MÉTROPOLE ROUEN NORMANDIE
NORWICH HOUSE - 14 BIS AVENUE PASTEUR - 76006 ROUEN CEDEX 1

UN PROJET SOUTENU PAR :

AMÉNAGEMENT DE LA ZAC DU HALAGE

COMPLÉMENTS APPORTÉS À L'ÉTUDE D'IMPACT PRODUITE AU STADE DE LA CRÉATION DE ZAC

8146-1-ZAC_DU_HALAGE-CPL_EI-VERSION_D.DOCX

Maître d'Ouvrage	Aménageur
Métropole Rouen Normandie Norwich House 14 bis avenue Pasteur 76006 ROUEN Cedex 1	SPL Rouen Normandie Aménagement Montmorency II 65 avenue de Bretagne C.S 21 137 76175 ROUEN Cedex 1

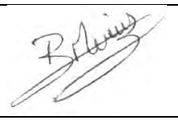
Document établi par :

INGETEC
Agence de Rouen
53, quai du Havre
B.P. 1052
76172 ROUEN cedex

Référence, auteur et archivage du document

Référence	Opération 8146/1
Auteur	Mathieu DECAIGNY - Chargé d'études
Archivage	8146-1-ZAC_DU_HALAGE-CPL_EI-Version_D.docx

Contrôle interne et suivi des modifications

Contrôle	Date :	Par :	Visa :
Auto-contrôlé	17/02/17	Mathieu DECAIGNY - Chargé d'études	
Vérifié et présenté	17/02/17	Mathieu DECAIGNY - Chargé d'études	
Approuvé	17/02/17	Benoit MIREY - Responsable Pôle Réglementaire	

Version	Date	Nature des modifications
A	17/02/17	

Sommaire

SOMMAIRE **3**

TABLE DES ILLUSTRATIONS **4**

1 PRÉAMBULE **7**

2 DESCRIPTION DU PROJET **9**

2.1 RAPPEL DE L'HISTORIQUE DU PROJET 9

2.2 DESCRIPTION DU PROJET 10

2.2.1 ....Programmation *10*

2.2.2 ....Rappel des orientations d'aménagement retenues au stade de la création de la ZAC *10*

2.2.3 ....Principes d'aménagement déclinés depuis la création de la ZAC *11*

2.2.4 ....Ambiance architecturale et paysagère projetée au stade de la réalisation de la ZAC *14*

3 PRINCIPES DE GESTION DES EAUX PLUVIALES ET DE MAÎTRISE DES RISQUES D'INONDATION **15**

3.1 DESCRIPTION DU SYSTÈME D'ASSAINISSEMENT PLUVIAL DE LA ZAC DU HALAGE ET ÉVALUATION DES INCIDENCES 15

3.1.1 ....Justification du système d'assainissement pluvial retenu au stade de la création de la ZAC *15*

3.1.2 ....Compléments apportés au stade de la réalisation de la ZAC (les données détaillées ci-après sont issues du dossier loi sur l'eau du projet) *16*

3.2 MAÎTRISE DES RISQUES D'INONDATION 21

3.2.1 ....Justification de la logique de maîtrise des risques d'inondation retenue au stade de la création de la ZAC *21*

3.2.2 ....Compléments apportés au stade de la réalisation de la ZAC *21*

3.3 FONCTIONNEMENT DU BASSIN EN TERMES DE GESTION DES EAUX PLUVIALES ET DE MAÎTRISE DES RISQUES D'INONDATION 23

4 AUTRES COMPLÉMENTS **25**

4.1 ENJEUX LIÉS À LA POLLUTION DES SOLS 25

4.1.1 ....Préambule *25*

4.1.2 ....Compléments *25*

4.2 ENJEUX LIÉS À LA BIODIVERSITÉ LOCALE 28

4.2.1 ....Préambule *28*

4.2.2 ....Compléments *28*

ANNEXE 1 - ETUDE D'IMPACT DU DOSSIER DE CRÉATION DE ZAC **33**

ANNEXE 2 - AVIS ÉMIS PAR L'AUTORITÉ ENVIRONNEMENTALE EN DATE DU 30 SEPTEMBRE 2014 ..... **35**

ANNEXE 4 - CAHIER DES CHARGES DE GESTION DES EAUX PLUVIALES **37**

ANNEXE 5 - PLAN D'ASSAINISSEMENT DE LA ZAC DU HALAGE ET COUPES DE PRINCIPE (FOLIUS-INGETEC-SIAM) **39**

ANNEXE 6 - DIAGNOSTIC DE L'ÉTAT DE POLLUTION DES SOLS, EQRS ET GESTION DES TERRES EXCAVÉES (ANTEA GROUP – AVRIL 2016) **41**

Table des illustrations

Liste des schémas

Schéma 1 : Périmètre de la ZAC DU HALAGE 7

Schéma 2 : Procédure d'autorisation au titre de la loi sur l'eau 8

Schéma 3 : PDADD du secteur Seine Sud (ATTICA – 2009) 9

Schéma 4 : Représentation graphique des orientations d'aménagement retenues au stade de la création de ZAC (FOLIUS-INGETEC-SIAM – Étude d'impact du 15/07/2014) 10

Schéma 5 : Coupes de principe des espaces publics selon les orientations d'aménagement retenues au stade de la création de ZAC (FOLIUS-INGETEC-SIAM – Étude d'impact du 15/07/2014) 10

Schéma 6 : Coupes des espaces publics selon les principes d'aménagement retenus au stade de la réalisation de la ZAC DU HALAGE (FOLIUS-INGETEC-SIAM) 11

Schéma 7 : Plan d'aménagement selon les principes retenus au stade de la réalisation de la ZAC DU HALAGE (FOLIUS-INGETEC-SIAM) 12

Schéma 8 : Coupe de principe de la géonatte végétalisée 13

Schéma 9 : Espèces végétales représentatives des zones humides projetées 13

Schéma 10 : Principes de l'ambiance architecturale et paysagère projetée au stade de la réalisation de la ZAC DU HALAGE (FOLIUS) 14

Schéma 11 : Localisation des sous-bassins versants et des ouvrages de gestion des eaux pluviales de la ZAC DU HALAGE (FOLIUS-INGETEC-SIAM) 16

Schéma 12 : Système d'assainissement pluvial de la ZAC (FOLIUS-INGETEC-SIAM) 17

Schéma 13 : Hauteurs de la Seine à Rouen et Oissel selon le coefficient de marée (Source : Annuaire des marées – Port de Rouen) 19

Schéma 14 : Dispositifs de gestion quantitative et qualitative des eaux pluviales au sein de la ZAC DU HALAGE (FOLIUS-INGETEC-SIAM) 20

Schéma 15 : Principes des dispositions visant à limiter les incidences du projet sur le risque d'inondation par débordement de la Seine (FOLIUS-INGETEC-SIAM – Étude d'impact du 15/07/2014) 21

Schéma 16 : Analyse comparative entre la topographie du terrain naturel en situation actuelle et le niveau du seuil de référence du PPRI (6,18 m NGF) 21

Schéma 17 : Incidences du projet sur le champ d'expansion de crue 22

Schéma 18 : Principe de fonctionnement en cas de pluie d'occurrence centennale 23

Schéma 19 : Principe de fonctionnement en période de très grandes marées 23

Schéma 20 : Principe de fonctionnement en cas de crue de la Seine 23

Schéma 21 : Synthèse des principales anomalies observées en matière de pollution des sols au droit des futurs espaces publics de la ZAC DU HALAGE faisant l'objet de déblais (Antea Group – Avril 2016) 26

Schéma 22 : Localisation du sondage S23 et de la maille M11 27

Schéma 23 : Réutilisation envisageable de déblais par maille 28

Schéma 24 : Synthèse de la stratégie pré-opérationnelle (FOLIUS-INGETEC-SIAM – Étude d'impact du 15/07/2014) 29

Schéma 25 : Localisation des espèces d'oiseaux patrimoniales nicheuses (BIOTOPË) 30

Schéma 26 : Développement d'une armature paysagère cohérente et plurifonctionnelle (SIAM - Etude de faisabilité et note d'incidences - 2012) 31

Schéma 27 : Principes d'aménagement de la bande écologique de la ZAC DU HALAGE (FOLIUS) 32

Liste des graphiques

Graphique 1 : Calendrier des périodes sensibles pour le lézard des murailles (BIOTOPE) 28

Graphique 2 : Calendrier des périodes sensibles pour l'œdicnème criard (BIOTOPE) 28

Liste des tableaux

Tableau 1 : Rubriques de la loi sur l'eau visées par le projet de ZAC 8

Tableau 2 : Dimensions des ouvrages de collecte de la ZAC DU HALAGE 18

Tableau 3 : Répartition des emprises imperméabilisées de la ZAC DU HALAGE 18

Tableau 4 : Occupation des sols du projet par sous-bassin versant en situation future 19

Tableau 5 : Aménagements en zone inondable 22

Tableau 6 : Volumes de déblais par type de réutilisation envisageable 27

1

Préambule

Le projet d'aménagement de la ZAC DU HALAGE a été approuvé par délibération du conseil communautaire de la Communauté d'agglomération Rouen Elbeuf Austreberthe (devenue Métropole Rouen Normandie le 1er janvier 2015) en date du 15 décembre 2014 portant sur la création de la ZAC.

Ce projet, porté par la Métropole Rouen Normandie et dont la maîtrise d'ouvrage a été concédée à la SPL Rouen Normandie Aménagement par délibération communautaire du 15/12/2015, concerne la réhabilitation d'une friche de près de 16 ha (ancien site ISOVER) localisée au cœur de la zone industrielle de Saint-Etienne-du-Rouvray et s'inscrit dans le cadre de la réflexion stratégique menée à l'échelle élargie du périmètre d'intérêt communautaire Seine-Sud en vue de permettre la requalification économique des secteurs délaissés progressivement par les activités industrielles sur les communes de Oissel, Saint-Etienne-du-Rouvray, Amfreville-la-Mivoie et Sotteville-lès-Rouen.

Si les activités qui seront développées au sein de la ZAC DU HALAGE ne sont pas encore précisément identifiées on peut néanmoins d'ores et à déjà préciser qu'il s'agira d'entreprises industrielles et artisanales (à faibles nuisances), de PME/PMI et de services divers.

Le présent document s'inscrit dans le cadre de la procédure de réalisation de la ZAC. Il se développe plus précisément en application des dispositions de l'article R*311-7 du code de l'urbanisme qui précise que « le dossier de réalisation complète en tant que de besoin le contenu de l'étude d'impact mentionnée à l'article R311-2 [du code de l'urbanisme], notamment en ce qui concerne les éléments qui ne pouvaient être connus au moment de la constitution du dossier de création ».

Notons que l'étude d'impact produite au stade de la création de la ZAC a fait l'objet d'un avis de l'autorité environnementale régionale en date du 30 septembre 2014 (AE 2014-438).

L'étude d'impact initiale et l'avis de l'autorité environnementale sont joints au présent dossier (cf. annexes 1 et 2).

Depuis la phase de création de la ZAC, les éléments nouveaux permettant de compléter l'étude d'impact concernent :

- La description du projet : les orientations d'aménagement retenues au stade de la création de la ZAC ont été détaillées de manière à définir plus précisément les caractéristiques du projet et plus particulièrement des espaces publics qui seront créés. Ainsi, ces compléments portent à la fois sur le calage altimétrique du projet, les ouvrages de collecte et de gestion des eaux pluviales et les conditions d'aménagement des espaces publiques (dimensionnement des voiries, aménagement des espaces verts, …). De plus, les intentions architecturales et paysagères du projet ont été qualifiées dans le cadre de la réalisation du cahier des prescriptions architecturales, paysagères et environnementales (CPAPE) qui fixe les règles d'aménagement au niveau des parcelles cessibles et garantit la cohérence globale du projet ;
- Les principes de gestion des eaux pluviales et de maîtrise des risques d'inondation : en accompagnement des phases de conception permettant de consolider le projet, des études techniques spécifiques ont été engagées afin de détailler les règles en matière de gestion des eaux pluviales et de maîtrise des risques d'inondation mises en œuvre à l'échelle de la ZAC. Ces compléments sont insérés dans le dossier d'autorisation loi sur l'eau du projet et dans le cahier des charges de gestion des eaux pluviales qui sera applicable sur les lots cessibles.
- Les autres compléments : certains enjeux environnementaux ont en effet été précisés afin de répondre à des problématiques techniques liées à la conception du projet (enjeux liés à la pollution des sols) ou en vue de compléter l'étude initiale suite aux observations formulées dans l'avis de l'autorité environnementale (enjeux liés à la biodiversité locale).

Ces éléments sont développés dans les chapitres qui suivent afin de compléter l'étude d'impact produite au stade de la création de ZAC.

Schéma 1 : Périmètre de la ZAC DU HALAGE

Du point de vue des procédures d'aménagement et d'autorisation du projet, notons que suite à la création de la ZAC DU HALAGE (délibération communautaire du 15 décembre 2014) :

- À l'issue de l'enquête parcellaire, qui s'est déroulée du 21 janvier au 22 février 2016, le projet a été déclaré d'utilité publique par arrêté préfectoral du 11 juillet 2016 emportant mise en conformité du PLU de Saint-Etienne-du-Rouvray ;
- La procédure d'autorisation loi sur l'eau, incluant une phase d'instruction et d'enquête publique a été engagée en parallèle de la procédure de réalisation de ZAC.

Sur ce dernier point, notons qu'en application des articles R.214-1 à R.214-56 du code de l'environnement, le projet d'aménagement de la ZAC DU HALAGE est soumis à une procédure d'autorisation administrative préalable à la réalisation des travaux au titre de la rubrique 3.2.2.0. que l'on retrouve dans le tableau ci-dessous.

Cette procédure impliquant une instruction administrative et une enquête publique, le présent dossier ainsi que l'étude d'impact initiale et son avis de l'autorité environnementale seront reportés en annexe du dossier loi sur l'eau conformément aux dispositions des articles :

- R*311-7 du code de l'urbanisme : « L'étude d'impact mentionnée à l'article R311-2 [du code de l'urbanisme] ainsi que les compléments éventuels prévus [au titre du présent article] sont joints au dossier de toute enquête publique concernant l'opération d'aménagement réalisée dans la zone ».
- R.214-6 du code de l'environnement : « Lorsqu'une étude d'impact est exigée […], elle est jointe au dossier de demande d'autorisation loi sur l'eau ».

La procédure d'autorisation au titre de la loi sur l'eau est reportée sur le schéma ci-contre.

Tableau 1 : Rubriques de la loi sur l'eau visées par le projet de ZAC

Rubrique 2.1.5.0.	Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant : 1° Supérieure ou égale à 20 ha (A) ; 2° Supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha (D).	Le bassin versant du projet correspond à l'emprise de la ZAC, soit 16 ha.	DÉCLARATION
Rubrique 3.2.2.0.	Installations, ouvrages, remblais dans le lit majeur d'un cours d'eau : 1° Surface soustraite supérieure ou égale à 10 000 m² (A) ; 2° Surface soustraite supérieure ou égale à 400 m² et inférieure à 10 000 m² (D). Au sens de la présente rubrique, le lit majeur du cours d'eau est la zone naturellement inondable par la plus forte crue connue ou par la crue centennale si celle-ci est supérieure. La surface soustraite est la surface soustraite à l'expansion des crues du fait de l'existence de l'installation ou ouvrage, y compris la surface occupée par l'installation, l'ouvrage ou le remblai dans le lit majeur.	La surface soustraite au champ d'expansion de crue de la Seine par le projet représente environ 3 ha.	AUTORISATION
Rubrique 3.2.3.0.	Plans d'eau, permanents ou non : 1° Dont la superficie est supérieure ou égale à 3 ha (A) ; 2° Dont la superficie est supérieure à 0,1 ha mais inférieure à 3 ha (D).	La surface maximale en eau du bassin de tamponnement de la ZAC est de 0,79 ha.	DÉCLARATION

Enfin, il convient de relever que la Métropole Rouen Normandie qui agit en tant que porteur du projet d'aménagement de la ZAC DU HALAGE, a confié les études et la réalisation de la ZAC à la Société Publique Locale (SPL) Rouen Normandie Aménagement dans le cadre d'une concession d'aménagement. La SPL Rouen Normandie Aménagement agit donc ici en qualité de maître d'ouvrage du projet.

Schéma 2 : Procédure d'autorisation au titre de la loi sur l'eau

2

Description du projet

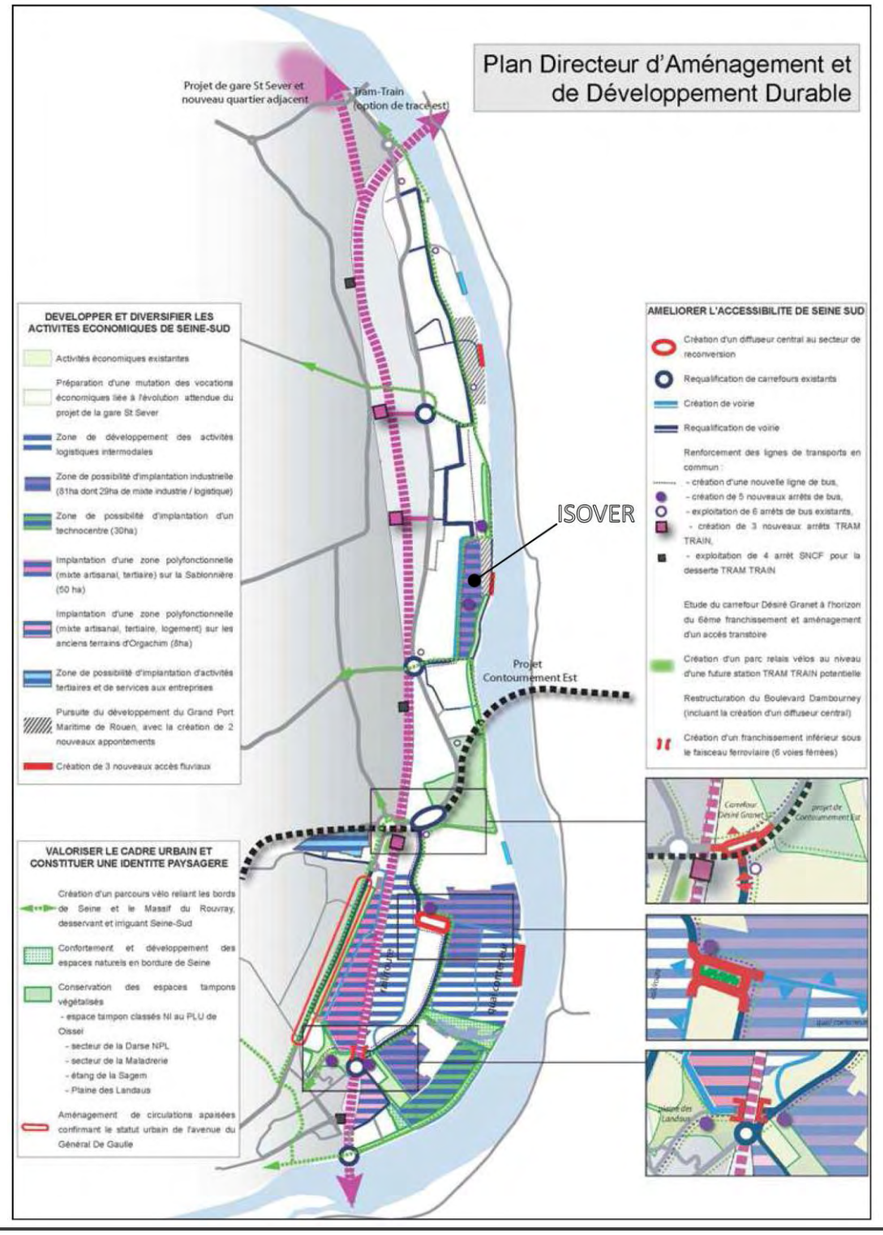
2.1 Rappel de l'historique du projet

La ZAC DU HALAGE est un projet singulier qui s'inscrit dans le cadre de la réflexion stratégique menée à l'échelle élargie du périmètre d'intérêt communautaire Seine-Sud en vue de permettre la requalification économique des secteurs délaissés progressivement par les activités industrielles sur les communes de de Oissel, Saint-Etienne-du-Rouvray, Amfreville-la-Mivoie et Sotteville-lès-Rouen. La stratégie ayant conduit au projet d'aménagement de la ZAC DU HALAGE retenu à ce jour, s'est finalement basée sur :

- Le Plan Directeur d'Aménagement et de Développement Durable (PDADD) du territoire Seine-Sud qui a été établi en 2009 sur la base d'études environnementales, techniques et économiques menées par la CREA[1] en collaboration avec les institutions locales (Préfecture, Grand Port Maritime de Rouen, Chambre du Commerce et de l'Industrie, communes, … Les objectifs de requalification du secteur Seine-Sud qui étaient détaillés dans le PDADD ont été validés par les élus lors du Conseil communautaire du 29/06/09 et la poursuite des études pré-opérationnelles dans la perspective de requalifier les tissus économiques existants sur les bords de la Seine entre Sotteville-lès-Rouen et Oissel a été déclaré d'intérêt communautaire (Cf. schéma ci-contre).
- Les études pré-opérationnelles menées par la CREA à partir de 2010 dans l'optique :
  - D'approfondir les orientations d'aménagement des secteurs opérationnels de reconversion identifiés dans le PDADD en tenant compte des principales sensibilités environnementales (biodiversité, eau et risque de pollution des sols) et des enjeux de développement durable du projet (mise en œuvre d'une AEU® - Approche Environnementale de l'Urbanisme) ;
  - De répondre à la demande du Président de la CREA et du Préfet en Comité de Pilotage (2010) en ce qui concerne définition de la stratégie de requalification des secteurs opérationnels en tenant compte :
    - Des modalités foncières, économiques et techniques liées aux projets de requalification des secteurs opérationnels ;
    - Des interactions possibles entre les projets développés sur les secteurs opérationnels ou avec l'un des deux projets structurants s'insérant également sur ce territoire, à savoir : le projet de contournement Est de Rouen et la Ligne Nouvelle Paris-Normandie ;
    - Des enjeux de développement de la Zone d'Activité Economique (ZAE) de Pîtres - Le Manoir – Alizay qui se développe sur le territoire de la Communauté d'Agglomération Seine Eure (CASE) à environ 15 km à vol d'oiseau. L'objectif étant d'assurer la réussite des deux projets en privilégiant le développement d'une complémentarité et d'une synergie entre ces deux secteurs économiques au dépend d'une certaine forme de concurrence. L'enjeu principal étant de pérenniser l'activité économique régionale autour de l'axe Seine.

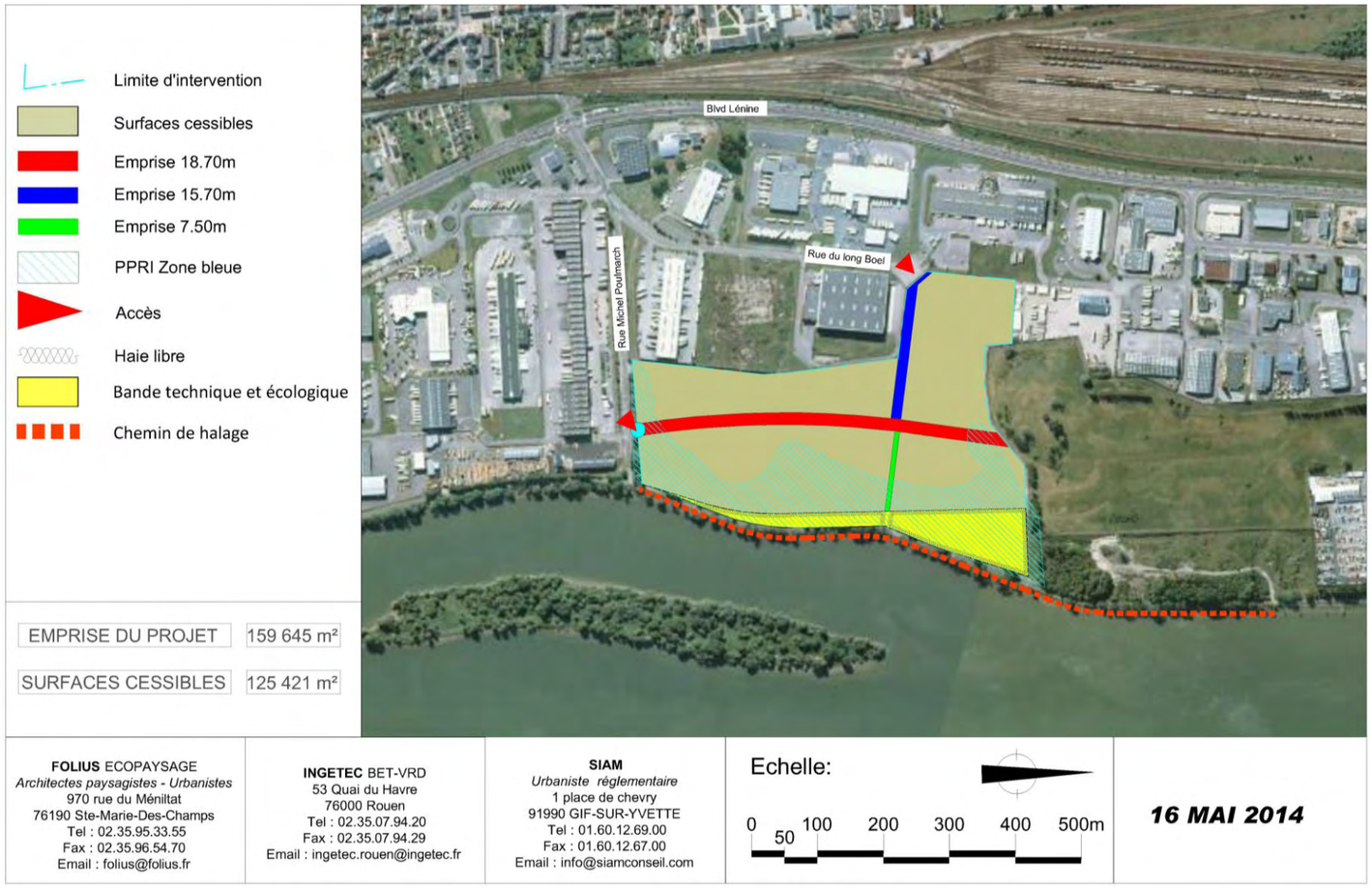
  Dans ces conditions, les différentes études menées jusqu'en 2013 ont permis de démontrer la faisabilité du projet d'aménagement de la ZAC DU HALAGE, sans préoccupation particulière vis-à-vis des autres projets qui se développent dans ce secteur (absence de lien fonctionnel ou d'interaction technique spécifique).
- Les études opérationnelles développées sur le secteur de reconversion ISOVER à proprement parler et qui ont débuté en 2013 en vue de définir les conditions techniques de la requalification économique de cette friche d'activités située sur le territoire de Saint-Etienne-du-Rouvray. La stratégie opérationnelle retenue par la Métropole pour l'aménagement de la ZAC DU HALAGE repose sur :
  - Une première phase d'aménagement maîtrisé du site ISOVER (dans sa partie Sud) par le biais d'une procédure de ZAC : il s'agit du projet dénommé « ZAC DU HALAGE ».
  - L'identification des opportunités de développement ultérieur des aménagements vers le Nord du site ISOVER : dans l'état actuel, ces opportunités restent indicatives et leur développement fera le cas échéant l'objet de procédures spécifiques appropriées.

Schéma 3 : PDADD du secteur Seine Sud (ATTICA – 2009)



[1] *En application de la loi de Modernisation de l'Action Publique Territoriale et d'Affirmation des Métropoles, la CREA est depuis le 1er janvier 2015 devenue Métropole Rouen Normandie.*

Schéma 4 : Représentation graphique des orientations d'aménagement retenues au stade de la création de ZAC (FOLIUS-INGETEC-SIAM – Étude d'impact du 15/07/2014)



2.2 Description du projet

2.2.1 Programmation

Comme vu précédemment, le secteur sur lequel se développe le projet de ZAC DU HALAGE est destiné à accueillir des activités industrielles et des activités mixtes artisanales à faibles nuisances.

Le programme actuel se décompose globalement selon les grands postes suivants :

- Espaces publics : 4 ha (soit 25 % de la ZAC DU HALAGE) ;
- Espaces cessibles : 12 ha (soit 75 % de la ZAC DU HALAGE), pour un potentiel maximum de développement de 90 000 m² de SDP.

2.2.2 Rappel des orientations d'aménagement retenues au stade de la création de la ZAC

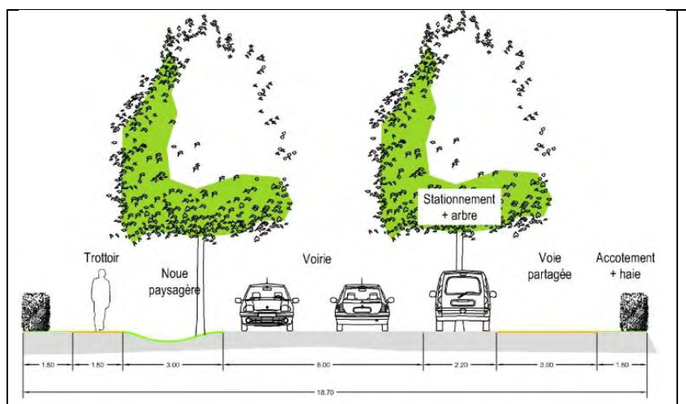
Au stade de la création de ZAC, les conditions d'aménagement du projet reposaient sur les orientations suivantes :

- Développement d'une voie lourde desservant la ZAC et permettant la création d'une boucle entre les rues Michel Poulmarch et du Long-Boël actuellement en voies sans issue. Cette voie est associée à des espaces de stationnement pour les véhicules légers et à des aménagements dédiés aux piétons et aux cyclistes.
- Développement d'une voie partagée inaccessible pour les véhicules motorisés et permettant de créer une continuité cycle et piétonne vers le chemin de halage et la Seine.
- Développement d'une bande technique et écologique sur la frange Est du site assurant les fonctions suivantes : gestion des eaux pluviales, maîtrise des risques d'inondation et préservation de la biodiversité actuelle du site.
- Intégration d'une réserve foncière permettant, le cas échéant, de prolonger la voirie vers le Nord du site ISOVER si l'opportunité de développer ce secteur venait à se préciser.

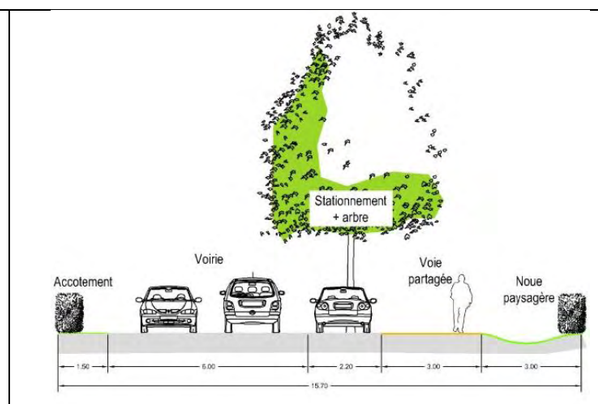
Les espaces privés destinés à accueillir les futures entreprises représentent 12 ha, dont environ 8 ha seront constructibles.

Ces orientations d'aménagements sont reportées spatialement sur le schéma ci-contre.

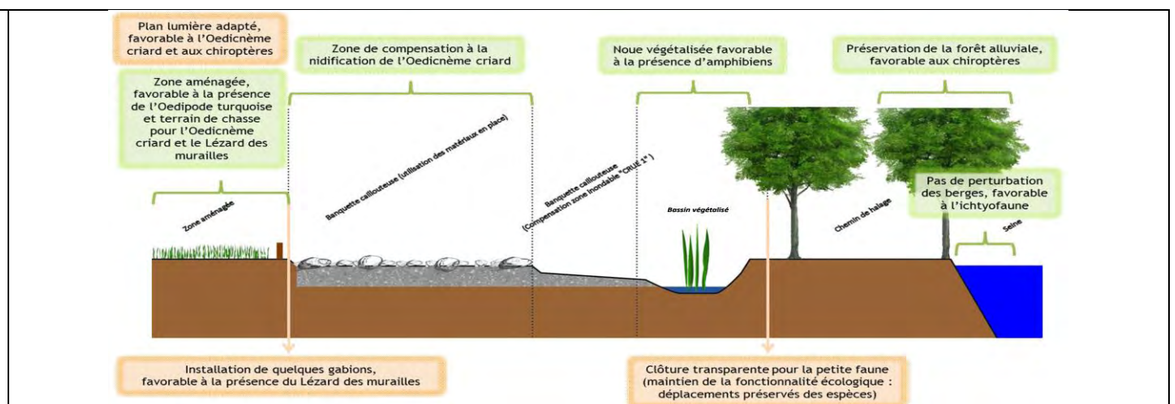
Schéma 5 : Coupes de principe des espaces publics selon les orientations d'aménagement retenues au stade de la création de ZAC (FOLIUS-INGETEC-SIAM – Étude d'impact du 15/07/2014)



Coupe indicative de la voie Nord/Sud



Coupe indicative de la voie Est/Ouest



Coupe de principe de la bande technique et écologique

2.2.3 Principes d'aménagement déclinés depuis la création de la ZAC

Les principes d'aménagement déclinés à ce stade de conception de la ZAC (stade avant-projet - AVP) reposent sur un travail de calage altimétrique du projet et une spatialisation plus fine des équipements projetés. En outre, le dimensionnement des équipements publics a été précisé tout en respectant les ambitions développées au stade de la création de la ZAC.

Le plan d'aménagement qui résulte de ce travail de conception est présenté en page suivante. On constate une caractérisation plus précise des équipements publics et de leur positionnement sur le site. Les caractéristiques du programme des équipements publics sont les suivantes :

- Voie de desserte principale :

  La largeur de la voie de desserte principale, initialement de 5 m, a été portée à 6 m de manière à faciliter la circulation des poids-lourds au sein de la ZAC. Comme prévu, elle garantit un bouclage entre les rues Michel Poulmarch et du Long-Boël actuellement sans issue.

  Pour la section Nord/Sud (cf. coupe AA'), cette voie est accompagnée d'un alignement sur les deux rives de la voirie et se poursuivant, vers le Nord, le long de la réserve foncière maintenue dans l'objectif d'un éventuel développement futur du projet vers le Nord :

  - Sur la rive Ouest, l'alignement ponctue une bande de stationnement restreinte aux véhicules légers et dont la largeur a été fixée à 2,2 m pour contraindre et éviter le stationnement de poids-lourds. Cette bande est prolongée d'une voie partagée de 3 m de large destinée à la circulation des cyclistes et piétons, puis d'une bande de retrait de 1,5 m intégrant l'éclairage publique, une haie et une clôture marquant la délimitation entre espaces publics et espaces privés ;
  - Sur la rive Est, l'alignement ponctue une noue paysagère assurant la collecte des eaux de l'espace public et est prolongé d'un trottoir de 1,5 m de large (uniquement piéton), puis d'une bande de retrait de 1,5 m intégrant une haie et une clôture développées pour marquer la transition entre espaces publics et espaces privés.

  Pour la section Est/Ouest (cf. coupe BB'), cette voie est accompagnée d'un alignement positionné en rive Nord et ponctuant une bande de stationnement restreinte aux véhicules légers (2,2 m de large) à laquelle sont accolées une voie partagée de 3 m de large destinée à la circulation des cyclistes et piétons, puis une noue végétalisée appuyée sur une clôture assurant à la fois la collecte des eaux pluviales des espaces publics et la transition entre espaces publics et espaces privés. La rive Sud n'accueille quant à elle qu'une bande de retrait de 1,5 m de large intégrant l'éclairage publique, une haie et une clôture marquant la délimitation entre espaces publics et espaces privés.

- Cheminement apaisé vers la Seine :

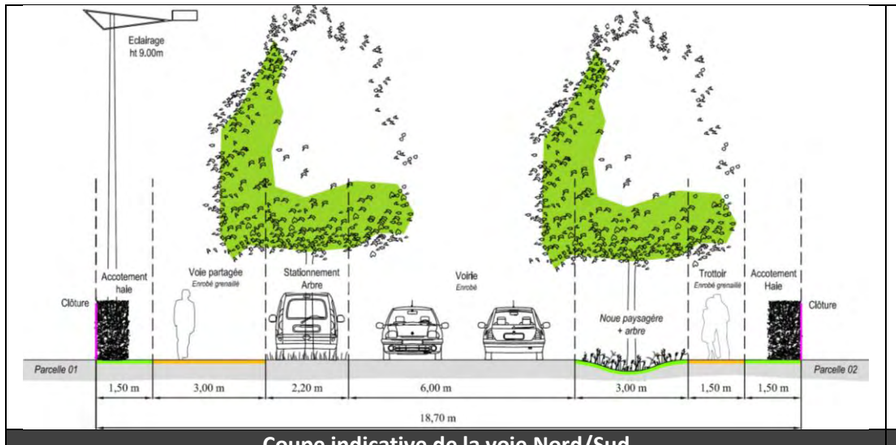
  En lien avec les aménagements destinés aux cycles et aux piétons et dans le prolongement de la section Est/Ouest, un cheminement piéton et cycle sera développé vers l'Est et permettra de rejoindre le chemin de halage via une passerelle en franchissement de l'ouvrage de tamponnement des eaux pluviales.

- Bande technique et écologique :

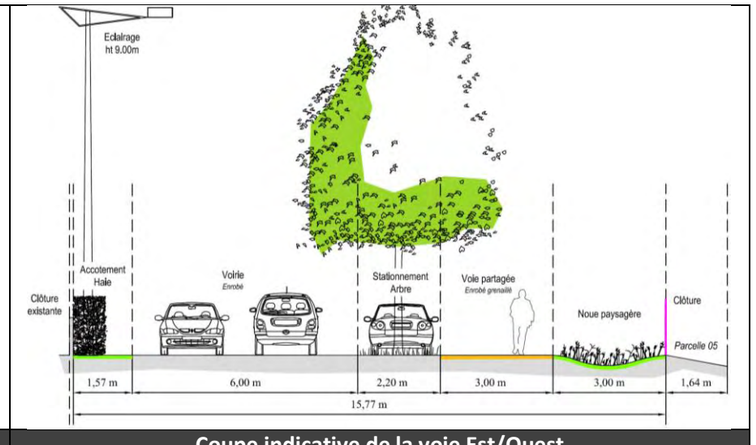
  Située sur la frange Est du site, en transition avec les espaces naturelles de la Seine (relique de forêt alluviale, berge et fleuve), la bande technique et écologique assure quatre fonctions majeures :

  - Une fonction de transition paysagère et d'intégration du projet vis-à-vis du chemin de halage et de la Seine ;
  - Une fonction de gestion des eaux pluviales : le bassin de 6 700 m³ garantit la gestion des eaux pluviales pour une pluie d'occurrence centennale et un débit régulé à 10 l/s/ha ;
  - Une fonction de maîtrise du risque d'inondation : le site étant situé en zone inondable du PPRI, la réalisation du bassin garantit la maîtrise des risques d'inondation tout en compensant volumétriquement les remblais en zone inondable nécessaires à la réalisation du projet et en assurant le respect des règles fixées par le PPRI ;
  - Une fonction écologique : la bande technique et écologique intègre :
    - Une plateforme de 5 000 m² visant à maintenir une zone d'habitat favorable aux espèces protégées identifiées sur le site, à savoir l'œdicnème criard et le lézard des murailles. Afin de respecter les modes de vie de chacune des deux espèces visées, cette plateforme sera insubmersible (elle est calée à 6,2 m NGF, soit 2 cm au-dessus de la côte de référence du PPRI) et sera constituée d'un espace ouvert et caillouteux. Par ailleurs, elle intègrera quelques gabions afin de diversifier les habitats favorables au lézard des murailles.
    - Le bassin de gestion des eaux pluvial qui sera végétalisé de manière à diversifier l'attractivité du site comparativement à la situation actuelle. La synergie écologique recherchée se traduit par la mise en place de berges talutées à 3/1 et agrémentées de plantations typiques de zone humide afin de reconstituer un espace aquatique en transition avec la Seine.
    - Un espace vert de 11 500 m² ceinture la bande technique et écologique et complète la diversité de cet aménagement. Il est prévu d'y développer une prairie fleurie de manière à ce que cet espace assure des fonctions complémentaires à la plateforme et au bassin (nourrissage, abris, …). Notons que cet espace fera l'objet d'une gestion raisonnée et pourra s'étendre sur les parcelles cessibles (pratique encouragée dans le cahier des prescriptions architecturales, paysagères et environnementales).

Schéma 6 : Coupes des espaces publics selon les principes d'aménagement retenus au stade de la réalisation de la ZAC DU HALAGE (FOLIUS-INGETEC-SIAM)



Coupe indicative de la voie Nord/Sud



Coupe indicative de la voie Est/Ouest

Schéma 7 : Plan d'aménagement selon les principes retenus au stade de la réalisation de la ZAC DU HALAGE (FOLIUS-INGETEC-SIAM)

Schéma 8 : Coupe de principe de la géonatte végétalisée

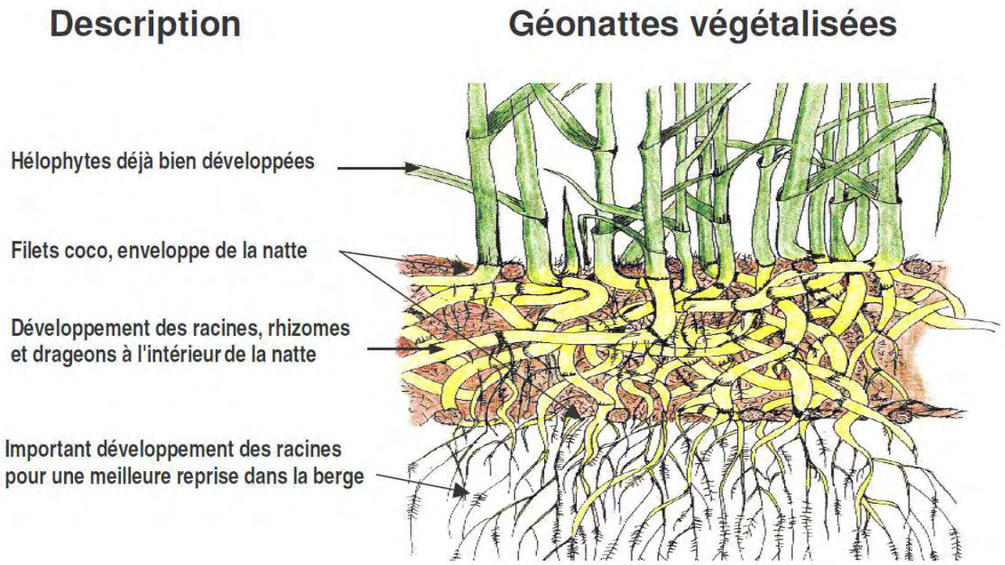
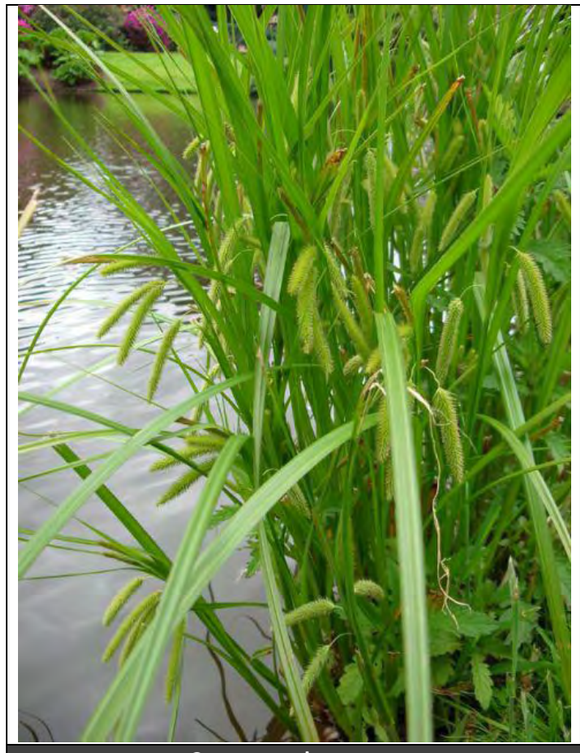
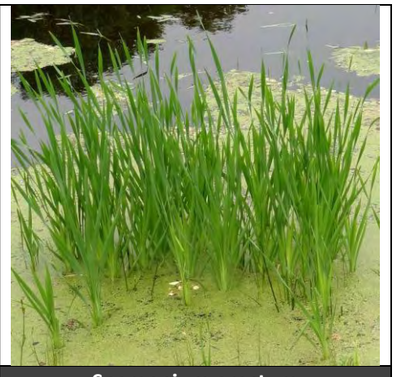


Schéma 9 : Espèces végétales représentatives des zones humides projetées


Carex pseudocyperus

Iris pseudacorus


Sparganium erectum

Scirpus lacustris

Typha angustifolia

Comme indiqué précédemment, le bassin de rétention des eaux pluviales de la ZAC DU HALAGE présente une emprise de l'ordre de 1,3 ha et une configuration favorable au développement d'habitats diversifiés. Les berges du bassin seront en effet talutées à 3/1 et végétalisées de manière à favoriser l'émergence d'une zone à dominante humide à l'intérieur même de l'ouvrage.

Le principe retenu dans le cadre de la végétalisation du bassin consiste à réaliser des plantations en géonattes de coco pré-plantées (principe qui assure de très bons résultats de reprise et d'installation) avec un calepinage en fonction de la situation (plantes de rives hautes, basses et fonds de bassin).

Ces géonattes intégreront des espèces végétales locales et représentatives des zones humides telles que : Iris pseudacorus, Sparganium erectum, Carex pseudocyperus, Scirpus lacustris, Typha angustifolia. On pourra à titre d'exemple, se référer aux photos ci-contre.

En situation aménagée, le maître d'ouvrage prévoit par ailleurs de mettre en place une gestion écologique au droit du bassin qui s'appuiera notamment sur :

- Un protocole d'entretien « zéro phyto » ;
- Un protocole de suivi des dépendances du projet afin de réduire les risques de réapparition d'espèces invasives en situation aménagée par une éradication rapide des repousses ;
- Un faucardage par tiers pour limiter les incidences sur la biodiversité.

Enfin, on indiquera qu'en phase chantier, les espèces exotiques présentes sur le site feront l'objet d'une gestion adaptée pour éviter leur dissémination dans l'environnement et qu'une attention particulière sera portée sur la terres végétale d'apport (celle-ci devra être certifiée sans contamination végétale).

2.2.4 Ambiance architecturale et paysagère projetée au stade de la réalisation de la ZAC

Selon les principes déclinés depuis la phase de création de la ZAC, l'ambiance architecturale et paysagère projetée au sein de la zone DU HALAGE est illustrée par les perspectives de principe suivantes. Notons que dans le respect de ces ambitions, le cahier des prescriptions architecturales, paysagères et environnementales fixe les grandes règles d'aménagement des parcelles cessibles en recherchant à la fois la cohérence globale du projet, la sobriété des constructions et la valorisation des espaces verts.

On précisera que les perspectives proposées constituent des illustrations de principe dans la mesure le parcellaire et les équipements au sein des espaces cessibles ne sont pas arrêtés à ce jour.

Schéma 10 : Principes de l'ambiance architecturale et paysagère projetée au stade de la réalisation de la ZAC DU HALAGE (FOLIUS)

Vue générale

Perspective aérienne générale Sud/Nord

Perspective aérienne bande technique et écologique

Perspective visuelle depuis la plateforme écologique

3

Principes de gestion des eaux pluviales et de maîtrise des risques d'inondation

3.1 Description du système d'assainissement pluvial de la ZAC DU HALAGE et évaluation des incidences

3.1.1 Justification du système d'assainissement pluvial retenu au stade de la création de la ZAC

La détermination des principes d'assainissement pluvial est une étape primordiale dans la réflexion d'aménagement d'un projet. C'est pourquoi dans le cadre de la ZAC DU HALAGE, le maître d'ouvrage a veillé, dès le stade de création de la ZAC, à respecter les objectifs suivants en matière de gestion des eaux pluviales :

- Répondre aux exigences réglementaires (prescriptions de la Police de l'Eau, conformité avec la politique de gestion des eaux pluviales de la Métropole Rouen Normandie) :
  - Dimensionner les ouvrages d'assainissement pluvial sur la base d'une pluie d'occurrence centennale ;
  - Réguler le débit de fuite en sortie de projet à 10 L/s/ha dans le cas d'un rejet direct en Seine ;
- Appliquer un schéma d'aménagement hydraulique en cohérence avec les contraintes actuelles du site :
  - Intégrer le risque de remontée de nappe dans le dimensionnement et le calage des ouvrages ;
  - Anticiper le phénomène de marée haute sur la Seine susceptible d'impacter le dispositif de rejet.

Ces grands objectifs ont permis de caractériser et de prédimensionner le système d'assainissement pluvial au stade de la création de la ZAC. Les principes d'assainissement retenus sont détaillés ci-après.

Collecte des ruissellements sur la ZAC DU HALAGE

En préambule, il convient de rappeler que le périmètre de la ZAC n'intercepte pas d'impluvium extérieur. Les eaux pluviales ruisselées sur les bassins versants situés en périphérie sont en effet soit gérées par le réseau d'assainissement en place, soit en ruissellement direct vers la Seine.

Au droit de la ZAC DU HALAGE, les eaux pluviales seront récupérées par un réseau de collecte mis en place le long des espaces publics nouvellement créés.

Conformément aux recommandations de la Police de l'Eau et du service Assainissement de la Métropole, les ouvrages seront dimensionnés pour gérer une pluie d'occurrence centennale de forte intensité (30 min). Ce dimensionnement tient compte des surfaces ruisselantes publiques et privatives de la ZAC, sans stockage préalable ni régulation au droit de chaque parcelle. Les aménageurs privés seront uniquement tenus de raccorder leur système de récupération des eaux pluviales sur les boîtes de branchement de la Métropole mises en place en limite de propriété sur le domaine public.

Le choix de partir sur une gestion « collective » des eaux pluviales de la ZAC a en effet été privilégiée par le maître d'ouvrage pour :

- Eviter une multiplication des ouvrages de régulation dans le cheminement de l'eau avant le rejet en Seine ;
- Réduire les contraintes des futurs acquéreurs des parcelles en matière d'assainissement ;
- Créer un volume de rétention unique sur les emprises publiques capable d'assurer le tamponnement des eaux pluviales de la ZAC avant rejet en Seine tout en proposant un volume en déblais supérieur au cumul des volumes remblayés au sein des emprises inondables de la ZAC DU HALAGE.

Tamponnement avant rejet en Seine

Comme évoqué précédemment, le maître d'ouvrage prévoit d'aménager une bande technique et écologique le long du chemin de halage qui permettra notamment de développer une zone de stockage et de tamponnement des eaux pluviales à l'exutoire de la ZAC DU HALAGE avant rejet en Seine.

Les hypothèses de prédimensionnement retenues au stade de la création de la ZAC correspondaient alors à une imperméabilisation à l'échelle de la ZAC équivalent à 80 % des emprises publics et privées et à la régulation du débit en sortie de bassin à 10 l/s/ha.

La capacité de stockage de l'ouvrage a donc été fixée à 4 900 m³.

Traitement des pollutions d'origine routière

Ce type de pollution regroupe tous les polluants classiquement déposés sur les chaussées circulées et entrainés par les eaux de ruissellement : résidus de pneumatiques, fuites d'hydrocarbures, dépôts de gaz d'échappements, …

La gestion de cette pollution chronique sera dans un premier temps assurée par prétraitement dans les noues engazonnées et les avaloirs qui seront créés en bordure de chaussée et qui permettent de favoriser la décantation des fines entraînées par les eaux. Une seconde phase de traitement aura ensuite lieu dans l'ouvrage de tamponnement aménagé le long du chemin de halage au sein de la bande technique et écologique. Cet ouvrage permettra en effet la décantation des eaux pluviales grâce à la régulation du débit de fuite et la filtration grâce à la végétation macrophyte (roseaux, etc.) plantée en fond d'ouvrage.

Notons qu'initialement un débourbeur/déshuileur était envisagé (cet équipement est présenté dans l'étude d'impact réalisée au stade de la création de la ZAC). Toutefois, compte tenu des problématiques rencontrées avec ce type d'équipement (relargage massif en cas de mauvais entretien) et du retour d'expérience en la matière, il a été convenu, en concertation avec la Police de l'Eau le retrait de ce dispositif.

Traitement des pollutions générées par les activités

La gestion des pollutions émises par les activités de la ZAC sera en partie assurée au travers du cahier des charges de gestion des eaux pluviales (cf. annexe 4) mis en place spécifiquement par la Métropole pour la ZAC DU HALAGE.

Ce document imposera en effet aux acquéreurs des parcelles privées de mettre en place un prétraitement adapté aux polluants que leurs activités pourront générer dans les eaux de ruissellement avant qu'elles ne soient rejetées dans les ouvrages d'assainissement publics de la ZAC. Cet aspect lié à la gestion qualitative des eaux pluviales sur le domaine privé sera vérifié par la Métropole dans le cadre du contrôle des dossiers de demande de permis de construire des entreprises souhaitant développer leur activité au sein de la ZAC DU HALAGE.

Confinement d'une pollution accidentelle

Ce type de pollution est associé au déversement accidentel de produits potentiellement dangereux sur la chaussée (renversement de véhicule ou de produit industriel).

En cas de pollution accidentelle, le polluant sera récupéré par le réseau de collecte de la ZAC puis acheminé jusqu'à l'ouvrage de tamponnement. Ce dernier sera équipé d'un dispositif de confinement par vanne manuelle permettant de préserver la Seine de ce type de pollution. La procédure d'urgence mise en place par la Métropole avec les usagers de la ZAC DU HALAGE permettra d'assurer un confinement de la pollution par les services de secours le plus rapidement possible.

3.1.2 Compléments apportés au stade de la réalisation de la ZAC (les données détaillées ci-après sont issues du dossier loi sur l'eau du projet)

Les caractéristiques des ouvrages d'assainissement pluvial qui sont fournies sur le schéma inséré en page suivante ont été obtenues sur la base des principes énoncés précédemment et sont le résultat des calculs de dimensionnement présentés ci-après. Les données altimétriques et vues en coupe de principe résultant du calage de l'ensemble du système d'assainissement de la ZAC et justifiant son bon fonctionnement, sont quant à elles fournies sur les plans en annexe 5.

Ces compléments apportés au stade de la réalisation de la ZAC découlent de l'approfondissement des études de conception au travers du calage altimétrique du projet et d'un dimensionnement hydraulique précis des aménagements projetés en matière de gestion des eaux pluviales.

Les principes finalement retenus pour développer un système d'assainissement pluvial cohérent, techniquement réalisable et fonctionnel au fil des années, sont les suivants :

- Collecte des ruissellements sur la ZAC DU HALAGE : les ouvrages mis en place le long des espaces publics (noues et canalisations) seront dimensionnés pour gérer une pluie d'occurrence centennale de forte intensité. Ce dimensionnement tient compte des surfaces ruisselantes publiques et privatives de la ZAC, sans stockage préalable ni régulation au droit de chaque parcelle. Les aménageurs privés seront en effet uniquement tenus de raccorder leur système de récupération des eaux pluviales sur les boîtes de branchement de la Métropole mises en place en limite de propriété sur le domaine public.
- Tamponnement des eaux pluviales avant rejet en Seine : les ruissellements collectés par les ouvrages précités seront ensuite envoyés vers le bassin de rétention public aménagé au point bas de la ZAC le long du chemin de Halage. Cet ouvrage sera dimensionné pour gérer un épisode pluvieux d'occurrence centennale avec régulation du débit à hauteur de 160 L/s vers la Seine, soit un ratio équivalent à 10 L/s/ha à l'échelle de l'ensemble de la ZAC. Ce dimensionnement tient compte du risque de remontée de nappe et du phénomène d'immersion de l'exutoire pendant 4 h en période de marée haute.

Le découpage du projet en sous-bassins versants et la localisation des ouvrages de gestion des eaux pluviales sont reportés sur le schéma ci-contre.

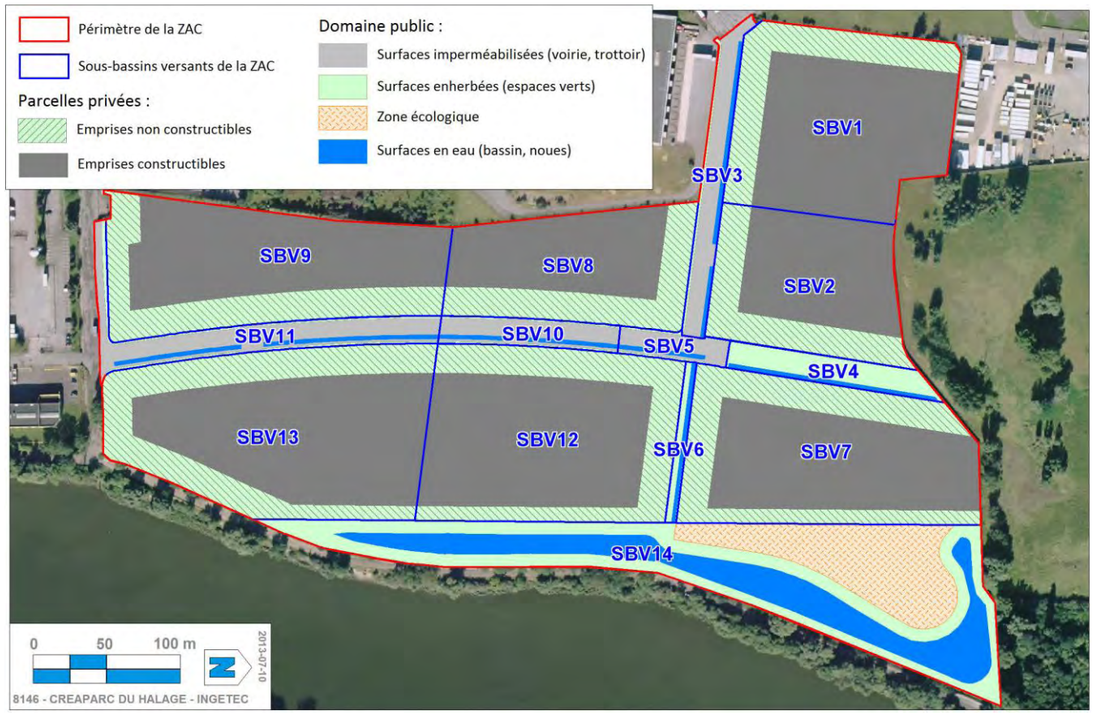
3.1.2.1 Dimensionnement des ouvrages de collecte des eaux pluviales

Au droit de la ZAC DU HALAGE, les eaux pluviales seront récupérées par un réseau de collecte mis en place le long des espaces publics nouvellement créés. Compte tenu de la faible pente au droit du site et des contraintes techniques que cela engendre pour garantir un fonctionnement gravitaire de l'ensemble du dispositif de collecte, il s'est toutefois avéré nécessaire de créer une servitude au sein d'une parcelle privée pour assurer le raccordement d'une canalisation d'eau pluviale (ouvrage C6) sur le bassin de rétention aménagé à l'Est.

Conformément aux recommandations de la Police de l'Eau et du service Assainissement de la Métropole, les ouvrages ont été dimensionnés pour gérer une pluie d'occurrence centennale de forte intensité (30 min). Ce dimensionnement tient compte des surfaces ruisselantes publiques et privatives de la ZAC, sans stockage préalable ni régulation au droit de chaque parcelle. Les aménageurs privés seront uniquement tenus de raccorder leur système de récupération des eaux pluviales sur les boîtes de branchement de la Métropole mises en place en limite de propriété sur le domaine public.

Ainsi, au sein de la ZAC DU HALAGE, les noues, fossés, canalisations, et autre ouvrages de collecte seront équipés d'avaloirs pour récupérer les eaux pluviales ruisselées sur les espaces publics. Des boîtes de branchement seront mises en place en limite des parcelles privées pour permettre le raccordement des systèmes de collecte privatifs au réseau d'assainissement pluvial public de la ZAC. L'ensemble des ruissellements sera acheminé jusqu'au bassin de rétention.

Schéma 11 : Localisation des sous-bassins versants et des ouvrages de gestion des eaux pluviales de la ZAC DU HALAGE (FOLIUS-INGETEC-SIAM)



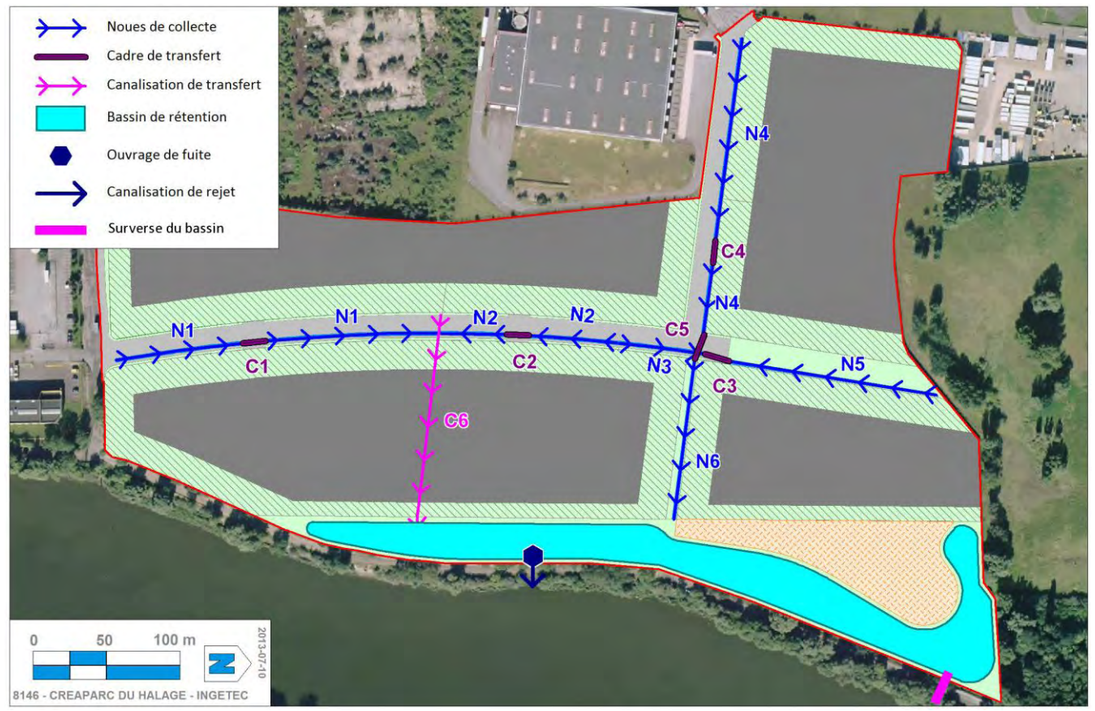
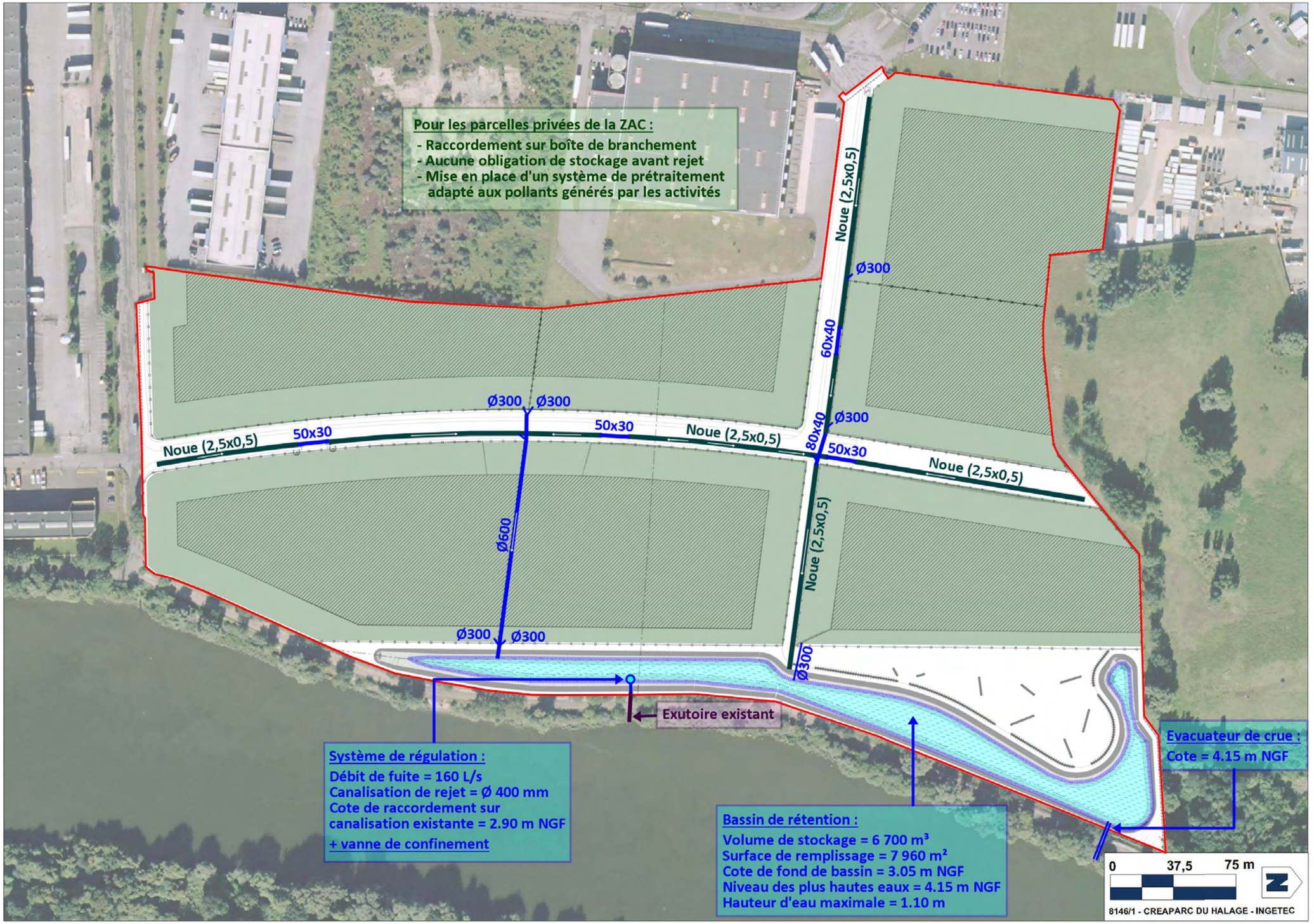


Schéma 12 : Système d'assainissement pluvial de la ZAC (FOLIUS-INGETEC-SIAM)



Afin de pouvoir déterminer les débits de pointe à gérer, il convient dans un premier temps de déterminer les coefficients de ruissellement résultant sur chacune des surfaces de la ZAC (cf. tableau ci-contre). Pour cela, trois types d'occupation des sols ont été distinguées auxquelles un coefficient de ruissellement (C) a été attribué :

- Les surfaces enherbées (espaces verts privatifs et publics) : C = 30 % ;
- Les surfaces recouvertes d'un remblai compact (zone écologique) : C = 70 % ;
- Les surfaces imperméabilisées (voirie, parking, toitures, trottoirs, noues, fossés, et bassin[2] ...) : C = 100 %

Le débit de pointe à gérer est ensuite calculé pour une pluie d'occurrence centennale, c'est-à-dire la pluie la plus pénalisante sur une période de 100 ans. L'intensité de la pluie est liée, pour une période de retour donnée à sa durée, par une relation de type $I = a\ t^{-b}$ où a et b sont les coefficients de Montana. Ainsi, statistiquement, plus une averse est courte, plus elle est intense. Sa durée la plus pénalisante est la plus courte pour laquelle le bassin versant participe entièrement au ruissellement. La durée de l'averse est donc généralement prise égale au temps de concentration du bassin versant, c'est à dire au temps maximal mis par l'eau pour arriver à l'exutoire. Afin d'être vraisemblable et de rester dans les limites d'application de la formule de Montana, cette durée ne doit pas être inférieure à 30 minutes. Le débit de pointe est obtenu par la méthode rationnelle.

$$Q_p = \frac{1}{360} CIA$$

Q_p = débit de pointe de l'hydrogramme (m^3/s)
C = coefficient de ruissellement
I = intensité de la pluie (mm/h)
A = surface du bassin versant (ha) < 200 ha

Une fois que le débit de pointe centennal a été déterminé, la formule de Manning et Strickler permet de déterminer en fonction des dimensions techniques, le débit capable des ouvrages de collecte.

$$Q = kAR^{2/3}\sqrt{S}$$

Q =débit capacitaire (m^3)
K = coefficient de Strickler (pour une canalisation ou un cadre en béton lissé K = 90 ; pour une noue ou un fossé enherbé K = 30)

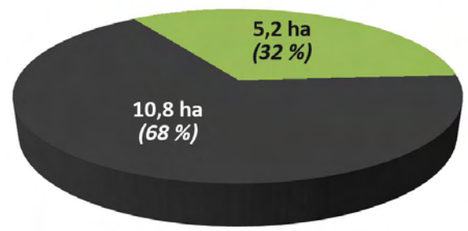
A = surface de la section de l'ouvrage (m^2)
P = Surface de contact (m)
S= pente
R = A/P (m)

Les dimensions des ouvrages de collecte mis en place et leurs débits capacitaires sont présentés ci-dessous. Pour plus de détails, on se référera au plan d'assainissement en annexe qui précise les cotes altimétriques de ces ouvrages.

Tableau 2 : Dimensions des ouvrages de collecte de la ZAC DU HALAGE

Ouvrages		Caractéristiques des sous-bassins versants		Ouvrages de collecte à mettre en place				
		SBV collecté	Débit de pointe 100 ans	Pente en long	Hauteur	Largeur en surface	Largeur de fond	Débit capacitaire
Noue / fossé	N1	SBV11	0,07 m³/s	0,5 %	50 cm	2,50 m	50 cm	0,67 m³/s
	N2	SBV10	0,03 m³/s	0,5 %	50 cm	2,50 m	50 cm	0,67 m³/s
	N3	SBV5	0,02 m³/s	0,5 %	50 cm	2,50 m	50 cm	0,67 m³/s
	N4	SBV1+2+3	0,49 m³/s	0,5 %	60 cm	2,50 m	50 cm	1,01 m³/s
	N5	SBV4	0,02 m³/s	0,5 %	50 cm	2,50 m	50 cm	0,67 m³/s
	N6	SBV1+2+3+4+5+6	0,53 m³/s	0,5 %	60 cm	2,50 m	50 cm	1,01 m³/s
Canalisation / cadre	C1	SBV11	0,07 m³/s	0,5 %	30 cm	50 cm		0,25 m³/s
	C2	SBV10	0,03 m³/s	0,5 %	30 cm	50 cm		0,25 m³/s
	C3	SBV4	0,02 m³/s	0,5 %	30 cm	50 cm		0,25 m³/s
	C4	SBV1+3	0,32 m³/s	0,5 %	40 cm	60 cm		0,47 m³/s
	C5	SBV1+2+3	0,49 m³/s	0,5 %	40 cm	80 cm		0,70 m³/s
	C6	SBV8+9+10+11	0,54 m³/s	0,5 %	Ø 600 mm			0,55 m³/s
Surverse		SBV1 à 14	2,21 m³/s	1,0 %	2 cadres (H = 40 cm / L = 100 cm)			2,34 m³/s

Tableau 3 : Répartition des emprises imperméabilisées de la ZAC DU HALAGE

	Espaces verts	Espaces imperméabilisés	Représentation graphique
Espaces publics	3,1 ha	0,9 ha	
Espaces privés	2,1 ha (18 % des emprises cessibles)	9,9 ha (dont 7,8 ha constructibles)	
Total	5,2 ha	10,8 ha	
Occupation des sols en situation aménagée			

[2] Lors d'un épisode pluvieux ces ouvrages seront en eau et réagiront comme une surface imperméabilisée

3.1.2.2 *Dimensionnement de l'ouvrage assurant le tamponnement des eaux pluviales de la ZAC avant rejet en Seine*

Comme précisé précédemment, toutes les eaux pluviales de la ZAC seront finalement acheminées via les ouvrages de collecte vers un bassin de rétention aménagé au point bas du site, le long du chemin de Halage.

Au regard des contraintes et sensibilités « hydrauliques » du secteur, le dimensionnement de cet ouvrage ainsi que son calage altimétrique ont nécessité la prise en compte de plusieurs données d'entrée :

- Volume de l'ouvrage dimensionné sur la base d'une pluie d'occurrence centennale la plus défavorable ;
- Débit de fuite en sortie de bassin régulé à hauteur de 10 L/s par hectare aménagé vers la Seine ;
- Fond de bassin calé à plus de 3 m NGF pour limiter le risque de remontée de nappe dans l'ouvrage (le toit de la nappe ayant été identifié à environ 2,6 m NGF au droit du bassin) ;
- Prise en compte de l'immersion de l'exutoire par la Seine en période de grandes marées.

Le dimensionnement a été réalisé sur la base des données statistiques de la station météorologique de Rouen-Boos et en tenant compte des données d'entrée suivantes :

- Surface assainie = 15,96 ha
- Débit de fuite en sortie de bassin = 160 L/s
- Coefficient de ruissellement = 83 % (cf. tableau ci-dessous)

Tableau 4 : Occupation des sols du projet par sous-bassin versant en situation future

	Espaces publics (ha)				Emprises privées (ha)		TOTAL (ha)	Coeff. ruiss.
	Espaces verts	*Remblais compacts*	*Voiries, trottoirs*	*Surfaces en eau*	*Constructibles*	*Non constructibles*		
SBV1	-	-	-	-	1,27	0,50	**1,76**	**90 %**
SBV2	-	-	-	-	0,77	0,42	**1,18**	**88%**
SBV3	0,03	-	0,25	0,06	-	-	**0,34**	**93 %**
SBV4	0,23	-	-	0,03	-	-	**0,26**	**39 %**
SBV5	0,02	-	0,10	0,02	-	-	**0,14**	**91 %**
SBV6	0,06	-	-	0,03	-	-	**0,08**	**53 %**
SBV7	-	-	-	-	1,13	0,72	**1,85**	**86 %**
SBV8	-	-	-	-	0,74	0,46	**1,20**	**87 %**
SBV9	-	-	-	-	1,17	0,60	**1,77**	**88 %**
SBV10	0,03	-	0,16	0,03	-	-	**0,23**	**90 %**
SBV11	0,08	-	0,35	0,06	-	-	**0,50**	**88 %**
SBV12	-	-	-	-	1,31	0,67	**1,98**	**88 %**
SBV13	-	-	-	-	1,40	0,84	**2,24**	**87 %**
SBV14	0,95	0,69	-	0,78	-	-	**2,43**	**64 %**
TOTAL	**1,40**	**0,69**	**0,87**	**1,01**	**7,78**	**4,21**	15,96	**83 %**

Le coefficient de ruissellement global résultant de l'occupation des sols future de la ZAC DU HALAGE (cf. tableau 3 inséré en page précédente) a été déterminé en :

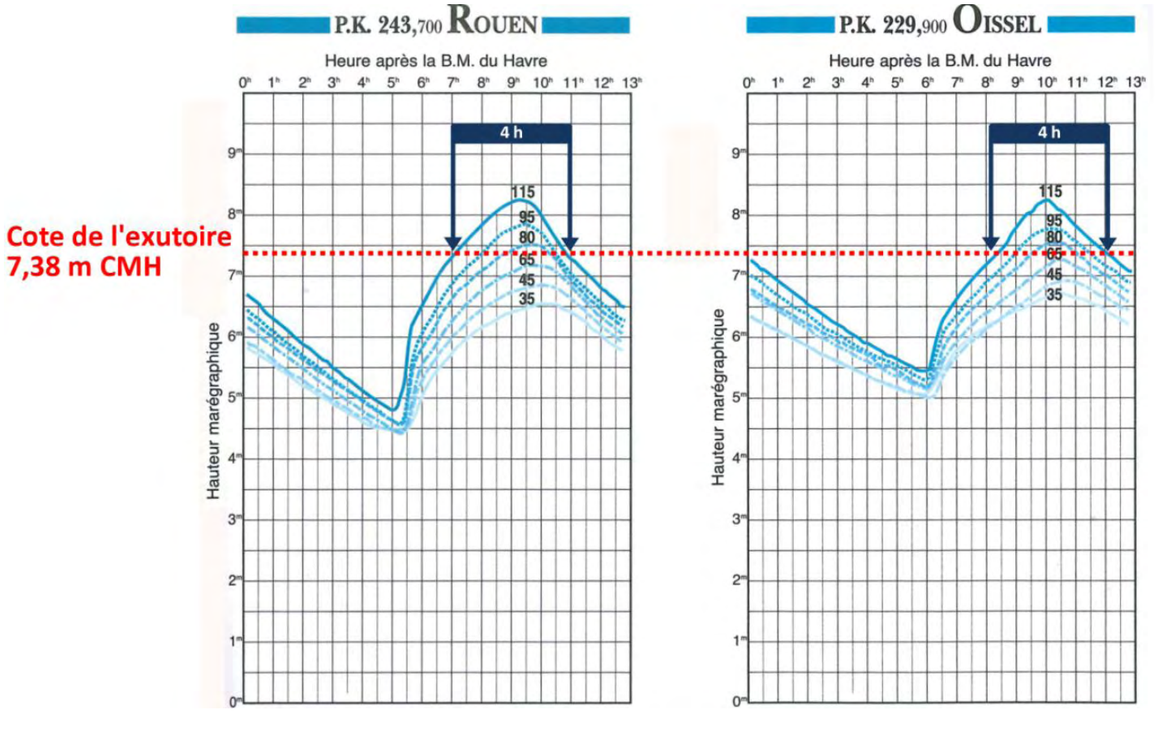
- Déterminant l'occupation des sols future des espaces publics à partir du plan de l'équipe de maîtrise d'œuvre ;
- Considérant un coefficient d'imperméabilisation de 100 % pour les emprises privées constructibles ;
- Considérant un coefficient d'imperméabilisation de 50 % pour les emprises privées non constructibles ;
- Appliquant les 3 coefficients de ruissellement évoqués page précédente en fonction du type de surface.

Dans un premier temps, le volume de stockage du bassin de rétention a été déterminé à partir de la méthode des pluies. En appliquant les données d'entrée précédentes (surface assainie, débit de fuite et coefficient de ruissellement), le volume de stockage à créer pour gérer une pluie d'occurrence centennale atteint environ 4 600 m³ (rappelons qu'il était estimé à 4 900 m³ au stade de la création de ZAC).

Néanmoins cette méthode de calculs qui considère un rejet constant à hauteur de 160 L/s, ne permet pas de tenir compte du phénomène de marée qui peut impacter l'ouvrage de rétention et tout particulièrement son dispositif de fuite. Il a donc été décidé de prendre en considération le fait que lors d'une pluie d'occurrence centennale, l'exutoire positionné à une cote NGF de 3,00 m (7,38 m CMH en cotes marines) soit plus ou moins longtemps immergé.

Le schéma ci-dessous présente les hauteurs d'eau dans la Seine à Rouen et Oissel pour différents coefficients de marée. Le projet se situe en effet à mi-distance environ entre ces deux points kilométriques.

Schéma 13 : Hauteurs de la Seine à Rouen et Oissel selon le coefficient de marée (Source : Annuaire des marées – Port de Rouen)



La résolution graphique nous indique que lors d'une très grande marée (coefficient 115), l'exutoire peut être immergé durant près de 4h consécutives. Aussi, pour parfaitement assurer son rôle de rétention et éviter tout débordement au droit de la ZAC, le bassin doit donc être en mesure de stocker les eaux pluviales issues du projet pendant une durée de près de 4h. Le volume de stockage nécessaire peut être déterminé par le calcul suivant :

$$Vs = S \times C \times h$$

Vs : Volume de stockage en m³
S : Surface de la ZAC en m²
C : Coefficient de ruissellement global sur la ZAC
h : hauteur d'eau précipitée en m, lors d'une pluie d'occurrence centennale de 4 h min (50 mm).

Par le biais de ce calcul, on constate que si l'exutoire est obstrué par la Seine pendant une durée de 4 h, le bassin doit à minima être capable de stocker 6 600 m³. L'ouvrage tel qu'il a été dimensionné précédemment par le biais de la méthode des pluies (4 600 m³), n'est donc pas en mesure d'assurer ce rôle de stockage en période de très hautes marées. L'équipe de maîtrise d'œuvre a donc pris en compte un volume de stockage sécuritaire de 6 700 m³ pour le bassin de rétention de la ZAC DU HALAGE.

Enfin, lors de pluies supérieures à l'occurrence centennale, le bassin de rétention du projet devra être en mesure d'assurer une surverse maîtrisée vers la Seine, sans engendrer des inondations au droit de la ZAC ou du chemin de Halage. Aussi, pour éviter de dégrader le chemin, il a été retenu de mettre en place un dispositif de surverse qui permettra de vidanger le trop-plein du bassin directement dans la Seine en passant sous le chemin de Halage.

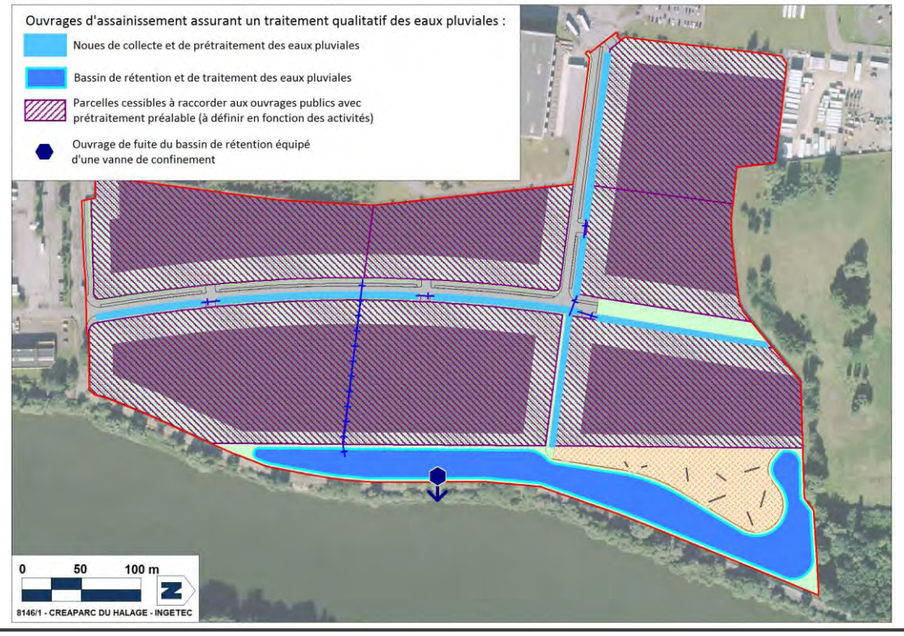
Ce dispositif de surverse a été dimensionné sur la base d'un évènement centennal le plus défavorable (cf. tableau page précédente). On obtient un débit de pointe centennal de 2,21 m³/s à l'exutoire du projet. La pose de deux cadres aux dimensions H = 40 cm et L = 100 cm permettra ainsi d'assurer une surverse maîtrisée du bassin vers la Seine.

3.1.2.3 Principes de gestion qualitative des eaux pluviales

Comme précisé dès le stade de la création de la ZAC, la gestion qualitative des eaux pluviales repose sur les principes suivants :

- Les pollutions d'origine routière : il s'agit des polluants classiquement déposés sur les chaussées circulées et entrainés par les eaux de ruissellement : résidus de pneumatiques, fuites d'hydrocarbures, dépôts de gaz d'échappements, …
  - Le prétraitement des eaux de voirie est assuré par le biais du système retenu pour leur collecte : les noues engazonnées et les avaloires qui seront développés sur les bords de la chaussées permettent de favoriser la décantation des fines entrainées par les eaux ;
  - Le bassin de rétention de 6 700 m³ assure un traitement complémentaire par :
    - Décantation des eaux ;
    - Filtration des eaux grâce à la végétation macrophyte qui y sera implantée (tels que des roseaux).
- Les pollutions spécifiques associées aux activités développées au sein de la ZAC : la Métropole imposera aux futurs acquéreurs de mettre en place un prétraitement adapté aux polluants que leurs activités peuvent générer dans les eaux de ruissellement avant qu'elles ne soient rejetées dans les ouvrages publics. Ce point fera l'objet d'un contrôle dans le cadre de la mesure d'accompagnement (contrôle des dossiers de demande de permis de construire des activités qui se développeront au sein de la ZAC pour s'assurer du respect des prescriptions environnementales et réglementaires associées à la protection des milieux).
- Les pollutions accidentelles : L'ouvrage de rétention de la ZAC sera équipé d'un dispositif de confinement par vanne manuelle permettant de préserver le milieu récepteur (la Seine) d'une éventuelle pollution accidentelle. Une procédure d'urgence sera mise en place et diffusée auprès des futurs usagers de la ZAC afin de permettre le confinement des eaux de ruissellement contaminées par une pollution accidentelle et la chaîne de décision permettant de déclencher le confinement du bassin.

Schéma 14 : Dispositifs de gestion quantitative et qualitative des eaux pluviales au sein de la ZAC DU HALAGE (FOLIUS-INGETEC-SIAM)



3.2 Maîtrise des risques d'inondation

3.2.1 Justification de la logique de maîtrise des risques d'inondation retenue au stade de la création de la ZAC

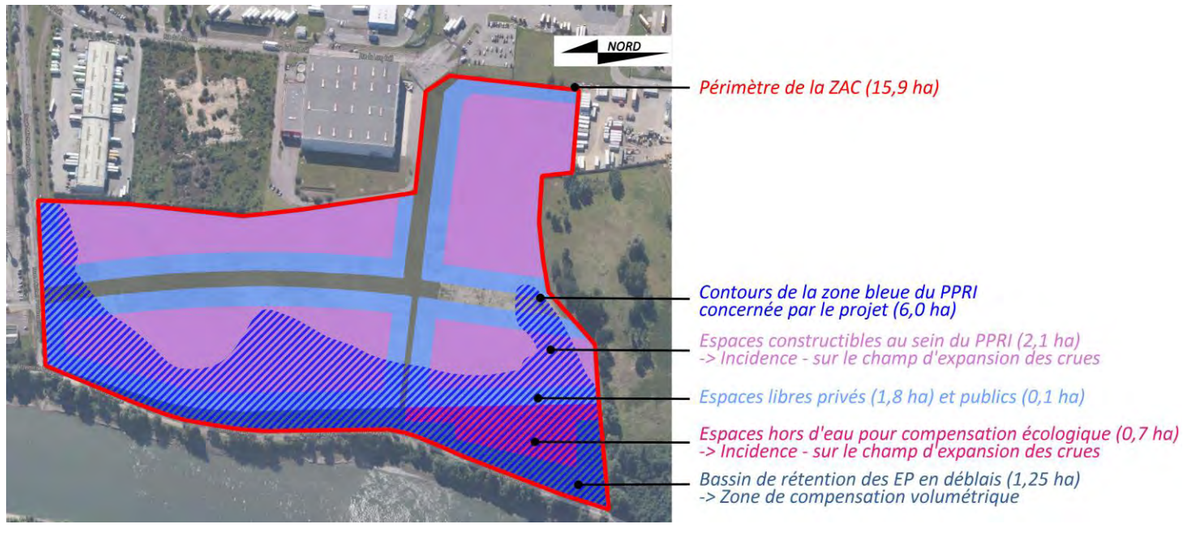
Dans le cadre de l'aménagement de la ZAC DU HALAGE, le nivellement partiel du site au droit des futures emprises privées et publiques va indéniablement engendrer une modification du champ d'expansion de crue actuel de la Seine et sera donc susceptible d'avoir un impact sur le risque d'inondation du secteur.

C'est pourquoi, au stade des premières phases de réflexion préalable, le maître d'ouvrage a souhaité intégrer la prise en compte de cet aléa en vue de minimiser les incidences du projet d'aménagement. Dans cet esprit, la SPL Rouen Normandie Aménagement s'est fixée comme objectif de limiter les remblais effectués en zone inondable et de compenser volumétriquement les prélèvements effectués sur la zone d'expansion de crue.

L'application de cette mesure s'est traduite par une adaptation du schéma d'aménagement au stade du dossier de création de ZAC en développant les ouvrages de gestion des eaux pluviales à l'Est du site permettant d'une part de limiter les remblais en zone inondable (le bassin étant en déblais) et d'autre part de créer un volume d'expansion de crue complémentaire afin de compenser les remblais nécessaires à l'aménagement des parcelles cessibles.

Si à ce stade préalable de la conception, l'absence de relevé topographique au droit du site ne permettait pas de définir précisément quel serait l'impact volumétrique du nivellement sur le champ d'expansion de crue de la Seine, les premières approches surfacique révélaient toutefois quelques points intéressants. En effet, sur les 6 ha de la ZAC recouverts par la zone inondable du PPRI, environ la moitié était prévue en remblai. Par ailleurs, l'emprise déblayée pour l'aménagement du bassin de rétention d'eaux pluviales sur la frange Est semblait être largement en mesure de compenser le volume extrait au champ d'expansion de crue.

Schéma 15 : Principes des dispositions visant à limiter les incidences du projet sur le risque d'inondation par débordement de la Seine (FOLIUS-INGETEC-SIAM – Étude d'impact du 15/07/2014)

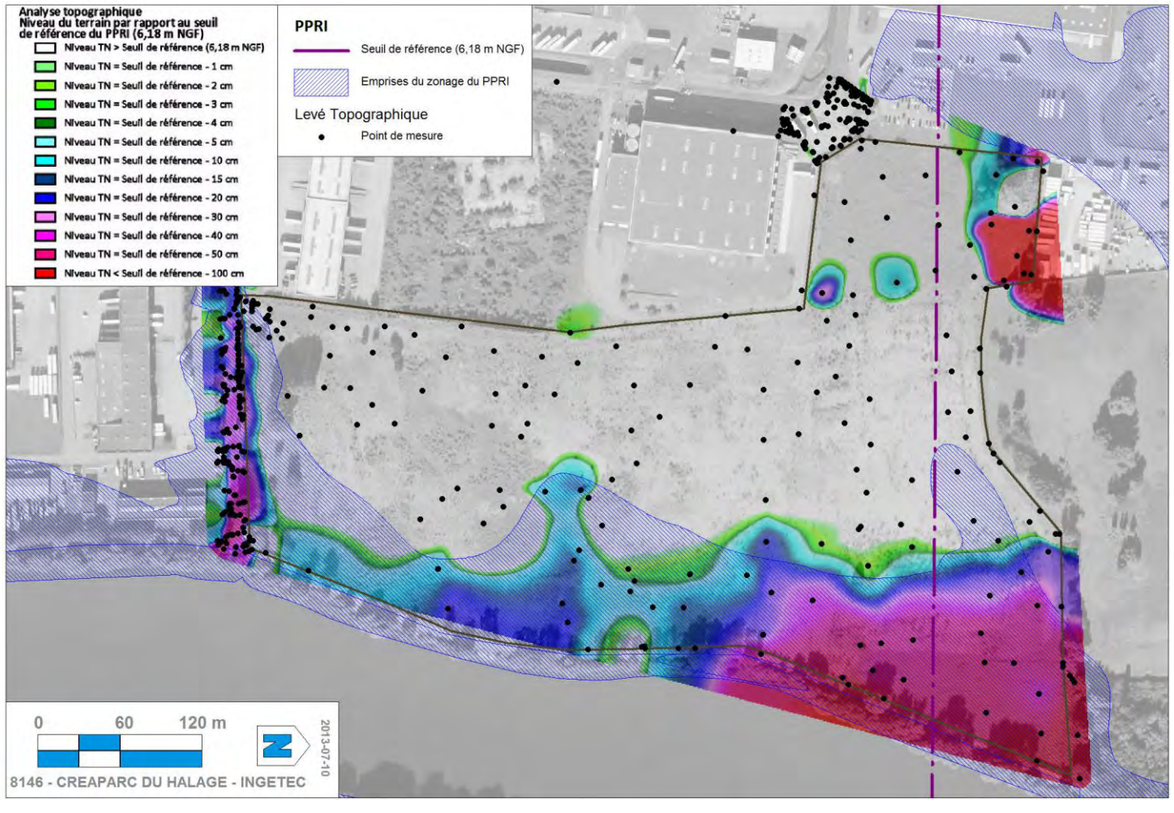


3.2.2 Compléments apportés au stade de la réalisation de la ZAC

Au regard des enjeux associés au risque d'inondation par débordement de la Seine qui ont été identifiés au stade de la création de la ZAC, l'équipe de maîtrise d'œuvre est ensuite entrée dans une phase de consolidation plus avancée du plan de projet par rapport à ce qui avait été présenté dans l'étude d'impact initiale en s'appuyant, entre autre sur le relevé topographique effectué en 2014 et sur le calage altimétrique du projet qui en découle.

Dans un premier temps, ce travail a permis de constater que les relevés topographiques mettaient en évidence une emprise inondable à 6,18 m NGF (5,26 ha) en réalité inférieure à celle identifiée dans le PPRI à cette côte de référence (6,05 ha). Malgré tout, le champ d'expansion de crue résultant de l'analyse topographique du site reste globalement similaire à celui du PPRI avec une zone inondable majoritairement développée sur la frange Est du projet (cf. schéma ci-dessous).

Schéma 16 : Analyse comparative entre la topographie du terrain naturel en situation actuelle et le niveau du seuil de référence du PPRI (6,18 m NGF)



Dans un second temps, il a permis d'affiner la prise en compte du risque d'inondation selon les principes énoncés au stade de la création de la ZAC. A ce titre, il convient de noter que l'analyse a porté à la fois sur :

- Les données issues du PPRI dans la mesure où il s'agit de données réglementaires opposables ;
- Les données topographiques dans la mesure où elle permette de détailler l'approche liée à la compensation volumétrique énoncée précédemment.

Le tableau suivant, résultant de la superposition du plan d'aménagement élaboré au stade de la réalisation de la ZAC à la zone inondable (cf. schéma ci-contre), précise les différents aménagements localisés au sein du champ d'expansion de crue de la Seine (les aménagements en remblais étant mis en évidence par un code couleur).

Cette analyse permet de caractériser l'impact du projet en termes de consommation d'espace inondable en déduisant les emprises concernées par des remblais (emprises constructibles, zone écologique et voirie). Ainsi, on obtient :

- Une emprise inondable résiduelle de 2,37 ha selon le référentiel topographique, soit 45 % de l'emprise initiale ;
- Une emprise inondable résiduelle de 2,56 ha selon le référentiel PPRI, soit 42 % de l'emprise initiale.

Ce résultat nous permet de confirmer la compatibilité du projet avec les prescriptions du PPRI qui exigent que 40 % des emprises inondables concernées par un projet restent des espaces libres, à savoir des espaces non constructibles et respectant à minima la topographie initiale. Pour la ZAC DU HALAGE, il s'agit des emprises non constructibles des parcelles cessibles (la topographie de ces emprises en zone inondable ne devra pas être modifiée) et du bassin (le bassin étant en déblais). Enfin, notons que cette règle étant respectée à l'échelle de la ZAC, elle ne sera pas imposée à l'échelle des parcelles.

Au-delà de l'analyse surfacique, les études réalisées depuis la création de la ZAC ont également permis d'évaluer l'incidence volumétrique des aménagements projetés sur le lit majeur du cours d'eau en s'appuyant sur le relevé topographique du site.

En effet, le volume du champ d'expansion de crue peut être déterminé en caractérisant l'espace libre entre le niveau du terrain et la côte de référence du PPRI qui est ici de 6,18 m NGF. Pour la situation initiale issue du plan topographique, le volume du champ d'expansion de crue correspond ainsi à 16 590 m³.

A ce titre et comme évoqué précédemment, la création du bassin de rétention des eaux pluviales (en déblais) dans la frange Est du site (assujettie aux risques d'inondation par débordement de la Seine) vise à compenser les remblais qui seront effectués par ailleurs (emprises constructibles, zone écologique et voirie).

Les modélisations effectuées permettent ainsi de caractériser cette disposition en analysant l'évolution du champ d'expansion de crue suite à la réalisation du projet. Il résulte de cette analyse qu'en situation aménagée, le parti d'aménagement retenu offre un volume inondable global de 31 950 m³ et un volume utile de 25 250 m³ (volume du bassin déduit) qui compense donc largement les remblais effectués en zone inondable puisque le volume d'expansion de crue sera finalement 1,5 fois plus important qu'en situation initial.

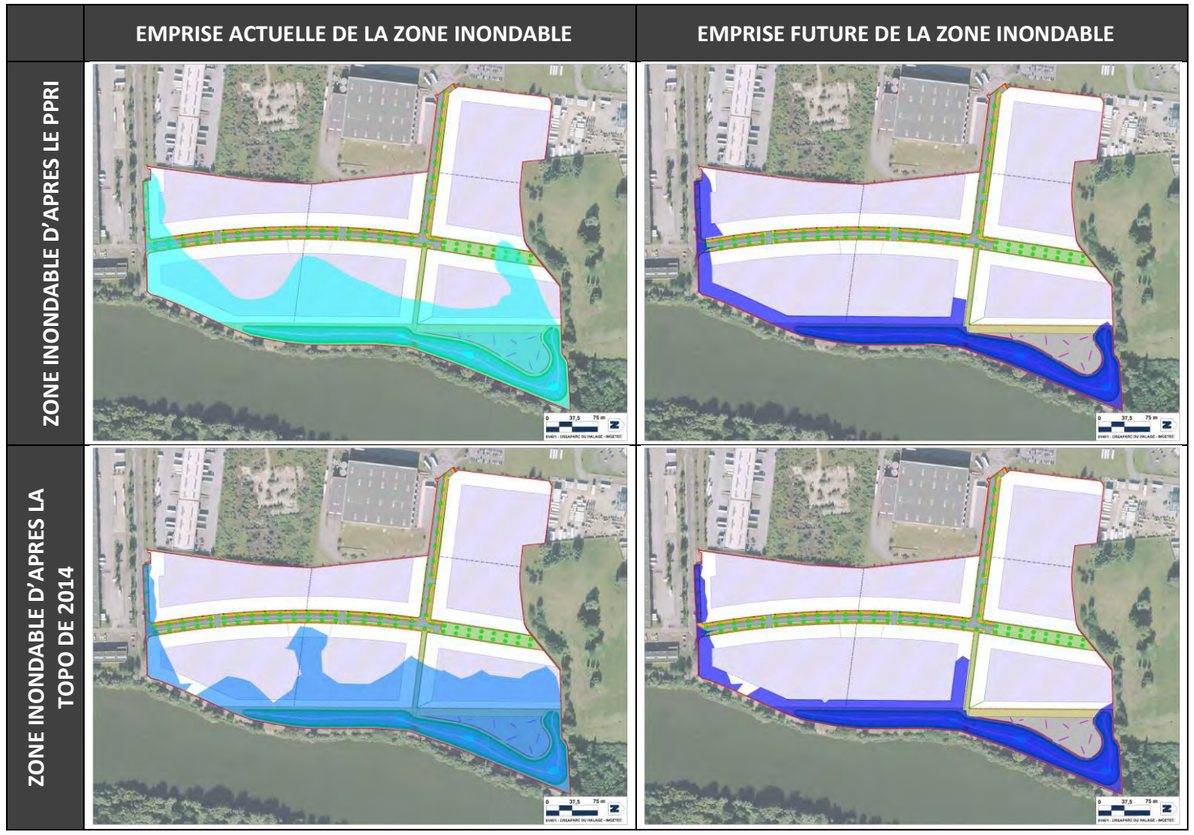
Concernant la prise en compte des prescriptions du PPRI, rappelons que des règles spécifiques sont imposées sur les parcelles localisées dans l'enveloppe du PPRI, à savoir :

- La mise en œuvre d'une côte de plancher surélevée de 30 cm par rapport à la côte de référence du PPRI (6,18 m NGF) ;
- La mise hors d'eau des équipements et stocks sensibles en termes de sécurité ou de protection de l'environnement ;
- La limitation des remblais aux strictes assises des bâtiments et à leur desserte : aucun remblai ne sera autorisé au sein des emprises privées non constructibles situées en zone bleue du PPRI, les aménagements devant obligatoirement être réalisés au niveau de la cote actuelle du terrain naturel. Seules les emprises constructibles pourront être remblayées à la cote de 6,48 m NGF (côte de référence + 30 cm).

Tableau 5 : Aménagements en zone inondable

Surfaces du projet concernées par l'emprise inondable		*Zone inondable d'après la topographie du site de 2014*	*Zone inondable d'après le zonage du PPRI*
Parcelles privées	Emprises constructibles	1,63 ha	2,13 ha
	Emprises non constructibles	1,06 ha	1,25 ha
Espaces publics	Zone écologique	1,12 ha	1,11 ha
	Bassin de rétention	1,31 ha	1,31 ha
	Autres (voirie, trottoir, espaces verts, etc.)	0,14 ha	0,25 ha
TOTAL	ZAC DU HALAGE	**5,26 ha**	**6,05 ha**

Schéma 17 : Incidences du projet sur le champ d'expansion de crue



3.3 Fonctionnement du bassin en termes de gestion des eaux pluviales et de maîtrise des risques d'inondation

Les schémas suivants décrivent le principe de fonctionnement du bassin de rétention de la ZAC DU HALAGE dans différentes situations relativement exceptionnelles.

Ainsi, le premier schéma ci-dessous présente le principe de fonctionnement classique du bassin en cas de pluie jusqu'à l'occurrence centennale. Le rejet est régulé à 160 L/s en Seine. Précisons que dans le cas de pluie d'occurrence plus exceptionnelle, la surverse vers la Seine sera assurée par deux cadres posés sous le chemin de Halage afin d'éviter l'apport d'eau sur cette voirie (à moins qu'elle ne soit déjà submergée par la Seine).

Le second schéma présente le principe de fonctionnement du bassin en période de très grandes marées. Dans cette situation, l'exutoire du bassin est immergé par le Seine et le bassin ne peut se vidanger jusqu'à ce que la ligne d'eau du fleuve ne repasse en dessous de la cote de rejet. Comme précisé précédemment, lors d'une très grande marée (coefficient 115), l'exutoire peut être immergé durant près de 4 h consécutives. Aussi, pour parfaitement assurer son rôle de rétention et éviter tout débordement au droit de la ZAC, le bassin a été dimensionné pour être en mesure de stocker les eaux pluviales issues du projet pendant une durée de près de 4h.

Enfin, le troisième schéma met en avant le principe de fonctionnement du bassin en cas de crue de la Seine. Dans cette situation très exceptionnelle, le bassin ne joue plus de rôle de rétention et l'ensemble du réseau de collecte de la ZAC (canalisations et noues) monte en charge sans toutefois déborder sur la voirie (comme indiqué sur le plan d'assainissement, les cotes tampons sont situées au-dessus de la cote de référence 6.18 m NGF). Au fur et à mesure de la décrue, un premier volume inondable est évacué par-dessus le chemin de Halage, puis un second par les 2 cadres de surverse de l'ouvrage. Le volume utile de rétention de l'ouvrage est quant à lui évacuer par l'ouvrage de fuite à raison de 160 L/s, soit pour un ouvrage de 6 700 m³ une durée de vidange d'environ 12 heures.

Schéma 18 : Principe de fonctionnement en cas de pluie d'occurrence centennale

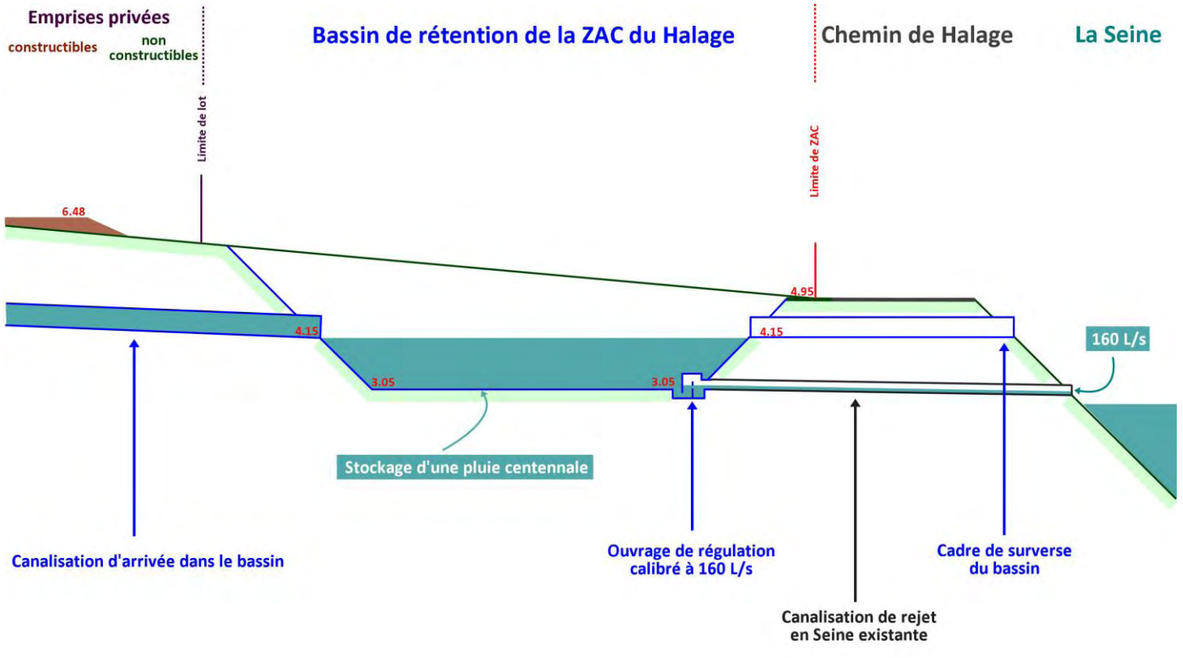


Schéma 19 : Principe de fonctionnement en période de très grandes marées

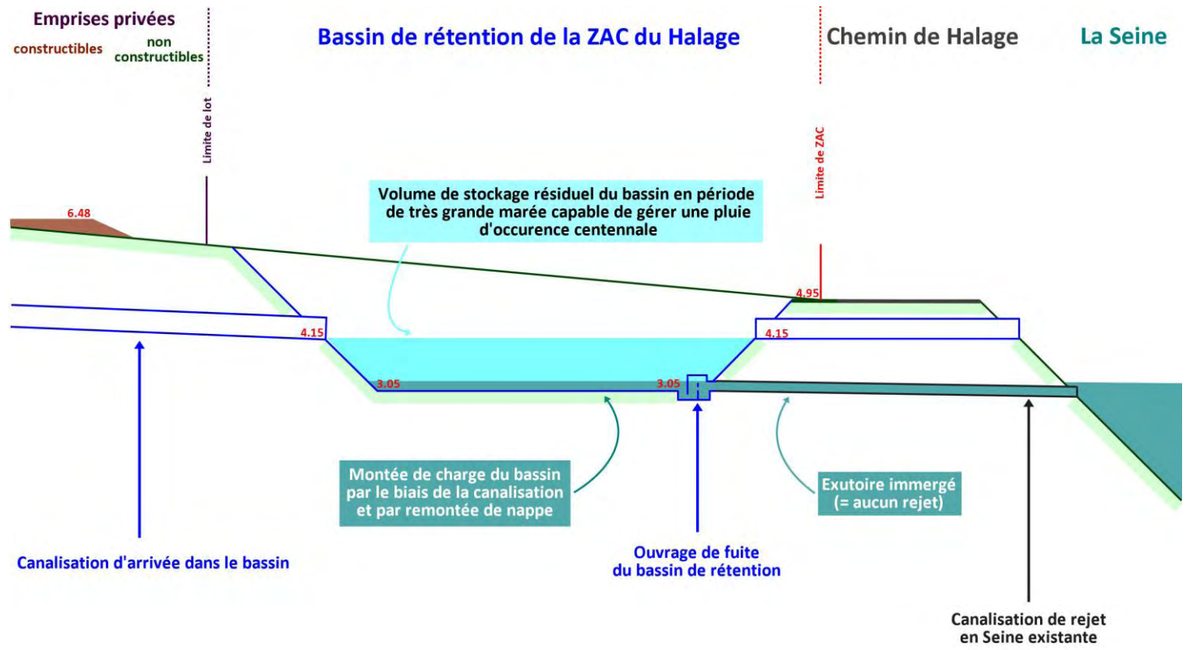
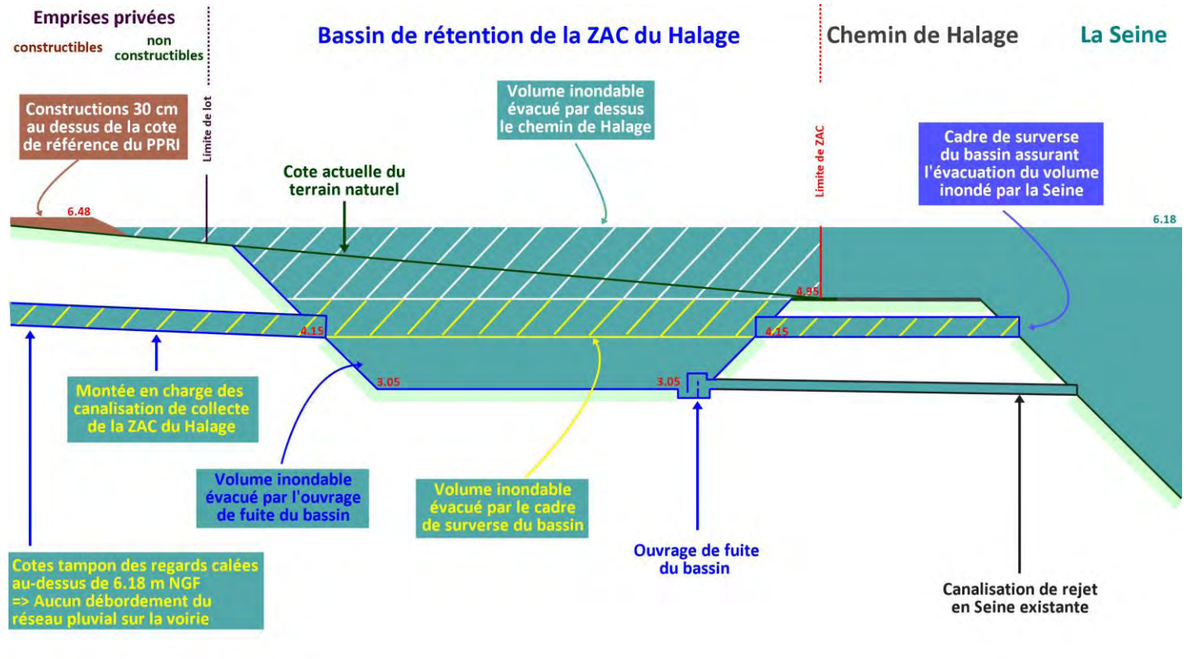


Schéma 20 : Principe de fonctionnement en cas de crue de la Seine



4

Autres compléments

Comme indiqué en préambule, certains enjeux environnementaux ont été précisés afin de répondre à des problématiques techniques liées à la conception du projet (enjeux liés à la pollution des sols) ou en vue de compléter l'étude initiale suite aux observations formulées dans l'avis de l'autorité environnementale (enjeux liés à la biodiversité locale).

4.1 Enjeux liés à la pollution des sols

4.1.1 Préambule

Au stade de la création de la ZAC, les données relatives à la pollution des sols qui étaient présentées dans l'étude d'impact provenaient :

- De la consultation des bases de données publiques BASIAS (BRGM) et BASOL (Ministère de l'environnement) ;
- Du diagnostic bibliographique établi par BURGEAP dans le cadre de la réalisation du PDADD de Seine-Sud ;
- De la consultation des archives de l'Unité Territoriale de la DREAL de Normandie, en charge du suivi des activités relevant du régime des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement, et concernant plus précisément le site d'implantation du projet anciennement exploité par Saint-Gobain.

Il résultait de cette analyse que des contraintes de pollution résiduelles pouvaient impacter la réalisation du projet, et il était précisé au chapitre 6.4.2.2 que la démarche alors envisagée par le maître d'ouvrage pour prendre en compte l'état des sols en place serait complétée dans le cadre des études ultérieures par le biais de l'exploitation des résultats des études de pollution qui étaient programmées sur l'emprise de la ZAC.

Au stade actuel de la réalisation de la ZAC, les études de pollution susvisées ayant été réalisées et intégrées à la démarche de conception du projet, il est possible de compléter les indications initialement reportée dans l'étude d'impact du projet.

Notons que les compléments développés dans la suite proviennent des investigations et expertises mises en œuvre réalisé par Antéa Group (cf. annexe 6) et qu'ils ont également été intégrés dans le dossier Loi sur l'Eau de la ZAC DU HALAGE.

4.1.2 Compléments

Comme indiqué précédemment, les compléments développés dans cette partie proviennent des investigations et expertises réalisées par Antéa Group et dont l'objectif était de définir de manière plus précise le niveau et la nature des pollutions rencontrées dans les sols au droit des futurs emprises publiques de la ZAC afin de mettre en place un plan de gestion des terres excavées.

Dans le cadre de la réalisation de son diagnostic sur l'état de pollution des sols, la société Antéa Group a pu mettre en évidence au travers des investigations menées au droit des futurs espaces publics de la ZAC DU HALAGE, la présence de remblais sur une épaisseur pouvant atteindre 2 m qui contiennent des déchets de démolition, des mâchefers mais aussi des déchets liés aux activités du site (pâte à papier, laine de verre).

Les résultats des analyses de sols, présentés sur le schéma inséré en page suivante, mettent en évidence les observations suivantes :

- La présence d'hydrocarbures volatils à des concentrations comprises entre 12,4 et 395 mg/kg MS (valeur maximale mesurée en M4W entre 2 et 3 m) dans la zone du sondage S11 (ancienne cuve à fuel) ainsi que les mailles M3 (sondage M3W), M4 (sondages M4W, M3-M4), et M6 (M6NE,M6SW, M6W et M6SE).
- Les résultats en hydrocarbures totaux C10-C40 sont compris entre des valeurs inférieures à la limite de quantification (20 mg/kg-MS) et 6500 mg/kg-MS, concentration la plus élevée mesurée au droit de M13 entre 2 et 3 m.

  Le sondage M13 est dans une zone non identifiée comme impactée lors des précédents diagnostics, elle est située dans une zone remblayée par des rebuts de production, parmi lesquels peut-être de la marinite.

  D'autres zones ont été identifiées comme impactées en hydrocarbures :

  - La zone du sondage M6/S11 situé à proximité immédiate de la zone de l'ancien sondage S11 (ancienne cuve à fuel). Les concentrations en HCT dans cette zone en hydrocarbures peuvent attendre 6000 mg/kg MS ; Les impacts autour du sondage S11 sont confirmés.
  - La zone des sondages M3 et M4, avec des concentrations en HCT variant de 580 à 6500 mg/kg MS ;

  Dans ces deux zones, dans la plupart des cas, l'horizon de 0 à 1 m n'est pas impacté, mais des impacts sont encore mesurés entre 3 et 4 m (teneurs variant de 660 à 6000 mg/kg MS en HCT). Il s'agit principalement de fractions C12-C21.

  - La zone du sondage M11, avec une concentration de 510 mg/kg MS entre 1 et 2 m. Les investigations n'ont pas détecté d'anomalies sur l'horizon sus-jacent. L'horizon sous-jacent n'a pas fait l'objet d'analyses.
- L'absence d'anomalies en HAP, CAV, COHV et PCB ;
- La présence de chlorobenzènes (essentiellement du 1,2,3 Trichlorobenzène et du 1,2,4 Trichlorobenzène) au droit des sondages S23S entre 3 et 4 m et S23E entre 2 et 4 m ;
- La présence de formaldéhyde au droit des mailles M1(0-1 m), M3 (1-2 m), M4 (1-2 m) et M6 (1-2 m) situées au droit de le future bande technique à des concentrations de 0,4 à 2 mg/kg MB ;
- Des concentrations supérieures au bruit de fond géochimique en métaux sont observées pour le plomb et le baryum et dans une moindre mesure le zinc et le cuivre. Ces anomalies sont principalement observées au droit des mailles de la future bande technique et écologique sauf M25. Les tests de lixiviation menés sur ces échantillons montrent que ces éléments traces métalliques sont peu mobilisables. Les teneurs obtenues sur éluats ne dépassent pas les seuils ISDi pour ces éléments.
- L'absence d'amiante dans les échantillons analysés prélevés dans la zone marinite ;
- 32 échantillons sur les 47 analysés présentent des non conformités par rapport aux critères ISDI, ces non conformités concernent :
  - Les fluorures sur éluat principalement ;
  - L'antimoine et le molybdène sur éluat ;
  - La fraction soluble et les sulfates sur éluat ;
  - Le COT sur brut ;
  - Les HCT sur brut.

Schéma 21 : Synthèse des principales anomalies observées en matière de pollution des sols au droit des futurs espaces publics de la ZAC DU HALAGE faisant l'objet de déblais (Antea Group – Avril 2016)

Légende

Zone d'étude

- Délimitation de la zone d'étude
- Parcelles
- Maillage

Sondages

- Sondages Antea Group (Septembre et octobre 2015)
- Sondages Antea Group (Février 2016)

Plan de terrassement

- Déblais
- Remblais
- Bassin de rétention

- Présence de chlorobenzènes légers
  entre 2 et 3m pour S23E
  entre 3 et 4m pour S23E et S23S

Mailles M12, M14 et M17 : Absence d'investigations et d'analyses

Les anomalies en métaux sur sols bruts ne sont pas répertoriées sur cette figure

NB : pas d'analyse en HCT en M4N mais présence d'odeurs d'hydrocarbures entre 2 et 4m
pas d'analyse en HCT en M6NE, absence d'indices organoleptiques

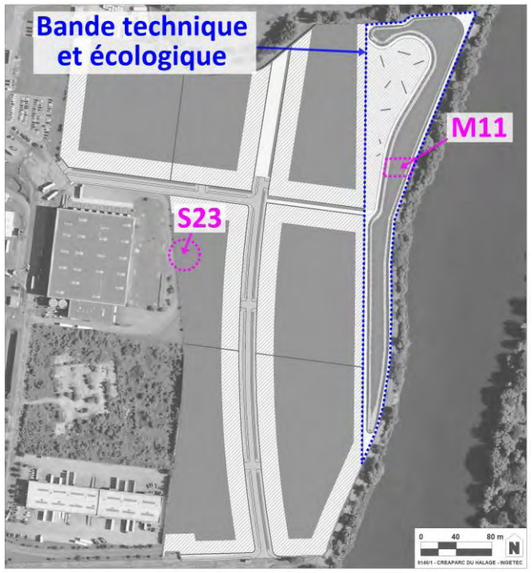
Dans le cadre de sa mission d'expertise sur la pollution des sols, Antéa Group a réalisé une Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires (EQRS) afin de déterminer si le risque sanitaire induit par la présence de composés volatils dans les sols pouvait être compatible avec l'aménagement de bureaux sur l'emprise de la future ZAC DU HALAGE, selon les critères d'acceptabilité du risque définis au niveau national.

On rappellera que les résultats détaillés de cette expertise, sont fournis en annexe 6.

L'EQRS a finalement permis de démontrer que les sols en place sont compatibles avec un usage de bureaux à l'exception des deux zones suivantes, au droit desquelles il est nécessaire soit de réaliser une purge, soit d'aménager de la voirie, des espaces verts ou des parkings :

- Zone autour du sondage S23 situé en bordure de site à l'Ouest, au droit d'une future parcelle privée de la ZAC DU HALAGE (derrière l'entreprise KUEHNE + NAGEL) ;
- Zones impactées en hydrocarbures au droit de la future bande technique et écologique.

Schéma 22 : Localisation du sondage S23 et de la maille M11



Au-delà de cette approche sanitaire et dans la mesure où les matériaux localisés au droit de l'ouvrage de gestion des eaux pluviales sont impactés, il apparait nécessaire de prévoir des mesure de gestion appropriées pour procéder au traitement ou l'évacuation des déblais en phase chantier.

Ainsi, Antéa Group a été chargé de définir les mesures de gestion les plus appropriées par rapport aux niveaux de contamination observés et en recherchant une optimisation du projet basée sur la réutilisation des matériaux sur site dès que cette pratique est possible.

A noter que dans la mesure où les usages projetés sont compatibles avec l'état des sols, le maître d'ouvrage ne prévoit pas d'imposer de travaux de dépollution systématiques aux acquéreurs des espaces cessibles à l'exception de la gestion des déblais associés à la mise en œuvre de leur projet dans des filières adaptées. Malgré tout, une attention particulière sera portée sur les aménagements projetés au niveau de S23 ; lesquels devront intégrer soit une purge des matériaux les plus contaminés, soit la mise en place d'un recouvrement (voirie, espaces verts ou parkings).

L'information des acquéreurs sur la qualité des sols en place sera assurée via la transmission de l'ensemble des études de pollution disponibles. Ces derniers seront ensuite responsables de la mise en place des investigations complémentaires éventuellement nécessaires pour optimiser la gestion de leurs déblais en fonction des aménagements projetés.

En ce qui concerne l'aménagement des espaces publics, les préconisations issues de l'expertise d'Antéa Group aboutissent à une gestion différenciée des déblais en fonction de leur concentration en déchets et/ou en impacts organiques. Les modalités de gestion des matériaux sont détaillées dans le tableau ci-contre et reportées sur le schéma inséré en page suivante. Elles reposent sur un tri des déblais lors des phases de terrassement.

Pour assurer la réussite de ces opérations, un suivi du chantier sera mis en place et comprendra :

- La mise en place d'une zone de tri et de stockage temporaire sécurisée (protection des sols sous-jacents, gestion des écoulements et recouvrement des stocks pour éviter l'envol de matériaux) ;
- Le suivi des terrassements et de la classification des déblais ;
- Le suivi des filières de gestion intégrant, notamment la traçabilité des mouvements sur site et hors site (plan de récolement et bordereaux de suivi de déchets).
- La rédaction d'un rapport de réception des travaux permettant de vérifier que les terrassements ont été effectués dans les règles de l'art et conformément au plan de gestion retenu.

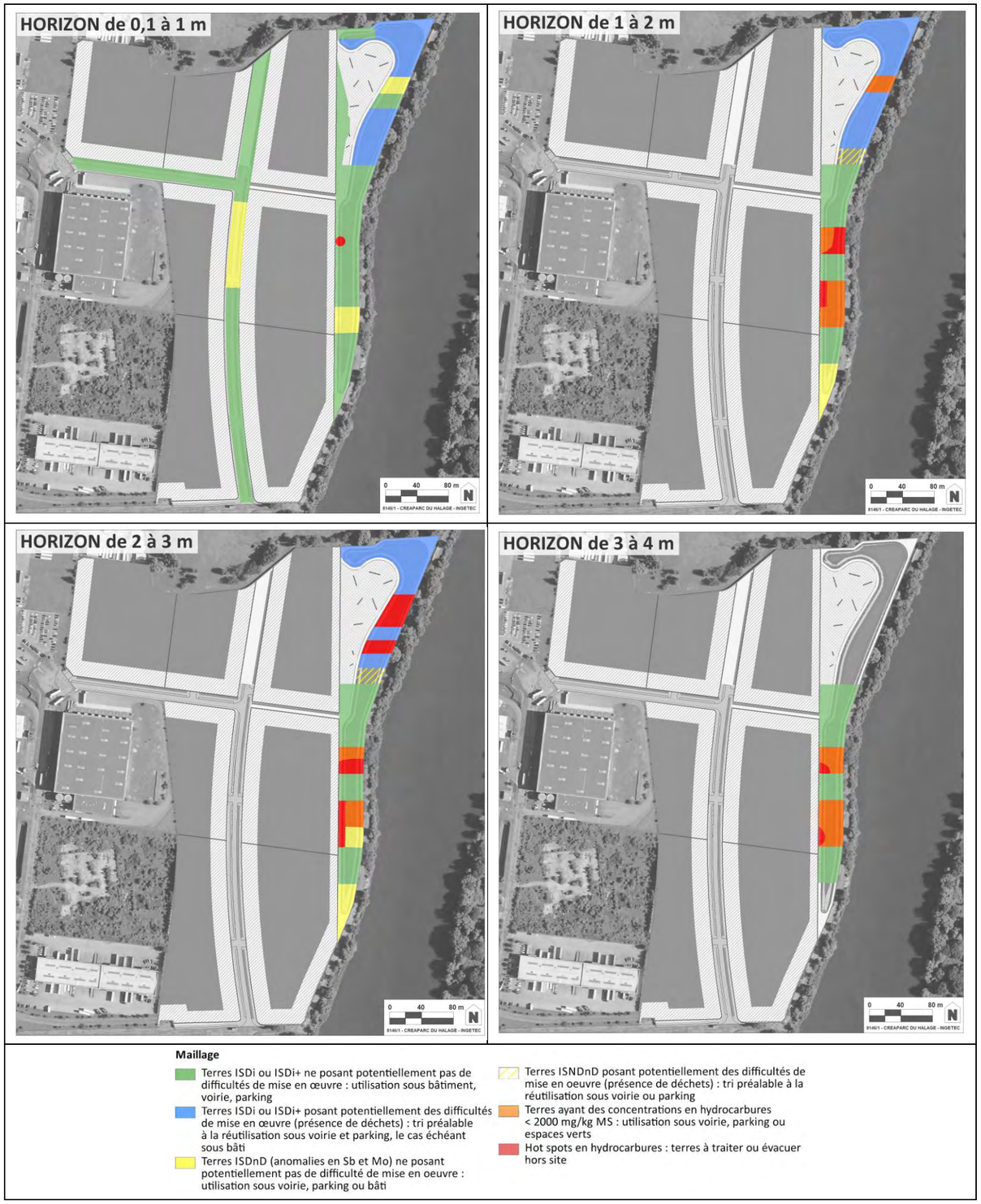
Enfin, notons qu'Antea Group ayant mis en évidence une incertitude liée à la présence de marinite dans les sols, des investigations complémentaires vont être réalisées sur le site préalablement à la réalisation des travaux. Les résultats de ces études complémentaires seront pris en compte dans le cadre des études de conception ultérieures.

Tableau 6 : Volumes de déblais par type de réutilisation envisageable

Types de terres	*Réutilisations possibles*	*Volumes concernés*
Décapage 10 cm (remblais de démolition)	Bande écologique	12 000 m³
Terres de type ISDi et ISDi+, sans déchets sans difficultés potentielles de mise en œuvre	Sous voirie, bande écologique	15 170 m³
Terres de type ISDi et ISDi+ avec difficultés potentielles de mises en œuvre liées à la présence de déchets	Opérations de tri préalables ; sous voirie et parking, le cas échéant sous bâti	10 525 m³ 3 860 m³
Terres ISDnD sans déchets, sans hydrocarbures	Sous voirie ou parking, le cas échéant sous bâti	1 110 m³
Terres ISDnD (Sb, Mo) avec déchets	Opérations de tri préalable ; sous voirie et parking, le cas échéant sous bâti	1 605 m³ 1 170 m³
Terres impactées en hydrocarbures (concentrations < CMA) avec déchets	Opérations de tri préalable ; sous voirie et parking, le cas échéant sous bâti	690 m³
Terres impactées en hydrocarbures (concentrations > 2000) avec ou sans déchets	Evacuation hors site recommandée ou traitement	1 700 m³
Terres impactées en hydrocarbures (concentrations < 2000 mg/kg MS)	Sous voirie ou parking ou espaces verts	2 440 m³

Notons enfin que les modalités de gestion des terres impactées en vue de la réalisation des espaces publics représentent un surcoût d'aménagement de l'ordre de 850 000 €. Ce surcoût correspond à environ 30 % du montant global du projet (2 900 000 €). Dans la mesure où il s'agit de la mise en place de mesures visant à gérer le passif du site, ce montant correspond à une dépense en faveur de l'environnement.

Schéma 23 : Réutilisation envisageable de déblais par maille



4.2 Enjeux liés à la biodiversité locale

4.2.1 Préambule

Au stade de la création de la ZAC, les données relatives à la biodiversité locale provenaient de l'étude spécifique réalisée par BIOTOPE.

Les compléments qui suivent visent à :

- Corriger une erreur insérée dans l'étude d'impact et dans l'étude faune flore quant à la période favorable à la réalisation des travaux pour éviter les incidences sur le lézard des murailles ;
- Préciser les conditions de gestion des espèces exotiques invasives en phase chantier ;
- Préciser les conditions liées à la prise en compte de l'œdicnème criard à l'échelle du périmètre Seine-Sud de manière à resituer la ZAC DU HALAGE dans ce contexte général.

4.2.2 Compléments

4.2.2.1 Adaptation de la période de travaux par rapport au cycle biologique du lézard des murailles

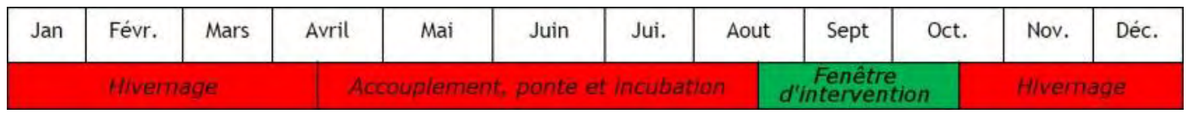
Le calendrier visant à définir les conditions d'adaptation des travaux au cycle biologique du lézard des murailles qui est inséré dans l'étude d'impact et dans l'expertise initiale de BIOTOPE étant erroné, il est remplacé par le calendrier suivant.

Il en résulte que les fenêtres météorologiques favorables (température > 15°C, temps sec et ensoleillé) pour la réalisation des travaux de terrassement se situe entre septembre et la première quinzaine d'octobre ; période durant laquelle les individus sont mobiles et peuvent fuir la zone de travaux et regagner :

- Les habitats temporairement préservés sur le site lors de la réalisation de la bande technique et écologique ;
- Les habitats recréés au niveau de la bande technique et écologique lorsque cet aménagement aura été réalisé et que les travaux sur le reste des espaces publics seront mis en œuvre.

Rappelons que l'œdicnème criard sera particulièrement vulnérable en période de nidification, à savoir entre avril et juillet. Il existe donc une concomitance entre les périodes favorables à la réalisation des travaux pour ces deux espèces protégées. Cet aspect sera intégré à la planification des travaux.

Graphique 1 : Calendrier des périodes sensibles pour le lézard des murailles (BIOTOPE)



Graphique 2 : Calendrier des périodes sensibles pour l'œdicnème criard (BIOTOPE)

4.2.2.2 *Maîtrise des espèces exotiques invasives en phase chantier*

Afin de compléter l'étude d'impact sur les conditions de gestion des espèces exotiques invasives durant la réalisation des travaux, il peut être précisé que cet aspect fera l'objet d'un protocole spécifique basé sur :

- L'inventaire et le balisage des stations d'espèces invasives sur les emprises du chantier ;
- La suppression des stations d'espèces végétales exotiques envahissantes présentes au sein des emprises de travaux en se référant au protocole de chaque espèce ;
- Le nettoyage des machines et engins de chantier utilisés pour la destruction des espèces végétales exotiques et avant intervention sur le chantier. Ces nettoyages doivent être réalisés sur des aires de nettoyage dédiées permettant de maîtriser les eaux de ruissellement via des dispositifs de décantation, de traitement et de filtration ;
- L'utilisation dans les cadres des travaux de remblaiement, des matériaux ne contenant pas de fragments d'espèces végétales exotiques envahissantes. L'origine des matériaux utilisés doit être connue et certifiée ;
- Une prévégétalisation des espaces verts.

4.2.2.3 *Prise en compte de l'œdicnème criard*

Concernant les modalités de prise en compte de l'œdicnème criard, l'avis de l'autorité environnementale précise que les aménagements prévus au sein de la bande technique et écologique risquent d'être inopérants en raison notamment de l'insuffisance de la surface de l'espace rocailleux prévu.

Sur cet aspect, il convient de noter que :

- Les inventaires réalisés par BIOTOPE (cf. schéma inséré en page suivante) ont permis d'observer :
  - La présence d'un individu (en mai) et d'un couple (en juin) sur le site objet de la ZAC DU HALAGE ;
  - La présence de quatre à cinq couples à l'échelle du territoire Seine-Sud ;
- Les données actuelles, si elles permettent de caractériser le type d'habitat favorable à l'espèce, ne permettent pas de caractériser une surface précise propice à l'œdicnème criard.

Dans ces conditions, notons tout d'abord que la réalisation de la ZAC DU HALAGE ne met pas en péril toute la population observée à l'échelle du territoire Seine-Sud et qu'en fonction de la stratégie générale associée à la requalification de ce secteur (cf. schéma ci-contre), les autres zones d'habitat identifiées par BIOTOPE (ORGACHIM, TOYO, CEMEX) ne sont actuellement visées par aucune opération spécifique exception faite de la procédure de cessation d'activité en cours de la carrière CEMEX qui consiste à remblayer la zone d'exploitation et devrait donc, à terme, concourir à augmenter la capacité d'accueil de l'œdicnème dans ce secteur.

Ces secteurs faisant par ailleurs l'objet de contraintes diverses (foncier, pollution, contournement Est de Rouen, …), les premières interventions de requalification, si elles sont confirmées par la Métropole Rouen Normandie, n'interviendront que bien après la réalisation de la ZAC DU HALAGE. Elles permettront donc de maintenir des zones d'accueil favorables à l'espèce à l'échelle du territoire Seine-Sud durant les travaux projetés au niveau de la ZAC DU HALAGE.

Schéma 24 : Synthèse de la stratégie pré-opérationnelle (FOLIUS-INGETEC-SIAM – Étude d'impact du 15/07/2014)

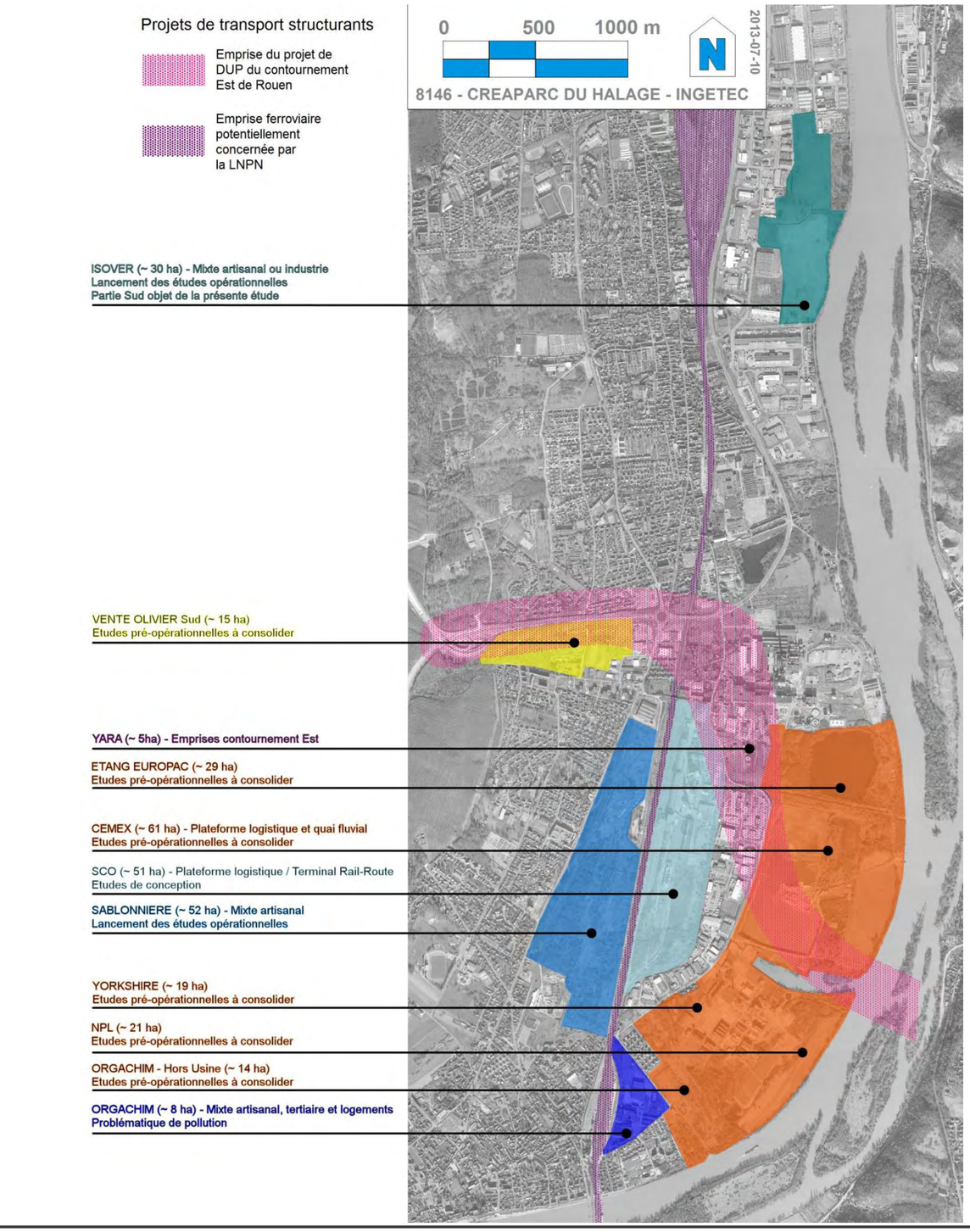
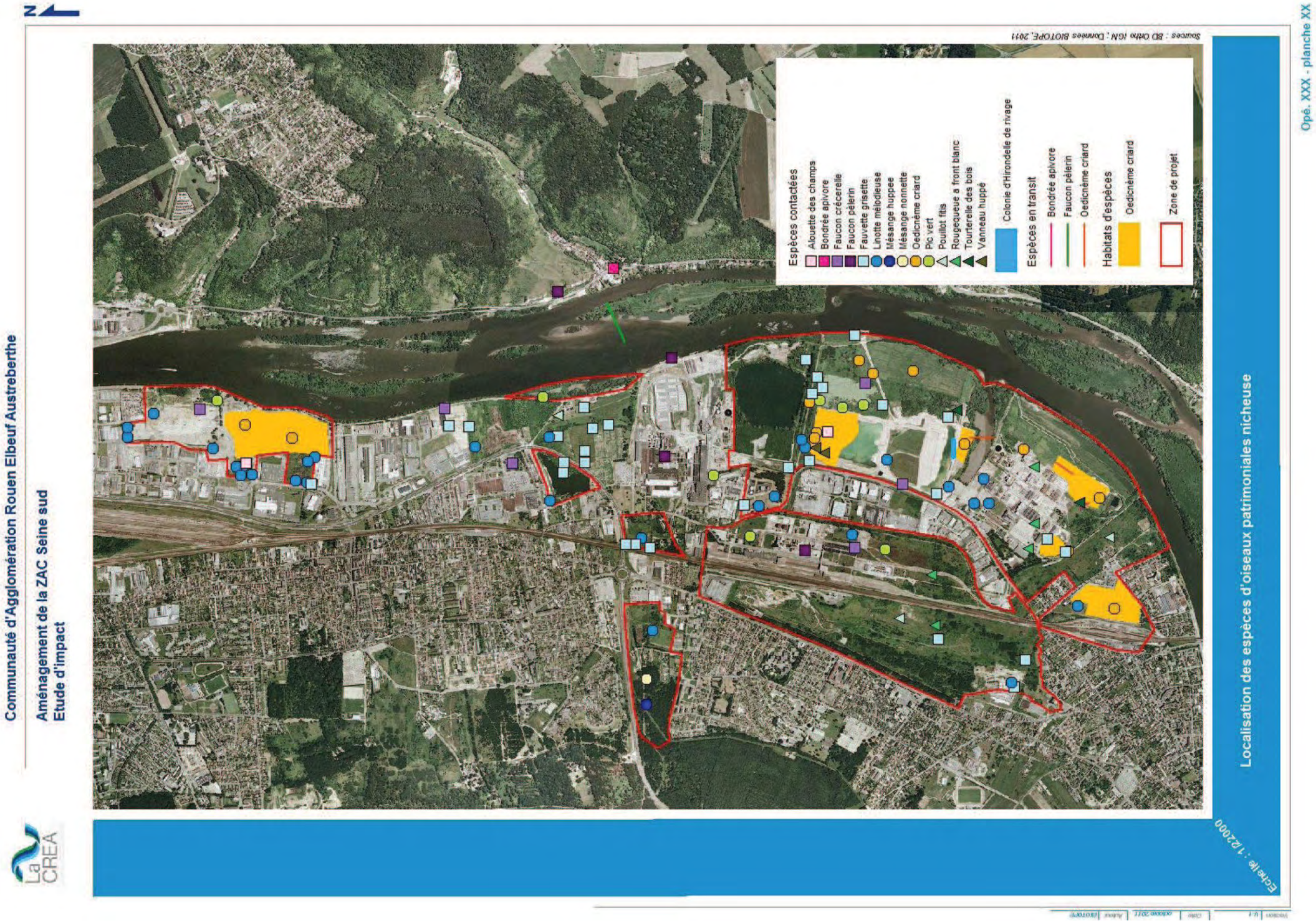


Schéma 25 : Localisation des espèces d'oiseaux patrimoniales nicheuses (BIOTOPË)



Carte 31 : Localisation des espèces d'oiseaux patrimoniales nicheuses

De plus, on peut relever que les sensibilités écologiques du territoire Seine-Sud ayant été intégrées dès les études de faisabilité, des dispositions particulières ont déjà été intégrées par la Métropole afin de prendre en compte la préservation de la population locale de l'œdicnème criard dans le cadre de la requalification du territoire Seine Sud en s'appuyant sur des corridors écologiques préservés dans la partie Sud du projet global (cf. projet de trame paysagère élaboré en 2012 et reporté sur le schéma suivant).

Dans ces conditions, si elle n'est pas optimale, la mesure envisagée dans le cadre de la ZAC DU HALAGE se veut « expérimentale ». En effet, accompagnée du suivi écologique qui sera mené en phase d'exploitation de la ZAC, elle vise à définir plus précisément son opérationnalité vis-à-vis de l'œdicnème. Les résultats qui seront obtenus permettront ensuite de consolider l'intégration de cette espèce à l'échelle du territoire Seine-Sud. Ils guideront notamment la révision du schéma d'aménagement général proposé pour les emprises mutables localisées au Sud et rendue nécessaire suite à la validation du tracé du contournement Est de Rouen dans ce secteur ; donnée qui n'était pas figée en 2012.

Enfin, notons que parallèlement à la mise en place du suivi écologique de la ZAC DU HALAGE, la Métropole Rouen Normandie s'engage à compléter les données acquises par BIOTOPE en 2010 et en 2011 en procédant à un nouveau suivi de l'œdicnème criard sur les espaces mutables du territoire Seine-Sud (exploitation des données produites par d'autres acteurs du territoire tels que les industriels ou l'état et réalisation d'une nouvelle campagne de terrain). Cette étude complémentaire permettra :

- De mettre à jour les données acquises à ce jour ;
- De définir, en concertation avec les autres acteurs du territoire, les conditions d'intervention et d'entretien sur les habitats potentiels de l'œdicnème. Il s'agit de mettre en place un dispositif de gestion des sites en friche permettant de stabiliser voire de renforcer la population de l'œdicnème criard dans ce secteur de la vallée de la Seine et d'anticiper les aménagements ultérieurs. A titre d'exemple, les zones favorables à l'espèce seront préférentiellement maintenues au droit des futurs sites d'accueil qui seront préservés dans le projet de requalification ;
- De consolider les propositions d'aménagement en faveur de l'espèce qui sont actuellement envisagées dans le cadre de la révision du schéma global d'aménagement et de définir une stratégie permettant d'intégrer au mieux les contraintes spatiales et temporelles de la requalification de ce secteur.

En complément de ce qui précède, rappelons que les aménagements projetés pour maximiser la réussite de la bande écologique de la ZAC DU HALAGE sont :

- Une plateforme de 5 000 m² visant à maintenir une zone d'habitat favorable aux espèces protégées identifiées sur le site, à savoir l'œdicnème criard et le lézard des murailles. Afin de respecter les modes de vie de chacune des deux espèces visées, cette plateforme sera insubmersible (elle est calée à 6,2 m NGF, soit 2 cm au-dessus de la côte de référence du PPRI) et sera constituée d'un espace ouvert et caillouteux. Par ailleurs, elle intègrera quelques gabions afin de diversifier les habitats favorables au lézard des murailles.
- Le bassin de gestion des eaux pluviales qui sera végétalisé de manière à diversifier l'attractivité du site comparativement à la situation actuelle. La synergie écologique recherchée se traduit par la mise en place de berges talutées à 3/1 et agrémentées de plantations typiques de zone humide afin de reconstituer un espace aquatique en transition avec la Seine.
- Un espace vert de 11 500 m² ceinture la bande technique et écologique et complète la diversité de cet aménagement. Il est prévu d'y développer une prairie fleurie de manière à ce que cet espace assure des fonctions complémentaires à la plateforme et au bassin (nourrissage, abris, …). Notons que cet espace fera l'objet d'une gestion raisonnée et pourra s'étendre sur les parcelles cessibles (pratique encouragée dans le cahier des prescriptions architecturales, paysagères et environnementales).

On se réfèrera aux illustrations de principe insérées en page suivante.

Schéma 26 : Développement d'une armature paysagère cohérente et plurifonctionnelle (SIAM - Etude de faisabilité et note d'incidences - 2012)

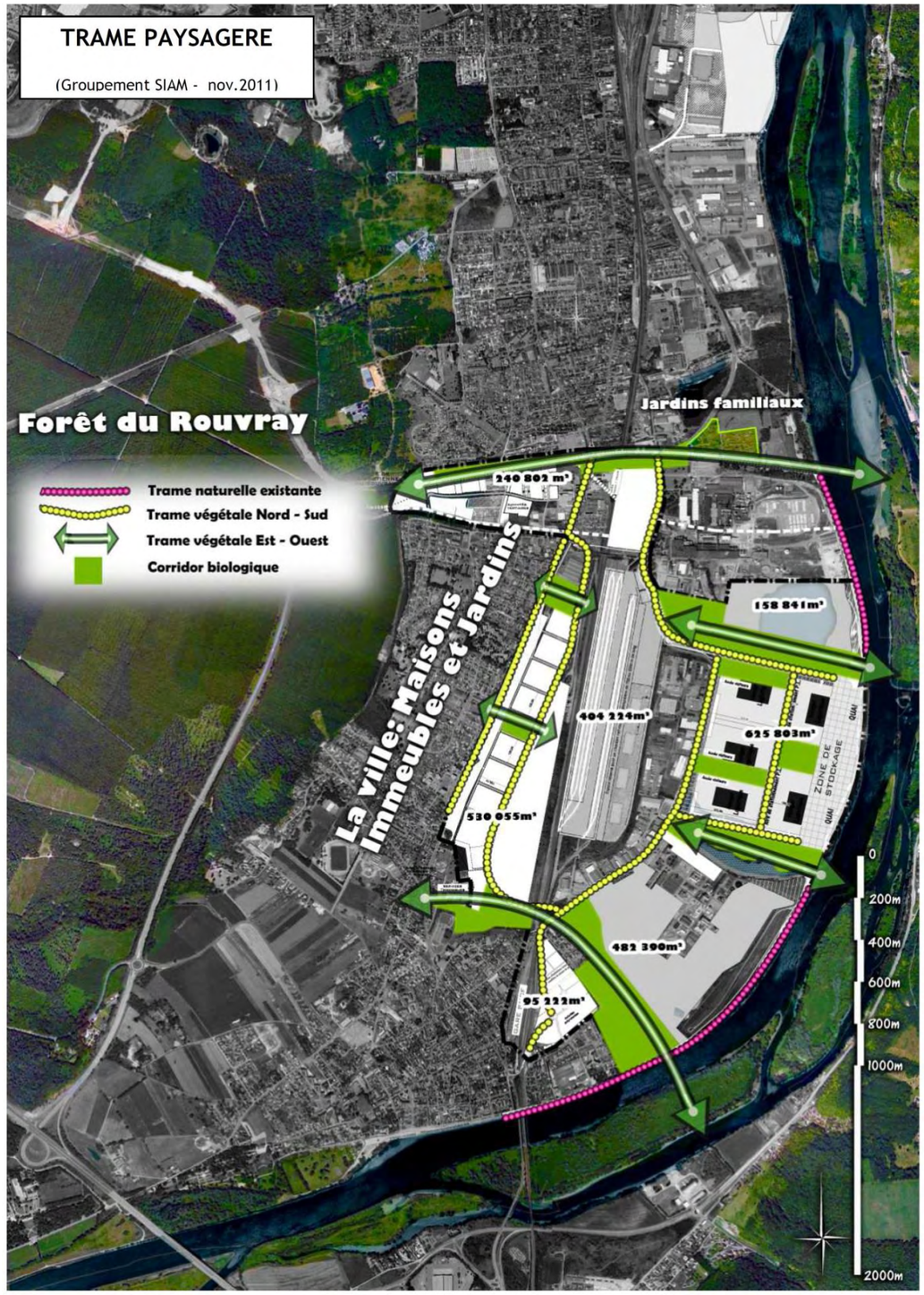
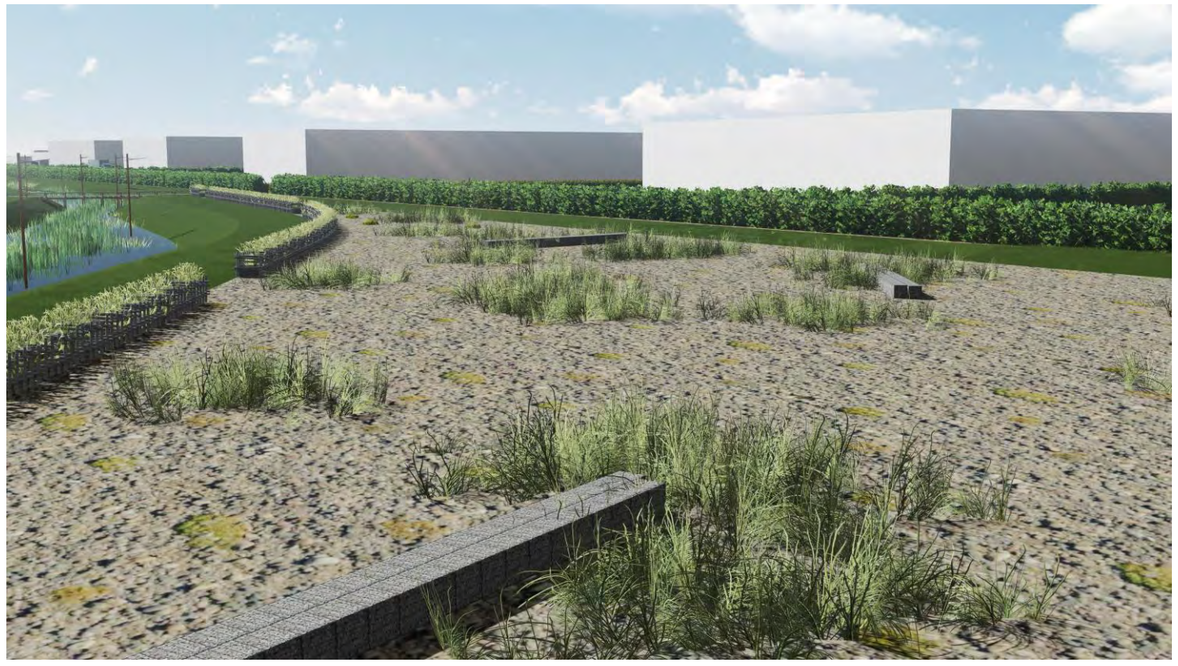


Schéma 27 : Principes d'aménagement de la bande écologique de la ZAC DU HALAGE (FOLIUS)

Perspective aérienne bande technique et écologique



Perspective visuelle depuis la plateforme écologique

ANNEXE 1
-
Etude d'impact du dossier de création de ZAC

Département de Seine-Maritime

Communauté d'Agglomération Rouen Elbeuf Austreberthe

Zone d'Aménagement Concerté « CREAPARC DU HALAGE »

DOSSIER DE CREATION

2. Etude d'impact

Dossier de création approuvé par le Conseil Communautaire du ……..

Urbaniste / Programmiste / AMO

SIAM URBA

6 Bd du Général Leclerc

91470 LIMOURS

Tél. : 01.60.12.69.00.

Paysagiste / urbaniste

FOLIUS Ecopaysage

970 rue du Méniltat

76190 Ste MARIE DES CHAMPS

Tel. : 02.35.95.33.55.

Bureau Etudes Techniques VRD / Etude d'impact

INGETEC

53 Quai du Havre – BP 1052

76172 ROUEN Cedex

Tél : 02.35.07.94.20

COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION ROUEN ELBEUF AUSTREBERTHE
NORWICH HOUSE - 14 BIS AVENUE PASTEUR - 76006 ROUEN CEDEX 1

UN PROJET SOUTENU PAR :

AMENAGEMENT DE LA ZAC DU CREAPARC DU HALAGE

ETUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT AU STADE DE LA CREATION DE ZAC

8146-1-CREAPARC_DU_HALAGE-EI_CREA_ZAC-VERSION_E.DOCX

Maître d'Ouvrage

Communauté d'agglomération
Rouen Elbeuf Austreberthe
Norwich House
14 bis avenue Pasteur
76006 ROUEN Cedex 1

Document établi par :

INGETEC
Agence de Rouen
53, quai du Havre
B.P. 1052
76172 ROUEN cedex

Référence, auteur et archivage du document

Référence	Opération 8146/1
Auteur(s)	Mathieu DECAIGNY - Chargé d'études / Gaëtan LEVISTRE – Chef de projets
Archivage	8146-1-CREAPARC_DU_HALAGE-EI_CREA_ZAC-Version_E.docx

Contrôle interne et suivi des modifications

Contrôle	Date :	Par :	Visa :
Auto-contrôlé	16/07/14	Mathieu DECAIGNY - Chargé d'études	
Vérifié et présenté	16/07/14	Gaëtan LEVISTRE – Chef de projets	
Approuvé	16/07/14	Benoit MIREY - Responsable Pôle Réglementaire	

Version	Date	Nature des modifications
A	05/12/13	
B	11/02/14	Complément de la version A
C	16/04/14	Complément de la version B
D	05/06/14	Finalisation de l'étude
E	16/07/14	Intégration des observations de relecture de la CREA

Sommaire

SOMMAIRE 3

TABLE DES ILLUSTRATIONS 9

1 RESUME NON TECHNIQUE 15

1.1 OBJECTIFS DU RESUME NON TECHNIQUE 15

1.2 SYNTHESE DU CHAPITRE 2 - PRESENTATION DU PROJET 15

1.2.1 ....Identité du pétitionnaire 15

1.2.2 ....Définition des périmètres associés au projet 15

1.2.3 ....Historique du projet 16

1.2.4 ....Stratégie opérationnelle retenue pour la requalification économique du secteur ISOVER et la constitution du CREAPARC DU HALAGE 17

1.2.5 ....Les étapes de conception et de développement du projet 17

1.2.6 ....Le CREAPARC DU HALAGE 18

1.3 SYNTHESE DU CHAPITRE 3 - COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES DOCUMENTS REGLEMENTAIRES, DE GESTION ET/OU D'ORIENTATION EN MATIERE D'URBANISME, D'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE ET D'ENVIRONNEMENT 19

1.4 SYNTHESE DU CHAPITRE 4 - ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT 19

1.4.1 ....Adaptation des périmètres de l'état initial aux particularités du projet et aux enjeux environnementaux 19

1.4.2 ....Atmosphère 20

1.4.3 ....Relief et topographie 20

1.4.4 ....Sol et sous-sol 20

1.4.5 ....Eaux souterraines 21

1.4.6 ....Eaux superficielles 22

1.4.7 ....Risques naturels 22

1.4.8 ....Espaces naturels et biodiversité 24

1.4.9 ....Analyse spatiale et paysagère 25

1.4.10 ..Tissu anthropique 26

1.4.11 ..Tissu anthropique : Approche technique 27

1.4.12 ..Exploitation et gestion des ressources naturelles 29

1.4.13 ..Risques sanitaires et nuisances engendrés par les activités passées et actuelles 29

1.5 SYNTHESE DU CHAPITRE 5 - SYNTHESE DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX, PRESENTATION DES VARIANTES ET DES RAISONS JUSTIFIANT LE CHOIX DU PROJET RETENU 30

1.5.1 ....Synthèse des enjeux environnementaux 30

1.5.2 ....Comparaison des variantes et justification des raisons ayant amenées au choix du projet retenu eu égard aux sensibilités environnementales 33

1.6 SYNTHESE DU CHAPITRE 6 - EFFETS DU PROJET ET IMPACTS SUR L'ENVIRONNEMENT ET LA SANTE & MESURES RETENUES PAR LA CREA 35

1.6.1 ....Préambule 35

1.6.2 ....Principes généraux retenus par la CREA pour la prise en compte des effets du projet 35

1.6.3 ....Synthèse des effets du projet et impacts sur l'environnement et des mesures retenues par la CREA 36

1.6.4 ....Synthèse des effets du projet et impacts sur la santé et des mesures retenues par la CREA 47

1.6.5 ....Synthèse des mesures environnementales du projet et estimation des dépenses associées 48

1.7 SYNTHESE DU CHAPITRE 7 - ANALYSE DES INCIDENCES DU PROJET AU REGARD DES ENJEUX DU RESEAU NATURA 2000 49

1.7.1 ....Présentation des sites Natura 2000 concernés 49

1.7.2 ....Evaluation des incidences 49

1.8 SYNTHESE DU CHAPITRE 8 - APPRECIATION DES EFFETS DU PROGRAMME DE TRAVAUX SUR L'ENVIRONNEMENT ET LA SANTE 51

1.8.1 ....Consistance du programme de travaux 51

1.8.2 ....Appréciation des effets du programme de travaux 51

1.9 SYNTHESE DU CHAPITRE 9 - ANALYSE DES EFFETS CUMULES DU PROJET DE CREAPARC DU HALAGE AVEC LES AUTRES PROJETS CONNUS AU SENS DE L'ARTICLE R122-4 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT 55

1.9.1 ....Identification et présentation des projets connus *55*

1.9.2 ....Analyse des effets cumulés *57*

1.9.3 ....Conclusion et limite de l'analyse des effets cumulés *57*

2 PRESENTATION DU PROJET 59

2.1 IDENTITE DU PETITIONNAIRE 59

2.2 DEFINITION DES PERIMETRES ASSOCIES AU PROJET 59

2.3 HISTORIQUE DU PROJET 60

2.3.1 ....Seine-Sud – Définition d'un secteur stratégique communautaire *60*

2.3.2 ....Seine-Sud – Approche pré-opérationnelle *62*

2.3.3 ....Stratégie opérationnelle retenue pour la requalification économique du secteur ISOVER et la constitution du CREAPARC DU HALAGE *73*

2.4 PRESENTATION DU PROJET DE ZAC OBJET DE L'ETUDE D'IMPACT : LE CREAPARC DU HALAGE 74

2.4.1 ....Délimitation du projet d'aménagement *74*

2.4.2 ....Programmation *74*

2.4.3 ....Présentation des aménagements projetés *75*

2.4.4 ....Principes d'intégration environnementale *79*

2.4.5 ....Inscription du projet au sein d'un programme de travaux *80*

3 COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES DOCUMENTS REGLEMENTAIRES, DE GESTION ET/OU D'ORIENTATION EN MATIERE D'URBANISME, D'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE ET D'ENVIRONNEMENT 81

3.1 PREAMBULE 81

3.2 DIRECTIVE TERRITORIALE D'AMENAGEMENT (DTA) DE L'ESTUAIRE DE SEINE 82

3.3 SCHEMA REGIONAL D'AMENAGEMENT ET DE DEVELOPPEMENT DU TERRITOIRE DE LA REGION HAUTE-NORMANDIE (SRADT) 82

3.4 SDAGE SEINE NORMANDIE 83

3.5 SCHEMA REGIONAL DU CLIMAT, DE L'AIR ET DE L'ENERGIE (SRCAE) 87

3.6 PLAN DE PROTECTION DE L'ATMOSPHERE (PPA) DE LA REGION HAUTE-NORMANDIE 89

3.7 PROJET DE SCHEMA REGIONAL DE COHERENCE ECOLOGIQUE (SRCE) 89

3.8 SCHEMA REGIONAL ET PLANS DEPARTEMENTAUX DE GESTION DES DECHETS DU BTP 90

3.9 PLAN DEPARTEMENTAL D'ELIMINATION DES DECHETS MENAGERS ET ASSIMILES DE SEINE-MARITIME 90

3.10 PLAN DE PREVENTION DES RISQUES INONDATION (PPRI) VALLEE DE SEINE – BOUCLE DE ROUEN 90

3.11 PROJET DE PLAN DE DEPLACEMENTS URBAINS 92

3.12 PROGRAMME LOCAL DE L'HABITAT 93

3.13 PLAN LOCAL D'URBANISME DE SAINT-ETIENNE-DU-ROUVRAY 94

3.13.1 . PADD *94*

3.13.2 . Zonage et prescriptions *95*

3.13.3 . Servitudes d'Utilité Publique *96*

4 DESCRIPTION DE L'ETAT INITIAL DU SITE ET DE LA ZONE SUSCEPTIBLE D'ETRE AFFECTEE PAR LE PROJET 97

4.1 ADAPTATION DES PERIMETRES DE L'ETAT INITIAL AUX PARTICULARITES DU PROJET ET AUX ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX 97

4.2 ATMOSPHERE 99

4.2.1 ... Caractéristiques météorologiques locales *99*

4.2.2 ... Qualité de l'air *100*

4.3 RELIEF ET TOPOGRAPHIE 102

4.4 SOL ET SOUS-SOL 104

4.4.1 ... Géologie et géotechnique *104*

4.4.2 ... Qualité des sols en place *107*

4.5 EAUX SOUTERRAINES 109

4.5.1 ... Contexte hydrogéologique local *109*

4.5.2 ... Caractéristiques de la nappe alluviale au niveau du secteur d'étude *109*

4.5.3 ... Qualité des eaux souterraines *111*

4.5.4 ... Exploitation des eaux souterraines *112*

4.6 EAUX SUPERFICIELLES 113

4.6.1 ... Réseau hydrographique local *113*

4.6.2 ... Caractéristiques quantitatives et qualitatives de la Seine *114*

4.7 RISQUES NATURELS 117

4.7.1 ... Aléas météorologiques et enjeux climatiques *117*

4.7.2 ... Aléas géologiques *120*

4.7.3 ... Risques d'inondation *123*

4.8 ESPACES NATURELS ET BIODIVERSITE 125
4.8.1 ....Protections et inventaires du patrimoine naturel *125*
4.8.2 ....Habitats, faune et flore – Investigations de terrain *128*
4.8.3 ....Trame verte et bleue *139*
4.9 ANALYSE SPATIALE ET PAYSAGERE 141
4.9.1 ....Historique du site - Occupation des sols actuelle et dynamique de développement *141*
4.9.2 ....Structure paysagère *146*
4.9.3 ....Patrimoine culturel, activités touristiques et de loisirs *149*
4.10 TISSU ANTHROPIQUE 150
4.10.1 ..Contexte administratif et socio-démographique *150*
4.10.2 ..Emploi et population active *151*
4.10.3 ..Armature urbaine, équipements et activités *153*
4.11 TISSU ANTHROPIQUE : APPROCHE TECHNIQUE 156
4.11.1 ..Déplacements, réseaux viaires et desserte locale *156*
4.11.2 ..Réseaux divers *165*
4.12 CONSOMMATION ET PROTECTION DES RESSOURCES NATURELLES 170
4.12.1 ..Exploitation des ressources minérales *170*
4.12.2 ..Gestion de l'eau *170*
4.12.3 ..Gestion des déchets *172*
4.12.4 ..Ressources énergétiques et énergies renouvelables *173*
4.13 RISQUES SANITAIRES ET NUISANCES ENGENDRES PAR LES ACTIVITES PASSEES ET ACTUELLES 174
4.13.1 ..Risques sanitaires liés à l'état des milieux *174*
4.13.2 ..Risques industriels, transport de matières dangereuses et activités portuaires *174*
4.13.3 ..Nuisances sonores *176*
5 SYNTHESE DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX ASSOCIES A LA MISE EN ŒUVRE DU PROJET PRESENTATION DES VARIANTES ET RAISONS JUSTIFIANT LE CHOIX DU PROJET RETENU 181
5.1 PREAMBULE 181
5.2 NATURE DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX IDENTIFIES AU NIVEAU DU SECTEUR D'ETUDE ET DE LA ZONE SUSCEPTIBLE D'ETRE AFFECTEE PAR LE PROJET 181
5.2.1 ....Atmosphère *181*
5.2.2 ....Relief et topographie *182*
5.2.3 ....Sol et sous-sol *182*
5.2.4 ....Eaux souterraines *183*
5.2.5 ....Eaux superficielles *184*
5.2.6 ....Risques naturels *185*
5.2.7 ....Espaces naturels et biodiversité *186*
5.2.8 ....Analyse spatiale et paysagère *187*
5.2.9 ....Tissu anthropique *188*
5.2.10 ..Tissu anthropique : Approche technique *189*
5.2.12 ..Exploitation et gestion des ressources naturelles *190*
5.2.13 ..Risques sanitaires et nuisances engendrés par les activités passées et actuelles *190*
5.3 SYNTHESE DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX ASSOCIES A LA MISE EN ŒUVRE DU PROJET 191
5.4 COMPARAISON DES VARIANTES ET JUSTIFICATION DES RAISONS AYANT AMENEES AU CHOIX DU PROJET RETENU EU EGARD AUX SENSIBILITES ENVIRONNEMENTALES 194
5.4.1 ....Préambule *194*
5.4.2 ....Comparaison des variantes et justification des raisons ayant amenées au choix du projet retenu eu égard aux sensibilités environnementales *194*
6 EFFETS DU PROJET ET IMPACTS SUR L'ENVIRONNEMENT ET LA SANTE & MESURES RETENUES PAR LA CREA 197
6.1 PREAMBULE 197
6.2 ATMOSPHERE 197
6.2.1 ....Caractéristiques météorologiques locales *197*
6.2.2 ....Qualité de l'air *198*
6.3 RELIEF ET TOPOGRAPHIE 199
6.3.1 ....Niveau de l'enjeu initial *199*
6.3.2 ....Effets du projet et impacts temporaires et/ou permanents attendus *199*
6.3.3 ....Mesures retenues par la CREA pour éviter et/ou réduire les impacts identifiés *199*
6.3.4 ....Impacts résiduels et éventuelles mesures de compensation retenues par la CREA *199*
6.3.5 ....Modalités de suivi des mesures *199*

6.4 SOL ET SOUS-SOL 199
6.4.1 ....Géologie et géotechnique *199*
6.4.2 ....Qualité des sols en place *200*
6.5 EAUX SOUTERRAINES 202
6.5.1 ....Niveau de l'enjeu initial *202*
6.5.2 ....Effets du projet et impacts temporaires et/ou permanents attendus *202*
6.5.3 ....Mesures retenues par la CREA pour éviter et/ou réduire les impacts identifiés *202*
6.5.4 ....Impacts résiduels et éventuelles mesures de compensation retenues par la CREA *202*
6.5.5 ....Modalités de suivi des mesures *202*
6.6 EAUX SUPERFICIELLES 203
6.6.1 ....Niveau de l'enjeu initial *203*
6.6.2 ....Effets du projet et impacts temporaires et/ou permanents attendus *203*
6.6.3 ....Mesures retenues par la CREA pour éviter et/ou réduire les impacts identifiés *204*
6.6.4 ....Impacts résiduels et éventuelles mesures de compensation retenues par la CREA *205*
6.6.5 ....Modalités de suivi des mesures *205*
6.7 RISQUES NATURELS 206
6.7.1 ....Aléas météorologiques et enjeux climatiques *206*
6.7.2 ....Aléas géologiques *206*
6.7.3 ....Risques d'inondation *207*
6.8 ESPACES NATURELS ET BIODIVERSITE 209
6.8.1 ....Niveau de l'enjeu initial *209*
6.8.2 ....Effets du projet et impacts temporaires et/ou permanents attendus *209*
6.8.3 ....Mesures retenues par la CREA pour éviter et/ou réduire les impacts identifiés *210*
6.8.4 ....Impacts résiduels et éventuelles mesures de compensation retenues par la CREA *211*
6.8.5 ....Modalités de suivi des mesures *214*
6.9 ANALYSE SPATIALE ET PAYSAGERE 215
6.9.1 ....Historique du site - Occupation des sols et dynamique de développement *215*
6.9.2 ....Structure paysagère *215*
6.9.3 ....Patrimoine historique et culturel *217*
6.9.4 ....Activités touristiques et de loisirs *217*
6.10 TISSU ANTHROPIQUE 219
6.10.1 . Contexte administratif et socio-démographique *219*
6.10.2 . Emploi et population active *219*
6.10.3 . Armature urbaine, équipements et activités *220*
6.11 TISSU ANTHROPIQUE : APPROCHE TECHNIQUE 220
6.11.1 . Déplacements, réseaux viaires et desserte locale *220*
6.11.2 . Réseaux divers *223*
6.12 CONSOMMATION ET PROTECTION DES RESSOURCES NATURELLES 224
6.12.1 . Exploitation des ressources minérales *224*
6.12.2 . Gestion de l'eau - Alimentation en eau potable *224*
6.12.3 . Gestion de l'eau - Traitement des eaux usées *225*
6.12.4 . Gestion des déchets *226*
6.12.5 . Ressources énergétiques *227*
6.13 RISQUES SANITAIRES ET NUISANCES ENGENDRES PAR LES ACTIVITES PASSEES ET ACTUELLES 228
6.13.1 . Préambule *228*
6.13.2 . Risques sanitaires liés à l'état des milieux - Le milieu atmosphérique *228*
6.13.3 . Risques sanitaires liés à l'état des milieux - Les sols et les eaux souterraines et superficielles *230*
6.13.4 . Risques industriels, transport de matières dangereuses et activités portuaires *231*
6.13.5 . Nuisances sonores *232*
6.14 SYNTHESE DES MESURES ENVIRONNEMENTALES DU PROJET ET ESTIMATION DES DEPENSES ASSOCIEES 233
6.14.1 . Synthèse des mesures environnementales du projet *233*
6.14.2 . Estimation des dépenses liées à la prise en compte de l'environnement *233*
7 ANALYSE DES INCIDENCES DU PROJET AU REGARD DES ENJEUX DU RESEAU NATURA 2000 235
7.1 PREAMBULE 235
7.2 PRESENTATION DES SITES NATURA 2000 CONCERNES 235
7.3 DESCRIPTION DES SITES NATURA 2000 IDENTIFIES 236
7.3.1 ... SIC « Iles et berges de la Seine en Seine-Maritime » (FR2302006) *236*
7.3.2 ... ZSC « Boucles de la Seine Amont, coteaux de Saint-Adrien » (FR2300124) *236*
7.3.3 ... ZSC « Les boucles de la Seine amont, les coteaux d'Orival » (FR2300125) *236*

7.3.4 ....SIC « Boucles de la Seine aval » (FR2300123) *237*

7.3.5 ....SIC « Les Iles et Berges de la Seine dans l'Eure » (FR2302007) *237*

7.3.6 ....ZPS « Estuaire et marais de la basse Seine » (FR2310044) *238*

7.4 HABITATS ET ESPECES AYANT JUSTIFIE L'INSCRIPTION DES SITES AU RESEAU NATURA 2000 238

7.4.1 ....SIC « Iles et berges de la Seine en Seine-Maritime » (FR2302006) *238*

7.4.2 ....ZSC « Boucles de la Seine Amont, coteaux de Saint-Adrien » (FR2300124) *239*

7.4.3 ....ZSC « Les boucles de la Seine amont, les coteaux d'Orival » (FR2300125) *239*

7.4.4 ....SIC « Boucles de la Seine aval » (FR2300123) *240*

7.4.5 ....SIC « Les Iles et Berges de la Seine dans l'Eure » (FR2302007) *241*

7.4.6 ....ZPS « Estuaire et marais de la basse Seine » (FR2310044) *241*

7.5 EVALUATION DES INCIDENCES 242

7.5.1 ....Identification des habitats et des espèces pris en compte dans l'évaluation des incidences *242*

7.5.2 ....Analyse des incidences potentielles du projet *243*

7.5.3 ....Conclusion de l'analyse des incidences potentielles du projet vis-à-vis des habitats et des espèces d'intérêt communautaire *243*

8 APPRECIATION DES EFFETS DU PROGRAMME DE TRAVAUX SUR L'ENVIRONNEMENT ET LA SANTE 245

8.1 CONSISTANCE DU PROGRAMME DE TRAVAUX 245

8.2 APPRECIATION DES EFFETS DU PROGRAMME DE TRAVAUX 246

8.2.1 ....Préambule *246*

8.2.2 ....Appréciation des effets du programme de travaux sur l'atmosphère *246*

8.2.3 ....Appréciation des effets du programme de travaux sur le relief et la topographie *246*

8.2.4 ....Appréciation des effets du programme de travaux sur le sol / le sous-sol *246*

8.2.5 ....Appréciation des effets du programme de travaux sur les eaux souterraines *247*

8.2.6 ....Appréciation des effets du programme de travaux sur les eaux superficielles *247*

8.2.7 ....Appréciation des effets du programme de travaux sur les risques naturels *247*

8.2.8 ....Appréciation des effets du programme de travaux sur les espaces naturels et la biodiversité *248*

8.2.9 ....Appréciation des effets du programme de travaux sur les espaces et les paysages *249*

8.2.10 ..Appréciation des effets du programme de travaux sur le tissu anthropique *249*

8.2.11 ..Tissu anthropique : Approche technique - Réseaux divers *251*

8.2.12 ..Appréciation des effets du programme de travaux sur la consommation et la protection des ressources naturelles *251*

8.2.13 ..Appréciation des effets du programme de travaux sur la santé *252*

9 ANALYSE DES EFFETS CUMULES DU PROJET DE CREAPARC DU HALAGE AVEC LES AUTRES PROJETS CONNUS AU SENS DE L'ARTICLE R122-4 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT 253

9.1 PREAMBULE 253

9.2 IDENTIFICATION ET PRESENTATION DES PROJETS CONNUS 253

9.2.1 ....Méthodologie *253*

9.2.2 ....Identification des projets connus *253*

9.2.3 ....Origine des données *254*

9.2.4 ....Présentation des projets connus et des principaux enjeux environnementaux identifiés *254*

9.3 ANALYSE DES EFFETS CUMULES 256

9.3.1 ....Préambule *256*

9.3.2 ....Analyse des effets cumulés *256*

9.3.3 ....Conclusion et limite de l'analyse des effets cumulés *256*

10 PRESENTATION DES AUTEURS ET DE LA METHODOLOGIE RETENUE POUR LA REALISATION DE L'ETUDE D'IMPACT 257

10.1 AUTEURS DES ETUDES 257

10.2 ANALYSE DES METHODES 257

10.3 DIFFICULTES RENCONTREES 258

ANNEXE 1 EXPERTISE FAUNE-FLORE DANS LE CADRE DES ETUDES PREALABLES MENEES SUR LES SECTEURS OPERATIONNELS DU TERRITOIRE SEINE-SUD (BIOTOPE - 10/2011) .....

ANNEXE 2 ETUDE DE FAISABILITE SUR LE POTENTIEL DE DEVELOPPEMENT EN ENERGIES RENOUVELABLES (INGETEC – 2013) ...

ANNEXE 3 EVALUATION DES IMPACTS DU PROJET D'AMENAGEMENT DU CREAPARC DU HALAGE (BIOTOPE - 06/2014)...

Table des illustrations

Liste des schémas

Schéma 1 : Localisation générale de la zone d'aménagement et identification des différents périmètres associés au projet (Géosignal) 59

Schéma 2 : Plan Directeur d'Aménagement et de Développement Durable du secteur Seine-Sud (ATTICA – 2009) 60

Schéma 3 : PDADD – Zoom sur les orientations prévues dans le secteur ISOVER (ATTICA – 2009) 61

Schéma 4 : Périmètre d'intérêt communautaire (La CREA - 2009) 61

Schéma 5 : Localisation des secteurs opérationnels (SIAM - Etude de faisabilité et note d'incidences - 2012) 62

Schéma 6 : Synthèse des sensibilités liées à la faune et à la flore et aux habitats naturels (SIAM - Etude de faisabilité et note d'incidences - 2012) 63

Schéma 7 : Synthèse des enjeux hydrauliques (SIAM - Etude de faisabilité et note d'incidences - 2012) 64

Schéma 8 : Développement d'une armature paysagère cohérente et plurifonctionnelle (SIAM - Etude de faisabilité et note d'incidences - 2012) 67

Schéma 9 : Gamme des parcs d'activités disponibles et en projet dans la CREA à horizon 2020 (SIAM - Etude de faisabilité et note d'incidences - 2012) 68

Schéma 10 : Situation des ZAE Seine-Sud et Pîtres-Le Manoir-Alizay à l'échelle de l'axe Seine 68

Schéma 11 : Principales orientations de développement économique proposées à ce jour (SIAM - Etude de faisabilité et note d'incidences - 2012) 69

Schéma 12 : Synthèse des principaux enjeux environnementaux, identification des secteurs opérationnels et des projets structurants de transport 71

Schéma 13 : Synthèse de la stratégie pré-opérationnelle 72

Schéma 14 : Stratégie opérationnelle retenue pour la requalification du secteur ISOVER (SIAM - Etude de faisabilité et note d'incidences - 2012) 73

Schéma 15 : Périmètre de ZAC CREAPARC DU HALAGE 74

Schéma 16 : Les étapes de conception et de développement du projet 75

Schéma 17 : Principes indicatifs des aménagements projetés 76

Schéma 18 : Coupes de principe des voiries 77

Schéma 19 : Evolution du réseau viaire au niveau de la zone d'aménagement du projet 77

Schéma 20 : Dispositions pour limiter les remblais en zone inondable 78

Schéma 21 : Principes retenus pour l'aménagement de la bande technique et écologique 78

Schéma 22 : Inscription du projet au sein d'un programme de travaux 80

Schéma 23 : Orientations générales d'aménagement de la DTA 82

Schéma 24 : Territoire du bassin hydrographique Seine Normandie 83

Schéma 25 : Extrait des planches 13, 14, 17 et 18 du SRCE relatives à l'identification des éléments de la trame verte et bleue 89

Schéma 26 : Zonage du PPRI 91

Schéma 27 : Extrait de la carte de synthèse du programme d'action du PDU 2013 – 2023 de la CREA 92

Schéma 28 : Secteurs identifiés pour la mise en œuvre des actions visant à atteindre les orientations du le PLH de la CREA 93

Schéma 29 : Projet d'Aménagement et de Développement Durable (PADD) de Saint-Etienne-du-Rouvray 94

Schéma 30 : Zonage du PLU de Saint-Etienne-du-Rouvray au niveau du secteur d'étude 95

Schéma 31 : Représentation schématique des emprises de la servitude EL3 96

Schéma 32 : Plan des servitudes du secteur d'intérêt communautaire Seine-Sud (ATTICA – 2009) 96

Schéma 33 : Secteur d'étude 97

Schéma 34 : Adaptation des périmètres retenus pour la réalisation de l'état initial en fonction des thématiques abordées 98

Schéma 35 : Régions climatiques françaises et rose des vents de la station de Rouen-Boos (METEO-FRANCE) 99
Schéma 36 : Programme d'actions du PSQA 2010-2015 (AIR-NORMAND) 101
Schéma 37 : Topographie au niveau de l'aire d'étude (MNT) 102
Schéma 38 : Modélisation 3D de la topographie (MNT) 103
Schéma 39 : Coupe schématique de la vallée de la Seine (AREHN) 104
Schéma 40 : Lithologie au niveau de la vallée de la Seine (source : BRGM 2006) 104
Schéma 41 : Géologie de l'aire d'étude (Carte géologique au 1/50 000 - BRGM) 105
Schéma 42 : Données de la Banque du Sous-sol au niveau du secteur d'étude (BRGM) 106
Schéma 43 : Sites industriels pollués identifiés par BURGEAP et sites BASIAS/BASOL 107
Schéma 44 : Sites BASIAS et BASOL au sein du secteur d'étude 108
Schéma 45 : Coupe de principe des aquifères en présence (Eau Secours, CRDP de Rouen) 109
Schéma 46 : Niveaux piézométriques et fonctionnement hydrogéologique local 110
Schéma 47 : Principales zones de mauvaise qualité chimique de la nappe (Atlas hydrogéologique de Seine-Maritime) 111
Schéma 48 : Etendue des panaches de pollution des eaux souterraines au droit de la partie Sud du site ISOVER (composés azotés) et simulation de la zone d'appel des forages d'Alimentation en Eau Potable de la Chapelle dans les conditions d'études de 2007 (Etude Détaillé des Risques – BG – 2007) 111
Schéma 49 : Usages des eaux souterraines (BSS – BRGM) 112
Schéma 50 : Le bassin Seine-Normandie (AESN) 113
Schéma 51 : Bassin versant de la Seine 113
Schéma 52 : Situation hydrographique locale (AESN) 114
Schéma 53 : Qualité de la Seine sur la masse d'eau Seine-Estuaire-Amont sur la période de référence 2006-2007 (AESN) 116
Schéma 54 : Objectifs de qualité de la masse d'eau Seine-Estuaire-Amont (AESN) 116
Schéma 55 : Localisation approximative des tornades d'intensité F4 et F5 sur le territoire métropolitain français (d'après J. DESSENS) 118
Schéma 56 : Tempêtes d'octobre 1987, de février 1990 et de décembre 1999 (METEO-FRANCE) 118
Schéma 57 : Variation des précipitations quotidiennes d'été pour la période de référence et écarts entre les scénarios et la référence (Unité mm) (PNACC) 119
Schéma 58 : Variation de la température moyenne quotidienne en moyenne annuelle pour la période de référence et écarts entre les scénarios et la référence. Unité °C (PNACC) 120
Schéma 59 : Sismicité en France métropolitaine (Ministère de l'environnement) 120
Schéma 60 : Faille de Rouen au niveau de l'aire d'étude (Carte géologique au 1/50 000 – BRGM) 121
Schéma 61 : Vulnérabilité aux phénomènes de retrait-gonflement des argiles (BRGM) 121
Schéma 62 : Mouvements de terrain et cavités souterraines (BRGM) 122
Schéma 63 : Vulnérabilité vis à vis du risque de remontée de nappe (BRGM) 123
Schéma 64 : Aléas et enjeux liés aux inondations (PPRI - 2005) 123
Schéma 65 : Aléas et enjeux liés aux inondations par débordement de la Seine (PPRI - 2005) 124
Schéma 66 : Forêts soumises au régime forestier, arrêtés préfectoraux de protection du biotope et forêts de protection (DREAL de Haute Normandie) 125
Schéma 67 : Sites Natura 2000 (DREAL de Haute Normandie) 126
Schéma 68 : ZNIEFF (DREAL de Haute Normandie) 127
Schéma 69 : Zones investiguées par BIOTOPE et secteurs opérationnels 128
Schéma 70 : Cartographie des habitats naturels au sein du secteur d'étude (BIOTOPE) 129
Schéma 71 : Représentation des habitats Natura 2000 (BIOTOPE) 130
Schéma 72 : Espèces végétales protégées et patrimoniales relevées sur les secteurs opérationnels (BIOTOPE) 131
Schéma 73 : Espèces végétales invasives identifiées au niveau du secteur d'étude (BIOTOPE) 131
Schéma 74 : Espèces d'insectes patrimoniales identifiées au niveau du secteur d'étude (BIOTOPE) 132
Schéma 75 : Les masses d'eau superficielles et leur bassin versant (AESN) 133
Schéma 76 : Habitats des zones d'accueil potentielles de l'ichtyofaune (BIOTOPE) 134
Schéma 77 : Localisation des espèces de reptile au niveau du secteur d'étude (BIOTOPE) 134
Schéma 78 : Localisation des espèces d'oiseaux patrimoniales nicheuses au niveau du secteur d'étude (BIOTOPE) 135
Schéma 79 : Localisation des espèces d'oiseaux patrimoniales observées en halte migratoire au niveau du secteur d'étude (BIOTOPE) 136
Schéma 80 : Localisation des transects, des points d'écoute SM2BAT et identification des espèces et groupes d'espèces (BIOTOPE) 137

Schéma 81 : Principes de déplacements des chiroptères le long des structures paysagères (Arthur & Lemaire, 1999) 138
Schéma 82 : Extrait des planches 13, 14, 17 et 18 du SRCE relatives à l'identification des éléments de la trame verte et bleue 139
Schéma 83 : Analyse de la trame verte et bleue au niveau du secteur d'étude 140
Schéma 84 : Extrait de la carte CASSINI de l'aire d'étude (IGN) 141
Schéma 85 : Localisation des sites archéologiques recensés sur les communes de Oissel et Saint-Etienne-du-Rouvray (Service Régional de l'Archéologie - 2013) 141
Schéma 86 : Historique de l'urbanisation de la CREA à l'échelle des quartiers (INSEE) 142
Schéma 87 : Extrait de la carte d'Etat-Major de l'aire d'étude (IGN) 142
Schéma 88 : Evolution du secteur d'étude entre 1937 et 1966 (IGN) 143
Schéma 89 : Evolution du secteur d'étude entre 1978 et 2003 (IGN) 144
Schéma 90 : Occupation des sols à l'échelle du PIC Seine-Sud (ATTICA – 2009) 145
Schéma 91 : Occupation des sols à l'échelle du secteur d'étude (Photographie aérienne de 2008 et visite de terrain de 2013) 145
Schéma 92 : Carte des grands ensembles de paysages (APHN – 2010) 146
Schéma 93 : Découpage des unités paysagères (APHN – 2010) 146
Schéma 94 : Caractéristiques paysagères et enjeux de la boucle de Rouen (APHN – 2010) 146
Schéma 95 : Schématisation de la structure paysagère à l'échelle de l'aire d'étude 147
Schéma 96 : Structure paysagère du secteur d'étude (extrait du schéma précédent) 148
Schéma 97 : Localisation des éléments du patrimoine culturel à l'échelle de l'aire d'étude (ATTICA - 2009) 149
Schéma 98 : Localisation et vue aérienne de la base nautique de Belbeuf 150
Schéma 99 : Population des communes de la CREA (INSEE – 2012) 150
Schéma 100 : Aire d'emploi de la CREA (INSEE) 151
Schéma 101 : Déplacements domicile-travail (INSEE - 2012) 152
Schéma 102 : Armature urbaine de la CREA (INSEE - 2012) 153
Schéma 103 : Activités locales 155
Schéma 104 : Approche métropolitaine : les infrastructures et pôle générateurs de déplacements sur l'axe Seine (Agences d'urbanisme APUR / AUCAME / AUDAS / AURBSE / AURH / IAU IDF – 2011) 156
Schéma 105 : Accessibilité à l'échelle de l'agglomération (ATTICA – 2009) 156
Schéma 106 : Approche métropolitaine : le port de Rouen sur l'axe Seine (Agences d'urbanisme APUR / AUCAME / AUDAS / AURBSE / AURH / IAU IDF – 2011) 157
Schéma 107 : Organisation générale du réseau ferroviaire (RFF) 158
Schéma 108 : Equipements ferroviaires situés dans l'aire d'étude 159
Schéma 109 : Organisation du réseau routier à l'échelle de l'agglomération et relevé du trafic moyen journalier annuel de la RD18E en 2011 (OSCAR) 160
Schéma 110 : Accès à la zone d'activités et desserte du secteur d'étude 161
Schéma 111 : Trajets entre la gare de Saint-Etienne-du-Rouvray et l'entrée actuelle du site ISOVER (Projet de PDU 2013) 162
Schéma 112 : Accessibilité via les transports collectifs (TCAR 2013) 163
Schéma 113 : Plan Agglo Vélo et localisation des parcs à vélo au niveau de l'aire d'étude (CREA) 164
Schéma 114 : Localisation des réseaux répertoriés au sein du secteur d'étude 165
Schéma 115 : Tracé des réseaux d'assainissement des eaux usées (CREA) 166
Schéma 116 : Tracé des réseaux d'assainissement des eaux pluviales (CREA) 167
Schéma 117 : Tracé des réseaux d'alimentation en eau potable (CREA) 167
Schéma 118 : Tracé des réseaux d'alimentation en et de transport en électricité (ERDF) 168
Schéma 119 : Tracé des réseaux de distribution de gaz (GRDF) 168
Schéma 120 : Tracé des réseaux de téléphonie (France Telecom) 169
Schéma 121 : Tracé des réseaux d'éclairage public 169
Schéma 122 : Zones d'exploitation des ressources minérales (CREA) 170
Schéma 123 : Synoptique de l'alimentation en eau potable du secteur d'étude (CREA) 171
Schéma 124 : Organisation et équipements pour la gestion et le traitement des déchets (SMEDAR) 172
Schéma 125 : Risques de Transport de matières dangereuses (DDRM 76) 175
Schéma 126 : ICPE localisées au niveau de l'aire d'étude (DREAL de Haute Normandie) 176
Schéma 127 : Zone affectée par le bruit au niveau du secteur d'étude 177
Schéma 128 : Cartographie globale du bruit au niveau de l'aire d'étude (CREA - 2008) 178
Schéma 129 : Cartographie détaillée du bruit au niveau de l'aire d'étude (CREA - 2008) 179
Schéma 130 : Synthèse des sensibilités liées à la qualité des sols et des milieux aquatiques 191
Schéma 131 : Synthèse des sensibilités liées à la biodiversité 191
Schéma 132 : Synthèse des sensibilités liées aux paysages et aux usages 191

Schéma 133 : Présentation des principes indicatifs d'aménagement de la variante A 195

Schéma 134 : Présentation des principes indicatifs d'aménagement de la variante B retenue dans le cadre de la procédure de création de ZAC 195

Schéma 135 : Répartition des emprises imperméabilisées du CREAPARC DU HALAGE au stade des orientations d'aménagement du dossier de création de ZAC 203

Schéma 136 : Principes des dispositions mises en place par la CREA en vue de garantir une gestion quantitative et qualitative des eaux pluviales sur le périmètre de la ZAC du CREAPARC DU HALAGE 205

Schéma 137 : Localisation des zones inondables où les dépôts et le stationnement des engins de chantiers sont proscrits en vue d'éviter les incidences associées au risque d'inondation par débordement de la Seine 207

Schéma 138 : Principes des dispositions visant à limiter les incidences du projet sur le risque d'inondation par débordement de la Seine 208

Schéma 139 : Principes d'adaptation du projet et du phasage pour éviter et réduire les incidences sur les habitats et la biodiversité locale 210

Schéma 140 : Principes d'adaptation de l'éclairage nocturne 211

Schéma 141 : Principes d'organisation de la bande technique et écologique et de répartition des habitats (re)créés 212

Schéma 142 : Photographie de principe reprenant les traceurs de l'aménagement de la bande technique et écologique (Parc Schulz, Ville de Saint-Jérôme - Québec) 213

Schéma 143 : Principes d'aménagement de la bande technique et écologique 213

Schéma 144 : Principes d'aménagement des voiries du CREAPARC DU HALAGE (FOLIUS) 216

Schéma 145 : Principes d'adaptation du projet en vue de favoriser son insertion paysagère 217

Schéma 146 : Photographies de principe reprenant les traceurs de l'aménagement de la bande technique et écologique (Parc Schulz, Ville de Saint-Jérôme - Québec) 217

Schéma 147 : Principes de fermeture temporaire des accès et sécurisation du chemin de halage en phase chantier 218

Schéma 148 : Principes d'évolution du réseau viaire dans le cadre de la réalisation du CREAPARC DU HALAGE 221

Schéma 149 : Rappel du contexte de la zone d'aménagement du CREAPARC DU HALAGE vis-à-vis des réseaux divers 223

Schéma 150 : Localisation des sites Natura 2000 vis-à-vis de la ZAC du CREAPARC DU HALAGE (BIOTOPE) 235

Schéma 151 : Inscription du projet au sein d'un programme de travaux 245

Schéma 152 : Synthèse des risques actuels associés aux phénomènes d'inondations 247

Schéma 153 : Synthèse des enjeux actuels associés aux espaces naturels et à la biodiversité 248

Schéma 154 : Principes d'évolution du réseau viaire en lien avec la réalisation du programme de travaux 250

Schéma 155 : Configuration actuelle des réseaux dans le secteur d'étude 251

Schéma 156 : Localisation indicative des projets connus pris en compte dans le cadre de la présente analyse des effets cumulés avec le CREAPARC DU HALAGE 253

Liste des graphiques

Graphique 1 : Estimation des besoins fonciers annuels par catégorie en hectare (SIAM - Etude de faisabilité et note d'incidences - 2012) 67

Graphique 2 : Indice ATMO de l'agglomération rouennaise en 2012 (AIR-NORMAND – Bilan 2012) 100

Graphique 3 : Evolution des débits de la Seine au niveau de la station Rouen (Amont) 115

Graphique 4 : Evolution des IBM et des températures enregistrées par la station de Rouen-Boos du 1er juin au 31 aout 2012 (Agence Régionale de la Santé – ARS) 117

Graphique 5 : Répartition du type de logement selon les secteurs 151

Graphique 6 : Détail des équipements recensés sur les communes de l'aire d'étude (Base permanente des équipements - INSEE - 2012) 154

Graphique 7 : Évolution du nombre de déplacements et de la part modale entre 1968 et 2007 dans l'agglomération rouennaise (Diagnostic du SCOT de la CREA - Version de septembre 2012) 162

Graphique 8 : Part modal en fonction du motif de déplacement en 2007 dans l'espace aggloméré rouennais (Diagnostic du SCOT de la CREA - Version de septembre 2012) 162

Graphique 9 : Echelle du bruit 176

Graphique 10 : Evolution de précipitations moyennes à Rouen-Boos (METEO-FRANCE) 204

Graphique 11 : Calendrier des périodes sensibles pour les espèces vulnérables identifiées dans le cadre de l'état initial du site 210

Graphique 12 : Répartition des dépenses d'aménagement par poste (Estimations du 05/02/2014 - INGETEC) 233

Liste des tableaux

Tableau 1 : Synthèse des résultats de la démarche AEU® 65

Tableau 2 : Analyse multicritères de prises en compte des modalités foncières, techniques et économiques liées aux projets de requalification des secteurs opérationnels 70

Tableau 3 : Analyse multicritères de prises en compte des interactions physiques et/ou fonctionnelles 71

Tableau 4 : Synthèse des résultats de la démarche AEU® 79

Tableau 5 : Liste des documents réglementaires, de gestion et/ou d'orientation en matière d'urbanisme, d'aménagement du territoire et d'environnement 81

Tableau 6 : Données climatiques statistiques (METEO-FRANCE) 99

Tableau 7 : Tendance d'évolution des teneurs atmosphériques des principales substances polluantes au niveau du territoire de la CREA (Bilan du premier PSQA – AIR-NORMAND) 101

Tableau 8 : Localisation de la station de mesure de la qualité de l'air au sein de l'aire d'étude (AIR-NORMAND – Bilan 2012) 102

Tableau 9 : Synthèse des logs géologiques des ouvrages localisés au sein du secteur d'étude (BRGM) 106

Tableau 10 : Sites BASIAS présents au sein du secteur d'étude (BRGM) 108

Tableau 11 : Données hydrologiques de synthèse des stations de Rouen (amont) et de Poses (source : Banque HYDRO) 114

Tableau 12 : Plus hautes eaux enregistrées au marégraphe de Rouen 115

Tableau 13 : Hauteur d'eau atteinte par la Seine à Rouen lors des principales crues (Source : Grand Port Maritime de Rouen – 2002) 115

Tableau 14 : Synthèse des investigations de terrain réalisées par BIOTOPE 128

Tableau 15 : Caractéristiques de la forêt alluviale (BIOTOPE) 130

Tableau 16 : Avifaune nicheuse patrimoniale observée au secteur d'étude (BIOTOPE) 135

Tableau 17 : Avifaune patrimoniales observées en halte migratoire au niveau du secteur d'étude (BIOTOPE) 136

Tableau 18 : Chiroptères recensés au niveau de l'aire d'étude et dans un rayon de 10 km autour de cette aire (BIOTOPE) 137

Tableau 19 : Profils socio-démographiques des secteurs de la CREA (INSEE - 2012) 151

Tableau 20 : Caractéristiques principales du parc de logement (INSEE – RGP 2009) 151

Tableau 21 : Emplois et population active (INSEE – RGP 2009) 152

Tableau 22 : Emplois par sphère d'activité et fonction économique en 2008 (INSEE –2012) 152

Tableau 23 : Caractéristiques des entreprises actives (INSEE – 2010) 153
Tableau 24 : Equipements portuaires (VNF) 157
Tableau 25 : Offre TER des gares de Oissel, Saint Etienne du Rouvray et Sotteville-lès-Rouen (OSCAR – Données de 2011) 158
Tableau 26 : Liste des concessionnaires ayant des réseaux identifiés au niveau du secteur d'étude 165
Tableau 27 : Usine de production d'eau potable de la Chapelle 170
Tableau 28 : Station d'épuration EMERAUDE à Grand Quevilly 171
Tableau 29 : Potentiel de développement des énergies renouvelables sur l'aire d'étude 173
Tableau 30 : ICPE localisées au droit et à proximité du secteur d'étude 175
Tableau 31 : Synthèse des enjeux écologique au niveau du secteur d'étude (BIOTOPE) 186
Tableau 32 : Synthèse des enjeux environnementaux au niveau du secteur d'étude 192
Tableau 33 : Répartition des emprises imperméabilisées du CREAPARC DU HALAGE au stade des orientations d'aménagement du dossier de création de ZAC 203
Tableau 34 : Synthèse des enjeux écologique au niveau du secteur d'étude (BIOTOPE) 209
Tableau 35 : Evaluation des impacts résiduels du projet d'aménagement de la ZAC CREAPARC DU HALAGE (BIOTOPE) 212
Tableau 36 : Polluants et effets sur la santé (Plan de Protection de l'Atmosphère de la Haute-Normandie) 228
Tableau 37 : Sites Natura 2000 concernés par le projet (BIOTOPE) 235
Tableau 38 : Habitat et espèces d'intérêt communautaire concernés par le projet (BIOTOPE) 243
Tableau 39 : Origine des données disponibles pour réaliser l'analyse des effets cumulés 254

1

Résumé non technique

1.1 Objectifs du résumé non technique

Conformément à l'article R122-4 du Code de l'environnement, ce chapitre constitue le résumé non technique de l'étude d'impact de l'opération d'aménagement du CREAPARC DU HALAGE qui est portée par la Communauté d'agglomération Rouen Elbeuf Austreberthe (CREA).

L'objectif de ce chapitre préalable est de faciliter la prise de connaissance par le public des informations contenues dans l'étude en offrant une synthèse non technique de chacun des chapitres présentés dans la suite du document. Aussi, pour plus de clarté, le sommaire retenu dans ce chapitre renvoi au chapitre correspondant de l'étude d'impact.

1.2 Synthèse du chapitre 2 - Présentation du projet

1.2.1 Identité du pétitionnaire

Le présent document concerne la création de la ZAC du « CREAPARC DU HALAGE » qui permettra à terme la mise en œuvre de la première phase de réhabilitation du secteur opérationnel ISOVER à Saint-Etienne-du-Rouvray (requalification de la partie Sud de la friche ISOVER). Cette opération d'aménagement s'inscrit dans un périmètre stratégique élargi, dénommé Seine-Sud, dont les possibilités de reconversion et de développement ont été étudiées dès 2006 à l'initiative du Président de l'agglomération de Rouen et du Préfet de Haute Normandie.

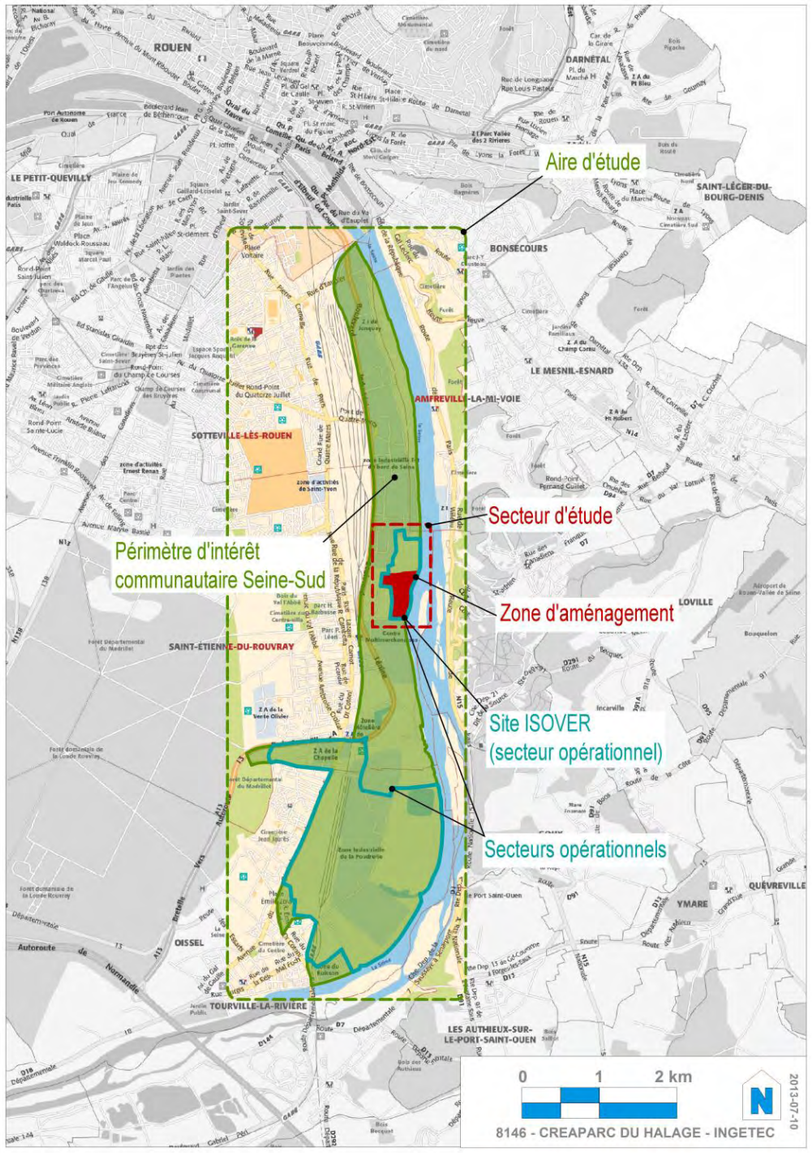
La réalisation de cette opération d'aménagement est soutenue par la Communauté d'agglomération Rouen Elbeuf Austreberthe (la CREA[1]) : LA CREA - Norwich House - 14 bis avenue Pasteur - CS50589 - 76006 ROUEN Cedex 1.

1.2.2 Définition des périmètres associés au projet

Les différents périmètres associés à l'historique du projet d'aménagement sont reportés sur le schéma ci-contre. Ils comptent :

- L'aire d'étude : elle constitue un rectangle aux limites arbitraires qui englobe le « Périmètre d'intérêt communautaire Seine-Sud » (800 ha) et ses abords ;
- Les secteurs opérationnels : au sein de l'aire d'étude, il s'agit des différents secteurs identifiés dans le cadre des études préalables pour accueillir de nouvelles activités suite à leur reconversion. A ce titre, le site ISOVER constitue l'un des secteurs opérationnels identifiés au sein du territoire Seine-Sud. Les secteurs opérationnels concernent une emprise mutable estimée à 300 ha sur un secteur de 500 ha ;
- Le secteur d'étude : le secteur d'étude est constitué d'un rectangle aux limites arbitraires qui englobe le secteur opérationnel ISOVER et ses abords ;
- La zone d'aménagement : elle reprend les limites du périmètre de la ZAC du CREAPARC DU HALAGE visée par la présente étude et qui se développe sur la partie Sud du secteur opérationnel ISOVER.

Localisation générale de la zone d'aménagement et identification des différents périmètres associés au projet (Géosignal)



[1] *La CREA, qui regroupe aujourd'hui 71 communes (494 382 habitants), est née le 1er janvier 2010 de la fusion de 4 communautés : la Communauté de communes Le Trait-Yainville, la Communauté de communes de Seine-Austreberthe, la Communauté d'agglomération d'Elbeuf Boucle de Seine et la Communauté de l'Agglomération Rouennaise*

1.2.3 Historique du projet

L'aménagement du CREAPARC DU HALAGE, objet de la présente étude d'impact, est un projet singulier qui s'inscrit dans le cadre de la réflexion stratégique menée à l'échelle élargie du périmètre d'intérêt communautaire Seine-Sud en vue de permettre la requalification économique des secteurs délaissés progressivement par les activités industrielles sur les communes de de Oissel, Saint-Etienne-du-Rouvray, Amfreville-la-Mivoie et Sotteville-lès-Rouen.

La stratégie d'aménagement du projet du CREAPARC DU HALAGE s'est basée sur :

- Le Plan Directeur d'Aménagement et de Développement Durable (PDADD) du territoire Seine-Sud qui a été établi en 2009 sur la base d'études environnementales, techniques et économiques menées par la CREA en collaboration avec les institutions locales (Préfecture, Grand Port Maritime de Rouen, Chambre du Commerce et de l'Industrie, communes, …

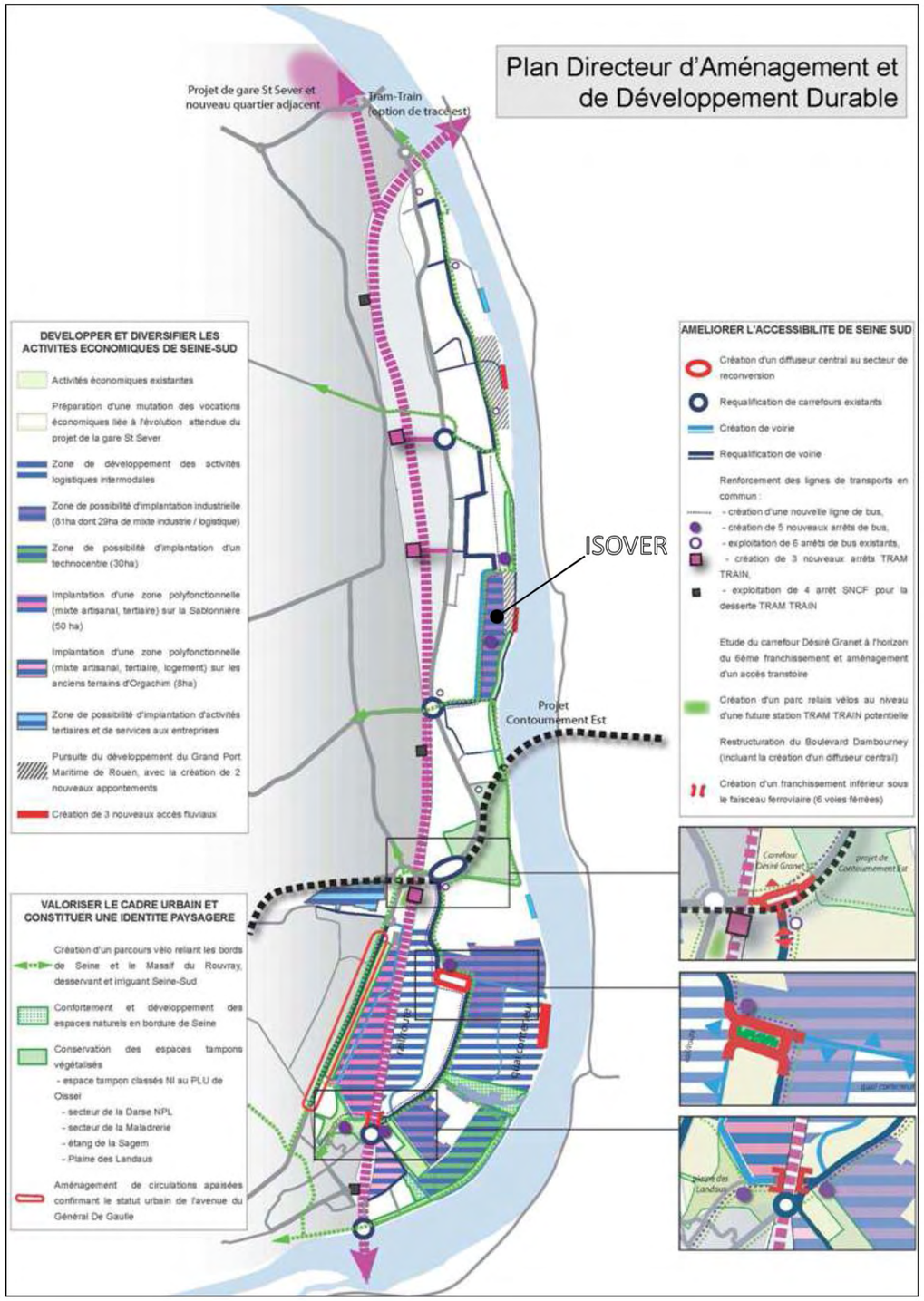
  Les objectifs de requalification du secteur Seine-Sud qui étaient détaillés dans le PDADD ont été validés par les élus lors du Conseil communautaire du 29/06/09 et la poursuite des études pré-opérationnelles dans la perspective de requalifier les tissus économiques existants sur les bords de la Seine entre Sotteville-lès-Rouen et Oissel a été déclaré d'intérêt communautaire (Cf. Schéma ci-contre).

- Les études pré-opérationnelles menées par la CREA à partir de 2010 dans l'optique :
  - D'approfondir les orientations d'aménagement des secteurs opérationnels de reconversion identifiés dans le PDADD en tenant compte des principales sensibilités environnementales (biodiversité, eau et risque de pollution des sols) et des enjeux de développement durable du projet (mise en œuvre d'une AEU® - Approche Environnementale de l'Urbanisme) ;
  - De répondre à la demande du Président de la CREA et du Préfet en Comité de Pilotage (2010) en ce qui concerne définition de la stratégie de requalification des secteurs opérationnels en tenant compte :
    - Des modalités foncières, économiques et techniques liées aux projets de requalification des secteurs opérationnels ;
    - Des interactions possibles entre les projets développés sur les secteurs opérationnels ou avec l'un des deux projets structurants s'insérant également sur ce territoire, à savoir : le projet de contournement Est de Rouen et la Ligne Nouvelle Paris-Normandie (LNPN) ;
    - Des enjeux de développement de la Zone d'Activité Economique (ZAE) de Pîtres - Le Manoir – Alizay qui se développe sur le territoire de la Communauté d'Agglomération Seine Eure (CASE) à environ 15 km à vol d'oiseau. L'objectif étant d'assurer la réussite des deux projets en privilégiant le développement d'une complémentarité et d'une synergie entre ces deux secteurs économiques au dépend d'une certaine forme de concurrence. L'enjeu principal étant de pérenniser l'activité économique régionale autour de l'axe Seine.

  Dans ces conditions, les différentes études menées jusqu'en 2013 ont permis de démontrer la faisabilité du projet d'aménagement de la ZAC du CREAPARC DU HALAGE, sans préoccupation particulière vis-à-vis des autres projets qui se développent dans ce secteur (absence de lien fonctionnel ou d'interaction technique spécifique).

- Les études opérationnelles développées sur le secteur de reconversion ISOVER à proprement parler et qui ont débuté en 2013 en vue de définir les conditions techniques de la requalification économique de cette friche d'activités située sur le territoire de Saint-Etienne-du-Rouvray.

Plan Directeur d'Aménagement et de Développement Durable du secteur Seine-Sud (ATTICA – 2009)



1.2.4 Stratégie opérationnelle retenue pour la requalification économique du secteur ISOVER et la constitution du CREAPARC DU HALAGE

La stratégie opérationnelle retenue par la CREA pour l'aménagement du CREAPARC DU HALAGE repose sur :

- Une première phase d'aménagement maîtrisé du site ISOVER (dans sa partie Sud) par le biais d'une procédure de Zone d'Aménagement Concerté, permettant :
  - Des adaptations aisées du projet en fonction des évolutions des besoins des entrepreneurs et investisseurs ;
  - Un phasage dans le temps des investissements ;
  - Une maîtrise, par la collectivité (même si le projet est concédé) de la qualité des aménagements et équipements publics réalisés dans le cadre du projet ;
  - Une maîtrise foncière à terme, à des coûts raisonnables.

  Il s'agit du projet visé par la présente étude d'impact dénommé « CREAPARC DU HALAGE ».

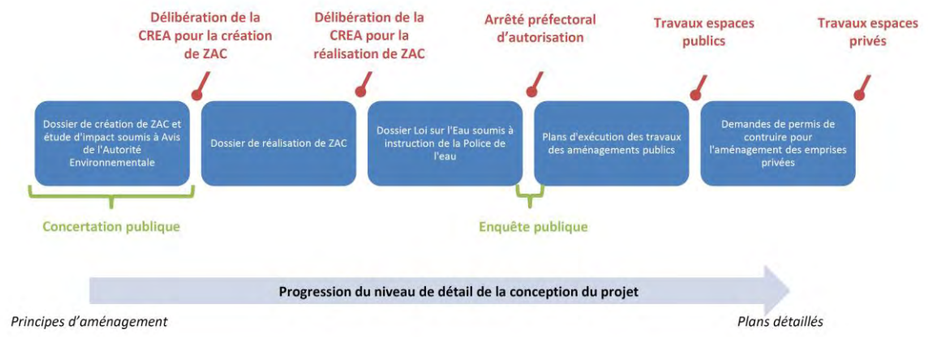
- L'identification des opportunités de développement ultérieur des aménagements :

  - Vers le Nord du site ISOVER ;
  - Vers l'Est du site, en vue du développement des activités en lien avec la Seine (terrains appartenant à Voies Navigables de France – VNF).

  Dans l'état actuel, ces opportunités restent indicatives. Leur développement ultérieur fera l'objet de procédures spécifiques appropriées. Toutefois, elles sont intégrées à la présente étude en tant que composantes du programme de travaux échelonnés dans le temps associé à la reconversion du secteur opérationnel.

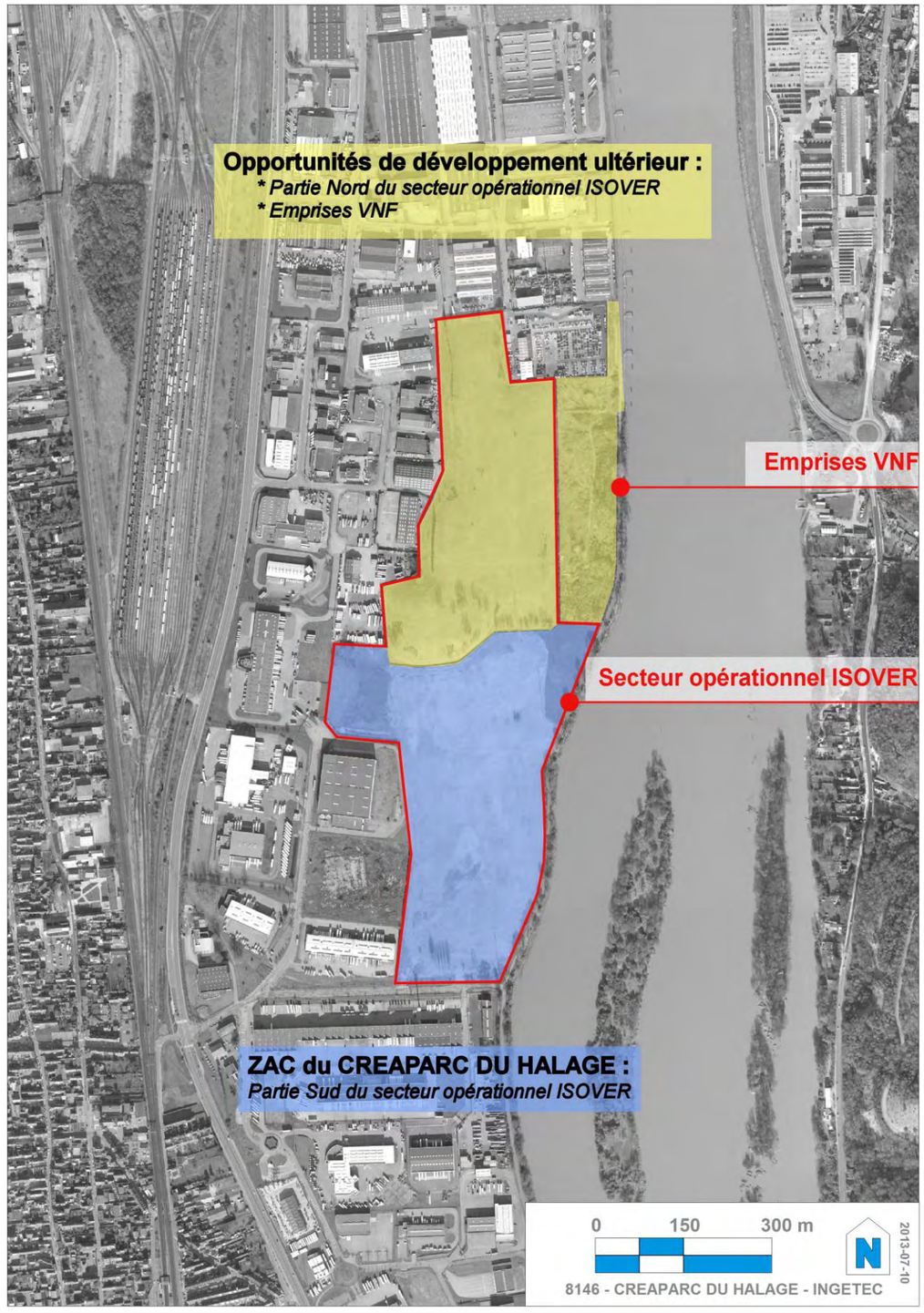
1.2.5 Les étapes de conception et de développement du projet

Les étapes de conception et de développement de la ZAC du CREAPARC DU HALAGE sont ponctuées par les différentes procédures réglementaires environnementales et administratives associées à la mise en œuvre de ce type d'opération. Elles reposent sur un approfondissement du niveau de détail des aménagements en fonction des exigences spécifiques à chaque procédure et des modalités de développement retenues par la CREA (Cf. Schéma ci-dessous qui représente la progression du niveau de détail de la conception en fonction de l'avancement des différentes procédures associées à la mise en œuvre du projet).



Dans ces conditions, la création de la ZAC, qui constitue une étape préliminaire au développement du projet, repose sur des principes indicatifs d'aménagement qui seront détaillés dans la suite du processus de conception jusqu'à la réalisation des travaux. Il en est de même des principes d'intégration du projet dans l'environnement qui seront affinés proportionnellement au niveau de détail de ce dernier.

Stratégie opérationnelle retenue pour la requalification du secteur ISOVER



1.2.6 Le CREAPARC DU HALAGE

1.2.6.1 Présentation du projet de ZAC

Le projet d'aménagement du CREAPARC DU HALAGE porte sur la réhabilitation d'une friche 15,9 ha localisée au cœur d'une zone d'activités. Il concerne plus précisément les terrains situés au Sud du secteur opérationnel ISOVER.

Les activités qui seront développées dans le cadre de ce projet ne sont pas encore précisément identifiées mais il s'agira d'entreprises industrielles et artisanales (à faibles nuisances), de PME/PMI et de services divers.

A ce stade de conception, le projet retenu repose sur la création des espaces publics permettant de valoriser la zone et d'accueillir les futurs entreprises qui viendront s'y implanter. Il prévoit le développement :

- Du réseau viaire qui se compose :
  - D'une voie lourde desservant la ZAC et permettant la création d'une boucle entre les rues Michel Poulmarch et du Long-Boël actuellement en voies sans issue. Cette voie est associée à des espaces de stationnement pour les véhicules légers et à des aménagements dédiés aux piétons et aux cyclistes.
  - D'une voie partagée inaccessible pour les véhicules motorisés permettant de créer une continuité cycle et piétonne vers le chemin de halage et la Seine.
- D'une réserve foncière permettant, le cas échéant de prolonger la voirie vers le Nord du site ISOVER si l'opportunité de développer ce secteur venait à se préciser.
- Une bande technique et écologique qui se développe sur la frange Est du site.

Les espaces privés destinés à accueillir les futures entreprises représentent 12,5 ha (soit 79 % du CREAPARC DU HALAGE), dont environ 8 ha seront constructibles.

1.2.6.2 Présentation des travaux d'aménagement

Le chantier, dont le phasage n'est pas encore précisément détaillé, s'articulera autour de 2 grandes étapes :

- Une première phase de viabilisation du site comprenant la réalisation des réseaux et des espaces publics. Cette phase sera organisée par la CREA, Maître d'Ouvrage de la création de la ZAC ou un aménageur qui aura été désigné par le biais d'une procédure spécifique. Elle débutera par les travaux d'aménagement du bassin des eaux pluviales situé dans la bande technique et écologique de manière à permettre une gestion quantitative et qualitative des eaux pluviales dès la phase chantier ;
- Une seconde phase d'aménagement des parcelles cessibles qui concernera les espaces extérieurs privés et les bâtiments dédiés à accueillir les futures activités. Les responsables de cette phase d'aménagement ne sont pas encore identifiés.

1.2.6.3 Principes d'intégration environnementale

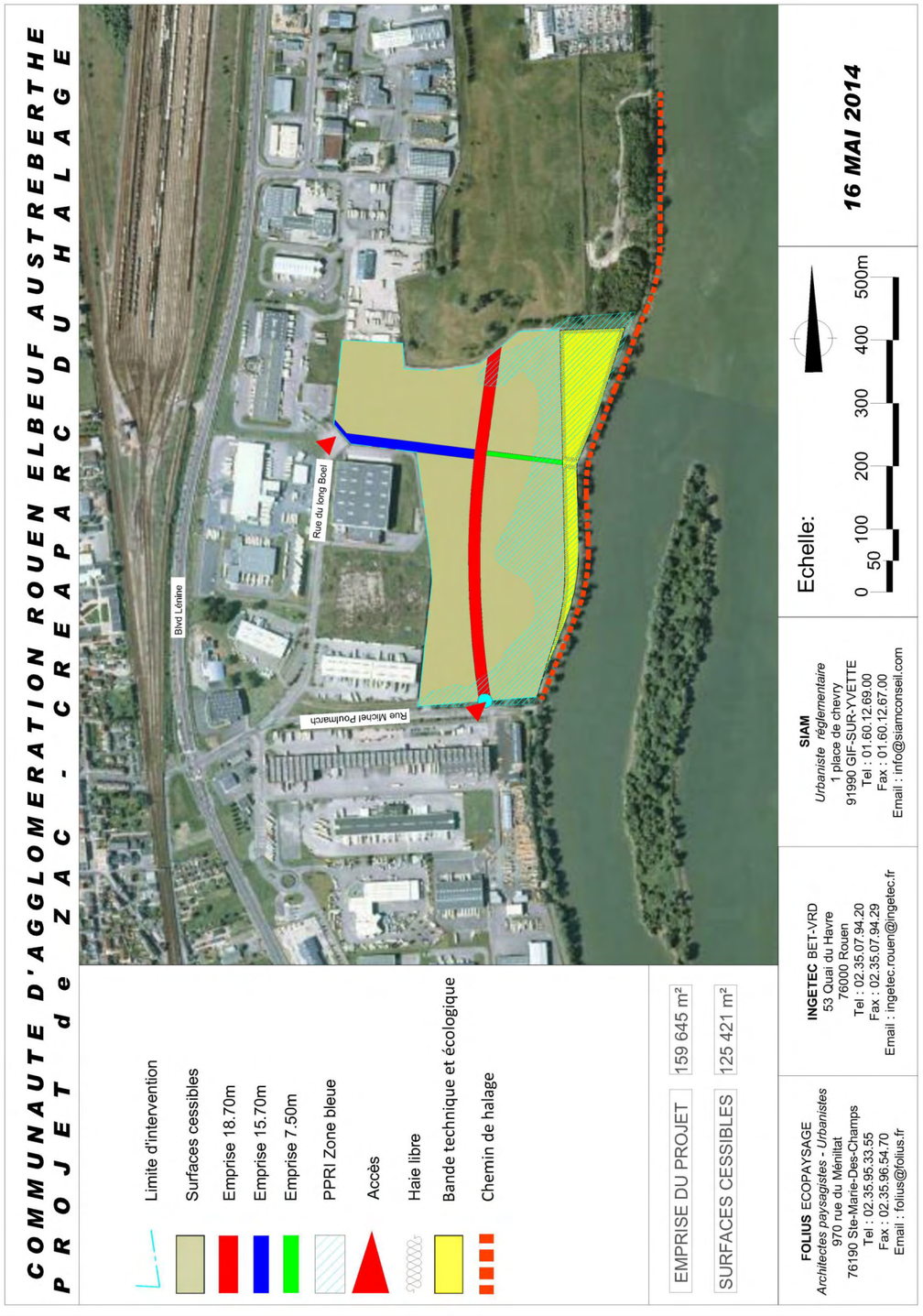
En phase de conception, les principes d'intégration du projet dans son environnement se sont appuyés sur les résultats des études environnementales préalables et de l'Approche Environnementale de l'Urbanisme®.

Dans ces conditions, on relèvera l'importance de la bande technique et écologique en application des principes d'intégration du projet dans son environnement. En effet, cette bande qui représente près de 12 % de l'emprise de la ZAC joue un rôle multiple pour le projet dans le sens où elle :

- Accueille les ouvrages de gestion des eaux pluviales et de compensation des remblais en zone inondable ;
- Constitue une transition paysagère en lien avec la Seine et ses berges qu'il convient de préserver des incidences potentielles du projet d'aménagement ;
- Développe des habitats diversifiés pour la faune locale en compensation des incidences du projet.

Par ailleurs, pour assurer la prise en compte des enjeux environnementaux dans le cadre de la mise en œuvre du projet, la CREA prévoit 2 principales mesures d'accompagnement destinées à fixer les objectifs environnementaux du projet et des constructions, et à développer une approche respectueuse de l'environnement durant la réalisation des travaux. La mise en œuvre et le respect de ces engagements fera l'objet d'un contrôle par la CREA.

Principes indicatifs des aménagements projetés



1.3 Synthèse du chapitre 3 - Compatibilité du projet avec les documents réglementaires, de gestion et/ou d'orientation en matière d'urbanisme, d'aménagement du territoire et d'environnement

Conformément à la législation en vigueur, l'étude d'impact doit vérifier la compatibilité du projet avec :

- Les documents d'urbanismes opposables ;
- Les plans, schémas et programmes en matière d'urbanisme, d'aménagement du territoire et d'environnement.

Les différents documents pris en compte dans le cadre de la présente analyse sont synthétisés dans le tableau suivant.

	Intitulé	Etat	Compatibilité du projet
Documents de portée interrégionale, régionale et départementale	Directive Territoriale d'Aménagement (DTA) de l'Estuaire de Seine	Approuvée le 10 juillet 2006	Dans la mesure où il s'inscrit dans une démarche de redynamisation du tissu économique local, le projet est compatible avec les objectifs de la DTA et du SRADT
	Schéma Régional d'Aménagement et de Développement du Territoire de la Région Haute-Normandie (SRADT) à horizon 2015	Adopté en décembre 2012	
	Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux 2010 - 2015	Adopté le 29 octobre 2009	Dans la mesure où il prend en compte la protection et la préservation des ressources en eau et des milieux aquatiques, le projet est compatible avec les orientations du SDAGE
	Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie (SRCAE) aux horizons 2020 et 2050	Approuvé le 21 mars 2013	Le projet n'est pas directement concerné par les orientations du SRCAE et du PPA Toutefois, il participe, à son échelle, à la mise en œuvre de certains objectifs en matière d'énergie et de protection de l'atmosphère (identification des filières envisageables en matière de développement des énergies renouvelables et des moyens de desserte alternatifs à la voiture : gare + bus) De plus, les entreprises qui se développeront au sein du projet devront, à minima, respecter les exigences réglementaires en matière d'émissions atmosphériques de façon à contribuer à l'atteinte des objectifs de ces documents en termes de réduction des nuisances atmosphériques
	Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) de la région Haute-Normandie à l'horizon 2020	Approuvé le 30 janvier 2014	
	Projet de Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE)	Projet arrêté le 21 novembre 2013	Le projet n'est pas directement concerné par les orientations du SRCE Toutefois, il participe, à son échelle, à la mise en œuvre de certains objectifs en matière de protection de la biodiversité (protection des berges de la Seine et du fleuve et développement d'espaces verts diversifiés en lien avec le fleuve)
	Schéma régional et plans départementaux de gestion des déchets du BTP	Approuvés en 2002	Le développement du projet prendra en compte les orientations de ces documents en matière de gestion des déchets
	Plan Départemental d'Elimination des Déchets Ménagers et Assimilés de Seine-Maritime 2010 - 2020	Adopté le 30 mars 2010	
Documents de portée locale	Plan de Prévention des Risques Inondation (PPRI) Vallée de Seine – Boucle de Rouen	Approuvé le 20 avril 2009	Dans la mesure où il prend en compte les enjeux locaux associés au risque d'inondation par débordement de la Seine (préservation ou compensation des zones inondables et a protection et protection des biens et des personnes), le projet est compatible avec les prescriptions du PPRI
	Projet de Plan de Déplacements Urbains 2013 - 2013	Projet arrêté le 24 juin 2013	Le projet n'est pas directement concerné par les orientations du PDU de la CREA Toutefois, il participe, à son échelle, à la mise en œuvre de certains objectifs en matière de déplacements (identification des moyens de desserte alternatifs à la voiture : gare + bus, création de voies partagées piétons et cycles)
	Programme Local de l'Habitat (PLH)	Adopté le 25 juin 2012	Le projet n'est pas concerné par le PLH de la CREA
Document d'urbanisme	Plan Local d'Urbanisme (PLU)	Adopté en 2011	Le projet est compatible avec les prescriptions du PLU de Saint-Etienne-du-Rouvray

1.4 Synthèse du chapitre 4 - Etat initial de l'environnement

1.4.1 Adaptation des périmètres de l'état initial aux particularités du projet et aux enjeux environnementaux

L'étude d'impact porte essentiellement sur le périmètre de la ZAC du CREAPARC DU HALAGE (ou zone d'aménagement) qui se développe sur la partie Sud du secteur opérationnel ISOVER.

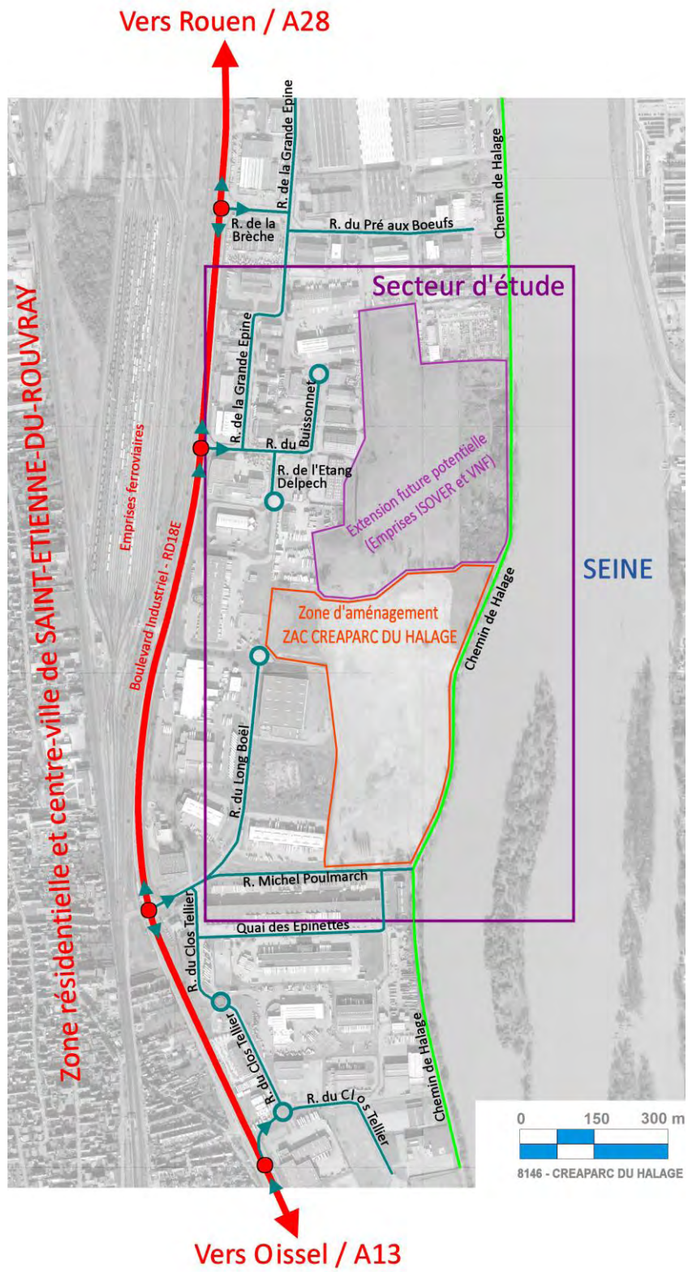
Cependant, en tenant compte des évolutions ultérieures potentielles de ce projet par une extension des aménagements vers le Nord (partie Nord du secteur opérationnel ISOVER et terrains VNF) et afin de pouvoir répondre aux prescriptions du Code de l'environnement relatives à l'appréciation des impacts de l'ensemble du programme (Art. R122-5-II.12), la réalisation de l'état initial du site porte sur un périmètre étendu, dénommé secteur d'étude qui comprend :

- La zone d'aménagement ou périmètre de la ZAC du CREAPARC DU HALAGE ;
- Les secteurs identifiés en tant qu'opportunités de développement ultérieur du CREAPARC DU HALAGE (partie Nord du secteur opérationnel ISOVER et terrains VNF) ;
- Les abords immédiats des différents terrains concernés par les 2 points qui précèdent.

Le secteur d'étude constitue ainsi le principal périmètre sur lequel les enjeux environnementaux ont été appréciés (Cf. Schéma ci-contre). Toutefois, pour chaque thématique :

- **Une approche préalable est effectuée à l'échelle de l'aire d'étude définie au point « 1.1.2 Définition des périmètres associés au projet » dans le but de s'inscrire dans la continuité des études préalables portant sur le « Périmètre d'intérêt communautaire Seine-Sud » (800 ha) et de ses abords ;**
- **Les périmètres d'études sont adaptés à la nature des caractéristiques et des enjeux environnementaux (Cf. Chapitre 2.2).**

Secteur d'étude

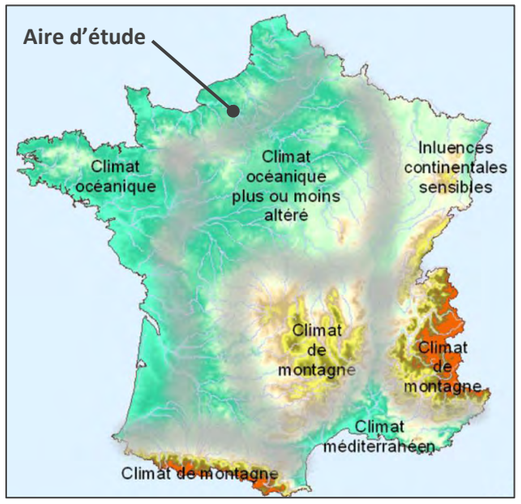


1.4.2 Atmosphère

1.4.2.1 Caractéristiques météorologiques locales

Le secteur d'étude est localisé dans une zone climatique tempérée qui est caractérisée par un climat océanique modéré. Compte tenu des caractéristiques de ce climat, le secteur d'étude ne présente pas d'enjeu particulier à l'exception des conditions extrêmes qui relèvent, cependant, d'un caractère exceptionnel (tempêtes, fortes précipitations, …). Ce point particulier est abordé dans la partie relative aux risques naturels.

Les régions climatiques françaises



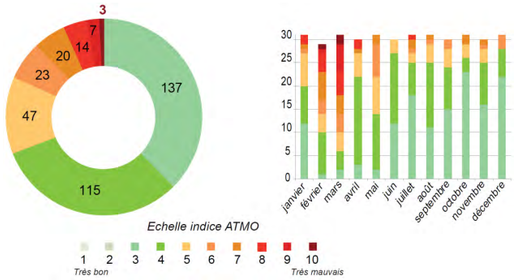
1.4.2.2 Qualité de l'air

En 2012, à l'échelle du territoire de la CREA, la qualité de l'air a été qualifiée de très bonne à moyenne 298 j contre 67 j où elle a été jugée médiocre à mauvaise. A cette échelle, les teneurs atmosphériques en polluants sont relativement stables et sont principalement liées aux activités humaines qu'elles soient résidentielles, industrielles ou liées aux transports.

Selon les indications de la station de suivi de la qualité de l'air la plus proche du secteur étudié (station du centre hospitalier du Rouvray), localement les polluants qui pénalisent le plus la qualité de l'air sont les particules (sources d'émissions diverses) et l'ozone (polluant secondaire produit par des réactions photochimiques dans l'atmosphère et qui témoigne de l'influence des émissions des secteurs d'activités du cœur de l'agglomération sur la qualité de l'air locale).

Compte tenu des enjeux sanitaires et environnementaux associés à la qualité de l'air, localement, les enjeux sont modérés à importants.

Indice ATMO de la CREA en 2012



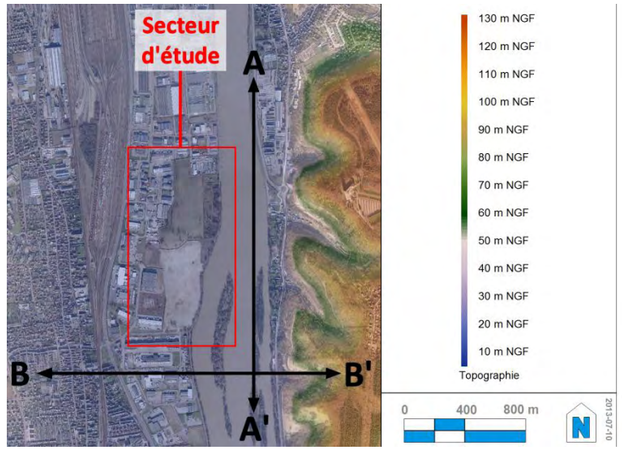
1.4.3 Relief et topographie

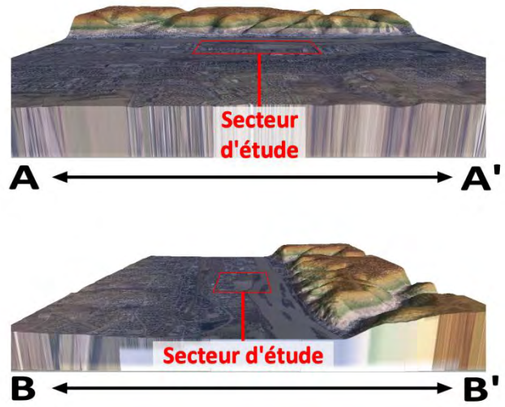
Localement, le relief est marqué par la vallée de la Seine constituée d'une plaine alluviale plane et urbanisée en rive gauche du fleuve et de coteaux calcaires plus naturels en rive droite.

Le secteur d'étude présente une topographie relativement plane et une altitude assez faible (≈ 6 m NGF) qui est directement liée à sa localisation sur les basses terrasses alluviales en rive gauche du fleuve. Accessoirement, on peut noter une originalité topographique locale qui est constituée de la butte mise en œuvre sur la partie Nord du site ISOVER pour le confinement des résidus d'activité de l'entreprise et dont le point haut se trouve à environ 15 m NGF.

A l'échelle du secteur d'étude, le relief et la topographie ne constituent pas directement des enjeux importants. Toutefois, ils ont une influence sur d'autres thématiques environnementales telles que les risques d'inondation par débordement de la Seine ou l'insertion paysagère du projet.

Relief local





1.4.4 Sol et sous-sol

1.4.4.1 Géologie et géotechnique

Au niveau du secteur d'étude, les terrains naturels sont composés des alluvions déposés par la Seine (vases, sables et graviers) sur une épaisseur de l'ordre de 10 m qui reposent sur le socle crayeux caractéristique de la région. Au regard de leurs caractéristiques et de l'absence de gisement exploité au niveau du site, les terrains naturels ne présentent pas d'enjeux géologiques particuliers.

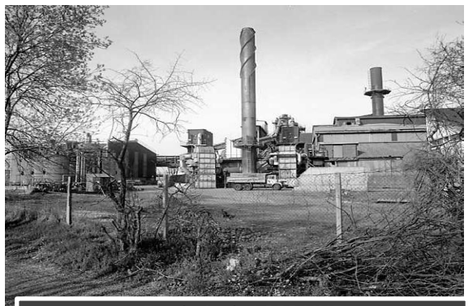
Les alluvions étant peu stable, ils ont généralement été recouverts de matériaux d'apport (terre végétale, remblais caillouteux, …), ou de superstructures (dalles béton) sur une épaisseur variable mais généralement inférieure à 1 m.

Compte tenu de l'historique des terrains concernés par le projet, les enjeux géotechniques devraient être faibles à modérés dans la mesure où les terrains ont déjà accueilli des activités industrielles et des bâtiments mais où les sols semblent avoir été remaniés dans le cadre du démantèlement de ces activités. Seule la réalisation d'une étude géotechnique permettra de caractériser plus précisément les enjeux géotechniques réels. Ces éléments seront apportés en complément de la présente étude au stade de la réalisation de la ZAC.

1.4.4.2 Qualité des sols en place

La consultation des bases de données publiques en matière de pollution des sols (BASIAS et BASOL) et l'observation des photographies aériennes anciennes de l'IGN font apparaitre que le secteur d'étude a accueilli différentes activités susceptibles d'avoir été à l'origine d'une dégradation des milieux, dont les sols et le sous-sol. Les principales activités ayant concernées : LES FONDERIES DE LORRAINE (métallurgie), ROCLAINE puis ISOVER (fabrication de matériaux isolants).

Par ailleurs, lorsque les activités industrielles de l'entreprise ISOVER se sont terminées (en 2004), des études de pollution des sols ont été réalisées sur le site.



Fonderie de LORRAINE
Ministère de la culture - base Mérimée

A ce jour et au regard des différentes informations disponibles dans le cadre de la réalisation de cette étude, il ressort concernant l'état des sols que :

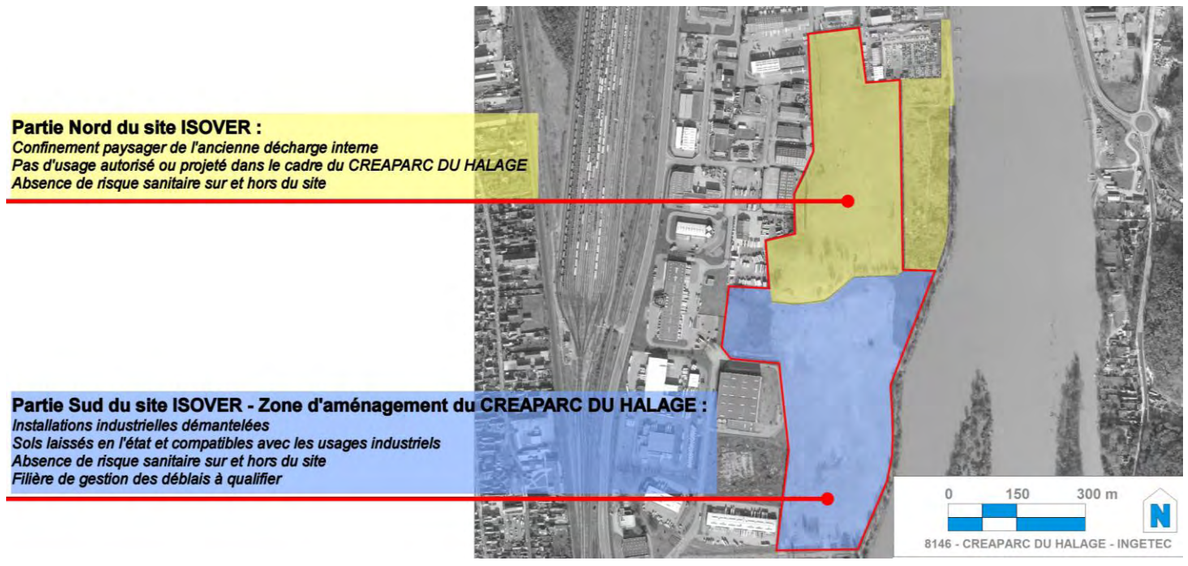
- La partie Nord du site ISOVER, qui a accueilli l'ancienne décharge interne de l'entreprise, a fait l'objet de travaux visant à garantir la sécurité des riverains par la mise en œuvre d'un confinement sous la forme d'une butte paysagère. Dans les conditions actuelles, il n'est pas prévu d'usage pour ce site à l'exception de la surveillance organisée par ISOVER ;
- Les activités exercées par ISOVER ont entrainées une contamination des sols par des composés organiques et azotés sur la partie Sud du site qui est concernée par le projet d'aménagement de la ZAC du CREAPARC DU HALAGE. Cette contamination est compatible avec la requalification du site pour des usages non sensibles de type industriel et sans risque pour la santé des futurs usagers. Toutefois, elle nécessite de prendre en compte le niveau de pollution des matériaux dans le cadre de la gestion des déblais de chantier. Cette caractérisation fait l'objet d'une étude complémentaire menée par la CREA.

Au regard de ces éléments, il ressort que les enjeux associés à la qualité des sols en place sur les terrains visés par le projet d'aménagement de la ZAC du CREAPARC DU HALAGE sont :

- Faibles en ce qui concerne les risques pour la santé ;
- Modérés à importants en ce qui concerne la gestion des déblais qui seront occasionnés par les travaux d'aménagements et qui devront être envoyés dans des filières de stockage ou de valorisation autorisés.

Au regard de ces enjeux, des compléments seront apportés à la présente étude au stade de la procédure de réalisation de la ZAC.

Synthèse de l'état des sols au stade de la création de ZAC



1.4.5 Eaux souterraines

1.4.5.1 Contexte hydrogéologique

Au niveau du secteur d'étude, les alluvions qui composent les terrains naturels contiennent la nappe d'accompagnement de la Seine ou nappe alluviale.

Cette nappe phréatique est alimentée par les précipitations qui se déposent directement sur les sols au niveau du secteur d'étude et/ou par les échanges qui existent entre la nappe alluviale et la Seine et/ou la nappe alluviale et la nappe phréatique qui est contenue dans la craie située sous les alluvions.

Au regard des études réalisées sur le site ISOVER en 1994 (BRGM) et en 2006 (Bonnard & Gardel Sarl - BG), il convient de noter qu'au droit du site :

- La nappe alluviale est située entre 1 et 4 m de profondeur et sa profondeur varie en fonction du niveau de la Seine sous l'effet de la marée. Aussi, en période de marées hautes et de fortes précipitations, la nappe peut remonter pratiquement jusqu'au niveau du terrain. Ce phénomène de remontée de nappe peut induire des inondations. On se réfèrera au point spécifique aux risques naturels.
- Les écoulements souterrains au droit du secteur d'étude sont complexes. Ils dépendent de la relation entre la nappe alluviale et la Seine (en fonction de la marée et de la période de l'année, soit la Seine gonfle la nappe, soit la nappe alimente la Seine) et des pompages industriels qui sont effectués dans ce secteur.

Au regard de ces éléments, d'un point de vue quantitatif et fonctionnel, les enjeux associés à la nappe alluviale restent relativement modérés dans la mesure où les mécanismes qui régissent son fonctionnement dépassent l'échelle du site (action de la Seine et de la marée par exemple).

Par ailleurs, du fait de sa faible profondeur, la nappe alluviale présente une vulnérabilité importante dans la mesure où les eaux qui s'infiltrent dans les sols peuvent véhiculer les polluants déposés sur les sols ou contenus dans le sous-sol.

1.4.5.2 Qualité des eaux souterraines

Comme pour les sols, les études réalisées sur le site ISOVER ont mis en évidence l'existence d'une contamination de la nappe par des composés azotés et organiques qui reste compatible avec la requalification du site pour des usages non sensibles de type industriel et est sans risque pour la santé des futurs usagers.

Par ailleurs, le suivi réalisé par BG, comprenant une Etude Détaillée des Risques (EDR) sanitaires relatifs aux ressources en eau, démontre que les eaux souterraines, malgré leur contamination locale, n'engendrent pas de risques pour les personnes fréquentant la Seine, ainsi que pour l'exploitation des ressources en eaux (y compris en ce qui concernent les captages d'Alimentation en Eau Potable de la Chapelle localisés à 1,2 km au Sud du secteur d'étude).

Au regard de ces éléments, il ressort que les enjeux associés à la qualité des eaux souterraines au niveau des terrains ISOVER, concernés par le projet d'aménagement de la ZAC du CREAPARC DU HALAGE, sont faibles à importants et dépendront principalement des usages projetés sur le site.

1.4.5.3 Exploitation des eaux souterraines

Au regard des données consultées, on constate une exploitation de la ressource locale par le biais :

- D'un forage industriel au droit du site ISOVER et n'étant actuellement plus exploité ;
- A proximité du secteur d'étude :
  - De forages industriels exploités par les activités locales (principalement développés au Sud du secteur d'étude) ;
  - Des forages de la Chapelle exploités pour l'Alimentation en Eau Potable (AEP) destinée à la consommation humaine. Ces forages sont localisés à 1,2 km au Sud du secteur d'étude et leurs périmètres de protection ne recoupent pas le site étudié dans le cadre du projet d'aménagement de la ZAC du CREAPARC DU HALAGE.

En complément de ces informations, selon les études réalisées par BG en 2006, il apparait que la pollution des eaux souterraines qui a été identifiée au droit du secteur d'étude n'a pas d'incidence sur la qualité des eaux prélevées au niveau des forages AEP.

Au regard de ces éléments et en tenant compte également des conclusions de BG quant à l'absence de risques sanitaires pour une utilisation industrielle des eaux souterraines au droit du secteur d'étude ou l'exploitation AEP qui est exercée au niveau des forages de la Chapelle (à 1,2 km du secteur étudié), les enjeux associés à l'exploitation locale des eaux souterraines semblent plutôt faibles.

1.4.6 Eaux superficielles

Le secteur d'étude est localisé au sein du bassin hydrographique Seine-Aval qui relève de la compétence de l'Agence de l'Eau Seine Normandie (AESN).

La Seine, 5ème plus long fleuve français (2ème si l'on considère la longueur du fleuve sur le territoire national), traverse de grands bassins de vie (26% de la population française dont 80% vivent en zone urbaine) et polarise un nombre important d'activités (40% de l'activité économique française et 50% du trafic fluvial national).

Pour limiter la pression de l'Homme sur le fleuve, la Seine fait l'objet d'objectifs généraux de gestion, fixés par l'AESN, et d'un suivi régulier. A ce titre, le Plan Seine 2007-2013 identifie 4 grands enjeux principaux :

- Réduire les effets d'une crue majeure sur la Seine ;
- Améliorer la qualité des eaux du fleuve et de ses affluents ;
- Préserver et restaurer les milieux et la biodiversité des grands cours d'eau du bassin. Des actions de restauration et de renaturation des berges (et d'annexes) à l'aval de Poses sont prévues ;
- Intégrer l'ensemble des usages et fonctions du fleuve dans un projet de développement durable.

Le secteur d'étude est localisé entre l'estuaire de la Seine et le barrage de Poses. Plus précisément, il est situé en zone urbaine et en bordure de la rive gauche de la Seine. Dans ce contexte, les principales caractéristiques du fleuve sont :

- D'un point de vue fonctionnel, la Seine est alimentée par les apports externes suivants :
  - Les ruissellements naturels qui rejoignent directement le fleuve ;
  - Les rejets du réseau d'assainissement pluvial de la CREA ;
  - Les échanges entre la Seine et la nappe alluviale.
- D'un point de vue quantitatif :
  - La hauteur du fleuve varie quotidiennement en fonction du marnage (influence des marées) ;
  - Le débit moyen annuel de la Seine est de 574 m³/s et présente des fluctuations importantes d'une période à une autre (mois ou année) en fonction, principalement, des précipitations.
- D'un point de vue qualitatif : la qualité des eaux est jugée dégradée et le fleuve est dans un état écologique médiocre. A ce titre, les objectifs fixés par l'AESN sont d'atteindre le bon état chimique et écologique du fleuve d'ici 2027.

Au regard de ces éléments, d'un point de vue quantitatif et fonctionnel, les enjeux associés au fleuve au niveau du secteur d'étude restent relativement modérés dans la mesure où les caractéristiques de la Seine sont importantes et où les mécanismes qui régissent son fonctionnement dépassent l'échelle du site : débit soutenu par un bassin versant de 78 650 km², action de la marée, …

Par ailleurs, au regard de la qualité actuelle du fleuve et des objectifs de gestion fixés par l'AESN, les enjeux qualitatifs sont modérés à important. A ce titre, il convient également de noter que la Seine présente une vulnérabilité importante dans la mesure où les ruissellements constituent, au même titre que les échanges avec la nappe alluviale, un vecteur potentiel de pollution.

1.4.7 Risques naturels

1.4.7.1 Aléas météorologiques et enjeux climatiques

Le secteur d'étude est localisé dans une zone climatique tempérée qui est caractérisée par un climat océanique modéré. Compte tenu des caractéristiques de ce climat, les aléas météorologiques (phénomènes de grand froid et de canicule et vents violents) présentent un caractère exceptionnel.

Au niveau du secteur d'étude, les enjeux associés aux aléas météorologiques sont donc faibles.

Selon les projections associées aux recherches sur les causes et les incidences du changement climatique planétaire, les évolutions qui sont susceptibles de concerner le secteur d'étude sont :

- Une augmentation des températures de +1,5°C à +3,5°C en Tmoy annuelle en 2080 ;
- Une diminution de 10% à 30% des précipitations par rapport à la climatologie de référence fournie par les statistiques de la station météorologique de Rouen-Boos pour la période 1971/2000.

Ces deux facteurs modifient d'une part les risques de ruissellement, de remontée de nappes d'eau et d'inondation (Cf. Points suivants), et d'autre part la température de l'air qui elle-même influence le niveau de pollution atmosphérique et le phénomène d'îlot de chaleur urbain.

Si les conséquences locales du réchauffement climatique restent relativement limitées comparativement à d'autres régions, ce phénomène constitue un enjeu planétaire important.

1.4.7.2 Aléas géologiques

Concernent les aléas géologiques, il faut noter que :

- Malgré l'existence d'une faille géologique à proximité du site, qui témoigne de mouvements géologiques anciens, localement, l'aléa de sismicité est considéré comme très faible ;
- Compte tenu de la nature des terrains, les risques de retrait-gonflement des argiles sont faibles ;
- Selon les informations des bases de données du BRGM, le secteur d'étude ne semble pas concerné par les risques de cavités et de mouvements de terrain.

Au niveau du secteur d'étude, les enjeux associés aux aléas géologiques peuvent être considérés comme faibles.

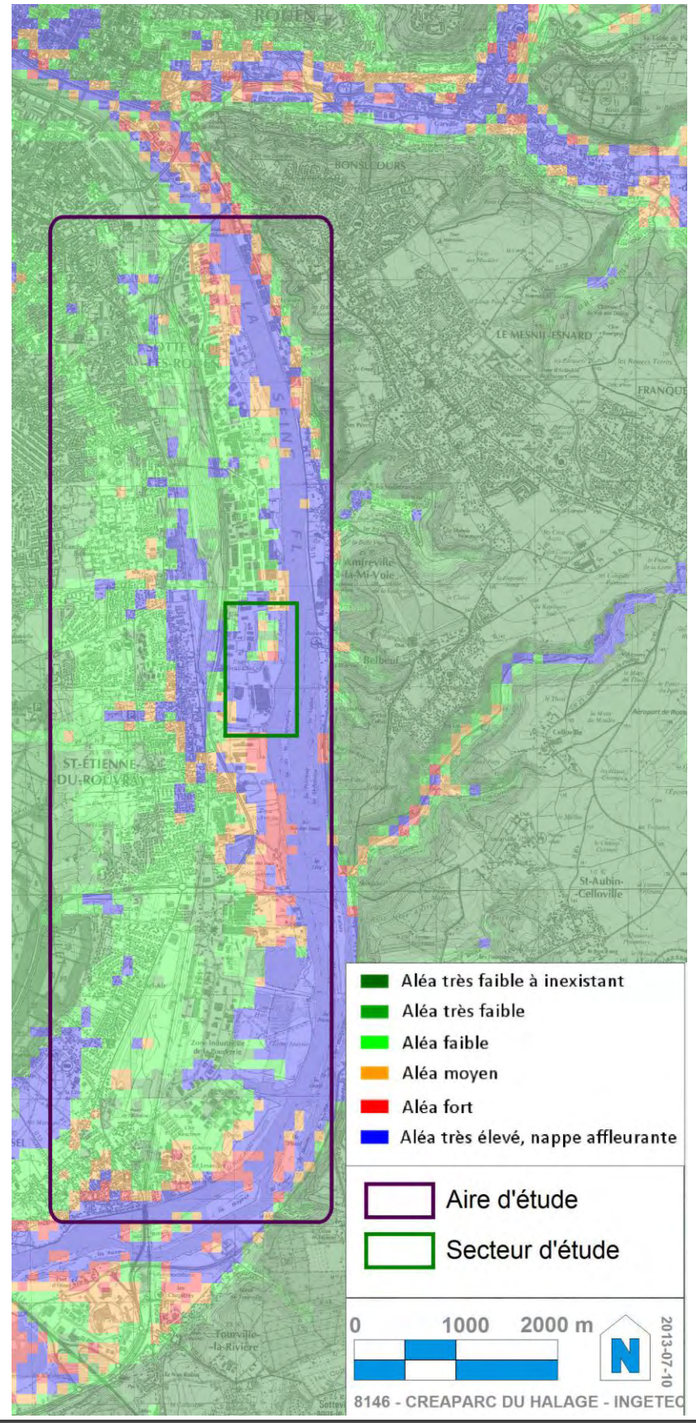
On notera par ailleurs que des éléments seront apportés en complément de la présente étude au stade de la réalisation de la ZAC par le biais des résultats de l'étude géotechnique qui sera réalisée pour le compte de la CREA.

1.4.7.3 Risques d'inondation par remontée de nappe

En lien avec le contexte hydrogéologique observé au droit du secteur d'étude, les phénomènes d'inondation par remontée de nappe sont susceptibles d'intervenir lorsque la zone non saturée sera totalement envahie par l'eau et généralement sous l'effet conjugué du niveau de la Seine et des précipitations (niveau d'étiage élevé et précipitation de forte intensité).

Compte tenu de la vulnérabilité locale au risque d'inondation par remontée de nappe, le secteur d'étude présente donc des enjeux importants vis-à-vis de ce phénomène.

Vulnérabilité du secteur d'étude vis à vis du risque de remontée de nappe (BRGM)



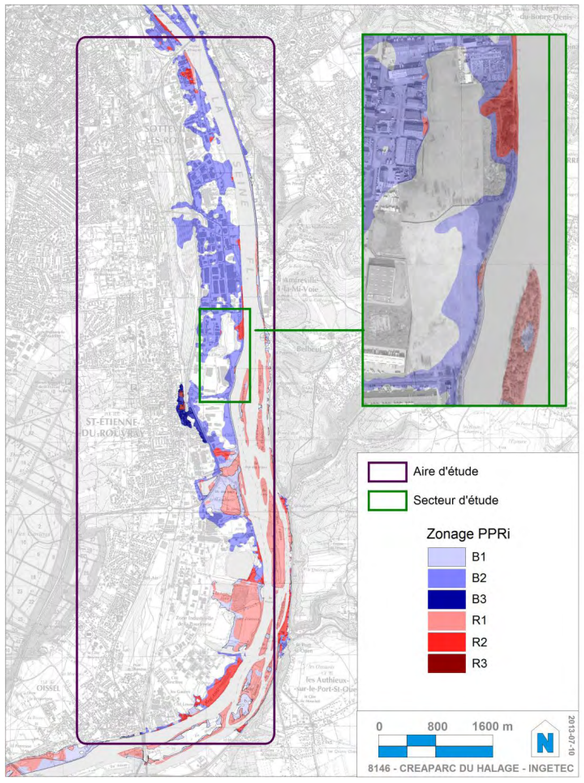
1.4.7.4 Risques d'inondation par débordement de la Seine

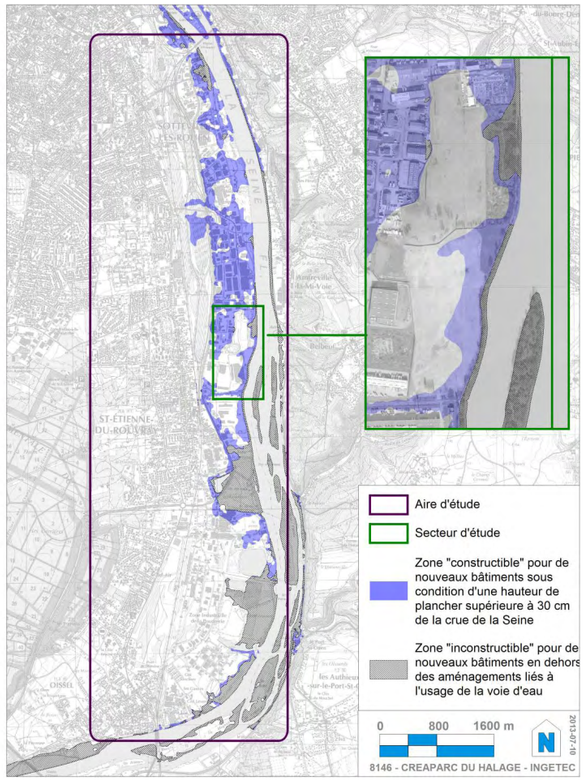
Compte tenu de sa proximité avec la Seine et de sa topographie, le secteur d'étude est sensible au risque d'inondation par débordement du fleuve. A ce titre, il s'inscrit en partie dans une zone d'aléa moyen du Plan de Prévention du Risque Inondation.

En lien avec la protection des biens et des personnes vis-à-vis des inondations par débordement de la Seine, le secteur d'étude présente donc des enjeux modérés vis-à-vis de ce phénomène.

Toutefois, la prise en compte de cet aléa constitue des contraintes relativement importantes pour le développement du projet : respect des règles d'urbanisme fixées dans le règlement du PPRI et prise en compte des obligations environnementales associées au développement d'un projet en zone inondable.

Vulnérabilité du secteur d'étude vis à vis du risque d'inondation par débordement de la Seine – Zonage du PPRI





1.4.8 Espaces naturels et biodiversité

En ce qui concerne les espaces naturels et la biodiversité, l'état initial de l'environnement du secteur d'étude a été élaboré à partir :

- D'une consultation des bases de données de la DREAL de Haute Normandie :
  Du point de vue des inventaires et des protections réglementaires des milieux naturels, l'état initial du secteur d'étude révèle la proximité de :
  - Sites Natura 2000 : Il s'agit des îles naturelles de la Seine (île de la Crapaudière, île Tournant, île Saint-Antoine et île Ligard) qui sont inscrites comme sites d'intérêt communautaire et des Coteaux de Saint-Adrien, localisés sur la rive droite et classés en tant que Zone Spéciale de Conservation ;
  - ZNIEFF (Zones Naturelles, d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique) : il s'agit des espaces naturels composés de la Seine, des îles et berges du fleuve en amont de Rouen (plusieurs ZNIEFF de type I et de type II).

  Ces zonages ne recoupent pas les terrains dédiés à l'aménagement de la ZAC CREAPARC DU HALAGE. Les enjeux associés peuvent donc être considérés comme étant faibles à modérés (on se réfèrera également à la notice d'incidence NATURA 2000 jointe à la présente étude).

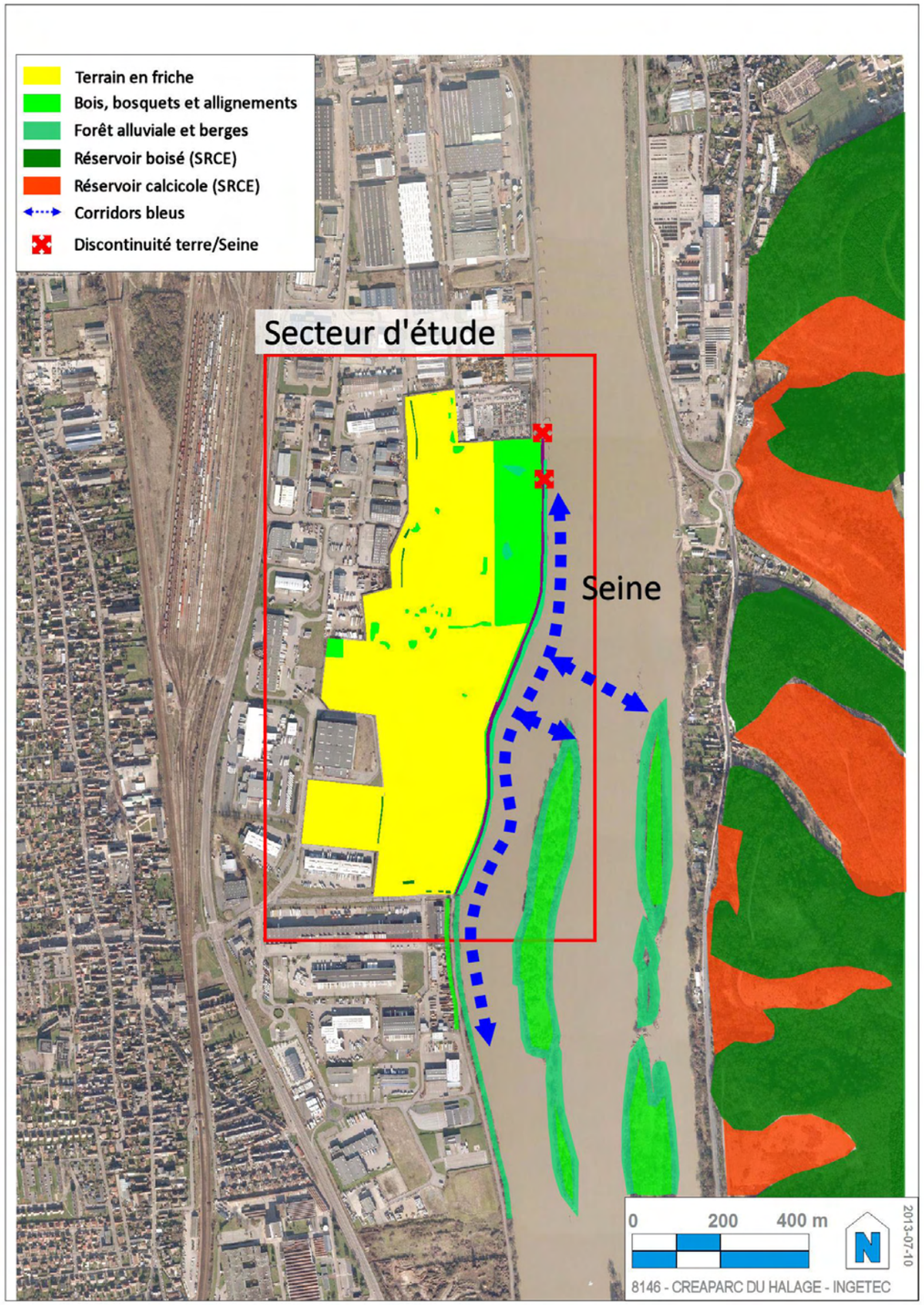
- D'une expertise préalable « faune – flore - milieux naturels » réalisée par BIOTOPE :
  Les enjeux écologiques identifiés au niveau du secteur d'étude sont synthétisés dans le tableau suivant. Il précise, pour chaque groupe : l'enjeu écologique, estimé sur la base de la diversité spécifique et de la patrimonialité des espèces et les contraintes réglementaires potentielles associées aux différents groupes étudiés.
  Selon les résultats de l'expertise réalisée par BIOTOPE, les enjeux du secteur d'étude peuvent globalement être considérés comme étant modérés à importants.

- D'une analyse de la Trame Verte et Bleue :
  Au regard des données du Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE), le secteur d'étude n'est pas répertorié en tant que réservoir de biodiversité ou corridor écologique.
  Selon une approche plus fine, les emprises des terrains ISOVER, en friche peuvent en quelque sorte constituer un réservoir de biodiversité pour les espèces qui tolèrent la proximité des activités humaines. Par ailleurs, le fleuve et ses berges arborées s'inscrivent dans le corridor écologique de la vallée de la Seine.
  Au niveau des terrains concernés par le projet d'aménagement, les enjeux liés à la trame verte et bleue peuvent être qualifiés de modérés à importants.

Synthèse des enjeux écologique au niveau du secteur d'étude (BIOTOPE)

Groupe biologique étudié	Enjeu écologique	Evaluation du niveau d'enjeu écologique
Habitats naturels	Végétations largement dominées par des friches rudérales. La forêt alluviale sur les berges boisées de Seine, qui est en mauvais état de conservation, a été rattachée aux habitats d'intérêt communautaire.	Modéré
Flore	Aucune espèce protégée recensée sur le secteur d'étude.	Faible
Insectes	Présence de l'Oedipode turquoise (assez rare) et de l'Ecaille chinée (assez commune) au droit du secteur d'étude.	Modéré
Ichtyofaune	Berges constituées d'enrochements de type cailloux/blocs, alternée avec quelques plages de sables ou de sable/vase. Ripisylve présente sur tout le linéaire.	Modérés
Amphibiens	Aucun individu observé.	Faible
Reptiles	Lézard des murailles observé au droit du secteur d'étude (espèce protégée).	Modéré
Avifaune migratrice	Présence de la Pipit Rousseline et du Traquet motteux.	Modéré
Avifaune nicheuse	Présence de l'Œdicnème criard, nicheur rare en Haute-Normandie et inscrit à la Liste Rouge régionale : avec 4 à 5 couples, ce noyau de population représente plus de 15 % de la population normande.	Important
Mammifères terrestres	4 espèces observées parmi lesquelles le Hérisson d'Europe (espèce protégée).	Faible
Chiroptères	7 espèces présentes sur les 22 connues en région Normandie, toutes protégées, dont 4 patrimoniales. La diversité et la densité de contacts sont relativement faibles et concernent des espèces communes dans les zones d'activités péri-urbaines	Modéré

Analyse de la trame verte et bleue au niveau du secteur d'étude



1.4.9 Analyse spatiale et paysagère

1.4.9.1 Historique du site - Occupation des sols et dynamique de développement

Comme en témoigne un certain nombre de découvertes archéologiques au niveau de la plaine alluviale, l'occupation humaine de cette zone est ancienne (les traces les plus anciennes remontent au Paléolithique – 12 000 ans). Toutefois, c'est à partir de 1843 (date de création de la ligne ferroviaire Paris-Rouen) qu'elle connait un essor important avec le développement de l'industrie textile et l'extension des bourgs de Saint-Etienne-du-Rouvray et de Oissel.

Au cours du XXème siècle, elle subit plusieurs évolutions importantes avec :

- Dans un premier temps, un nouvel essor industriel qui s'accompagne du développement de l'industrie chimique et de la métallurgie. Le secteur d'étude accueille alors les activités métallurgiques des FONDERIES DE LORRAINE (1916), puis les entreprises ROCLAINE (1947) et ISOVER-SAINT-GOBIN (1973) qui procèdent à la fabrication d'isolants à base de laine de roche.

- Dans un second temps, une mutation du tissu économique local avec :
  - Le développement des activités logistiques. Ces activités sont notamment concentrées autour du secteur d'étude dans la zone d'activités dite pôle privé « Rouen Multimarchandises ».
  - Le déclin de l'activité industrielle locale. Les activités exercées sur le secteur d'étude prennent fin en 2004, date de la cessation d'activité du site ISOVER-SAINT-GOBIN. Dès lors, les installations industrielles ont été démantelées et le site abandonné à l'état de friche.

Au regard de ces éléments, on peut considérer que les enjeux du secteur d'étude sont faibles dans la mesure où aucun vestige archéologique n'a été découvert au droit du projet d'aménagement du CREAPARC DU HALAGE et où les terrains ont été remaniés de façon assez importante dans le cadre du développement puis du démantèlement des activités industrielles qui y ont été exercées.

Par ailleurs, les installations qui ont occupées le site ayant été démantelées, il faut également noter l'absence d'enjeu particulier vis-à-vis du patrimoine bâti.

Aujourd'hui, les terrains concernés par la présente étude sont à l'état de friche. De ce fait, ils ne présentent pas d'enjeux particuliers en termes d'activités ou d'occupation des sols à l'exception des problématiques associées à l'état des sols ou à la biodiversité.

Ces terrains sont identifiés dans le PLU de la commune de Saint-Etienne-du-Rouvray en tant que « zone de renouvellement urbain économique ».

1.4.9.2 Structure paysagère

Du point de vue paysager, selon une approche macroscopique, le secteur d'étude est localisé au sein de la vallée de la Seine dont le paysage constitue un enjeu patrimonial localement important.

Plus localement, le paysage est constitué d'une succession de franges aux spécificités et aux valeurs singulières. D'Est en Ouest on retrouve ainsi :

- Une frange naturelle ayant une valeur patrimoniale importante : la vallée de la Seine ;

- Des franges fonctionnelles actives, structurantes mais banalisées et peu valorisées. Il s'agit de :
  - La zone d'activités économiques dans laquelle s'inscrit le secteur d'étude ;
  - La bande technique composée des grandes infrastructures de transport : RD18E et emprises ferroviaires.

- Le tissu urbain et résidentiel de Saint-Etienne-du-Rouvray, dont la valeur patrimoniale est marquée par l'évolution historique de la commune.

Selon l'Atlas des Paysages de la Haute-Normandie, ce paysage doit faire face à plusieurs problématiques liées au développement de la ville, et notamment :

- Du manque de relation (transition) entre la ville et le fleuve qui est localement accentué par les difficultés de franchissement du réseau de transports et de la zone d'activités ;
- Du manque de cohérence et parfois de soin dans l'évolution des paysages subie par les différentes vagues d'urbanisation et d'industrialisation du siècle dernier.

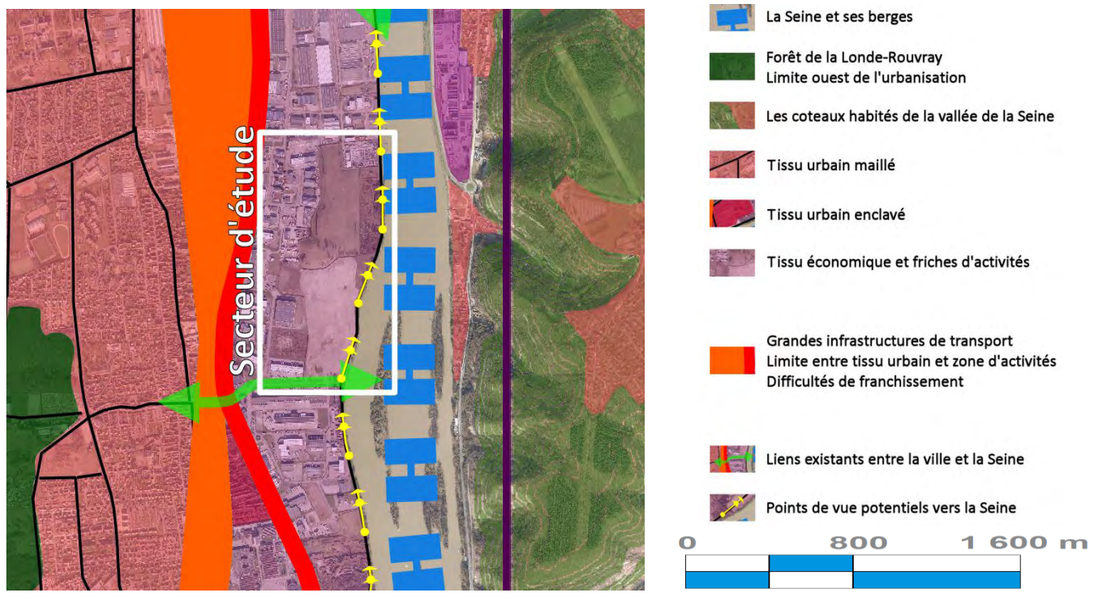
Le secteur d'étude à proprement parler s'inscrit en périphérie Est de la bande dédiée aux activités économiques. D'un point de vue paysager, on peut noter que les terrains dédiés à l'aménagement du CREAPARC DU HALAGE :

- Constituent actuellement une friche inaccessible et enclavée au sein de la zone d'activités qui contraste avec l'ambiance des activités environnantes ;
- Bénéficient d'une localisation privilégiée en bordure de Seine. A ce titre, on indiquera que la transition (lisière arborée et chemin de halage) qui existe actuellement entre le site et la Seine est à préserver
- Se détachent du tissu urbain de Saint-Etienne-du-Rouvray par les franges fonctionnelles (activités et transports) qui constituent une bande dense et épaisse de l'ordre de 200 à 250 m de large.

Au regard de ces éléments, il convient de remarquer que les enjeux paysagers du secteur d'étude sont :

- Relativement faibles en ce qui concerne son insertion au sein de la zone d'activités et ses interrelations avec le tissu urbain de Saint-Etienne-du-Rouvray ;
- Importants en ce qui concerne sa cohabitation avec les paysages emblématiques de la vallée de la Seine à préserver.

Structure paysagère du secteur d'étude (extrait du schéma précédent)



1.4.9.3 Patrimoine culturel, activités touristiques et de loisirs

En l'absence d'élément ou d'édifice inventorié ou protégé au titre de la préservation du patrimoine local (patrimoine industriel, Monuments Historiques) sur ou à proximité du secteur d'étude, les enjeux concernant cette thématique sont faibles.

Localisé à l'entrée Sud du cœur de l'agglomération, le secteur d'étude s'inscrit dans une zone d'activités économiques à l'intérieure de laquelle on ne retrouve pas d'activités touristiques. Les enjeux concernant cette thématique peuvent donc également être qualifiés de faibles.

Du point de vue des loisirs, on relève à proximité du secteur d'étude :

- Un chemin de halage à la circulation pacifiée (circulation des automobiles réglementées) et présentant une continuité vers Rouen. Ce secteur se prête bien à la promenade à pied ou en vélo. Toutefois du fait du caractère excentré et de la discontinuité des pistes cyclables dans ce secteur, il est emprunté par un nombre limité d'usagers. On précisera que d'après la Direction des Sports de Seine-Maritime, aucun itinéraire inscrit au Plan Départemental des Itinéraires Pédestres et de Randonnées n'est présent à proximité du site étudié.

Le chemin de halage

- Des activités en lien avec les Seine : la pêche et les sports nautiques (base nautique de Belbeuf - kayak et aviron). A ce propos, on précisera que selon les études réalisées par BG dans le cadre de la cessation d'activité d'ISOVER, s'il peut y avoir des échanges entre la nappe alluviale et la Seine, il n'y a pas de risques sanitaires pour les usagers du fleuve (résultats de l'EDR réalisée par BG en 2007).

Compte tenu de la diversité des loisirs observés à proximité du secteur d'étude et au regard de la sensibilité des usagers (enfants et adultes + consommation des ressources de la pêche), les enjeux liés à ces activités sont importants (problématique en lien avec la qualité de la Seine – Cf. Point précédent).

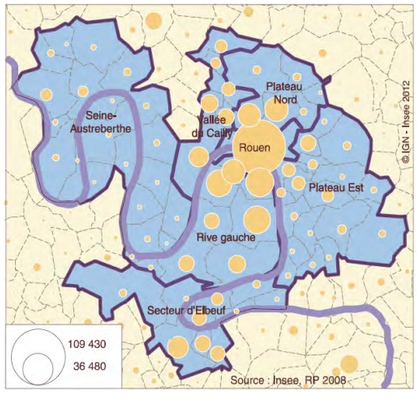
1.4.10 Tissu anthropique

1.4.10.1 Contexte administratif et socio-démographique

D'un point de vue administratif, le secteur d'étude est localisé sur le territoire de la commune de Saint-Etienne-du-Rouvray (28 300 habitants en 2009).
Il s'inscrit au sein du secteur territorial « Rive Gauche » de la Communauté d'agglomération Rouen-Elbeuf-Austreberthe (486 500 habitants en 2009) dont les caractéristiques socio-économiques sont :

- Une évolution démographique relativement faible qui s'explique par un solde migratoire déficitaire ;
- Une population au profil socio démographique assez équilibré qui se distingue des autres secteurs de l'agglomération par une sur-représentation des catégories « ouvriers et employés » et des revenus légèrement inférieurs à la moyenne. Cette situation s'explique notamment par l'histoire du peuplement de l'agglomération qui a induit des différences de composition sociale entre les secteurs de la CREA ;
- Un parc de logements équilibré entre maisons individuelles et immeubles collectifs avec une part importante de logements sociaux aux dépens du segment locatif privé.

Population des communes de la CREA (INSEE – 2012)



Le secteur d'étude est constitué de terrains en friche au sein de la zone d'activités économiques de Saint-Etienne-du-Rouvray. De ce fait, il ne présente pas d'enjeu direct sur le plan administratif de la commune ou sur la composition socio-démographique de cette dernière.

1.4.10.2 Emploi et population active

La CREA occupe une place majeure dans le tissu économique régional. Avec 230 000 emplois pour 200 000 actifs résidents, elle représente le tiers des emplois haut-normands et constitue un pôle d'emplois structurant et dont la zone d'attractivité dépasse largement ses propres limites territoriales.

À l'intérieur du territoire de la CREA, le secteur de la « Rive Gauche », sur lequel le projet se développe, constitue le deuxième pourvoyeur d'emplois du territoire, avec 57 000 unités (le quart des emplois de la CREA). Ce secteur se caractérise par une offre variée principalement axée sur l'industrie et le service aux entreprises : gestion, transport-logistique et entretien-réparation. Il s'agit d'ailleurs des domaines d'activités observés au niveau du secteur d'étude qui est implanté à l'intérieur du pôle privé « Rouen Multimarchandises » dont les activités principales gravitent autour de la logistique et du transport.

Les données produites par l'INSEE (RGP 2009) montrent que la commune de Saint-Etienne-du-Rouvray (commune d'implantation du secteur d'étude), est un territoire économique actif et fortement générateur d'emplois (1,57 emplois générés par actif résident) mais est également une commune où les actifs sont particulièrement touchés par le chômage (taux de chômage de 20,5 %). Ce constat semble indiquer que les emplois générés sur cette commune profitent de façon plus importante à des actifs n'y résidant pas et montre l'importance de la mobilité professionnelle.

Comme indiqué dans le point précédent, le secteur d'étude est constitué de terrains en friche au sein de la zone d'activités économiques de Saint-Etienne-du-Rouvray. De ce fait, il ne présente pas d'enjeu direct sur le plan économique en termes de d'activités et d'emplois. Indirectement, le taux de chômage de la commune de Saint-Etienne-du-Rouvray constitue, au contraire, un enjeu important.

1.4.10.3 Armature urbaine, équipements et activités

Selon l'INSEE, du point de vue de l'armature urbaine la commune d'implantation du secteur d'étude, Saint-Etienne-du-Rouvray, présente une importance significative en termes de population (28 300 habitants en 2009), d'emplois ou d'équipements.

Dans la hiérarchisation territoriale de la CREA, Saint-Etienne-du-Rouvray constitue une « ville moyenne » qui s'inscrit dans le prolongement du cœur de l'agglomération vers le Sud en rive gauche de la Seine. Elle dispose de fonctions variées résidentielles et économiques et d'un niveau d'équipements élevé en interconnexion avec le pôle central et répondant principalement aux besoins de la population en présence ou de celle des communes très proches.

Le secteur d'étude s'inscrit sur la zone économique de Saint-Etienne-du-Rouvray en rive gauche de la Seine. Cette zone, qui est détachée du tissu urbain de la commune sous l'effet des contraintes physiques imposées par la RD18E et la voie ferrée, est dédiée aux activités logistiques et de transport sous l'impulsion de la Chambre du Commerce et de l'Industrie de Rouen et constitue le pôle privé « Rouen Multimarchandises ».

Elle est bordée par la Seine à l'Est, la RD18E à l'Ouest, des activités économiques (artisanat et service aux entreprises) au Nord et au Sud et dispose d'un pôle de service comprenant entre autre une agence postale et une agence de travail temporaire, ainsi qu'un pôle de restauration privé. Ces équipements sont implantés au niveau de l'entrée N°2 accédant au site ISOVER SAINT-GOBAIN et sont visibles depuis la RD18E.

S'agissant d'une friche inexploitée, le secteur d'étude ne présente pas d'enjeu direct sur l'armature urbaine locale actuelle.

Au contraire, constitué de terrains en friche au sein de la zone d'activités économiques de Saint-Etienne-du-Rouvray, il présente un enjeu important en termes valorisation foncière dédiée à conforter l'armature urbaine locale tout en répondant aux principes de développement durable de « reconstruction de la ville sur la ville » et de lutte contre l'expansion urbaine sur les espaces agricoles et naturels périphériques.

1.4.11 Tissu anthropique : Approche technique

1.4.11.1 Déplacements, réseaux viaires et desserte locale

Au niveau du secteur d'étude, la structuration et le développement des réseaux de transports ont été conditionnés par plusieurs paramètres parmi lesquels on compte le contexte géographique et métropolitain, et les fonctions territoriales liées aux déplacements démographiques et économiques à des échelles multiples (locales, régionales, nationales, …). Les caractéristiques locales des différents réseaux de transport sont :

- La situation du secteur d'étude sur l'axe Seine à l'aval de Rouen, qui constitue la porte maritime naturelle vers la région parisienne depuis Le Havre et représente un couloir majeur du transport fluvial en Europe.

  On notera qu'actuellement, le secteur d'étude ne dispose pas d'équipements permettant une desserte fluviale locale. Les équipements portuaires les plus proches sont localisés à 3 km au Nord, au niveau de la ZA du Jonquay.

- La localisation du secteur d'étude entre l'entrée Sud / Sud-Ouest de l'agglomération rouennaise et la ville centre, point de concentration des grands axes de transports autoroutiers, routiers et ferroviaires qui s'inscrivent dans le maillage national et européen. Les axes structurants qui sont localisés au niveau du secteur d'étude sont composés de :

  - La voie ferrée Paris/Rouen/Le Havre exploitée pour le transport de voyageurs et de marchandises (FRET).

    On notera que le secteur d'étude n'est pas concerné par des installations ferroviaires en fonctionnement mais qu'il dispose d'une desserte ferroviaire « voyageurs » intéressante du fait de la proximité de la gare de Saint-Etienne-du-Rouvray (1 km, soit 10 à 15 minutes de marche à pied). Par ailleurs, du fait de la désaffection des Installations Terminales Embranchées (ITE), le secteur d'étude ne dispose pas de desserte FRET.

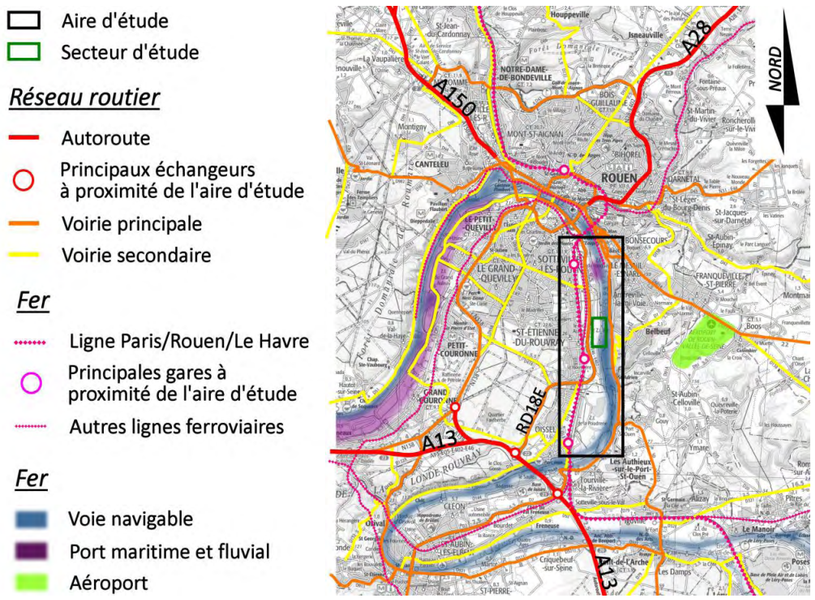
  - La RD18E qui est classée en voie grande circulation par arrêté préfectoral du 2 juin 1983 et constitue la pénétrante principale du Sud-Est de l'agglomération rouennaise. Elle assure des fonctions :

    - D'échanges : il s'agit de flux indépendants des activités locales transitant par la RD18E qui assure la jonction entre les grands axes au Sud (A13) et au Nord du territoire de la CREA (A28 et A150) via le cœur de l'agglomération.
    - De desserte (entrée/sortie) : il s'agit des flux associés aux activités locales et qui correspondent:
      - Aux déplacements engendrés par les activités économiques locales (principalement des activités industrielles et logistiques).
        A ce titre, on peut préciser que la RD18E dessert le secteur d'étude via les entrées 1a (entrée unique) et 2 (entrée sortie) qui assurent la jonction avec le réseau de desserte de la zone d'activités.
        Le secteur d'étude est accessible depuis les rues M. Poulmarch et du Long Boël dont les gabarits sont adaptés aux activités exercées au sein de la zone logistique (circulation de poids lourds).
      - Aux déplacements professionnels et privés des habitants des secteurs résidentiels situés à proximités de l'aire d'étude et qui correspondent principalement aux populations de Saint-Etienne-du-Rouvray. Cette desserte est assurée depuis le carrefour de l'entrée 2 de la zone d'activités via la rue Jean-Jacques Rousseau.

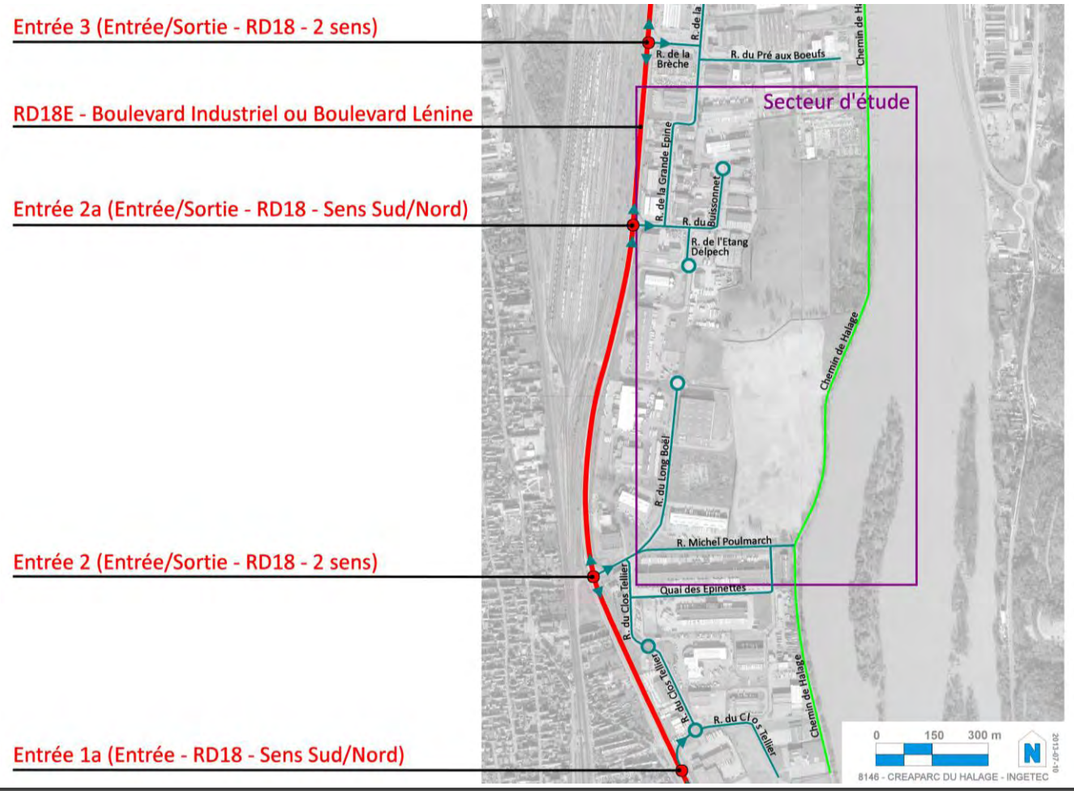
  Selon l'Observatoire des déplacements sur l'agglomération Rouen Elbeuf Austreberthe (OSCAR), le trafic global de la RD18E est de l'ordre de 32 000 véhicules/jours (Moyenne Journalière Annuelle) dont plus de 5 000 Poids Lourds qui correspondent en moyenne à 15 à 19 % du trafic global observé dans ce secteur.

  Par ailleurs, aux heures de pointe (7h-9h30 et 17h-19h), la RD18E est proche de sa capacité maximale notamment le soir du fait du trafic en direction du centre de Rouen.

Accessibilité à l'échelle de l'agglomération



Desserte du site



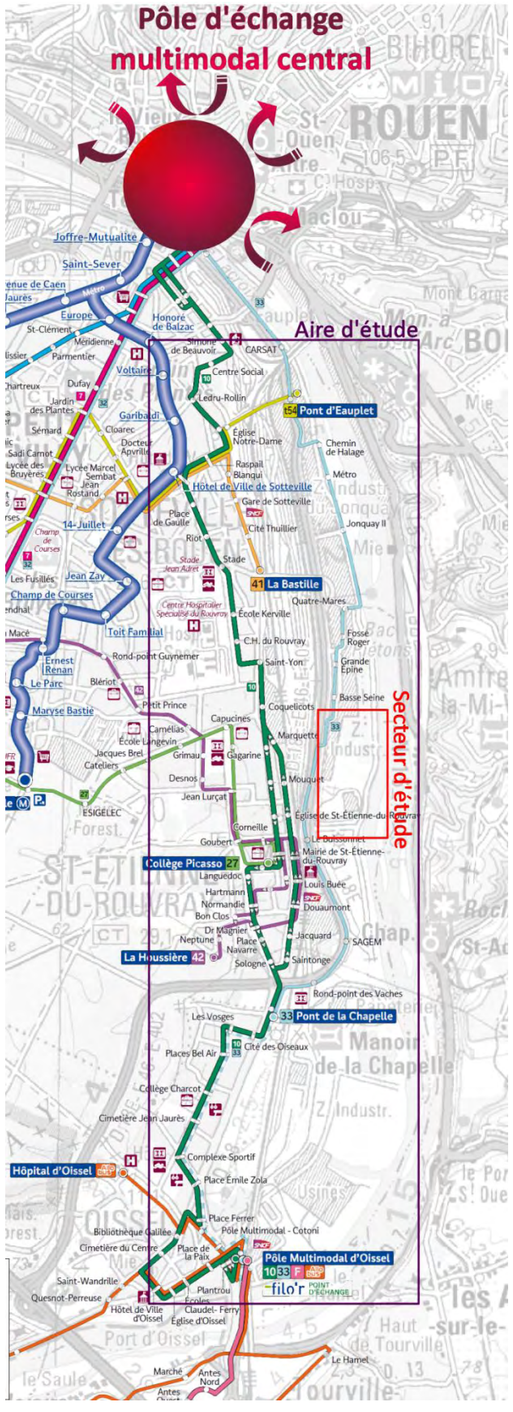
Concernant les thématiques associées aux transports et aux déplacements, on peut également indiquer que le secteur d'étude est concerné :

- Par le chemin de halage qui longe la Seine en bordure Est du site ISOVER. Ce chemin de halage dispose d'un statut particulier dans la mesure où la circulation motorisée y est réglementée et où il s'inscrit dans le prolongement du réseau interconnecté des pistes cyclables de l'agglomération ;
- Par une desserte via le réseau de transport en commun de l'agglomération (notamment les lignes 10, 27, 33 et 42), qui complète la desserte ferroviaire du secteur d'étude via la gare de Saint-Etienne-du-Rouvray, et l'inscrit dans le maillage interconnecté des transports collectifs et des services associés proposés par la collectivité (accessibilité aux pôles d'échanges multimodaux, offres de stationnement, location de vélos, …).

Au regard de ces éléments, il apparait que le secteur d'étude est localisé à proximité de grandes infrastructures de transport de l'agglomération qui offrent des capacités de desserte importantes et diversifiées. Dans un contexte sociétal où les échanges et les transports prennent une place prépondérante, les enjeux associés à cette thématique sont relativement importants, notamment si l'on tient compte des pratiques actuelles des usagers qui privilégient les transports routiers. En effet, ce mode de transport présente des enjeux transversaux importants qui concernent :

- Localement : l'état actuel du trafic de la RD18E qui est proche de la saturation aux heures de pointe et les problématiques environnementales et sanitaires associées à la pollution automobile. Ce point fera l'objet d'une analyse complémentaire avec le gestionnaire du réseau dans le cadre des phases ultérieures de développement du projet ;
- Globalement : les enjeux énergétiques et climatiques auxquels notre génération est confrontée (épuisement des ressources fossiles et phénomène de réchauffement climatique).

Desserte du site par les transports en commun d'agglomération



1.4.11.2 *Réseaux divers*

Les réseaux développés au niveau du secteur d'étude concernent :

- L'assainissement des eaux usées et eaux pluviales ;
- L'adduction d'eau potable ;
- La desserte énergétique :
  - Alimentation électrique ;
  - Distribution de gaz.
- Les réseaux de télécommunication ;
- L'éclairage public.

Compte tenu de leur importance pour le fonctionnement des activités locales, leur pérennité physique et fonctionnelle constitue un enjeu important. Malgré tout, il faut noter l'absence de réseau d'importance stratégique au droit de la zone d'aménagement du CREAPARC DU HALAGE.

Par ailleurs, la présence de ces différents réseaux facilite le réaménagement des terrains ISOVER actuellement en friche.

Schéma des réseaux divers à l'échelle du secteur d'étude

1.4.12 Exploitation et gestion des ressources naturelles

Concernant l'exploitation et la gestion des ressources naturelles au niveau du secteur d'étude, les principaux éléments abordés dans l'état initial sont :

- L'absence d'activité d'exploitation des ressources minérales ;
- L'alimentation en eau potable du secteur d'étude est assurée par l'usine de production d'eau potable de la Chapelle à Saint-Etienne-du-Rouvray qui exploite les ressources souterraines constituées par la nappe de la Craie. Actuellement, la capacité résiduelle de production est suffisante pour répondre à une augmentation de la demande (pour 2012, la capacité résiduelle techniquement disponible est de 28 960 m^3/j). Toutefois, selon les projections fournies par la CREA, le volume d'eau prélevé par la station de la Chapelle doit être augmenté de 15 à 30 % à partir de 2015 afin d'alimenter le plateau Est, alternativement avec le site de production de l'Andelle. Dans cette perspective la capacité résiduelle de l'usine de la Chapelle s'affaiblit (capacité résiduelle entre 25 800 et 22 650 m^3/j). Dans le cas pénalisant d'une augmentation de la consommation équivalente au volume maximum journalier atteint en 2012 (39 890 m^3/j), les capacités résiduelles de l'usine dans les conditions techniques actuelles deviennent nulles.

  Enfin, dans le cadre des phases de développement du projet à venir, il conviendra de prendre en compte les résultats de l'étude relative à la qualité des eaux prélevées sur le champ captant de la station de production de la Chapelle (étude actuellement menée par le Service Eau de la CREA).
- La gestion des eaux usées est assurée par la station d'épuration EMERAUDE qui est localisée à Grand-Quevilly via les réseaux existants au niveau de la zone d'activités. Face à la problématique de saturation récurrente des capacités de traitement de cette installation, 2 orientations ont été retenues par la CREA et concernent :
  - Une meilleure gestion des eaux pluviales pour éviter leur rejet au sein du réseau d'assainissement (substitution des sections de réseau unitaire par des réseaux séparatifs et mise en place de prescriptions pour les nouveaux projets d'aménagement) ;
  - La réalisation de travaux permettant l'augmentation de la capacité de traitement de la station est envisagée à horizon 2017.
- Le secteur d'étude bénéficie du réseau de collecte et de gestion des déchets de la CREA qui dispose de l'organisation et des équipements nécessaires pour assurer le traitement et la valorisation des déchets ainsi que les opérations de transport, de tri ou de stockage qui s'y rattachent.
- Selon l'étude de faisabilité sur le potentiel de développement des énergies renouvelables, le secteur d'étude dispose de différentes solutions alternatives aux ressources énergétiques classiques (électricité et gaz). Ces solutions qui dépendront, entre autres des caractéristiques du projet d'aménagement du CREAPARC DU HALAGE, reposent sur les filières suivantes :
  - Filières individuelles : solaire thermique (localement le rendement du solaire photovoltaïque reste faible), éolien adapté au contexte urbain (éolienne de petite taille ou à axe vertical), géothermie verticale très basse énergie ou géothermie horizontale, puits canadien ou pompes à chaleur aérothermiques, chaufferie biomasse ;
  - Filières collectives : chaufferie biomasse collective, station géothermique collective, candélabres photovoltaïques et/ou éoliens.

Au regard de ces différents éléments, les principaux enjeux associés à l'exploitation et à la gestion des ressources naturelles concernent plus particulièrement la desserte en eau potable du secteur d'étude. Globalement, les enjeux identifiés sont modérés à importants et présentent une sensibilité importante vis-à-vis des pratiques des usagers et/ou des consommateurs actuels et à venir.

1.4.13 Risques sanitaires et nuisances engendrés par les activités passées et actuelles

1.4.13.1 Risques sanitaires liés à l'état des milieux

Au regard des données détaillées dans les points précédents relatifs au milieu atmosphérique, au sol et aux eaux souterraines et superficielles, du point de vue sanitaire, il apparait :

- ***Pour la qualité de l'air :***

  Les risques associés à la qualité de l'air sont, au niveau du secteur d'étude, relativement similaires aux autres secteurs urbains de l'agglomération.

  A ce titre, il convient de noter qu'à l'échelle de l'agglomération, la qualité de l'air est généralement bonne.

  Toutefois, des épisodes de pollution atmosphériques peuvent apparaitre ponctuellement surtout en été. Dans ce cas, les risques sanitaires concernent plus particulièrement les personnes sensibles : les enfants, les personnes âgées, les sportifs, les asthmatiques, …

  Lors d'un épisode de pollution, différents symptômes peuvent survenir, de façon immédiate ou différée : gêne respiratoire, toux, maux de gorge, maux de tête, irritation des yeux. Les effets de la pollution à long terme sont moins bien connus et les rapports de cause à effet sont complexes à établir.

- ***Pour les sols et les eaux souterraines au droit du secteur d'étude :***

  Selon les études réalisées dans le cadre de la cessation d'activité du site ISOVER :

  - Pour la partie Nord du site : les études réalisées ont démontré une contamination des milieux qui, du fait des travaux de confinement réalisés, n'est pas susceptible d'entrainer des risques pour la santé.

    Toutefois, il faut préciser que cette conclusion n'est valable que dans les conditions prévues par la cessation d'activité, à savoir : une absence d'usage pour ce site pour une durée de surveillance de 30 ans.
  - Pour la partie Sud du site : les études réalisées ont démontré une contamination des milieux qui reste néanmoins compatible avec un usage industriel du site.

- ***Pour les eaux superficielles et souterraines à l'extérieur du secteur d'étude :***

  Les études réalisées dans le cadre de la cessation d'activité du site ISOVER concluent à l'absence de risques sanitaires pour les activités et usages associés aux ressources en eaux à l'extérieur du site, que ce soit la Seine ou les prélèvements d'eau destinées à l'alimentation en eau potable.

Ces éléments mettent en évidence des enjeux sanitaires globalement faibles à modérés en ce qui concerne la prise en compte de l'état des milieux et en tenant compte également de l'implantation du projet d'aménagement au sein d'une zone d'activités économiques et à l'écart des quartiers résidentiels de Saint-Etienne-du-Rouvray.

1.4.13.2 *Risques industriels, transport de matières dangereuses et activités portuaires*

Au niveau du secteur d'étude, les principaux risques techniques et technologiques associés aux activités locales sont liés :

- Aux principaux axes de transport de matières dangereuses (TMD) : la Seine et la RD18E ;
- Aux installations relevant du régime des installations classées pour la protection de l'Environnement. A noter, toutefois, l'absence d'activités relevant du régime dit « SEVESO » qui est particulièrement concerné par les prescriptions réglementaires relatives aux risques technologiques.

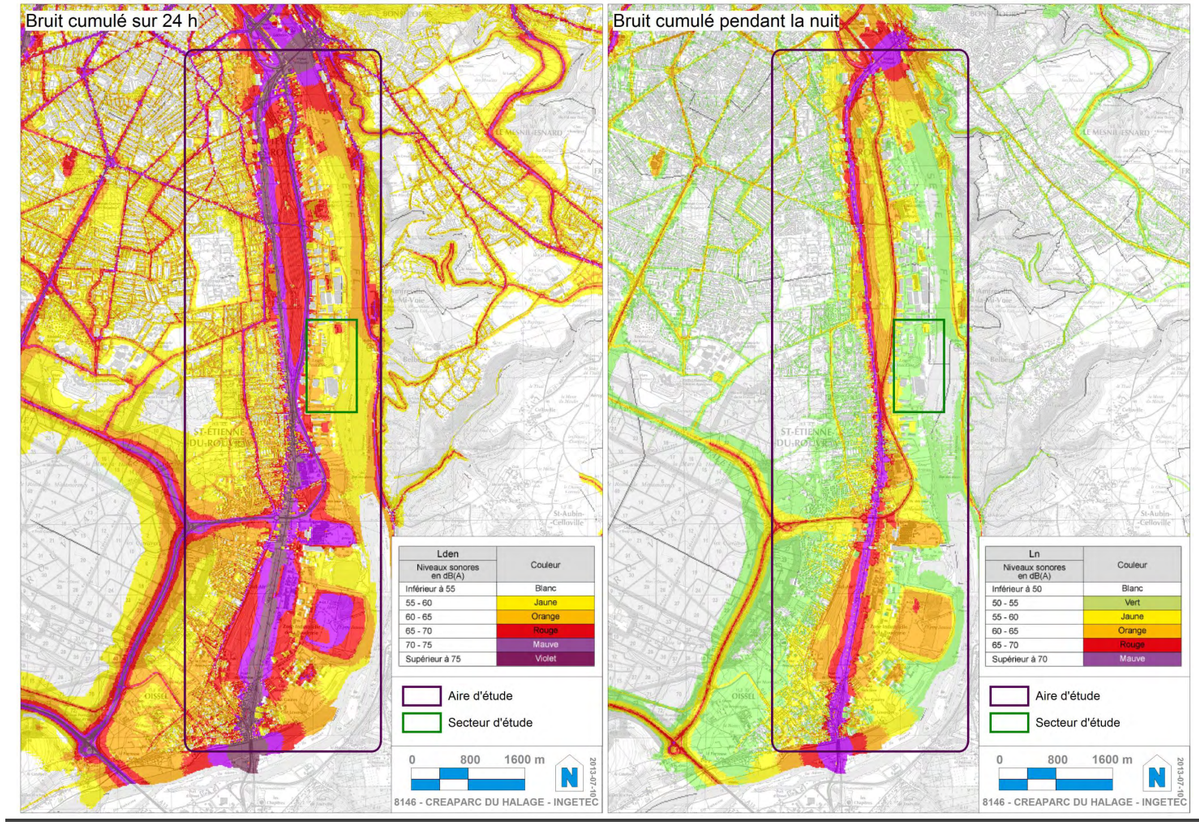
Compte tenu de leur localisation vis-à-vis des populations locales, les risques identifiés au niveau du secteur d'étude sont relativement faibles à modérés vis-à-vis de la population locale dite sensible (habitants des quartiers résidentiels). En cas d'accident, les principaux enjeux concernent les milieux environnementaux et notamment la Seine.

1.4.13.3 *Nuisances sonores*

Au niveau du secteur d'étude, les principales sources de nuisances sonores sont associées aux infrastructures de transport (RD18E, voie ferrée et Seine). Malgré tout, du fait de sa localisation, le projet d'aménagement se développe dans une zone où l'ambiance sonore est modérée en journée et calme en nuit.

Compte tenu de l'implantation du secteur d'étude vis-à-vis de la population sensible, les enjeux associés aux émissions sonores sont faibles en journée et modérés la nuit.

Cartes de bruit au niveau de l'aire et du secteur d'étude



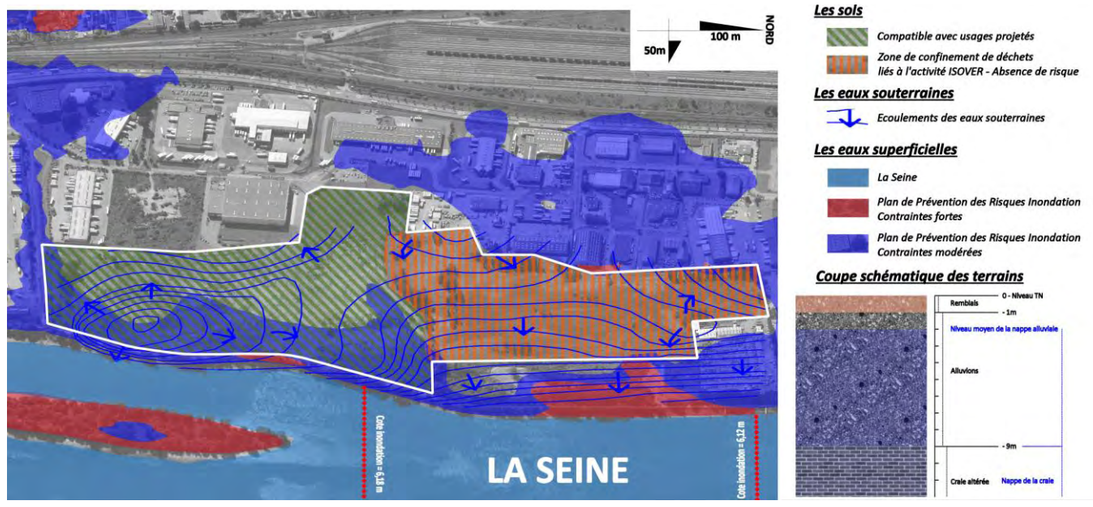
1.5 Synthèse du chapitre 5 - Synthèse des enjeux environnementaux, présentation des variantes et des raisons justifiant le choix du projet retenu

1.5.1 *Synthèse des enjeux environnementaux*

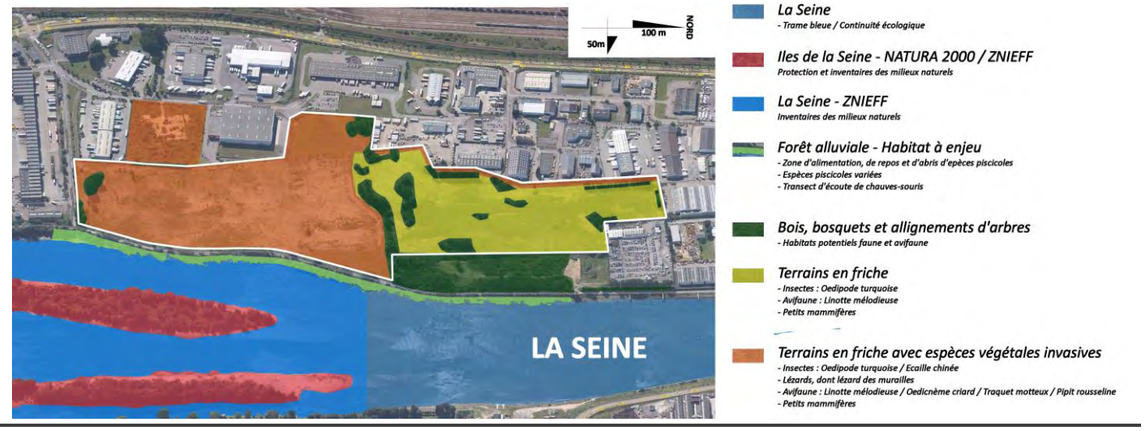
Au regard de l'état initial du site et de la zone susceptible d'être impactée par le projet, les principaux enjeux environnementaux qui se détachent dans le cadre de la mise en œuvre du projet concernent :

- La qualité et la protection des milieux : les sols et les eaux souterraines et superficielles ;
- Les phénomènes d'inondation par remontée de nappe et crue de la Seine ;
- La protection de la Seine et de ses berges pour des raisons paysagères et écologiques ;
- Les espaces naturels et la biodiversité locale ;
- Les déplacements (notamment routiers).

Synthèse des sensibilités liées à la qualité des sols et des milieux aquatiques



Synthèse des sensibilités liées à la biodiversité



Par ailleurs, selon une approche plus globale où d'autres acteurs sont concernés par les considérations environnementales, il convient également de relever des enjeux importants concernant :

- La qualité et la protection du milieu atmosphérique en lien avec les changements climatiques et les enjeux sanitaires ;
- L'exploitation des ressources en eau potable et la gestion des eaux usées.

Au regard de l'état initial du site et de la zone susceptible d'être concernée par les effets du projet, il existe des enjeux plus modérés concernant :

- Les caractéristiques géotechniques des sols en place ;
- Les risques et nuisances pouvant avoir des incidences sur la santé et la sécurité des usagers du site et des riverains.

Enfin, un certain nombre de thématique ne présente pas d'enjeu particulier.

On se réfèrera à la synthèse des enjeux environnementaux qui est détaillée dans le tableau suivant.

Le code couleur employé est :

Enjeux faibles	Enjeux modérés	Enjeux importants

Synthèse des enjeux environnementaux au niveau du secteur d'étude

Thématiques	Enjeux associés à la mise en œuvre du projet		Niveau d'enjeu	Enjeux indirects
Caractéristiques météorologiques locales	Absence d'enjeu majeur dans des conditions normales		Faible	Risques météorologiques exceptionnels
Qualité de l'air	Qualité de l'air à l'échelle de la CREA à préserver Sensibilité locale liée à forte de densité d'émetteurs et de cibles		Modéré à important mais dépendant également des autres activités et des conditions météorologiques	Risques sanitaires Changements climatiques
Relief et topographie	Absence d'enjeu majeur		Faible	Insertion paysagère Expansion des crues
Géologie et géotechnique	Absence d'enjeu majeur lié à la composition des sols		Faible	-
	Caractéristiques mécaniques des sols à vérifier (études géotechniques au stade de la réalisation de ZAC)		Faible à modéré	Pérennité des aménagements
Qualité des sols en place	ISOVER NORD	Terrains impactés (confinement de l'ancienne décharge interne d'ISOVER) Usage restreint à la surveillance du site Aménagement envisageable mais soumis à étude des risques sanitaires et gestion des matériaux contaminés	Important en cas de changement d'usage	Risques sanitaires Protection des milieux
	ISOVER SUD	Terrains impactés mais compatibles avec un usage industriel ou équivalent sans risque sanitaire Aménagement soumis à gestion des matériaux contaminés	Modéré à important en cas de changement d'usage	
Contexte hydrogéologique	Sensibilité locale liée à la faible profondeur de la nappe (entre 1 et 4 m de profondeur) et les échanges possibles avec les eaux précipitées (infiltration), la nappe de la craie et/ou la Seine Fonctionnement complexe et dépendant de la Seine et de l'exploitation locale des ressources souterraines		Modéré	Risques d'inondation par remontée de nappe Protection des milieux
Qualité et exploitation des eaux souterraines	ISOVER NORD	Evolution de la contamination des eaux souterraines surveillée Usage restreint à la surveillance du site Aménagement envisageable mais soumis à étude des risques sanitaires et gestion des matériaux contaminés	Modéré à important en cas de changement d'usage	Risques sanitaires Protection des milieux
	ISOVER SUD	Contamination des eaux souterraines mais compatible avec un usage industriel ou équivalent sans risque sanitaire Exploitation des eaux souterraines envisageable pour une alimentation industrielle	Faible à modéré en cas de changement d'usage	
	HORS SITE	Transferts vers la Seine et la nappe de la Craie envisageables Absence de risque sanitaire pour les usages des eaux souterraines en dehors du site (exploitations existantes industrielles et production d'eau potable)	Faible à modéré en cas de modification du fonctionnement hydrogéologique local (intégration de l'étude actuellement menée par le service Eau de la CREA à prévoir)	
Réseau hydrographique local	Fonctionnement et caractéristiques quantitative de la Seine régis par des mécanismes qui dépassent l'échelle du site : débit moyen annuel à Rouen de 574m³/s soutenu par un bassin versant de 78 650 km², action de la marée, …		Modéré dans la mesure où la Seine constitue localement le principal exutoire des eaux pluviales	Risque d'inondation par débordement de la Seine
	Qualité de la Seine à préserver et à améliorer dans l'optique d'atteindre les objectifs de bonne qualité d'ici 2027 Sensibilité locale liée à la proximité du fleuve et aux échanges avec la nappe alluviale et les précipitations Sensibilité locale liée aux usages du fleuve (sports nautiques, pêche)		Modéré à important	Risques sanitaires Protection des milieux
Aléas météorologiques et enjeux climatiques	Absence d'enjeu majeur concernant les aléas climatiques qui sont localement limités et présentent un caractère exceptionnel		Faible	
	Conséquences locales du réchauffement climatique relativement limitées comparativement à d'autres régions (augmentation de la température moyenne annuelle de +1,5°C à +3,5°C en 2080, diminution de 10% à 30% des précipitations mais maintien de la fréquence des pluies exceptionnelles		Important à l'échelle planétaire	Risques naturels Protection des milieux et des personnes
Aléas géologiques	Absence d'enjeu majeur		Faible	
Risques d'inondation par remontée de nappe	Sensibilité locale liée à la faible profondeur de la nappe alluviale (entre 1 et 4 m de profondeur)		Important mais phénomène exceptionnel lié à l'effet conjugué de fortes précipitations et d'un niveau élevé des eaux de la Seine	Protection des milieux, des biens et des personnes
Risques d'inondation par débordement de la Seine	Sensibilité locale liée à la topographie et à la proximité de la Seine Localisation d'une partie du site dans le zonage du PPRI (zone d'aléa moyen)		Modéré à important	Protection des milieux, des biens et des personnes

Thématiques	Enjeux associés à la mise en œuvre du projet		Niveau d'enjeu	Enjeux indirects
Espaces naturels	Absence d'espace protégé ou inventorié au droit de la zone d'aménagement		Faible à modéré (Approche complétée par la NOTICE NATURA 2000)	
Biodiversité	Habitats naturels	Végétations largement dominées par des friches rudérales La forêt alluviale sur les berges boisées de Seine, qui est en mauvais état de conservation, a été rattachée aux habitats d'intérêt communautaire	Modéré	
	Flore	Aucune espèce protégée recensée sur le secteur d'étude	Faible	
	Insectes	Présence de l'Oedipode turquoise (assez rare) et de l'Ecaille chinée (assez commune) au droit du secteur d'étude	Modéré	
	Ichtyofaune	Berges constituées d'enrochements de type cailloux/blocs, alternée avec quelques plages de sables ou de sable/vase. Ripisylve présente sur tout le linéaire	Modérés	
	Amphibiens	Aucun individu observé	Faible	
	Reptiles	Lézard des murailles observé au droit du secteur d'étude (espèce protégée)	Modéré	
	Avifaune migratrice	Présence de la Pipit Rousseline et du Traquet motteux	Modéré	
	Avifaune nicheuse	Présence de l'Œdicnème criard, nicheur rare en Haute-Normandie et inscrit à la Liste Rouge régionale	Important	
	Mammifères terrestres	4 espèces observées parmi lesquelles le Hérisson d'Europe (espèce protégée)	Faible	
	Chiroptères	7 espèces présentes sur les 22 connues en région Normandie, toutes protégées, dont 4 patrimoniales. La diversité et la densité de contacts sont relativement faibles et concernent des espèces communes dans les zones d'activités péri-urbaines	Modéré	
Trame verte et bleue	Absence d'enjeu majeur à l'échelle du Schéma Régional de Cohérence Ecologique de la Haute-Normandie Sensibilité locale liée à la Seine et ses berges (forêt alluviale) qui s'inscrivent au sein d'un corridor écologique de la trame bleue		Modéré à important en ce qui concerne la frange naturelle constituée de la Seine et des berges	Biodiversité
Historique du site - Occupation des sols et dynamique de développement	Absence d'enjeu majeur en ce qui concerne le patrimoine historique du site (archéologie et édifices), les activités et l'occupation des sols actuelle (friche inexploitée)		Faible	Etat des sols Biodiversité
Structure paysagère	Localisation du site au sein d'une zone d'activités isolée du tissu urbain et résidentielle de Saint-Etienne-du-Rouvray mais sensibilité locale liée à la proximité des paysages emblématiques de la vallée de la Seine (transition à préserver)		Faible à important en fonction des entités paysagères considérées	
Patrimoine culturel, activités touristiques et de loisirs	Absence d'enjeu majeur en ce qui concerne le patrimoine historique du site (Monuments Historiques et édifices patrimoniaux)		Faible	
	Présence d'activités de loisirs à l'Est du site via l'exploitation de la Seine : base nautique et pêche		Important	Risques sanitaires Protection des milieux
Contexte administratif et socio-démographique	Absence d'enjeu du fait de l'état des terrains concernés par le projet d'aménagement (friche inexploitée)		Faible	
Emploi et population active	Absence d'enjeu du fait de l'état des terrains concernés par le projet d'aménagement (friche inexploitée)		Faible	
Armature urbaine, équipements et activités	Absence d'enjeu du fait de l'état des terrains concernés par le projet d'aménagement (friche inexploitée)		Faible	
Déplacements, réseaux viaires et desserte locale	Proximité de grandes infrastructures de transport offrant des capacités de desserte importantes et diversifiées Sensibilité locale liée à l'état actuel du trafic de la RD18E qui est proche de la saturation aux heures de pointe Sensibilité générale liée à la place des transports dans les échanges et aux pratiques des usagers		Important	Risques sanitaires Changements climatiques Protection des milieux Exploitation des ressources naturelles
Réseaux divers	Absence de réseau d'importance stratégique au droit de la zone d'aménagement du CREAPARC DU HALAGE Proximité des réseaux permettant la viabilisation du site		Faible	
Exploitation et gestion des ressources naturelles	Absence d'enjeu concernant l'exploitation des ressources minérales		Faible	
	Sensibilité locale liée l'exploitation des ressources en eau (capacité de production et qualité des réserves)		Important mais dépendant également des autres usagers	Risques sanitaires Protection des milieux
	Sensibilité locale liée à la gestion des eaux usées (saturation de la STEP EMERAUDE et qualité des rejets)		Important mais dépendant également des autres usagers	Risques sanitaires Protection des milieux
	Absence d'enjeu concernant la gestion des déchets		Faible	
	Existence d'un potentiel de développement des ENR en complément des énergies classiques (électricité et gaz)		Faible	Changements climatiques Exploitation des ressources naturelles
Risques sanitaires liés à l'état des milieux	Qualité de l'air globalement bonne Dégradation des sols et des eaux souterraines n'entrainant pas de risques sanitaires pour les usages actuels du site ou sa requalification pour des usages industriels ou équivalents, ni pour les usages externes des ressources en eaux souterraines ou superficielles)		Faible à modéré en tenant compte de la localisation du site à l'écart des quartiers résidentiels de Saint-Etienne-du-Rouvray	
Risques industriels, transport de matières dangereuses et activités portuaires	Présence de grandes infrastructures de transport permettant la circulation de TMD Présence d'activités industrielles à risques modérés (absence d'installations SEVESO)		Faible à modéré en tenant compte de la localisation du site à l'écart des quartiers résidentiels de Saint-Etienne-du-Rouvray	Protection des milieux vis-à-vis des accidents
Nuisances sonores	Ambiance sonore modérée en journée et calme en nuit		Faible à modéré en tenant compte de la localisation du site à l'écart des quartiers résidentiels de Saint-Etienne-du-Rouvray	

1.5.2 Comparaison des variantes et justification des raisons ayant amenées au choix du projet retenu eu égard aux sensibilités environnementales

On rappellera ici qu'au stade de la procédure de création de ZAC, le projet repose principalement sur des orientations d'aménagement et que notre approche est limitée du fait de l'absence d'information quant aux aménagements privés qui seront implantés au sein de la ZAC et aux activités précises qui y seront exercées.

Les éléments sommaires qui sont présentés dans cette partie pourront ainsi être détaillés ou complétées dans les phases ultérieures de la procédure d'urbanisme ou par le biais des études environnementales nécessaires à la réalisation du projet d'aménagement.

Dans ces conditions, seules deux variantes ont été étudiées en tenant compte des sensibilités environnementales du site. A ce titre, on peut indiquer que quelle que soit la variante étudiée, la mise en œuvre du projet de requalification économique du secteur opérationnel ISOVER, actuellement en friche, répond également à des objectifs de développement durable qui représentent des enjeux indirects associés à la mise en œuvre du projet, à savoir :

- Le développement d'activités économiques sur le territoire de la commune de Saint-Etienne-du-Rouvray peut être une réponse à la problématique du chômage qui touche actuellement la commune ;
- La requalification de ce site en friche représente un enjeu important en termes valorisation foncière dédiée à conforter l'armature urbaine locale tout en répondant aux principes de développement durable de « reconstruction de la ville sur la ville » et de lutte contre l'expansion urbaine sur les espaces agricoles et naturels périphériques.

1.5.2.1 Méthodologie

D'un point de vue méthodologique, la variante B, qui constitue la variante retenue et présentée dans le cadre de cette étude, découle de l'amélioration de la prise en compte des enjeux environnementaux par rapport à la variante A.

Les enjeux pris en compte dans le cadre de cette démarche concernent les enjeux les plus importants du secteur d'étude, à savoir : le cycle de l'eau (eaux pluviale & inondations), les déplacements à l'échelle de la zone d'activités et les enjeux associés au paysages et à la biodiversité (notamment concernant l'Œdicnème criard).

1.5.2.2 Variante A

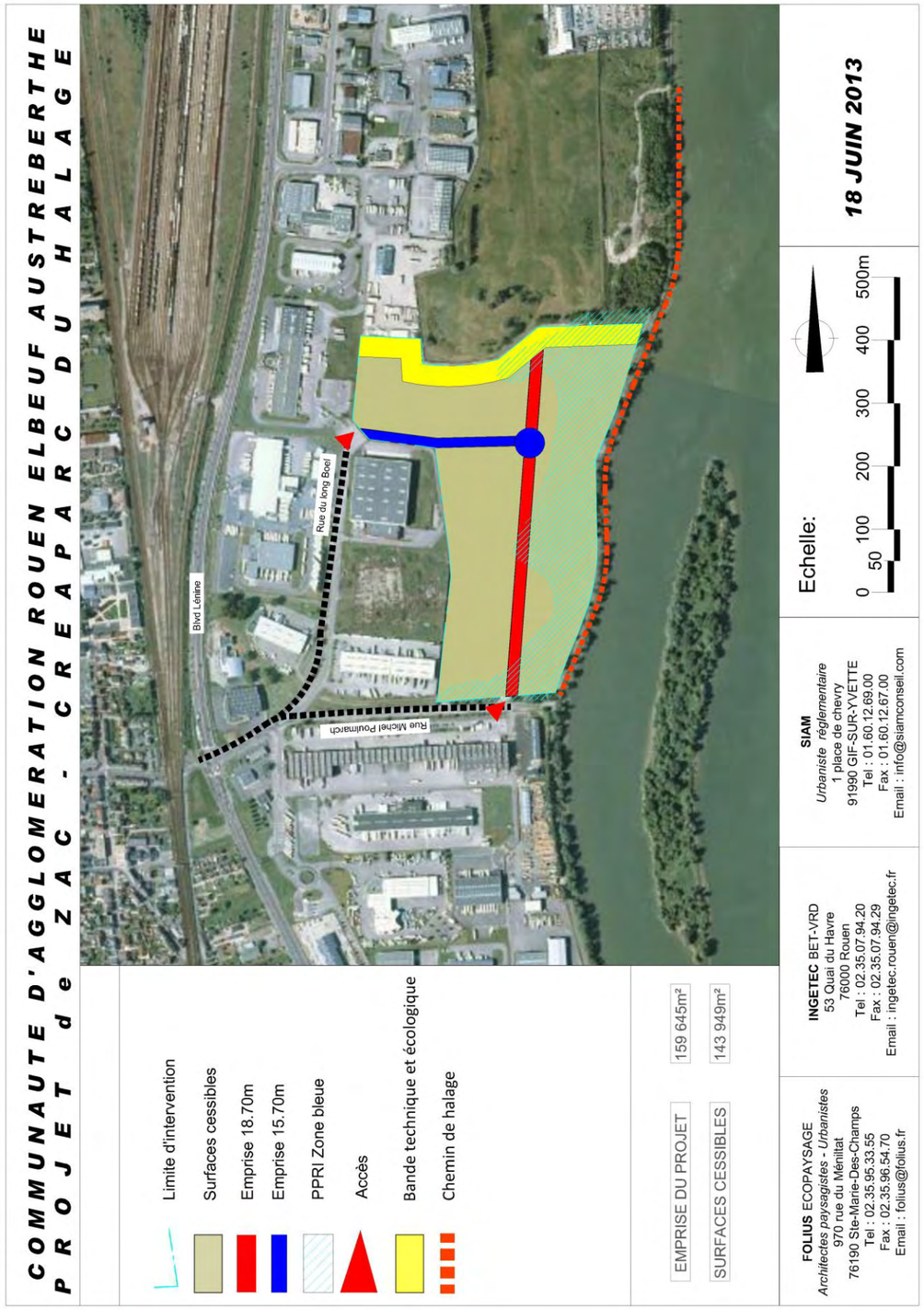
La variante A, qui est reportée sur le schéma en page suivante, était basée sur des orientations d'aménagement très sommaires qui ne faisaient finalement référence qu'à des dispositions concernant :

- Les aménagements de voiries ;
- La définition d'une bande dédiée à compenser en partie la destruction de l'habitat actuel de l'Œdicnème criard ;
- La définition d'une zone inconstructible en vue de prendre en compte les enjeux associés au risque d'inondation par débordement de la Seine.

Les limites de cette variante, qui ont été définie en lien avec les enjeux environnementaux du site, relèvent :

- D'une prise en compte insuffisante des enjeux associés à la gestion des eaux pluviales et aux risques d'inondation par débordement de la Seine ;
- De la pérennité des aménagements dédiés à l'Œdicnème criard dans la mesure où le programme de travaux laisse apparaitre des opportunités de développement des aménagements vers la partie Nord du site ISOVER.

Présentation des principes indicatifs d'aménagement de la variante A



1.5.2.3 *Variante B*

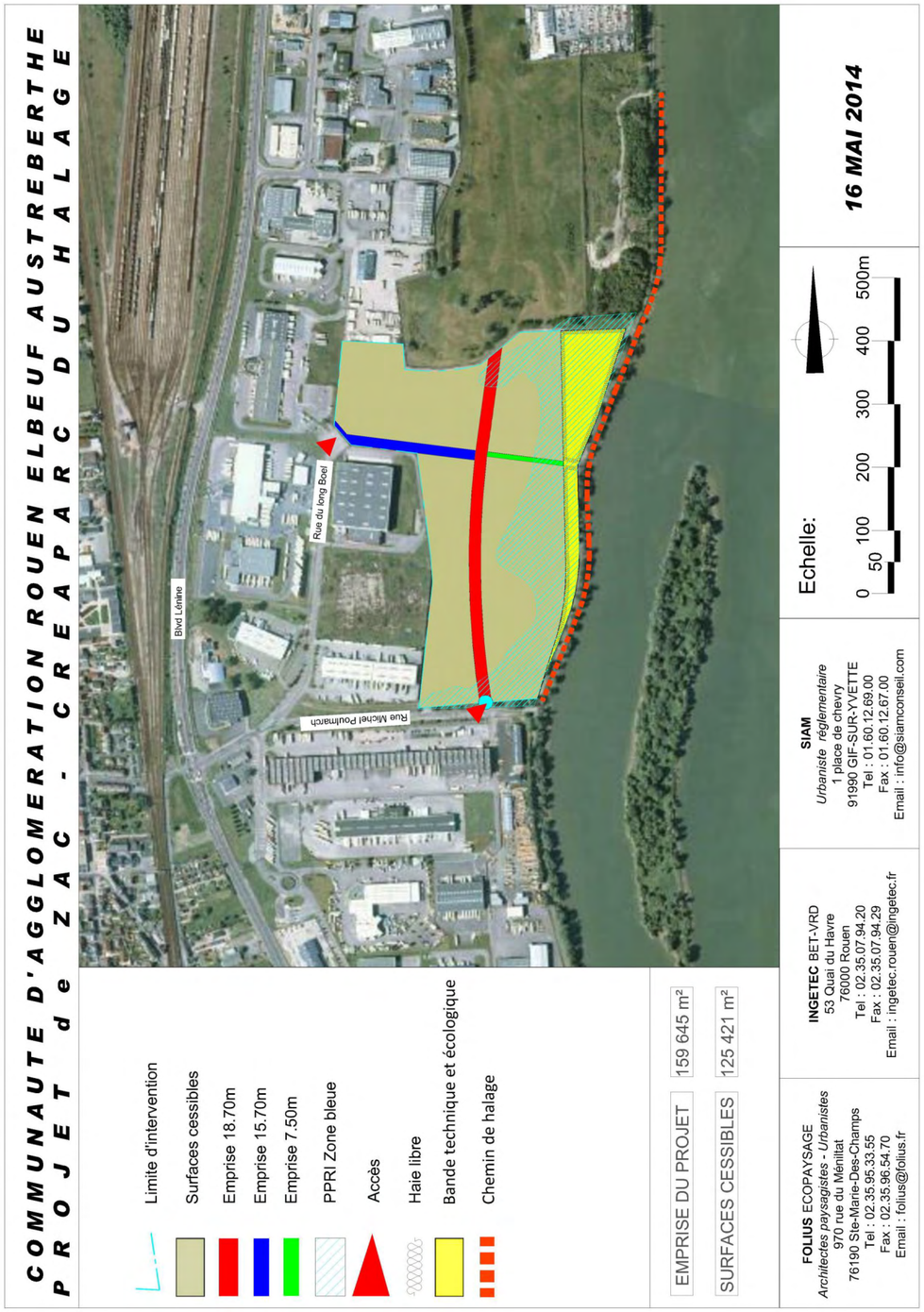
La variante B, qui est reportée sur le schéma en page suivante, est basée sur l'amélioration de la prise en compte des enjeux environnementaux vis-à-vis des éléments de l'analyse critique de la variante A. Elle constitue la variante retenue à ce stade de conception du projet.

Les principales améliorations du projet portent principalement sur deux points :

- **Schéma viaire :** Le schéma viaire de desserte routière de la ZAC n'a pas été profondément modifié. Toutefois la variante B précise la volonté de travailler sur la continuité du réseau de déplacement alternatif par le développement :
  - De cheminements piétons et de voies partagées (piétons/cycles) le long des voies internes à la ZAC en lien avec les aménagements existants le long de la Rue du Long Boël (la R. M. POULMARCH n'étant pas équipée de trottoirs) et offrant une continuité piétons/cycles entre le projet et les quartiers résidentiels de Saint-Etienne-du-Rouvray ;
  - D'une voie partagée (piétons/cycles) dans le prolongement de la section de voirie Est/Ouest et qui offre une jonction avec le chemin de halage constituant, lui-même une voie principalement dédiée aux déplacements doux.

  Ces aménagements assurent ainsi une nouvelle continuité sécurisée piétonne et cycle depuis les quartiers résidentiels de Saint-Etienne-du-Rouvray vers les berges de la Seine via le Chemin de Halage qui s'inscrit, lui-même, au sein du réseau de pistes cyclables partagées de l'agglomération.
- **Bande technique et écologique :** La variante B prévoit une réserve foncière de 1,9 ha, soit près de 12 % de l'emprise globale de la ZAC (15,9 ha) pour le développement d'une bande technique et écologique sur la frange Est du projet. Cette bande inconstructible joue les rôles suivants :
  - **Transition paysagère avec les rives de la Seine :** L'enjeu est de préserver au maximum les atouts paysagers et la tranquillité associés aux rives de la Seine en écartant autant que possible les activités qui seront développées sur la ZAC du fleuve.
  - **Prise en compte des risques d'inondation par débordement de la Seine :**
    - **Limitation des remblais en zone inondable :** La bande créée chevauche près de 30% de la zone inondable qui concerne le périmètre de la ZAC. Elle limite ainsi la consommation des emprises identifiées dans le PPRI comme zone d'expansion des crues.
    - **Compensation des remblais en zone inondable :** Associée à la création des principaux ouvrages de gestion des eaux pluviales, cette bande jouera également un rôle de compensation des remblais créés au sein des zones inondables qui concernent les emprises constructibles des parcelles cessibles.
  - **Mise en œuvre des principaux ouvrages de gestion des eaux pluviales :** En lien avec les noues développées le long des voiries, la bande technique et écologique comprendra les ouvrages de gestion des eaux pluviales permettant le stockage et la régulation des rejets pour l'ensemble de la ZAC (espaces publics et privés). Ce sont près de 1,25 ha qui sont dédiés à l'aménagement des ouvrages rétention dimensionnés pour une pluie d'occurrence centennale et qui permettront, le cas échéant la compensation des remblais des emprises cessibles pour un objectif de 1/1 à l'échelle du projet. Le débit rejeté sera régulé à 10 L/S par hectare aménagé.
  - **Compensations écologiques :** La bande créée à l'Est du site présente une situation pérenne et aura un rôle prédominant dans la compensation des effets du projet sur la faune qui occupe actuellement le site et sur le maintien et/ou le développement d'une biodiversité diversifiée. Les principales cibles de cet aménagement sont :
    - **L'Œdicnème criard :** L'habitat de cet espèce sera récréé (réutilisation des substrats caillouteux actuellement présents sur le site) sur une emprise de 5000 m² préservée des aménagements dédiés à la gestion des eaux et au risque d'inondation.
    - **Le lézard des murailles :** La bande technique comprendra des gabions (pouvant également être aménagés avec les substrats caillouteux du site) en vue de restituer des habitats favorables à cette espèce.
    - **Les amphibiens :** Malgré l'absence de représentant actuellement sur le site, en lien avec la Seine, la zone dédiée à la gestion des eaux pluviales sera agrémentée d'une végétation adaptée favorisant l'attractivité potentielle de cette zone aux amphibiens.

Présentation des principes indicatifs d'aménagement de la variante B retenue dans le cadre de la procédure de création de ZAC



1.6 Synthèse du chapitre 6 - Effets du projet et impacts sur l'environnement et la santé & Mesures retenues par la CREA

1.6.1 Préambule

Comme nous l'avons vu précédemment, les principales sensibilités environnementales du site ont été analysées et prises en compte dans le schéma des principes indicatifs d'aménagement du CREAPARC DU HALAGE.

L'aménagement et l'exploitation de la ZAC pourront néanmoins être à l'origine d'effets sur l'environnement, d'ampleurs et de natures (impacts positifs ou négatifs) variables. Les impacts qui découlent de ces effets peuvent être classés en deux catégories distinctes :

- Les impacts « temporaires » observés sur une durée limitée ;
- Les impacts « permanents » qui perdurent à l'issue des travaux.

Afin de prendre en compte les impacts négatifs du projet, trois types de mesures peuvent être proposées : les mesures d'évitement d'impacts, de réduction d'impacts et les mesures de compensation d'impacts :

- Mesure d'évitement : la mesure vise à annuler l'impact potentiel du projet ;
- Mesure de réduction : la mesure vise à réduire au maximum un impact ne pouvant être évité ;
- Mesure de compensation : elle vise à offrir une contrepartie positive à un impact dommageable non réductible provoqué par le projet. Elle n'intervient que sur l'impact résiduel, lorsque toutes les mesures envisageables ont été mises en œuvre pour éviter puis réduire les impacts négatifs sur l'environnement.

Par ailleurs, la prise en compte des enjeux environnementaux dans le cadre de la réalisation du projet repose également sur :

- Des mesures d'accompagnement : il s'agit d'engagement pris par la CREA pour encadrer la mise en œuvre des mesures environnementales lorsqu'elles sont à la charge d'un autre acteur du projet (entreprises en charge des travaux, acquéreurs des parcelles privés ou entrepreneurs) ;
- Des mesures de suivi : il s'agit des procédures retenues par la CREA pour suivre l'efficacité à moyen et à long terme des mesures retenues en vue d'éviter, de réduire ou de compenser les impacts du projet.

En complément, on peut également ajouter qu'au regard de la stratégie de conception et de développement du projet, retenue par la CREA, certains points seront approfondis dans le cadre des études ultérieures.

1.6.2 Principes généraux retenus par la CREA pour la prise en compte des effets du projet

1.6.2.1 En phase chantier

Les effets associés à la réalisation des travaux d'aménagement peuvent être scindés en deux grandes catégories :

- Les effets occasionnés par les opérations de travaux à proprement parler ou par les matériaux et/ou les équipements nécessaires à leur réalisation : création d'activité pour les entreprises du BTP, opérations de terrassement, utilisation d'engins, production de déchets, …

  Ces effets sont le plus généralement temporaires puisqu'ils s'observent sur la durée du chantier.

  Ils font l'objet de mesures d'évitement et/ou de réduction définies par la CREA et dont la mise en œuvre sera à la charge des entreprises de travaux.

  Pour s'assurer de cette prise en compte la CREA a retenu 3 mesures d'accompagnement spécifiques :
  - La définition des objectifs environnementaux du projet et des constructions et leur retranscription au sein des documents contractuels relatifs à la réalisation des travaux (cahiers des charges et règlement de la ZAC) ;
  - La mise en place d'une charte « chantier respectueux de l'environnement » afin d'assurer l'adhésion de l'ensemble des acteurs associés à la réalisation du chantier sur les enjeux environnementaux du site.
  - La mise en place d'un contrôle des travaux et des procédures d'aménagement des espaces publics par la CREA ou un prestataire désigné afin de s'assurer du respect des dispositions relatives à la prise en compte de l'environnement.

- Les effets associés à la transformation du site engendrée par les travaux d'aménagement : imperméabilisation des sols, destructions ou dégradation des milieux naturels, …

  Ces effets sont généralement permanents puisqu'ils perdurent à l'issue du chantier.

  Ils font l'objet de mesures définies par la CREA via les études de conception du projet et dont la mise lui revient dans le cadre de la réalisation du projet des équipements publics ou sera imposée aux futurs acquéreurs des emprises privés via le règlement de la ZAC (ou Cahier des Prescriptions Architecturales, Paysagères et Environnementales).

  La mise en œuvre effective de ces mesures sera assurée par 3 mesures d'accompagnement spécifiques :
  - La définition des objectifs environnementaux du projet et des constructions et leur retranscription au sein des documents contractuels relatifs à la réalisation des travaux (cahiers des charges et règlement de la ZAC) ;
  - La mise en place d'un contrôle des travaux et des procédures d'aménagement des espaces publics par la CREA ou un prestataire désigné afin de s'assurer du respect des dispositions relatives à la prise en compte de l'environnement ;
  - La mise en place d'un contrôle des dossiers de demande de permis de construire déposés par les aménageurs des espaces privés.

1.6.2.2 En phase de fonctionnement

Lorsque les travaux d'aménagement seront finalisés et que le projet sera en fonctionnement, les principaux effets sur l'environnement seront liés :

- Aux effets permanents qui découlent des aménagements développés sur le site, de leur qualité et de leur bon fonctionnement : Cet aspect repose sur :
  - La finalité des aménagements publics créés par la CREA selon les objectifs environnementaux qu'elle s'est fixée en termes, par exemple, de gestion des eaux pluviales, d'insertion paysagère, d'intégration des sensibilités écologiques, … Pour certaines thématiques (les plus sensibles), l'atteinte des objectifs environnementaux définis par la CREA fait l'objet de mesures de suivi afin de vérifier l'efficacité des dispositions d'aménagement qui ont été retenues ;
  - La finalité des aménagements qui seront développés au sein des espaces privés selon les prescriptions d'aménagements qui auront été fixées par la CREA au travers du règlement de la ZAC (Cahiers des Prescriptions Architecturales, Paysagères et Environnementales) et dont la mise en œuvre est à la charge des aménageurs des parcelles cessibles.

- Aux activités développées au sein du CREAPARC DU HALAGE : La CREA ne maîtrisant pas ces activités, elle fixera, au titre des mesures d'accompagnement, une série de prescriptions (bonnes pratiques environnementales) qui seront inscrites dans le règlement de la ZAC et devront être mises en œuvre par les entreprises implantées au sein du projet. De manière à ne pas être trop restrictive, la CREA complètera ces prescriptions d'un certain nombre d'éléments informatifs en vue de sensibiliser les entreprises aux grands enjeux environnementaux tels que l'utilisation rationnelle des ressources (eau et énergie), les déplacements professionnels (enjeux économiques, énergétiques et environnementaux), …

1.6.3 Synthèse des effets du projet et impacts sur l'environnement et des mesures retenues par la CREA

1.6.3.1 Atmosphère - Caractéristiques météorologiques locales

Le projet d'aménagement du CREAPARC DU HALAGE n'est pas de nature à modifier de façon temporaire et/ou permanente les caractéristiques météorologiques locales. Dans ces conditions, l'impact du projet sur les caractéristiques météorologiques locales est jugé comme étant nul.

1.6.3.2 Atmosphère - Qualité de l'air

Effets et impacts du projet sur la qualité de l'air

Le projet d'aménagement du CREAPARC DU HALAGE va entrainer des émissions atmosphériques supplémentaires vis-à-vis du contexte actuel. Dans la mesure où cet effet est susceptible de contribuer à une dégradation locale de la qualité de l'air, il s'agit d'un impact négatif :

- Temporaire en phase travaux : les émissions concernent les gaz d'échappement des engins, la poussière, les émanations associées aux opérations d'aménagement ou à la circulation induite par le chantier sur les voies de circulation ;
- Permanent en phase de fonctionnement : les émissions concernent les gaz d'échappement des véhicules des salariés et des poids-lourds qui desserviront la ZAC ou les rejets atmosphériques engendrés par les entreprises compte tenu de leurs activités ou de leurs choix énergétiques (chaufferie par exemple).

Mesures retenues par la CREA et impacts résiduels sur la qualité de l'air

En phase chantier, les incidences négatives temporaires sur la qualité de l'air seront globalement réduites par une série de prescriptions à la charge des entreprises de travaux et basées sur le respect des normes et de la réglementation (gaz d'échappement), la mise en place de bonnes pratiques environnementales (pas de feux de chantier, limitation des envols de poussières) et la recherche de solutions alternatives permettant de limiter les rejets atmosphériques (valorisation d'une partie des matériaux sur le site pour limiter la circulation des poids lourds par exemple).

En phase de fonctionnement, les incidences négatives permanentes du projet seront liées aux caractéristiques des activités développées au sein de la ZAC. Leur réduction globale sera assurée par le biais de prescriptions identifiées par la CREA et à la charge des entreprises concernant : le respect des normes thermiques et énergétiques des bâtiments et des exigences réglementaires associées à certaines activités industrielles. Ces prescriptions seront complétées par des informations de sensibilisation utiles aux entreprises désireuses de maîtriser leur impact sur le milieu atmosphérique concernant : la présentation des filières énergétiques renouvelables les mieux adaptées au contexte local et le contexte du site en matière de desserte par les transports collectifs (proximité de la gare de Saint-Etienne-du-Rouvray et efficacité des lignes de bus).

Dans ces conditions, les impacts négatifs résiduels du projet sur la qualité de l'air seront limités.

1.6.3.3 Relief et topographie

Effets et impacts du projet sur la topographie

Du point de vue topographique, les terrains d'assise du CREAPARC DU HALAGE sont actuellement relativement plats et l'altitude du site est de l'ordre de 6 m NGF. Cette configuration est propice au développement du projet sans nécessiter de nivellements importants et dans une logique de recherche d'un équilibre entre les remblais et les déblais pour limiter l'évacuation ou l'apport de matériaux. Dans ces conditions, l'impact du projet sur la topographie locale peut être considéré comme étant nul.

Suivi des travaux de terrassement

Les évolutions topographiques du site, même faibles, étant susceptibles d'engendrer une incidence environnementale négative temporaire à permanente résultant de la pollution des sols ou de la sensibilité du site aux inondations, la CREA prévoit définir précisément les travaux de terrassement et de vérifier leur bonne réalisation par un levé topographique au titre des mesures de suivi.

1.6.3.4 Sol et sous-sol - Géologie et géotechnique

Les sols en place sont principalement composés des alluvions déposées par la Seine surmontées de remblais anthropiques et recouverts de silex et de béton concassé.

Dans ces conditions, le projet d'aménagement du CREAPARC DU HALAGE ne concerne pas de couches géologiques rares ou remarquables et, en l'absence de terrassements massifs, n'est pas de nature à modifier de façon temporaire et/ou permanente les caractéristiques géologiques locales.

L'impact du projet sur les caractéristiques géologiques locales est donc jugé comme étant nul.

Réciproquement, les caractéristiques mécaniques des sols en places peuvent impacter la réalisation du projet et/ou la pérennité des aménagements dans le temps. Pour éviter ces problèmes, la CREA prévoit la réalisation d'une étude géotechnique du site qui permettra de définir les dispositions constructives à respecter afin d'assurer la pérennité des aménagements du CREAPARC DU HALAGE.

Exemple de matériel pour la réalisation d'investigations géotechniques

1.6.3.5 Sol et sous-sol - Qualité des sols en place

Prise en compte de l'état des sols en place

Le projet étant compatible avec l'état des sols en place, la réalisation de travaux de dépollution ne sera pas prescrite aux aménagements publics et privés à l'exception de la gestion des matériaux excavés nécessaires à la réalisation des travaux en déblais (tranchés pour les réseaux, fondations des voiries et des bâtiments, ouvrages de gestion des eaux pluviales).

Pour ce point, les documents contractuels relatifs à la réalisation des aménagements publics et privés (cahiers des charges et règlement de la ZAC) intègreront les informations permettant de garantir le respect des règles de l'art.

Effets et impacts du projet sur la qualité des sols

En l'absence de travaux de dépollution, les effets du projet sur la qualité des sols sont associés aux risques de pollution de ce milieu qui peuvent intervenir en phase chantier et en phase de fonctionnement. Ces risques constituent un impact négatif temporaire à permanent qui peut également avoir une incidence sur la santé humaine ou sur la qualité des autres milieux.

En phase chantier, les risques chroniques et accidentels de pollution des sols sont principalement liés aux procédés de travaux et aux pratiques environnementales des entreprises (entretien des engins, gestion des matières dangereuses, des déchets…).

En phase de fonctionnement, ils concerneront principalement :

- Les risques accidentels liés au déversement de substances polluantes sur les emprises publiques (accident routier) ;
- Les risques chroniques et accidentels de pollution des sols associés aux pratiques environnementales des entreprises (aménagement des espaces privés, gestion des matières dangereuses, des déchets…).

Mesures retenues par la CREA et impacts résiduels sur la qualité des sols

En phase chantier, les risques de contamination des sols seront globalement réduits par une série de prescriptions à la charge des entreprises de travaux. Ces prescriptions reposeront sur la mise en œuvre de règles de bonnes pratiques environnementales permettant :

- De limiter les risques de pollutions chroniques ou accidentelles grâce à la protection des sols au droit des zones de stationnement des engins, de stockages des matières dangereuses, des terres excavées et des déchets, ou à la mise en place de dispositifs d'assainissement des eaux usées et de ruissèlement ;
- D'intervenir rapidement en cas de pollution accidentelle.

En phase de fonctionnement, les incidences négatives temporaires à permanentes du projet seront limitées grâce :

- Aux dispositions d'aménagement des espaces publics : récupération et traitement des eaux de voiries (y compris capacité de confinement pour éviter la diffusion des pollutions accidentelles vers la Seine) permettant de limiter la diffusion d'une pollution accidentelle vers les sols ;
- Aux prescriptions d'aménagement des parcelles privées et aux règles de bonnes pratiques environnementales définies par la CREA et à la charge des entreprises implantées dans la ZAC :
    - Protection des sols au droit des zones de stockage ou d'utilisation de substances dangereuses et respect des prescriptions du PPRI si ces stockages sont implantés en zone inondable ;
    - Collecte et traitement des eaux de ruissellement susceptibles d'être contaminées ;
    - Equipements de prévention (rétention au droit des stockages liquides dangereux) et d'intervention pour lutter contre les risques de pollution accidentelle.

Dans ces conditions, les impacts négatifs résiduels du projet sur la qualité des sols seront limités.

Suivi de l'état des sols

De manière à responsabiliser les entreprises qui vont se développer au sein de la ZAC du CREAPARC DU HALAGE quant à la protection des sols, la CREA prévoit d'intégrer des règles permettant de suivre l'évolution de la qualité des sols au sein du règlement de la ZAC. Il s'agira d'imposer le contrôle de l'état des sols lors de chaque transaction foncière concernant les parcelles cessibles situées dans le périmètre de la ZAC. Ce contrôle sera à la charge des futurs acquéreurs.

1.6.3.6 Eaux souterraines

Prise en compte de l'état des eaux souterraines au droit du site

Le projet étant compatible avec l'état des sols et des eaux souterraines au droit du site, aucune dépollution de la nappe n'est envisagée. La qualité des eaux souterraines permet, en effet, des usages industriels sans risques sanitaires alors que les usages sensibles (vestiaires ou usages alimentaires) seront assurés par le réseau d'alimentation en eau potable.

Effets et impacts du projet sur le fonctionnement de la nappe alluviale

Dans la mesure où le projet d'équipements publics ne comprend par la réalisation de terrassements importants et où la nappe alluviale est située à 2 m de profondeur, il ne devrait pas engendrer d'effet significatif temporaire ou permanent sur le fonctionnement hydrogéologique local.

En l'absence de connaissance sur les projets associés aux activités qui se développeront sur le site, il est actuellement impossible de définir les incidences temporaires ou permanentes qui pourraient en résulter sur le fonctionnement hydrogéologique local.

Cette analyse sera complétée dans la suite du processus de conception du projet afin de confirmer l'absence d'impact.

Exemple de rétention pour le stockage des substances dangereuses pour l'environnement

Exemple de Kit antipollution

Effets et impacts du projet sur la qualité des eaux souterraines

De la même manière que pour les sols, en l'absence de travaux de dépollution, les effets du projet sur la qualité des eaux souterraines sont associés aux risques de pollution de ce milieu qui peuvent intervenir en phase chantier et en phase de fonctionnement. Ces risques constituent un impact négatif temporaire à permanent qui peut également avoir une incidence sur la santé humaine ou sur la qualité des autres milieux.

En phase chantier, les risques chroniques et accidentels de pollution des eaux souterraines sont principalement liés aux procédés de travaux et aux pratiques environnementales des entreprises (entretien des engins, gestion des matières dangereuses, des déchets…).

En phase de fonctionnement, ils concerneront principalement :

- Les risques accidentels liés au déversement de substances polluantes sur les emprises publiques (accident routier) ;
- Les risques chroniques et accidentels de pollution des sols associés aux pratiques environnementales des entreprises (aménagement des espaces privés, gestion des matières dangereuses, des déchets…).

Mesures retenues par la CREA et impacts résiduels sur la qualité des eaux souterraines

En premier lieu, il convient de noter que l'ensemble des mesures envisagées pour assurer la protection des sols permettront également de préserver la nappe alluviale.

Par ailleurs, des mesures complémentaires spécifiques ont été retenues pour assurer la protection des eaux souterraines. Il s'agit :

- Limiter la durée pendant laquelle les terrains seront à nus (en phase chantier) pour réduire les risques de transfert de pollution depuis les sols vers la nappe alluviale (à noter que ce phénomène d'infiltration se produit déjà actuellement sur le site) ;
- D'interdire les rejets directs dans les eaux souterraines en phase de travaux et en phase de fonctionnement.

Dans ces conditions, les impacts négatifs résiduels du projet sur la qualité des eaux souterraines seront limités.

Suivi de la qualité des eaux souterraines

De manière à suivre la qualité des eaux souterraines au droit du projet de ZAC, la CREA s'engage, dans le cadre de la mise en œuvre du projet, à préserver ou restituer le réseau piézométrique actuellement présent sur le site (3 piézomètres) et à procéder à un suivi quinquennal de la qualité des eaux souterraines.

1.6.3.7 Eaux superficielles

Effets et impacts du projet sur le fonctionnement de la Seine

Le projet ne concernant pas directement la Seine et ses berges, les effets directs sur le fonctionnement du fleuve sont exclus.

Effets et impacts du projet sur le fonctionnement hydraulique local

Le fonctionnement hydraulique du site concerne l'ensemble des ruissellements des eaux qui s'écoulent sur le site suite à un épisode pluvieux.

Sur ce point, les effets du projet concernent :

- En phase chantier : une modification temporaire des écoulements du fait du compactage des sols, des modifications topographiques du site ou des différents stockages pouvant gêner l'écoulement des eaux superficielles ;
- En phase de fonctionnement : une modification permanente des écoulements du fait des terrassements et de l'imperméabilisation des sols qui, selon les hypothèses d'aménagement retenues, concerne 81 % du site.

Il résulte de ces effets temporaires et permanents une incidence négative liée à l'augmentation de la vitesse des eaux de ruissellement et à la modification des enjeux liés aux risques d'inondation du site (Cf. Point suivant).

Effets et impacts du projet sur la qualité des eaux superficielles

Au même titre que les sols et les eaux souterraines, en phase chantier et en phase de fonctionnement, les eaux superficielles (les eaux de ruissellement et la Seine) sont sensibles aux risques de pollution. Ces risques chroniques et/ou accidentels constituent un impact négatif temporaire à permanent qui peut également avoir une incidence sur la santé humaine ou sur la qualité des autres milieux.

Mesures retenues par la CREA et impacts résiduels sur le fonctionnement hydraulique et la qualité des eaux superficielles

Afin de minimiser les impacts du chantier sur l'écoulement des eaux superficielles, les mesures retenues par la CREA et dont la mise en œuvre sera à la charge des entreprises de travaux concernent :

- L'interdiction des rejets directs en Seine ;
- La création des ouvrages de gestion des eaux pluviales dans les premières phases d'aménagement (en période de faibles précipitations) afin de réguler les débits rejetés en Seine conformément aux prescriptions réglementaires ;
- L'interdiction d'implanter les installations de chantier en zone inondable et la limitation des emprises de circulation des engins de travaux ;
- Le respect des modes opératoires qui seront définis pour les travaux de terrassement en tenant compte des risques d'inondation du site.

Concernant la phase de fonctionnement du projet, la modification des écoulements superficiels sera prise en compte par les dispositions d'aménagement retenues par la CREA qui prévoit de développer un réseau de collecte des eaux pluviales au niveau des espaces publics (notamment le long des voiries à l'aide de noues) et de mettre en place un bassin de stockage dimensionné conformément aux prescriptions de la Police de l'Eau, et permettant de réguler les rejets des eaux pluviales collectées sur l'ensemble du site (les parcelles privées venant se raccorder à cet ouvrage). Le bassin aura une capacité de stockage de 4 900 m^3 pour un débit régulé à 10 L/s par hectare aménagé.

Enfin, comme précédemment, les mesures envisagées pour préserver la qualité des eaux souterraines et des sols seront également efficaces pour protéger les eaux superficielles. Elles seront complétées des dispositions spécifiques suivantes :

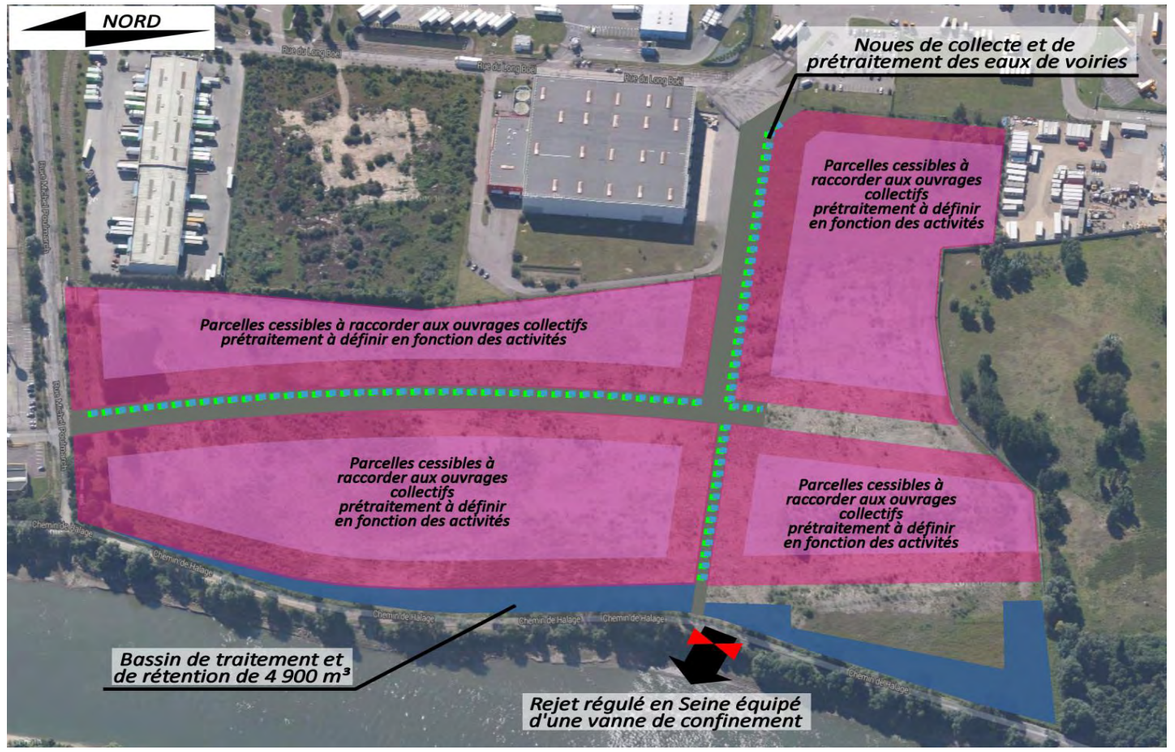
- Pour la phase de travaux : les rejets directs en Seine seront interdits et éviter par le biais du développement d'ouvrages de collecte des eaux ruissellements (provisoires ou définitifs) ;
- Pour la phase de fonctionnement : le traitement des eaux pluviales sera assuré à plusieurs niveaux :
  - Traitement à la source grâce aux noues de collecte développées le long des voiries et en fonction du risque de pollution des eaux par des dispositifs adaptés disposés sur les parcelles d'activités avant le rejet des eaux vers le bassin public. Ce point fera l'objet d'une attention particulière dans le cadre du contrôle des demande de permis de construire pour l'aménagement des parcelles privées ;
  - Traitement des eaux par décantation et par filtration végétale au sein du bassin (certains végétaux, tels que les roseaux, sont efficaces pour l'épuration des eaux) ;
  - Une filtration mécanique en sortie de bassin. Ce point sera également équipé d'une vanne permettant, en cas de besoin, de confiner les eaux en cas de pollution accidentelle dans le but d'éviter une contamination de la Seine.

Dans ces conditions, les impacts négatifs résiduels du projet sur les ruissellements et la qualité des eaux superficielles seront limités.

Suivi des ouvrages de gestion des eaux pluviales

Les ouvrages de gestion des eaux pluviales développés dans le cadre des aménagements publics du CREAPARC DU HALAGE feront l'objet d'un programme d'entretien et de suivi permettant d'en assurer le bon fonctionnement.

Principes des dispositions mises en place par la CREA en vue de garantir une gestion quantitative et qualitative des eaux pluviales sur le périmètre de la ZAC du CREAPARC DU HALAGE



1.6.3.8 Risques naturels - Aléas météorologiques et enjeux climatiques

Le projet d'aménagement du CREAPARC DU HALAGE n'est pas de nature à modifier temporairement ou de façon permanente et significative les caractéristiques météorologiques locales. Aucune incidence n'est donc à prévoir sur les aléas météorologiques ou les enjeux climatiques.

Néanmoins, les aléas météorologiques peuvent réciproquement avoir une incidence temporaire sur le projet qui peut amener à des risques pour l'homme, notamment en phase de travaux. Pour limiter ces risques, les travaux seront adaptés aux conditions climatiques locales.

1.6.3.9 Risques naturels - Aléas géologiques

Au regard de la nature et des caractéristiques du projet, le CREAPARC DU HALAGE n'est pas susceptibles de modifier de façon temporaire ou permanente les sensibilités locales associées à ces risques géologiques. Aucune incidence n'est donc à prévoir sur les aléas géologiques.

Réciproquement, les caractéristiques mécaniques des sols en places peuvent impacter la réalisation du projet et/ou la pérennité des aménagements dans le temps. Pour éviter ces problèmes, la CREA prévoit la réalisation d'une étude géotechnique du site qui permettra de définir les dispositions constructives à respecter afin d'assurer la pérennité des aménagements du CREAPARC DU HALAGE.

1.6.3.10 Risques naturels - Risques d'inondation

Effets et impacts du projet sur les risques d'inondation

En lien avec le fonctionnement hydraulique, le site d'implantation du CREAPARC DU HALAGE est concerné par des risques d'inondation par remontée de nappe et par débordement de la Seine. Pour ce second aléa, on notera qu'il s'inscrit, en partie dans une zone réglementée par le Plan de Prévention des Risque d'Inondation (PPRI) de la vallée de la Seine.

Les effets du projet sur les risques d'inondation sont :

- En phase chantier : une modification temporaire des écoulements du fait du compactage des sols, des modifications topographiques du site ou des différents stockages pouvant gêner l'écoulement des eaux superficielles. A titre d'exemple :
  - Le compactage des points bas peut augmenter les phénomènes de stagnation d'eau ;
  - Les remblais en zone inondable de la Seine peuvent modifier les effets d'une crue sur le site mais également sur les terrains avoisinants.
- En phase de fonctionnement :
  - Une modification permanente des écoulements du fait des terrassements et de l'imperméabilisation des sols qui, selon les hypothèses d'aménagement retenues, concerne 81 % du site ;
  - La mise en œuvre d'aménagement en zone inondable du PPRI, diminuant la zone d'expansion de crue.

Si en phase chantier, les incidences du projet sont sensiblement négatives et temporaires, cette phase reste malgré tout nécessaire pour atteindre une situation permanente où les impacts sont plus significatifs et concernent :

- Une incidence positive à nulle du projet sur le risque d'inondation par remontée de nappe : Le nivellement du site devrait en effet permettre de réduire les risques de remontée de nappe au droit des secteurs aménagés par une suppression des points bas. Les zones sensibles à ce phénomène seraient ainsi redistribuées vers les ouvrages de collecte et de gestion des eaux pluviales, moins sensibles.
- Une incidence négative sur le risque d'inondation par débordement de la Seine : Cette incidence est liée à la mise en œuvre d'aménagement, de remblais et de construction au sein de la zone inondable du PPRI, réduisant, ainsi la zone d'expansion de crue.

Mesures retenues par la CREA et impacts résiduels sur les risques d'inondation

Pour ce qui concerne la phase chantier, les mesures retenues par la CREA et dont la mise en œuvre sera à la charge des entreprises de travaux visent principalement à limiter au maximum les interventions au niveau des secteurs sensibles aux risques d'inondation (point bas et zone inondable du PPRI). Ainsi, dans ces secteurs, les installations de chantier et les stockages seront interdits et les emprises de circulation des engins seront circoncises.

Au-delà de ces prescriptions, dans les phases de conception à venir, la CREA s'attachera à caractériser précisément le phasage des travaux de terrassement en vue de limiter les incidences de la phase d'aménagement sur les risques d'inondation par débordement de la Seine (les opérations de déblais seront préférentiellement réalisées avant les opérations de remblais).

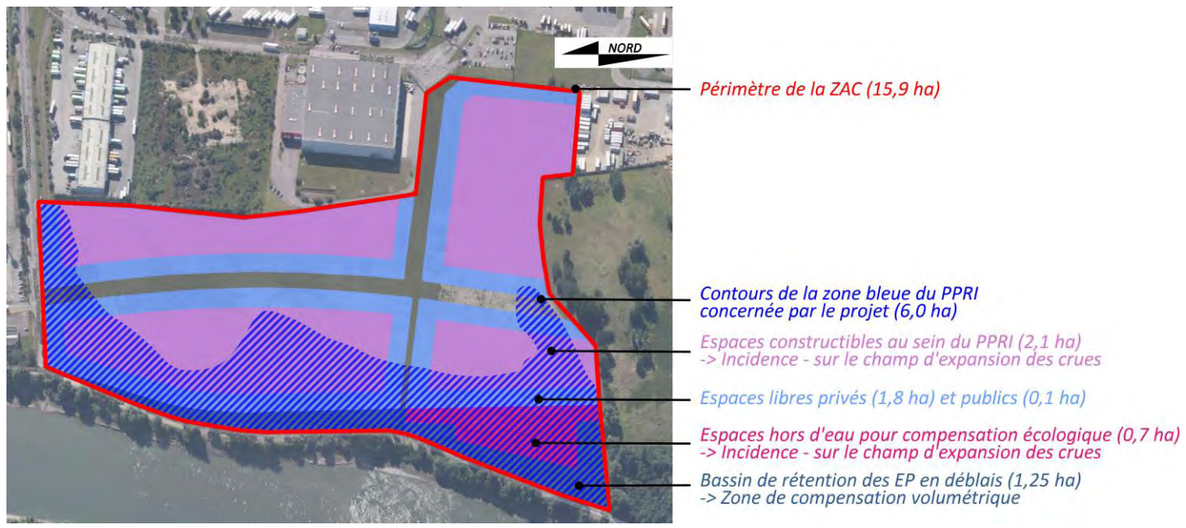
Concernant les impacts permanents du projet, les enjeux liés aux risques d'inondation du site par débordement de la Seine ayant été identifiés dans le cadre des études préalables, la CREA s'est attachée à ce que cette sensibilité soit intégrée à la démarche de conception du projet en vue de minimiser les incidences du CREAPARC DU HALAGE. Dans cet esprit, la CREA s'est fixé comme objectif de limiter les remblais effectués en zone inondable et de compenser volumétriquement les prélèvements effectués sur la zone d'expansion de crue. Sur le principe, cela se traduit par :

- Le respect de la topographie actuelle du site en limitant au maximum les opérations de terrassement et de remblais ;
- L'aménagement du bassin, en déblais, en zone inondable afin de garantir la compensation de l'aménagement des parcelles cessibles situées au sein du PPRI et dont les zones constructibles représentent finalement 49 % de la zone inondable (respectant ainsi les prescriptions du PPRI).

Enfin, pour les parcelles privées concernées par les risques d'inondation, la CREA prévoit de retranscrire les prescriptions du PPRI au sein du règlement de la ZAC. Elle procèdera à un contrôle des dossier de demande de permis de construire afin de s'assurer que les projets privés sont conformes aux règles d'aménagement en vigueur.

Dans ces conditions, les incidences résiduelles du projet sur les risques d'inondation seront limitées et le projet n'aura finalement pas d'incidence notable sur ces phénomènes.

Principes des dispositions visant à limiter les incidences du projet sur le risque d'inondation par débordement de la Seine



1.6.3.11 Espaces naturels et biodiversité

Effets et impacts temporaires du projet sur la biodiversité locale

Les activités associées à la réalisation des travaux puis celles qui seront développées sur le site sont susceptible d'occasionner le dérangement de la faune local. Cet effet, occasionné par le bruit, la fréquentation du site et l'éclairage nocturne, constitue un impact négatif direct et temporaire.

Effets et impacts permanents du projet sur la biodiversité locale

En phase travaux, les différents effets et impacts permanents identifiés par BIOTOPE concernent :

- Les impacts négatifs directs et permanents liés à la destruction/dégradation des milieux :
- Les impacts négatifs directs et permanents liés à la destruction d'individus :
- Les impacts négatifs directs, temporaires à permanents liés au risque de pollution des milieux
- Les impacts négatifs directs et permanents associés à l'introduction involontaire et/ou au développement d'espèces invasives qui constituent une menace pour la biodiversité.

En phase de fonctionnement, les différents effets et impacts permanents identifiés par BIOTOPE concernent :

- Les impacts négatifs directs et permanents liés à la pollution lumineuse : Cet impact est principalement lié à la sensibilité des chauves-souris et, dans une moindre mesure à l'avifaune et l'entomofaune, à l'éclairage public. Cet impact reste à relativiser puisque la zone d'implantation des projets de requalification économique est déjà fortement éclairée.
- Les impacts négatifs directs et permanents liés à la destruction/dégradation des milieux ou à la destruction d'individus durant les opérations d'entretien des espaces verts développés au sein du projet.

Mesures retenues par la CREA et impacts résiduels sur la biodiversité locale

Au regard des effets prévisionnels du projet sur les espaces naturels et la biodiversité locale, les mesures retenues par la CREA visent principalement à éviter ou réduire les impacts négatifs permanents qui sont les plus importants du point de vue de la préservation des enjeux écologiques locaux.

Pour la phase chantier, elles se traduisent par :

- La préservation (dans l'espace et le temps) des habitats et des espèces associés à la forêt alluviale et aux berges de la Seine : le projet prévoit le maintien de ces espaces sur lesquels vient s'appuyer la bande technique et écologique et encadre la réalisation des travaux dans ce secteur ;
- Une adaptation des travaux dans le temps en fonction des sensibilités des espèces vulnérables et plus particulièrement de l'avifaune nicheuse, des reptiles et des chiroptères ;
- Le balisage des zones écologiques sensibles en vue de favoriser leur prise en compte pendant la réalisation des travaux (stations de plantes invasives, zone de nidification de l'avifaune, …).

En complément de ces mesures, au titre des mesures d'accompagnement, la CREA va missionner un ingénieur écologue qui sera chargé de la préparation et du suivi des phases du chantier qui présentent les risques d'impacts les plus importants.

Pour la phase de fonctionnement du projet, les mesures retenues par la CREA visent principalement à limiter les incidences liées à la pollution lumineuse par une adaptation de l'éclairage aux sensibilités écologiques et à prendre en compte les enjeux associés à l'entretien des espaces verts publics pour limiter l'incidence de ces opérations sur la biodiversité locale. A ce titre, il est prévu de développer des pratiques de gestion écologique des espaces verts publics (fauche tardive, maintien et renouvellement des plantations, usage préférentiel de technique de lutte biologique par rapport aux traitements chimique).

Enfin, on notera que les mesures permettant de réduire les risques de pollution des milieux (Cf. Points précédents relatifs à la protection des sols, des eaux souterraines et superficielles) permettent de compléter les engagements pris par la CREA en vue d'assurer la protection des enjeux écologiques du site pendant la phase de travaux et de fonctionnement du projet.

Au final, il s'avère que malgré les mesures retenues par la CREA, compte tenu de la biodiversité actuelle du site, il subsiste des effets résiduels pour :

- Les insectes, notamment pour l'Oedipode turquoise ;
- Les reptiles, à savoir le Lézard des murailles ;
- L'avifaune nicheuse, et tout particulièrement pour l'Œdicnème criard.

Dans ces conditions, il s'avère que des mesures complémentaires sont à prendre en termes de compensation afin de favoriser le maintien de ces espèces sur le projet.

Mesures compensatoires retenues par la CREA en faveur de la biodiversité locale

Dans les faits, les mesures compensatoires nécessaires à la préservation des espèces sensibles sur le site ont été intégrées à la démarche de conception du projet de manière à favoriser l'émergence d'un aménagement écologique pérenne et efficace. La mesure de compensation qui a été retenue par la CREA, repose ainsi sur la constitution de la bande technique et écologique localisée dans la frange Est du projet et qui intègre :

- Une zone spécifique à la gestion des eaux ;

- Une zone spécifique à la compensation des incidences écologique du projet comprenant des aménagements spécifiques à l'Oedipode turquoise, au Lézard des murailles et à l'Œdicnème criard.

La constitution de cet aménagement sur des emprises publiques repose sur le développement d'une série d'habitat propice au maintien d'une biodiversité diversifiée sur le site et à son développement. Elle comprend ainsi :

- Un espace végétalisé d'environ 2 400 m² qui s'inscrit dans la continuité des activités développées au sein de la ZAC : cet espace sera favorable au maintien de l'Oedipode turquoise sur le site. Il sera protégé des activités exercées au sein de la ZAC par le biais d'une clôture doublée d'une haie diversifiée composée d'espèces locales (composition à définir dans le cadre des études de conception ultérieures) ;

- Une banquette rocailleuse de près de 5 000 m². Cette banquette, constituée des roches basaltiques qui jonchent actuellement le site, sera placée hors d'eau et constituera un espace de compensation favorable à l'Œdicnème criard. Elle sera également agrémentés de gabions de pierres favorables au Lézard des murailles ;

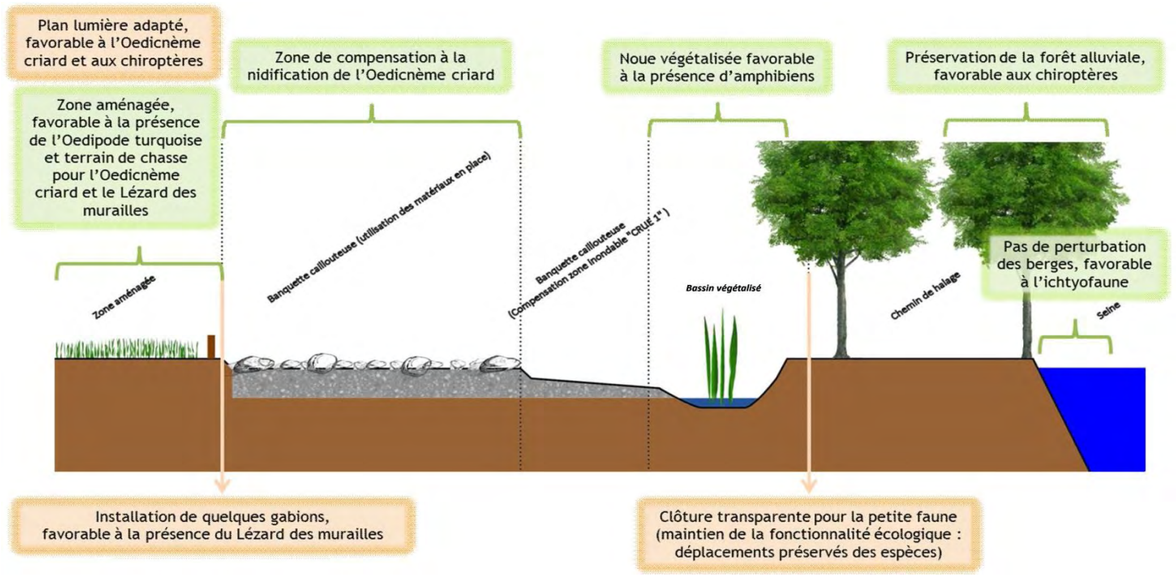
- L'espace de constitution du bassin de rétention des eaux pluviale qui s'inscrit sur une emprise proche de 12 500 m² garantissant la conception d'un ouvrage intégré dans son environnement et diversifié du point de vue écologique. Ce point sera détaillé dans le cadre des études de conception à venir mais la superficie réservée à cet ouvrage permet de réfléchir à la mise en œuvre d'habitats humide diversifiés : alternance des pentes, diversification des plantations et des substrats, préservation de quelques points en eau permanente, …

  Cet ouvrage viendra s'appuyer sur la végétation existante qui longe le chemin de halage où une clôture (transparente à la petite faune) sera développée pour éviter tout accès depuis le chemin de halage mais garantir l'interface écologique entre le bassin et la Seine.

Enfin, on rappellera que cette bande technique et écologique sera protégée, autant que possible des nuisances engendrées par la pollution lumineuse occasionnée par l'éclairage de la ZAC et fera l'objet d'une gestion écologique.

On se réfèrera à l'illustration de principes insérée en page suivante.

Principes d'aménagement de la bande technique et écologique



Suivi des aménagements écologiques

Afin de vérifier la bonne remise en état de la zone après les aménagements, la CREA prévoit de mettre en place :

- Un contrôle de la reprise de la végétation développée dans la cadre de la mise en œuvre du projet au minimum après la première année de mise en service du projet. Le cas échéant, la CREA fera procéder au remplacement des sujets dont la reprise à échoué.
- Un suivi écologique de la ZAC comprenant une série d'inventaires naturaliste visant, notamment à suivre la nidification de l'Œdicnème criard, à estimer la population de Lézard des murailles et d'Oedipode turquoise et à suivre une colonisation éventuelle des ouvrages de gestion des eaux par les amphibiens.

1.6.3.12 Analyse spatiale et paysagère - Historique du site - Occupation des sols et dynamique de développement

Effets et impacts du projet sur les vestiges historique du site, son occupation des sols et sa dynamique de développement

La réalisation du CREAPARC DU HALAGE va entrainer une modification permanente de l'occupation des sols au droit du site d'implantation de ce projet.

Néanmoins, du fait de l'absence d'enjeu historique au droit du secteur d'aménagement et dans la mesure où ce projet prend en compte les sensibilités actuelles liées à l'état de friche de ce site (sensibilités liées au risque d'inondation, à la pollution des sols, aux enjeux écologiques… Cf. ensemble des parties précédentes), les impacts permanents associés à cette évolution sont jugés comme étant négligeables.

Par ailleurs, ce projet de développement artisanal et industriel est basé sur la requalification économique d'une friche localisée au cœur d'une zone d'activités. Il s'inscrit donc pleinement dans la dynamique d'évolution de ce secteur de ville consacré aux activités économiques et est compatible avec les orientations fixées par le PLU de Saint-Etienne-du-Rouvray.

Dans ces conditions, l'impact du projet sur l'historique et la dynamique de développement du site est jugé comme étant nul.

Mesures retenues par la CREA pour assurer la préservation des vestiges archéologiques du site

Sans préjuger des considérations précédentes, au titre des mesures d'accompagnement, la CREA prévoit de mettre en place une procédure spécifique dans le cas où des vestiges archéologiques venaient à être découverts durant la réalisation des travaux et plus particulièrement des opérations de terrassement. Cette procédure comprendra l'arrêt des opérations sur la zone de découverte des vestiges, la mise en place d'un balisage spécifique en vue de protéger les éventuels intérêts patrimoniaux mis en évidence et l'information du Service Archéologie de la Direction Régionale des Affaires Culturelles de Haute Normandie (DRAC).

1.6.3.13 Analyse spatiale et paysagère - Structure paysagère

Effets et impacts du projet sur le paysage

La réalisation du CREAPARC DU HALAGE va occasionner une modification temporaire à permanente de la perception du site depuis les paysages environnants et indirectement de la perception de ces paysages eux même. Localement, les paysages qui présentent un enjeu majeur sont les différents constituants de la vallée de la Seine : le fleuve, ses berges et sa végétation.

En phase chantier, les incidences potentielles de cette évolution sont liées :

- Au risque de destruction/dégradation des paysages sensibles existants ;
- A l'organisation et à la propreté du chantier.

En phase de fonctionnement, les impacts identifiés concernent :

- L'insertion paysagère du projet ;
- L'organisation et la propreté de la ZAC.

Ces impacts peuvent, s'ils ne sont pas pris en compte, être à l'origine d'une dégradation temporaire à permanente du paysage local. Il s'agit d'un impact négatif.

Mesures retenues par la CREA et impacts résiduels sur le paysage

Les mesures prévues par la CREA pour traiter les incidences du chantier sur le paysage sont en partie prises en compte par des mesures prédéfinies pour d'autres thématiques environnementales. Elles concernent :

- La préservation des éléments paysagers associés à la Seine (chemin de halage, les berges de la Seine et la forêt alluviale) pour des raisons écologiques et paysagères : le projet prévoit le maintien de ces espaces sur lesquels vient s'appuyer la bande technique et écologique et encadre la réalisation des travaux dans ce secteur ;
- Les règles d'organisation et de propretés prescrites aux entreprises en charge des travaux (organisation des stationnements et des stocks, collecte et gestion des déchets, …) et permettant également d'assurer la protection des milieux vis-à-vis des risques de pollution ;
- Une série de prescription à la charge des entreprises de travaux et visant à :
  - Remettre en état les abords du site qui serait dégradés dans le cadre de la réalisation des travaux ;
  - Eriger et entretenir une clôture périphérique autour des terrains d'emprise des travaux ;
  - Assurer la propreté de l'ensemble des emprises du chantier et de ses abords (balayage des voiries avoisinantes, ramassage des déchets, …).

Par ailleurs, en accompagnement du chantier, la CREA mettra en place des panneaux d'informations aux abords du chantier afin limiter les nuisances perceptibles depuis l'extérieur du site en présentant la nature et les caractéristiques de l'opération.

Concernant la phase de fonctionnement, tout en gardant à l'esprit la vocation industrielle et artisanale du CREAPARC DU HALAGE, la CREA a misé sur la valorisation et l'insertion paysagère du projet pour en faire un moteur d'attractivité pour les entreprises qui viendront s'y implanter. Les mesures destinées à assurer le respect de ces objectifs sont :

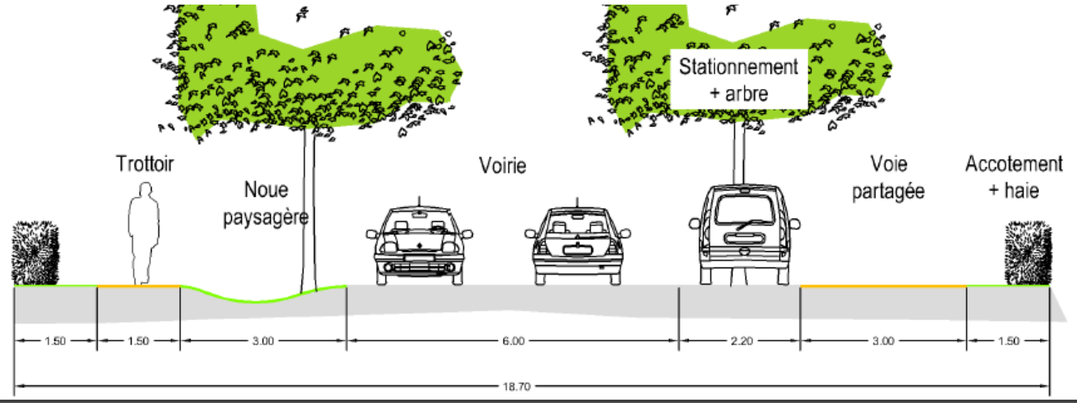
- L'adaptation du périmètre d'aménagement afin de préserver les éléments paysagers qui représentent des enjeux importants pour le site (chemin de halage, les berges de la Seine et la forêt alluviale) ;
- L'adaptation du projet d'aménagement en vue de développer la bande technique et écologique sur la frange Est du projet pour qu'elle y joue à la fois un rôle de transition paysagère entre les activités développées au sein de la ZAC et la Seine et qu'elle participe à l'insertion paysagère du projet depuis le chemin de halage ;
- Le développement d'un paysage simple et lisible à l'intérieur de la zone d'activités qui repose sur la mise en œuvre d'éléments végétalisés le long des voiries (alignements d'arbres et développement de noues végétalisées) qui participeront à la valorisation de ce secteur de la zone d'activités qui accueille le projet ;
- Le développement de continuités cycles et piétonnes sur l'ensemble du projet de manière à favoriser l'accessibilité au projet mais également lui donner un lien fort avec les paysages de la vallée de la Seine (accès au chemin de halage) pour une meilleure mixité d'usage (ces cheminements pourront être utilisés par d'autres personnes que les usagers du projet) ;
- Procéder à l'entretien régulier des espaces publics de manière à garantir la pérennité des aménagements paysagers créés.

En plus des mesures précédentes qui concernent plus particulièrement l'aménagement des espaces publics, la CREA prévoit de fixer des règles précises quant à :

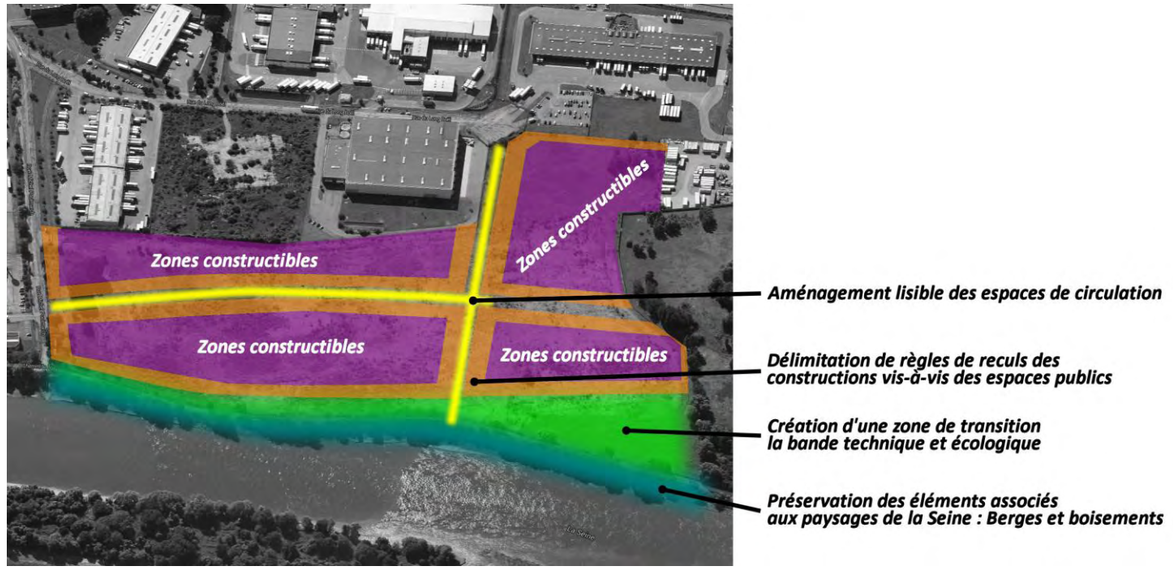
- L'aménagement paysager et architectural des espaces cessibles via le règlement de la ZAC. Ces règles qui restent à définir plus précisément pourront concerner : la forme et le gabarit des bâtiments, la palette de coloration autorisée pour les bâtiments et les clôtures, la palette végétale et les règles d'aménagement des espaces extérieurs, règles de recul des constructions vis-à-vis des limites de parcelle en lien avec les espaces publics, … La prise en compte de ces règles fera l'objet d'un contrôle par la CREA au stade des dossiers de demande de permis de construire ;
- L'exploitation des espaces cessibles : Sans être restrictif sur la nature des activités qui pourront être exercées au sein du CREAPARC DU HALAGE, des règles générales seront énoncées dans le règlement de la ZAC de manière à insuffler une conscience et une sensibilité environnementale aux entreprises qui viendront s'implanter dans la ZAC. A titre d'exemple, ces règles pourront concerner l'organisation et l'entretien des espaces extérieurs ou les principes de gestion des déchets.

La mise en œuvre de cette série de mesure permettra finalement au projet d'avoir une incidence permanente positive sur le paysage. En effet, le projet de requalification de la partie Sud de la friche ISOVER a été adapté à son environnement paysager et s'inscrit ainsi comme une pièce de cohésion et de transition paysagère entre les paysages existants.

Principes d'aménagement des voiries du CREAPARC DU HALAGE (Voie Nord/Sud - FOLIUS)



Principes d'adaptation du projet en vue de favoriser son insertion paysagère



Photographies de principes reprenant les traceurs de l'aménagement de la bande technique et écologique (Parc Schulz, Ville de Saint-Jérôme - Québec)

Terrains caillouteux et gabions | Bassin végétalisé

Suivi des aménagements paysagers

Ce suivi repose sur un contrôle de la reprise de la végétation développée dans la cadre de la mise en œuvre du projet au minimum après la première année de mise en service du projet. Le cas échéant, la CREA fera procéder au remplacement des sujets dont la reprise à échoué.

1.6.3.14 Analyse spatiale et paysagère - Patrimoine historique et culturel

Du fait de l'absence d'enjeu historique et culturel au droit ou à proximité du secteur d'aménagement, aucun effet n'est attendu dans le cadre de la mise en œuvre du CREAPARC DU HALAGE et ce projet a un impact jugé comme étant nul.

1.6.3.15 Analyse spatiale et paysagère - Activités touristiques et de loisirs

Effets et impacts du projet sur les activités touristiques et de loisirs

Concernant les loisirs, l'état initial du site montre qu'ils sont uniquement associés à la présence du chemin de halage, qui peut être utilisé pour la promenade (toutefois du fait du caractère excentré et de l'actuelle discontinuité des itinéraires cyclables dans ce secteur, il est emprunté par un nombre limité d'usagers), et de la Seine (activités de pêche et sports nautiques).

Aussi, les incidences potentielles du projet d'aménagement peuvent concerner :

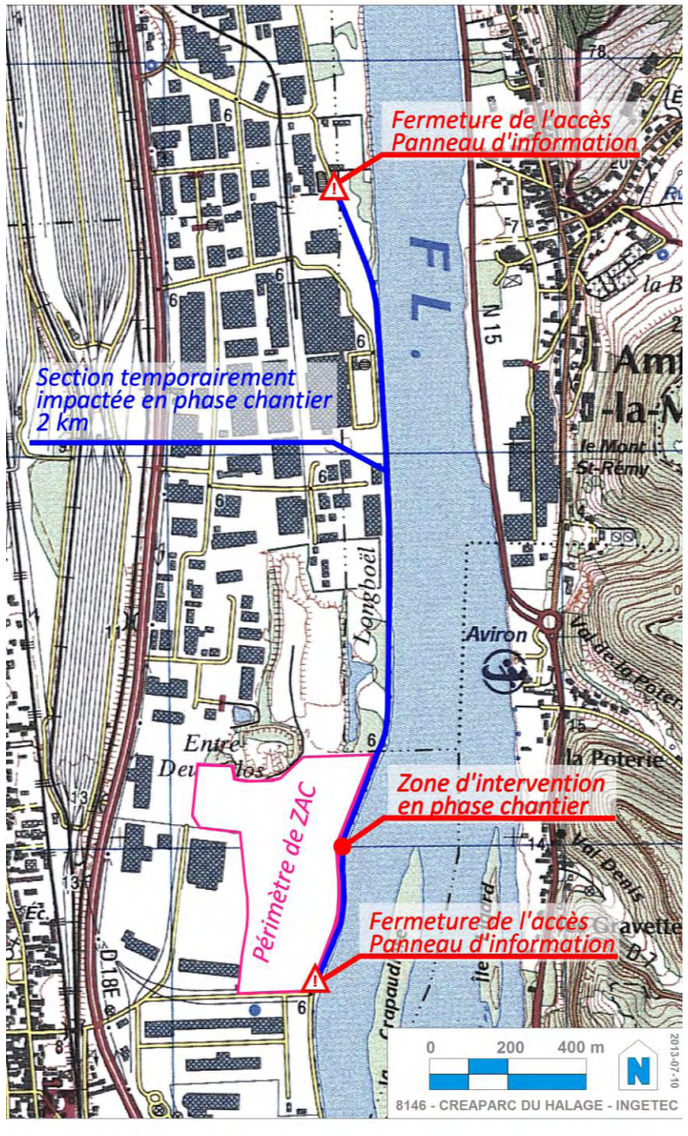
- La fermeture temporaire du chemin de halage lors de la réalisation des travaux. Il s'agit d'un impact négatif temporaire.
- Un impact négatif temporaire à permanente sur les activités associées à la Seine du fait d'une pollution de ce milieu. Cet impact pouvant être constaté en phase chantier comme en phase de fonctionnement du projet.

Mesures retenues par la CREA et impacts résiduels sur les activités touristiques et de loisirs

Concernant la fermeture temporaire du chemin de halage, il s'agit de l'application de règles de sécurité en phase chantier pour assurer la protection des personnes en fermant l'accès au secteur concerné par les travaux. De ce fait, il n'est pas prévu de mesure spécifique pour éviter ou réduire cette incidence temporaire.

Les mesures prévues en phase de chantier et de fonctionnement pour préserver la qualité des milieux (Cf. Points précédents relatifs à la protection des sols, des eaux souterraines et superficielles) seront efficaces pour garantir la protection des activités de loisirs vis-à-vis des risques de pollution des milieux, et plus particulièrement de la Seine.

Principes de fermeture temporaire des accès et sécurisation du chemin de halage en phase chantier



1.6.3.16 Tissu anthropique - Contexte administratif et socio-démographique

Le projet d'aménagement du CREAPARC DU HALAGE étant basé sur la requalification économique d'une friche industrielle inexploitée et localisée au sein d'une zone d'activités, il n'est pas de nature à modifier de façon temporaire ou permanente le contexte administratif et/ou les caractéristiques socio-démographiques locales (démographie, caractéristiques des ménages, logements, …).

Dans ces conditions, les incidences du projet sur le contexte administratif et socio-démographique local sont nulles.

1.6.3.17 Tissu anthropique - Emploi et population active

Le projet d'aménagement du CREAPARC DU HALAGE repose sur la requalification économique d'une friche industrielle inexploitée. En ce sens, il va avoir un impact positif sur l'activité et l'emploi :

- Direct et temporaire durant la réalisation des travaux d'aménagement : il s'agira principalement d'un effet bénéfique pour les activités du BTP.
  Au titre des mesure d'accompagnement, dans le but d'intégrer une dimension sociale plus importante dans le projet de CREAPARC DU HALAGE, la CREA intègrera des clauses d'insertion dans les marchés de travaux publics afin d'encourager l'emploi des personnes les plus défavorisées.

- Indirect et permanent en phase de fonctionnement du projet : il s'agira des emplois générés par les activités qui seront développées au sein de la ZAC (mixte artisanal et industrie) qui sont estimés 318 emplois[2]. Le CREAPARC DU HALAGE répond ainsi en partie à la problématique de chômage identifiée sur le territoire de Saint-Etienne-du-Rouvray où le taux de chômage s'élève à 20,5% en 2009.
  Par ailleurs, on peut également s'attendre à un effet bénéfique sur les emplois indirects associés au développement de nouvelles activités au sein de la ZAC et pouvant concerner : la logistique (livraison des activités implantées au sein du CREAPARC DU HALAGE), les sous-traitants, les commerces localisés à proximité du projet, …

1.6.3.18 Tissu anthropique - Armature urbaine, équipements et activités

Les effets du projet sur l'armature urbaine, les équipements et les activités situés à proximité du CREAPARC DU HALAGE sont variés et peuvent constituer :

- Des incidences négatives temporaires (phase chantier) à permanentes sur les activités exercées à proximité de la zone d'implantation du projet et qui seront principalement liées aux effets associés à la circulation et au bruit générés sur le site (ces deux thématiques sont traitées dans les points suivants) ;
- Des incidences positives permanentes directes sur l'armature urbaine grâce à la valorisation foncière et économique de terrains actuellement en friche ;
- Des incidences positives permanentes indirectes sur le tissu économique local (artisanat, restauration, activités de services, …) dont il est difficile de préciser la portée réelle.

Outre les aspects liés au bruit et à la circulation (abordés dans les parties spécifiques qui suivent), les incidences temporaires et permanentes du projet sur l'armature urbaine, les équipements et les activités situés à proximité du CREAPARC DU HALAGE étant plus particulièrement positives, elles ne justifient pas la mise en œuvre de mesures d'évitement ou de réduction.

[2] *Selon les estimations d'Eurotrans établies dans le cadre de la réalisation du PDADD, les perspectives d'emploi pour des activités artisanales et industrielles reposent sur un ratio de 20 emplois par hectare de surface brute pour chaque activité. Soit dans notre cas 20*15,9 ha = 318 emplois.*

1.6.3.19 Tissu anthropique : Approche technique - Déplacements, réseaux viaires et desserte locale

Effets et impacts du projet sur les déplacements, les réseaux viaires et la desserte locale

On notera en premier lieu qu'en l'état des connaissances actuelles, le projet d'aménagement ne devrait pas avoir d'incidence sur le fonctionnement des infrastructures de transports ferroviaires et fluviales, ainsi que sur les principes de desserte locale par les transports en commun (transport ferroviaire et bus). Dans ces conditions et au regard de la localisation du projet d'aménagement du CREAPARC DU HALAGE, les principaux effets du projet concernent donc principalement les infrastructures routières (rues du Long-Boël, M. Poulmarch et RD18E) ainsi que le chemin de halage.

Les effets temporaires attendus sont :

- L'augmentation du trafic temporairement engendrée par les travaux sur les rues de desserte de la zone d'activités et qui est susceptible de provoquer des perturbations de la circulation sur ces infrastructures ;
- La fermeture temporaire et ponctuelle du chemin de halage dans le cadre de la réalisation des travaux nécessaires au raccordement de la voie partagée au chemin de halage et à la création de l'ouvrage de rejet du bassin de rétention des eaux pluviales vers la Seine. Cette incidence entraine temporairement une rupture de la continuité de ce cheminement qui peut être utilisé par les modes alternatifs (piétons et cycles) ;

Les effets permanents attendus concernent :

- L'évolution du réseau viaire local associée à :
  - La création d'une voie de desserte propre au CREAPARC DU HALAGE et permettant le développement d'une boucle de circulation entre les rues du Long-Boël et M. Poulmarch (actuellement sans issues).
  - D'un maillage sécurisé dédié aux circulations alternatives (cycles et piétons) permettant un lien entre le chemin de halage, dont la continuité est préservée, et le centre-ville de Saint-Etienne-du-Rouvray.

  Ces évolutions contribuant à une amélioration locale du réseau viaire, elles constituent une incidence positive.
- L'augmentation du trafic qui va être générée par les activités développées au sein du CREAPARC DU HALAGE sur les principales infrastructures routières permettant d'accéder au CREAPARC DU HALAGE. Elle concerne :
  - Les flux associés aux déplacements domicile/travail des futurs employés de la ZAC qui représentent, selon les hypothèses du PDADD, 522 véhicules légers (VL) par jour, soit 261 véhicules supplémentaires aux heures de pointe du matin (desserte) et 261 aux heures de pointe du soir (départ)[3] ;
  - Les flux de fonctionnement qui concernent l'approvisionnement ou l'export de marchandises associés aux activités développées au sein de la ZAC. Ces flux concernent majoritairement des poids-lourds (PL) et se répartissent tout au long de la journée. Selon les hypothèses du PDADD, on peut estimer que le trafic engendré par le projet à environ 225 PL/jour (112 PL par sens et par jour)[4].

  Comparativement aux données relatives au trafic de la RD18E (OSCAR - Chapitre 4.11.1.4), le projet entraine donc une augmentation du trafic de :
  - + 747 véhicules par jour (y compris PL), soit une hausse de 2,3 % par rapport à la situation actuelle de la RD18E (32 000 véhicules/jours) ;
  - + 225 poids-lourds (PL) par jour, soit une hausse de 4,5 % par rapport à la situation actuelle de la RD18E (5 000 PL/jours).

  En termes de flux journaliers, on peut donc estimer que le trafic généré par le projet a une incidence permanente négative qui est peu significative comparativement à la situation actuelle de la RD18E.

[3] *Selon les estimations d'Eurotrans établies dans le cadre de la réalisation du PDADD, les perspectives de trafic VL pour des activités artisanales et industrielles (déplacements domicile/travail) reposent sur une part modale d'utilisation de la voiture à 82 %.*
*Soit dans notre cas, pour 318 emplois, sur la base de 2 déplacements par jour : 2*318*0,82 = 522 VL/j.*

[4] *Selon les estimations d'Eurotrans établies dans le cadre de la réalisation du PDADD, les perspectives de trafic PL pour des activités artisanales et industrielles reposent sur un ratio moyen de 2,5 PL pour 1 000 m²de SdP.*
*Soit dans notre cas, pour 90 000 m² de SdP : 2,5*90 000/1 000 = 225 PL/j.*

Cas particulier des infrastructures fluviales

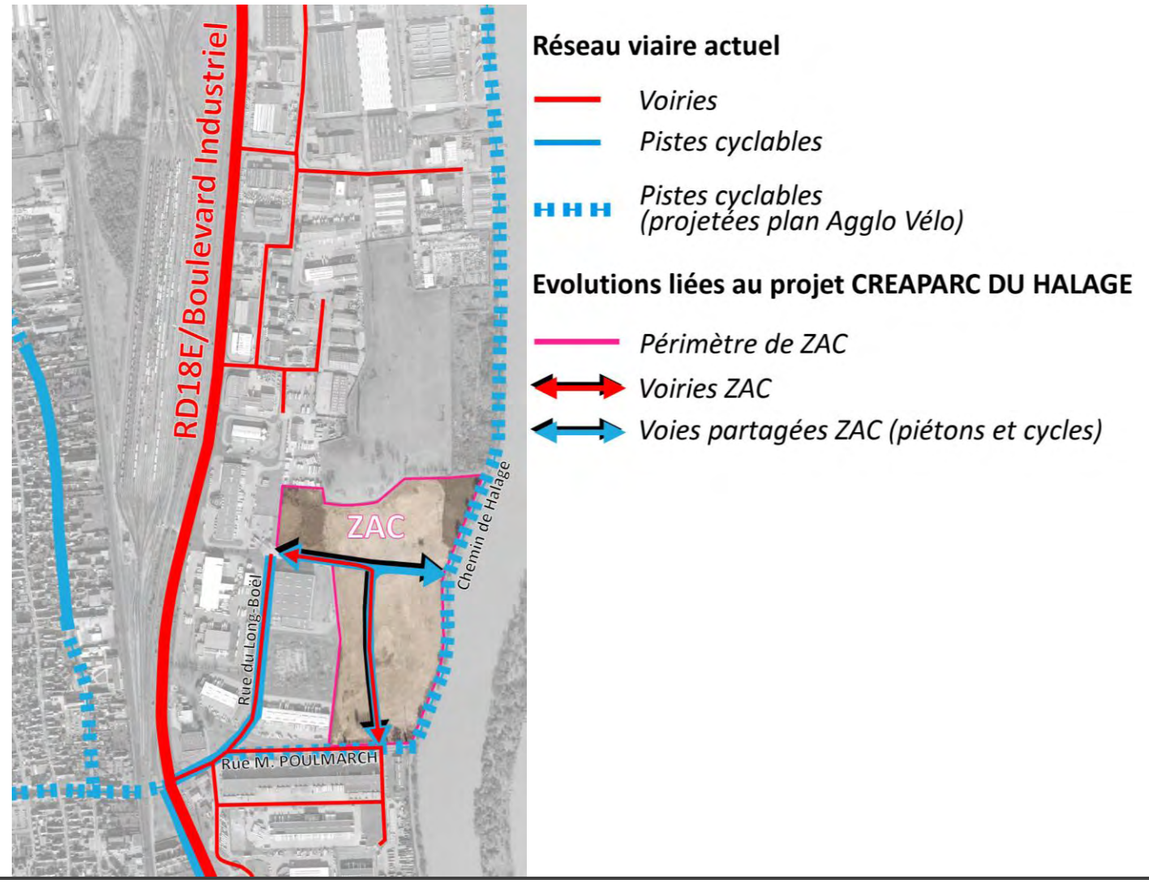
Au regard de la localisation du site et de la présentation du projet, il ressort que ce dernier s'appuie majoritairement sur les modes de déplacements routiers. Cependant, la stratégie de développement du CREAPARC DU HALAGE n'exclut pas le développement d'activités en lien avec la Seine si ce lien constitue un vecteur de valorisation économique du site en répondant à des besoins spécifiques à une ou plusieurs entreprises désireuse de s'y implanter.

Dans ces conditions, il est très difficile de tenir compte de cette expectative dans la présente analyse des incidences du projet du fait de l'absence :

- D'équipements fluviaux à proximité immédiate du site ;
- De données techniques quant aux modalités de développement de ce lien avec la Seine : caractéristiques, emprises, fonctionnement, …

Néanmoins, si une activité fluviale venait à être développée sur le CREAPARC DU HALAGE, elle aurait un impact fort sur le projet actuel dans la mesure où il conviendrait de prendre en compte ses incidences sur les infrastructures fluviales d'une part (fonctionnement et trafic) mais également l'ensemble des impacts associés qui peuvent concerner : le fonctionnement et la qualité de la Seine, la continuité du chemin de halage ou les enjeux écologiques mis en évidence au niveau du site. Dans un tel cas, la CREA s'engage à vérifier la conformité du projet, et, le cas échéant à compléter la présente étude.

Principes d'évolution du réseau viaire dans le cadre de la réalisation du CREAPARC DU HALAGE



Mesures retenues par la CREA et impacts résiduels sur les déplacements, les réseaux viaires et la desserte locale

Concernant les incidences temporaires identifiées pour la phase de chantier, les mesures retenues par la CREA sont visent à :

- Limiter au maximum l'utilisation des voiries existantes au sein de la zone d'activités (rues du Long-Boël et M. Poulmarch) : si le recours à ces voiries est nécessaire à la desserte de la zone de réalisation des travaux du CREAPARC DU HALAGE, il s'agira d'y interdire les dépôts ou les stationnements liés au chantier ;
- Assurer une organisation du chantier permettant d'éviter les manœuvres sur les emprises publiques existantes ;
- Assurer la sécurité des usagers du chemin de halage durant la réalisation des travaux.

Concernant les incidences négatives permanentes, les résultats obtenus montrent que, quantitativement, le projet à une incidence limitée sur le flux de la RD18E (hausse du nombre de véhicule de 2,3 % par rapport à la situation actuelle). Par ailleurs, cette analyse met en évidence que les impacts du projet seront principalement engendrés par les activités développées au sein de la ZAC, point sur lequel la CREA a une capacité d'intervention assez limitée. En effet, l'incidence du projet sur les conditions de circulation locale va dépendre de la nature des activités en elles-mêmes mais également de l'engagement environnemental des entreprises qui se développeront sur le site et celle de leurs employés.

Dans ces conditions, l'intervention de la CREA sera limitée au rappel des gestes d'éco-mobilité dans le règlement de la ZAC afin d'informer et de responsabiliser les entreprises qui s'implanteront au sein du CREPARC DU HALAGE. Ces informations concerneront notamment un rappel de l'efficacité de la desserte du site par les transports en commun avec :

- La proximité de la gare « Voyageurs » de Saint-Etienne-du-Rouvray située entre 900 m et 1 km du site, soit un déplacement d'une durée de 10 à 15 minutes à pied ;
- La desserte de la zone d'activités via une station de la ligne 33 localisée au niveau du carrefour à feu de l'entrée N°2 permettant d'accéder à la ZAC. Cette station, dite « Le Buissonnet », est située à 400 m de l'entrée actuelle du site ISOVER, soit un parcours de 5 minutes à pied ;
- La proximité des lignes 10, 27 et 42 qui desservent la station « Mairie – Saint-Etienne-du-Rouvray » qui est située à 850 m de l'entrée actuelle du site ISOVER, soit un déplacement d'une durée de 10 à 15 minutes à pied.

Enfin, on précisera que le réseau viaire développé dans le secteur d'étude est destiné à évoluer à long terme par le biais du développement du contournement Est de Rouen qui devrait entrainer une redistribution des flux routiers dans le secteur d'étude notamment en limitant les flux de transit.

Suivi des conditions de circulation à l'échelle de la CREA

Sans aller dans le détail de caractérisation des incidences du CREAPARC DU HALAGE à proprement parler, dans le cadre de la mise en œuvre de sa politique associée aux déplacements et à la mobilité, la CREA se chargera de suivre l'évolution du trafic sur la RD18E afin de définir les leviers d'actions dont elle dispose pour remédier aux dysfonctionnements critiques qui seraient observés dans ce secteur comme cela peut être le cas à l'échelle globale de l'agglomération.

1.6.3.20 Tissu anthropique : Approche technique - Réseaux divers

Effets et impacts du projet sur les réseaux divers

Les effets potentiels du projet d'aménagement peuvent concerner :

- Une dégradation des réseaux existants et présents sur le site durant la phase de réalisation des travaux ;
- Une coupure temporaire des réseaux situés dans en périphérie du site durant la phase travaux et plus particulièrement lors des opérations de raccordement des réseaux créés au sein de la ZAC sur les réseaux existants ou lors des opérations de renforcement des réseaux existants pour assurer le bon fonctionnement du projet ;
- Des dysfonctionnements temporaires à permanents associés à la capacité actuelle des réseaux (gaz, électricité, eaux usées, …).

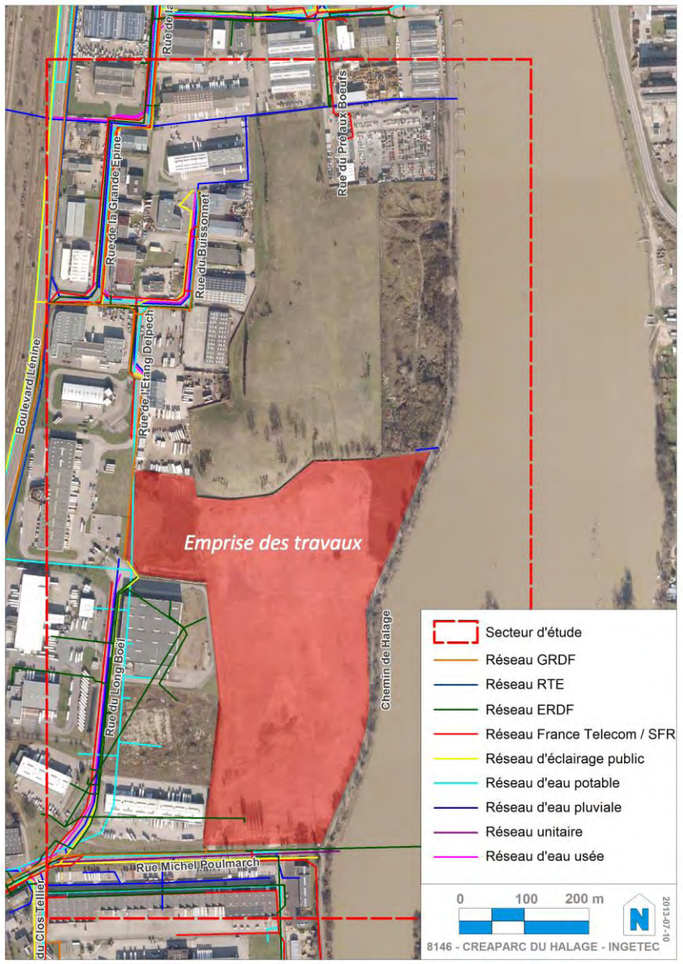
Ces effets potentiels constituent des incidences négatives temporaires à permanentes.

Mesures retenues par la CREA et impacts résiduels sur les réseaux divers

Afin d'éviter et/ou réduire les incidences identifiées relatives aux réseaux divers, les mesures retenues par la CREA concernent :

- La mise en place d'une concertation accrue avec les gestionnaires de réseaux dans le cadre des phases de conception à venir afin d'identifier et d'anticiper tous les enjeux associés à la réalisation du projet ;
- La définition de procédures d'interventions strictes et reprenant l'ensemble des prescriptions formulées par les gestionnaires dans le cadre de la phase de chantier.

Rappel du contexte de la zone d'aménagement du CREAPARC DU HALAGE vis-à-vis des réseaux divers



1.6.3.21 Consommation et protection des ressources naturelles - Exploitation des ressources minérales

Effets et impacts du projet sur l'exploitation des ressources minérales

En l'absence d'extraction de ressources minérales au droit du secteur d'implantation du CREAPARC DU HALAGE, aucune incidence n'est à prévoir sur ce type d'activités dans le cadre de la réalisation des travaux.

Par ailleurs, la réalisation des travaux d'aménagement entrainera une consommation de ressources minérales qui peut être qualifiée d'incidence négative permanente en termes de développement durable dans la mesure où elle nécessite l'apport de matériaux depuis l'extérieur du site (consommation de ressources et transports).

En phase de fonctionnement, la nature des incidences du projet va dépendre des activités qui seront développées au sein de la ZAC et qui ne sont pas connues à ce stade de conception. Leurs incidences prévisionnelles sur les ressources minérales ne sont donc pas prises en compte dans le cadre de cette étude d'impact.

Mesures retenues par la CREA pour limiter la consommation des ressources minérales

Afin de réduire la consommation de ressources minérales dans le cadre de la réalisation des travaux d'aménagement du CREAPARC DU HALAGE, la CREA envisage de valoriser au maximum les matériaux actuellement disponibles sur le site. Pour cela, à ce stade de conception, il est prévu de :

- Réutiliser une partie des silex et du béton concassé actuellement étalé sur le site pour la constitution des aménagements écologiques en faveur de l'Œdicnème criard et des du Lézard des murailles ;
- De vérifier la possibilité de réemployer les matériaux décaissés pour la constitution des couches de structure des voiries.

1.6.3.22 Consommation et protection des ressources naturelles - Gestion de l'eau - Alimentation en eau potable

Effets et impacts du projet sur l'alimentation en eau potable

On notera en préambule que la qualité des eaux souterraines au droit du secteur d'étude n'a pas d'incidence sur la qualité des eaux prélevées au niveau du captage de la Chapelle qui est localisé à environ 1,2 km au Sud du CREAPARC DU HALAGE. Aussi, dans des conditions hydrogéologiques stables, le projet n'aura pas d'incidences temporaires ou permanentes sur la qualité de la ressource destinée à la production d'eau potable.

Du point de vue quantitatif, le projet va engendrer une augmentation de la consommation d'eau potable temporaire en phase travaux, à permanente en phase de fonctionnement.

Ces consommations supplémentaires entrainent une incidence temporaire à permanente sur la capacité de la ressource exploitée au niveau du captage de la Chapelle qui peut être considérée comme étant négative si l'on raisonne en termes de préservation des ressources naturelles. Ce point est plus particulièrement vrai si l'on considère l'utilisation d'eau potable pour des usages qui ne le nécessitent pas du point de vue sanitaire.

Mesures retenues par la CREA pour limiter la consommation d'eau potable

Afin de participer à la préservation des ressources en eau potable, les mesures retenues par la CREA visent à en limiter l'utilisation par le biais de solutions alternatives en phase chantier et/ou en phase de fonctionnement. A titre d'exemple et sous réserve de compatibilité (ces solutions étant à la charge des entreprises en charge des travaux ou venant s'implanter au sein de la ZAC), les solutions alternatives qui pourraient être développées sont l'utilisation de l'eau de pluie ou des eaux souterraines prélevées au droit du site. Les usages sanitaires seront obligatoirement alimentés par de l'eau potable.

Si de telles solutions alternatives étaient développées, elles seraient assujetties à demande d'autorisation auprès de la CREA, voir auprès de la Police de l'Eau.

1.6.3.23 Consommation et protection des ressources naturelles - Gestion de l'eau - Traitement des eaux usées

En introduction, il convient de noter que les questions associées à la gestion des eaux pluviales (assainissement pluvial)) ont été abordées au point relatif aux eaux superficielles. Ce chapitre traite donc uniquement des rejets d'eaux usées.

Effets et impacts du projet sur l'alimentation en eau potable

Le projet va engendrer une augmentation des rejets d'eaux usées dans le réseau d'assainissement de la CREA qui est susceptible d'intervenir temporairement durant la réalisation des travaux, puis de façon permanente dans le cadre de la phase de fonctionnement du CREAPARC DU HALAGE. La nature des rejets d'eaux usées correspond :

- En phase chantier : aux rejets des installations sanitaires de la base vie ;
- En phase de fonctionnement : aux rejets engendrés par les activités développées sur le site qui peuvent concerner : les installations sanitaires ou les rejets associés à certains process industriels.

Ces rejets supplémentaires entrainent une incidence négative temporaire à permanente sur la capacité résiduelle du réseau d'assainissement de la CREA et la capacité de traitement de la station d'épuration intercommunale.

Mesures retenues par la CREA pour préserver le fonctionnement du réseau d'assainissement

Tout rejet d'effluent dans le réseau d'assainissement e la CREA devra faire l'objet d'une demande d'autorisation préalable. L'autorisation accordée par la CREA fixera ensuite des seuils de qualité à respecter. Les entreprises auront à leur charge le développement de tout dispositif de prétraitement nécessaire à assurer l'atteinte des objectifs de qualité fixés par l'autorisation.

1.6.3.24 Consommation et protection des ressources naturelles - Gestion des déchets

Effets et impacts du projet en termes de production et de gestion des déchets

Que ce soit en phase de chantier ou de fonctionnement, le projet de CREAPARC DU HALAGE va engendrer la production de déchets, qui peut être qualifiée d'incidence négative permanente en termes de développement durable dans la mesure où elle peut entrainer des risques de pollution des milieux et où les déchets produits nécessitent un traitement adapté nécessitant la consommation de ressources naturelles et des transports.

Mesures retenues par la CREA en matière de gestion des déchets

En phase chantier, les principes de gestion des déchets seront globalement définis par une série de prescriptions à la charge des entreprises de travaux. Ces prescriptions permettront d'assurer la collecte, le stockage et le traitement des déchets dans les règles de l'art, et notamment, dans le respect du Schéma régional et des plans départementaux de gestion des déchets du BTP.

Pour la phase fonctionnement, les principes de gestion des déchets en vue d'assurer la protection des milieux ont été détaillés précédemment. Ces prescriptions sont complétées par les considérations suivantes :

- Concernant les déchets associés à l'entretien des espaces verts : Ces déchets seront collectés lors des opérations d'entretien des espaces publics qui seront mise en œuvre par la CREA 1 à 2 fois par an. Ils seront ensuite évacués dans des filières appropriées.
- Concernant les déchets produits par les activités exercées au sein du CREAPARC DU HALAGE, dans la continuité des pratiques actuellement développées au sein de la zone d'activités :
    - Le service déchets de la CREA se chargera de la collecte en porte à porte des ordures ménagères et assimilées, et des déchets recyclables pour une valorisation au sein de l'usine d'incinération du SMEDAR ;
    - Les entreprises auront à leur charge la gestion des autres types de déchets qu'elles produiront et devront s'assurer de leur évacuation dans des filières appropriées en cohérence avec les exigences réglementaires.

1.6.3.25 Consommation et protection des ressources naturelles - Ressources énergétiques

Effets et impacts du projet en termes de besoins énergétiques

La réalisation des travaux d'aménagement puis la phase de fonctionnement du CREAPARC DU HALAGE vont engendrer une consommation énergétique supplémentaire vis-à-vis de la situation actuelle du site (friche).

- En phase de travaux, cette consommation concerne l'utilisation d'énergies fossiles et électriques pour permettre le fonctionnement des engins et des outils qui seront utilisés par les ouvriers.
- En phase de fonctionnement, cette consommation énergétique concernera :
  - Les besoins associés à l'éclairage public ;
  - Les besoins propres aux activités développées au sein du projet et qui sont actuellement non connues.

Ces différents postes de consommation énergétique peuvent être qualifiés d'incidences négatives permanentes en termes de développement durable dans la mesure où ils participent à l'exploitation de ressources naturelles non renouvelables et à la production directe ou indirecte de polluants atmosphériques.

Mesures retenues par la CREA pour limiter la consommation énergétiques du projet et développer les énergies renouvelables

Parmi les effets identifiés du projet, la consommation associée à l'éclairage public constitue le seul levier d'action sur lequel la CREA peut intervenir directement. A ce titre, elle prévoit de réduire la consommation énergétique associée à l'éclairage par le biais d'un éclairage adapté et moins énergivore en lien avec la prise en compte des sensibilités écologiques locales (Cf. Point précédent).

Pour ce qui concerne les autres typologies de consommation énergétique identifiées, au titre des mesures d'accompagnement, la CREA prévoit de sensibiliser et de responsabiliser les entreprises en charge des travaux et venant s'implanter sur le CREAPARC DU HALAGE sur les questions d'économies d'énergies. Les principales mesures qui découleront de cette sensibilisation concernent plus particulièrement la phase de fonctionnement du CREAPARC DU HALAGE. Il s'agit principalement :

- Du rappel des normes thermiques et énergétiques associées aux constructions neuves (à titre d'information, la norme RT2012 est applicable à tous les bâtiments neufs depuis le 1er janvier 2013) ;
- De la présentation des filières énergétiques renouvelables les mieux adaptées au contexte local (identifiées via l'étude prospective sur le potentiel de développement des énergies renouvelables qui est insérée en annexe 2 de la présente étude) ;
- Du rappel des obligations réglementaires associées à certains types d'activités (installations classées au titre du livre V du Code de l'environnement ou chaudières).

1.6.4 Synthèse des effets du projet et impacts sur la santé et des mesures retenues par la CREA

1.6.4.1 Risques sanitaires liés à l'état des milieux - Le milieu atmosphérique

Dans la mesure où l'état actuel de la qualité de l'air au niveau du secteur d'étude est bon et où les mesures retenues par la CREA pour éviter et/ou réduire les incidences du projet sur la qualité de l'air sont respectées, le projet ne devrait pas engendrer une dégradation significative de ce milieu. Par ailleurs, on rappellera la vocation du CREAPARC DU HALAGE à accueillir des activités à faibles nuisances environnementales : industrie légère et mixte artisanal.

Dans ces conditions le projet ne sera pas à l'origine d'une augmentation des risques d'exposition et n'aura donc pas d'incidence sanitaire tant pour les ouvriers qui procèderont aux travaux d'aménagement que pour les futurs usagers du site ou ses riverains.

1.6.4.2 Risques sanitaires liés à l'état des milieux - Les sols et les eaux souterraines et superficielles

Dans la mesure où le projet de CREAPARC DU HALAGE (mixte artisanal et industrie) est compatible avec les usages retenus dans le cadre de l'élaboration de l'étude détaillée des risques, aucun risque n'est à déplorer pour la santé des ouvriers en charge de la réalisation des travaux ou les futurs usagers du site vis-à-vis des sols en place ou des eaux souterraines (pour une exploitation industrielle de celles-ci).

Par ailleurs, la qualité actuelle des milieux n'engendre pas non plus de risques sanitaires à l'extérieur du site, notamment en ce qui concerne les différents usages des eaux souterraines identifiés à proximité ou les usages constatés sur la Seine.

Ainsi, dans la mesure où l'état actuel des milieux est préservé par le biais des mesures retenues par la CREA pour éviter et/ou réduire les incidences du projet sur leur qualité, le projet ne devrait pas engendrer une dégradation significative de ces milieux. Par ailleurs, on rappellera la vocation du CREAPARC DU HALAGE à accueillir des activités à faibles nuisances environnementales : industrie légère et mixte artisanal.

Dans ces conditions le projet ne sera pas à l'origine d'une augmentation des risques d'exposition et n'aura donc pas d'incidence sanitaire tant pour les ouvriers qui procèderont aux travaux d'aménagement que pour les futurs usagers du site ou ses riverains.

1.6.4.3 Risques industriels, transport de matières dangereuses et activités portuaires

Dans la mesure où le CREAPARC DU HALAGE n'est actuellement pas concerné par l'existence de ces types de risques et où il a vocation à accueillir des activités à faibles nuisances environnementales : industrie légère et mixte artisanal, ce projet ne devrait pas engendrer de dangers supplémentaires pour les usagers ou les riverains.

1.6.4.4 Nuisances sonores

Le projet du CREAPARC DU HALAGE s'inscrivant au sein d'une friche, il va entrainer une augmentation des émissions sonores locales qui devrait être comparable à l'ambiance actuelle de la zone d'activités. Dans ces conditions, le projet ne devrait pas engendrer une augmentation significative de l'exposition des riverains.

Concernant la phase de réalisation du chantier, l'exposition des ouvriers aux bruits générés par les travaux sera particulièrement sensible et devra faire l'objet d'une attention de particulière de la part des entreprises. Ce point fera l'objet d'un contrôle par la CREA en vue de vérifier la bonne mise en œuvre des prescriptions du Code du travail.

1.6.5 *Synthèse des mesures environnementales du projet et estimation des dépenses associées*

Au regard des éléments détaillés dans les parties précédentes, la prise en compte des enjeux environnementaux dans le cadre du développement du CREAPARC DU HALAGE reposent finalement sur 81 mesures retenues par la CREA dont :

- 12 mesures d'évitement ;
- 52 mesures de réduction ;
- 1 mesure de compensation ;
- 11 mesures d'accompagnement ;
- 5 mesures de suivi.

Du point de vue opérationnel, pour les mesures d'évitement, de réduction et de compensation, on distingue :

- Les mesures d'adaptation du projet : Il s'agit des mesures directement mises en œuvre par la CREA ;
- Les mesures techniques et organisationnelles associées à la réalisation des travaux : Il s'agit des mesures définies par la CREA et dont la mise en œuvre sera à la charge des entreprises missionnées pour la réalisation des travaux sous la surveillance de la CREA pour les espaces publics ou des acquéreurs pour les espaces privés ;
- Les mesures techniques et organisationnelles associées à la phase de fonctionnement du projet : Il s'agit d'une part des mesures retenues par la CREA en ce qui concerne le fonctionnement et l'entretien des espaces publics, et d'autre part, des mesures qui seront à la charge des entreprises développées au sein de la ZAC.

Enfin, la CREA sera également en charge de la mise en œuvre des mesures de suivi permettant de contrôler le bon fonctionnement ou l'efficacité des mesures qu'elle a retenue pour accompagner le projet :

- MS 1 - Suivi des travaux de terrassement par un levé topographique de réception afin de vérifier la concordance des travaux avec les principes de conception du projet et s'assurer de la bonne prise en compte des enjeux liés à la gestion des eaux pluviales (direction des écoulements) ou au risque d'inondation par débordement de la Seine
- MS 2 - Mise en place d'un dispositif d'évaluation de la qualité des sols durant la vie du projet (contrôle de l'état des sols lors de chaque transaction foncière à la charge des entreprises et suivi des résultats par la CREA ou son aménageur)
- MS 3 - Mise en place d'une procédure de contrôle et d'entretien des ouvrages de gestion des eaux pluviales
- MS 4 - Contrôle de la reprise des végétaux implantés au sein des espaces publics et remplacement des sujets dont la reprise à échouée après la première année de mise en fonctionnement du projet
- MS 5 - Mise en place d'un suivi écologique du site après la mise en fonctionnement du projet et en lien avec le service environnement de la CREA

L'estimation des dépenses associées à ces mesures sera complétée dans le cadre des démarches ultérieures (au stade de la réalisation de la ZAC).

Au regard de ce qui précède, les principales mesures environnementales associées à la mise en œuvre de ce projet et relevant directement de la compétence de la CREA concernent donc :

- L'aménagement du réseau viaire et notamment le développement d'une continuité cycle et piétonne sur l'ensemble des voiries du projet en lien avec le chemin de halage, qui s'inscrit au sein du plan Agglo Vélo de la CREA comme une voie structurante en devenir entre Rouen et Saint-Etienne-du-Rouvray ;
- La bande technique et écologique qui constitue une réserve foncière de 1,9 ha (soit près de 12 % de l'emprise globale de la ZAC), assurant des fonctions paysagères, écologiques et environnementales (gestion des eaux pluviales et prise en compte des risques d'inondation).

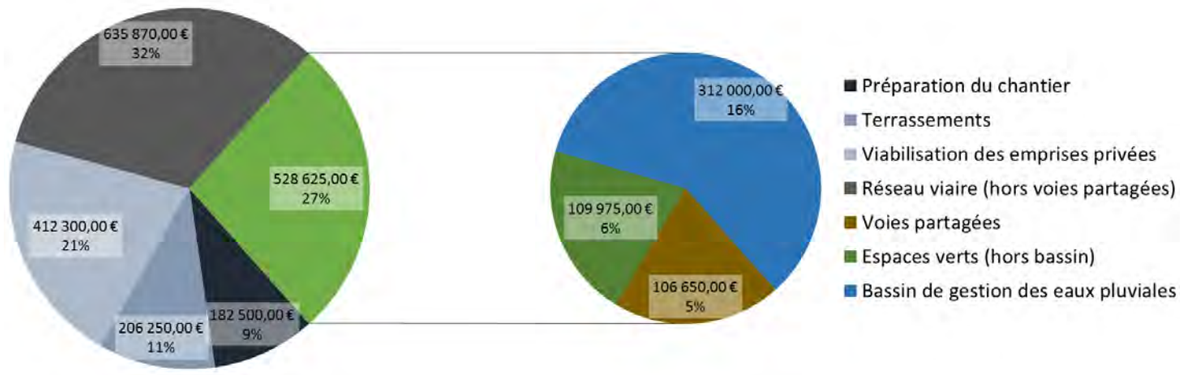
Pour un montant prévisionnel de travaux estimé à environ 1 975 000 €HT, les dépenses associés aux aménagement environnementaux s'élèvent à :

- 106 500 € pour l'aménagement spécifique des voies dédiées aux déplacements alternatifs (hors voie de circulation routière et réseaux) ;
- 422 000 € pour l'aménagement des espaces verts publics au sein de la ZAC dont 312 000 € spécifiquement attribués à la réalisation du bassin de gestion des eaux pluviales.

Ces dépenses représentent un investissement général de 528 500 € soit environ 27% du montant global des travaux d'aménagement (Cf. graphique ci-dessous).

Par ailleurs, ces aménagements représentent également un investissement indirect de près de 570 000 € dans la mesure où environ de 12 % de l'emprise du projet est dédiée aux aménagements environnementaux (perte indirecte sur la vente des emprises cessibles).

Répartition des dépenses d'aménagement par poste (Estimations du 05/02/2014 - INGETEC)



1.7 Synthèse du chapitre 7 - Analyse des incidences du projet au regard des enjeux du réseau Natura 2000

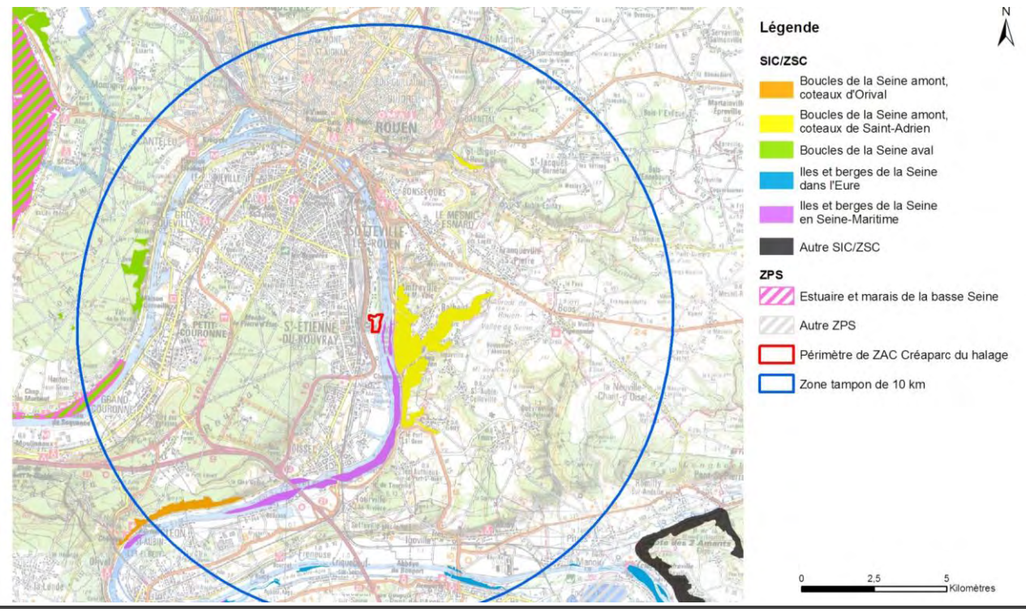
Cette partie est rédigée sur la base du diagnostic écologique réalisé par BIOTOPE et intégré en annexe 3 de la présente étude d'impact.

1.7.1 Présentation des sites Natura 2000 concernés

L'évaluation porte sur 6 sites Natura 2000, situés dans un rayon de 10 km autour du périmètre de ZAC du CREAPARC DU HALAGE (voir carte ci-dessous) :

- Le Site d'Intérêt Communautaire (SIC) FR2302006 « Iles et berges de la Seine en Seine-Maritime » couvre une superficie de 236 ha. Il est situé à environ 110 mètres à l'est du périmètre de la ZAC du CREAPARC DU HALAGE. Ce site a été proposé éligible comme SIC en 2006 et fut classé en 2012 ;
- La Zone Spéciale de Conservation (ZSC) FR2302006 « Boucles de la Seine Amont, coteaux de Saint-Adrien » couvre une superficie de 423 ha. Elle est située à environ 450 mètres à l'est du périmètre de la ZAC du CREAPARC DU HALAGE. Ce site a été classé comme ZSC en 2009.
- La ZSC FR2300125 « Les boucles de la Seine amont, les coteaux d'Orival » couvre une superficie de 99 ha. Elle est située à environ 7 km au sud-ouest du périmètre de la ZAC du CREAPARC DU HALAGE. Ce site a été classé comme ZSC en 2008.
- Le SIC FR2300123 « Boucles de la Seine aval » couvre une superficie de 5 486 ha. Il est situé à environ 7,5 km à l'ouest du périmètre de la ZAC du CREAPARC DU HALAGE. Ce site a été proposé éligible comme SIC en 2002 et fut classé en 2012.
- Le SIC FR2302007 « Les Iles et Berges de la Seine dans l'Eure » couvre une superficie de 327 ha. Il est situé à environ 8 km au sud du périmètre de la ZAC du CREAPARC DU HALAGE. Ce site a été proposé éligible comme SIC en 2006 et fut classé en 2012.
- La ZPS FR2310044 « Estuaire et marais de la basse Seine » couvre une superficie de 18 840 ha. Il est situé à environ 8,5 km à l'ouest du périmètre de la ZAC du CREAPARC DU HALAGE. Ce site a été classé comme ZPS en 2002.

Localisation des sites Natura 2000 vis-à-vis de la ZAC du CREAPARC DU HALAGE (BIOTOPE)



1.7.2 Evaluation des incidences

A l'issue de la description des sites, des habitats naturels et des espèces ayant justifiés la désignation des sites Natura 2000 concernés, on peut distinguer les habitats et espèces ayant justifiés le classement du site et ayant une interaction avec le projet, de celles pour lesquelles aucune interaction n'est attendue.

1.7.2.1 Identification des habitats et des espèces pris en compte dans l'évaluation des incidences

Habitats concernés par une incidence potentielle

Seul l'habitat d'intérêt communautaire 91F0 – « Forêts mixtes de Quercus robur, Ulmus laevis, Ulmus minor, Fraxinus excelsior ou Fraxinus angustifolia riveraines des grands fleuves », ayant justifié la désignation du SIC « Iles et berges de la Seine en Seine-Maritime » (FR2302006), situé à 110 mètres du projet, est concerné par une incidence potentielle.

En effet, concernant les habitats d'intérêt communautaire l'aire d'influence du projet est liée à la présence de la Seine. Ainsi :

- Les habitats d'intérêt communautaire, liés aux zones humides, issus des sites Natura 2000 situés en amont de la zone de projet, seront préservés de toute atteinte lors des travaux (risque de pollution notamment) ;
- Les mesures permettant de réduire les risques de pollution des milieux (Cf. Points précédents relatifs à la protection des sols, des eaux souterraines et superficielles) garantissent la préservation de tout site situé en aval de la zone de projet.

Espèces concernées par une incidence potentielle

Parmi l'ensemble des espèces ayant justifié la désignation des sites Natura 2000 concernés par le projet, seules les deux espèces mentionnées dans le tableau ci-dessous ont été observées au sein du périmètre de la ZAC du CREAPARC DU HALAGE, et sont donc concernées par une incidence potentielle.

Espèces prises en compte dans l'évaluation des incidences Natura 2000

Espèce d'intérêt communautaire	*Site Natura 2000 concernés*	*Distance minimale entre le site et le périmètre de la ZAC*
Ecaille chinée (*Callimorpha quadripunctaria*)	ZSC « Boucles de la Seine Amont, coteaux de Saint-Adrien » (FR2300124)	450 mètres à l'est
	ZSC « Les boucles de la Seine amont, les coteaux d'Orival » (FR2300125)	7 km au sud-ouest
	SIC « Boucles de la Seine aval » (FR2300123)	7,5 km à l'ouest
Pipit rousseline (*Anthus campestris*)	ZPS « Estuaire et marais de la basse Seine » (FR2310044)	8,5 km à l'ouest

Néanmoins, au vu des faibles capacités de déplacement de l'Ecaille chinée, la ZSC « Les boucles de la Seine amont, les coteaux d'Orival » (FR2300125) et le SIC « Boucles de la Seine aval » (FR2300123), tous deux situés à plus de 7 km, ne seront concernés par aucune incidence.

1.7.2.2 Analyse des incidences potentielles du projet

Analyse des incidences sur les habitats d'intérêt communautaire

Le tableau ci-contre présente les habitats à l'origine de la désignation des sites Natura 2000 et susceptibles d'être en interaction avec le projet, et donc potentiellement concernés par des incidences.

Analyse des incidences sur les espèces d'intérêt communautaire

Le tableau ci-contre présente les espèces à l'origine de la désignation des sites Natura 2000 et susceptibles d'être en interaction avec le projet, et donc potentiellement concernés par des incidences.

1.7.2.3 Conclusion de l'analyse des incidences potentielles du projet vis-à-vis des habitats et des espèces d'intérêt communautaire

La présente évaluation des incidences Natura 2000 permet de révéler qu'aucune incidence n'est attendue sur les 6 sites du réseau européen situés dans un rayon de 10 km autour du projet et que ce dernier prend en compte les intérêts associés aux habitats et espèces d'intérêt communautaire identifiés sur ou à proximité du site.

Habitat et espèces d'intérêt communautaire concernés par le projet (BIOTOPE)

Habitat et espèces d'intérêt communautaire	Site Natura 2000 concernés	Justification
HABITAT **91F0 - Forêts mixtes de Quercus robur, Ulmus laevis, Ulmus minor, Fraxinus excelsior ou Fraxinus angustifolia riveraines des grands fleuves**	SIC « Iles et berges de la Seine en Seine-Maritime » (FR2302006)	Seule la forêt alluviale a été rattachée, sur le périmètre de la ZAC du CREAPARC DU HALAGE, à un habitat d'intérêt communautaire. Cet habitat peut être considéré comme une continuité de la forêt alluviale du site Natura 2000 situé à proximité immédiate (SIC « Iles et berges de la Seine en Seine-Maritime, à 110 mètres). Un ensemble de mesures prises permet de s'affranchir de toute incidence sur cet habitat : • Pour éviter en grande partie (dans l'espace et le temps) les incidences des travaux sur les habitats et les espèces associés à la forêt alluviale et aux berges de la Seine, le projet prévoit le maintien de ces espaces sur lesquels vient s'appuyer la bande technique et écologique. • Les mesures permettant de réduire les risques de pollution des milieux (Cf. Points précédents relatifs à la protection des sols, des eaux souterraines et superficielles) assurent la préservation de la forêt alluviale en identifiée en limite du périmètre de la ZAC. Au regard de cette analyse, aucune incidence n'est donc attendue sur cet habitat d'intérêt communautaire. Le projet n'est donc pas susceptible de porter atteinte aux objectifs de conservation du SIC « Iles et berges de la Seine en Seine-Maritime ».
ESPECE **Ecaille chinée (Callimorpha quadripunctaria)**	ZSC « Boucles de la Seine Amont, coteaux de Saint-Adrien » (FR2300124)	L'Ecaille chinée fréquente un grand nombre de milieux, humides ou xériques, ainsi que des milieux anthropisés. Elle affectionne les milieux à plantes variées, notamment les lisières forestières, les mosaïques d'habitats (mégaphorbiaies, entre autres) des complexes riverains (forêts alluviales). Cette espèce se répartit dans toute la France et ses populations, dans un bon état de conservation, ne sont pas menacées de disparition. Les inventaires réalisés sur le périmètre de la ZAC du CREAPARC DU HALAGE ont permis de relever sa présence au sein de l'aire d'étude. La mesure de compensation basée sur l'optimisation du projet de requalification économique du secteur opérationnel ISOVER vis-à-vis des enjeux écologiques et contraintes réglementaires comprend le développement d'une zone de compensation mutualisée en faveur des enjeux écologiques locaux et assure la préservation de la forêt alluviale et la mise en place d'habitats variés favorables à la biodiversité et notamment au maintien de l'espèce sur la zone. Notons que seule la sous-espèce Euplagia quadripunctaria rhodosensis (Daniel, 1953), endémique de l'île de Rhodes en Grèce, était visée pour figurer à l'Annexe II de la Directive « Habitats ». Sa mention dans la directive résulte en réalité d'une erreur de transcription, omettant le nom infraspécifique. Aucune incidence n'est donc attendue sur l'Ecaille chinée et le projet n'est pas susceptible de porter atteinte aux objectifs de conservation de la ZSC « Boucles de la Seine Amont, coteaux de Saint-Adrien ».
ESPECE **Pipit rousseline (Anthus campestris)**	ZPS « Estuaire et marais de la basse Seine » (FR2310044)	Le Pipit rousseline a justifié la désignation de la ZPS par la présence d'un individu en période migratoire. Au sein du périmètre de la ZAC du CREAPARC DU HALAGE, ce sont 2 individus qui ont été observés en halte migratoire. La mesure de compensation basée sur l'optimisation du projet de requalification économique du secteur opérationnel ISOVER vis-à-vis des enjeux écologiques et contraintes réglementaires comprend le développement d'une zone de compensation mutualisée en faveur des enjeux écologiques locaux. Ainsi, les exigences écologiques de l'espèce (sol caillouteux et absence de végétation) seront maintenues sur cette zone. Aucune incidence n'est donc attendue sur le Pipit rousseline et le projet n'est pas susceptible de porter atteinte aux objectifs de conservation de la ZPS « Estuaire et marais de la basse Seine ».

1.8 Synthèse du chapitre 8 - Appréciation des effets du programme de travaux sur l'environnement et la santé

1.8.1 Consistance du programme de travaux

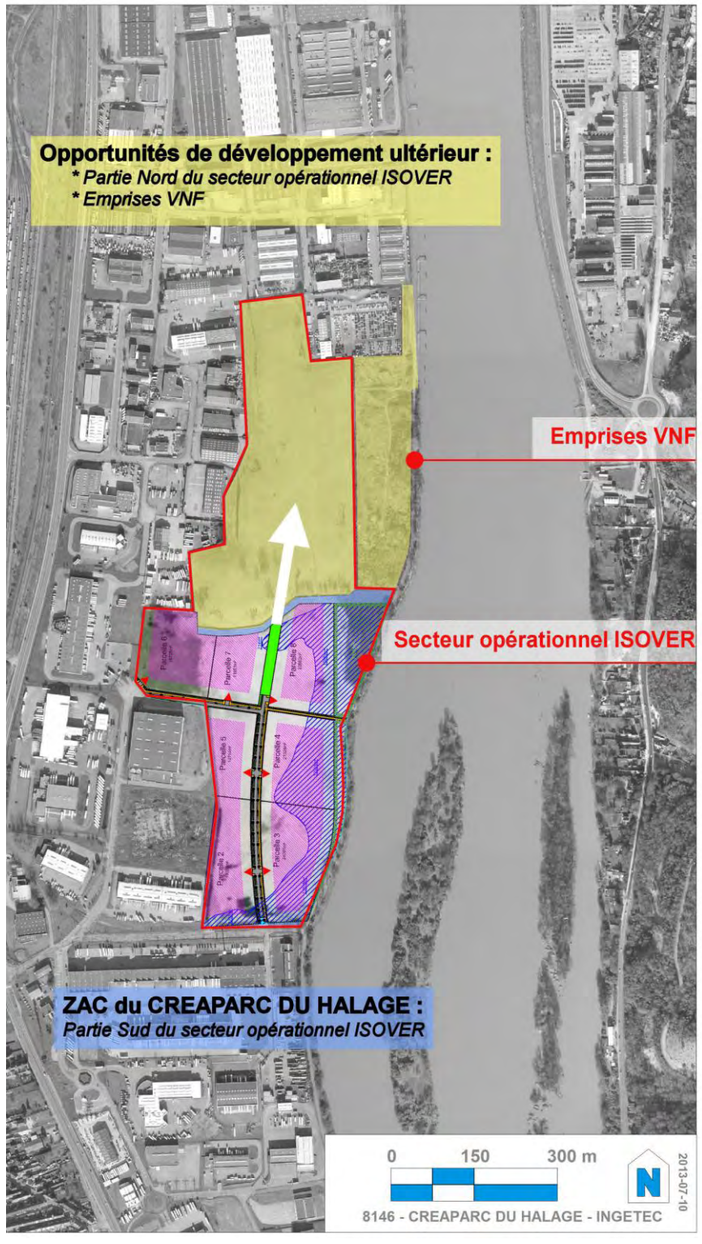
Comme nous l'avons vu au chapitre 1.2, le CREAPARC DU HALAGE pourrait s'inscrire dans le cadre d'un programme de travaux échelonné dans le temps dans la mesure où, si le projet se développe actuellement sur la partie Sud du site ISOVER, des opportunités de développement ultérieur de ce projet ont été mise en évidence vers le Nord.

Cette programmation générale répond à la stratégie développée par la CREA pour la requalification économique du secteur opérationnel ISOVER tout en tenant compte des contraintes et sensibilités locales.

Les opportunités de développement du projet vers le Nord se traduisent sur le schéma des principes indicatifs des aménagements projetés par la mise en place d'une réserve foncière dans le prolongement de la section Nord-Sud de la voirie en vue de prolonger, en cas de besoin, cette voie vers le Nord.

Ainsi, à ce stade de conception, aucune orientation d'aménagement n'a été définie sur les emprises de développement possible du projet, si ce n'est que la vocation économique de ces terrains s'inscrira dans la continuité du projet visé par la présente étude, à savoir l'implantation d'activités industrielles et/ou artisanales.

Inscription du projet au sein d'un programme de travaux



1.8.2 Appréciation des effets du programme de travaux

Les travaux d'aménagement étant échelonnés dans le temps, la prise en compte d'incidences cumulées liées à la réalisation des chantiers n'est pas envisagée : les effets seront également échelonnés dans le temps.

Il ressort donc que les effets associés aux travaux seront spécifiques à chaque étape d'aménagement :

- Pour la partie Sud (zone d'implantation du CREAPARC DU HALAGE visé par la présente étude), les incidences sont reportées dans le chapitre 6 précédent ;
- Pour la partie Nord (parcelles ISOVER et VNF), les incidences seront développées dans les études spécifiques et appropriées qui seront réalisées dans le cadre de la requalification de ces emprises.

Les incidences globales qui découleront de la mise en œuvre successive de ces phases d'aménagement constituent des effets à long terme. Elles dépendront alors des activités développées sur l'ensemble du secteur ISOVER requalifié.

Compte tenu de la programmation retenue par la CREA, il convient de préciser que l'appréciation des effets qui est présentée dans les points suivants sera complétée d'une analyse appropriée dans le cadre des démarches de requalification de la partie Nord du secteur opérationnel ISOVER.

L'appréciation des incidences du programme de travaux est synthétisée dans le tableau inséré en page suivante qui précise également certaines orientations qui pourraient être retenues par la CREA si le programme de travaux venait à être effectivement réalisé sous sa maîtrise d'ouvrage.

Dans les conditions actuelles, ces mesures environnementales ne constituent donc pas des engagements à proprement parler et devront, le cas échéant, être confirmées lors des démarches spécifiques de requalification de la partie Nord du secteur opérationnel ISOVER.

Thématiques	Appréciation des effets du programme de travaux	Principales orientations environnementales susceptibles d'être mises en œuvre par la CREA si l'extension du projet de CREAPARC DU HALAGE vers le Nord était réalisé sous sa maîtrise d'ouvrage
Caractéristiques météorologiques locales	Le programme de travaux n'est pas de nature à modifier de façon temporaire et/ou permanente les caractéristiques météorologiques locales	
Qualité de l'air	La réalisation du programme de travaux dans sa globalité va entrainer des émissions atmosphériques supplémentaires vis-à-vis du contexte actuel Il s'agit d'une incidence négative temporaire (phase chantier) à permanente (fonctionnement de l'ensemble du projet)	Mesures spécifiques comparables à celles qui sont retenues pour le projet de CREAPARC DU HALAGE pour réduire les risques de pollution de l'air
Relief et topographie	L'extension du projet va engendrer une modification significative de la topographie locale qui se traduit par le nivellement de la butte de confinement qui est actuellement présente sur la partie Nord du site ISOVER Cette évolution constitue une incidence permanente positive sur la topographie puisqu'elle permet de reconstituer un profil de terrain plus proche du contexte naturel local et homogène avec la topographie des terrains environnants (la butte présente actuellement un sommet à environ 15 m NGF pour une topographie locale moyenne de l'ordre de 5 à 6 m NGF)	Dispositions visant à gérer les déblais (matériaux confinés potentiellement contaminés) Prise en compte des écoulements superficiels et des aléas associés aux risques d'inondation
Géologie et géotechnique	Tout comme le projet d'aménagement du CREAPARC DU HALAGE, la réalisation du programme de travaux dans sa globalité n'aura pas d'incidence temporaire ou permanente sur la structure géologique locale mais nécessitera une adaptation des dispositions constructives par rapport aux caractéristiques géotechniques des terrains d'assises	Réalisation d'une étude géotechnique préalablement à la réalisation des travaux
Qualité des sols en place	A ce jour, la qualité des sols en place au niveau des secteurs d'extension du projet vers le Nord n'est pas qualifiée au regard des travaux à effectuer ou des usages projetés. Toutefois, on peut s'attendre à une contamination plus ou moins importante des terrains ISOVER NORD dans la mesure où ils constituent la zone de confinement des déchets d'activité de la société ISOVER Concernant les parcelles ISOVER NORD, les travaux de terrassement devraient avoir une incidence environnementale permanente et positive dans la mesure où ils permettront la suppression de tout ou partie des matériaux constituant la butte de confinement et leur évacuation dans des filières appropriées (assainissement des terrains en place)	Réalisation d'études de caractérisation des matériaux excavés afin de déterminer les filières de gestion adaptées Evaluation de la qualité des sols pour assurer sécurité des ouvriers et des futurs usagers du site
	La réalisation et l'exploitation des aménagements développés au titre du programme de travaux sont susceptibles d'engendrer des risques (temporaires à permanents) de pollution des milieux comparables à ceux évoqués précédemment pour le projet de CREAPARC DU HALAGE	Mesures spécifiques similaires à celles qui sont retenues pour le projet de CREAPARC DU HALAGE pour réduire les risques de contamination des milieux
Eaux souterraines	Actuellement la qualité des eaux souterraines au niveau des secteurs d'extension du projet vers le Nord n'est pas qualifiée au regard des travaux à effectuer ou des usages projetés La réalisation et l'exploitation des aménagements développés au titre du programme de travaux sont susceptibles d'engendrer des risques (temporaires à permanents) de pollution des milieux comparables à ceux évoqués précédemment pour le projet de CREAPARC DU HALAGE	Réalisation d'études de pollution permettant de prendre en compte les éventuelles contraintes d'aménagement et d'exploitation liées à la qualité des eaux Mesures spécifiques similaires à celles qui sont retenues pour le projet de CREAPARC DU HALAGE pour réduire les risques de contamination des milieux
	En l'absence de données suffisantes sur les travaux d'aménagement et les activités qui seront développées sur le site, il est actuellement impossible de définir les incidences temporaires ou permanentes qui pourraient en résulter sur le fonctionnement hydrogéologique local	Complément de l'analyse dans les stades de conception ultérieurs
Eaux superficielles	La mise en œuvre du programme de travaux pourra entrainer des incidences négatives temporaires à permanentes sur le fonctionnement ou la qualité de la Seine du fait de la modification des écoulements superficiels et de l'occupation des sols au droit du site (risques de pollution durant les travaux ou l'exploitation des zones aménagées)	Adaptation des dispositions d'aménagement pour éviter ou limiter les incidences directes sur le fleuve ou ses berges Mise en place d'un schéma de collecte et de gestion des eaux pluviales pour le chantier et l'exploitation du projet. Mesures spécifiques similaires à celles qui sont retenues pour le projet de CREAPARC DU HALAGE pour réduire les risques de contamination des milieux
Aléas météorologiques et enjeux climatiques	Le programme de travaux n'est pas de nature à modifier de façon temporaire et/ou permanente les caractéristiques météorologiques locales. Aucune incidence n'est donc à prévoir sur les aléas météorologiques ou les enjeux climatiques	
Aléas géologiques	Au regard de la nature et des caractéristiques du projet, le programme de travaux n'est pas susceptibles de modifier de façon temporaire ou permanente les sensibilités locales associées à ces risques géologiques. Aucune incidence n'est donc à prévoir sur les aléas géologiques	
Risques d'inondation	A ce jour, les terrains destinés à l'extension du CREAPARC DU HALAGE vers le Nord présentent des configurations différentes vis-à-vis des aléas associés aux risques d'inondation. La parcelle Nord du site ISOVER, constituée d'une butte de confinement n'est pas soumise aux risques d'inondation par remontée de nappe ou débordement de la Seine. Au contraire, les terrains VNF sont sensibles à ces deux types de phénomènes En l'absence de données suffisantes sur les travaux d'aménagement et les activités qui seront développées sur le site, il est actuellement impossible de définir les incidences temporaires ou permanentes qui pourraient en résulter sur ces deux phénomènes	Complément de l'analyse dans les stades de conception ultérieurs
Espaces naturels et la biodiversité	La mise en œuvre du programme de travaux va entrainer une nouvelle modification de l'occupation des sols qui est susceptible d'avoir un effet permanent sur les espaces naturels et la biodiversité locale : • Actuellement relevés sur les terrains VNF et ISOVER NORD • Résultant de la mise en œuvre du CREAPARC DU HALAGE (transferts d'espèces depuis le site ISOVER SUD vers les espaces en friches situés au Nord qui seront moins soumis aux nuisances occasionnées par les travaux d'aménagement ou l'exploitation du CREAPARC DU HALAGE Dans ces conditions, les incidences négatives potentielles sont similaires à celles qui ont été identifiées pour le CREAPARC DU HALAGE, à savoir la destruction/dégradation des milieux, la destruction ou le dérangement d'individus ou encore l'introduction involontaire et/ou le développement d'espèces invasives	Réalisation des investigations nécessaires en vue de caractériser les évolutions écologiques locales (suivi de la mise en œuvre du CREAPARC DU HALAGE et actualisation des données sur les sites ISOVER NORD et VNF) A l'adaptation du projet en vue d'éviter, de réduire et/ou de compenser les incidences les plus néfastes pour les habitats ou la biodiversité locale Mise en œuvre de mesures comparables à l'aménagement du CREAPARC DU HALAGE pour limiter les incidences associées à la réalisation des travaux

Thématiques	Appréciation des effets du programme de travaux	Principales orientations environnementales susceptibles d'être mises en œuvre par la CREA si l'extension du projet de CREAPARC DU HALAGE vers le Nord était réalisé sous sa maîtrise d'ouvrage
Historique du site - Occupation des sols et dynamique de développement	Du fait de l'absence d'enjeu historique au droit du secteur d'aménagement et dans la mesure où le programme de travaux s'inscrit dans la dynamique d'évolution de ce secteur de ville consacré aux activités économiques, l'impact du projet global est jugé comme étant nul	
Structure paysagère	La réalisation du programme de travaux va occasionner une modification temporaire à permanente de la perception du site depuis les paysages environnants et indirectement de la perception de ces paysages eux même. Localement, les paysages qui présentent un enjeu majeur sont les différents constituants de la vallée de la Seine En l'absence de données suffisantes sur les travaux d'aménagement et les activités qui seront développées sur le site, il est actuellement impossible de définir les incidences temporaires ou permanentes qui pourraient résulter de la mise en œuvre du programme de travaux sur le paysage En considérant que la requalification de la friche ISOVER dans sa globalité permet également de renforcer le paysage économique existant au sein de la zone d'activités tout en favorisant l'émergence d'une transition paysagère avec la Seine, le programme de travaux devrait avoir une incidence locale nulle à positive sur le paysage	Prise en compte des sensibilités paysagères locales dans le cadre de la conception du projet Développement d'un programme d'ensemble cohérent du point de vue paysager et dans la continuité de la logique d'aménagement du CREAPARC DU HALAGE Mise en œuvre de mesures comparables à l'aménagement du CREAPARC DU HALAGE pour limiter les incidences associées à la réalisation des travaux et à l'exploitation de la zone d'activités sur le paysage
Patrimoine historique et culturel	Du fait de l'absence d'enjeu historique et culturel au droit ou à proximité du secteur d'aménagement, aucun effet n'est attendu dans le cadre de la mise en œuvre du programme de travaux et ce projet a un impact jugé comme étant nul	
Activités touristiques et de loisirs	Concernant les loisirs, l'état initial du site montre qu'ils sont uniquement associés à la présence du chemin de halage (promenade) et de la Seine (pêche et sports nautiques) De la même manière que pour le CREAPARC DU HALAGE, les incidences potentielles du programme de travaux peuvent concerner : • La fermeture temporaire du chemin de halage lors de la réalisation des travaux. Il s'agit d'un impact négatif temporaire • Un impact négatif temporaire à permanente sur les activités associées à la Seine du fait d'une pollution de ce milieu. Cet impact pouvant être constaté en phase chantier comme en phase de fonctionnement du projet	Préservation d'un itinéraire continu en lien avec le chemin de halage Prise en compte des risques de pollution des milieux
Contexte administratif et socio-démographique	Le programme de travaux étant basé sur la requalification économique d'une friche industrielle inexploitée et localisée au sein d'une zone d'activités, il n'est pas de nature à modifier de façon temporaire ou permanente le contexte administratif et/ou les caractéristiques socio-démographiques locales	
Emploi et population active	Dans la continuité du CREAPARC DU HALAGE, le programme de travaux repose sur la requalification économique d'une friche industrielle inexploitée. En ce sens, il va avoir un impact positif sur l'activité et l'emploi local	
Armature urbaine, équipements et activités	Comme pour le CREAPARC DU HALAGE, les incidences temporaires et permanentes du programme de travaux sur l'armature urbaine, les équipements et les activités situés à proximité du secteur aménagé sont plus particulièrement positives (valorisation foncière d'une friche, création d'activités économiques et d'emplois)	
Déplacements, réseaux viaires et desserte locale	En l'état des connaissances actuelles, le programme de travaux ne devrait pas avoir d'incidence sur le fonctionnement des infrastructures de transports ferroviaires et fluviales, ainsi que sur les principes de desserte locale par les transports en commun (transport ferroviaire et bus)	
	Les principaux effets du projet concernent donc principalement les infrastructures routières ainsi que le chemin de halage : • Impact négatif lié à l'augmentation du trafic temporairement engendrée par les travaux • Impact négatif lié à la fermeture temporaire et ponctuelle du chemin de halage pour assurer la sécurité des usagers • Impact positif lié à l'amélioration du réseau viaire : maillage de desserte et création de lien avec l'existant permettant d'améliorer les conditions de circulation locale en supprimant les voies sans issues • Impact positif lié au développement d'une continuité dédiée aux circulations alternatives (cycles et piétons) au sein des aménagements créés sur le secteur opérationnel ISOVER et garantissant le maintien d'un lien entre le chemin de halage • Impact négatif lié à l'augmentation du trafic qui va être générée par les activités développées au sein du programme de travaux (CREAPARC DU HALAGE puis son extension vers le Nord). En l'absence de données suffisantes sur les activités qui seront développées sur le site et sur la structure réelle du réseau viaire développé vers le Nord, il est actuellement impossible de définir les incidences permanentes qui pourraient en résulter sur le trafic local	Rappel de l'efficacité de la desserte de ce secteur par les transports en commun, avec la gare voyageur de Saint-Etienne-du-Rouvray et les lignes de bus interconnectées au réseau d'agglomération. Ces équipements sont localisés dans un rayon de 1 km vis-à-vis du secteur opérationnel ISOVER De la même manière que pour le CREAPARC DU HALAGE, si une activité fluviale est envisagée par l'une des activités venant s'implanter au sein de cette zone d'activités, l'exploitant qui en fera la demande devra compléter l'expertise menée à ce stade de réflexion pour prendre en compte l'ensemble des considérations associées (continuité du chemin de halage, impact des activités fluviales, …)
Réseaux divers	Au regard de la configuration actuelle des réseaux au niveau du secteur opérationnel ISOVER et dans la mesure où la CREA s'engage à mettre en œuvre une concertation spécifique avec les gestionnaires, l'extension du CREAPARC DU HALAGE vers le Nord dans le cadre de la mise en œuvre du programme de travaux ne devrait pas engendrer de d'incidence significative sur les réseaux et leur fonctionnement	
Exploitation des ressources minérales	En l'absence d'extraction de ressources minérales au droit du secteur d'implantation du programme de travaux, aucune incidence n'est à prévoir sur ce type d'activités En phase de fonctionnement, la nature des incidences du projet dans sa globalité dépendra des activités qui y seront développées et qui ne sont pas connues à ce stade de conception. Leurs incidences prévisionnelles sur les ressources minérales ne sont donc pas prises en compte dans le cadre de cette étude d'impact	
Alimentation en eau potable	Du point de vue quantitatif, les aménagements du CREAPARC DU HALAGE et de son éventuelle extension vers le Nord vont engendrer une augmentation de la consommation d'eau potable temporaire en phase travaux, à permanente en phase de fonctionnement	Afin de participer à la préservation des ressources en eau potable, les mesures retenues par la CREA pour le CREAPARC DU HALAGE seront reportées dans le cadre de son éventuelle extension vers le Nord afin de tendre à en limiter l'utilisation par le biais de solutions alternatives en phase chantier et/ou en phase de fonctionnement.

Thématiques	Appréciation des effets du programme de travaux	Principales orientations environnementales susceptibles d'être mises en œuvre par la CREA si l'extension du projet de CREAPARC DU HALAGE vers le Nord était réalisé sous sa maîtrise d'ouvrage
Traitement des eaux usées	La mise en œuvre du programme de travaux va engendrer une augmentation des rejets d'eaux usées dans le réseau d'assainissement de la CREA qui est susceptible d'intervenir temporairement durant la réalisation des travaux, puis de façon permanente dans le cadre de la phase de fonctionnement du CREAPARC DU HALAGE. Ces rejets supplémentaires entrainent une incidence négative sur la capacité résiduelle du réseau d'assainissement de la CREA et la capacité de traitement de la station d'épuration intercommunale	
Gestion des déchets	Le programme de travaux va engendrer la production de déchets, qui peut être qualifiée d'incidence négative permanente dans la mesure où elle peut entrainer des risques de pollution des milieux et où les déchets produits nécessitent un traitement adapté nécessitant la consommation de ressources naturelles et des transports	Mise en œuvre de mesures comparables à l'aménagement du CREAPARC DU HALAGE pour assurer la gestion des déchets dans des conditions respectueuses de l'environnement
Ressources énergétiques	La réalisation des travaux d'aménagement puis la phase de fonctionnement du programme de travaux dans sa globalité vont engendrer une consommation énergétique supplémentaire vis-à-vis de la situation actuelle du site (friche)	Dans la continuité des mesures retenues pour le CREAPARC DU HALAGE, des dispositions spécifiques seront à minima développées pour limiter la consommation énergétique des espaces publics à l'échelle du programme de travaux
Risques sanitaires liés à l'état des milieux - Le milieu atmosphérique	Dans la mesure où les aménagements projetés au titre du programme de travaux consistent à accueillir des activités à faibles nuisances environnementales (industrie légère et mixte artisanal), le projet ne devrait pas être à l'origine d'une dégradation significative de la qualité de l'air	
Risques sanitaires liés à l'état des milieux - Les sols et les eaux souterraines et superficielles	Le projet de CREAPARC DU HALAGE (mixte artisanal et industrie) est compatible avec l'état des sols en place au droit du secteur ISOVER SUD A ce jour, la qualité des milieux (sols et eaux souterraines) en place au niveau des secteurs d'extension du projet vers le Nord n'est pas qualifiée au regard des travaux à effectuer ou des usages projetés Conformément aux études réalisées dans le cadre de la cessation d'activité d'ISOVER, la qualité actuelle des milieux n'engendre pas de risques sanitaires à l'extérieur du site, notamment en ce qui concerne les différents usages des eaux souterraines identifiés à proximité ou les usages constatés sur la Seine	Réalisation d'études de pollution permettant de gérer les matériaux excavés et d'assurer la sécurité des ouvriers et des futurs usagers du site et de prendre en compte les éventuelles contraintes d'aménagement et d'exploitation liées à la qualité des eaux souterraines
Risques industriels, transport de matières dangereuses et activités portuaires	Dans la mesure où l'emprise du programme de travaux n'est actuellement pas concerné par l'existence de ces types de risques et où le projet a vocation à accueillir des activités à faibles nuisances environnementales : industrie légère et mixte artisanal, ce projet ne devrait pas engendrer de dangers supplémentaires pour les usagers ou les riverains	
Nuisances sonores	Le programme de travaux se développant au sein d'une friche, il va entrainer une augmentation des émissions sonores locales qui devrait être comparable à l'ambiance actuelle de la zone d'activités. Dans ces conditions, le projet ne devrait pas engendrer une augmentation significative de l'exposition des riverains	

1.9 Synthèse du chapitre 9 - Analyse des effets cumulés du projet de CREAPARC DU HALAGE avec les autres projets connus au sens de l'article R122-4 du Code de l'Environnement

1.9.1 Identification et présentation des projets connus

L'identification des projets qui entrent dans le cadre d'application de l'article R122-4 du Code de l'environnement a été menée par une consultation des Actes Administratifs liés à la Loi sur l'Eau rendus en Seine-Maritime (site internet de la Préfecture de Seine Maritime[5]) et des Avis de l'Autorité Environnementale (AAE) rendus en Seine-Maritime (site internet de la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de Haute-Normandie[6]).

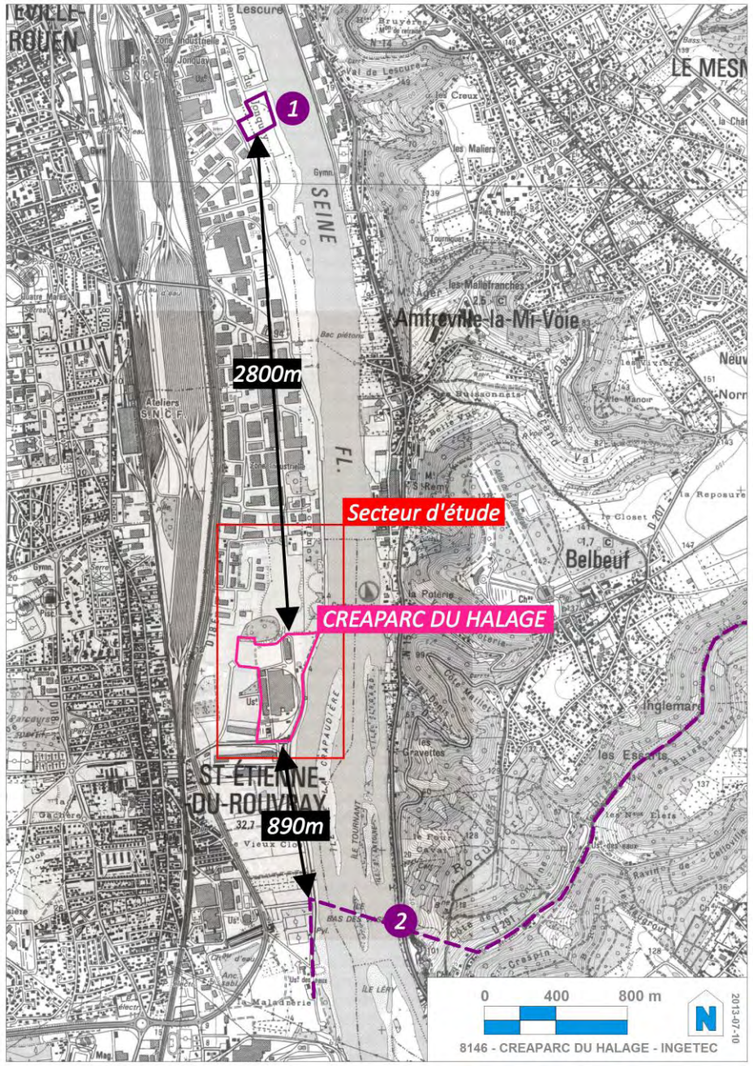
Cette consultation a permis d'identifier 2 projets ayant fait l'objet d'un avis de l'autorité environnementale et susceptibles d'avoir des effets cumulés avec le projet de CREAPARC DU HALAGE. Il s'agit :

1. De la demande de modification des conditions d'exploitation de la plateforme fluviale de transit, traitement et valorisation des terres sur les communes de Sotteville-lès-Rouen et Amfreville-la-Mivoie déposée par la société SOLVALOR SEINE - AAE N°2013-000282 ;
2. Du projet d'interconnexion du réseau d'eau potable de l'usine de la Chapelle et les plateaux Est de Rouen présenté par la CREA - AAE N°2013-00293.

La localisation indicative de ces 2 projets vis-à-vis du CREAPARC DU HALAGE est reportée sur le schéma ci-contre et l'origine des données utilisées pour la présente étude d'impact est détaillée dans le tableau ci-dessous.

Référence du projet	Projet	Données	Sources
1	**Plateforme fluviale de transit, traitement et valorisation des terres sur les communes de Sotteville-lès-Rouen et Amfreville-la-Mivoie (société SOLVALOR SEINE)**	Avis de l'autorité environnementale (10/10/13)	http://www.haute-normandie.developpement-durable.gouv.fr/solvalor-seine-demande-de-a1488.html
		Résumé non technique de l'étude d'impact	http://www.seine-maritime.gouv.fr/content/download/8140/55896/file/SOLVALOR%20SEINE%20R%C3%A9sum%C3%A9%20non%20technique%20(%C3%A9tude%20impact%20-%20%C3%A9tude%20danger).pdf
2	**Projet d'interconnexion du réseau d'eau potable de l'usine de la Chapelle et les plateaux Est de Rouen (la CREA)**	Avis de l'autorité environnementale (16/12/13)	http://www.haute-normandie.developpement-durable.gouv.fr/projet-d-interconnexion-du-reseau-a1566.html

Localisation indicative des projets connus pris en compte dans le cadre de la présente analyse des effets cumulés avec le CREAPARC DU HALAGE



[5] http://www.seine-maritime.gouv.fr/Politiques-publiques/Environnement-et-prevention-des-risques/Ressource-en-eau
[6] http://www.haute-normandie.developpement-durable.gouv.fr/projets-r293.html

1.9.1.1 *Présentation et enjeux environnementaux associés à la plateforme fluviale de transit, traitement et valorisation des terres (société SOLVALOR SEINE)*

Présentation du projet

Ce projet concerne le développement d'une plateforme fluviale de transit, traitement et valorisation des terres au sein de la zone d'activités des Jonquay sur les communes de Sotteville-lès-Rouen et Amfreville-la-Mivoie. Il se développe sur un ancien site industriel (anciennement DEEP GREEN et 3L Normandie).

Les actions prévues sur le site sont :

- Dans un premier temps la remise en état du site et l'exploitation et la valorisation des stocks de terres existants ;
- Dans un second temps, l'aménagement du site en vue de développer les activités de la société SOLVALOR SEINE. Les aménagements prévoient, entre autre la mise en place d'un quai pour l'accueil et l'expédition des terres par voie fluviale.

Enjeux environnementaux identifiés dans le cadre de la mise en œuvre du projet

Les principaux enjeux environnementaux associés à la réhabilitation et à l'aménagement du site sont liés :

- A l'état actuel et aux risques de pollution des milieux : SOLVALOR SEINE s'est engagé à réaliser un bilan de l'état des sols et des eaux souterraines avant le début de l'exploitation du site ;
- A la proximité et à la vulnérabilité des milieux aquatiques : Le site est localisé aux abords de la Seine et au droit de la nappe d'accompagnement du fleuve ;
- A la production de déchets associés à la remise en état du site : démantèlement des installations qui ne sont pas réutilisées et évacuation des terres stockées sur le site.

Enjeux environnementaux identifiés dans le cadre du fonctionnement du projet

Suite à la réhabilitation du site, les principaux enjeux associés à l'activité de SOLVALOR SEINE concernent :

- Les risques de pollution des sols et des eaux souterraines : les emprises de la plateforme qui seront exploitées pour des usages présentant des risques de pollution des sols et des eaux souterraines seront imperméabilisées.
- Les rejets en Seine qui peuvent être à l'origine d'une contamination du fleuve : il s'agit des eaux pluviales qui ruissèleront sur les emprises imperméabilisées de la plateforme et des eaux industrielles non réutilisées. Elles sont gérées via un réseau permettant leur collecte et leur traitement avant rejet.
- La valorisation paysagère et écologique du site : le réaménagement du site va contribuer à nettement améliorer les impacts paysagers actuels (suppression des éléments visuels dégradant : cheminée de la centrale thermique et stocks de terre de plus de 15 mètres de haut).
- Les aménagements éco-paysagers seront conçus de manière à être favorables à la biodiversité. Des zones herbacées fauchées seront développées sur les merlons périphériques (la végétation sera d'origine locale et si possible spontanée).
- Le trafic engendré par les installations de SOLVALOR SEINE : Les apports de terres et déchets de déconstruction contaminés et les expéditions de matériaux dépollués ou en transit se feront majoritairement par voie fluviale. Le trafic qui sera engendré par le projet est estimé à 32 camions par jour et 1 péniche tous les 2 jours.
- Les nuisances locales (bruits, émissions atmosphériques et odeurs) sont jugées comme étant faibles.
- Les risques sanitaires peuvent être considérés comme faibles à nuls et donc acceptables pour la santé publique des populations exposées.
- Risques industriels : l'analyse conduite montre que les risques générés par les activités de SOLVALOR SEINE sont principalement concentrés sur le site.

1.9.1.2 *Projet d'interconnexion du réseau d'eau potable de l'usine de la Chapelle et les plateaux Est de Rouen (la CREA)*

Présentation du projet

Ce projet de la CREA consiste à créer une canalisation entre l'usine de production d'eau potable de la Chapelle à Saint-Etienne-du-Rouvray en rive gauche de la Seine et le réseau de distribution d'eau potable du plateau Est de Rouen afin de sécuriser l'alimentation en eau potable de ce secteur.

La conduite d'eau potable créée, d'une longueur de 8 km, sera localisée sur les communes de Saint-Etienne-du-Rouvray, Belbeuf, Saint-Aubin-Celloville et Franqueville-Saint-Pierre. Elle sera composée :

- D'une conduite réalisée par forage au niveau de la traversée de la Seine et du coteau Saint-Adrien (≈ 1 km) ;
- Une canalisation posée en tranchée ouverte de 1,5 m de profondeur sur les 7 km restants.

La durée prévisionnelle de ce chantier est de12 mois.

Enjeux environnementaux identifiés dans le cadre de la mise en œuvre du projet

S'agissant d'un projet de mise en place d'une canalisation, ce sont les effets temporaires de la phase chantier qui sont susceptibles d'être les plus impacts. Ils concernent :

- Les risques de pollution des milieux en lien avec :
  - Les enjeux de protection des ressources en eaux souterraines exploitées par l'usine de la Chapelle en vue de produire de l'eau destinée à l'alimentation en eau potable ;
  - La vulnérabilité des eaux superficielles constituées de la Seine et du ruisseau du Becquet du fait de leur proximité vis-à-vis de la zone de réalisation des travaux.
- Les enjeux associés aux risques d'inondation : les travaux réalisés sont toutefois compatibles avec le règlement du PPRI.
- Les enjeux écologiques : la canalisation développée franchit la Seine, puis traverse le site NATURA 2000 des « Boucles de la Seine amont et coteaux Saint-Adrien » en rive droite. Le projet retenu a été adapté pour limiter au maximum les impacts écologiques.
- Les risques associés à l'introduction de composés nocifs dans les canalisations destinées, ensuite, au transport d'eau potable destinée à la consommation humaine : il est donc prévu de désinfecter la canalisation avant sa mise en service tout en mettant en place des disposition visant à éviter les rejets de cette solution de rinçage dans le milieu naturel.

Enjeux environnementaux identifiés dans le cadre du fonctionnement du projet

A l'issue des travaux, les canalisations étant enterrées, les effets du projet sur l'environnement sont quasiment nuls.

Le seul effet identifié concerne la modification du prélèvement sur la nappe de la Craie pour alimenter le plateau Est de Rouen. Il entraine une augmentation de l'exploitation des eaux souterraines et est susceptibles d'induire une modification de la qualité des eaux souterraines. En contrepartie, ce projet assure la préservation des ressources actuellement exploitées dans ce secteur, à savoir les vallées de l'Andelle et de l'Aubette.

1.9.2 Analyse des effets cumulés

1.9.2.1 Préambule

En préambule, il convient tout d'abord de noter que les effets cumulés entre les 2 projets identifiés et le projet de ZAC du CREAPARC DU HALAGE seront limités compte tenu de :

- La situation géographique des 3 projets : seuls les effets de chaque projet dont la portée géographique est plus étendue pourraient avoir une incidence cumulée. Ainsi, à titre d'exemple, ces 3 projets ne pourront pas avoir d'incidences cumulées sur la qualité des sols.
- Des caractéristiques propres à chaque projet et de la nature de leurs effets respectifs :
  - Le CREAPARC DU HALAGE et le projet 1 de la société SOLVALOR sont des projets d'aménagement et de développement d'activités économiques qui présentent des effets en phase de travaux d'une part, puis en phase de fonctionnement ;
  - Le projet 2 de la CREA est un projet d'infrastructure qui présente des effets plus diversifiés en phase de travaux qu'en phase de fonctionnement.
- La temporalité des 3 projets : Compte tenu des procédures encore nécessaires à la mise en œuvre du CREAPARC DU HALAGE, la réalisation de ce projet ne devrait pas débuter avant le deuxième semestre 2015, période à laquelle les travaux d'aménagement des deux autres projets devraient être finalisés.

L'analyse des effets cumulés de ces 3 projets est détaillée dans les parties suivantes.

1.9.2.2 Analyse des effets cumulés en phase de travaux

Au regard des éléments détaillés dans les parties précédentes, les 3 projets devraient avoir une temporalité différente et ne devraient donc pas être à l'origine d'effets cumulés en phase de travaux.

Malgré tout, compte tenu de leur situation et de leurs caractéristiques spécifiques, les principaux enjeux environnementaux susceptibles d'être concernés par des effets cumulés en phase de travaux sont les milieux aquatiques avec notamment la Seine et les eaux souterraines. En effet, localement, ces milieux apparaissent vulnérables compte tenu de leur proximité vis-à-vis de chacun des 3 projets et du fonctionnement hydrogéologique et hydraulique local.

Ils sont susceptibles d'être impactés par les risques de pollution associés aux travaux respectifs de chaque projet.

Ces incidences sur la qualité des milieux aquatiques peuvent avoir des conséquences directes ou indirectes sur la biodiversité de la Seine ou sur l'homme via l'utilisation locale des ressources[7].

Par ailleurs, compte tenu du principe de réhabilitation de friches industrielles, le CREAPARC DU HALAGE et le projet SOLVALOR SEINE auront une incidence cumulée en termes de production de déchets, et, notamment, de terres impactées. Toutefois, au regard de la différence de temporalité des 2 projets, le chantier du CREAPARC DU HALAGE pourra tirer parti de la proximité de cette plateforme pour limiter les incidences indirectes associées à la gestion des déblais produits durant le chantier.

Enfin, on notera également l'effet cumulé bénéfique des 3 projets en termes d'activités et d'emplois, notamment pour le secteur du BTP.

1.9.2.3 Analyse des effets cumulés en phase de fonctionnement

En phase de fonctionnement, au regard des éléments qui précèdent, les principaux effets cumulés que nous pouvons identifier concernent :

- Les risques de pollution des milieux associés au CREAPARC DU HALAGE et au projet 1 de la société SOLVALOR SEINE qui subsistent malgré les mesures envisagées par chaque pétitionnaire pour les éviter et/ou les limiter. A ce titre, on précisera que la Seine constitue le milieu le plus vulnérable et le plus sensible à des effets cumulés.

- Les nuisances cumulées associées au CREAPARC DU HALAGE et au projet 1 de la société SOLVALOR SEINE en termes de trafic routier généré sur le RD18E. Au regard des hypothèses de chaque projet, cet effet devrait néanmoins rester limiter avec une génération globale de :
  - + 779 véhicules par jour (y compris PL), soit une hausse de 2,4 % par rapport à la situation actuelle de la RD18E (32 000 véhicules/jours) ;
  - + 257 PL par jour, soit une hausse de 5,1 % par rapport à la situation actuelle de la RD18E (5 000 PL/jours).

- Les effets bénéfiques pour l'activité économique locale engendrés par le projet de CREAPARC DU HALAGE et le projet 1 de la société SOLVALOR SEINE.

- Les effets engendrés par les 3 projets en termes d'exploitation et de consommation d'eau potable : les 3 projets contribuent, à des niveaux différents, à l'augmentation des prélèvements d'eau dans la nappe de la Craie au niveau du captage de la Chapelle.

1.9.3 Conclusion et limite de l'analyse des effets cumulés

En conclusion, on peut constater que, compte tenu de la nature de chacun des projets et de leur situation géographique, les effets cumulés identifiés sont relativement limités.

A ce titre, on relèvera plus particulièrement la sensibilité locale liée à la Seine, qui, par ailleurs, est l'objet de fortes pressions anthropiques (rejets d'assainissement, rejet industriels, navigation, …) tout au long de son tracé depuis la région parisienne jusqu'à son embouchure dans la Manche.

Par ailleurs, il convient également de préciser que cette analyse se limite à une approche qualitative des effets cumulés susceptibles d'être engendrés par chaque projet pris en compte et qu'elle ne tient pas compte des mesures spécifiques envisagées par les différents pétitionnaires en vue de les limiter ou de les compenser.

[7] *Il convient de rappeler que localement, les usages les plus sensibles correspondent à l'utilisation des eaux souterraines de la nappe de la Craie au niveau du captage de la Chapelle pour la production d'eau destinée à la consommation humaine. Comme nous l'avons vu dans la présente étude, le CREAPARC DU HALAGE n'aura pas d'incidence sur la qualité des eaux captées.*

2

Présentation du projet

2.1 Identité du pétitionnaire

Le présent document concerne la création de la ZAC du « CREAPARC DU HALAGE » qui permettra à terme la mise en œuvre de la première phase de réhabilitation du secteur opérationnel ISOVER à Saint-Etienne-du-Rouvray (requalification de la partie Sud de la friche ISOVER). Cette opération d'aménagement s'inscrit dans un périmètre stratégique élargi, dénommé Seine-Sud, dont les possibilités de reconversion et de développement ont été étudiées dès 2006 à l'initiative du Président de l'agglomération de Rouen et du Préfet de Haute Normandie.

La réalisation de cette opération d'aménagement est soutenue par la Communauté d'agglomération Rouen Elbeuf Austreberthe (la CREA[8]) :

Communauté d'agglomération Rouen Elbeuf Austreberthe
Norwich House
14 bis avenue Pasteur
CS 50589
76006 ROUEN Cedex 1

2.2 Définition des périmètres associés au projet

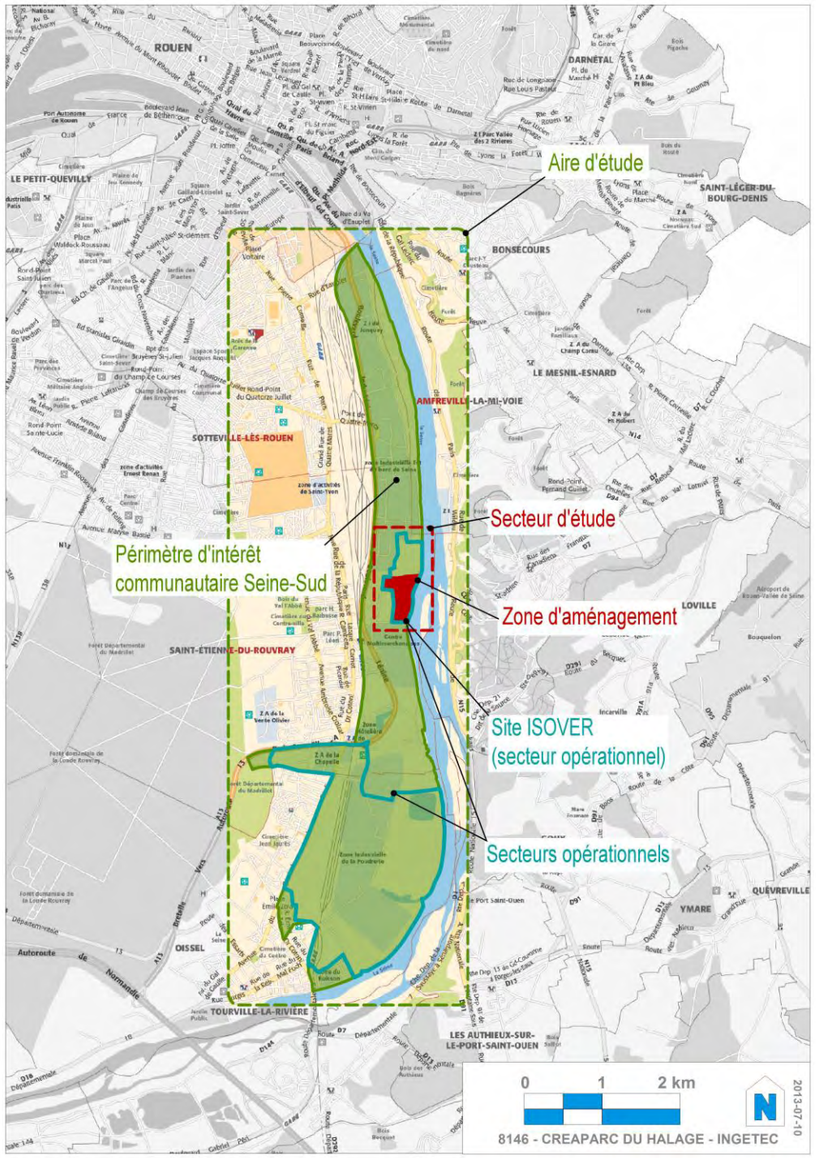
Dans le but de replacer le projet d'aménagement dans son contexte singulier, ce point préalable apparait comme étant indispensable pour assurer la bonne compréhension de la présente étude d'impact. Il vise à préciser, en avant-propos, la terminologie employée pour définir les différents périmètres qui sont retenus dans la suite de ce document.

Compte tenu de l'historique et des caractéristiques du projet d'aménagement, 4 termes récurrents sont ainsi employés :

- L'aire d'étude : elle constitue un rectangle aux limites arbitraires qui englobe le « Périmètre d'intérêt communautaire Seine-Sud » (800 ha) et ses abords. Il s'agit de l'emprise géographique qui a fait l'objet des études préalables de réflexion visant à définir les orientations qui permettraient la reconversion et le développement des emprises industrielles localisées sur les communes de Oissel, de Saint-Etienne-du-Rouvray, d'Amfreville-la-Mivoie et de Sotteville-lès-Rouen. Autre terminologie employée : « territoire Seine-Sud » ;
- Les secteurs opérationnels : il s'agit des différents secteurs identifiés dans le cadre des études préalables pour accueillir de nouvelles activités suite à leur reconversion. A ce titre, le site ISOVER constitue l'un des secteurs opérationnels identifiés au sein du territoire Seine-Sud. Les secteurs opérationnels concernent une emprise mutable estimée à 300 ha sur un secteur de 500 ha ;
- Le secteur d'étude : le secteur d'étude est constitué d'un rectangle aux limites arbitraires qui englobe le secteur opérationnel ISOVER et ses abords ;
- La zone d'aménagement : elle reprend les limites du périmètre de la ZAC du CREAPARC DU HALAGE visée par la présente étude et qui se développe sur la partie Sud du secteur opérationnel ISOVER.

[8] *La CREA, qui regroupe aujourd'hui 71 communes (494 382 habitants), est née le 1er janvier 2010 de la fusion de 4 communautés : la Communauté de communes Le Trait-Yainville, la Communauté de communes de Seine-Austreberthe, la Communauté d'agglomération d'Elbeuf Boucle de Seine et la Communauté de l'Agglomération Rouennaise*

Schéma 1 : Localisation générale de la zone d'aménagement et identification des différents périmètres associés au projet (Géosignal)



2.3 Historique du projet

Comme indiqué précédemment, l'aménagement du CREAPARC DU HALAGE, objet de la présente étude d'impact, s'inscrit dans le cadre de la réflexion stratégique menée à l'échelle élargie du périmètre d'intérêt communautaire Seine-Sud. C'est pourquoi, l'historique du projet est dans les premiers temps, indissociable de ce périmètre de réflexion. L'objet de ce chapitre est donc de resituer l'opération d'aménagement, objet de la présente étude d'impact, dans la stratégie globale développée à l'échelle du territoire Seine-Sud, et de préciser, également, son indépendance en tant qu'élément singulier de cette réflexion.

2.3.1 Seine-Sud – Définition d'un secteur stratégique communautaire

Le secteur industriel de Oissel – Saint-Etienne-du-Rouvray localisé en rive gauche de la Seine entre le Boulevard Industriel (RD18E) et le fleuve, voit depuis quelques années sa situation économique se dégrader très fortement avec les fermetures de site ou arrêts d'activités de YORKSHIRE en 2004, ORGACHIM en 2007, GRANDE PAROISSE (NPL), YARA en 2008, CEMEX dans les années à venir.

Aussi, à l'initiative du Président de l'agglomération de Rouen et du Préfet de Haute-Normandie, relayant les premiers contacts pris par les maires de Oissel et Saint-Etienne-du-Rouvray, un groupe de travail a été constitué fin 2006 pour réfléchir le plus en amont possible à la reconversion et au développement de ce secteur. Ce groupe de travail réunit l'ensemble des partenaires en charge du développement économique et de l'aménagement du territoire sur l'agglomération : communes concernées, agglomération rouennaise, Etablissement Public Foncier de Normandie (EPFN), Syndicat Mixte du SCOT Rouen-Elbeuf, CCI de Rouen, Grand Port Maritime de Rouen (GPMR), VNF, RFF, DREAL, Département, Région, LSN (filière logistique), Agence de Développement Economique de l'Agglomération Rouennaise, …

Cette démarche a conduit à l'élaboration d'un Plan Directeur d'Aménagement et de Développement Durable (PDADD) pour définir les principales orientations de reconversion-redynamisation de ce secteur, étendu aux communes d'Amfreville-la-Mivoie et de Sotteville-lès-Rouen, sur la base :

- D'un référentiel foncier (EPFN) ;
- D'un diagnostic pollution, de type historique et documentaire (Groupement EUROTRANS/ATTICA/BURGEAP) ;
- D'un diagnostic Economie et Emploi (Groupement EUROTRANS/ATTICA/BURGEAP) ;
- D'un diagnostic Environnement (Groupement EUROTRANS/ATTICA/BURGEAP).

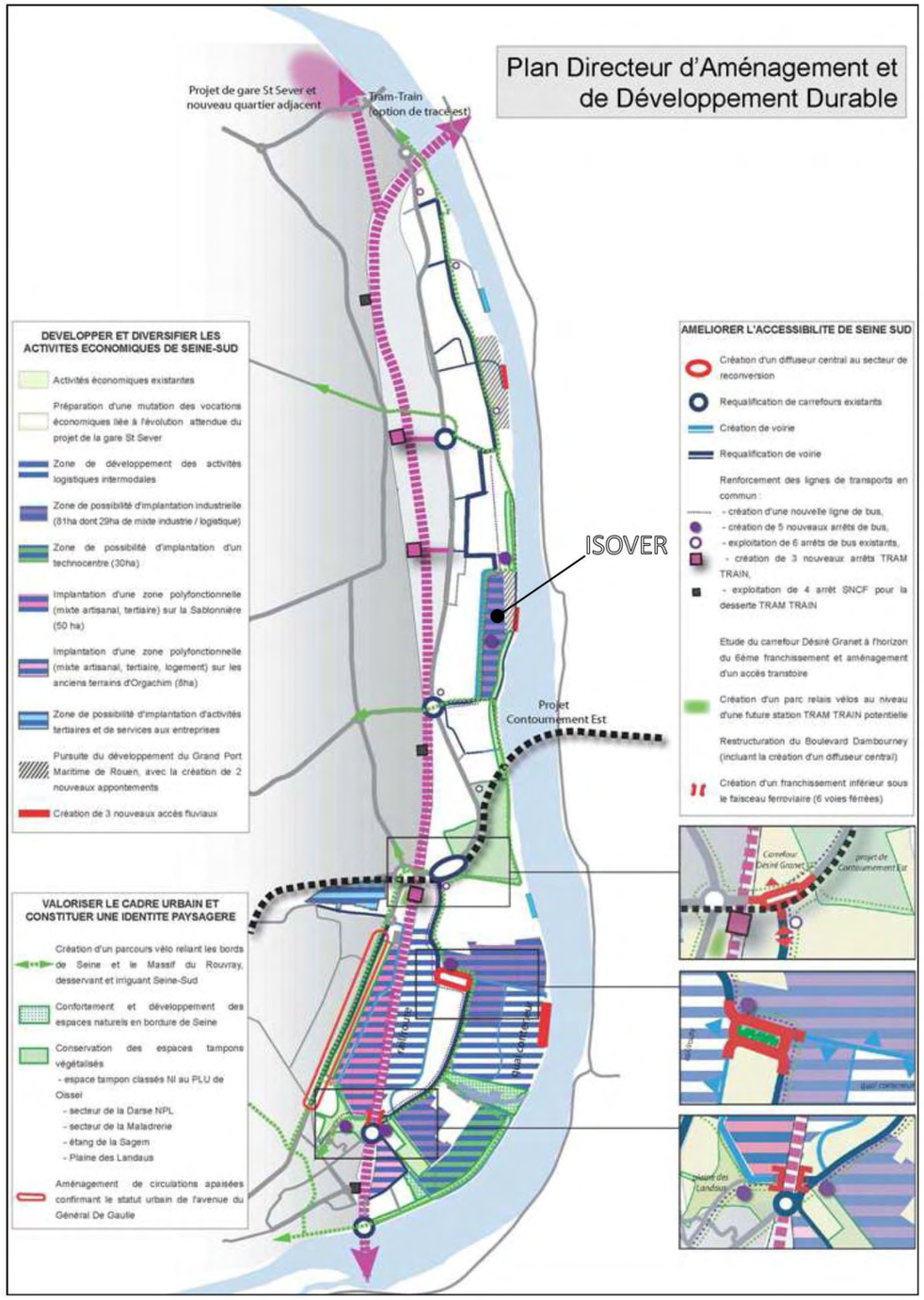
Ces études préalables ont permis de dresser une première série d'enjeux et/ou de contraintes qui concernent le secteur Seine-Sud :

- L'existence d'un potentiel foncier de reconversion important, estimé à près de 300 hectares, pour accueillir de nouvelles activités économiques, mais dont la maîtrise n'est pas totalement assurée ;
- Les atouts du site en terme de desserte multimodale (route, rail et fleuve) toutefois marqués par les incertitudes qui pèsent sur la réalisation de grands projets structurants : le contournement Est et la Ligne Nouvelle Paris-Normandie ;
- Le risque inondation de certains terrains localisés dans la frange Est en bord de Seine ;
- Les contraintes de pollution des milieux engendrées par certaines activités exercées sur le secteur ;
- Les conditions de maintien et de développement de la biodiversité sur le site en lien avec la Seine.

Par ailleurs, elles ont également permis de préciser les objectifs de requalification du secteur qui sont attendus dans le cadre de la mise en œuvre du PDADD (Cf. Schéma ci-contre). A terme, ils visent à :

- Créer un cœur logistique multimodal ;
- Renforcer l'activité industrielle (écologie industrielle, projets mobiles, chimie biosourcée) ;
- Répondre à la croissance en mixte artisanal, services aux entreprises, tertiaire :
- Créer un technocentre ou un pôle d'excellence en lien avec le développement durable ;
- Améliorer l'image de la zone ;
- Compléter le développement économique par la création ou l'amélioration d'équipements publics « d'accompagnement » tels que : l'amélioration de l'accessibilité routière, la création de pôles service, …

Schéma 2 : Plan Directeur d'Aménagement et de Développement Durable du secteur Seine-Sud (ATTICA – 2009)



Lors du Conseil communautaire du 29/06/09, les élus ont validé le PDADD et ont déclaré d'intérêt communautaire la poursuite des études pré-opérationnelles dans la perspective de requalifier les tissus économiques existants sur les bords de la Seine entre Sotteville-lès-Rouen et Oissel (Cf. Schéma ci-contre).

Les orientations proposées dans le PDADD pour le secteur ISOVER (ou ISOVER SAINT-GOBAIN) identifient l'implantation possible sur ce site d'activités industrielles et/ou logistiques en lien avec la Seine. A ce titre, elles reportent un secteur en bord de Seine dédié au développement vers le Sud des activités du Grand Port Maritime de Rouen (extension des activités fluviales du Jonquay en s'appuyant sur les équipements préexistants constitués de postes d'attente – Cf. Schéma ci-dessous).

D'un point de vue méthodologique, le PDADD envisage une reconversion du site ISOVER phasée dans le temps de manière à tenir compte des problématiques de pollution des sols en commençant par la partie Sud du site, où les « terrains sont mutables rapidement », puis en évoquant les possibilités d'extension « après la fin du gel des terrains dans la partie Nord (à [plus] long terme) ».

Enfin, dans ce secteur, en accompagnement de la reconversion économique proposée sur le site ISOVER, le PDADD laisse également envisager la possibilité :

- De créer une voie structurante Nord-Sud, longeant le site, et permettant de compléter le maillage viaire existant. Il s'agit principalement de créer une jonction entre les zones d'activités localisées au Sud et au Nord du site ISOVER qui sont actuellement desservies par 2 entrées distinctes depuis le Boulevard Industriel. **L'opportunité de créer cette liaison et sa localisation seront réévaluées dans le futur en fonction du développement vers le Nord du projet de CREAPARC DU HALAGE actuellement limité à la partie Sud du secteur opérationnel ISOVER, de l'économie de projet et des besoins qui seront identifiés en parallèle du développement du contournement Est de Rouen ;**
- D'implanter un pôle de services ayant une desserte aisée et une position centrale dans cette zone en bord de Seine. **On précisera ici que l'implantation de ce pôle de service a été relocalisée dans la partie Sud du territoire Seine-Sud où l'on observe une plus forte concentration de secteur à revaloriser.**

Ces principales orientations portant sur le secteur ISOVER sont reportées sur l'illustration ci-dessous[9].

Schéma 3 : PDADD – Zoom sur les orientations prévues dans le secteur ISOVER (ATTICA – 2009)

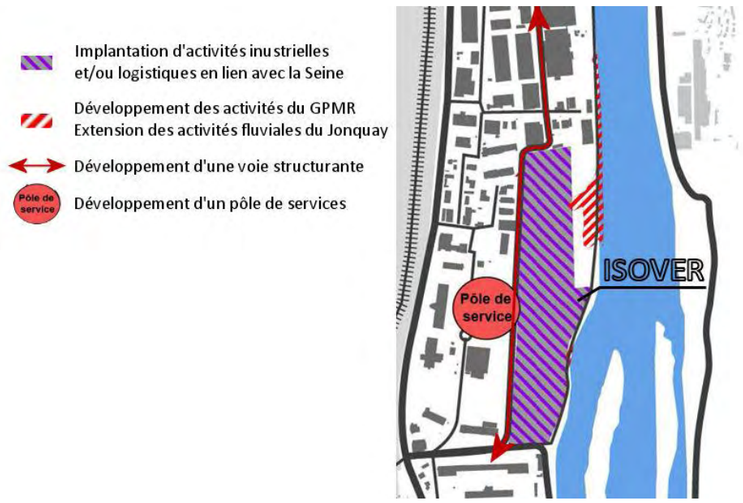
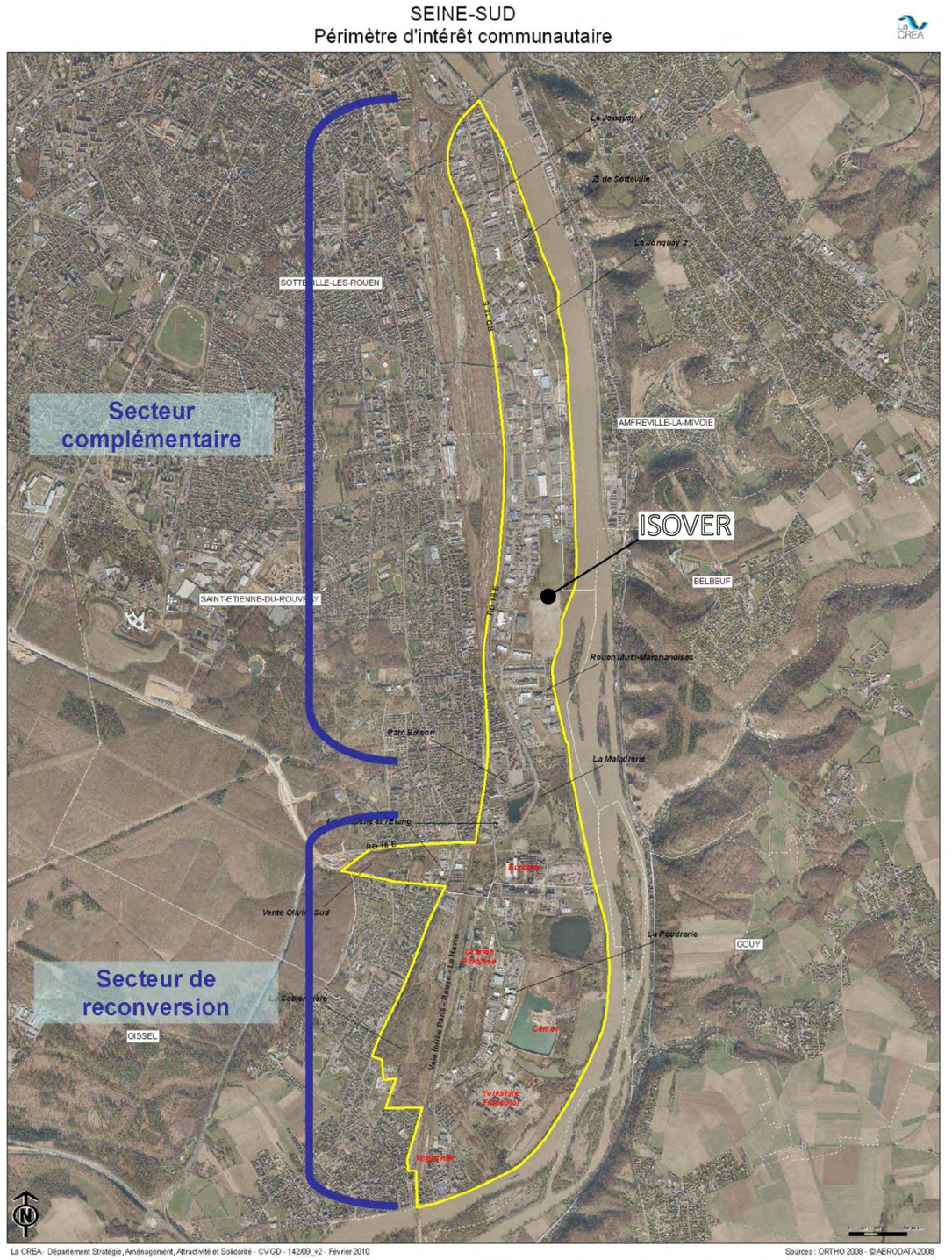


Schéma 4 : Périmètre d'intérêt communautaire (La CREA - 2009)

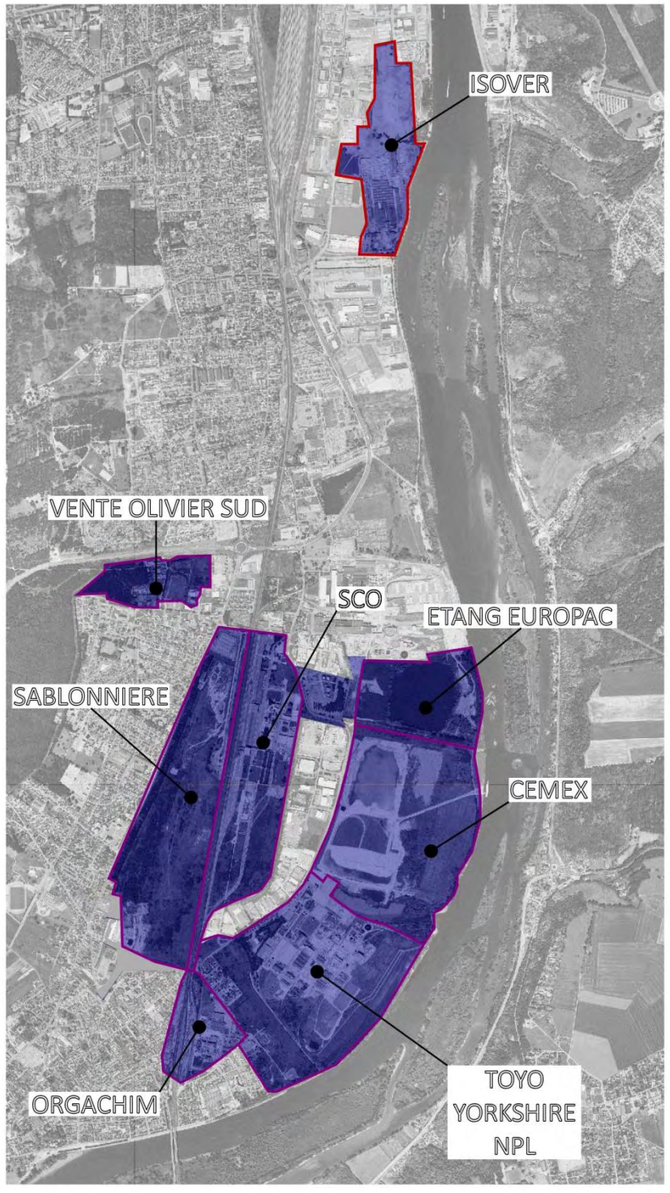


[9] *On note une incohérence importante entre le maillage viaire relevant de l'existant qui présenté sur ce schéma et le réseau routier existant réellement sur le site au niveau de la rue du Long Boël : la jonction Nord-Sud qui est reportée sur le schéma n'existe pas.*

2.3.2 Seine-Sud – Approche pré-opérationnelle

Suite à la déclaration d'intérêt communautaire portant sur le secteur Seine-Sud, la CREA a initié, au cours de 2ème semestre 2010, une expertise plus approfondie ciblée sur les secteurs opérationnels de reconversion identifiés dans le PDADD (Cf. Schéma ci-dessous) qui représentent une emprise mutable de l'ordre de 300 hectares. Cette prestation a été attribuée au groupement SIAM, FOLIUS, INGETEC, BIOTOPE et PMIC.

Schéma 5 : Localisation des secteurs opérationnels (SIAM - Etude de faisabilité et note d'incidences - 2012)



Cette expertise a consisté en la réalisation de nouvelles études visant à alimenter les choix méthodologiques et techniques en vue de la réalisation des futurs projets nécessaires au réaménagement des secteurs opérationnels identifiés sur le territoire Seine-Sud :

- Dans un premier temps, ces études ont consisté à compléter l'état initial au niveau des secteurs opérationnels de manière à approfondir les connaissances acquises via les études préalables, en ce qui concerne les principales sensibilités environnementales :
  - Un relevé initial faune-flore a été établi par la société BIOTOPE ;
  - Une expertise hydraulique a été réalisée par INGETEC pour caractériser les grands principes de gestion des eaux pluviales au niveau des secteurs opérationnels et prendre en compte les aléas associés aux risques d'inondation par débordement de la Seine.

  Ces études, de la même manière que les études préalables élaborées dans le cadre de la réalisation du PDADD, sont insérées à la présente étude d'impact. Elles viennent notamment alimenter l'état initial du site et de la zone susceptible d'être affectée par le projet d'aménagement.
- Dans un second temps, elles ont consisté à compléter l'approche globale concernant l'aménagement des secteurs opérationnels par le biais :
  - De la mise en place d'une démarche AEU® (Approche Environnementale de l'Urbanisme) de manière à favoriser une démarche environnementale globale et durable. A ce titre, les principales thématiques environnementales ont été étudiées plus en profondeur, dans le cadre de 4 ateliers spécifiques :
    - Déplacements et déchets (Atelier du 16/11/2011)
    - Paysages et biodiversité (Atelier du 2/12/2011)
    - Climat et énergie (9/12/2011)
    - Sites et sols pollués (13/12/2011)

    La mise en œuvre de cette méthode proposée par l'ADEME a permis de constituer un tableau de bord (outil d'aide à la décision) pour favoriser encore plus la prise en compte des aspects environnementaux dans le projet d'ensemble.
  - De l'approfondissement des principes d'aménagement des secteurs opérationnels concernant notamment :
    - Le paysage : Sur la base des résultats des études préalables et de la démarche AEU, la CREA a choisi de développer une approche paysagère globale de manière à assurer la cohérence des différentes opérations liées à la reconversion du secteur Seine-Sud et les ancrer durablement au sein du territoire sur lequel elles se développent. Outre le parti paysager, cette démarche prend également en compte les aménités sociales et environnementales qui sont défendues à travers la requalification du territoire Seine-Sud ;
    - La programmation économique : Afin d'inscrire durablement la requalification des secteurs opérationnels du territoire Seine-Sud à l'économie locale, les besoins en terme de développement économique de ce secteur ont été approfondis au travers d'une étude de programmation menée en partenariat par : la Chambre du Commerce et de l'Industrie (CCI) de Rouen, l'Agence de Développement Economique du territoire de la CREA (ADEAR), le Grand Port Maritime de Rouen (GPMR) et la CREA ;

A partir des résultats de ces différentes études préalables et afin de répondre à la demande du Président de la CREA et du Préfet en Comité de Pilotage (2010), ces études ont abouti à la définition de la stratégie de requalification des secteurs opérationnels en tenant compte :

- Des modalités foncières, économiques et techniques liées aux projets de requalification des secteurs opérationnels ;
- Des interactions possibles entre les projets développés sur les secteurs opérationnels ou avec l'un des deux projets structurants s'insérant également sur ce territoire, à savoir : le projet de contournement Est de Rouen et la Ligne Nouvelle Paris-Normandie (LNPN).

Les différents points abordés en page précédente sont détaillés dans le document « Etude de faisabilité et note d'incidences » élaboré par le groupement SIAM, FOLIUS, INGETEC, BIOTOPE et PMIC (mars 2012) et détaillés dans les parties qui suivent.

2.3.2.1 *Approfondissement des connaissances locales*

Comme nous l'avons précisé précédemment, dans le cadre de cette première phase d'étude à l'échelle des périmètres opérationnels, l'état initial au niveau des secteurs opérationnels a été complété par la réalisation :

- D'un relevé initial faune-flore établi par la société BIOTOPE ;
- D'une expertise hydraulique réalisée par INGETEC pour caractériser les grands principes de gestion des eaux pluviales au niveau des secteurs opérationnels et prendre en compte les aléas associés aux risques d'inondation par débordement de la Seine.

Les résultats de ces études sont insérés au chapitre 4 relatif à l'état initial du site et de la zone susceptible d'être affectée par le projet d'aménagement.

Synthèse des sensibilités liées à la faune et à la flore et aux habitats naturels

Au niveau des secteurs opérationnels et de leurs abords, l'étude relative à la faune, la flore et aux milieux naturels a révélé un niveau d'enjeu écologique globalement modéré, mais néanmoins contrasté.

- Sur ces secteurs, la diversité des habitats est assez moyenne. Celle-ci est dominée par des végétations de friches ouvertes et semi-ouvertes, à caractère rudéral marqué, ainsi que par des formations boisées.

  Globalement, l'ensemble des habitats naturels se trouve dans un mauvais état de conservation, en raison de l'ancienne vocation industrielle des sites et de l'absence d'entretien depuis le démantèlement des infrastructures, mais aussi par la pression humaine liée à la fréquentation, au piétinement, aux dépôts « sauvages » et autres pollutions.

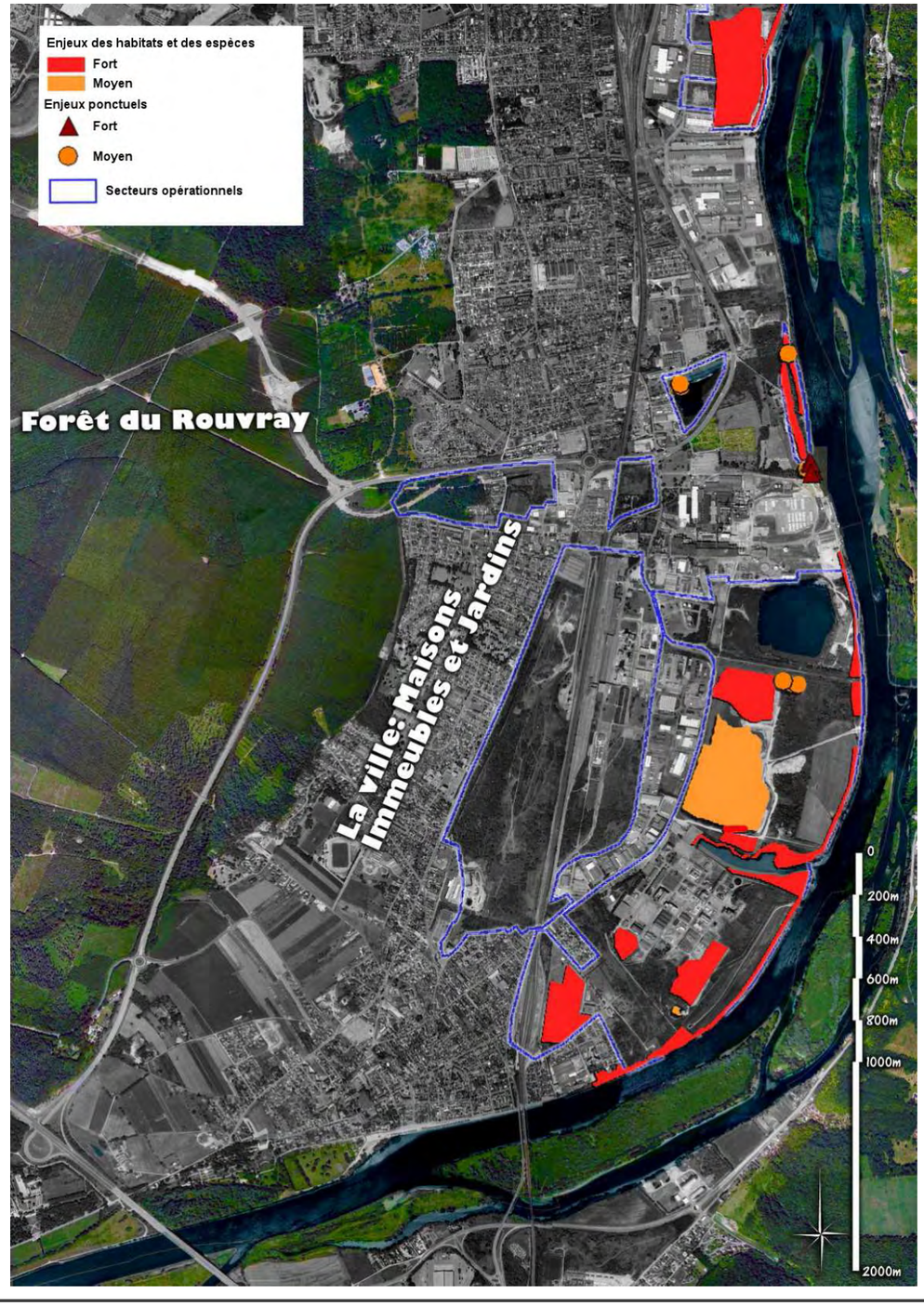
  Deux habitats, en mauvais état de conservation, ont été rattachés à des habitats d'intérêt communautaire.

  Enfin, concernant les zones humides, les différentes expertises réalisées ont montré qu'elles étaient essentiellement le long des berges de Seine, de son bras mort et au niveau des points d'eau existants sur le site.

- S'agissant de la flore, par la présence de deux espèces protégées et 12 espèces patrimoniales, les enjeux écologiques ont été définis comme moyens.
- Les enjeux écologiques mis en évidence pour les différents groupes de faune sont les suivants :
  - Faibles à modérés pour les amphibiens, les reptiles et les mammifères terrestres. Notons que ces groupes sont concernés par une contrainte réglementaire, de par la présence d'espèces protégées ;
  - Modérés pour les insectes, l'ichtyofaune, l'avifaune migratrice et les chiroptères ;
  - Forts pour l'avifaune nicheuse qui comprend 15 espèces patrimoniales, dont trois sont inscrites à l'annexe I de la directive « Oiseaux » et en particulier l'Oedicnème criard, nicheur rare en Haute-Normandie et inscrit à la Liste Rouge régionale. Notons qu'avec 4 à 5 couples, ce noyau de population représente plus de 15% de la population normande, aujourd'hui connue.

Cette étude a permis d'alimenter la réflexion d'aménagement globale des secteurs opérationnels de manière à prendre en compte les enjeux écologiques identifiés sur ce territoire. Cela se traduit par différentes propositions qui entrent dans le cadre, soit de l'approche paysagère globale (Cf. Partie suivante), soit dans le cadre de dispositions d'aménagement propres à chaque secteur. Ces différentes orientations définissent ainsi une ligne de conduite qui devra être complétée dans le cadre de la mise en œuvre de chaque projet.

Schéma 6 : Synthèse des sensibilités liées à la faune et à la flore et aux habitats naturels (SIAM - Etude de faisabilité et note d'incidences - 2012)



Synthèse des sensibilités liées à la gestion des eaux pluviales et aux risques d'inondation par débordement de la Seine

Le fonctionnement hydraulique à l'amont, au droit et à l'aval des périmètres opérationnels a été défini sur la base des plans fournis par le service assainissement de la CREA et des visites de terrains réalisées par les techniciens d'INGETEC.

Globalement on peut constater qu'une majorité des sous unités hydrauliques (sous bassins versants n° 1 à 4) est drainée par un réseau (séparatif ou unitaire) qui trouve son exutoire directement dans la Seine.

Concernant le sous bassin versant n° 5 (situé en bordure de la Seine), il n'existe pas d'ouvrage spécifique de collecte des eaux pluviales. Ces dernières ruissellent à même le sol, s'y infiltrent où rejoignent de manière diffuse le cours d'eau.

Le périmètre de Seine-Sud est partiellement concerné par les phénomènes d'inondation liés à la crue de la Seine.

En matière de constructibilité, selon les dispositions du Plan de Prévention des Risques Inondation (PPRI) de la vallée de la Seine –Boucle de Rouen (approuvé en 2005), les secteurs opérationnels sont scindés en 3 catégories :

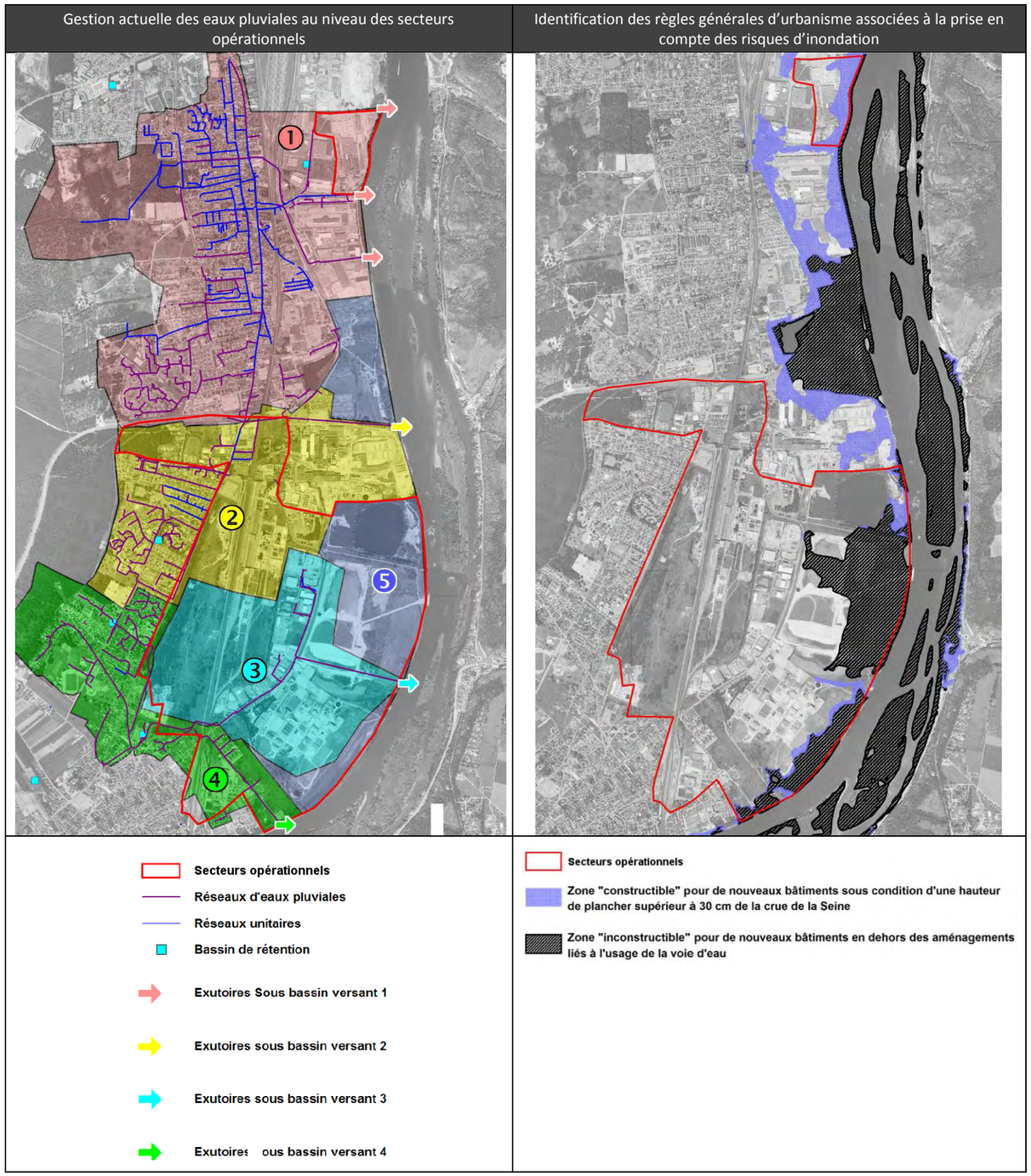
1. Les zones qui ne sont pas concernées par le PPRI ;
2. Les zones soumises au PPRI dites « constructibles » pour de nouveau bâtiments sous réserves que le plancher soit défini à 30 cm minimum au-dessus de la côte de plus haute eaux connues (crue de 1910) ;
3. Les zones soumises au PPRI dites « inconstructibles » en dehors des aménagements liés à l'usage de la voie d'eau (quais, aires annexes associées et entrepôts en lien avec les quais, conformément aux conclusions de la réunion thématique avec les services de l'Etat en date du 9 mars 2011).

Par ailleurs, des dispositions d'aménagement devront être envisagées pour la prise en compte de cet aléa d'un point de vue environnemental, notamment dans le cadre de la préservation des zones d'expansion de crue.

De la même manière que pour les enjeux écologiques, cette étude a permis d'alimenter la réflexion d'aménagement globale des secteurs opérationnels de manière à prendre en compte les enjeux liés à la gestion des eaux pluviales et à la prise en compte des risques d'inondation sur ce territoire. Cela se traduit par différentes propositions qui entrent dans le cadre, soit de l'approche paysagère globale (Cf. Partie suivante), soit dans le cadre de dispositions d'aménagement propres à chaque secteur. Ces différentes orientations définissent ainsi une ligne de conduite qui devra être complétée dans le cadre de la mise en œuvre de chaque projet.

Par ailleurs, au regard des enjeux hydrauliques existants sur la zone, la CREA a souhaité que ces thématiques soient placées au cœur de la réflexion d'aménagement. Dans cette optique, elle a mis en place très tôt, une stratégie de concertation avec l'ensemble des acteurs du domaine de l'eau d'une part pour orienter la conception du projet vers une solution de moindre impact et d'autre part pour anticiper les éventuels écueils et demandes spécifiques qui pourraient émanées de ces services. Cette méthodologie concertative sera poursuivie durant les différentes étapes d'aménagement des secteurs opérationnels.

Schéma 7 : Synthèse des enjeux hydrauliques (SIAM - Etude de faisabilité et note d'incidences - 2012)



2.3.2.2 *Approfondissement des dispositions d'aménagement des secteurs opérationnels*

En s'appuyant sur l'ensemble des données disponibles (à l'échelle du périmètre d'intérêt communautaire et des secteurs opérationnels), cette seconde étape d'étude a consisté à approfondir les orientations d'aménagement qui ont été définies dans le cadre de la réalisation du PDADD à l'échelle des périmètres opérationnels.

L'objectif de cette étape a été de définir un tableau de bord général permettant la requalification des secteurs opérationnels en :

- Tenant compte des principaux enjeux environnementaux par le développement d'une démarche AEU pour compléter l'ensemble des diagnostics déjà réalisés. Cette approche globale a consisté à :
    - Identifier les principaux enjeux locaux pour assurer, à minima, leur prise en compte dans les phases ultérieures de développement des projets de requalification des secteurs opérationnels ;
    - Favoriser, lorsque c'était possible, l'émergence d'une synergie environnementale pour limiter les incidences liées à la réalisation ultérieure des différents projets opérationnels.
- Recherchant une armature paysagère cohérente à l'échelle de ce territoire et prenant également en compte les aménités sociales et environnementales. Cette armature sera ensuite reportée dans les phases de développement des différents secteurs opérationnels ;
- Ajustant la programmation économique initialement proposée par le PDADD en fonction des besoins réels identifiés par une étude de programmation menée en partenariat par : la Chambre du Commerce et de l'Industrie (CCI) de Rouen, l'Agence de Développement Economique du territoire de la CREA (ADEAR), le Grand Port Maritime de Rouen (GPMR) et la CREA.

Synthèse des résultats de la démarche AEU® engagée par la CREA

La volonté de développer une exemplarité en matière d'environnement dans le cadre de la reconquête des secteurs opérationnels du territoire Seine-Sud a guidé la démarche de la CREA depuis le début des études.

Si elle se traduit en premier lieu par la réimplantation d'activités économiques sur d'anciens sites industriels permettant ainsi de maîtriser et limiter la consommation d'espaces agricoles ou naturels, il ressort également que la requalification économique de ce secteur doit tirer parti des atouts environnementaux du site et doit reposer sur une démarche de requalification environnementale : dépollution des sols, mise en valeur de l'environnement naturel et des paysages.

Dans cette optique, la CREA a souhaité s'engager dans une démarche d'Approche Environnementale de l'Urbanisme® (AEU®). Il s'agit d'une méthode proposée par l'ADEME dont l'objectif est d'être un outil d'aide à la décision pour favoriser encore plus la prise en compte des aspects environnementaux dans l'aménagement du territoire.

Pour cela, certaines thématiques environnementales ont été étudiées plus en profondeur en fonction des enjeux identifiés sur le site afin de définir les pistes de réflexion qui serviront de tableau de bord dans le cadre des phases de développement ultérieures des secteurs opérationnels en fonction des objectifs attendus et des potentialités techniques et financières.

A l'issue des différents ateliers AEU® qui se sont tenus, quelques enjeux importants ont émergé et ont été retenus pour constituer la base d'une future Charte Environnementale, qui servira de « fil conducteur » tout au long des procédures. Les enjeux identifiés sont reportés dans le tableau ci-contre.

Cette démarche préalable est destinée à se poursuivre à l'échelle des secteurs opérationnels dans le cadre des études ultérieures associées à leur requalification économique.

Tableau 1 : Synthèse des résultats de la démarche AEU®

Thématiques	Enjeux identifiés	Orientations proposées
Gestion de l'eau	Respecter les sites	Prise en compte des écoulements existants, des zones humides, des zones inondables, des sources, de la nature du sol, de la topographie du terrain et du paysage
	Limiter l'imperméabilisation des sols et l'accélération des effets de ruissellement en limitant le besoin en surfaces imperméabilisées	Dimensionnement des voiries et des parkings, espaces mutualisés... Emploi de matériaux poreux et de revêtements non étanches
	Favoriser la gestion des eaux pluviales par des techniques d'hydraulique douce et permettre la valorisation de cette ressource alternative à l'eau potable	Limiter les écoulements rapides vers l'aval et privilégier une rétention et une gestion au plus près du point de chute (gestion à la parcelle lorsqu'elle est possible), respecter l'écoulement naturel des eaux, limiter les points bas sources de concentration de flux Mettre en place des systèmes de récupération de l'eau de pluie et des appareils économes
	Réussir l'intégration urbaine, paysagère et patrimoniale des dispositifs de rétention des eaux pluviales	S'appuyer sur les dispositifs de gestion des eaux pluviales pour créer des espaces verts de qualité, au caractère naturel et ouvert au public
Déplacements	Favoriser l'accès de Seine-Sud	Limiter les incidences liées aux flux générés par les activités développées à l'intérieur des secteurs opérationnels en tenant compte de la capacité du réseau viaire (actuel et projeté) Favoriser l'émergence de modes de transports alternatifs
	Bien définir la place de chaque mode de déplacements suivant l'ordonnancement des voies de desserte des zones urbanisées et à urbaniser	Porter une attention particulière à la hiérarchisation des voiries en fonction de leur usage Organiser les nouveaux quartiers pour faciliter et améliorer les liens et les échanges avec les polarités, inter-quartiers et avec les services publics et les commerces Créer un maillage de circulation douce utile, continue et sécurisé
Gestion des déchets	Faciliter la gestion des déchets	Prévoir et intégrer les emplacements pour les aires de regroupement et pour le tri sélectif et favoriser leur insertion paysagère Anticiper les itinéraires de ramassage des déchets pour adapter le dimensionnement des voiries
	Anticiper et limiter la production des déchets liée aux aménagements	Utilisation de matériaux recyclés pour les nouvelles constructions Choix d'essences végétales connues pour générer moins de déchets pour leur entretien
Energie	Prendre en compte les facteurs climatiques dès les phases de conception et favoriser les aménagements éco-énergétiques	Intégrer le facteur climatique dans l'organisation des nouvelles zones Inciter ou imposer à construire des bâtiments économes en énergie Réduire les consommations liées à l'éclairage public Utilisation d'éco-matériaux
	Rechercher et développer des ressources énergétiques alternatives et des solutions innovantes en matière d'énergies	Développer les énergies renouvelables et/ou de récupération Etudier les opportunités de valorisation et de mutualisation des ressources énergétiques locales lors des phases de conception des zones mutables (principe d'écologie industrielle ou développement de réseaux de chaleur) Etayée les réflexions d'aménagement par le concept « Smart Grids »
Paysage et biodiversité	Créer une structure paysagère cohérente et multifonctionnelle	Ouvrir des liaisons entre la ville et la Seine Faire cohabiter les activités économiques avec la qualité paysagère Créer des liens de circulations et des équipements publics variés permettant de favoriser le lien social (chemins, aires de jeux, …)
	Intégrer les enjeux environnementaux liés à la biodiversité et à la gestion des eaux pluviales à la structure paysagère	Créer ou recréer des corridors biologiques Créer ou recréer des liens entre la forêt du Rouvray et la Seine Favoriser des échanges naturels (faune / flore) « Renaturer » le secteur par l'intégration d'habitats variés : mares, pâturages, zones humides… ayant un rôle à la fois écologique et technique en matière de gestion des eaux pluviales
Pollution des sols	Anticiper les problématiques (techniques, économiques et sanitaires) liées à la pollution des sols qui réside sur les secteurs opérationnels constitués d'anciens sites industriels	Prise en compte systématique de l'état des milieux dans le développement des projets opérationnels Favoriser, lorsque c'est possible, une gestion mutualisée des terres impactées par une contamination

Développement d'une armature paysagère cohérente et plurifonctionnelle

Compte tenu du contexte géographique du secteur Seine-Sud (secteur en lien avec la Seine et ses grands paysages et dans la continuité de tissus urbains existants), de l'importance de ce territoire en termes d'emprises (300 ha mutables), et des ambitions de la CREA en matière d'aménagement durable, il a été décidé de développer une armature paysagère globale à l'échelle de l'ensemble des secteurs opérationnels afin de favoriser la cohérence globale du projet paysager et d'assurer les fonctions écologiques, techniques et sociales qui lui sont rattachées.

Selon le diagnostic préalable du site Seine-Sud qui a été élaboré par le groupement en charge du développement de la stratégie opérationnelle (SIAM, FOLIUS, INGETEC, BIOTOPE et PMIC), le site de Seine-Sud s'inscrit dans un environnement varié :

- Au Nord-Ouest, on trouve la ville de Saint-Etienne-du-Rouvray avec ses quartiers résidentiels. La trame urbaine est sans discontinuité jusqu'à Rouen. Au Nord Est, s'est développée une zone d'activités et commerciale qui s'étend jusqu'à la ville de Rouen ;
- A l'Ouest est marqué par le massif forestier du Rouvray qui s'étend jusqu'à Grand-Couronne et par son méandre de Seine avec un quartier urbanisé qui sépare Seine-Sud de ce massif forestier. Il est à noter que le tissu urbain de ce quartier est assez peu dense et qu'une certaine transparence existe. Les jardins des maisons individuelles ainsi que les parcs de résidences font le lien végétal avec la forêt ;
- Au sud se dressent la ville cœur de Oissel avec un tissu urbain dense qui est bordé par la Seine ;
- A l'Est, on retrouve la Seine, les îles classées Natura 2000, un bras de Seine et les berges de Port-Saint-Ouen et de Tourville la Rivière.

D'un point de vue structurel, le secteur est marqué par la dichotomie qui existe entre les 2 rives de la Seine : la plaine alluviale et le massif boisé de la forêt du Rouvray en rive gauche et les coteaux calcaires et boisés en rive droite.

Si ces différents éléments attestent de la singularité et de la grande diversité paysagère du secteur Seine-Sud, on peut ajouter que ce territoire a également été façonné par l'évolution du tissu urbain local :

- Les deux villes de Oissel et de Saint-Etienne-du-Rouvray se sont progressivement rejointes en suivant la rue du général de Gaulle et en s'installant à la place d'anciennes surfaces boisées appartenant à la forêt du Rouvray et probablement à la place d'anciennes prairies ;
- La voie ferrée a marqué une limite Est au-delà de laquelle la ville n'est pas allée s'installée certainement à cause du caractère marécageux du site. A l'époque de l'industrialisation de la région, ces mêmes terres marécageuses ont été construites au bénéfice d'un développement de l'industrie profitant de la voie ferrée et de la Seine. Cette industrialisation a continué de contenir l'urbanisation dans ce secteur, il y a eu un travail d'isolement entre la ville et l'industrie par la création d'une large et haute bande végétale longeant la rue du générale de Gaulle particulièrement présente aujourd'hui et très efficace en terme de coupure.

Le secteur Seine-Sud est donc peu à peu devenu un îlot « à part » du reste de ce territoire, coupé de la ville et du paysage.

Dans ce contexte, le projet de redéveloppement économique de Seine-Sud est donc une opportunité majeure en termes de reconquête urbaine et paysagère de ce secteur, notamment en ce qui concerne la question de sa réintégration au grand territoire.

A partir de ce constat, le projet paysager développé par le groupement vise autre chose que du camouflage, l'activité économique n'est plus à cacher, elle est devenue intégrable à notre milieu de vie et de très nombreuses interactions sont à travailler.

Le projet paysager a donc été envisagé autour du thème des liaisons mais vise également à intégrer des fonctions écologiques, sociales et techniques. Les grandes orientations du projet paysager qui est proposé sont présentées sur le schéma en page suivante et comprennent entre autre :

- La protection et la valorisation des trames naturelles vertes et bleues qui bordent la Seine. Il s'agit principalement du bras-mort de la Seine à Saint-Etienne-du-Rouvray, du plan d'eau de l'usine Roclaine, ainsi que de la grande majorité de la forêt alluviale des berges de la Seine ;
- La volonté d'amorcer le développement de grandes liaisons de continuité Est-Ouest qui doivent assurer des fonctions :
    - Ecologiques : la structure envisagée vise à créer du lien entre les espaces naturels de la forêt du Rouvray et la vallée de la Seine ;
    - Sociales : la trame paysagère accueillera le développement de liaisons douces permettant de rapprocher la ville et le fleuve.
    - Economiques : ces aménagements paysagers peuvent contribuer à l'attractivité économique de la zone pour les entreprises soucieuses de se développer dans un environnement de qualité.

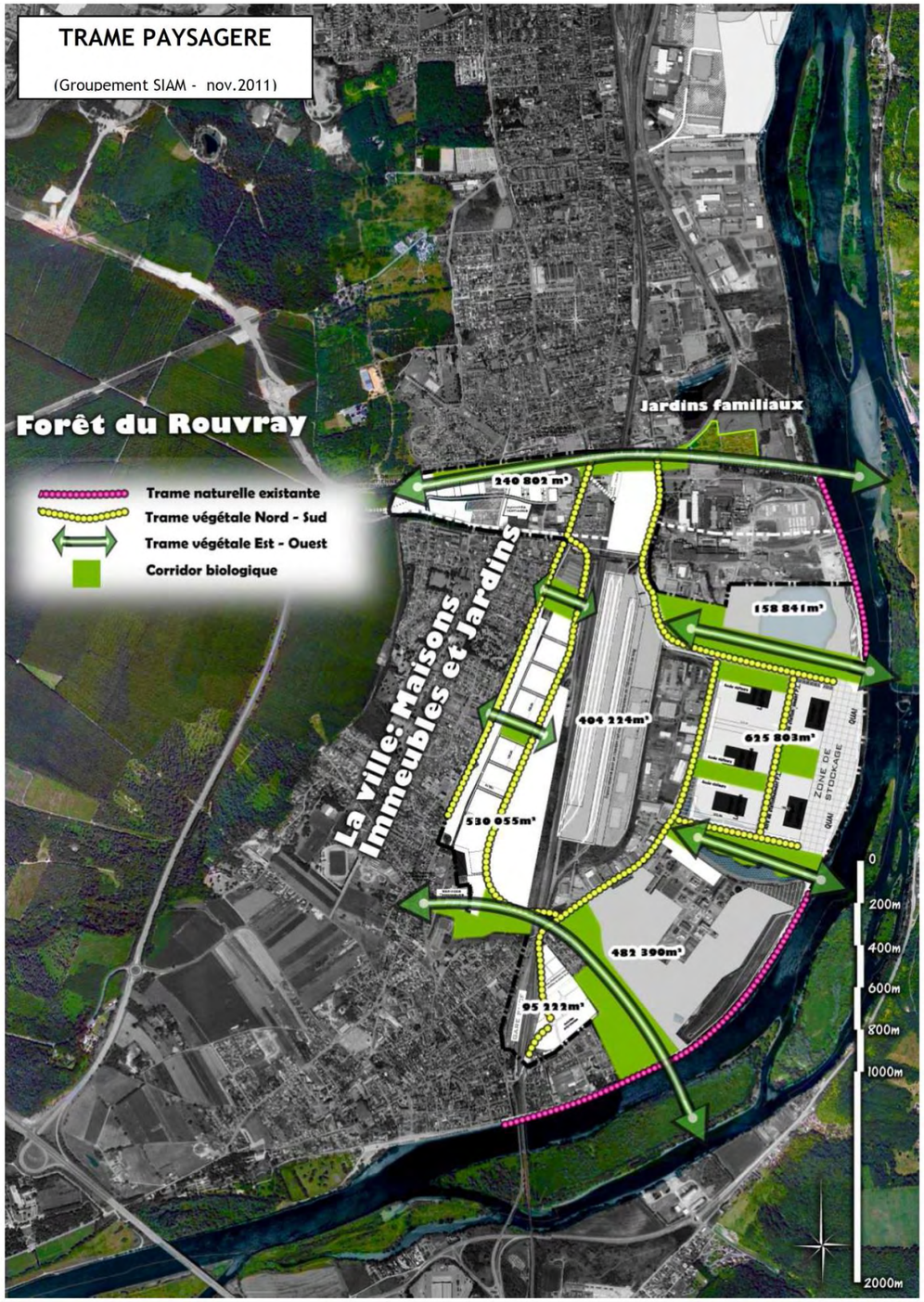
  Toutefois, les conditions de franchissement des voies ferrées restent à définir dans le cadre des études ultérieures.
- Le développement d'un maillage paysager secondaire s'appuyant sur les voies de déplacement et renforçant les espaces de transition entre les différents ensembles ;
- La préservation d'espaces verts intégrés au maillage paysager (dénommés corridor biologique sur le schéma suivant) et offrant des fonctions multiples :
    - Ces secteurs entrent dans le cadre de la stratégie générale développée en matière de préservation de la biodiversité et garantissent le maintien de zone de refuge en lien avec les espaces naturels avoisinants ;
    - Ces secteurs s'intègrent à la stratégie globale de gestion des eaux pluviales, de préservation des zones d'expansion de crue et des zones humides, développée notamment dans le cadre de la requalification des secteurs opérationnels localisés entre la voie ferrée et la Seine. A ce titre, ils pourront accueillir des ouvrages de gestion alternative des eaux pluviales, l'aménagement de zones humides, de mares, … qui participeront également à diversifier les habitats naturels préservés, restaurés ou créés dans ce secteur.

On notera que du fait de la localisation excentrée du secteur opérationnel ISOVER vis-à-vis des autres secteurs de reconversion qui sont plus particulièrement concentrés sur la partie Sud du territoire Seine-Sud, ce site n'a pas été intégré à la réflexion paysagère préalable menée au stade des études pré-opérationnelles.

Malgré tout, cette thématique n'est pas écartée de la démarche d'aménagement du secteur opérationnel ISOVER et a été traitée plus spécifiquement dans le cadre de la conception du projet d'aménagement de la ZAC du CREAPARC DU HALAGE. On se réfèrera à la partie 2.4 suivante relative à la présentation du projet d'aménagement.

Enfin, on notera que la démarche associée à la trame paysagère qui est présentée dans cette partie a été engagée et finalisée avant le choix du tracé retenu pour la mise en œuvre du contournement Est de Rouen dans ce secteur. Le tracé finalement retenu étant différent des scénarii qui étaient pressentis à cette époque, un travail d'actualisation devra être effectué dans le cadre des études à venir relatives à la requalification des secteurs opérationnels situés dans cette zone.

Schéma 8 : Développement d'une armature paysagère cohérente et plurifonctionnelle (SIAM - Etude de faisabilité et note d'incidences - 2012)



Ajustement de la programmation économique relative à la requalification des secteurs opérationnels

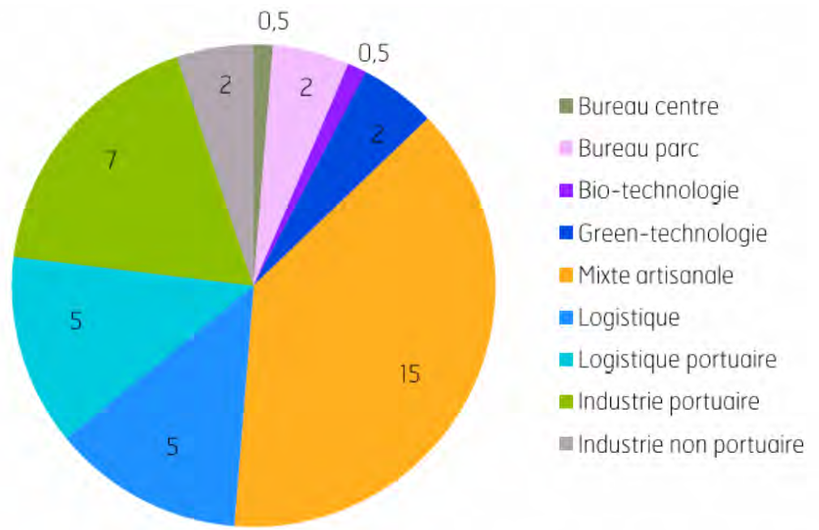
Dans un premier temps, il faut rappeler que dans le cadre de sa requalification économique, le secteur Seine-Sud dispose d'atouts indéniables que sont :

- Sa taille : Les emprises potentiellement mutables (secteurs opérationnels) au sein du secteur de reconversion (500 ha) couvrent près de 300 hectares ;
- Son emplacement au cœur de l'agglomération, du bassin d'emploi de Rouen et à proximité d'autres Zones d'Activités Economiques (Madrillet, Port, …) ;
- Son accessibilité multimodale :
  - Ferrée : ligne Le Havre – Rouen – Paris (+ grand contournement ferroviaire du Bassin Parisien). Cette ligne dessert les gares voyageurs de Oissel, Saint-Etienne-du-Rouvray et Sotteville-lès-Rouen, ainsi que la gare de triage de Sotteville-lès-Rouen.
  - Fluviale et fluvio-maritime : Seine entre Le Havre et Paris reliée au futur canal Seine-Nord Europe.
  - Routière : A 13 Rouen-Paris-Caen, via la rocade Sud, A 29 Le Havre-Rouen-Lille-Strasbourg, projet de contournement Est (axe Calais – Bayonne), A 28 Calais-Bayonne.

En se basant sur ces atouts, l'étude de programmation menée à l'échelle de la CREA (partenariat CCI de Rouen, ADEAR, GPMR et CREA) a conforté les orientations du PDADD en positionnant Seine-Sud comme un territoire stratégique du développement économique de l'agglomération d'ici 2020 idéalement dimensionné pour accueillir des activités innovantes, de la recherche, de la logistique, des services et une industrie porteuse de valeur ajoutée.

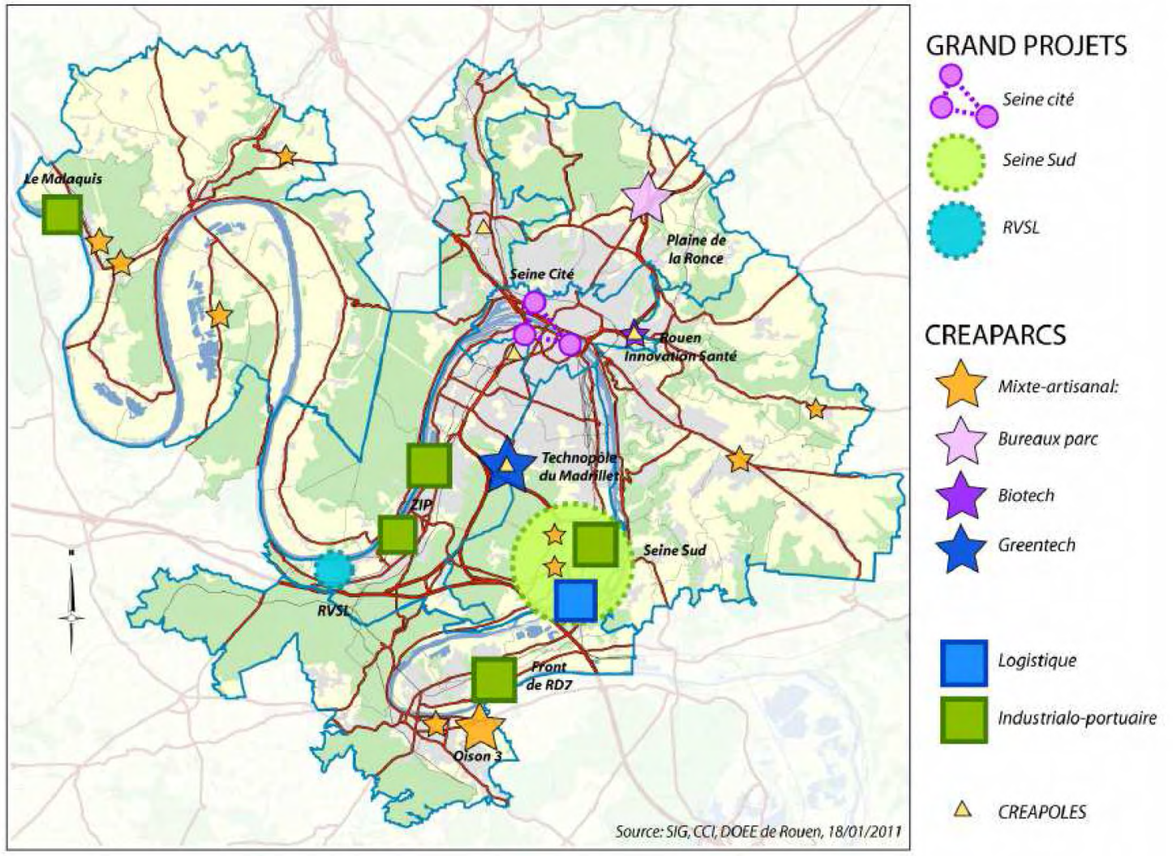
Par ailleurs, elle a également mis en exergue les besoins fonciers importants qui devront être alloués au développement de l'activité artisanale pour répondre à la demande du marché estimé à l'horizon 2020.

Graphique 1 : Estimation des besoins fonciers annuels par catégorie en hectare (SIAM - Etude de faisabilité et note d'incidences - 2012)



Source : CCI de Rouen – Observatoire Foncier.

Schéma 9 : Gamme des parcs d'activités disponibles et en projet dans la CREA à horizon 2020 (SIAM - Etude de faisabilité et note d'incidences - 2012)

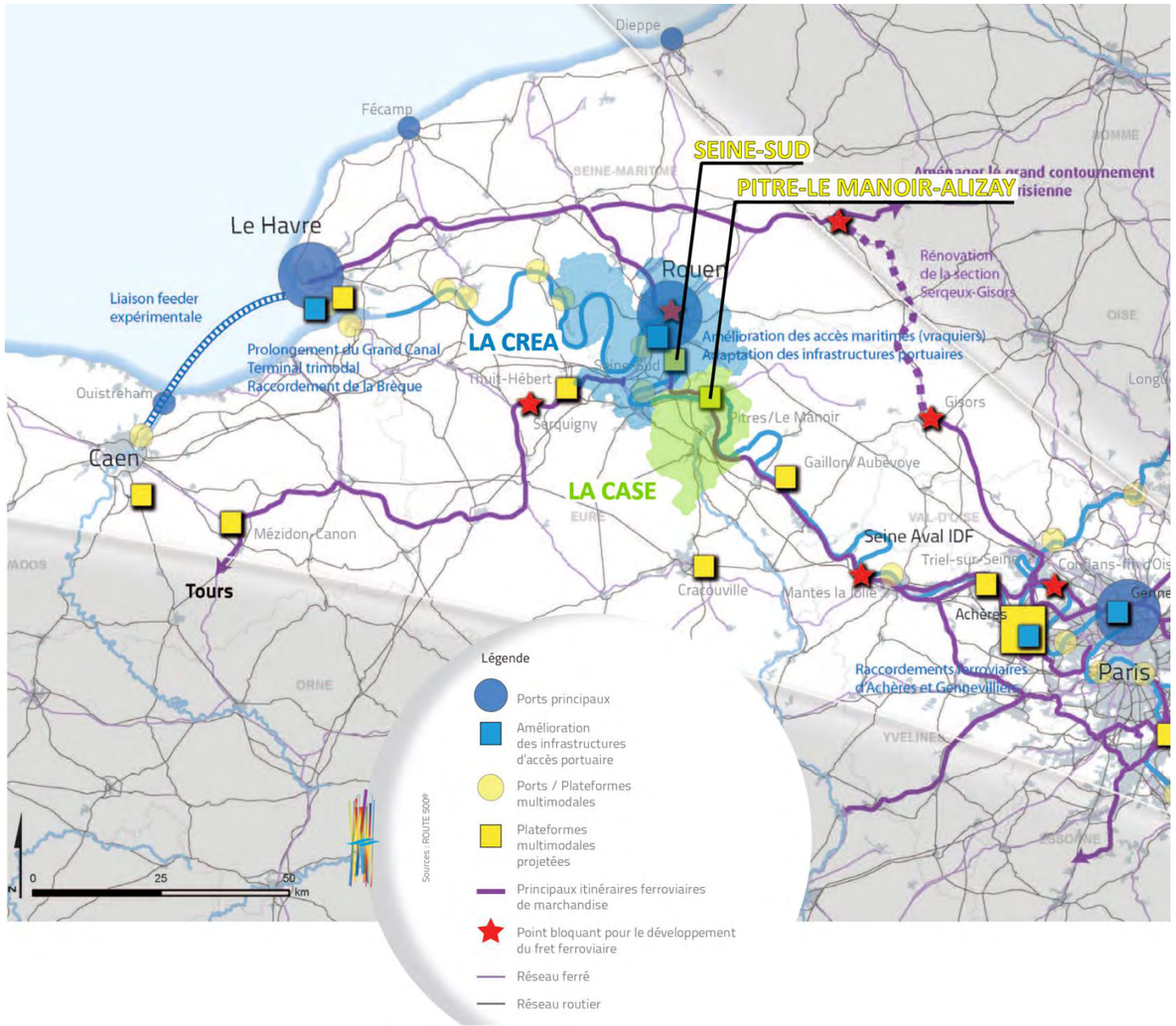


Ces considérations ont amené à revoir la vocation de certains secteurs opérationnels par rapport aux orientations de développement qui étaient intégrées au sein du PDADD de manière à répondre aux besoins du marché économique tout en tenant compte de la temporalité et du phasage des différentes opérations de requalification.

Au-delà de cette approche territoriale à l'échelle de la CREA, la définition des enjeux économiques associés à la requalification des secteurs opérationnels identifiés sur le territoire Seine-Sud ont également été ajustés au regard des enjeux de développement de la Zone d'Activité Economique (ZAE) de Pîtres - Le Manoir – Alizay qui se développe sur le territoire de la Communauté d'Agglomération Seine Eure (CASE) à environ 15 km à vol d'oiseau.

L'objectif de cette réflexion menée à l'échelle du pôle métropolitain CREA SEINE EURE vise à assurer la réussite des deux projets en privilégiant le développement d'une complémentarité et d'une synergie entre ces deux secteurs économiques au dépend d'une certaine forme de concurrence. L'enjeu principal étant de pérenniser l'activité économique régionale autour de l'axe Seine.

Schéma 10 : Situation des ZAE Seine-Sud et Pîtres-Le Manoir-Alizay à l'échelle de l'axe Seine



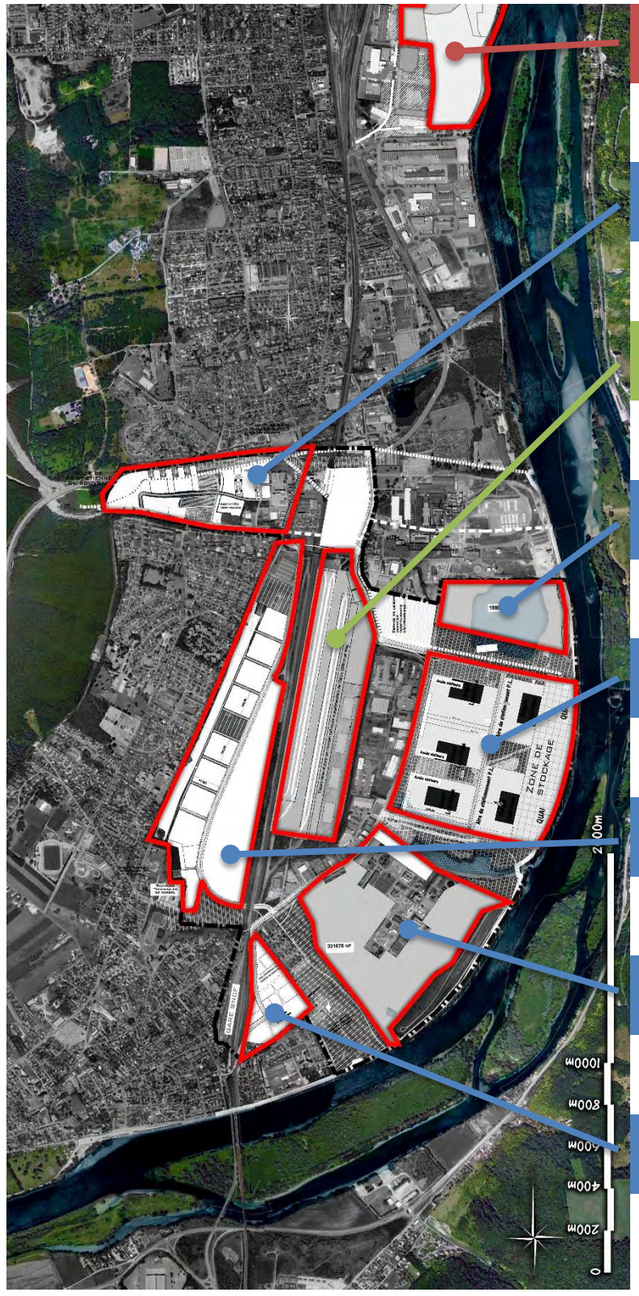
C'est en tenant compte ces différentes considérations que la vocation initiale du secteur opérationnel ISOVER (industrie et logistique) a été adaptée :

- La vocation industrielle du site a été maintenue ;
- La vocation logistique a été écartée compte tenu de la localisation du site dans une zone où cette activité est déjà bien ancrée et a été remplacée par une vocation de mixte artisanale dans le but de répondre rapidement à la demande foncière importante pour ce type d'activité ;
- Le développement de ces activités en lien avec la Seine reste envisagé. Toutefois, il s'agit d'une opportunité qui doit être étudiée en fonction des besoins propres aux activités qui se développeront au sein de ce site.

A noter que selon une même stratégie d'adaptation, les orientations fixées dans le PDADD pour les autres secteurs opérationnels pourront également être amenés à évoluer d'ici leur mise en œuvre respective pour répondre à des besoins spécifiques en matière de développement économique et en tenant compte des évolutions territoriales locales liées à d'autres projets structurants tels que le projet de la ZAE de Pître-Le Manoir-Alizay, le projet de contournement Est de Rouen et la Ligne Nouvelle Paris-Normandie (LNPN).

A ce stade, les orientations de développement économique proposées pour chaque secteur opérationnel sont reportées sur le schéma suivant. On notera qu'indépendamment de la démarche de requalification des secteurs opérationnels, des études spécifiques ont été engagées pour le développement d'une plateforme bimodale rail-route sur le site SCO.

Schéma 11 : Principales orientations de développement économique proposées à ce jour (SIAM - Etude de faisabilité et note d'incidences - 2012)



ISOVER
Mixte artisanal ou industrie en lien avec la Seine

VENTE OLIVIER SUD
Tertiaire et mixte artisanal

SCO
Plateforme logistique Rail-Route (études en cours)

ETANG EUROPAC
Industries

CEMEX
Plateforme multimodale

SABLONNIERE
Mixte artisanal

TOYO / YORKSHIRE / NPL
Industries

ORGACHIM
Mixte artisanal, tertiaire et logements

2.3.2.3 *Définition d'une stratégie pré-opérationnelle à l'échelle de l'ensemble des secteurs opérationnels*

A ce jour, les différentes études qui ont permis de définir et de compléter la stratégie pré-opérationnelle retenue par la CREA sont :

- 2009 : Les études préalables menées par le groupement EUROTRANS/ATTICA/BURGEAP et qui ont conduit à la définition du Plan Directeur d'Aménagement et de Développement Durable (PDADD) du secteur Seine-Sud,
- 2010 – 2012 : Les études approfondies sur les secteurs de reconversion Seine-Sud qui ont été menées par le groupement SIAM/FOLIUS/INGETEC/BIOTOPE/PMIC
- 2013 : Etudes pré-opérationnelles relatives à l'aménagement du CREAPARC DU HALAGE.

A la demande du Président de la CREA et du Préfet en Comité de Pilotage (2010), la stratégie développée en vue de permettre la requalification des secteurs opérationnels tient compte :

- Des modalités foncières, économiques et techniques liées aux projets de requalification des secteurs opérationnels, avec en particulier :
    - Les disponibilités foncières à court terme pour les secteurs ISOVER, SABLONNIERE et ORGACHIM. Les autres secteurs font l'objet de démarches spécifiques ;
    - L'état des sols qui entraine des contraintes techniques et/ou financières pour l'aménagement de tout ou partie de certains sites : contamination importante des sites ORGACHIM et YORKSHIRE, dépollution par confinement sur les sites ISOVER (partie Nord) et NPL ;
    - Les modalités d'accès et de desserte routière du site :
        - La RD18E (Boulevard Industriel), qui s'étend de Rouen à l'autoroute A13 (Paris – Caen) par l'intermédiaire de l'échangeur n°22 (Oissel) constitue la voie d'accès principale aux différents secteurs opérationnels. Il n'existe pas d'autres axes structurants de desserte.

          Actuellement au bon gabarit, la requalification des secteurs opérationnels, en fonction de leur vocation, pourra avoir une incidence sur son bon fonctionnement du fait de l'afflux de nouveaux véhicules (PL et VL).
        - Les conditions de desserte locales sont variables en fonction des secteurs :
            - Le secteur ISOVER est accessible depuis la RD18E via la rue Michel Poulmarch ;
            - Les secteurs opérationnels localisés au Sud ne disposent que d'un principal accès depuis la RD18E via la rue Granet. A ce titre, comparativement à SABLONNIERE et à VENTE OLIVIER SUD, on peut relever un enclavement important des différents secteurs qui se développent à l'Est de la voie ferrée.

              On notera néanmoins la présence d'accès secondaires au Sud, plus confidentiels, via la zone urbaine de Oissel. Ces accès ne sont actuellement pas adaptés à de fortes circulations et notamment en ce qui concerne la circulation de poids-lourds
- Des interactions physiques et/ou fonctionnelles possibles entre les projets de requalification économique des secteurs opérationnels et/ou avec deux projets structurants s'insérant également sur ce territoire, à savoir : le projet de contournement Est de Rouen et la Ligne Nouvelle Paris-Normandie (LNPN).

L'analyse multicritère ayant permis de consolider la stratégie de redynamisation et de reconversion des secteurs opérationnels de Seine-Sud est synthétisée dans les tableaux suivants.

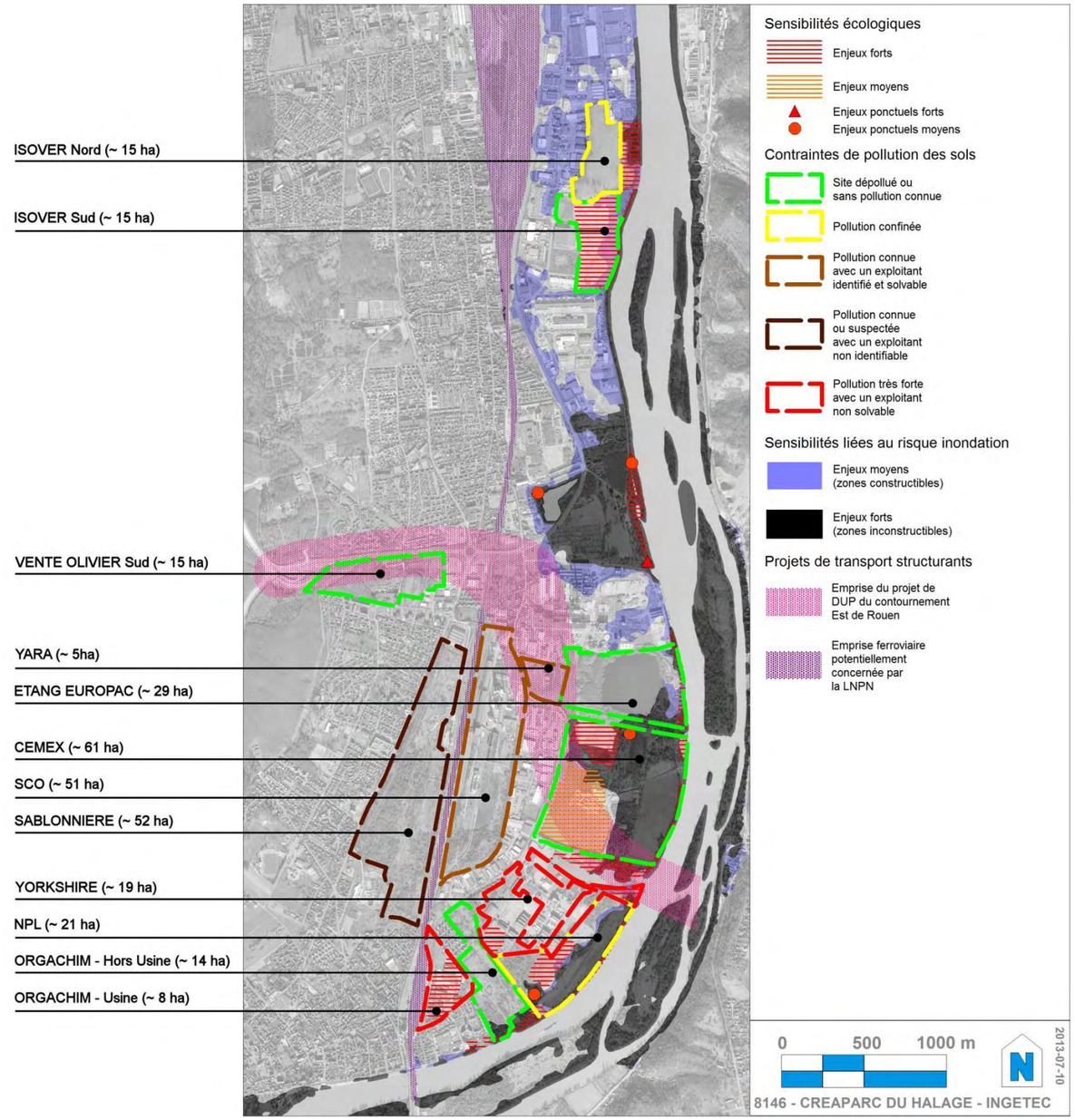
Tableau 2 : Analyse multicritères de prises en compte des modalités foncières, techniques et économiques liées aux projets de requalification des secteurs opérationnels

Secteurs opérationnels	Vocation de la requalification	Critères d'analyse	Mutabilité du site	Procédure opérationnelle retenue
ISOVER	Mixte artisanal ou industrie éventuellement en lien avec la Seine	Foncier disponible à court terme Site isolé par rapport aux autres secteurs opérationnels et développement d'activité générant des déplacements modérés => modalités d'accès appropriées depuis la RD18E Site isolé par rapport aux autres secteurs opérationnels = > Approche environnementale spécifique et singulière envisageable Enjeux environnementaux modérés (Cf. Schéma en page suivante) : • Contrainte pollution des sols maitrisée et localisée sur la partie Nord (confinement de terres) et partie Sud dépolluée • Risque inondation modéré et localisé en bord de Seine • Biodiversité à prendre en compte	Requalification du site envisageable à court terme en tenant compte des sensibilités locales	Zone d'Aménagement Concerté (ZAC)
SABLONNIERE	Mixte artisanal	Foncier disponible à court terme Site isolé par rapport aux autres secteurs opérationnels et développement d'activité générant des déplacements modérés => Accès depuis la RD18E à développer Enclavement du site à prendre en compte dans le cadre du développement de la partie Sud => compatibilité des accès avec les flux générés Site isolé par rapport aux autres secteurs opérationnels = > Approche environnementale spécifique et singulière envisageable Enjeux environnementaux faibles (Cf. Schéma en page suivante) : • Pollution des sols connue ou suspectée	Requalification du site envisageable à court terme en tenant compte des sensibilités locales	ZAC
ORGACHIM	Mixte artisanal, tertiaire et logements	Foncier disponible à court terme Site enclavé et développement d'activité générant des déplacements modérés => Accès depuis le réseau secondaire de Oissel à développer Site isolé par rapport aux autres secteurs opérationnels = > Approche environnementale spécifique et singulière envisageable Enjeux environnementaux importants (Cf. Schéma en page suivante) : • Contrainte pollution des sols très forte et exploitant non solvable • Biodiversité à prendre en compte	Requalification du site envisageable à court terme mais nécessitant de dépasser les contraintes techniques et économiques liées à la pollution des sols	A définir
VENTE OLIVIER SUD	Tertiaire et mixte artisanal	Démarches foncières spécifiques à prévoir Site périphérique et développement d'activité générant des déplacements modérés => Accès depuis la RD18E à développer Site isolé par rapport aux autres secteurs opérationnels = > Approche environnementale spécifique et singulière envisageable Enjeux environnementaux faibles (Cf. Schéma en page suivante) Secteur concerné par le projet de contournement Est	Démarches foncières à compléter Prise en compte des interactions potentielles avec le contournement Est	A définir
ETANG EUROPAC	Industries	Démarches foncières spécifiques à prévoir	Démarches foncières, techniques et économiques à compléter	A définir
CEMEX	Plateforme multimodale	Enclavement des 3 sites à prendre en compte => Accès depuis la RD18E à développer => réflexion commune entre les 3 projets de requalification => Phasage des projets et compatibilité des accès avec les évolutions des flux générés Secteur concerné par le projet de contournement Est	Démarches foncières, techniques et économiques à compléter Prise en compte des interactions potentielles avec le contournement Est	A définir
TOYO YORKSHIRE NPL	Industries	Sites en bord de Seine et dans la continuité les uns des autres = > Approche environnementale itérative et globalisée Enjeux environnementaux modérés à forts (Cf. Schéma en page suivante) : • Contrainte pollution des sols faible à très forte • Risque inondation modéré à forts • Biodiversité à prendre en compte Secteurs concernés par le projet de contournement		
SCO	Plateforme logistique Rail-Route	Etudes de faisabilité économique à poursuivre Secteur concerné par le projet de contournement Est	Projet à conforter Prise en compte des interactions potentielles avec le contournement Est	A définir

Tableau 3 : Analyse multicritères de prises en compte des interactions physiques et/ou fonctionnelles

		SABLONNIERE	ORGACHIM	VENTE OLIVIER SUD	ETANG EUROPAC	CEMEX	TOYO YORKSHIRE NPL	SCO	LNPN	Contournement Est de Rouen
		B	C	D	E	F	G	H	I	J
ISOVER Mixte artisanal ou industrie éventuellement en lien avec la Seine	A	Pas d'interactions physiques ou fonctionnelles	Pas d'interactions physiques ou fonctionnelles	Pas d'interactions physiques ou fonctionnelles	Pas d'interactions physiques ou fonctionnelles	Pas d'interactions physiques ou fonctionnelles	Pas d'interactions physiques ou fonctionnelles	Pas d'interactions physiques ou fonctionnelles	Pas d'interactions physiques ou fonctionnelles	Pas d'interactions physiques ou fonctionnelles
SABLONNIERE Mixte artisanal	B		Pas d'interactions physiques ou fonctionnelles	Pas d'interactions physiques ou fonctionnelles	Pas d'interactions physiques ou fonctionnelles	Pas d'interactions physiques ou fonctionnelles	Pas d'interactions physiques ou fonctionnelles	Pas d'interactions physiques ou fonctionnelles	Interactions physiques potentielles	Pas d'interactions physiques ou fonctionnelles
ORGACHIM Mixte artisanal, tertiaire et logements	C			Pas d'interactions physiques ou fonctionnelles	Pas d'interactions physiques ou fonctionnelles	Pas d'interactions physiques ou fonctionnelles	Pas d'interactions physiques ou fonctionnelles	Pas d'interactions physiques ou fonctionnelles	Interactions physiques potentielles	Pas d'interactions physiques ou fonctionnelles
VENTE OLIVIER SUD Tertiaire et mixte artisanal	D				Pas d'interactions physiques ou fonctionnelles	Pas d'interactions physiques ou fonctionnelles	Pas d'interactions physiques ou fonctionnelles	Pas d'interactions physiques ou fonctionnelles	Pas d'interactions physiques ou fonctionnelles	Interactions physiques ou fonctionnelles potentielles (fonction de desserte)
ETANG EUROPAC Industries	E					Interactions fonctionnelles potentielles à étudier en fonction de la nature des activités (synergie locale)	Pas d'interactions physiques ou fonctionnelles	Interactions fonctionnelles potentielles à étudier en fonction de la nature des activités (synergie locale)	Pas d'interactions physiques ou fonctionnelles	Interactions physiques ou fonctionnelles potentielles (fonction de desserte)
CEMEX Plateforme multimodale	F						Interactions fonctionnelles potentielles à étudier en fonction de la nature des activités (synergie locale)	Interactions fonctionnelles potentielles à étudier en fonction de la nature des activités (synergie locale)	Pas d'interactions physiques ou fonctionnelles	Interactions physiques ou fonctionnelles potentielles (fonction de desserte)
TOYO YORKSHIRE NPL Industries	G							Interactions fonctionnelles potentielles à étudier en fonction de la nature des activités (synergie locale)	Pas d'interactions physiques ou fonctionnelles	Interactions physiques ou fonctionnelles potentielles (fonction de desserte)
SCO Plateforme logistique Rail-Route	H								Interactions physiques ou fonctionnelles potentielles (fonction de desserte)	Interactions physiques ou fonctionnelles potentielles (fonction de desserte)
LNPN	I									**Hors champs d'étude**

Schéma 12 : Synthèse des principaux enjeux environnementaux, identification des secteurs opérationnels et des projets structurants de transport



Aujourd'hui, au regard des résultats de cette approche préalable, les études se poursuivent à plusieurs niveaux :

- Les études respectives des deux projets de transport structurants sont développées par RFF pour la LNPN et les services de l'Etat pour le projet de contournement Est de Rouen. Afin d'alimenter la démarche territoriale engagée au niveau de Seine-Sud, une concertation adaptée est développée entre la CREA, RFF et les services de l'Etat.

- La création de la plateforme logistique Rail-Route sur le site SCO fait l'objet d'études de conception spécifiques en vue de déterminer sa faisabilité technique et les conditions de mise en œuvre de ce projet. Ces études aboutiront, si nécessaire, à la production des études réglementaires appropriées ;

- 3 secteurs opérationnels ont été identifiés comme étant mutables à court terme :

    - ISOVER (secteur opérationnel visé par la présente étude) : Ce projet se développe en tenant compte des contraintes et sensibilités qui lui sont propres et ne présente pas d'interactions physiques ou fonctionnelles avec les autres projets recensés sur le territoire Seine-Sud (projets d'aménagement ou projets de transport) ;

    - SABLONNIERE : Ce projet se développe en tenant compte des contraintes et sensibilités qui lui sont propres et ne présente pas d'interactions physiques ou fonctionnelles avec les autres projets recensés sur le territoire Seine-Sud (projets d'aménagement ou projets de transport). A ce titre, il fera l'objet d'études techniques et réglementaires appropriées ;

    - ORGACHIM : Ce projet se développe en tenant compte des contraintes et sensibilités qui lui sont propres et ne présente pas d'interactions physiques ou fonctionnelles avec les autres projets recensés sur le territoire Seine-Sud (projets d'aménagement ou projets de transport). A ce titre, il fera l'objet d'études techniques et réglementaires appropriées.

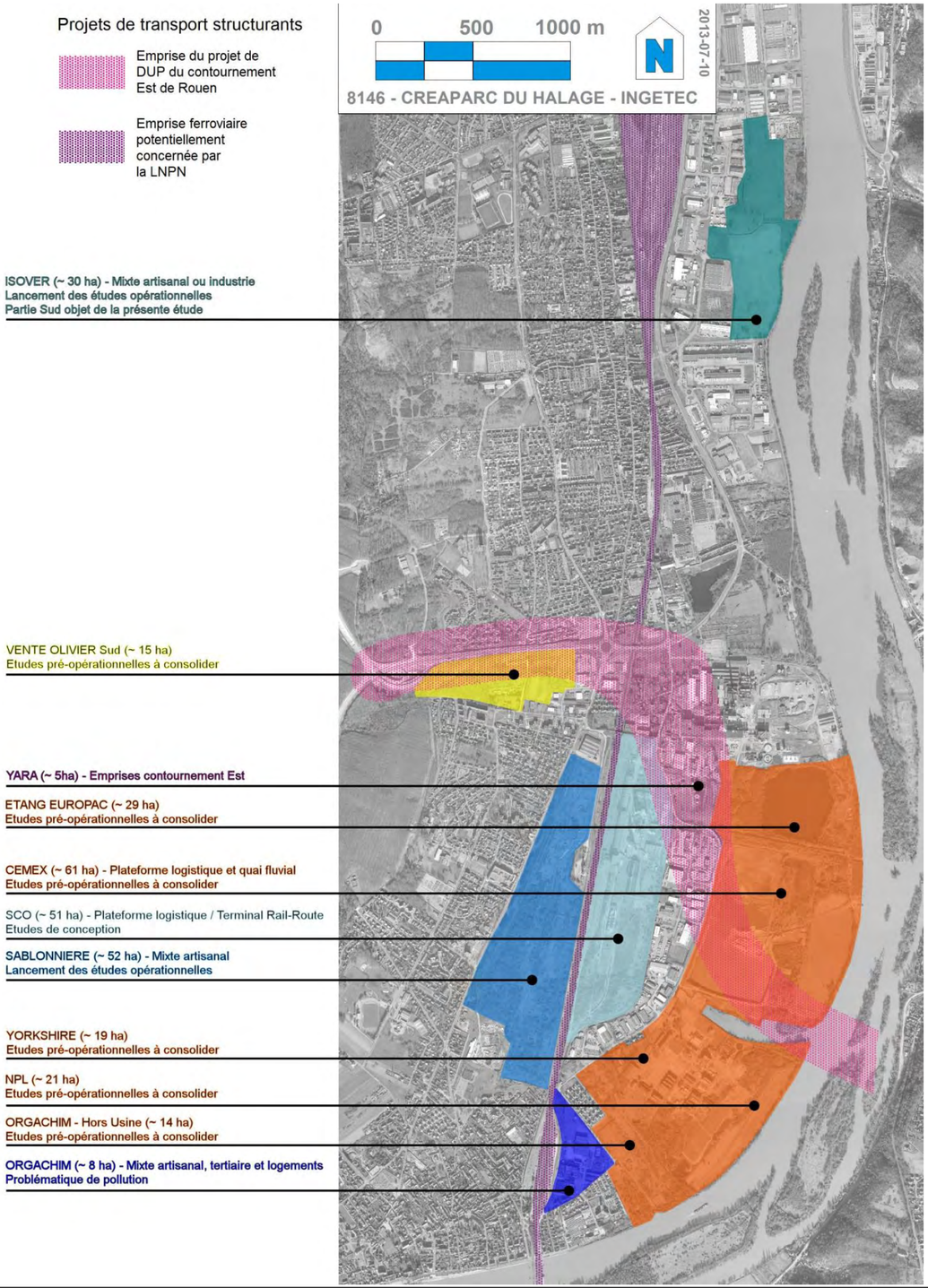
  Compte tenu du caractère singulier de ces trois projets de requalification, les études opérationnelles ont été lancées de manière indépendante sur chaque secteur de manière à s'adapter au mieux au contexte spécifique de chaque site et à la nature des projets envisagés.

- La requalification des autres secteurs (VENTE OLIVIER SUD, ETANG EUROPAC, CEMEX et TOYO/YORKSHIRE/NPL) nécessite un approfondissement des études pré-opérationnelles pour tenir compte du positionnement du projet de contournement Est de Rouen et de leurs relations les uns aux autres (y compris avec le projet de requalification du site SCO et le projet LNPN). Ces études permettront de définir la meilleure stratégie en termes de développement des projets de requalification économique et seront complétées, le cas échéant, des études techniques et réglementaires appropriées. On précisera, notamment pour la partie Sud-Est (en orange sur le schéma ci-contre), que si l'implantation du faisceau du contournement Est de Rouen dans ce secteur nécessite une adaptation des orientations d'aménagement définies dans l'étude de faisabilité (SIAM - 2012), les principes paysagers qui sont fixés à ce jour (Cf. Schéma 8) seront maintenus dans la réflexion à venir.

Ces résultats fixent la stratégie développée par la CREA pour initier la redynamisation économique du territoire Seine-Sud.

Au final, on constate que le secteur ISOVER constitue un projet singulier. Pour ce projet en particulier, les études opérationnelles ont été lancées de manière à consolider la démarche de requalification spécifique à ce secteur et permettre d'engager les premières actions en termes de redynamisation économique du territoire Seine-Sud. Ces éléments sont reportés dans les parties suivantes.

Schéma 13 : Synthèse de la stratégie pré-opérationnelle



2.3.3 *Stratégie opérationnelle retenue pour la requalification économique du secteur ISOVER et la constitution du CREAPARC DU HALAGE*

Comme indiqué ci-avant, la réflexion pré-opérationnelle qui a été menée à l'échelle des espaces mutables du territoire Seine-Sud a conduit à démontrer la singularité du projet de requalification économique du secteur ISOVER, intitulé CREAPARC DU HALAGE, et permet ainsi d'initier la redynamisation de ce territoire.

Toutefois, la réalisation de ce projet doit s'adapter au contexte spécifique du site ISOVER, notamment en ce qui concerne la démarche d'aménagement et la prise en compte des contraintes et sensibilités propres à ce secteur. A ce titre, et comme le PDADD l'avait déjà identifié, la reconversion du site ISOVER nécessite d'être phasée dans le temps de manière, notamment, à tenir compte des problématiques de pollution des sols qui persistent sur la partie Nord (zone de confinement de terres impactées).

Par ailleurs, au regard de la vocation assignée au développement économique de ce secteur basé sur l'implantation d'activités industrielles ou artisanales en lien avec la Seine, la stratégie opérationnelle d'aménagement doit permettre de répondre facilement aux évolutions économiques potentielles. En effet, à ce jour, la difficulté repose sur le fait que la nature, les caractéristiques et les besoins spécifiques des activités qui se développeront sur cette zone ne sont pas connues.

Dans ces conditions, la stratégie opérationnelle retenue par la CREA pour l'aménagement du CREAPARC DU HALAGE repose sur :

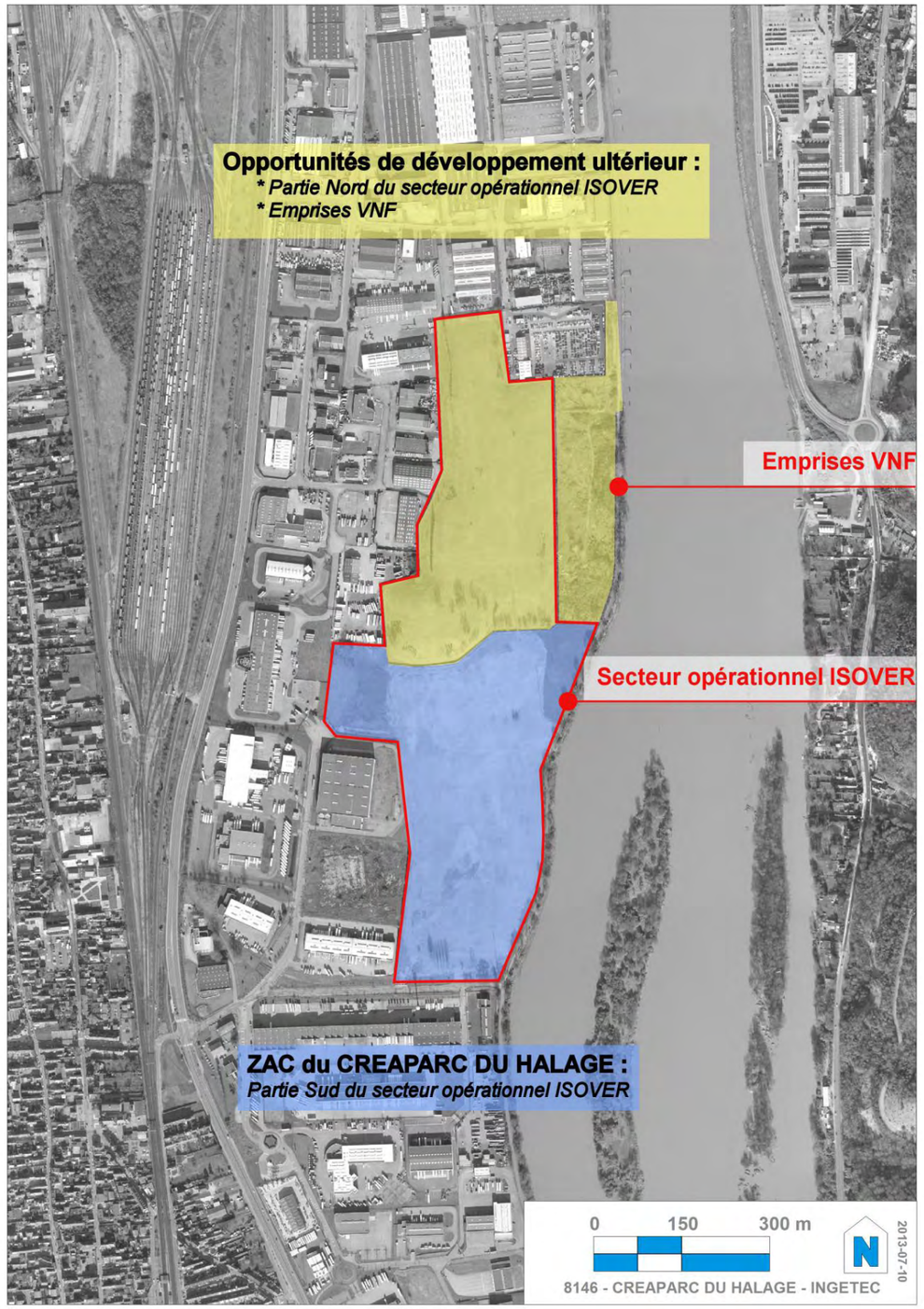
- Une première phase d'aménagement maîtrisé du site ISOVER dans sa partie Sud par le biais d'une procédure de Zone d'Aménagement Concerté, permettant :
    - Des adaptations aisées du projet en fonction des évolutions des besoins des entrepreneurs et investisseurs. Ces conditions d'adaptation permettront, le cas échéant de préciser les équipements privés qui seraient développés en lien avec la Seine dans la mesure où ils répondront à des besoins spécifiques aux entreprises qui s'implanteront au sein de la ZAC et l'adaptation éventuelle du programme d'équipements publics retenu par la CREA à ce stade de conception pour répondre aux enjeux identifiés au sein de la présente étude d'impact ;
    - Un phasage dans le temps des investissements ;
    - Une maîtrise, par la collectivité (même si le projet est concédé) de la qualité des aménagements et équipements publics réalisés dans le cadre du projet ;
    - Une maîtrise foncière à terme, à des coûts raisonnables.

  Il s'agit du projet visé par la présente étude d'impact dénommé « CREAPARC DU HALAGE ».

- L'identification des opportunités de développement ultérieur des aménagements :
    - Vers le Nord du site ISOVER ;
    - Vers l'Est du site, en vue du développement des activités en lien avec la Seine (terrains appartenant à Voies Navigables de France – VNF).

  Ces opportunités étant proposées dans l'expectative de répondre à des besoins spécifiques d'entreprises qui viendraient s'implanter sur le site. Elles sont pour le moment indicatives. Leur développement ultérieur fera l'objet de procédures spécifiques appropriées. Malgré tout, afin que cette étude soit la plus exhaustive possible et pour respecter les préconisations réglementaires relatives aux études d'impact de projets d'aménagement échelonnés dans le temps (Art. R122-5 du Code de l'environnement), ces opportunités sont insérées en tant que phases d'aménagement ultérieures probables du CREAPARC DU HALAGE et entrent donc dans le cadre du programme de travaux qui sera abordé dans la présente étude.

Schéma 14 : Stratégie opérationnelle retenue pour la requalification du secteur ISOVER (SIAM - Etude de faisabilité et note d'incidences - 2012)



2.4 Présentation du projet de ZAC objet de l'étude d'impact : le CREAPARC DU HALAGE

2.4.1 Délimitation du projet d'aménagement

Le projet d'aménagement du CREAPARC DU HALAGE porte sur la réhabilitation des terrains situés au Sud du secteur opérationnel ISOVER.

Le périmètre de ZAC est reporté sur le schéma ci-contre.

Ce périmètre, ou zone d'aménagement, représente une superficie de 15,9 ha actuellement en friche et est délimité par :

- L'emprise de l'ancienne décharge ISOVER au Nord ;
- La Seine à l'Est ;
- La Rue Michel Poulmarch au Sud, une frange d'activités puis la Rue du Long Boël à l'Ouest, qui desservent les activités locales (principalement logistiques) par un accès direct depuis la RD18E ou Boulevard Industriel.

A noter que les secteurs résidentiels et le centre-ville de Saint-Etienne-du-Rouvray, commune d'accueil du projet, sont localisés à environ 300 m à l'Ouest du site, au-delà de la RD18E et des emprises ferroviaires.

2.4.2 Programmation

Comme nous l'avons vu précédemment, le secteur opérationnel ISOVER, sur lequel se développe le projet de CREAPARC DU HALAGE, est destiné à accueillir :

- Des activités industrielles ;
- Des activités mixtes artisanales.

A ce stade de conception, les activités qui seront développées sur le site du CREAPARC DU HALAGE ne sont pas connues. Toutefois, on peut préciser qu'il s'agira d'entreprises industrielles et artisanales (à faibles nuisances), de PME/PMI et de services divers.

Afin d'assurer l'attractivité économique du CREAPARC DU HALAGE, le programme de construction n'a pas été détaillé à ce stade de création de ZAC et permet ainsi une meilleure adaptabilité aux besoins réels des entreprises désireuses de s'y implanter. Cette flexibilité est accordée sur :

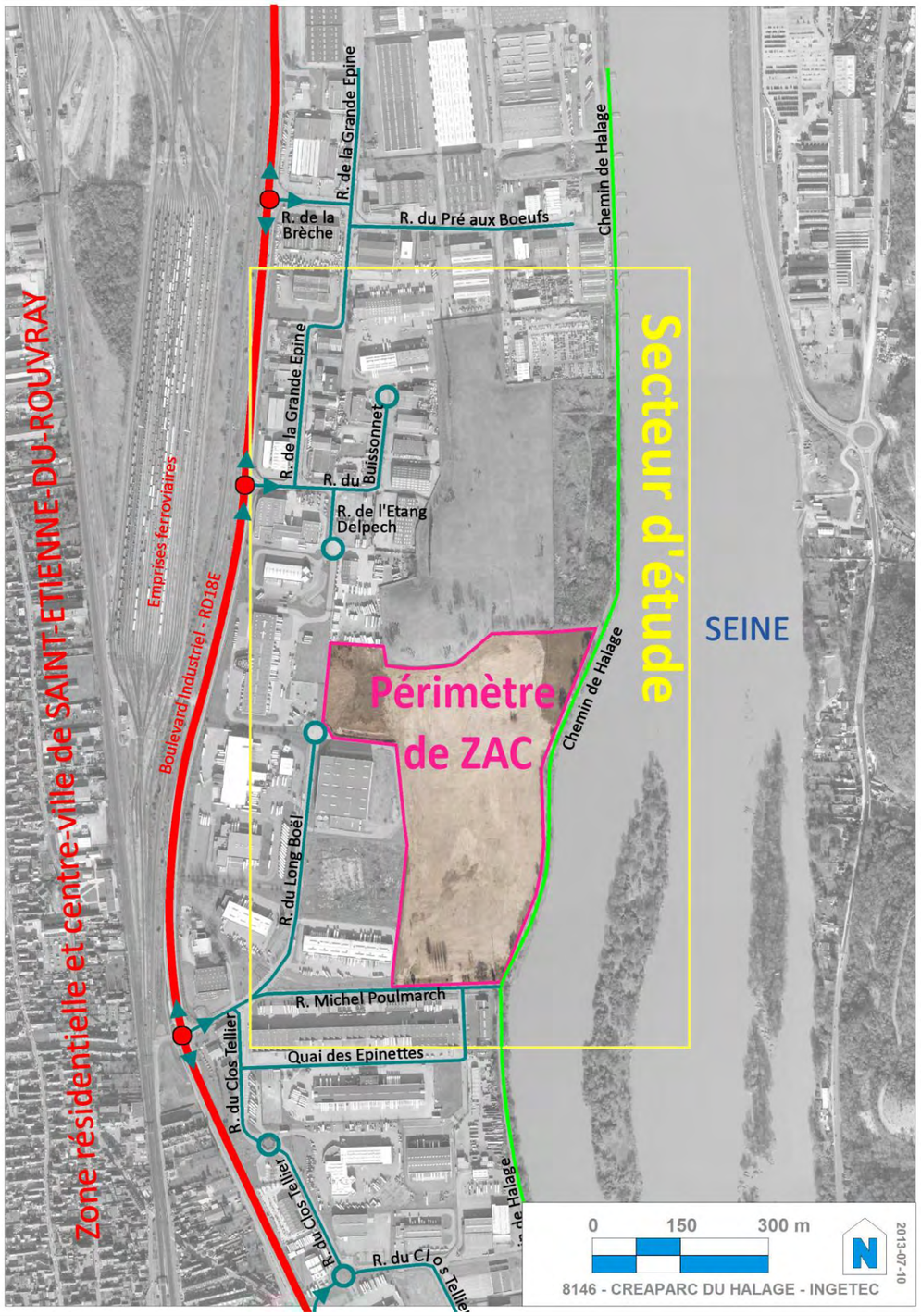
- Des parcelles aux surfaces modulables en fonction des besoins pour une surface de plancher (SDP) totale de 80 000 à 90 000 m².
- La notion d'opportunité de développement d'activités en lien avec la Seine. Toutefois, cette opportunité sera impérativement étudiée en fonction des besoins propres aux activités qui se développeront au sein de ce site et des sensibilités environnementales existantes dans ce secteur.

Ainsi, le programme actuel se décompose selon les grands postes suivants :

- Espaces publics : 3,4 ha (soit 21 % du CREAPARC DU HALAGE) ;
- Espaces cessibles : 12,5 ha (soit 79 % du CREAPARC DU HALAGE), pour 80 000 à 90 000 m² de SDP.

Ce programme se traduit par le schéma de principe d'aménagement du CREAPARC DU HALAGE qui est présenté dans la partie suivante relative aux orientations d'aménagement.

Schéma 15 : Périmètre de ZAC CREAPARC DU HALAGE



2.4.3 Présentation des aménagements projetés

Les orientations d'aménagement définies au stade de la création de ZAC sont reportées sur le schéma de principe d'aménagement du CREAPARC DU HALAGE (Cf. Schéma inséré en page suivante).

2.4.3.1 Les étapes de conception et de développement du projet

Les étapes de conception et de développement de la ZAC du CREAPARC DU HALAGHE sont ponctuées par les différentes procédures réglementaires environnementales et administratives associées à la mise en œuvre de ce type d'opération. Elles reposent sur un approfondissement du niveau de détail des aménagements en fonction des exigences spécifiques à chaque procédure et des modalités de développement retenues par la CREA (Cf. Schéma ci-dessous qui représente la progression du niveau de détail de la conception en fonction de l'avancement des différentes procédures associées à la mise en œuvre du projet).

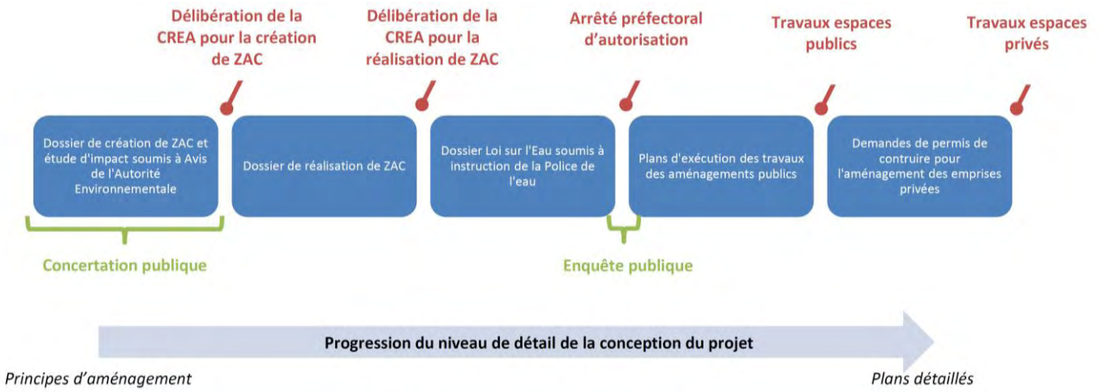
A ce titre, on peut noter 3 grandes étapes dans la conception et le développement du projet avant la réalisation des travaux :

- Au stade de la création de la ZAC, le projet repose sur des orientations qui traduisent les ambitions d'aménagement retenues par la CREA pour atteindre les objectifs qu'elle s'est fixée sur le plan économique (équipement et programmation) et environnemental (principes d'intégration du projet) ;

- Les orientations d'aménagements seront ensuite détaillées sous la forme d'un avant-projet permettant de définir les grandes caractéristiques des aménagements projetés et de détailler le projet en vue, notamment, de préciser le dimensionnement des ouvrages hydrauliques et de caractériser plus précisément la nature des travaux d'aménagement (terrassements, gestion des matériaux, principes géotechniques, …). Ce niveau de détail permettra d'alimenter la réalisation du Dossier Loi sur l'Eau (soumis à enquête publique) et le dossier de réalisation de la ZAC.

- Ensuite, les plans du projet seront de nouveau approfondis en vue de caractériser précisément les travaux d'aménagement (plans d'exécution pour les aménagements publics et permis de construire pour les aménagements privés).

Schéma 16 : Les étapes de conception et de développement du projet



Dans ces conditions, la création de la ZAC, qui constitue une étape préliminaire au développement du projet, repose sur des principes indicatifs d'aménagement qui seront détaillés dans la suite du processus de conception jusqu'à la réalisation des travaux. Il en est de même des principes d'intégration du projet dans l'environnement qui seront affinés proportionnellement au niveau de détail de ce dernier.

2.4.3.2 Les composantes du projet

A ce stade de conception, le projet retenu repose sur :

- L'identification de parcelles aux surfaces modulables en fonction des besoins des entreprises désireuses de s'implanter sur le site ;

- Un programme d'espaces publics comprenant :

  - Le réseau viaire qui se compose :

    - D'une voie lourde desservant la ZAC et permettant la création d'une boucle entre les rues Michel Poulmarch et du Long-Boël actuellement en voies sans issue. Cette voie est associée à des espaces de stationnement pour les véhicules légers et à des aménagements dédiés aux déplacements piétons et cycles.

    - D'une voie partagée inaccessible pour les véhicules motorisés et s'inscrivant dans le prolongement de la section Est-Ouest de la voirie développée au sein du projet. Ce cheminement permet de créer une continuité cycle et piétonne vers le chemin de halage et la Seine.

  - Une réserve foncière dans le prolongement de la section Nord-Sud de la voirie développée au sein du projet permettant, le cas échéant de prolonger cette voirie vers le Nord du site ISOVER si l'opportunité de développer ce secteur venait à se préciser.

  - Une bande technique et écologique qui se développe sur la frange Est du site. Cette bande qui représente près de 12 % de l'emprise de la ZAC joue un rôle multiple pour le projet dans le sens où elle :

    - Accueille les ouvrages de gestion des eaux pluviales ;
    - Constitue une transition paysagère en lien avec la Seine et ses berges qu'il convient de préserver des incidences potentielles du projet d'aménagement ;
    - Développe des habitats diversifiés pour la faune locale en compensation des incidences du projet.

Les différents éléments qui composent les aménagements publics projetés au sein du CREAPARC DU HALAGE sont détaillés dans les parties suivantes.

Schéma 17 : Principes indicatifs des aménagements projetés

COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION ROUEN ELBEUF AUSTREBERTHE
PROJET de ZAC - CREAPARC DU HALAGE

- Limite d'intervention
- Surfaces cessibles
- Emprise 18.70m
- Emprise 15.70m
- Emprise 7.50m
- PPRI Zone bleue
- Accès
- Haie libre
- Bande technique et écologique
- Chemin de halage

EMPRISE DU PROJET	159 645 m²
SURFACES CESSIBLES	125 421 m²

FOLIUS ECOPAYSAGE
Architectes paysagistes - Urbanistes
970 rue du Méniltat
76190 Ste-Marie-Des-Champs
Tel : 02.35.95.33.55
Fax : 02.35.96.54.70
Email : folius@folius.fr

INGETEC BET-VRD
53 Quai du Havre
76000 Rouen
Tel : 02.35.07.94.20
Fax : 02.35.07.94.29
Email : ingetec.rouen@ingetec.fr

SIAM
Urbaniste réglementaire
1 place de chevry
91990 GIF-SUR-YVETTE
Tel : 01.60.12.69.00
Fax : 01.60.12.67.00
Email : info@siamconseil.com

Echelle:
0 50 100 200 300 400 500m

16 MAI 2014

2.4.3.3 Description du réseau viaire

Le réseau viaire développé dans le cadre du projet CREAPARC DU HALAGE se compose :

- D'une voie lourde (afin de permettre la circulation des poids-lourds) desservant la ZAC et permettant la création d'une boucle entre les rues Michel Poulmarch et du Long-Boël actuellement en voies sans issues. Cette voirie, rapidement accessible depuis la RD18E, est destinée à :
  - Desservir les différentes parcelles du projet ;
  - Faciliter la circulation à l'intérieur de la zone d'activités pour les futurs usagers de la ZAC et pour les usagers actuels de la zone d'activités.

  Cette voirie est différenciée selon deux profils d'aménagement :
  - La section Nord-Sud est constituée d'une voirie centrale encadrée par des alignements d'arbres permettant d'accueillir le stationnement de véhicules légers. Elle est bordée d'un côté par un trottoir et une noue de collecte des eaux pluviales, et de l'autre côté par une voie partagée dédiée à la circulation des piétons et des cycles ;
  - La section Est-Ouest est constituée d'une voirie alignée sur les limites privées-publiques qui accueille de l'autre côté un alignement d'arbres permettant d'accueillir le stationnement de véhicules légers, une voie partagée dédiée à la circulation des piétons et des cycles, et une noue de collecte des eaux pluviales (Cf. Partie suivante).
- D'une voie partagée inaccessible pour les véhicules motorisés et s'inscrivant dans le prolongement de la section Est-Ouest de la voirie développée précédemment. Ce cheminement sécurisé permet de créer une réelle continuité cycle et piétonne vers le chemin de halage et la Seine tandis que la rue Michel Poulmarch ne dispose pas de trottoir. Cet itinéraire pourrait donc entrer dans les projets inscrits au plan Agglo Vélo en substitution ou en complément de l'itinéraire qui y est déjà prévu via la rue M. Poulmarch.

Les principes de continuités et de desserte associés à la réalisation du réseau viaire de la ZAC sont présentés sur le schéma ci-contre. A ce titre, on rappellera que le projet prévoit une réserve foncière dans le prolongement de la section Nord-Sud de la voirie développée afin de permettre, le cas échéant de prolonger cette voie vers le Nord du site ISOVER si l'opportunité de développer ce secteur venait à se préciser.

Les schémas ci-dessous présentent les coupes de principes des aménagements associés au réseau viaire développé dans le cadre du projet.

Schéma 18 : Coupes de principe des voiries

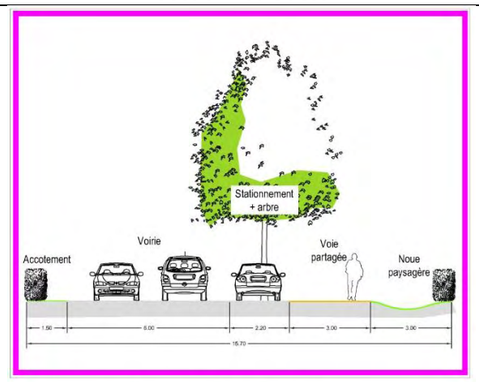
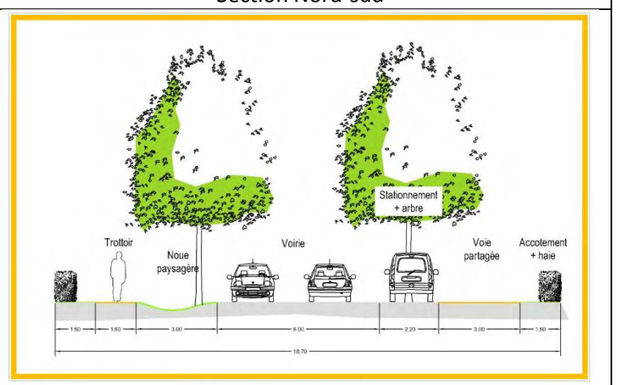
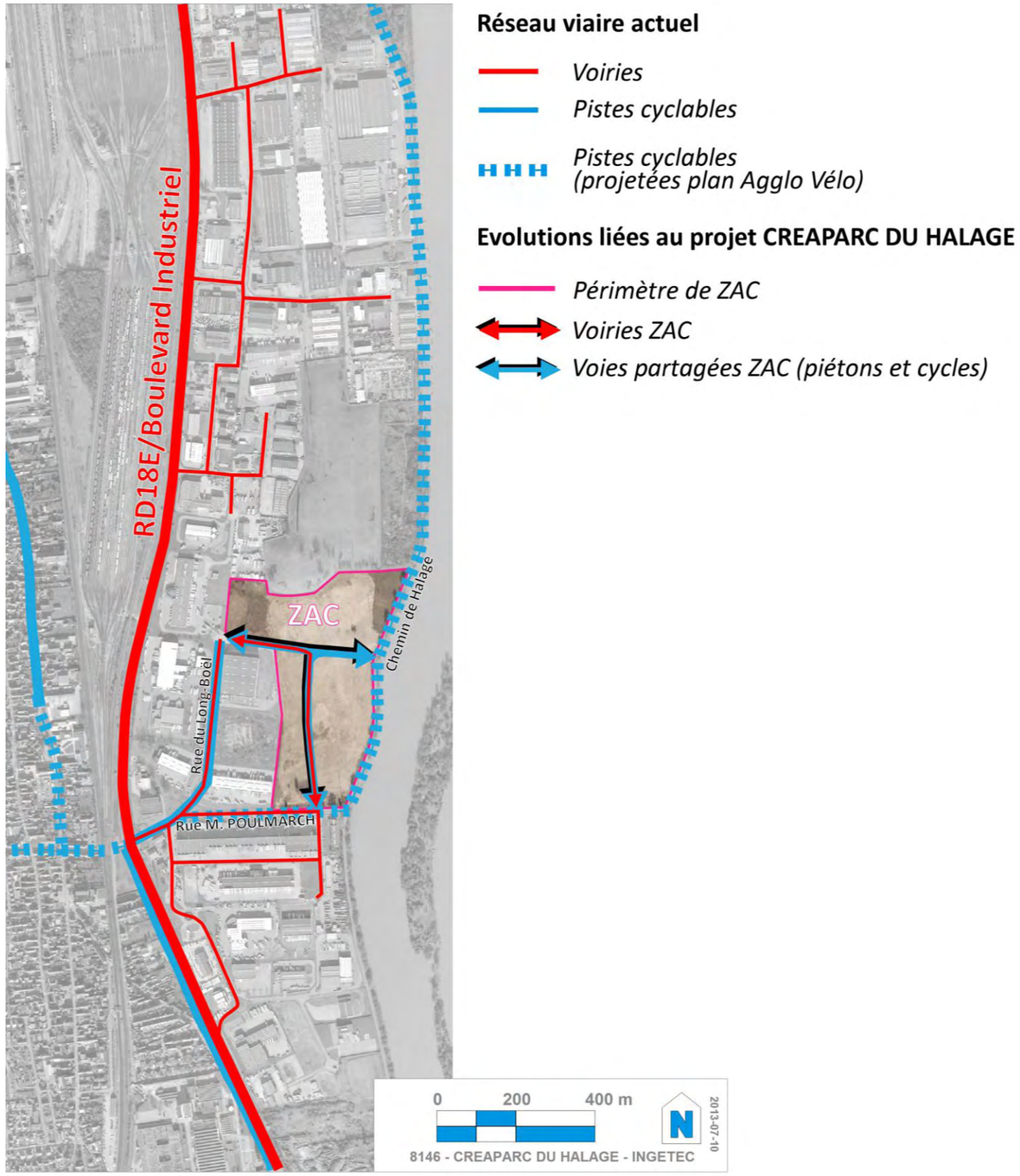
Section Est-Ouest	Section Nord-sud
	
Coupe de principe Voirie emprise 15.70m	**Coupe de principe** Voirie emprise 18.70m

Schéma 19 : Evolution du réseau viaire au niveau de la zone d'aménagement du projet



2.4.3.4 *Description de la bande technique et écologique*

Le projet retenu prévoit une réserve foncière de 1,9 ha, soit près de 12 % de l'emprise globale de la ZAC (15,9 ha), pour le développement d'une bande technique et écologique sur la frange Est du projet. Cette bande inconstructible joue les rôles suivants :

- Transition paysagère avec les rives de la Seine : L'enjeu est de préserver au maximum les atouts paysagers et la tranquillité associés aux rives de la Seine en écartant autant que possible les activités qui seront développées sur la ZAC du fleuve. Aussi, la bande technique et écologique prendra la forme d'un espace paysager clôturé permettant de garantir son rôle de protection vis-à-vis de la Seine (absence d'activités et d'usagers). Cette bande comprendra malgré tout une certaine porosité afin de permettre son franchissement pour garantir :
  - La continuité cycle et piétonne entre le réseau viaire développé au sein du projet et le chemin de halage (mise en place d'un cheminement délimité) ;
  - Le déplacement de la petite faune terrestre (mise en place d'une clôture à grosse maille).
- Prise en compte des risques d'inondation par débordement de la Seine : L'objectif attribué à la bande technique et écologique est double dans le sens où elle offre des opportunités de :
  - Limiter les remblais en zone inondable : La bande créée chevauche près de 30% de la zone inondable qui concerne le périmètre de la ZAC. Elle limite ainsi la consommation des emprises identifiées dans le PPRI comme zone d'expansion des crues et garantie ainsi, en complément des emprises non constructibles des parcelles concernées par la zone bleue du PPRI, d'atteindre les objectifs de ce document réglementaire

    A ce titre, on peut noter que selon les orientations d'aménagement détaillées précédemment, le ratio d'espaces libres par rapport au zonage du PPRI qui concerne le projet du CREAPARC DU HALAGE représente légèrement plus de 50 %. On se réfèrera au détail présenté sur le schéma ci-contre.
  - Compensation des remblais en zone inondable : Associée à la création des principaux ouvrages de gestion des eaux pluviales, cette bande jouera également un rôle de compensation des remblais créés au sein des zones inondables qui concernent les emprises constructibles des parcelles cessibles.
- Mise en œuvre des principaux ouvrages de gestion des eaux pluviales : En lien avec les noues développées le long des voiries, la bande technique et écologique comprendra les ouvrages de gestion des eaux pluviales permettant le stockage et la régulation des rejets pour l'ensemble de la ZAC (espaces publics et privés). Les modalités de déversement des eaux pluviales des parcelles privées dans les ouvrages communs seront étudiées plus finement dans le cadre des études ultérieures en fonction des activités qui seront exercées sur le site.

  Selon les hypothèses de calcul retenues en concertation avec la Police de l'Eau (pluie d'occurrence centennale et débit régulé à 10 L/s/ha aménagé) et en retenant des ratios d'imperméabilisation relativement pénalisant (80 % de l'emprise de la ZAC), le volume de stockage à créer est de l'ordre 4 900 m³ (pour un temps de vidange de 9h).

  En tenant compte de cette approche préalable, ce sont près de 1,25 ha sur les 15,9 ha qui constituent le projet qui sont dédiés à l'aménagement des ouvrages rétention.

  Ces hypothèses de calculs seront développées dans le cadre des études ultérieures afin de prendre en compte :
  - Les emprises réellement imperméabilisées ;
  - Les opportunités de développer des dispositifs de gestion de l'eau à la parcelle tout en maintenant les objectifs qualitatifs et quantitatifs des rejets (opportunités à étudier en fonction des activités exercées sur le site).

  De plus il faut préciser que ce bassin permettra un traitement des eaux par décantation et sera équipé d'un débourbeur/déshuileur pour abattre la pollution organique résiduelle avant rejet régulé en Seine. Cet ouvrage sera également équipé d'une vanne guillotine en sortie afin de permettre un confinement des pollutions accidentelles (une consigne d'intervention devra être établie en phase de fonctionnement).
- Compensations écologiques : La bande créée à l'Est du site présente une situation pérenne et aura un rôle prédominant dans la compensation des effets du projet sur la faune qui occupe actuellement le site et sur le maintien et/ou le développement d'une biodiversité diversifiée. Les principales cibles de cet aménagement sont :
  - L'Œdicnème criard : L'habitat de cet espèce sera recréé (réutilisation des substrats caillouteux présents sur le site) sur une emprise de 5000 m² préservée des aménagements dédiés à la gestion des eaux.
  - Le lézard des murailles : La bande technique comprendra des gabions (pouvant également être aménagés avec les substrats caillouteux du site) en vue de reconstituer des habitats à cette espèce.
  - Les amphibiens : Malgré l'absence de représentant actuellement sur le site, en lien avec la Seine, la zone dédiée à la gestion des eaux pluviales sera agrémentée d'une végétation adaptée favorisant l'attractivité potentielle de cette zone aux amphibiens.

  On se réfèrera au schéma ci-après qui précise les principes écologiques retenus.

Schéma 20 : Dispositions pour limiter les remblais en zone inondable

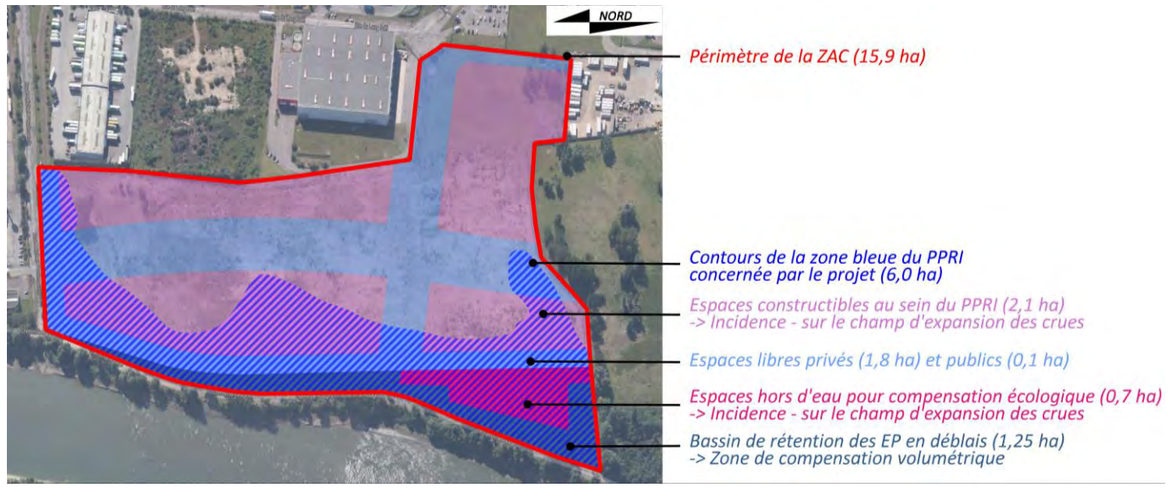
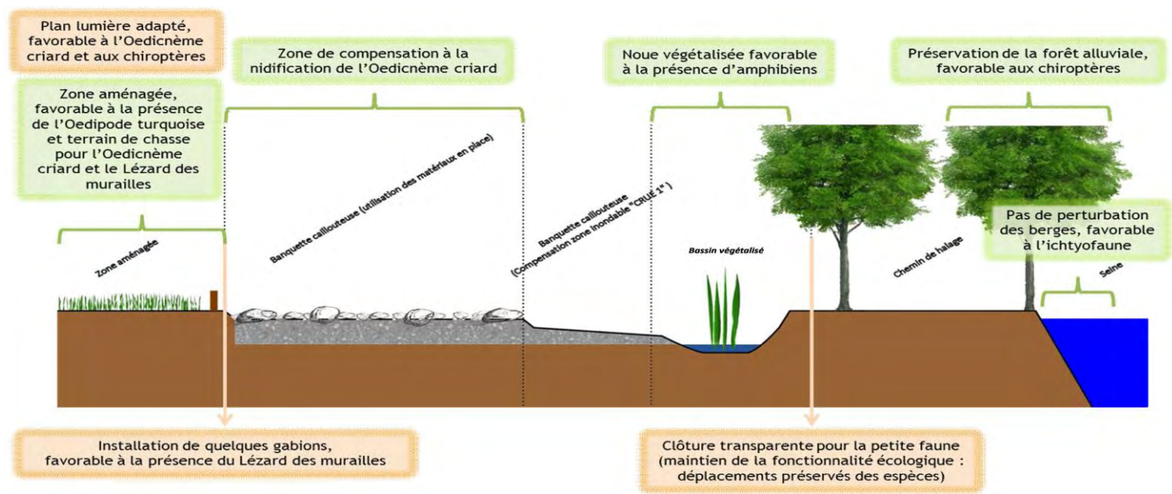


Schéma 21 : Principes retenus pour l'aménagement de la bande technique et écologique



2.4.4 Principes d'intégration environnementale

En vue de favoriser l'insertion du projet dans son environnement, la démarche de conception s'est appuyée sur les résultats des études environnementales préalables et de l'Approche Environnementale de l'Urbanisme® développée dans le cadre des études pré-opérationnelles.

Les principes de prise en compte des enjeux environnementaux mis en évidence par le biais de cette approche sont détaillés dans le tableau suivant. Parmi ces différents fondements, on relève l'importance de la bande technique et écologique dans le dispositif d'intégration du projet dans son environnement. En effet, cette bande, qui représente près de 12 % de l'emprise de la ZAC, joue un rôle multiple pour le projet dans le sens où elle :

- Accueille les ouvrages de gestion des eaux pluviales et de compensation des remblais en zone inondable ;
- Constitue une transition paysagère en lien avec la Seine et ses berges qu'il convient de préserver des incidences potentielles du projet d'aménagement ;
- Développe des habitats diversifiés pour la faune locale en compensation des incidences du projet.

Par ailleurs, pour assurer la prise en compte des enjeux environnementaux dans le cadre de la mise en œuvre du projet, la CREA prévoit 2 principales mesures d'accompagnement destinées à fixer les objectifs environnementaux du projet et des constructions, et à développer une approche respectueuse de l'environnement durant la réalisation des travaux. La mise en œuvre et le respect de ces engagements fera l'objet d'un contrôle par la CREA.

Tableau 4 : Synthèse des résultats de la démarche AEU®

Thématiques	Enjeux identifiés	Orientations proposées
Gestion de l'eau	Respecter les sites	Le projet prend en compte le contexte et la topographie du site dans la mesure où la bande technique et écologique participe à limiter en grande partie les remblais en zone inondable Une analyse plus fine devra être menée dans la suite des études de conception afin de tenir compte des résultats du relevé topographique et des caractéristiques spécifiques des activités qui seront implantées au sein de la ZAC
	Limiter l'imperméabilisation des sols et l'accélération des effets de ruissellement en limitant le besoin en surfaces imperméabilisées	Au regard de la typologie des activités attendues sur le site du CREAPARC DU HALAGE le projet se base sur un niveau d'imperméabilisation maximal des sols de 80 % On notera par ailleurs que la topographie du site est relativement plane et que les hypothèses de gestion des eaux établies à ce stade de la conception du projet permettent d'envisager une gestion des eaux à l'échelle de la ZAC via des techniques d'hydraulique douce en ce qui concerne la collecte des eaux de voiries et le développement d'un ouvrage de rétention et de régulation avant rejet des eaux vers la Seine sur une emprise de près de 1,25 ha Les opportunités de stockage et de régulation des eaux à la parcelle seront étudiées dans le cadre des phases de conception ultérieures dans un objectif de résultats qualitatifs et quantitatifs équivalent à la solution proposée à ce stade
	Favoriser la gestion des eaux pluviales par des techniques d'hydraulique douce et permettre la valorisation de cette ressource alternative à l'eau potable	
	Réussir l'intégration urbaine, paysagère et patrimoniale des dispositifs de rétention des eaux pluviales	A ce stade de conception du projet, le principale ouvrage de gestion des eaux pluviales est composé d'un bassin de près de4 900 m³ au sein d'une emprise réservée de 1,25 ha dans la bande technique et écologique qui représente 1,9 ha au total La constitution de cette bande technique et écologique sur la frange Est du projet est destinée à préserver les paysages de la vallée de la Seine des aménagements de la ZAC tout en offrant un espace de transition soigné entre le projet et le fleuve
Déplacements	Favoriser l'accès de Seine-Sud	Le projet prévoit la constitution d'un réseau viaire permettant de joindre les deux rues qui irriguent la zone d'activités (rue du Long-Boël et rue Michel Poulmarch) et qui constituent actuellement des voies sans issues Le réseau viaire proposé participe donc à faciliter la circulation, notamment des poids lourds à l'intérieur de la zone d'activités tout en garantissant la desserte de la ZAC Le projet laisse une place importante aux déplacements alternatifs en proposant des voies partagées sécurisées dédiées aux piétons et aux cycles avec la volonté de s'inscrire dans la continuité du réseau de déplacement alternatif actuel et projeté à l'échelle de l'agglomération. A ce titre, il offre une desserte sécurisée vers le chemin de halage depuis le centre-ville de Saint-Etienne-du-Rouvray qui n'existe pas actuellement
	Bien définir la place de chaque mode de déplacements suivant l'ordonnancement des voies de desserte des zones urbanisées et à urbaniser	
Gestion des déchets	Faciliter la gestion des déchets	En l'absence de connaissances spécifiques sur les activités qui seront développées sur le site, ce point n'a pas encore été abordé. Toutefois, la « générosité » des espaces publiques permettra de développer des espaces dédiés au tri et à la collecte sélective des déchets en bord de voirie
Gestion des déchets	Anticiper et limiter la production des déchets liée aux aménagements	Suite à la remise en état du site par ISOVER, le site a été recouvert de silex et de béton concassé. Ces matériaux seront réemployés dans le cadre de la mise en œuvre du projet pour la création des aménagements écologiques (plateforme dédiée à l'Œdicnème et gabions en faveur du Lézard des murailles) La réutilisation des silex et du béton concassé pour la constitution des couches de structure de chaussée sera étudiée dans le cadre des études géotechniques qui seront menées sur le site Concernant le choix des essences végétales, une réflexion sera menée dans la suite du processus de conception du projet en vue de retenir des végétaux d'essence locale et permettant de limiter, autant que possible, la production de déchets verts
Energie	Prendre en compte les facteurs climatiques dès les phases de conception et favoriser les aménagements éco-énergétiques	En l'absence de connaissances spécifiques sur les activités qui seront développées sur le site, ce point n'a pas encore été abordé. Toutefois, on peut préciser que la prise en compte des facteurs climatiques et du contexte énergétique sera intégrée à la démarche de conception en cours A ce titre, on peut préciser que ces points seront notamment développés dans le Cahier des Prescriptions Architecturales, Paysagères et Environnementales (CPAPE) en vue de sensibiliser les futurs usagers du site sur ces questions Par ailleurs, la CREA mettra en place un « plan lumière » visant d'une part à limiter les incidences de l'éclairage public sur la faune locale et d'autre part pour limiter la consommation énergétique associée à ce poste Enfin, concernant la prise en compte du changement climatique, l'application du PPRI dans le cadre du développement du projet permet, dans une certaine mesure de prendre en compte les incidences locales de ce phénomène sur la rehausse du niveau de la Seine
	Rechercher et développer des ressources énergétiques alternatives et des solutions innovantes en matière d'énergies	
Paysage et biodiversité	Créer une structure paysagère cohérente et multifonctionnelle	On notera en préambule que la Seine et les berges sont préservées des aménagements projetés Par ailleurs, la constitution de la bande technique et écologique sur la frange Est du projet est destinée à préserver les paysages de la vallée de la Seine des aménagements de la ZAC tout en offrant un espace de transition soigné entre le projet et le fleuve Outre l'aspect paysager, cette bande a également un rôle écologique déterminant puisqu'elle assure la préservation des alignements d'arbres localisés le long du chemin de halage (corridor écologique existant) et accueille les aménagements compensatoires du projet pour l'Œdicnème criard et le Lézard des murailles De plus, l'aménagement de cette bande vise à offrir une diversité d'habitat plus importante tout en préservant des échanges avec les milieux environnants de la Seine (mise en place d'une clôture transparente à la petite faune)
	Intégrer les enjeux environnementaux liés à la biodiversité et à la gestion des eaux pluviales à la structure paysagère	
Pollution des sols	Anticiper les problématiques (techniques, économiques et sanitaires) liées à la pollution des sols qui réside sur les secteurs opérationnels constitués d'anciens sites industriels	Au regard de l'état des sols du site, il ressort que la qualité des matériaux en place est compatible avec l'usage projeté sans qu'il n'y ait de risque pour la santé des futurs usagers Malgré tout, les dégradations observées sur ce site seront prises en compte dans le cadre de la phase de travaux afin d'orienter les déblais vers les filières appropriées

2.4.5 *Inscription du projet au sein d'un programme de travaux*

Comme nous l'avons vu dans les parties précédentes, le CREAPARC DU HALAGE pourrait s'inscrire dans le cadre d'un programme de travaux échelonné dans le temps dans la mesure où, si le projet se développe actuellement sur la partie Sud du site ISOVER, des opportunités de développement ultérieur de ce projet ont été mise en évidence vers le Nord.

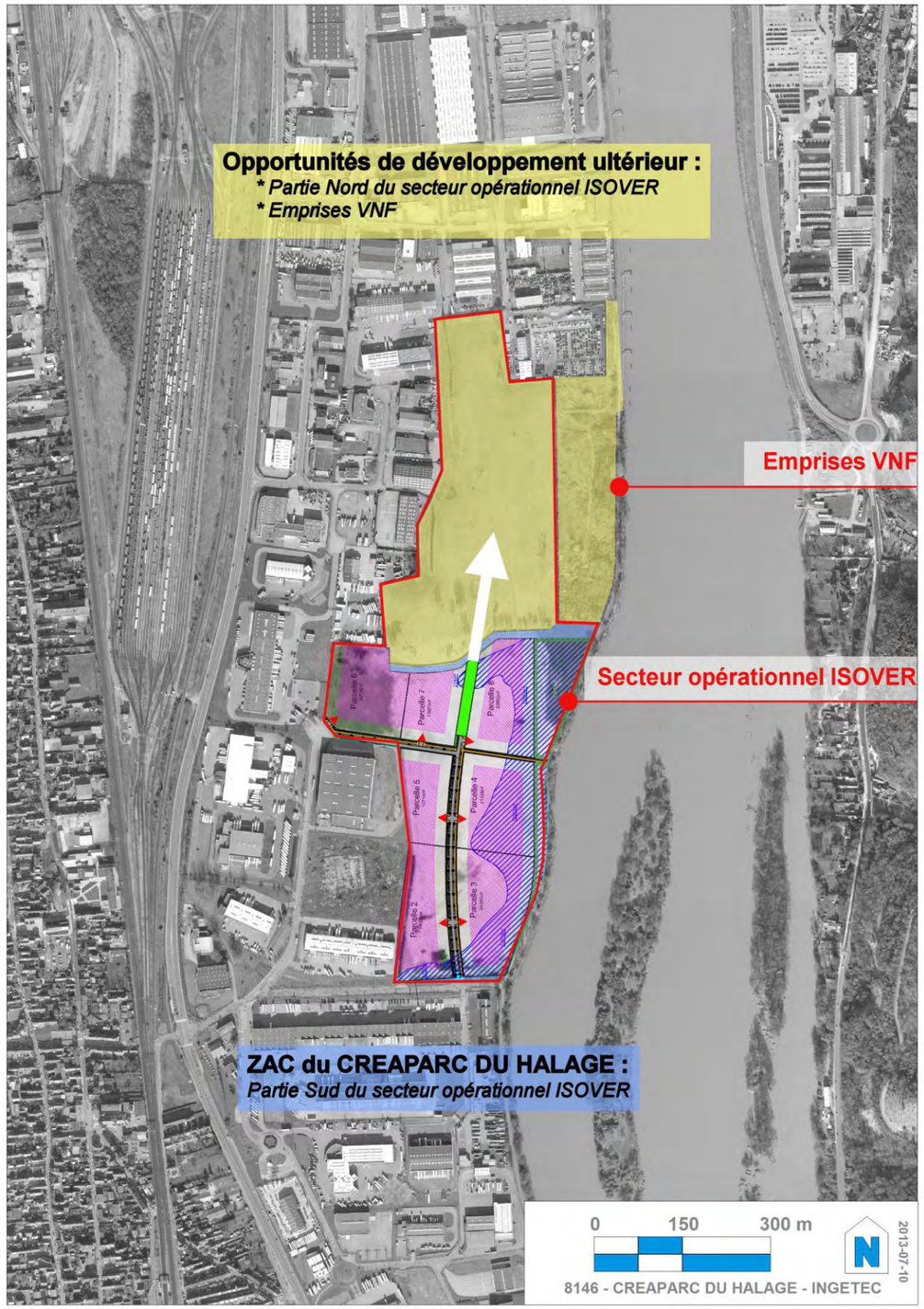
Ces opportunités se traduisent sur le schéma des principes indicatifs des aménagements projetés par la mise en place d'une réserve foncière dans le prolongement de la section Nord-Sud de la voirie en vue de prolonger, en cas de besoin, cette voie vers le Nord.

Ces opportunités étant proposées dans l'expectative de répondre à des besoins spécifiques d'entreprises qui viendraient s'implanter sur le site. Elles sont pour le moment indicatives.

Ainsi, à ce stade de conception, aucune orientation d'aménagement n'a été définie sur les emprises de développement possible du projet, si ce n'est que la vocation économique de ces terrains s'inscrira dans la continuité du projet visé par la présente étude, à savoir l'implantation d'activités industrielles et/ou artisanales.

Enfin, on peut également préciser que le développement ultérieur du projet vers le Nord, si il a lieu, fera l'objet de procédures spécifiques appropriées.

Schéma 22 : Inscription du projet au sein d'un programme de travaux



3

Compatibilité du projet avec les documents réglementaires, de gestion et/ou d'orientation en matière d'urbanisme, d'aménagement du territoire et d'environnement

3.1 Préambule

Conformément à la législation en vigueur, l'étude d'impact se doit de comporter « les éléments permettant d'apprécier la compatibilité du projet avec l'affectation des sols définie par le document d'urbanisme opposable, ainsi que si nécessaire, son articulation avec les plans, schémas et programmes mentionnés à l'article R.122-17 et la prise en compte du Schéma Régional Ecologique dans les cas mentionnés à l'article L.371-33 ».

Les différents documents pris en compte dans le cadre de la présente analyse sont synthétisés dans le tableau suivant.

Enfin, on précisera que le Schéma de Cohérence Territorial de la CREA est actuellement en cours d'élaboration. Ce document n'a donc pas été pris en compte dans le cadre de la présente étude.

Tableau 5 : Liste des documents réglementaires, de gestion et/ou d'orientation en matière d'urbanisme, d'aménagement du territoire et d'environnement

	Intitulé	Etat
Documents de portée interrégionale, régionale et départementale	Directive Territoriale d'Aménagement (DTA) de l'Estuaire de Seine	Approuvée le 10 juillet 2006
	Schéma Régional d'Aménagement et de Développement du Territoire de la Région Haute-Normandie (SRADT) à horizon 2015	Adopté en décembre 2012
	Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux 2010 - 2015	Adopté le 29 octobre 2009
	Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie (SRCAE) aux horizons 2020 et 2050	Approuvé le 21 mars 2013
	Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) de la région Haute-Normandie à l'horizon 2020	Approuvé le 30 janvier 2014
	Projet de Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE)	Projet arrêté le 21 novembre 2013
	Schéma régional et plans départementaux de gestion des déchets du BTP	Approuvés en 2002
	Plan Départemental d'Elimination des Déchets Ménagers et Assimilés de Seine-Maritime 2010 - 2020	Adopté le 30 mars 2010
Documents de portée locale	Plan de Prévention des Risques Inondation (PPRI) Vallée de Seine – Boucle de Rouen	Approuvé le 20 avril 2009
	Projet de Plan de Déplacements Urbains 2013 - 2013	Projet arrêté le 24 juin 2013
	Programme Local de l'Habitat (PLH)	Adopté le 25 juin 2012
	Plan Local d'Urbanisme (PLU)	Adopté en 2011

3.2 Directive Territoriale d'Aménagement (DTA) de l'Estuaire de Seine

La DTA est un document de planification issu de la loi d'orientation pour l'aménagement et le développement du territoire du 4 février 1995. Le périmètre de la DTA Estuaire de Seine couvre les départements du Calvados, de la Seine-Maritime et de l'Eure, incluant la CREA. L'enquête publique sur le projet de DTA s'est déroulée en septembre 2003. La DTA a été approuvée par décret du conseil d'Etat le 10 juillet 2006 et publié au Journal Officiel le 12 juillet 2006.

La DTA Estuaire de Seine fixe 3 grands objectifs pour l'ensemble du territoire concerné :

- Renforcer l'ensemble portuaire normand dans le respect du patrimoine écologique des estuaires ;
- Préserver et mettre en valeur le patrimoine naturel et les paysages, prendre en compte les risques ;
- Renforcer les dynamiques de développement des différentes parties du territoire.

L'aire d'étude est concernée par l'axe suivant de l'objectif 3.4 : « Ménager l'espace en promouvant des politiques d'aménagement tournées vers le renouvellement urbain ».

La DTA préconise de « confirmer et d'amplifier la dynamique de renouvellement urbain déjà à l'œuvre », notamment avec la valorisation des friches urbaines et la reconquête des espaces intermédiaires. Le projet est donc compatible avec les objectifs de cette directive.

3.3 Schéma Régional d'Aménagement et de Développement du Territoire de la Région Haute-Normandie (SRADT)

En application de la loi d'orientation pour l'aménagement et le développement durable du territoire du 25 juin 1999 (LOADDT), le SRADT de la région Haute-Normandie, adopté en décembre 2006, fixe les orientations fondamentales à horizon 2015 en terme d'environnement, d'infrastructures de transport, de grands équipements et de services. Ce document stratégique pour le développement de la Région constitue tout à la fois :

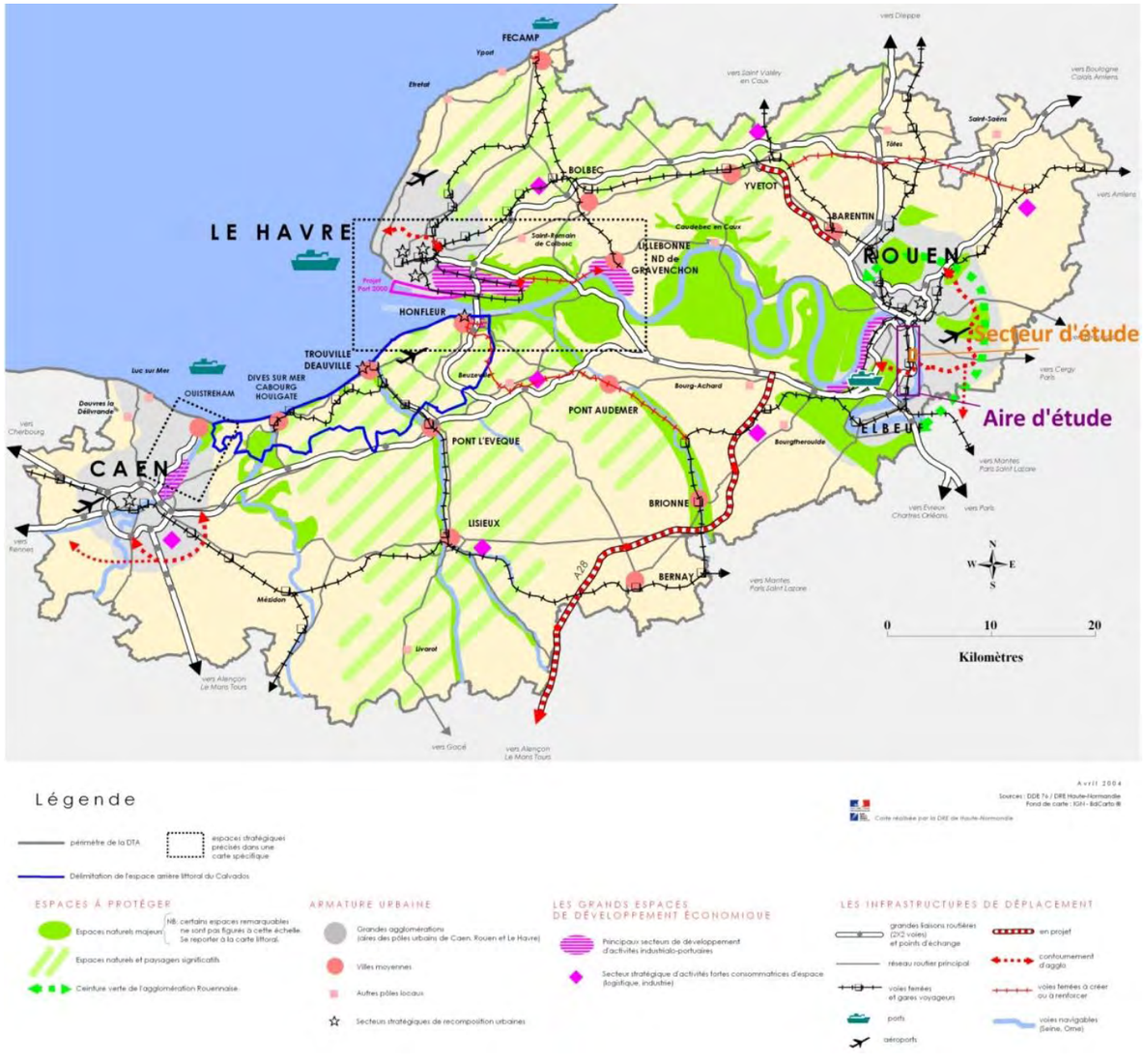
- Un document de mise en cohérence de nombreux schémas sectoriels comme : le Schéma régional de développement économique (SRDE), le Plan régional de développement de la Formation (PRDF) ou le Plan de Déplacement Régional (PDR) ;
- Le cadre des politiques et interventions propres de la Région et de dialogue avec l'Etat ;
- Une référence pour les autres collectivités et les acteurs haut-normands impliqués dans l'aménagement et le développement de la Région ;
- La mise en place d'une logique de développement durable.
- Afin d'avoir une vision partagée de l'avenir et un cadre de référence pour le développement de la région à l'horizon 2015, la région Haute-Normandie s'est engagée dans l'élaboration d'un SRADT.

Les orientations détaillées dans le SRADT de la Haute-Normandie sont réparties selon 8 grands axes stratégiques :

- AXE 1 : La formation et la connaissance, ou l'Homme au cœur du développement
- AXE 2 : L'affirmation de la fonction d'interface maritime et internationale
- AXE 3 : Une économie consolidée, diversifiée, aspirée par le haut, créatrice d'emploi
- AXE 4 : Une gestion performante et durable des déplacements et de l'énergie
- AXE 5 : Une société plus humaine dans un souci de cohésion territoriale
- AXE 6 : Un nouvel équilibre démographique dans une région ouverte à l'accueil
- AXE 7 : Culture, sports et loisirs, enjeux du développement des territoires et de l'épanouissement des hauts-normands
- AXE 8 : Un environnement et un espace qualifiés et reconnus

Bien qu'il ne soit pas directement concerné par les dispositions du SRADT, le présent projet, qui concerne la requalification économique d'une friche industrielle au sein d'une zone d'activités majeure à l'échelle de l'agglomération et en lien avec les installations portuaires de Rouen, s'inscrit dans la logique des axes 2 et 3 de ce schéma.

Schéma 23 : Orientations générales d'aménagement de la DTA



3.4 SDAGE Seine Normandie

La mise en œuvre de la Directive Cadre sur l'Eau prévoit, pour chaque district hydrographique, la réalisation d'un plan de gestion qui précise les objectifs environnementaux visés pour l'ensemble des masses d'eaux (cours d'eau, plans d'eau, eaux souterraines, eaux côtières et eaux de transition) et les conditions de leur atteinte.

En France, l'application de la DCE se fait à l'échelle des bassins. Le plan de gestion du bassin Seine et cours d'eau côtiers normands est constitué :

- Du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) ;
- Du programme de mesures, qui énonce les actions pertinentes, en nature et en ampleur, pour permettre l'atteinte des objectifs fixés.

Ce schéma directeur, révisé tous les six ans, se doit toutefois de développer des orientations visant au-delà de cette limite de temps en intégrant dans sa conception les changements majeurs et de fond qui touchent la planète et son climat, mais également la structure même des sociétés humaines : démographie, risques sanitaires émergents, modèles économiques.

Le programme de mesures est un document de synthèse à l'échelle du bassin qui accompagne le SDAGE (arrêté ministériel du 17 mars 2006 relatif au contenu des SDAGE). Il est arrêté par le préfet coordonnateur de bassin en même temps que le SDAGE est adopté. Il identifie les mesures à prendre sur la période 2010-2015 en application des orientations fondamentales du SDAGE pour atteindre les objectifs inscrits dans celui-ci.

Le SDAGE 2010-2015, adopté le 29/10/2009, s'articule ainsi autour de10 défis :

- Diminuer les pollutions ponctuelles des milieux par les polluants classiques ;
- Diminuer les pollutions diffuses des milieux aquatiques ;
- Réduire les pollutions des milieux aquatiques par les substances dangereuses ;
- Réduire les pollutions microbiologiques des milieux ;
- Protéger les captages d'eau pour l'alimentation en eau potable actuelle et future ;
- Protéger et restaurer les milieux aquatiques humides ;
- Gérer la rareté de la ressource en eau ;
- Limiter et prévenir le risque d'inondation ;

Les moyens pour atteindre les objectifs contenus dans ces défis ont été définis de la façon suivante :

- Acquérir et partager les connaissances ;
- Développer la gouvernance et l'analyse économique.

Les paragraphes suivant reprennent les prescriptions retenues pour chaque défi hormis les défis 9 et 10 qui concernent des thématiques de coordination et de mutualisation qui n'entrent pas dans le cadre d'un projet comme celui de l'aménagement de la ZAC du CREAPARC DU HALAGE.

Schéma 24 : Territoire du bassin hydrographique Seine Normandie

Défi 1 : Diminuer les pollutions ponctuelles des milieux par les polluants classiques

La pollution par les matières polluantes classiques, essentiellement composées de matières organiques et en suspension, est provoquée par les rejets urbains, les industries et les élevages. En se dégradant, ces matières entraînent une consommation de l'oxygène dissous dans l'eau et porte atteinte à la qualité des écosystèmes aquatiques.

L'atteinte du bon état nécessite donc de réduire ces rejets.

- ***Orientation 1 - Continuer la réduction des apports ponctuels de matières polluantes classiques dans les milieux :***
  - Disposition 1 : Adapter les rejets issus des collectivités, des industriels et des exploitations agricoles au milieu récepteur ;
  - Disposition 2 : Prescrire des mesures compensatoires en hydromorphologie pour limiter les pollutions classique ;
  - Disposition 3 : Traiter et valoriser les boues de stations d'épuration ;
  - Disposition 4 : Améliorer les réseaux collectifs d'assainissement.

- ***Orientation 2 - Maîtriser les rejets par temps de pluie en milieu urbain par des voies préventives (règles d'urbanisme notamment pour les constructions nouvelles) et palliatives (maîtrise de la collecte et des rejets) :***
  - Disposition 5 : Renforcer la prise en compte des eaux pluviales par les collectivités ;
  - Disposition 6 : Réduire les volumes collectés et déversés sans traitement par temps de pluie ;
  - Disposition 7 : Privilégier les mesures alternatives et le recyclage des eaux pluviales.

Le projet est compatible avec le défi 1 du SDAGE dans la mesure où il comporte l'aménagement d'ouvrages permettant la gestion quantitative et qualitative des eaux de ruissellement avant leur rejet dans la Seine. Ces ouvrages seront dimensionnés pour permettre la gestion des pluies jusqu'à l'occurrence centennale et permettront de traiter les eaux avant rejet (bassin de décantation et débourbeur/déshuileur).

Défi 2 : Diminuer les pollutions diffuses des milieux aquatiques

Le niveau minimum de bonnes pratiques à respecter par chaque utilisateur de fertilisants doit être défini de manière à assurer la non dégradation des masses d'eaux souterraines et superficielles, ainsi que l'inversion des tendances en cas de pollution croissante. Ces bonnes pratiques doivent donc, au minimum, conduire à limiter les apports d'intrants au strict besoin des plantes, et à supprimer les apports excédentaires susceptibles de générer des transferts de nitrates vers la ressource en eau.

Le défi 2 concerne les pollutions d'origine agricole ou domestique et ne prend ainsi pas en compte le type de rejets concerné par le projet.

Défi 3 : Réduire les pollutions des milieux aquatiques par les substances dangereuses

Les objectifs de réduction des émissions par substance et à l'échelle du bassin, définis au chapitre 2.8 et dans le tableau de l'annexe 5 du SDAGE tiennent compte :

- D'une répartition la plus efficace et la plus efficiente de l'effort de réduction, entre les rejets ponctuels localisés et les rejets diffus ;
- Du respect des normes de qualité, fixées pour chacune des masses d'eau en fonction de son objectif d'état chimique ou de son usage (cas particulier de l'eau potable).

Ces objectifs doivent donc être déclinés par sous-bassin et donner lieu à l'identification des sources de pollution ponctuelles ou diffuses par grandes catégories d'acteurs, afin d'adapter à chaque catégorie les objectifs de réduction.

La réalisation des objectifs concernant ces substances nécessite la mise en œuvre de dispositions complémentaires à celles définies pour lutter contre les pollutions classiques. Il s'agit d'une approche spécifique qui repose :

- Sur une amélioration des connaissances des sources de pollutions et du comportement des polluants dans les milieux ;
- Sur des actions de réduction à la source pour garantir une meilleure efficacité à la lutte contre ces pollutions.

Ce sont sur ces bases que des actions déterminées devront être conduites pour atteindre les objectifs fixés. Ces actions concernent aussi bien l'autorité administrative que les usagers émetteurs par une responsabilisation, une sensibilisation et une aide aux actions individuelles ou collectives.

- ***Orientation 6 - Identifier les sources et parts respectives des émetteurs, et améliorer la connaissance des substances dangereuses :***
  - Disposition 20 : Identifier les principaux émetteurs de substances dangereuses concernés ;
  - Disposition 21 : Rechercher les substances dangereuses dans les milieux et les rejets.

- ***Orientation 7 - Adapter les mesures administratives pour mettre en œuvre des moyens permettant d'atteindre les objectifs de suppression et de réduction des substances dangereuses :***
  - Disposition 22 : Adapter les autorisations de rejet des substances dangereuses ;
  - Disposition 23 : Intégrer dans les documents administratifs dans le domaine de l'eau les objectifs de réduction des substances dangereuses ainsi que les objectifs spécifiques des bassins d'alimentation de captage (BAC) et du littoral ;
  - Disposition 24 : Intégrer dans les documents professionnels les objectifs de réduction des substances dangereuses ainsi que les objectifs spécifiques des bassins d'alimentation de captage (BAC) et du littoral.

- ***Orientation 8 - Promouvoir les actions à la source de réduction ou de suppression des rejets de substances dangereuses :***
  - Disposition 25 : Responsabiliser les utilisateurs de substances dangereuses (activités économiques, agriculture, collectivités, associations, groupements et particuliers…) ;
  - Disposition26 : Mettre en œuvre prioritairement la réduction à la source des rejets de substances dangereuses par les acteurs économiques ;
  - Disposition 27 : Renforcer les actions vis-à-vis des déchets dangereux produits en petites quantités par des sources dispersées et favoriser le recyclage ;
  - Disposition 28 : Réduire le recours aux pesticides en agissant sur les pratiques ;
  - Disposition 29 : Usage des substances dangereuses dans les bassins d'alimentation des captages ;
  - Disposition 30 : Prendre en compte la pollution des milieux aquatiques par les retombées atmosphériques (hydrocarbures, aromatiques polycycliques…), notamment dans les domaines de l'énergie et des transports.

- ***Orientation 9 - Substances dangereuses : soutenir les actions palliatives de réduction, en cas d'impossibilité d'action à la source :***
  - Disposition 31 : Soutenir les actions palliatives contribuant à la réduction des flux de substances dangereuses vers les milieux aquatiques.

Le projet répond au défi 3 du SDAGE par le biais de 2 actions spécifiques :

- ***La mise en œuvre d'ouvrages de gestion des eaux de ruissellement comprenant un traitement des eaux avant rejet régulé vers la Seine. Ces ouvrages seront par ailleurs équipés d'un dispositif de confinement assurant une protection du milieu récepteur vis-à-vis d'une éventuelle pollution accidentelle ;***
- ***L'inscription de règles spécifiques à la protection des milieux aquatiques dans le Cahier des Prescriptions Architecturales, Paysagères et Environnementales (CPAPE). Ces règles auront deux objectifs principaux : responsabiliser les futurs usagers et assurer une réduction du risque de pollution à la source, notamment concernant les polluants spécifiques.***

Défi 4 : Réduire les pollutions microbiologiques des milieux

La pollution microbiologique est une forme de pollution organique. Les déchets organiques, en particulier les excréments, contiennent des germes pathogènes (virus, bactéries ou parasites) véhiculés par l'eau. La pollution microbiologique a pour source des eaux usées improprement traitées ou des eaux de ruissellement contaminées se déversant dans les cours d'eaux, les plans d'eau et les eaux littorales.

En outre, le milieu marin est le réceptacle ultime des pollutions émises en amont. Ces germes ont des conséquences différentes sur la qualité de l'eau et les usages. Ils peuvent provoquer des maladies graves lorsqu'ils sont présents dans l'eau destinée à la consommation humaine. Ils remettent en cause les usages baignade, conchyliculture et pêche à pied.

Or, l'objectif est d'assurer, en toutes circonstances, outre l'atteinte du bon état, des conditions de salubrité pour permettre le maintien des usages.

Les eaux usées produites au niveau du projet seront entièrement collectées au sein du réseau d'assainissement séparatif développé dans le cadre du projet de manière à les acheminer jusqu'à la station d'épuration communautaire.

Défi 5 : Protéger les captages d'eau pour l'alimentation en eau potable actuelle et future

Les orientations de ce thème visent à répondre spécifiquement à l'enjeu de protection de la santé humaine en respectant les objectifs spécifiques décrits dans la partie 2.9 du SDAGE. Elles sont articulées en deux orientations. La première traite de la protection de la ressource en eaux souterraines, la seconde de la protection des eaux de surface.

Le projet répond au défi 5 du SDAGE par le biais de 2 actions spécifiques :

- ***La mise en place d'ouvrages garantissant une gestion quantitative et qualitative des eaux de ruissellement avant leur rejet vers la Seine ;***
- ***L'inscription de règles spécifiques à la protection des milieux aquatiques dans le Cahier des Prescriptions Architecturales, Paysagères et Environnementales (CPAPE).***

Par ailleurs, au regard de son contexte hydrogéologique, il apparait que le projet est implanté au droit de la nappe alluviale de la Seine qui n'est pas exploitée pour la production d'eau potable destinée à la consommation humaine.

Défi 6 : Protéger et restaurer les milieux aquatiques humides

L'atteinte du bon état écologique ou du bon potentiel, ainsi que la non-dégradation des masses d'eau nécessitent la mise en œuvre des sept orientations suivantes :

- Préserver, restaurer la fonctionnalité des milieux aquatiques continentaux et littoraux et la biodiversité ;
- Assurer la continuité écologique ;
- Gérer les ressources vivantes en assurant la sauvegarde des espèces au sein de leur milieu ;
- Mettre fin à la disparition, la dégradation des zones humides et préserver, maintenir et protéger leur fonctionnalité ;
- Lutter contre la faune et la flore invasives et exotiques ;
- Réduire l'incidence de l'extraction des granulats sur l'eau et les milieux aquatiques, continentaux et marins ;
- Limiter la création de nouveaux plans d'eau et encadrer la gestion des plans d'eau existants.

Ces orientations s'appuient sur le PLAn de GEstion des POissons MIgrateurs (PLAGEPOMI), les Plans Départementaux pour la Protection des milieux aquatiques et la Gestion des ressources piscicoles (PDPG) ou les Schémas Départementaux de Vocation Piscicole (SDVP).

- ***Orientation 15 - Préserver, restaurer la fonctionnalité des milieux aquatiques continentaux et littoraux et la biodiversité :***
  - Disposition 46 : Modalité d'examen des projets soumis à autorisation ou à déclaration ayant un impact sur les milieux aquatiques continentaux et humides ;
  - Disposition 47 : Modalité d'examen des projets soumis à autorisation ou à déclaration ayant un impact sur le milieu marin ;
  - Disposition 48 : Entretenir les milieux de façon à favoriser les habitats et la biodiversité ;
  - Disposition 49 : Restaurer, renaturer et aménager les milieux dégradés ou artificiels ;
  - Disposition 50 : Protéger le trait de côte ;
  - Disposition 51 : Instaurer un plan de restauration des milieux aquatiques dans les SAGE ;
  - Disposition 52 : Délimiter et cartographier les espaces de mobilité des cours d'eau ;
  - Disposition 53 : Préserver et restaurer les espaces de mobilité des cours d'eau ;
  - Disposition 54 : Maintenir et développer la fonctionnalité des milieux aquatiques particulièrement dans les zones de frayères ;
  - Disposition 55 : Limiter le colmatage du lit des cours d'eau dans les zones de frayères à migrateurs ;
  - Disposition 56 : Préserver les espaces à haute valeur patrimoniale et environnementale ;
  - Disposition 57 : Gérer durablement les milieux et les usages des espaces littoraux ;
  - Disposition 58 : Réduire l'impact morphosédimentaire des aménagements et des activités littoraux ;
  - Disposition 59 : Identifier et protéger les forêts alluviales.

Dans la mesure où il ne concerne pas directement les berges de la Seine ou le fleuve et où il ne participe pas à la destruction des reliques de forêt alluviale qui ont été identifiées dans ce secteur, le projet est compatible avec cette orientation du SDAGE.

- ***Orientation 16 - Assurer la continuité écologique pour atteindre les objectifs environnementaux des masses d'eau :***
  - Disposition 60 : Décloisonner les cours d'eau pour améliorer la continuité écologique ;
  - Disposition 61 : Dimensionner les dispositifs de franchissement des ouvrages en évaluant les conditions de libre circulation et leurs effets ;
  - Disposition 62 : Supprimer ou aménager les buses estuariennes des cours d'eau côtiers pour améliorer la continuité écologique ;
  - Disposition 63 : Aménager les prises d'eau des turbines hydroélectriques pour assurer la dévalaison et limiter les dommages sur les espèces migratrices ;
  - Disposition 64 : Diagnostiquer et établir un programme de libre circulation des espèces dans les SAGE ;
  - Disposition 65 : Favoriser la diversité des habitats par des connexions transversales ;
  - Disposition 66 : Identifier les cours d'eau jouant le rôle de réservoirs biologiques ;
  - Disposition 67 : Adapter les ouvrages qui constituent un obstacle à la continuité écologique sur les axes migrateurs d'intérêt majeur.

Le projet ne concernant pas directement la Seine ou ses berges, il n'est pas de nature à dégrader la continuité écologique du fleuve. Par ailleurs, la localisation des ouvrages de gestion des eaux pluviales et les objectifs d'aménagement paysagers qui sont développés sur la frange Est du projet favorisent le développement d'habitats diversifiés en lien avec la Seine. Le projet est donc compatible avec les objectifs de cette orientation du SDAGE.

- ***Orientation 17 - Gérer les ressources vivantes en assurant la sauvegarde des espèces au sein de leur milieu :***
  - Disposition 68 : Etablir et mettre en œuvre des plans de gestion piscicole à une échelle pertinente (hors migrateurs amphihalins) ;
  - Disposition 69 : Promouvoir une gestion patrimoniale naturelle basée sur les milieux et non pas sur les peuplements (hors migrateurs amphihalins) ;
  - Disposition 70 : Gérer les ressources marines (hors migrateurs amphihalins) ;
  - Disposition 71 : Réviser les catégories piscicoles des cours d'eau selon leur état fonctionnel (hors migrateurs amphihalins) ;
  - Disposition 72 : Assurer la libre circulation des migrateurs amphihalins entre les milieux marins et aquatiques continentaux ;
  - Disposition 73 : Gérer les stocks des migrateurs amphihalins ;
  - Disposition 74 : Contrôler, conformément à la réglementation, la pêche maritime de loisirs et professionnelle des poissons migrateurs amphihalins près des côtes ;
  - Disposition 75 : Intégrer les prescriptions du plan de gestion des poissons migrateurs dans les SAGE.

  Dans la mesure où le projet ne concerne pas directement les berges de la Seine ou le fleuve et où il ne participe pas à la dégradation du cours d'eau, il n'est pas concerné par cette orientation du SDAGE.

- ***Orientation 18 - Mettre fin à la disparition, la dégradation des zones humides et préserver, maintenir et protéger leur fonctionnalité :***
  - Disposition 76 : Modalité d'examen des projets soumis à déclaration ou à autorisation en zones humides ;
  - Disposition 77 : Veiller à la cohérence des aides publiques en zones humides ;
  - Disposition 78 : Délimiter les zones humides et définir les programmes de gestion des Zones Humides présentant un Intérêt Environnemental Particulier (ZHIEP) ;
  - Disposition 79 : Délimiter les zones humides dites stratégiques pour la gestion en eau (ZHSGE) ;
  - Disposition 80 : Classer les zones humides en zone naturelle dans les documents d'urbanisme ;
  - Disposition 81 : Préserver la fonctionnalité des zones humides ;
  - Disposition 82 : Limiter et justifier les prélèvements dans les nappes sous-jacentes à une zone humide ;
  - Disposition 83 : Etablir un plan de reconquête des zones humides ;
  - Disposition 83 : Etablir un plan de reconquête des zones humides.

  Dans la mesure où le projet ne s'inscrit pas au sein d'une zone humide, il n'est pas concerné par cette orientation du SDAGE.

- ***Orientation 19 - Lutter contre la faune et la flore invasives et exotiques :***
  - Disposition 85 : Mettre en place un dispositif de surveillance des espèces invasives et exotiques ;
  - Disposition 86 : Définir et mettre en œuvre une stratégie d'intervention pour limiter les espèces invasives et exotiques ;
  - Disposition 87 : Eviter la propagation des espèces exotiques par les activités humaines ;
  - Disposition 88 : Intégrer la problématique des espèces invasives et exotiques dans les SAGE, contrats et autres documents de programmation.

  Le projet de requalification du site ISOVER s'inscrit au sein d'une friche dominée par des espèces floristiques invasives. Des mesures spécifiques sont prévues pour éviter la dissémination de ces espèces dans l'environnement et les éradiquer dans le cadre de la mise en œuvre du projet tout en favorisant le développement d'espèces locales.

- ***Orientation 20 - Réduire l'incidence de l'extraction des granulats sur l'eau et les milieux aquatiques :***
  - Disposition 89: Zoner les contraintes liées à l'exploitation des granulats ;
  - Disposition 90 : Evaluer l'incidence des projets d'exploitation de granulats dans les ZNIEFF et les zones Natura 2000 ;
  - Disposition 91 : Définir les zonages, les conditions d'implantation de carrières compatibles avec tous les usages dans les SAGE et les Schémas Départementaux des Carrières ;
  - Disposition 92 : Evaluer l'impact de l'ouverture des carrières vis-à-vis des inondations et de l'alimentation en eau potable ;
  - Disposition 93 : Elaborer un plan de réaménagement des carrières par vallée ;
  - Disposition 94 : Réaménager les carrières ;
  - Disposition 95 : Gérer dans le temps les carrières réaménagées ;
  - Disposition 96 : Assurer la cohérence des schémas départementaux des carrières et développer les voies alternatives à l'extraction de granulats alluvionnaires ;
  - Disposition 97 : Les schémas départementaux des carrières doivent tenir compte des ressources globales de granulats alluvionnaires a minima au niveau régional, des possibilités locales de recyclage et des disponibilités en autres matériaux ;
  - Disposition 98 : Prendre en compte la provenance des matériaux dans l'étude d'impact des grands aménagements ;
  - Disposition 99 : Exploiter les granulats marins en compatibilité avec les objectifs du SDAGE et les autres usages de la mer ;
  - Disposition 100 : Améliorer la concertation.

  Le projet n'est pas concerné par cette orientation du SDAGE.

- ***Orientation 21 - Limiter la création de nouveaux plans d'eau et encadrer la gestion des plans d'eau existants :***
  - Disposition 101 : Limitation spécifique de création de plans d'eau ;
  - Disposition 102 : Autoriser sous réserves la création de plans d'eau ;
  - Disposition 103 : Sensibiliser les propriétaires sur l'entretien de plans d'eau ;
  - Disposition 104 : Etablir un plan de gestion des plans d'eau ;
  - Disposition 105 : Le devenir des plans d'eau hors d'usage.

  Le projet n'est pas concerné par cette orientation du SDAGE.

Défi 7 : Gérer la rareté de la ressource en eau

Cette gestion vise à assurer l'atteinte de niveaux suffisants dans les nappes ou de débits dans les rivières afin de garantir la survie des espèces aquatiques et le maintien d'usages prioritaires, notamment l'AEP ainsi qu'un usage partagé et durable de la ressource.

Le projet pourra concerner l'exploitation des eaux de la nappe alluviale pour des besoins industriels. Toutefois, cette exploitation n'aura pas d'incidence sur les ressources exploitées pour les besoins en eau potable (nappe de la Craie). Par ailleurs, pour les usages qui le permettent, l'utilisation de ressources alternatives telles que les eaux pluviales sera encouragée via des orientations inscrites au Cahier des Prescriptions Architecturales, Paysagères et Environnementales (CPAPE).

Dans ces conditions, même s'il est peu concerné par cette orientation du SDAGE, le projet prévoit des éléments permettant de favoriser une utilisation rationnelle des ressources en eau. Il est donc compatible avec le défi 7 du SDAGE.

Défi 8 : Limiter et prévenir le risque d'inondation

Les priorités données à ce thème sont, d'une part, de limiter les dégâts liés aux inondations, c'est-à-dire de lutter contre les dommages directs et indirects des inondations, et, d'autre part, de ne pas aggraver l'aléa.

- ***Orientation 28 - Améliorer la sensibilisation, l'information préventive et les connaissances sur le risque d'inondation :***
  - Disposition 124 : Sensibiliser et informer la population au risque d'inondation ;
  - Disposition 125 : Compléter la cartographie des zones à risque d'inondation (aléas et enjeux).

- ***Orientation 29 - Réduire la vulnérabilité des personnes et des biens exposés au risque d'inondation :***
  - Disposition 126 : Elaborer des diagnostics de vulnérabilité dans les zones à risque d'inondation ;
  - Disposition 127 : Développer la prise en compte du risque d'inondation pour les projets situés en zone inondable ;
  - Disposition 128 : Gérer les digues existantes (sécurité, entretien, effacement) pour limiter le risque d'inondation ;
  - Disposition 129 : Prendre en compte les zones inondables dans les documents d'urbanisme.

- ***Orientation 30 - Préserver et reconquérir les zones naturelles d'expansion des crues :***
  - Disposition 130 : Identifier et cartographier les zones d'expansion des crues les plus fonctionnelles ;
  - Disposition 131 : Prendre en compte les zones d'expansion des crues dans les documents d'urbanisme ;
  - Disposition 132 : Compenser les remblais autorisés permettant de conserver les conditions d'expansion des crues.

- ***Orientation 31 - Limiter les impacts des ouvrages de protection contre les inondations qui ne doivent pas accroître le risque à l'aval :***
  - Disposition 133 : Privilégier le ralentissement dynamique des crues ;
  - Disposition 134 : Evaluer les impacts des mesures de protection sur l'aggravation du risque d'inondation et adapter les règles d'urbanisme en conséquence ;
  - Disposition 135 : Accompagner les mesures de protection par une sensibilisation systématique au risque d'inondation ;
  - Disposition 136 : Conditionner les financements des ouvrages de protection contre les inondations.

- ***Orientation 32 - Limiter le ruissellement en zones urbaines et en zones rurales pour réduire les risques d'inondation :***
  - Disposition 137 : Etudier les incidences environnementales des documents d'urbanisme et des projets d'aménagement sur le risque inondation ;
  - Disposition 138 : Maîtriser l'imperméabilisation et les débits de fuite en zones urbaines, en distinguant les zones nouvelles et anciennes, pour limiter l'aléa au risque d'inondation à l'aval.

Le projet retenu comprend la prise en compte des risques d'inondation par débordement de la Seine par le biais de 2 actions spécifiques :

- ***La limitation des remblais au sein de la zone inondable qui se caractérise localement par la zone bleue du PPRI ;***
- ***La compensation des remblais : l'objectif étant fixé à 1 pour 1 en termes de compensation volumétrique.***

Par ailleurs, des règles seront insérées au sein du Cahier des Prescriptions Architecturales, Paysagères et Environnementales (CPAPE) afin de sensibiliser les futurs usagers vis-à-vis de cet aléa et d'encadrer les futures activités en vue de limiter les risques indirects de pollution des milieux associés aux risques d'inondation (pas de stockage de substance dangereuse au sein de la zone inondable par exemple).

Dans ces conditions, qui seront précisées dans le cadre des dossiers d'incidences au titre de la Loi sur l'Eau qui seront déposés en phase de réalisation du projet d'aménagement de la ZAC, le projet est compatible avec le défi 8 du SDAGE.

3.5 Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie (SRCAE)

Le SRCAE de la région Haute-Normandie a été approuvé par arrêté préfectoral en date du 21 mars 2013. Ce document vise à définir une stratégie régionale permettant de contribuer aux engagements nationaux et internationaux de la France sur les questions du climat, de l'air et de l'énergie, à savoir :

- Objectifs européens du paquet « énergie-climat » ou « 3x20 » (d'ici 2020) ;
- Engagement national à diviser les émissions de gaz à effet de serre (GES) par quatre d'ici 2050 (loi « Grenelle 1 » du 3 août 2009) ;
- Mise en œuvre d'une stratégie d'adaptation au changement climatique à travers un Plan National d'Adaptation au Changement Climatique (PNACC) ;
- Respect des valeurs réglementaires fixées par la Commission européenne concernant la qualité de l'air ambiant pour certains polluants atmosphériques et réduction des pics de pollution.

Pour concourir à l'atteinte de ces objectifs, le SRCAE de la Haute-Normandie fixe 41 orientations spécifiques au territoire régional et qui peuvent sectorisées en 6 thématiques :

- Le secteur du bâtiment ;
- Le secteur des transports ;
- Le secteur agricole ;
- Le secteur industriel ;
- Le secteur énergétique (ENR) ;
- Les orientations favorisant l'adaptation au changement climatique.

Les paragraphes suivants reprennent les prescriptions retenues pour chaque thématique hormis le secteur agricole qui n'entre pas dans le cadre d'un projet comme celui de l'aménagement de la ZAC du CREAPARC DU HALAGE.

Orientations sectorielles – Secteur du bâtiment

Pour le secteur du bâtiment, le SRCAE définit 9 orientations spécifiques :

- BAT 1 - Sensibiliser et informer les utilisateurs à la sobriété énergétique (comportements et usages) et à la qualité de l'air
- BAT 2 - Améliorer la gestion énergétique des systèmes et des bâtiments (usage, maintenance et suivi)
- BAT 3 - Renforcer et généraliser le conseil pour une réhabilitation ambitieuse des bâtiments
- BAT 4 - Développer l'ingénierie financière pour une politique ambitieuse de réhabilitation
- BAT 5 - Former et qualifier les acteurs du bâtiment à la réhabilitation énergétique globale et performante
- BAT 6 - Lutter contre la précarité énergétique
- BAT 7 - Renforcer l'accompagnement pour l'intégration des EnR dans le bâtiment
- BAT 8 - Favoriser le renouvellement des systèmes individuels de bois domestiques par des systèmes performants contribuant à la préservation de la qualité de l'air
- BAT 9 - Construire et rénover des bâtiments performants et sobres en carbone intégrant les impacts de la conception à la fin de vie

A ce stade du projet, du fait de l'absence de connaissance sur les futures activités qui seront développées au sein du CREAPARC DU HALAGE, il est difficile de répondre précisément à l'ensemble des enjeux énergétiques concernant le secteur du bâtiment. Toutefois, on peut d'ores et déjà préciser que :

- ***Le projet n'étant pas basé sur de la rénovation de bâti existant, il n'est pas concerné par les orientations BAT3, BAT4, BAT5, BAT6 et BAT8 ;***
- ***Le Cahier des Prescriptions Architecturales, Paysagères et Environnementales (CPAPE) de la ZAC comprendra un chapitre spécifique aux questions liées à l'énergie dans le domaine du bâtiment et répondra ainsi à l'orientation BAT1 sur la sensibilisation et l'information des futurs usagers. La prise en compte des autres orientations (BAT2, BAT7 et BAT9) sera principalement du recours des futurs usagers du site.***

Orientations sectorielles – Secteur des transports

Pour le secteur des transports, le SRCAE définit 9 orientations spécifiques :

- TRA 1 - Limiter l'étalement urbain, densifier des centres urbains et centre-bourgs et permettre une plus grande mixité sociale et fonctionnelle
- TRA 2 - Aménager la ville et les territoires pour développer les modes actifs
- TRA 3 - Favoriser le report modal vers les transports en commun
- TRA 4 - Limiter les besoins de déplacements et réduire l'usage individuel de la voiture
- TRA 5 - Favoriser le recours prioritaire à des véhicules moins émetteurs et moins consommateurs
- TRA 6 - Favoriser le report modal du transport de marchandises vers les modes ferroviaire, fluvial et maritime
- TRA 7 - Réduire les impacts énergétiques et environnementaux du transport routier
- TRA 8 - Organiser et optimiser la logistique urbaine
- TRA 9 - Réduire les risques de surexposition à la pollution routière

De la même manière que pour le secteur du bâtiment, à ce stade du projet, du fait de l'absence de connaissance sur les futures activités qui seront développées au sein du CREAPARC DU HALAGE, il est difficile de répondre précisément à l'ensemble des enjeux énergétiques concernant le secteur des transports.

Actuellement, on peut noter que le projet est compatible avec les orientations TRA1, TRA2 et TRA3 dans la mesure où :

- ***Le projet repose sur la requalification d'une friche localisée au cœur d'une zone d'activités en fonctionnement et bénéficiant d'une desserte multimodale favorable à un report de la circulation vers les transports en commun (gare de Saint-Etienne-du-Rouvray à environ 1 km du site et arrêt de bus à environ 400 m du site) ;***
- ***Le projet comporte une réflexion spécifique sur les modes actifs en privilégiant notamment le développement de voies sécurisées inscrites dans la continuité du réseau d'agglomération existant ou projeté.***

Ces points seront intégrés au Cahier des Prescriptions Architecturales, Paysagères et Environnementales (CPAPE) pour informer les futurs usagers des atouts du site en matière desserte par les transports en commun.

Les orientations TRA5 et TRA6 seront du recours des futures activités développées au sein du CREAPARC DU HALAGE.

Les orientations TRA7, TRA8 et TRA9 sont principalement liées à la mise en œuvre des politiques locales en matière de déplacement et ne relèvent donc pas directement du projet.

Orientations sectorielles – Secteur agricole

Compte tenu de sa nature et de sa localisation, le projet n'est pas concerné par les orientations du SRCAE relatives au secteur agricole.

Orientations sectorielles – Secteur industriel

Pour le secteur des transports, le SRCAE définit 6 orientations spécifiques :

- IND1 - Développer les mesures d'efficacité énergétique dans les entreprises
- IND2 - Développer la stratégie et les pratiques managériales de gestion de l'énergie et des flux au sein des entreprises
- IND3 - Favoriser des actions exemplaires de réduction des émissions de polluants atmosphériques et des odeurs
- IND4 - Développer l'écologie industrielle
- IND5 - Encourager la mutation de l'économie régionale en développant des écoproduits et des éco-activités
- IND6 - Positionner la Haute-Normandie sur le développement de technologies innovantes contribuant à la transition vers une société décarbonée

Du fait de l'absence de connaissance sur les futures activités qui seront développées au sein du CREAPARC DU HALAGE, il est difficile de répondre aux enjeux énergétiques concernant le secteur industriel qui relèvent par ailleurs principalement des ambitions propres aux futurs usagers. Toutefois, comme précédemment, les ambitions du SRCAE seront reprises dans le Cahier des Prescriptions Architecturales, Paysagères et Environnementales (CPAPE) de manière à sensibiliser les futurs usagers sur les questions de l'énergie dans le domaine de l'industrie.

Orientations sectorielles – Secteur énergétique (ENR)

Pour le secteur des énergies, le SRCAE définit 6 orientations spécifiques :

- ENR 1 - Mobiliser efficacement le potentiel éolien terrestre
- ENR 2 - Développer des chaudières biomasse industrielles et collectives à haute performance environnementale
- ENR 3 - Structurer et développer les filières biomasse en région
- ENR 4 - Structurer une filière et valoriser le potentiel de méthanisation
- ENR 5 - Développer la production d'énergie électrique solaire
- ENR 6 - Développer la récupération et la mutualisation des énergies fatales

Conformément à la réglementation en vigueur, le projet d'aménagement a fait l'objet d'une étude de faisabilité sur le potentiel de développement des énergies renouvelables. Si cette approche préalable a été limitée du fait de l'absence de données précises sur les futures activités qui seront exercées sur le site, les principales conclusions seront intégrées au Cahier des Prescriptions Architecturales, Paysagères et Environnementales (CPAPE) de manière à préciser aux futurs usagers les choix pertinents qui s'offrent à eux en matière d'énergie renouvelables.

Orientations sectorielles – Orientations favorisant l'adaptation au changement climatique

Concernant l'adaptation au changement climatique, le SRCAE prévoit 4 orientations spécifiques :

- ADAPT 1 - Observer et étudier les changements climatiques et leurs impacts sur le territoire
- ADAPT 2 - Coordonner et renforcer la coopération entre acteurs locaux et organiser la gestion des risques climatiques sur le territoire
- ADAPT 3 - Intégrer la composante « Adaptation » dans les politiques locales et les documents d'aménagement
- ADAPT 4 - Promouvoir une culture du risque climatique en Haute-Normandie

Le projet d'aménagement n'est pas directement concerné par ces orientations. Toutefois, par le biais du respect des prescriptions du PPRI, il prend en compte une part des effets associés aux changements climatiques en ce qui concerne notamment le rehaussement du niveau marin.

3.6 Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) de la région Haute-Normandie

Le Plan de Protection de l'Atmosphère de la région Haute-Normandie a été approuvé par un arrêté conjoint des deux préfets de département le 30 janvier 2014.

Il a pour objectifs de maintenir ou ramener les concentrations de polluants dans l'air ambiant à des niveaux inférieurs aux normes fixées par le Code de l'Environnement et les directives européennes. Il est compatible avec le Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie (SRCAE).

Le PPA poursuit 3 objectifs fondamentaux :

- Assurer une qualité de l'air conforme aux objectifs réglementaires ;
- Protéger la santé publique ;
- Préserver la qualité de la vie.

A cet effet, des objectifs de performance ont été fixés :

- En matière de qualité de l'air : Respecter les valeurs limites réglementaires et les objectifs de qualités fixés par la réglementation à l'horizon 2015.
- En matière de santé publique :
  - Eliminer l'exposition aux dépassements d'ici 2015 (conséquence du respect des objectifs en matière de qualité de l'air) ;
  - Réduire l'exposition au PM10 de 5% d'ici 2015 ;
  - Réduire l'exposition au PM2.5 de 10 % d'ici 2020.
- En matière de qualité de vie :
  - Réduire les nuisances ;
  - Contribuer aux atteintes des objectifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre en cohérence avec les objectifs du SRCAE : réduction de 20 % des émissions de gaz à effet de serre par rapport à 2005 à l'horizon 2020.

Les entreprises qui se développeront au sein du projet devront, à minima, respecter les exigences réglementaires en matière d'émissions atmosphériques de façon à contribuer à l'atteinte des objectifs du PPA en termes de réduction des nuisances atmosphériques.

3.7 Projet de Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE)

Le projet de Schéma Régional de Cohérence Ecologique, arrêté le 21 novembre 2013 par arrêté conjoint préfecture-région, est actuellement en phase de consultation. Il s'agit d'un document cadre réglementaire qui intègre la Trame Verte et Bleue (TVB) régionale en vue de répondre à 7 objectifs principaux :

- Réduire la fragmentation des habitats ;
- Permettre le déplacement des espèces et préparer l'adaptation au changement climatique ;
- Assurer des corridors écologiques entre les espaces naturels ;
- Atteindre le bon état des eaux ;
- Faciliter la diversité génétique ;
- Prendre en compte la biologie des espèces sauvages ;
- Améliorer la qualité et la diversité des paysages.

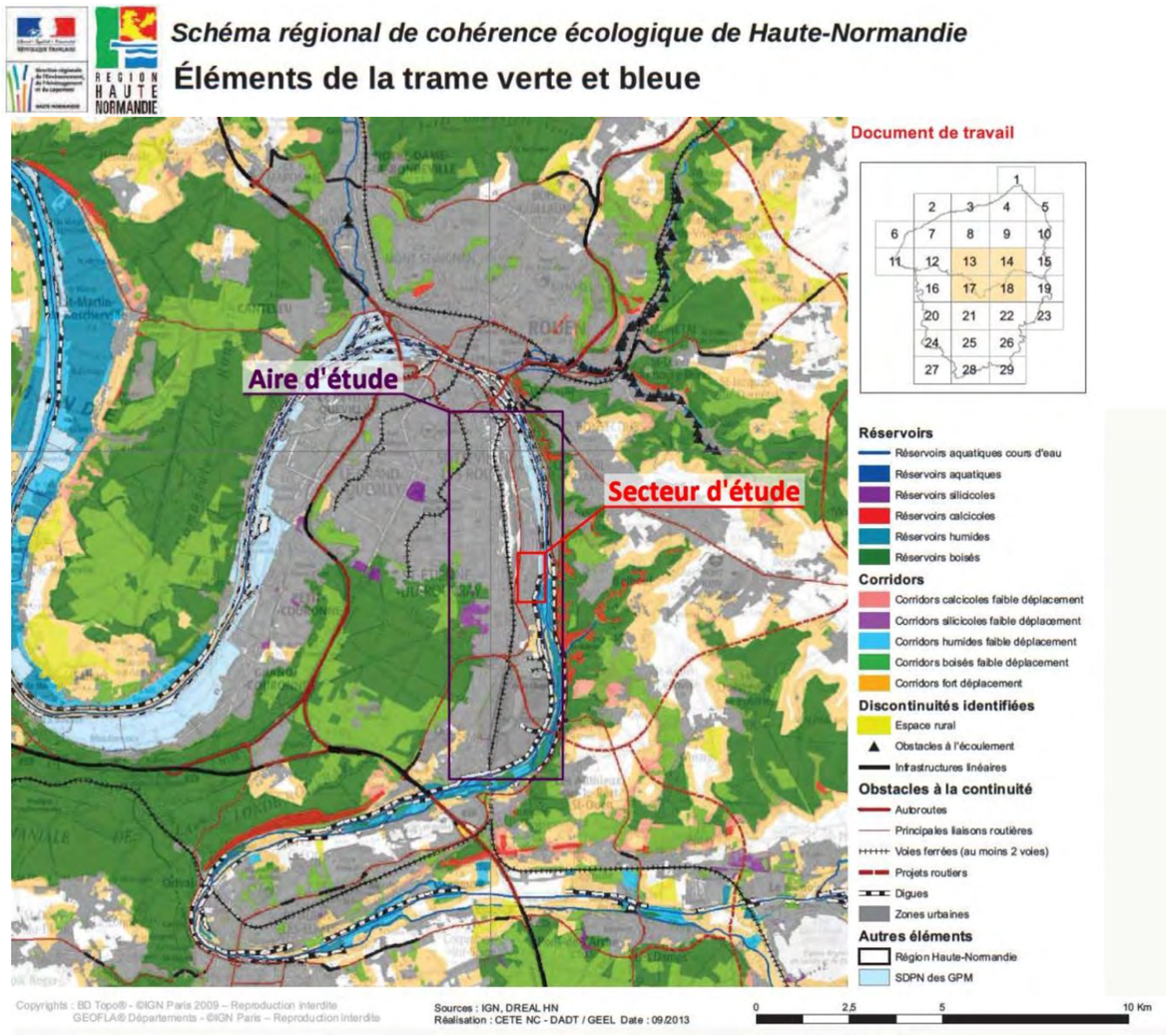
Pour cela, le SRCE identifie et cartographie les continuités écologiques à préserver et à restaurer. Il crée un nouveau cadre de référence en matière de planification et d'aménagement du territoire d'une carte synthétisant les objectifs assignés aux éléments de la TVB et les actions prioritaires

Au niveau du secteur d'étude, on observe que les principaux réservoirs sont constitués des grandes entités naturelles que représentent la Seine et son chapelet d'îles, les coteaux Est (en rive droite de la Seine) et les massifs forestiers. Toutefois, sous l'effet des zones urbaines et des grandes infrastructures locales, les corridors sont fortement réduits et seule la Seine présente une réelle continuité du Sud vers le Nord qui apparait toutefois limitée compte tenu de l'artificialisation des berges et des activités portuaires.

En marge de l'aire d'étude, les continuités écologiques sont plus favorables à l'Est au niveau des coteaux de la Seine (réservoirs calcicoles et boisés) et à l'Ouest au niveau du massif boisé de la Londe-Rouvray (réservoirs boisés) et des coteaux d'Orival (réservoirs calcicoles et boisés). On notera également la présence de réservoirs calcicoles isolés à l'Ouest du secteur d'étude.

Il ressort de cette analyse que le projet est compatible avec les objectifs de préservation de la TVB et qu'il n'est pas concerné par les actions prioritaires définies au titre du projet de SRCE.

Schéma 25 : Extrait des planches 13, 14, 17 et 18 du SRCE relatives à l'identification des éléments de la trame verte et bleue



3.8 Schéma régional et plans départementaux de gestion des déchets du BTP

Le schéma régional de gestion des déchets du BTP, intégrant les deux plans départementaux, a été, approuvé par les préfets de l'Eure et de Seine-Maritime en 2002.

Ce document fixe des objectifs afin de développer un maillage territorial cohérent permettant aux entreprises de disposer de points d'apport, de centres de regroupement et de stockage de « classe 3 » dans un rayon de 15 km pour déposer leurs déchets au plus près de leurs chantiers, et également de permettre aux maîtres d'ouvrages et aux entreprises d'intégrer le prix de la gestion des déchets du BTP dans les programmes, les règlements des marchés et les offres des entreprises, dans un souci de transparence, d'égale mise en concurrence et de traçabilité.

Les orientations des plans départementaux des déchets du BTP en Haute-Normandie fixent les orientations suivantes :

- Assurer le respect de la réglementation en luttant contre les décharges sauvages ;
- Mettre en place un réseau de traitement équilibré assorti d'un dispositif de financement ;
- Réduire la production de déchets à la source ;
- Limiter la mise en décharge au profit du recyclage et de la valorisation des déchets ;
- Favoriser l'utilisation des matériaux recyclés sur les chantiers ;
- Mieux impliquer les maîtres d'ouvrages publics et privés dans l'élimination des déchets.

L'ensemble de ces mesures est préconisé dans la partie relative à la gestion des déchets en phase chantier. Elles devront figurer au sein du cahier des charges des entreprises intervenant dans le cadre des travaux.

3.9 Plan Départemental d'Elimination des Déchets Ménagers et Assimilés de Seine-Maritime

Le Plan Départemental d'Elimination des Déchets Ménagers et Assimilés (PDEDMA) de Seine-Maritime, établi en mars 2010, est un document qui fixe pour les 10 années à venir, les grands objectifs de prévention et de gestion durable des déchets ménagers et assimilés.

Les principales orientations du PDEDMA de Seine-Maritime sont les suivantes :

- Réduire la production des déchets ;
- Favoriser davantage la valorisation matière et organique ;
- Améliorer le service en déchetterie ;
- Créer deux centres de tri ainsi qu'un centre de stockage pour les Déchets Industriels Banals ;
- Organiser l'élimination des déchets dans la région de Dieppe ;
- Réhabiliter les décharges brutes à impact fort.

Les déchets ménagers et assimilés classiques (ordures ménagères) produits sur la ZAC seront collectés par le service déchets de la CREA.

La gestion des autres déchets non dangereux produits sur la ZAC (encombrants, déblais, gravats, déchets verts, déchets industriels banals,…) sera de la responsabilité des entreprises qui viendront s'y développer. Afin de favoriser le respect du PDEDMA, les principales orientations en matière de gestion des déchets seront intégrées au Cahier des Prescriptions Architecturales, Paysagères et Environnementales (CPAPE).

3.10 Plan de Prévention des Risques Inondation (PPRI) Vallée de Seine – Boucle de Rouen

Le Plan de Prévention des Risques Inondation (PPRI) Vallée de la Seine - Boucle de Rouen a été approuvé le 20 avril 2009 et modifié par arrêté préfectoral le 3 avril 2013. Les objectifs du PPRI visent à :

- Améliorer la sécurité des personnes exposées à un risque d'inondation ;
- Limiter les dommages aux biens et aux activités soumis à un risque d'inondation ;
- Maintenir le libre écoulement et la capacité d'expansion des crues en préservant les milieux naturels.

L'élaboration du PPRI a conduit à traduire les phénomènes d'inondation (à la conjonction de plusieurs facteurs : débit, marée, conditions atmosphériques…) en terme d'aléas, puis à définir des règles d'urbanismes en cohérence avec la protection des biens et des populations locales.

Le PPRI constitue un document opposable aux tiers qui définit deux niveaux d'aléas sur la sécurité des biens et des personnes qui sont ensuite traduits, via le règlement, en prescriptions d'urbanisme. Au regard du zonage établi, on constate que le secteur d'étude est concerné par :

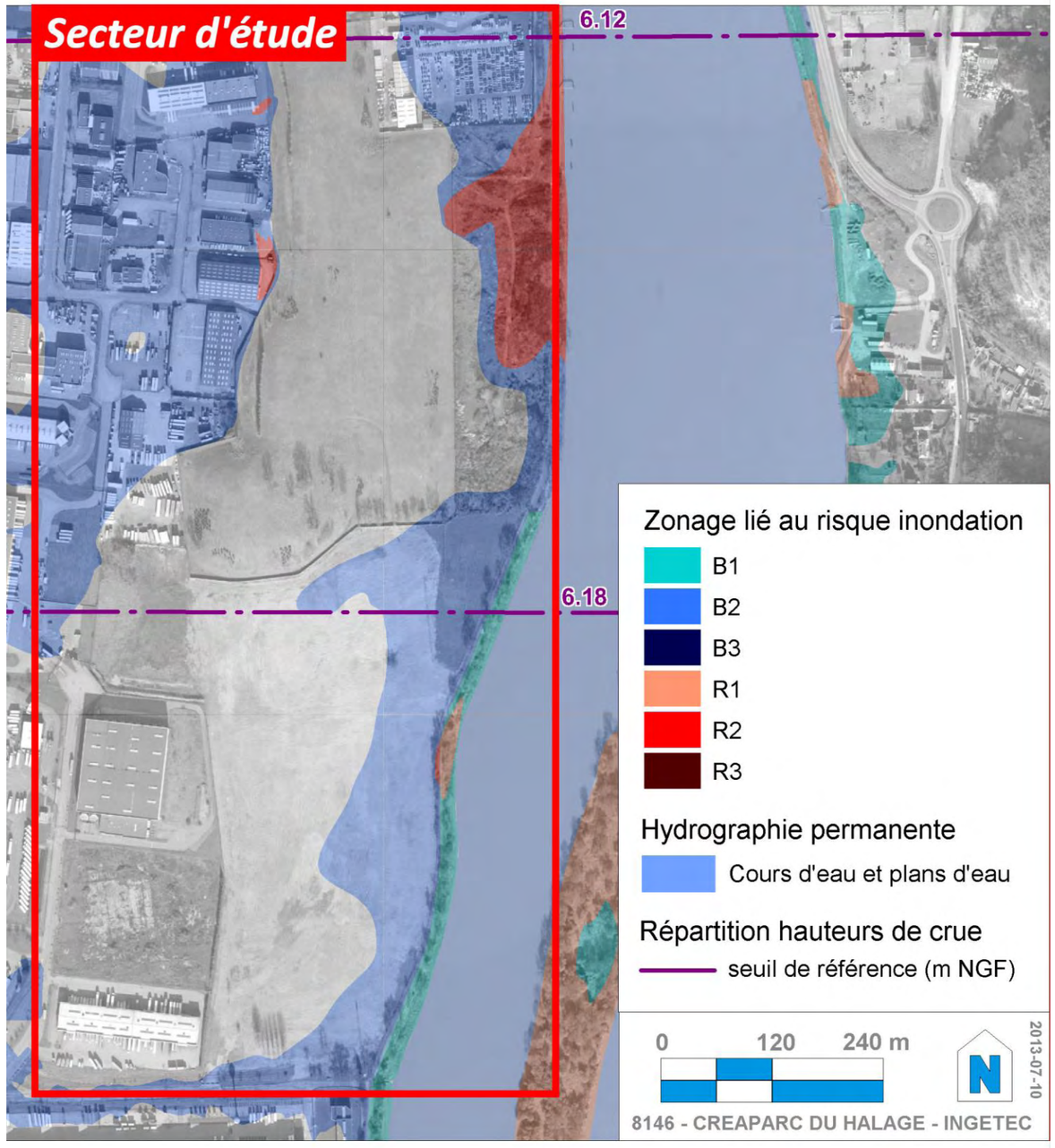
- Les zonages réglementaires B1 et R1 (sur une partie des berges de la Seine) qui sont inconstructibles ;
- Le zonage réglementaire B2 (principale zone concernant le secteur d'étude) à l'intérieur duquel sont notamment autorisés :
  - Les ouvrages de lutte contre les inondations, à condition de ne pas aggraver les risques,
  - Les sous-sols à usage de parkings collectifs, à condition que les dispositions constructives en empêchent la submersion ou qu'un système d'alerte et d'évacuation, de mise en eau et de vidange soient prévues,
  - Les équipements en lien avec l'exploitation de la voie d'eau,
  - Les aménagements temporaires, démontables ou mobiles, pour des activités événementielles au vu de la situation hydrologique et météorologique précédent l'événement et sous la condition que ces aménagements soient démontés et transportés hors d'atteinte lorsqu'une crue est susceptible d'intervenir,
  - Les travaux d'infrastructure publique, les remblais et les aménagements connexes qui y sont liés à condition de ne pas aggraver les risques liés aux inondations en amont ou en aval,
  - Les équipements publics, les habitations et leurs extensions, les bureaux, les constructions à usage artisanal ou industriel et les constructions à usage commercial d'une superficie supérieure à 300 m², sous réserve que leur niveau de plancher fonctionnel ou habitable se situe au-dessus de la crue de référence augmentée de 30 cm,
  - Les autres activités commerciales avec un niveau fonctionnel à la cote de la voirie existante, et sous réserve que les équipements vulnérables, dangereux ou polluants se situent au-dessus de la crue de référence augmentée de 30 cm ou que des dispositions constructives en empêchent la submersion,

Dans ces deux derniers cas, les remblais éventuellement nécessaires doivent être limités à ce qui est nécessaire à l'assise des bâtiments et leur desserte. Par ailleurs, 40 % au moins de la surface totale des terrains faisant l'objet de la demande d'autorisation de construire ou de lotir ou de toute opération d'urbanisme sera consacrée à des espaces libres. A cette exception près, l'ensemble des voies, parkings, aires immédiates de stationnement, sera arasé au niveau du terrain naturel.

- Le zonage réglementaire R2 (présent sur la partie Nord-Est et ponctuellement sur le secteur d'étude) à l'intérieur duquel sont notamment autorisés sous conditions :
    - Les ouvrages de lutte contre les inondations, à condition de ne pas aggraver les risques par ailleurs,
    - Les travaux d'infrastructure publique, les remblais et les aménagements connexes qui y sont liés à condition de ne pas aggraver les risques liés aux inondations en amont ou en aval,
    - Les équipements publics dont l'implantation dans cette zone est rendue obligatoire par des considérations techniques et fonctionnelles (ex: station d'épuration...) et sous réserve de mise en œuvre de dispositions techniques évitant toute submersion,
    - Les extensions limitées des habitations existantes sous réserve qu'elles ne concernent que la mise aux normes sanitaires et/ou la mise en sécurité des installations existantes et/ou l'agrandissement de la famille. Elles ne peuvent avoir pour effet d'augmenter le nombre de logements. Ces habitations doivent être accessibles par des voies submergées de moins d'un mètre par la crue de référence. En tout état de cause, ces extensions sont limitées à une SHON de 20 m2 utilisable une seule fois.
    - Les extensions limitées des activités existantes dans la limite maximale d'une augmentation de 30% de l'emprise au sol des bâtiments, sous réserve que dans les mêmes conditions que ci-dessus,
    - Les reconstructions, sous réserve que l'emprise au sol soit au plus égale à celle existante, que cela n'entraîne aucun remblaiement supplémentaire et que l'accessibilité soit garantie dans les mêmes conditions que ci-dessus,
    - Les aires annexes des activités ou habitations ou équipements implantées en zone bleue (stationnement, espaces libres, aires de manœuvre...),
    - Les sous-sols à usage de parkings collectifs, à condition que les dispositions constructives en empêchent la submersion ou qu'un système d'alerte et d'évacuation, de mise en eau et de vidange soient prévues,
    - Les équipements en lien avec l'exploitation de la voie d'eau,
    - Les aménagements temporaires, démontables ou mobiles, pour des activités événementielles au vu de la situation hydrologique et météorologique précédent l'événement et sous la condition que ces aménagements soient démontés et transportés hors d'atteinte lorsqu'une crue est susceptible d'intervenir.
    - Pour les bâtiments autorisés, les remblais éventuellement nécessaires doivent être limités à ce qui est nécessaire à l'assise des bâtiments et leur desserte.

Dans la mesure où il prend en compte les prescriptions associées aux risques d'inondation, le projet est compatible avec le zonage et le règlement du PPRI.

Schéma 26 : Zonage du PPRI



3.11 Projet de Plan de Déplacements Urbains

Après les phases d'élaboration et de consultation, le projet de Plan de Déplacements Urbains (PDU) 2013 - 2023 a été soumis à enquête publique[10] et devrait être définitivement adopté par le conseil communautaire de la CREA au cours du 2nd semestre 2014

Ce projet de PDU a été établi à partir de l'évaluation de l'application du PDU (2000-2010) réalisée en 2008 qui a démontré, compte tenu de plusieurs facteurs, le faible niveau d'atteinte des objectifs qui étaient fixés :

- L'agglomération rouennaise souffrant d'un déficit important en matière d'infrastructures de communication, le PDU prévoyait de nombreuses réalisations dans ce domaine : quasi achèvement du contournement routier, mise en place de plusieurs lignes de transports en commun en site propre, création de nombreux pôles d'échanges ou parcs relais, requalifications des pénétrantes… Il a permis de dégager une vision d'avenir qui reste encore d'actualité aujourd'hui.
- À l'inverse, à côté des infrastructures routières et de transports collectifs urbains, plusieurs thématiques du PDU souffraient d'un manque d'objectifs précis et d'actions concrètes. C'est le cas notamment des transports de marchandises, du stationnement, de la cohérence Urbanisme et Habitat, voire des modes actifs. Pour l'ensemble de ces thématiques, aucun programme d'action avec le financement et le calendrier correspondants n'avait été défini.

Dans ce contexte, le projet de PDU poursuit et complète les objectifs qui étaient développés dans l'ancien document, à savoir :

- Objectif 1 : Compléter et organiser les réseaux de déplacements :
  - Poursuivre le développement des infrastructures de déplacements
  - Favoriser l'intermodalité
  - Améliorer les performances du réseau de transports collectifs existant
  - Adapter l'offre collective de transport à l'échelle péri-urbaine
- Objectif 2 : Aménager un territoire moins consommateur en énergie et moins dépendant de la voiture particulière :
  - Favoriser l'intensification urbaine le long des axes de transports collectifs structurants existants et futurs
  - Promouvoir un aménagement du territoire favorisant la sobriété énergétique dans les déplacements
- Objectif 3 : Faire évoluer les comportements :
  - Favoriser la pratique de nouvelles formes de mobilité
  - Fédérer les acteurs autour d'une prise de conscience de l'environnement
- Objectif 4 : Structurer un meilleur partage de l'espace public :
  - Optimiser la place de la voiture sur la voirie et l'espace public
  - Développer l'usage du vélo
  - Affirmer la place des modes actifs sur l'espace public
- Objectif 5 : Développer une organisation de la chaîne de transport de marchandises plus respectueuse de l'environnement :
  - Organiser et rationnaliser le transport de marchandises en ville
  - Renforcer l'attractivité logistique du territoire

De la même manière, le projet de PDU reporte la réalisation d'un certain nombre d'actions qui n'ont pu être menées à terme sur la période 2000-2010, dont la création d'un barreau de raccordement pour relier l'A28 à l'A13 (au Sud du secteur d'étude). Par ailleurs, il prévoit la mise en œuvre de nouvelles actions qui accompagnent les développements à venir du territoire de l'agglomération rouennaise.

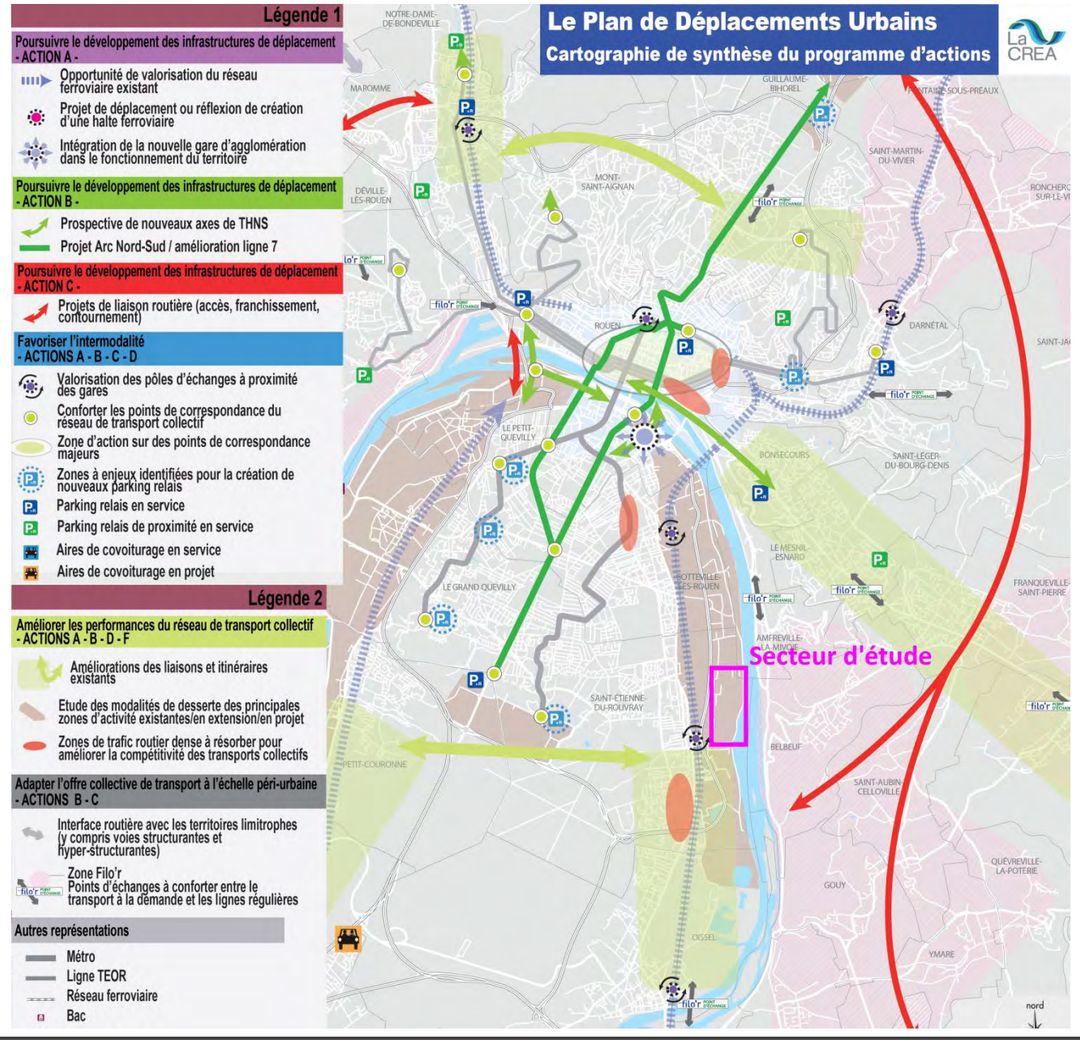
[10] *L'enquête publique sur le projet de PDU, qui s'est déroulée du jeudi 14 novembre au samedi 14 décembre 2013, est aujourd'hui terminée. La commission d'enquête a remis son rapport, ses conclusions motivées et son avis le 24 janvier 2014.*

Le secteur d'étude n'est pas à proprement parler concerné par les différentes actions développées dans le projet de PDU 2013 - 2023. Toutefois, on peut noter que le projet est compatible avec certains objectifs définis dans le projet de PDU dans la mesure où :

- ***Le projet repose sur la requalification d'une friche localisée au cœur d'une zone d'activités en fonctionnement et bénéficiant d'une desserte multimodale favorable à un report de la circulation vers les transports en commun (gare de Saint-Etienne-du-Rouvray à environ 1 km du site et arrêt de bus à environ 400 m du site) - Objectifs 2 et 3 ;***
- ***Le projet comporte une réflexion spécifique sur les modes actifs en privilégiant notamment le développement de voies sécurisées inscrites dans la continuité du réseau d'agglomération existant ou projeté - Objectifs 3 et 4.***

Ces points seront intégrés au Cahier des Prescriptions Architecturales, Paysagères et Environnementales (CPAPE) pour informer les futurs usagers des atouts du site en matière desserte par les transports en commun.

Schéma 27 : Extrait de la carte de synthèse du programme d'action du PDU 2013 – 2023 de la CREA



3.12 Programme Local de l'Habitat

Le Programme Local de l'Habitat (PLH) de la CREA a été adopté le 25 juin 2012 après avis des Communes et de l'Etat.

Il se décline en 4 grandes orientations :

- Promouvoir un développement équilibré
- Améliorer l'attractivité globale du parc de logements
- Favoriser les parcours résidentiels
- Mieux répondre à l'ensemble des besoins : un enjeu de solidarité

Ces quatre orientations sont traduites en actions territoriales et thématiques à mettre en œuvre par la CREA et ses partenaires, notamment les communes. L'ensemble de ces actions est rassemblé dans le programme d'actions établi pour 6 ans.

Le programme d'action du PLH de la CREA donne notamment la priorité :

- A la production et à la localisation d'une nouvelle offre de logement social et très social et d'hébergement dans chaque secteur (sept secteurs sur la CREA) ;
- A l'accompagnement et le renforcement des politiques foncières notamment sur les sites de régénération urbaine ;
- A l'amélioration et la réhabilitation des logements sociaux et privés existants pour favoriser les économies d'énergie en vue de la maîtrise des charges pour les occupants.

Le secteur d'étude est implanté sur le secteur rive gauche du PLH (on se réfèrera au schéma ci-contre). Toutefois, de par sa localisation au sein d'une zone industrielle existante, et de par sa nature à vocation industrielle et artisanale, le projet ne se retrouve pas concerné par les objectifs du PLH de la CREA.

Schéma 28 : Secteurs identifiés pour la mise en œuvre des actions visant à atteindre les orientations du le PLH de la CREA

3.13 Plan Local d'Urbanisme de Saint-Etienne-du-Rouvray

Le conseil municipal de Saint-Etienne-du-Rouvray a adopté en fin 2011 son plan local d'urbanisme (PLU).

Le PLU se compose de plusieurs documents complémentaires. En premier lieu, le projet d'aménagement et de développement durable (PADD), qui fixe le cadre politique du projet à savoir les "orientations générales des politiques d'aménagement, d'équipement, d'urbanisme, de protection des espaces naturels, agricoles et forestiers, et de préservation ou de remise en bon état des continuités écologiques. "

Le Projet d'Aménagement et de Développement Durable (PADD) de Saint-Etienne-du-Rouvray s'articule autour de 4 grands axes :

- Axe 1 : Répondre à la demande de logements et favoriser la reprise démographique
- Axe 2 : Répondre à la demande d'emplois et entretenir le dynamisme économique
- Axe 3 : Répondre aux besoins de déplacements et structurer le territoire
- Axe 4 : Valoriser les atouts de la ville et renforcer son attractivité

Le projet d'aménagement de la ZAC du CREAPARC DU HALAGE s'inscrit plus particulièrement dans la logique de l'axe 2 relatif au développement économique de la commune.

3.13.1 PADD

Le secteur d'étude est concerné par une « zone de renouvellement urbain économique ». Dans le PADD, cette orientation est intégrée à la reconversion du secteur Seine-Sud et s'inscrit donc dans le cadre d'opérations publiques menées au niveau communautaire.

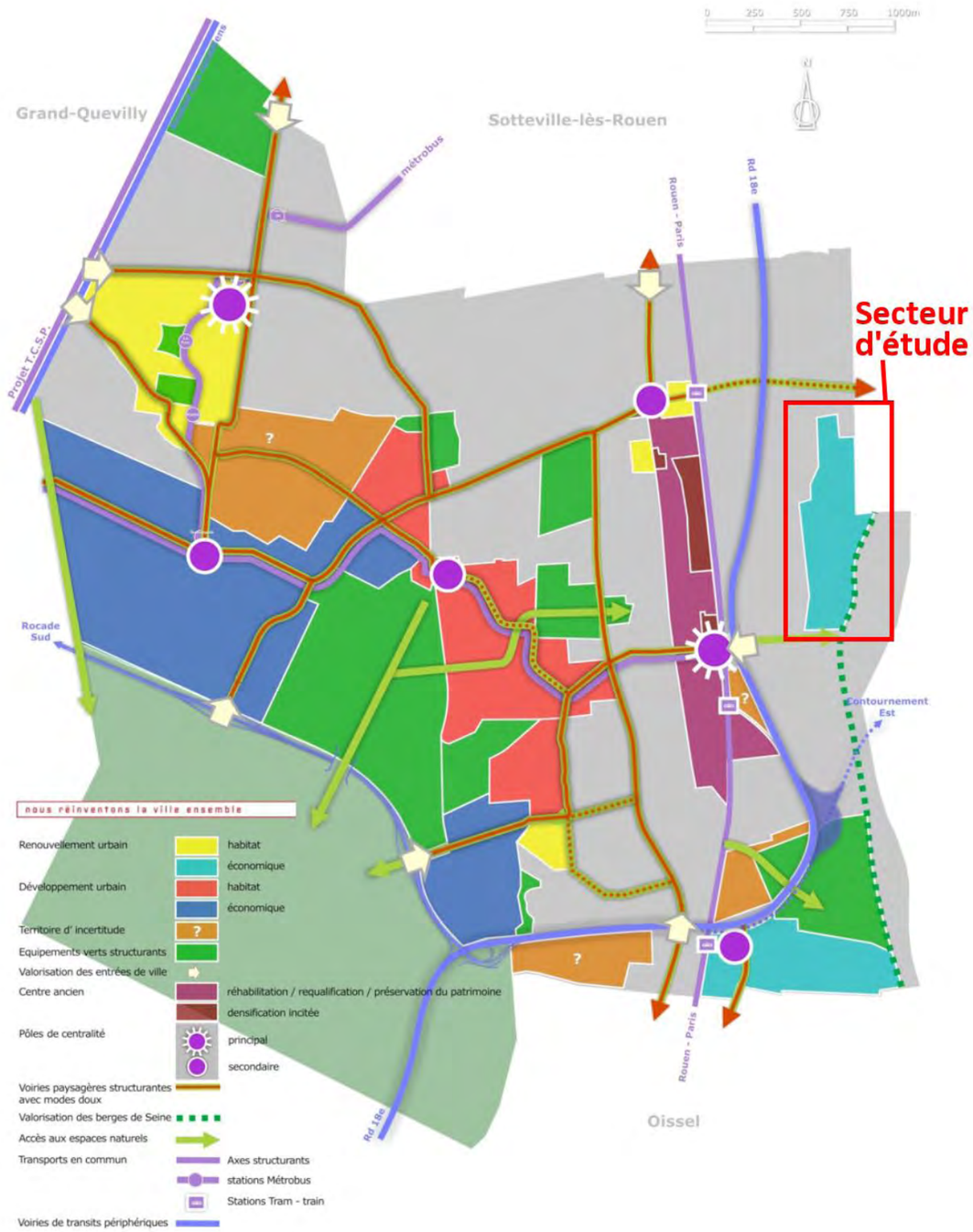
Cette reconversion répond pour la ville à la nécessité de préserver un tissu économique dynamique, attractif et pourvoyeur d'emplois en accompagnant la mutation des sites industriels dans une logique de développement durable soucieux de la qualité de vie, de travail et d'environnement.

Les voies d'accès jusqu'à la Seine, au Nord et au Sud du secteur d'étude s'inscrivent dans le cadre de la valorisation des atouts de la ville et du renforcement de son attractivité.

En effet, l'aménagement des bords de Seine, aujourd'hui coupés de la ville et dont les berges n'ont plus que le caractère d'un arrière de zone industrielle, est à poursuivre pour y permettre les circulations douces et les activités de loisirs (promenade notamment), tout en améliorant l'accès depuis les quartiers d'habitat.

Compte tenu des orientations fixées, le projet est compatible avec le PADD de Saint-Etienne-du-Rouvray.

Schéma 29 : Projet d'Aménagement et de Développement Durable (PADD) de Saint-Etienne-du-Rouvray



3.13.2 Zonage et prescriptions

Le secteur d'étude est concerné par différents classements au plan de délimitation en zones du PLU. La zone 1AUa concerne l'ancien site ISOVER SAINT-GOBAIN tandis que les zones UX et N correspondent respectivement à une zone d'activités existante et à la Seine.

3.13.2.1 Zone N

A l'échelle de la commune, cette zone couvre la Forêt du Rouvray et correspond à des territoires en état naturel, boisés ou à reboiser. Elle couvre également divers espaces verts existants sur le territoire communal et dont il convient d'assurer la préservation. Elle intègre enfin les collines artificielles de phosphogypses ainsi que les bassins et installations de pompage qui en sont l'accessoire.

Au droit du secteur d'étude, la zone N concerne le fleuve de la Seine et ses berges. Etant donné qu'aucun aménagement n'est prévu sur cette zone, le projet est compatible avec le PLU actuel de la commune.

3.13.2.2 Zone 1AUa

A l'échelle de la commune, la zone 1AU est une zone à la périphérie de laquelle les voies publiques et les réseaux d'eau, d'électricité et, le cas échéant, d'assainissement, existent et ont une capacité suffisante pour desservir les constructions à implanter dans l'ensemble de la zone. Cette zone est donc immédiatement urbanisable conformément à l'article 123.6 du Code de l'Urbanisme.

La zone 1AU se décline en plusieurs secteurs, et sous-secteurs parmi lesquels on retrouve le secteur 1AUa à vocation principale d'activités. Il s'agit de terrains situés en bordure de la rue Poulmarch et du Chemin de Halage. Ces terrains sont en état de friche suite à la cessation d'activité et à la démolition d'un ancien ensemble industriel.

Dans le PLU de la commune ce secteur est considéré comme étant urbanisable, en vue de recevoir des activités économiques, uniquement sous la forme d'opération(s) d'aménagement d'ensemble, avec prise en charge des réseaux nécessaires par l'aménageur.

Compte tenu de ses caractéristiques et de sa vocation, le projet de ZAC CREAPARC DU HALAGE est compatible avec le règlement de la zone 1AUa du PLU de Saint-Etienne-du-Rouvray.

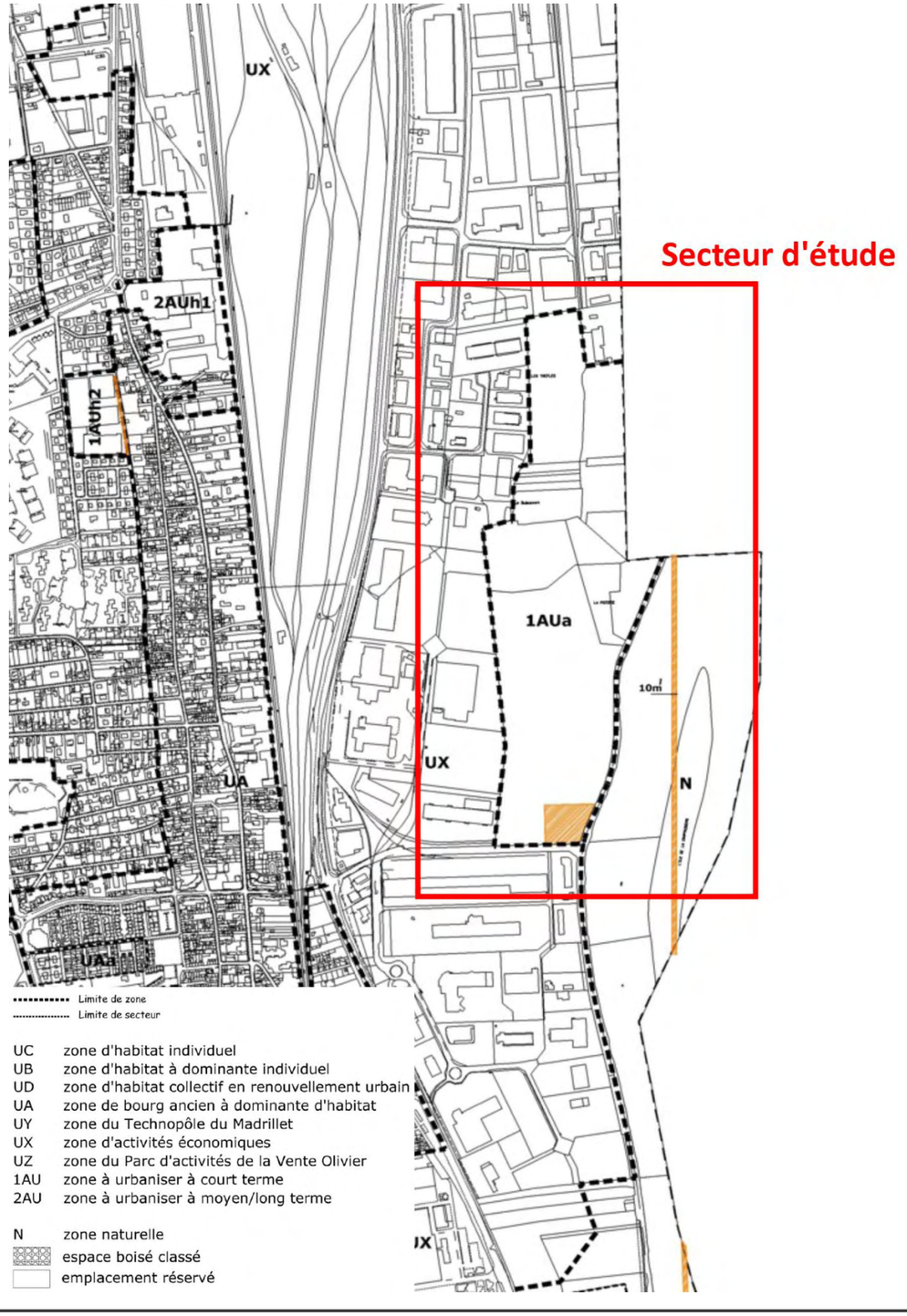
3.13.2.3 Zone UX

A l'échelle de la commune, la zone UX correspond aux zones d'activités économiques existantes, destinées à conserver cette vocation. Elles se situent en bordure de Seine, y compris les emprises installations de triage et de maintenance ferroviaires, et sur le plateau du Madrillet. La zone UX comporte un secteur UXa correspondant à l'ancienne zone de petites industries du Madrillet et un secteur UXb correspondant partiellement au périmètre de captage des eaux.

La réglementation qui s'y applique vise à permettre l'implantation et le développement d'activités économiques à faibles nuisances, compatibles avec la proximité des zones d'habitation et préservant un paysage urbain de qualité, en rapport avec leur situation en entrée d'agglomération (zones de bord de Seine) ou intégrée dans le tissu urbain (zone du Madrillet).

Compte tenu de ses caractéristiques et de sa vocation, le projet de ZAC CREAPARC DU HALAGE est compatible avec le règlement de la zone UX du PLU de Saint-Etienne-du-Rouvray.

Schéma 30 : Zonage du PLU de Saint-Etienne-du-Rouvray au niveau du secteur d'étude



3.13.3 Servitudes d'Utilité Publique

Les servitudes d'utilité publique constituent des limitations administratives au droit de propriété, instituées dans un but d'utilité publique au bénéfice de personnes publiques, de concessionnaires de services publics et de personnes privées exerçant une activité d'intérêt général.

La seule servitude recensée qui intéresse le secteur d'étude concerne la protection des berges et du chemin de halage qui se développent à l'Est du site ISOVER (servitude EL3 « Halage et marche à pied »).

À l'origine, le cheminement en bordure de Seine était réservé aux bateliers qui hâlaient (tiraient) leur péniche. Aujourd'hui, bien que cette activité n'existe plus, ces chemins de berge servent à assurer la conservation du domaine public fluvial et de ses ouvrages, la sécurité liée à la navigation et l'accès des usagers de la voie d'eau et de ses dépendances. Les berges sont donc grevées de servitudes, de halage ou de marchepied, dans l'intérêt de l'utilisation des cours d'eau.

Elle se traduit par la mise en place d'une bande de protection de l'ordre de 10 m à partir du sommet des berges.

Le projet d'aménagement de la ZAC du CREAPARC DU HALAGE ne concerne pas les emprises en bordure de Seine comprenant, notamment, le chemin de halage et les berges. Ce projet est donc compatible avec la servitude EL3.

Schéma 31 : Représentation schématique des emprises de la servitude EL3

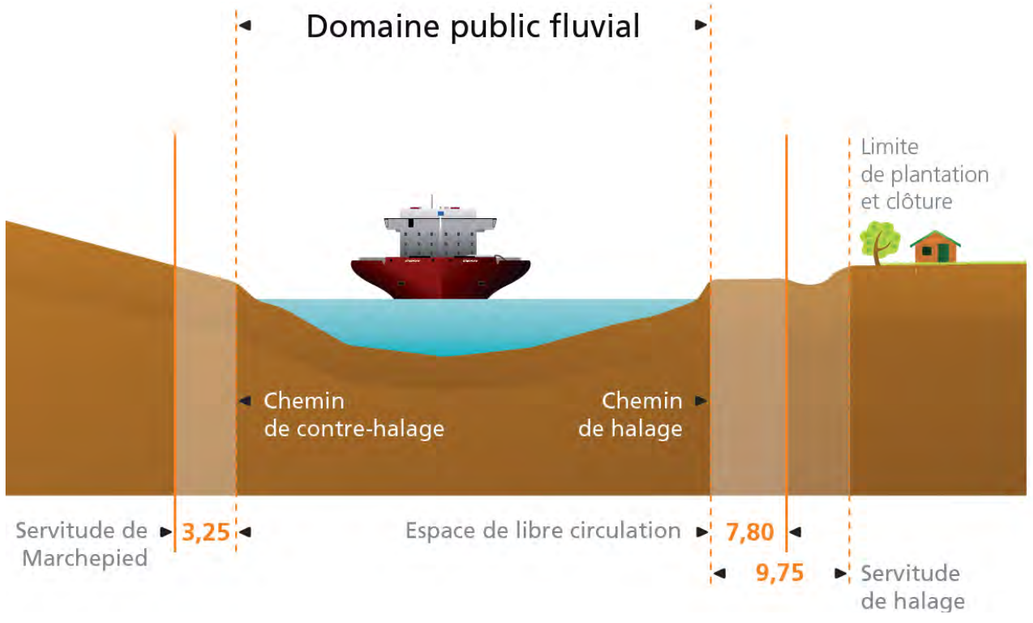
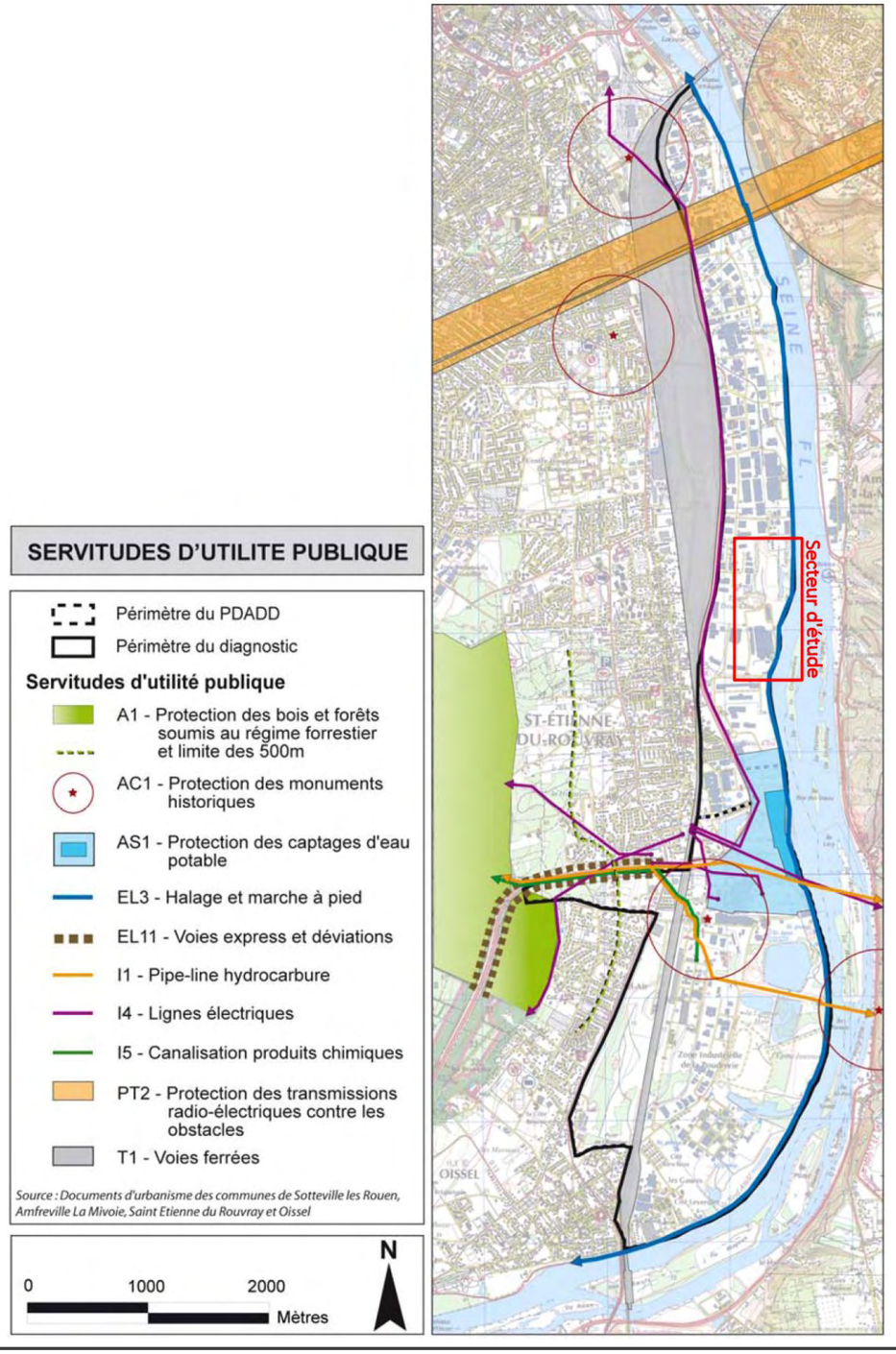


Schéma 32 : Plan des servitudes du secteur d'intérêt communautaire Seine-Sud (ATTICA – 2009)



4

Description de l'état initial du site et de la zone susceptible d'être affectée par le projet

4.1 Adaptation des périmètres de l'état initial aux particularités du projet et aux enjeux environnementaux

L'étude d'impact porte essentiellement sur le périmètre de la ZAC du CREAPARC DU HALAGE (ou zone d'aménagement) qui se développe sur la partie Sud du secteur opérationnel ISOVER.

Cependant, en tenant compte des évolutions ultérieures potentielles de ce projet par une extension des aménagements vers le Nord (partie Nord du secteur opérationnel ISOVER et terrains VNF) et afin de pouvoir répondre aux prescriptions du Code de l'environnement relatives à l'appréciation des impacts de l'ensemble du programme (Art. R122-5-II.12), la réalisation de l'état initial du site porte sur un périmètre étendu, dénommé secteur d'étude qui comprend :

- La zone d'aménagement ou périmètre de la ZAC du CREAPARC DU HALAGE ;
- Les secteurs identifiés en tant qu'opportunités de développement ultérieur du CREAPARC DU HALAGE (partie Nord du secteur opérationnel ISOVER et terrains VNF) ;
- Les abords immédiats des différents terrains concernés par les 2 points qui précèdent.

Le secteur d'étude constitue ainsi le principal périmètre sur lequel les enjeux environnementaux ont été appréciés (Cf. Schéma ci-contre).

En complément et dans le but de s'inscrire dans la continuité des études préalables portant sur la réflexion stratégique globale menée à l'échelle du « Périmètre d'intérêt communautaire Seine-Sud » (800 ha) et de ses abords, la plupart des chapitres de l'état initial fait état, en préambule, du contexte environnemental à l'échelle de l'aire d'étude définie au chapitre 2.2.

Le périmètre de l'aire d'étude a été retenu dans le cadre de la présente étude pour :

- Valoriser les résultats des études préalables menées à cette échelle ;
- Alimenter la démarche globale engagée par le biais du Plan Directeur d'Aménagement et de Développement Durable en permettant de suivre les évolutions territoriales dans le cadre de la mise en œuvre respective des différentes opérations d'aménagement et de requalification des secteurs opérationnels qui, en l'absence de lien fonctionnel, ne constituent pas un programme de travaux au sens juridique du terme, mais pourront être à l'origine d'effets cumulés qu'il conviendra d'appréhender au fil des projets.

L'aire d'étude, qui constitue le périmètre de la réflexion stratégique menée par la CREA sur le territoire Seine-Sud, est un périmètre élargi qui a été abordé dans la plupart des chapitres de l'état initial.

Ensuite, pour les thématiques qui le nécessitaient, les 2 périmètres précédents ont été dépassés pour permettre une analyse des enjeux environnementaux adaptée à leurs propres caractéristiques et à l'échelle des phénomènes qui peuvent les influencer. C'est le cas, à titre d'exemple de l'approche associée aux eaux superficielles (échelle du bassin versant), du contexte météorologique (échelle régionale) ou des transports en commun (échelle de l'agglomération).

Enfin, on précisera que la rédaction de l'état initial repose systématiquement sur une approche se focalisant sur le secteur d'étude, c'est-à-dire de l'échelle la plus éloignée à l'échelle la plus proche de la zone d'aménagement (l'échelle du secteur d'étude étant abordée dans chaque thématique). Les différentes échelles utilisées au-delà du secteur d'étude sont reportées sur le schéma en page suivante en fonction des thématiques abordées.

Schéma 33 : Secteur d'étude

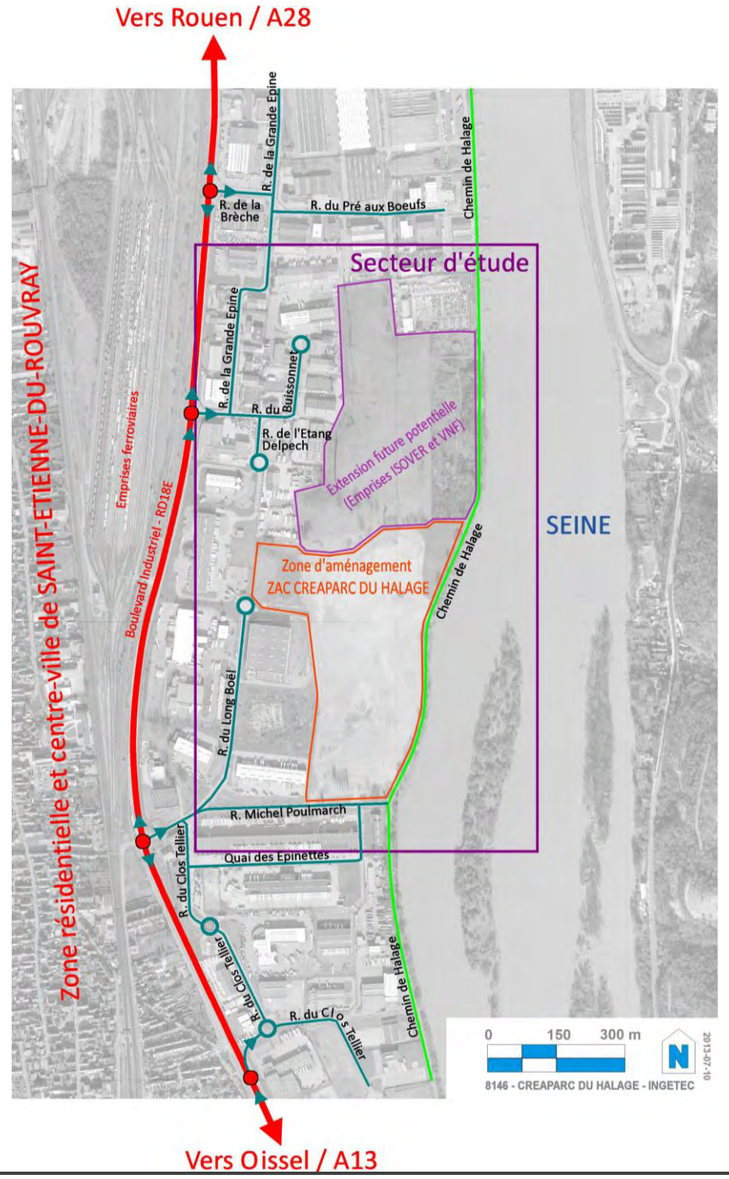
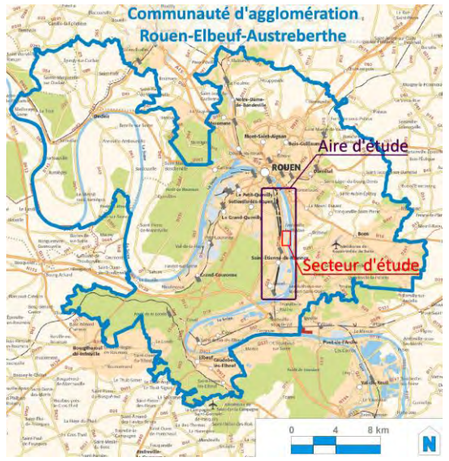
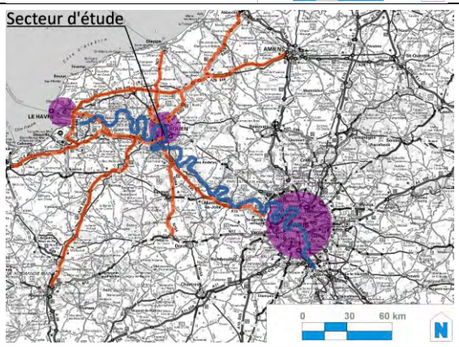
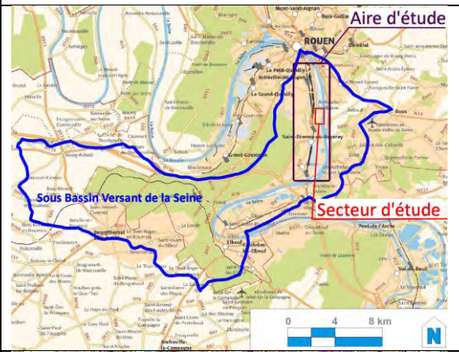
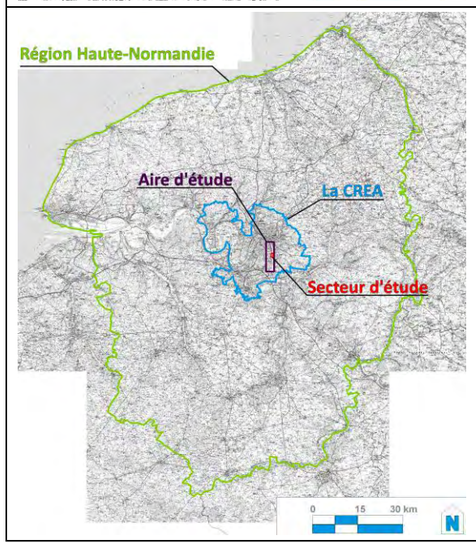
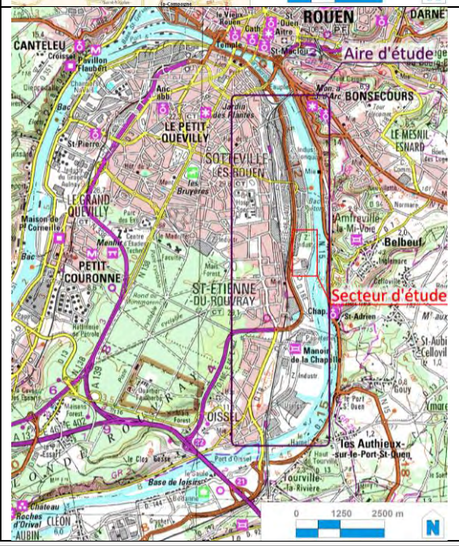


Schéma 34 : Adaptation des périmètres retenus pour la réalisation de l'état initial en fonction des thématiques abordées

Echelles métropolitaines et régionales		Echelles locales		Aire d'étude	
	Echelle « Métropolitaine » utilisée pour les thématiques : • Contexte climatique (Chapitre 4.2.1) • Aléas météorologiques et enjeux (Chapitre 4.7.1) • Risques sismiques (Chapitre 4.7.2.1)		Echelle locale « Agglomération Rouen-Elbeuf-Austreberthe » utilisée pour les thématiques : • Qualité de l'air (Chapitre 4.2.2) • Tissu anthropique (Chapitre 4.10) • Infrastructures de transports (Chapitre 4.11.1) • Gestion de l'eau (Chapitre 4.12.2) • Gestion des déchets (Chapitre 4.12.3)		Echelle locale « aire d'étude » utilisée pour les thématiques : • Relief et topographie (Chapitre 4.3) • Géologie (Chapitre 4.4.1) • Qualité des sols en place (Chapitre 4.4.2) • Risques géologiques : Néotectonique et paléosismicité (Chapitre 4.7.2.2), Retrait gonflement des sols argileux (Chapitre 4.7.2.3), Mouvements de terrain et cavités souterraines (Chapitre 4.7.2.4) • Risques d'inondation (Chapitre 4.7.3) • Habitats, faune et flore (Chapitre 4.8.2) • Analyse spatiale et paysagère (Chapitre 4.9) • Déplacements et desserte locale (Chapitre 4.11.1) • Exploitation des ressources minérales (Chapitre 4.12.1) • Potentiel de développement des énergies renouvelables et de récupération (Chapitre 4.12.4) • Risques sanitaires et nuisances engendrés par les activités passées et actuelles (Chapitre 4.13)
	Echelle « Axe Seine » utilisée pour les thématiques : • Eaux superficielles - bassin de la Seine (Chapitre 4.6) • Déplacements (Chapitre 4.11.1)		Echelle locale « Sous bassin versant de la Seine » utilisée pour les thématiques liées aux eaux superficielles (Chapitre 4.6.2)		
	Echelle « Régionale » utilisée pour les thématiques : • Contexte climatique (Chapitre 4.2.1) • Aléas météorologiques et enjeux climatiques (Chapitre 4.7.1)		Echelle locale « Boucle de la Seine à Rouen » utilisée pour les thématiques : • Eaux souterraines (Chapitre 4.5) • Protections et inventaires du patrimoine naturel (Chapitre 4.8.1) • Trame verte et bleue (Chapitre 4.8.3) • Inscription paysagère (Chapitre 4.9.2) • Infrastructures routières et transports collectifs (Chapitre 4.11.1)		

4.2 Atmosphère

4.2.1 Caractéristiques météorologiques locales

Donnée(s) utilisée(s)	*Les informations de ce chapitre sont extrapolées des données disponibles auprès de METEO-FRANCE. Elles ont été complétées par les observations de la station météorologique de Rouen-Boos qui fournit des statistiques pour une période d'observation de 30 ans (1981 - 2010).*
Echelle(s) retenue(s)	*Compte tenu des données disponibles et des caractéristiques du compartiment atmosphérique, les échelles retenues pour mener cette analyse vont de l'échelle métropolitaine à l'échelle locale (domaine de l'agglomération).*

La Seine-Maritime présente des caractéristiques climatiques générales de type océanique qui sont fortement conditionnées par le courant perturbé atlantique au voisinage du 50ème parallèle Nord :

- Températures douces ;
- Pluviométrie relativement abondante et répartie tout au long de l'année.

Toutefois, il existe des nuances importantes entre les secteurs soumis à ce climat océanique en fonction de la position géographique (littorale et intérieur des terres) et du relief.

Aussi, plus localement, l'aire d'étude est située dans la région climatique des côtes de la Manche orientale qui présente les déclinaisons climatiques suivantes :

- Faible ensoleillement (environ 1520 h/an) ;
- Forte humidité de l'air (plus de 20 h/j avec une humidité > 80 % en hivers) ;
- Vents forts fréquents.

Afin d'appréhender plus précisément les caractéristiques climatiques de l'aire d'étude, le tableau suivant détaille les données présentées dans la fiche climatologique de Rouen-Boos (1981-2010). A titre de comparaison, il fournit également les données climatiques relevées sur la même période au niveau des stations météorologiques de Paris (station Roissy) et Nice ainsi que celles relevées à Rouen-Boos sur la période 1971-2000.

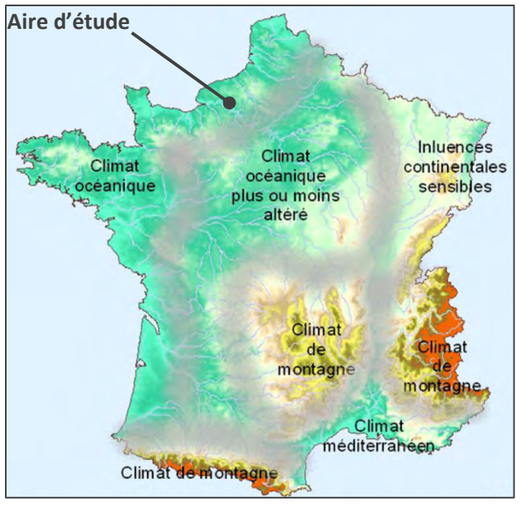
Enfin, plus localement :

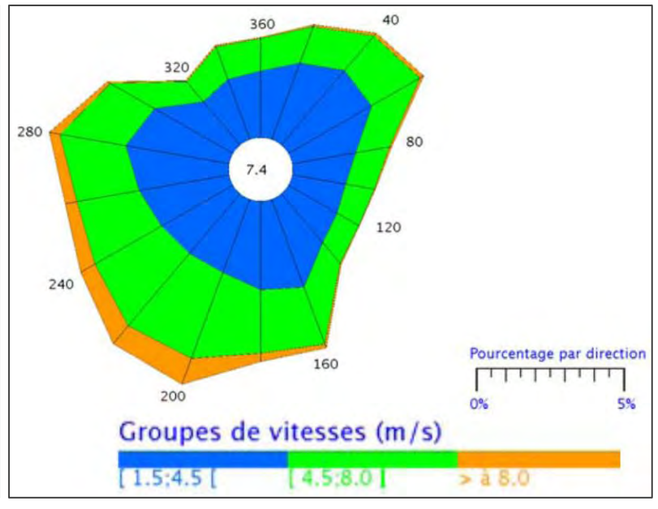
- Les vents dominants sont de secteur Sud-Ouest, Ouest ou Nord-Est ;
- Si la vitesse moyenne annuelle est de 4,2 m/s, elle peut rapidement augmenter puisque sur une année, on note en moyenne 52,7 jours avec des vents de plus de 16 m/s. Les rafales les plus fortes ont été recensées en décembre 1999 avec une vitesse atteignant les 39 m/s ;
- Du fait de la proximité de la Seine, le microclimat de l'aire d'étude est adouci. Sous l'effet du fleuve, les températures sont légèrement moins élevées en été et moins faibles en hivers.

Tableau 6 : Données climatiques statistiques (METEO-FRANCE)

	Rouen (Haute-Normandie)		Paris [1981 – 2010] (Ile de France)	Nice [1981 – 2010] (Provence alpes côte d'azur)
	[1971 – 2000]	[1981 – 2010]		
Température moyenne annuelle	10,1 °C	10,5 °C	11,6 °C	16 °C
Amplitude des variations de températures moyennes	13,9 °C entre le mois le plus chaud (août + 17,4 °C) et celui le plus froid (janvier + 3,5 ° C)	14,1 °C entre le mois le plus chaud (août + 17,8 °C) et celui le plus froid (janvier + 3,7 ° C)	15,5 °C entre le mois le plus chaud (juillet + 19,7 °C) et celui le plus froid (janvier + 4,2 ° C)	14,9 °C entre le mois le plus chaud (août + 24,1 °C) et celui le plus froid (janvier + 9,2 ° C)
Ensoleillement moyen cumulé	1518 h/an	1557 h/an	Données non disponibles	2724 h/an
Vitesse moyenne des vents	4,2 m/s	4,2 m/s	4,4 m/s	3,9 m/s
Hauteur cumulée moyenne des précipitations	820,7 mm/an	851,7 mm/an	693,6 mm/an	733 mm/an
Occurrence du brouillard	80,6 j/an Fréquence plus importante en hiver	62,7 j/an Fréquence plus importante en hiver	38,6 j/an Fréquence plus importante en hiver	1,4 j/an Fréquence plus importante en avril et mai
Occurrence des orages	16,5 j/an Fréquence plus importante en été	15,7 j/an Fréquence plus importante en été	21,2 j/an Fréquence plus importante en été	27,3 j/an Fréquence plus importante en été
Occurrence des chutes de neige	13,5 j/an Fréquence plus importante en février	12,6 j/an Fréquence plus importante en février	15,6 j/an Fréquence plus importante en février	1,2 j/an Fréquence plus importante en hiver
Occurrence des chutes de grêle	5,4 j/an Fréquence plus importante en avril	4,6 j/an Fréquence plus importante en avril	2,2 j/an Fréquence plus importante en mars	0,7 j/an Fréquence très faible et constante sur l'année

Schéma 35 : Régions climatiques françaises et rose des vents de la station de Rouen-Boos (METEO-FRANCE)





4.2.2 Qualité de l'air

Donnée(s) utilisée(s)	*Les données relatives à la qualité de l'air proviennent du Programme de Surveillance de la Qualité de l'Air (PSQA) 2010 – 2015 et des résultats du bilan du suivi de la qualité de l'air en 2012. Ces documents ont été élaborés par l'Agence de la Surveillance de la Qualité de l'Air – AIR-NORMAND.*
Echelle(s) retenue(s)	*En tenant compte des caractéristiques du compartiment atmosphérique et des mécanismes qui le concernent, cette analyse a porté sur l'exploitation des données disponibles à l'échelle de l'agglomération et à l'échelle l'aire d'étude via la station de mesure du Centre Hospitalier du Rouvray.*

4.2.2.1 Climat et qualité de l'air – Notions générales

En matière de pollution atmosphérique, de nombreux facteurs météorologiques peuvent influencer sur les concentrations en polluants. En effet, certains peuvent favoriser l'évacuation des polluants : les vents ou les précipitations et d'autres peuvent, au contraire, limiter la dispersion atmosphérique des polluants : situations anticycloniques, phénomènes d'inversion thermique ou vents faibles.

Les phénomènes associés à la pollution atmosphérique sont donc nombreux et complexes. Localement, on peut indiquer que :

- Les épisodes pluvieux, fréquents au niveau de l'aire d'étude, participent à diminuer les taux de certains contaminants dans l'atmosphère. C'est le cas des poussières et des éléments solubles tels que le dioxyde de soufre qui sont entrainés au sol par les précipitations (lessivage atmosphérique). Ce phénomène permet de réduire la pollution atmosphérique mais favorise également les transferts de pollution vers les sols et les eaux.

- Une majorité du temps, les conditions atmosphériques locales sont associées à un système dépressionnaire (les 2/3 de l'année). En situation de basse pression atmosphérique (dépression), la turbulence de l'air est généralement assez forte et engendre de bonnes conditions de dispersion. En revanche, pour les conditions anticycloniques (surtout observées en été), la stabilité de l'air ne permet plus la dispersion des polluants et favorise leur accumulation. Ce phénomène est d'autant plus important dans les zones où le relief limite la circulation atmosphérique. C'est le cas du secteur d'étude qui est localisé en fond de vallée de la Seine.

- Dans la troposphère, la température décroit avec l'altitude. Ainsi, quand l'air chaud s'élève dans les couches supérieures, plus froides, il entraine avec lui les polluants qui sont ainsi dispersés verticalement. Lors des phénomènes d'inversion thermique, la nuit, le sol et la mince couche d'air juste au-dessus, sont refroidis plus vite que la couche d'air qui les surplombe. Ainsi, l'atmosphère, au lieu de se refroidir avec l'altitude, se réchauffe jusqu'à un certain niveau appelé niveau d'inversion. La couche d'air froid au niveau du sol est alors bloquée par l'air chaud des couches supérieures. Dans ces conditions, les polluants ne peuvent plus se disperser dans l'atmosphère. Ce phénomène d'inversion de température est fréquent en hivers dans les villes et les vallées haut-normandes. L'accumulation des polluants au niveau de la couche d'inversion créé un nuage de pollution appelé smog.

Par ailleurs, si les conditions climatiques jouent un rôle important sur la dispersion des polluants atmosphériques directement rejetés par les activités humaines : polluants primaires, elles contribuent également à la formation de polluants secondaires. Ces polluants secondaires proviennent des réactions chimiques qui ont lieu dans le milieu atmosphérique sous l'effet des rayons solaires (réactions photochimiques). C'est notamment le cas de l'ozone troposphérique.

4.2.2.2 Indicateur de la qualité de l'air – Indice ATMO

La loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie du 30 décembre 1996 définit la pollution de l'air comme « l'introduction par l'homme, directement ou indirectement, dans l'atmosphère et les espaces clos, de substances ayant des conséquences préjudiciables de nature à mettre en danger la santé humaine, à nuire aux ressources biologiques et aux écosystèmes, à influer sur les changements climatiques, à détériorer les biens matériels et à provoquer des nuisances olfactives excessives ».

L'aire d'étude est localisée au sein de la CREA qui constitue le pôle urbain le plus important de la région. Localement, les sources émettrices de polluants dans l'atmosphère sont majoritairement d'origine anthropique (domestique, industrie, transports, …).

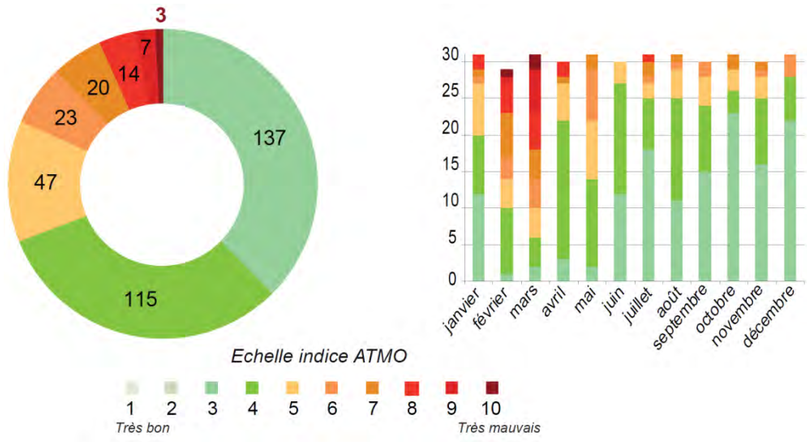
Si la pollution urbaine est complexe et difficilement mesurable dans sa totalité, la réglementation française s'appuyant largement sur des directives européennes, fixe des normes de qualité de l'air (valeurs limites à respecter, objectifs de qualité à atteindre) pour plusieurs polluants. Ainsi, en zone urbaine, des mesures permettent d'établir, pour ces polluants, les concentrations observées dans l'air.

Pour la région rouennaise, l'indice ATMO est calculé chaque jour. Il exprime la qualité de l'air à partir de la mesure de quatre polluants :

- Le dioxyde de Souffre - SO_2 : Le secteur industriel représente la majeure partie des émissions en SO_2 (87,4 %).
- Des poussières - PM10 : Sur le territoire de la CREA, les poussières sont émises en grande partie par le secteur industriel (68,8 %).
- Du dioxyde d'azote - NO_2 : La majeure partie des émissions en NO_2 est répartie entre le secteur industriel (41,8 %) et le secteur des transports (47,0 %).
- De l'ozone O_3 : L'ozone est un polluant secondaire issu de la transformation des NOx et des COV dans la troposphère. Il permet de suivre les effets des polluants émis en zone urbaine sur la qualité de l'air en zone périurbaine.

Les résultats annuels les plus récents datent de l'année 2012. Ils sont fournis dans les deux graphiques ci-dessous qui représentent la distribution annuelle et mensuelle des indices ATMO calculés pour le pôle urbain de Rouen. Le suivi de l'indice ATMO, au niveau de l'agglomération rouennaise, montre que le cumul des jours où l'indice est supérieur ou égal à 6 (la qualité de l'air devenant médiocre à mauvais) représente plus de deux mois dans l'année (67 jours).

Graphique 2 : Indice ATMO de l'agglomération rouennaise en 2012 (AIR-NORMAND – Bilan 2012)



4.2.2.3 Teneurs atmosphériques des substances polluantes suivies par AIR-NORMAND

Derrière le terme de pollution atmosphérique, se cache une grande variété de polluants d'origines multiples et pouvant varier avec le temps. Les principaux polluants étudiés sont :

- Les composés indicateurs ou traceurs : Des polluants dits « indicateurs » ou « traceurs » caractérisent des sources émettrices ou des phénomènes particuliers. Comme nous l'avons vu précédemment, il s'agit :
  - Le dioxyde de soufre (SO2) ;
  - Les oxydes d'azotes (NO et NO2) ;
  - Les particules en suspension (PM : PM10 et PM2,5) ;
  - L'ozone (O3).
- D'autres substances pouvant présenter des risques sanitaires telles que :
  - Le monoxyde de carbone (CO) ;
  - Les métaux toxiques : l'arsenic (As), le cadmium (Cd), le nickel (Ni) et le plomb (Pb) ;
  - Le benzène (Ben.).

Evolution des concentrations en polluants atmosphériques à l'échelle de l'agglomération - Bilan de la mise en œuvre du programme de surveillance de la qualité de l'air pour la période 2005-2009

Le premier Programme de Surveillance de la Qualité de l'Air (PSQA) d'AIR-NORMAND tel qu'il est défini dans l'arrêté du 17 mai 2003 a été adopté en septembre 2005 pour une durée initiale de 5 ans. Toutefois, il a été remis à jour en 2010 pour s'adapter aux enjeux récents en matière de qualité de l'air : révision du Plan Régional de la Qualité de l'Air (PRQA), mise en œuvre des actions découlant du Grenelle de l'Environnement, …

Les tendances synthétisées dans le cadre du bilan du premier PSQA (tableau ci-dessous) mettent en évidence :

- Une diminution des teneurs atmosphériques en SO2, CO et Pb. Le bilan d'AIR-NORMAND indique le lien entre la diminution en SO2 et en CO et la diminution des rejets industriels et automobiles ;
- Une stagnation du NO2, de l'O3, du benzène, des particules, de l'As, du Cd et du Ni. Le bilan réalisé par AIR-NORMAND laisse apparaitre deux conclusions à ce sujet :
  - Concernant le NO2 mesuré en proximité du trafic automobile, l'amélioration des rejets a porté sur une diminution des rejets en NOx (NO2+NO) où la diminution à particulièrement portée sur le monoxyde d'azote (NO) ;
  - Concernant les particules, l'amélioration des dispositifs industriels de traitement des fumées et de l'échappement automobile a porté plus précisément sur les particules fines et de faible masse. Ce constat explique sans doute la stagnation des teneurs en poussières dans l'atmosphère.

Tableau 7 : Tendance d'évolution des teneurs atmosphériques des principales substances polluantes au niveau du territoire de la CREA (Bilan du premier PSQA – AIR-NORMAND)

	SO_2 (2000-2009)		NO_2 (2000-2009)		O_3 (2001-2009)	CO (2000-2009)	Benzène (2002-2009)		PM10 (2005-2009)		PM2.5 (2005-2009)	As (2005-2009)	Cd (2005-2009)	Ni (2005-2009)	Pb (2005-2009)
	Fond (1)	Proximité (3)	Fond (1)	Proximité (4)	Fond (2)	Proximité (5)	Fond (1)	Proximité (4)	Fond (2)	Proximité (4)	Fond (1)	Fond (1)	Fond (1)	Fond (1)	Fond (1)
CREA	⇩	⇩	⇨	⇨	⇨	⇩	⇨	⇩	⇨	⇨	⇨	⇨	⇨	⇨	⇩

(1) sites urbains ; (2) sites urbains, périurbains et ruraux ; (3) sites de proximité industrielle ; (4) sites de proximité automobile et industrielle ; (5) sites de proximité automobile

Légende : ⇩ Evolution des concentrations à la baisse ⇨ Concentrations stables ou sans évolution franche à la hausse ou à la baisse

A titre d'information, l'actuel PSQA se décompose en 3 axes de développement et 8 principales orientations qui visent principalement à compléter les connaissances locales en matière de pollution atmosphérique dans l'optique de rechercher des solutions permettant de répondre aux enjeux sanitaires et environnementaux.

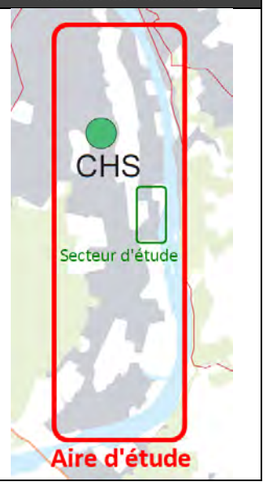
Schéma 36 : Programme d'actions du PSQA 2010-2015 (AIR-NORMAND)

Teneurs en polluants atmosphériques au niveau de l'aire d'étude

Parmi les stations installées sur l'agglomération, on relève au sein de l'aire d'étude la présence d'une station dite « urbaine » qui est localisé au Centre Hospitalier du Rouvray (CHS), sur la commune de Sotteville-lès-Rouen. Les mesures de cette station en 2012 pour les paramètres qui caractérisent l'indice ATMO sont présentées ci-dessous.

Tableau 8 : Localisation de la station de mesure de la qualité de l'air au sein de l'aire d'étude (AIR-NORMAND – Bilan 2012)

Résultats en µg/m³	SO_2	PM10	NO_2	O_3	Localisation de la station au sein de l'aire d'étude
Moyenne annuelle 2012	3	23	20	47	
Moyenne journalière maximale	33	87	60	133	
Date du maximum journalier	15 juillet	12 février	09 février	26 juillet	
Moyenne horaire maximale	227	135	97	183	
Date du maximum horaire	29 juillet	01 mars	23 janvier	26 juillet	
Moyenne annuelle 2011 (pour mémoire)	3	24	21	45	
Moyenne horaire maximale 2011 (pour mémoire)	132	83	116	159	



Les principales conclusions qui découlent du suivi effectué en par AIR-NORMAND au niveau de la station de mesure CHS montrent :

- Aucun dépassement de la valeur limite n'a été recensé pour le dioxyde de soufre (SO_2). La réglementation européenne précise que la valeur limite est de 125 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 3 jours par an ou 350 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 24 heures par an.
- La concentration de particules en suspension (PM) dans l'air a dépassé en moyenne 18 jours dans l'année la valeur de 50 µg/m³. La réglementation européenne précise que la valeur limite est de 50 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 35 jours par an ou 40 µg/m³ en moyenne annuelle.
- Aucun dépassement de la valeur limite n'a été recensé pour le dioxyde d'azote (NO_2). La réglementation européenne précise que la valeur limite est de 200 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 18 heures par an ou 40 µg/m³ en moyenne annuelle.
- Pour ce qui concerne l'ozone (O_3), on constate que la concentration moyenne maximale observée sur 8 heures consécutives est de 180 µg/m³ est reste ainsi supérieur à l'objectif de qualité fixé par la réglementation européenne qui est de 120 µg/m³. La valeur cible pour la protection de la santé humaine, qui correspond à la moyenne maximale sur 8 heures consécutives où la concentration dépasse 120 µg/m³ (moyenne établie sur 3 ans), est de 11 jours alors que la limite fixée par la réglementation européenne est de 25 jours.

Ainsi en dehors du paramètre « ozone » pour lequel l'objectif de qualité n'est pas encore atteint, on constate qu'au niveau de la station de mesure (CHS), la qualité de l'air ne dépasse pas les valeurs limites fixées par la réglementation (directive européenne 2008/50/CE transcrite en droit français par le décret n°2010-1250 du 21/10/2010).

Dans un contexte géographique et urbain proche et pratiquement similaire, ces informations permettent d'approcher, par extrapolation, les teneurs atmosphériques en polluants qui pourraient être relevées au niveau du secteur d'étude.

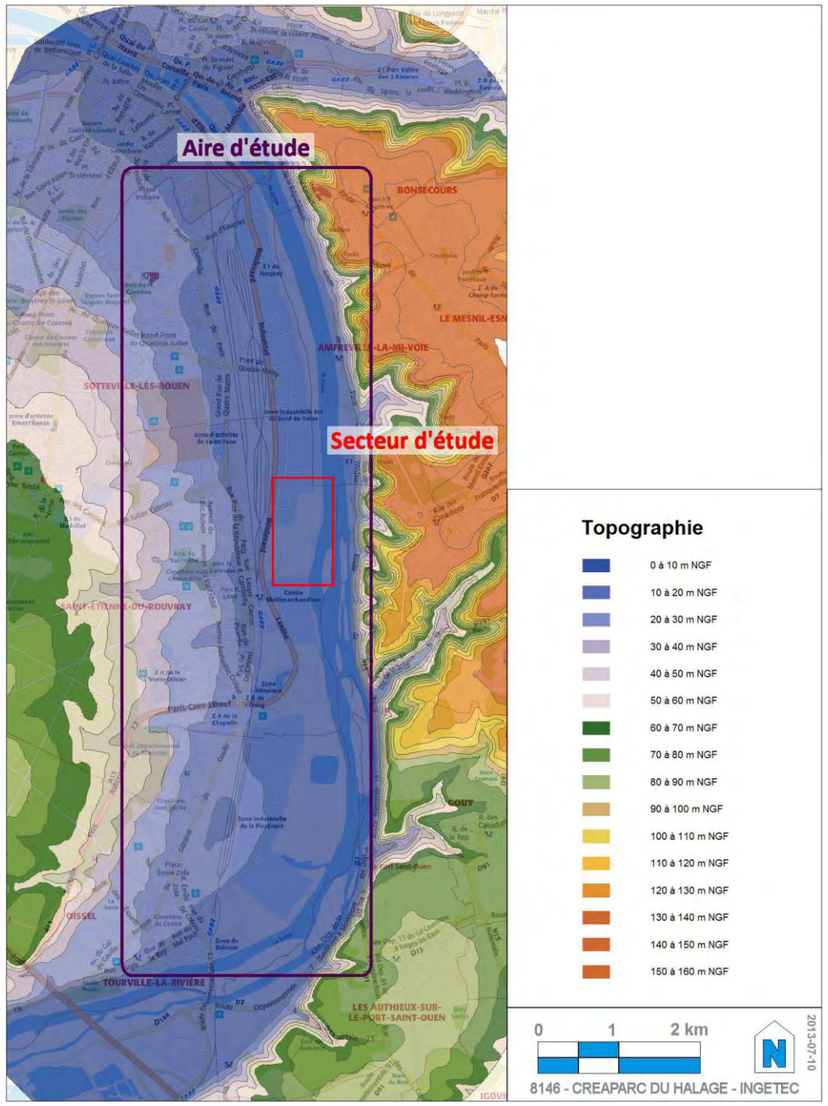
4.3 Relief et topographie

Donnée(s) utilisée(s)	*Les données topographiques utilisées à ce stade de conception du projet sont issues du Modèle Numérique de Terrain (MNT) élaboré par l'IGN. Dans la suite, ces données seront complétées par un relevé topographique précis du site.*
Echelle(s) retenue(s)	*Deux échelles spécifiques ont été retenues pour resituer le site dans son contexte géographique et topographique général : l'aire d'étude et le secteur d'étude.*

L'aire d'étude est située dans le fond de vallée de la Seine, et s'insère sur les basses terrasses alluviales en rive gauche du fleuve. Les principaux éléments topographiques de ce territoire sont :

- Le versant en rive gauche s'élève en pente douce pour atteindre une altitude de 90 m sur la commune de Saint-Etienne-du-Rouvray où se développe le massif forestier du Rouvray.
- Le fond de vallée où s'implante le site présente une altitude oscillant entre 4 et 8,5 m NGF. L'aire d'étude est fortement structurée par le fleuve et sa vallée qui offrent une morphologie plane mais présentant des irrégularités localisées dues aux remblais de constructions.
- Le relief qui fait face à cette aire d'étude en rive droite de la Seine est plus marqué avec des coteaux abrupts qui encadrent le fleuve. Le relief passe alors rapidement du niveau de la Seine à 160 m NGF. La couronne de coteaux périphériques sur la rive droite de la Seine offre ainsi de larges perspectives sur l'aire d'étude.

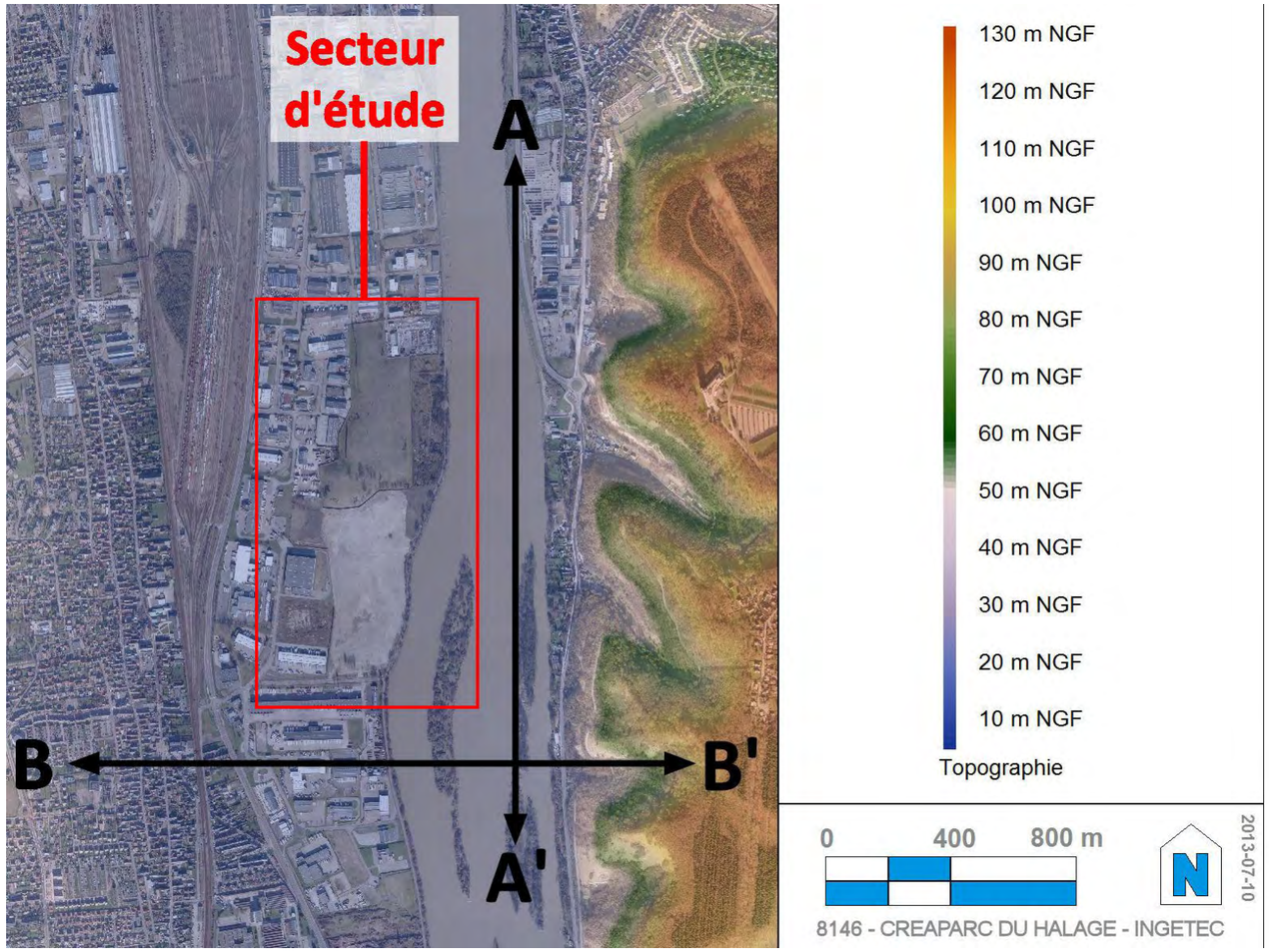
Schéma 37 : Topographie au niveau de l'aire d'étude (MNT)

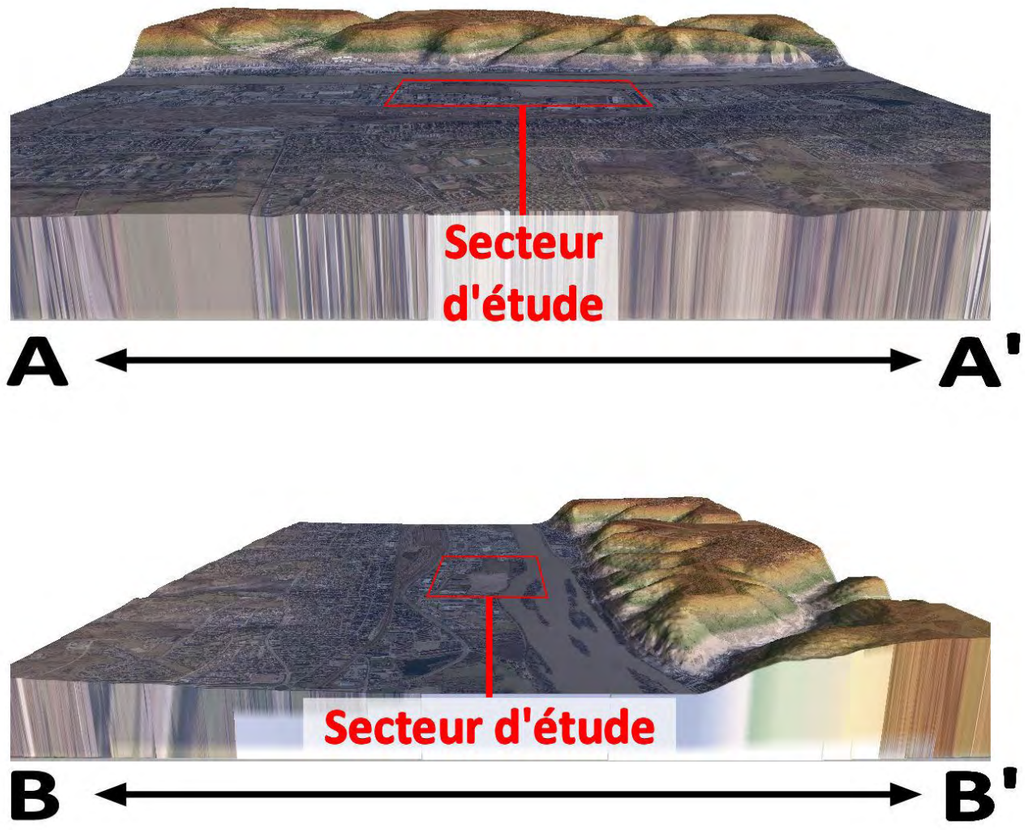


Au niveau du secteur d'étude, la topographie est relativement plane avec une altitude de l'ordre de 6 m NGF. On notera cependant la présence d'une butte (de confinement) sur la partie Nord du secteur ISOVER, qui culmine à 15 m NGF.

Dans l'environnement proche du secteur d'étude, le relief est marqué par la voie ferrée à l'Ouest en remblais et par la Seine à l'Est d'où émergent les îles de la Crapaudière et Ligard qui présentent une altitude de l'ordre de 8 m NGF et laissent place à une végétation arborée.

Schéma 38 : Modélisation 3D de la topographie (MNT)





4.4 Sol et sous-sol

4.4.1 Géologie et géotechnique

4.4.1.1 Contexte géologique et lithographie local

Donnée(s) utilisée(s)	*Les données concernant la géologie à l'échelle de l'aire d'étude sont principalement issues des cartes et des notices géologiques de Rouen-Ouest et Rouen-Est (Editions du BRGM au 1/50 000).*
Echelle(s) retenue(s)	*Cette première partie relative aux caractéristiques générales du sous-sol a été étudiée à l'échelle de l'aire d'étude afin de resituer le site dans son contexte géologique général.*

Au niveau de l'aire d'étude, la géologie observée est relativement monotone et se caractérise essentiellement par un plateau de craie recouvert d'un manteau de formations résiduelles (argiles à silex - Rs et limons des plateaux - LP) et qui est échancré par la vallée de la Seine (méandre de Rouen). L'aire d'étude à proprement parler se situe sur la rive convexe (rive gauche) du méandre de la Seine, où le fleuve a largement participé à la création du décor géologique actuel sous l'effet des différents régimes hydrauliques observés au fil des temps. La coupe suivante présente l'alternance des dépôts alluvionnaires au niveau de la vallée de la Seine.

Ainsi, aujourd'hui, on peut distinguer :

- La rive concave du méandre, au niveau des communes de Bonsecours, Amfreville-la-Mivoie, Belbeuf, Gouy et les Authieux-sur-le-Port-Saint-Ouen. Cette rive a subit une érosion brutale qui a participé à la formation d'une falaise crayeuse abrupte (les craies datent principalement du Cénomanien - C2, du Turonien - C3, du Coniacien - C4 et du Campanien/Santonien - C5-6). Cette falaise, au pied de laquelle on retrouve la vallée de la Seine, est surplombée par le plateau recouvert des formations résiduelles à silex (RS). Au niveau de cette rive droite de la Seine qui fait face à l'aire d'étude, l'érosion crayeuse vient également accompagner les combes qui viennent casser la ligne de falaise notamment au niveau des communes de Belbeuf et Amfreville-la-Mivoie.
- La rive convexe du méandre, au droit de laquelle l'aire d'étude se développe (rive gauche). Cette rive a subi une érosion plus importante mais moins brutale que la rive opposée sous l'effet de l'élargissement du lit du fleuve au cours du temps. Au niveau de la zone d'érosion, le plateau crayeux s'est effacé et a été comblé par les sédiments transportés par la Seine, les alluvions, qui constituent le sol au droit de l'aire d'étude.

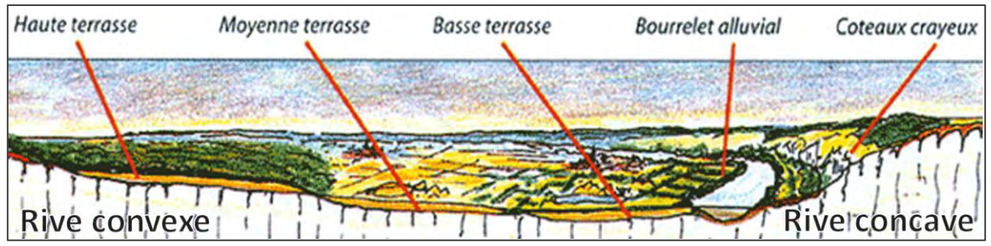
Les alluvions ont été déposées par la Seine, au cours des deux derniers millions d'années (ère quaternaire). On peut distinguer deux types d'alluvions déposées au fil des différents cycles de glaciation :

- Les alluvions anciennes (Fy), généralement de nature siliceuse et grossière, constituées de sables et de graviers, plus ou moins fortement décalcifiées. Par le jeu de l'alternance des phases de dépôts et des phases d'érosion, associé à un soulèvement d'environ 150 m de la région, ces alluvions ont formés plusieurs niveaux de terrasses. Localement, les plus anciennes (Fycb) correspondent aux alluvions de moyennes et hautes terrasses. Elles recouvrent les alluvions anciennes de basses terrasses (Fyd). Ces formations sont particulièrement bien développées sur la moitié Ouest de l'aire d'étude en s'éloignant du cours actuel de la Seine.
- Les alluvions modernes (Fz), fines et argileuses, plus ou moins baignées par la nappe phréatique superficielle ou inondées lors des crues hivernales. Ce sont les alluvions rencontrées au plus près du lit actuel du fleuve et qui constituent la moitié Est de l'aire d'étude.

Du point de vue lithographique, comme nous l'avons vu précédemment, les alluvions, aussi bien modernes qu'anciennes, apparaissent très développées au niveau de l'aire d'étude. Elles reposent le plus souvent, non sur le substratum géologique constitué de craie, à l'origine d'un aléa d'effondrement des terrains, mais sur les alluvions antérieures de la basse terrasse que le cours actuel de la Seine n'a pas recreusées entièrement.

La formation de la craie repose quant à elle sur des couches géologiques du Jurassique supérieur.

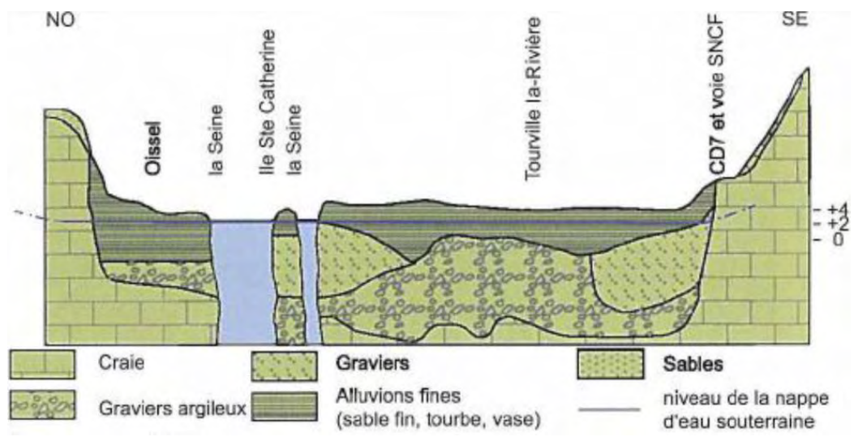
Schéma 39 : Coupe schématique de la vallée de la Seine (AREHN)



Un mouvement anticlinal se situe sur la partie Nord de l'aire d'étude dû à des mouvements tectoniques qui ont déformé les couches secondaires. Le phénomène de faille de Rouen a affecté cet anticlinal en le déformant dans un axe Sud-Est / Nord-Ouest, qui s'inscrit dans la zone industrielle.

Même si la vue en coupe de principe présentée ci-dessous a été réalisée un kilomètre en amont de l'aire d'étude elle permet néanmoins d'appréhender l'enchainement des couches dans la vallée de la Seine. En réalité, au niveau de l'aire étudiée on retrouve une couche d'alluvions fines qui s'étend sur une distance plus importante que celle présentée ci-dessous sur la partie Ouest (rive gauche), alors que les coteaux crayeux en rive droite du fleuve sont plus proches laissant finalement peu de place à la couche des alluvions.

Schéma 40 : Lithologie au niveau de la vallée de la Seine (source : BRGM 2006)



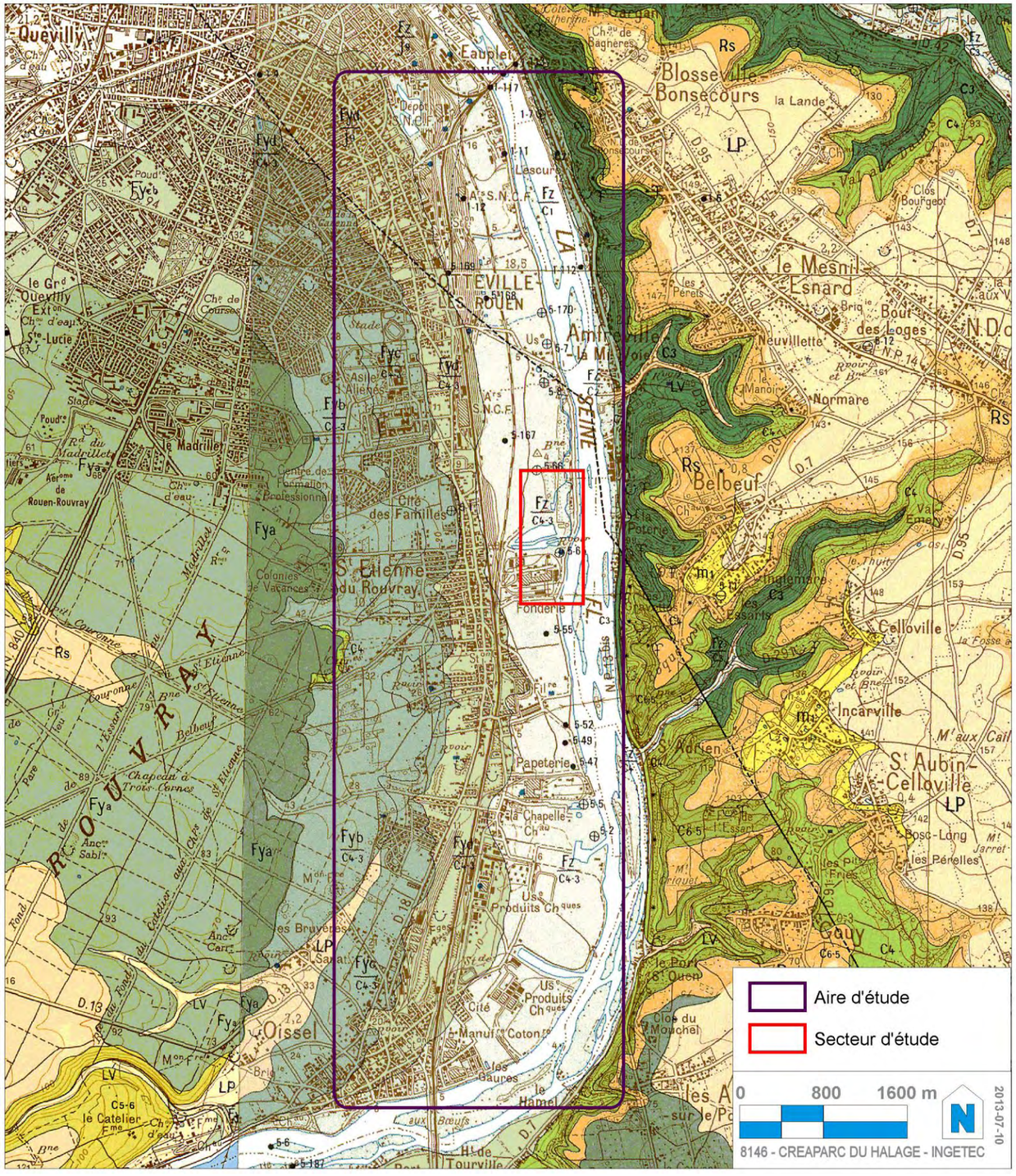
Cette coupe géologique réalisée à proximité de l'aire d'étude complétée par la carte géologique au 1/50 000e page suivante, montre que les sols se décomposent de la manière suivante :

- Sur la moitié Est de l'aire d'étude, les formations superficielles sont composées d'alluvions modernes de la Seine qui reposent sur des graviers argileux.
- Sur la partie Ouest de l'aire d'étude, les formations superficielles sont composées d'alluvions anciennes.

Les formations alluvionnaires, peu consolidées, peuvent poser des difficultés géotechniques lors de la conception et la réalisation des ouvrages et remblais. C'est pourquoi, au niveau de l'aire d'étude, dans le cadre du développement des activités humaines, les terrains naturels ont généralement été recouverts de matériaux d'apport (épaisseur variable).

Par ailleurs, les alluvions ayant une valeur économique importante pour la constitution de certains matériaux de construction, localement ils font ou ont fait l'objet d'une exploitation par le biais des carrières (Cf. Point 4.12.1 suivant).

Schéma 41 : Géologie de l'aire d'étude (Carte géologique au 1/50 000 - BRGM)



Formations superficielles

- LP — Limons des plateaux
- LV — Limons des fonds de vallées sèches
- Rs — Formations à silex

Terrains sédimentaires

- Fz — Alluvions modernes
- Fyd — Alluvions anciennes Basse terrasse 12-15 m
- Fycb / Fyc / Fyb — Alluvions anciennes Moyenne et haute terrasses
- Fya — Alluvions anciennes Terrasse de 55 m ou plus
- Fz / C3 — Nature d'une alluvion avec indication de la formation qu'elle recouvre

Série crayeuse

- C6-5 — Campanien, Santonien Craie blanche à silex traçante
- C4 — Coniacien Craie jaunâtre à silex dolomitique
- C3 — Turonien Craie marmeuse blanche à silex rares
- C2 — Cénomanien Craie glauconieuse grise
- C1 — Albien Argile noire et sable vert

4.4.1.2 Caractéristiques des sols au niveau du secteur d'étude

Donnée(s) utilisée(s)	*Les données concernant la reconnaissance des sols au niveau du secteur d'étude sont issues de la banque du sous-sol (BSS). La BSS est une base de données établie par le BRGM qui reprend les informations de l'ensemble des investigations du sous-sol qui ont été déclarées au BRGM.*
Echelle(s) retenue(s)	*Cette seconde partie relative aux caractéristiques locales du sous-sol a été étudiée à l'échelle de secteur d'étude afin de resituer le site dans son contexte géologique spécifique.*

Comme cela a été révélé précédemment, les formations rencontrées au droit du secteur d'étude sont exclusivement de nature alluvionnaire. Afin d'analyser plus finement la nature des sols, il convient de se référer aux coupes géologiques des 27 ouvrages recensés par la BSS, qui comprennent :

- 13 piézomètres ;
- 11 sondages ;
- 1 puits ;
- 1 forage ;
- 1 station piézométrique.

Parmi ces ouvrages, 19 ont fait l'objet d'une analyse géologique afin d'analyser les différentes formations rencontrées. Le tableau ci-dessous synthétise les coupes géologiques de chaque ouvrage. On indiquera que les identifiants font référence aux points présentés sur le schéma ci-contre.

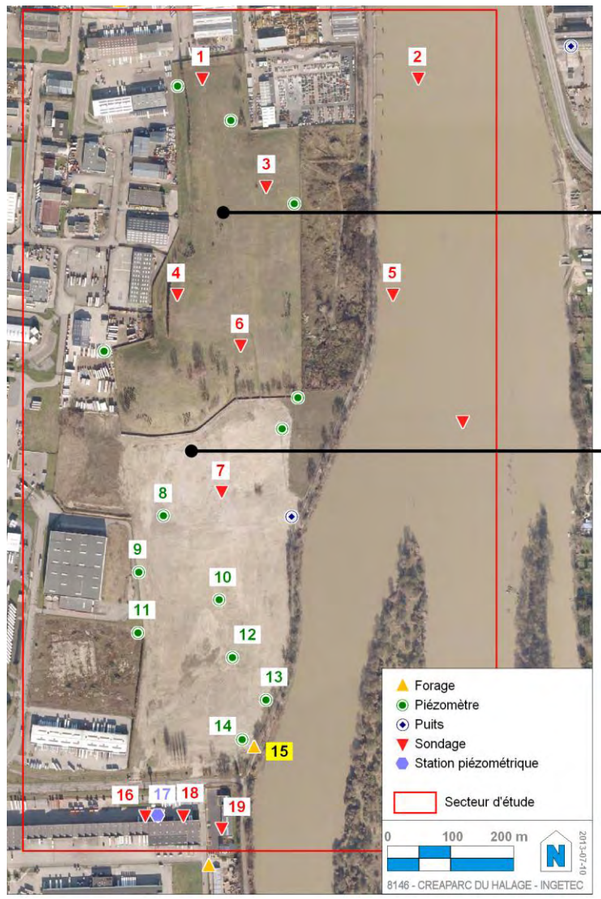
Tableau 9 : Synthèse des logs géologiques des ouvrages localisés au sein du secteur d'étude (BRGM)

Id	Niveau du terrain naturel	Epaisseur de la couche superficielle (Terre végétale, béton, remblais, etc.)	Epaisseur des alluvions (Sable, gravier, galet, tourbe, etc.)	Epaisseur de la craie altérée et silex	Profondeur atteinte par l'ouvrage
1	3,9 m	0,6 m	11,7 m	2,5 m	14,8 m
2	3,1 m	1,15 m	13,35 m	6 m	20,5 m
3	4,1 m	0,5 m	11,3 m	3,2 m	15 m
4	3,9 m	0,6 m	12,55 m	2,35 m	15,5 m
5	4,0 m	0,4 m	14,75 m	4,35 m	19,5 m
6	14,8 m	12,5 m	10,7 m	3,3 m	26,5 m
7	6,2 m	5,4 m	9,3 m	2,8 m	17,5 m
8	5,0 m	0,8 m	9,3 m	-	10,1 m
9	5,0 m	0,2 m	4,3 m	-	10,1 m
10	5,0 m	1 m	9,2 m	-	10,2 m
11	5,0 m	0,8 m	8,8 m	-	9,6 m
12	5,0 m	1,9 m	8,35 m	-	10,25 m
13	5,0 m	0,5 m	9,7 m	-	10,2 m
14	5,0 m	0,4 m	9,8 m	-	10,2 m
15	4,0 m	3 m	12 m	4 m	19 m
16	5,46 m	1,6 m	12,95 m	0,25 m	14,8 m
17	4,25 m	-	11,5 m	8,5 m	20 m
18	6,16 m	3,7 m	11,9 m	0,2 m	15,8 m
19	4,2 m	3,9 m	8,4 m	5,2 m	17,5 m

Couplées aux observations de terrain ou aux photographies aériennes du site, les coupes géologiques qui correspondent aux ouvrages identifiés au niveau du secteur d'étude montrent que :

- Les caractéristiques des terrains superficiels sont assez hétérogènes tant sur le plan de leur constitution (terre végétale, remblais, surfaces bétonnées, …) que de leur épaisseur variable entre 0,4 à 12 m. A ce titre, on peut préciser que :
  - Concernant la partie Nord du site ISOVER, il faut noter la présence d'une butte de confinement recouverte de terre végétale et emprisonnant les résidus déposés par les anciennes activités industrielles du site et dont l'épaisseur maximum atteint 12 m (altitude de 15 m NGF).
  - Concernant la partie Sud du site ISOVER, on indiquera que les remblais identifiés sur les coupes précédentes, d'une épaisseur de 0,4 à 2 m, sont recouverts par des silex et du béton concassé qui ont été étalés sur le site suite à la cessation d'activité d'ISOVER en 2004.
- Ces différents matériaux recouvrent les terrains naturels qui révèlent localement une homogénéité importante (épaisseur et composition). Ils sont constitués des alluvions de la Seine (sable, gravier, galet, tourbe) qui reposent sur une couche de craie altérée.

Schéma 42 : Données de la Banque du Sous-sol au niveau du secteur d'étude (BRGM)



Terre végétale en couverture de la butte de confinement des résidus d'activité

Couverture par de la roche de Basalte

4.4.2 Qualité des sols en place

Donnée(s) utilisée(s)	*Les données concernant la qualité des sols en place proviennent des bases de données publiques BASIAS (BRGM) et BASOL (Ministère de l'environnement) et ont été complétées dans le cadre des études préalables par un diagnostic bibliographique établi par BURGEAP dans le cadre de la réalisation du PDADD. Cette étude a été réalisée en février 2008 et s'intitule « Etude historique et documentaire ».* *Par ailleurs, la rédaction de cette partie repose également sur la consultation des archives locales de l'Unité Territoriale de la DREAL de la Haute-Normandie, en charge du suivi des activités relevant du régime des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement. Les principaux documents pris en compte relèvent de la procédure de cessation d'activité de l'entreprise ISOVER et comprennent : le dossier de cessation d'activité, les résultats des diagnostics réalisés sur le site et les Evaluations Simplifiées et Détaillées des Risques (ESR & EDR)[11].*
Echelle(s) retenue(s)	*Deux échelles spécifiques ont été retenues pour resituer le site dans son contexte, à savoir l'aire d'étude et le secteur d'étude.*

4.4.2.1 Approche globale

Compte tenu du passé industriel du territoire Seine-Sud, dans le cadre de la réflexion du PDADD, la CREA a engagé un diagnostic spécifique sur la pollution des sols en partenariat avec l'Etablissement Public Foncier de Normandie (EPFN).

Confiée à la société BURGEAP, cette prestation avait notamment pour objectifs :

1. D'inventorier et de localiser les sources de pollution des sols et des eaux, les impacts potentiels ou observés sur l'environnement, les voies potentielles de transfert des pollutions compte tenu des caractéristiques du site, les cibles humaines et environnementales à l'intérieur et hors du périmètre ;
2. D'identifier les stratégies de gestion à mettre en œuvre selon les sites, après avoir identifié précisément le cadre réglementaire applicable au titre de la législation ICPE ;
3. D'apporter les premiers éléments d'appréciation qualitative sur les orientations générales d'aménagement du périmètre au regard de cette contrainte particulière ;
4. De dimensionner les campagnes d'investigations de terrain à mener pour lever les suspicions et permettre ensuite un diagnostic approfondi.

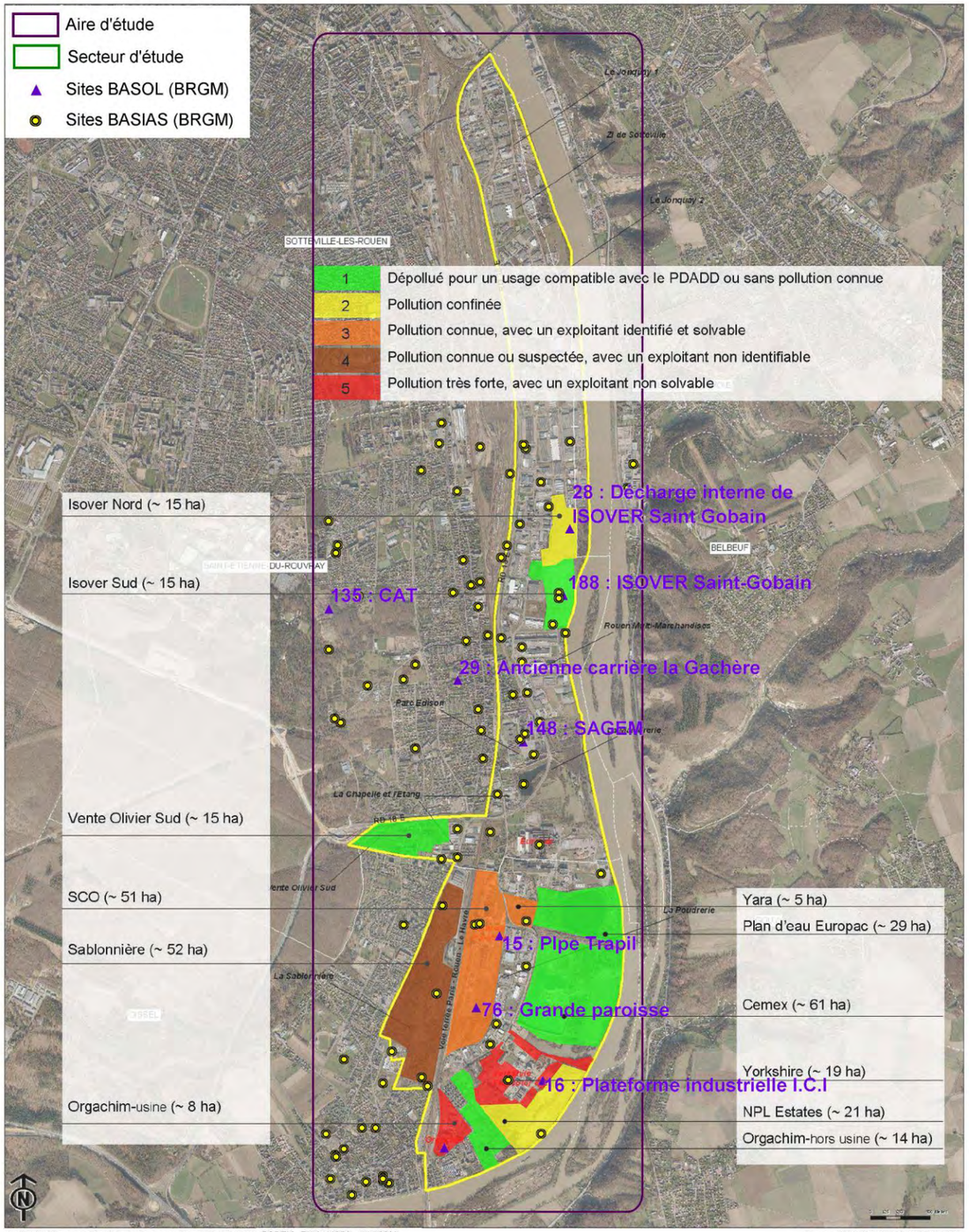
Les points 2 à 4 n'ont toutefois pu être développés car les projets d'aménagement répartis sur l'aire d'étude n'étaient et ne sont toujours pas définis à ce jour. Ces points seront donc étudiés lors des phases de conception ultérieures propres à chaque projet de reconversion.

En ce qui concerne le premier point, les résultats de l'analyse menée par BURGEAP sont reportés sur le schéma ci-contre et permettent de spatialiser l'état des connaissances en matière de pollution des sols à l'échelle des secteurs opérationnels.

En complément, cette carte recense également à l'échelle de l'aire d'étude :

- Les sites **BASIAS** : Base de données d'Anciens Sites Industriels et Activités de Service ;
- Les sites **BASOL** : Base de données sur les sites et sols pollués (ou potentiellement pollués) appelant une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif.

Schéma 43 : Sites industriels pollués identifiés par BURGEAP et sites BASIAS/BASOL



[11] *Ces études ont été réalisées par le cabinet Bonnard & Gardel Sarl (BG). Les principales références des documents utilisés pour la présente étude sont :*
- *L'évaluation simplifiée des risques – ESR (réf. : FF0020.21 – Mars 2005) ;*
- *L'évaluation détaillée des risques – EDR (réf. : FF0020.21 – Mars 2007).*
- *Le dossier de cessation d'activité*

4.4.2.2 *Données relevées au niveau du secteur d'étude*

Au regard des éléments présentés en page précédente, il apparait que le secteur d'étude est concerné par l'identification de sites BASIAS et BASOL.

Tableau 10 : Sites BASIAS présents au sein du secteur d'étude (BRGM)

ID	Raison sociale	Activités
HNO7604111	DUMAS SA / Ex Ets Léonce Séguin, ex SA Pont-à- Mousson/ fonderies de Lorraine, ex STIMA	Fonderie; Dépôt de liquides inflammables (D.L.I.);Stockage de produits chimiques (minéraux, organiques, notamment ceux qui ne sont pas associés à leur fabrication, ...) ; Démantèlement d'épaves, récupération de matières métalliques recyclables (ferrailleur).
HNO7604112	SOCOTEC INDUSTRIE	Utilisation de sources radioactives et stockage de substances radioactives (solides, liquides ou gazeuses)
HNO7604115	CENTRE MULTIMARCHANDISES (CALBERSON INTERNAL / NUTTIN) + ATELIERS DE NORMANDIE / ex - EVERITUBE (Ste)	Décharge de déchets industriels spéciaux (D.I.S.);Fabrication, utilisation et stockage d'amiante et de produits amiantés (Fibrociment, textiles, outils ou pièces ignifugés, ...)
HNO7604117	ISOVER SAINT-GOBAIN / ex SA Roclaine	Fabrication de verre et d'articles en verre et atelier d'argenture (miroir, cristal, fibre de verre, laine de roche) ; Utilisation de sources radioactives et stockage de substances radioactives (solides, liquides ou gazeuses)
HNO7605400	RAS (Rouen Automobiles Services)	Commerce et réparation d'automobiles et de motocycles

Les données relatives aux sites BASIAS ne nous permettent pas de conclure quant à la qualité des sols en place au droit du secteur d'étude. Toutefois, la présence de deux sites BASOL (ancien site ISOVER SAINT-GOBAIN et sa décharge) peut apporter davantage de précisions :

- ***N°76.0028 – Décharge interne d'ISOVER SAINT-GOBAIN :***

  Ce site d'environ 12 ha a été le lieu d'une décharge interne de rebuts de fabrication de laine de roche, non revêtue ou revêtue de matériaux entrant dans la composition des produits finis (grillage, plastiques, bois, papier, film polyéthylène, bitume, feuilles d'aluminium) et de déchets de process (fonte, briques réfractaires, pisé). Cette décharge a été exploitée de 1947 à 2001 (arrêt des dépôts) et se situe à environ 150 mètres de la Seine. Les différentes études qui ont pu être réalisées ne prévoient pas d'usage pour ce site au-delà de la surveillance trentenaire du site. Il convient donc que la société qui s'implantera sur ce site réalise une analyse des risques résiduaires ou une évaluation quantitative des risques sanitaires (EQR-S) liée aux usages possibles de ce site : la réglementation impose à minima un usage industriel. Au terme de cette étude, un plan de gestion du site pourra être réalisé et une servitude d'utilité publique devra être prise.

- ***N°76.00188 – ISOVER SAINT-GOBAIN :***

  Ce site de 16,67 ha a été exploité industriellement depuis 1916. De 1916 jusqu'à 1947, il a été occupé par la Fonderie de Lorraine (au départ, production d'obus) et la partie Ouest a continué d'être utilisée par la fonderie jusqu'en 1980 (fabrication de tuyaux en fonte pour l'adduction d'eau et fabrication de pièces pour les chemins de fer). A partir de 1947, le site a été le siège d'une fabrication de matériaux isolants à base de laine de roche sur la partie est du terrain (usine de fabrication de laine de roche par fusion de matières premières composées de coke, basalte, laitier, agglomérés et minerais de fer..). La société ISOVER a définitivement cessé l'exploitation de ces installations le 17/09/2004.

  En novembre 2004, l'exploitant a transmis un dossier de cessation d'activité définitive puis une évaluation simplifiée des risques (ESR) a été réalisée en mars 2005. Les investigations réalisées sur le site font état localement de teneurs notables en notamment 1,2,4-Trichlorobenzène, trichloroéthylène, chlorobenzène et 1,4-Dichlorobenzène. Des composés azotés tels que l'ammonium (NH4) et l'ammoniac (NH3), les nitrites (NO2) et nitrates (NO3), l'urée et du formaldéhyde, ont été également trouvés en fortes concentrations dans les eaux souterraines. On indiquera que ces deux derniers produits ont été utilisés dans les processus de production. Les résultats des analyses de sols ont toutefois montré qu'il n'y avait pas lieu d'intervenir pour corriger une situation qui était compatible avec une utilisation du site dans sa vocation d'usage industriel.

- ***N°76.00188 – ISOVER SAINT-GOBAIN (suite) :***

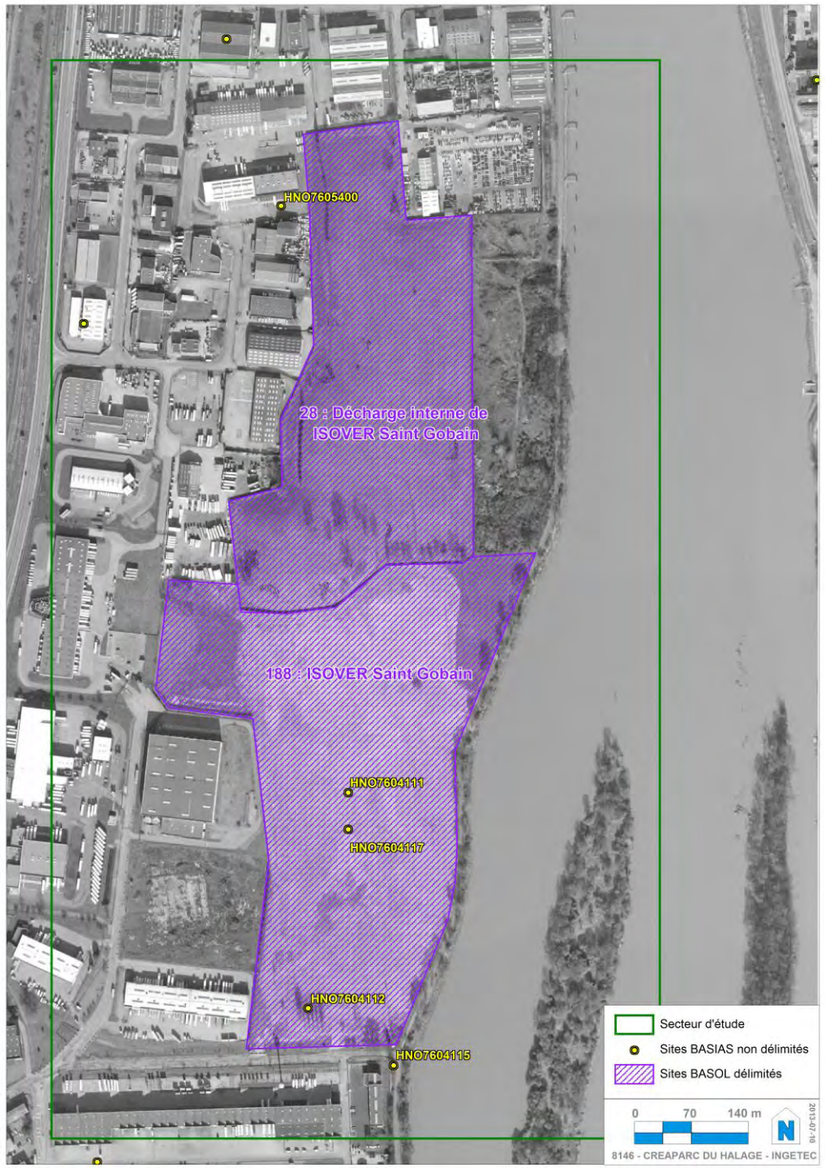
  A la demande des autorités locales (arrêté préfectoral du 16/11/2006), le dossier de cessation d'activité a été complété par une étude détaillée des risques (EDR) visant à approfondir la prise en compte des enjeux sanitaires notamment en ce qui concerne la qualité des eaux souterraines.

  Cette EDR a également conclu à des risques acceptables (tant cancérigènes que toxiques) pour les personnes fréquentant le site (usage industriel) et la Seine, ainsi qu'à l'absence d'affection des ressources en eau.

  L'EDR confirme ainsi la possibilité de requalifier le site pour un usage industriel sans qu'il soit nécessaire de mettre en place de dépollution des sols ou des eaux souterraines.

  La bonne exécution des travaux accompagnant la cessation d'activité du site a été confirmée par une inspection de la DRIRE (26/04/2007) puis du compte rendu de la visite valant procès-verbal de récolement.

Schéma 44 : Sites BASIAS et BASOL au sein du secteur d'étude



4.5 Eaux souterraines

4.5.1 Contexte hydrogéologique local

Donnée(s) utilisée(s)	*Les données concernant l'hydrogéologie à l'échelle de l'aire d'étude sont principalement issues des cartes et des notices géologiques de Rouen-Ouest et Rouen-Est (Editions du BRGM au 1/50 000) et de l'Atlas Hydrogéologique de Seine-Maritime.*
Echelle(s) retenue(s)	*Cette première partie relative aux caractéristiques générales des eaux souterraines a été étudiée à l'échelle de l'aire d'étude afin de resituer le site dans son contexte hydrogéologique général.*

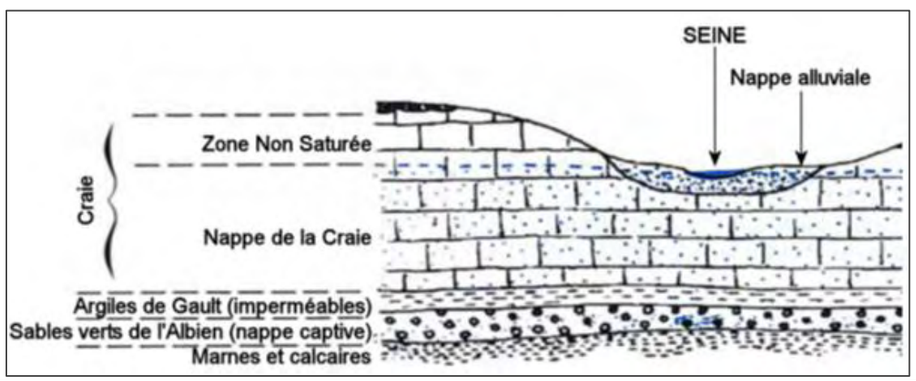
On nomme aquifères les formations géologiques constituées de roches perméables (formations poreuses et/ou fissurées) contenant de façon temporaire ou permanente de l'eau mobilisable, et capable de la restituer naturellement et/ou par exploitation (drainage, pompage,...).

Au niveau de l'aire d'étude, du bas vers le haut, on peut rencontrer les aquifères suivants :

- ***La nappe des sables verts de l'Albien*** :
  Les formations des sables verts de l'Albien recèlent parfois des nappes captives.
- ***La nappe de la craie :***
  La nappe de la craie constitue une nappe libre (où l'eau est mobile) contenue dans les assises crayeuses d'âge Cénomanien, Turonien et Sénonien. Cet aquifère repose sur le substrat imperméable des argiles du Gault (Jurassique).
  La nappe de craie constitue l'aquifère le plus important du bassin parisien. Elle est alimentée par les précipitations qui traversent le sol et s'infiltrent dans la craie, formation géologique dominante du sous-sol de la Haute-Normandie. L'alimentation en eau potable de la majorité de la population est assurée par cette puissante nappe d'eau qui constitue un volume considérable.
  La nappe de la craie s'écoule des plateaux vers la vallée de la Seine. Les écoulements sont fortement influencés par les différentes vallées des principaux affluents de la Seine qui sont tous situés en rive droite. En rive gauche, le drainage est entièrement souterrain.
- ***La nappe alluviale de la Seine :***
  Dans la vallée de la Seine, la base des alluvions située au-dessous du niveau du fleuve est aquifère. La nappe alluviale se développe essentiellement dans les cailloutis de base, grossiers et donc perméables. Cette nappe est en continuité avec la nappe de craie et constitue un axe de drainage. Par ailleurs, la nappe alluviale est également en relation avec la Seine.

Compte tenu de la nature des sols et de la proximité de la Seine, l'aquifère rencontré directement au droit de l'aire d'étude est la nappe alluviale.

Schéma 45 : Coupe de principe des aquifères en présence (Eau Secours, CRDP de Rouen)



La nappe alluviale est alimentée par les pluies tombant sur la plaine alluviale et par les écoulements souterrains diffus en provenance de la nappe de la craie du fait de l'absence de couche imperméable entre les alluvions et la craie.

Ainsi, après avoir convergé des plateaux vers les vallées sèches ou humides, les eaux de la nappe de la craie alimentent la nappe alluviale et le cours d'eau qui la draine, en l'occurrence la Seine. L'alimentation du fleuve par la nappe alluviale peut être plus ou moins diffuse en fonction d'une part de la perméabilité et de l'épaisseur des alluvions et d'autre part du colmatage des berges des cours d'eau.

Lorsque le niveau de la Seine est supérieur au niveau de la nappe alluviale, le phénomène s'inverse, c'est-à-dire que le fleuve alimente la nappe. Ce phénomène peut être lié à une crue du cours d'eau ou dans le cas de Rouen, aux phénomènes de marée.

Ainsi, en fonction de l'ensemble de ces éléments, le niveau de la nappe peut varier de façon sensible et parfois de manière assez rapide tout au long de l'année. Toutefois, au regard des données de l'atlas hydrogéologique de Seine-Maritime, il semble que, sur la partie Ouest qui borde la Seine, le toit de la nappe alluviale soit rencontré à une altitude moyenne de l'ordre de 3 m NGF.

Concernant les écoulements souterrains, selon les données de la carte hydrogéologique présentée page suivante et qui a été établie à l'échelle du département de Seine-Maritime, on remarque qu'au niveau de l'aire d'étude, les écoulements souterrains sont d'une manière générale orientés d'Ouest (cœur de la rive convexe) vers l'Est (cours d'eau de la Seine).

Au-dessous du Gault (formation argileuse peu perméable), les niveaux sableux de l'Albien et du Crétacé inférieur peuvent contenir une nappe captive. Compte tenu des formations imperméables qui isolent les nappes captives des masses d'eau libres qui les surplombent (nappe alluviale), les échanges entre cette masse d'eau et les nappes libres de la craie et d'accompagnement de la Seine sont pratiquement nuls.

4.5.2 Caractéristiques de la nappe alluviale au niveau du secteur d'étude

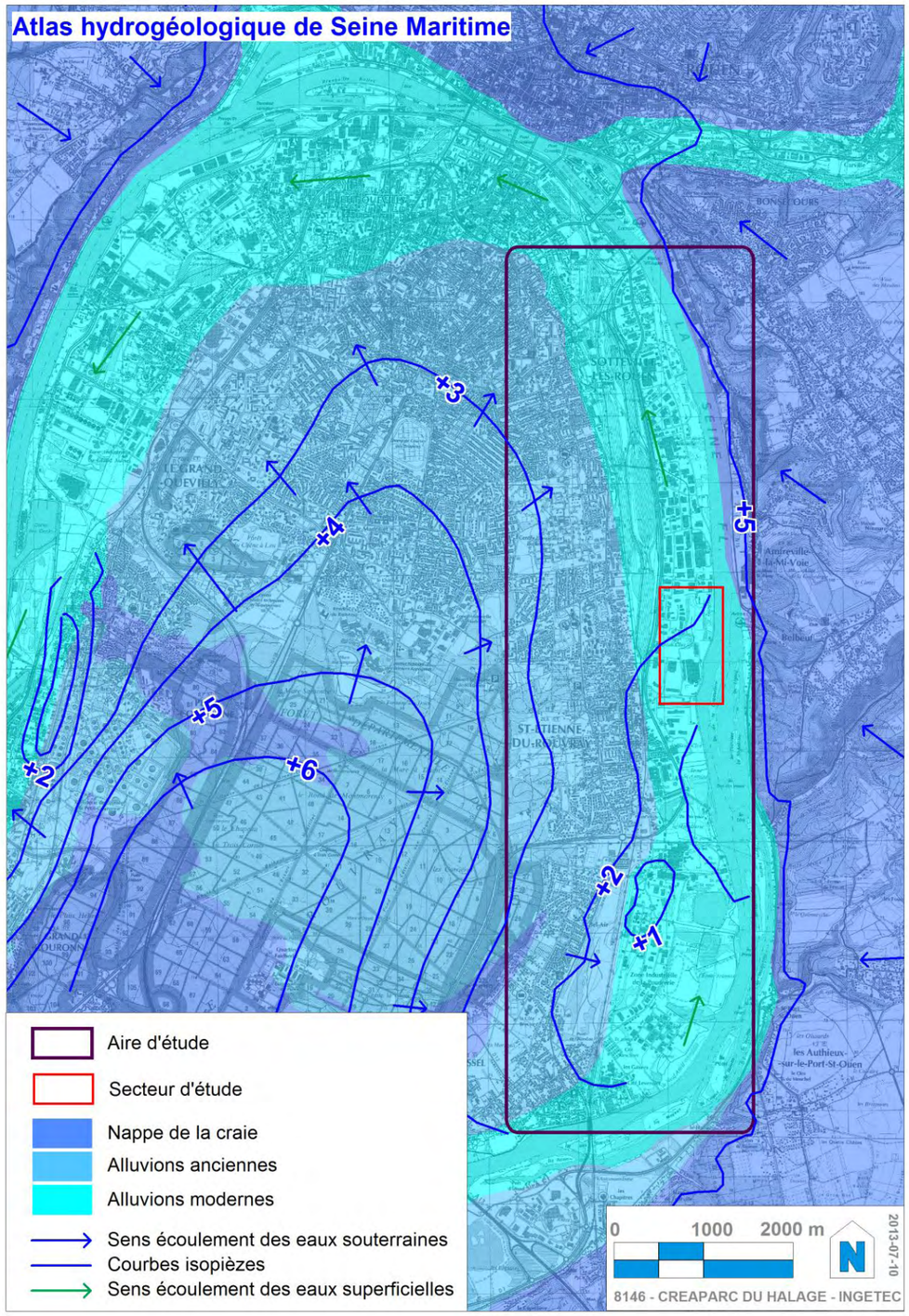
Donnée(s) utilisée(s)	*Concernant le contexte hydrogéologique au niveau du secteur d'étude, les données générales issues de l'Atlas Hydrogéologique de Seine-Maritime ont été complétées par les investigations menées à l'échelle du site industriel ISOVER SAINT-GOBAIN dans le cadre de son exploitation (BRGM – 1994) et de sa cessation d'activité (Bonnard & Gardel Sarl – 2006 – données issues de la banque du sous-sol du BRGM).*
Echelle(s) retenue(s)	*Cette seconde partie relative aux caractéristiques locales des eaux souterraines a été étudiée à l'échelle de secteur d'étude afin de resituer le site dans son contexte hydrogéologique spécifique.*

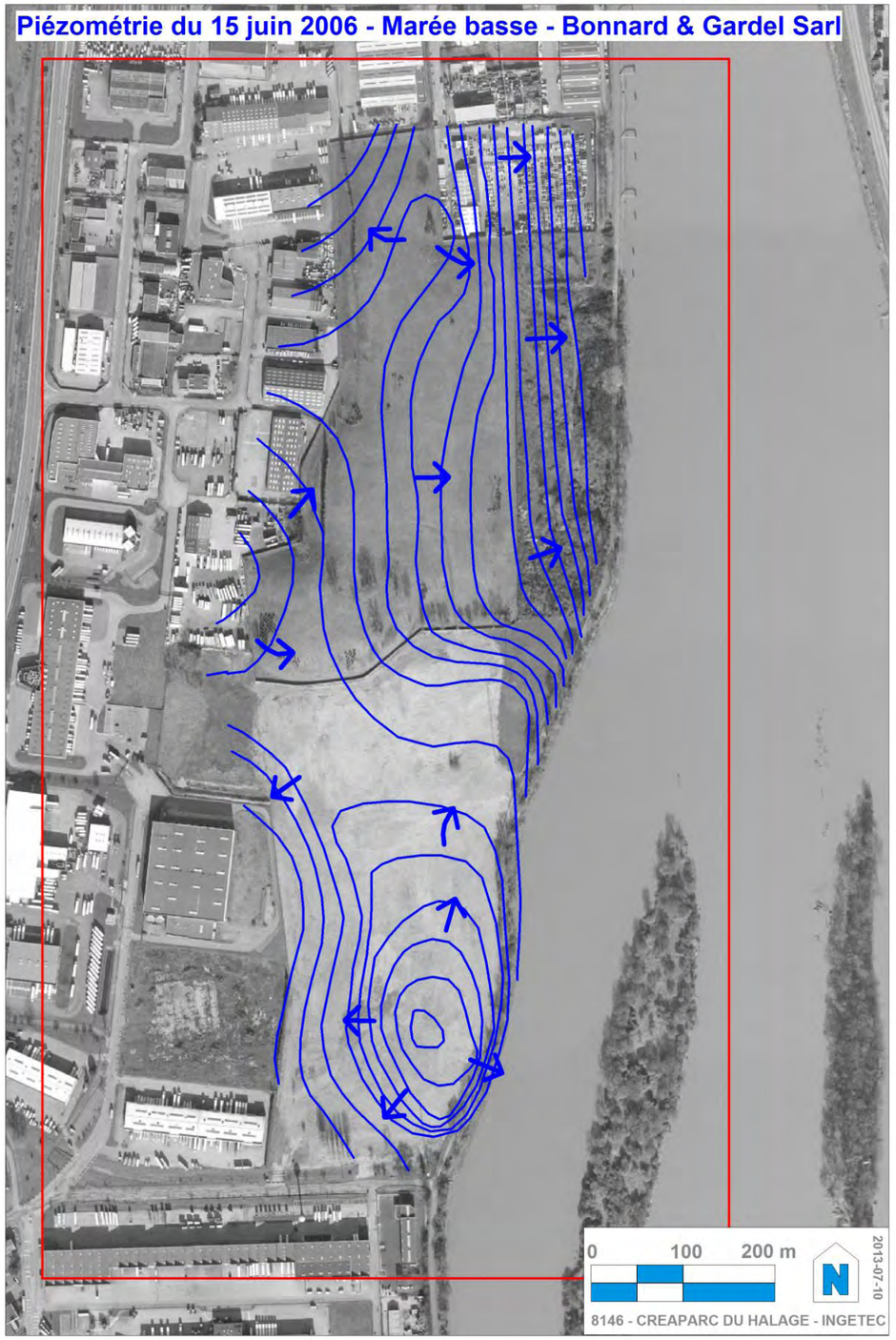
Les informations développées dans la partie précédente par le biais de l'Atlas Hydrogéologique de la Seine-Maritime ont été complétées à l'aide des résultats de 2 expertises hydrogéologiques spécifiques menées sur le site industriel ISOVER SAINT-GOBAIN par : BRGM en 1994 et Bonnard & Gardel Sarl (BG) en 2006.

Ces études montrent que :

- Le niveau piézométrique du secteur d'étude varie en fonction du niveau de la Seine et de la distance d'éloignement par rapport au fleuve. Ainsi, la hauteur de la nappe peut varier de plus d'un mètre sur une distance de l'ordre d'une centaine de mètres. En tenant compte de l'altitude du secteur d'étude, qui est de l'ordre de 5 m NGF, et des résultats des tests piézométriques obtenus BG en période de marée basse (juin 2006), on peut estimer globalement que la nappe est située autour de 1 à 4 m sous le terrain naturel. En période de marées hautes et de hautes eaux, la nappe peut remonter pratiquement jusqu'au niveau du terrain naturel et envahir les dépressions les plus basses. D'une manière générale, il existe une relation importante entre le niveau de la Seine et celui de la nappe qui entraine des fluctuations régulières des niveaux d'eau.
- Les écoulements souterrains au droit du secteur d'étude sont en réalité plus complexes qu'ils ne paraissent au regard de l'Atlas Hydrogéologique compte tenu de la topographie du site et des échanges possibles entre la nappe de la craie, la nappe alluviale et la Seine. Les suivis piézométriques réalisés par BG en période de marée basse (juin 2006) ont permis de tracer les isopièzes du toit de la nappe alluviale dans ce secteur et d'identifier l'orientation des écoulements de cette masse d'eau. On se réfèrera au schéma inséré en page suivante.

Schéma 46 : Niveaux piézométriques et fonctionnement hydrogéologique local





4.5.3 Qualité des eaux souterraines

Donnée(s) utilisée(s)	*Les données concernant la qualité des eaux souterraines proviennent des informations générales présentées sur la carte de l'Atlas Hydrogéologique de Seine-Maritime et des résultats des études réalisées par le cabinet BG dans le cadre de la cessation d'activité du site ISOVER entre 2004 et 2007.*
Echelle(s) retenue(s)	*Deux échelles spécifiques ont été retenues pour resituer le site dans son contexte, à savoir l'aire d'étude et le secteur d'étude.*

4.5.3.1 Approche globale

En ce qui concerne la qualité de la nappe et la présence potentielle de pollution, on se référera dans un premier temps à l'atlas hydrogéologique de Seine-Maritime qui identifie les principales zones de mauvaise qualité chimique de la nappe, à l'échelle de l'aire d'étude. Comme on peut le voir sur le schéma ci-dessous, ces zones se développent en majeure partie au droit des zones industrielles de l'agglomération rouennaise. Au sein de l'aire d'étude, on retrouve ainsi une nappe alluviale de mauvaise qualité au droit des sites industriels qui sont présents sur la partie Sud.

Schéma 47 : Principales zones de mauvaise qualité chimique de la nappe (Atlas hydrogéologique de Seine-Maritime)

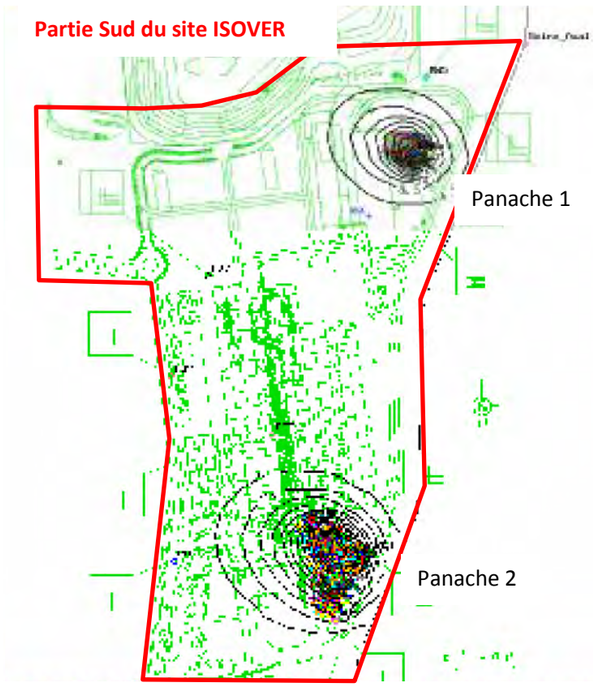
4.5.3.2 Données relevées au niveau du secteur d'étude

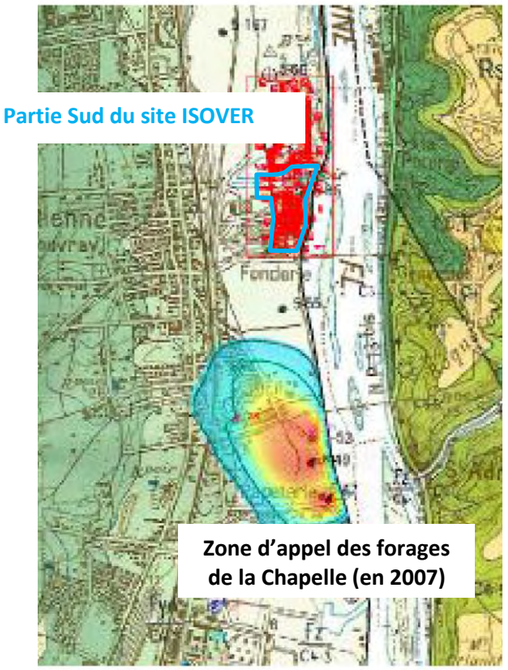
A l'échelle du secteur d'étude, dans le cadre de la cessation d'activité du site ISOVER, différentes campagnes d'investigation ont été réalisées entre 1991 et 1994 puis entre 2004 et 2006, respectivement par le BRGM et le cabinet Bonnard & Gardel Sarl (BG).

Ces études, et notamment le suivi réalisé par BG qui a fait l'objet d'une étude détaillée des risques liés à l'impact de la pollution des sols et de la nappe au droit du site ISOVER sur les usagers du site et sur les ressources en eau ont démontré que :

- La nappe était localement dégradée par des composés azotés (ammonium, ammoniac, nitrites, nitrates et urée) et des COHV (formaldéhyde et 1, 2, 4-Trichlorobenzène) ;
- Comme pour les sols, la contamination de la nappe n'entraine pas de risque cancérigène et/ou toxique ;
- Le site peut être rendu à un usage industriel et ne nécessite pas de travaux spécifiques de dépollution. Toutefois, le suivi dans le temps de la qualité des eaux souterraines a été prescrit à la société ISOVER sur une durée de 4 ans par un Arrêté Préfectoral de 2007 ;
- Les eaux souterraines, malgré leur contamination locale, n'engendrent pas de risques pour les personnes fréquentant le site et la Seine, ainsi que les ressources en eaux (y compris en ce qui concernent les captages AEP de la Chapelle localisés au Sud du secteur d'étude – Cf. Point suivant). Cet aspect particulièrement sensible a fait l'objet d'une modélisation hydrogéologique validée par un hydrogéologue agréé.

Schéma 48 : Etendue des panaches de pollution des eaux souterraines au droit de la partie Sud du site ISOVER (composés azotés) et simulation de la zone d'appel des forages d'Alimentation en Eau Potable de la Chapelle dans les conditions d'études de 2007 (Etude Détaillé des Risques – BG – 2007)





4.5.4 Exploitation des eaux souterraines

Donnée(s) utilisée(s)	*Les données relatives aux usages des eaux souterraines sont issues de la Base de données du Sous-Sol (BSS) établie par le BRGM et des données fournies par l'Agence Régionale de la Santé (ARS) pour ce qui concerne l'Alimentation en Eau potable (AEP).*
Echelle(s) retenue(s)	*En tenant compte des enjeux liés à l'exploitation des eaux souterraines, cette analyse a porté sur l'exploitation des données disponibles à l'échelle de l'aire d'étude.*

4.5.4.1 Usages des eaux souterraines

Au regard des données recueillies auprès du BRGM, on constate qu'à l'échelle de l'aire d'étude, les usages industriels (forages) et les ouvrages de suivi (piézomètres et stations piézométriques) constituent la majorité des usages de la ressource en eau. Les puits sont principalement développés au Nord (Amfreville-la-Mivoie) et au Sud (Oissel) de l'aire d'étude. Tous ces ouvrages, qui sont par ailleurs localisés sur le schéma ci-contre, sont principalement liés à une exploitation de la nappe alluviale.

Au droit du secteur d'étude, la base de données du BRGM recense les différents piézomètres qui ont permis de déterminer le fonctionnement hydrogéologique local présenté dans les paragraphes précédents. Il localise également l'ancien forage industriel qui était utilisé par ISOVER.

4.5.4.2 Protection et vulnérabilité des ressources destinées à l'Alimentation en Eau Potable (AEP)

D'après les données fournies par l'ARS, également reportées sur le plan ci-contre, on constate que l'aire d'étude est concernée, sur sa partie centrale, par la présence de 3 forages destinés à l'alimentation en eau potable dits forages de la Chapelle.

Ces installations qui exploitent les eaux de la nappe de la Craie sont sécurisées à l'aide de différents périmètres de protection :

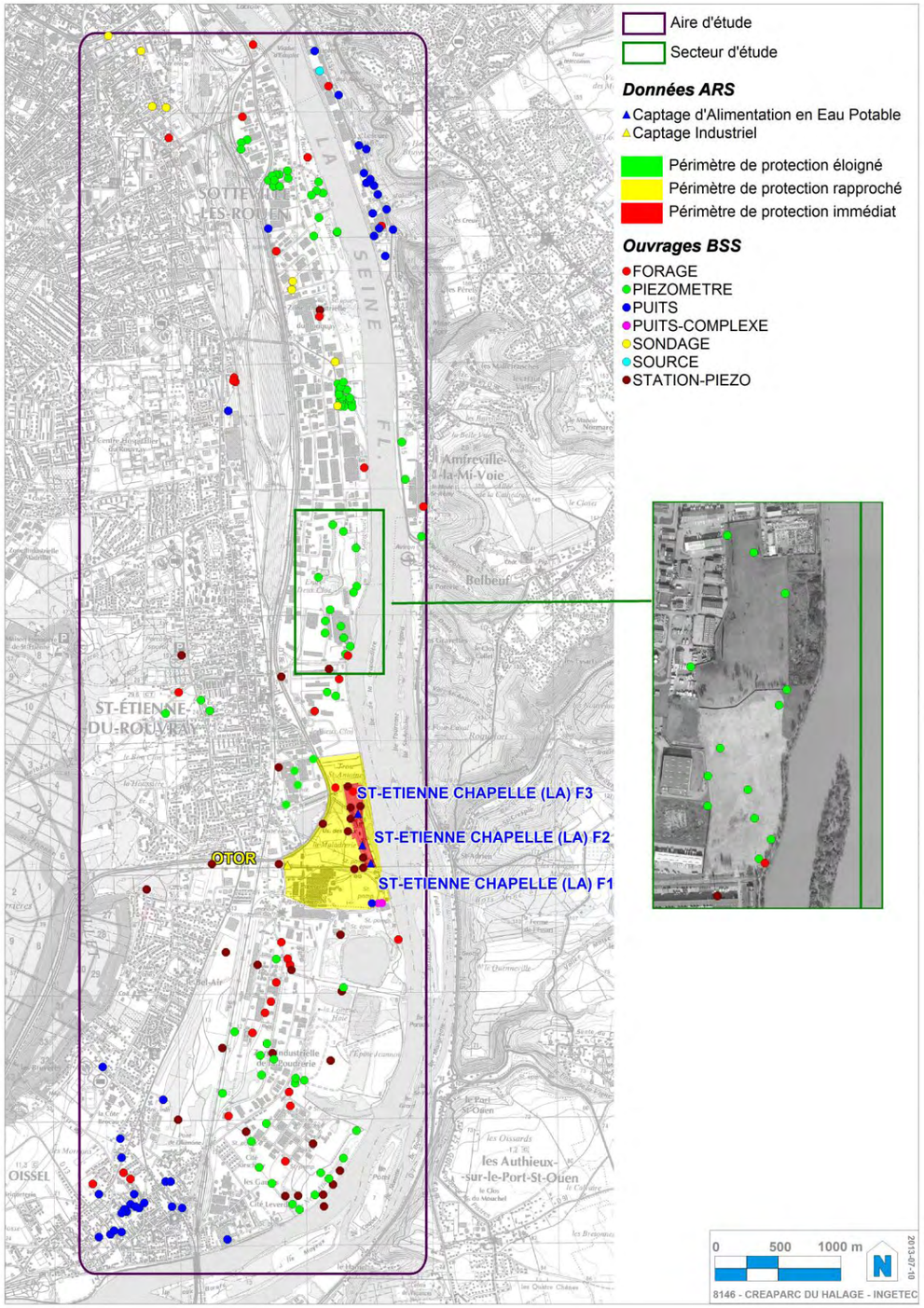
- Le Périmètre de Protection Immédiate (PPI) qui est délimité pour protéger les installations de captage. A l'intérieur de ce périmètre, tous dépôts, activités ou installations autres que ceux strictement nécessaires à l'exploitation et à l'entretien des points d'eau sont interdits.
- Le Périmètre de Protection Rapprochée (PPR), au sein duquel les activités sont réglementées afin de limiter les risques de pollution des eaux souterraines dédiées à la production d'eau potable.

Toutefois, selon les indications du Service Eau de la CREA, les forages de la Chapelle subissent, du fait de leur localisation en zone industrielle, des pressions importantes qui sont, notamment, de nature à dégrader la qualité de l'eau prélevée. A ce titre, il convient de noter qu'une étude hydrogéologique est en cours en vue de déterminer l'origine des principales problématiques de pollution rencontrées et de définir les actions qui permettraient de sécuriser ce point stratégique de l'alimentation en eau potable au Sud de l'agglomération. En fonction de leur disponibilité, les conclusions de cette étude seront intégrées à la présente étude au stade de la réalisation de la ZAC de manière à prendre en compte les éventuelles orientations qui pourraient concerner le secteur d'étude.

En ce qui concerne le secteur d'étude, on constate que :

- Les forages de la Chapelle sont localisés à 1,2 km au Sud du secteur opérationnel ISOVER ;
- Les périmètres de protection établis en vue de sécuriser le fonctionnement des forages de la Chapelle ne recoupent pas le secteur d'étude ;
- Selon les résultats de la modélisation hydrogéologique réalisée par le cabinet BG dans le cadre de la cessation d'activité du site, les forages ne constituent pas une cible vis-à-vis des contaminations de la nappe alluviale qui a été mise en évidence au droit du site ISOVER (Cf. Partie précédente).

Schéma 49 : Usages des eaux souterraines (BSS – BRGM)



4.6 Eaux superficielles

Donnée(s) utilisée(s)	*Les données présentées dans cette partie proviennent de sources diverses comprenant notamment les informations fournies par l'Agence de l'Eau Seine Normandie (AESN), la DREAL, le Grand Port Maritime de Rouen, la Délégation InterServices de l'Eau de la Seine-Maritime (DISE) ou disponibles auprès de bases de données publics telles que la Banque HYDRO.*
Echelle(s) retenue(s)	*Compte tenu des données disponibles et des caractéristiques du compartiment des eaux superficielles, les échelles retenues pour mener cette analyse vont de l'échelle du bassin versant de la Seine à l'échelle du sous bassin versant qui concerne le secteur d'étude.*

4.6.1 Réseau hydrographique local

4.6.1.1 Situation de l'aire d'étude au sein du réseau hydrographique

La Loi sur l'Eau de janvier 1992 a instauré un découpage de la France en 6 grands bassins hydrographiques, chacun géré par une Agence de l'Eau. Du Nord au Sud, on retrouve :

- Le bassin Artois-Picardie ;
- Le bassin Seine-Normandie ;
- Le Bassin Rhin-Meuse ;
- Le bassin Loire-Bretagne ;
- Le Bassin Adour-Garonne ;
- Le bassin Rhône-Méditerranée-Corse.

Sur chacun de ces 6 grands bassins hydrographiques, la Loi sur l'Eau a prescrit l'élaboration d'un Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) qui définit sur le moyen terme les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée de la ressource en eau.

L'aire d'étude est localisée au sein du bassin hydrographique Seine-Normandie et appartient, plus précisément au secteur Seine-Aval. Sur ce territoire, l'entité gestionnaire du réseau hydrographique est l'Agence de l'Eau Seine Normandie (AESN).

4.6.1.2 Bassin versant de la Seine

L'aire d'étude s'inscrit dans le bassin versant de la Seine (Cf. Schéma ci-contre). La Seine prend sa source sur le plateau de Langres, à 471 mètres d'altitude, à 30 km environ au Nord-Ouest de Dijon. La longueur totale du fleuve est de 776 km de sa source à la mer, dont 365 km de Paris à la mer. Elle rejoint la Manche par un vaste estuaire, sur lequel est établie la Ville du Havre. Son bassin versant s'étend sur une surface de 78 650 km².

La Seine est un fleuve long, méandreux dans sa partie aval. Ce fleuve a été largement modifié par l'homme au fil des années pour améliorer sa navigabilité, préserver les activités portuaires (endiguement jusqu'à Rouen dans les années 1850), exploiter ses matériaux (gravières) et laisser passer les nouvelles voies de communication dans une vallée sinueuse (voie ferrée, nationales, autoroute…). Le bassin hydrographique de la Seine représente 14% de la superficie nationale pour une population de 16 millions d'habitants (26% de la population française) dont 80% vivent en zone urbaine. Le bassin concentre 40% de l'activité économique française et 50% du trafic fluvial national.

Les objectifs généraux de gestion de la Seine sont fixés par l'AESN à l'échelle des grands bassins hydrographiques par le biais des Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE). A ce titre on notera que la Seine fait l'objet d'un suivi régulier et de plans de gestion parmi lesquels on recense le Plan Seine 2007-2013 qui vise à mettre en œuvre des actions stratégiques dans le but de répondre aux 4 grands enjeux suivants :

- Réduire les effets d'une crue majeure sur la Seine ;
- Améliorer la qualité des eaux du fleuve et de ses affluents ;
- Préserver et restaurer les milieux et la biodiversité des grands cours d'eau du bassin. Des actions de restauration et de renaturation des berges (et d'annexes) à l'aval de Poses sont prévues ;
- Intégrer l'ensemble des usages et fonctions du fleuve dans un projet de développement durable.

Schéma 50 : Le bassin Seine-Normandie (AESN)

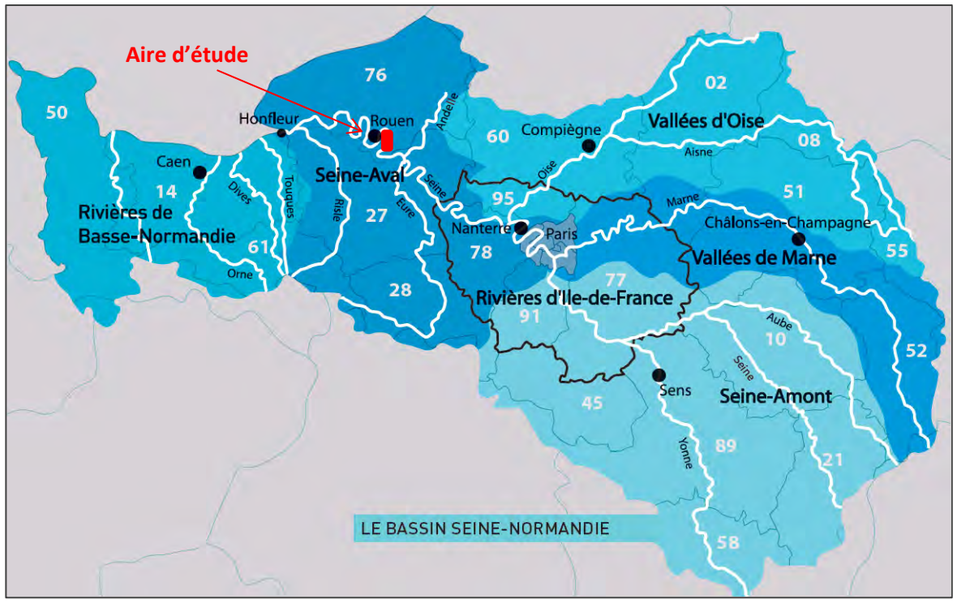
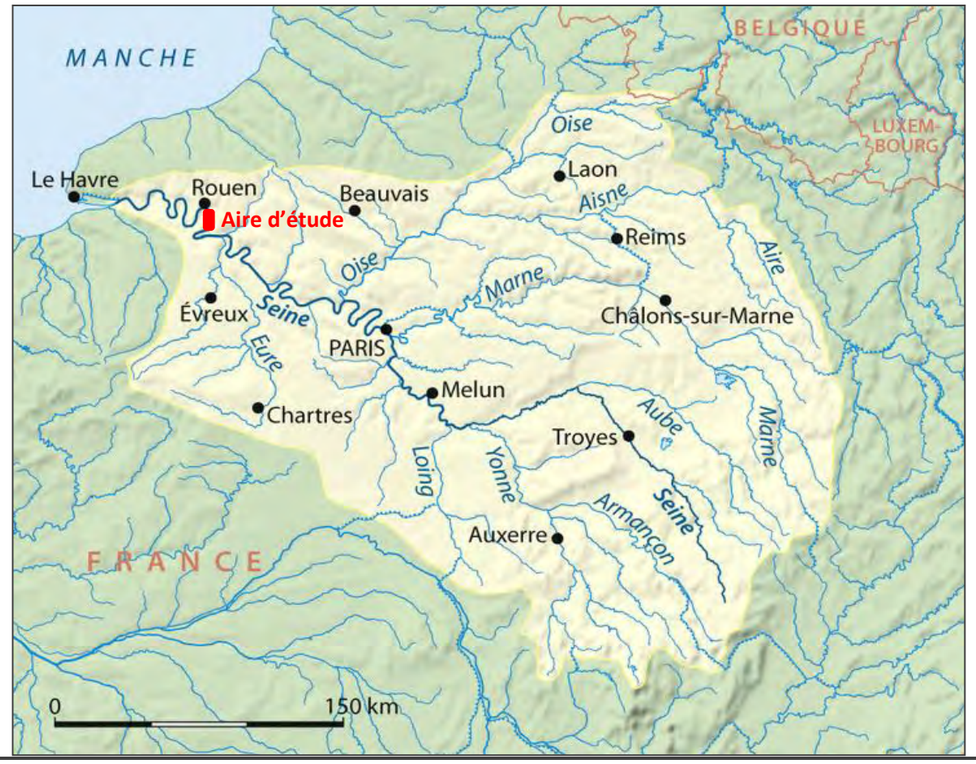


Schéma 51 : Bassin versant de la Seine

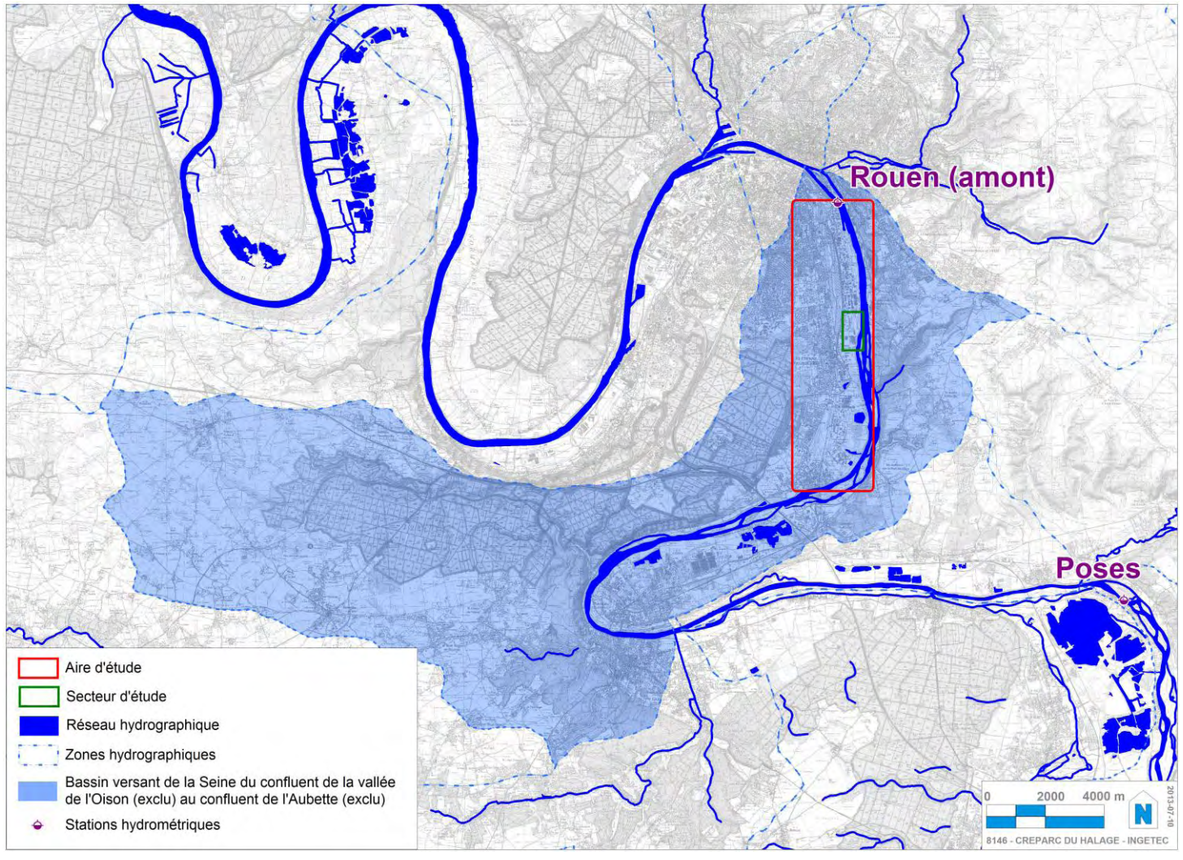


4.6.1.3 *Situation hydrographique locale*

Pour une approche plus précise du fonctionnement hydraulique à une échelle territoriale adaptée, les bassins versants de la Seine ont été découpés en plusieurs sous-unités qui permettent d'apprécier les mécanismes d'écoulement des eaux superficielles et les effets de l'activité humaine sur les ressources en eaux superficielles.

Le contexte hydrographique de l'aire d'étude est présenté sur le schéma ci-dessous.

Schéma 52 : Situation hydrographique locale (AESN)



A l'échelle de ces sous-unités, on remarque que l'aire d'étude est localisée dans le bassin versant de la Seine. Ainsi les eaux ruisselées sur l'unité hydrographique de près de 24 000 ha et qui est délimité entre la rivière de l'Oison à l'amont et la rivière de l'Aubette à l'aval, rejoignent directement le fleuve sans être drainées préalablement par un cours d'eau intermédiaire.

L'aire d'étude qui se situe en bordure de Seine, est concernée par un tissu urbain au sein duquel les ruissellements gérés par le réseau d'assainissement pluvial de l'agglomération.

Compte tenu de cette situation, les impacts potentiels du projet sur les eaux superficielles concerneront uniquement la Seine. Pour tout ce qui concerne la gestion des eaux pluviales au sein de l'aire d'étude et plus précisément au niveau du secteur d'étude, on se référera directement au chapitre sur le tissu anthropique qui détaille tout particulièrement les réseaux d'assainissement pluvial.

4.6.2 *Caractéristiques quantitatives et qualitatives de la Seine*

4.6.2.1 *Approche statistique des débits de la Seine*

Comme cela a été précisé sur le schéma ci-contre, on répertorie au niveau de l'aire d'étude une station hydrométrique qui permet d'observer les caractéristiques quantitatives de la Seine en amont de Rouen. Toutefois, il s'avère que cette station est en réalité considérée comme « virtuelle » puisqu'elle extrapole les données de la station de POSES localisée 38 km en amont par rapport à celle de Rouen, soit 28 km en amont de l'aire d'étude. Les principales caractéristiques relatives à ces 2 stations sont précisées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 11 : Données hydrologiques[12] de synthèse des stations de Rouen (amont) et de Poses (source : Banque HYDRO)

	La Seine à POSES	La Seine à ROUEN (amont)
Code station	H8110010	H9900010
Bassin versant drainé (km²)	65 000	72 000
Analyse sur la période	1974 – 2006	1973 – 2006
Module (m³/s)	538 [489.0 ; 190.0]	574 [520.0 ; 627.0]
$QMNA_5$ (m³/s)	180 [160.0 ; 190.0]	200 [170 ; 220]
Crue biennale (m³/s)	1600 [1500 ; 1700]	1600 [1500 ; 1800]
Crue quinquennale (m³/s)	2100 [1900 ; 2400]	2200 [2000 ; 2500]
Crue décennale (m³/s)	2400 [2200 ; 2800]	2600 [2300 ; 3000]
Crue vicennale (m³/s)	2800 [2500 ; 3300]	2900 [2600 ; 3500]
Crue cinquantennale (m³/s)	3200 [2800 ; 3900]	3400 [3000 ; 4100]
Crue centennale (m³/s)	Non calculé	Non calculé
Débit journalier maximal (m³/s) Enregistré le	2 310 16 janvier 1982	2 430 26 mars 2001

Les crues de la Seine sont généralement liées à des périodes prolongées de fortes précipitations sur l'ensemble de son bassin versant, ce qui entraîne le gonflement des eaux du fleuve qui peut atteindre alors des débits exceptionnels. En Seine-Maritime, les débordements du fleuve ne répondent pas à un cycle régulier car ils résultent le plus souvent de la conjonction de plusieurs phénomènes : des débits importants du fleuve résultant des précipitations hivernales et/ou de la fonte des neiges en mars, grandes marées et conditions atmosphériques de début d'année.

En général, la durée des crues pour un débit de Seine supérieur à 1 500 m³/s varie de 3 à 15 jours avec une durée moyenne de 10 jours (sur les 15 dernières années). Lorsque la Seine atteint son débit décennal avec un coefficient de marée élevé, les quais peuvent être inondés sous 10 à 20 cm d'eau pendant plus d'une heure.

[12] *Les valeurs entre crochets représentent les bornes de l'intervalle de confiance dans lequel la valeur exacte du paramètre estimé à 95% de chance de se situer.*

***$QMNA_5$** : débit d'étiage quinquennal, débit moyen mensuel minimum de fréquence de récurrence 5 ans (utilisé comme référence dans les textes réglementaires). Le $QMNA_5$ a une valeur réglementaire : c'est le débit de référence (défini au titre 2 de la nomenclature figurant dans les décrets n°93-742 et 93-743 du 29 mars 1993 pris en application de la loi sur l'Eau du 3 janvier 1992). C'est à partir de cette valeur que sont calculés tous les dispositifs de rejets et prélèvements en rivière ou nappe d'accompagnement.*

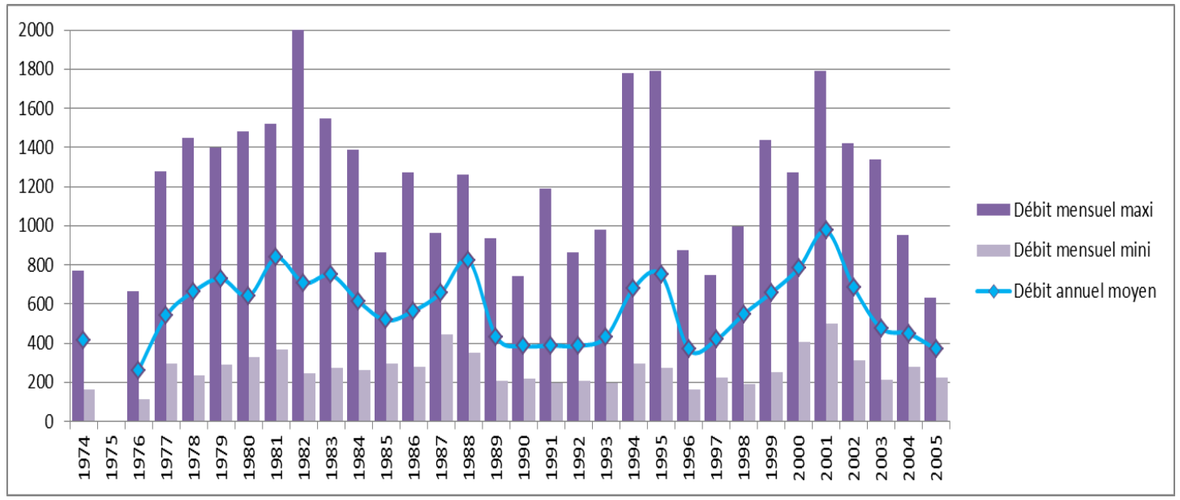
***Module interannuel** : débit moyen calculé sur l'année hydrologique Le module est le débit moyen interannuel calculé sur l'année hydrologique et sur l'ensemble de la période d'observation de la station. Ce débit donne une indication sur le volume annuel moyen écoulé et donc sur la disponibilité globale de la ressource. Il a valeur de référence, notamment dans le cadre de l'article L.232-5 du code rural (fixant le débit minimal garantissant en permanence la vie, la circulation, et la reproduction des espèces présentes au moins égal au 1/10 du module).*

4.6.2.2 *Débits enregistrés au niveau de l'aire d'étude*

D'après les données récupérables sur la banque HYDRO, le débit moyen de la Seine au niveau de l'aire d'étude est de 574 m³/s et son débit mensuel sec de récurrence sur 5 ans est de 200 m³/s. Des crues moyennes de l'ordre de 1600 à 2200 m³ /s ont été observées environ tous les 2 à 5 ans. Elles se répartissent majoritairement au début de l'année, entre janvier et mars.

Par ailleurs, au regard des données relatives à la station Rouen (Amont) entre 1974 et 2006, on constate une évolution annuelle du débit moyen de la Seine qui fluctue autour de la valeur moyenne de 574 m³/s principalement en fonction des apports météorologiques.

Graphique 3 : Evolution des débits de la Seine au niveau de la station Rouen (Amont)



4.6.2.3 *Influences de la marée et hauteurs d'eau*

La Seine subit l'influence de la marée qui se fait ressentir jusqu'au barrage de Poses localisé à environ 28 km en amont de l'aire d'étude. Cette influence agit pour tous les fuseaux.

Les hauteurs d'eau de la Seine sont enregistrées au marégraphe de Rouen par le service du Grand Port Maritime de Rouen. Elles résultent de la conjonction du débit, du coefficient de marée, de l'heure de la pleine mer et de la force du vent (un fort vent d'Ouest pousse l'eau de la mer dans l'estuaire et peut provoquer des surcotes importantes pouvant atteindre 80 cm).

Toutefois, on notera que les épisodes de plus hautes eaux mesurés (Cf. Tableau suivant) ne correspondent pas à la combinaison critique de tous ces facteurs.

Tableau 12 : Plus hautes eaux enregistrées au marégraphe de Rouen

Date du pic de la crue	Coefficient de marée	Débit de la Seine (m³/s)	Niveaux atteints par la Seine		
			Basse mer (NGF)	Pleine mer (NGF)	Moyenne (NGF)
29/01/1910	78	2600	5,45	5,70	5,57
09/01/1922	98	2280	5,50	5,68	5,59
27/01/1955	92	2250	4,29	5,18	4,73
07/03/1958	117	1939	4,05	5,23	4,61
09/03/1970	114	2038	3,72	5,03	4,37
24/11/1984				5,17	
19/02/1988				5,25	
27/02/1990				5,27	
01/02/1995	104	2073	3,19	5,31	4,25
01/03/1995				5,28	
03/03/1999	100 (rafales de vent de 108 km/h)	626		5,14	
25/12/1999	104	1379		5,53	
28/03/2001	89	2280		5,22	
28/02/2002	111	1563		5,34	

4.6.2.4 *Crues historiques de la Seine*

Depuis le VIème siècle, on dénombre une soixantaine de crues « historiques » majeures de la Seine. Ce sont des crues lentes qui interviennent de novembre à mai, bien que les crues majeures aient toujours eu lieu entre décembre et mars.

Les crues sont la conséquence de plusieurs phénomènes concomitants, dont le plus important est lié aux fortes précipitations sur les massifs correspondants aux bassins versants amont : plateau de Langres pour la Seine, l'Aube et la Marne, le massif de la Fagne pour l'Oise, le Morvan pour l'Yonne et ses affluents.

En temps normal, les ondes de crue se succèdent sans se superposer alors qu'une crue majeure sera due à la concomitance des crues lentes mais puissantes de l'Aube, de la Seine et de la Marne amont avec celles rapides et brutales de l'Yonne et des affluents de la Marne (petit et Grand Morin). Conjuguée à de fortes précipitations étalées dans le temps, cette concomitance a conduit aux crues de 1924, 1955 et surtout de 1910, où l'Yonne connut 2 crues successives à 5 jours d'intervalles, la deuxième se superposant aux crues des autres rivières.

Parmi les crues de la Seine ayant eu lieu durant le XXème siècle, il est possible de citer en termes de débit :

- Les crues de 1876, 1910, 1920, 1941, 1958, 1970, 1995 et 2001, considérées comme les plus fortes crues de la Seine avec un débit voisin ou supérieur à 2 000 m^3/s.
- Les crues de 1946, 1953, 1961, 1965, 1966, 1978, 1982 et de 1988, considérées comme des crues moyennes de la Seine avec un débit moyen l'ordre de 1 400 à 1 700 m^3/s.

Le tableau suivant synthétise les hauteurs de crue enregistrées sur la Seine par le Port Autonome de Rouen au niveau de l'aire d'étude. Ces hauteurs d'eau sont exprimées en « Cote atteinte C.M.H » et doivent être comparées à la cote de la berge du fleuve qui est de 9,11 C.M.H au niveau du marégraphe de Rouen (soit 4,73 m NGF).

Tableau 13 : Hauteur d'eau atteinte par la Seine à Rouen lors des principales crues (Source : Grand Port Maritime de Rouen – 2002)

ROUEN (marégraphe)	CRUE 1910	CRUE 1955	CRUE 1970	CRUE 1982	CRUE 1988	CRUE 1990	CRUE 1994	CRUE 1995	CRUE 1999	CRUE 2001	CRUE 2002	CRUE 2010
9,11 C.M.H	10,05	9,53	9,38	9,38	9,63	9,64	9,48	9,69	9,91	9,60	9,72	9,33

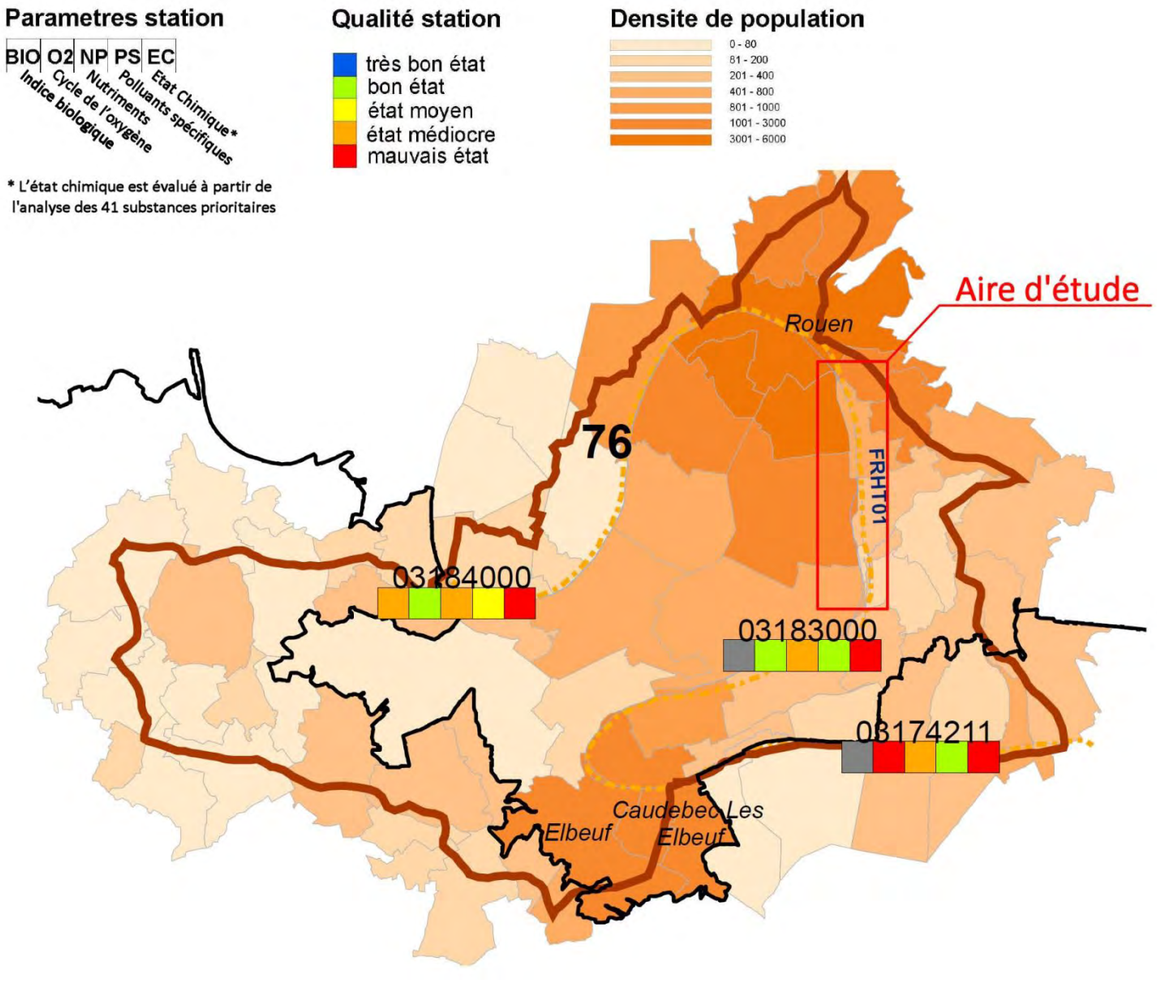
4.6.2.5 *Qualité physico chimique et écologique de la Seine*

Le bilan du Plan Territorial d'Actions Prioritaires (PTAP) 2010-2012 réalisé par l'Agence de l'Eau Seine-Normandie en vue de développer le 10ème programme pluriannuel (PTAP 2013-2018) montre que la Seine est soumise à des pressions anthropiques importantes entre l'agglomération parisienne et l'estuaire, et constitue une masse d'eau fortement modifiée au titre de la navigation et des infrastructures portuaires.

La carte d'état du fleuve au niveau de notre aire d'étude (masse d'eau FRHT01), élaborée selon le guide technique du MEEDDAT est reportée ci-dessous. Elle détaille les différentes composantes de l'état chimique et écologique de la Seine.

Au niveau de cette masse d'eau (FRHT01), l'état écologique de la Seine est jugé médiocre (1 seule mesure au niveau de la station située à l'aval) et l'état chimique est mauvais sur l'ensemble des points de mesures (3 stations) principalement en raison d'une contamination de l'eau par des composés benzéniques et des métaux lourds, substances que l'on retrouve également dans les sédiments.

Schéma 53 : Qualité de la Seine sur la masse d'eau Seine-Estuaire-Amont sur la période de référence 2006-2007 (AESN)

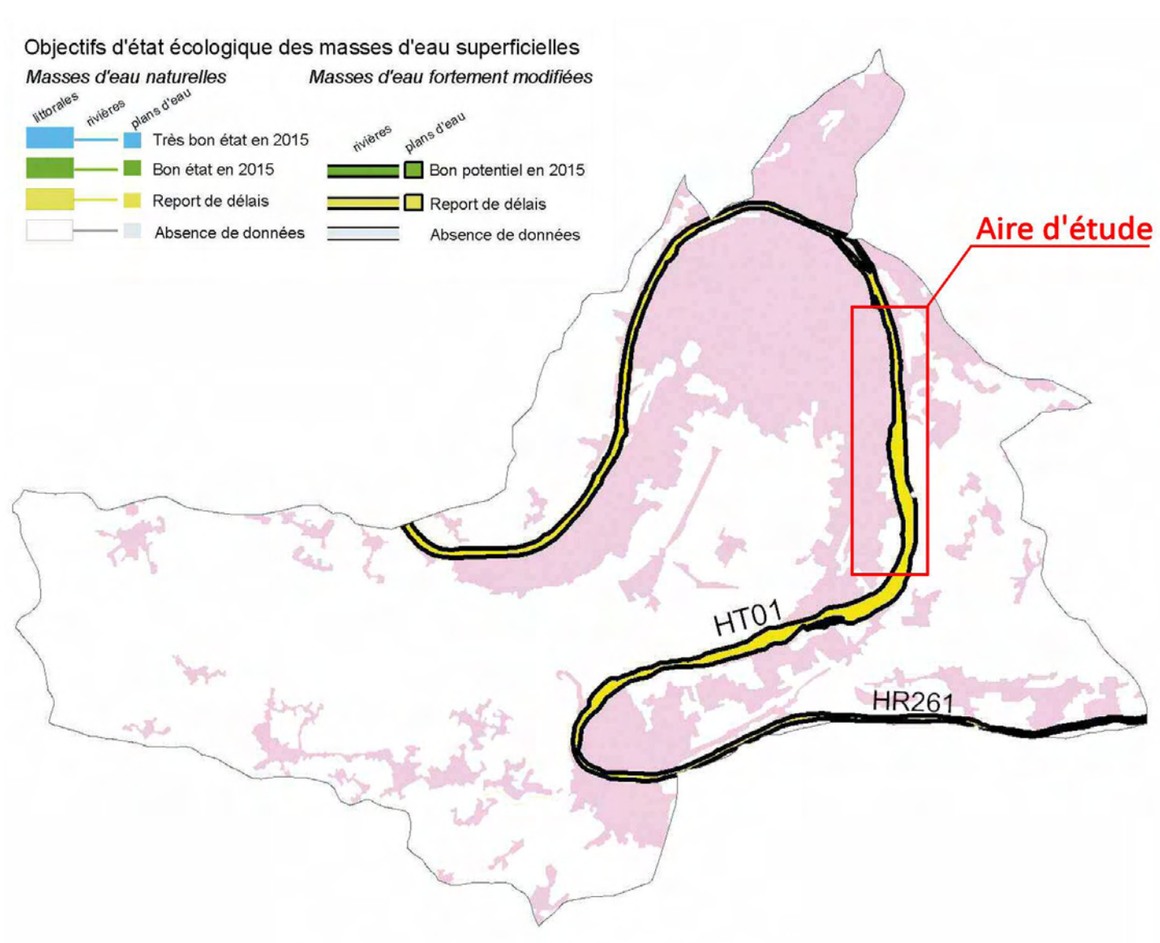


4.6.2.6 *Objectifs de qualité chimique et écologique de la Seine*

La directive du 23 octobre 2000 adoptée par le Conseil et par le Parlement européen définit un cadre pour la gestion et la protection des eaux par grand bassin hydrographique au plan européen. Elle donne la priorité à la protection de l'environnement, en demandant de veiller à la non-dégradation de la qualité des eaux et d'atteindre d'ici 2015 un bon état général tant pour les eaux souterraines que pour les eaux superficielles, y compris les eaux côtières. Une certaine souplesse est cependant prévue et des reports d'échéance ou des objectifs moins stricts restent possibles, mais ils devront être justifiés et soumis à consultation du public. Un objectif adapté (le bon potentiel écologique) peut par ailleurs être retenu pour des masses d'eau fortement modifiées du point de vue de l'hydromorphologie, notamment en raison d'activités économiques.

Dans ces conditions, le SDAGE du bassin Seine-Normandie prévoit, compte tenu de l'état dégradé actuel de la Seine, la réalisation d'un programme d'actions visant à reconquérir la qualité du fleuve et à limiter l'apparition de nouveaux facteurs d'altération. Toutefois, eut égard aux enjeux écologiques et économiques associés à la Seine, l'atteinte de l'objectif de bon état chimique et écologique du fleuve a été reporté en 2027.

Schéma 54 : Objectifs de qualité de la masse d'eau Seine-Estuaire-Amont (AESN)



4.7 Risques naturels

4.7.1 Aléas météorologiques et enjeux climatiques

Donnée(s) utilisée(s)	*Les données présentées dans cette partie sont principalement issues de METEO-FRANCE.* *Concernant les aléas météorologiques elles proviennent principalement du site internet dédié aux vigilances météorologiques [13] et sont complétées de données locales produites par l'Agence Régionale de la Santé (ARS).* *Concernant les enjeux climatiques, les données utilisées sont issues du rapport d'étude sur le « Changement climatique en Haute-Normandie » réalisé par METEO-FRANCE (2011) et du rapport de Phase A de l'« Etude sur la sensibilité et sur l'adaptation de la Haute Normandie aux effets du changement climatique » réalisé par les sociétés EXPLICIT et SAFEGE (2012). Ces deux documents ont été réalisés pour le compte de la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) de Haute-Normandie.*
Echelle(s) retenue(s)	*Compte tenu des données disponibles et des caractéristiques du compartiment atmosphérique, les échelles retenues pour mener cette analyse vont de l'échelle nationale, régionale ou départementale à l'échelle locale (domaine de l'agglomération).*

4.7.1.1 Aléas météorologiques

Au niveau de l'aire d'étude, les principaux aléas météorologiques identifiés concernent :

- Les phénomènes de grand froid et de canicule ;
- Les vents violents ;
- Les aléas associés aux fortes précipitations[14].

On précisera que ces phénomènes (et plus largement l'ensemble des risques météorologiques) sont généralement prévisibles et font l'objet de cartes de vigilance météorologique éditées par METEO-FRANCE. Ce principe de vigilance permet d'informer la population du niveau de risque auquel elle est exposée, des conséquences liées au(x) phénomène(s) météorologique(s) rencontré(s) et de promulguer des conseils de sécurité. La vigilance météorologique fait l'objet d'un site internet dédié : http://france.meteofrance.com/vigilance/Accueil?0.0961389516157285.

Phénomènes de grand froid et de canicule

Le phénomène de grand froid correspond à un épisode de temps froid caractérisé par sa persistance, son intensité et son étendue géographique. Au contraire, le phénomène de canicule désigne un épisode de températures élevées, de jour comme de nuit, sur une période prolongée.

En France, la période :

- De fortes chaleurs pouvant donner lieu à des canicules s'étend généralement du 15 juillet au 15 août, parfois depuis la fin juin. Des jours de fortes chaleurs peuvent survenir en dehors de cette période. Toutefois avant le 15 juin ou après le 15 août, les journées chaudes ne méritent que très rarement le qualificatif de canicule. Les nuits sont alors suffisamment longues pour que la température baisse bien avant l'aube.
- En France métropolitaine, les températures les plus basses de l'hiver surviennent habituellement en janvier sur l'ensemble du pays. Mais des épisodes précoces (en décembre) ou tardifs (en mars ou en avril) sont également possibles.

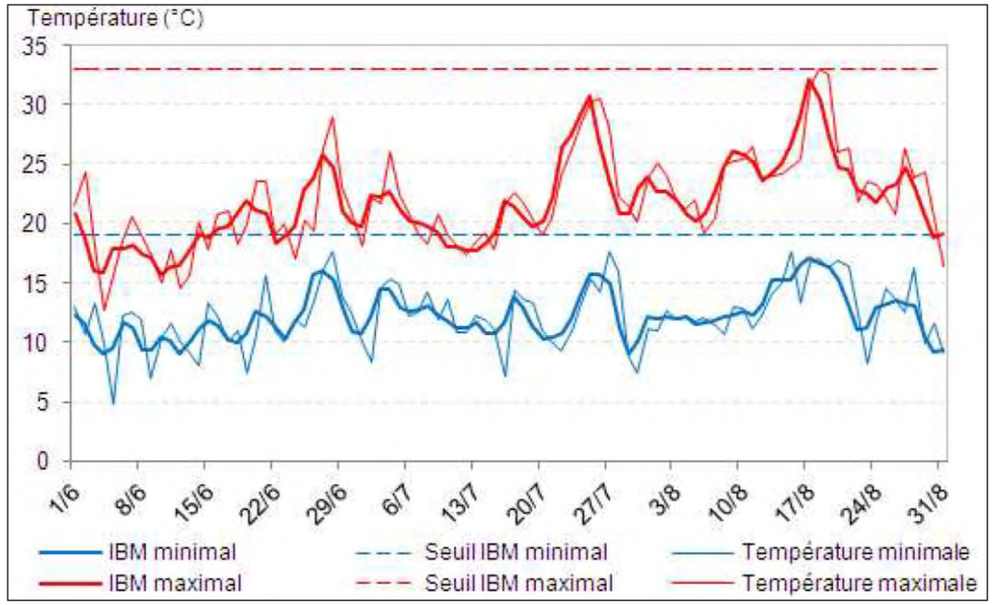
Le grand froid, comme la canicule, constitue un danger pour la santé de tous.

En Seine-Maritime :

- Les seuils départementaux minimal et maximal de l'Indice Biométéorologiques de déclenchement du plan canicule sont fixés respectivement à 19°C et 33 °C. Cela correspond à une température diurne supérieure ou égale à 33°C associée à une température nocturne ne descendant pas au-dessous de 19°C. Le graphique ci-contre présente l'évolution des IBM et des températures enregistrées à la station météorologique de Rouen entre le 1er juin et le 31 aout 2012, période durant laquelle les seuils n'ont pas été dépassés. On notera qu'il faut qu'il y ait un dépassement simultané des 2 seuils pour que le plan canicule soit déclenché. Par ailleurs, les données météorologiques fournies par METEO-FRANCE (statistiques 1971 – 2000) montrent que le nombre annuel de jours où la température locale dépasse 30°C est de l'ordre de 3,3 j/an.
- Le seuil de déclenchement du plan « grand froid » est fixé par la Préfecture de Département lorsque la température réelle est inférieure à 0°C sur plusieurs jours (ou température ressentie comprise entre – 5° et –10° sur plusieurs jours) et /ou que des précipitations neigeuses se déposent sur plusieurs jours (seuils de l'hiver 2011/2012). Selon les données météorologiques fournies par METEO-FRANCE (statistiques 1971 – 2000) :
  - Le nombre annuel de jours où la température maximale est inférieure à 0°C est de l'ordre de 6,8 j/an ;
  - Le nombre annuel de jours où la température minimale est inférieure à 0°C est de l'ordre de 50,8 j/an ;
  - Le nombre annuel de jours où la température minimale est inférieure à - 5°C est de l'ordre de 7,5 j/an ;
  - Le nombre annuel de jours présentant des précipitations neigeuses est de l'ordre de 13,5 j/an.

Au niveau de l'agglomération rouennaise et notamment de l'aire d'étude, ces phénomènes sont relativement exceptionnels.

Graphique 4 : Evolution des IBM et des températures enregistrées par la station de Rouen-Boos du 1er juin au 31 aout 2012 (Agence Régionale de la Santé – ARS)



[13] http://france.meteofrance.com/vigilance/Accueil?0.0961389516157285.
[14] Les aléas occasionnés par de fortes précipitations (crues ou inondations) sont détaillés dans des points spécifiques insérés à ce chapitre

Vents violents

Le vent est un déplacement de l'air représenté par une direction (celle d'où vient le vent) et une vitesse.

Un vent est estimé violent donc dangereux lorsque sa vitesse atteint 80 km/h (environ 22 m/s) en vent moyen et 100 km/h (environ 28 m/s) en rafale à l'intérieur des terres.

L'appellation « tempête » est réservée aux vents atteignant 89 km/h (force 10 Beaufort).

Les vents forts ont plusieurs origines :

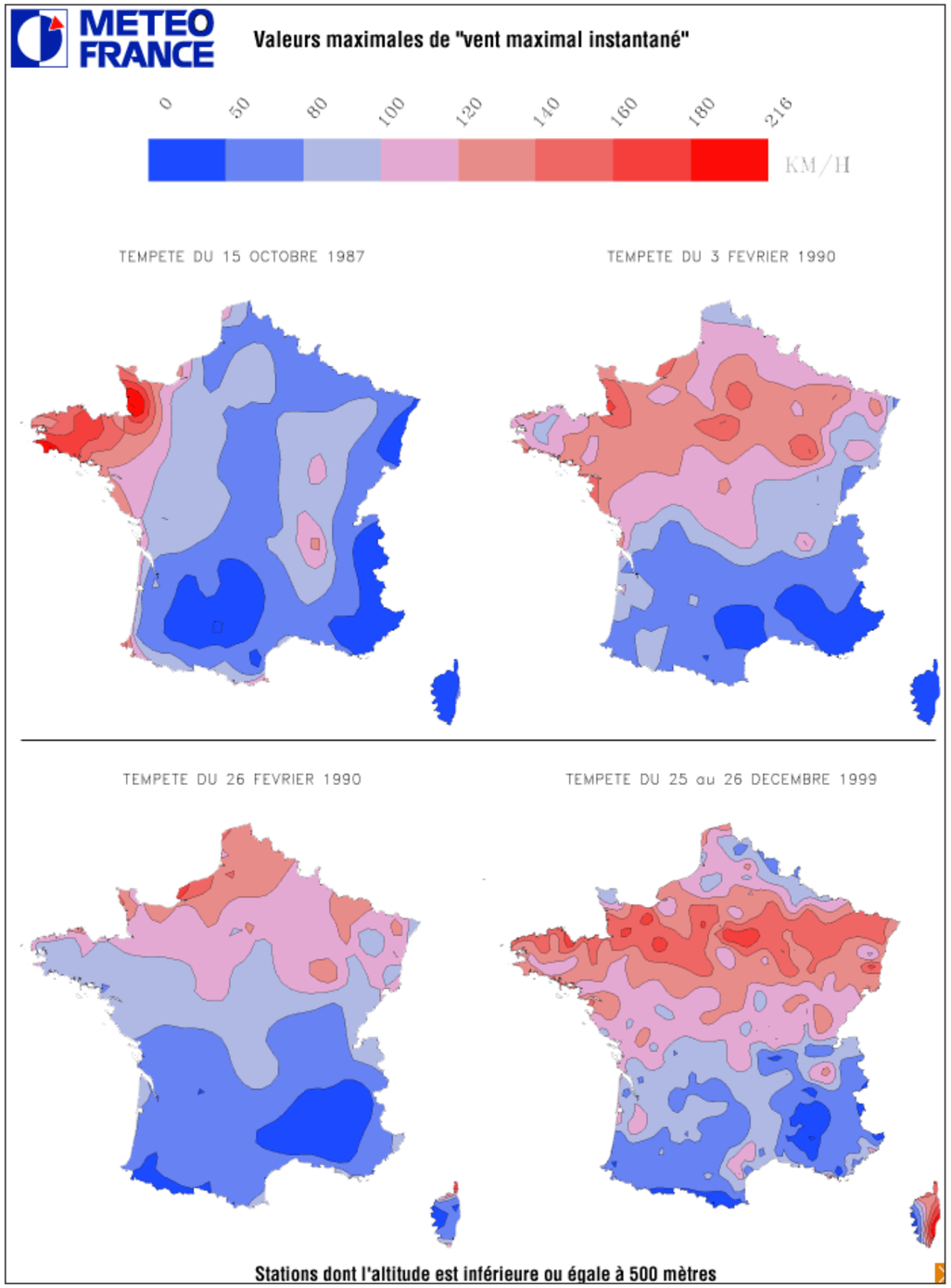
- Les tempêtes ;
- Les trombes et tornades : Ces phénomènes tourbillonnaires sont liés aux cumulonimbus, les nuages d'orages. La trombe (quelques dizaines de mètres de diamètre) est plus petite que la tornade (quelques centaines de mètres). Leur durée de vie n'excède pas une heure, mais plusieurs phénomènes peuvent se succéder.

Les données météorologiques de la station METEO-FRANCE de Rouen-Boos indiquent que le nombre moyen annuel de jours avec des rafales à plus de 100 km/h est de 2,3 j/an. Comme l'ensemble du Nord de l'Europe, la Haute-Normandie est encline aux fortes tempêtes. Le dernier événement marquant est la tempête de décembre 1999 qui a affecté une grande partie de la France et dont la probabilité d'occurrence a été évaluée à 0,2 %. Compte tenu de cette faible probabilité d'occurrence, on retiendra donc, qu'au niveau de l'aire d'étude, ce risque est particulièrement faible ; il s'agit d'un phénomène exceptionnel.

Les tornades atteignant ou dépassant le niveau F2 sur l'échelle de Fujita (vents supérieurs à 180 km/h) sont très rares. Toutes les régions peuvent potentiellement être touchées, même s'il semblerait que le quart Nord-Ouest et les côtes méditerranéennes soient les zones les plus exposées. Les tornades terrestres sont surtout observées en période estivale. Comme le montre la carte ci-dessous, qui représente la localisation approximative des tornades d'intensité F4 et F5 sur l'échelle de Fujita, entre 1680 et 1988 (d'après J. Dessens), la Seine-Maritime peut être touchées par ce type de phénomène.

Schéma 55 : Localisation approximative des tornades d'intensité F4 et F5 sur le territoire métropolitain français (d'après J. DESSENS)

Schéma 56 : Tempêtes d'octobre 1987, de février 1990 et de décembre 1999 (METEO-FRANCE)



4.7.1.2 Enjeux climatiques

Projections de l'évolution du climat en Haute-Normandie

La production de scénarios climatiques à l'échelle d'un territoire comme la Haute-Normandie est le résultat d'un travail de scénarisation de l'évolution de la concentration atmosphérique en gaz à effet de serre, qui permet de construire des scénarios climatiques à l'échelle globale (modélisation du système Terre), qui sont par la suite déclinés à une échelle plus fine (désagrégation : estimation des variables météorologiques à échelle fine).

METEO-FRANCE reprend les scénarios socio-économiques élaborés à l'échelle globale par le GIEC (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat) dans son 4ème rapport d'évaluation, qui correspondent à des évolutions du fonctionnement de la société « mondiale » et sur les différents continents et conditionnent les volumes d'émissions de GES – et donc les concentrations atmosphériques – futures. Les scénarios socio-économiques et de sociétés peuvent être schématiquement représentés sur une matrice à 2 dimensions : du fonctionnement de la société et des échanges le plus régional au plus global, d'une part, et d'une orientation de la compétitivité économique vers l'intégration de techniques propres ou non, d'autre part. Cette étude montre que :

- Les températures poursuivent leur hausse au cours du XXIe siècle. La tendance s'accélère nettement pour les scénarios A2 et A1B. On observe une forte dispersion des anomalies de température en 2080 (+1,5°C à +3,5°C en Tmoy annuelle), selon le scénario, la saison, la zone géographique et selon qu'il s'agisse du minimum ou du maximum de la journée.
  En température moyenne annuelle, on arrive à une hausse de +1°C environ dès 2030. L'anomalie la plus importante a lieu en été avec une anomalie de Tmax +2°C à +6°C (A2, à l'intérieur des terres) en 2080.
- Les précipitations estivales sont à la baisse dès 2030, alors que celles hivernales ne le deviennent que dans la 2ème moitié du siècle. En 2080, le cumul annuel accuse ainsi une diminution de 10% à 30% par rapport à la climatologie de référence fournie par les statistiques de la station météorologique de Rouen-Boos pour la période 1971/2000.

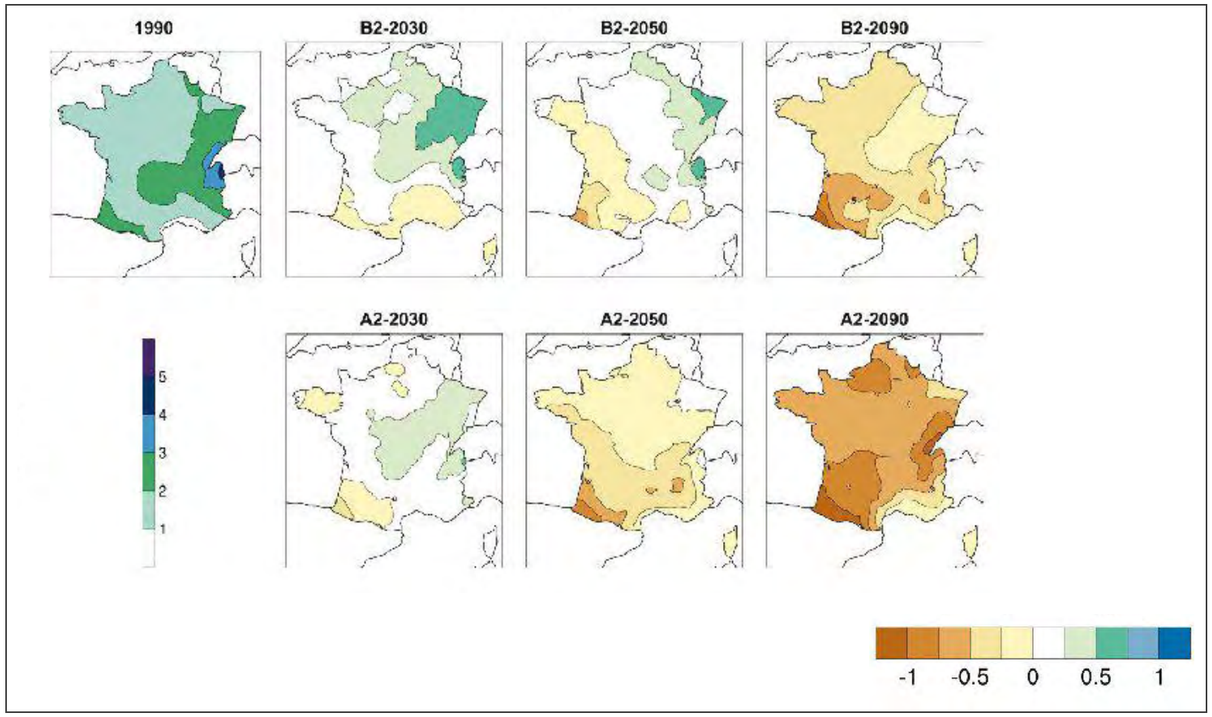
On se réfèrera aux illustrations ci-contre qui reprennent les simulations choisies et présentées dans le Plan National d'Adaptation aux Changements Climatiques (PNACC) et se basent sur deux scénarios d'émissions de gaz à effet de serre : le scénario B2, plutôt optimiste, et le scénario A2, plutôt pessimiste. Les changements sur les extrêmes qu'engendrent ces évolutions sont les suivants :

- Forte augmentation du nombre de jours de fortes chaleurs et de canicule, dans une région qui est aujourd'hui relativement épargnée. Les projections en 2080 sont du même ordre que l'indicateur actuel dans la région Centre (10 à 40 jours/an de fortes chaleur, 2 à 15 jours/an de canicule).
- Diminution importante du nombre de jours de gel, de l'ordre de moitié jusqu'à 15 à 25 jours/an à l'horizon 2080, ce qui correspondrait à ce que connait la Bretagne aujourd'hui.
- La fréquence des fortes pluies resterait la même qu'aujourd'hui, d'où une augmentation de la proportion de tels épisodes parmi l'ensemble des épisodes pluvieux. Le nombre de cas de longues pluies en hiver (4 jours consécutifs au moins) serait en légère baisse à la fin du siècle, sans que ce phénomène ne se raréfie. Il n'y a donc pas disparition des épisodes pluvieux marquants.
- À l'opposé, les épisodes de sécheresse se multiplieraient, ce qui concorde avec la baisse des précipitations estivales et l'augmentation généralisée des températures. On arriverait à un niveau critique de 35% à 70% de jours de sécheresse par an à l'horizon 2080.

On remarque que la saison estivale concentre les changements les plus significatifs.

METEO-FRANCE rappelle qu'une part d'incertitude est inhérente aux valeurs des projections climatiques mais qu'elle ne doit pas masquer le rôle et le contenu de ces projections. En effet, elles ne sont pas des prévisions, mais des tendances dans l'état actuel des connaissances, basées sur des hypothèses vraisemblables d'évolution de la société.

Schéma 57 : Variation des précipitations quotidiennes d'été pour la période de référence et écarts entre les scénarios et la référence (Unité mm) (PNACC)



Autre phénomène induit par les modifications climatiques planétaires, l'élévation du niveau de la mer a deux sources : la restitution d'eau aux océans à la suite de la fonte de glaces continentales et l'expansion thermique du volume des eaux marines superficielles, toutes deux conséquences de l'élévation des températures atmosphériques à la surface du globe.

Les incertitudes sont encore très nombreuses sur l'évaluation de l'élévation du niveau marin dans un contexte de changement climatique global (temps de réponse des océans, rétroactions, phénomènes d'emballement des écoulements glaciaires) et à l'échelle locale.

L'Observatoire national des effets du réchauffement climatique (ONERC) a proposé des valeurs de référence pour l'élévation du niveau de la mer pour le littoral métropolitain à l'horizon 2100. En se basant sur le dernier rapport du GIEC et les débats scientifiques actuels, l'ONERC retient une hypothèse « optimiste » de + 0,40 m, une hypothèse « pessimiste » de + 0,60 m et une hypothèse dite « extrême » de + 1 m en 2100 par rapport à l'année 2000.

Aléas climatiques pouvant impacter l'aire d'étude

L'évaluation des aléas climatiques est réalisée ici à l'échelle de l'aire d'étude qui semble être, pour cette thématique environnementale, une échelle d'analyse plus pertinente que celle du secteur d'étude. On rappellera que l'aire d'étude intègre le secteur d'étude et qu'elle est localisée au sein de l'agglomération rouennaise, à proximité de la Seine. Par ailleurs, de la même manière que précédemment, nous ne tiendrons compte, ici, que des phénomènes météorologiques qui peuvent entrainer des risques naturels directs[15].

Dans ce contexte et au regard de l'analyse réalisée dans le cadre du rapport de phase 1 de l'étude sur la sensibilité et sur l'adaptation de la Haute Normandie aux effets du changement climatique, les aléas climatiques pouvant impacter le territoire étudié concernent l'évolution de la pluviométrie et des températures.

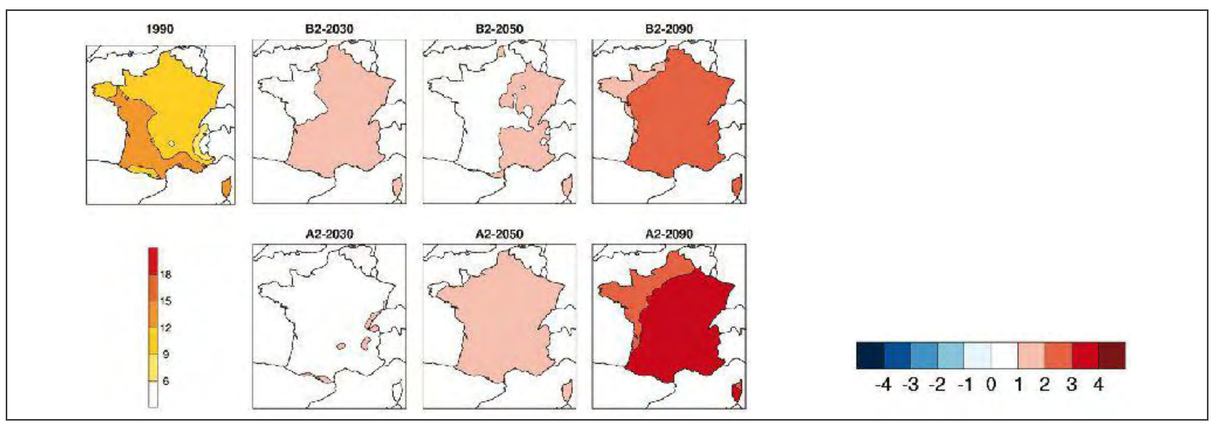
Ces deux facteurs modifient d'une part les risques de ruissellement, de remontée de nappes d'eau et d'inondation, et d'autre part la température de l'air qui elle-même influence le niveau de pollution atmosphérique et le phénomène d'îlot de chaleur urbain.

Concernant ce dernier point, il ressort que la Ville de Rouen, déjà située dans la zone la plus chaude de la région, risque de souffrir davantage de cette évolution que les centres urbains du littoral. L'intervalle entre températures maximales et températures minimales pourrait augmenter de 1°C. De même, les températures estivales connaitront une hausse plus prononcée que les températures hivernales, avec encore une fois une tendance plus prononcée à l'intérieur des terres. Selon les scénarios, la température estivale moyenne se situera entre +2°C et + 5°C d'ici 2080.

Cette configuration est propice à une augmentation importante des épisodes de « fortes chaleurs » et « canicules ». Les jours de fortes chaleurs (avec une température maximale supérieure à 30°C) deviendrait un évènement courant (10 à 40 jours concernés selon les scénarios et les zones, étalés sur 3 mois). En hiver, l'anomalie de température est en deçà de la moyenne annuelle et les différences sont moins marquées entre l'intérieur des terres et la côte.

Par ailleurs, compte tenu des prévisions relatives à la rehausse du niveau marin et de la proximité de la Seine, qui est soumise à l'influence de la marée au niveau de l'aire d'étude, il faut prévoir une modification locale des risques d'inondation par débordement de cours d'eau. Ce point sera présenté dans la suite du document au niveau de la partie 4.7.3.2 relative aux « Risques d'inondation par débordement de la Seine ».

Schéma 58 : Variation de la température moyenne quotidienne en moyenne annuelle pour la période de référence et écarts entre les scénarios et la référence. Unité °C (PNACC)



[15] *Les risques naturels induits par des phénomènes météorologiques tels que les crues ou inondations qui sont la conséquence de fortes précipitations sont détaillés dans la suite de ce document.*

4.7.2 Aléas géologiques

Donnée(s) utilisée(s)	*Cette partie repose sur les informations des bases de données du BRGM suivantes :* • *SisFrance : La banque de données de sismicité historique* • *NEOPAL : La base de données nationale sur la néotectonique et la paléosismicité* • *Argiles : Aléa retrait-gonflement des sols argileux - Risque sécheresse* • *BDMvt : La base de données nationale sur les mouvements de terrain* • *BD Cavités : La base de données nationale sur les cavités souterraines*
Echelle(s) retenue(s)	*L'analyse des aléas géologiques porte sur deux échelles locales : l'aire d'étude et le secteur d'étude.*

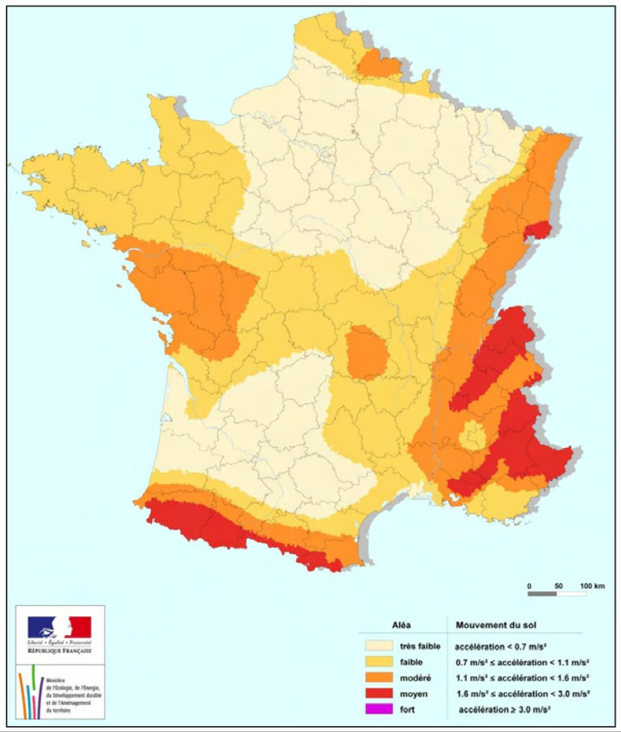
4.7.2.1 Sismicité historique

Le territoire français métropolitain est éloigné des zones de fortes déformations que représentent à l'échelle mondiale les frontières de plaques. Considérée comme faible à l'échelle européenne, la sismicité y est typique des régions intracontinentales à faible taux de déformation, impliquant une période de retour longue des événements sismiques majeurs : un séisme fortement destructeur et quatre séismes responsables de dommages sévères en moyenne par siècle sur mille ans d'histoire.

La poussée démographique et le développement économique sans cesse croissants augmentent le degré d'exposition des populations et des biens aux agressions naturelles et en particulier sismiques, lesquelles au contraire d'autres phénomènes naturels ne peuvent être prédites à court terme.

La carte de sismicité en France est présentée sur le schéma ci-dessous. Le département de la Seine-Maritime est localisé dans une zone ou l'aléa de sismicité est considéré comme très faible. La consultation de la base de données SisFrance du BRGM indique l'absence d'épicentre à proximité de l'aire d'étude.

Schéma 59 : Sismicité en France métropolitaine (Ministère de l'environnement)



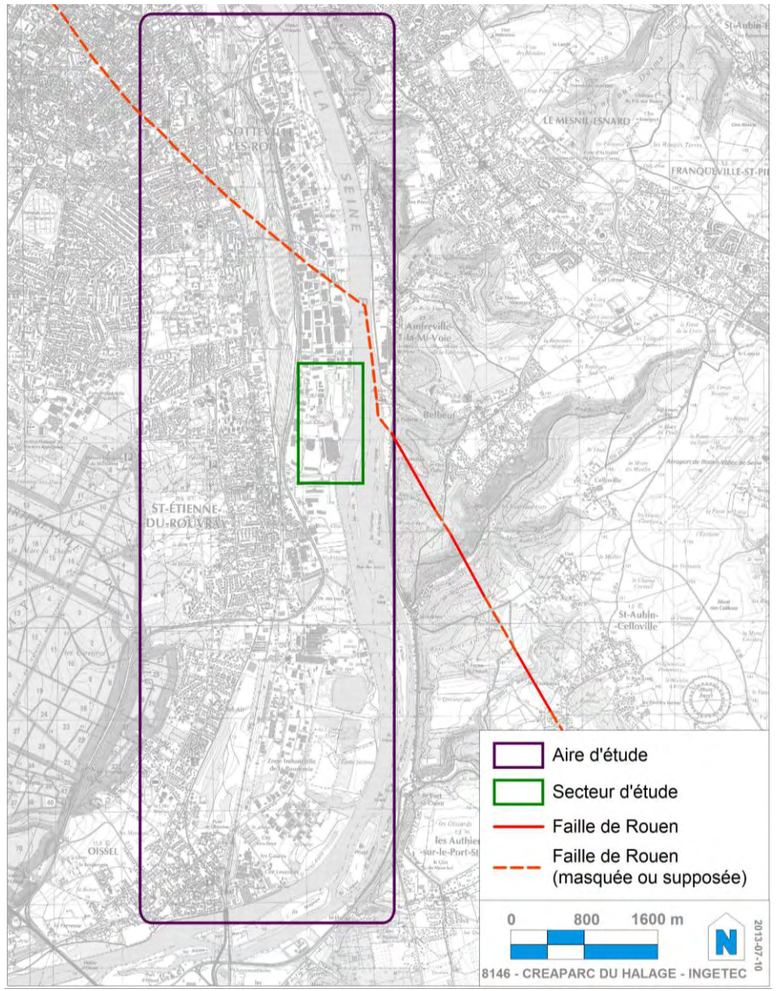
4.7.2.2 Néotectonique et la paléosismicité

La sismicité modérée en France métropolitaine ne permet pas d'identifier les failles actives. De plus, les intervalles de temps séparant les séismes forts sont probablement de l'ordre de plusieurs milliers d'années. Ainsi, pour identifier les failles actives, il est nécessaire de trouver des indices de séismes préhistoriques et de les rattacher à une faille. Ces indices peuvent être par exemple des couches géologiques décalées, des escarpements topographiques, des modifications de cours de rivières,...

Néopal est une base de données recensant les arguments géologiques de déformations plus récentes que deux millions d'années (indices néotectoniques) en France, publiés dans la littérature scientifique et évalués par un comité d'experts.

Ainsi, si les informations géologiques permettent d'identifier l'existence d'une faille au niveau de l'aire d'étude passant même à proximité du secteur d'étude (la faille de Rouen), les informations récoltées dans la base de données Néopal indiquent l'absence de déformation récente sur l'aire d'étude.

Schéma 60 : Faille de Rouen au niveau de l'aire d'étude (Carte géologique au 1/50 000 – BRGM)



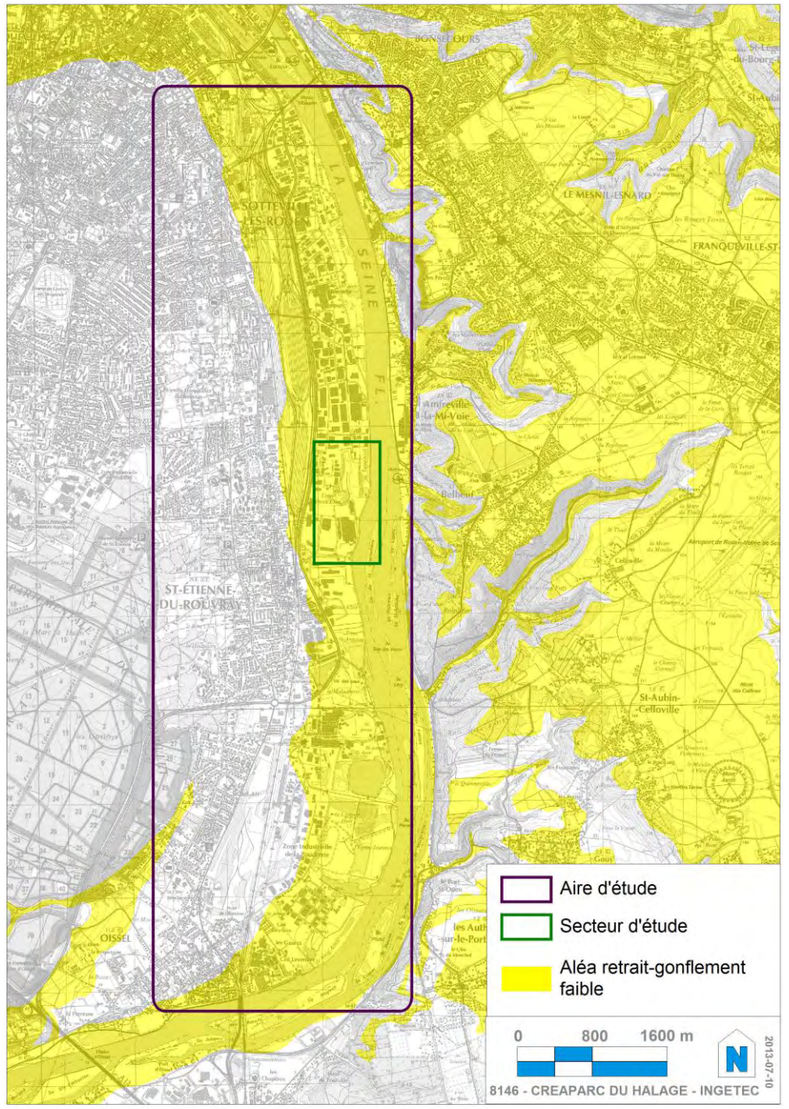
4.7.2.3 Aléa retrait-gonflement des sols argileux - Risque sécheresse

Les mouvements de terrains différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols sont la principale cause de risques de fissures sur les bâtiments.

La carte suivante, extraite de la base de données Retrait-Gonflement des argiles du BRGM présente les aléas sur l'aire d'étude. Ceux-ci sont plus développés que la simple analyse des arrêtés de catastrophes naturelles du fait de la nature géologique des sols en places et de leur composante argileuse.

Selon les données du BRGM, le secteur d'étude n'est que faiblement concerné par l'aléa de retrait-gonflement des sols argileux. Ce constat est à mettre en corrélation avec la nature du sous-sol local qui est composé des alluvions de la Seine.

Schéma 61 : Vulnérabilité aux phénomènes de retrait-gonflement des argiles (BRGM)



4.7.2.4 Mouvements de terrain et cavités souterraines

En France chaque année l'ensemble des dommages occasionnés par des cavités ou des mouvements de terrain d'importance et de type très divers (glissements de terrain, éboulements, effondrements,...), a des conséquences humaines et socio-économiques importantes. Les bases de données du BRGM (BDMvt et BDCavité) mémorisent de façon homogène, l'ensemble des informations disponibles en France, sur des situations récentes et sur des événements passés, et permettent le porté à connaissance des phénomènes liés aux mouvements de terrain et aux cavités souterraines.

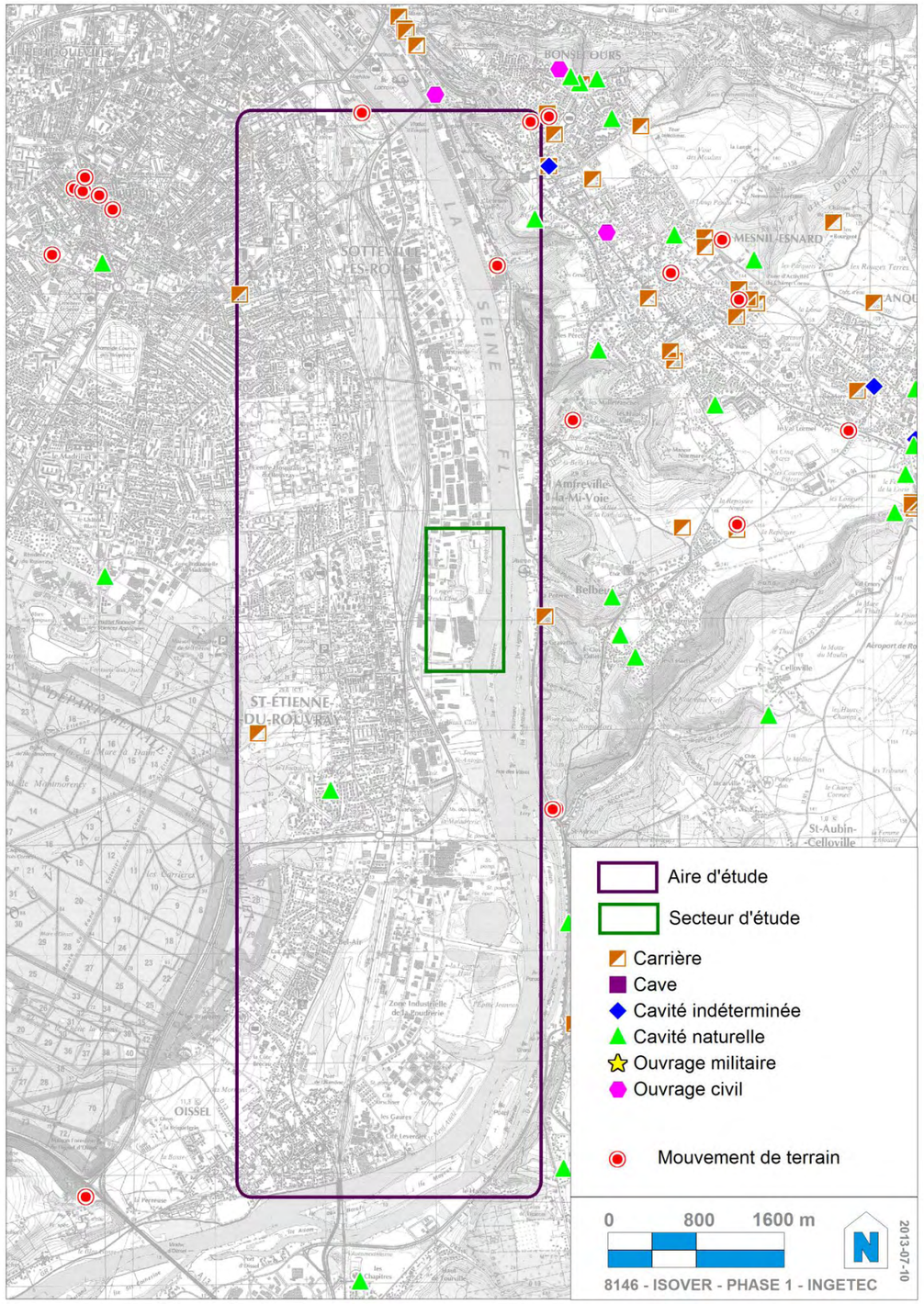
La consultation des bases de données du BRGM fait apparaitre quelques phénomènes liés aux mouvements de terrain ou aux cavités souterraines au sein de l'aire d'étude (2 cavités naturelles, 2 carrières et 3 mouvements de terrain).

La commune de Saint-Etienne-du-Rouvray, sur laquelle se développe le secteur d'étude, est inscrite au Dossier Départemental des Risques Majeurs de Seine-Maritime comme étant soumise au risque mouvement de terrain du fait de la présence de cavités ou d'indices de cavités souterraines.

A l'échelle de la commune le nombre de cavités est toutefois relativement faible avec seulement 2 cavités naturelles et une carrière recensées.

Au niveau du secteur d'étude, étant donné l'absence de cavité ou d'indice recensé par le BRGM, le risque de mouvement de terrain dû aux cavités souterraines est donc très faible.

Schéma 62 : Mouvements de terrain et cavités souterraines (BRGM)



4.7.3 Risques d'inondation

Donnée(s) utilisée(s)	*Cette partie repose sur les informations :* • *De la base de données du BRGM relative aux inondations par remontée de nappe* • *Du Plan de Prévention des Risques Inondation (PPRI) su secteur vallée de Seine – Boucle de Rouen pour ce qui concerne les risques liés aux inondations par débordement de la Seine*
Echelle(s) retenue(s)	*L'analyse des risques liés aux inondations porte sur deux échelles locales : l'aire d'étude et le secteur d'étude.*

4.7.3.1 Risques d'inondation par remontée de nappe

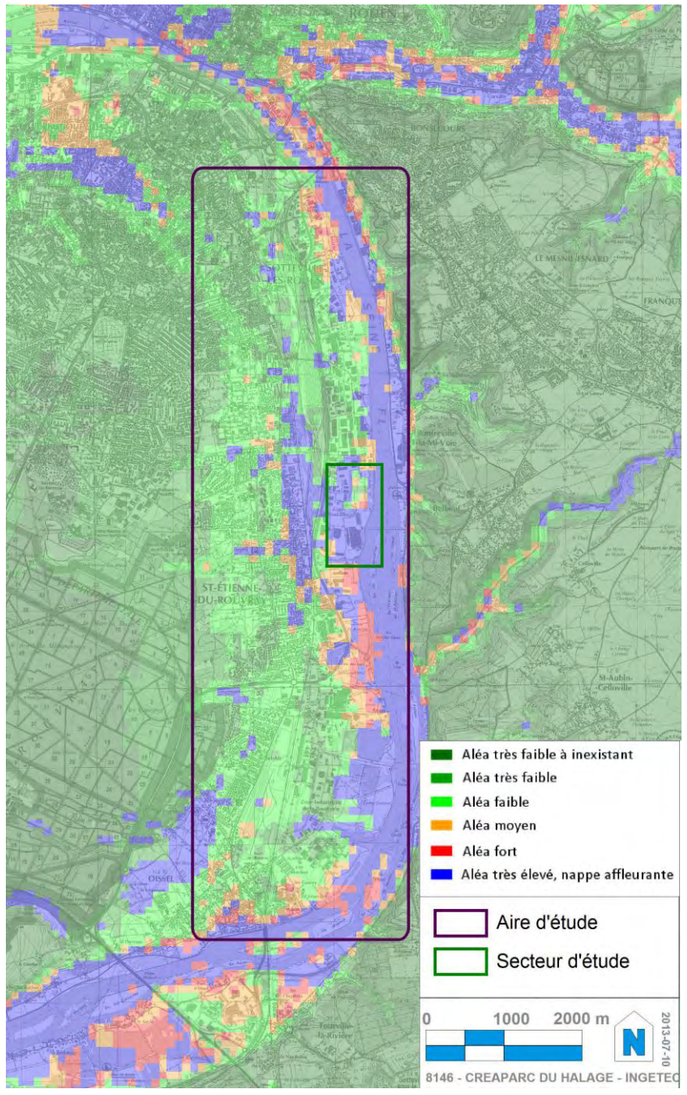
Le schéma ci-contre, réalisé à partir de la cartographie régionale du BRGM, présente la sensibilité de l'aire d'étude face au phénomène d'inondation par remontée de nappe. A cette échelle, il semble que la sensibilité au risque d'inondation par remontée de nappe soit variable (de très faible à forte) et augmente en se rapprochant de la Seine sous l'effet, notamment, des caractéristiques géologiques locales et des relations entre le fleuve et la nappe alluviale.

Compte tenu du maillage retenu pour la réalisation de cette cartographie (approche régionale), l'extrapolation des résultats à l'échelle du secteur d'étude doit être mesurée. En effet, si la vulnérabilité vis-à-vis de ce phénomène semble être importante dans ce secteur, il faut préciser qu'elle dépend également de la hauteur de la Seine (période de crue), de la perméabilité des sols et des matériaux de recouvrement en place.

A ce titre, on rappellera que les données présentées dans la partie relative aux eaux souterraines montrent qu'au droit du secteur d'étude, le niveau piézométrique de la nappe alluviale est relativement proche de la surface du sol (profondeur de l'ordre de 1 à 4 m) et est lié aux variations du niveau de la Seine et aux précipitations. Dans ces conditions, la zone non saturée, qui constitue l'espace de battement entre le toit de la nappe et la surface du sol représente une épaisseur de l'ordre de 1 à 4 m.

Ainsi, au niveau du secteur d'étude, les phénomènes d'inondation par remontée de nappe interviendront donc uniquement lorsque la zone non saturée sera totalement envahie par l'eau et généralement sous l'effet conjugué du niveau de la Seine et des précipitations dans le cas, notamment, où ces deux paramètres présentent des niveaux importants (niveau d'étiage élevé et précipitation de forte intensité).

Schéma 63 : Vulnérabilité vis à vis du risque de remontée de nappe (BRGM)



4.7.3.2 Risques d'inondation par débordement de la Seine

L'aire d'étude qui se développe en bordure du fleuve de la Seine est en partie concernée par les phénomènes d'inondation liés au débordement du cours d'eau. Au sein de l'agglomération rouennaise, ces risques d'inondation sont pris en compte dans le Plan de Prévention des Risques Inondation (PPRI) Vallée de la Seine - Boucle de Rouen qui a été approuvé le 20 avril 2009 et modifié par arrêté préfectoral le 3 avril 2013. Ce document concerne 18 communes dont celles sur lesquelles s'étend l'aire d'étude. Les objectifs du PPRI visent à :

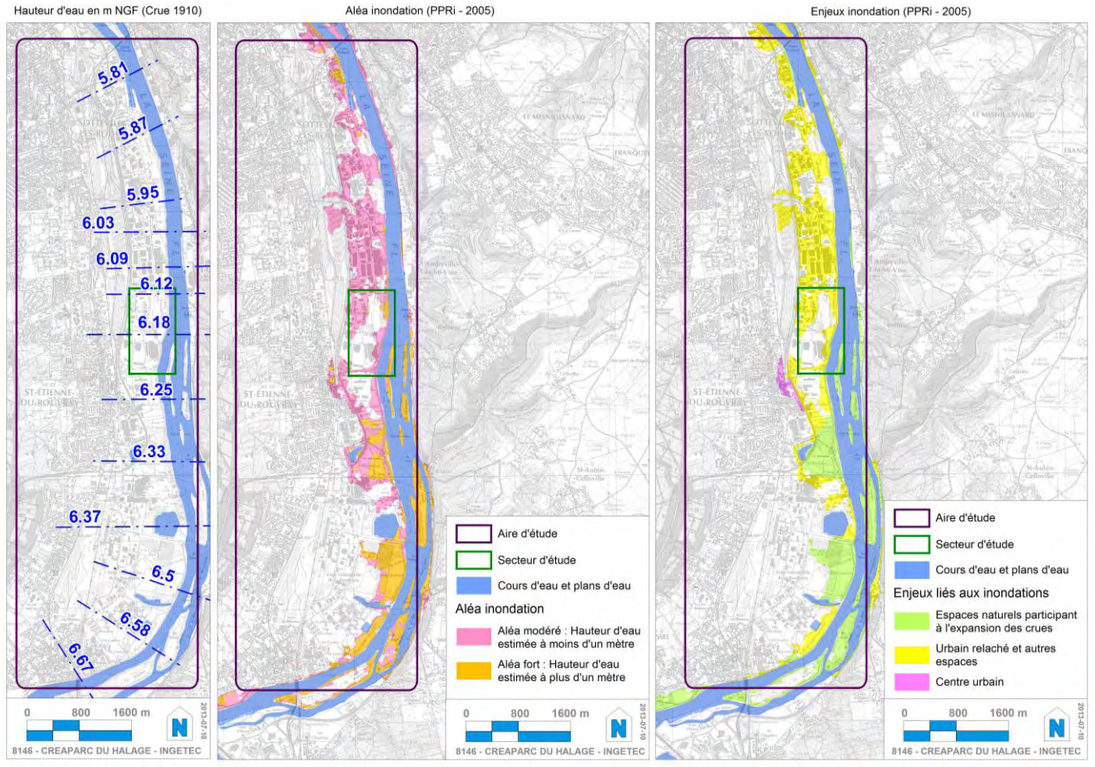
- Améliorer la sécurité des personnes exposées à un risque d'inondation ;
- Limiter les dommages aux biens et aux activités soumis à un risque d'inondation ;
- Maintenir le libre écoulement et la capacité d'expansion des crues en préservant les milieux naturels

L'élaboration du PPRI a conduit à traduire les phénomènes d'inondation (à la conjonction de plusieurs facteurs : débit, marée, conditions atmosphériques…) en terme d'aléas. Dans la vallée de la Seine, deux intensités d'aléas sur la sécurité des biens et des personnes ont été définies à partir des hauteurs de crue de 1910 (date de référence sur l'aire d'étude). Le schéma ci-dessous présente un extrait de la carte d'aléas du PPRI au droit de l'aire d'étude, et permet d'identifier :

- Les zones d'aléas forts (> 1m d'eau) ;
- Les zones d'aléas moyens (< 1m d'eau).

On constate que l'aire d'étude ainsi que le secteur d'étude se développent majoritairement dans une zone d'aléa moyen du PPRI. Ponctuellement et à proximité immédiate de la Seine, cet aléa peut apparaitre fort. Enfin on précisera que les zones d'aléa qui sont localisées au sein de l'aire d'étude correspondent majoritairement à des espaces « urbains relâchés », avec au Sud quelques « espaces naturels » et un centre urbain.

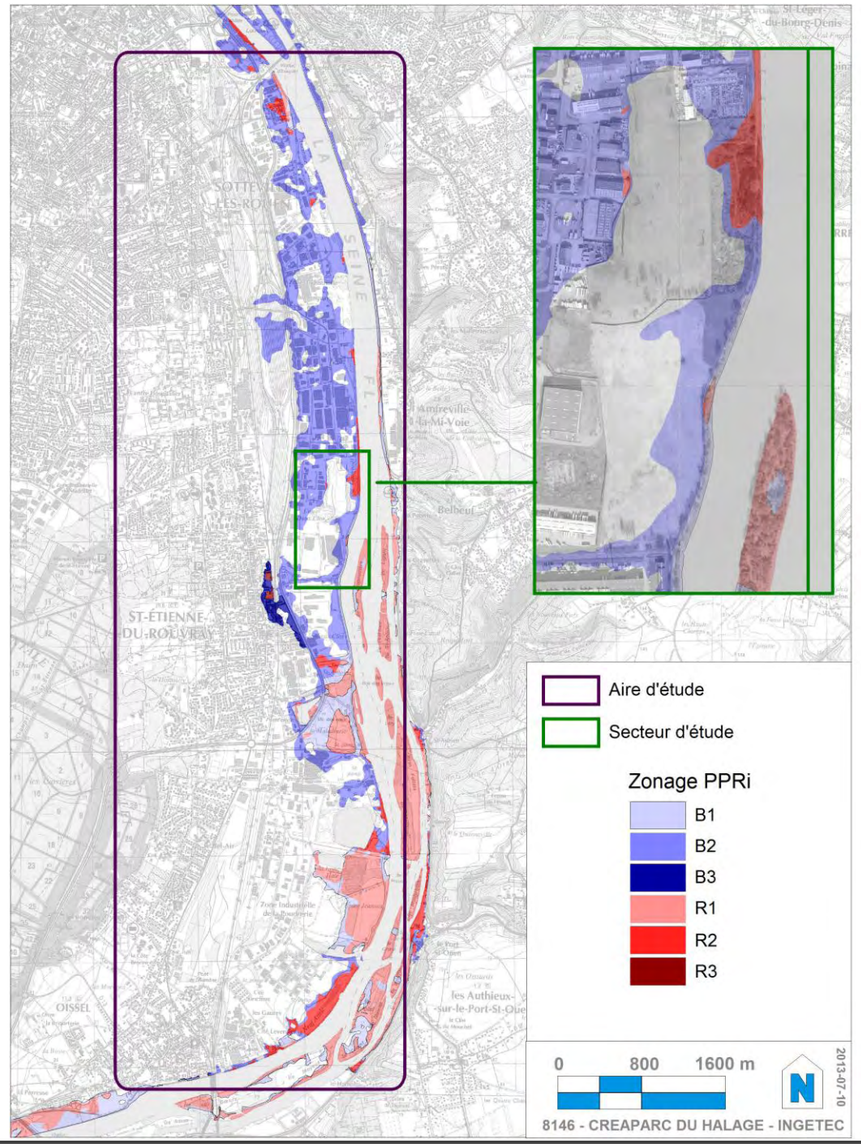
Schéma 64 : Aléas et enjeux liés aux inondations (PPRI - 2005)



Le zonage du PPRi accompagné de son règlement qui résulte directement des cartes des aléas et des enjeux précédemment présentés, est constitué de deux zones principales :

- Zone rouge : zone de contraintes fortes particulièrement exposées du fait de la durée et de la fréquence des inondations, des hauteurs d'eau constatées et de la vitesse d'écoulement. Il convient d'y préserver les capacités d'expansion des crues afin de ne pas augmenter les conséquences en amont et en aval ;
- Zone bleue : zone de contraintes plus faibles comportant principalement des prescriptions visant à préserver l'expansion des crues.

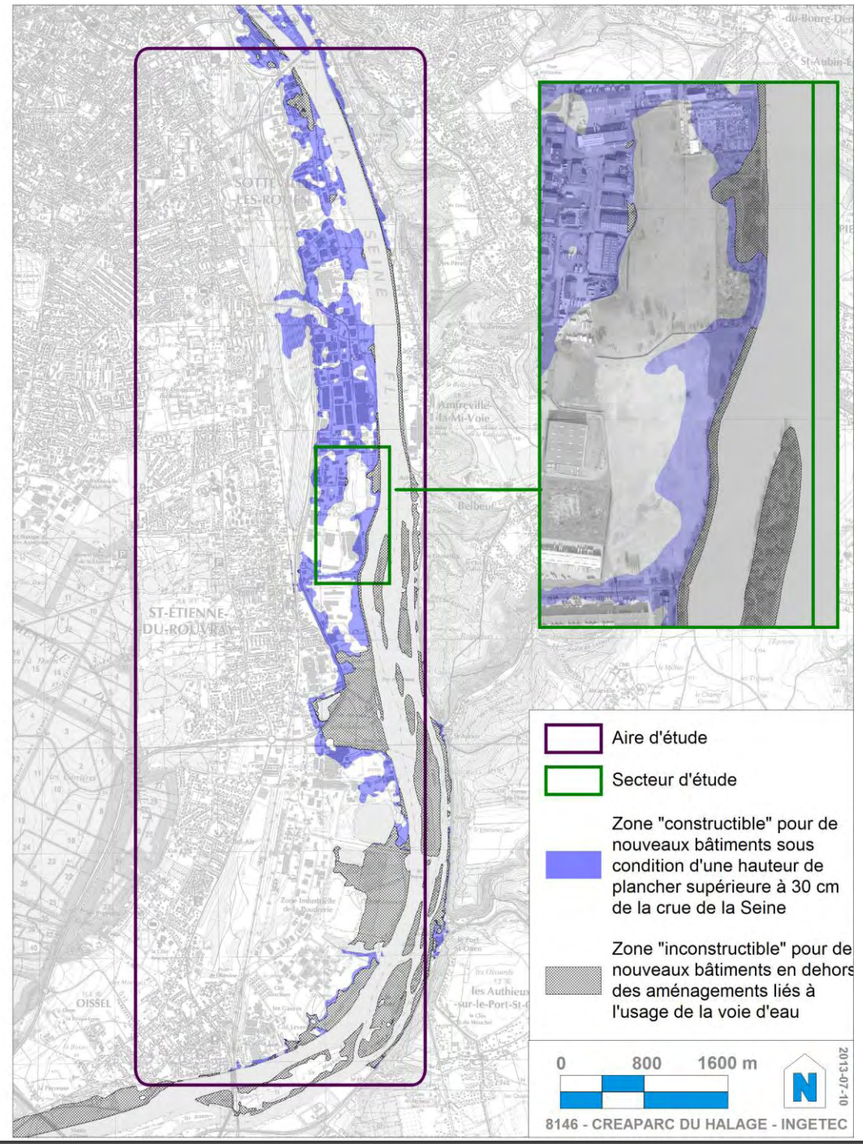
Schéma 65 : Aléas et enjeux liés aux inondations par débordement de la Seine (PPRI - 2005)



Comme on peut le constater sur le schéma ci-dessous, le règlement applicable aux zones du PPRi limite la construction de nouveaux bâtiments sur une emprise non négligeable au sein de l'aire d'étude. Le secteur d'étude est quant à lui majoritairement concerné par le zonage B2 à l'intérieur duquel sont notamment autorisés :

- Les travaux d'infrastructure publique, les remblais et les aménagements connexes qui y sont liés à condition de ne pas aggraver les risques liés aux inondations en amont ou en aval,
- Les équipements publics, les habitations et leurs extensions, les bureaux, les constructions à usage artisanal ou industriel et les constructions à usage commercial d'une superficie supérieure à 300 m², sous réserve que leur niveau de plancher fonctionnel ou habitable se situe au-dessus de la crue de référence augmentée de 30 cm.

De la même manière que pour l'aléa, ponctuellement, les contraintes liées au risque d'inondation peuvent apparaitre importantes.



4.8 Espaces naturels et biodiversité

Donnée(s) utilisée(s)	*Les données bibliographiques relatives aux milieux naturels protégés proviennent de la base de données CARMEN et de la DREAL de Haute-Normandie. Elles ont été complétées par une expertise spécifique de la société BIOTOPE portant sur les secteurs opérationnels du périmètre Seine-Sud entre juillet 2010 et août 2011. Par ailleurs, l'approche Trame Verte et Bleue (TVB) repose sur l'exploitation des données du projet de Schéma de Cohérence Ecologique de la Haute-Normandie et d'une expertise sur site.*
Echelle(s) retenue(s)	*L'analyse bibliographique porte sur une approche élargie centrée sur l'aire d'étude de manière à permettre une présentation des sensibilités localisées au niveau du secteur d'étude mais également dans son environnement plus ou moins éloigné. Les investigations réalisées sur le terrain ont été menées à l'échelle des secteurs opérationnels du territoire Seine-Sud et permettent de caractériser les enjeux écologiques ou liés à la TVB à l'échelle du secteur d'étude du projet d'aménagement de ZAC du CREAPARC DU HALAGE.*

4.8.1 Protections et inventaires du patrimoine naturel

Cette partie porte sur l'analyse bibliographique des protections et inventaires du patrimoine naturel.

4.8.1.1 Milieux naturels protégés

On indiquera pour mémoire que le site est exclu du périmètre du Parc Naturel Régional des Boucles de la Seine Normande.

Forêts soumises au régime forestier

La Loi de juillet 2001 a introduit des modifications importantes du Code Forestier, en mettant en avant la notion de gestion durable et de multifonctionnalité des forêts. Le régime forestier s'applique de fait pour les forêts de l'Etat. Pour les forêts des collectivités. Il est décidé par arrêté du préfet de région au vu des matrices et plans cadastraux, du procès-verbal de reconnaissance et de la délibération de la collectivité propriétaire.

Le document de gestion établi par l'ONF en concertation avec la collectivité (aménagement forestier, approuvé par arrêté du préfet de région) permet une protection renforcée du foncier et la répression des infractions forestières.

En dehors des boisements de Roumare et du Rouvray qui s'étendent sur plusieurs milliers d'hectares, au niveau de la boucle de Rouen, les forêts soumises au régime forestier sont principalement localisées de manière ponctuelle en périphérie du centre urbain. L'aire d'étude recoupe en partie la forêt d'Amfreville-la-Mivoie à l'Est et la forêt du Madrillet à l'Ouest. En revanche aucun boisement relevant du Code forestier n'est présent à proximité du secteur d'étude.

Forêts de protection

Le classement en Forêt de Protection peut concerner des zones boisées situées en terrain domanial, communal ou privé. L'objectif de ce classement est la protection des bois et forêts situés soit à la périphérie des grandes agglomérations, soit dans des zones où leur maintien s'impose pour des raisons écologiques ou pour le bien-être des populations. Le zonage constitue une servitude d'utilité publique opposable aux tiers, inscrite dans les documents d'urbanisme. Tout changement d'affectation ou de tout mode d'occupation du sol de nature à compromettre la conservation ou la protection des boisements y est interdit et la fréquentation du public peut y être réglementée.

Le massif du Rouvray (2 893 ha) est en partie concerné par l'aire d'étude mais aucune forêt de protection n'est présente à proximité du secteur d'étude.

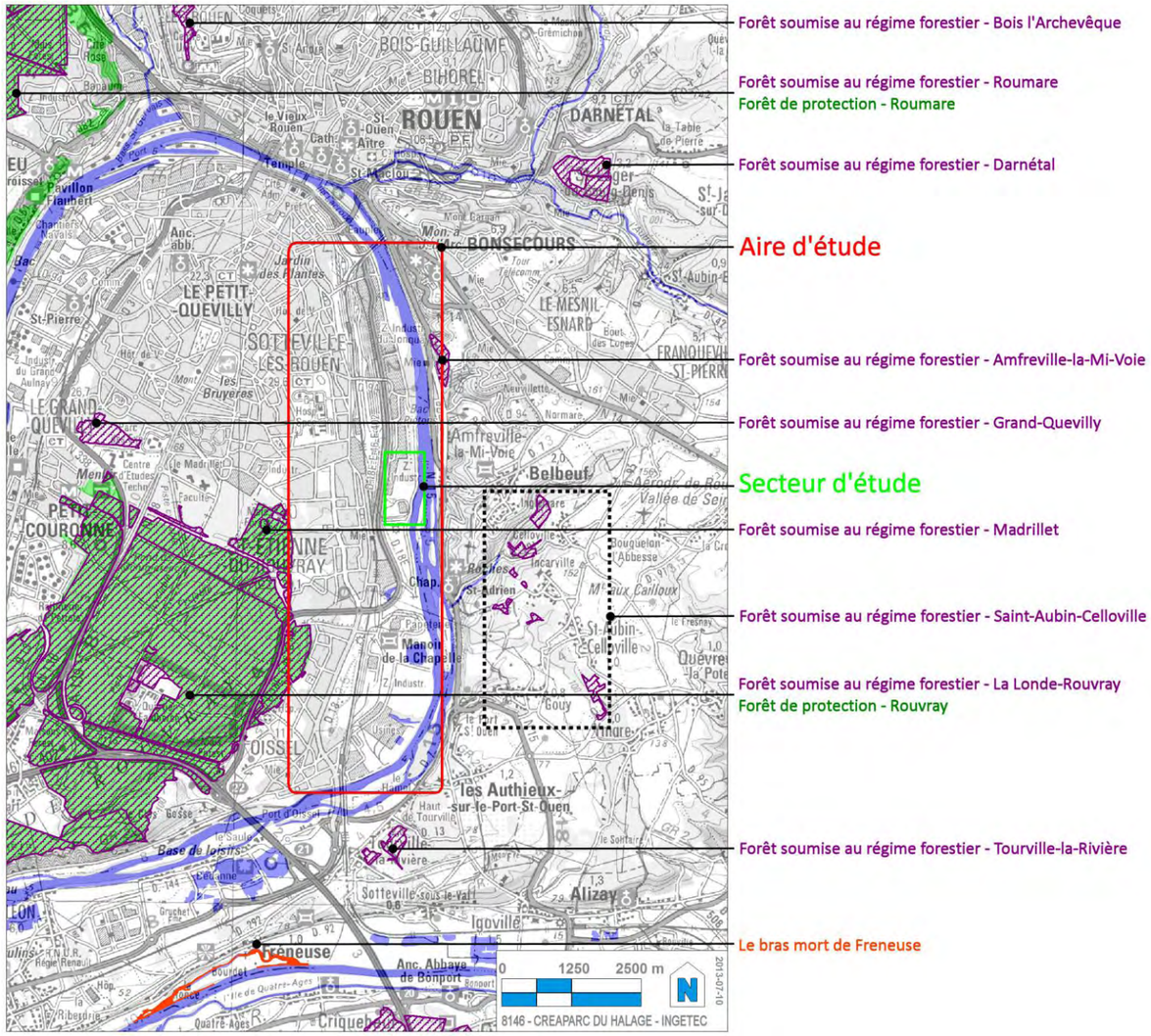
Arrêtés préfectoraux de protection biotope

Les arrêtés préfectoraux de protection de biotope sont régis par les articles L411-1 et L411-2 du code de l'environnement et par la circulaire du 27 juillet 1990 relative à la protection des biotopes nécessaires aux espèces vivant dans les milieux aquatiques.

Ils préservent des biotopes pour la survie d'espèces protégées. Le terme biotope doit être entendu au sens large : un biotope est une aire géographique bien délimitée, caractérisée par des conditions particulières (géologiques, hydrologiques, climatiques, sonores,…) propices au développement d'une faune et d'une flore spécifiques.

L'aire d'étude n'est pas concernée par ces arrêtés. Les plus proches sont localisés en amont de la Seine au niveau de la boucle d'Elbeuf.

Schéma 66 : Forêts soumises au régime forestier, arrêtés préfectoraux de protection du biotope et forêts de protection (DREAL de Haute Normandie)



Sites Natura 2000

Natura 2000 est un ensemble de sites naturels proposés par chaque état membre en application des directives européennes Oiseaux de 1979 et Habitats de 1992, identifiés pour la rareté ou la fragilité des espèces sauvages, animales ou végétales et de leurs habitats.

La structuration de ce réseau comprend :

- Des Zones de Protection Spéciales (ZPS), visant la conservation des espèces d'oiseaux sauvages figurant à l'annexe I de la Directive « Oiseaux » ou qui servent d'aires de reproduction, de mue, d'hivernage ou de zones de relais à des oiseaux migrateurs ;
- Des Zones Spéciales de Conservation (ZSC) visant la conservation des types d'habitats et des espèces animales et végétales figurant aux annexes I et II de la Directive « Habitats ».

Concernant la désignation des ZSC, chaque État membre fait part de ses propositions à la Commission européenne, sous la forme de pSIC (proposition de Site d'Intérêt Communautaire). Après approbation par la Commission, le pSIC est inscrit comme Site d'Intérêt Communautaire (SIC) pour l'Union européenne et est intégré au réseau Natura 2000. Un arrêté ministériel désigne ensuite le site comme ZSC.

La désignation des ZPS relève d'une décision nationale, se traduisant par un arrêté ministériel, sans nécessiter un dialogue préalable avec la Commission européenne.

Au-delà de la mise en œuvre d'un réseau écologique cohérent d'espaces représentatifs, la Directive « Habitats » prévoit :

- Un régime de protection stricte pour les espèces d'intérêt communautaire visées à l'annexe IV ;
- Une évaluation des incidences des projets de travaux ou d'aménagement au sein du réseau afin d'éviter ou de réduire leurs impacts ;
- Une évaluation de l'état de conservation des habitats et des espèces d'intérêt communautaire sur l'ensemble des territoires nationaux de l'Union Européenne (article 17).

Au niveau de l'aire d'étude, les îles et les berges de la Seine sont en partie concernées par le zonage Natura 2000. On remarque en effet qu'à l'échelle du secteur d'étude, les îles présentes à proximité immédiate (Ile de la Crapaudière, Ile Tournant, Ile Saint-Antoine et Ile Ligard) sont inscrites comme Sites d'Intérêt Communautaire. Les Coteaux de Saint-Adrien, localisés sur la rive droite, ont en revanche fait l'objet d'un arrêté ministériel en date du 24 décembre 2009 qui les classe en tant que Zone Spéciale de Conservation. Enfin, on notera l'absence de ZPS à l'échelle étudiée.

Réserves biologiques domaniales

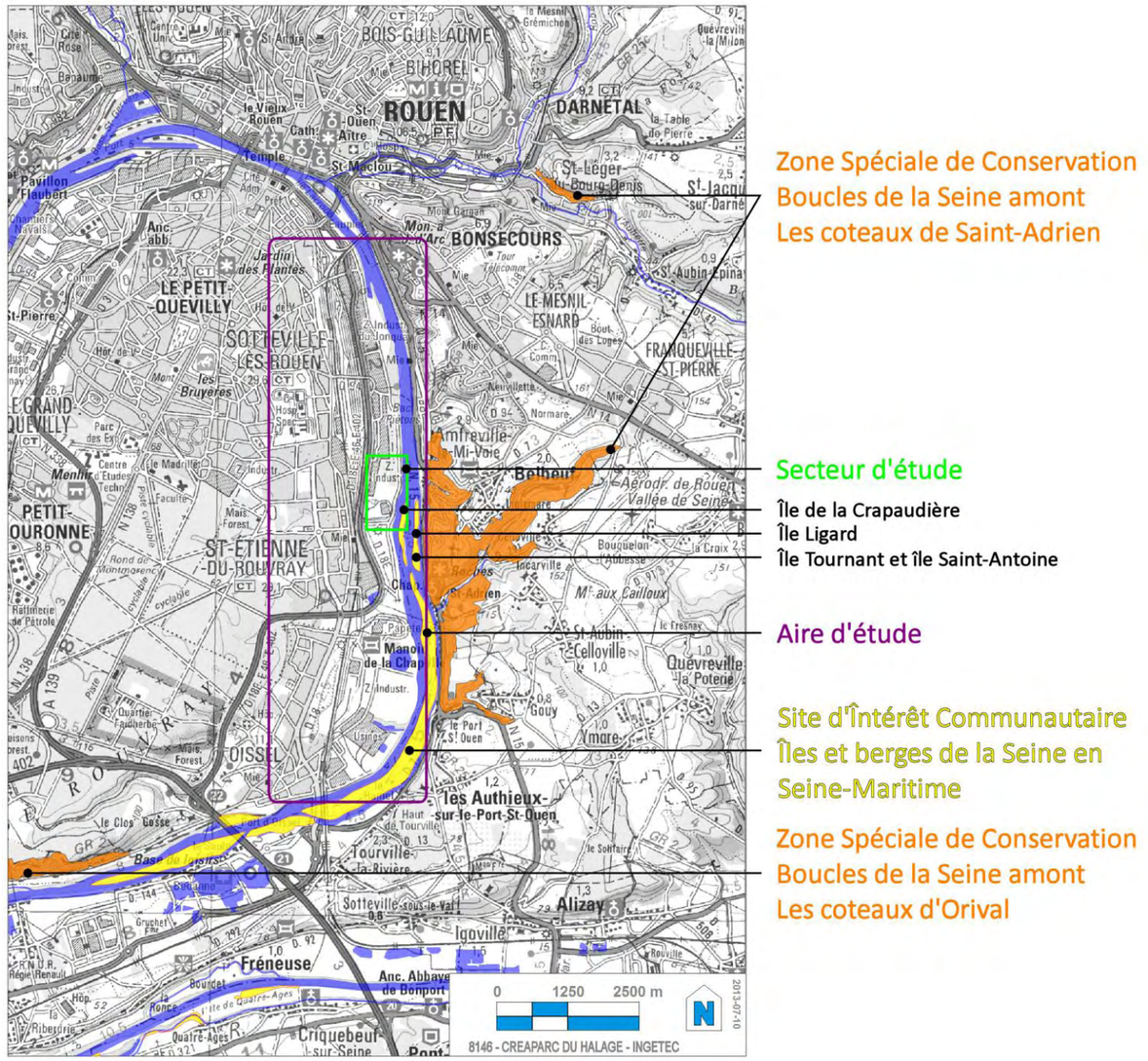
La présence en forêt de milieux ou d'espèces remarquables a conduit depuis 1973 à la création de réserves biologiques domaniales (en forêts domaniales) ou forestières (en forêts des collectivités locales). Leur objectif est principalement la préservation du patrimoine naturel remarquable et l'étude de la dynamique des écosystèmes.

La réserve biologique domaniale offre deux types de protection :

- Une protection dirigée d'un biotope forestier particulier ou Réserve Biologique Dirigée (RBD), elle a pour objectif de protéger et d'assurer la gestion conservatoire d'habitat ou d'espèces remarquables, rares ou menacées. Des limites d'usage peuvent être décidées.
- Une protection intégrale ou Réserve Biologique Intégrale (RBI), elle consiste à laisser libre cours à la dynamique spontanée des habitats, aux fins d'étude et de connaissances des processus impliqués, ainsi que le développement ou la conservation de la biodiversité associée.

Le projet est situé en dehors de toute réserve biologique domaniale et aucune de ces zones n'est recensée à l'échelle étudiée.

Schéma 67 : Sites Natura 2000 (DREAL de Haute Normandie)



4.8.1.2 Milieux naturels inventoriés

ZICO : Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux de Protection

Les ZICO correspondent à des sites présentant une valeur particulière sur le plan ornithologique. Ces zones ont été recensées dans le cadre d'un inventaire national (sous l'autorité du Ministère de l'environnement) dans le but d'assurer la préservation des espèces rares ou menacées.

Il n'existe pas de périmètres de ZICO à proximité de l'aire d'étude.

ZNIEFF : Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique

L'inventaire ZNIEFF permet de recenser les espaces naturels dont l'intérêt repose soit sur l'équilibre et la richesse des écosystèmes, soit sur la présence d'espèces floristiques ou faunistiques rares et menacées.

Il a été réalisé à l'échelon régional à partir d'une méthodologie élaborée par le Muséum national d'histoire naturel et comprend deux types de zones :

- ZNIEFF de type I : secteurs de superficie généralement limitée, définis par la présence d'espèces ou de milieux rares ou remarquables caractéristiques du patrimoine naturel national ou régional ;
- ZNIEFF de type II : grands ensembles naturels riches ou peu modifiés par l'homme ou offrant des potentialités biologiques importantes. Elles peuvent inclure des zones de type I.

La validation scientifique de cet inventaire est assurée par le Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel, instance composée de divers spécialistes (faune et flore notamment) nommée par le préfet de région après avis du Muséum national d'histoire naturel. La modernisation de cet inventaire a été engagée depuis 1995.

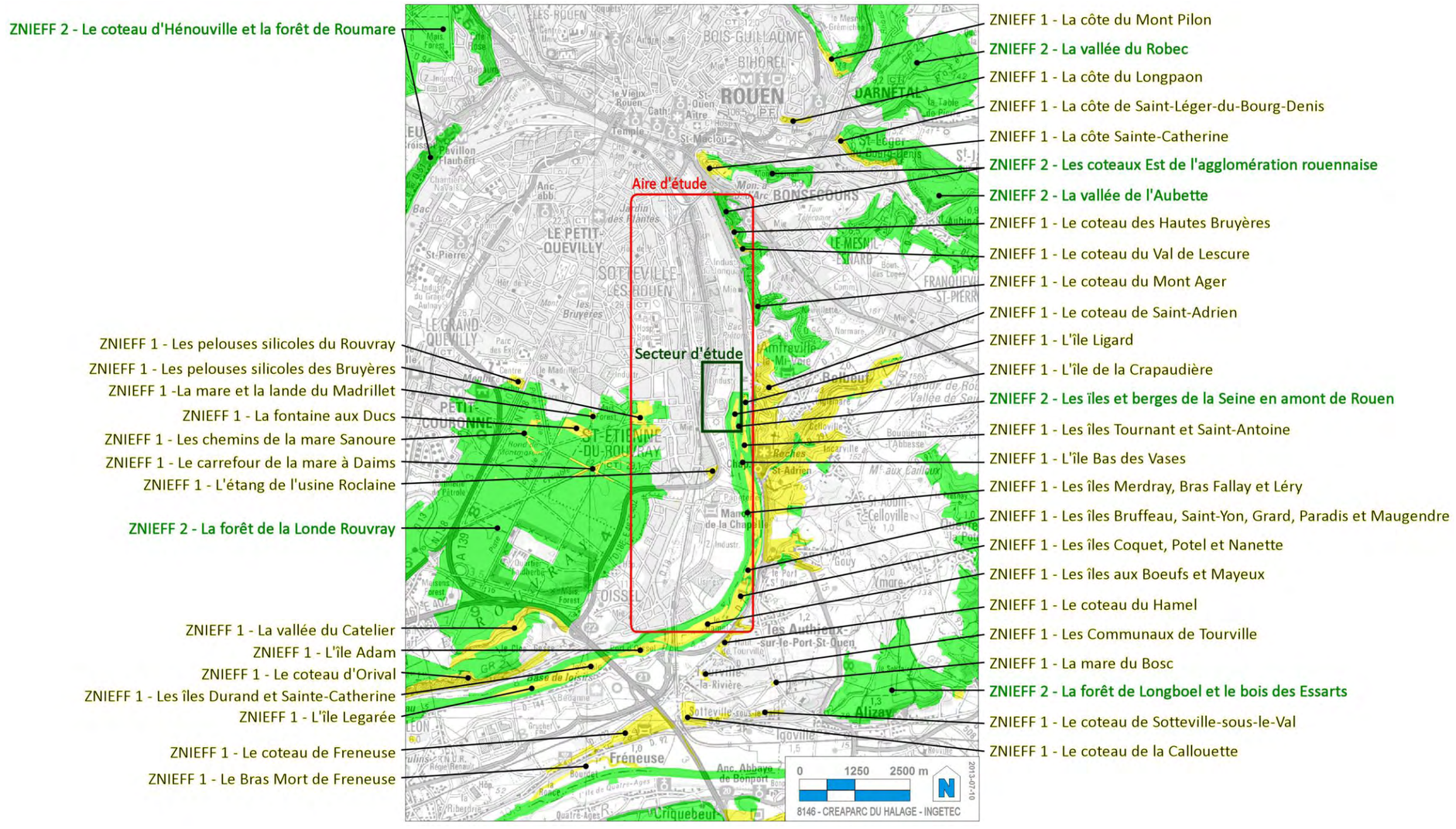
La prise en compte d'une zone dans le fichier ZNIEFF ne lui confère aucune protection réglementaire. Par contre la nécessité de consulter cet inventaire lors de l'élaboration de tout projet est rappelée dans la circulaire n°91-71 du 14 mai 1991.

Il existe de nombreuses ZNIEFF au niveau de l'aire d'étude qui se développent principalement autour de la vallée de la Seine (le fleuve, les îles, les berges et les coteaux) et les massifs boisés.

A l'échelle du secteur d'étude, on retrouve :

- La ZNIEFF de type I qui s'intitule « L'île de la Crapaudière » ;
- La ZNIEFF de type II qui s'intitule « Les îles et berges de la Seine en amont de Rouen ».

Schéma 68 : ZNIEFF (DREAL de Haute Normandie)



4.8.2 Habitats, faune et flore – Investigations de terrain

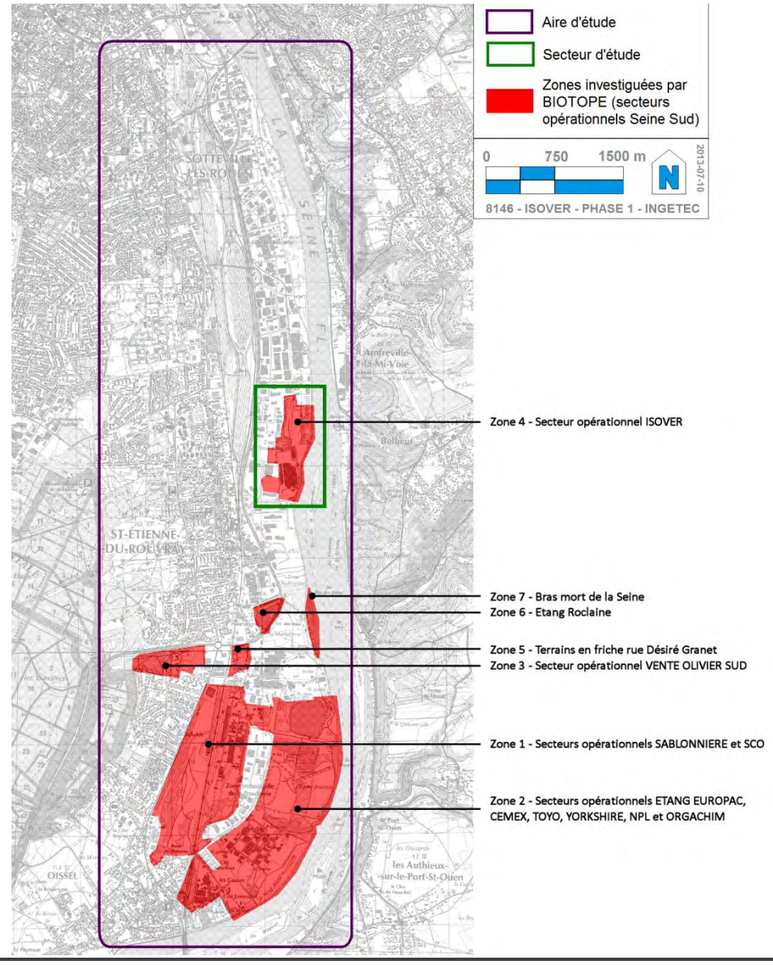
4.8.2.1 Aspects méthodologiques

L'aire d'étude se développe dans un secteur urbain marqué par son passé industrialo-portuaire. Ainsi à première vue, la sensibilité environnementale au droit des secteurs urbanisés peut paraître réduite. Néanmoins, certains terrains sont à l'état de friche depuis quelques années et l'absence d'intervention anthropique peut permettre sur ce type de secteur à des espèces présentant plus ou moins d'intérêt de recoloniser les milieux laissés à l'abandon.

Afin d'approfondir l'approche bibliographique développée dans les points précédent, un inventaire faunistique et floristique exhaustif a été réalisé par la société BIOTOPE sur les secteurs opérationnels du territoire Seine-Sud qui s'inscrivent à l'intérieur de l'aire d'étude et comprennent le secteur d'étude retenu dans le cadre de l'aménagement de la ZAC du CREAPARC DU HALAGE.

Annexe 1 : Expertise faune-flore dans le cadre des études préalables menées sur les secteurs opérationnels du territoire Seine-Sud (BIOTOPE - 10/2011)

Schéma 69 : Zones investiguées par BIOTOPE et secteurs opérationnels



L'aire d'étude de BIOTOPE s'étend sur les communes de Saint-Etienne du Rouvray et de Oissel. Elle est scindée en sept zones distinctes dont certaines correspondent aux secteurs opérationnels définis dans le cadre des études préalables.

Le secteur d'étude retenu dans le cadre de la présente étude d'impact correspond à la zone 4.

Les prospections ont principalement été réalisées sur l'emprise des secteurs opérationnels mais ont également été élargies à l'abord de chaque secteur de manière à prendre en compte l'ensemble des potentialités existantes sur le site. Ce diagnostic est basé sur la réalisation de plusieurs visites sur le terrain réalisées depuis le mois de juillet 2010 jusqu'au mois d'août 2011. Les prospections de terrain sont détaillées dans le tableau ci-dessous.

La méthodologie de réalisation des différents inventaires est détaillée dans le rapport de BIOTOPE annexé à la présente étude qui compile également :

- Les sources bibliographiques étudiées ;
- Les inventaires officiels et la réglementation pris en compte en matière de protection des espèces et des habitats.

Les points qui suivent synthétisent les résultats des inventaires effectués par BIOTOPE notamment en ce qui concerne le secteur d'étude retenu dans le cadre du projet d'aménagement de la ZAC du CREAPARC DU HALAGE.

Tableau 14 : Synthèse des investigations de terrain réalisées par BIOTOPE

Dates	*Conditions météo*	*Groupe prospecté*
Habitats et flore		
21 et 22 juillet 2010	/	Habitats et Flore
29 juillet 2010	/	Habitats et Flore
08 juin 2011	/	Habitats et Flore
27 juillet 2011		Habitats et Flore
Faune		
22 juillet 2010	Temps chaud, ciel clair	Insectes
30 juillet 2010	Temps chaud, ciel clair	Insectes
31 août 2010	Temps ensoleillé	Ichtyofaune
01 septembre 2010	Temps ensoleillé	Ichtyofaune
Nuit du 11 au 12 avril 2011	11°C, ciel partiellement voilé, vent léger, pas de pluie	Amphibiens
02 mai 2011	Beau temps, température d'environ 20 °C	Avifaune nicheuse
Nuit du 02 au 03 mai 2011	Beau temps, Température comprise entre 10 et 15°C	Chiroptères et oiseaux nocturnes
03 mai 2011	Beau temps, Température comprise entre 20 et 25°C	Avifaune nicheuse
Nuit du 03 au 04 mai 2011	Beau temps, Température comprise entre 10 et 15°C	Chiroptères et oiseaux nocturnes
04 mai 2011	Beau temps, Température comprise entre 20 et 25°C	Avifaune nicheuse
Nuit du 25 au 26 mai 2011	15°C, ciel dégagé, vent très faible, pas de pluie	Amphibiens
21 juin 2011	Peu nuageux à nuageux et vent léger S <20 km/h Températures : de 12° à 19° Celsius	Avifaune nicheuse
13 juillet	Peu nuageux et vent léger Sud-Ouest<20 km/h Températures : de 14° à 17° Celsius	Avifaune nicheuse
Nuit du 22 au 23 août 2011	Temps pluvieux, Température d'environ 20 °C	Chiroptères

4.8.2.2 Habitats naturels

Le secteur d'étude correspond, en majeure partie, à des terrains en friches qui ont été abandonnés suite au démantèlement de l'usine ISOVER SAINT-GOBAIN. Sur ce site, on retrouve plusieurs types d'habitats naturels :

- Une zone en friche qui se développe sur la majeure partie de l'emprise. Elle a la particularité d'être fortement polluée par les résidus de fibre de verre enterrés sur place et limitant toute colonisation végétale. L'absence de tout entretien, et de gestion des sites par la fauche, permet une colonisation massive de ces friches par des ligneux.
- Une forêt alluviale le long des bords de Seine. Cette forêt laisse également place à des bois de recolonisation marécageux d'aulnes et de saulnes qui n'ont été identifiés que sur deux secteurs en friche où se trouve une dépression humide non loin des berges de la Seine.
- Des petits bois et bosquets qui se développent sur les espaces abandonnés les plus anciens. Il s'agit de zones boisées plantées qui ont été laissées à l'abandon comme en témoigne la présence d'espèces ornementales plantées aux entrées de l'ancienne usine.
- Des alignements d'arbres plantés par l'homme pour créer des écrans végétaux en bordure d'usine. Il s'agit majoritairement d'alignements de peupliers se déclinant sous différentes espèces ou variétés.
- Les secteurs aménagés qui correspondent aux voiries, au chemin de halage longeant la rive gauche de la Seine et aux entreprises qui se développent à proximité du site.

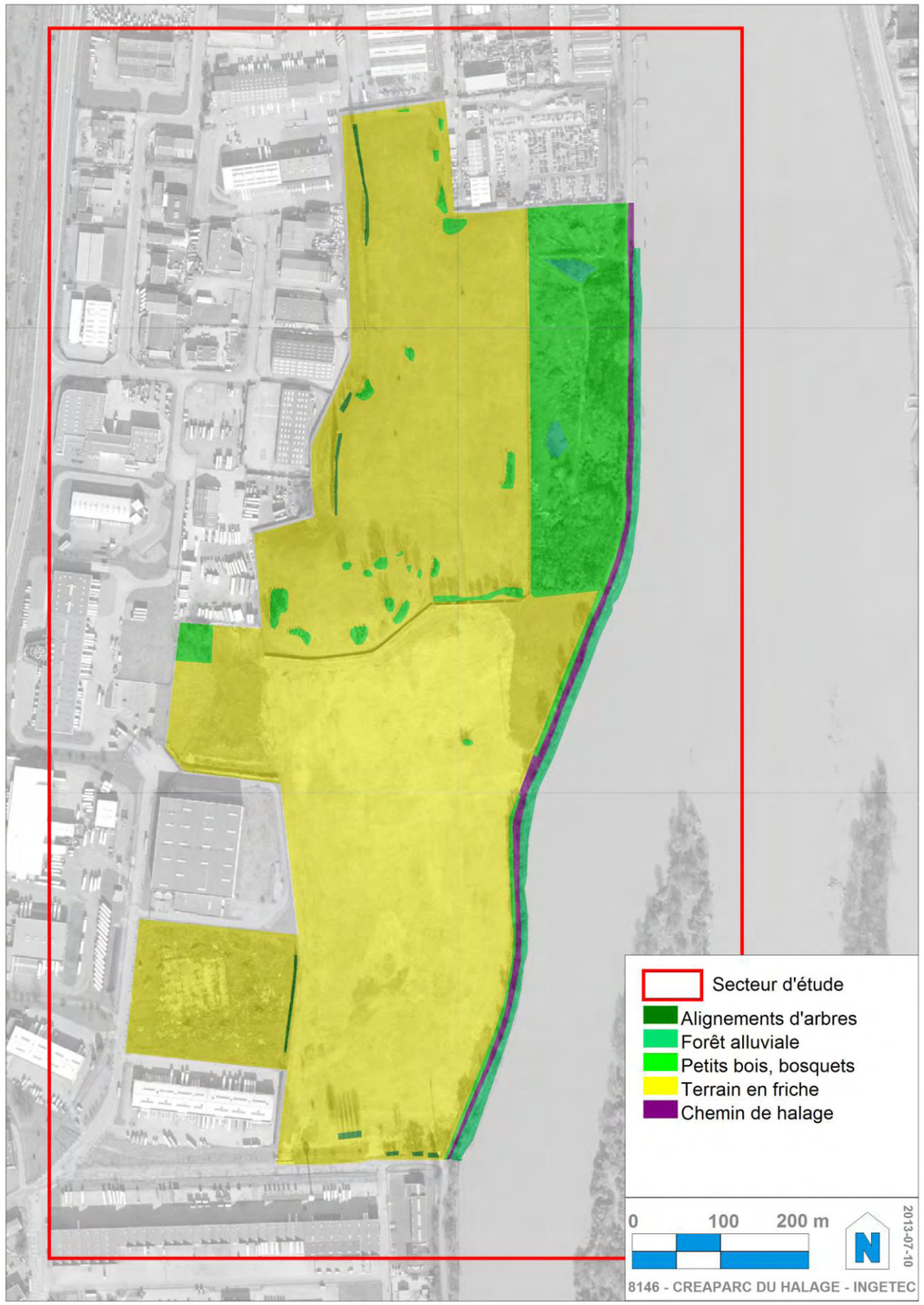
Friche colonisée par l'Arbre aux papillons © Biotope

Terrain en friche dominé par la strate herbacée © Biotope

Vue générale de la friche bryophytique rase d'ISOVER SAINT-GOBAIN © Biotope

Bois de recolonisation marécageux d'aulne et de saule © Biotope

Schéma 70 : Cartographie des habitats naturels au sein du secteur d'étude (BIOTOPE)



Parmi les habitats naturels recensés au niveau du secteur d'étude, seule la présence d'une forêt alluviale représente un enjeu écologique fort pour la région. En effet, cet habitat est présent à l'état relictuel en Haute-Normandie et possède un caractère patrimonial majeur.

Les caractéristiques de ce type d'habitat sont présentées ci-dessous.

Tableau 15 : Caractéristiques de la forêt alluviale (BIOTOPE)

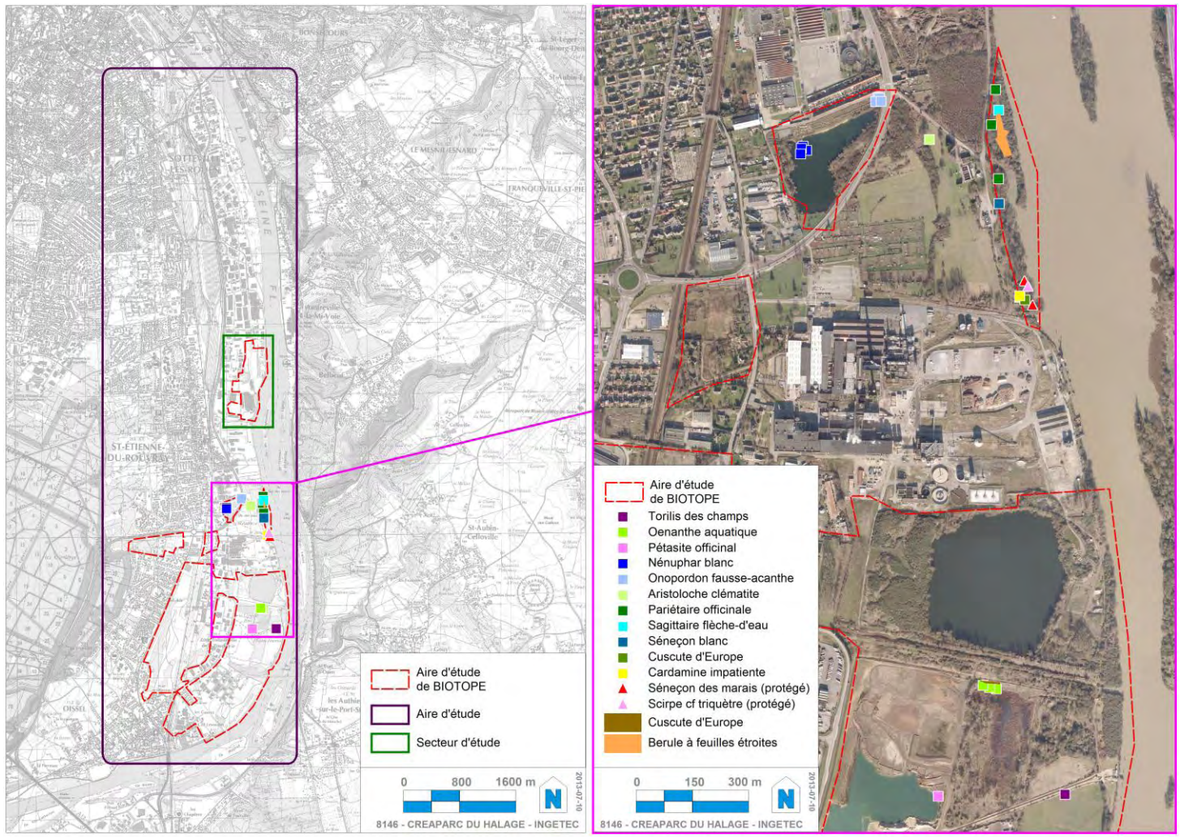
Habitat	Forêt alluviale
Code Corine Biotope	**44.3**
Code Natura 2000	**91F0** « Forêts mixtes de Quercus robur, Ulmus laevis, Ulmus minor, Fraxinus excelsior ou Fraxinus angustifolia riveraines des grands fleuves »
Espèces rencontrées	**Strate arbustive :** • Le Frêne commun (Fraxinus excelsior) • L'Erable champêtre (Acer campestre) • Le Saule blanc (Salix alba) • l'Aubépine à un style (Crataegus monogyna) • Le Sureau noir (Sambucus nigra) • Le Lierre grimpant (Hedera helix) • La Ronce (Rubus sp.) • le Rosier des chiens (Rosa canina) • L'Orme des montagnes (Ulmus glabra) • La Vigne-vierge à cinq feuilles (Parthenocissus quinquefolia) • La Clématite des haies (Clematis vitalba) • Le Houblon grimpant (Humulus lupulus) **Strate herbacée :** • L'Ortie dioïque (Urtica dioica) • Le Cirse des champs (Cirsium arvense) • La Berce commune (Heracleum sphondylium) • L'Aigremoine eupatoire (Agrimonia eupatoria) • Etc.
Etat	Mauvais état de conservation expliqué par des habitats relictuels et en raréfaction suite à l'endiguement de la Seine.
Vue aérienne	

Schéma 71 : Représentation des habitats Natura 2000 (BIOTOPE)

4.8.2.3 Flore

A l'échelle des secteurs opérationnels, deux espèces protégées ont été rencontrées sur la partie Sud, au niveau des berges de la Seine. En revanche, au droit du secteur d'étude, aucune espèce protégée n'a été recensée lors des investigations menées par la société BIOTOPE. Pour ce qui concerne les espèces patrimoniales non protégées, l'aire d'étude représente un enjeu moyen. En effet, 12 espèces végétales patrimoniales, dont 6 inscrites sur la liste rouge des plantes menacées, ont été identifiées dans le cadre des investigations réalisées par BIOTOPE (Cf. Liste en annexe 1 du rapport BIOTOPE). On constate qu'aucune de ces espèces n'est localisée au sein du secteur d'étude.

Schéma 72 : Espèces végétales protégées et patrimoniales relevées sur les secteurs opérationnels (BIOTOPE)



Enfin, lors du diagnostic de la flore, plusieurs espèces végétales exotiques à caractère invasif ont été recensées au sein de l'aire d'étude (Cf. Rapport BIOTOPE). On rappellera qu'une plante invasive est une plante naturalisée qui induit, par sa prolifération dans les milieux naturels ou semi-naturels, des changements significatifs de composition, de structure ou de fonctionnement des écosystèmes (TOUSSAINT, 2005). Ces espèces invasives peuvent se développer très facilement même à partir de fragments de tiges ou de racines de petite taille.

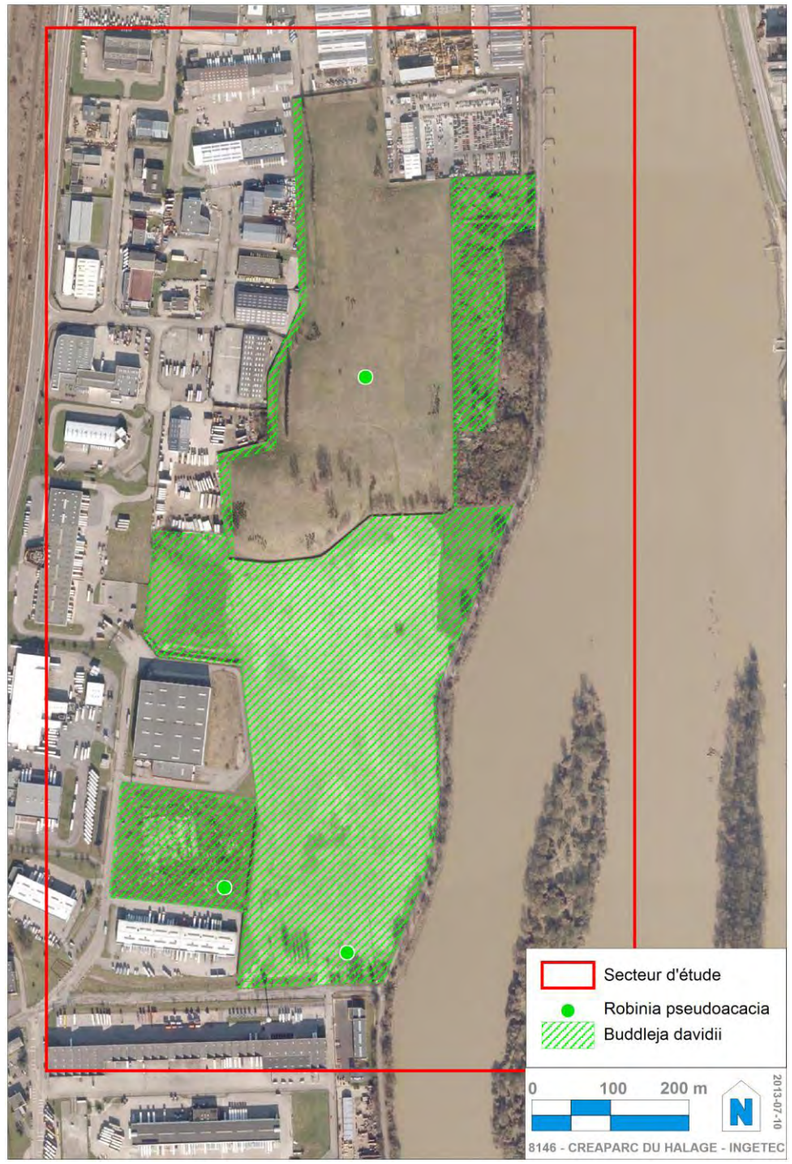
Lors des investigations menées par BIOTOPE, deux espèces invasives ont été recensées au droit du secteur d'étude :

- La Buddleja de David (*Buddleja davidii*) : Cette espèce est originaire de Chine et a été introduite en France à la fin du 19ème siècle. Elle est considérée comme une invasive avérée dans la Haute-Normandie.
- Le Robinier faux-acacia (*Robinia pseudocacia*) : Cette espèce est originaire de l'Est des États-Unis d'Amérique et est considérée comme une invasive avérée dans la Haute-Normandie.

Schéma 73 : Espèces végétales invasives identifiées au niveau du secteur d'étude (BIOTOPE)

Robinier faux-acacia
© Biotope

Buddleja de David
© Biotope



4.8.2.4 *Insectes*

Dans le cadre des investigations réalisées par BIOTOPE à l'échelle des secteurs opérationnels, plusieurs espèces d'insectes ont été recensées (Cf. Liste en annexe 2 du rapport BIOTOPE) :

- ***Rhopalocères :***
  - 17 espèces de papillons de jour et 3 espèces d'hétérocères (papillons considérés comme nocturnes mais observables la journée) ont été observées ;
  - 1 espèce supplémentaire est citée dans la bibliographie mais n'a pas été observée.

  Les potentialités de développement des papillons sont relativement faibles au sein de l'aire d'étude. En effet, la majeure partie de la zone est couverte par des bâtiments, des plans d'eau ou des terrains nus. Néanmoins, certaines parcelles non occupées abritent quelques friches plus intéressantes.

- ***Odonates :***
  - Seulement 5 espèces de libellules ont été observées.

  Même si on retrouve quelques plans d'eau, la plupart sont en remaniement permanent et sont ainsi en assez mauvais état. Pour ces raisons, les rares observations d'odonates ont quasiment toutes eu lieu sur un même point d'eau, moins dégradé que les autres.

- ***Orthoptères :***
  - 8 espèces d'orthoptères ont été observées ;
  - 2 espèces supplémentaires sont citées dans la bibliographie mais n'ont pas été observées

  Dans l'ensemble les potentialités du site sont assez bonnes, avec notamment quelques parcelles de friches industrielles, des terrains nus et des prairies rases ou écorchées.

D'un point de vue patrimonial, les investigations font apparaitre :

- L'absence d'espèce protégée sur le plan national.
- L'observation de trois espèces considérées comme patrimoniales puisqu'elles sont déterminantes des ZNIEFF en Haute Normandie. Il s'agit de : l'Oedipode turquoise (ordre des Orthoptères), la Naïade au corps vert (ordre des Odonates) et le Grillon d'Italie (ordre des Orthoptères).

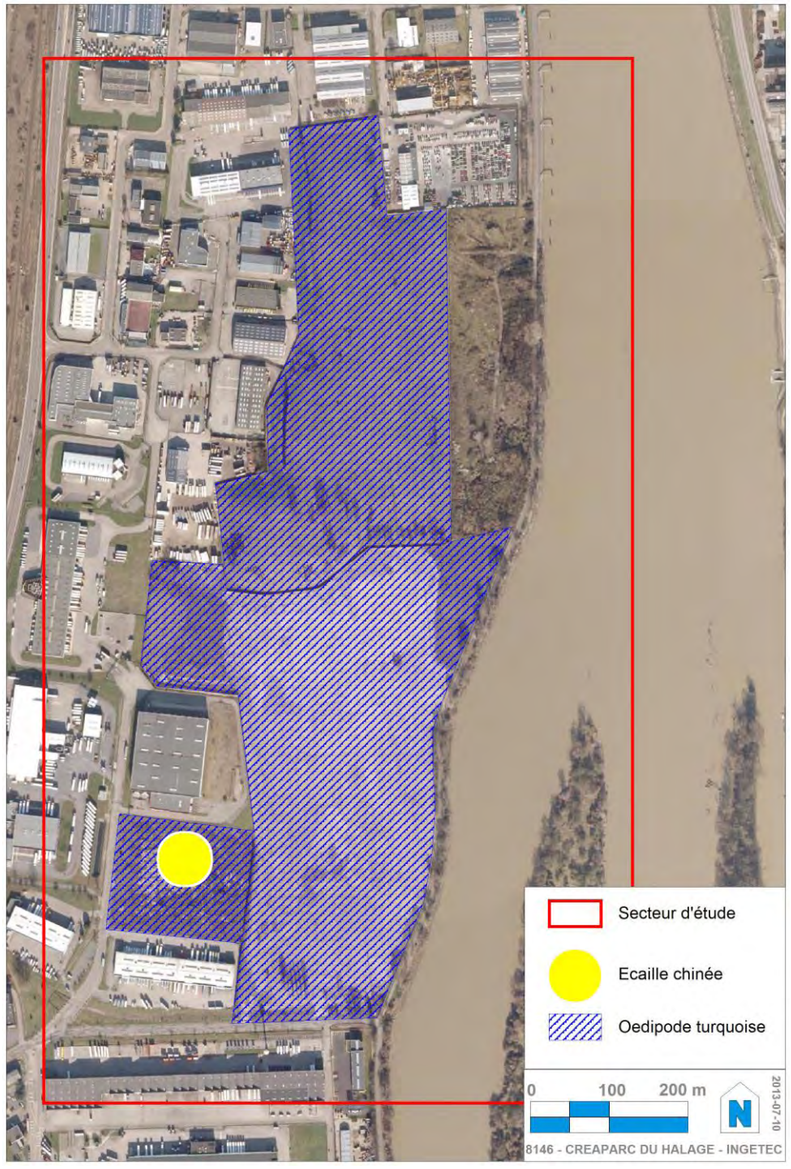
  L'Oedipode turquoise (*Oedipoda caerulescens)* est la seule de ces espèce à avoir, entre autre, été identifiée sur le secteur d'étude. Ce criquet est caractéristique des prairies rases et écorchées et des terrains nus ou remaniés. Cette espèce est assez rare dans la région.

- L'observation d'une espèce d'intérêt européen au niveau du secteur d'étude : l'Ecaille chinée (*Callimorpha quadripunctaria*). Ce papillon est listé à l'annexe II de la directive européenne « Habitats-Faune-Flore ». Il fréquente préférentiellement les lisières, clairières et sous-bois frais et humides, mais s'aventure facilement en dehors de ses habitats de prédilection. Cette plasticité écologique lui est permise grâce à une large gamme de plantes hôtes potentiellement utiles au développement de sa chenille. Cette espèce est assez commune dans la région.

Schéma 74 : Espèces d'insectes patrimoniales identifiées au niveau du secteur d'étude (BIOTOPE)

Oedipode turquoise (photo prise en dehors du site) © Biotope

Ecaille chinée (photo prise en dehors du site) © Biotope



4.8.2.5 Ichtyofaune

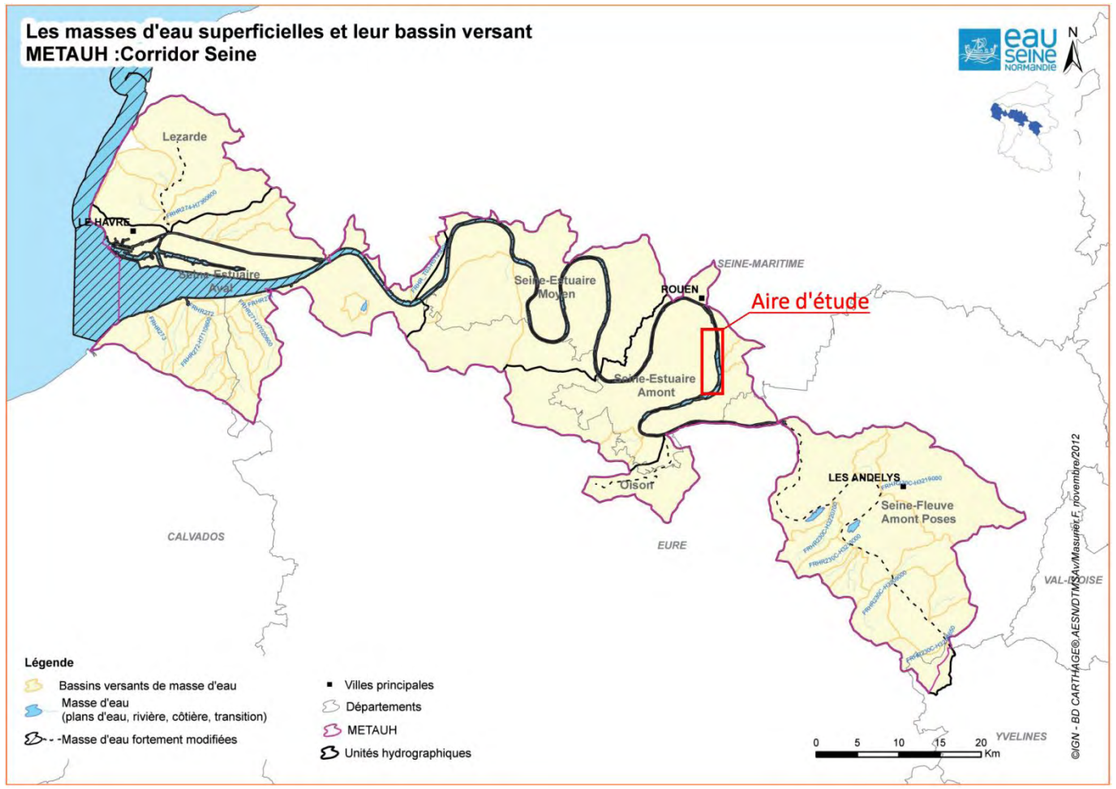
L'aire d'étude, qui intègre un important linéaire de berges de la Seine, est localisée dans le bassin versant « estuaire amont » de la Seine qui s'étend du barrage de Pose à Sahurs. Dans ce secteur, la Seine est soumise à la marée dynamique (son niveau varie en fonction des marées) mais pas la marée saline (le fleuve y est constitué d'eau douce).

Les travaux réalisés par le Groupement d'Intérêt Publique (GIP) Seine Aval et la Cellule de Suivi du Littoral Haut Normand permettent de scinder ce secteur en trois zones distinctes :

- Le secteur aval de Rouen ;
- Le secteur rouennais qui occupe une position intermédiaire amont/aval de par les valeurs de courant de marée, mais aussi en raison de la présence conjuguée de berges totalement artificielles (quais) et de bassins portuaires ;
- Le secteur amont de Rouen qui est caractérisé par une section du chenal principal réduite et des dragages relativement rares par rapport à l'aval.

L'aire d'étude, qui est localisée à l'amont de Rouen, est donc située dans ce dernier secteur. Si la navigation y reste présente, le batillage est moindre lors du passage des navires. Les berges, bien qu'ayant fait l'objet d'aménagements en certains endroits, sont aujourd'hui presque entièrement végétalisées et abandonnées de tout entretien. Des ripisylves se développent hors agglomération, avec la présence d'îles et de bras secondaires. Notons que la zone Rouen-Poses est caractérisée par un cortège d'espèces dulcicoles relativement diversifié, dû à une hétérogénéité des habitats, où quelques espèces amphihalines sont présentes, telles que l'Anguille (espèce amphihaline la plus fréquente), le Flet ou le Mulet porc.

Schéma 75 : Les masses d'eau superficielles et leur bassin versant (AESN)



D'un point de vue écologique, les travaux réalisés par le Groupement d'Intérêt Publique (GIP) Seine Aval et la Cellule de Suivi du Littoral Haut Normand, montrent que :

- Le cortège de l'estuaire amont est largement dominé par les poissons dulcicoles (26 espèces) ;
- Les amphihalins sont relativement bien représentés (9 espèces) ;
- Les poissons marins sont marginaux (3 espèces).

En complément, les données issues du Réseau Hydrobiologique et Piscicole (RHP) ont été utilisées pour caractériser le peuplement piscicole de la Seine. Les stations suivantes ont été considérées :

- La Seine à Poses (aval du barrage), station n°03270052, 14 opérations y ont été réalisées de 1995 à 2004. Station située à environ 20 Km à l'amont de l'aire d'étude ;
- La Seine à Val-de-la-Haye, station n°03760101, 12 opérations y ont été réalisées entre 1996 et 2004. Station située à 18 Km à l'aval de l'aire d'étude.

D'après les résultats des travaux du GIP et les résultats des pêches électriques réalisées par l'Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques (ONEMA), 31 espèces sont potentiellement présentes dans la Seine au niveau de l'aire d'étude (Cf. Rapport BIOTOPE). Elles se répartissent principalement entre les espèces dulcicoles et amphihalines. Les principales familles rencontrées sont les suivantes :

- Les Anguillidés :
- Les Cyprinidés :
- Les Mugilidés :
- Les Percidés et Esocidés :
- Les Gastérostéidés :
- Les Pleuronectidés :
- Les autres familles soit moins de 2% des effectifs totaux (les Gobiidés, les Centrarchidés, les Salmonidés, et les Serranidés).

Par ailleurs, au niveau des plans d'eau rencontrés sur l'aire d'étude, aucune donnée spécifique ne permet de recenser le peuplement piscicole. Seuls les pêcheurs, rencontrés par les techniciens de BIOTOPE, ont indiqué quelques espèces présentes à savoir le Carpe, le Gardon, la Perche commune, la Perche soleil, le Sandre et le Brochet.

Anguille (photo prise en dehors du site)
© Biotope

Brochet (photo prise en dehors du site)
© Biotope

Perche soleil
(photo prise en dehors du site)
© Biotope

Au niveau du secteur d'étude (zone 4 de l'étude BIOTOPE), les berges sont constituées d'enrochements de type cailloux/blocs, tandis que, plus au Sud, cette granulométrie alterne avec quelques plages de sables ou de sable/vase. Une ripisylve est présente sur tout le linéaire.

Les différents substrats présents, ainsi que la ripisylve (branchage affleurant, embâcles, racines…), peuvent constituer des zones d'alimentation, de repos ou d'abris pour de nombreuses espèces piscicoles. Cependant, les niveaux d'eau de ce tronçon de Seine varient sous l'influence des marées dynamiques. Les habitats de berges peuvent alors être découverts lors des marées basses. Ainsi, les potentialités de présence de zones de frai sur ces secteurs de berges sont faibles à nulles. D'autre part, la zone est également impactée par le batillage lié au passage des péniches. Elle présente très peu de végétation amphibie ou aquatique en bord de rive.

Ces milieux présentent donc globalement un intérêt faible à moyen pour l'ichtyofaune.

Schéma 76 : Habitats des zones d'accueil potentielles de l'ichtyofaune (BIOTOPE)

4.8.2.6 *Amphibiens*

Les investigations réalisées par BIOTOPE ont permis d'identifier la présence de la Grenouille verte à proximité de plan d'eau : carrière « Cemex », étangs de l'usine « Toyo » et de l'usine « Roclaine ».

Cette espèce est très répandue en France comme à l'échelle régionale. On la rencontre assez fréquemment et sur une grande diversité de milieux aquatiques. Toutefois, si lors des investigations, plusieurs individus ont pu être entendus, leur reproduction n'a pas pu être mise en évidence (aucun têtard observé). Enfin, il faut préciser que le statut régional de cette espèce reste, à l'heure actuelle, encore flou du fait de confusions avec d'autres espèces proches.

Les recherches bibliographiques menées pour compléter les investigations permettent de suspecter également la présence de 2 autres espèces qui n'ont pas été observées lors des prospections : la Grenouille rousse (Rana temporaria) et la Rainette verte (Hyla arborea).

Cette faible diversité peut être justifiée par plusieurs raisons :

- L'aspect dégradé de la plupart des pièces d'eau présentes ;
- La présence d'espèces exotiques envahissantes prédatrices des amphibiens telles que la Perche soleil (pêchée en abondance dans l'étang de l'usine « Roclaine ») ou la Tortue de Floride (présente dans le plan d'eau de la carrière CEMEX, d'après l'un des employés) ;
- La faible densité de milieux propices sur le territoire étudié.

Aucun individu n'a été observé lors des prospections de terrain effectuées sur le secteur d'étude (ISOVER).

4.8.2.7 *Reptiles*

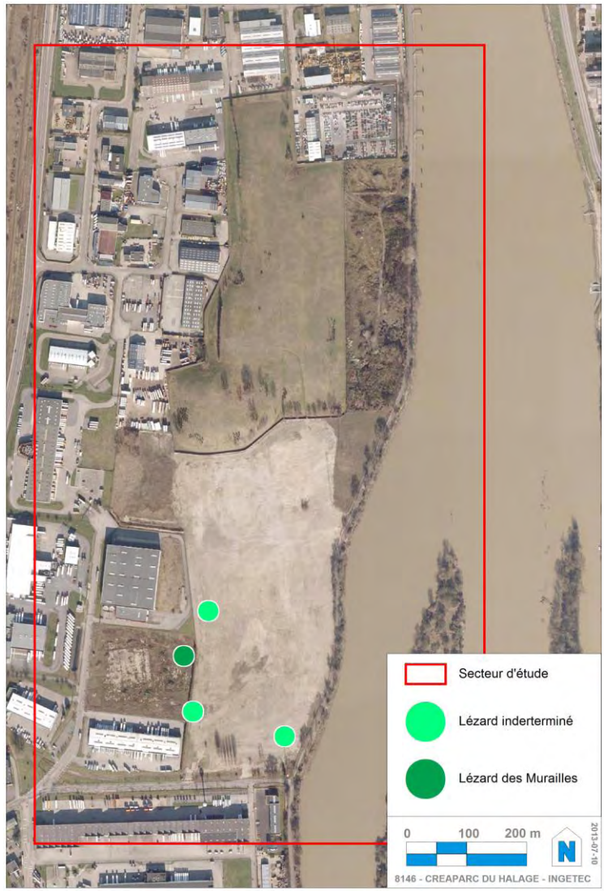
Lors des investigations réalisées par la société BIOTOPE, 2 espèces de reptiles ont été rencontrées : le Lézard des murailles (Podarcis muralis) et la Tortue de Floride (Trachemys scripta). Ces deux espèces profitent de statuts opposés :

- Le lézard des murailles est une espèce patrimoniale à l'échelle de l'Europe (Annexe V de la directive « Habitats Faune-Flore ») et protégée à l'échelon français (protection intégrale des individus et de leurs habitats[16]). Il est considéré comme assez rare en Haute-Normandie mais est bien représenté localement. Cette espèce n'est pas menacée au niveau national.
- La Tortue de Floride est une espèce introduite par l'homme qui ne fait l'objet d'aucune protection particulière du fait de son caractère exotique.

Le Lézard des murailles a été observé au droit du secteur d'étude. Les points d'observation sont reportés sur le schéma ci-contre.

A ce titre, il faut préciser que plusieurs brefs contacts avec des lézards en fuite ont eu lieu. Leur identification n'a pas été possible mais l'ensemble du secteur présente des milieux susceptibles d'accueillir du Lézard des murailles. Les lézards indéterminés sont donc très probablement des Lézards des murailles.

Schéma 77 : Localisation des espèces de reptile au niveau du secteur d'étude (BIOTOPE)



[16] *Article 2 de l'arrêté ministériel du 19/11/2007 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection*

4.8.2.8 *Avifaune nicheuse*

Au cours des prospections menées par la société BIOTOPE, 77 espèces ont été observées sur l'ensemble des secteurs étudiés ce qui représente une diversité importante (Cf. Liste en annexe 3 du rapport BIOTOPE). L'étude de l'avifaune nicheuse a mis en évidence plusieurs espèces d'oiseaux qui fréquentent l'aire d'étude pour la nidification, pour la recherche de nourriture ou en survol. Ces espèces appartiennent à cinq cortèges distincts :

- ***Cortège des milieux humides :*** A l'intérieur de ce cortège, 20 espèces ont été recensées, parmi lesquelles on peut citer le Vanneau huppé et l'Hirondelle de rivage ;
- ***Cortège des milieux semi-ouverts :*** A l'intérieur de ce cortège, 31 espèces ont été recensées, parmi lesquelles on peut citer :
  - Le Pic Vert ;
  - La Fauvette grisette ;
  - La Linotte mélodieuse ;
  - Le Pouillot fitis ;
  - La Tourterelle des bois ;
  - L'Alouette des champs ;
  - Le Faucon pèlerin ;
  - Le Faucon crécerelle ;
  - Le Rougequeue à front blanc.
- ***Cortège des milieux ouverts :*** A l'intérieur de ce cortège, une seule espèce a été recensée. Il s'agit de l'Œdicnème criard.
- ***Cortège des milieux anthropiques :*** A l'intérieur de ce cortège, 6 espèces ont été recensées, parmi lesquelles on peut citer l'Hirondelle rustique.
- ***Cortège des boisements :*** A l'intérieur de ce cortège, 12 espèces ont été recensées, parmi lesquelles on peut citer la Mésange nonette, la Mésange huppée et la Bondrée apivore.

Fauvette grisette
(photo prise en dehors du site) © Biotope

Oedicnème criard
(photo prise en dehors du site) © Biotope

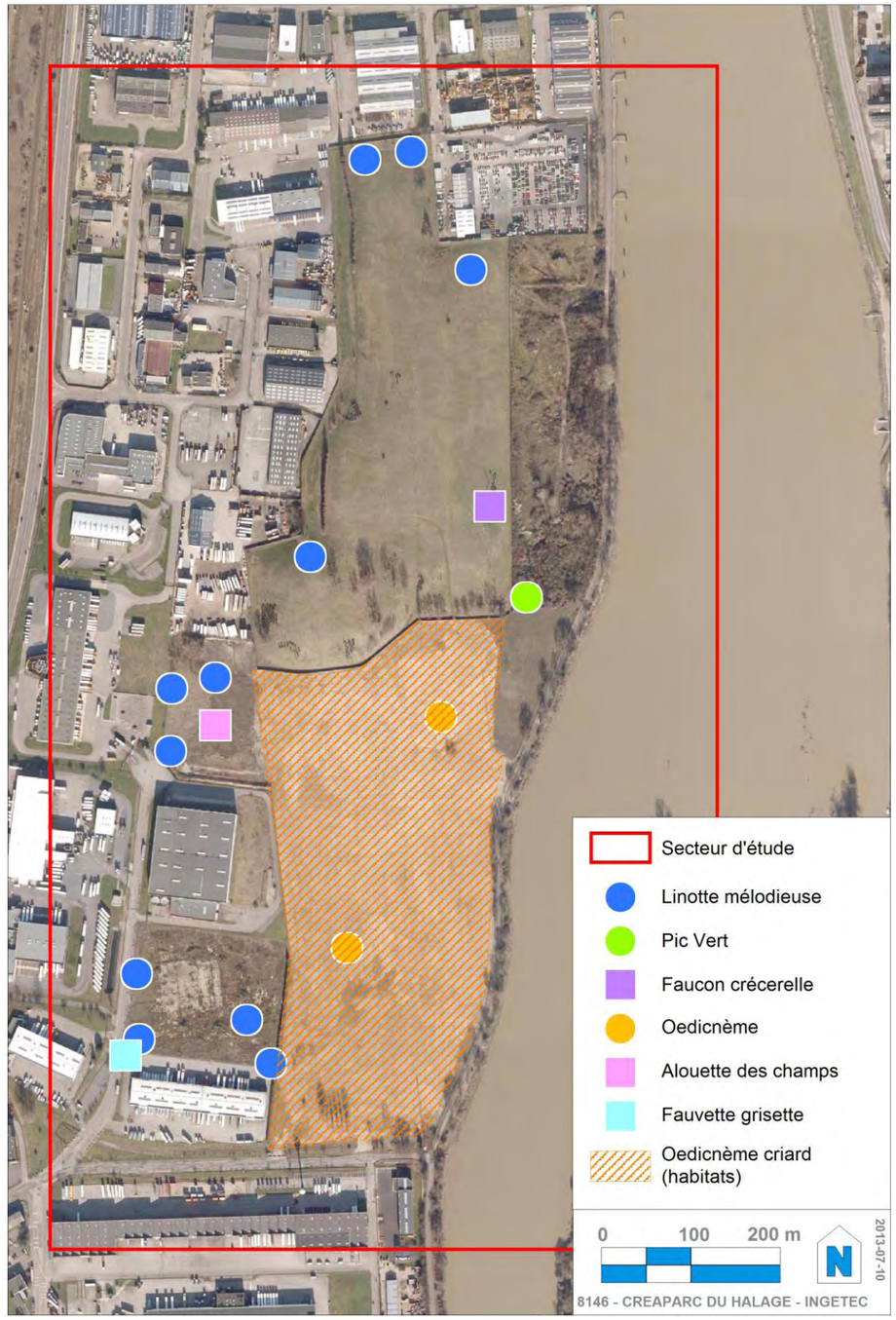
Durant la période de reproduction, 54 espèces protégées en France, dont 3 espèces inscrites à l'annexe I de la directive « Oiseaux », ont été recensées sur l'aire d'étude de BIOTOPE. Enfin, parmi les 77 espèces observées, 15 ont été identifiées comme patrimoniales en période de reproduction, à l'échelle européenne et/ou française et/ou régionale. Ces espèces présentent un intérêt particulier vis-à-vis de leur statut réglementaire et biologique ou de leur sensibilité.

Au niveau du secteur d'étude, 6 espèces ont été observée lors des prospections. Elles sont listées dans le tableau suivant et reportées sur le schéma ci-contre. On précisera que l'Œdicnème criard est inscrit à l'annexe I de la directive européenne 79/409/CEE.

Tableau 16 : Avifaune nicheuse patrimoniale observée au secteur d'étude (BIOTOPE)

	Nom scientifique	Statut européen	Statut en France	Information en Haute-Normandie	Détail de l'observation
Linotte mélodieuse	*Carduelis cannabina*	SPEC 2 En déclin	Nicheur commun Vulnérable	Commun En déclin	Espèce bien représentée dans les habitats semi-ouverts.
Pic Vert	*Picus viridis*	SPEC 2	Nicheur commun Préoccupation mineure	Commun	Espèce bien représentée dans les zones semi-ouvertes.
Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*	SPEC 3 En déclin	Nicheur commun Préoccupation mineure	Peu commun En déclin	-
Œdicnème criard	*Burhinus oedicnemus*	SPEC 3 Vulnérable	Nicheur localisé et peu commun / Quasi-menacé	Rare Liste rouge	Entre 4 et 5 couples nicheurs.
Alouette des champs	*Alauda arvensis*	SPEC 3 En déclin	Nicheur commun Préoccupation mineure	Commun	1 couple nicheur.
Fauvette grisette	*Sylvia communis*	Non SPEC	Nicheur très commun Quasi-menacé	Commun	-

Schéma 78 : Localisation des espèces d'oiseaux patrimoniales nicheuses au niveau du secteur d'étude (BIOTOPE)



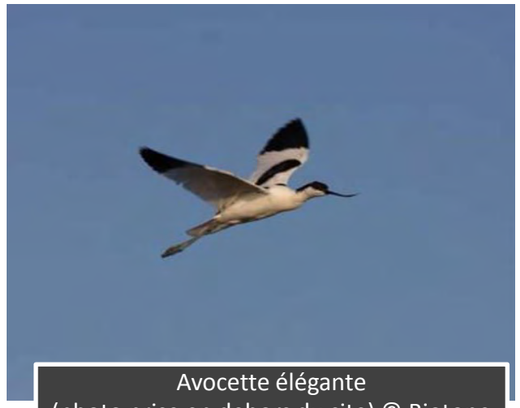
4.8.2.9 *Avifaune en migration pré-nuptiale tardive*

Lors des premiers passages concernant l'avifaune nicheuse, début mai 2011, 27 espèces dont 23 protégées en France ont été observées, durant la période de migration prénuptiale tardive (Cf. Rapport BIOTOPE). Parmi les espèces protégées observées, 2 sont inscrites à l'annexe I de la directive « Oiseaux » à savoir le Pipit rousseline et l'Avocette élégante.

Par ailleurs, trois groupes principaux d'espèces ont pu être distingués : les grands échassiers, les passereaux migrateurs et les limicoles migrateurs.

Ainsi, de nombreuses espèces de passereaux ont été notées en déplacement migratoire, en transit ou en halte, mais les effectifs observés restent faibles. Les familles concernées sont principalement des fringilles et les turdidés.

L'aire d'étude n'apparaît donc pas comme une zone de passage importante lors de la migration. A cette échelle, aucun couloir de migration bien défini n'a été mis en évidence, les passages pouvant plutôt être qualifiés de diffus.



Avocette élégante
(photo prise en dehors du site) © Biotope

Au niveau du secteur d'étude, deux espèces d'oiseaux faisant une halte migratoire ont été observées. Elles sont présentées ci-dessous et leur zone d'observation est illustrée ci-contre. On ajoutera en complément de ce tableau que le Pipit Rousseline est inscrit à l'annexe I de la directive européenne 79/409/CEE.

Tableau 17 : Avifaune patrimoniales observées en halte migratoire au niveau du secteur d'étude (BIOTOPE)

	Nom scientifique	Statut européen	Statut en France	Information en Haute-Normandie	Détail de l'observation
Traquet motteux	*Oenanthe oenanthe*	SPEC 3 En déclin	Commun Quasi-menacé	Peu commun	Nombreux migrateurs observés début mai 2011.
Pipit rousseline	*Anthus campestris*	SPEC 3 En déclin	Peu commun Préoccupation mineure	Irrégulier	2 individus en halte migratoire le 4 mai 2011.

4.8.2.10 *Mammifères terrestres*

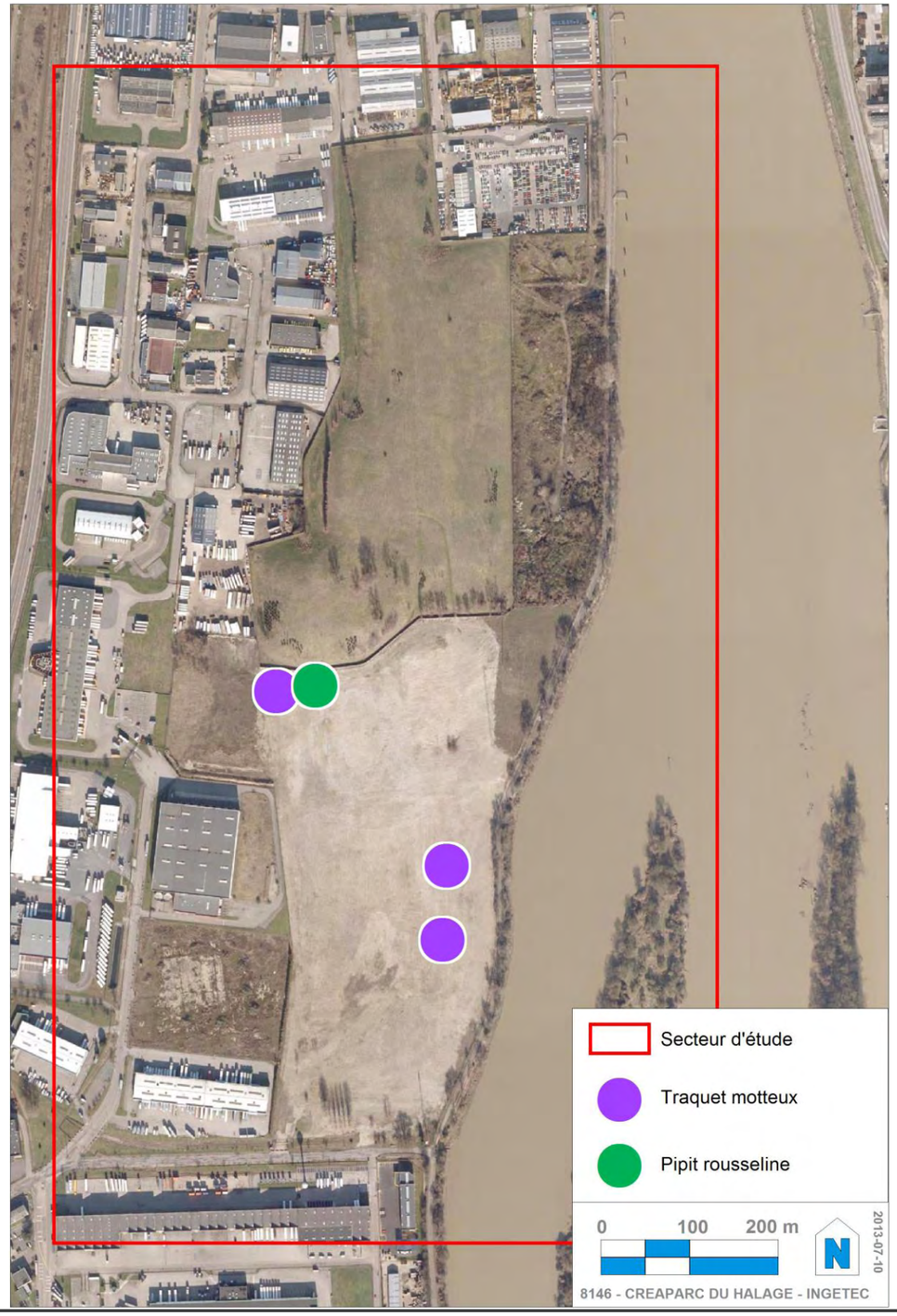
Hérisson d'Europe (photo prise en dehors du site)
© Biotope

Lors des investigations réalisées par BIOTOPE, quatre espèces de mammifères terrestres ont été rencontrées : le Renard Roux, le Lièvre d'Europe, le Lapin de Garenne et le Hérisson d'Europe.

Ces espèces sont jugées communes à l'échelle régionale et aucune espèce patrimoniale n'est donc à déplorer. On notera néanmoins la protection du Hérisson d'Europe (Erinaceus europaeus) à l'échelon national.

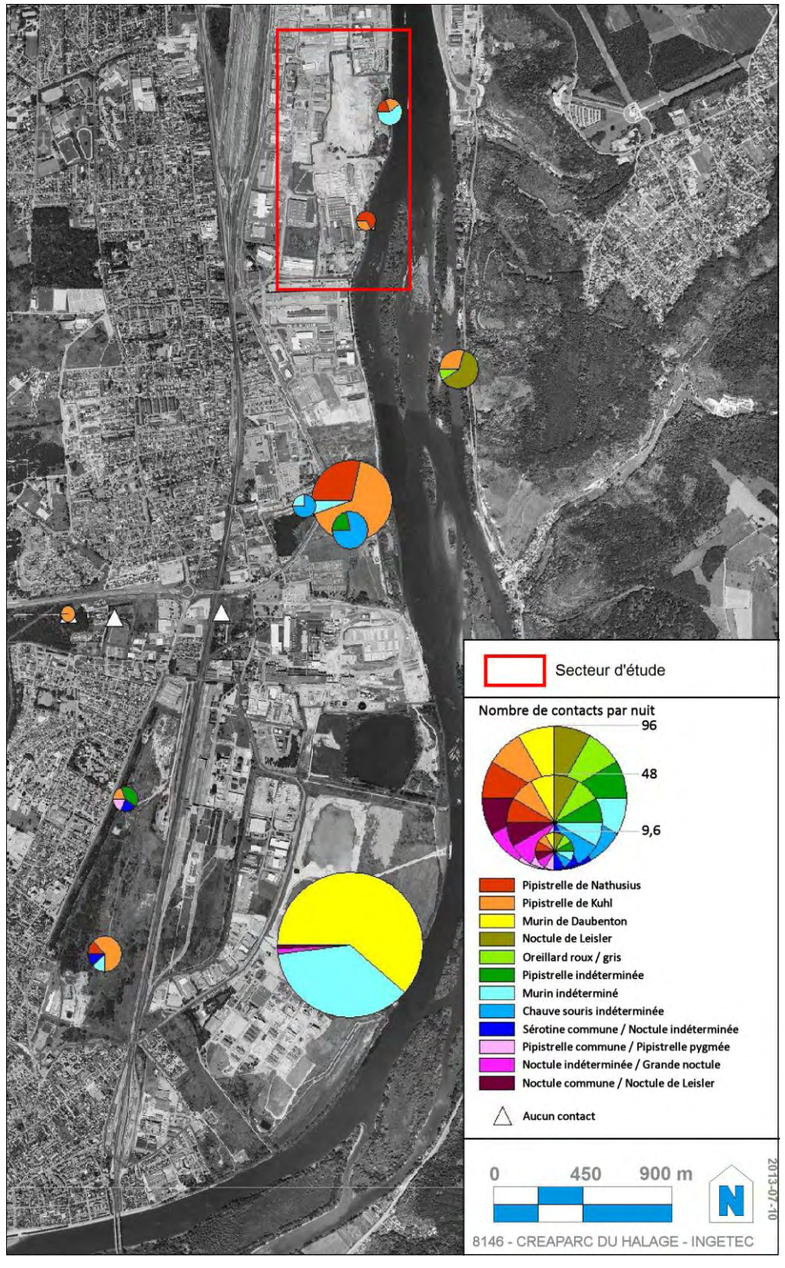
La présence de mammifères sur le secteur d'étude est probable. Toutefois, les enjeux écologiques concernant ce groupe sont jugés comme étant faibles.

Schéma 79 : Localisation des espèces d'oiseaux patrimoniales observées en halte migratoire au niveau du secteur d'étude (BIOTOPE)



4.8.2.11 Chiroptères

Schéma 80 : Localisation des transects, des points d'écoute SM2BAT et identification des espèces et groupes d'espèces (BIOTOPE)



Les nuits d'écoute réalisées sur les secteurs opérationnels étudiés par BIOTOPE durant la période d'activité des chauves-souris ont permis :

- De recenser 7 espèces minimum de chauves-souris sur 22 connues en Normandie ;
- D'identifier 10 groupes sans permettre une distinction par espèce (selon les conditions d'écoute des ultrasons, les espèces ne sont pas toujours différentiables).

Les différents transects et points d'écoute mis en œuvre par BIOTOPE sont reportés sur le schéma ci-contre.

Afin de compléter les données collectées sur le terrain, BIOTOPE a réalisé une analyse bibliographique dans le but de lister les espèces susceptibles de fréquenter le territoire dans un rayon de 10 km autour des secteurs expertisés. Les données recueillies ont permis d'identifier la présence potentielle d'au moins 16 espèces sur 22 connues en Normandie.

Les chiroptères recensés sur le terrain et ses abords ou identifiés par l'approche bibliographique sont listés dans le tableau ci-contre. On se réfèrera également au rapport de BIOTOPE (Cf. Annexe 1). On précisera que toutes les espèces de chauves-souris sont inscrites au titre de l'Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.

A niveau du secteur d'étude, les contacts ont été relativement faibles comparativement aux autres secteurs expertisés (<10 contacts par nuit) et seules 2 groupes ont été identifiés : le groupe des Murins (espèces non différentiables) et celui des Pipistrelles (identification de 2 espèces : Pipistrelle de Nathusius et Pipistrelle de Kuhl).

Tableau 18 : Chiroptères recensés au niveau de l'aire d'étude et dans un rayon de 10 km autour de cette aire (BIOTOPE)

	Nom français (*Nom scientifique*)	Statut de protection en Europe	L. R. nationale	Statut NPC
Observations des espèces sur le terrain	Murin de Daubenton (*Myotis daubentonii*)	Annexe IV directive Habitats	Préoccupation mineure	Commun
	Noctule de Leisler (*Nyctalus leisleri*)	Annexe IV directive Habitats	Quasi menacé	Rare
	Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*)	Annexe IV directive Habitats	Préoccupation mineure	Commun
	Pipistrelle pygmée (*Pipistrellus pygmaeus*)	Annexe IV directive Habitats	Préoccupation mineure	-
	Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*)	Annexe IV directive Habitats	Préoccupation mineure	Peu commun
Identification des groupes sur le terrain	Murin de Daubenton /des marais *(Myotis daubentonii/dasyceme)*	Annexe IV directive Habitats / Annexe II directive Habitats	Préoccupation mineure / Non applicable	Commun/ Rare
	Murin indéterminé *(Myotis species)*	/	/	/
	Sérotine indéterminée / Noctule indéterminée *(Eptesicus species / Nyctalus species)*	Annexe IV directive Habitats	/	/
	Noctule commune / Grande Noctule *(Nyctalus noctula / lasiopterus)*	Annexe IV directive Habitats	Quasi menacé / Données insuffisantes	Peu commun / Non défini
	Noctule indéterminée *(Nyctalus species)*	Annexe IV directive Habitats	Quasi menacé	/
	Pipistrelle de Nathusius / de Kuhl *(Pipistrellus nathusii / kuhlii)*	Annexe IV directive Habitats	Quasi menacé / Préoccupation mineure	Assez commun / Très rare
	Pipistrelle commune / de Nathusius *Pipistrellus pipistrellus / nathusii*	Annexe IV directive Habitats	Préoccupation mineure / Quasi menacé	Commun / Assez commun
	Pipistrelle indéterminée (*Pipistrellus species*)	Annexe IV directive Habitats	/	/
	Oreillard roux / gris *(Plecotus auritus / austriacus)*	Annexe IV directive Habitats	Préoccupation mineure	Assez commun / Peu commun
	Chauve-souris indéterminée	/	/	/
Aire d'étude rapprochée (rayon de 10 km autour de l'aire d'étude)	Grand Rhinolophe (*Rhinolophus ferrumequinum*)	Annexe II directive Habitats	Quasi menacé	Rare
	Grand Murin (*Myotis myotis*)	Annexe II directive Habitats	Préoccupation mineure	Commun
	Murin de Bechstein (*Myotis bechsteinii*)	Annexe II directive Habitats	Quasi menacé	Peu commun
	Murin de Daubenton (Myotis daubentonii)	Annexe IV directive Habitats	Préoccupation mineure	Commun
	Murin à oreilles échancrées (Myotis emarginatus)	Annexe II directive Habitats	Préoccupation mineure	Peu commun
	Murin de Natterer (*Myotis nattereri*)	Annexe IV directive Habitats	Préoccupation mineure	Commun
	Murin de Brandt (*Myotis brandtii*)	Annexe IV directive Habitats	Préoccupation mineure	-
	Murin à moustaches (*Myotis mystacinus*)	Annexe IV directive Habitats	Préoccupation mineure	Commun
	Noctule commune (*Nyctalus noctula*)	Annexe IV directive Habitats	Quasi menacé	Peu commun
	Noctule de Leisler (*Nyctalus leisleri*)	Annexe IV directive Habitats	Quasi menacé	Rare
	Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*)	Annexe IV directive Habitats	Préoccupation mineure	Commun
	Pipistrelle pygmée (*Pipistrellus pygmaeus*)	Annexe IV directive Habitats	Préoccupation mineure	-
	Sérotine commune (*Eptesicus serotinus*)	Annexe IV directive Habitats	Préoccupation mineure	Commun
	Oreillard roux (*Plecotus auritus*)	Annexe IV directive Habitats	Préoccupation mineure	Commun

Après avoir analysé les espèces présentes sur l'aire d'étude, il convient également de s'intéresser à leur mode de vie :

- ***Usages et fréquentation des terrains étudiés***

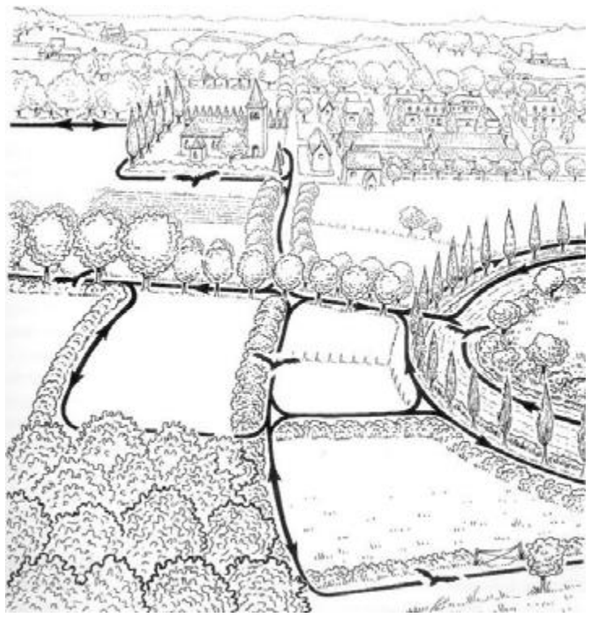
  La plupart des secteurs étudiés dans le cadre de l'expertise réalisée par BIOTOPE comprennent des friches industrielles ou urbaines et quelques zones d'activités encore opérationnelles. Des milieux plus naturels ont également été recensés comme des bras morts de la Seine, des zones humides, des prairies et des boisements. Cependant, pour la majorité des sites concernés, l'habitat principal relevé reste celui des terrains en friches sur les sites industriels démantelés ces dernières années.

  Au sein de l'aire d'étude, plusieurs secteurs sont préférentiellement fréquentés par les chauves-souris : il s'agit, en particulier, des rives de la Seine et de la carrière « Cemex ». Ces secteurs sont le terrain de chasse du Murin de Daubenton, de la Noctule de Leisler et de la Pipistrelle commune. L'activité est également plus importante au cœur des friches arbustives et sous-bois, là où il fait plus sombre (moins de sources lumineuses).

  La périphérie des zones arborescentes est fréquentée par les mêmes espèces, le cœur de massif étant le lieu de gîte possible pour les espèces arboricoles que sont la Noctule commune et la Pipistrelle de Nathusius qui est probablement présente sur l'aire d'étude. La liste d'espèces est typique des zones d'activités péri-urbaines. En effet, seules les espèces tolérant la lumière générée par les éclairages publics sont représentées de façon homogène sur l'aire d'étude. Il s'agit, en particulier, des pipistrelles et des noctules. A noter que la Sérotine commune, qui est pourtant présente dans ce type de milieu, n'a pas été observée sur l'aire d'étude.

  Enfin, il faut préciser que beaucoup d'espèces adoptent généralement un vol proche du sol et/ou d'un corridor pour se déplacer d'un lieu à un autre. Elles utilisent ces structures paysagères comme repères et suivent donc des linéaires paysagers au cours de leurs déplacements et en particulier les haies et les lisières de bois (Moeschler & Blant, 1990, Limpens & Kapteyn, 1991 ; Walsh & Harris, 1996). On notera toutefois que certaines espèces sont aussi capables de voler à grande hauteur ou de se « libérer » des structures paysagères. C'est le cas par exemple de la Sérotine commune, du Grand murin, de la Noctule commune et de la Noctule de Leisler.

Schéma 81 : Principes de déplacements des chiroptères le long des structures paysagères (Arthur & Lemaire, 1999)



- ***Regroupement automnaux « swarming »***

  Les chiroptères sont des espèces qui possèdent un mécanisme biologique de fécondation retardée, les accouplements ont lieu en automne-hiver et la gestation ne débute réellement qu'au printemps. L'activité de regroupement automnal (swarming) a été mise en évidence récemment, elle se caractérise par des rassemblements de chiroptères en grands nombres autour des gîtes. C'est lors de ces regroupements que s'effectuent les échanges reproducteurs entre les colonies.

  Aucune zone de rassemblements automnaux n'a été mise en évidence sur le périmètre étudié.

- ***Gîtes d'hibernation :***

  Au cours de la période hivernale les chauves-souris recherchent des gîtes d'hibernation où elles trouvent des températures positives et constantes avec un taux d'humidité élevé. Il s'agit principalement de caves d'habitations où il n'y a pas trop de dérangement, sous de vieux ponts, dans des anfractuosités présentes dans des murs, dans des arbres, des grottes, des carrières, des blockhaus… .

  Les prospections ayant été effectuées en période estivale, elles n'ont pas permis d'identifier précisément les sites susceptibles d'accueillir des chauves-souris en période hivernale. On notera néanmoins l'observation de quelques éléments susceptibles d'accueillir des chauves-souris en période hivernale : bâtiments désaffectés (usine « Toyo ») et arbres à cavités.

- ***Gîtes estivaux :***

  Les prospections n'ont pas permis de mettre en évidence la présence de gîtes de mise bas au sein, ou à proximité immédiate, de l'aire d'étude. Des gîtes anthropiques occasionnels ont toutefois été identifiés au sein des bâtiments industriels encore présents sur le site de l'usine « Toyo » (l'occupation semble concerner le groupe des pipistrelles, mais aussi le groupe des oreillards).

  Par ailleurs, il est important de noter que toutes les zones boisées sont des zones de gîtes potentiels pour les espèces arboricoles, comme la Pipistrelle de Nathusius, les noctules, les oreillards, …

Au regard de ces éléments, il semble que les sensibilités du secteur d'étude, qui est associé à l'aménagement de la ZAC du CREAPARC DU HALAGE, reposent principalement sur la présence d'une frange arborée en périphérie Est et en lien avec la Seine. Cette frange s'inscrit dans la continuité d'une trame paysagère quasi-continue en bordure de la Seine et constitue potentiellement :

- Un couloir de vol privilégié ;
- Une zone de chasse ;
- Une zone de refuge (présence potentielle d'arbres à cavités).

4.8.3 Trame verte et bleue

La trame verte et bleue est un réseau formé de continuités écologiques terrestres et aquatiques. Elle constitue un outil d'aménagement durable du territoire et contribue à un état de conservation favorable des habitats naturels et des espèces et au bon état écologique des masses d'eau. Les continuités écologiques qui constituent la trame verte et bleue comprennent des réservoirs de biodiversité et des corridors écologiques.

Leur identification et leur délimitation doivent notamment permettre aux espèces animales et végétales dont la préservation ou la remise en bon état constitue un enjeu national ou régional de se déplacer pour assurer leur cycle de vie et favoriser leur capacité d'adaptation. Ces continuités écologiques sont identifiées par les schémas régionaux de cohérence écologique, élaborés conjointement par les présidents de conseils régionaux et les préfets de région. A ce titre on précisera que le Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) de Haute Normandie est actuellement en cours d'élaboration. Le projet de SRCE (version octobre 2013) est consultable sur le site internet de la DREAL de Haute-Normandie[17].

Les continuités écologiques constituant la trame verte et bleue qui sont reprises dans le SRCE comprennent les réservoirs de biodiversité et les corridors écologiques. Elles sont définies par l'article R 371-19 du code de l'environnement, comme suit :

- ***Les réservoirs de biodiversité*** : Ces réservoirs sont des espaces dans lesquels la biodiversité est la plus riche ou la mieux représentée, où les espèces peuvent effectuer tout ou partie de leur cycle de vie et où les habitats naturels peuvent assurer leur fonctionnement en ayant notamment une taille suffisante, qui abritent des noyaux de populations d'espèces à partir desquels les individus se dispersent ou qui sont susceptibles de permettre l'accueil de nouvelles populations d'espèces.

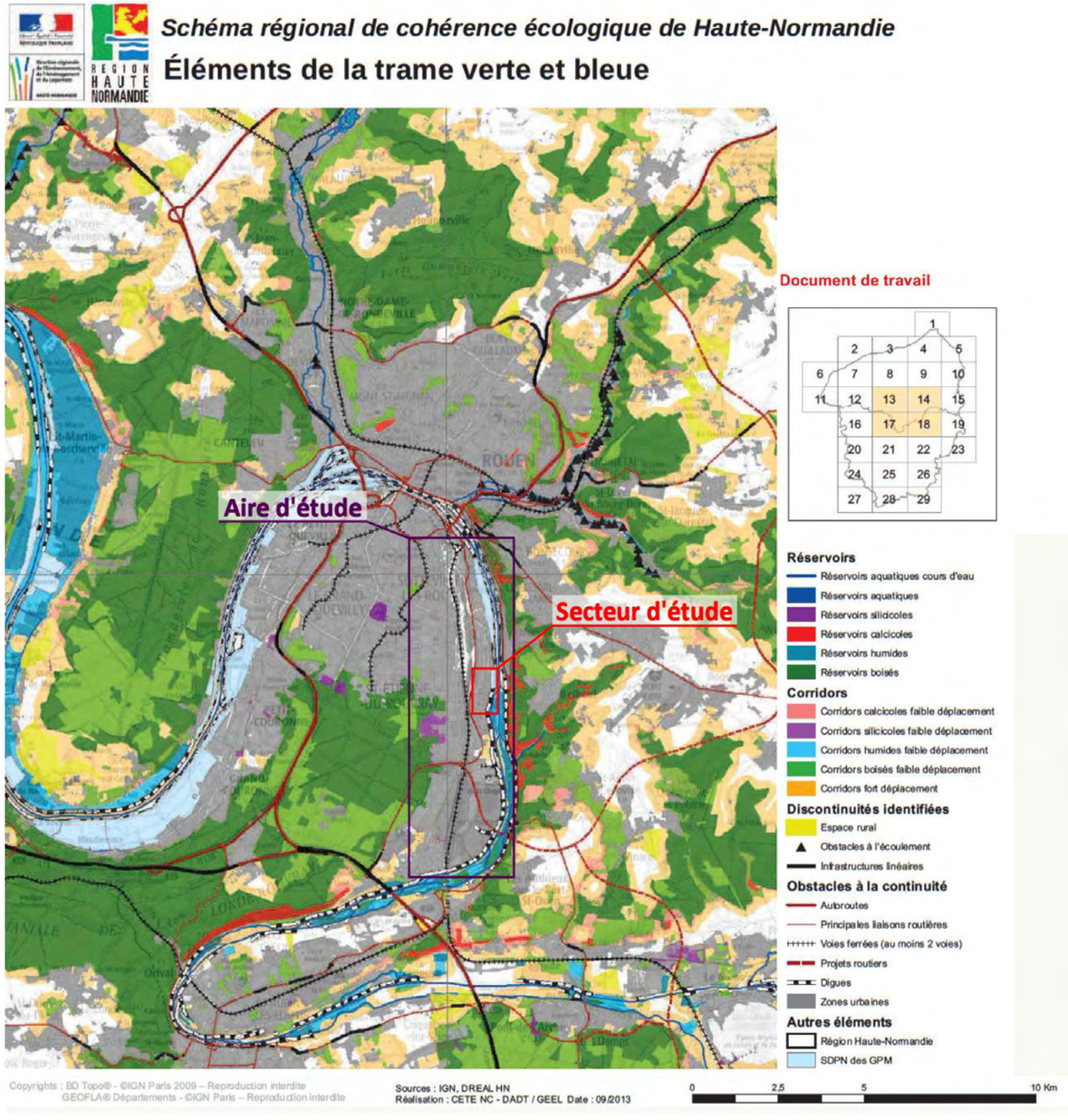
- ***Les corridors*** : Les corridors écologiques assurent des connexions entre des réservoirs de biodiversité, offrant aux espèces des conditions favorables à leur déplacement et à l'accomplissement de leur cycle de vie. Les corridors écologiques peuvent être linéaires, discontinus ou paysagers.

Au niveau de l'aire d'étude, on observe que les principaux réservoirs sont constitués des grandes entités naturelles que représentent la Seine et son chapelet d'îles, les coteaux Est (en rive droite de la Seine) et les massifs forestiers. Toutefois, sous l'effet des zones urbaines et des grandes infrastructures locales, les corridors sont fortement réduits.

En effet, seule la Seine présente une réelle continuité du Sud vers le Nord qui apparait toutefois limitée compte tenu de l'artificialisation des berges et des activités portuaires.

En marge de l'aire d'étude, les continuités écologiques sont plus favorables à l'Est au niveau des coteaux de la Seine (réservoirs calcicoles et boisés) et à l'Ouest au niveau du massif boisé de la Londe-Rouvray (réservoirs boisés) et des coteaux d'Orival (réservoirs calcicoles et boisés). On notera également la présence de réservoirs calcicoles isolés à l'Ouest de l'aire d'étude.

Schéma 82 : Extrait des planches 13, 14, 17 et 18 du SRCE relatives à l'identification des éléments de la trame verte et bleue



[17] http://www.haute-normandie.developpement-durable.gouv.fr/projet-de-schema-regional-de-a1491.html

A l'échelle du secteur d'étude, la trame verte et bleue est constituée :

- De la Seine - Trame bleue ;
- Espaces en friche du secteur d'étude et linaires arborés (à proximité des berges) – Trame verte.

Dans l'état actuel, et compte tenu de la localisation du secteur d'étude et de son environnement, les espaces non urbanisés sont isolés et les continuités écologiques sont peu développées :

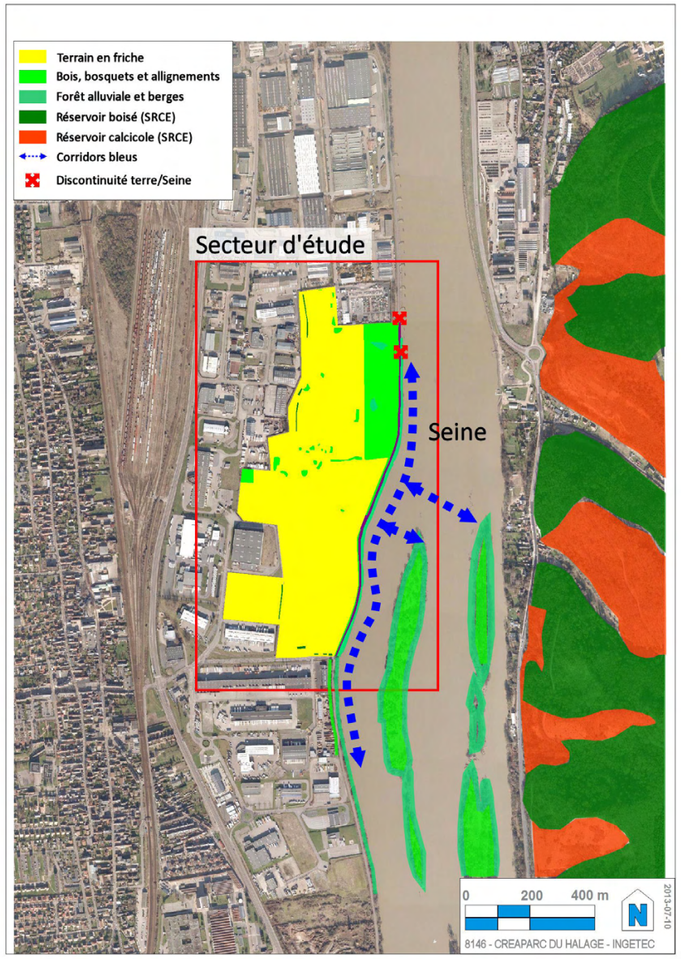
- Le site constitue un espace enclavé au sein d'une zone d'activités en exploitation ;
- Les principaux habitats rencontrés sont constitués de :
    - Une zone en friche qui se développe sur la majeure partie de l'emprise. Elle a la particularité d'être fortement polluée par les résidus de fibre de verre enterrés sur place et limitant toute colonisation végétale. L'absence de tout entretien, et de gestion des sites par la fauche, permet une colonisation massive de ces friches par des ligneux ;
    - Une forêt alluviale le long des bords de Seine. Cette forêt laisse également place à des bois de recolonisation marécageux d'aulnes et de saulnes qui n'ont été identifiés que sur deux secteurs en friche où se trouve une dépression humide non loin des berges de la Seine ;
    - Des petits bois et bosquets qui se développent sur les espaces abandonnés les plus anciens. Il s'agit de zones boisées plantées qui ont été laissées à l'abandon comme en témoigne la présence d'espèces ornementales plantées aux entrées de l'ancienne usine.
    - Des alignements d'arbres plantés par l'homme pour créer des écrans végétaux en bordure d'usine. Il s'agit majoritairement d'alignements de peupliers se déclinant sous différentes espèces ou variétés.

  Parmi les habitats naturels recensés au niveau du secteur d'étude, seule la présence d'une forêt alluviale représente un enjeu écologique fort pour la région. En effet, cet habitat est présent à l'état relictuel en Haute-Normandie et possède un caractère patrimonial majeur.
- Les continuités écologiques sont peu développées :
    - Les différents habitats identifiés sont isolés et ne présentent pas de lien terrestre avec les grands espaces naturels identifiés à l'échelle du SRCE. Toutefois, on notera une continuité Nord/Sud offerte par les alignements boisés qui se développent sur la frange Est, le long du chemin de halage ;
    - Les continuités entre les espaces terrestres et la Seine sont interrompues par des merlons de protection vis-à-vis des risques d'inondation, le chemin de halage et les aménagements de berges.
    - La minéralisation des berges limite le développement des habitats aquatiques (notamment dans la partie Nord). A noter toutefois la présence d'une ripisylve intéressante pour la faune aquatique sur un linéaire significatif (1000 m sur 1200 m). Sur la majorité de ce linéaire, les berges sont traitées par enrochement en pente plus ou moins douce et les boisements alluviaux ont été préservés, offrant ainsi refuge aux espèces aquatiques.
    - Compte tenu des caractéristiques de la Seine, la continuité de la trame bleue et mieux développées et offre des liens possibles entre les habitats qui se développent le long des berges localisées au niveau du secteur d'étude (majoritairement vers le Sud) et les habitats naturels que l'on peut retrouver notamment au niveau des îles de la Seine qui sont préservées de tout aménagement et entre dans le cadre d'inventaires et de protections réglementaires des milieux naturels.

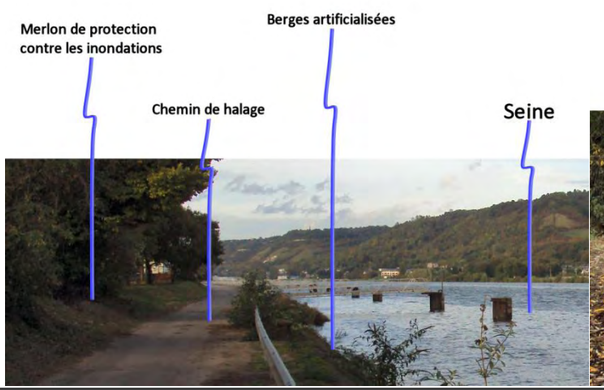
Dans les conditions actuelles, le secteur d'étude peut donc s'apparenter à un réservoir de biodiversité pour les espèces qui tolèrent la proximité des activités environnantes et qui, en l'absence de continuité écologique importante, présentent des facilités de déplacements à savoir principalement les petits mammifères, les reptiles (lézards des murailles) et les oiseaux.

Les berges de la Seine qui ne sont pas artificialisées entrent dans le cadre d'un écosystème aquatique dont le fonctionnement est moins contraint.

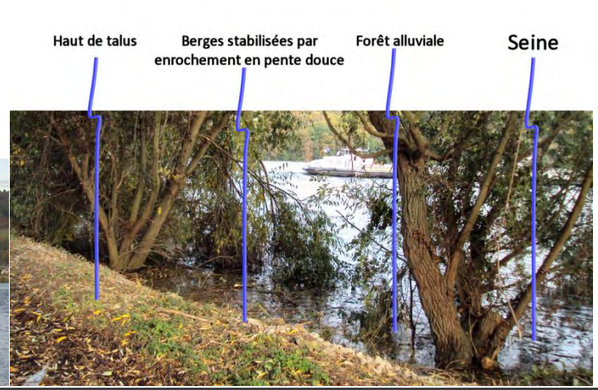
Schéma 83 : Analyse de la trame verte et bleue au niveau du secteur d'étude



Les éléments de discontinuités



Les éléments de continuités



4.9 Analyse spatiale et paysagère

4.9.1 Historique du site - Occupation des sols actuelle et dynamique de développement

4.9.1.1 Historique du site

Donnée(s) utilisée(s)	*Cette partie a été rédigée à partir des informations présentées dans l'état des lieux du secteur Seine-Sud établi par ATTICA au préalable de la démarche de réalisation du PDADD qui ont été complétées à l'aide de données diverses provenant notamment de la CREA et de l'IGN.*
Echelle(s) retenue(s)	*Cette analyse porte sur une approche élargie à l'aire d'étude de manière à appréhender l'évolution du site dans le temps et dans l'espace, puis elle est ensuite recentrée sur le secteur d'étude retenu pour le projet d'aménagement de la ZAC du CREAPARC DU HALAGE.*

Dans le cadre de cette approche historique, les recherches effectuées se sont limitées à la période récente comprise entre le XVIII[ème] et l'époque actuelle. On notera néanmoins une occupation du site à différentes époques antérieures qui est révélée par la découverte de vestiges archéologiques ; les plus anciens datant du Paléolithique (période qui s'est achevée à l'an – 12 000).

Les sites de découvertes archéologiques sur les communes de Oissel et de Saint-Etienne-du-Rouvray qui ont été recensés par le Service Régional de l'Archéologie sont reportés sur le schéma ci-contre. On constate qu'à ce jour, aucun vestige n'a été découvert sur le secteur d'étude.

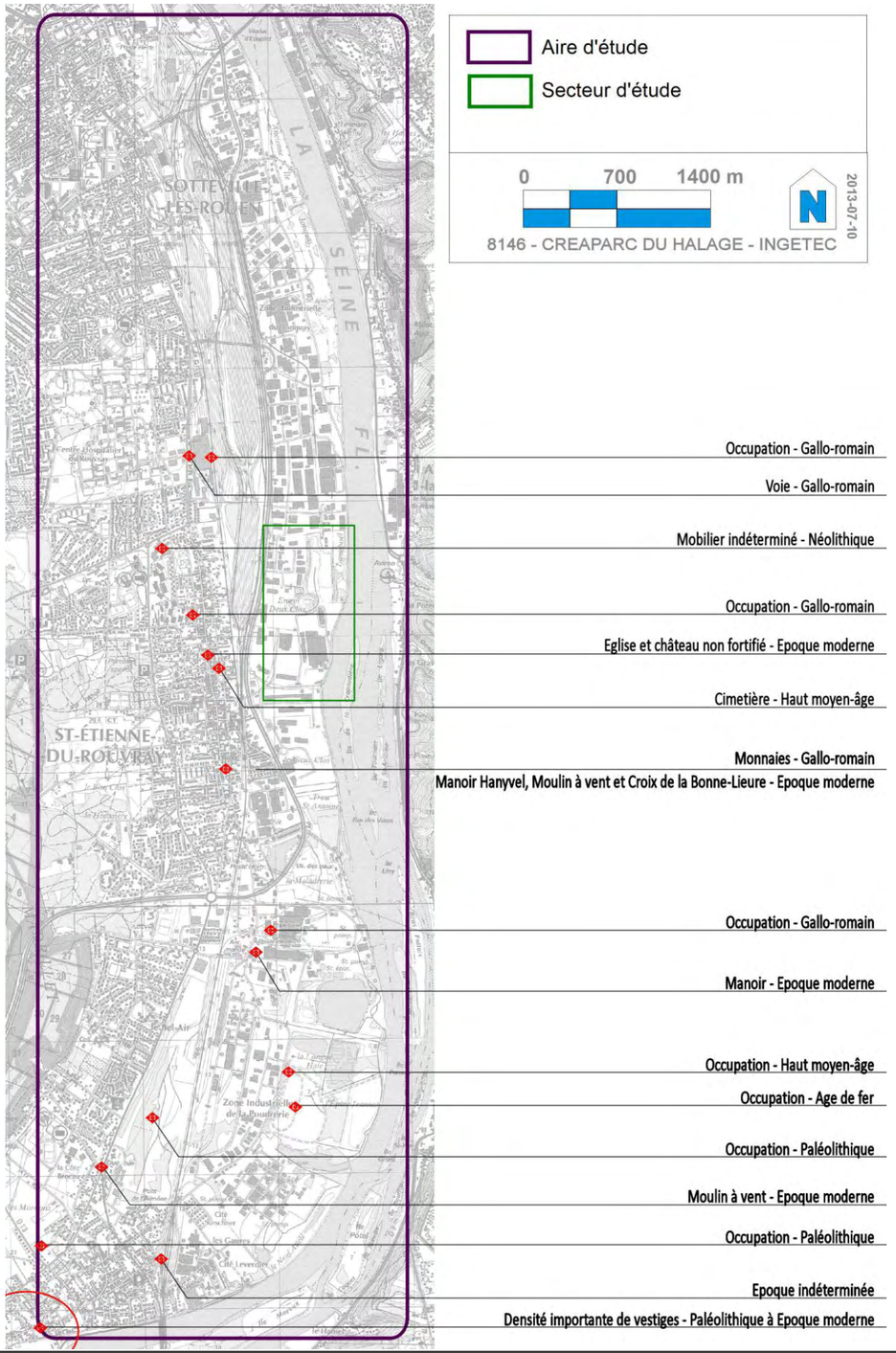
A une époque plus récente, la carte Cassini, datant du XVIII[ème] siècle, montre un développement humain assez restreint au niveau de l'aire d'étude. En effet, au niveau de la boucle de la Seine de Rouen, les éléments importants concernent :

- La ville de Rouen qui s'étend sur les deux rives de la Seine (le cœur historique étant localisé en rive droite et l'extension en rive gauche ayant débuté entre le XIV et le XVIII [ème] siècle) ;
- La prégnance du massif forestier du Rouvray qui s'étend au cœur de la boucle de la Seine ;
- La présence d'occupations humaines plus ou moins importantes composées de villages et de hameaux qui se développent sur les deux rives de la Seine tout du long de la boucle. Les bourgs de Oissel, Saint-Etienne-du-Rouvray et Sotteville-lès-Rouen sont identifiés au droit de l'aire d'étude.

Compte tenu de l'échelle de réalisation de la carte de Cassini, la nature de l'occupation des sols à cette époque est assez peu détaillée. Néanmoins, on peut supposer qu'en dehors des villages, les rives de Seine sont occupées par des espaces naturels (marais) ou agricoles (cultures et prairies). Il faut également noter que cette époque voit le développement des premières activités industrielles sur les communes de Oissel et de Saint-Etienne-du-Rouvray avec l'implantation de la « manufacture des fils d'Oissel » qui fournissait la manufacture royale des velours de Saint-Sever, créée en 1776.

Schéma 84 : Extrait de la carte CASSINI de l'aire d'étude (IGN)

Schéma 85 : Localisation des sites archéologiques recensés sur les communes de Oissel et Saint-Etienne-du-Rouvray (Service Régional de l'Archéologie - 2013)



La construction de la ligne ferroviaire Paris-Rouen en 1843 marque une transition dans le développement des communes traversées par la voie ferrée. On se réfèrera à l'extrait de la carte d'Etat-Major présenté ci-contre, qui permet de détailler le développement local des secteurs urbanisés le long de la voie de chemin de fer. A l'époque de réalisation de cette carte (1820 - 1866), une grande partie de l'aire d'étude, notamment en bordure de la Seine, est encore occupée par des emprises naturelles et/ou agricoles. A cette époque, le secteur d'étude est encore vierge de toute activité.

A cette époque, les commune de Oissel, Saint-Etienne-du-Rouvray et Sotteville-lès-Rouen voient une nouvelle ère de développent tournée vers le chemin de fer. Le développement industriel du secteur poursuit son développement dans l'activité textile avec l'implantation de la Cotonnière de Oissel construite en 1900, qui occupe une place importante dans l'industrie textile normande.

L'aire d'étude a ensuite connu un essor important entre les années 1900 et 1980 et notamment pendant et après la première et la seconde guerre mondiale qui a touché :

- L'activité industrielle :
    - Une poudrière est installée pendant la première guerre mondiale, reprise à partir de 1971 par une société de fabrication de colorants (Kulhmann, Francolor, aujourd'hui Crampton and Knowles, Toyo-France et Yorkshire).
    - L'usine chimique Azolacq, mise en service en 1967, utilisait de l'ammoniac et du gaz carbonique acheminés par pipe-line depuis la plateforme de la Grande Paroisse de Grand-Quevilly. Son implantation, ainsi que la réoccupation de la Cotonnière par la Quinoléine, entreprise de production de produits phytosanitaires, devenue Orgachim, marque le déclin de l'industrie textile et le développement de l'industrie chimique qui caractérise encore aujourd'hui la zone.

  Des changements successifs parfois spectaculaires tels que le déplacement des établissements Kulhmann en 1956 de 750 mètres depuis la voie ferrée vers la Seine. Cette opération a conduit au déplacement sur rail du magasin des expéditions, un bâtiment de 100 m de long construit en 1931 pesant 4200 t, qu'il a fallu couper en deux. Une première en Europe.
- L'activité ferroviaire avec le développement de zone de triage de Sotteville-lès-Rouen, qui a été un secteur stratégique de la seconde guerre mondiale à Rouen ;
- Du tissu résidentiel des communes de Oissel, Sotteville-lès-Rouen et Saint-Etienne-du-Rouvray pour accompagner le développement économique des communes et l'augmentation de leur population.

Schéma 87 : Extrait de la carte d'Etat-Major de l'aire d'étude (IGN)

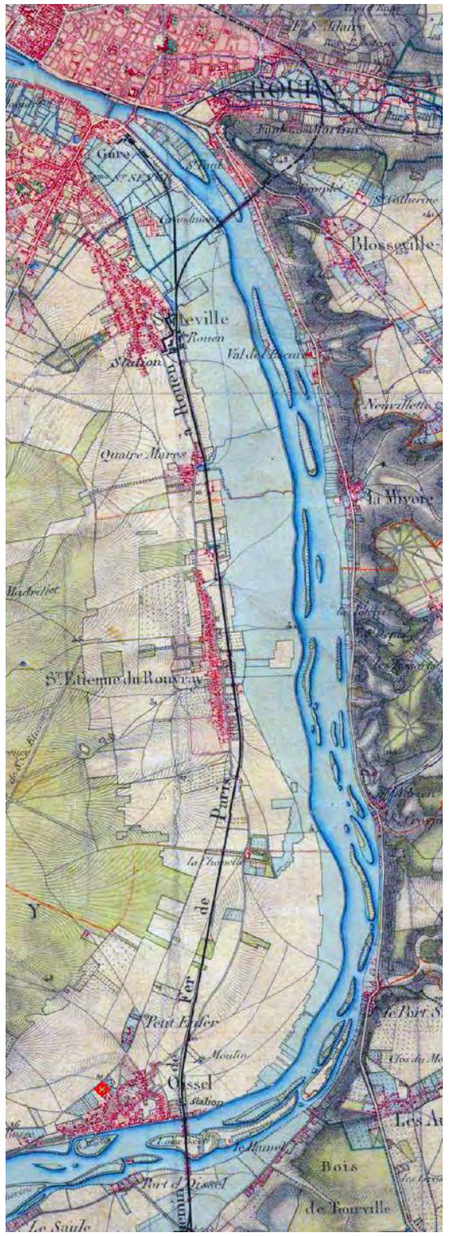
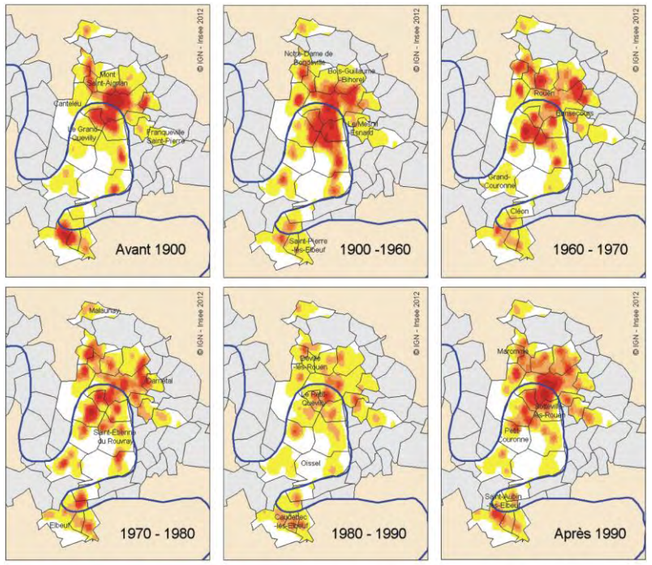


Schéma 86 : Historique de l'urbanisation de la CREA à l'échelle des quartiers (INSEE)



Les évolutions constatées à l'échelle du secteur d'étude sont détaillées de manière plus précise sur les schémas en pages suivantes qui reprennent les photographies aériennes de différentes campagnes aériennes de l'IGN datées de 1937, 1947, 1955, 1966, 1972, 1978, 1985, 1995 et 2003, soit un pas de l'ordre de 10 ans entre 1937 et 2003. Les principales observations sont :

- En 1937, la voie ferrée Rouen / Paris est visible à l'Ouest du secteur d'étude. La partie Sud du secteur d'étude est occupée par des activités industrielles (FONDERIE DE LORRAINE), la partie centrale semble être uniquement concernée par un faisceau de voies ferrées et un étang (activité d'extraction ?) et la partie Nord semble inexploitée. Des appontements sont exploités dans la partie Est du secteur d'étude ;
- En 1947 et 1955, les traces des activités identifiées sur la partie centrale du secteur d'étude ont disparues (voies ferrées et étang). Une mosaïque de petites parcelles (jardins ouvriers ?) est apparue sur la partie basse de la partie Nord du secteur d'étude. Les activités industrielles sont reprises par ROCLAINE.
- En 1966, les activités ferroviaires associées à la voie ferrée Rouen / Paris se sont développées avec l'aménagement de faisceaux ferroviaires (Nord-Ouest de la photographie). Les activités industrielles exercées dans la partie Sud du secteur d'étude se sont étendues vers le Nord (construction d'un bâtiment) et des activités de terrassement sont visibles.
- En 1978, la RD18E est en fonctionnement à l'Est de la voie. Le secteur d'étude accueille de nouvelles activités essentiellement réparties au Nord / au Nord-Ouest alors que la mosaïque de petites parcelles a disparue. Les activités de terrassement se sont étendues vers le Nord. Des activités portuaires sont de nouveaux visibles au Nord-Est. Les activités industrielles sont exercées par ISOVER-SAINT-GOBAIN depuis 1973.
- Entre 1995 et 2003, le tissu des activités accueillies au niveau du secteur d'étude s'est épaissi sur la frange Ouest comprise entre le site ISOVER et la RD18E. La partie Nord a été totalement mise à nue par les activités de terrassement observées précédemment. Les appontements semblent de nouveau inexploités.

Le schéma ci-contre présente l'évolution du tissu urbain résidentiel de la CREA au cours du XX ème siècle. Au niveau du secteur d'étude, on constate que la vague d'urbanisation qui a été le plus importante en terme d'étendue s'est tenue entre 1900 et 1960 où les communes situées en rive gauche de la Seine ont connu un essor significatif. C'est notamment le cas des communes concernées par l'aire d'étude : Oissel, Sotteville-lès-Rouen et Saint-Etienne-du-Rouvray.

Fonderie de LORRAINE
Ministère de la culture - base Mérimée

Schéma 88 : Evolution du secteur d'étude entre 1937 et 1966 (IGN)

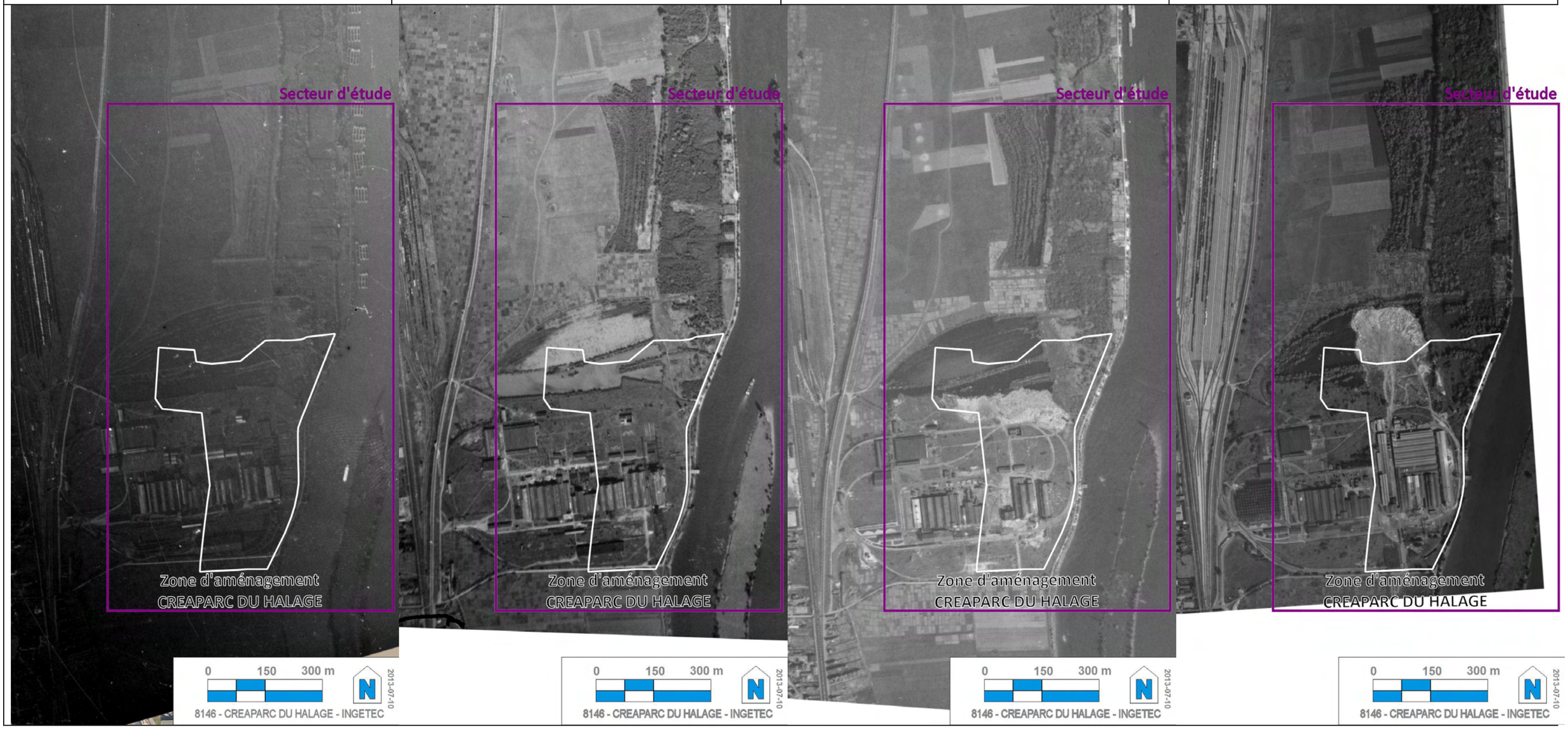


Schéma 89 : Evolution du secteur d'étude entre 1978 et 2003 (IGN)

1978	1985	1995	2003

4.9.1.2 *Occupation des sols actuelle*

Donnée(s) utilisée(s)	*Cette partie a été rédigée à partir des informations présentées dans l'état des lieux du secteur Seine-Sud établi par ATTICA au préalable de la démarche de réalisation du PDADD qui ont été complétées à l'aide d'une visite de terrain.*
Echelle(s) retenue(s)	*L'analyse porte plus précisément sur deux échelles locales : le Périmètre d'Intérêt Communautaire (PCI) Seine-Sud et le secteur d'étude.*

Selon le diagnostic foncier réalisé en 2008 dans le cadre de l'élaboration du PDADD, le Périmètre d'Intérêt Communautaire est principalement occupé par :

- Des bâtiments d'activités industrielles, de commerces ou de services ;
- Quelques poches d'habitat dispersées sur l'ensemble du secteur d'étude : Elles sont ponctuelles et constituées très majoritairement par des habitations ouvrières.

Dans ce périmètre, on relève également la présence d'emprises végétalisées ou boisées qui relèvent soit d'espaces naturels préservés, soit d'anciens sites d'activités en friche (c'est notamment le cas du secteur d'étude suite au démantèlement de la société ISOVER).

On se réfèrera au schéma ci-contre.

Le secteur d'étude, en marge des quartiers urbains de Saint-Etienne-du-Rouvray, est localisé au sein d'un pôle logistique où l'on retrouve :

- Des voiries de desserte ;
- Des parcelles exploitées par des activités économiques (principalement du secteur de la logistique) ou de service (on se réfèrera à partie suivante relatif au tissu anthropique) ;
- Des espaces verts naturels ou des friches d'activités.

On se réfèrera au schéma ci-après.

A noter que la zone d'aménagement visée par la présente étude d'impact est constituée d'une friche suite au démantèlement de l'usine ISOVER SAINT-GOBAIN suite à la cessation d'activité de cette entreprise.

Selon le PLU de la commune de Saint-Etienne-du-Rouvray, le secteur d'étude est concerné par une « zone de renouvellement urbain économique ».

Schéma 90 : Occupation des sols à l'échelle du PIC Seine-Sud (ATTICA – 2009)

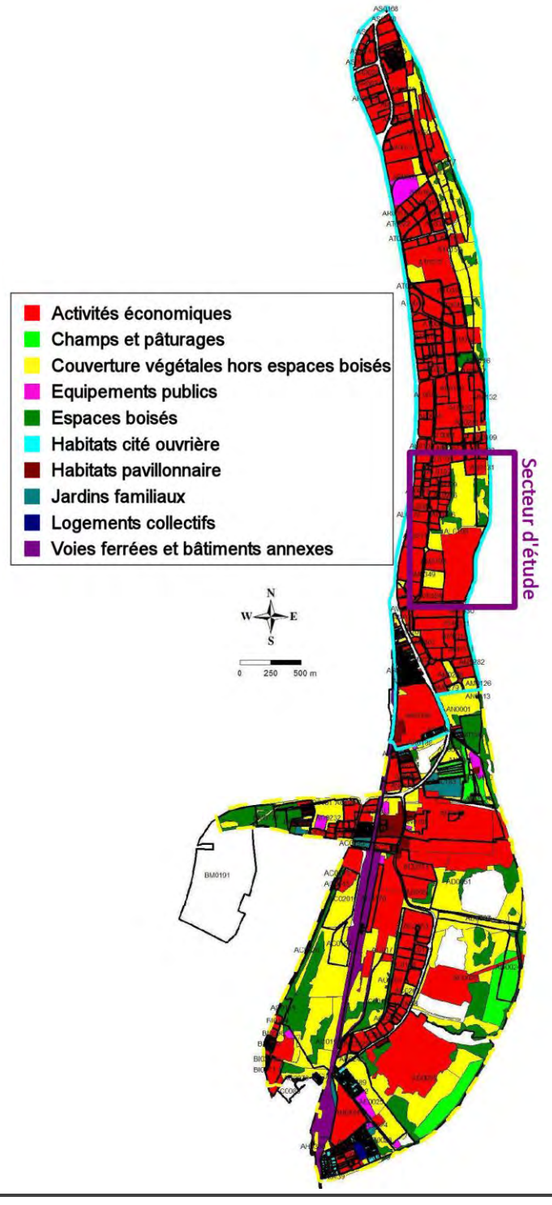
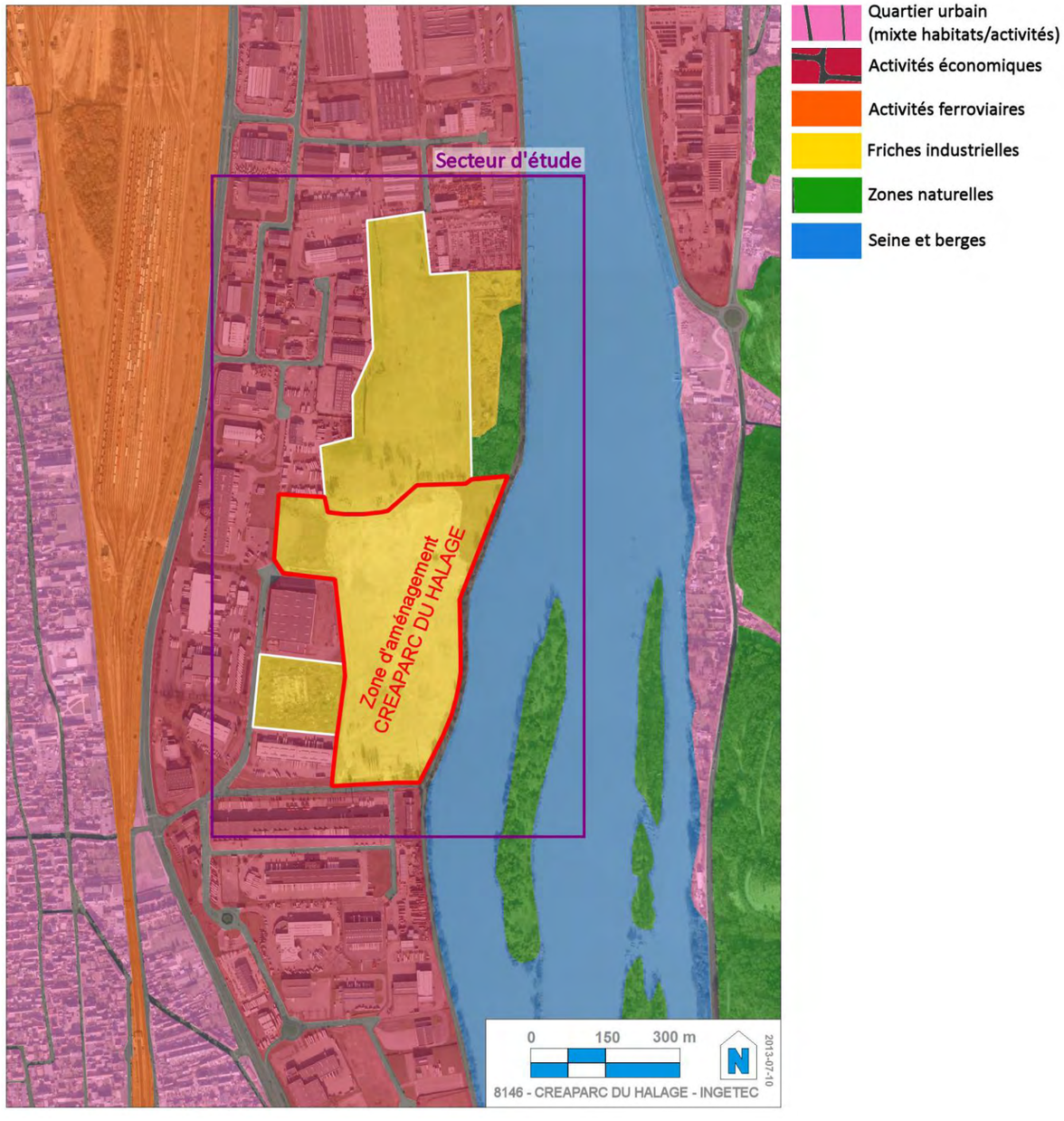


Schéma 91 : Occupation des sols à l'échelle du secteur d'étude (Photographie aérienne de 2008 et visite de terrain de 2013)



4.9.2 Structure paysagère

Donnée(s) utilisée(s)	*Cette partie a été rédigée à partir des informations présentées dans l'état des lieux du secteur Seine-Sud établi par ATTICA au préalable de la démarche de réalisation du PDADD qui ont été complétées à l'aide de données bibliographiques provenant de l'Atlas des Paysages de Haute Normandie – APHN (DREAL de Haute-Normandie) et d'une expertise de terrain.*
Echelle(s) retenue(s)	*Cette analyse porte sur une approche élargie à l'aire d'étude de manière à appréhender les sensibilités paysagères dans leur globalité, puis elle est ensuite recentrée sur le secteur d'étude retenu pour le projet d'aménagement de la ZAC du CREAPARC DU HALAGE.*

D'un point de vue environnemental, le paysage est une notion plurielle qui renvoie à l'assemblage de différents espaces, naturels ou transformés par l'homme, qui présentent une identité visuelle ou fonctionnelle qui leur est propre à une échelle donnée.

Ainsi, selon l'Atlas des Paysages de la Haute-Normandie, la région se décompose en 7 grands ensembles de paysages, eux-mêmes subdivisés en plusieurs unités marquées par des caractéristiques spécifiques mais également par les éléments de distinction avec les unités paysagères avoisinantes : « comme la pièce d'un puzzle, [la notion d'unité paysagère] ne prend son sens qu'au sein de la mosaïque de paysages d'un territoire plus vaste auquel elle appartient ».

Dans ce contexte, l'aire d'étude s'inscrit dans le grand ensemble constitué par la vallée de la Seine et plus précisément dans l'unité dite de la boucle de Rouen :

- La vallée de la Seine, axe majeur qui traverse la région sur 100 km à vol d'oiseau est marquées par un assemblage de plusieurs paysages complexes liés à l'eau, associant des espaces naturels ou forestiers, agricoles, urbains ou industriels ;
- Tout en ayant le fleuve en caractère commun, l'unité de la boucle de Rouen (5) se distingue des unités paysagères de la boucle d'Elbeuf (4) et des 3 boucles aval de Rouen (6) par son urbanisation dense et répartie sur les deux rives du fleuve (Cf. Schéma ci-contre).

Schéma 92 : Carte des grands ensembles de paysages (APHN – 2010)

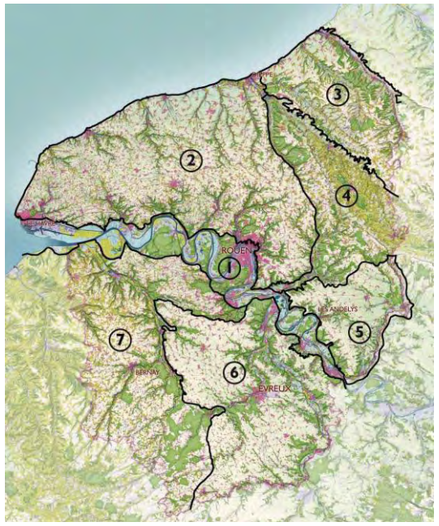
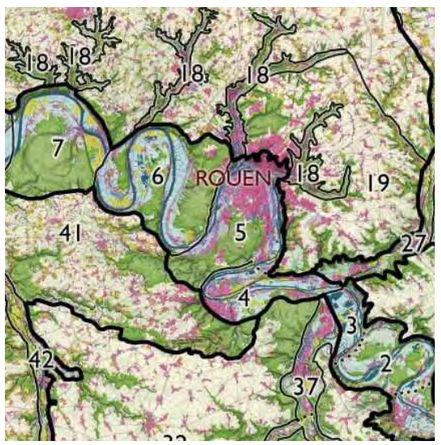


Schéma 93 : Découpage des unités paysagères (APHN – 2010)



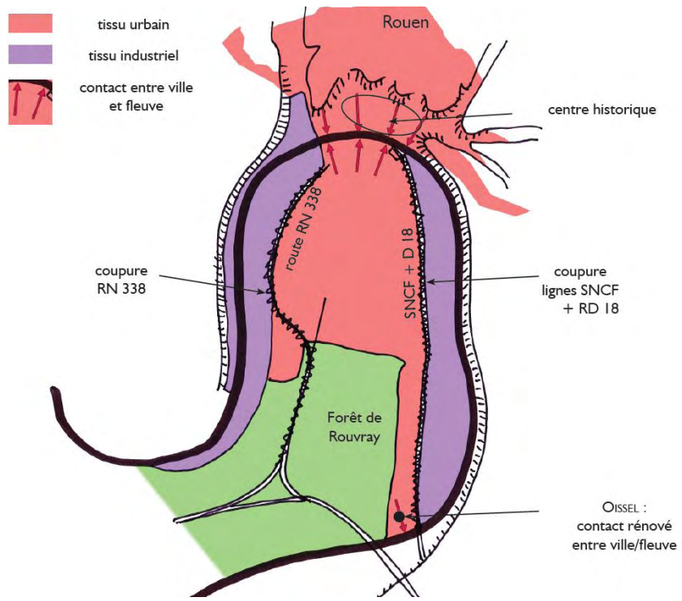
L'unité paysagère de la boucle de Rouen est délimitée par :

- Les paysages « moins urbanisés » de la boucle d'Elbeuf au Sud (Unité 4) : la limite entre les deux unités paysagères constitue une transition douce dès les premiers sites industriels de Oissel ;
- Le plateau du pays de Caux autour de Rouen de l'Est au Nord (Unité 19) : la limite naturelle entre les deux unités paysagères est constituée des coteaux crayeux et abrupts qui surplombent la vallée de la Seine en rive droite. Ils sont, par endroit entaillés de petites vallées affluentes de la Seine qui composent une seconde unité paysagère plus « intime » (Unité 18) : le Cailly, l'Aubette et le Robec.
- Les paysages « moins urbanisés » des 3 boucles-aval de Rouen (Unité 6) au Nord-Ouest : la limite entre les deux unités paysagères est située à en aval de Grand-Couronne où la transition vers les boucles aval se fait par un effet de cisaillement, quand la rive gauche est encore industrielle, la rive droite a laissé la place à une campagne pittoresque et jardinée.
- Les paysages du plateau du Roumois (Unité 41) à l'Ouest : la limite naturelle entre les deux unité paysagère est constituée de la forêt de la Londe-Rouvray. Ce massif forestier, qui est l'un des maillons de la couronne forestière qui enserre l'agglomération rouennaise, constitue une limite physique :
  - A l'urbanisation côté vallée de la Seine ;
  - A l'activité agricole côté plateau agricole du Roumois.

Les caractéristiques paysagères de la boucle de Rouen sont intimement liées à l'histoire de la ville puis de l'agglomération qui s'est développée au creux de la vallée en profitant d'un élargissement de la plaine au pied des coteaux :

- La ville s'est tout d'abord implantée en rive droite puis elle s'est développée, gagnant la rive gauche jusqu'à occuper tout l'espace disponible de la boucle de Seine.
- Avec l'industrialisation et le renforcement de la zone portuaire, quartiers urbains, faubourgs et zones industrielles ont progressés de concert et tous se concentrent dans la plaine, donnant un paysage mi-urbain, mi-industriel, sans qu'il soit possible de les dissocier.

Schéma 94 : Caractéristiques paysagères et enjeux de la boucle de Rouen (APHN – 2010)



Aujourd'hui, cette unité paysagère, marquée par la présence de paysages et d'un patrimoine emblématiques, doit faire face à plusieurs problématiques liées au développement de la ville, et notamment :

- Le manque de relation ville/fleuve dans les tissus industriels du fait de leur épaisseur, de leur spécialisation (absence de mixité des usages) et du développement d'un réseau de transports structurant mais engendrant des coupures physiques difficilement franchissables ;
- Le manque de cohérence et parfois de soin dans l'évolution des paysages subie par les différentes vagues d'urbanisation et d'industrialisation du siècle dernier (absence de transition, abords des zones industrielles et commerciales peu soignés, entrées de villes dégradées et peu valorisées, …).

Au regard de ce qui précède, au niveau de l'aire d'étude, on constate que le paysage est constitué d'une juxtaposition de bandes ayant chacune des spécificités particulières en termes de caractéristiques, de vocation ou de sensibilité. De l'Est vers l'Ouest, on retrouve ainsi :

- Les paysages naturels et emblématiques de la vallée de la Seine : les coteaux de la rive droite, le fleuve, ses îles et ses berges naturelles. Ils présentent une sensibilité importante du point de vue de la protection des paysages et des milieux naturels.

  Si depuis l'aire d'étude les coteaux calcaires de la rive droite soulignent l'horizon, les percées visuelles vers la Seine sont quasiment inexistantes depuis les principaux axes du réseau de transport (voie ferrée et RD18E) ;

  Depuis la rive droite, les boisements sur les berges de la Seine et ceux qui se développent sur les îles constituent des écrans visuels qui limitent les perceptions de l'activité économiques aux éléments verticaux (cheminée, antennes, château d'eau, …).

- La zone économique qui s'étend au Sud de Rouen : elle constitue un territoire destiné aux activités industrielles, logistiques, de commerce, …

  Du fait des contraintes physiques (la Seine à l'Est et les axes structurants de transport à l'Ouest) la zone d'activités dispose d'une délimitation claire. Toutefois, l'aspect économique ayant pris le pas sur l'organisation et la cohérence architecturale des bâtiments, cette bande souffre d'un manque d'homogénéité et d'une grande banalisation liée au faible niveau d'aménagement des dépendances vertes publiques ou privées et de la cohabitation entre les terrains en activité et les terrains en friche. A noter que :

  - Pour la partie Sud de l'aire d'étude, la présence du chemin de halage et la préservation de la végétation sur une partie des berges de la Seine offre une transition et des points de vue intéressants vers les paysages naturels de la vallée.
  - Pour la partie Nord de l'aire d'étude, les installations portuaires du Jonquay donnent une image plus technique au fleuve qui renvoie à son utilité au sein du tissu économique local.

  Cette dualité intéressante représente la diversité des fonctions du fleuve, à la fois naturelles et techniques, qui a été façonnée au cours de l'histoire de l'aire d'étude.

  Enfin, on précisera que la perception de cette zone d'activités depuis les grandes infrastructures de transport (voie ferrée et RD18E) est linéaire (axe Nord / Sud) mais la lecture de ce paysage est complexifiée par les panneaux d'information, de signalisation ou publicitaires qui ont envahi l'interface entre ces deux entités.

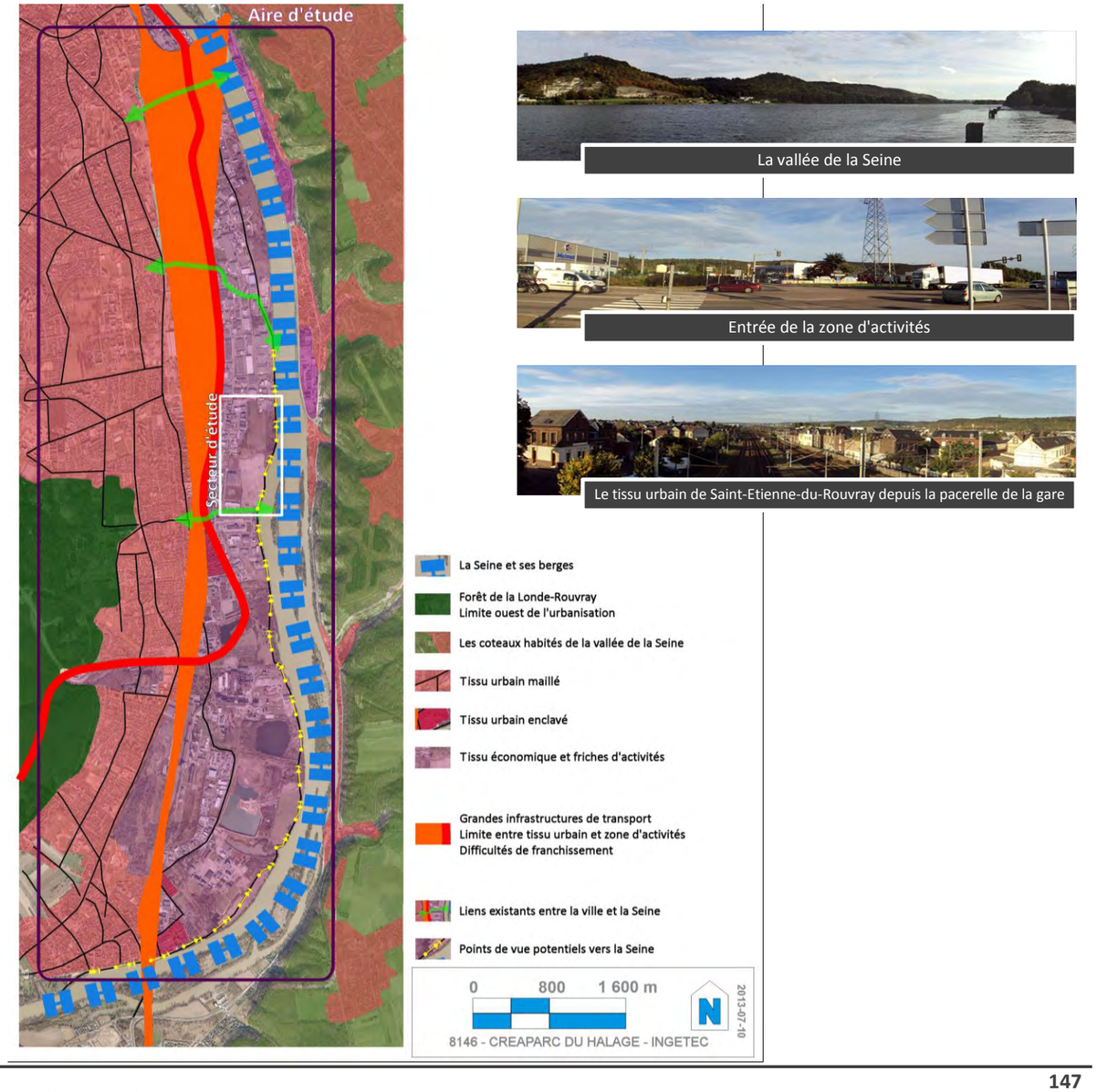
- Une bande technique composée des grandes infrastructures de transport : il s'agit principalement de la RD18E et des emprises ferroviaires. Cette bande, d'une épaisseur variable, constitue un élément structurant du paysage local et le principal point de perception dynamique de ce territoire :

  - Dans la partie Nord et centrale de l'aire d'étude, elle constitue une limite physique peu perméable entre les activités économiques à l'Est et le tissu urbain résidentiel des communes de Saint-Etienne-du-Rouvray et Sotteville-lès-Rouen à l'Ouest. En partie centrale, lorsque les délaissés entre la voie ferrée et la RD18E sont suffisamment épais, ils ont été valorisés par le développement de poches résidentielles (c'est notamment le cas à Saint-Etienne du Rouvray).
  - A la bifurcation des deux grandes voies de communication, la voie ferrée est bordée par des activités et des terrains en friches qui forment une large bande de délaissés séparant les quartiers résidentiels de Saint-Etienne-du-Rouvray et de Oissel de la Seine.
  - Enfin, à l'extrême Sud, dans le secteur de la gare de Oissel, l'infrastructure ferroviaire, peu franchissable, divise deux quartiers de la ville : le centre-ville à l'Ouest et les quartiers mixtes (résidentiel et activités) à l'Est : cités Kirschner, Leverdier et des Gaures et lotissement de l'impasse des Sorbiers. La mixité fonctionnelle développée dans ce secteur n'a pas permis de dépasser l'enclavement lié à la voie ferrée.

  Pour des raisons fonctionnelles, cette bande s'inscrit plus particulièrement dans la continuité de la zone économique qu'elle borde et qu'elle dessert. Toutefois, la qualité des espaces pâtie de ce lien du fait de l'implantation anarchique d'éléments d'information, de signalisation ou publicitaire dans les délaissés routiers et ferroviaires.

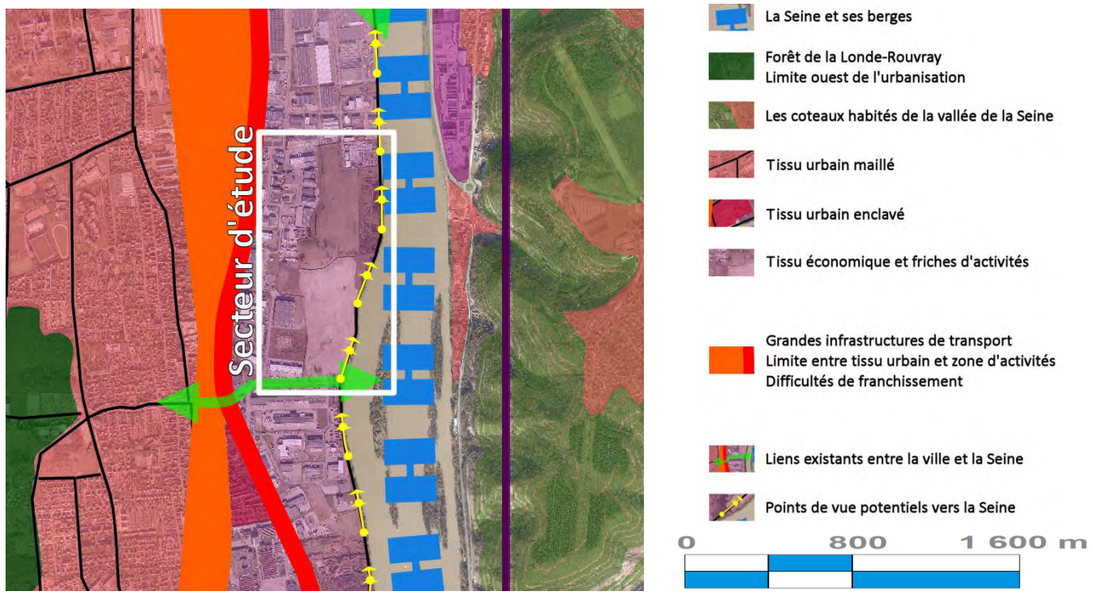
- Le tissu urbain et résidentiel de Sotteville-lès-Rouen, de Saint-Etienne-du-Rouvray et de Oissel: ce secteur de ville reprend une organisation géométrique et architecturale plus cohérente (en alignement du réseau viaire). Il est marqué par son évolution historique et se compose :
  - Des centres anciens des communes qui gardent les traces du passé à travers plusieurs éléments : patrimoine bâti, localisation des équipements structurant, implantation à l'alignement sur rue…
  - Des extensions successives de l'habitat, depuis les centres anciens qui ont été guidées par les grandes infrastructures de transport orientées Nord / Sud (voie ferrée) et limitées à l'Ouest par le massif forestier de la Londe - Rouvray.

Schéma 95 : Schématisation de la structure paysagère à l'échelle de l'aire d'étude



Le secteur d'étude s'inscrit en périphérie Est de la bande dédiée aux activités économiques. Il est situé en bordure de Seine et séparé du fleuve par une lisière arborée et le chemin de halage. Il se détache du tissu urbain de Saint-Etienne-du-Rouvray par la bande d'activités et les grandes infrastructures de transport qui constitue une bande dense et épaisse de l'ordre de 200 à 250 m de large.

Schéma 96 : Structure paysagère du secteur d'étude (extrait du schéma précédent)



L'ancien site ISOVER, constitue, du fait de la clôture périphérique mise en œuvre dans le cadre de la cessation d'activité, une friche inaccessible qui contraste avec l'ambiance locale engendrée par les activités environnantes (va et viens des engins de manutention, circulation des camions, présence de personnel, …). Enclavée entre le tissu bâti constitué de bâtiments aux volumes imposants dédiés aux activités logistiques et le fleuve, cette friche est également marquée par son horizontalité comparativement aux paysages environnants (les seuls éléments verticaux se limitent à quelques arbres ou bosquets isolés).

Ainsi, sur le site, les points de vue sont ouverts et dégagés vers les activités environnantes mais la Seine et la vallée sont perceptibles uniquement au gré de la végétation qui constitue la transition entre la zone économique et le fleuve (en fonction de la densité de la végétation et de la saison).

En ce qui concerne les espaces publics, on notera qu'à partir de l'intersection avec la rue du Long Boël, en approchant de l'entrée actuelle du site ISOVER, la rue M. POULMARCH fait l'objet d'aménagements très sommaires avant de se terminer en voie sans issue à l'intersection avec le chemin de halage. A ce titre, elle ne comporte pas de signalisation, de trottoir ou d'éclairage public laissant ainsi un flou entre les limites des espaces publics et privés. Néanmoins, cette voie prend une importance majeure dans le réseau viaire local, puisqu'elle constitue l'un des seuls liens existants entre la Ville et la Seine.

Le chemin de halage prend quant à lui la forme d'un chemin de promenade relativement bien préservé de la zone d'activités par une transition arborée et ouvre de larges perspectives vers les paysages naturels de la vallée de la Seine ou les coteaux habités de la rive droite.

En remontant vers le Nord, ce chemin s'insère de plus en plus dans le prolongement des activités économiques. Dans un premier temps, la végétation s'atténue et ouvre des points de vue sur les activités locales, puis le chemin s'écarte ensuite de la Seine avant de plonger au cœur de la zone d'activités. Cette évolution marque la transition de la Seine naturelle vers la Seine « technique » où les activités portuaires sont plus prépondérantes.

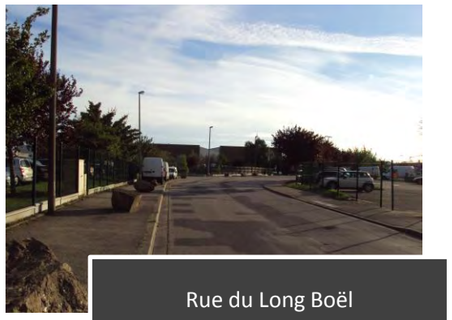
Les activités logistiques environnantes

Transition entre le site et la Seine

Les points de vue ouverts sur la zone économiqes depuis le site

Le chemin de halage

Rue M. POULMARCH


Rue du Long Boël

La Seine et les coteaux naturels et habités de la rive droite

Transition vers la Seine "technique"

4.9.3 Patrimoine culturel, activités touristiques et de loisirs

Donnée(s) utilisée(s)	*Cette partie a été rédigée à partir des informations présentées dans l'état des lieux du secteur Seine-Sud établi par ATTICA au préalable de la démarche de réalisation du PDADD qui ont été complétées à l'aide de données provenant :* *De la Direction Régionale des Affaires Culturelles (DRAC de Haute-Normandie) et de l'ouvrage Le paysage industriel de la Basse-Seine, aux éditions Images du Patrimoine(2008) pour les sensibilités patrimoniales ;* *D'une consultation de la Cellule Sports de Nature du Département de Seine-Maritime et d'une recherche bibliographique pour les activités touristiques.*
Echelle(s) retenue(s)	*Cette analyse porte sur une approche élargie à l'aire d'étude de manière à appréhender les sensibilités culturelles et patrimoniales dans leur globalité, puis elle est ensuite recentrée sur le secteur d'étude retenu pour le projet d'aménagement de ZAC du CREAPARC DU HALAGE.* *Concernant les activités touristiques et de loisirs, seule une approche à l'échelle du secteur d'étude a été retenue.*

Patrimoine culturel

A l'échelle de l'aire d'étude, on recense uniquement 3 édifices recensés aux Monuments Historiques :

- L'ancien manoir de la Chapelle, classé par arrêté du 30 août 1946, est localisé à l'intérieur du Périmètre d'Intérêt Communautaire Seine-Sud. Cet édifice, datant du XVIème siècle, est constitué de calcaire, pierre de taille et moellon ainsi qu'une couverture en tuiles plates. Les éléments protégés sont les puits et le parc, l'ancien manoir se trouve aussi sur un site archéologique.
- Les Grues hydrauliques situées au dépôt ferroviaire de Sotteville-Lès-Rouen (éléments inscrit le 3 juillet 1996) et la grotte préhistorique de Gouy, au lieu-dit « Bois des Côtes de Seine » (classée le 11 mai 1959).

D'autres bâtiments, associés au passé industriel du secteur d'étude mais ne faisant pas l'objet de protection spécifique, ont également été recensés dans la bibliographie consultée :

- La société Cotonnière (SAGEM) à Saint-Etienne-du-Rouvray ;
- L'usine à papier la Chapelle Darblay (OTOR) à Saint-Etienne-du-Rouvray ;
- La filature de coton Octave Fauquet (DE MENIBUS) à Oissel ;
- La cotonnière d'Oissel (ORGACHIM) à Oissel ;
- L'usine de matières colorantes Cie Francaise des Matières Colorantes (TOYO) à Oissel ;
- L'usine d'engrais Azolacq (YARA) à Oissel.

En fonction de leur activité actuelle, l'état de ces éléments du patrimoine industriel est variable.

Par ailleurs, il convient également de noter que la bibliographie mentionne la FONDERIE DE LORRAINE (ou PONT-A-MOUSSON), devenue usine de fibre de verre ROCLAINE, puis ISOVER-SAINT-GOBAIN. Ces éléments qui concernaient directement le secteur d'étude ont été détruits 2007.

Manoir de la Chapelle
(ATTICA 2009)

Vue aérienne de l'usine OTOR en 2005
(Le paysage industriel de la Basse Seine)

Vue aérienne de l'usine Kulhmann vers 1960
(Le paysage industriel de la Basse Seine)

Schéma 97 : Localisation des éléments du patrimoine culturel à l'échelle de l'aire d'étude (ATTICA - 2009)

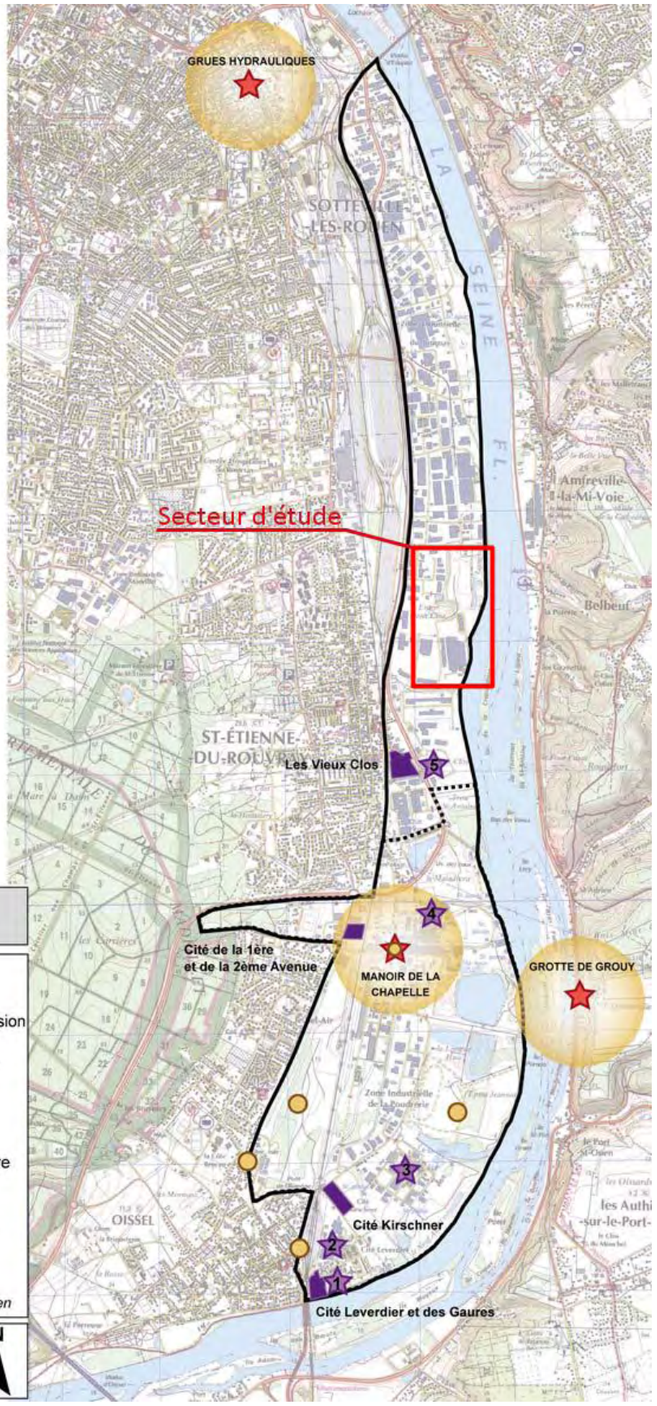
1 - Ancienne filature de coton Fauquet

2 - Ancienne manufacture cotonnière d'Oissel

3 - Usine Francolor

4 - Ancienne usine La Chapelle Darblay
Cheminées de l'usine OTOR

5 - Ancienne Société Cotonnière, usine SAGEM



Activités touristiques et de loisirs

Localisé à l'entrée Sud du cœur de l'agglomération, le secteur d'étude s'inscrit dans une zone d'activités économiques à l'intérieure de laquelle on ne retrouve pas d'activités touristiques.

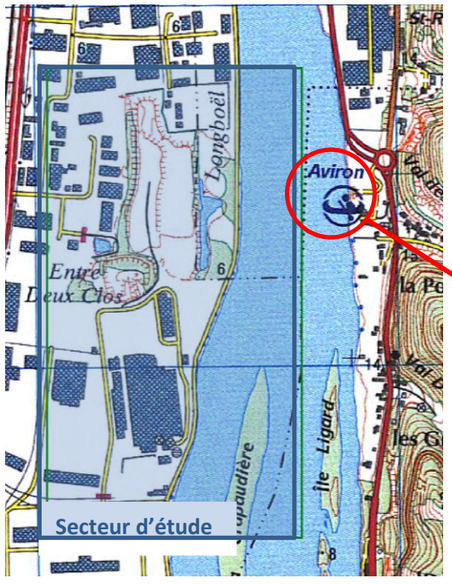
Du point de vue des loisirs, du fait de la proximité de la Seine et de la présence d'un chemin de halage à la circulation pacifiée (circulation des automobiles réglementées) et présentant une continuité Nord/ Sud de plus de 6 km, ce secteur se prête bien à la promenade à pied ou en vélo. Toutefois du fais du caractère excentré de ce secteur, il est emprunté par un nombre limité d'usagers. On précisera que d'après la Direction des Sports de Seine-Maritime, aucun itinéraire inscrit au PDIPR n'est présent à proximité du secteur d'étude.

Enfin, localement, on peut relever une activité de pêche et également la présence de la base nautique de Belbeuf (kayak et aviron) en rive droite de la Seine.

Vue depuis le Nord du secteur d'étude vers le Sud

Vue depuis le Sud du secteur d'étude vers le Nord

Schéma 98 : Localisation et vue aérienne de la base nautique de Belbeuf



4.10 Tissu anthropique

Donnée(s) utilisée(s)	*Cette partie a été rédigée à partir des informations présentées dans l'état des lieux du secteur Seine-Sud établi par ATTICA au préalable de la démarche de réalisation du PDADD qui ont été complétées à l'aide de données provenant de la CREA et de l'INSEE.* *Enfin, une visite de terrain a été réalisée de manière à présenter plus précisément le contexte propre au secteur d'étude.*
Echelle(s) retenue(s)	*En fonction des données disponibles, plusieurs échelles sont retenues :* • *Le territoire de la CREA et de la commune de Saint-Etienne-du-Rouvray ;* • *L'aire d'étude et le secteur d'étude.*

4.10.1 Contexte administratif et socio-démographique

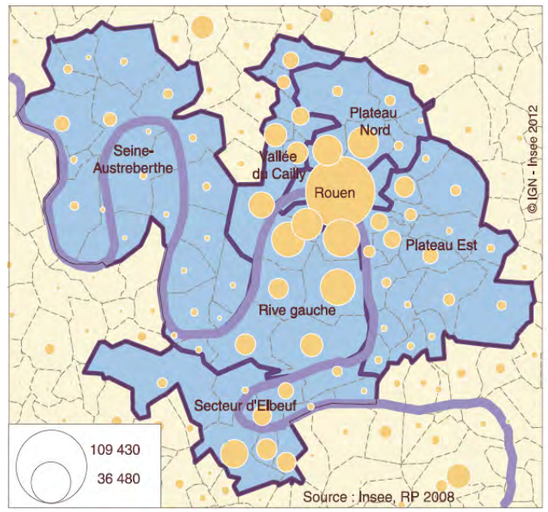
D'un point de vue administratif, l'aire d'étude et le secteur d'étude sont localisés sur le territoire de la Communauté d'agglomération Rouen-Elbeuf-Austreberthe (CREA). Plus précisément :

- L'aire d'étude concerne les communes de Oissel, de Saint-Etienne-du-Rouvray, d'Amfreville-la-Mivoie et de Sotteville-lès-Rouen ;
- Le secteur d'étude est implanté sur la commune de Saint-Etienne-du-Rouvray.

A l'exception d'Amfreville-la-Mivoie (située sur le secteur du « Plateau Est »), ces communes appartiennent au secteur « Rive Gauche » de l'agglomération[18].

La CREA a été officiellement créée le 1er janvier 2010 par regroupement des anciennes communautés d'agglomération rouennaise et d'Elbeuf - Boucle de Seine et des communautés de communes de Seine-Austreberthe et de Le Trait - Yainville. Avec 70 communes et près de 500 000 habitants, c'est la plus importante communauté d'agglomération française et la 8e structure intercommunale si on tient compte des communautés urbaines.

Schéma 99 : Population des communes de la CREA (INSEE – 2012)



Elle concentre plus du quart de la population de Haute-Normandie et est composée de communes de tailles très diverses. A ce titre, plus de la moitié de sa population est concentrée sept communes de plus de 20 000 habitants dont Sotteville-lès-Rouen et Saint-Étienne-du-Rouvray qui concernent l'aire et le secteur d'étude retenus dans le cadre de la présente étude.

Les chiffres précis du dernier recensement général de la population (RGP) réalisé en 2009 dénombrent :

- 486 519 habitants au sein de la CREA ;
- 3 074 habitants à Amfreville-la-Mivoie ;
- 11 584 habitants à Oissel ;
- 28 309 habitants à Saint-Etienne-du-Rouvray ;
- 29 342 à Sotteville-lès-Rouen.

[18] *Le découpage du territoire de la CREA en 7 secteurs territoriaux singuliers et complémentaires est le résultat du diagnostic mené en collaboration entre l'INSEE et la CREA dans le cadre de l'élaboration de son Schéma de Cohérence Territorial (SCOT). Ce diagnostic est disponible en intégralité sur le site internet de l'INSEE : http://www.insee.fr/fr/themes/document.asp?ref_id=19202*

L'histoire démographique récente de la CREA se caractérise par une croissance relativement faible de la population. Après une expansion assez forte jusqu'au début des années 1970, la population augmente faiblement depuis 1975 (+ 3 % d'augmentation seulement sur les trois dernières décennies).

Cette forte inflexion au détour des années 1970 s'explique par le retournement du solde migratoire de la CREA, devenu déficitaire. Depuis les années 2000, la population stagne.

A l'échelle des communes identifiées, depuis 1999, la population a :

- Augmentée de 0,7 % à Amfreville-la-Mivoie et de 0,5% à Oissel, principalement sous l'effet du solde naturel ;
- Diminuée de 0,3 % et 0,1 % respectivement à Saint-Etienne-du-Rouvray et Sotteville-lès-Rouen, principalement sous l'effet du solde migratoire déficitaire.

Le secteur de la Rive Gauche dans lequel s'inscrit l'aire d'étude est, avec le secteur central de Rouen, au sein de la partie la plus urbaine et la plus dense de la CREA (plus de 100 000 habitants dans chacun des deux secteurs).

L'histoire du peuplement de l'agglomération de Rouen (zones de périurbanisation privilégiée, localisation des logements sociaux...) a induit des différences de composition sociale entre les secteurs de la CREA. Au niveau du secteur de la Rive Gauche, on constate que le profil socio démographique des habitants est assez équilibré, bien que les ouvriers et employés soient sur-représentés et que les revenus soient un peu inférieurs à la moyenne des autres secteurs.

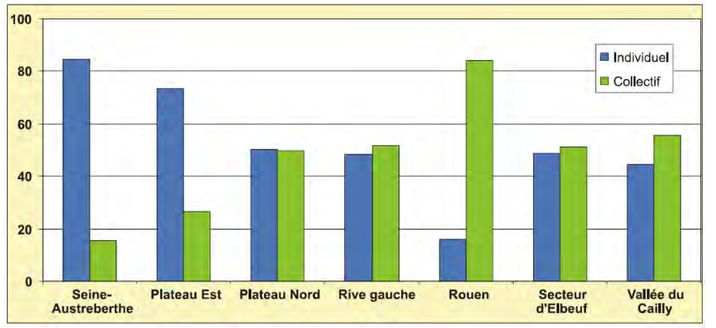
Tableau 19 : Profils socio-démographiques des secteurs de la CREA (INSEE - 2012)

	CREA	Seine-Austreberthe	Plateau Est	Plateau Nord	Rive gauche	Rouen	Secteur d'Elbeuf	Vallée du Cailly
Population par classe d'âge								
moins de 15 ans	17,5	19,1	19,2	16,2	18,3	14,1	19,8	18,7
15 à 24 ans	15,7	11,2	12,9	17,0	13,6	21,9	13,7	14,4
25 à 34 ans	13,5	10,2	9,9	9,8	13,3	18,6	12,9	12,7
35 à 44 ans	12,8	15,0	14,2	11,7	12,7	11,5	13,4	13,2
45 à 59 ans	19,7	23,2	23,1	20,9	20,1	15,9	20,2	20,0
60 à 74 ans	12,4	14,0	13,3	13,4	13,1	10,0	12,6	12,9
75 ans ou plus	8,4	7,3	7,4	11,0	8,9	8,0	7,4	8,0
Ménages selon le mode de cohabitation								
Ménages d'une personne	37,9	23	24,4	35,8	33,2	54,3	33,1	33,9
Couples avec ou sans enfant(s)	50,2	67,9	64,7	54,6	53,9	33,7	53,6	53,4
Familles monoparentales	9,5	7,4	8,9	7,4	10,8	8,2	11,4	10,8
Ménages de plusieurs personnes sans famille	2,5	1,7	1,9	2,1	2,1	3,8	1,8	1,9
Population de 15 ans ou plus par catégorie socioprofessionnelle								
Indépendants	2,4	3,8	3,4	2,9	1,9	2,3	2,2	1,9
Cadres, professions intellectuelles supérieures	8,2	6,3	10,6	16,6	4,1	12,6	4,1	4,6
Professions intermédiaires	14,6	14,4	16,4	15,3	13,1	17,0	12,6	12,6
Employés	16,9	14,9	16,5	10,9	19,4	15,8	16,9	20,2
Ouvriers	13,6	18,2	11,4	4,9	16,5	9,0	19,7	17,2
Retraités	24,8	27,4	25,4	27,1	27,0	19,5	25,6	26,1
Élèves et étudiants	10,7	6,9	9,5	16,2	8,3	15,0	8,1	8,4
Autres, sans activité professionnelle	8,8	8,2	6,9	6,3	9,7	8,9	10,8	8,9

Source : Insee, recensement de la population 2008-exploitations principale et complémentaire — Unité : %

Au niveau de la Rive Gauche, le parc de logements est lui aussi relativement équilibré, notamment entre maisons individuelles et immeubles collectifs. Toutefois, le parc social est très développé, à l'inverse du segment locatif privé. Ces caractéristiques sont relativement semblables aux 4 communes inclues dans l'aire d'étude.

Graphique 5 : Répartition du type de logement selon les secteurs



Source : Insee, recensement de la population 2008 exploitation principale — Unité : %

Tableau 20 : Caractéristiques principales du parc de logement (INSEE – RGP 2009)

	Amfreville-la-Mivoie	Saint-Etienne-du-Rouvray	Sotteville-lès-Rouen	Oissel
Part des résidences principales	97 %	94 %	95 %	94 %
Part des maisons	60 %	57 %	52 %	65 %
Part des appartements	39 %	42 %	47 %	33 %
Part des propriétaires	50 %	48 %	53 %	49 %

4.10.2 Emploi et population active

La CREA occupe une place majeure dans le tissu économique régional. Avec 230 000 emplois, elle représente le tiers des emplois haut-normands et constitue un pôle d'emplois très structurant pour son environnement : pour un nombre d'actifs (occupés) résidents d'environ 200 000, la CREA offre 230 000 emplois. Cet excédent se traduit par l'Indicateur de Concentration d'Emploi (ICE) qui est estimé à 116 en 2009 – soit 116 emplois pour 100 actifs résidents.

La zone d'emploi de la CREA représente donc un territoire qui dépasse largement ses limites territoriales, notamment vers le Nord-Est.

À l'intérieur du territoire de la CREA, le secteur de la Rive gauche constitue le deuxième pourvoyeur d'emplois du territoire, avec 57 000 unités (le quart des emplois de la CREA).

Schéma 100 : Aire d'emploi de la CREA (INSEE)

Localement, à l'échelle des communes concernées par l'aire d'étude, les données produites par l'INSEE montrent des disparités relativement importantes en termes d'emplois :

- La commune de Saint-Etienne-du-Rouvray (commune d'implantation du secteur d'étude), est le territoire le plus générateur d'emplois (ICE = 156,6) mais est également la commune où les actifs sont le plus touchés par le chômage. Ce constat semble indiquer que les emplois générés sur cette commune profitent de façon plus importante à des actifs n'y résidant pas ;
- Au contraire, la commune d'Amfreville-la-Mivoie génère plus de 2 fois moins d'emplois qu'elle ne compte d'actifs en activité. Elle compte également un faible taux de chômage (inférieur de 3 points à la valeur moyenne de la CREA) ;
- Les communes de Sotteville-lès-Rouen et Oissel sont également moins dynamiques que Saint-Etienne-du-Rouvray en termes d'emplois proposés rapportés à leur population active ayant un emploi. Le taux de chômage de Sotteville-lès-Rouen se situe sous la valeur moyenne de la CREA alors que Oissel présente un taux de chômage plus important de 3 points.

On notera que de manière homogène, le chômage touche principalement les jeunes entre 15 et 24 ans.

Ces données et notamment les discordances entre l'offre et la demande en termes d'emplois laissent apparaitre la nécessité, pour les actifs, de se déplacer pour rejoindre leur lieu de travail. Selon l'INSEE, à l'échelle de la CREA, les flux quotidiens entrants sont 2 fois plus nombreux que les flux sortants : 30 000 résidents travaillent en dehors de la CREA tandis que 60 000 actifs extérieurs ont leur emploi dans la CREA. A l'intérieur de l'agglomération, les échanges entre les communes représentent près de 169 000 déplacements quotidiens dont la majorité est orientée vers Rouen et le secteur de la Rive Gauche.

Tableau 21 : Emplois et population active (INSEE – RGP 2009)

	CREA	Amfreville-la-Mivoie	Saint-Etienne-du-Rouvray	Sotteville-lès-Rouen	Oissel
Nombre d'actifs	225 947	1 512	11 452	13 696	5 436
Nombre d'actifs ayant un emploi	197 648	1 370	9 147	12 130	4 511
Nombre d'emplois générés sur la zone	230 708	548	14 323	11 760	3 685
Indicateur de concentration d'emploi	116,7	40,0	156,6	97,0	81,7
Taux de chômage	13,1 %	9,6 %	20,5 %	11,9 %	16,2%

Selon l'INSEE, à l'intérieur de la CREA, les spécialisations respectives des différents territoires peuvent donner une image de diversification, voire de complémentarité :

- Le Plateau Nord se caractérise notamment par l'importance de certaines fonctions supérieures (conception-recherche, prestations intellectuelles) ;
- Le tissu économique du Plateau Est est davantage caractéristique de l'économie présentielle (qui répond à la demande de la population présente sur le territoire).
- La Rive Gauche se caractérise par une offre multifonctionnelle principalement axée sur l'industrie et le service aux entreprises : gestion, transport-logistique et entretien-réparation. Il s'agit d'ailleurs des domaines d'activités observés au niveau de l'aire et du secteur d'étude qui ont été retenus dans le cadre de la présente étude.
- La ville de Rouen se démarque par le poids des emplois liés aux services publics et à la gestion.
- Les emplois de fabrication sont particulièrement présents dans le tissu local des secteurs d'Elbeuf, de la Vallée du Cailly et de Seine-Austreberthe.

Schéma 101 : Déplacements domicile-travail (INSEE - 2012)

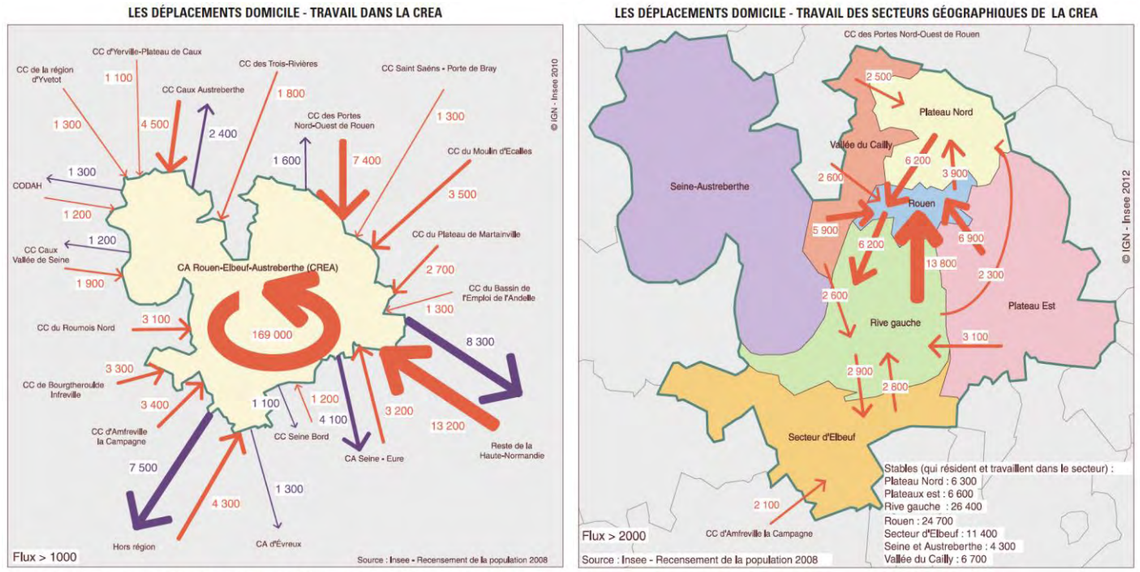


Tableau 22 : Emplois par sphère d'activité et fonction économique en 2008 (INSEE –2012)

	CREA	Seine-Austreberthe	Plateau Est	Plateau Nord	Rive gauche	Rouen	Secteur d'Elbeuf	Vallée du Cailly
Emploi par sphère d'activité :								
Activités "présentielles"								
Effectifs en 2008	155 766	4 096	9 934	16 985	34 834	65 512	14 208	10 198
%	68	50	70	68	61	80	56	58
Évolution entre 1982 et 2008	+ 32 900	+ 1 700	+ 3 500	+ 8 000	+ 7 100	+ 5 900	+ 4 800	+ 1 900
Activités "productives"								
Effectifs en 2008	73 070	4 020	4 292	7 965	22 202	16 014	11 275	7 302
%	32	50	30	32	39	20	44	42
Évolution entre 1982 et 2008	- 18 400	- 1 100	+ 200	+ 4 600	- 7 000	- 6 800	- 6 200	- 2 100
Ensemble								
Effectifs en 2008	228 836	8 117	14 226	24 950	57 036	81 526	25 484	17 499
Évolution entre 1982 et 2008	+ 14 500	+ 600	+ 3 700	+ 12 600	+ 100	- 900	- 1 400	- 200
Emploi par "fonction économique" (en %)								
Conception, Recherche	2,0	2,9	2,0	3,5	1,7	1,3	2,8	2,4
Prestations intellectuelles	3,1	2,1	2,5	6,0	2,5	3,3	1,7	2,8
Agriculture	0,4	3,1	0,9	0,5	0,2	0,2	0,4	0,3
Bâtiment	6,3	7,9	9,0	3,5	9,2	4,6	5,5	6,8
Fabrication	10,0	22,9	10,0	4,1	11,6	4,3	21,3	16,9
Commerce inter-entreprises	3,3	2,1	4,5	4,7	3,7	2,8	2,5	3,5
Gestion	14,7	9,9	12,8	23,0	11,1	18,4	9,1	9,7
Transport, Logistique	9,3	9,3	7,3	2,8	15,3	7,7	8,0	10,5
Entretien, Réparation	8,2	8,3	9,2	6,4	10,0	6,2	10,5	9,8
Distribution	7,5	5,6	7,1	8,0	6,5	7,8	9,5	6,7
Services de proximité	8,7	10,6	11,3	8,8	7,5	8,7	8,5	9,3
Education, Formation	5,7	3,0	7,4	8,5	5,5	5,1	5,4	6,2
Santé, Action sociale	9,7	5,7	7,2	11,3	6,5	13,3	7,7	7,7
Culture, Loisirs	1,6	1,4	1,7	1,7	1,4	1,9	1,0	1,5
Administration publique	9,5	5,3	7,0	7,2	7,3	14,5	6,1	6,1
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

4.10.3 Armature urbaine, équipements et activités

4.10.3.1 Armature urbaine de la CREA

Selon l'INSEE, l'armature urbaine du territoire de la CREA repose sur des pôles de tailles et surtout de statuts divers. Bien qu'elle soit de taille relativement faible en tant que commune centre de l'agglomération, la ville de Rouen se situe sans conteste en haut de la « hiérarchie » urbaine de la CREA. Elle concentre 22 % des habitants du territoire et surtout 36 % des emplois. Elle possède également un niveau d'équipements de gamme supérieure sans équivalent parmi les autres communes du territoire.

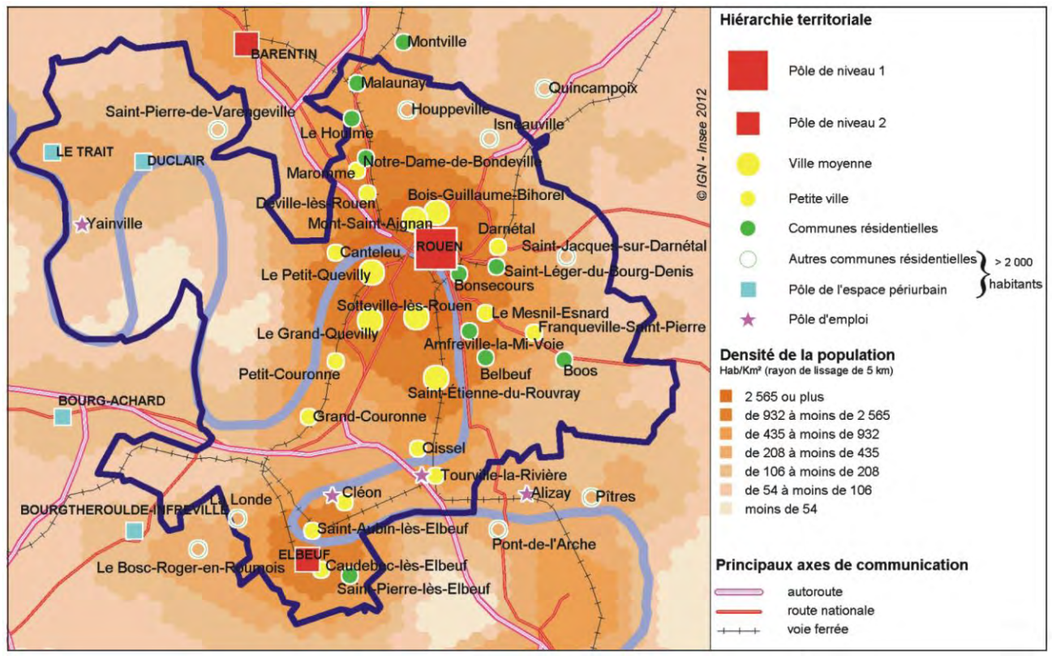
La commune d'Elbeuf peut être considérée comme un pôle complémentaire, de deuxième rang, contribuant à équilibrer au Sud l'armature urbaine de la CREA. Sa taille démographique la place en deçà de certaines grandes communes de l'agglomération rouennaise, mais Elbeuf dis pose d'un niveau d'équipements important qui lui permet de rayonner sur un ensemble de communes assez nombreuses.

D'autres communes ont une importance significative dans le territoire de la CREA sans jouer un rôle de pôle à part entière. Il s'agit en premier lieu des villes moyennes de Sotteville-lès-Rouen (commune inscrite au sein de l'aire d'étude), Saint-Étienne-du-Rouvray (commune inscrite au sein de l'aire d'étude et accueillant le secteur d'étude retenu dans le cadre de la présente étude), Le Grand-Quevilly, Le Petit-Quevilly, Bois-Guillaume-Bihorel et Mont-Saint-Aignan, dont le nombre d'habitants (compris entre 20 000 et 30 000), d'emplois ou d'équipements est important, mais qui rayonnent assez peu sur les communes voisines. Leur niveau élevé d'équipements répond essentiellement aux besoins de la population en présence ou de celle des communes très proches.

Dans la partie « périurbaine » à l'Ouest du territoire, les communes du Trait et de Duclair jouent plutôt un rôle de pôle local, grâce à une offre d'emplois non négligeable et surtout une gamme d'équipements intermédiaires bien présente.

Les autres communes du territoire sont plus petites et essentiellement résidentielles, sauf certaines qui possèdent un statut de pôle d'emploi local (Cléon, Tourville-la-Rivière, Yainville).

Schéma 102 : Armature urbaine de la CREA (INSEE - 2012)



4.10.3.2 Equipements et activités économiques des communes de l'aire d'étude

L'aire d'étude est composée des communes de Oissel, de Saint-Etienne-du-Rouvray, d'Amfreville-la-Mivoie et de Sotteville-lès-Rouen qui disposent de fonctions différentes au sein de l'armature urbaine de la CREA :

- Saint-Etienne-du-Rouvray et Sotteville-lès Rouen constituent des « villes moyennes » qui s'inscrivent dans le prolongement du cœur de l'agglomération vers le Sud en rive gauche de la Seine. Ces deux communes disposent de fonctions variées résidentielles et économiques et d'un niveau d'équipements élevé en interconnexion avec le pôle central ;
- Oissel, qui s'inscrit dans le prolongement vers le Sud des 2 communes précédentes, est considérée comme une « petite-ville » du fait, notamment de sa population modérée (11 584 habitants). Toutefois, elle répond également à des fonctions multiples et dispose aussi d'un niveau d'équipements développé notamment par le biais de l'accessibilité aux pôles qui l'entourent ;
- Amfreville-la-Mivoie, qui s'inscrit dans le prolongement vers l'Est de Rouen, est considérée comme une « commune résidentielle ». Toutefois, pour la partie qui concerne le secteur d'étude, il s'agit principalement des espaces situés en bord de la rive gauche de la Seine et occupés par la zone d'activités du Jonquay.

Le détail des équipements pour chaque commune de l'aire d'étude est présenté dans les graphiques présentés en page suivante. Ils regroupent les équipements identifiés au sein de la base de données de l'INSEE selon 5 grandes typologies :

- Les structures de services aux particuliers ;
- Les commerces ;
- Les établissements d'enseignement ;
- Les établissements de santé ;
- Les équipements de sports et de loisirs.

Par ailleurs, comme nous l'avons vu précédemment, l'aire d'étude, qui est délimitée par la Seine à l'Est, est globalement scindée en 2 secteurs distincts avec :

- Le tissu urbain mixte des communes de Sotteville-lès-Rouen, Saint Etienne-du-Rouvray et Oissel à l'Ouest de la voie ferrée dans lequel on retrouve les fonctions résidentielles mais également la majorité des services aux particuliers, des commerces, des équipements médicaux, éducatifs et sportifs ;
- Un secteur qui s'entend à l'Est de la voie ferrée jusqu'aux rive de la Seine et sur lequel on retrouve les activités économiques, industriels et logistiques qui caractérisent le tissu économique au Sud du secteur Rive Gauche de la CREA.

Les caractéristiques des activités économiques des 4 communes étudiées (hors agriculture, administrations publiques et secteurs santé/social) sont reportées dans le tableau suivant (données locales de l'INSEE au 31 décembre 2012).

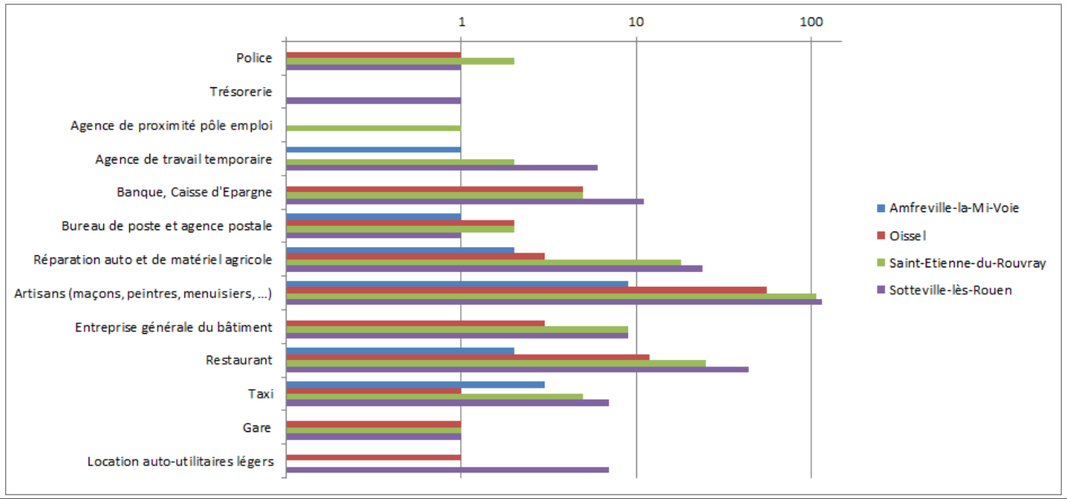
Tableau 23 : Caractéristiques des entreprises actives (INSEE – 2010)

		Amfreville-la-Mivoie	Saint-Etienne-du-Rouvray	Sotteville-lès-Rouen	Oissel
Établissements actifs par secteur d'activité	Industrie	8	86	109	37
	Construction	11	128	143	60
	Commerce, transports et services divers	105	777	994	253
Postes salariés par secteur d'activité	Industrie	102 (≈ 13 / établissement)	2 349 (≈ 27 / établissement)	965 (≈ 9 / établissement)	240 (≈ 6 / établissement)
	Construction	79 (≈ 7 / établissement)	1 129 (≈ 9 / établissement)	1 194 (≈ 8 / établissement)	215 (≈ 4 / établissement)
	Commerce, transports et services divers	165 (≈ 2 / établissement)	7 055 (≈ 9 / établissement)	4 982 (≈ 5 / établissement)	1 022 (≈ 4 / établissement)

Graphique 6 : Détail des équipements recensés sur les communes de l'aire d'étude (Base permanente des équipements - INSEE - 2012)

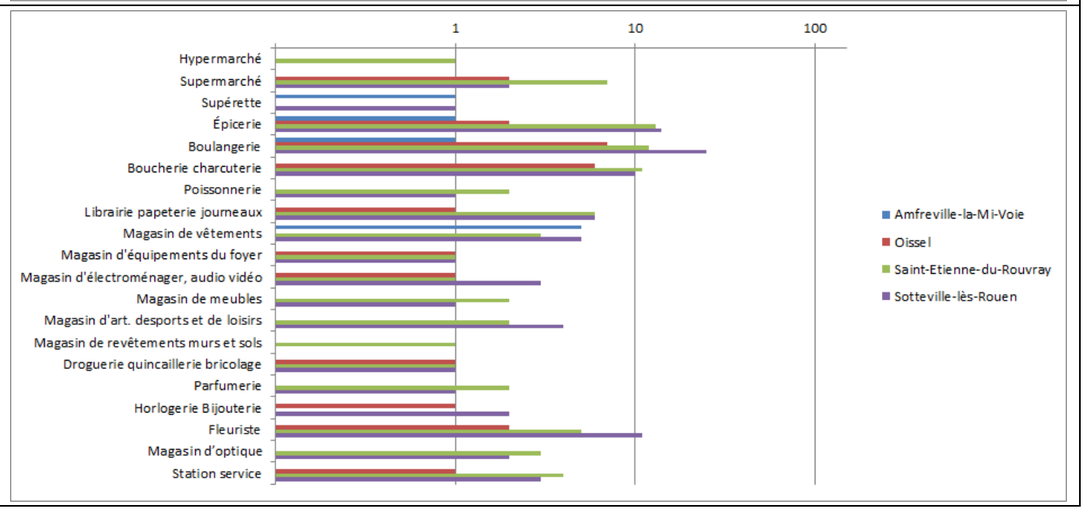
Services aux particuliers

Compte tenu des variations observées, ce graphique est représenté avec une échelle logarithmique

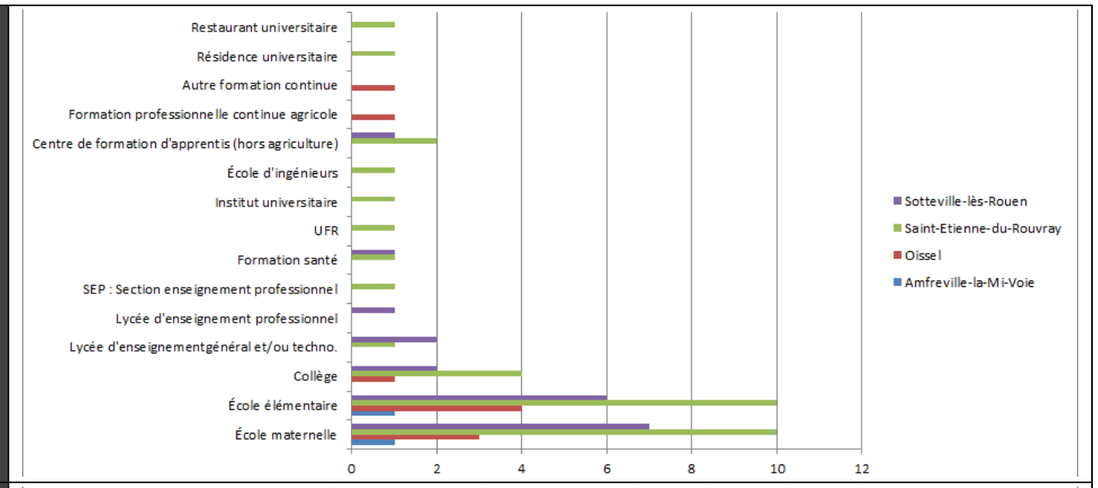


Commerces

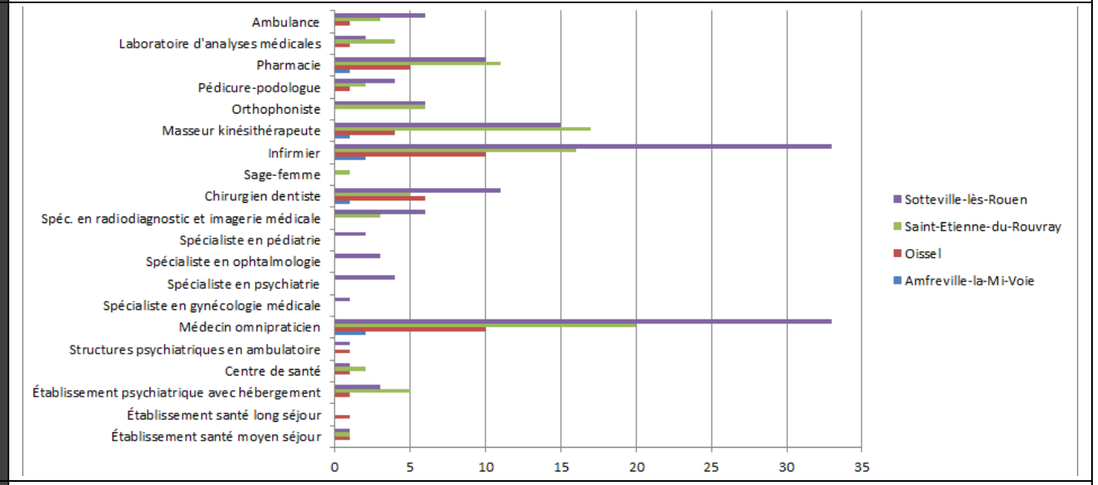
Compte tenu des variations observées, ce graphique est représenté avec une échelle logarithmique



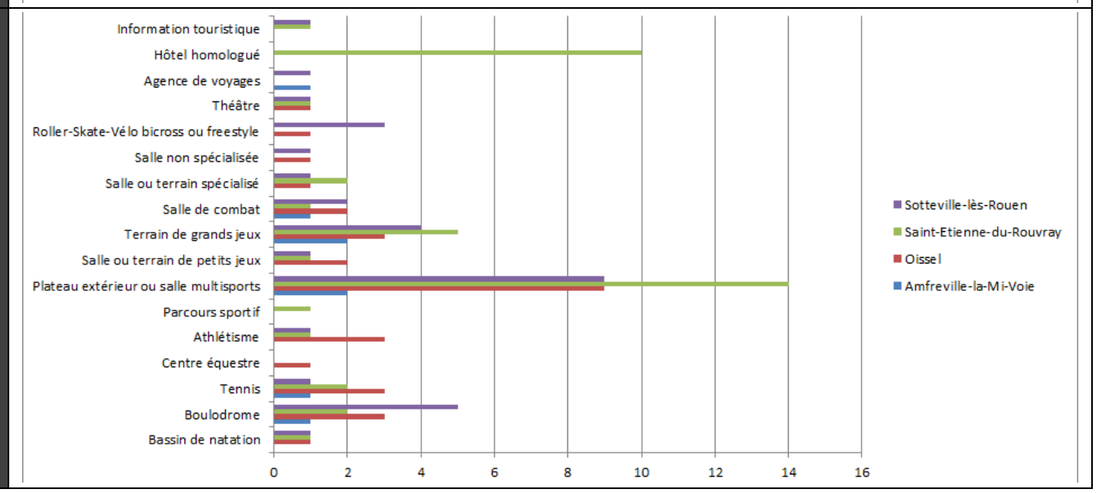
Enseignement



Santé



Sports et loisirs



4.10.3.3 Données relatives au secteur d'étude

Le secteur d'étude s'inscrit sur la zone économique de Saint-Etienne-du-Rouvray en rive gauche de la Seine.

Cette zone, qui est détachée du tissu urbain de la commune sous l'effet des contraintes physiques imposées par la RD18E et la voie ferrée, est dédiée aux activités logistiques et de transport sous l'impulsion de la Chambre du Commerce et de l'Industrie de Rouen et constitue le pôle privé « Rouen Multimarchandises ».

Elle est bordée par la Seine à l'Est, la RD18E à l'Ouest, des activités économiques (artisanat et service aux entreprises) au Nord et au Sud.

Totem de la zone d'activités

Sur cette zone, la zone d'aménagement qui constitue actuellement une friche inexploitée est entourée de grandes enseignes de transports : CALBERSON, DHL, HEPPNER, KUEHNE + NAGEL, SCHENKER-JOYAU, TNT, STEF, …

Par ailleurs, le secteur d'étude dispose d'un pôle de service comprenant entre autre une agence postale et une agence de travail temporaire, ainsi qu'un pôle de restauration privé. Ces équipements sont implantés au niveau de l'entrée N°2 accédant au site ISOVER SAINT-GOBAIN et sont visibles depuis la RD18E.

Schéma 103 : Activités locales

4.11 Tissu anthropique : Approche technique

4.11.1 Déplacements, réseaux viaires et desserte locale

4.11.1.1 Préambule - Approche générale

Au niveau de l'aire d'étude, la structuration et le développement des réseaux de transports ont été conditionnés par plusieurs paramètres parmi lesquels on compte :

- Le contexte géographique et métropolitain :
  - L'aire d'étude est située sur l'axe Seine à l'aval de Rouen. Le fleuve constitue la porte maritime naturelle vers la région parisienne depuis Le Havre et représente un couloir majeur du transport fluvial en Europe ;
  - Elle est située entre l'entrée Sud / Sud-Ouest de l'agglomération rouennaise et la ville centre, point de concentration des grands axes de transports autoroutiers, routiers et ferroviaires qui s'inscrivent dans le maillage national et européen.

  Aujourd'hui, l'aire d'étude dispose ainsi de la proximité immédiate de grandes infrastructures de transport et d'un potentiel d'accessibilité tri-modale : route, fer et fleuve.
- Les fonctions territoriales liées aux déplacements démographiques et économiques à des échelles multiples (locales, régionales, nationales, …). Elles ont conditionné le dimensionnement et la hiérarchisation du maillage viaire et en particulier du réseau routier en vue de répondre aux enjeux liés aux échanges et à la desserte locale :
  - Les flux d'échanges sont indépendant des activités exercées au niveau de l'aire d'étude et correspondent aux déplacements d'un point A vers un point B et transitant par celle-ci ;
  - Les flux de desserte (entrée/sortie) sont liés aux activités exercées au niveau de l'aire d'étude et correspondent :
    - Aux déplacements engendrés par les activités économiques locales (principalement des activités industrielles et logistiques) ;
    - Aux déplacements professionnels et privés des habitants des secteurs résidentiels situés à proximités de l'aire d'étude et qui correspondent principalement aux populations de Saint-Etienne-du-Rouvray, Sotteville-lès-Rouen et Oissel.

Les caractéristiques des différents réseaux de transport présents au niveau de l'aire et du secteur d'étude sont développées dans les parties suivantes qui reprennent respectivement les infrastructures maritimes et fluviales, ferroviaires et routières.

Par ailleurs aujourd'hui, au-delà des paramètres géographiques et fonctionnels présentés ci-avant, la question des transports renvoie également à des enjeux climatiques, énergétiques et sanitaires qui nécessitent de (re)penser les façons de se déplacer ou de transporter des marchandises. La prise en compte de ces enjeux transversaux est assurée par :

- Le développement des politiques publiques en faveur des transports collectifs et alternatifs en ce qui concerne les déplacements des personnes en substitution à l'usage de la voiture personnelle ;
- Le développement de l'intermodalité en ce qui concerne le déplacement des marchandises en vue de limiter les transports par voie routière[19].

Ces questions étant particulièrement importantes en matière d'environnement, ces points sont également abordés dans les parties qui suivent en fonction des opportunités qui existent au niveau de l'aire et du secteur d'étude et des services mis en œuvre par la collectivité en matière de transports collectifs et/ou alternatifs.

[19] *Définition de l'intermodalité selon le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie :*
Au sens strict, il s'agit de solutions techniques de « transport combiné », qui permettent d'acheminer des marchandises sur un trajet de porte à porte, en empruntant au moins deux modes de transport sans changer de véhicule ou d'unité de chargement (remorque ou conteneur). Les parcours initiaux et/ou terminaux sont effectués par la route, les parcours principaux par le rail (ferroutage), le fleuve ou par mer (cabotage maritime). Aujourd'hui, en France, le transport combiné rail-route constitue la part la plus importante du transport intermodal.
Plus globalement, il peut s'agir de l'ensemble des solutions de transport alternatives au « tout routier » : fret ferroviaire, transport fluvial et maritime. Source : http://www.developpement-durable.gouv.fr/Qu-est-ce-que-le-transport.html

Schéma 104 : Approche métropolitaine : les infrastructures et pôle générateurs de déplacements sur l'axe Seine (Agences d'urbanisme APUR / AUCAME / AUDAS / AURBSE / AURH / IAU IDF – 2011)

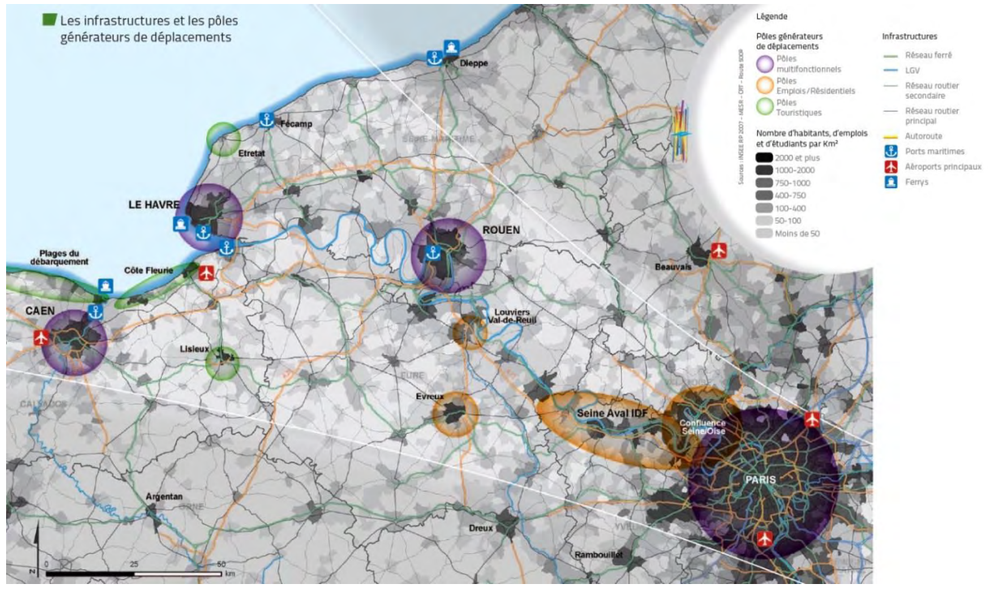
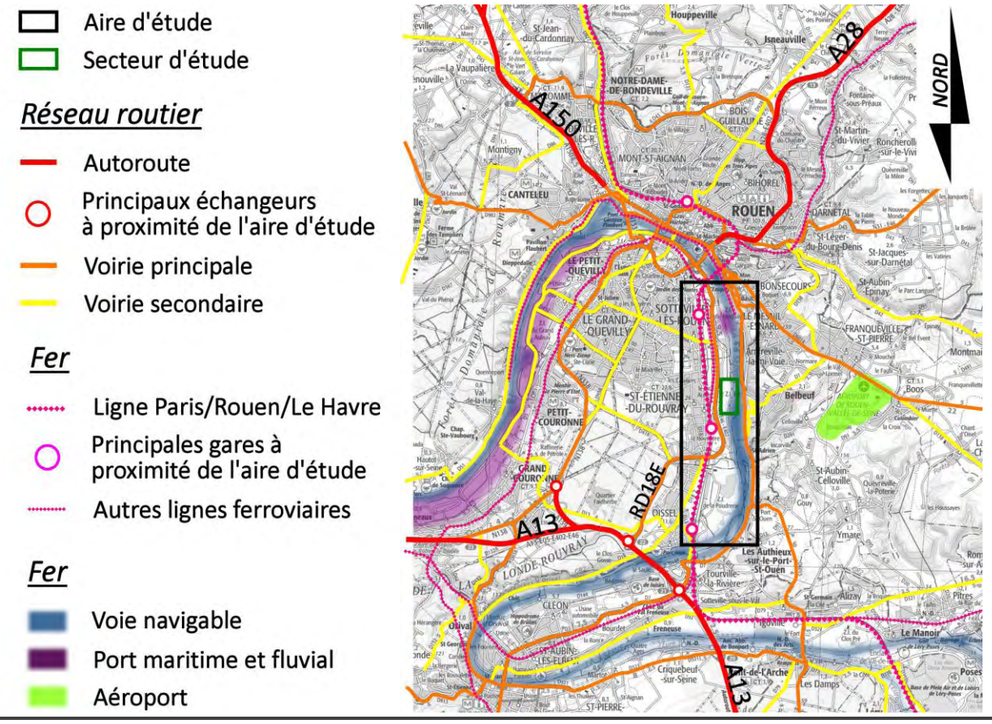


Schéma 105 : Accessibilité à l'échelle de l'agglomération (ATTICA – 2009)



4.11.1.2 Infrastructures maritimes et fluviales

Donnée(s) utilisée(s)	*Cette partie repose sur les éléments communiqués par Voies Navigables de France (VNF) et le Grand Port Maritime de Rouen (GPMR) dans le cadre de la mise à jour des informations présentées dans l'état des lieux du secteur Seine-Sud établi par ATTICA au préalable de la démarche de réalisation du PDADD.*
Echelle(s) retenue(s)	*L'analyse porte plus précisément sur deux échelles locales : l'aire d'étude et le secteur d'étude.*

Approche générale

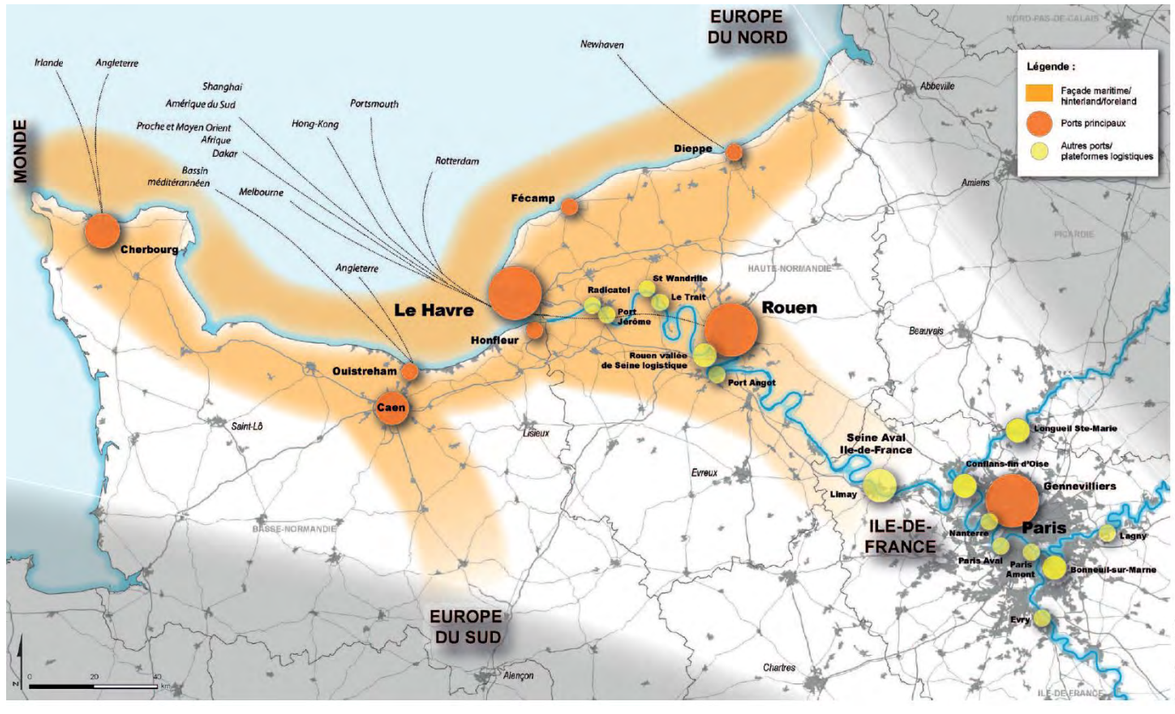
Le Grand Port Maritime de Rouen est situé au centre du premier ensemble portuaire français HAROPA rassemblant les ports du Havre, de Rouen et de Paris. Au service d'un hinterland immédiat de 25 millions d'habitants, il bénéficie de tous les avantages d'un port maritime de fond d'estuaire pour offrir les capacités de desserte au plus près des centres de production et de consommation.

Premier port européen exportateur de céréales, le Grand Port Maritime de Rouen présente avec ses 33 terminaux une activité très diversifiée : céréales et agro-industrie, chimie, raffinage, mécanique, métallurgie, bois-papier, lignes régulières et groupage.

La position de carrefour logistique de Rouen au centre de l'axe Seine se caractérise par la forte présence des services à la marchandise (entreposage-groupage-messagerie) et des transports terrestres ; ainsi concernant l'activité du GPMR, 49% du trafic fluvial (soit 5,6 millions de tonnes en 2010) concerne des pré-post acheminements maritimes (source GPMR).

Enfin, il faut préciser que le trafic sur la Seine jusqu'à Paris permet le passage de navires d'une longueur allant jusqu'à 130 m et d'une capacité maximum de 3 500 tonnes.

Schéma 106 : Approche métropolitaine : le port de Rouen sur l'axe Seine (Agences d'urbanisme APUR / AUCAME / AUDAS / AURBSE / AURH / IAU IDF – 2011)



Equipements et fonctionnement local

L'aire d'étude se développe à environ 5 km à l'amont de la plate-forme fluvio-maritime de Rouen (Rouen, Grand Quevilly, Petit Quevilly, Petit Couronne) et à environ 30 km à l'aval du barrage de Poses et de l'écluse d'Amfreville-sous-les-Monts.

Sur cette section navigable de la Seine qui s'étend jusqu'à Tancarville, l'activité de transport fluvial représente :

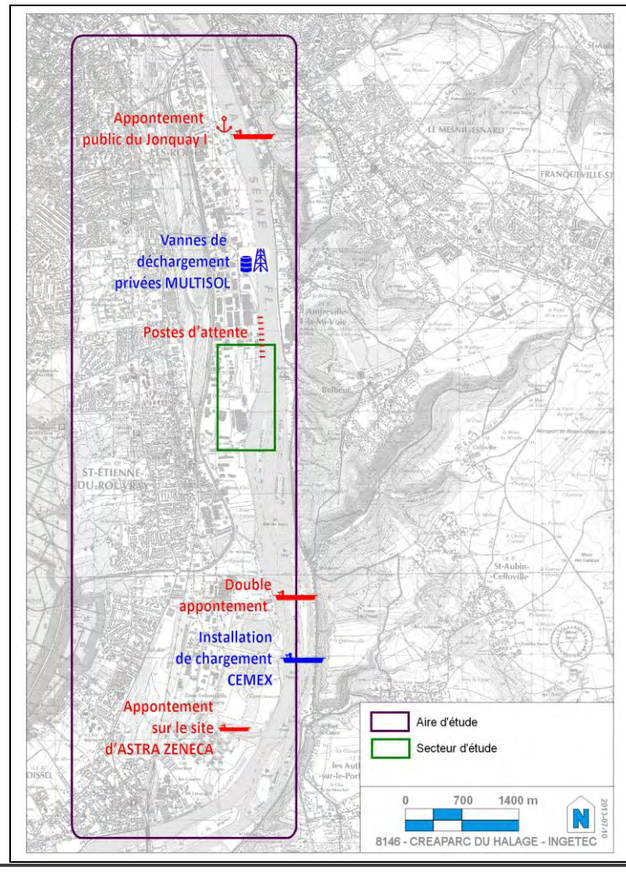
- Un trafic annuel de 10 030 000 tonnes de marchandises (Chiffres VNF pour 2011) qui emprunte l'écluse d'Amfreville-sous-les-Monts (2 sens confondus) ;
- 6 034 854 tonnes de marchandises manutentionnées (Chiffres VNF pour 2011) entre l'écluse d'Amfreville-sous-les-Monts et Tancarville.

Au niveau de l'aire d'étude, depuis la fin d'exploitation de la carrière CEMEX, les quantités de marchandises manutentionnées ont fortement diminuées (292 460 tonnes en 2007 contre 11 852 tonnes en 2012) malgré la présence de plusieurs équipements portuaires gérés par le Grand Port Maritime de Rouen (GPMR), Voies Navigables de France (VNF) et/ou des exploitants privés.

Ces équipements sont reportés dans le tableau suivant.

Au regard de ces informations, dans les conditions actuelles, le secteur d'étude ne dispose pas d'équipement portuaire permettant une desserte immédiate. Les principales opportunités sont associées aux équipements portuaires du Jonquay I (à 3 km au Nord à vol d'oiseau) Ces équipements sont accessibles depuis le secteur d'étude par voie routière.

Tableau 24 : Equipements portuaires (VNF)



Equipements existants	Etat
Appontement public du Jonquay I	Cet appontement permet d'accueillir des navires avec un tirant d'eau de 3,5 m et de 3 500 tonnes (barges). Il a été rénové par le GPMR en 2008 (réhabilitation des accès et des réseaux). Il est actuellement sous-exploité.
Vannes de déchargement privées MULTISOL	Il s'agit de vannes de déchargement de produits pétroliers actuellement exploitées par MULTISOL.
Postes d'attente de transports de produits dangereux ou de convois poussés	Les postes d'attente, composés de 8 appontements, sont exploités temporairement et ponctuellement.
Double appontement au niveau du site OTOR	Ces appontements sont assujettis à une convention d'occupation temporaire du domaine VNF. Ils sont actuellement inexploités mais font l'objet d'un projet de reprise par une filiale de Véolia.
Installation de chargement CEMEX	Il s'agit d'une installation de chargement de matériaux d'extraction qui était exploitée par CEMEX. Cette installation n'est plus utilisée depuis 2010 (fin de l'activité de CEMEX).
Appontement sur le site d'ASTRA ZENECA	Cet appontement est situé dans une darse initialement aménagée pour des navires de type Freycinet (250 à 350 tonnes). De ce fait, cette installation n'est pas compatible avec les navires actuellement utilisés et est actuellement inexploitée.

4.11.1.3 *Infrastructures ferroviaires*

Donnée(s) utilisée(s)	*Cette partie repose sur les éléments mis à disposition par Société Nationale des Chemins de Fer (SNCF) et Réseau Ferré de France (RFF) dans le cadre de l'actualisation des informations présentées dans l'état des lieux du secteur Seine-Sud établi par ATTICA au préalable de la démarche de réalisation du PDADD.*
Echelle(s) retenue(s)	*L'analyse porte plus précisément sur deux échelles locales : l'aire d'étude et le secteur d'étude.*

Approche générale – Organisation du réseau ferroviaire

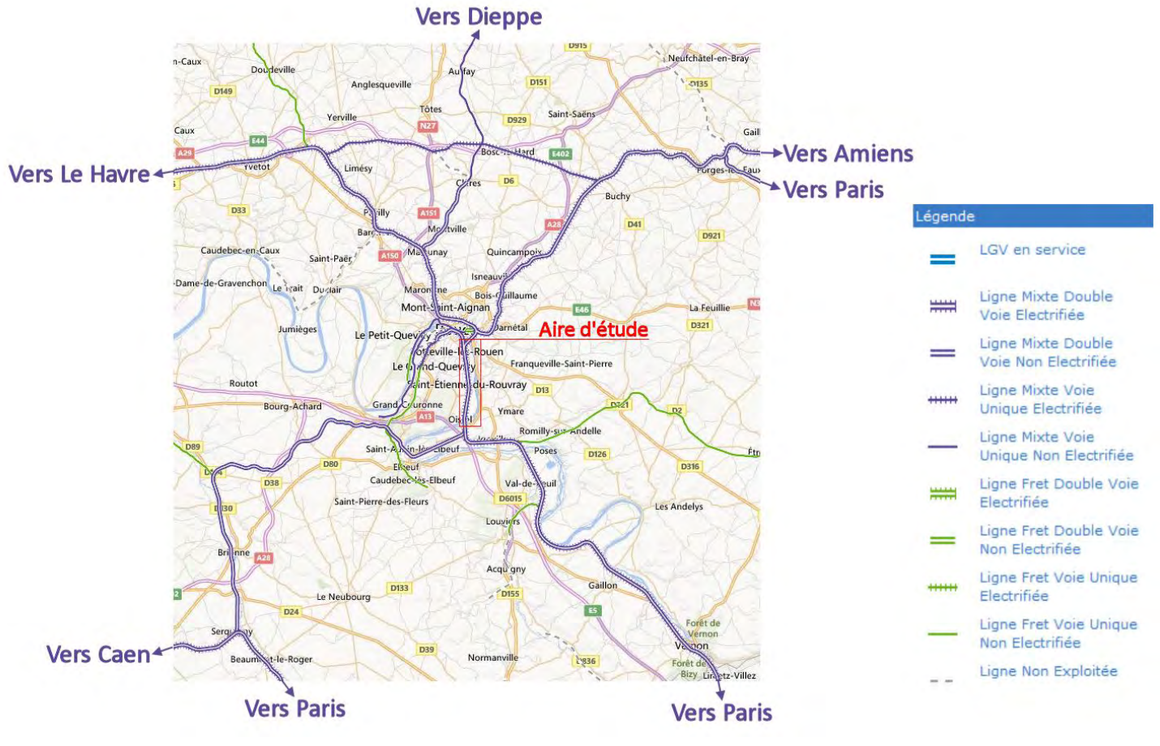
D'une manière générale, le réseau ferroviaire haut-normand est organisé en étoile à cinq branches centrée sur la gare de Rouen. Cette structure aussi appelée nœud de Rouen offre, depuis cette gare, des liaisons principales vers le Havre, Amiens/Lille, Dieppe, Paris et Caen. Ce réseau principal est utilisé pour le transport de voyageurs et de marchandises (FRET). Il est complété par :

- Des lignes interurbaines de transport de voyageurs, organisées selon une logique radiale, reliant entre eux les principes pôles urbains des départements de Seine-Maritime et de l'Eure ;
- De lignes spécifiques de transport de marchandise (FRET) développées sur des sections qui permettent de desservir certaines des zones d'activités stratégiques.

Ce réseau est présenté sur le schéma suivant.

L'aire d'étude est traversée par la voie ferrée Paris – Rouen – Le Havre. Les données locales sont précisées dans les points suivants.

Schéma 107 : Organisation générale du réseau ferroviaire (RFF)



Equipements et fonctionnement local

La voie ferrée Paris – Rouen – Le Havre qui traverse l'aire d'étude fait l'objet d'une utilisation mixte de transport de voyageurs et de marchandises. Localement elle dessert :

- Les gares « voyageurs » de Oissel, Saint Etienne du Rouvray et Sotteville-lès-Rouen :
  - La gare de Saint-Etienne-du-Rouvray : Elle est située à environ 500 m au Sud-Ouest du secteur d'étude et offre une liaison voyageurs rapide avec la gare de Rouen : le temps de trajet aux heures de pointe est estimé à 14 minutes.
  - La gare de Sotteville-lès-Rouen : Elle est située à environ 2,4 km au Nord-Ouest du secteur d'étude et offre une liaison voyageurs rapide avec la gare de Rouen : le temps de trajet aux heures de pointe est estimé à 9 minutes.
  - La gare de Oissel : Elle est située à environ 4 km au Sud du secteur d'étude et offre une liaison voyageurs rapide avec la gare de Rouen : le temps de trajet aux heures de pointe est estimé à 14 minutes.

  Ces gares sont desservies par des liaisons TER régionales et interrégionales via les axes Val-de-Reuil / Rouen et Elbeuf-Saint-Aubin / Caen-Rouen. A noter que la gare de Oissel est également desservie par la liaison intercités Rouen / Paris-Saint-Lazare. La fréquence des trains voyageurs répond à un besoin pendulaire principalement calqué sur les horaires de travail (le trafic est plus élevé aux heures de pointe qu'aux heures creuses et en période pleine qu'en période de vacances scolaires). L'offre de desserte TER des gares « voyageurs » de Oissel, Saint Etienne du Rouvray et Sotteville-lès-Rouen en 2011 est reportée dans le tableau ci-contre.
  On indiquera également que ces gares disposent de services aux usagers comprenant entre autre un parking et des distributeurs de titres de transport.

Tableau 25 : Offre TER des gares de Oissel, Saint Etienne du Rouvray et Sotteville-lès-Rouen (OSCAR [20] – Données de 2011)

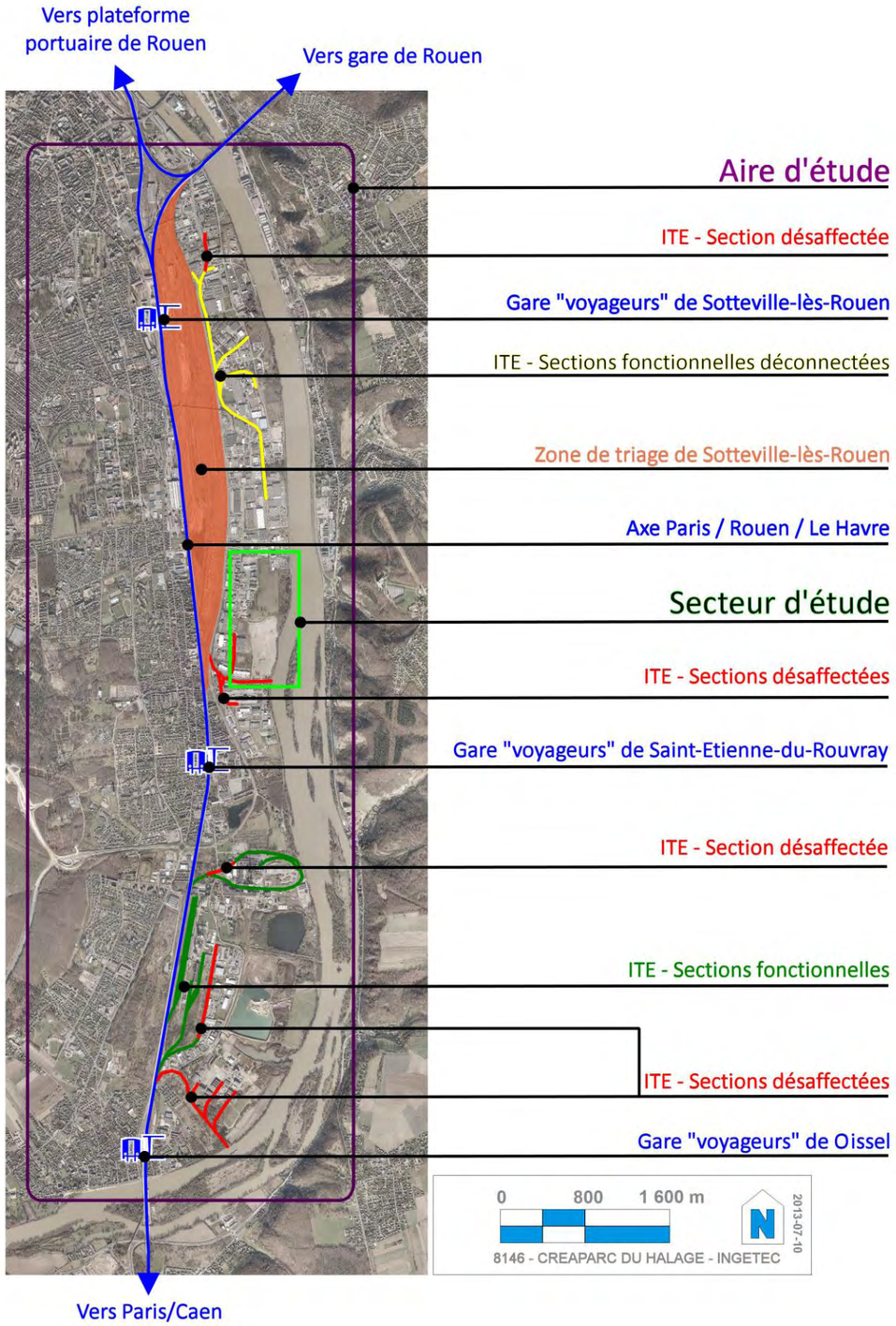
	Axe Val-de-Reuil / Rouen					Axe Elbeuf-Saint-Aubin / Caen-Rouen		
	Val-de-Reuil TER	Pont-de-l'Arche	Oissel TER	Saint-Etienne-du-Rouvray	Sotteville-lès-Rouen	Tourville-la-Rivière	Elbeuf-Saint-Aubin	Bourgtheroulde
Offre TER journalière par gare (jours ouvrés 2 sens)	14	5	45	34	34	2	44	2
Temps de trajet minimum aux heures de pointe vers Rouen	23	19	14	14	9	22	19	29
			Aire d'étude					

- La zone de triage de Sotteville-lès-Rouen qui est associée à l'établissement de maintenance du matériel de traction dit Ateliers de Sotteville-Quatre-Mares.
- Les Installations Terminales Embranchées (ITE) qui desservent l'aire d'étude et permettent un raccordement direct des zones d'activités sur le réseau ferroviaire principal.
  La sous-exploitation progressive de ces installations ferroviaires au profit du transport routier a entrainé la désaffection de la plupart des ITE qui existaient au niveau de l'aire d'étude. Aussi, aujourd'hui seules les ITE localisées sur la zone industrielle de Oissel (au Sud) et la zone du Jonquay (au Nord) sont encore fonctionnelles. A noter que cette dernière a toutefois été déconnectée du réseau ferroviaire local pour des raisons de sécurité associées au franchissement de la RD18E. Au niveau des autres secteurs, la présence de vestiges est fréquente (c'est notamment le cas du secteur d'étude) mais ces portions ne sont plus exploitables en l'état.

Ces différentes informations sont reportées sur le schéma inséré en page suivante. En ce qui concerne le secteur d'étude, on peut conclure en précisant qu'il n'est pas concerné par des installations ferroviaires en fonctionnement mais qu'il dispose d'une desserte ferroviaire « voyageurs » intéressante (proximité de la gare de Saint-Etienne-du-Rouvray). Du fait de la désaffection des ITE, le secteur d'étude ne dispose pas, dans l'état actuel, de desserte FRET.

[20] *Observatoire des déplacements sur l'agglomération Rouen Elbeuf Austreberthe*

Schéma 108 : Equipements ferroviaires situés dans l'aire d'étude



Gare de Sotteville-lès-Rouen

Gare de Saint-Etienne-du-Rouvray

Gare de Oissel

ITE de la ZI du Jonquay

Voie ferrée désaffectée à l'Ouest du secteur d'étude

Voie ferrée désaffectée au droit du secteur d'étude (Sud)

4.11.1.4 *Infrastructures routières*

Donnée(s) utilisée(s)	*Cette partie repose sur l'actualisation des informations présentées dans l'état des lieux du secteur Seine-Sud établi par ATTICA au préalable de la démarche de réalisation du PDADD par l'exploitation des données disponibles auprès de l'Observatoire des déplacements sur l'agglomération Rouen Elbeuf Austreberthe (OSCAR) qui a été mis en place par la CREA et le CETE Normandie-Centre.* *Il faut noter que dans le cadre de la description des infrastructures routières, nous n'avons pas pris en compte la fermeture du Pont Mathilde dans la description de l'état initial. En effet, sa réouverture étant prévue dans le courant de l'année 2014, le réseau routier devrait avoir repris un fonctionnement normal d'ici la mise en œuvre de la présente opération d'aménagement.*
Echelle(s) retenue(s)	*L'analyse porte plus précisément sur deux échelles locales : l'aire d'étude et le secteur d'étude.*

Approche générale – Organisation du réseau routier

A l'échelle métropolitaine, l'agglomération rouennaise est desservie par plusieurs infrastructures autoroutières :

- L'A13 (permettant de relier l'agglomération rouennaise à Paris, au Havre et à Caen) et l'A29 (en provenance d'Amiens et en direction du Havre), qui contournent le cœur de l'agglomération rouennaise ;
- L'A28 (assurant des liaisons vers Neufchâtel-en-Bray et Abbeville et vers Alençon et Le Mans) et l'A150/A151 (vers Le Havre et Dieppe), qui au contraire, convergent vers le centre de l'agglomération.

Au sein de l'agglomération, les échanges entre ces axes autoroutiers et avec le réseau de voiries secondaires sont assurés par un maillage de voies structurantes organisées selon 2 axes principaux Est/Ouest et Nord/Sud (principalement composé de routes nationales ou départementales) qui est complétés par de grandes artères urbaines se développant selon une logique radiale dans le but de répartir les flux de circulation.

L'organisation générale du réseau routier centré sur le cœur de l'agglomération est présentée sur le schéma ci-contre.

Equipements et fonctionnement local

Au niveau de l'aire d'étude, le réseau viaire structurant de l'agglomération est composé d'un axe principal en 2x2 voies qui correspond à la RD18E (ou Boulevard Industriel ou Boulevard Lénine). Localement, cet axe joue un rôle d'échange en reliant l'A13 à l'A28 via Rouen et de desserte locale en irriguant le Sud de l'agglomération jusqu'à Rouen : Oissel, Saint Etienne du Rouvray et Sotteville-Lès-Rouen.

Cette voie structurante, qui est classée en voie grande circulation par arrêté préfectoral du 2 juin 1983, constitue la pénétrante principale du Sud-Est de l'agglomération rouennaise.

Selon l'Observatoire des déplacements sur l'agglomération Rouen Elbeuf Austreberthe (OSCAR), en 2011 et en 2012 (avant la fermeture du Pont Mathilde suite à l'accident du 29/10/2012), le trafic de la RD18E est de l'ordre de 32 000 véhicules/jours (Moyenne Journalière Annuelle) dont plus de 5 000 Poids Lourds qui correspondent en moyenne à 15 à 19 % du trafic global observé dans ce secteur. On se réfèrera au schéma ci-contre qui détaille les données de 2011, légèrement plus pénalisantes.

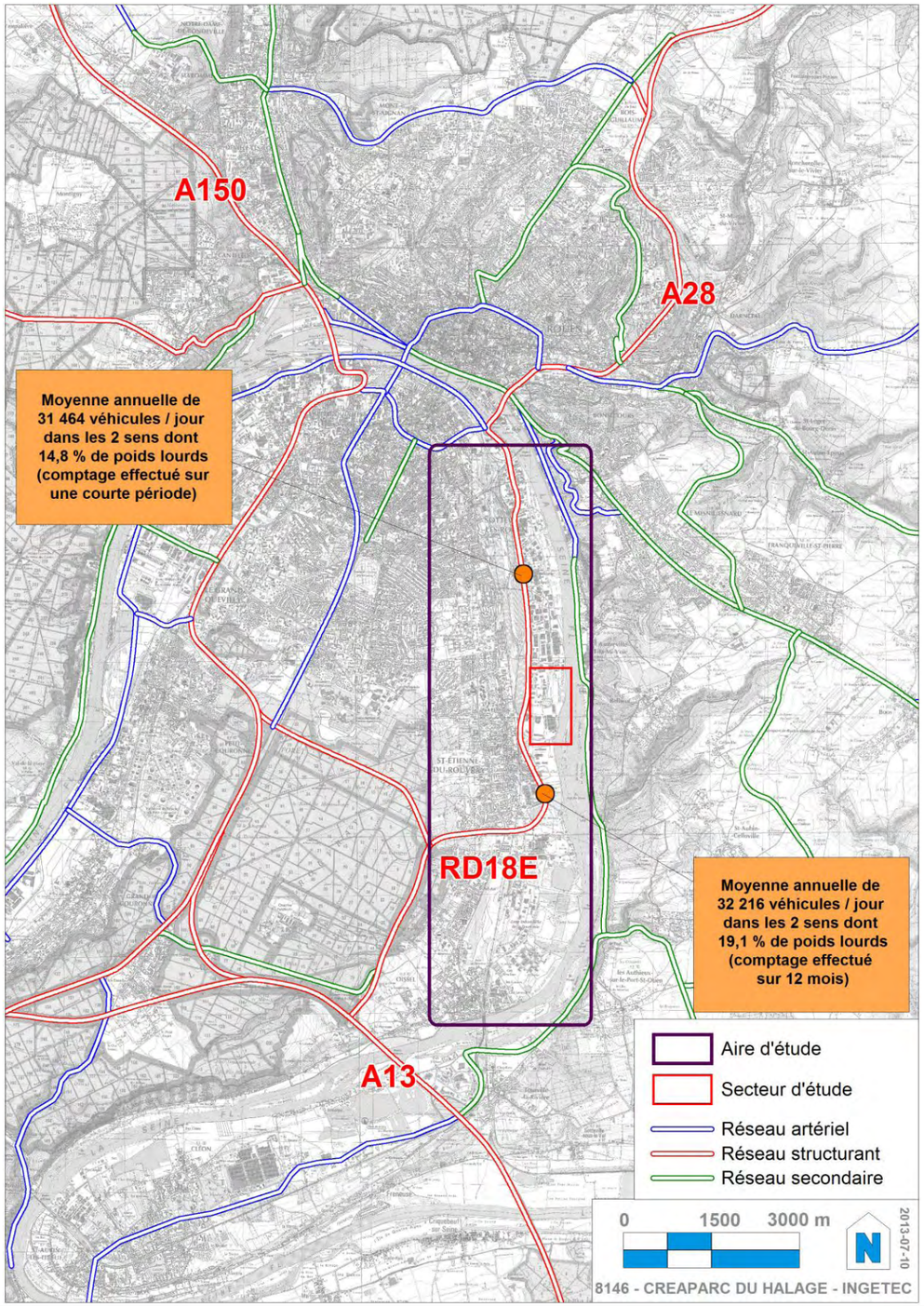
Il faut noter qu'au regard des fonctions de la RD18E, ces chiffres correspondent à la fois :

- Au trafic de desserte : Il s'agit des flux entrant et sortant générés au niveau de l'aire d'étude principalement aux heures de pointe du matin et du soir. Ils sont liés aux activités résidentielles et économiques locales ;
- Au trafic de transit entre l'A13 au Sud, Rouen et l'A28 au Nord.

Aux heures de pointe (7h-9h30 et 17h-19h), la RD18E est proche de sa capacité maximale notamment le soir du fait du trafic en direction du centre de Rouen (ce phénomène a été constaté, mais il n'existe pas de chiffre pour quantifier l'ampleur de la congestion), aux principaux carrefours (Désiré Granet, 4 mares, Eauplet, Brèche et Poulmarch).

Au niveau de l'aire d'étude la RD18E assure une fonction de desserte locale du secteur économique Seine-Sud par le biais d'accès directs à la zone d'activités depuis le boulevard industriel.

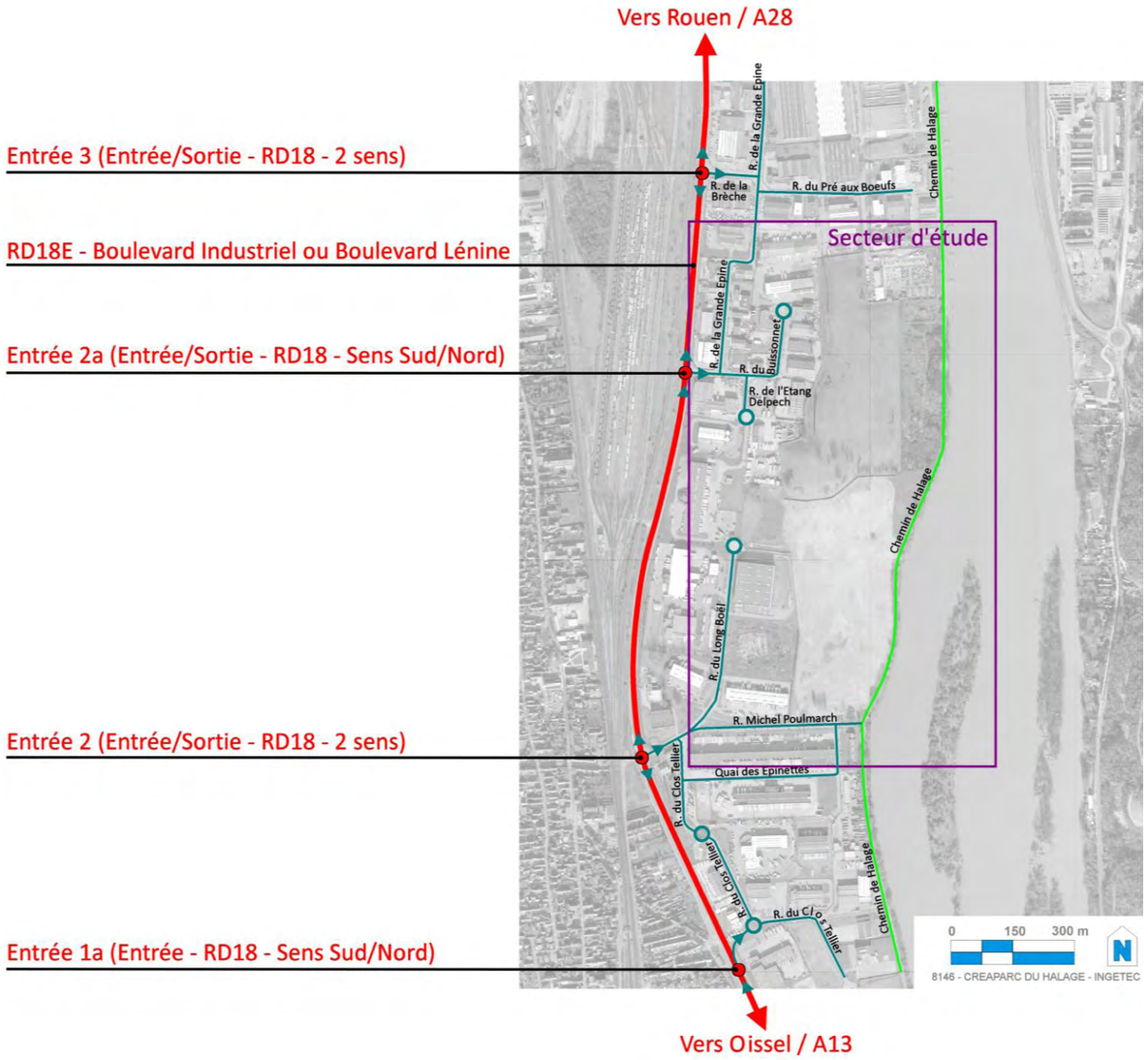
Schéma 109 : Organisation du réseau routier à l'échelle de l'agglomération et relevé du trafic moyen journalier annuel de la RD18E en 2011 (OSCAR)



Accès à la zone d'activités et desserte du secteur d'étude

A l'échelle du secteur d'étude, la RD18E comporte 4 points d'ancrage à la zone d'activités existante. Dénommés de façon générique sous le terme d'« entrée », ils sont répartis sur une distance de 2,4 km et débouchent sur le réseau viaire secondaire qui se diffuse à l'intérieur de la zone d'activités.

Schéma 110 : Accès à la zone d'activités et desserte du secteur d'étude



D'un point de vue fonctionnelle, ces entrées constituent, en fonction des sens de circulation, soit des points de desserte et de sortie, soit des entrées ou des sorties en sens uniques. En allant du Sud vers le Nord, on observe :

- L'entrée 1a : il s'agit d'une bretelle connectée à la RD18E (sens Sud/Nord) qui constitue uniquement un point d'entrée vers la zone d'activités ;
- L'entrée 2 : il s'agit d'un carrefour à feu qui constitue un point d'entrée et de sortie vers la zone d'activités.

  L'entrée 2 est le principal point de desserte de la zone d'aménagement visée par la présente étude (ZAC du CREAPARC DU HALAGE) via la rue Michel Poulmarch. A noter que ce carrefour offre également une desserte routière des secteurs résidentiels et du centre-ville de Saint-Etienne-du-Rouvray à l'Ouest de la voie ferrée via un franchissement passant sous la voie ferrée, via la rue Jean-Jacques Rousseau ;
- L'entrée 2a : il s'agit d'une bretelle connectée à la RD18E (sens Sud/Nord) qui constitue un point d'entrée et de sortie en lien avec la zone d'activités ;
- L'entrée 3 : il s'agit d'un carrefour à feu qui constitue un point d'entrée et de sortie vers la zone d'activités.

Au regard du maillage viaire développé à partir de ces différentes entrées, la zone d'activités est sectorisée sous la forme de poches : une entrée diffusant vers un secteur principal. Toutefois, dans le but de favoriser et faciliter la circulation à l'intérieur des différents secteurs et d'optimiser le fonctionnement de la RD18E, il existe des interconnexions entre certains secteurs offrant potentiellement plusieurs possibilités en entrée et/ou en sortie. A ce titre, on notera que :

- A partir de l'entrée 2a, il existe des interconnexions entre l'ensemble des poches d'activités qui s'étendent vers le Nord jusqu'à la ZI du Jonquay ;
- Au niveau du secteur d'étude, seules les entrées 1a et 2 présentent une interconnexion ; les deux points d'ancrage constituent 2 accès à la zone d'activités tandis que seule l'entrée 2 en garantie la sortie.

Par ailleurs, certaines rues se terminant malgré tout en voie sans issue, des raquettes de retournement ont été aménagées de manière à faciliter les manœuvres des véhicules pour y faire demi-tour. A ce titre, on peut également préciser que les voies d'accès et de diffusion à l'intérieur de la zone d'activités sont qualifiées pour la circulation des Poids Lourds et la vitesse de circulation est limitée à 50 km/h.

On notera enfin la présence d'un chemin de halage qui longe le site ISOVER en bordure de la Seine. Cette voie prend la forme d'une voie apaisée où la circulation est réglementée et la vitesse limitée à 30 km/h jusqu'à la zone industrielle du Jonquay : dans ce secteur, le chemin de halage. Vers le Nord, elle s'écarte des berges de la Seine pour constituer une voie carrossable permettant de desservir la zone localisée à l'arrière de la zone industrielle du Jonquay. Sur ce tronçon, la continuité des modes de déplacement alternatifs est assurée par une piste cyclable sécurisée (on se réfèrera au point suivant).

RD18E

Entrée n°2

Rue Michel Poulmarch

Rue du Long Boël

Chemin de halage

4.11.1.5 Déplacements collectifs et alternatifs

Place des transports collectifs et alternatifs dans les habitudes de déplacement des habitants de la CREA

Donnée(s) utilisée(s)	*Cette partie repose principalement sur les éléments présentés dans le cadre de l'enquête Ménages Déplacement réalisée par l'agglomération rouennaise en 2007. Elle a été complétée d'informations relevées dans le diagnostic du SCOT de la CREA - Version de septembre 2012.*
Echelle(s) retenue(s)	*L'échelle retenue correspond au territoire de l'agglomération.*

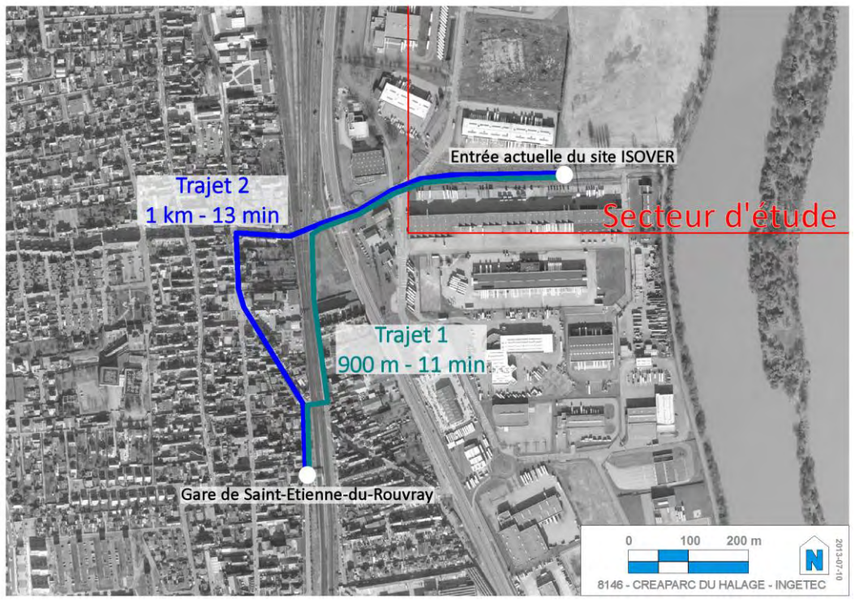
Les résultats de l'enquête Ménages et Déplacement réalisée sur le territoire de l'agglomération en 2007 montrent que sous l'impulsion des politiques locales en matière d'éco-mobilités, les déplacements collectifs et alternatifs ont connu une évolution favorable par rapport aux déplacements en voiture particulière qui connaissent une stagnation.

Même si la voiture personnelle reste le mode de déplacement le plus repondu, l'utilisation des transports collectifs représente aujourd'hui une part modale 15,2 % du total des modes mécanisés avec plus de 145 000 déplacements quotidiens dans l'agglomération. Par ailleurs, les modes actifs (le vélo et la marche à pied) sont en augmentation depuis 1983 mais leur recours est relativement limitée : la part modale du vélo reste très faible (1,6 %) et la marche à pied est limitées en termes de distance des trajets effectués.

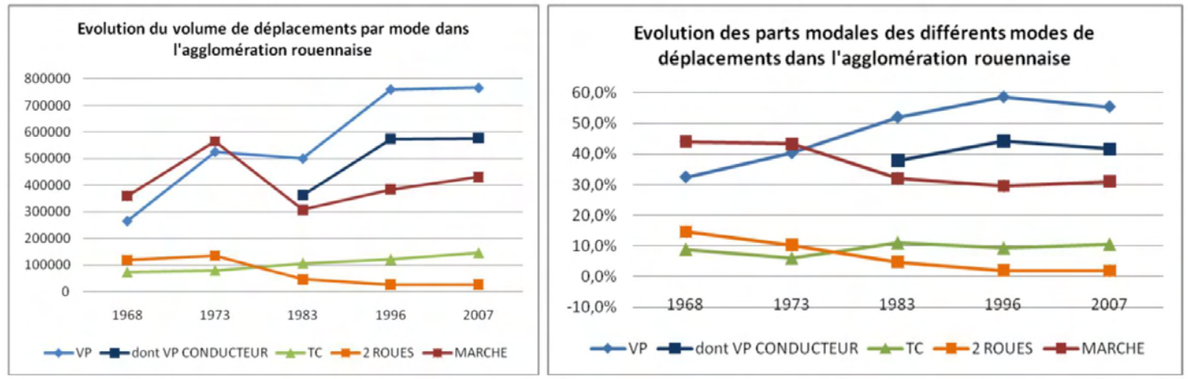
Du point de vue des habitudes de déplacement des habitants de la CREA, les parts entre les différents modes de déplacement sont très différentes selon les motifs. Pour les trajets domicile-travail, la voiture est de très loin le mode le plus utilisé (78%), et sa part reste élevée pour les motifs « autres » et « secondaires » qui se font rarement en transports collectifs.

Les points suivants détaillent les services et équipements qui sont développés à l'échelle de l'agglomération et plus localement en vue de permettre une desserte du secteur d'étude alternative à la voiture. De plus, on rappellera à ce titre que le secteur d'étude dispose d'une bonne desserte ferroviaire grâce à la proximité de la gare « Voyageurs » de Saint-Etienne-du-Rouvray. En effet, le trajet à pied entre le secteur d'étude et cette gare est sécurisé et représente une distance d'environ 900 m à 1 km soit un déplacement d'une durée de 10 à 15 minutes.

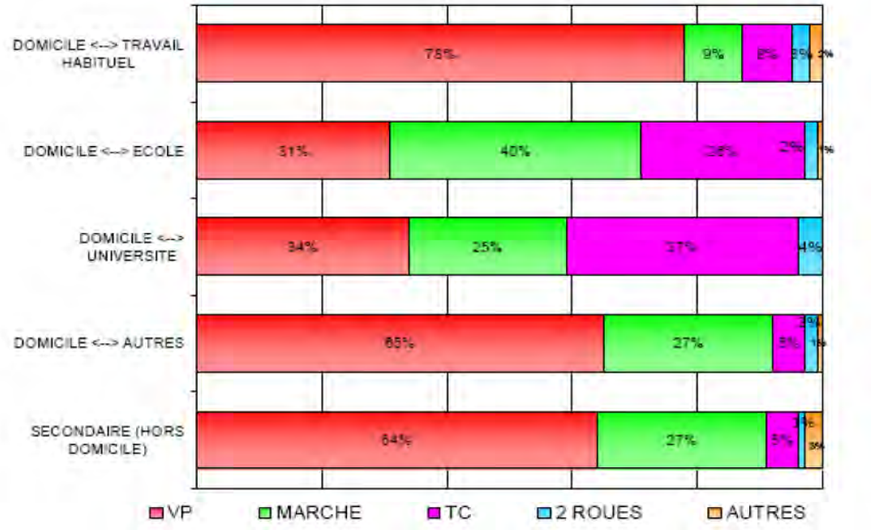
Schéma 111 : Trajets entre la gare de Saint-Etienne-du-Rouvray et l'entrée actuelle du site ISOVER (Projet de PDU 2013)



Graphique 7 : Évolution du nombre de déplacements et de la part modale entre 1968 et 2007 dans l'agglomération rouennaise (Diagnostic du SCOT de la CREA - Version de septembre 2012)



Graphique 8 : Part modal en fonction du motif de déplacement en 2007 dans l'espace aggloméré rouennais (Diagnostic du SCOT de la CREA - Version de septembre 2012)



Transports collectifs

Donnée(s) utilisée(s)	*Cette partie repose sur l'actualisation des informations présentées dans l'état des lieux du secteur Seine-Sud établi par ATTICA au préalable de la démarche de réalisation du PDADD par l'exploitation des données fournies par la TCAR (Transports en Commun de l'Agglomération de Rouen), la société exploitante du réseau Métrobus de Rouen et les services de la Communauté d'agglomération Rouen Elbeuf Austreberthe (CREA).*
Echelle(s) retenue(s)	*L'analyse porte plus précisément sur deux échelles locales : l'aire d'étude et le secteur d'étude.*

Tout d'abord, on peut préciser que le réseau de transports en commun de l'agglomération est composé de plusieurs infrastructures structurantes interconnectées (tramway et lignes de bus structurantes) qui sont complétées par un maillage de lignes secondaires qui favorise l'irrigation des zones urbanisées par les transports collectifs.

Les infrastructures de transports collectifs identifiés au niveau de l'aire d'étude concernent :

- ***Le tramway*** :

  La ligne de tramway (ou métro) de l'agglomération est divisée en deux branches, qui desservent au total 5 communes (Grand-Quevilly, Petit- Quevilly, Rouen, Saint-Etienne-du-Rouvray, Sotteville-lès-Rouen). Elle est composée de 31 stations et la fréquence des rames sur le tronc commun en heure de pointe est de 2 minutes 45 secondes ce qui correspond à 22 passages par heure et par sens.

  La branche Sud du tramway qui dessert les communes de Rouen, Sotteville-lès-Rouen et Saint-Etienne-du-Rouvray dessert la partie Nord de l'aire d'étude.

  L'arrêt le plus proche du secteur d'étude situé à l'hôtel de ville de Sotteville-lès-Rouen. Cette station est localisée à 5 km du site ISOVER (20 minutes en vélo) et est interconnectée au réseau de bus de l'agglomération permettant, notamment via la ligne 10 de se rapprocher de la zone d'aménagement concernée par la présente étude puisque cette ligne dessert entre-autre la gare de Saint-Etienne-du-Rouvray qui est située à 1 km à pied de l'entrée actuelle du site ISOVER.

- ***Bus*** :

  Les lignes de bus qui desservent l'aire d'étude sont :

  - La ligne structurante N°10 - Théâtre des Arts, Rouen / Pôle Multimodal, Oissel (1 bus/7 minutes aux heures de pointe)
  - Les lignes secondaires :
    - N°27 – Bel Air, Petit-Couronne / Collège Picasso, Saint-Etienne-du-Rouvray ;
    - N°33 – Théâtre des Arts, Rouen / Pôle Multimodal, Oissel. A noter cette ligne dispose d'un itinéraire adapté pour la desserte collective des zones d'activités situées sur le territoire Seine-Sud, notamment en ce qui concerne la partie Nord de ce territoire ;
    - N°41 – Vesta, Rouen / La Bastille, Soteville-les-Rouen ;
    - N°42 – Centre routier, Grand-Quevilly / La Houssière, Saint-Etienne-du-Rouvray.

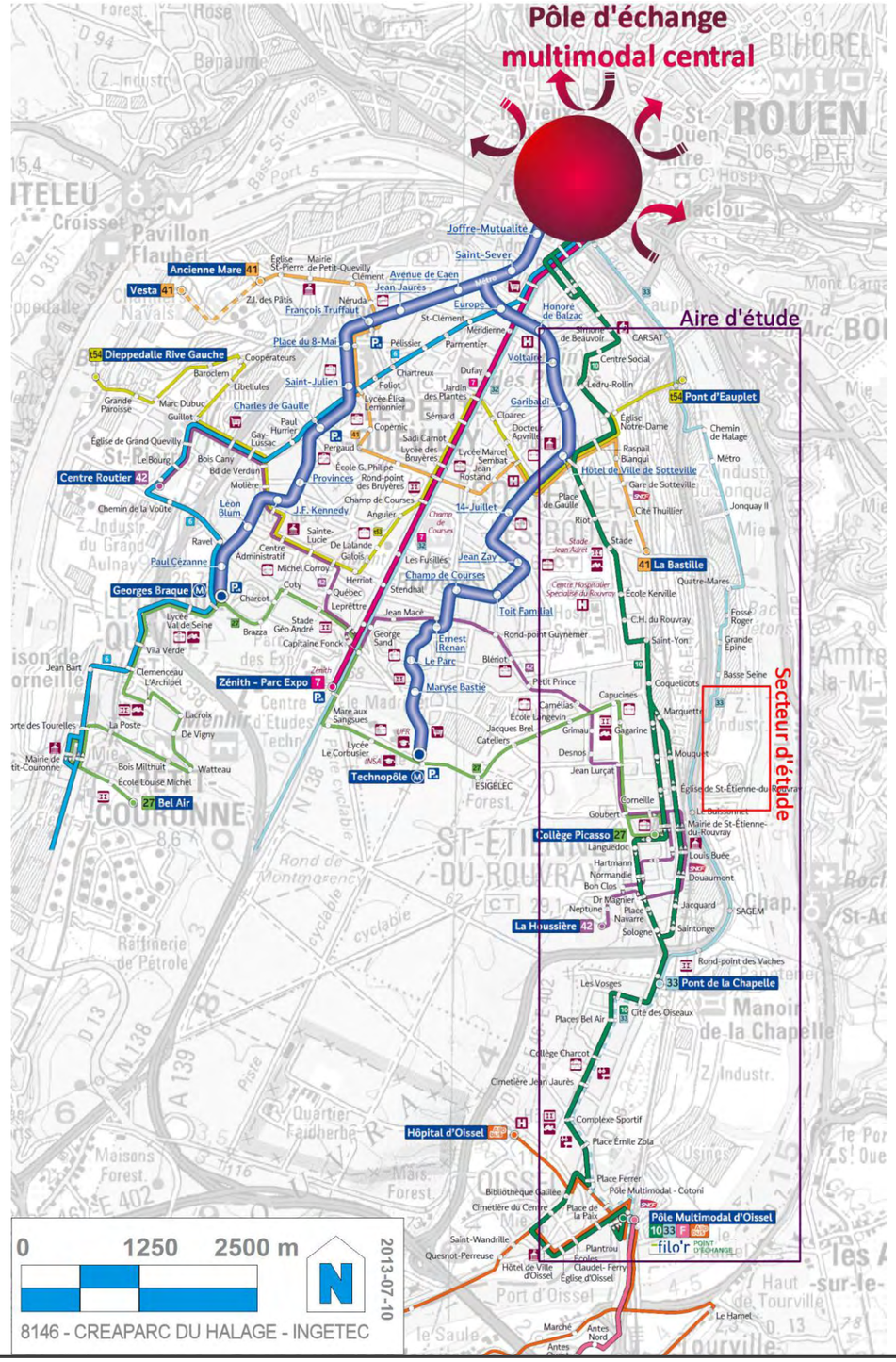
  Le secteur d'étude est particulièrement bien desservi par la ligne 33 qui dispose notamment d'une station au niveau du carrefour à feu de l'entrée N°2. Cette station, dite « Le Buissonnet », est située à 400 m de l'entrée actuelle du site ISOVER.

  Par ailleurs, les lignes 10, 27 et 42 desservent également de manière efficace le site via la station « Mairie – Saint-Etienne-du-Rouvray » qui est située à 850 m de l'entrée actuelle du site ISOVER.

Enfin, il faut également préciser le réseau de transport en commun de la CREA est associé à un panel de services visant à favoriser l'usage des transports collectifs. Les services les plus proches de l'aire d'étude et directement associés à sa desserte, ou, plus localement à celle du secteur d'étude, comprennent :

- Le Pôle Multimodal de Oissel qui dispose des services de transport à la demande Filo'R et Allo Bus, accessible via les lignes 10 et 33 ;
- Des parkings relais (P+R) Technopôle à Saint-Etienne-du-Rouvray (35 places) et du Zénith (150 places réservées usagers des transports et commun et + 1000 places en stationnement libre) tous deux desservis par la ligne 27.

Schéma 112 : Accessibilité via les transports collectifs (TCAR 2013)



Modes alternatifs – Vélo / Piéton

Donnée(s) utilisée(s)	*Cette partie repose sur l'actualisation des informations présentées dans l'état des lieux du secteur Seine-Sud établi par ATTICA au préalable de la démarche de réalisation du PDADD par l'exploitation des données fournies par les services de la Communauté d'agglomération Rouen Elbeuf Austreberthe (CREA).*
Echelle(s) retenue(s)	*L'analyse porte plus précisément sur deux échelles locales : l'aire d'étude et le secteur d'étude.*

Le Conseil de la Communauté d'agglomération rouennaise a défini le 24 juin 2002 le cadre de la politique à mener en faveur du développement de ce mode de déplacements. L'objectif de cette politique cyclable en accord avec le Plan de Déplacements Urbains est de créer un réseau cohérent et hiérarchisé dont les principes d'itinéraires mettent en liaison les communes entre elles, privilégient les raccordements aux pôles générateurs de modes de transport doux et aux pôles d'échanges, visent à mettre en sécurité les cyclistes et les vélos sur leurs itinéraires.

En application de cette politique, plusieurs pistes cyclables ont été développées ou sont envisagées au niveau de l'aire d'étude.

Au niveau du secteur d'étude, on observe la volonté de valoriser le chemin de halage qui borde le site ISOVER pour créer une continuité cyclable entre Rouen et Saint-Etienne-du-Rouvray via la rue Michel Poulmarch. Ce projet permettrait une interconnexion cyclable entre Rouen, Saint-Etienne-du-Rouvray et Sotteville-lès-Rouen et vers l'Ouest entre les quartiers résidentiels de Saint-Etienne-du-Rouvray, de Grand-Quevilly et les chemins de promenade de la Forêt de la Londe / Rouvray.

De la même manière que pour les transports collectifs, les politiques publiques développées par la CREA pour favoriser les déplacements en vélo sont associées à la mise en œuvre de services connexes comprenant :

- Des dispositifs de stationnement de vélo sécurisés à proximité des principales stations de métro et de bus. Le plus proche du secteur d'étude est localisé au niveau de la gare multimodale de Oissel ;
- Des offres de location de vélo : Vélo'R (proposé par la CREA). Le service de location est centralisé à l'Espace Conseil Mobilité Energie (à Rouen) et permet de louer un vélo sur des courtes durées (1 jour à 1 semaine) ou des durées plus longues (de 1 mois à 1 an).

Concernant les déplacements piétons :

- Au sein de la zone d'activités, les voiries sont généralement longées de trottoirs. Au niveau du secteur d'étude, les trottoirs offrent une circulation sécurisée depuis l'intersection des rues M. POULMACH et du Long Boël jusqu'au centre-ville de Saint-Etienne-du-Rouvray. Le franchissement du boulevard Industriel (RD18E) s'effectue facilement au niveau du carrefour à feu de l'entrée N°2 qui dispose de passages piéton. A noter que le prolongement de la rue M. POULMARCH jusqu'à l'entrée actuelle du site ISOVER ne dispose pas de trottoirs et qu'il existe des difficultés de circulation sur les trottoirs aménagés du fait des dispositifs visant à limiter les stationnements ou le stationnement de véhicules légers sur les trottoirs.
- Par ailleurs, les piétons peuvent également emprunter le chemin de halage où la circulation est partagée avec les vélos et sécurisée, vis-à-vis des automobiles (circulation apaisée et réglementée au niveau du secteur d'étude).

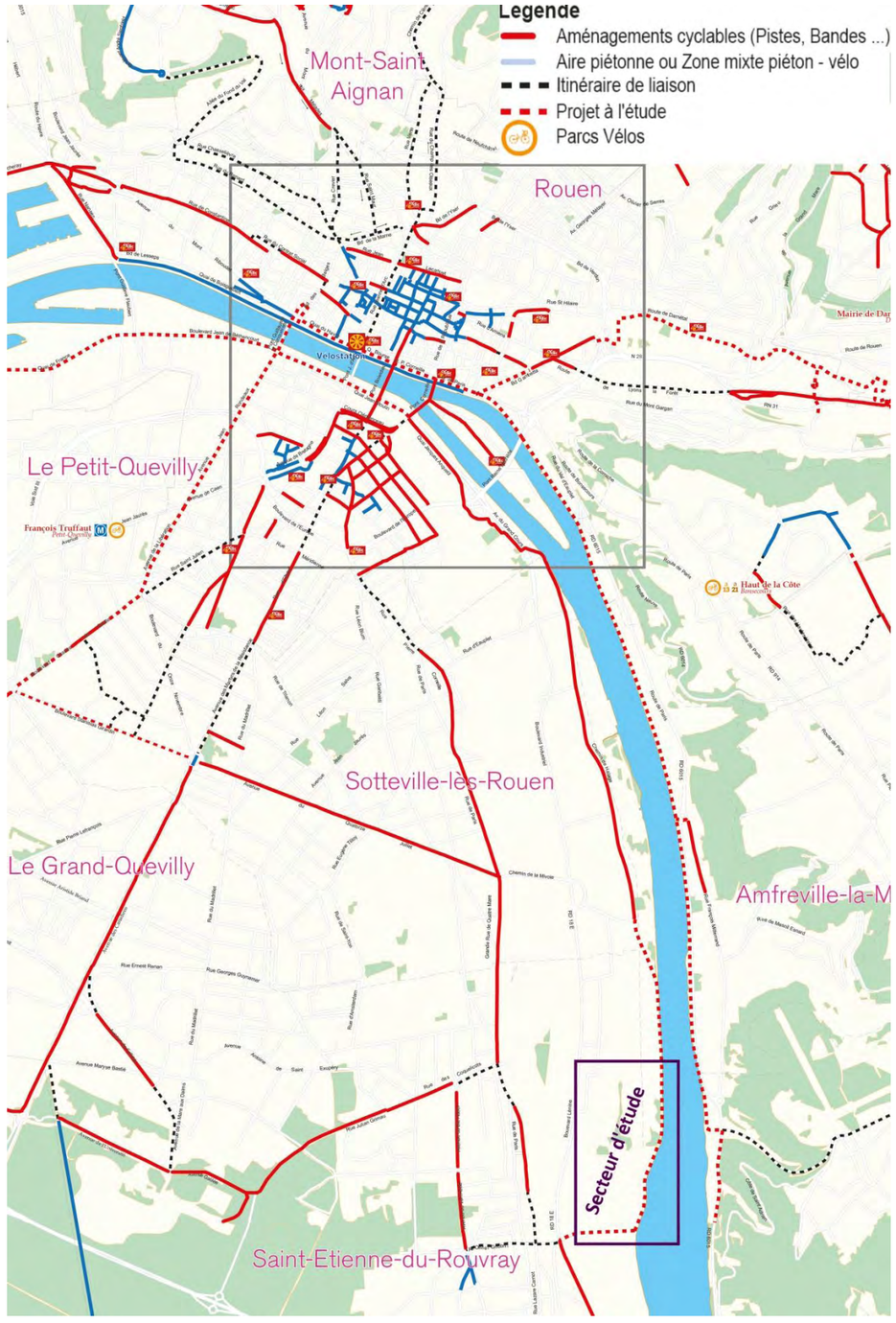
Chemin de halage

Rue du long Boël aménagée pour les déplacements piétons

Carrefour sécurisé pour le franchissement de la RD18E

Rue M. Poulmarch exempte de trotoirs

Schéma 113 : Plan Agglo Vélo et localisation des parcs à vélo au niveau de l'aire d'étude (CREA)



4.11.2 Réseaux divers

Donnée(s) utilisée(s)	*Cette partie repose sur la présentation des informations collectées auprès des différents gestionnaires de réseaux.*
Echelle(s) retenue(s)	*L'analyse porte uniquement sur le secteur d'étude.*

4.11.2.1 Préambule

La présente partie a pour objet de faire un état des lieux pour les réseaux existants au droit et en périphérie du secteur d'étude. Elle a été réalisée à partir de demandes de renseignements effectuées auprès de chaque concessionnaire en juillet 2013 et de contacts téléphoniques.

Ce diagnostic vise à dresser un bilan général des réseaux existants en faisant apparaître la constitution générale de chaque réseau. On indiquera que leur état général et leur capacité résiduelle actuelle sont précisés dans la partie qui suit et qui décrit plus particulièrement la consommation et la protection des ressources naturelles.

Compte tenu de la spécificité plus technique de cette thématique, l'analyse qui sera réalisée ici sera menée à l'échelle du secteur d'étude et non à l'échelle de l'aire d'étude. Les différents concessionnaires consultés et les réseaux identifiés dans le secteur d'étude sont reportés dans le tableau ci-dessous.

Ces réseaux, localisés sur le schéma ci-contre, sont détaillés dans les parties qui suivent selon les regroupements thématiques :

- Assainissements eaux usées et eaux pluviales ;
- Adduction d'eau potable ;
- Réseaux de desserte énergétique :
  - Alimentation électrique ;
  - Distribution de gaz.
- Réseaux de télécommunication ;
- Eclairage Public.

On notera que suite aux demande de renseignement formulées auprès de chaque concessionnaire, les concessionnaires suivants indiquent ne pas avoir d'ouvrages concernés sur le secteur d'étude :

- GPN
- CREA – Direction de l'Informatique

Tableau 26 : Liste des concessionnaires ayant des réseaux identifiés au niveau du secteur d'étude

Concessionnaire	Type de réseau
La CREA - Direction de l'Assainissement	Assainissements eaux usées et eaux pluviales
La CREA - Direction de l'eau	Adduction d'eau potable
RTE GET Basse Seine	Alimentation électrique (Haute tension)
ErDF DICT	Alimentation électrique (Haute tension / Basse tension)
GRDF URGN-ROUEN	Distribution de gaz
France Télécom	Téléphonie
SFR	Téléphonie
Mairie de Saint Etienne du Rouvray - Services Techniques	Eclairage Public

Schéma 114 : Localisation des réseaux répertoriés au sein du secteur d'étude

4.11.2.2 Réseaux d'assainissement

D'une manière générale, la gestion des réseaux d'assainissement d'eaux usées est totalement assurée par la CREA sur l'ensemble de l'agglomération. Les réseaux d'eaux pluviales sont également en grande partie du ressort de la CREA, toutefois des réseaux anciens créés par le Port de Rouen sont recensés sur leur territoire.

Réseau d'eaux usées

Le réseau de collecte des eaux usées au niveau du secteur d'étude est composé :

- D'une canalisation Ø 200 mm récupérant les effluents des entreprises situées sur la partie Nord, au niveau :
  - De la rue de l'Etang Delpech ;
  - De la rue du Buissonnet ;
  - De la rue de la Grande Epine ;
  - De la rue du Pré aux Bœufs.

  Cette canalisation achemine gravitairement les eaux usées jusqu'à une pompe de refoulement qui redirige ensuite ces effluents via une canalisation Ø 110 mm jusqu'à l'intersection entre la rue de la Grande Epine et la rue de la Brèche.
- D'une canalisation Ø 300 mm récupérant les effluents des entreprises situées au Sud-Ouest, au niveau de la rue du Long Boël et la rue Michel Poulmarch (entre le boulevard et la rue du Clos Tellier). Les eaux rejoignent ensuite une canalisation Ø 500 mm passant sous la voirie avant de rejoindre la station de refoulement entre la voie ferrée et la voie rapide.

Un réseau unitaire de type canalisation ovoïde T150 est également présent sur la partie Sud du secteur d'étude. Ce réseau récupère la majeure partie des eaux pluviales du tissu urbain situé à l'Ouest de la voie ferrée et se rejette directement dans la Seine. On précisera que quelques habitations rejettent également leurs eaux usées dans ce réseau.

Exutoire du réseau unitaire T150 au niveau de la Seine

Schéma 115 : Tracé des réseaux d'assainissement des eaux usées (CREA)

Réseau d'eaux pluviales

Au Nord du secteur d'étude, les eaux pluviales sont collectées par une canalisation Ø 1000 au niveau de la rue de l'Etang Delpech et de la rue du Buissonnet. Cet ouvrage de collecte récupère également les eaux de la rue de la Grande Epine avant de passer à travers les parcelles privées puis de se rejeter dans la Seine au Nord du secteur d'étude.

Les eaux pluviales de la partie Sud du secteur d'étude (rue Michel Poulmarch) sont récupérées par le réseau unitaire précédemment présenté (T150) qui se rejette directement dans la Seine. Le réseau de collecte des eaux pluviales des entreprises au Sud se rejette dans ce réseau. Au niveau de la rue Long Boël, les eaux pluviales sont récupérées par une canalisation Ø 1400 mm qui se rejette vers le terrain du secteur d'étude.

Schéma 116 : Tracé des réseaux d'assainissement des eaux pluviales (CREA)

4.11.2.3 Réseau d'eau potable

Le secteur d'étude dispose d'un maillage de réseau AEP sur toutes les voiries publiques environnantes.

- Au Nord, la rue de la Grande Epine est desservie par une canalisation Ø 250 mm ;
- A l'Ouest, la rue du Buissonnet est desservie par une canalisation Ø 200 mm ;
- La rue de l'Etang Delpech est desservie par une canalisation Ø 300 mm qui également à travers les parcelles privées et rejoint la rue du Long Boël ;
- Au Sud, la rue Michel Poulmarch est desservie par une canalisation Ø 100 mm.

Toutes ces canalisations sont alimentées par la canalisation principale Ø 700 mm qui longe le boulevard Lénine à l'Ouest.

Schéma 117 : Tracé des réseaux d'alimentation en eau potable (CREA)

4.11.2.4 Réseau de desserte énergétique

Réseau d'alimentation et de transport d'électricité

Le secteur d'étude est desservi au Nord et au Sud par des lignes électriques basse tension. On note également la présence d'une ligne haute tension aérienne qui traverse le secteur d'étude sur la partie Sud, au niveau de rue Michel Poulmarch et qui rejoint la rive droite.

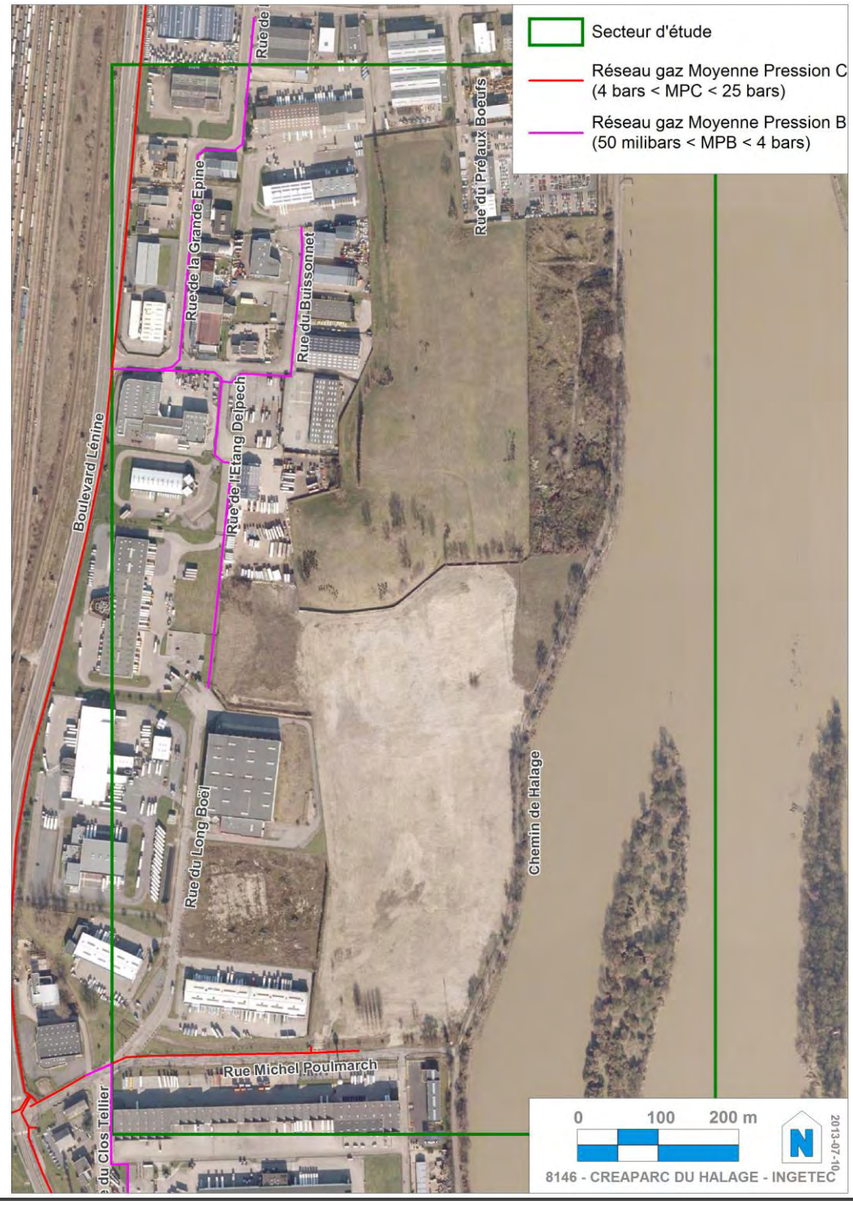
Schéma 118 : Tracé des réseaux d'alimentation en et de transport en électricité (ERDF)

Distribution de gaz

Le secteur d'étude est desservi au Nord par des réseaux de gaz, moyenne pression, de catégorie B (0,05 bars < pression < 4 bars). Au niveau de la rue Michel Poulmarch localisée sur la partie Sud du secteur d'étude, on retrouve une canalisation gaz moyenne pression de catégorie C (4 bars < pression < 25 bars).

Toutes les canalisations sont alimentées par la canalisation qui longe le boulevard Lénine. Cette canalisation, Ø 273 mm, a été installée en 1971.

Schéma 119 : Tracé des réseaux de distribution de gaz (GRDF)



4.11.2.5 Réseau de télécommunication

La téléphonie est actuellement distribuée en majeure partie par voie souterraine au niveau du secteur d'étude. Une partie du réseau qui dessert l'entreprise située en limite Sud, est en voie aérienne au niveau du chemin de halage.

Schéma 120 : Tracé des réseaux de téléphonie (France Telecom)

4.11.2.6 Réseau d'éclairage public

Le réseau d'éclairage public est constitué de câbles enterrés, desservant des candélabres épars, sur des supports parfois communs avec EDF ou France Telecom. Les réseaux existants à proximité du secteur d'étude sont présents sur l'ensemble des voiries publiques environnantes.

Schéma 121 : Tracé des réseaux d'éclairage public

4.12 Consommation et protection des ressources naturelles

4.12.1 Exploitation des ressources minérales

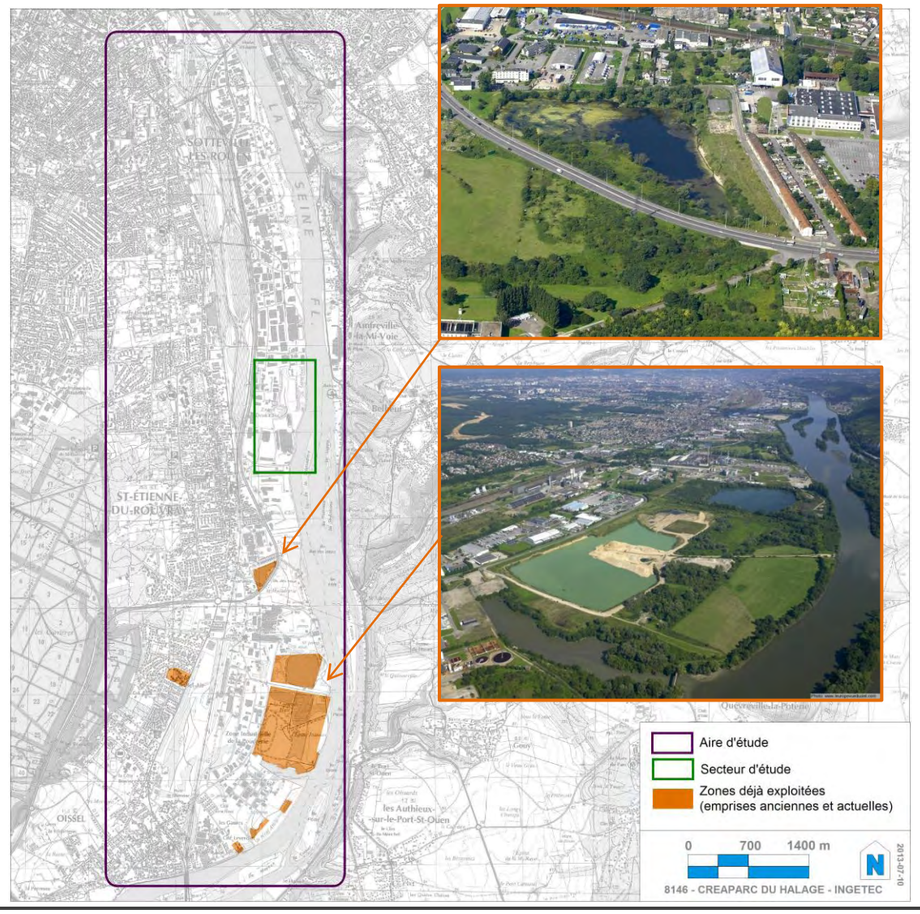
Donnée(s) utilisée(s)	*Cette partie repose sur la présentation des informations collectées auprès de la CREA et sur le site.*
Echelle(s) retenue(s)	*L'analyse porte plus précisément sur deux échelles locales : l'aire d'étude et le secteur d'étude.*

L'essentiel des ressources de la Seine-Maritime se situe sur le territoire de la CREA. La nature géologique lui confère une grande richesse en matériaux, principalement des sables et graviers issus des alluvions fluviatiles de la Seine, et dans une bien moindre mesure de la craie et de la marne.

D'après les travaux de révision du Schéma départemental des carrières, le volume total de la ressource potentiellement disponible en matériaux alluvionnaires sur le territoire de la CREA est évalué à 581 millions de m³, soit 45 % du volume disponible sur le territoire du département. Toutefois, 50 % de cette ressource est soit déjà exploitée soit inaccessible en raison contraintes liées à l'urbanisation et aux enjeux de protection de l'environnement.

A l'échelle de l'aire d'étude, des zones ont déjà été exploitées par le passé, notamment sur la partie Sud qui concerne la commune de Oissel. Au niveau du secteur d'étude, le sol et le sous-sol ne font l'objet d'aucune exploitation particulière.

Schéma 122 : Zones d'exploitation des ressources minérales (CREA)



4.12.2 Gestion de l'eau

Donnée(s) utilisée(s)	*Cette partie repose sur la présentation des informations collectées auprès des services eau et assainissement de la CREA.*
Echelle(s) retenue(s)	*L'analyse porte plus précisément sur deux échelles locales : l'aire d'étude et le secteur d'étude.*

Alimentation en eau potable

Sur un territoire de la CREA, les ressources en eau sont fortement sollicitées.

En premier lieu, le secteur industriel utilise de très grandes quantités d'eau, à la fois superficielle et souterraine. En effet, entre 2000 et 2008, ce sont en moyenne 30 millions de m³ d'eau souterraine et 145 millions de m³ d'eau superficielle qui ont été prélevés chaque année pour les besoins industriels.

L'alimentation en eau potable est le deuxième usage le plus important, satisfait uniquement par des prélèvements souterrains, qui ont été relativement stables entre 2000 et 2008, oscillant entre 30 et 33 millions de m³ par an, hormis un pic à 37 millions de m³ en 2003.

D'après les données fournies par la Direction de l'Eau de la CREA, le secteur d'étude est desservi par les usines de production d'eau potable de la Chapelle à Saint-Etienne-du-Rouvray. Les eaux prélevées dans la nappe de la Craie sont ensuite envoyées vers les réservoirs localisés sur la commune de Sotteville-lès-Rouen. Cette unité de stockage est composée de 3 réservoirs de 2 800 m³ et de 2 réservoirs de 1 000 m³, soit un total de 12 400 m³. L'eau potable ainsi stocker à environ 50 m NGF est finalement envoyée vers la zone industrielle de Saint-Etienne-du-Rouvray et donc le secteur d'étude, qui se situe à une altitude proche de 0 m NGF. On se réfèrera au synoptique présenté en page suivante.

Les données ci-dessous relatives à l'alimentation en eau potable, ont été communiquées par la Direction de l'Eau de la CREA.

Tableau 27 : Usine de production d'eau potable de la Chapelle

		Données
Production autorisée (DUP – 15/11/85)		75 000 m³/j
Capacité technique de production		50 000 m³/j
Volume prélevé en 2012		6 521 900 m³
Données tirées du RPQS 2011	Volume prélevé en 2011	7 679 080 m³
	Production moyenne journalière	21 039 m³/j
	Production maximale journalière	39 890 m³/j
	Capacité résiduelle moyenne journalière	53 961 m³/j *Dont 28 961 m³/j techniquement possible en l'état*
	Capacité résiduelle minimale journalière	35 110 m³/j *Dont 10 110 m³/j techniquement possible en l'état*

Au regard des données obtenues, on constate que le volume prélevé en 2012 est finalement inférieur à celui prélevé en 2012. La capacité résiduelle de production reste quant à elle suffisante pour répondre à une augmentation de la demande.

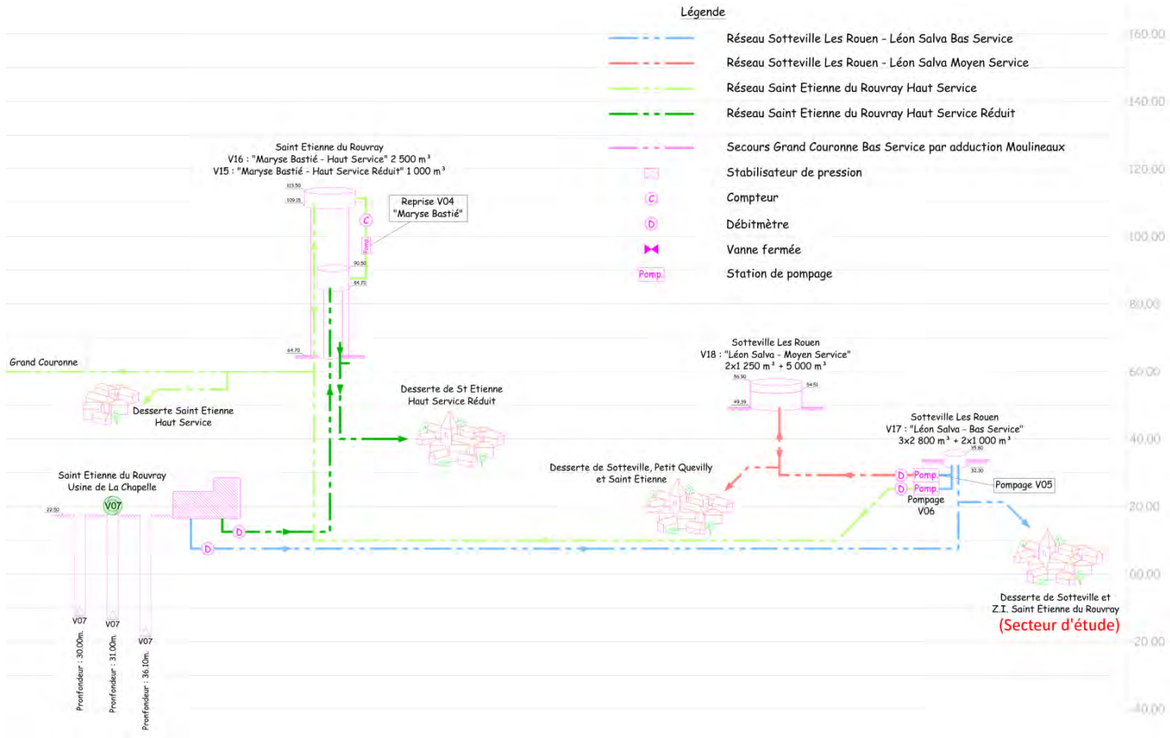
On précisera par ailleurs, que le volume d'eau prélevé par la station de la Chapelle doit être augmenté en moyenne de 15 à 30 % à partir de 2015 afin d'alimenter le plateau Est, alternativement avec le site de production de l'Andelle. En effet, la station de la Chapelle fait partie des 5 ressources majeures de la collectivité et en cas de secours d'une autre station, sa capacité maximale de production peut être sollicitée.

Enfin, en termes de qualité, on notera que la station de la Chapelle est affectée par la présence de Nitrates et d'Ammonium. Afin de faire face à l'évolution de la qualité des eaux prélevées sur le champ captant de la station, une étude a été lancée en fin d'année 2013 avec pour objectifs :

- D'accomplir un diagnostic sur les bases de données existantes et à générer dans le cadre de cette même étude ;
- Réaliser un inventaire des risques de pollution par d'autres composés (historiques et actuels), au-delà de la problématique de l'azote minéral constatée ;
- Effectuer une modélisation hydraulique afin d'affiner la compréhension de la zone de captage rapprochée et de fournir un outil d'exploitation de la ressource.

La compréhension du champ captant doit conduire à la définition d'un plan d'actions détaillé et chiffré, tant sur la préservation du champ captant et de la qualité de l'eau disponible, que sur le traitement ou sur la création d'un forage complémentaire.

Schéma 123 : Synoptique de l'alimentation en eau potable du secteur d'étude (CREA)



Traitement des eaux usées

Comme pour l'eau potable, la CREA est depuis sa création en janvier 2010 compétente en matière d'assainissement sur l'ensemble du territoire.

En matière d'assainissement domestique, des systèmes d'assainissement collectif sont en place pour la quasi-totalité du territoire. Actuellement 22 stations d'épuration et 2 lagunes qui présentent des capacités très variables entre elles, traitent les effluents urbains de la CREA.

Au niveau de l'aire d'étude, c'est la station d'épuration EMERAUDE située à Grand Quevilly qui assure le traitement des eaux usées. Les données présentées ci-dessous sont tirées du portail d'information sur l'assainissement communal (développé par le ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie) et des informations communiquées par la CREA.

Tableau 28 : Station d'épuration EMERAUDE à Grand Quevilly

		Données
Date de mise en service		1997
Date de réhabilitation		2009
Capacité de traitement		550 000 EH
Capacité de traitement journalière		85 000 m³/j
2012	**Débit entrant moyen**	88 456 m³/j
	Charge maximale en entrée	492 800 EH
2011	**Débit entrant moyen**	87 275 m³/j
	Charge maximale en entrée	534500 EH
2010	**Débit entrant moyen**	89510 m³/j
	Charge maximale en entrée	435 000 EH

Ainsi, la station EMERAUDE présente d'ores et déjà des situations récurrentes de dépassement de sa capacité de traitement. Les périodes de fonctionnement en situation de pointe ou de dépassement peuvent avoir pour conséquences une diminution de la qualité des rejets dans le milieu naturel voire des rejets directs par des déversoirs d'orage lors de forts épisodes pluvieux.

Face à cette situation, la gestion des eaux pluviales à la parcelle a été privilégiée par la CREA pour les nouvelles zones aménagées, et la déconnexion de surfaces imperméabilisées existantes du réseau d'eau usées est effectuée sur certains secteurs (7 000 m² déconnectés en 2010, objectif de 5 000 m² par an sur le territoire de la CREA).

Les évolutions prospectives de la CREA sont essentiellement axées sur l'augmentation de la capacité de traitement pour atteindre 150 000 m³/j, à l'horizon 2017.

4.12.3 Gestion des déchets

Donnée(s) utilisée(s)	*Cette partie repose sur la présentation des informations collectées auprès du Syndicat mixte d'élimination des déchets de l'arrondissement de Rouen (SMEDAR).*
Echelle(s) retenue(s)	*L'analyse porte plus précisément sur le territoire de la CREA.*

Aujourd'hui, la compétence de la collecte des déchets ménagers et assimilés est assurée par la CREA. L'ambition de la CREA est d'harmoniser progressivement les systèmes de collecte entre les 4 anciennes structures gestionnaires, en recherchant systématiquement les modalités les mieux adaptées au contexte du territoire : développement de la régie, mise en cohérence des fréquences de collecte et fonctionnement des déchetteries, etc. L'ensemble du territoire est couvert par la collecte sélective des ordures ménagères et assimilées et des déchets verts et encombrants, que ce soit en porte-à-porte ou en apport volontaire. Les déchetteries complètent les collectes sélectives effectuées en porte-à-porte. On se référera au schéma ci-contre.

Pour le traitement, la CREA a délégué sa compétence au Syndicat mixte d'élimination des déchets de l'arrondissement de Rouen (SMEDAR). Créé en 1999, ce syndicat regroupe 6 intercommunalités dont la CREA, soit près de 600 000 habitants, dont près de 80% résident sur le territoire de la CREA. Le SMEDAR coordonne le traitement et la valorisation des déchets ainsi que les opérations de transport, de tri ou de stockage qui s'y rattachent. Il a mis en place le programme VESTA (valorisation énergétique et site de tri de l'arrondissement) incarné par l'Ecopôle VESTA implanté sur le territoire de la CREA à Grand-Quevilly, qui a pour objectif de structurer la gestion des déchets pour une mutualisation des moyens et des outils, et une optimisation des coûts.

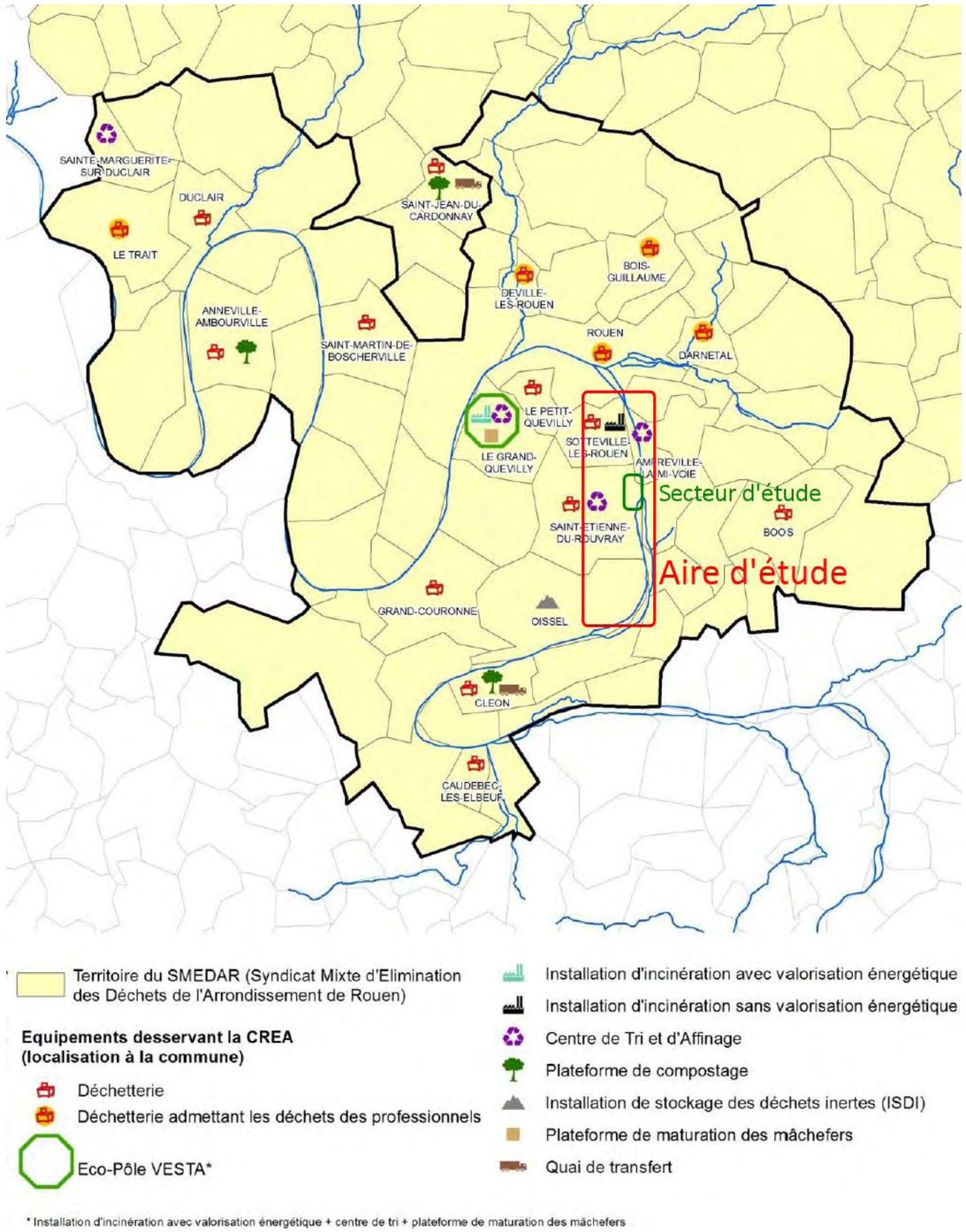
Installation de l'UVE VESTA (SMEDAR)

Enfin, la destination finale des déchets est différente selon leur nature :

- ***Valorisation de la matière*** : Les déchets recyclables issus de la collecte sélective sont pris en charge par l'UTA du site VESTA. Après tri et conditionnement, les déchets sont expédiés vers les différentes filières industrielles du recyclage. En 2010, environ 23 000 tonnes ont été reçues à l'UTA (dont la capacité de fonctionnement est de 25 000 tonnes) et 83% des quantités de recyclables reçus ont été valorisés.
- ***Valorisation organique*** : Les déchets verts issus des collectes en porte à porte, des déchetteries, des entreprises ou encore des services techniques des collectivités, sont broyés et traités sur les plateformes de compostage de Saint-Jean-du-Cardonnay (capacité de 40 000 tonnes) et de Cléon (11 000 tonnes).
- ***Valorisation énergétique*** : Mise en service en 2000, la capacité nominale de l'UVE du SMEDAR est de 325 000 tonnes. En 2009, la quantité de déchets prise en charge en vue d'une valorisation énergétique a été d'environ 308 000 tonnes. La vapeur produite par les chaudières de l'UVE est transformée en énergie électrique tandis que les résidus solides sont en grande partie valorisés et commercialisés (une petite partie est enfouie en centre de stockage des déchets non dangereux), et les centres (et résidus d'épuration de fumées) sont enfouis en centre de stockage de déchets dangereux).
- ***Enfouissement*** : Les déchets ne pouvant faire l'objet d'une valorisation matière, organique ou énergétique dans les conditions techniques et économiques du moment (déchets dits « ultimes ») sont enfouis en dernier recours dans un centre de stockage.

En 2009, un peu plus des deux tiers (67%) des déchets gérés par le SMEDAR ont fait l'objet d'une valorisation énergétique, tandis que respectivement 13% et 9% faisaient l'objet d'une valorisation organique et matière. 11% des déchets n'ont pas fait l'objet d'une valorisation et ont donc été enfouis.

Schéma 124 : Organisation et équipements pour la gestion et le traitement des déchets (SMEDAR)



4.12.4 Ressources énergétiques et énergies renouvelables

Donnée(s) utilisée(s)	*Cette partie repose les résultats de l'étude spécifique qui a été menée pour accompagner la reconversion des secteurs opérationnels du territoire Seine-Sud en matière de développement des énergies renouvelables.*
Echelle(s) retenue(s)	*L'analyse porte plus précisément sur deux échelles locales : l'aire d'étude et le secteur d'étude.*

Une étude spécifique a été réalisée pour accompagner la reconversion des secteurs opérationnels du territoire Seine-Sud en matière de développement des énergies renouvelables. Cette étude qui répond en tout point aux exigences de l'article L128-4 du Code de l'urbanisme est présentée en annexe.

Annexe 2 : Etude de faisabilité sur le potentiel de développement en énergies renouvelables (INGETEC – 2013)

Cette étude de faisabilité correspond en réalité à une phase préliminaire, type « étude d'opportunité », qui se situe en amont du développement des secteurs opérationnels du territoire Seine-Sud. Elle vise définir des premières orientations en termes d'opportunités de développement des énergies renouvelables ou de récupération, lesquelles pourront ensuite être développées dans les phases ultérieurs de développement de chaque projet opérationnel en fonction de la nature et des caractéristiques précises des activités qui s'y implanteront. Cette étude préalable c'est donc attacher à définir le potentiel de développement des différentes filières d'énergies renouvelables et de récupération en fonction, principalement, des caractéristiques du territoire.

Si l'on se réfère à cette étude, on constate qu'au regard du potentiel de développement des énergies renouvelables sur l'aire d'étude, certaines ressources demandent des études plus approfondies sur le terrain afin de confirmer avec précision le potentiel d'exploitation, tandis que d'autres ont été identifiées suite à cette pré-expertise comme étant non exploitables sur le territoire Seine-Sud.

Finalement la géothermie verticale et la biomasse sont les solutions qui présentent les gisements les plus intéressants au niveau de l'aire d'étude et peuvent être adaptées aux différentes activités projetées. D'autres solutions peuvent également être envisagées mais elles nécessitent soit des structures d'approvisionnement conséquentes (production de biogaz ou d'électricité à partir de la biomasse), soit des structures réduites de type bâtiment (panneaux solaires thermiques, pompes à chaleur géothermique et aérothermique, puits canadien ou récupération de chaleur).

Enfin des technologies peuvent être intégrées aux projets pour augmenter la part des énergies renouvelables sur le territoire (panneaux photovoltaïque en toiture ou éolien pour l'éclairage).

Le tableau ci-contre, synthétise le potentiel de développement des différentes filières à l'échelle de l'aire d'étude.

Au niveau du secteur d'étude, plusieurs sources d'énergies renouvelables peuvent donc être développées :

- Les panneaux photovoltaïques en toiture de bâtiment pour une revente de l'électricité vers le réseau ERDF ou les candélabres photovoltaïques pour créer une autonomie de l'éclairage (public ou privé) ;
- Les panneaux solaires thermiques en toiture de bâtiment pour le chauffage de l'eau sanitaire des futurs bâtiments ;
- Les éoliennes de petite taille pour une revente sur le réseau ERDF ou les candélabres éoliens pour créer une autonomie de l'éclairage (public ou privé) ;
- Les chaufferies biomasse avec un réseau de chaleur pour le chauffage de plusieurs bâtiments (actuels et futurs) ou les chaudières biomasse pour un usage plus individuel ;
- Les sondes géothermiques verticales très basse énergie pour le chauffage d'un ou plusieurs bâtiments ;
- Les capteurs géothermiques horizontaux pour le chauffage d'un bâtiment disposant d'une superficie de terrain non construite équivalente à 2 fois la surface de ce bâtiment ;
- Les puits canadien pour le chauffage d'un bâtiment ;
- Les pompes à chaleur aérothermiques pour le chauffage d'un bâtiment.

Leur mise en œuvre dépendra des activités qui seront développées dans ce secteur et de leurs caractéristiques précises.

Tableau 29 : Potentiel de développement des énergies renouvelables sur l'aire d'étude

Energie	Applications	Potentiel de développement à l'échelle de l'aire d'étude
Solaire	Modules photovoltaïques	La ressource en énergie solaire est relativement faible au niveau de l'aire d'étude. Des modules photovoltaïques peuvent cependant être intégrés au projet pour valoriser les surfaces de toiture et ainsi participer à l'atteinte de l'objectif fixé par le SRCAE de Haute Normandie pour 2020 à savoir une puissance totale installée de 100 MWc sur les bâtiments d'activités (industriel, commercial, logistique, etc.)
	Panneaux solaires thermique	La ressource en énergie solaire est relativement faible au niveau de l'aire d'étude. Contrairement au photovoltaïque, ce type d'installation nécessite un usage direct à proximité des capteurs thermiques. Dans le cadre du présent projet à dominantes tertiaires et industrielles, il est préférable d'installer ce type de capteurs en toitures de bâtiments consommateurs d'eau chaude sanitaire et utilisant un fluide caloporteur pour le chauffage. L'objectif du SRCAE pour 2020 est d'équiper 15 % des bâtiments tertiaires présentant des conditions favorables à l'usage de ces systèmes.
Eolien	Grand éolien	Le grand éolien n'est pas adapté à l'aménagement du territoire Seine-Sud qui se situe dans un secteur très urbanisé et industriel de l'agglomération rouennaise avec des vitesses de vent trop faibles.
	Eolien de proximité	Le potentiel de développement de l'éolien de proximité est très variable. En effet, les vitesses de vent à faible hauteur doivent faire l'objet de mesures spécifiques sur site tandis que le retour d'expérience sur ce type d'éolienne est encore trop faible pour pouvoir conclure sur la pertinence de leur installation. Par ailleurs, les contraintes écologiques doivent être prises en compte notamment pour la protection des espèces. Néanmoins, elles peuvent participer à l'amélioration de l'image du territoire et peuvent s'avérer intéressante sur le plan économique pour l'éclairage public ou privé.
Hydraulique	Turbine	Malgré la présence de la Seine au niveau de l'aire d'étude, les contraintes liées au transport fluvial et les contraintes écologiques ne permettent pas de développer ce type d'installation.
Biomasse	Production de chaleur	Dans un premier temps, il convient de rappeler que la Haute Normandie présente un gisement en biomasse favorable au développement de cette filière. Les producteurs locaux sont par ailleurs très présents dans la région. Au niveau de l'aire d'étude plusieurs solutions peuvent être envisagées : le chauffage individuel (utilisation de la biomasse pour le chauffage du bâtiment avec possibilité de valoriser les déchets produits en interne ou alors un achat de bois ou autre combustible depuis l'extérieur) ou le chauffage collectif avec/sans réseau chaleur (la création d'une chaufferie biomasse peut être étudiée pour un bâtiment très consommateur en chauffage et le réseau de chaleur peut être étudié si plusieurs bâtiments sont regroupés dans un secteur qui n'est pas trop étendu). Le recensement des chaufferies collective en fonctionnement met en avant l'impossibilité d'effectuer un raccordement à un réseau de chaleur existant. De plus, au regard des installations connues (en projet et réalisées) au sein de l'agglomération rouennaise et compte tenu des objectifs fixés pour améliorer la qualité de l'air, il semblerait que le potentiel de développement de ce type d'installation soit relativement limité dans les années à venir. Une étude de faisabilité plus précise notamment sur les points juridique, financier, et technique devra être réalisée par un BET compétent lors des phases de conception ultérieures pour évaluer le potentiel de développement de cette énergie.
	Production de biogaz	La production de biogaz n'est appropriée que pour les installations industrielles de grandes tailles qui produisent des déchets susceptibles de subir une fermentation. Au sein de l'aire d'étude, l'usine de papeterie EUROPAC produit actuellement du biogaz. La valorisation du biogaz pourra être étudiée lors des phases d'aménagement ultérieures notamment sur la partie Sud du périmètre opérationnel Seine-Sud.
	Production d'électricité	La production d'électricité à partir de la biomasse nécessite des installations ayant une grande emprise sur le terrain et des approvisionnements de combustibles conséquents. Ce type de procédé n'est donc adapté que pour un nombre restreints de sites industriels. Compte tenu des activités programmées sur le territoire de reconversion Seine-Sud, ce type de production semble pour le moment inapproprié.
Géothermie	Géothermie verticale	Le potentiel de développement de la géothermie verticale à haute, moyenne et basse température est relativement faible voir nul sur la région Haute Normandie. Seule la géothermie très basse énergie présente un fort potentiel de développement. Ce type d'installation peut être créé pour chauffer un ou plusieurs bâtiments selon la disponibilité de la ressource locale et de la densité des bâtiments. Une étude plus approfondie doit être réalisée afin de déterminer quel serait le potentiel thermique exploitable au niveau de l'aquifère des alluvions de la Seine. Même si plusieurs installations ont déjà démontré la présence de ce gisement au sein de l'agglomération rouennaise ces études permettront le cas échéant d'évaluer le nombre la puissance exploitable et donc le nombre de bâtiments à raccorder.
	Géothermie horizontale	La géothermie horizontale est principalement développée dans l'habitat individuel. Elle peut toutefois être intégrée au présent projet pour des bâtiments d'activité tertiaire de type bureau qui dispose d'une surface de terrain en espaces verts de l'ordre de 2 fois la surface à chauffer. Les faibles puissances de chauffage générées impliquent l'installation d'une énergie d'appoint.
	Puits canadien	Tout comme pour la géothermie horizontale, le puits canadien nécessite d'importantes surfaces extérieures en espaces verts. Ce type d'installation n'est par ailleurs adapté que dans le cas de constructions neuves. Enfin les faibles puissances de chauffage générées impliquent l'installation d'une énergie d'appoint.
Aérothermie	Pompe à chaleur	Les pompes à chaleur aérothermiques sont majoritairement développées dans l'habitat individuel ou dans le tertiaire. Ce type d'installation produit de faibles puissances de chauffage qui nécessitent une énergie d'appoint. L'aérothermie peut donc être envisagée sur le territoire Seine-Sud pour des bâtiments neufs de type bureaux. Les contraintes de ces pompes à chaleur sont que leur puissance varie en fonction de la température extérieure et qu'elles génèrent des nuisances sonores.
Récupération de chaleur	Pompe à chaleur	Au regard des réseaux d'assainissement en place sur l'aire d'étude et des activités exercées, il n'existe à priori pas de potentialité de récupération de chaleur. Toutefois, l'approche qui a été réalisée ici reste d'ordre général et ne peut être appliquée à une échelle plus réduite. Il conviendra lors des proches phases de conception de prendre en compte les réseaux présents à proximité de chaque ZAC afin d'analyser le gisement d'énergie récupérable. Cette analyse devra par ailleurs être menée sur les futurs réseaux du projet.

4.13 Risques sanitaires et nuisances engendrés par les activités passées et actuelles

4.13.1 Risques sanitaires liés à l'état des milieux

Donnée(s) utilisée(s)	*Cette partie repose les données déjà présentées dans les chapitres 4.2, 4.3, 4.4 et 4.5 précédents qui traitent respectivement du milieu atmosphérique, du sol et du sous-sol, des eaux souterraines et des eaux superficielles.*
Echelle(s) retenue(s)	*L'analyse porte uniquement sur le secteur d'étude.*

Au regard des données détaillées dans les chapitres précédents, du point de vue sanitaire, il apparait :

- ***Pour la qualité de l'air :***

  Les risques associés à la qualité de l'air sont, au niveau du secteur d'étude, relativement similaires aux autres secteurs urbains de l'agglomération.

  A ce titre, il convient de noter qu'à l'échelle de l'agglomération, la qualité de l'air est généralement bonne.

  Toutefois, des épisodes de pollution atmosphériques peuvent apparaitre ponctuellement surtout en été. Dans ce cas, les risques sanitaires concernent plus particulièrement les personnes sensibles : les enfants, les personnes âgées, les sportifs, les asthmatiques, …

  Lors d'un épisode de pollution, différents symptômes peuvent survenir, de façon immédiate ou différée : gêne respiratoire, toux, maux de gorge, maux de tête, irritation des yeux. Les effets de la pollution à long terme sont moins bien connus et les rapports de cause à effet sont complexes à établir et nécessitent la prise en compte de paramètres multiples à travers de vastes études épidémiologiques. Ainsi l'impact sanitaire de la pollution atmosphérique en Europe est estimé à plus de 375 000 décès prématurés (Programme Clean Air For Europe).

- ***Pour les sols et les eaux souterraines au droit du secteur d'étude :***

  Selon les études réalisées dans le cadre de la cessation d'activité du site ISOVER :

  - Pour la partie Nord du site : les études réalisées ont démontré une contamination des milieux qui, du fait des travaux de confinement réalisés, n'est pas susceptible d'entrainer des risques pour la santé.

    Toutefois, il faut préciser que cette conclusion n'est valable que dans les conditions prévues par la cessation d'activité, à savoir : une absence d'usage pour ce site pour une durée de surveillance de 30 ans.

    Dans le cas contraire, il conviendra de procéder aux analyses des risques permettant de définir les éventuels travaux de décontamination à envisager pour assurer l'absence de risques pour les futurs usagers.

  - Pour la partie Sud du site : les études réalisées ont démontré une contamination des milieux qui reste néanmoins compatible avec un usage industriel du site.

    Ainsi, l'EDR qui a été établie dans le cadre de la cessation d'activité conclut à des risques acceptables (tant cancérigènes que toxiques) pour les personnes fréquentant le site (usage industriel) et pour l'emploi des eaux souterraines pour des besoins industriels (process).

    Pour tout autre usage, les évaluations des risques devront être actualisées.

- ***Pour les eaux superficielles et souterraines à l'extérieur du secteur d'étude :***

  Les études réalisées dans le cadre de la cessation d'activité du site ISOVER concluent à l'absence de risques sanitaires pour les activités et usages associés aux ressources en eaux à l'extérieur du site, que ce soit la Seine ou les prélèvements d'eau destinées à l'alimentation en eau potable.

4.13.2 Risques industriels, transport de matières dangereuses et activités portuaires

Donnée(s) utilisée(s)	*Cette partie repose l'exploitation des informations fournies dans le Dossier Départemental des Risques Majeurs de Seine-Maritime et par le service des Installations Classées de la Haute-Normandie via le site internet de la DREAL.*
Echelle(s) retenue(s)	*L'analyse porte plus précisément sur deux échelles locales : l'aire d'étude et le secteur d'étude.*

On précisera en préambule que toutes les communes sur lesquelles s'étend l'aire d'étude sont inscrites au Dossier Départemental des Risques Majeurs de Seine-Maritime comme étant soumise au risque industriel et au risque transports de matières dangereuses.

Transport de matières dangereuses

Une matière dangereuse est une substance qui, par ses propriétés physiques ou chimiques, ou bien par la nature des réactions qu'elle est susceptible de mettre en œuvre, peut présenter un danger grave pour l'homme, les biens ou l'environnement. Elle peut être inflammable, toxique, explosive, corrosive ou radioactive.

Le transport de matières dangereuses (TMD) concerne essentiellement les voies routières mais les matières dangereuses peuvent être acheminées par divers types de transports :

- Le transport par canalisation, utilisé pour le transport sur grandes distances ;
- Le transport par route, qui reste aujourd'hui encore le mode principal d'acheminement ;
- Le transport par voie ferrée qui supporte moins d'un tiers du trafic ;
- Le transport par voie fluviale qui participe au trafic intérieur.

D'autres modes de transport anecdotiques peuvent également être utilisés, tels que le transport par air. Sur la route, le développement des infrastructures de transports, l'augmentation de la vitesse, de la capacité de transport et du trafic multiplient les risques d'accidents.

Aux conséquences habituelles des accidents de transports, peuvent venir se surajouter les effets du produit transporté. Alors, l'accident de TMD combine un effet primaire, immédiatement ressenti (incendie, explosion, déversement) et des effets secondaires (nuage toxique, pollutions de l'atmosphère, des eaux ou des sols). La prévention en matière de TMD repose sur différentes obligations auxquelles sont soumis les acteurs du transport :

- Signalisation et équipement du véhicule (arrêté du 19 décembre 1974) ;
- Restriction de circulation ;
- Formation spéciale des conducteurs ;
- Servitude d'Utilité Publique autour des canalisations.

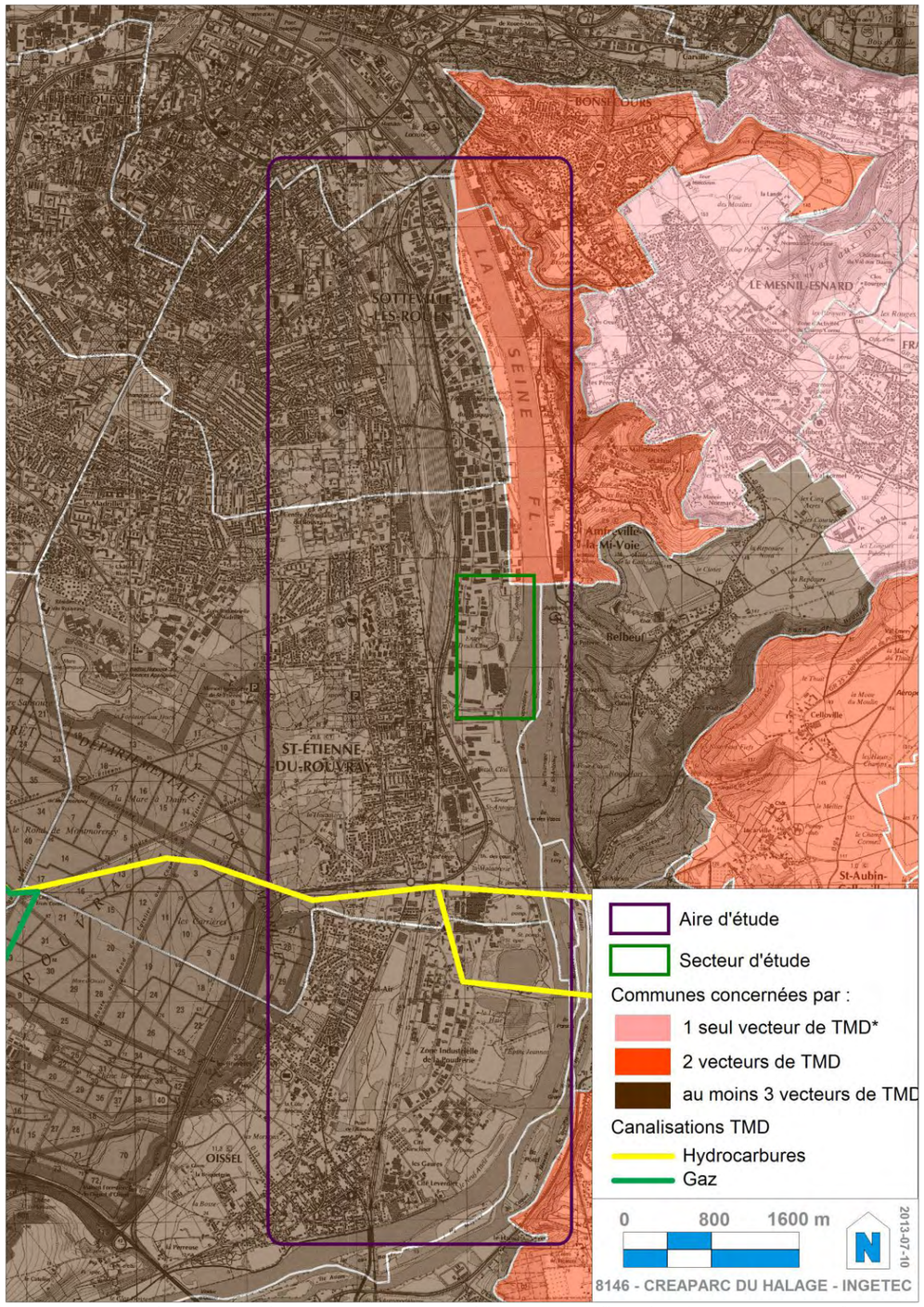
Le décret du 13 septembre 2005 impose la réalisation d'un PPI pour les matières dangereuses qui présentent des risques spécifiques faisant l'objet d'une étude de danger, telle que définie dans le Code de l'Environnement à l'article L-551-2 (gare de chargement, lieux de stationnement,…).

L'aire d'étude (on se réfèrera au schéma inséré en page suivante) est concernée par plusieurs vecteurs de Transport de Matières Dangereuses :

- La Seine (voie fluviale) ;
- La voie ferroviaire ;
- Le boulevard Lénine ou RD18E (voie routière) ;
- Une canalisation de transport d'hydrocarbures sur la partie Sud.

Le secteur d'étude est quant à lui concerné par le transport de matières dangereuses au niveau de la Seine et de la RD18E qui bordent respectivement l'Est et l'Ouest du périmètre.

Schéma 125 : Risques de Transport de matières dangereuses (DDRM 76)



(*) : Les vecteurs de TMD sont les transports par canalisations, voie fluviale, réseaux routier et ferroviaire

Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) et risques industriels

Toute exploitation industrielle ou agricole susceptible de créer des risques ou de provoquer des pollutions ou nuisances, notamment pour la sécurité et la santé des riverains est une installation classée.

Les établissements implantés sur le territoire de la CREA inventoriés au titre des risques industriels majeurs sont au nombre de 33. Pour les établissements présentant un risque d'accident, on distingue par ordre d'importance décroissante sur le plan du potentiel de nuisances et de danger :

- **Les installations dites « seuil haut »** de la directive SEVESO 2, correspondant aux installations soumises à autorisation avec servitudes d'utilité publique pour la maîtrise de l'urbanisation ;
- **Les installations dites « seuil bas »** de la directive SEVESO 2 ;
- **Les installations classées soumises à autorisation** préfectorale (non visées par la directive SEVESO), qui sont identifiées et suivies en raison des risques qu'elles présentent (silos, dépôts d'engrais, installations de réfrigération utilisant de l'ammoniac…) ;
- **Les installations classées soumises à déclaration** préfectorale (non visées par la directive SEVESO), qui correspondent aux activités les moins polluantes et les moins dangereuses. Une simple déclaration en préfecture est nécessaire.

A l'échelle de l'aire d'étude, la base de données cartographique de la DREAL Haute Normandie recense 28 Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (on se réfèrera au schéma inséré en page suivante). On notera que cette densité d'ICPE est directement associée au caractère industriel de la zone étudiée mais qu'aucune installation SEVESO n'a été recensée.

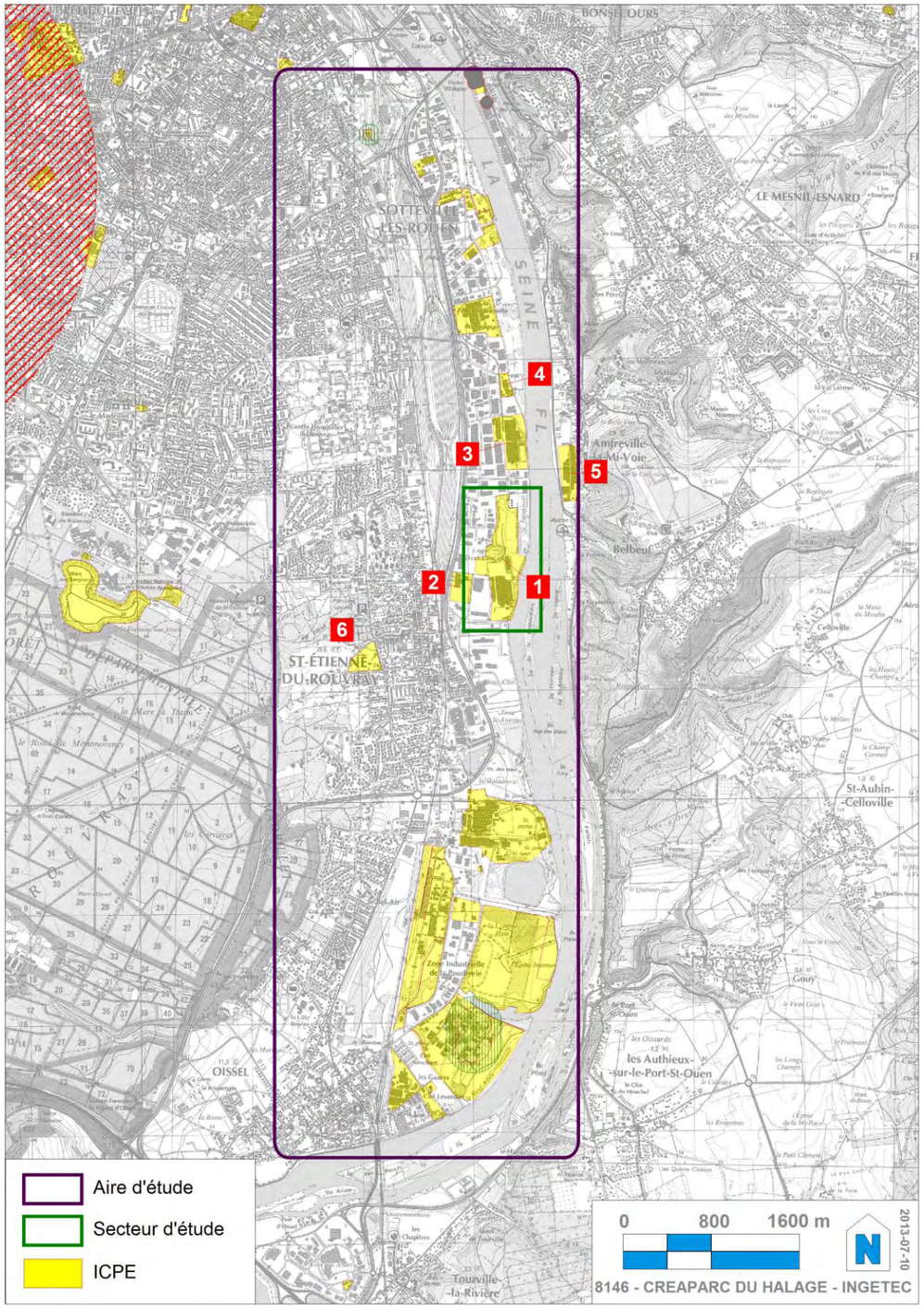
Par ailleurs, il convient de préciser que cette base de données n'a pas été actualisée suite à la cessation d'activité de certaines entreprises identifiées. C'est notamment le cas du site ISOVER SAINT-GOBAIN sur lequel se développe le secteur d'étude qui est toujours inscrit à la base de données de la DREAL mais qui, en réalité, a cessé d'être exploité en 2004.

Ainsi, une recherche plus approfondie doit être menée à l'échelle du secteur d'étude, de telle manière à répertorier les sites encore en activité à ce jour. Cette analyse plus spécifique a été réalisée sur les ICPE présentes à moins de 1 km du secteur d'étude. On se référera au tableau ci-dessous dont les identifiants sont associés au schéma ci-contre.

Tableau 30 : ICPE localisées au droit et à proximité du secteur d'étude

Identifiant	Entreprise	Etat d'activité	Activité principale
1	ISOVER SAINT-GOBAIN	*Terminé*	Fin d'exploitation en 2004
2	STEF TRANSPORT ROUEN	*En fonctionnement*	Entreprise de transport
3	GEORGIA PACIFIC FRANCE	*En fonctionnement*	Industrie du papier et du carton
4	MULTISOL International Ser	*En fonctionnement*	Industrie chimique
5	PRYSMIAN ENERGIE CABLES & SYSTEMES	*En fonctionnement*	Entreprise de production de câbles d'énergie et de télécommunication
6	CARRIERE DE LA GACHERE	*Terminé*	Fin d'exploitation en 1970

Schéma 126 : ICPE localisées au niveau de l'aire d'étude (DREAL de Haute Normandie)



4.13.3 Nuisances sonores

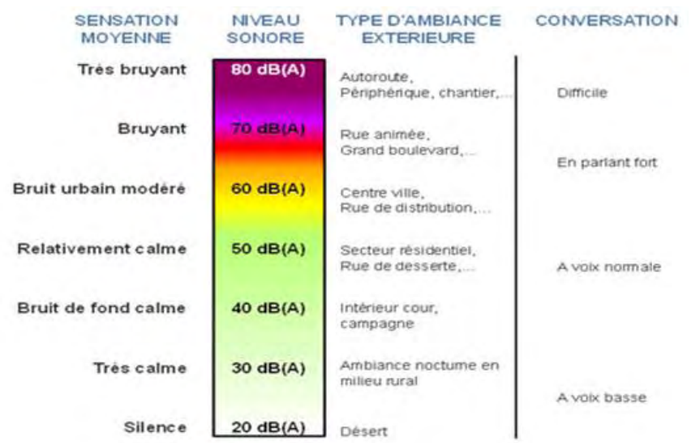
Donnée(s) utilisée(s)	*Cette partie repose l'exploitation des études produites par la CREA en matière d'acoustique.*
Echelle(s) retenue(s)	*L'analyse porte plus précisément sur deux échelles locales : l'aire d'étude et le secteur d'étude.*

Généralités sur le bruit

Le bruit est une des nuisances les plus mal vécues et l'une des principales atteintes à la qualité de vie. Il est la première nuisance à domicile déclarée par 54% des personnes résidant dans des villes de plus de 50 000 habitants.

Le bruit est nocif pour l'audition à des niveaux très inférieurs au seuil de douleur (120 dBA). Le seuil de danger au-delà duquel des dommages peuvent survenir est estimé à 85 dBA. Avec le niveau sonore, la durée d'exposition est l'autre facteur prépondérant dans l'apparition des dommages auditifs. On se réfèrera à l'échelle de bruit ci-contre.

Graphique 9 : Echelle du bruit



Cartographie du bruit

La Directive Européenne 2002/49/CE du 25 juin 2002 est relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement, et la détermination des nuisances sonores auxquelles les populations sont soumises ainsi que leurs sources. Elle concerne les grandes unités urbaines de plus de 100 000 habitants. Cette Directive prévoit, d'une part, la mise en place d'une cartographie du bruit par les agglomérations, et d'autre part l'élaboration d'un plan de prévention du bruit dans l'environnement (PPBE) sur le même territoire. Cette directive a été transposée en droit français par le décret n° 2006-361 du 24 mars 2006 et l'arrêté du 4 avril 2006.

Les objectifs des cartes de bruit (qui doivent être réactualisées tous les 5 ans) sont :

- D'évaluer l'exposition au bruit des populations et des établissements sensibles (bâtiments de santé et d'enseignement) ;
- De porter ces éléments à la connaissance du public ;
- De contribuer à la définition des priorités d'actions préventives et curatives concernant la réduction du bruit faisant l'objet d'un plan de prévention.

Les deux schémas en pages suivantes présentent les résultats obtenus au niveau de l'aire d'étude. Ils sont issus de la cartographie du bruit de la CREA qui a été réalisée en 2008. En l'absence de mesure acoustique menée à plus petite échelle, on constate par le biais de cette cartographie, que le secteur d'étude est concerné par les nuisances sonores liées à la RD18E et à la voie ferrée. Par ailleurs d'après les données de 2008, l'entreprise Rouen Automobile Service semble être une source de nuisances sonores sur la partie Nord du secteur d'étude.

Bruit des transports et classement sonore des infrastructures

La loi sur le Bruit du 31 Décembre 1992 fixe les bases d'une nouvelle politique pour se protéger contre le bruit des transports :

- Les maîtres d'ouvrage d'infrastructures doivent prendre en compte les nuisances sonores dans la construction des voies nouvelles et la modification des voies existantes, et s'engager à ne pas dépasser des valeurs seuils de niveau sonore (article 12) ;
- Les constructeurs de bâtiments ont l'obligation de prendre en compte le bruit engendré par les voies bruyantes existantes ou en projet, en dotant leur construction d'un isolement adapté par rapport aux bruits de l'espace extérieur (article 13). Ce dernier article définit les principes généraux pour assurer l'isolement acoustique des bâtiments nouveaux.

Le schéma ci-dessous localise les infrastructures de transports et la zone affectée par le bruit portant sur le secteur d'étude.

Schéma 127 : Zone affectée par le bruit au niveau du secteur d'étude

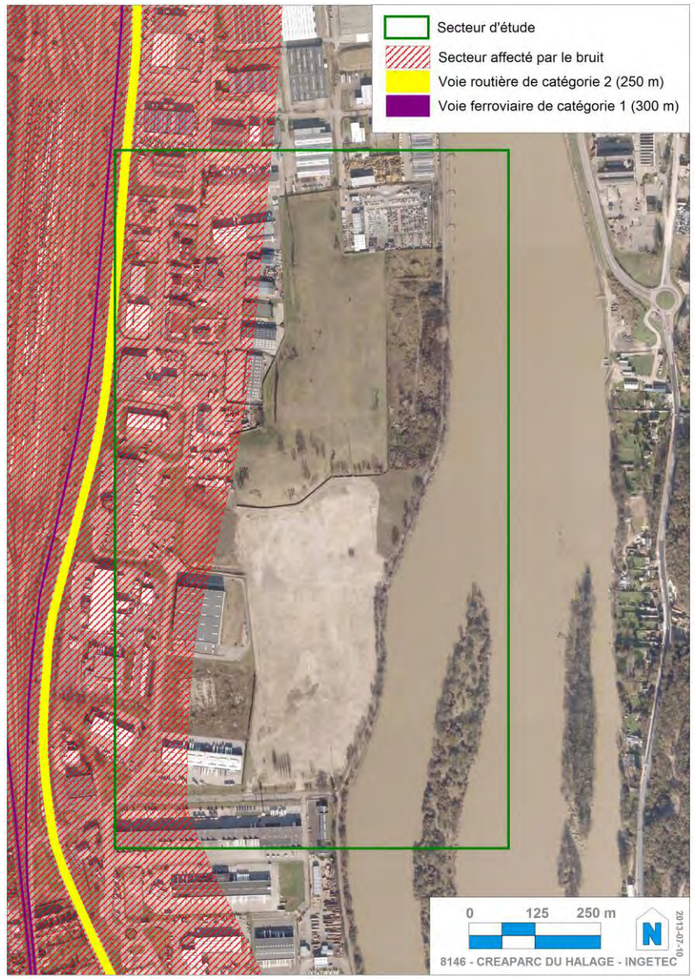


Schéma 128 : Cartographie globale du bruit au niveau de l'aire d'étude (CREA - 2008)

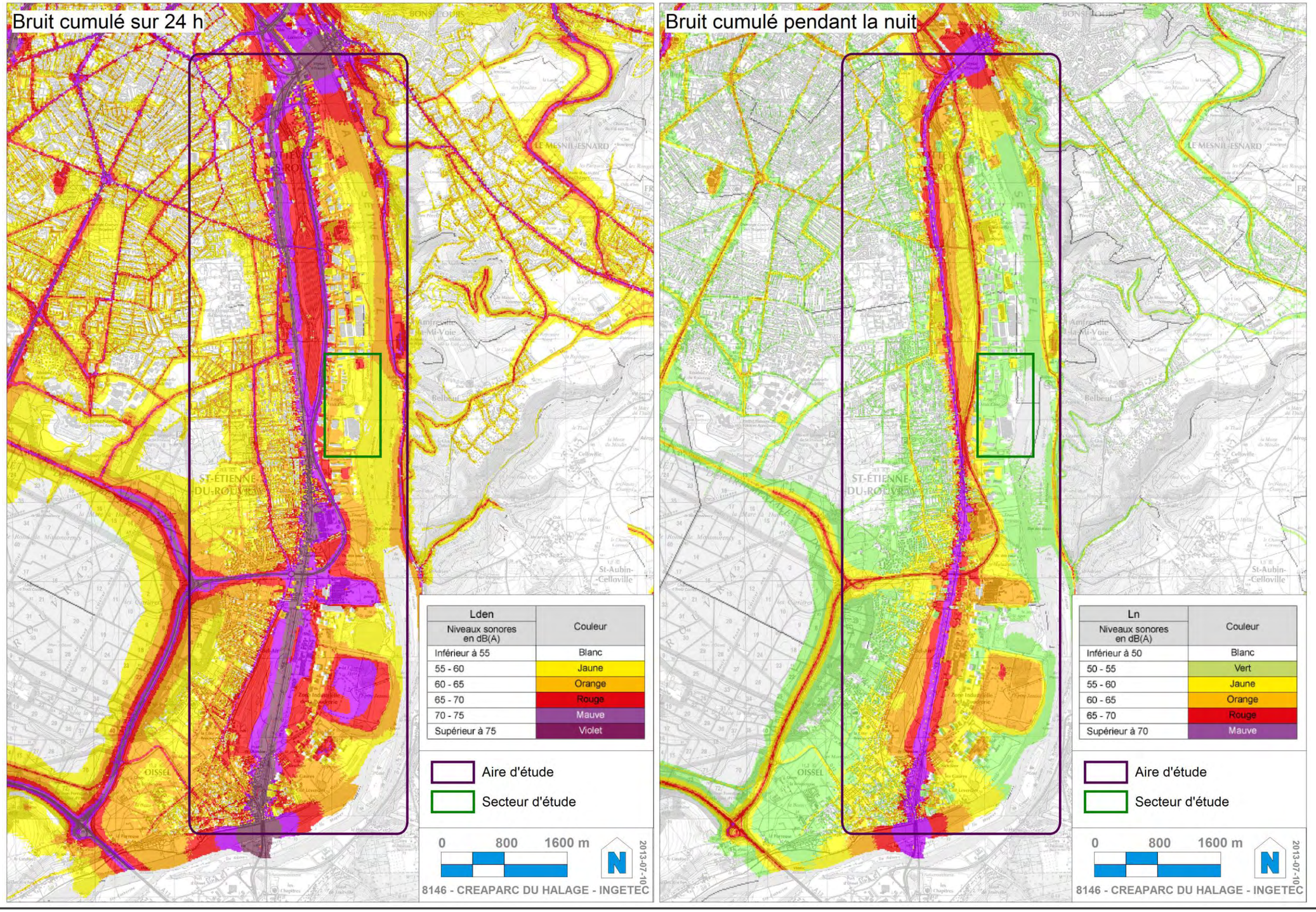
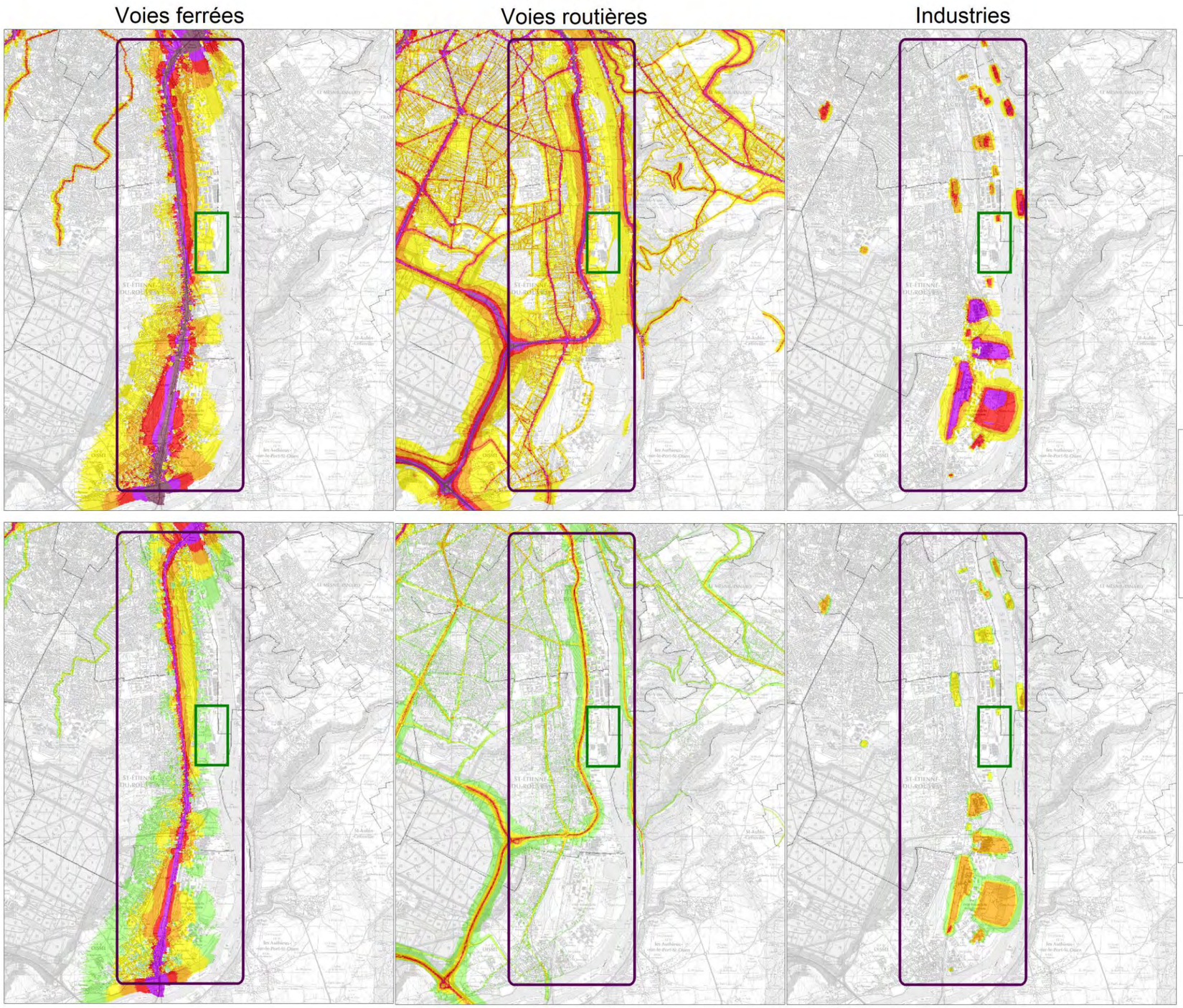


Schéma 129 : Cartographie détaillée du bruit au niveau de l'aire d'étude (CREA - 2008)



5

Synthèse des enjeux environnementaux associés à la mise en œuvre du projet Présentation des variantes et raisons justifiant le choix du projet retenu

5.1 Préambule

Dans un premier temps, à partir des données du chapitre précédent, cette partie vise à identifier, pour chaque thématique, les enjeux environnementaux propres au secteur d'étude et qu'il conviendra, autant que possible, de prendre en compte dans le cadre de la mise en œuvre du projet d'aménagement du CREAPARC DU HALAGE.

Dans un second temps, elle vise à présenter, au stade de conception actuel, les différentes variantes envisagées dans le cadre de la réalisation du projet d'aménagement du CREAPARC DU HALAGE, puis à justifier le choix du projet retenu eu égard à la prise en compte des sensibilités locales.

5.2 Nature des enjeux environnementaux identifiés au niveau du secteur d'étude et de la zone susceptible d'être affectée par le projet

5.2.1 Atmosphère

5.2.1.1 Caractéristiques météorologiques locales

Le secteur d'étude est localisé dans une zone climatique tempérée qui est caractérisée par un climat océanique modéré. Compte tenu des caractéristiques de ce climat, le secteur d'étude ne présente pas d'enjeu particulier à l'exception des conditions extrêmes qui relèvent, cependant, d'un caractère exceptionnel (tempêtes, fortes précipitations, …). Ce point particulier est abordé dans la partie relative aux risques naturels.

Par ailleurs, d'une manière générale, le territoire étudié est également concerné par les problématiques associées au réchauffement climatique, lesquelles sont aussi renseignées dans la partie relative aux risques naturels.

5.2.1.2 Qualité de l'air

En 2012, à l'échelle du territoire de la CREA, la qualité de l'air a été qualifiée de très bonne à moyenne 298 j contre 67 j où elle a été jugée médiocre à mauvaise. A cette échelle, les teneurs atmosphériques en polluants sont relativement stables et sont principalement liées aux activités humaines qu'elles soient résidentielles, industrielles ou liées aux transports.

Selon les indications de la station de suivi de la qualité de l'air la plus proche du secteur étudié (station du centre hospitalier du Rouvray), localement les polluants qui pénalisent le plus la qualité de l'air sont les particules (sources d'émissions diverses) et l'ozone (polluant secondaire produit par des réactions photochimiques dans l'atmosphère et qui témoigne de l'influence des émissions des secteurs d'activités du cœur de l'agglomération sur la qualité de l'air locale).

Compte tenu des enjeux sanitaires et environnementaux associés à la qualité de l'air, localement, les enjeux sont modérés à importants.

5.2.2 Relief et topographie

Localement, le relief est marqué par la vallée de la Seine constituée d'une plaine alluviale plane et urbanisée en rive gauche du fleuve et de coteaux calcaires plus naturels en rive droite.

Le secteur d'étude présente une topographie relativement plane et une altitude assez faible (≈ 6 m NGF) qui est directement liée à sa localisation sur les basses terrasses alluviales en rive gauche du fleuve. Accessoirement, on peut noter une originalité topographique locale qui est constituée de la butte mise en œuvre sur la partie Nord du site ISOVER pour le confinement des résidus d'activité de l'entreprise et dont le point haut se trouve à environ 15 m NGF.

A l'échelle du secteur d'étude, le relief et la topographie ne constituent pas directement des enjeux importants. Toutefois, ils ont une influence sur d'autres thématiques environnementales telles que les risques d'inondation par débordement de la Seine ou l'insertion paysagère du projet. Ces points sont traités dans les parties suivantes spécifiques à chacune de ces thématiques.

5.2.3 Sol et sous-sol

5.2.3.1 Géologie et géotechnique

Au niveau du secteur d'étude, les terrains naturels sont composés des matériaux alluvionnaires déposés par la Seine (vases, sables et graviers) sur une épaisseur de l'ordre de 10 m qui reposent sur le socle crayeux caractéristique de la région. Au regard de leurs caractéristiques et de l'absence de gisement exploité au niveau du site, les terrains naturels ne présentent pas d'enjeux géologiques particuliers.

Ces différents matériaux, peu consolidés, peuvent poser des difficultés géotechniques lors de la conception et la réalisation des ouvrages et remblais. C'est pourquoi, dans le cadre du développement des activités humaines sur ce territoire, les terrains naturels ont généralement été recouverts de matériaux d'apport (terre végétale, remblais caillouteux, …), ou de superstructures (dalles béton) sur une épaisseur variable mais généralement inférieure à 1 m.

Sur les terrains qui constituent la zone d'aménagement de la ZAC du CREAPARC DU HALAGE, on peut constater plusieurs types de remblais anthropiques :

- Des remblais caillouteux déposés sur la surface de la partie Sud du site ISOVER suite au démantèlement des activités industrielles de cette société (silex et béton concassé) ;
- De la terre végétale déposée sur la butte constituée pour le confinement des résidus de l'activité d'ISOVER sur la partie Nord du site.

Compte tenu de l'historique des terrains, les enjeux géotechniques devraient être faibles à modérés dans la mesure où les terrains ont déjà accueilli des activités industrielles et des bâtiments mais où les sols semblent avoir été remaniés dans le cadre du démantèlement de ces activités.

Seule la réalisation d'une étude géotechnique permettra de caractériser plus précisément les enjeux géotechniques réels. Ces éléments seront apportés en complément de la présente étude au stade de la réalisation de la ZAC.

5.2.3.2 Qualité des sols en place

La consultation des bases de données publiques en matière de pollution des sols (BASIAS et BASOL) laisse apparaitre que le secteur d'étude et plus précisément le site ISOVER a :

- Accueilli différentes activités susceptibles d'avoir été à l'origine d'une dégradation des milieux, dont les sols et le sous-sol. Les principales activités ayant concernées : LES FONDERIES DE LORRAINE (métallurgie), ROCLAINE puis ISOVER (fabrication de matériaux isolants) ;

- Fait l'objet de procédures spécifiques (au titre de la réglementation ICPE) relatives à la cessation des activités de la société ISOVER. A ce titre, on peut noter que plusieurs campagnes d'investigation des milieux ont été réalisées dans le but de convenir des modalités de remise en état du site pour l'accueil d'activités industrielles ou équivalentes en termes de sensibilité.

A ce jour et au regard des différents éléments à notre disposition dans le cadre de la réalisation de cette étude[21], il ressort concernant l'état des sols que :

- Pour la partie Nord du site, qui a accueilli la décharge interne de l'entreprise, les rebuts d'activité ont été placés en confinement sur place par la constitution d'une butte recouverte de terre végétale. Les différentes études réalisées dans le cadre de la cessation d'activité ne prévoient pas d'usage pour ce site au-delà de la surveillance trentenaire. Il convient donc que la société qui s'implantera sur ce site réalise une analyse des risques résiduaires ou une évaluation quantitative des risques sanitaires (EQR-S) liée aux usages possibles de ce site : la réglementation impose à minima un usage industriel. Au terme de cette étude, un plan de gestion du site pourra être réalisé et une servitude d'utilité publique devra être prise.

- Pour la partie Sud du site, qui a accueilli les bâtiments et les activités de production, les études des risques sanitaires réalisées en complément des travaux de mise en sécurité du site (démantèlement des installations) ont conclu à des risques acceptables dans les conditions de remise en état définies par ISOVER : contamination laissée en place et usage industriel possible sans nécessiter de travaux de dépollution du site.

  A titre d'information, on peut préciser que les investigations réalisées sur le site en 2004 par le cabinet Bonnard & Gardel Sarl (BG) ont porté sur la réalisation de 30 sondages sur cette partie du site et ont démontré une contamination des sols par des composés organiques volatils – COHV (chlorobenzène, 1,4-dichlorobenzène, 1,2,4-trichlorobenzène et trichloroéthylène), des composés azotés dont l'ammonium.

Au regard de ces éléments, il ressort que les enjeux associés à la qualité des sols en place sur les terrains ISOVER sont modérés à importants. A ce titre, c'est notamment du fait du confinement des résidus d'activité sur la partie Nord du site et des contraintes associées que la stratégie opérationnelle retenue par la CREA s'est concentrée sur le développement d'une première phase d'aménagement sur la partie Sud du site et qui correspond à l'aménagement de la ZAC du CREAPARC DU HALAGE.

Si on s'intéresse donc à proprement parler aux terrains concernés par ce projet d'aménagement, les enjeux associés à la qualité des sols restent néanmoins modérés à importants dans la mesure où si les études des risques ont démontré que des usages industriels peuvent être implantés sur ce site sans nécessiter de travaux de dépollution et sans risques pour les futurs usagers, il conviendra de prendre en compte la qualité des matériaux excavés en vue de définir les filières d'élimination et/ou de valorisation conformément aux prescriptions réglementaires applicables dans ce domaine. A cet effet, en fonction des caractéristiques du projet, un plan de gestion pourrait être requis.

Au regard de ces enjeux, des compléments seront apportés à la présente étude au stade de la procédure de réalisation de la ZAC.

[21] *On précisera :*
- *La mise à disposition, par la CREA, des études réalisées par le cabinet Bonnard & Gardel Sarl (BG) dans le cadre de la procédure de cessation d'activité du site ISOVER comprenant :*
  - *Une évaluation simplifiée des risques – ESR (réf. : FF0020.21 – Mars 2005) ;*
  - *Une évaluation détaillée des risques – EDR (réf. : FF0020.21 – Mars 2007).*
- *La consultation des archives locales de l'Unité Territoriale de Rouen de la DREAL de Haute-Normandie, en charge du suivi des activités relevant du régime des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE).*

5.2.4 Eaux souterraines

5.2.4.1 Contexte hydrogéologique

Au niveau du secteur d'étude, les terrains naturels sont composés des matériaux alluvionnaires déposés par la Seine (vases, sables et graviers) sur une épaisseur de l'ordre de 10 m qui contiennent la nappe d'accompagnement du fleuve ou nappe alluviale.

Cet aquifère est alimenté par les précipitations qui se déposent sur la plaine alluviale et par les écoulements souterrains diffus en provenance de la nappe de la craie sous-jacente du fait, localement, de l'absence de couche imperméable entre ces deux réservoirs.

Au regard des études réalisées sur le site ISOVER en 1994 (BRGM) et en 2006 (Bonnard & Gardel Sarl - BG), il convient de noter qu'au droit du site :

- Le niveau piézométrique varie autour de 1 à 4 m sous la côte altimétrique des terrains en fonction du niveau de la Seine (marnage) et de la distance d'éloignement par rapport au fleuve. Ainsi, la hauteur de la nappe peut varier de plus d'un mètre sur une distance de l'ordre de 100 m en s'éloignant des berges du fleuve. En période de marées hautes et de fortes précipitations, la nappe peut remonter pratiquement jusqu'au niveau du terrain. Ce phénomène de remontée de nappe peut induire des inondations. On se réfèrera au point spécifique aux risques naturels.

- Les écoulements souterrains au droit du secteur d'étude sont complexes. Ils dépendent de la relation entre la nappe alluviale et la Seine (en fonction de la marée et de la période de l'année, soit la Seine gonfle la nappe, soit la nappe alimente la Seine) et des pompages industriels qui sont effectués dans ce secteur.

Au regard de ces éléments, d'un point de vue quantitatif et fonctionnel, les enjeux associés à la nappe alluviale restent relativement modérés dans la mesure où les mécanismes qui régissent son fonctionnement dépassent l'échelle du site (action de la Seine et de la marée par exemple).

Par ailleurs, du fait de sa faible profondeur, la nappe alluviale présente une vulnérabilité importante dans la mesure où les ruissellements constituent un vecteur potentiel de pollution.

5.2.4.2 Qualité des eaux souterraines

L'atlas hydrogéologique de la Seine-Maritime indique que sous l'influence des activités exercées au niveau et à proximité du secteur d'étude et compte tenu de la vulnérabilité de la nappe alluviale (du fait de sa faible profondeur), cette ressource présente localement une qualité dégradée.

A l'échelle du secteur d'étude, dans le cadre de la cessation d'activité du site ISOVER, différentes campagnes d'investigation ont été réalisées entre 1991 et 1994 puis entre 2004 et 2006, respectivement par le BRGM et le cabinet Bonnard & Gardel Sarl (BG).

Comme pour les sols, ces études ont mis en évidence l'existence d'une contamination de la nappe par des composés azotés (ammonium, ammoniac, nitrites, nitrates et urée) et des COHV (formaldéhyde et 1, 2, 4-Trichlorobenzène).

Par ailleurs, le suivi réalisé par BG, comprenant une Etude Détaillée des Risques (EDR) sanitaires relatifs aux usagers du site ISOVER et aux ressources en eau, démontre que :

- Comme pour les sols, la contamination de la nappe n'entraine pas de risque cancérigène et/ou toxique ;
- Le site peut être rendu à un usage industriel et ne nécessiter de dépollution ;
- Les eaux souterraines, malgré leur contamination locale, n'engendrent pas de risques pour les personnes fréquentant le site et la Seine, ainsi que les ressources en eaux (y compris en ce qui concernent les captages AEP de la Chapelle localisés au Sud du secteur d'étude – Cf. Point suivant).

Au regard de ces éléments, il ressort que les enjeux associés à la qualité des eaux souterraines au niveau des terrains ISOVER, concernés par le projet d'aménagement de la ZAC du CREAPARC DU HALAGE, sont faibles à importants et dépendront principalement des usages projetés sur le site.

5.2.4.3 *Exploitation des eaux souterraines*

Au regard des données consultées, on constate une exploitation de la ressource locale par le biais :

- D'un forage industriel au droit du site ISOVER et n'étant actuellement pas exploité ;
- A proximité du secteur d'étude :
  - De forages industriels exploités par les activités locales (principalement développés au Sud du secteur d'étude) ;
  - Des forages de la Chapelle destinés à la production d'eau potable destinée à la consommation humaine. Ces forages sont localisés à 1,2 km au Sud du secteur d'étude et leur périmètres de protection ne recoupent pas le site étudié dans le cadre du projet d'aménagement de la ZAC du CREAPARC DU HALAGE.

En complément de ces informations, selon les études réalisées par BG dans le cadre de la procédure de cessation d'activité du site ISOVER, il apparait que le panache de pollution des eaux souterraines qui a été identifié au droit du secteur d'étude n'a pas d'incidence sur la qualité des eaux prélevées pour les forages AEP ni dans les conditions d'exploitation des forages AEP à l'époque de la modélisation, ni selon une projection d'augmentation des prélèvements AEP à un débit de 70 000 m^3/j, dépassant le débit actuel des prélèvements équivalent en moyenne à 21 040 m^3/j.

Au regard de ces éléments et en tenant compte également des conclusions de l'EDR (BG - 2007) quant à l'absence de risques sanitaires pour une utilisation industrielle des eaux souterraines au droit du secteur d'étude ou l'exploitation AEP qui est exercée au niveau des forages de la Chapelle (à 1,2 km du secteur étudié), les enjeux associés à l'exploitation locale des eaux souterraines semblent plutôt faibles.

5.2.5 *Eaux superficielles*

5.2.5.1 *Réseau hydrographique local*

Le secteur d'étude est localisé au sein du bassin hydrographique Seine-Aval qui relève de la compétence de l'Agence de l'Eau Seine Normandie (AESN).

La Seine, 5ème plus long fleuve français (2ème si l'on considère la longueur du fleuve sur le territoire national), traverse de grands bassins de vie (26% de la population française dont 80% vivent en zone urbaine) et polarise un nombre important d'activités (40% de l'activité économique française et 50% du trafic fluvial national).

Pour limiter la pression anthropique sur le fleuve, la Seine fait l'objet d'objectifs généraux de gestion, fixés par l'AESN, et d'un suivi régulier. A ce titre, le Plan Seine 2007-2013 identifie 4 grands enjeux principaux :

- Réduire les effets d'une crue majeure sur la Seine ;
- Améliorer la qualité des eaux du fleuve et de ses affluents ;
- Préserver et restaurer les milieux et la biodiversité des grands cours d'eau du bassin. Des actions de restauration et de renaturation des berges (et d'annexes) à l'aval de Poses sont prévues ;
- Intégrer l'ensemble des usages et fonctions du fleuve dans un projet de développement durable.

Le secteur d'étude est localisé entre l'estuaire de la Seine et le barrage de Poses. Plus précisément, il est situé en zone urbaine et en bordure de la rive gauche de la Seine. Dans ce contexte, les principales caractéristiques du fleuve sont :

- D'un point de vue fonctionnel, la Seine est alimentée par les apports externes suivants :
  - Les ruissellements naturels qui rejoignent directement le fleuve ;
  - Les rejets du réseau d'assainissement pluvial de la CREA ;
  - Les échanges entre la Seine et la nappe alluviale (Cf. Point précédent). A ce propos, on précisera que selon les études réalisées par BG dans le cadre de la cessation d'activité d'ISOVER, s'il peut y avoir des transferts de polluants entre la nappe alluviale et la Seine, il n'y a pas de risques sanitaires pour les usagers du fleuve.
- D'un point de vue quantitatif :
  - La hauteur du fleuve varie quotidiennement en fonction du marnage (influence des marées) ;
  - Le débit de la Seine présente des fluctuations importantes d'une période à une autre (mois ou année) en fonction, principalement, des apports météorologiques sur le bassin versant amont du fleuve. Selon les données de la banque HYDRO pour la station Seine amont à Rouen (Réf. H9900010), les caractéristiques débitmétriques moyennes de la Seine sur la période 1973 -2006 sont :
    - Débit moyen annuel (ou module) : 574 m³/s
    - Débit mensuel sec de récurrence sur 5 ans : 200 m³/s
    - Fréquence moyenne de crues de l'ordre de 1600 à 2200 m³ /s : 2 à 5 ans.
- D'un point de vue qualitatif : la qualité des eaux est jugée dégradée et le fleuve est dans un état écologique médiocre. A ce titre, les objectifs fixés par l'AESN sont d'atteindre le bon état chimique et écologique du fleuve d'ici 2027.

Au regard de ces éléments, d'un point de vue quantitatif et fonctionnel, les enjeux associés au fleuve au niveau du secteur d'étude restent relativement modérés dans la mesure où les caractéristiques de la Seine sont importantes et où les mécanismes qui régissent son fonctionnement dépassent l'échelle du site : débit soutenu par un bassin versant de 78 650 km², action de la marée, …

Par ailleurs, au regard de la qualité actuelle du fleuve et des objectifs de gestion fixés par l'AESN, les enjeux qualitatifs sont modérés à important. A ce titre, il convient également de noter que la Seine présente une vulnérabilité importante dans la mesure où les ruissellements constituent, au même titre que les échanges avec la nappe alluviale (Cf. Partie précédente), un vecteur potentiel de pollution.

5.2.6 Risques naturels

5.2.6.1 Aléas météorologiques et enjeux climatiques

Le secteur d'étude est localisé dans une zone climatique tempérée qui est caractérisée par un climat océanique modéré. Compte tenu des caractéristiques de ce climat, les aléas météorologiques (phénomènes de grand froid et de canicule et vents violents) présentent un caractère exceptionnel. Au niveau du secteur d'étude, les enjeux associés aux aléas météorologiques sont donc faibles.

Selon les projections associées aux recherches sur les causes et les incidences du changement climatique planétaire, les évolutions qui sont susceptibles de concerner le secteur d'étude sont :

Selon les projections associées aux recherches sur les causes et les incidences du changement climatique planétaire, les évolutions qui sont susceptibles de concerner le secteur d'étude sont :

- Une augmentation des températures de +1,5°C à +3,5°C en Tmoy annuelle en 2080. Ce phénomène induit par ailleurs :
  - Une augmentation du nombre de jours de fortes chaleurs et de canicule, dans une région qui est aujourd'hui relativement épargnée. Les projections en 2080 sont du même ordre que l'indicateur actuel dans la région Centre (10 à 40 jours/an de fortes chaleur, 2 à 15 jours/an de canicule) ;
  - Une diminution importante du nombre de jours de gel, de l'ordre de moitié jusqu'à 15 à 25 jours/an à l'horizon 2080, ce qui correspondrait à ce que connait la Bretagne aujourd'hui.

- Une diminution de 10% à 30% des précipitations par rapport à la climatologie de référence fournie par les statistiques de la station météorologique de Rouen-Boos pour la période 1971/2000. Les conséquences du changement climatique sont néanmoins marquées par 2 types d'évènements :
  - La fréquence des fortes pluies resterait la même qu'aujourd'hui, d'où une augmentation de la proportion de tels épisodes parmi l'ensemble des épisodes pluvieux. Le nombre de cas de longues pluies en hiver (4 jours consécutifs au moins) serait en légère baisse à la fin du siècle, sans que ce phénomène ne se raréfie. Il n'y a donc pas disparition des épisodes pluvieux marquants ;
  - À l'opposé, les épisodes de sécheresse se multiplieraient, ce qui concorde avec la baisse des précipitations estivales et l'augmentation généralisée des températures. On arriverait à un niveau critique de 35% à 70% de jours de sécheresse par an à l'horizon 2080.

Ces deux facteurs modifient d'une part les risques de ruissellement, de remontée de nappes d'eau et d'inondation, et d'autre part la température de l'air qui elle-même influence le niveau de pollution atmosphérique et le phénomène d'îlot de chaleur urbain.

Si les conséquences locales du réchauffement climatique restent relativement limitées comparativement à d'autres régions, ce phénomène constitue un enjeu planétaire important.

5.2.6.2 Aléas géologiques

Concernent les aléas géologiques, il faut noter que :

- Malgré l'existence d'une faille géologique à proximité du site, qui témoigne de mouvements géologiques anciens, localement, l'aléa de sismicité est considéré comme très faible ;
- Compte tenu de la nature des terrains, les risques de retrait-gonflement des argiles sont faibles ;
- Selon les informations des bases de données du BRGM, le secteur d'étude ne semble pas concerné par les risques de cavités et de mouvements de terrain.

Au niveau du secteur d'étude, les enjeux associés aux aléas géologiques peuvent être considérés comme faibles.

On notera par ailleurs que des éléments seront apportés en complément de la présente étude au stade de la réalisation de la ZAC par le biais des résultats de l'étude géotechnique qui sera réalisée pour le compte de la CREA.

5.2.6.3 Risques d'inondation par remontée de nappe

En lien avec le contexte hydrogéologique observé au droit du secteur d'étude, les phénomènes d'inondation par remontée de nappe sont susceptibles d'intervenir lorsque la zone non saturée sera totalement envahie par l'eau et généralement sous l'effet conjugué du niveau de la Seine et des précipitations (niveau d'étiage élevé et précipitation de forte intensité).

Compte tenu de la vulnérabilité locale au risque d'inondation par remontée de nappe, le secteur d'étude présente donc des enjeux importants vis-à-vis de ce phénomène.

5.2.6.4 Risques d'inondation par débordement de la Seine

Compte tenu de sa proximité avec la Seine et de sa topographie, le secteur d'étude est sensible au risque d'inondation par débordement du fleuve. A ce titre, il s'inscrit en partie dans une zone d'aléa moyen du Plan de Prévention du Risque Inondation.

En lien avec la protection des biens et des personnes vis-à-vis des inondations par débordement de la Seine, le secteur d'étude présente donc des enjeux modérés vis-à-vis de ce phénomène.

Toutefois, la prise en compte de cet aléa constitue des contraintes relativement importantes pour le développement du projet : respect des règles d'urbanisme fixées dans le règlement du PPRI et prise en compte des obligations environnementales associées au développement d'un projet en zone inondable.

5.2.7 *Espaces naturels et biodiversité*

En ce qui concerne les espaces naturels et la biodiversité, l'état initial de l'environnement du secteur d'étude a été élaboré à partir :

- D'une consultation des bases de données de la DREAL de Haute Normandie :

  Du point de vue des inventaires et des protections réglementaires des milieux naturels, l'état initial du secteur d'étude révèle la proximité de :

  - Sites Natura 2000 : Il s'agit des îles naturelles de la Seine (île de la Crapaudière, île Tournant, île Saint-Antoine et île Ligard) qui sont inscrites comme sites d'intérêt communautaire et des Coteaux de Saint-Adrien, localisés sur la rive droite et classés en tant que Zone Spéciale de Conservation ;
  - ZNIEFF (Zones Naturelles, d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique) : il s'agit des espaces naturels composés de la Seine, des îles et berges du fleuve en amont de Rouen (plusieurs ZNIEFF de type I et de type II).

  Ces zonages ne recoupent pas les terrains dédiés à l'aménagement de la ZAC CREAPARC DU HALAGE. Les enjeux associés peuvent donc être considérés comme étant faibles à modérés (on se réfèrera également à la notice d'incidence NATURA 2000 jointe à la présente étude).

- D'une expertise préalable « faune – flore - milieux naturels » réalisée par BIOTOPE :

  Les enjeux écologiques identifiés au niveau du secteur d'étude sont synthétisés dans le tableau suivant. Il précise, pour chaque groupe : l'enjeu écologique, estimé sur la base de la diversité spécifique et de la patrimonialité des espèces et les contraintes réglementaires potentielles associées aux différents groupes étudiés.

  Selon les résultats de l'expertise réalisée par BIOTOPE, les enjeux du secteur d'étude peuvent globalement être considérés comme étant modérés à importants.

- D'une analyse de la Trame Verte et Bleue :

  Au regard des données du Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE), le secteur d'étude n'est pas répertorié en tant que réservoir de biodiversité ou corridor écologique.

  Selon une approche plus fine, les emprises du site ISOVER, en friche peuvent en quelque sorte constituer un réservoir de biodiversité pour les espèces qui tolèrent la proximité des activités humaines. Par ailleurs, le fleuve et ses berges arborées s'inscrivent dans le corridor écologique de la vallée de la Seine.

  Au niveau des terrains concernés par le projet d'aménagement, les enjeux liés à la trame verte et bleue peuvent être qualifiés de modérés à importants.

Tableau 31 : Synthèse des enjeux écologique au niveau du secteur d'étude (BIOTOPE)

Groupe biologique étudié	Enjeu écologique	Evaluation du niveau d'enjeu écologique	Contrainte règlementaire
Habitats naturels	Végétations largement dominées par des friches rudérales. La forêt alluviale sur les berges boisées de Seine, qui est en mauvais état de conservation, a été rattachée aux habitats d'intérêt communautaire.	Modéré	Potentielle (si incidence notable sur l'habitat d'intérêt communautaire 91F0 – Etude d'évaluation des incidences probablement requise)
Flore	Aucune espèce protégée recensée sur le secteur d'étude.	Faible	-
Insectes	Présence de l'Oedipode turquoise (assez rare) et de l'Ecaille chinée (assez commune) au droit du secteur d'étude.	Modéré	Potentielle (si incidence notable sur la population d'Ecaille chinée du SIC FR2300124 – Etude d'évaluation des incidences probablement requise)
Ichtyofaune	Berges constituées d'enrochements de type cailloux/blocs, alternée avec quelques plages de sables ou de sable/vase. Ripisylve présente sur tout le linéaire.	Modérés	-
Amphibiens	Aucun individu observé.	Faible	-
Reptiles	Lézard des murailles observé au droit du secteur d'étude (espèce protégée).	Modéré	Potentielle (si impact sur des individus, sur des sites de reproduction et/ou impact significatif des aires de repos et/ou si perturbation intentionnelle du Lézard des murailles).
Avifaune migratrice	Présence de la Pipit Rousseline et du Traquet motteux.	Modéré	Potentielle (si impact sur des aires de repos et/ou perturbation intentionnelle d'espèces protégées)
Avifaune nicheuse	Présence de l'Œdicnème criard, nicheur rare en Haute-Normandie et inscrit à la Liste Rouge régionale : avec 4 à 5 couples, ce noyau de population représente plus de 15 % de la population normande.	Important	Potentielle (si impact sur des individus, des œufs, des nids et/ou impact significatif sur des sites de reproduction ou des aires de repos et/ou perturbation intentionnelle d'espèces protégées)
Mammifères terrestres	4 espèces observées parmi lesquelles le Hérisson d'Europe (espèce protégée).	Faible	Potentielle (si impact sur des individus et/ou si impact significatif sur des sites de reproduction ou des aires de repos du Hérisson d'Europe, espèce protégée)
Chiroptères	7 espèces présentes sur les 22 connues en région Normandie, toutes protégées, dont 4 patrimoniales. La diversité et la densité de contacts sont relativement faibles et concernent des espèces communes dans les zones d'activités péri-urbaines.	Modéré	Potentielle (si impact sur des individus, ou si impact significatif sur des sites de reproduction ou des aires de repos d'espèces protégées).

5.2.8 Analyse spatiale et paysagère

5.2.8.1 Historique du site - Occupation des sols actuelle et dynamique de développement

Comme en témoigne un certain nombre de découvertes archéologiques au niveau de la plaine alluviale, l'occupation humaine de cette zone est ancienne (les traces les plus anciennes remontent au Paléolithique – 12 000 ans). Toutefois, c'est à partir de 1843 (date de création de la ligne ferroviaire Paris-Rouen) qu'elle connait un essor important avec le développement de l'industrie textile et l'extension des bourgs de Saint-Etienne-du-Rouvray et de Oissel.

Au cours du XXème siècle, elle subit plusieurs évolutions importantes avec :

- Dans un premier temps, un nouvel essor industriel qui s'accompagne du développement de l'industrie chimique et de la métallurgie. Le secteur d'étude accueille alors les activités métallurgiques des FONDERIES DE LORRAINE (1916), puis les entreprises ROCLAINE (1947) et ISOVER-SAINT-GOBIN (1973) qui procèdent à la fabrication d'isolants à base de laine de roche.
- Dans un second temps, une mutation du tissu économique local avec :
  - Le développement des activités logistiques. Ces activités sont notamment concentrées autour du secteur d'étude dans la zone d'activités dite pôle privé « Rouen Multimarchandises ».
  - Le déclin de l'activité industrielle locale. Les activités exercées sur le secteur d'étude prennent fin en 2004, date de la cessation d'activité du site ISOVER-SAINT-GOBIN. Dès lors, les installations industrielles ont été démantelées et le site abandonné à l'état de friche.

Au regard de ces éléments, on peut considérer que les enjeux du secteur d'étude sont faibles dans la mesure où aucun vestige archéologique n'a été découvert au droit du projet d'aménagement du CREAPARC DU HALAGE et où les terrains ont été remaniés de façon assez importante dans le cadre du développement puis du démantèlement des activités industrielles qui y ont été exercées.

Par ailleurs, les installations qui ont occupées le site ayant été démantelées, il faut également noter l'absence d'enjeu particulier vis-à-vis du patrimoine bâti (Cf. Partie suivante relative au patrimoine culturel).

Les terrains concernés par la présente étude sont actuellement à l'état de friche. De ce fait, ils ne présentent pas d'enjeux particuliers en termes d'activités ou d'occupation des sols à l'exception des problématiques associées à l'état des sols ou à la biodiversité (Cf. Parties précédentes).

Ces terrains sont identifiés dans le PLU de la commune de Saint-Etienne-du-Rouvray en tant que « zone de renouvellement urbain économique ».

5.2.8.2 Structure paysagère

Du point de vue paysager, selon une approche macroscopique, le secteur d'étude est localisé au sein de la vallée de la Seine dont le paysage constitue un enjeu patrimonial localement important.

Plus localement, le paysage est constitué d'une succession de franges aux spécificités et aux valeurs singulières. D'Est en Ouest on retrouve ainsi :

- Une frange naturelle ayant une valeur patrimoniale importante : la vallée de la Seine ;
- Des franges fonctionnelles actives, structurantes mais banalisées et peu valorisées. Il s'agit de :
  - La zone d'activités économiques dans laquelle s'inscrit le secteur d'étude ;
  - La bande technique composée des grandes infrastructures de transport : RD18E et emprises ferroviaires.
- Le tissu urbain et résidentiel de Saint-Etienne-du-Rouvray, dont la valeur patrimoniale est marquée par l'évolution historique de la commune.

Selon l'Atlas des Paysages de la Haute-Normandie, ce paysage doit faire face à plusieurs problématiques liées au développement de la ville, et notamment :

- Du manque de relation (transition) entre la ville et le fleuve qui est localement accentué par les difficultés de franchissement du réseau de transports et de la zone d'activités ;
- Du manque de cohérence et parfois de soin dans l'évolution des paysages subie par les différentes vagues d'urbanisation et d'industrialisation du siècle dernier.

Le secteur d'étude à proprement parler s'inscrit en périphérie Est de la bande dédiée aux activités économiques. D'un point de vue paysager, on peut noter que les terrains dédiés à l'aménagement du CREAPARC DU HALAGE :

- Constituent actuellement une friche inaccessible et enclavée au sein de la zone d'activités qui contraste avec l'ambiance des activités environnantes ;
- Bénéficient d'une localisation privilégiée en bordure de Seine. A ce titre, on indiquera que la transition (lisière arborée et chemin de halage) qui existe actuellement entre le site et la Seine est à préserver
- Se détachent du tissu urbain de Saint-Etienne-du-Rouvray par les franges fonctionnelles (activités et transports) qui constituent une bande dense et épaisse de l'ordre de 200 à 250 m de large.

Au regard de ces éléments, il convient de remarquer que les enjeux paysagers du secteur d'étude sont :

- Relativement faibles en ce qui concerne son insertion au sein de la zone d'activités et ses interrelations avec le tissu urbain de Saint-Etienne-du-Rouvray ;
- Importants en ce qui concerne sa cohabitation avec les paysages emblématiques de la vallée de la Seine à préserver.

5.2.8.3 Patrimoine culturel, activités touristiques et de loisir

En l'absence d'élément ou d'édifice inventorié ou protégé au titre de la préservation du patrimoine local (patrimoine industriel, Monuments Historiques) sur ou à proximité du secteur d'étude, les enjeux concernant cette thématique sont faibles.

Localisé à l'entrée Sud du cœur de l'agglomération, le secteur d'étude s'inscrit dans une zone d'activités économiques à l'intérieure de laquelle on ne retrouve pas d'activités touristiques. Les enjeux concernant cette thématique peuvent donc également être qualifiés de faibles.

Du point de vue des loisirs, on relève à proximité du secteur d'étude :

- La présence d'un chemin de halage à la circulation pacifiée (circulation des automobiles réglementées) et présentant une continuité Nord/ Sud en direction de Rouen. Ce secteur se prête bien à la promenade à pied ou en vélo. Toutefois du fait du caractère excentré et de l'actuelle discontinuité des itinéraires cyclables dans ce secteur, il est emprunté par un nombre limité d'usagers. On précisera que d'après la Direction des Sports de Seine-Maritime, aucun itinéraire inscrit au PDIPR n'est présent à proximité du site étudié.
- Des activités en lien avec les Seine : la pêche et les sports nautiques (base nautique de Belbeuf - kayak et aviron). A ce propos, on précisera que selon les études réalisées par BG dans le cadre de la cessation d'activité d'ISOVER, s'il peut y avoir des échanges entre la nappe alluviale et la Seine, il n'y a pas de risques sanitaires pour les usagers du fleuve (résultats de l'EDR réalisée par BG en 2007).

Compte tenu de la diversité des loisirs observés à proximité du secteur d'étude et au regard de la sensibilité des usagers (enfants et adultes + consommation des ressources de la pêche), les enjeux liés à ces activités sont importants (problématique en lien avec la qualité de la Seine – Cf. Point précédent).

5.2.9 Tissu anthropique

5.2.9.1 Contexte administratif et socio-démographique

D'un point de vue administratif, le secteur d'étude est localisé sur le territoire de la commune de Saint-Etienne-du-Rouvray (28 300 habitants en 2009).

Il s'inscrit au sein du secteur territorial « Rive Gauche »[22] de la Communauté d'agglomération Rouen-Elbeuf-Austreberthe (486 500 habitants en 2009) dont les caractéristiques socio-économiques sont :

- Une évolution démographique relativement faible qui s'explique par un solde migratoire déficitaire ;
- Une population au profil socio démographique assez équilibré qui se distingue des autres secteurs de l'agglomération par une sur-représentation des catégories « ouvriers et employés » et des revenus légèrement inférieurs à la moyenne. Cette situation s'explique notamment par l'histoire du peuplement de l'agglomération qui a induit des différences de composition sociale entre les secteurs de la CREA ;
- Un parc de logements équilibré entre maisons individuelles et immeubles collectifs avec une part importante de logements sociaux aux dépens du segment locatif privé.

Le secteur d'étude est constitué de terrains en friche au sein de la zone d'activités économiques de Saint-Etienne-du-Rouvray. De ce fait, il ne présente pas d'enjeu direct sur le plan administratif de la commune ou sur la composition socio-démographique de cette dernière.

5.2.9.2 Emploi et population active

La CREA occupe une place majeure dans le tissu économique régional. Avec 230 000 emplois pour 200 000 actifs résidents, elle représente le tiers des emplois haut-normands et constitue un pôle d'emplois structurant et dont la zone d'attractivité dépasse largement ses propres limites territoriales.

À l'intérieur du territoire de la CREA, le secteur de la « Rive Gauche », sur lequel le projet se développe, constitue le deuxième pourvoyeur d'emplois du territoire, avec 57 000 unités (le quart des emplois de la CREA). Ce secteur se caractérise par une offre variée principalement axée sur l'industrie et le service aux entreprises : gestion, transport-logistique et entretien-réparation. Il s'agit d'ailleurs des domaines d'activités observés au niveau du secteur d'étude qui est implanté à l'intérieur du pôle privé « Rouen Multimarchandises » dont les activités principales gravitent autour de la logistique et du transport.

Les données produites par l'INSEE (RGP 2009) montrent que la commune de Saint-Etienne-du-Rouvray (commune d'implantation du secteur d'étude), est un territoire économique actif et fortement générateur d'emplois (1,57 emplois générés par actif résident) mais est également la commune où les actifs sont le plus touchés par le chômage (taux de chômage de 20,5 %). Ce constat semble indiquer que les emplois générés sur cette commune profitent de façon plus importante à des actifs n'y résidant pas et montre l'importance de la mobilité professionnelle.

Comme indiqué dans le point précédent, le secteur d'étude est constitué de terrains en friche au sein de la zone d'activités économiques de Saint-Etienne-du-Rouvray. De ce fait, il ne présente pas d'enjeu direct sur le plan économique en termes de d'activités et d'emplois. Indirectement, le taux de chômage de la commune de Saint-Etienne-du-Rouvray constitue, au contraire, un enjeu important.

5.2.9.3 Armature urbaine, équipements et activités

Selon l'INSEE, du point de vue de l'armature urbaine la commune d'implantation du secteur d'étude, Saint-Etienne-du-Rouvray, présente une importance significative en termes de population (28 300 habitants en 2009), d'emplois ou d'équipements.

Dans la hiérarchisation territoriale de la CREA, Saint-Etienne-du-Rouvray constitue une « ville moyenne » qui s'inscrit dans le prolongement du cœur de l'agglomération vers le Sud en rive gauche de la Seine. Elle dispose de fonctions variées résidentielles et économiques et d'un niveau d'équipements élevé en interconnexion avec le pôle central et répondant principalement aux besoins de la population en présence ou de celle des communes très proches.

Le secteur d'étude s'inscrit sur la zone économique de Saint-Etienne-du-Rouvray en rive gauche de la Seine. Cette zone, qui est détachée du tissu urbain de la commune sous l'effet des contraintes physiques imposées par la RD18E et la voie ferrée, est dédiée aux activités logistiques et de transport sous l'impulsion de la Chambre du Commerce et de l'Industrie de Rouen et constitue le pôle privé « Rouen Multimarchandises ».

Elle est bordée par la Seine à l'Est, la RD18E à l'Ouest, des activités économiques (artisanat et service aux entreprises) au Nord et au Sud et dispose d'un pôle de service comprenant entre autre une agence postale et une agence de travail temporaire, ainsi qu'un pôle de restauration privé. Ces équipements sont implantés au niveau de l'entrée N°2 accédant au site ISOVER SAINT-GOBAIN et sont visibles depuis la RD18E.

S'agissant d'une friche inexploitée, le secteur d'étude ne présente pas d'enjeu direct sur l'armature urbaine locale actuelle.

Au contraire, constitué de terrains en friche au sein de la zone d'activités économiques de Saint-Etienne-du-Rouvray, il présente un enjeu important en termes valorisation foncière dédiée à conforter l'armature urbaine locale tout en répondant aux principes de développement durable de « reconstruction de la ville sur la ville » et de lutte contre l'expansion urbaine sur les espaces agricoles et naturels périphériques.

[22] *Le découpage du territoire de la CREA en 7 secteurs territoriaux singuliers et complémentaires est le résultat du diagnostic mené en collaboration entre l'INSEE et la CREA dans le cadre de l'élaboration de son Schéma de Cohérence Territorial (SCOT). Ce diagnostic est disponible en intégralité sur le site internet de l'INSEE : http://www.insee.fr/fr/themes/document.asp?ref_id=19202*

5.2.10 Tissu anthropique : Approche technique

5.2.10.1 Déplacements, réseaux viaires et desserte locale

Au niveau du secteur d'étude, la structuration et le développement des réseaux de transports ont été conditionnés par plusieurs paramètres parmi lesquels on compte le contexte géographique et métropolitain, et les fonctions territoriales liées aux déplacements démographiques et économiques à des échelles multiples (locales, régionales, nationales, …). Les caractéristiques locales des différents réseaux de transport sont :

- La situation du secteur d'étude sur l'axe Seine à l'aval de Rouen, qui constitue la porte maritime naturelle vers la région parisienne depuis Le Havre et représente un couloir majeur du transport fluvial en Europe.

  On notera qu'actuellement, le secteur d'étude ne dispose pas d'équipements permettant une desserte fluviale locale. Les équipements portuaires les plus proches sont localisés à 3 km au Nord, au niveau de la ZA du Jonquay.

- La localisation du secteur d'étude entre l'entrée Sud / Sud-Ouest de l'agglomération rouennaise et la ville centre, point de concentration des grands axes de transports autoroutiers, routiers et ferroviaires qui s'inscrivent dans le maillage national et européen. Les axes structurants qui sont localisés au niveau du secteur d'étude sont composés de :
  - La voie ferrée Paris/Rouen/Le Havre exploitée pour le transport de voyageurs et de marchandises (FRET).

    On notera que le secteur d'étude n'est pas concerné par des installations ferroviaires en fonctionnement mais qu'il dispose d'une desserte ferroviaire « voyageurs » intéressante du fait de la proximité de la gare de Saint-Etienne-du-Rouvray (1 km, soit 10 à 15 minutes de marche à pied). Par ailleurs, du fait de la désaffection des Installations Terminales Embranchées (ITE), le secteur d'étude ne dispose pas, dans l'état actuel, de desserte FRET.
  - La RD18E qui est classée en voie grande circulation par arrêté préfectoral du 2 juin 1983 et constitue la pénétrante principale du Sud-Est de l'agglomération rouennaise. Elle assure des fonctions :
    - D'échanges : il s'agit de flux indépendants des activités locales transitant par la RD18E qui assure la jonction entre les grands axes au Sud (A13) et au Nord du territoire de la CREA (A28 et A150) via le cœur de l'agglomération.
    - De desserte (entrée/sortie) : il s'agit des flux associés aux activités locales et qui correspondent:
      - Aux déplacements engendrés par les activités économiques locales (principalement des activités industrielles et logistiques).

        A ce titre, on peut préciser que la RD18E dessert le secteur d'étude via les entrées 1a (entrée unique) et 2 (entrée sortie) qui assurent la jonction avec le réseau de desserte de la zone d'activités.

        Le secteur d'étude est accessible depuis les rues M. Poulmarch et du Long Boël dont les gabarits sont adaptés aux activités exercées au sein de la zone logistique (circulation de poids lourds).
      - Aux déplacements professionnels et privés des habitants des secteurs résidentiels situés à proximités de l'aire d'étude et qui correspondent principalement aux populations de Saint-Etienne-du-Rouvray. Cette desserte est assurée depuis le carrefour de l'entrée 2 de la zone d'activités via la rue Jean-Jacques Rousseau.

  Selon l'Observatoire des déplacements sur l'agglomération Rouen Elbeuf Austreberthe (OSCAR), le trafic global de la RD18E est de l'ordre de 32 000 véhicules/jours (Moyenne Journalière Annuelle) dont plus de 5 000 Poids Lourds qui correspondent en moyenne à 15 à 19 % du trafic global observé dans ce secteur.

  Par ailleurs, aux heures de pointe (7h-9h30 et 17h-19h), la RD18E est proche de sa capacité maximale notamment le soir du fait du trafic en direction du centre de Rouen (ce phénomène a été constaté, mais il n'existe pas de chiffre pour quantifier l'ampleur de la congestion), aux principaux carrefours (Désiré Granet, 4 mares, Eauplet, Brèche et Poulmarch).

Concernant les thématiques associées aux transports et aux déplacements, on peut également indiquer que le secteur d'étude est concerné :

- Par le chemin de halage qui longe la Seine en bordure Est du site ISOVER. Ce chemin de halage dispose d'un statut particulier dans la mesure où la circulation motorisée y est réglementée et où il s'inscrit dans les projections de développement du réseau interconnecté des pistes cyclables de l'agglomération ;
- Par une desserte via le réseau de transport en commun de l'agglomération (notamment les lignes 10, 27 et 42), qui complète la desserte ferroviaire du secteur d'étude via la gare de Saint-Etienne-du-Rouvray, et l'inscrit dans le maillage interconnecté des transports collectifs et des services associés proposés par la collectivité (accessibilité aux pôles d'échanges multimodaux, offres de stationnement, location de vélos, …).

Au regard de ces éléments, il apparait que le secteur d'étude est localisé à proximité de grandes infrastructures de transport de l'agglomération qui offrent des capacités de desserte importantes et diversifiées. Dans un contexte sociétal où les échanges et les transports prennent une place prépondérante, les enjeux associés à cette thématique sont relativement importants, notamment si l'on tient compte des pratiques actuelles des usagers qui privilégient les transports routiers. En effet, ce mode de transport présente des enjeux transversaux importants qui concernent :

- Localement : l'état actuel du trafic de la RD18E qui est proche de la saturation aux heures de pointe et les problématiques environnementales et sanitaires associées à la pollution automobile ;
- Globalement : les enjeux énergétiques et climatiques auxquels notre génération est confrontée (épuisement des ressources fossiles et phénomène de réchauffement climatique).

5.2.10.2 Réseaux divers

Les réseaux développés au niveau du secteur d'étude concernent : l'assainissement des eaux usées et eaux pluviales, l'adduction d'eau potable, la desserte énergétique (électricité et gaz), les télécommunications et l'éclairage public.

Compte tenu de leur importance pour le fonctionnement des activités locales, leur pérennité physique et fonctionnelle constitue un enjeu important. Malgré tout, il faut noter l'absence de réseau d'importance stratégique au droit de la zone d'aménagement du CREAPARC DU HALAGE.

Par ailleurs, la présence de ces différents réseaux facilite le réaménagement des terrains ISOVER actuellement en friche

5.2.12 Exploitation et gestion des ressources naturelles

Concernant l'exploitation et la gestion des ressources naturelles au niveau du secteur d'étude, les principaux éléments abordés dans l'état initial sont :

- L'absence d'activité d'exploitation des ressources minérales ;
- L'alimentation en eau potable du secteur d'étude est assurée par l'usine de production d'eau potable de la Chapelle à Saint-Etienne-du-Rouvray qui exploite les ressources souterraines constituées par la nappe de la Craie. Actuellement, la capacité résiduelle de production est suffisante pour répondre à une augmentation de la demande (pour 2012, la capacité résiduelle techniquement disponible est de 28 960 m^3/j). Toutefois, selon les projections fournies par la CREA, le volume d'eau prélevé par la station de la Chapelle doit être augmenté de 15 à 30 % à partir de 2015 afin d'alimenter le plateau Est, alternativement avec le site de production de l'Andelle. Dans cette perspective et dans les conditions actuelles : production technique maximale de 50 000 m^3/j et volume moyen prélevé de 21 040 m^3/j, la capacité résiduelle de l'usine de la Chapelle s'affaiblit (capacité résiduelle entre 25 800 et 22 650 m^3/j). Dans le cas pénalisant d'une augmentation de la consommation équivalente au volume maximum journalier atteint en 2012 (39 890 m^3/j), les capacités résiduelles de l'usine dans les conditions techniques actuelles deviennent nulles.
  Enfin, dans le cadre des phases de développement du projet à venir, il conviendra de prendre en compte les résultats de l'étude relative à la qualité des eaux prélevées sur le champ captant de la station de production de la Chapelle (étude actuellement menée par le Service Eau de la CREA).
- La gestion des eaux usées est assurée par la station d'épuration EMERAUDE qui est localisée à Grand-Quevilly via les réseaux existants au niveau de la zone d'activités. Face à la problématique de saturation récurrente des capacités de traitement de cette installation, 2 orientations ont été retenues par la CREA et concernent :
  - Une meilleure gestion des eaux pluviales pour éviter leur rejet au sein du réseau d'assainissement (substitution des sections de réseau unitaire par des réseaux séparatifs et mise en place de prescriptions pour les nouveaux projets d'aménagement) ;
  - La réalisation de travaux permettant l'augmentation de la capacité de traitement de la station est envisagée à horizon 2017.
- Le secteur d'étude bénéficie du réseau de collecte et de gestion des déchets de la CREA qui dispose de l'organisation et des équipements nécessaires pour assurer le traitement et la valorisation des déchets ainsi que les opérations de transport, de tri ou de stockage qui s'y rattachent.
- Selon l'étude de faisabilité sur le potentiel de développement des énergies renouvelables, le secteur d'étude dispose de différentes solutions alternatives aux ressources énergétiques classiques (électricité et gaz). Ces solutions qui dépendront, entre autres des caractéristiques du projet d'aménagement du CREAPARC DU HALAGE, reposent sur des filières individuelles (solaire thermique, géothermie, chaufferie biomasse, …) ou collectives (chaufferie biomasse collective, station géothermique collective, candélabres photovoltaïques et/ou éoliens).

Au regard de ces différents éléments, les principaux enjeux associés à l'exploitation et à la gestion des ressources naturelles concernent plus particulièrement la desserte en eau potable du secteur d'étude. Globalement, les enjeux identifiés sont modérés à importants et présentent une sensibilité importante vis-à-vis des pratiques des usagers et/ou des consommateurs actuels et à venir.

5.2.13 Risques sanitaires et nuisances engendrés par les activités passées et actuelles

5.2.13.1 Risques sanitaires liés à l'état des milieux

Au regard des données détaillées dans les points précédents relatifs au milieu atmosphérique, au sol et aux eaux souterraines et superficielles, du point de vue sanitaire, il apparait :

- ***<u>Pour la qualité de l'air :</u>***

  Les risques associés à la qualité de l'air sont, au niveau du secteur d'étude, relativement similaires aux autres secteurs urbains de l'agglomération. A ce titre, il convient de noter qu'à l'échelle de l'agglomération, la qualité de l'air est généralement bonne.

  Toutefois, des épisodes de pollution atmosphériques peuvent apparaitre ponctuellement surtout en été. Dans ce cas, les risques sanitaires concernent plus particulièrement les personnes sensibles : les enfants, les personnes âgées, les sportifs, les asthmatiques, …

  Lors d'un épisode de pollution, différents symptômes peuvent survenir, de façon immédiate ou différée : gêne respiratoire, toux, maux de gorge, maux de tête, irritation des yeux. Les effets de la pollution à long terme sont moins bien connus et les rapports de cause à effet sont complexes à établir.

- ***<u>Pour les sols et les eaux souterraines au droit du secteur d'étude :</u>***

  Selon les études réalisées dans le cadre de la cessation d'activité du site ISOVER :
  - Pour la partie Nord du site : les études réalisées ont démontré une contamination des milieux qui, du fait des travaux de confinement réalisés, n'est pas susceptible d'entrainer des risques pour la santé. Toutefois, il faut préciser que cette conclusion n'est valable que dans les conditions prévues par la cessation d'activité, à savoir : une absence d'usage pour ce site pour une durée de surveillance de 30 ans.
  - Pour la partie Sud du site : les études réalisées ont démontré une contamination des milieux qui reste néanmoins compatible avec un usage industriel du site.

- ***<u>Pour les eaux superficielles et souterraines à l'extérieur du secteur d'étude :</u>***

  Les études réalisées dans le cadre de la cessation d'activité du site ISOVER concluent à l'absence de risques sanitaires pour les activités et usages associés aux ressources en eaux à l'extérieur du site, que ce soit la Seine ou les prélèvements d'eau destinées à l'alimentation en eau potable.

Ces éléments mettent en évidence des enjeux sanitaires globalement faibles à modérés en ce qui concerne la prise en compte de l'état des milieux et en tenant compte également de l'implantation du projet d'aménagement du CREAPARC DU HALAGE, au sein d'une zone d'activités économiques et à l'écart des quartiers résidentiels de Saint-Etienne-du-Rouvray.

5.2.13.2 Risques industriels, transport de matières dangereuses et activités portuaires

Au niveau du secteur d'étude, les principaux risques techniques et technologiques associés aux activités locales sont liés aux principaux axes de transport de matières dangereuses - TMD (la Seine et la RD18E) et aux installations classées pour la protection de l'Environnement. A noter, toutefois, l'absence d'activités relevant du régime dit « SEVESO ».

Compte tenu de leur localisation vis-à-vis des populations locales, les risques identifiés au niveau du secteur d'étude sont relativement faibles à modérés vis-à-vis de la population locale dite sensible (habitants des quartiers résidentiels). En cas d'accident, les principaux enjeux concernent les milieux environnementaux et notamment la Seine.

5.2.13.3 Nuisances sonores

Au niveau du secteur d'étude, les principales sources de nuisances sonores sont associées aux infrastructures de transport (RD18E, voie ferrée et Seine). Malgré tout, du fait de sa localisation, le projet d'aménagement se développe dans une zone où l'ambiance sonore est modérée en journée et calme en nuit.

Les enjeux associés aux émissions sonores sont faibles en journée et modérés la nuit.

5.3 Synthèse des enjeux environnementaux associés à la mise en œuvre du projet

On constate que les principaux enjeux associés à la mise en œuvre du projet concernent :

- La qualité et la protection des milieux : les sols et les eaux souterraines et superficielles ;
- Les phénomènes d'inondation par remontée de nappe et crue de la Seine ;
- La protection de la Seine et de ses berges pour des raisons paysagères et écologiques ;
- Les espaces naturels et la biodiversité locale ;
- Les déplacements (notamment routiers).

Par ailleurs, selon une approche plus globale où d'autres acteurs sont concernés par les considérations environnementales, il convient également de relever des enjeux importants concernant :

- La qualité et la protection du milieu atmosphérique en lien avec les changements climatiques et les enjeux sanitaires ;
- L'exploitation des ressources en eau potable et la gestion des eaux usées.

Au regard de l'état initial du site et de la zone susceptible d'être concernée par les effets du projet, il existe des effets plus modérés concernant :

- Les caractéristiques géotechniques des sols en place ;
- Les risques et nuisances pouvant avoir des incidences sur la santé et la sécurité des usagers du site et des riverains.

Enfin, un certain nombre de thématique ne présente pas d'enjeu particulier.

On se réfèrera à la synthèse des enjeux environnementaux qui est détaillée dans le tableau en page suivante.

Schéma 130 : Synthèse des sensibilités liées à la qualité des sols et des milieux aquatiques

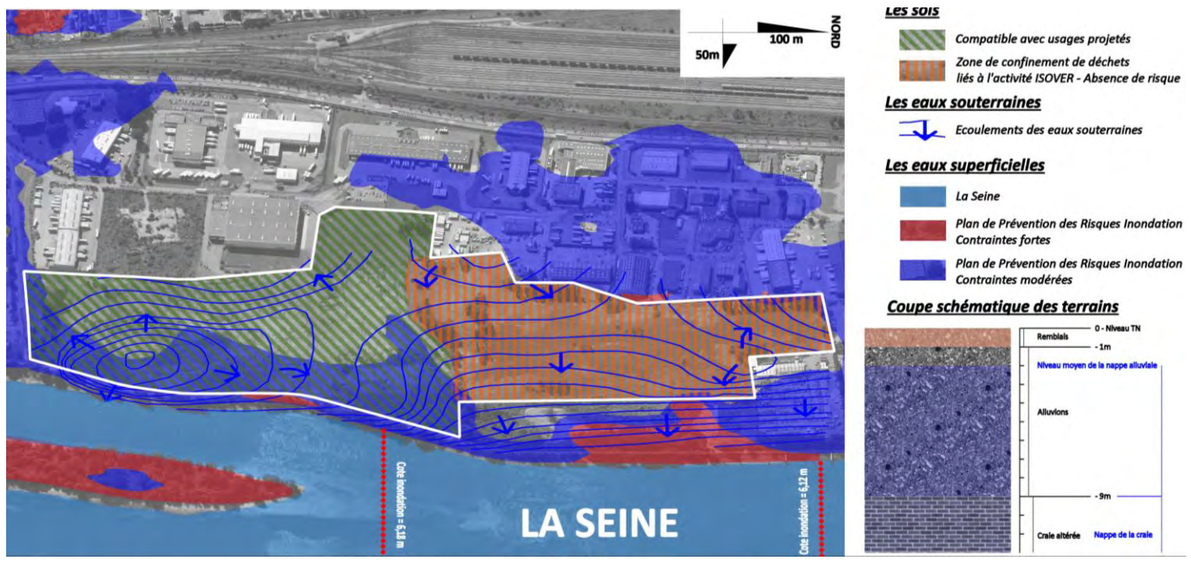


Schéma 131 : Synthèse des sensibilités liées à la biodiversité

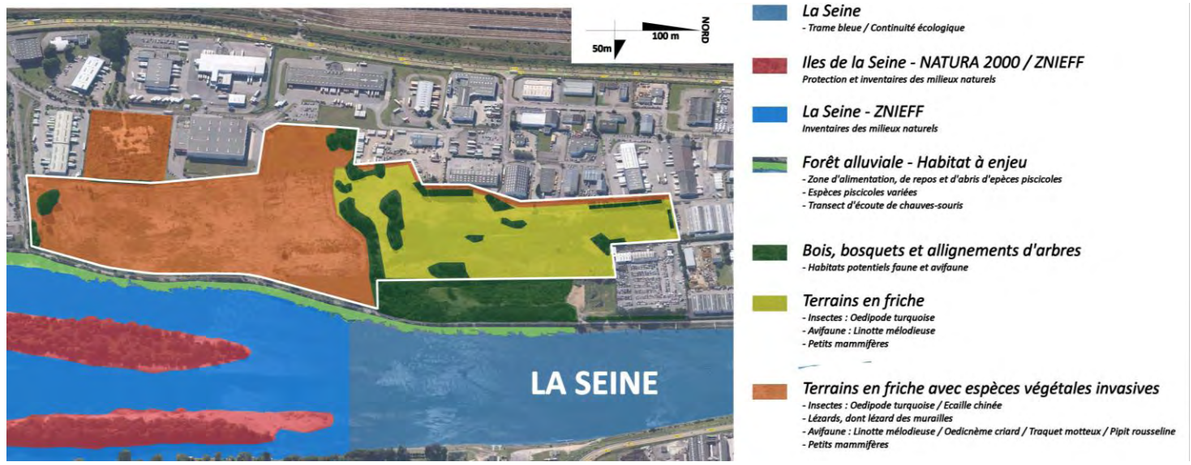


Schéma 132 : Synthèse des sensibilités liées aux paysages et aux usages

Légende "Paysage"

- Paysages naturels de la Vallée de la Seine
  Valeur paysagère et patrimoniale importante
- Friches d'activités / Terrains vierges
  Valeur paysagère et patrimoniale faible
- Tissu urbain de Saint-Etienne-du Rouvray
  Valeur paysagère et patrimoniale modérée et localement importante :
  - Histoire développement urbain le long de la voie ferrée
  - Présence de vestiges archéologiques
  - Absence de Monuments Historiques
- Tissu économique de Saint-Etienne-du Rouvray
  Valeur paysagère et patrimoniale faible
- Emprises ferroviaires de Saint-Etienne-du Rouvray
  Valeur paysagère et patrimoniale faible
- Transition entre tissu économique et vallée de la Seine à préserver

Légende "Tissu anthropique"

- Tissu urbain mixte résidentiel, activités commerciales, services, artisanat, ...
- Zone d'activités économiques : logistique, artisanat et services
- Activités de FRET
- Friches
- RD18E/Boulevard Lénine - Circulation routière de transit (31 500 véhicules aux heures de pointe) et de desserte
- Voie ferrée Paris/Rouen/Le Havre - Trafic voyageur et marchandises
- Voie fluviale - Trafic marchandises entre Paris et la Manche
- Chemin de halage - Continuité circulation appaisée entre Rouen et Oissel
- Desserte de la Zone d'activités
- Desserte gare voyageurs Accès à ISOVER à pied < 15 min
- Réseau secondaire zone d'activités
- Desserte transports collectifs Accès à ISOVER à pied < 10 min
- Desserte actuelle du site ISOVER
- Interconnexions réseaux urbains

Tableau 32 : Synthèse des enjeux environnementaux au niveau du secteur d'étude

Thématiques	Enjeux associés à la mise en œuvre du projet		Niveau d'enjeu	Enjeux indirects
Caractéristiques météorologiques locales	Absence d'enjeu majeur dans des conditions normales		Faible	Risques météorologiques exceptionnels
Qualité de l'air	Qualité de l'air à l'échelle de la CREA à préserver Sensibilité locale liée à forte de densité d'émetteurs et de cibles		Modéré à important mais dépendant également des autres activités et des conditions météorologiques	Risques sanitaires Changements climatiques
Relief et topographie	Absence d'enjeu majeur		Faible	Insertion paysagère Expansion des crues
Géologie et géotechnique	Absence d'enjeu majeur lié à la composition des sols		Faible	-
	Caractéristiques mécaniques des sols à vérifier (études géotechniques au stade de la réalisation de ZAC)		Faible à modéré	Pérennité des aménagements
Qualité des sols en place	ISOVER NORD	Terrains impactés (confinement de l'ancienne décharge interne d'ISOVER) Usage restreint à la surveillance du site Aménagement envisageable mais soumis à étude des risques sanitaires et gestion des matériaux contaminés	Important en cas de changement d'usage	Risques sanitaires Protection des milieux
	ISOVER SUD	Terrains impactés mais compatibles avec un usage industriel ou équivalent sans risque sanitaire Aménagement soumis à gestion des matériaux contaminés	Modéré à important en cas de changement d'usage	
Contexte hydrogéologique	Sensibilité locale liée à la faible profondeur de la nappe (entre 1 et 4 m de profondeur) et les échanges possibles avec les eaux précipitées (infiltration), la nappe de la craie et/ou la Seine Fonctionnement complexe et dépendant de la Seine et de l'exploitation locale des ressources souterraines		Modéré	Risques d'inondation par remontée de nappe Protection des milieux
Qualité et exploitation des eaux souterraines	ISOVER NORD	Evolution de la contamination des eaux souterraines surveillée Usage restreint à la surveillance du site Aménagement envisageable mais soumis à étude des risques sanitaires et gestion des matériaux contaminés	Modéré à important en cas de changement d'usage	Risques sanitaires Protection des milieux
	ISOVER SUD	Contamination des eaux souterraines mais compatible avec un usage industriel ou équivalent sans risque sanitaire Exploitation des eaux souterraines envisageable pour une alimentation industrielle	Faible à modéré en cas de changement d'usage	
	HORS SITE	Transferts vers la Seine et la nappe de la Craie envisageables Absence de risque sanitaire pour les usages des eaux souterraines en dehors du site (exploitations existantes industrielles et production d'eau potable)	Faible à modéré en cas de modification du fonctionnement hydrogéologique local (intégration de l'étude actuellement menée par le service Eau de la CREA à prévoir)	
Réseau hydrographique local	Fonctionnement et caractéristiques quantitative de la Seine régis par des mécanismes qui dépassent l'échelle du site : débit moyen annuel à Rouen de 574m³/s soutenu par un bassin versant de 78 650 km², action de la marée, …		Modéré dans la mesure où la Seine constitue localement le principal exutoire des eaux pluviales	Risque d'inondation par débordement de la Seine
	Qualité de la Seine à préserver et à améliorer dans l'optique d'atteindre les objectifs de bonne qualité d'ici 2027 Sensibilité locale liée à la proximité du fleuve et aux échanges avec la nappe alluviale et les précipitations Sensibilité locale liée aux usages du fleuve (sports nautiques, pêche)		Modéré à important	Risques sanitaires Protection des milieux
Aléas météorologiques et enjeux climatiques	Absence d'enjeu majeur concernant les aléas climatiques qui sont localement limités et présentent un caractère exceptionnel		Faible	
	Aléas météorologiques exceptionnels et conséquences locales du réchauffement climatique relativement limitées comparativement à d'autres régions (augmentation de la température moyenne annuelle de +1,5°C à +3,5°C en 2080, diminution de 10% à 30% des précipitations mais maintien de la fréquence des pluies exceptionnelles		Important à l'échelle planétaire	Risques naturels Protection des milieux et des personnes
Aléas géologiques	Absence d'enjeu majeur		Faible	
Risques d'inondation par remontée de nappe	Sensibilité locale liée à la faible profondeur de la nappe alluviale (entre 1 et 4 m de profondeur)		Important mais phénomène exceptionnel lié à l'effet conjugué de fortes précipitations et d'un niveau élevé des eaux de la Seine	Protection des milieux, des biens et des personnes
Risques d'inondation par débordement de la Seine	Sensibilité locale liée à la topographie et à la proximité de la Seine Localisation d'une partie du site dans le zonage du PPRI (zone d'aléa moyen)		Modéré à important	Protection des milieux, des biens et des personnes
Biodiversité	Habitats naturels	Végétations largement dominées par des friches rudérales La forêt alluviale sur les berges boisées de Seine, qui est en mauvais état de conservation, a été rattachée aux habitats d'intérêt communautaire	Modéré (Approche complétée par la NOTICE NATURA 2000)	
	Flore	Aucune espèce protégée recensée sur le secteur d'étude	Faible	
	Insectes	Présence de l'Oedipode turquoise (assez rare) et de l'Ecaille chinée (assez commune) au droit du secteur d'étude	Modéré	
	Ichtyofaune	Berges constituées d'enrochements de type cailloux/blocs, alternée avec quelques plages de sables ou de sable/vase. Ripisylve présente sur tout le linéaire	Modérés	
	Amphibiens	Aucun individu observé	Faible	
	Reptiles	Lézard des murailles observé au droit du secteur d'étude (espèce protégée)	Modéré	
	Avifaune migratrice	Présence de la Pipit Rousseline et du Traquet motteux	Modéré	
	Avifaune nicheuse	Présence de l'Œdicnème criard, nicheur rare en Haute-Normandie et inscrit à la Liste Rouge régionale	Important	
	Mammifères terrestres	4 espèces observées parmi lesquelles le Hérisson d'Europe (espèce protégée)	Faible	
	Chiroptères	7 espèces présentes sur les 22 connues en région Normandie, toutes protégées, dont 4 patrimoniales. La diversité et la densité de contacts sont relativement faibles et concernent des espèces communes dans les zones d'activités péri-urbaines	Modéré	

Thématiques	Enjeux associés à la mise en œuvre du projet	Niveau d'enjeu	Enjeux indirects
Trame verte et bleue	Absence d'enjeu majeur à l'échelle du Schéma Régional de Cohérence Ecologique de la Haute-Normandie Sensibilité locale liée à la Seine et ses berges (forêt alluviale) qui s'inscrivent au sein d'un corridor écologique de la trame bleue	Modéré à important en ce qui concerne la frange naturelle constituée de la Seine et des berges	Biodiversité
Historique du site - Occupation des sols et dynamique de développement	Absence d'enjeu majeur en ce qui concerne le patrimoine historique du site (archéologie et édifices), les activités et l'occupation des sols actuelle (friche inexploitée)	Faible	Etat des sols Biodiversité
Inscription paysagère	Localisation du site au sein d'une zone d'activités isolée du tissu urbain et résidentielle de Saint-Etienne-du-Rouvray mais sensibilité locale liée à la proximité des paysages emblématiques de la vallée de la Seine (transition à préserver)	Faible à importante en fonction des entités paysagères considérées	
Patrimoine culturel, activités touristiques et de loisirs	Absence d'enjeu majeur en ce qui concerne le patrimoine historique du site (Monuments Historiques et édifices patrimoniaux)	Faible	
	Présence d'activités de loisirs à l'Est du site via l'exploitation de la Seine : base nautique et pêche	Important	Risques sanitaires Protection des milieux
Contexte administratif et socio-démographique	Absence d'enjeu du fait de l'état des terrains concernés par le projet d'aménagement (friche inexploitée)	Faible	
Emploi et population active	Absence d'enjeu du fait de l'état des terrains concernés par le projet d'aménagement (friche inexploitée)	Faible	
Armature urbaine, équipements et activités	Absence d'enjeu du fait de l'état des terrains concernés par le projet d'aménagement (friche inexploitée)	Faible	
Déplacements, réseaux viaires et desserte locale	Proximité de grandes infrastructures de transport offrant des capacités de desserte importantes et diversifiées Sensibilité locale liée à l'état actuel du trafic de la RD18E qui est proche de la saturation aux heures de pointe Sensibilité générale liée à la place des transports dans les échanges et aux pratiques des usagers	Important	Risques sanitaires Changements climatiques Protection des milieux Exploitation des ressources naturelles
Réseaux divers	Absence de réseau d'importance stratégique au droit de la zone d'aménagement du CREAPARC DU HALAGE Proximité des réseaux permettant la viabilisation du site	Faible	
Exploitation et gestion des ressources naturelles	Absence d'enjeu concernant l'exploitation des ressources minérales	Faible	
	Sensibilité locale liée l'exploitation des ressources en eau (capacité de production et qualité des réserves)	Important mais dépendant également des autres usagers	Risques sanitaires Protection des milieux
	Sensibilité locale liée à la gestion des eaux usées (saturation de la STEP EMERAUDE et qualité des rejets)	Important mais dépendant également des autres usagers	Risques sanitaires Protection des milieux
	Absence d'enjeu concernant la gestion des déchets	Faible	
	Existence d'un potentiel de développement des ENR en complément des énergies classiques (électricité et gaz)	Faible	Changements climatiques Exploitation des ressources naturelles
Risques sanitaires liés à l'état des milieux	Qualité de l'air globalement bonne Dégradation des sols et des eaux souterraines n'entrainant pas de risques sanitaires pour les usages actuels du site ou sa requalification pour des usages industriels ou équivalents, ni pour les usages externes des ressources en eaux souterraines ou superficielles)	Faible à modéré en tenant compte de la localisation du site à l'écart des quartiers résidentiels de Saint-Etienne-du-Rouvray	
Risques industriels, transport de matières dangereuses et activités portuaires	Présence de grandes infrastructures de transport permettant la circulation de TMD Présence d'activités industrielles à risques modérés (absence d'installations SEVESO)	Faible à modéré en tenant compte de la localisation du site à l'écart des quartiers résidentiels de Saint-Etienne-du-Rouvray	Protection des milieux vis-à-vis des accidents
Nuisances sonores	Ambiance sonore modérée en journée et calme en nuit	Faible à modéré en tenant compte de la localisation du site à l'écart des quartiers résidentiels de Saint-Etienne-du-Rouvray	

5.4 Comparaison des variantes et justification des raisons ayant amenées au choix du projet retenu eu égard aux sensibilités environnementales

5.4.1 Préambule

Comme cela a été indiqué en préambule du chapitre « 2.4 Présentation du projet de ZAC objet de l'étude d'impact : le CREAPARC DU HALAGE », on rappellera ici qu'au stade de la procédure de création de ZAC, le projet repose principalement sur des orientations d'aménagement et notre approche est limitée du fait de l'absence d'information quant aux aménagements privés qui seront implantés au sein de la ZAC et aux activités précises qui y seront exercées.

Les éléments sommaires qui sont présentés dans cette partie pourront ainsi être détaillés ou complétées dans les phases ultérieures de la procédure d'urbanisme ou par le biais des études environnementales nécessaires à la réalisation du projet d'aménagement.

Dans ces conditions, seules deux variantes ont été étudiées en tenant compte des sensibilités environnementales du site. A ce titre, on peut indiquer que quelle que soit la variante étudiée, la mise en œuvre du projet de requalification économique du secteur opérationnel ISOVER, actuellement en friche, répond également à des objectifs de développement durable qui représentent des enjeux indirects associés à la mise en œuvre du projet, à savoir :

- Le développement d'activités économiques sur le territoire de la commune de Saint-Etienne-du-Rouvray peut être une réponse à la problématique du chômage qui touche actuellement la commune ;
- La requalification de ce site en friche représente un enjeu important en termes valorisation foncière dédiée à conforter l'armature urbaine locale tout en répondant aux principes de développement durable de « reconstruction de la ville sur la ville » et de lutte contre l'expansion urbaine sur les espaces agricoles et naturels périphériques.

5.4.2 Comparaison des variantes et justification des raisons ayant amenées au choix du projet retenu eu égard aux sensibilités environnementales

5.4.2.1 Méthodologie

D'un point de vue méthodologique, la variante B, qui constitue la variante retenue et présentée dans le cadre de cette étude, découle de l'amélioration de la prise en compte des enjeux environnementaux par rapport à la variante A.

Les enjeux pris en compte dans le cadre de cette démarche concernent les enjeux les plus importants du secteur d'étude, à savoir : le cycle de l'eau (eaux pluviale & inondations), les déplacements à l'échelle de la zone d'activités et les enjeux associés au paysages et à la biodiversité (notamment concernant Œdicnème criard).

5.4.2.2 Variante A

La variante A, qui est reportée sur le schéma en page suivante, était basée sur des orientations d'aménagement très sommaires qui ne faisaient finalement référence qu'à des dispositions concernant :

- Les aménagements de voiries ;
- La définition d'une bande dédiée à compenser en partie la destruction de l'habitat actuel de l'Oedicnème criard ;
- La définition d'une zone inconstructible en vue de prendre en compte les enjeux associés au risque d'inondation par débordement de la Seine.

Les limites de cette variante, qui ont été définie en lien avec les enjeux environnementaux du site, relèvent :

- D'une prise en compte insuffisante des enjeux associés à la gestion des eaux pluviales et aux risques d'inondation par débordement de la Seine ;
- De la pérennité des aménagements dédiés à l'Œdicnème criard dans la mesure où le programme de travaux laisse apparaitre des opportunités de développement des aménagements vers la partie Nord du site ISOVER.

5.4.2.3 Variante B

La variante B, qui est reportée sur le schéma en page suivante, est basée sur l'amélioration de la prise en compte des enjeux environnementaux vis-à-vis des éléments de l'analyse critique de la variante A. Elle constitue la variante retenue à ce stade de conception du projet.

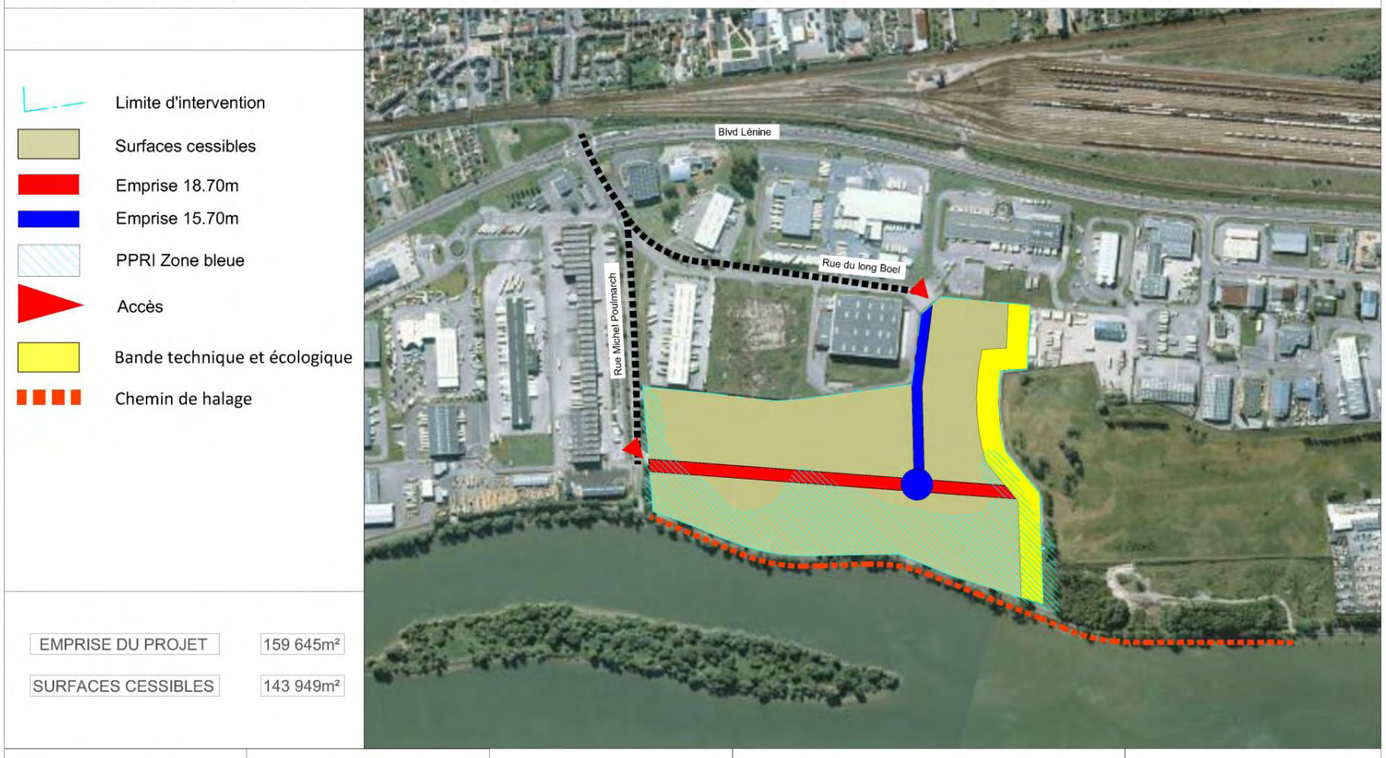
Les principales améliorations du projet portent principalement sur deux points :

- **Schéma viaire :** Le schéma viaire de desserte routière de la ZAC n'a pas été profondément modifié. Toutefois la variante B précise la volonté de travailler sur la continuité du réseau de déplacement alternatif par le développement :
  - De cheminements piétons et de voies partagées (piétons/cycles) le long des voies internes à la ZAC en lien avec les aménagements existants le long de la Rue du Long Boël (la R. M. POULMARCH n'étant pas équipée de trottoirs) et offrant une continuité piétons/cycles entre le projet et les quartiers résidentiels de Saint-Etienne-du-Rouvray ;
  - D'une voie partagée (piétons/cycles) dans le prolongement de la section de voirie Est/Ouest et qui offre une jonction avec le chemin de halage constituant, lui-même une voie principalement dédiée aux déplacements doux.

  Ces aménagements assurent ainsi une nouvelle continuité sécurisée piétonne et cycle depuis les quartiers résidentiels de Saint-Etienne-du-Rouvray vers les berges de la Seine via le Chemin de Halage qui s'inscrit, lui-même, au sein du réseau de pistes cyclables partagées de l'agglomération.
- **Bande technique et écologique :** La variante B prévoit une réserve foncière de 1,9 ha, soit près de 12 % de l'emprise globale de la ZAC (15,9 ha) pour le développement d'une bande technique et écologique sur la frange Est du projet. Cette bande inconstructible joue les rôles suivants :
  - **Transition paysagère avec les rives de la Seine :** L'enjeu est de préserver au maximum les atouts paysagers et la tranquillité associés aux rives de la Seine en écartant autant que possible les activités qui seront développées sur la ZAC du fleuve.
  - **Prise en compte des risques d'inondation par débordement de la Seine :**
    - **Limitation des remblais en zone inondable :** La bande créée chevauche près de 30% de la zone inondable qui concerne le périmètre de la ZAC. Elle limite ainsi la consommation des emprises identifiées dans le PPRI comme zone d'expansion des crues.
    - **Compensation des remblais en zone inondable :** Associée à la création des principaux ouvrages de gestion des eaux pluviales, cette bande jouera également un rôle de compensation des remblais créés au sein des zones inondables qui concernent les emprises constructibles des parcelles cessibles.
  - **Mise en œuvre des principaux ouvrages de gestion des eaux pluviales :** En lien avec les noues développées le long des voiries, la bande technique et écologique comprendra les ouvrages de gestion des eaux pluviales permettant le stockage et la régulation des rejets pour l'ensemble de la ZAC (espaces publics et privés). Ce sont près de 1,25 ha qui sont dédiés à l'aménagement des ouvrages rétention dimensionnés pour une pluie d'occurrence centennale et qui permettront, le cas échéant la compensation des remblais des emprises cessibles pour un objectif de 1/1 à l'échelle du projet. Le débit rejeté sera régulé à 10 L/S par hectare aménagé.
  - **Compensations écologiques :** La bande créée à l'Est du site présente une situation pérenne et aura un rôle prédominant dans la compensation des effets du projet sur la faune qui occupe actuellement le site et sur le maintien et/ou le développement d'une biodiversité diversifiée. Les principales cibles de cet aménagement sont :
    - **L'Œdicnème criard :** L'habitat de cet espèce sera récréé (réutilisation des substrats caillouteux actuellement présents sur le site) sur une emprise de 5000 m² préservée des aménagements dédiés à la gestion des eaux et au risque d'inondation.
    - **Le lézard des murailles :** La bande technique comprendra des gabions (pouvant également être aménagés avec les substrats caillouteux du site) en vue de restituer des habitats favorables à cette espèce.
    - **Les amphibiens :** Malgré l'absence de représentant actuellement sur le site, en lien avec la Seine, la zone dédiée à la gestion des eaux pluviales sera agrémentée d'une végétation adaptée favorisant l'attractivité potentielle de cette zone aux amphibiens.

Schéma 133 : Présentation des principes indicatifs d'aménagement de la variante A

COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION ROUEN ELBEUF AUSTREBERTHE
PROJET de ZAC - CREAPARC DU HALAGE



EMPRISE DU PROJET	159 645m²
SURFACES CESSIBLES	143 949m²

FOLIUS ECOPAYSAGE
Architectes paysagistes - Urbanistes
970 rue du Méniltat
76190 Ste-Marie-Des-Champs
Tel : 02.35.95.33.55
Fax : 02.35.96.54.70
Email : folius@folius.fr

INGETEC BET-VRD
53 Quai du Havre
76000 Rouen
Tel : 02.35.07.94.20
Fax : 02.35.07.94.29
Email : ingetec.rouen@ingetec.fr

SIAM
Urbaniste réglementaire
1 place de chevry
91990 GIF-SUR-YVETTE
Tel : 01.60.12.69.00
Fax : 01.60.12.67.00
Email : info@siamconseil.com

Echelle: 0 50 100 200 300 400 500m

18 JUIN 2013

Schéma 134 : Présentation des principes indicatifs d'aménagement de la variante B retenue dans le cadre de la procédure de création de ZAC

COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION ROUEN ELBEUF AUSTREBERTHE
PROJET de ZAC - CREAPARC DU HALAGE

EMPRISE DU PROJET	159 645 m²
SURFACES CESSIBLES	125 421 m²

FOLIUS ECOPAYSAGE
Architectes paysagistes - Urbanistes
970 rue du Méniltat
76190 Ste-Marie-Des-Champs
Tel : 02.35.95.33.55
Fax : 02.35.96.54.70
Email : folius@folius.fr

INGETEC BET-VRD
53 Quai du Havre
76000 Rouen
Tel : 02.35.07.94.20
Fax : 02.35.07.94.29
Email : ingetec.rouen@ingetec.fr

SIAM
Urbaniste réglementaire
1 place de chevry
91990 GIF-SUR-YVETTE
Tel : 01.60.12.69.00
Fax : 01.60.12.67.00
Email : info@siamconseil.com

Echelle: 0 50 100 200 300 400 500m

16 MAI 2014

6

Effets du projet et impacts sur l'environnement et la santé & Mesures retenues par la CREA

6.1 Préambule

Comme nous l'avons vu précédemment, les principales sensibilités environnementales du site ont été analysées et prises en compte dans le schéma des principes indicatifs d'aménagement du CREAPARC DU HALAGE.

L'aménagement et l'exploitation de la ZAC pourront néanmoins être à l'origine d'effets sur l'environnement, d'ampleurs et de natures (impacts positifs ou négatifs) variables.

Les impacts qui découlent de ces effets peuvent être classés en deux catégories distinctes :

- Les impacts « temporaires » directs et indirects, qui concernent plus particulièrement la phase de travaux ;
- Les impacts « permanents » qui perdurent à l'issue des travaux et peuvent également être :
  - Directs : c'est-à-dire résultant directement de l'aménagement du site (imperméabilisation des sols, modifications du paysage, …) ;
  - Indirects : ils sont la conséquence des activités qui seront exercées sur le site.

Afin de prendre en compte les incidences négatives (ou impacts négatifs) du projet, trois types de mesures peuvent être proposées : les mesures d'évitement d'impacts (MEI), de réduction d'impacts (MRI) et les mesures de compensation d'impacts (MCI) :

- Mesure d'évitement : la mesure vise à annuler l'impact potentiel du projet.
- Mesure de réduction : la mesure vise à réduire au maximum un impact ne pouvant être évité.
- Mesure de compensation : elle vise à offrir une contrepartie positive à un impact dommageable non réductible provoqué par le projet. Elle n'intervient que sur l'impact résiduel, lorsque toutes les mesures envisageables ont été mises en œuvre pour éviter puis réduire les impacts négatifs sur l'environnement.

Par ailleurs, la mise en œuvre du projet s'appuie également sur des mesures d'accompagnement (MA) permettant d'organiser la prise en compte de l'environnement et de suivre la mise en œuvre des mesures envisagées par le Maître d'Ouvrage. Les principales mesures d'accompagnement du projet concernent :

- MA 1 - La définition des objectifs environnementaux du projet et des constructions et leur retranscription au sein des documents contractuels que constituent :
  - Les Cahiers des charges des travaux pour l'aménagement des espaces publics ;
  - Les Cahiers des Prescriptions Architecturales, Paysagères et Environnementales (CPAPE) pour l'aménagement des parcelles privées.

  Ces documents développeront les grands principes environnementaux associés aux travaux d'aménagement (organisation et principes de protection de l'environnement) et aux équipements projetés (normes thermiques, principes de végétalisation des dépendances, principes de gestion des eaux, …).

- MA 2 - La mise en place d'une charte « chantier respectueux de l'environnement » afin d'assurer l'adhésion de l'ensemble des acteurs associés à la réalisation du chantier sur les enjeux environnementaux du site.

- MA 3 - La mise en place d'un contrôle des travaux et des procédures d'aménagement des espaces publics par la CREA ou un prestataire désigné afin de s'assurer du respect des dispositions relatives à la prise en compte de l'environnement.

Enfin, des mesures de suivi (MS) sont également retenues par la CREA afin de suivre l'efficacité à moyen et à long terme des mesures retenues en vue de réduire ou de compenser les effets du projet.

Pour faciliter la lecture de ce chapitre, chaque thématique reprend :

- La présentation des effets du projet et des impacts temporaires et/ou permanents attendus ;
- La présentation des mesures retenues par la CREA pour éviter et/ou réduire les impacts temporaires et permanents identifiés ;
- La présentation des impacts résiduels et, le cas échéants, des mesures retenues par la CREA pour les compenser ;
- Les modalités du suivi de l'efficacité des mesures retenues par la CREA.

Enfin, comme nous l'avons précisé au chapitre 2.4.3.1 relatif aux différentes étapes de conception du projet, ce dernier va être approfondi au rythme des procédures réglementaires applicables à ce type d'opération. Dans ces conditions, le présent chapitre présente également un certain nombre d'éléments qui seront précisés dans le cadre des phases ultérieures de développement du projet grâce aux études techniques que la CREA prévoit de réaliser.

6.2 Atmosphère

6.2.1 Caractéristiques météorologiques locales

6.2.1.1 Niveau de l'enjeu initial

Faible : Absence d'enjeu majeur dans des conditions climatiques normales (les aléas climatiques sont traités dans la partie 6.7.1 suivante).

6.2.1.2 Effets du projet et impacts temporaires et/ou permanents attendus

Le projet d'aménagement du CREAPARC DU HALAGE n'est pas de nature à modifier de façon temporaire et/ou permanente les caractéristiques météorologiques locales.

Dans ces conditions, l'impact du projet sur les caractéristiques météorologiques locales est jugé comme étant nul.

6.2.1.3 Mesures retenues par la CREA pour éviter et/ou réduire les impacts identifiés

Sans objet

6.2.1.4 Impacts résiduels et éventuelles mesures de compensation retenues par la CREA

Sans objet

6.2.1.5 Modalités du suivi de l'efficacité des mesures retenues par la CREA

Sans objet

6.2.2 Qualité de l'air

6.2.2.1 Niveau de l'enjeu initial

Modéré à important : Qualité de l'air à préserver dans un contexte urbain présentant une forte densité de source d'émissions atmosphériques et de cibles. On se réfèrera également au point 6.13 relatif aux enjeux sanitaires.

6.2.2.2 Effets du projet et impacts temporaires et/ou permanents attendus

Effets et impacts temporaires sur la qualité de l'air

Durant la période du chantier, les opérations d'aménagement du CREAPARC DU HALAGE sont susceptibles d'induire des effets temporaires sur la qualité de l'air. Elles sont liées aux différentes émissions atmosphériques possibles.

Ces émissions pouvant être à l'origine d'une dégradation de la qualité de l'air, elles constituent un impact négatif temporaire qui peut être :

- Direct : il s'agit des émissions liées aux gaz d'échappement des engins, aux procédés mécaniques (envols de poussières) ou thermiques (préparation à chaud des enrobés par exemple) ;
- Indirect : il s'agit de la pollution associée aux modifications de la circulation locale induites par le chantier. Concernant ce point, on indiquera que compte tenu de la situation du site et de sa configuration actuelle vis-à-vis du réseau routier, cette incidence est particulièrement limitée et ponctuelle.

Effets et impacts permanents sur la qualité de l'air

Le CREAPARC DU HALAGE est destiné à accueillir des activités industrielles et artisanales.

A plus ou moins long terme, ce projet est donc susceptible d'entrainer une augmentation des rejets atmosphériques du fait :

- Des émissions de gaz à effet de serre liées aux besoins énergétiques propres aux activités exercées au sein du projet ;
- Des rejets atmosphériques que certaines activités industrielles sont susceptibles d'entrainer ;
- Des émissions atmosphériques liées à la circulation routière induite par le projet (déplacements « domicile-travail » ou livraisons) ou indirectement engendrées par les modifications de circulation que le projet pourrait entrainer notamment aux heures de pointe du matin et du soir.

Cet effet, associé aux activités développées dans le cadre du projet du projet, constitue une incidence négative permanente indirecte sur le milieu atmosphérique

6.2.2.3 Mesures retenues par la CREA pour éviter et/ou réduire les impacts identifiés

Mesures retenues par la CREA pour éviter et/ou réduire les impacts temporaires identifiés

Les impacts négatifs temporaires directs du projet sur la qualité de l'air vont être évités et/ou réduits par une série de mesures fixée par la CREA et reportée dans les cahiers des charges des travaux (MA 1) et la charte « chantier respectueux de l'environnement » (MA 2). La mise en œuvre de ces mesures, à la charge des entreprises qui seront retenues pour la réalisation des travaux, fera l'objet d'un contrôle de la CREA (MA 3).

Concernant les effets négatifs directs temporaires du chantier sur la qualité de l'air, les mesures d'évitement et de réduction retenues par la CREA sont :

- MEI 1 - Interdiction de tout brûlage de matériaux ou de déchets ;
- MRI 1 - Respect des normes relatives aux échappements des engins de travaux et à leur entretien (interdiction des moteurs à échappement libre ou défectueux) ;
- MRI 2 - Mise en place de dispositions techniques adaptées en vue de limiter les envols de poussières durant les opérations de travaux, telles que l'arrosage des pistes par temps sec ou la mise en place de bâches pour recouvrir les stocks qui présentent des risques d'envol ;
- MRI 3 - Recherche de techniques et de modes opératoires permettant de limiter les rejets atmosphériques associés aux procédés thermiques. Concernant les espaces publics, cette mesure sera prise en compte dès les étapes de conception du projet dans le choix des matériaux d'aménagement.

Afin de limiter les impacts temporaires indirects associés au chantier, des tests vont être réalisés dans le cadre des études géotechniques en vue de caractériser le potentiel de réutilisation des matériaux sur le site. En fonction des résultats de ces tests, les principes de conception du projet seront adaptés en vue de favoriser la valorisation des matériaux dans le cadre du projet d'aménagement. Cette mesure permettrait ainsi de réduire les incidences temporaires indirectes du chantier sur la qualité de l'air en limitant les opérations de transport associées à l'enlèvement et à l'apport de matériaux.

Cette démarche devant être confirmée, elle sera précisée dans le cadre des études ultérieures et notamment au stade des compléments nécessaires à l'élaboration du dossier de réalisation de ZAC.

Mesures retenues par la CREA pour éviter et/ou réduire les impacts permanents identifiés

Les incidences négatives permanentes du projet sur la qualité de l'air sont indirectes et dépendent fortement de la nature des activités et des pratiques environnementales des entreprises qui viendront s'implanter au sein du CREAPARC DU HALAGE et qui ne sont pas connues actuellement.

Dans ces conditions, il est difficile pour la CREA de suggérer la mise en œuvre de mesures spécifiques pour éviter et ou réduire les incidences du projet. Malgré tout, en vue de d'orienter les futures activités vers une démarche environnementale, certaines mesures de réduction des incidences sur la qualité de l'air seront reportées dans les CPAPE au titre de la mesure d'accompagnement MA 1. Il s'agit de :

- MEI 1 - Interdiction de tout brûlage de matériaux ou de déchets
- MRI 4 - Rappel des normes thermiques et énergétiques associées aux constructions neuves (à titre d'information, la norme RT2012 est applicable à tous les bâtiments neufs depuis le 1er janvier 2013) ;
- MRI 5 - Présentation des filières énergétiques renouvelables les mieux adaptées au contexte local (identifiées via l'étude prospective sur le potentiel de développement des énergies renouvelables qui est insérée en annexe 2 de la présente étude) ;
- MRI 6 - Rappel des obligations réglementaires associées aux activités relevant du régime des installations classées au titre du livre V du Code de l'environnement ;
- MRI 7 - Rappel des obligations en matière d'installation, d'exploitation et d'entretien des chaudières ;
- MRI 8 - Rappel du contexte du site en matière de desserte par les transports collectifs afin de limiter les déplacements en voiture :
    - Proximité de la gare de Saint-Etienne-du-Rouvray ;
    - Proximité de la ligne de bus 33 interconnectée au réseau de transport en commun de l'agglomération et des équipements dédiés à ses usagers (parkings relais, location de vélos, …).

6.2.2.4 Impacts résiduels et éventuelles mesures de compensation retenues par la CREA

Les impacts résiduels du projet sur la qualité de l'air sont limités grâces aux mesures d'évitement et de réduction fixées par la CREA et ne justifient pas de la mise en œuvre de mesures de compensation.

6.2.2.5 Modalités de suivi des mesures

Sans objet

6.3 Relief et topographie

6.3.1 Niveau de l'enjeu initial

Faible : La topographie du site est plane. Les sensibilités locales qui découlent de la topographie (risques d'inondation et gestion des terres impactées sont abordées dans les parties suivantes (6.4.2 pour la qualité des sols et 6.7.3 pour les enjeux associés au risque d'inondation).

6.3.2 Effets du projet et impacts temporaires et/ou permanents attendus

Du point de vue topographique, les terrains d'assise du CREAPARC DU HALAGE sont actuellement relativement plats et l'altitude du site est de l'ordre de 6 m NGF. Cette configuration est propice au développement du projet sans nécessiter de nivellements importants et dans une logique de recherche d'un équilibre entre les remblais et les déblais pour limiter l'évacuation ou l'apport de matériaux. Dans ces conditions, l'impact du projet sur la topographie locale peut être considéré comme étant nul.
Cette approche sera complétée dans la suite du processus de conception du projet par le biais de la réalisation d'un levé topographique permettant d'établir la topographie réelle du site et de caractériser plus précisément les opérations de terrassement à mettre en œuvre dans le cadre de la réalisation du projet.

Effets du projet et impacts temporaires sur le relief et la topographie du site

Les effets du chantier sur la topographie sont relativement limités et concerneront principalement :

- Les mouvements de terres associés aux phases de terrassement ;
- Le stockage des matériaux nécessaires à la création des voiries et des ouvrages de collecte et de gestion des eaux pluviales (noues et bassin de stockage), puis à la réalisation des bâtiments sur les emprises cessibles.

Si du point de vue topographique, il en résulte des incidences temporaires faibles, la relation entre ce paramètres et d'autres thématiques environnementales telles que l'état des sols en place, les ruissellements ou les risques d'inondation présente, compte tenu du contexte local, des enjeux plus importants. Ces points sont abordés dans les chapitres suivants, propres à ces thématiques.

Effets du projet et impacts permanents sur le relief et la topographie du site

Comme indiqué en préambule, les ambitions d'aménagement du CREAPARC DU HALAGE sont de préserver au maximum la topographie du site en procédant principalement à un nivellement des terrains permettant d'appuyer les constructions à venir et d'orienter les écoulements superficiels, ainsi qu'à la création des ouvrages de gestion des eaux pluviales en déblais (bande technique et écologique).
Dans ces conditions, les incidences permanentes du projet sur la topographie sont jugées faibles.
De la même manière que précédemment, les incidences résultant des effets du projet sur la topographie du site sur les ruissellements superficiels ou les risques d'inondation sont abordés dans les chapitres suivants, propres à ces thématiques. Toutefois, on peut indiquer la prise en compte de ces enjeux dès les phases de développement du projet.

6.3.3 Mesures retenues par la CREA pour éviter et/ou réduire les impacts identifiés

Les impacts du projet sur la topographie du site étant faibles, ils ne justifient pas de la mise en œuvre de mesures spécifiques d'intégration environnementale.

6.3.4 Impacts résiduels et éventuelles mesures de compensation retenues par la CREA

Sans objet

6.3.5 Modalités de suivi des mesures

MS 1 - Malgré l'absence de mesures spécifiques concernant les effets du projet sur la topographie du site, la CREA prévoit de suivre scrupuleusement les travaux de terrassement et de vérifier le nivellement définitif du site via la réalisation d'un levé topographique de réception.

6.4 Sol et sous-sol

6.4.1 Géologie et géotechnique

6.4.1.1 Niveau de l'enjeu initial

Faible : Le site ne présenta pas d'enjeu majeur lié à la composition des sols.

6.4.1.2 Effets du projet et impacts temporaires et/ou permanents attendus

Les sols en place sont principalement composés des alluvions déposées par la Seine surmontées de remblais anthropiques et recouverts de silex et de béton concassé. Ils ont été dégradés par les activités antérieures, actuellement complétement démantelées.

Dans ces conditions, le projet d'aménagement du CREAPARC DU HALAGE ne concerne pas de couches géologiques rares ou remarquables et, en l'absence de terrassements massifs, n'est pas de nature à modifier de façon temporaire et/ou permanente les caractéristiques géologiques locales.

Dans ces conditions, l'impact du projet sur les caractéristiques géologiques locales est jugé comme étant nul.

Réciproquement, les caractéristiques géologiques et géotechniques des sols en places peuvent impacter la réalisation du projet et/ou la pérennité des aménagements dans le temps.

6.4.1.3 Mesures retenues par la CREA pour éviter et/ou réduire les impacts identifiés

Afin d'éviter les incidences liées aux caractéristiques géologiques et géotechniques des sols en places sur les aménagements projetés, la CREA prévoit la réalisation d'une étude géotechnique du site qui permettra de définir les dispositions constructives à respecter afin d'assurer la pérennité des aménagements du CREAPARC DU HALAGE.

Exemple de matériel pour la réalisation d'investigations géotechniques

6.4.1.4 Impacts résiduels et éventuelles mesures de compensation retenues par la CREA

Sans objet

6.4.1.5 Modalités de suivi des mesures

Sans objet

6.4.2 Qualité des sols en place

La partie Nord du site ISOVER n'étant pas concernée par les aménagements du CREAPARC DU HALAGE, elle est exclue de l'analyse menée dans le cadre du présent chapitre.

6.4.2.1 Niveau de l'enjeu initial

Modéré à important : Les sols en place au droit du secteur d'aménagement du CREAPARC DU HALAGE ont été dégradés par les activités antérieures, actuellement complétement démantelées, mais ne présentent pas de risques sanitaires pour les ouvriers qui procèderont aux travaux d'aménagement ou pour les futurs usagers du site (Cf. Chapitre 6.13 relatif aux effets et impacts du projet sur la santé) dans les conditions de développement du projet (activités artisanales et industrielles).

6.4.2.2 Effets du projet et impacts temporaires et/ou permanents attendus

Prise en compte de l'état des sols en place

Le projet étant compatible avec l'état des sols en place, la CREA n'envisage pas la réalisation de travaux de dépollution à l'exception de la gestion des matériaux excavés nécessaires à la réalisation des ouvrages publics en déblais (tranchés pour les réseaux, couche de structure des voiries et ouvrages de collecte et de gestion des eaux pluviales).

De la même manière, la CREA n'imposera pas de travaux de dépollution systématiques aux acquéreurs des espaces cessibles à l'exception de la gestion des déblais associés à la mise en œuvre de leur projet dans des filières adaptées. A ce titre, elle fournira les différentes études de pollution aux futurs acquéreurs des terrains qui seront responsables du respect des règles de l'art et de la réglementation en matière de gestion des terres contaminées excavées sur leur propres emprises via la mesure d'accompagnement MA 1 relative aux CPAPE.

Cette démarche sera complétée dans le cadre des études ultérieures par le biais de l'exploitation des résultats des études de pollution qui sont programmées sur l'emprise de la ZAC et la formulation de premières orientations en ce qui concerne les modalités de gestion des matériaux excavés et les filières d'évacuation envisageables pour les déblais.

Effets du projet et impacts temporaires et/ou permanents sur la qualité des sols

En l'absence de travaux de dépollution, les effets du projet sur la qualité des sols sont associés aux risques de pollution de ce milieu. Ces risques constituent un impact négatif temporaire à permanent[23] et peuvent engendrer une contamination indirecte des milieux aquatiques (la Seine et la nappe alluviale étant particulièrement vulnérables dans le contexte d'implantation du projet) ou des effets sur l'homme ou la biodiversité locale.

En phase chantier, les risques de dégradation des sols sont engendrés par :

- La mobilisation des polluants actuellement présents dans les sols durant les travaux de terrassement et notamment le stockage sur site des terres excavées qui sont impactées et qui sont susceptibles d'entrainer la contamination de terrains sains ;
- Les pollutions chroniques occasionnées par :
  - Les engins de chantier (fuites d'huile ou de carburants) ;
  - Le stockage de substances dangereuses et la dispersion de polluants par le biais de l'écoulement d'eaux usées et d'eaux de ruissellement sur les sols ou de la dissémination de déchets ;
- Les pollutions accidentelles occasionnées lors des opérations d'entretien des engins ou l'utilisation de substances dangereuses.

En phase de fonctionnements, les risques de dégradation des sols sont liés aux déversements accidentels ou chroniques de substances polluantes sur des emprises non imperméabilisées ou directement dans les sols. Elles peuvent être occasionnés par :

- L'épanchement de substances dangereuses sur les sols : Ce risque, qui concerne principalement les emprises privées, dépend de la nature des activités qui seront développées au sein de la ZAC (inconnues à ce jour). Il peut être à l'origine d'une pollution chronique ou accidentelle et sera généralement engendré par de mauvaises pratiques environnementales (stockages sur terrains nus, absence de dispositifs de rétentions, …) ;
- Les eaux de ruissellement des voiries (espaces publics) et des plateformes d'activités (espaces privés) : Ces ruissellements peuvent, si ils ne sont pas correctement gérés, entrainer les polluants déposés sur ces surfaces imperméabilisées vers les sols et entrainer une contamination chronique (résidus déposés sur les surfaces imperméabilisées : gomme de pneus, résidus d'échappement, hydrocarbures, …) ou accidentelle de ce milieu (déversements accidentels de substances polluantes sur la chaussée ou sur les plateformes d'activités).

6.4.2.3 Mesures retenues par la CREA pour éviter et/ou réduire les impacts identifiés

Concernant la phase chantier, les impacts négatifs temporaires et/ou permanents du projet sur la qualité des sols vont être évités et/ou réduits par une série de mesures fixée par la CREA et reportée dans les cahiers des charges des travaux (MA 1) et la charte « chantier respectueux de l'environnement » (MA 2). La mise en œuvre de ces mesures, à la charge des entreprises qui seront retenues pour la réalisation des travaux, fera l'objet d'un contrôle de la CREA (MA 3).

Les mesures retenues par la CREA pour lutter contre les risques de pollution des sols en phase chantier concernent :

- MRI 9 - Pour réduire les risques de mobilisation des contaminants présents dans les sols en place, le stockage temporaire des terres excavées durant les phases de terrassement sera effectué sur une plateforme imperméable ou, à défaut, une géomembrane. Les monticules de terres seront recouverts d'une bâche et entourés de merlons périphériques pour limiter les risques de coulée de boue sous l'effet des précipitations et/ou des ruissellements. Ces stockages seront bien organisés et localisés à l'extérieur des zones inondables et de préférence en point haut du site afin de réduire les risques de transferts par les eaux.
- Concernant les risques de pollutions chroniques et/ou accidentelles engendrés par le chantier d'aménagement du CREAPARC DU HALAGE, les mesures retenues par la CREA sont :
  - MEI 2 - Interdiction des opérations d'entretien des engins sur le site à l'exception d'une zone imperméabilisée spécifique et située en dehors des zones inondables ;
  - MRI 10 - Stationnement organisé des engins de chantier sur une plateforme compactée en dehors des zones inondables ;
  - MRI 11 - Stockage organisé des matières dangereuses (y compris les déchets) en dehors des zones inondables et sur rétention à l'intérieur d'un local spécifique ou, à minima, sur une plateforme imperméable (ou une géomembrane) clôturée ;
  - MRI 12 - Assurer la collecte et le traitement des eaux pluviales. A ce titre on peut préciser que la réalisation des ouvrages de gestion des eaux pluviales envisagés dans le cadre du projet (notamment la création du bassin) devra constituer la première phase d'aménagement en vue de permettre ensuite la prise en charge qualitative et quantitative des eaux de ruissellement issues de l'emprise du chantier via des ouvrages de collecte définitifs ou provisoire (noues, fossés, talus, …) ;
  - MRI 13 - Assurer la collecte des eaux usées par un raccordement des sanitaires du chantier sur le réseau public ou la mise en place d'un dispositif de chantier adapté ;
  - MRI 14 - Assurer la collecte, le stockage organisé et le traitement des déchets dans les règles de l'art, et notamment dans le respect du Schéma régional et des plans départementaux de gestion des déchets du BTP (Cf. Chapitre 3.8) ;
  - MRI 15 - Présence obligatoire sur le chantier d'équipements de lutte contre les pollutions accidentelles (kit antipollution, absorbants, …).

[23] *Cette analyse ne comporte pas, délibérément, de distinction entre les impacts temporaires et permanents dans la mesure où, si elle n'est pas prise en compte, une contamination temporaire des sols peut entrainer un état stable ayant des conséquences permanentes sur la qualité du milieu où les usages qui y sont exercés ou constaté (pour l'homme ou la biodiversité)*

Concernant la phase fonctionnement, les impacts négatifs temporaires et/ou permanents du projet sur la qualité des sols vont être évités et/ou réduits par une série de mesures fixée par la CREA. Les mesures spécifiques aux activités qui seront développées au sein de la ZAC seront reprises dans les CPAPE (MA 1) de manière à responsabiliser les entreprises sur les bonnes pratiques environnementales à respecter.

- Les risques d'épanchement de substances dangereuses sur les sols, y compris les déchets, sont pris en compte par le biais des mesures suivantes :
  - MEI 3 - Le stockage et l'utilisation de substances dangereuses pour l'environnement sur terrain nu sont interdits ;
  - MEI 4 - Le déversement de substances dangereuses pour l'environnement sur les sols sera prohibé ;
  - Le stockage et la manipulation de substances dangereuses pour l'environnement devront répondre aux normes environnementales suivantes :
    - MRI 16 - Ces activités seront préférentiellement effectuées à l'intérieur des bâtiments ou, à défaut, sur une plateforme extérieure imperméabilisée bénéficiant d'un dispositif de collecte et de traitement des ruissellements avant rejet vers les ouvrages communs développés par la CREA ;
    - MRI 17 - Les stockages de matières dangereuses pour l'environnement devront bénéficier de dispositifs de rétention adaptés et les entreprises devront être équipées de kits antipollution permettant une intervention rapide en cas de pollution accidentelle;
    - MRI 18 - Les stockages de matières dangereuses pour l'environnement ne devront pas être situés en zone inondable à moins d'être, conformément aux prescriptions du PPRI, surélevés de 30 cm par rapport à la côte de référence fixée à 6,18 m NGF. Pour ce point, il conviendra également de prendre en compte les prescriptions liées au libre écoulement des eaux superficielles qui sont précisées dans les points 6.6.3 et 6.7.3 suivants. A ce titre, les entreprises devront respecter le nivellement du site qui est fixé par la CREA (aucun remblai complémentaire en zone inondable ne sera autorisé).
- Les risques de pollution des sols via les eaux de ruissellement des voiries et des plateformes privées est réduit par le biais des dispositions mises en œuvre pour assurer la collecte et le traitement de ces effluents. Cet aspect est détaillé dans le point 6.6.3 suivant relatif aux eaux superficielles.

MA 4 - Enfin, pour s'assurer de la prise en compte des règles définies ci avant en terme de protection des sols, la CREA de chargera de contrôler les dossiers de demande de permis de construire des activités qui se développeront au sein de la ZAC.

6.4.2.4 Impacts résiduels et éventuelles mesures de compensation retenues par la CREA

Les impacts résiduels du projet sur la qualité des sols sont limités grâces aux mesures d'évitement et de réduction fixées par la CREA et ne justifient pas de la mise en œuvre de mesures de compensation.

6.4.2.5 Modalités de suivi des mesures

MS 2 - De manière à responsabiliser les entreprises qui vont se développer au sein de la ZAC du CREAPARC DU HALAGE quant à la protection des sols, la CREA prévoit d'intégrer des règles permettant de suivre l'évolution de la qualité des sols au sein des CPAPE. Il s'agira d'imposer le contrôle de l'état des sols lors de chaque transaction foncière concernant les parcelles cessibles situées dans le périmètre de la ZAC. Ce contrôle, qui sera à la charge du propriétaire, reposera sur la réalisation d'un diagnostic sommaire de pollution (échantillonnage de sols), dont les résultats seront comparés à l'état 0 ; L'état 0 étant l'état actuel des sols déduit des investigations menées par ISOVER dans le cadre de sa cessation d'activité et complété des résultats des investigations envisagées par la CREA, et, selon la volonté de chaque acquéreur, complété par des investigations réalisées à son compte lors de l'acquisition du terrain.

Exemple de rétention entrant dans le cadre de la mesure MRI 17

Exemple de Kit antipollution au titre de la mesure MRI 17

6.5 Eaux souterraines

Ce chapitre sera complété dans la suite du processus de conception du projet en vue de répondre précisément aux exigences réglementaires applicables au projet au titre de la Loi sur l'Eau.

6.5.1 Niveau de l'enjeu initial

Modéré : Les enjeux associés au contexte hydrogéologique local sont liés à la sensibilité de la nappe alluviale du fait de sa faible profondeur et au fonctionnement complexe de cet aquifère du fait de l'influence de la Seine et des usages des ressources qui sont observés à proximité du secteur d'étude (pompages industriels et production d'eau potable).

Par ailleurs, il faut préciser que la nappe alluviale dégradée par les activités antérieures, actuellement complétement démantelés, mais ne présentent pas de risques sanitaires majeurs (Cf. au point 6.13 relatif aux effets et impacts du projet sur la santé).

6.5.2 Effets du projet et impacts temporaires et/ou permanents attendus

Effets du projet et impacts temporaires sur le fonctionnement hydrogéologique local

Dans la mesure où le projet ne comprend par la réalisation de terrassements importants et où la nappe alluviale est située à 2 m de profondeur, les travaux d'aménagement du CREAPARC DU HALAGE ne devraient pas avoir d'effet significatif sur le fonctionnement hydrogéologique local.

En l'absence de connaissance sur les projets associés aux activités qui se développeront sur le site, il 'est actuellement impossible de définir les incidences qui pourraient en résulter.

Cette analyse sera actualisée dans le cadre dans la réalisation du dossier Loi sur l'Eau du CREAPARC DU HALAGE et les activités qui se développeront sur le site devront également se satisfaire de cette démarche réglementaire en fonction de leur incidence sur les milieux aquatiques.

Effets du projet et impacts permanents sur le fonctionnement hydrogéologique local

Le projet d'aménagement du CREAPARC DU HALAGE, compte tenu de ses caractéristiques, n'aura pas d'effet permanent sur le fonctionnement hydrogéologique local.

Dans ces conditions, les incidences permanentes du projet sur le fonctionnement hydrogéologique local sont nulles.

En l'absence de connaissance sur les projets associés aux activités qui se développeront sur le site, il 'est actuellement impossible de définir les incidences permanentes qui pourraient en résulter. Comme précédemment, les activités qui se développeront au sein de la ZAC devront se satisfaire aux exigences régimentaires si elles étaient à l'origine d'une incidence significative sur les milieux aquatiques (nomenclature de la Loi sur l'Eau). Ce sera notamment le cas si il était envisager de développer des pompages industriels dans la nappe alluviale.

Effets du projet et impacts temporaires et/ou permanents sur la qualité des eaux souterraines

En l'absence de travaux de dépollution, les effets du projet sur la qualité des eaux souterraines sont associés aux risques de pollution de ce milieu. Ces risques constituent un impact négatif temporaire à permanent[24] et peuvent engendrer une contamination indirecte de la Seine ou des effets sur l'homme.

En phase chantier, les risques de dégradation des eaux souterraines sont identiques à ceux qui ont été répertoriés pour les sols, à savoir : la mobilisation des polluants actuellement présents dans les sols, les risques de pollution accidentels et chroniques.

De la même manière, en phase de fonctionnement, ils correspondent aux risques de pollution des ressources souterraines sous l'effet de pollutions chroniques ou accidentelles.

[24] *Cette analyse ne comporte pas, délibérément, de distinction entre les impacts temporaires et permanents dans la mesure où, si elle n'est pas prise en compte, une contamination temporaire des milieux aquatiques peut entrainer un état stable ayant des conséquences permanentes sur la qualité des milieux où les usages qui y sont exercés ou constaté (pour l'homme ou la biodiversité)*

6.5.3 Mesures retenues par la CREA pour éviter et/ou réduire les impacts identifiés

Au regard des incidences prévisibles du projet sur la qualité des eaux souterraines, les mesures détaillées pour préserver la qualité des sols en place seront également efficace pour lutter contre les risques de dégradation des ressources en eau. Il s'agit :

- Concernant la phase chantier, les impacts négatifs temporaires et/ou permanents du projet sur la qualité des eaux souterraines vont être évités et/ou réduits par les mesures fixée par la CREA pour les sols (Cf. Point 6.4.2.3) et reportée dans les cahiers des charges des travaux (MA 1) et la charte « chantier respectueux de l'environnement » (MA 2). La mise en œuvre de ces mesures, à la charge des entreprises qui seront retenues pour la réalisation des travaux, fera l'objet d'un contrôle de la CREA (MA 3). Ces mesures seront complétées par les mesures suivantes spécifiques à la préservation des eaux souterraines :
  - MEI 5 - Les rejets directs dans la nappe sont formellement interdis ;
  - MRI 19 - Limiter au maximum la durée durant laquelle les terrains seront à nus pour réduire les risques de transfert de pollution depuis les sols vers la nappe alluviale (à noter que ce phénomène d'infiltration se produit déjà actuellement sur le site).
- Concernant la phase fonctionnement, les impacts négatifs temporaires et/ou permanents du projet sur la qualité des sols vont également permettre d'éviter et/ou réduire les risques de contamination des eaux souterraines. Les mesures spécifiques aux activités qui seront développées au sein de la ZAC seront reprises dans les CPAPE (MA 1) de manière à responsabiliser les entreprises sur les bonnes pratiques environnementales à respecter.

  A ce titre, les mesures précédemment définies sont complétées par 1 mesure spécifique retenue par la CREA et imposées aux activités qui se développeront au sein de la ZAC, à savoir MEI 5 relative à l'interdiction des rejets directs dans les eaux souterraines.

  Enfin, on rappellera que :
  - Les risques de pollution des milieux via les eaux de ruissellement des voiries et des plateformes privées sont réduits par le biais des dispositions mises en œuvre pour assurer la collecte et le traitement de ces effluents. Cet aspect est détaillé dans le point 6.6.3 suivant relatif aux eaux superficielles ;
  - Au titre de la mesure d'accompagnement MA 4, la CREA de chargera de contrôler les dossiers de demande de permis de construire des activités qui se développeront au sein de la ZAC pour s'assurer du respect des prescriptions environnementales et réglementaires associées à la protection des milieux.

6.5.4 Impacts résiduels et éventuelles mesures de compensation retenues par la CREA

Les impacts résiduels du projet sur la qualité des eaux souterraines sont limités grâces aux mesures d'évitement et de réduction fixées par la CREA et ne justifient pas de la mise en œuvre de mesures de compensation.

6.5.5 Modalités de suivi des mesures

Sans objet

6.6 Eaux superficielles

Ce chapitre sera complété dans la suite du processus de conception du projet en vue de répondre précisément aux exigences réglementaires applicables au projet au titre de la Loi sur l'Eau.

6.6.1 Niveau de l'enjeu initial

Modéré à important : Localement, les enjeux associés au fonctionnement hydraulique du site et à la Seine sont modérés à important, notamment du fait de la vulnérabilité du fleuve vis-à-vis des pressions anthropiques.

6.6.2 Effets du projet et impacts temporaires et/ou permanents attendus

On notera en préambule que le projet ne concernant pas directement la Seine et ses berges, les effets directs sur le fonctionnement du fleuve sont exclus.

Effets du projet et impacts temporaires sur le fonctionnement hydraulique local

Les effets temporaires du projet sur le fonctionnement hydraulique local sont engendrés durant la phase de réalisation des travaux. Ils sont liés aux modifications des écoulements superficiels qui peuvent être engendrées par :

- Le compactage de certains secteurs par les engins de travaux ;
- Les opérations de terrassement ;
- Les stockages de matériaux sur le site qui constitueraient des obstacles aux écoulements superficiels.

Les impacts négatifs temporaires qui peuvent découler de ces effets sont une augmentation des débits de ruissellement et une augmentation des risques d'inondation au droit du site. A ce titre, la prise en compte des aléas liés aux risques d'inondation identifiés sur le site est précisée dans la partie 6.7.3 suivante.

Effets du projet et impacts permanents sur le fonctionnement hydraulique local

Les effets permanents du projet sur le fonctionnement hydraulique local sont associés au nivellement et à l'imperméabilisation du site. Ces opérations vont engendrer une modification permanente des ruissellements.

A ce titre, on peut relever que la conception du projet repose actuellement sur une hypothèse d'imperméabilisation des sols contraignante équivalente à près de 81 % de l'emprise totale du projet soit 12,9 sur la totalité des 15,9 ha qui compose le projet.

La répartition des surfaces imperméabilisées est détaillée dans le tableau ci-dessous et reportée sur le schéma ci-contre.

Les impacts négatifs permanents qui peuvent découler de ces effets sont une augmentation des débits de ruissellement et une augmentation des risques d'inondation au droit du site. A ce titre, la prise en compte des aléas liés aux risques d'inondation identifiés sur le site est précisée dans la partie 6.7.3 suivante.

Tableau 33 : Répartition des emprises imperméabilisées du CREAPARC DU HALAGE au stade des orientations d'aménagement du dossier de création de ZAC

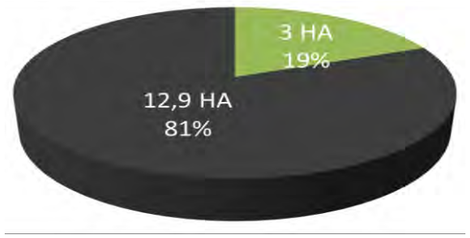
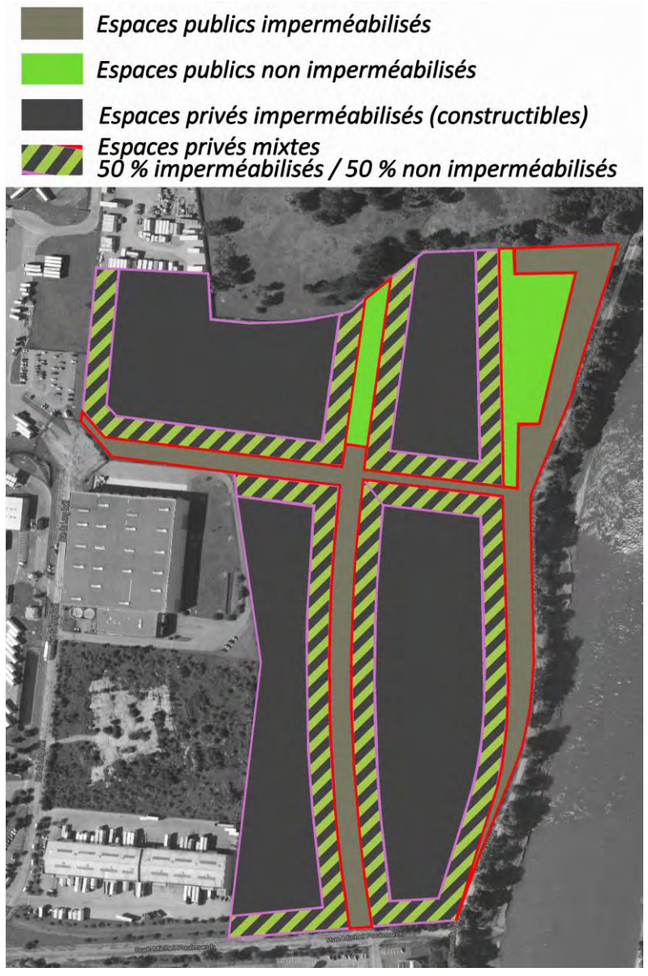
	Espaces verts	Espaces imperméabilisés	Représentation graphique
Espaces publics	1 ha	2,4 ha (y compris emprise du bassin de gestion des eaux pluviales	
Espaces privés	2,0 ha (21 % des emprises cessibles)	10,5 ha (dont 8,1 ha constructibles)	
Total	3,0 ha	12,9 ha	

Schéma 135 : Répartition des emprises imperméabilisées du CREAPARC DU HALAGE au stade des orientations d'aménagement du dossier de création de ZAC



Effets du projet et impacts temporaires et/ou permanents sur la qualité des eaux superficielles

Les effets du projet sur la qualité des eaux superficielles sont associés aux risques de pollution de ce milieu qui constituent un impact négatif temporaire à permanent[25] et peuvent engendrer des effets sur l'homme et la biodiversité de la Seine.

En phase chantier, les risques de dégradation des eaux superficielles sont identiques à ceux qui ont été répertoriés pour les sols et les eaux souterraines, à savoir : la mobilisation des polluants actuellement présents dans les sols, les risques de pollution accidentels et chroniques.

De la même manière, en phase de fonctionnement, ils correspondent aux risques de pollution des eaux ruisselant sur le site sous l'effet de pollutions chroniques ou accidentelles. Ces écoulements peuvent impacter la qualité de la Seine qui en constitue l'exutoire.

[25] *Cette analyse ne comporte pas, délibérément, de distinction entre les impacts temporaires et permanents dans la mesure où, si elle n'est pas prise en compte, une contamination temporaire des milieux aquatiques peut entrainer un état stable ayant des conséquences permanentes sur la qualité des milieux où les usages qui y sont exercés ou constaté (pour l'homme ou la biodiversité)*

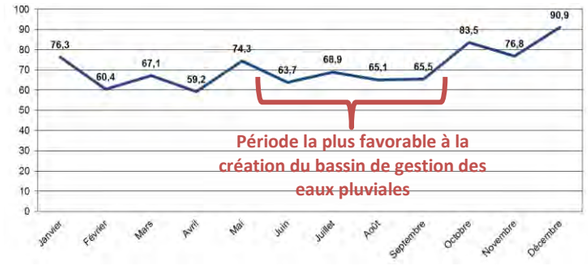
6.6.3 Mesures retenues par la CREA pour éviter et/ou réduire les impacts identifiés

Mesures retenues par la CREA pour éviter et/ou réduire les impacts temporaires relatifs au fonctionnement hydraulique du site

Les mesures définies par la CREA en vue d'éviter et/ou de réduire les incidences des travaux sur le fonctionnement hydraulique local concernent en premier lieu la mise en protection de la Seine :

- MEI 6 - Les rejets directs dans la Seine sont formellement interdis ;
- MRI 20 - Création des ouvrages de gestion des eaux pluviales (notamment le bassin de tamponnement) dès les premières phases du chantier de manière à garantir, par la suite, une gestion quantitative et qualitative des eaux qui ruissèleront sur l'emprise du chantier via des ouvrages de collecte définitifs ou provisoires. Les travaux de création du bassin seront réalisés en dehors des périodes propices aux fortes précipitations (soit entre juin et septembre au regard de la répartition mensuelle des précipitations au niveau de la station météo de Rouen-Boos - Cf. Schéma ci-contre).

Graphique 10 : Evolution de précipitations moyennes à Rouen-Boos (METEO-FRANCE)



Ces mesures seront complétées par une série de prescriptions permettant de réduire les risques de modification des écoulements superficiels durant la phase de chantier. Elles seront reportées dans les cahiers des charges des travaux (MA 1) et la charte « chantier respectueux de l'environnement » (MA 2). La mise en œuvre de ces mesures, à la charge des entreprises qui seront retenues pour la réalisation des travaux, fera l'objet d'un contrôle de la CREA (MA 3). Elles concernent plus précisément :

- MEI 7 - L'interdiction de développer les installations de chantier (stockages, zone de stationnement, base vie, …) dans les zones inondables qui doivent rester libres aux écoulements superficiels ;
- MRI 21 - Le respect des modes opératoires qui seront précisés dans la suite du processus de conception du projet et qui comprendront notamment un phasage des travaux de terrassement ;
- MRI 22 - La limitation des emprises de circulation des engins qui sont susceptibles d'entrainer une augmentation des phénomènes de ruissellement et de stagnation des eaux au niveau des points bas.

Ces points sont détaillés dans la partie 6.7.3 suivante relative à la prise en compte des enjeux liés aux inondations et seront développés dans le cadre de la procédure associée à la loi sur l'Eau à laquelle le projet doit se plier.

Mesures retenues par la CREA pour éviter et/ou réduire les impacts permanents relatifs au fonctionnement hydraulique du site

MRI 23 - Mise en place d'un réseau pluvial afin de permettre la gestion d'une pluie d'occurrence centennale sur l'ensemble du projet (15,9 ha) et la régulation du débit à 10 L/s/ha en accord avec les prescriptions locales de la Police de l'Eau avant rejet en Seine. Le nivellement du site sera détaillé dans les phases ultérieures de conception du projet de manière à garantir le bon fonctionnement des ouvrages de collecte et de tamponnement. A ce stade de conception, l'efficacité de ce dispositif est assuré par les hypothèses de dimensionnement retenues par la CREA, à savoir :

- Au lieu de multiplier les ouvrages de régulation du débit à chaque parcelle privée, le dispositif de gestion des eaux pluviales est pensé à l'échelle de la ZAC et sous maîtrise d'ouvrage de la CREA. Dans ces conditions, à l'exception du raccordement des parcelles cessibles sur les ouvrages publics et les prescriptions imputés aux futures activités quant à la qualité de leur rejet (Cf. point suivant), les objectifs quantitatifs (10 L/s/ha) du rejet sont assurés par l'ouvrage de tamponnement mis en œuvre dans le cadre des aménagements publics;
- Le dimensionnement de l'ouvrage de tamponnement a été réalisé à l'aide de la méthode des pluies sur la base d'une pluie centennale et d'un débit régulé à 10 L/s/ha en tenant compte d'hypothèse d'imperméabilisation très défavorable (81 % du site) et incluant l'emprise même du bassin de rétention. Dans ces conditions, le volume de stockage envisagé s'élève à 4 900 m^3 pour un temps de vidange fixé à 9 h ;
- Les emprises réservées à la constitution du bassin de tamponnement représentent environ 1,25 ha. Elles offrent ainsi une superficie adaptée à la constitution d'un ouvrage profilé intégré à l'environnement (faible profondeur et pentes douces). Les emprises indicatives destinées à la réalisation du bassin de tamponnement des eaux pluviales avant rejet vers la Seine sont reportées sur le schéma de principe inséré en page suivante.

Mesures retenues par la CREA pour éviter et/ou réduire les impacts temporaires et/ou permanents sur la qualité des eaux superficielles

Au regard des incidences prévisibles du projet sur la qualité des eaux superficielles, les mesures détaillées pour préserver la qualité des sols et des eaux souterraines (Cf. Points précédents) seront également efficace pour lutter contre les risques de dégradation des eaux superficielles. Il s'agit :

- Concernant la phase chantier, les impacts négatifs temporaires et/ou permanents du projet sur la qualité des eaux superficielles vont être évités et/ou réduits à la source par les mesures fixée par la CREA pour les sols (Cf. Point 6.4.2.3) et reportée dans les cahiers des charges des travaux (MA 1) et la charte « chantier respectueux de l'environnement » (MA 2). La mise en œuvre de ces mesures, à la charge des entreprises qui seront retenues pour la réalisation des travaux, fera l'objet d'un contrôle de la CREA (MA 3). Ces mesures seront complétées par les mesures précédentes spécifiques à la préservation des eaux superficielles : MEI 6 (interdiction des rejets directs en Seine et MRI 20 (création des ouvrages de gestion des eaux pluviales dans les premiers temps du chantier pour assurer une gestion qualitative et quantitative des rejets durant cette phase) ;
- Concernant la phase fonctionnement, les impacts négatifs temporaires et/ou permanents du projet sur la qualité des sols et des eaux souterraines vont également permettre d'éviter et/ou réduire les risques de contamination des eaux superficielles. Les mesures spécifiques aux activités qui seront développées au sein de la ZAC seront reprises dans les CPAPE (MA 1) de manière à responsabiliser les entreprises sur les bonnes pratiques environnementales à respecter.

Les mesures envisagées durant la phase de fonctionnement du projet sont complétées par 6 mesures spécifiques retenues par la CREA pour lutter contre :

- Les pollutions d'origine routière : il s'agit des polluants classiquement déposés sur les chaussées circulées et entrainés par les eaux de ruissellement : résidus de pneumatiques, fuites d'hydrocarbures, dépôts de gaz d'échappements, …
  - MRI 24 - Le prétraitement des eaux de voirie est assuré par le biais du système retenu pour leur collecte : les noues engazonnées et les avaloires qui seront développés sur les bords de la chaussées permettent de favoriser la décantation des fines entrainées par les eaux ;
  - MRI 25 - Le bassin de rétention de 4 900 m^3 assure un traitement complémentaire par :
    - Décantation des eaux ;
    - Filtration des eaux grâce à la végétation macrophyte qui y sera implantée (tels que des roseaux) ;
  - MRI 26 - Le traitement des eaux sera complété par un dispositif de filtration mécanique en sortie de bassin (mise en place d'un débourbeur/déshuileur).

- Les pollutions spécifiques associées aux activités développées au sein de la ZAC :
    - MRI 27 - Par le biais du CPAPE (MA 1), la CREA imposera aux futurs acquéreurs de mettre en place un prétraitement adapté aux polluants que leurs activités peuvent générer dans les eaux de ruissellement avant qu'elles ne soient rejetées dans les ouvrages publics. Ce point fera l'objet d'un contrôle dans le cadre de la mesure d'accompagnement MA 4 (contrôle des dossiers de demande de permis de construire des activités qui se développeront au sein de la ZAC pour s'assurer du respect des prescriptions environnementales et réglementaires associées à la protection des milieux). A titre d'exemple, des débourbeurs déshuileur pourront être imposés pour des plateformes extérieures destinées à recevoir une forte circulation d'engin ou de véhicules.
- Les pollutions accidentelles :
    - MRI 28 - L'ouvrage de rétention de la ZAC sera équipé d'un dispositif de confinement par vanne manuelle permettant de préserver le milieu récepteur (la Seine) d'une éventuelle pollution accidentelle ;
    - MRI 29 - Une procédure d'urgence sera mise en place et diffusée auprès des futurs usagers de la ZAC afin de permettre le confinement des eaux de ruissellement contaminées par une pollution accidentelle.

6.6.4 Impacts résiduels et éventuelles mesures de compensation retenues par la CREA

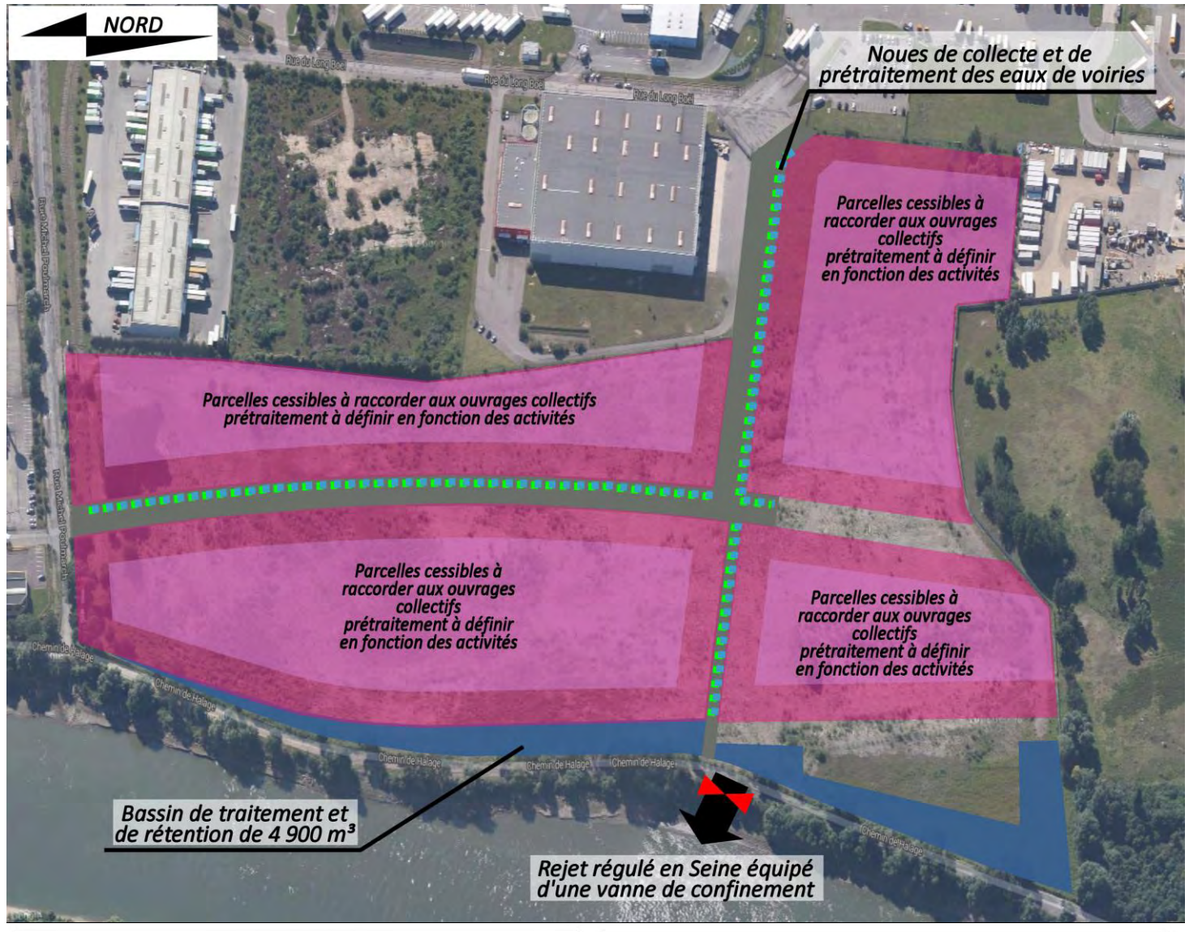
Les impacts résiduels du projet sur la qualité des eaux superficielles sont limités grâces aux mesures d'évitement et de réduction fixées par la CREA et ne justifient pas de la mise en œuvre de mesures de compensation.

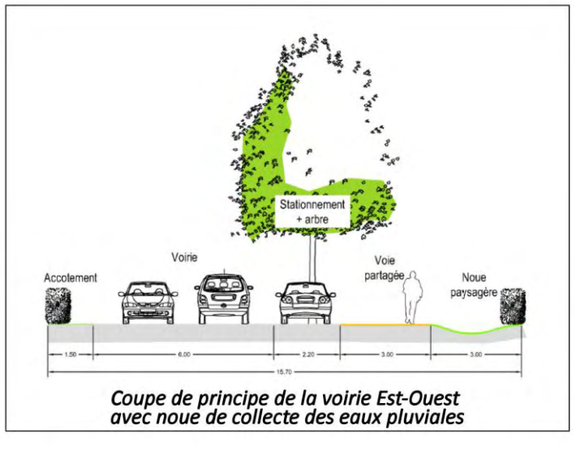
6.6.5 Modalités de suivi des mesures

MS 3 - Les ouvrages de gestion des eaux pluviales développés dans le cadre des aménagements publics du CREAPARC DU HALAGE feront l'objet d'un programme d'entretien et de suivi permettant d'en assurer le bon fonctionnement. Ce programme comprendra :

- Des visites régulières devront être assurées, afin de vérifier le niveau d'envasement des zones de stockage ou de transit des eaux pluviales. Cette surveillance permettra également de constater des désordres au niveau des ouvrages et de pouvoir mettre en œuvre dans les plus brefs délais les mesures préventives et/ou correctives adéquates ;
- Des visites occasionnelles, notamment après les pluies importantes, seront réalisées afin de surveiller les éléments suivants : niveau de remplissage des ouvrages, limite des zones inondées, éventuel fonctionnement en surverse des ouvrages et contrôle sommaire la qualité des eaux (turbidité, irisation, flottants,...) ;
- Un programme de surveillance de la qualité des rejets sera mis en œuvre sur une durée de 5 ans après la mise en service du CREAPARC DU HALAGE afin de vérifier la qualité des rejets en Seine pour les principaux paramètres susceptibles de dégrader le milieu récepteur. La fréquence, la durée du prélèvement et le programme des paramètres à analyser seront détaillés au stade du dossier Loi sur l'Eau ;
- L'entretien des ouvrages sera composé d'un entretien régulier et d'un entretien occasionnel mis en œuvre en fonction des besoins et/ou désordres constatés :
    - L'entretien régulier consistera en la tonte ou le fauchage des ouvrages de gestion des eaux pluviales enherbés ou plantés ;
    - L'entretien occasionnel se résumera au curage du bassin de rétention et des noues de collecte afin de préserver le volume utile indispensable à la collecte et au tamponnement des ruissellements. La périodicité sera à définir en fonction des observations effectuées dans le cadre du suivi des ouvrages. Suite aux opérations de curage, les décantas et flottants seront soit valorisés en épandage agricole si les analyses préalables montrent leur compatibilité, soit incinérés, soit mis en décharge contrôlée.

Schéma 136 : Principes des dispositions mises en place par la CREA en vue de garantir une gestion quantitative et qualitative des eaux pluviales sur le périmètre de la ZAC du CREAPARC DU HALAGE





Coupe de principe de la voirie Est-Ouest avec noue de collecte des eaux pluviales

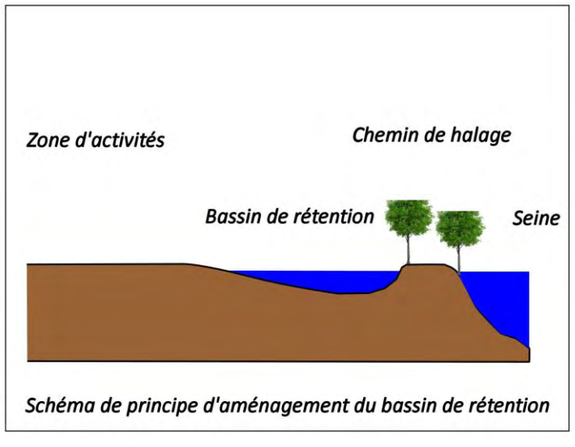


Schéma de principe d'aménagement du bassin de rétention

6.7 Risques naturels

6.7.1 Aléas météorologiques et enjeux climatiques

6.7.1.1 Niveau de l'enjeu initial

Important à l'échelle planétaire : Aléas climatiques exceptionnels et conséquences locales du réchauffement climatiques relativement limitées.

6.7.1.2 Effets du projet et impacts temporaires et/ou permanents attendus

Le projet d'aménagement du CREAPARC DU HALAGE n'est pas de nature à modifier temporairement ou de façon permanente et significative les caractéristiques météorologiques locales.

Aucune incidence n'est donc à prévoir sur les aléas météorologiques ou les enjeux climatiques.

Néanmoins, on notera que réciproquement, les aléas météorologiques peuvent avoir une incidence temporaire sur le projet qui peut amener à des risques pour l'homme, notamment en phase de travaux.

6.7.1.3 Mesures retenues par la CREA pour éviter et/ou réduire les impacts identifiés

MA 5 - En termes d'accompagnement du chantier, les travaux seront adaptés aux conditions climatiques locales de manière à éviter les risques matériels et humains qui peuvent être occasionnés par les aléas climatiques tels que la chute de matériel, les accidents liés au verglas, l'exposition des ouvriers aux fortes chaleurs ou au grand froid.

La mise en œuvre de cette mesure d'accompagnement sera vérifiée au cours des travaux par le biais du contrôle organisé au titre de la mesure MA 3.

6.7.1.4 Impacts résiduels et éventuelles mesures de compensation retenues par la CREA

Sans objet

6.7.1.5 Modalités du suivi de l'efficacité des mesures retenues par la CREA

Sans objet

6.7.2 Aléas géologiques

6.7.2.1 Niveau de l'enjeu initial

Faible : Absence d'enjeu géologique majeur.

6.7.2.2 Effets du projet et impacts temporaires et/ou permanents attendus

L'état initial de l'environnement a permis de constater que le site d'implantation du CREAPARC DU HALAGE était relativement peu enclin aux aléas géologiques (sismicité, mouvements de terrains ou cavités souterraines) à l'exception du phénomène de retrait gonflement des sols argileux.

Au regard de la nature et des caractéristiques du projet, le CREAPARC DU HALAGE n'est pas susceptibles de modifier de façon temporaire ou permanente les sensibilités locales associées à ces risques géologiques.

Aucune incidence n'est donc à prévoir sur les aléas géologiques.

Néanmoins, réciproquement, les caractéristiques géologiques et géotechniques des sols en places peuvent impacter la réalisation du projet et/ou la pérennité des aménagements dans le temps.

6.7.2.3 Mesures retenues par la CREA pour éviter et/ou réduire les impacts identifiés

Afin d'éviter les incidences liées aux caractéristiques géologiques et géotechniques des sols en places sur les aménagements projetés, la CREA prévoit la réalisation d'une étude géotechnique du site qui permettra de définir les dispositions constructives à respecter afin d'assurer la pérennité des aménagements du CREAPARC DU HALAGE.

6.7.2.4 Impacts résiduels et éventuelles mesures de compensation retenues par la CREA

Sans objet

6.7.2.5 Modalités du suivi de l'efficacité des mesures retenues par la CREA

Sans objet

6.7.3 Risques d'inondation

Ce chapitre sera complété dans la suite du processus de conception du projet en vue de répondre précisément aux exigences réglementaires applicables au projet au titre de la Loi sur l'Eau.

6.7.3.1 Niveau de l'enjeu initial

Modéré à important : Compte tenu du contexte géologique, hydrogéologique et hydrologique local, le secteur d'implantation du projet présente une sensibilité importante vis-à-vis du risque de remontée de nappe et du risque de débordement de la Seine. Ces phénomènes restent malgré tout exceptionnels et sont généralement occasionnés lorsque le niveau d'étiage et les précipitations présentent des niveaux inhabituellement élevés.

6.7.3.2 Effets du projet et impacts temporaires et/ou permanents attendus

Effets du projet et impacts temporaires sur les risques d'inondation

Les effets temporaires du projet sur les risques d'inondation sont engendrés durant la phase de réalisation des travaux. Ils sont liés aux modifications des écoulements superficiels qui peuvent être engendrées par :

- Le compactage de certains secteurs par les engins de travaux ;
- Les opérations de terrassement ;
- Les stockages de matériaux sur le site qui constitueraient des obstacles aux écoulements superficiels.

Les impacts négatifs temporaires qui peuvent découler de ces effets sont une augmentation des débits de ruissellement et une augmentation des risques d'inondation au droit du site.

Effets du projet et impacts permanents sur les risques d'inondation

Les effets permanents du projet sur les risques d'inondation sont associés au nivellement et à l'imperméabilisation du site. Ces opérations vont engendrer une modification des zones d'expansion des crues et une redistribution des secteurs sensibles aux aléas d'inondation.

Ces effets étant principalement associés au nivellement du site, il est difficile de quantifier les incidences du projet à ce jour en l'absence de relevé topographique.

Cette approche sera complétée dans la suite du processus de conception du projet par le biais de la réalisation d'un levé topographique permettant d'établir la topographie réelle du site et de caractériser plus précisément les opérations de terrassement à mettre en œuvre dans le cadre de la réalisation du projet.

Toutefois, à ce stade de conception, on peut s'attendre à :

- Une incidence positive à nulle du projet sur le risque d'inondation par remontée de nappe : Le nivellement du site devrait en effet permettre de réduire les risques de remontée de nappe au droit des secteurs aménagés par une suppression des points bas. Les zones sensibles à ce phénomène seraient ainsi redistribuées vers les ouvrages de collecte et de gestion des eaux pluviales situés en point bas et où les effets de cet aléa sont moins pénalisants vis-à-vis de futures activités.

- Une incidence négative sur le risque d'inondation par débordement de la Seine : Cette incidence est liée à la mise en œuvre d'aménagement, de remblais et de construction au sein de la zone inondable. La superficie totale du zonage du PPRI concernée par le projet correspond à 60 120 m² soit environ 6 ha et risque d'être amoindrie sous l'effet de la mise en œuvre du projet.

6.7.3.3 Mesures retenues par la CREA pour éviter et/ou réduire les impacts identifiés

Au regard des incidences identifiées dans la partie précédente, cette partie traite principalement des mesures retenues par la CREA pour éviter ou réduire les impacts du projet sur les risques d'inondation par débordement de la Seine.

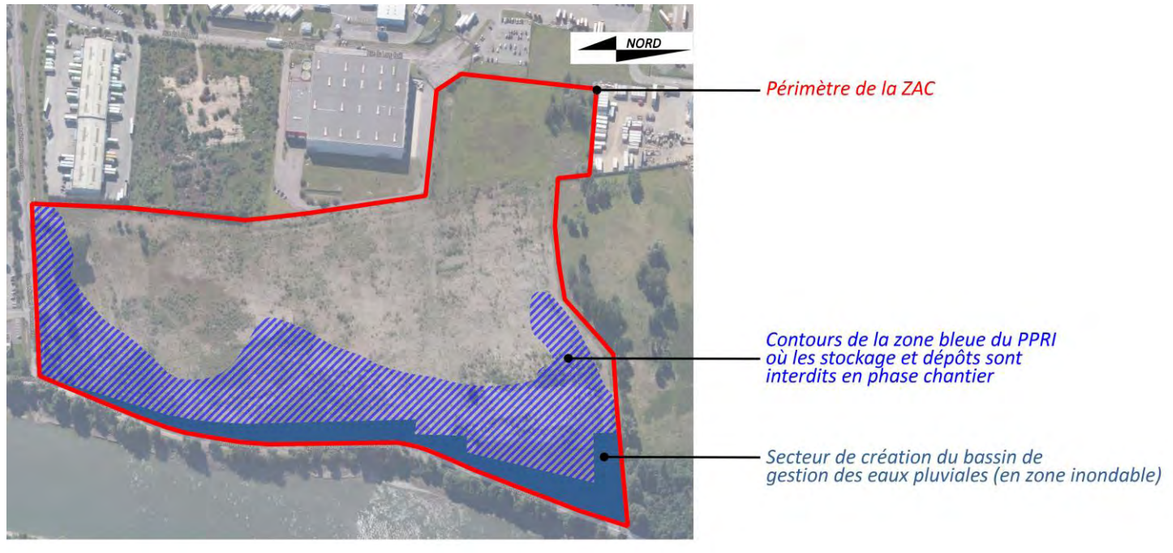
Mesures retenues par la CREA pour éviter et/ou réduire les impacts temporaires relatifs aux risques d'inondation par remontée de nappe ou par débordement de la Seine

Durant la phase de réalisation des travaux, les incidences temporaires sur les risques d'inondation seront évitées et/ou réduits grâce à la mise en œuvre des mesures précédemment définies pour tenir compte des incidences du chantier sur le fonctionnement hydraulique du site, à savoir :

- MEI 7 - L'interdiction de développer les installations de chantier (stockages, zone de stationnement, base vie, …) dans les zones inondables qui doivent rester libres aux écoulements superficiels ;
- MEI 8 - L'interdiction de développer les installations de chantier (stockages, zone de stationnement, base vie, …) en points bas qui sont sensibles aux risques d'inondation par remontée de nappe ;
- MRI 21 - Le respect des modes opératoires qui seront précisés dans la suite du processus de conception du projet et qui comprendront notamment un phasage des travaux de terrassement. L'objectif de ce travail sera, entre autre de définir un phasage des travaux qui présente un impact minime sur les emprises inondables ;
- MRI 22 - La limitation des emprises de circulation des engins en vue de limiter les risques de tassement des sols qui sont susceptibles d'entrainer une augmentation des phénomènes de ruissellement et la stagnation des eaux au niveau des points bas.

Ces mesures seront reportées dans les cahiers des charges des travaux (MA 1) et la charte « chantier respectueux de l'environnement » (MA 2). Leur mise en œuvre, à la charge ds entreprises qui seront retenues pour la réalisation des travaux, fera l'objet d'un contrôle de la CREA (MA 3).

Schéma 137 : Localisation des zones inondables où les dépôts et le stationnement des engins de chantiers sont proscrits en vue d'éviter les incidences associées au risque d'inondation par débordement de la Seine



Mesures retenues par la CREA pour éviter et/ou réduire les impacts permanents relatifs aux risques d'inondation par débordement de la Seine

Comme nous l'avons vu précédemment, les principaux effets du projet sur le risque d'inondation par débordement de la Seine sont associés à la mise en œuvre d'aménagements au droit du zonage du PPRI qui représente environ 6 ha de la superficie totale du périmètre de la ZAC (18,7 ha).

MRI 30 - Dans une démarche d'intégration environnementale du CREAPARC DU HALAGE, la prise en compte de cet aléa a été engagée dès les phases de réflexion préalable en vue de minimiser les incidences du projet d'aménagement. Dans cet esprit, la CREA s'est fixé comme objectif de limiter les remblais effectués en zone inondable et de compenser volumétriquement les prélèvements effectués sur la zone d'expansion de crue.

Cette mesure se traduit par une adaptation du schéma d'aménagement de la ZAC en développant les ouvrages de gestion des eaux pluviales à l'Est du site permettant d'une part de limiter les remblais en zone inondable (le bassin étant en déblais) et d'autre part de créer un volume d'expansion de crue complémentaire afin de compenser les remblais nécessaires à l'aménagement des parcelles cessibles.

Dans les faits, sur les 6 ha de zonage du PPRI concernés par le projet :

- Seulement 2,1 ha ont vocation à être constructibles ;
- Les 3,9 ha résiduels sont composés :
  - D'espaces privés non constructibles qui pourront être traités en espace vert ou en plateforme aménagée : 1,8 ha. Ces zones ne pourront en aucun cas faire l'objet de remblais ;
  - D'espaces publics à niveau (voirie et réserve foncière) : 0,1 ha.
  - Des espaces réservés à la mise en œuvre de la bande technique et écologique sur laquelle on retrouve :
    - 1,25 ha destinés au développement du bassin de rétention des eaux pluviales (ouvrage en déblais) ;
    - 0,73 ha destinés à être placés hors d'eau en vue d'accueillir les aménagements nécessaires à la compensation écologique du projet.

Il en résulte que le projet d'aménagement va engendrer des remblais limités à 2,93 ha appartenant à la zone bleue du PPRI et que les espaces libres à l'écoulement des eaux résiduels correspondront à 3,07 ha, soit un ratio d'environ 51 % d'espaces libres compatible avec les exigences du PPRI qui sont fixées à 40 % d'espaces libres.

Par ailleurs, la création des ouvrages de gestion des eaux pluviales (en déblais) dans la frange Est du site (assujettie aux risques d'inondation par débordement de la Seine) vise à compenser volumétriquement les remblais qui seront autorisés au sein des espaces cessibles (zones constructibles). Le volume de compensation strictement offert par le bassin de rétention correspond à 5 725 m³ mais l'emprise disponible pour cet ouvrage (1,25 ha) offre des capacités de compensation complémentaires pour permettre des adaptations en fonction des besoins réels.

Ce chapitre sera complété dans la suite du processus de conception du projet en vue de répondre précisément aux exigences réglementaires applicables au projet au titre de la Loi sur l'Eau en s'appuyant, notamment sur les résultats du lever topographique du site qui a été engagé par la CREA.

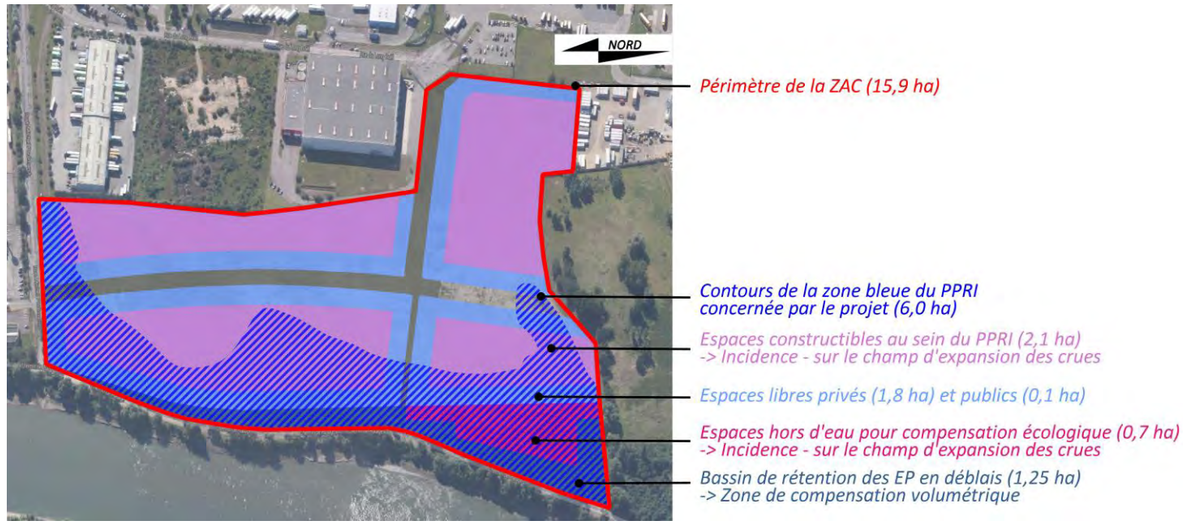
En plus de ces différentes prescriptions, on rappellera que la mesure MRI 18, relative à la protection des sols, des eaux souterraines et superficielles, permet de limiter les risques de pollution susceptibles d'être occasionnés sous l'effet d'une inondation par débordement de la Seine.

MRI 31 - Enfin, pour les parcelles cessibles concernées par les risques d'inondation, la CREA prévoit d'inscrire des règles de construction dans les CPAPE (MA 1) afin de prévenir les effets associés aux inondations sur les futures activités de la ZAC. Ces règles concernent :

- La mise en œuvre d'une côte de plancher surélevée de 30 cm par rapport à la côte de référence du PPRI (6,18 m NGF) ;
- La mise hors d'eau des équipements et stocks sensibles en termes de sécurité ou de protection de l'environnement ;
- La limitation des remblais aux strictes assises des bâtiments.

La mise en œuvre de ces prescriptions sera vérifiée par la CREA au titre de la mesure d'accompagnement MA 4 relative au contrôle des dossiers de demande de permis de construire des activités qui se développeront au sein de la ZAC.

Schéma 138 : Principes des dispositions visant à limiter les incidences du projet sur le risque d'inondation par débordement de la Seine



6.7.3.4 *Impacts résiduels et éventuelles mesures de compensation retenues par la CREA*

Au regard des mesures retenues par la CREA, les incidences du CREAPARC DU HALAGE sur le risque d'inondation par débordement de la Seine sont limitées et le projet sera compatible avec les prescriptions du PPRI.

Dans ces conditions, la mise en œuvre de mesure compensatoire n'est pas justifiée.

En fonction des résultats du levé topographique engagé par la CREA, ce chapitre pourra être complété dans la suite du processus de conception du projet en vue de répondre précisément aux exigences réglementaires applicables au projet au titre de la Loi sur l'Eau.

6.7.3.5 *Modalités du suivi de l'efficacité des mesures retenues par la CREA*

Sans objet

6.8 Espaces naturels et biodiversité

La rédaction de cette partie repose sur l'expertise réalisée par BIOTOPE et portant spécifiquement sur l'analyse des incidences du projet d'aménagement du CREAPARC DU HALAGE et les mesures retenues pour les éviter, les réduire ou les compenser (Cf. Annexe 3).

Annexe 3 : Evaluation des impacts du projet d'aménagement du CREAPARC DU HALAGE (BIOTOPE - 02/2014)

6.8.1 Niveau de l'enjeu initial

Faible à important : Le niveau de l'enjeu associé à cette thématique est variable et dépend des caractéristiques propres à chaque sous thématique : habitats naturels, différents groupes biologiques, trame verte et bleue. Pour le secteur étudié, les enjeux identifiés à l'issue de l'état initial sont détaillés dans le tableau suivant. Les principaux d'entre eux sont associés :

- A la forêt alluviale et aux berges de la Seine qui constituent, avec le fleuve, une continuité écologique importante pour l'avifaune arboricole, les chiroptères et la faune piscicole. Par ailleurs, la forêt alluviale constitue un habitat d'intérêt communautaire ;
- A la faune qui occupe actuellement les terrains en friches et plus particulièrement aux espèces suivantes : l'Œdicnème criard, le lézard des murailles, l'Oedipode turquoise et l'Ecaille chinée.

Tableau 34 : Synthèse des enjeux écologique au niveau du secteur d'étude (BIOTOPE)

Groupe biologique étudié	Enjeu écologique	Evaluation du niveau d'enjeu écologique
Habitats naturels	Végétations largement dominées par des friches rudérales. La forêt alluviale sur les berges boisées de Seine, qui est en mauvais état de conservation, a été rattachée aux habitats d'intérêt communautaire.	Modéré
Flore	Aucune espèce protégée recensée sur le secteur d'étude.	Faible
Insectes	Présence de l'Oedipode turquoise (assez rare) et de l'Ecaille chinée (assez commune) au droit du secteur d'étude.	Modéré
Ichtyofaune	Berges constituées d'enrochements de type cailloux/blocs, alternée avec quelques plages de sables ou de sable/vase. Ripisylve présente sur tout le linéaire.	Modérés
Amphibiens	Aucun individu observé.	Faible
Reptiles	Lézard des murailles observé au droit du secteur d'étude (espèce protégée).	Modéré
Avifaune migratrice	Présence de la Pipit Rousseline et du Traquet motteux.	Modéré
Avifaune nicheuse	Présence de l'Œdicnème criard, nicheur rare en Haute-Normandie et inscrit à la Liste Rouge régionale : avec 4 à 5 couples, ce noyau de population représente plus de 15 % de la population normande.	Important
Mammifères terrestres	4 espèces observées parmi lesquelles le Hérisson d'Europe (espèce protégée).	Faible
Chiroptères	7 espèces présentes sur les 22 connues en région Normandie, toutes protégées, dont 4 patrimoniales. La diversité et la densité de contacts sont relativement faibles et concernent des espèces communes dans les zones d'activités péri-urbaines.	Modéré
Trame verte et bleue	Au regard des données du Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE), le secteur d'étude n'est pas répertorié en tant que réservoir de biodiversité ou corridor écologique. Selon une approche plus fine, les emprises des terrains ISOVER, en friche peuvent en quelque sorte constituer un réservoir de biodiversité pour les espèces qui tolèrent la proximité des activités humaines. Par ailleurs, le fleuve et ses berges arborées s'inscrivent dans le corridor écologique de la vallée de la Seine.	Modéré à important

6.8.2 Effets du projet et impacts temporaires et/ou permanents attendus

Compte tenu de la nature du projet (réhabilitation d'une friche industrielle inoccupée), les principaux impacts potentiels du CREAPARC DU HALAGE seront occasionnés par la phase chantier. Ces impacts sont principalement directs et, pour la plupart, permanents.

Effets du projet et impacts temporaires sur la faune locale

Les activités associées à la réalisation des travaux puis celles qui seront développées sur le site sont susceptible d'occasionner le dérangement de la faune local. Cet effet, occasionné par le bruit, la fréquentation du site et l'éclairage nocturne, constitue un impact négatif direct et temporaire.

Il touche plus particulièrement l'avifaune lors de périodes sensibles au dérangement (reproduction, migration, halte migratoire).

Effets du projet en phase chantier et impacts permanent sur les habitats et la faune locale

En phase travaux, les différents effets et impacts permanents identifiés par BIOTOPE concernent :

- Les impacts négatifs directs et permanents liés à la destruction/dégradation des milieux :
  - Destruction/dégradation des habitats naturels et de la flore associée, en particulier de la forêt alluviale qui constitue un habitat d'intérêt communautaire, représentant un enjeu écologique fort ;
  - Destruction/dégradation des habitats naturels, de la faune associée et des habitats d'espèces de faune associés, en particulier :
    - Les habitats d'espèces des insectes et reptiles patrimoniaux identifiés sur le site ;
    - Les zones de reproduction des oiseaux, dont principalement les territoires de reproduction de l'Oedicnème criard ;
    - Les boisements (gîtes) et les linaires arborés (routes de vol) en lien avec la Seine (secteur de chasse) qui représentent des enjeux importants pour les chiroptères.
  - Fragmentation des habitats d'espèces, représentant un impact sur la fonctionnalité écologique de l'aire d'étude. En l'absence d'amphibien sur le secteur d'aménagement, seuls les chiroptères sont principalement concernés par cet impact pour leurs transits entre gîte et territoires de chasse.
- Les impacts négatifs directs et permanents liés à la destruction d'individus :
  - Stations d'espèces végétales protégées et patrimoniales : en l'absence d'espèce floristique patrimoniale sur le site, cet impact est écarté ;
  - Individus, pontes et larves de Lézard des murailles ;
  - Individus, œufs et nids d'oiseaux nicheurs, si les travaux démarrent au cours de la période de nidification ;
  - Individus de Hérisson d'Europe et de chauves-souris, si les déboisements ont lieu en période hivernale et de mise-bas des chiroptères.
- Les impacts négatifs directs, temporaires à permanents liés au risque de pollution des milieux
- Les impacts négatifs directs et permanents associés à l'introduction involontaire et/ou au développement d'espèces invasives qui constituent une menace pour la biodiversité.

Effets du projet en phase de fonctionnement et impacts permanent sur les habitats et la faune locale

En phase de fonctionnement, les différents effets et impacts permanents identifiés par BIOTOPE concernent :

- Les impacts négatifs directs et permanents liés à la pollution lumineuse : Cet impact est principalement lié à la sensibilité des chauves-souris et, dans une moindre mesure à l'avifaune et l'entomofaune, à l'éclairage public. Cet impact reste à relativiser puisque la zone d'implantation des projets de requalification économique est déjà fortement éclairée.
- Les impacts négatifs directs et permanents liés à la destruction/dégradation des milieux ou à la destruction d'individus durant les opérations d'entretien des espaces verts développés au sein du projet.

6.8.3 Mesures retenues par la CREA pour éviter et/ou réduire les impacts identifiés

Au regard des effets prévisionnels du projet sur les espaces naturels et la biodiversité locale, les mesures retenues par la CREA visent principalement à éviter ou réduire les impacts négatifs permanents qui sont les plus importants du point de vue de la préservation des enjeux écologiques locaux.

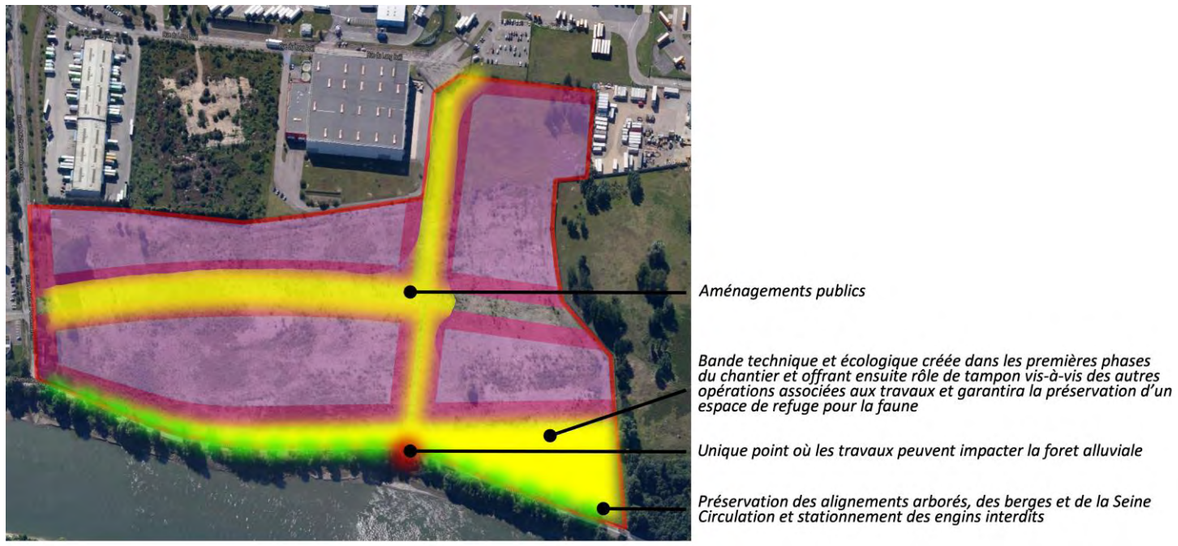
Mesures retenues par la CREA pour éviter les impacts permanents associés au développement du projet sur la forêt alluviale qui constitue un habitat d'intérêt communautaire

Au même titre que les risques d'inondation, les enjeux écologiques du site ont été identifiés par le biais de diagnostics spécifiques au stade des études préalables. Cette stratégie, mise en place par la CREA, a permis de définir les sensibilités associées à l'aménagement du CREAPARC DU HALAGE et à orienter la conception du projet afin d'éviter et/ou de réduire les incidences qu'il pourrait occasionner sur les milieux naturels et la biodiversité locale.

MEI 9 - Pour éviter en grande partie (dans l'espace et le temps) les incidences des travaux sur les habitats et les espèces associés à la forêt alluviale et aux berges de la Seine, le projet prévoit le maintien de ces espaces sur lesquels vient s'appuyer la bande technique et écologique. Dans ces conditions :

- La préservation des arbres et de la végétation qui longent le chemin de halage est assurée par le maintien d'une bande de sécurité permettant d'éviter toute dégradation par les engins de travaux ;
- Aucune opération de travaux ne concernera cet espace à l'exception des strictes opérations nécessaires au raccordement de la voie partagée au chemin de halage et à l'ouvrage de rejet du bassin de rétention des eaux pluviales. Ces opérations seront conduites sous la supervision de l'ingénieur écologue au titre de la mesure d'accompagnement MA 6 (Cf. Ci-après) et feront l'objet d'une optimisation pour limiter la durée d'intervention ;
- La circulation et le stationnement des engins sur le chemin de halage sera proscrite.

Schéma 139 : Principes d'adaptation du projet et du phasage pour éviter et réduire les incidences sur les habitats et la biodiversité locale



Mesures retenues par la CREA pour réduire les impacts permanents associés à la phase travaux

MA 6 - Au titre des mesures d'accompagnement et afin de réduire les risques liés à la réalisation des travaux d'aménagement du CREAPARC DU HALAGE, la CREA va missionner un ingénieur écologue qui sera chargé de la préparation et du suivi des phases du chantier qui présentent les risques d'impacts les plus importants. Il s'agit principalement de la mise en place de la plateforme de chantier, des travaux de terrassement, des travaux de déboisements pour les quelques bosquets et alignements qui sont à l'intérieur du site (on notera ici que les alignements qui sont localisés en frange Est du site ne sont pas concernés par ces opérations), ainsi que des travaux qui sont réalisés au plus proche de la Seine et de ses berges.

En complément, la prise en compte des incidences des travaux sur les espaces naturels et la biodiversité est assurée par le biais de différentes mesures de réduction d'impact retenues par la CREA. Il s'agit :

- MRI 32 - La réduction des incidences du chantier sur la faune (on rappellera l'absence d'espèce floristique patrimoniale sur le site) reposera également la prise en compte (temporelle ou via l'accompagnement de l'ingénieur écologue) de la sensibilité des espèces vulnérables et plus particulièrement de l'avifaune nicheuse, des reptiles et des chiroptères. On se réfèrera au graphique inséré ci-après, qui traduit les périodes les plus sensibles pour les espèces identifiées sur le site.

  A ce titre, on peut préciser que lorsque les travaux d'aménagement de la bande technique et écologique seront finalisés (dans les premières phases du chantier), cet espace sera clôturé de manière à ne plus être accessible ou utilisé dans le cadre des travaux. Il jouera alors un rôle de tampon vis-à-vis des autres opérations associées aux travaux et garantira la préservation des espaces sensibles proche de la Seine et d'un espace de refuge pour la faune locale.

Graphique 11 : Calendrier des périodes sensibles pour les espèces vulnérables identifiées dans le cadre de l'état initial du site

Périodes favorables aux travaux		Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre.	Novembre	Décembre
Avifaune													
Chiroptères	Boisements mâtures de feuillus												
	Boisements jeunes de feuillus												
	Boisements de conifères												
	Destruction de bâtiments												
Reptiles	Terrassement												

Légende : Rouge : période défavorable ; Jaune : période peu favorable, à éviter ; Vert : période favorable

- MRI 33 - Dans le but de réduire les incidences potentiellement occasionnées par les travaux, les zones les plus sensibles du point de vue de la biodiversité seront balisées. Elles pourront concerner :
    - La mise en protection des espèces patrimoniales qui sont identifiées sur le site durant les périodes où elles sont le plus particulièrement vulnérables ;
    - Le balisage des stations de plantes invasives en vue de permettre leur éradication tout en limitant les risques de propagation de ces espèces.

  Le traitement de ces sensibilités et la levée du balisage seront effectués sous le contrôle l'ingénieur écologue au titre de la mesure d'accompagnement MA 6.
  Ce balisage permettra d'implanter au mieux la localisation des différentes installations nécessaires à la réalisation des travaux (base vie, plateforme de stationnement des engins, zones de stockages des matériaux et déblais, … Par ailleurs, en concertation avec les entreprises en charge des travaux, les emprises qui nécessiteront des interventions seront identifiées afin de limiter au maximum la circulation des engins à l'extérieur de ces zones.

Enfin, on notera que les mesures permettant de réduire les risques de pollution des milieux (Cf. Points précédents : 6.4.2, 6.5 et 6.6 relatifs à la protection des sols, des eaux souterraines et superficielles) permettent de compléter les engagements pris par la CREA en vue d'assurer la protection des enjeux écologiques du site pendant la phase de travaux.

Mesures retenues par la CREA pour réduire les impacts permanents associés à la phase de fonctionnement du projet

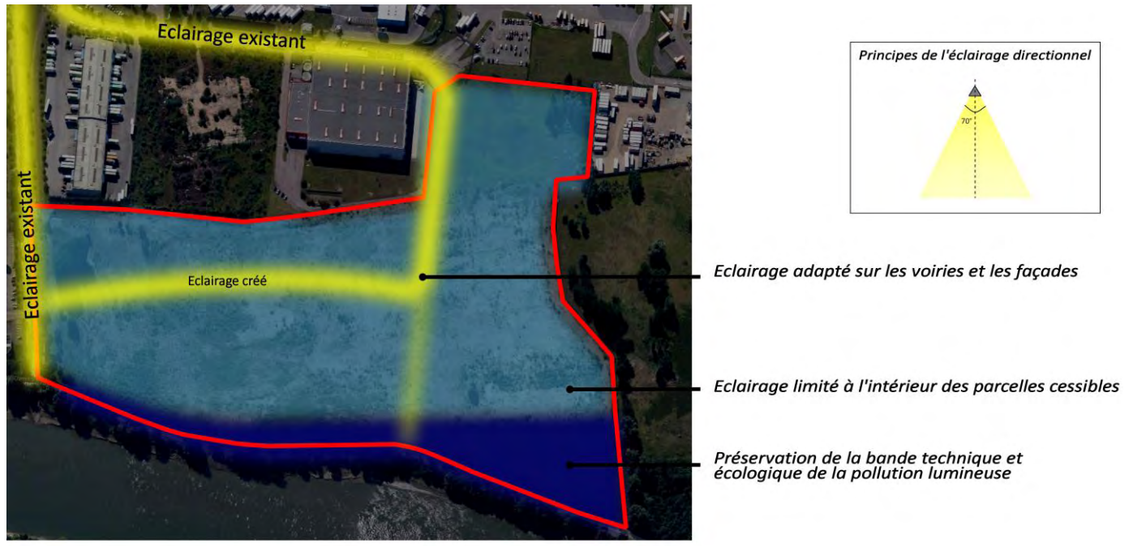
Les mesures retenues par la CREA pour réduire les incidences du CREAPARC DU HALAGE sur la biodiversité en phase de fonctionnement sont au nombre de 2 et comprennent :

- MRI 34 - La limitation des impacts associés à la pollution lumineuse par le développement d'un éclairage adapté :
  L'objectif de cette mesure est de limiter au maximum l'éclairage nocturne, en phase d'exploitation du projet. Il est toutefois important de rappeler le contexte de la zone d'étude qui est déjà fortement éclairée.
  Concernant la prise en compte de cette incidence en phase chantier, il s'agira principalement de minimiser le travail de nuit, notamment pendant les périodes les plus sensibles, à savoir la période de reproduction de l'avifaune.
  En phase de fonctionnement, les principes généraux suivants seront développés dans la suite des étapes de conception du projet afin de limiter les incidences permanentes du projet qui sont liées à la pollution lumineuses :
    - Eviter toute diffusion de lumière vers le ciel : munir toutes les sources lumineuses de système (réflecteurs notamment) renvoyant la lumière vers le bas (éclairage directionnel – angle de 70° orienté vers le sol) ;
    - Utiliser des lampes peu polluantes : préférer les lampes au sodium basse pression ou tout autre système pouvant être développé à l'avenir / Eviter l'usage de lampes à vapeur de mercure haute pression ou à iodure métallique ;
    - Utiliser la bonne quantité de lumière : ajuster la puissance des lampes et donc la valeur de l'éclairement en fonction des réels besoins, dans le temps et dans l'espace / Utiliser des systèmes de contrôle qui ne fourniront de la lumière que lorsqu'elle est nécessaire. A ce titre, on peut préciser l'ambition de préserver au maximum la bande technique et écologique de l'éclairage nocturne en :
        - Limitant l'éclairage des parcelles cessibles à l'arrière des bâtiments pour les 3 parcelles limitrophes de la bande technique et écologique ;
        - Développant un éclairage adapté sur la voie piétonne et cyclable permettant de connecter le projet au chemin de halage tout en garantissant la sécurité des usagers de cette voie.
- MRI 35 - La limitation des impacts associés à l'entretien des espaces verts créés dans le cadre de la mise en œuvre du CREAPARC DU HALAGE : Afin d'assurer l'intérêt des espaces verts pour la biodiversité, une gestion écologique sera mise en place. Celle-ci inclut notamment :
    - L'entretien des espaces verts (ou à défaut de quelques ilots) par une fauche tardive (idéalement à la fin de l'été) et la taille des arbres hors période de nidification des oiseaux (proscrite entre mars et juillet) ;
    - Le maintien des arbres à cavités et renouvellement des arbres en cas de mortalité ;
    - L'usage préférentiel de technique de lutte biologique par rapport aux traitements chimiques.

Exemple de balisage mis en place au titre de la mesure MRIT 9 (BIOTOPE)

Exemple de panneau indiquant la sensibilité écologique d'un milieu mis en place au titre de la mesure MRIT 9 (BIOTOPE)

Schéma 140 : Principes d'adaptation de l'éclairage nocturne



6.8.4 Impacts résiduels et éventuelles mesures de compensation retenues par la CREA

La caractérisation des impacts résiduels du projet est détaillée dans le tableau inséré en page suivante.

Au final, il s'avère que malgré les mesures retenues par la CREA, il subsiste des effets résiduels pour les groupes biologiques suivants :

- Les insectes, notamment pour l'Oedipode turquoise ;
- Les reptiles, à savoir le Lézard des murailles ;
- L'avifaune nicheuse, et tout particulièrement pour l'Œdicnème criard.

Dans ces conditions, il s'avère que des mesures complémentaires sont à prendre en termes de compensation afin de favoriser le maintien de ces espèces sur le projet.

Tableau 35 : Evaluation des impacts résiduels du projet d'aménagement de la ZAC CREAPARC DU HALAGE (BIOTOPE)

Evaluation des impacts résiduels du projet d'aménagement de la ZAC Créaparc du halage

Groupe biologique	*Enjeu écologique*	*Contrainte réglementaire potentielle*	*Impacts potentiels*	*Mesures d'atténuation intégrées au projet*	*Niveau d'impact résiduel* (intégrant les mesures d'atténuation)
Ichtyofaune	**Enjeu faible** Les berges de la Seine sont favorables à l'accueil temporaire de l'ichtyofaune (abris, nourrissage, refuge).	Nulle	Impact par destruction/dégradation des milieux en phase travaux Impact par destruction d'individus en phase travaux Impact par pollution engendrée en phase travaux	Mesure A03 - Suivi écologique du chantier par un ingénieur-écologue Mesure A07 - Garantir l'absence de pollution	**Faible** Aucun aménagement n'est prévu sur les berges.
Amphibiens	**Enjeu faible à nul** Aucune espèce protégée et/ou patrimoniale n'a été observée.	Nulle	/	/	**Faible à nul**
Reptiles	**Enjeu modéré** Le Lézard des murailles est intégralement protégé en France, pour ses individus et ses milieux de vie, et est patrimonial.	Potentielle (si impact sur des individus, sur des sites de reproduction et/ou impact significatif des aires de repos et/ou si perturbation intentionnelle du Lézard des murailles)	Impact par destruction/dégradation des milieux en phase travaux Impact par destruction d'individus en phase travaux Impact par pollution engendrée en phase travaux Impact par introduction involontaire et/ou développement d'espèces invasives Impact par perturbation du fonctionnement écologique du site	Mesure A03 - Suivi écologique du chantier par un ingénieur-écologue Mesure A06 - Eviter l'introduction et la dissémination d'espèces végétales à caractère invasif Mesure A07 - Garantir l'absence de pollution	**Modéré** Le Lézard des murailles, dont la présence est quasiment homogène sur la ZAC, restera impacté par le projet d'aménagement.
Avifaune nicheuse	**Enjeu fort** 7 espèces patrimoniales observées, dont l'Oedicnème criard, rare en Haute-Normandie, inscrit à la Liste Rouge régionale et à l'annexe I de la directive « Oiseaux ».	Potentielle (si impact sur des individus, des œufs, des nids et/ou impact significatif sur des sites de reproduction ou des aires de repos et/ou perturbation intentionnelle d'espèces protégées, dont l'Œdicnème criard)	Impact par destruction/dégradation des milieux en phase travaux Impact par destruction d'individus en phase travaux Impact par dérangement en phase travaux Impact par pollution lumineuse Impact par dérangement en phase d'exploitation Impact par perturbation du fonctionnement écologique du site	Mesure A01 - Optimisation des projets de requalification économique des secteurs opérationnels vis-à-vis des enjeux écologiques et contraintes réglementaires Mesure A02 - Balisage des zones sensibles Mesure A03 - Suivi écologique du chantier par un ingénieur-écologue Mesure A04 - Phasage des travaux dans le temps Mesure A05 - Mise en place d'un plan lumière adapté	**Moyen** Le projet d'aménagement a pris en compte la présence d'un territoire de reproduction de l'Œdicnème criard, néanmoins, celui-ci représente la quasi-totalité de la surface de la ZAC et restera fortement impacté.
Avifaune migratrice	**Enjeu modéré** 2 espèces patrimoniales ont été observées en halte migratoire, dont 1 espèce inscrite à l'annexe I de la directive « Oiseaux ».	Potentielle (si impact sur des aires de repos et/ou perturbation intentionnelle d'espèces protégées)	Impact par destruction/dégradation des milieux en phase travaux Impact par pollution lumineuse	Mesure A03 - Suivi écologique du chantier par un ingénieur-écologue Mesure A05 - Mise en place d'un plan lumière adapté	**Faible** La migration des oiseaux, sur le territoire Seine-Sud et à proximité, reste relativement diffuse et ne semble pas concentrer un nombre important d'individus.
Mammifères terrestres	**Enjeu faible** 4 espèces présentes localement parmi lesquelles le Hérisson d'Europe, espèce protégée.	Potentielle (si impact sur des individus et/ou si impact significatif sur des sites de reproduction ou des aires de repos du Hérisson d'Europe, espèce protégée)	Impact par destruction/dégradation des milieux en phase travaux Impact par destruction d'individus en phase travaux Impact par perturbation du fonctionnement écologique du site	Mesure A03 - Suivi écologique du chantier par un ingénieur-écologue Mesure A04 - Phasage des travaux dans le temps	**Faible** Le Hérisson d'Europe, espèce commune, dispose de capacités de déplacement lui permettant d'éviter toute atteinte lors des travaux. Il fréquente, de plus, les secteurs anthropiques.
Chiroptères	**Enjeu modéré** 3 espèces et 2 groupes d'espèces ont 3 été identifiées, dont 1 est patrimoniale. Les secteurs les plus fréquentés sont les rives de la Seine. Les zones boisées sont favorables au gîte pour les espèces arboricoles.	Potentielle (si impact sur des individus, ou si impact significatif sur des sites de reproduction ou des aires de repos d'espèces protégées)	Impact par destruction/dégradation des milieux en phase travaux Impact par destruction d'individus en phase travaux Impact par dérangement en phase travaux Impact par pollution lumineuse Impact par dérangement en phase d'exploitation Impact par perturbation du fonctionnement écologique du site	Mesure A01 - Optimisation des projets de requalification économique des secteurs opérationnels vis-à-vis des enjeux écologiques et contraintes réglementaires Mesure A02 - Balisage des zones sensibles Mesure A03 - Suivi écologique du chantier par un ingénieur-écologue Mesure A04 - Phasage des travaux dans le temps Mesure A05 - Mise en place d'un plan lumière adapté	**Faible** La forêt alluviale sera préservée par les aménagements, maintenant ainsi les secteurs de chasse et de gîte favorables aux espèces. Le plan lumière adopté préservera la fonctionnalité des milieux pour les espèces.

Dans les faits, les mesures compensatoires nécessaires à la préservation de ces espèces sur le site ont été intégrées à la démarche de conception du projet de manière à favoriser l'émergence d'un aménagement écologique pérenne et efficace.

La solution qui a été retenue par la CREA, mesure compensatoire MCI 1, repose ainsi sur la constitution de la bande technique et écologique localisée dans la frange Est du projet et qui intègre :

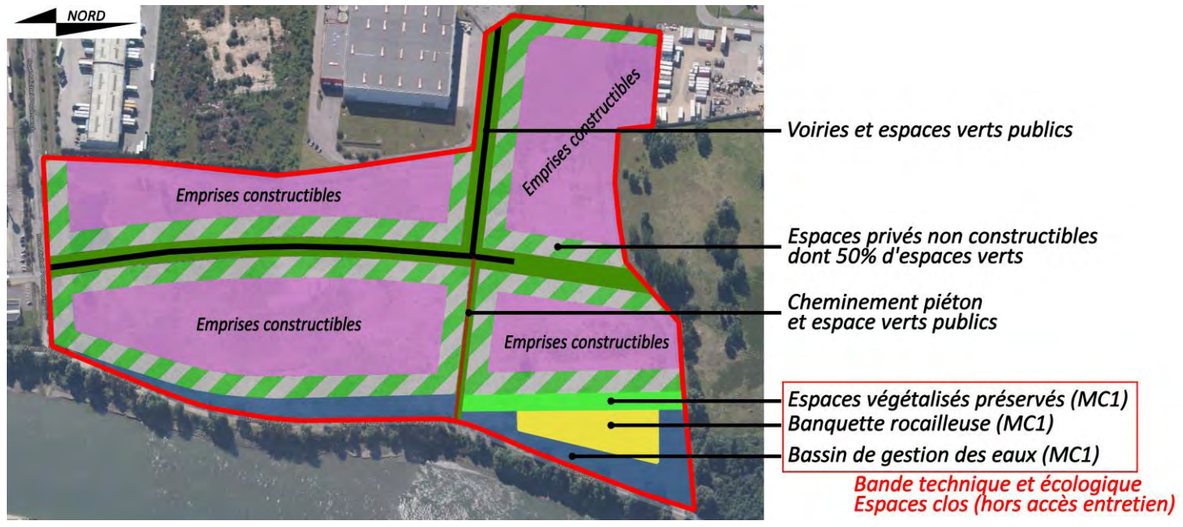
- Une zone spécifique à la gestion des eaux ;
- Une zone spécifique à la compensation des incidences écologique du projet comprenant des aménagements spécifiques à l'Oedipode turquoise, au Lézard des murailles et à l'Œdicnème criard.

La constitution de cette bande technique et écologique, sur des emprises publiques, repose ainsi sur le développement d'une série d'habitat propice au maintien d'une biodiversité diversifiée sur le site et à son développement. Elle comprend ainsi :

- Un espace végétalisé d'environ 2 400 m² qui s'inscrit dans la continuité des activités développées au sein de la ZAC : cet espace sera favorable au maintien de l'Oedipode turquoise sur le site. Il sera protégé des activités exercées au sein de la ZAC par le biais d'une clôture doublée d'une haie diversifiée composée d'espèces locales (composition à définir dans le cadre des études de conception ultérieures) ;
- Une banquette rocailleuse de près de 5 000 m². Cette banquette, constituée des roches basaltiques qui jonchent actuellement le site, sera placée hors d'eau et constituera un espace de compensation favorable à l'Œdicnème criard. Elle sera également agrémentés de gabions de pierres favorables au Lézard des murailles ;
- L'espace de constitution du bassin de rétention des eaux pluviale qui s'inscrit sur une emprise proche de 12 500 m² garantissant la conception d'un ouvrage intégré dans son environnement et diversifié du point de vue écologique. Ce point sera détaillé dans le cadre des études de conception à venir mais la superficie réservée à cet ouvrage permet de réfléchir à la mise en œuvre d'habitats humide diversifiés : alternance des pentes, diversification des plantations et des substrats, préservation de quelques points en eau permanente, …

  Cet ouvrage viendra s'appuyer sur la végétation existante qui longe le chemin de halage où une clôture (transparente à la petite faune) sera développée pour éviter tout accès depuis le chemin de halage mais garantir l'interface écologique entre le bassin et la Seine.

Schéma 141 : Principes d'organisation de la bande technique et écologique et de répartition des habitats (re)créés



Enfin, on rappellera que cette bande technique et écologique sera protégée, autant que possible des nuisances engendrées par la pollution lumineuse occasionnée par l'éclairage de la ZAC (Cf. Mesure MRI 34) et fera l'objet d'une gestion écologique (Cf. Mesure MRI 35).

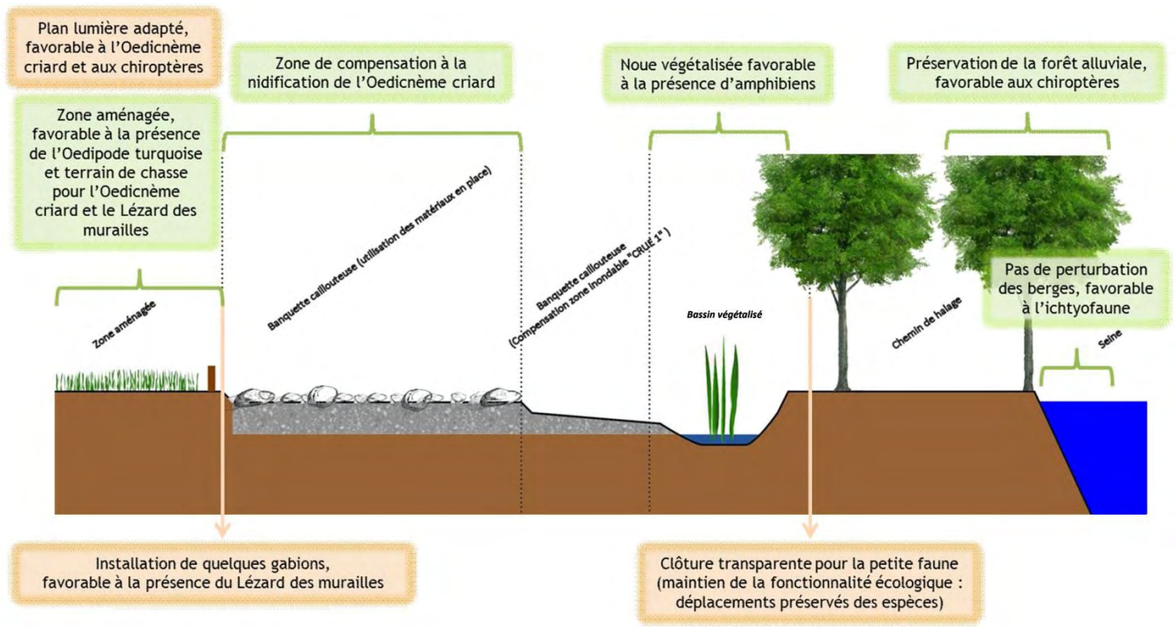
Le principe des aménagements envisagés est illustré par le schéma ci-dessous et la photographie ci-contre où l'on retrouve un grand nombre des traceurs envisagés au sein de la bande technique et écologique (espace végétalisés, espaces rocailleux et gabions).

Enfin, ci-après, on retrouve également des précisions quant aux caractéristiques :

- De la zone de compensation à la nidification de l'OEdicnème criard ;
- De la zone aménagée, favorable à la présence de l'Oedipode turquoise et terrain de chasse pour l'OEdicnème criard et le Lézard des murailles ;
- Des aménagements favorables au Lézard des murailles.

Schéma 142 : Photographie de principe reprenant les traceurs de l'aménagement de la bande technique et écologique (Parc Schulz, Ville de Saint-Jérôme - Québec)

Schéma 143 : Principes d'aménagement de la bande technique et écologique



- **<u>Caractéristiques de la zone de compensation à la nidification de l'Œdicnème criard</u>**

L'Œdicnème criard fréquente les terrains ouverts, pauvres en végétation, avec des substrats essentiellement pierreux, sablonneux ou caillouteux, donnant une ambiance chaude et sèche.

L'objectif de la présente mesure est ainsi de créer des zones ouvertes, plates, sablonneuses et rocailleuses, à végétation clairsemée.

La zone de compensation à la nidification de l'Œdicnème criard correspondra donc à une banquette caillouteuse, constituée de gravier et de cailloux de toutes les tailles, avec une végétation rase (< 2 cm de hauteur) et éparse.

Des secteurs totalement ouverts seront aménagés, au sein de la zone de compensation, avec la création de buttes, dont la hauteur maximale représentera 20 cm, pour une surface d'environ 9 m². Ces buttes seront de véritables postes d'observation pour l'espèce, qui apprécie de prendre un peu de hauteur pour surveiller les arrivées des prédateurs. Deux postes seront ainsi créés au sein de la zone de compensation.

Œdicnème criard au sein d'un habitat favorable © Biotope

Rappelons que cette zone de compensation est mutualisée avec la gestion des crues. Une attention particulière sera donc à porter quant à l'état du substrat suite à des épisodes de crues. En effet, les alluvions déposées sur les cailloux pourraient rendre la zone impropre à la nidification de l'espèce. Le substrat devrait donc subir un entretien si tel était le cas.

Pour être pleinement favorable à l'espèce, la zone de nidification doit être située à proximité d'une source de nourriture. En effet, l'Œdicnème criard se nourrit généralement à moins de 1 km de l'emplacement du nid. C'est ainsi que la zone aménagée présentera des caractéristiques favorables à la présence d'insectes (voir point suivant).

- **<u>Caractéristiques de la zone aménagée, favorable à la présence de l'Oedipode turquoise et terrain de chasse pour l'Œdicnème criard et le Lézard des murailles</u>**

La zone aménagée devra se rapprocher des milieux pionniers présents spontanément sur la zone : végétation rase, sur une terre sablonneuse mélangée à quelques cailloux. Ce type de substrat, sec et filtrant, est peu favorable au développement d'une végétation herbacée haute.

Plusieurs principes seront pris pour rendre la zone aménagée favorable à la biodiversité, notamment à l'Oedipode turquoise, à l'Œdicnème criard et au Lézard des murailles :

  - Pas de semis de pelouse, mais développement spontané des espèces végétales locales ;
  - Engagement d'une gestion « zéro phyto » (pas d'utilisation de produits phytosanitaires dans le cadre de la gestion) ;
  - Gestion par fauche tardive centrifuge, avec exportation des résidus ;
  - Création de micro-habitats par l'installation de tas de branches, la pose de pierres plates, …
  - La zone devra être perturbée le moins possible en période de reproduction de l'Œdicnème criard (entre avril et août). Quelques exemples de pratiques non compatibles avec la présence de l'espèce : travaux d'entretien (tonte, fauche), pique-nique, surveillance par maître-chien, …

Ces spécificités permettront de conserver une diversité entomologique importante, dont l'Oedipode turquoise, représentant une manne alimentaire pour le Lézard des murailles et pour l'Œdicnème criard, notamment lors de l'élevage des jeunes.

Notons qu'il n'est pas impossible, avec les caractéristiques énoncées ci-dessus, que l'Œdicnème criard choisisse d'installer son nid dans la zone aménagée.

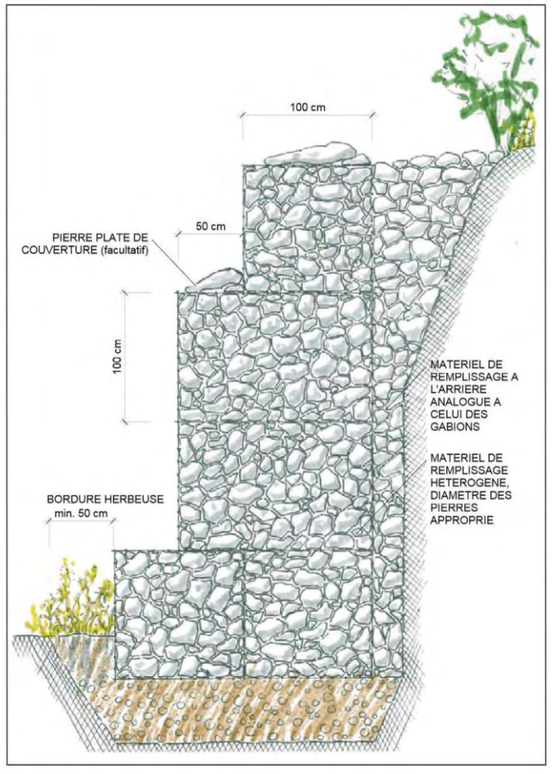
- **Caractéristiques des aménagements favorables au Lézard des murailles**

Quelques gabions seront installés entre la zone de compensation à la nidification de l'Œdicnème criard et la zone aménagée. Ces installations seront favorables à la présence du Lézard des murailles, créant des zones thermophiles et de protection pour l'espèce.

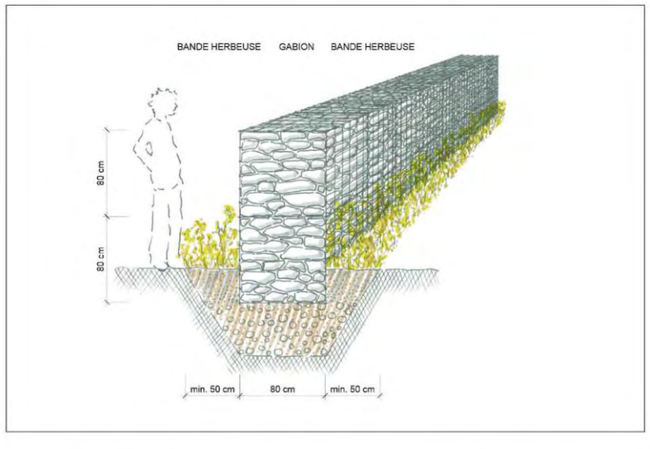
Plusieurs gabions seront ainsi disséminés, tout au long de la zone de compensation mutualisée, en laissant un passage minimum de 5 mètres entre deux structures. Cet espace permettra de préserver la fonctionnalité écologique de la zone, notamment pour l'Œdicnème criard lors de ses déplacements entre zone de nidification et d'alimentation.

Les gabions ne devront pas être trop hauts, pour ne pas créer de zones d'ombres. Ils seront constitués de pierres assez grosses, pour permettre aux individus de se faufiler, et de tailles différentes : environ 80% auront un diamètre de 20 à 40 cm, les autres pouvant être plus petites ou plus grandes. Il faut absolument renoncer aux petits cailloux car les trop petits espaces entre les cailloux sont pratiquement inutilisables par les reptiles.

Au nord de la zone de compensation mutualisée, des gabions, exposés au sud, pourront être superposés en escaliers, créant des terrasses, zones thermophiles plus importantes.



Exemple d'un aménagement de gabions en escaliers, favorable aux reptiles (Source : Notice pratique petites structures - gabions, Karch, centre de coordination pour la protection des amphibiens et des reptiles de Suisse)



Exemple de gabion remplissant les mêmes fonctions qu'un muret de pierres sèches (Source : Notice pratique petites structures - gabions, Karch, centre de coordination pour la protection des amphibiens et des reptiles de Suisse)

6.8.5 Modalités de suivi des mesures

MS 4 - Afin de favoriser le développement des habitats qui sont (re)créés sur le site, la CREA procèdera à un contrôle de la reprise de la végétation développée dans la cadre de la mise en œuvre du projet au minimum après la première année de mise en service du projet. Le cas échéant, la CREA fera procéder au remplacement des sujets dont la reprise à échoué.

MS 5 - Afin de vérifier la bonne remise en état de la zone après les aménagements, un premier suivi sera réalisé, par un écologue, un an après la réalisation des travaux.

Ensuite, afin de suivre la colonisation de la zone et l'efficacité des aménagements spécifiques pour les espèces cibles, un suivi régulier sera mené par le biais d'inventaires naturalistes :

- Une fois par an les 3 premières années ;
- 5 ans après les aménagements ;
- 10 ans après les aménagements.

Les inventaires seront réalisés par des experts, en période favorable à l'observation des espèces et dans de bonnes conditions météorologiques. Les objectifs recherchés seront :

- Suivre la nidification de l'Œdicnème criard ;
- Estimer la population de Lézard des murailles ;
- Estimer la population d'Oedipode turquoise ;
- Suivre une colonisation éventuelle des noues végétales par les amphibiens.

6.9 Analyse spatiale et paysagère

6.9.1 Historique du site - Occupation des sols et dynamique de développement

6.9.1.1 Niveau de l'enjeu initial

Faible : Absence d'enjeu significatif lié à :

- L'historique du site d'aménagement qui est localisé au sein d'une zone d'activités (aucun vestige archéologique n'a été découvert au droit du projet d'aménagement du CREAPARC DU HALAGE dont les terrains remaniés de façon assez importante) ;
- L'occupation des sols puisque les terrains concernés par la présente étude sont actuellement à l'état de friche. De ce fait, ils ne présentent pas d'enjeux particuliers en termes d'activités ou d'occupation des sols à l'exception des problématiques associées à l'état des sols ou à la biodiversité (Cf. Parties précédentes).

6.9.1.2 Effets du projet et impacts temporaires et/ou permanents attendus

La réalisation du CREAPARC DU HALAGE va entrainer une modification permanente de l'occupation des sols au droit du site d'implantation de ce projet.

Néanmoins, du fait de l'absence d'enjeu historique au droit du secteur d'aménagement et dans la mesure où ce projet prend en compte les sensibilités actuelles liées à l'état de friche de ce site (sensibilités liées au risque d'inondation, à la pollution des sols, aux enjeux écologiques… Cf. ensemble des parties précédentes 6.2 à 6.8 et la partie suivante relative à l'insertion paysagère du projet), les impacts permanents associés à cette évolution sont jugés comme étant négligeables.

Par ailleurs, ce projet de développement artisanal et industriel est basé sur la requalification économique d'une friche localisée au cœur d'une zone d'activités. Il s'inscrit donc pleinement dans la dynamique d'évolution de ce secteur de ville consacré aux activités économiques et est compatible avec les orientations fixées par le PLU de Saint-Etienne-du-Rouvray (Cf. Point 3.13 relatif à la compatibilité du projet avec le PLU de la commune).

Dans ces conditions, l'impact du projet sur l'historique et la dynamique de développement du site est jugé comme étant nul.

6.9.1.3 Mesures retenues par la CREA pour éviter et/ou réduire les impacts identifiés

MA 7 - Sans préjuger des considérations précédentes, au titre des mesures d'accompagnement, la CREA prévoit de mettre en place une procédure spécifique dans le cas où des vestiges archéologiques venaient à être découverts durant la réalisation des travaux et plus particulièrement des opérations de terrassement. Cette procédure comprendra l'arrêt des opérations sur la zone de découverte des vestiges, la mise en place d'un balisage spécifique en vue de protéger les éventuels intérêts patrimoniaux mis en évidence et l'information du Service Archéologie de la Direction Régionale des Affaires Culturelles de Haute Normandie (DRAC).

La mise en œuvre de cette mesure d'accompagnement sera vérifiée au cours des travaux par le biais du contrôle organisé au titre de la mesure MA 3.

6.9.1.4 Impacts résiduels et éventuelles mesures de compensation retenues par la CREA

Sans objet

6.9.1.5 Modalités du suivi de l'efficacité des mesures retenues par la CREA

Sans objet

6.9.2 Structure paysagère

6.9.2.1 Niveau de l'enjeu initial

Faible à important : Au-delà de l'approche sur les espaces naturels et la biodiversité, en phase travaux, la vallée de la Seine représente le principal enjeu paysager du site. A ce titre, le chemin de halage, les berges de la Seine et la forêt alluviale ont un rôle important vis-à-vis de la préservation des paysages emblématiques. Depuis, la zone d'activité, où la sensibilité paysagère est beaucoup moins importante, la zone d'aménagement du CREAPARC DU HALAGE est principalement perceptible depuis les voies de communication (rues M. Poulmarch et du Long-Boël) ou depuis les parcelles avoisinantes.

6.9.2.2 Effets du projet et impacts temporaires et/ou permanents attendus

Effets du projet et impacts temporaires sur les paysages

Durant la période du chantier, les principaux effets du projet sur les paysages avoisinant sont liés :

- A la dégradation temporaire des éléments paysagers qui présentent des enjeux : le chemin de halage, les berges de la Seine et la forêt alluviale ;
- L'organisation et la propreté du chantier : base vie, stationnement des engins et zones de stockages des matériaux et des déchets.

Ces effets, si ils ne sont pas correctement traités, peuvent constituer des incidences négatives directes (dégradation du site ou des paysages environnant) à indirectes (dégradation de la perception du site ou des paysages environnants).

Effets du projet et impacts permanents sur les paysages

La réalisation du CREAPARC DU HALAGE va occasionner une modification permanente de la perception du site depuis les paysages environnants et indirectement de la perception de ces paysages eux même. A ce titre, il convient de rappeler que la qualité actuelle des paysages environnants est variable.

La qualité paysagère du projet dépend intrinsèquement de ces modifications qui peuvent engendrer une incidence permanente positive à négative. Compte tenu de sa sensibilité, ce point a donc fait l'objet d'une attention particulière dans le cadre de la démarche de conception du projet en vue de favoriser l'insertion paysagère du CREAPARC DU HALAGE. On se réfèrera à la partie suivante relative aux mesures retenues par la CREA.

Par ailleurs, durant la réalisation des travaux, un impact négatif permanent peut intervenir dans le cas de la destruction des éléments paysagers qui présentent des enjeux : le chemin de halage, les berges de la Seine et la forêt alluviale

Ensuite, en phase de fonctionnement du projet, l'entretien des aménagements et des espaces créés au sein de la ZAC aura une importance significative quant à la perception du projet et à la pérennité de son insertion paysagère.

Les espaces à préserver entre le site et la Seine

6.9.2.3 *Mesures retenues par la CREA pour éviter et/ou réduire les impacts identifiés*

Mesures retenues par la CREA pour éviter et/ou réduire les impacts temporaires du projet

Les mesures prévues par la CREA pour traiter les incidences du chantier sur le paysage sont en partie prises en compte par des mesures prédéfinies pour d'autres thématiques environnementales, à savoir :

- La mesure MEI 9 : Cette mesure assure la préservation des éléments paysagers qui représentent des enjeux importants pour le site (chemin de halage, les berges de la Seine et la forêt alluviale) ;
- Les mesures de réduction et d'évitement préalablement identifiées pour assurer la protection des milieux et qui traitent également de l'organisation et la propreté du chantier :
  - MRI 10 - Stationnement organisé des engins de chantier sur une plateforme … ;
  - MRI 11 - Stockage organisé des matières dangereuses (y compris les déchets) … ;
  - MRI 14 - Assurer la collecte, le stockage organisé et le traitement des déchets … ;
  - MEI 7 qui interdit les stockages, dépôts et installations de chantier en zone inondables. Cette mesure permet également de limiter les incidences du projet sur les paysages de la Seine en écartant, compte tenu du zonage du PPRI, l'ensemble de ces usages du fleuve et de ces berges.

Elles sont complétées ici par 3 autres mesures de réduction :

- MRI 36 - Remettre en état les abords du site qui serait dégradés dans le cadre de la réalisation des travaux ;
- MRI 37 - Eriger et entretenir une clôture périphérique autour des terrains d'emprise des travaux ;
- MRI 38 - Assurer la propreté de l'ensemble des emprises du chantier et de ses abords (balayage des voiries avoisinantes, ramassage des déchets, …).

Ces mesures seront reportées dans les cahiers des charges des travaux (MA 1) et la charte « chantier respectueux de l'environnement » (MA 2). Leur mise en œuvre, à la charge des entreprises qui seront retenues pour la réalisation des travaux, fera l'objet d'un contrôle de la CREA (MA 3).

MA 8 - Enfin, au titre des mesures d'accompagnement, la CREA mettra en place des panneaux d'informations aux abords du chantier afin de présenter la nature et les caractéristiques de l'opération ainsi que la durée prévisionnelle des travaux. Si cette mesure n'a pas d'incidence directe sur l'insertion paysagère du projet, elle permet malgré tout de réduire une partie de la gêne occasionnée par le chantier en détaillant les objectifs de ce dernier (valorisation économique de terrains en friche).

Mesures retenues par la CREA pour éviter et/ou réduire les impacts permanents du projet

Tout en gardant à l'esprit la vocation industrielle et artisanale du CREAPARC DU HALAGE, au regard de la localisation du site, à proximité des bords de Seine, la CREA a misé sur la valorisation et l'insertion paysagère du projet pour en faire un moteur d'attractivité pour les entreprises qui viendront s'y implanter.

A ce titre, l'insertion paysagère du projet a été intégrée à la démarche de conception dès le stade de la création de la ZAC afin de définir les principaux objectifs de cette opération en vue de préserver la qualité des paysages existants (notamment ceux de la vallée de la Seine) et développer un projet paysager cohérent.

Ainsi, les principales mesures d'évitement et de réduction qui ont été retenues par la CREA concernent :

- MEI 9 : Cette mesure a consisté en l'adaptation du périmètre d'aménagement afin de préserver les éléments paysagers qui représentent des enjeux importants pour le site (chemin de halage, les berges de la Seine et la forêt alluviale).
- MRI 39 : Cette mesure a consisté en l'adaptation du projet d'aménagement en vue de développer la bande technique et écologique sur la frange Est du projet pour qu'elle y joue à la fois un rôle de transition paysagère entre les activités développées au sein de la ZAC et la Seine et qu'elle participe à l'insertion paysagère du projet depuis le chemin de halage. A ce titre, il convient de rappeler que compte tenu des objectifs de cette bande en termes de gestion des eaux et de compensation écologique, elle crée un paysage diversifié et cohérent avec traceurs de la vallée de la Seine que représentent l'eau et la nature. On se réfèrera aux illustrations de principes insérées en page suivante.
- MRI 40 : Elle consiste en le développement d'un paysage simple et lisible à l'intérieur de la zone d'activités qui repose sur la mise en œuvre d'éléments végétalisés le long des voiries (alignements d'arbres et développement de noues végétalisées) qui participeront à la valorisation de ce secteur de la zone d'activités qui accueille le projet. Ces aménagements pourront constituer un levier pour l'amélioration générale du paysage local si les entreprises qui sont déjà implantées dans cette zone y sont sensibles.
- MRI 41 : Elle consiste à développer des itinéraires cycles et piétons sur l'ensemble du projet de manière à favoriser l'accessibilité au projet mais également lui donner un lien fort avec les paysages de la vallée de la Seine (accès au chemin de halage) pour une meilleure mixité d'usage (ces cheminements pourront être utilisés par d'autres personnes que les usagers du projet). On se réfèrera également au point 6.11.1 suivant, relatif aux déplacements.
- MRI 42 : La CREA s'engage à procéder à l'entretien régulier des espaces publics de manière à garantir la pérennité des aménagements paysagers créés.
- MRI 43 : En plus des mesures précédentes qui concernent plus particulièrement l'aménagement des espaces publics, la CREA prévoit de fixer des règles précises quant à :
  - L'aménagement paysager et architectural des espaces cessibles via les CPAPE (MA 1). Ces règles qui restent à définir plus précisément pourront concerner : la forme et le gabarit des bâtiments, la palette de coloration autorisée pour les bâtiments et les clôtures, la palette végétale et les règles d'aménagement des espaces extérieurs, règles de recul des constructions vis-à-vis des limites de parcelle en lien avec les espaces publics, … La prise en compte de ces règles fera l'objet d'un contrôle par la CREA au stade des dossiers de demande de permis de construire (mesure MA 4).
  - L'exploitation des espaces cessibles : Sans être restrictif sur la nature des activités qui pourront être exercées au sein du CREAPARC DU HALAGE, des règles générales seront énoncées dans les CPAPE (MA 1) de manière à insuffler une conscience et une sensibilité environnementale aux entreprises qui viendront s'implanter dans la ZAC. A titre d'exemple, ces règles pourront concerner l'organisation et l'entretien des espaces extérieurs ou les principes de gestion des déchets.

La mise en œuvre de cette série de mesure permettra finalement au projet d'avoir une incidence permanente positive sur le paysage.

Schéma 144 : Principes d'aménagement des voiries du CREAPARC DU HALAGE (FOLIUS)

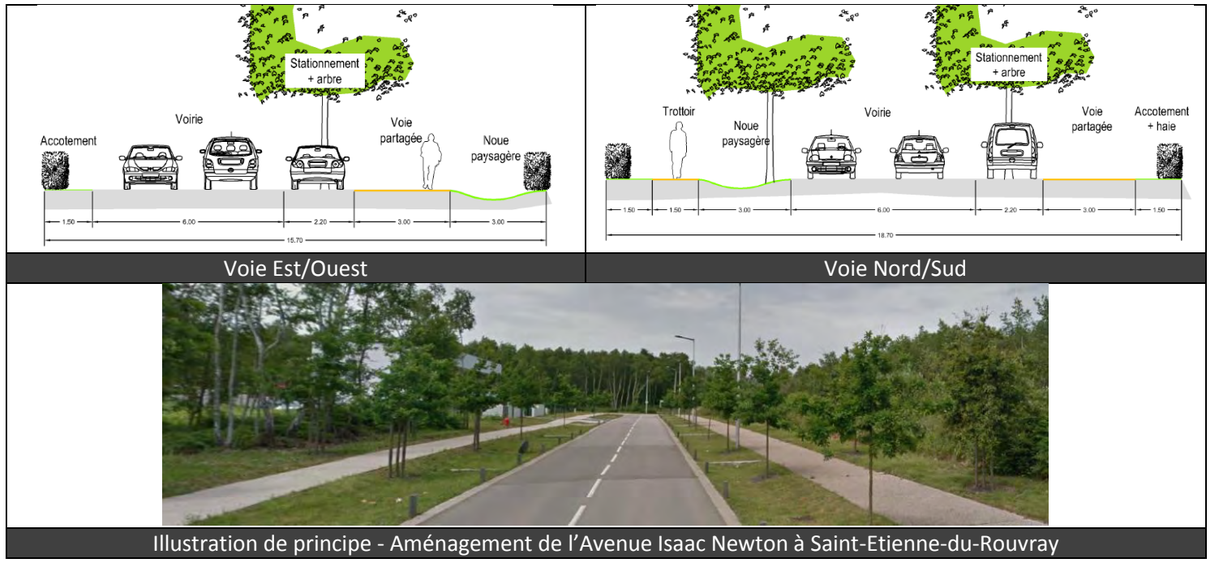


Illustration de principe - Aménagement de l'Avenue Isaac Newton à Saint-Etienne-du-Rouvray

Schéma 145 : Principes d'adaptation du projet en vue de favoriser son insertion paysagère

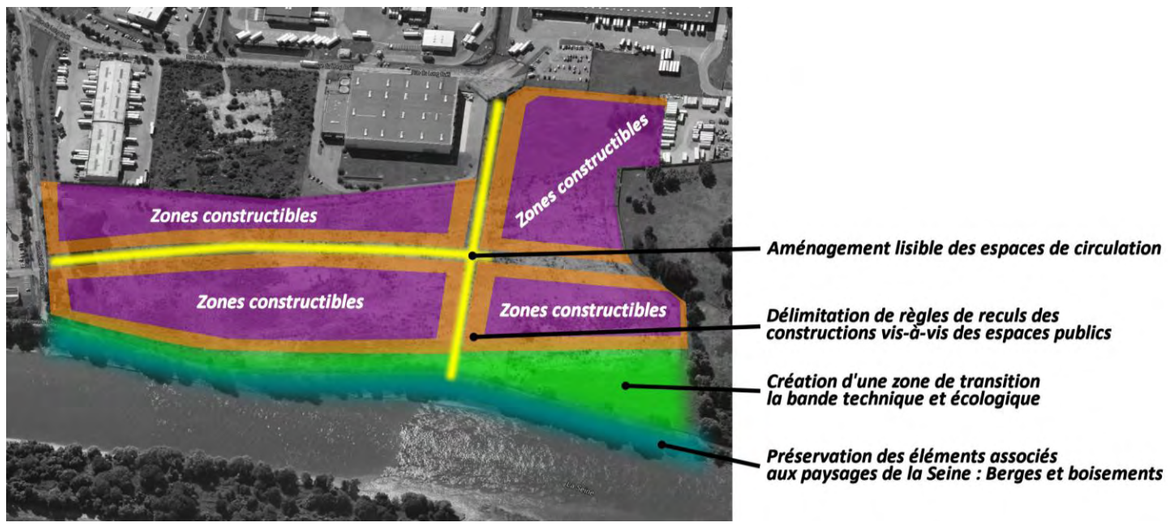


Schéma 146 : Photographies de principe reprenant les traceurs de l'aménagement de la bande technique et écologique (Parc Schulz, Ville de Saint-Jérôme - Québec)

Terrains caillouteux et gabions

Bassin végétalisé

6.9.2.4 *Impacts résiduels et éventuelles mesures de compensation retenues par la CREA*

En appliquant les mesures retenues par la CREA, la mise en œuvre du projet va finalement engendrer une amélioration du paysage local. En effet, le projet de requalification de la partie Sud de la friche ISOVER a été adapté à son environnement paysager et s'inscrit ainsi comme une pièce de cohésion et de transition paysagère. Dans ces conditions, la mise en œuvre de mesures de compensation n'est pas justifiée.

6.9.2.5 *Modalités du suivi de l'efficacité des mesures retenues par la CREA*

La mesure MS 4 participe à assurer l'atteinte des objectifs paysagers du projet : la CREA se chargera de vérifier la bonne reprise des différents végétaux qui seront implantés au droit des espaces publics.

6.9.3 *Patrimoine historique et culturel*

6.9.3.1 *Niveau de l'enjeu initial*

Faible : Absence d'enjeu significatif lié au patrimoine historique et culturel local sur et à proximité du site d'aménagement qui est localisé au sein d'une zone d'activités (aucun Monument Historique ou périmètre de protection).

6.9.3.2 *Effets du projet et impacts temporaires et/ou permanents attendus*

Du fait de l'absence d'enjeu historique et culturel au droit ou à proximité du secteur d'aménagement, aucun effet n'est attendu dans le cadre de la mise en œuvre du CREAPARC DU HALAGE et ce projet a un impact jugé comme étant nul.

6.9.3.3 *Mesures retenues par la CREA pour éviter et/ou réduire les impacts identifiés*

La mise en œuvre de mesures d'évitement ou de réduction n'est pas justifiée.

6.9.3.4 *Impacts résiduels et éventuelles mesures de compensation retenues par la CREA*

Sans objet

6.9.3.5 *Modalités du suivi de l'efficacité des mesures retenues par la CREA*

Sans objet

6.9.4 *Activités touristiques et de loisirs*

6.9.4.1 *Niveau de l'enjeu initial*

Important : L'exploitation du chemin de halage et de la Seine pour des activités de loisirs (promenade, activités nautiques et pêche) constitue un enjeu important. Il n'existe pas d'activités touristiques sur ou à proximité du secteur d'étude.

6.9.4.2 *Effets du projet et impacts temporaires et/ou permanents attendus*

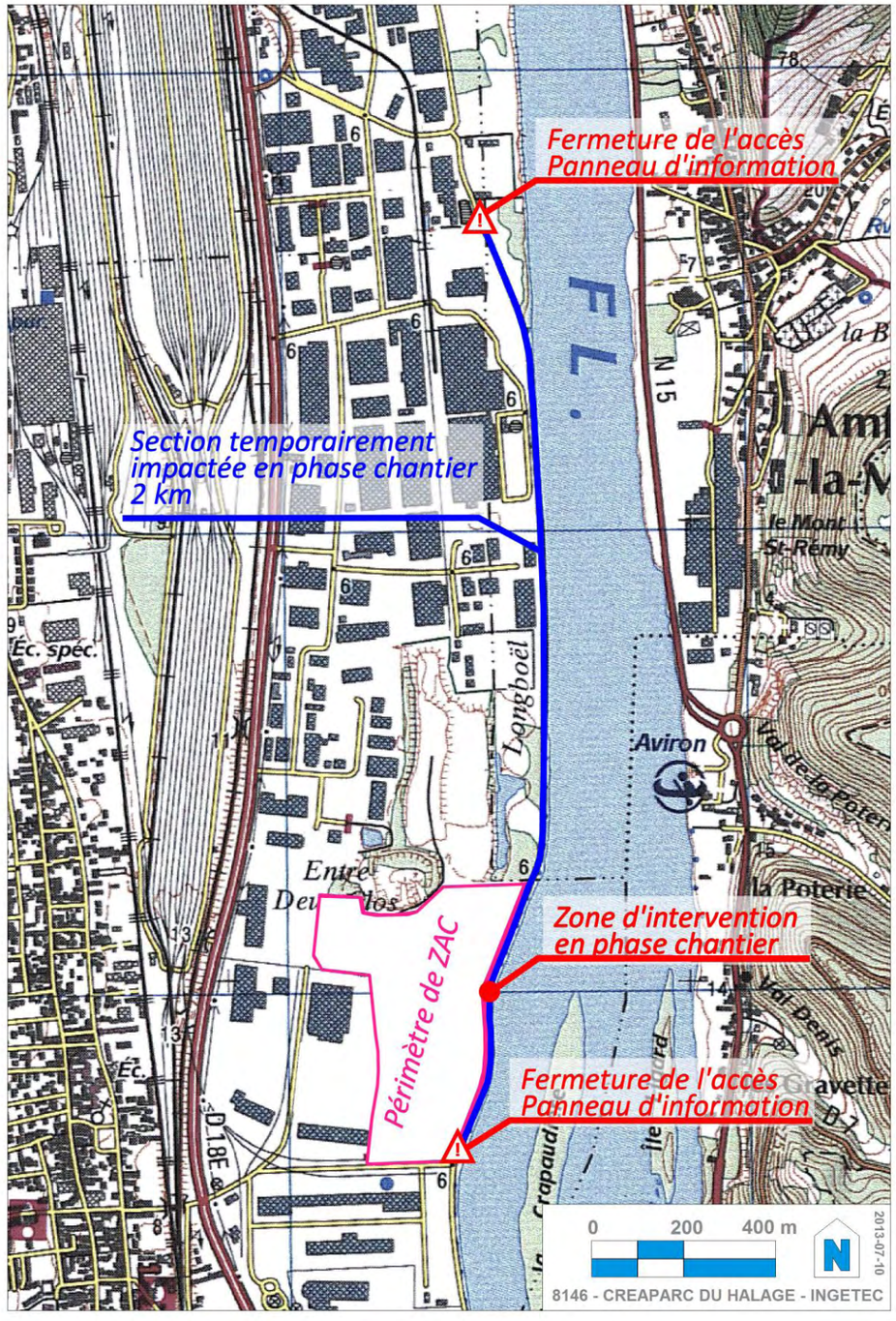
Concernant les loisirs, l'état initial du site montre qu'ils sont uniquement associés à la présence du chemin de halage, qui peut être utilisé pour la promenade (toutefois du fait du caractère excentré et de l'actuelle discontinuité des itinéraires cyclables dans ce secteur, il est emprunté par un nombre limité d'usagers), et de la Seine (activités de pêche et sports nautiques).

Aussi, les incidences potentielles du projet d'aménagement peuvent concerner :

- La fermeture temporaire du chemin de halage lors de la réalisation des travaux nécessaires au raccordement de la voie partagée au chemin de halage et à la création de l'ouvrage de rejet du bassin de rétention des eaux pluviales vers la Seine (cette incidence est valable uniquement en phase de chantier puisque le projet garanti la préservation du chemin de halage). Il s'agit d'un impact négatif temporaire.

- Un impact négatif temporaire à permanente sur les activités associées à la Seine du fait d'une pollution de ce milieu. Cet impact pouvant être constaté en phase chantier comme en phase de fonctionnement du projet.

Schéma 147 : Principes de fermeture temporaire des accès et sécurisation du chemin de halage en phase chantier



6.9.4.3 *Mesures retenues par la CREA pour éviter et/ou réduire les impacts identifiés*

Concernant la fermeture temporaire du chemin de halage, il s'agit de l'application de règles de sécurité en phase chantier pour assurer la protection des personnes en fermant l'accès au secteur concerné par les travaux (Cf. Mesure d'accompagnement MA 9). De ce fait, il n'est pas prévu de mesure spécifique pour éviter ou réduire cette incidence temporaire.

Les mesures prévues pour préserver la qualité des milieux (Cf. Points précédents : 6.4.2, 6.5 et 6.6 relatifs à la protection des sols, des eaux souterraines et superficielles) seront efficaces pour garantir la protection des activités de loisirs vis-à-vis des risques de pollution des milieux, et plus particulièrement de la Seine.

MA 9 - Concernant la fermeture du chemin de halage, la CREA prévoit au titre des mesures d'accompagnement, de fermer l'accès au chemin de halage et de disposer des panneaux d'information et d'interdiction de pénétrer aux intersections situées à l'amont et à l'aval du site de manière à éviter toute intrusion de véhicules et de personnes sur la section concernée, ponctuellement par les travaux.

Cette mesure sera mise en œuvre sur la durée nécessaire à la réalisation des opérations de travaux identifiées ci-avant (raccordement de la voie partagée et création de l'ouvrage de rejet) et permettra, entre autre d'assurer la sécurité des usagers pour éviter qu'ils ne traversent une zone en chantier. Par ailleurs, si la réalisation d'une tranchée est nécessaire pour la réalisation de l'ouvrage de rejet du bassin, elle sera systématiquement recouverte d'une plaque de protection lorsqu'elle ne sera pas sous surveillance, c'est-à-dire le soir et le week-end (ou toute autre période non travaillée) de manière à se prémunir des chutes de véhicules et de personnes dans le cas où l'interdiction de pénétrer n'était pas respectée.

Exemple de plaque de protection de chaussée

6.9.4.4 *Impacts résiduels et éventuelles mesures de compensation retenues par la CREA*

Sans objet

6.9.4.5 *Modalités du suivi de l'efficacité des mesures retenues par la CREA*

Sans objet

6.10 Tissu anthropique

6.10.1 Contexte administratif et socio-démographique

6.10.1.1 Niveau de l'enjeu initial

Faible : Absence d'enjeu du fait du développement du projet sur des terrains en friche.

6.10.1.2 Effets du projet et impacts temporaires et/ou permanents attendus

Le projet d'aménagement du CREAPARC DU HALAGE étant basé sur la requalification économique d'une friche industrielle inexploitée et localisée au sein d'une zone d'activités, il n'est pas de nature à modifier de façon temporaire ou permanente le contexte administratif et/ou les caractéristiques socio-démographiques locales (démographie, caractéristiques des ménages, logements, …).

Dans ces conditions, les incidences du projet sur le contexte administratif et socio-démographique local sont nulles.

6.10.1.3 Mesures retenues par la CREA pour éviter et/ou réduire les impacts identifiés

La mise en œuvre de mesures d'évitement ou de réduction n'est pas justifiée.

6.10.1.4 Impacts résiduels et éventuelles mesures de compensation retenues par la CREA

Sans objet

6.10.1.5 Modalités du suivi de l'efficacité des mesures retenues par la CREA

Sans objet

6.10.2 Emploi et population active

Cette partie traite spécifiquement du site d'aménagement. Les enjeux associés aux activités exercées à proximité de la ZAC sont détaillés dans la partie suivante.

6.10.2.1 Niveau de l'enjeu initial

Faible : Absence d'enjeu actuellement du fait du développement du projet sur des terrains en friche.

6.10.2.2 Effets du projet et impacts temporaires et/ou permanents attendus

Le projet d'aménagement du CREAPARC DU HALAGE repose sur la requalification économique d'une friche industrielle inexploitée. En ce sens, il va avoir un impact positif sur l'activité et l'emploi :

- Direct et temporaire durant la réalisation des travaux d'aménagement : il s'agira principalement d'un effet bénéfique pour les activités du BTP.

  A ce sujet, compte tenu des modalités associées à l'attribution des travaux (procédure relevant des marchés publics pour les espaces publics et mise en concurrence pour les marchés d'aménagement des parcelles cessibles), il est relativement difficile de caractériser les effets sur l'activité locale.

  MA 10 - Néanmoins, au titre des mesures d'accompagnement, dans le but d'intégrer une dimension sociale plus importante dans le projet de CREAPARC DU HALAGE, la CREA intègrera des clauses d'insertion dans les marchés de travaux publics afin d'encourager l'emploi des personnes les plus défavorisées.

- Indirect et permanent en phase de fonctionnement du projet : il s'agira des emplois directement générés par les activités qui seront développées au sein de la ZAC (mixte artisanal et industrie).

  A ce sujet, elles auront une incidence positive sur l'emploi local qui, selon les hypothèses retenues dans le cadre de l'élaboration du PDADD, peut être estimée à 318 emplois[26]. Le CREAPARC DU HALAGE répond ainsi en partie à la problématique de chômage identifiée sur le territoire de Saint-Etienne-du-Rouvray où le taux de chômage s'élève à 20,5% en 2009.

  Par ailleurs, on peut également s'attendre à un effet bénéfique sur les emplois indirects associés au développement de nouvelles activités au sein de la ZAC et pouvant concerner : la logistique (livraison des activités implantées au sein du CREAPARC DU HALAGE), les sous-traitants, les commerces localisés à proximité du projet, …

6.10.2.3 Mesures retenues par la CREA pour éviter et/ou réduire les impacts identifiés

Le projet ayant une incidence positive sur l'activité économique et l'emploi, aucune mesure d'évitement ou de réduction n'est justifiée.

6.10.2.4 Impacts résiduels et éventuelles mesures de compensation retenues par la CREA

Sans objet

6.10.2.5 Modalités du suivi de l'efficacité des mesures retenues par la CREA

Sans objet

[26] *Selon les estimations d'Eurotrans établies dans le cadre de la réalisation du PDADD, les perspectives d'emploi pour des activités artisanales et industrielles reposent sur un ratio de 20 emplois par hectare de surface brute pour chaque activité. Soit dans notre cas 20*15,9 ha = 318 emplois.*

6.10.3 Armature urbaine, équipements et activités

6.10.3.1 Niveau de l'enjeu initial

Faible : Absence d'enjeu actuellement du fait du développement du projet sur des terrains en friche.

6.10.3.2 Effets du projet et impacts temporaires et/ou permanents attendus

Effets du projet et impacts temporaires durant la réalisation des travaux

En phase de chantier, les effets du projet sur l'armature urbaine, les équipements et les activités situés à proximité du CREAPARC DU HALAGE sont variés et peuvent constituer :

- Des incidences négatives temporaires sur les activités exercées à proximité de la zone d'implantation du projet et qui seront principalement liées aux effets associés à la circulation et au bruit générés par le chantier :
  - Concernant la circulation, on peut indiquer que compte tenu de la localisation du chantier, les effets concerneront principalement le trafic engendré par le chantier sur les rues Michel Poulmarch et du Long-Boël et secondairement sur le boulevard industriel (RD18E). On se réfèrera à la partie 6.11.1 suivante qui traite des déplacements ;
  - Concernant le bruit, compte tenu de la nature des activités exercées au niveau de la zone d'activités (principalement logistiques et artisanales), cette incidence ne concernera pas de sujets sensibles (habitants). On se réfèrera à la partie 6.13.5 suivante qui traite des nuisances sonores.
- Des incidences positives temporaires indirectes sur le tissu économique local (artisanat, restauration, activités de services, …) qu'il est difficile d'appréhender.

Effets du projet et impacts permanents en phase de fonctionnement du CREAPARC DU HALAGE

En phase de fonctionnement, les effets du projet sur l'armature urbaine, les équipements et les activités situés à proximité du CREAPARC DU HALAGE sont variés et peuvent constituer :

- Des incidences négatives permanentes sur les activités exercées à proximité de la zone d'implantation du projet. Au même titre que pour les incidences associées à la phase chantier, elles concernent principalement les effets du projet sur la circulation et le bruit qu'il génère.
- Des incidences positives permanentes directes sur l'armature urbaine grâce à la valorisation foncière et économique de terrains actuellement en friche ;
- Des incidences positives permanentes indirectes sur le tissu économique local (artisanat, restauration, activités de services, …) dont il est difficile de préciser la portée réelle.

6.10.3.3 Mesures retenues par la CREA pour éviter et/ou réduire les impacts identifiés

Que ce soient les incidences négatives temporaires ou permanentes, on constate qu'elles concernent principalement les effets du projet sur la circulation locale et sur le bruit. Ces points sont abordés dans la suite de la présente étude aux chapitres 6.11.1 et 6.13.5 qui traitent respectivement des déplacements et des nuisances sonores.

Ensuite, les incidences temporaires et permanentes du projet sur l'armature urbaine, les équipements et les activités situés à proximité du CREAPARC DU HALAGE étant plus particulièrement positives, elles ne justifient pas la mise en œuvre de mesures d'évitement ou de réduction.

6.10.3.4 Impacts résiduels et éventuelles mesures de compensation retenues par la CREA

Sans objet

6.10.3.5 Modalités du suivi de l'efficacité des mesures retenues par la CREA

Sans objet

6.11 Tissu anthropique : Approche technique

6.11.1 Déplacements, réseaux viaires et desserte locale

6.11.1.1 Niveau de l'enjeu initial

Important : Le projet est implanté dans un secteur traversé par de grandes infrastructures de transport dont la sensibilité est reportée sur le réseau routier compte tenu : du trafic actuellement recensé sur la RD18E et des pratiques des différents usagers qui privilégient les déplacements en voiture (transport de personnes) ou en poids-lourds (transports de marchandises).

6.11.1.2 Effets du projet et impacts temporaires et/ou permanents attendus

Effets du projet et impacts temporaires durant la réalisation des travaux

On notera en premier lieu qu'en l'état des connaissances actuelles, la réalisation des travaux d'aménagement ne devrait pas avoir d'incidence sur le fonctionnement des infrastructures de transports ferroviaires et fluviales, ainsi que sur les principes de desserte locale par les transports en commun (transport ferroviaire et bus).

Dans ces conditions et au regard de la localisation du projet d'aménagement du CREAPARC DU HALAGE, les principaux effets du chantier concernent donc principalement les infrastructures routières (rues du Long-Boël, M. Poulmarch et RD18E) ainsi que le chemin de halage. Ils se traduisent par :

- L'augmentation du trafic engendrée par les travaux sur les rues de desserte de la zone d'activités et qui est susceptible de provoquer des perturbations de la circulation sur ces infrastructures ;
- La fermeture ponctuelle du chemin de halage dans le cadre de la réalisation des travaux nécessaires au raccordement de la voie partagée au chemin de halage et à la création de l'ouvrage de rejet du bassin de rétention des eaux pluviales vers la Seine. Cette incidence entraine temporairement une rupture de la continuité de ce cheminement qui peut être utilisé par les modes alternatifs (piétons et cycles).

Ces effets constituent des incidences négatives temporaires.

Effets du projet et impacts permanents en phase de fonctionnement du CREAPARC DU HALAGE - Cas particulier des infrastructures fluviales

Au regard de la localisation du site et de la présentation du projet qui est détaillée dans cette étude d'impact (Cf. Chapitre 2.4), il ressort que ce dernier s'appuie majoritairement sur les modes de déplacements routiers. Cependant, comme indiqué au chapitre 2.3.3, la stratégie de développement du CREAPARC DU HALAGE n'exclut pas le développement d'activités en lien avec la Seine si ce lien constitue un vecteur de valorisation économique du site en répondant à des besoins spécifiques à une ou plusieurs entreprises désireuse de s'y implanter.

Dans ces conditions, il est très difficile de tenir compte de cette expectative dans la présente analyse des incidences du projet du fait de l'absence :

- D'équipements fluviaux à proximité immédiate du site ;
- De données techniques quant aux modalités de développement de ce lien avec la Seine : caractéristiques, emprises, fonctionnement, …

Néanmoins, si une activité fluviale venait à être développée sur le CREAPARC DU HALAGE, elle aurait un impact fort sur le projet actuel dans la mesure où il conviendrait de prendre en compte ses incidences sur les infrastructures fluviales d'une part (fonctionnement et trafic) mais également l'ensemble des impacts associés qui peuvent concerner : le fonctionnement et la qualité de la Seine, la continuité du chemin de halage ou les enjeux écologiques mis en évidence au niveau du site. Dans un tel cas, la CREA s'engage à vérifier la conformité du projet, et, le cas échéant à compléter la présente étude.

Effets du projet et impacts permanents sur le réseau viaire et les modalités de circulation

Du point de vue programmatique, on constate que le projet d'aménagement va entrainer une évolution du réseau viaire local par la création :

- D'une voie de desserte des activités exercées au sein du CREAPARC DU HALAGE. A noter que cette voie de desserte permet la création d'une boucle de circulation entre les rues du Long-Boël et M. Poulmarch, actuellement en voie sans issue. Elle constitue, en ce sens, une évolution positive permanente du réseau viaire de la zone d'activités (y compris existante) dans la mesure où elle y facilitera la circulation (suppression des manœuvres de retournement).
- D'un maillage sécurisé dédié aux circulations alternatives (cycles et piétons) permettant la création d'un lien entre le chemin de halage, dont la continuité est préservée, et le centre-ville de Saint-Etienne-du-Rouvray. Ce maillage s'inscrivant dans le prolongement de cheminements existant, il participe également à une évolution positive permanente du réseau viaire de la zone d'activités (y compris existante).

Sur le plan fonctionnel, la mise en œuvre du projet d'aménagement va entrainer une augmentation des flux sur les principales infrastructures routières permettant d'accéder au CREAPARC DU HALAGE. Parmi ces flux, on peut distinguer :

- Les flux associés aux déplacements domicile/travail des futurs employés de la ZAC. Ces flux auront une incidence principalement aux heures de pointe du matin (arrivée) et du soir (départ). A ce sujet, selon les hypothèses retenues dans le cadre de l'élaboration du PDADD, on peut estimer que le trafic engendré par le projet représente 522 véhicules légers (VL) par jour : 261 véhicules VL supplémentaires aux heures de pointe du matin (dans le sens de la desserte) et 261 VL supplémentaires aux heures de pointe du soir (dans le sens du départ)[27] ;
- Les flux de fonctionnement qui concernent l'approvisionnement ou l'export de marchandises associés aux activités développées au sein de la ZAC. Ces flux concernent majoritairement des poids-lourds (PL) et se répartissent tout au long de la journée. A ce sujet, selon les hypothèses retenues dans le cadre de l'élaboration du PDADD, on peut estimer que le trafic engendré par le projet représente environ 225 PL/jour (112 PL par sens et par jour)[28].

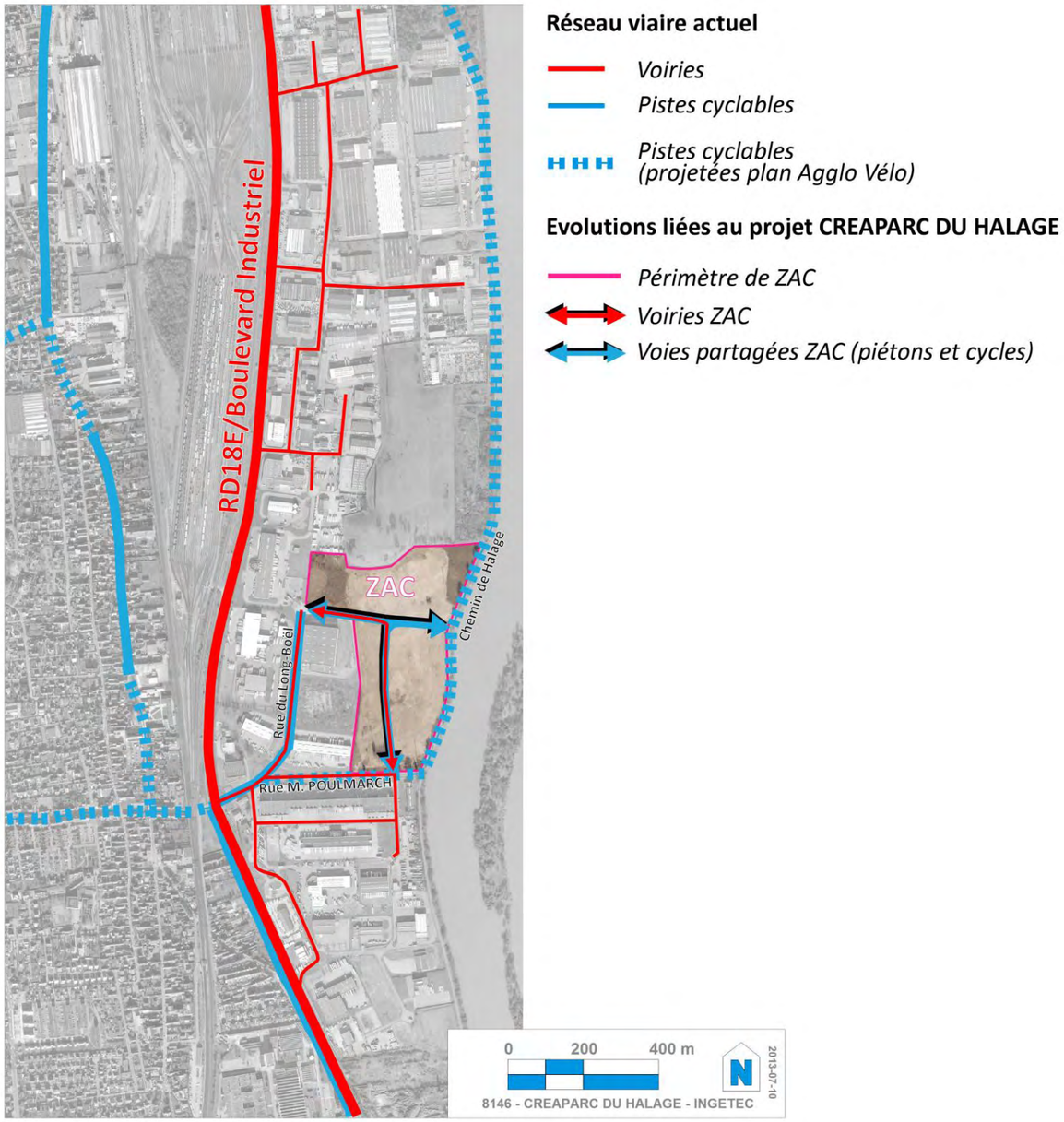
Comparativement aux données relatives au trafic de la RD18E (OSCAR - Chapitre 4.11.1.4), le projet entraine donc une augmentation du trafic de :

- + 747 véhicules par jour (y compris PL), soit une hausse de 2,3 % par rapport à la situation actuelle de la RD18E (32 000 véhicules/jours) ;
- + 225 PL par jour, soit une hausse de 4,5 % par rapport à la situation actuelle de la RD18E (5 000 PL/jours).

En termes de flux journaliers, on peut donc estimer que le trafic généré par le projet a une incidence permanente négative qui est peu significative comparativement à la situation actuelle de la RD18E.

Néanmoins, la RD18E étant actuellement proche de sa capacité maximale aux heures de pointe (7h-9h30 et 17h-19h), notamment le soir du fait du trafic en direction du centre de Rouen, le projet pourra participer à une augmentation de la recrudescence des phénomènes de congestion qui apparaissent plus particulièrement aux principaux carrefours (Désiré Granet, 4 mares, Eauplet, Brèche et Poulmarch).

Schéma 148 : Principes d'évolution du réseau viaire dans le cadre de la réalisation du CREAPARC DU HALAGE



[27] *Selon les estimations d'Eurotrans établies dans le cadre de la réalisation du PDADD, les perspectives de trafic VL pour des activités artisanales et industrielles (déplacements domicile/travail) reposent sur une part modale d'utilisation de la voiture à 82 %.*
*Soit dans notre cas, pour 318 emplois, sur la base de 2 déplacements par jour : 2*318*0,82 = 522 VL/j.*

[28] *Selon les estimations d'Eurotrans établies dans le cadre de la réalisation du PDADD, les perspectives de trafic PL pour des activités artisanales et industrielles reposent sur un ratio moyen de 2,5 PL pour 1 000 m²de SdP.*
*Soit dans notre cas, pour 90 000 m² de SdP : 2,5*90 000/1 000 = 225 PL/j.*

6.11.1.3 Mesures retenues par la CREA pour éviter et/ou réduire les impacts identifiés

Mesures retenues par la CREA pour éviter et/ou réduire les impacts temporaires du chantier

Afin d'éviter et/ou de limiter les incidences temporaires identifiées pour la phase de chantier, les mesures retenues par la CREA sont :

- Concernant les incidences identifiées pour les voies de circulation existantes :
  - MRI 44 - Limiter au maximum l'utilisation des voiries existantes au sein de la zone d'activités (rues du Long-Boël et M. Poulmarch) : si le recours à ces voiries est nécessaire à la desserte de la zone de réalisation des travaux du CREAPARC DU HALAGE, il s'agira d'y interdire les dépôts ou les stationnements liés au chantier ;
  - MEI 10 - Assurer une organisation du chantier permettant d'éviter les manœuvres sur les emprises publiques existantes (prévoir soit une boucle de circulation permettant de desservir la base chantier soit une plateforme de retournement à l'intérieur du site) ;
- Concernant les incidences identifiées pour le chemin de halage, les mesures MEI 9 et MA 9 détaillées précédemment permettent de limiter les incidences de la phase de chantier sur la continuité de cet itinéraire et d'assurer la sécurité de ces usagers durant la réalisation des travaux et prévoyant : une zone d'intervention localisée et ponctuelle, une optimisation de la durée d'intervention et la définition de règles visant à assurer la protection des tiers (fermeture du chemin de halage, panneaux d'information, …).

Ces mesures seront reportées dans les cahiers des charges des travaux (MA 1) et la charte « chantier respectueux de l'environnement » (MA 2). La mise en œuvre de ces mesures, à la charge des entreprises qui seront retenues pour la réalisation des travaux, fera l'objet d'un contrôle de la CREA (MA 3).

Mesures retenues par la CREA pour éviter et/ou réduire les impacts permanents en phase de fonctionnement du projet - Cas particulier des infrastructures fluviales

Comme nous l'avons vu précédemment, à ce stade, le projet ne prévoit pas le développement d'équipements en lien avec la Seine. Toutefois, le développement de ce type d'activité est autorisé par le biais de la procédure d'aménagement en fonction de besoins spécifiques d'entreprises désireuses de se développer au sein du CREAPARC DU HALAGE.

MA 11 - Dans ces conditions, au titre des mesures d'accompagnement, la CREA s'engage à mettre en œuvre ou à contrôler l'ensemble des étapes de conception et de réalisation qui seront nécessaires pour le développement de ce type d'activités en assurant, notamment, le respect des normes et des procédures environnementales applicables.

Mesures retenues par la CREA pour éviter et/ou réduire les impacts du projet sur le réseau viaire et les modalités de circulation

Les résultats obtenus dans le cadre de l'analyse des incidences du projet sur les conditions de circulation locale montrent que, quantitativement, le projet à une incidence limitée sur le flux de la RD18E (hausse du nombre de véhicule de 2,8 % par rapport à la situation actuelle).

Par ailleurs, cette analyse met en évidence que les impacts du projet seront principalement engendrés par les activités développées au sein de la ZAC, point sur lequel la CREA a une capacité d'intervention assez limitée. En effet, l'incidence du projet sur les conditions de circulation locale va dépendre de la nature des activités en elles-même mais également de l'engagement environnemental des entreprises qui se développeront sur le site et celle de leurs employés.

Dans ces conditions, l'intervention de la CREA sera limitée au rappel des gestes d'éco-mobilité dans les CPAPE (MA 1) afin d'informer et de responsabiliser les entreprises qui s'implanteront au sein du CREPARC DU HALAGE. Ces informations concerneront :

- Au rappel des problématiques environnementales, énergétiques et économiques associées à la circulation automobile : pollution atmosphérique, risques de congestion, prix des carburants, épuisement des ressources, …
- Au rappel de l'efficacité de la desserte du site par les transports en commun avec :
  - La proximité de la gare « Voyageurs » de Saint-Etienne-du-Rouvray. En effet, le trajet à pied entre le secteur d'étude et cette gare est sécurisé et représente une distance d'environ 900 m à 1 km soit un déplacement d'une durée de 10 à 15 minutes à pied ;
  - La desserte de la zone d'activités via une station de la ligne 33 localisée au niveau du carrefour à feu de l'entrée N°2 permettant d'accéder à la ZAC. Cette station, dite « Le Buissonnet », est située à 400 m de l'entrée actuelle du site ISOVER, soit un parcours de 5 minutes à pied ;
  - La proximité des lignes 10, 27 et 42 qui desservent la station « Mairie – Saint-Etienne-du-Rouvray » qui est située à 850 m de l'entrée actuelle du site ISOVER, soit un déplacement d'une durée de 10 à 15 minutes à pied.

  Par ailleurs, ces systèmes de desserte étant interconnectés au réseau d'agglomération, ils offrent une accessibilité élargie au site d'implantation du CREAPARC DU HALAGE et bénéficient de l'ensemble des équipements développés par la CREA afin de répondre à la demande des usagers : parkings relais, station de covoiturage, ….
- Il faut également relever que le projet prévoit le développement de cheminements piétons et cycles sécurisés permettant de l'insérer au sein des itinéraires alternatifs de la commune et plus largement de l'agglomération.

Enfin, on précisera que le réseau viaire développé dans le secteur d'étude est destiné à évoluer à long terme par le biais du développement du contournement Est de Rouen qui devrait entrainer une redistribution des flux routiers dans le secteur d'étude notamment en limitant les flux de transit.

6.11.1.4 Impacts résiduels et éventuelles mesures de compensation retenues par la CREA

Au regard de ce qui précède, la mise en œuvre de mesure compensatoire n'est pas justifiée.

6.11.1.5 Modalités du suivi de l'efficacité des mesures retenues par la CREA

Sans aller dans le détail de caractérisation des incidences du CREAPARC DU HALAGE à proprement parler, dans le cadre de la mise en œuvre de sa politique associée aux déplacements et à la mobilité, la CREA se chargera de suivre l'évolution du trafic sur la RD18E afin de définir les leviers d'actions dont elle dispose pour remédier aux dysfonctionnements critiques qui seraient observés dans ce secteur comme cela peut être le cas à l'échelle globale de l'agglomération.

6.11.2 Réseaux divers

6.11.2.1 Niveau de l'enjeu initial

Faible : Le site dispose de la proximité de l'ensemble des réseaux permettant sa viabilisation et il n'y a pas de réseau stratégique au droit du projet d'aménagement.

6.11.2.2 Effets du projet et impacts temporaires et/ou permanents attendus

On précisera en premier lieu que sur le secteur d'aménagement du CREAPARC DU HALAGE à proprement parler, les réseaux existants concernent uniquement l'adduction d'eau potable et la desserte électrique. Ces réseaux se concentrent sur la frange Ouest du projet.

Concernant les autres réseaux (gaz, eaux usées, télécommunications, …) ils se développent en périphérie du site.

Dans ces conditions, les effets potentiels du projet d'aménagement peuvent concerner :

- Une dégradation des réseaux existants et présents sur le site durant la phase de réalisation des travaux ;
- Une coupure temporaire des réseaux situés dans en périphérie du site durant la phase travaux et plus particulièrement lors des opérations de raccordement des réseaux créés au sein de la ZAC sur les réseaux existants ou lors des opérations de renforcement des réseaux existants pour assurer le bon fonctionnement du projet ;
- Des dysfonctionnements temporaires à permanents associés à la capacité actuelle des réseaux (gaz, électricité, eaux usées, …).

Ces effets potentiels constituent des incidences négatives temporaires à permanentes.

6.11.2.3 Mesures retenues par la CREA pour éviter et/ou réduire les impacts identifiés

Afin d'éviter et/ou réduire les incidences identifiées relatives aux réseaux divers, les mesures retenues par la CREA concernent :

- MEI 11 - La mise en place d'une concertation accrue avec les gestionnaires de réseaux dans le cadre des phases de conception à venir afin d'identifier et d'anticiper tous les enjeux associés à la réalisation du projet de CREAPARC DU HALAGE : localisation précise des réseaux existants, capacité actuelle, besoin en renforcement, règles d'intervention, …
- MRI 45 - La définition de procédures d'interventions strictes et reprenant l'ensemble des prescriptions formulées par les gestionnaires dans le cadre de la phase de chantier pour éviter toute dégradation des réseaux existants et limiter les incidences potentielles associées à une coupure temporaire pour les opérations de raccordement ;

  Cette mesure sera reportée dans les cahiers des charges des travaux (MA 1) et fera l'objet d'un contrôle de la CREA en phase chantier (MA 3).

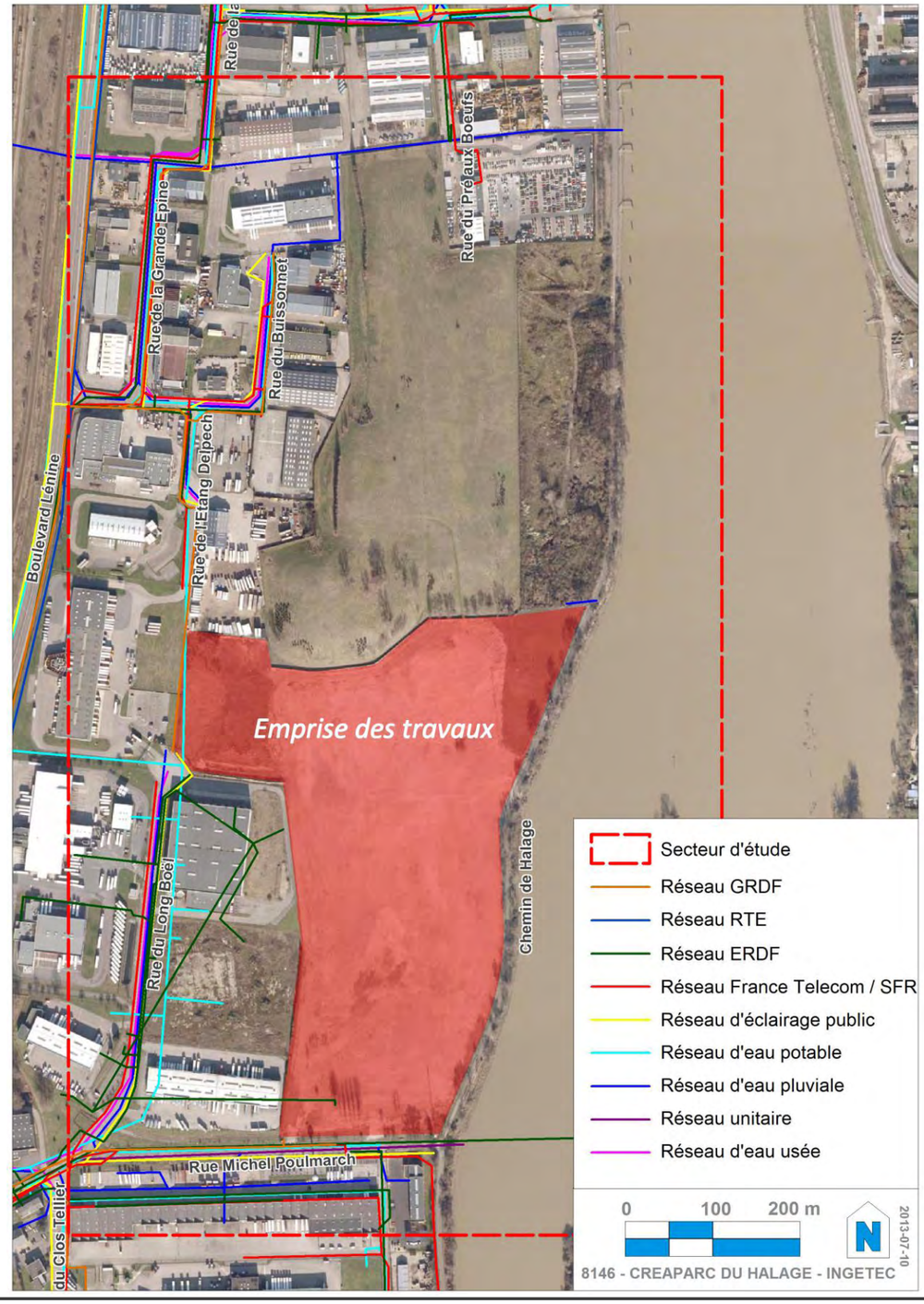
6.11.2.4 Impacts résiduels et éventuelles mesures de compensation retenues par la CREA

La mise en œuvre des mesures précédentes permet d'éviter et/ou de limiter l'ensemble des incidences potentielles du projet sur les réseaux divers. En ce sens, aucune mesure de compensation n'est justifiée.

6.11.2.5 Modalités du suivi de l'efficacité des mesures retenues par la CREA

Sans objet

Schéma 149 : Rappel du contexte de la zone d'aménagement du CREAPARC DU HALAGE vis-à-vis des réseaux divers



6.12 Consommation et protection des ressources naturelles

6.12.1 Exploitation des ressources minérales

6.12.1.1 Niveau de l'enjeu initial

Faible : Absence d'enjeu au niveau du secteur d'implantation du CREAPARC DU HALAGE.

6.12.1.2 Effets du projet et impacts temporaires et/ou permanents attendus

En l'absence d'extraction de ressources minérales au droit du secteur d'implantation du CREAPARC DU HALAGE, aucune incidence n'est à prévoir sur ce type d'activités dans le cadre de la réalisation des travaux.

Par ailleurs, la réalisation des travaux d'aménagement entrainera une consommation de ressources minérales qui peut être qualifiée d'incidence négative permanente en termes de développement durable dans la mesure où elle nécessite l'apport de matériaux depuis l'extérieur du site (consommation de ressources et transports).

En phase de fonctionnement, la nature des incidences du projet va dépendre des activités qui seront développées au sein de la ZAC et qui ne sont pas connues à ce stade de conception. Leurs incidences prévisionnelles sur les ressources minérales ne sont donc pas prises en compte dans le cadre de cette étude d'impact.

6.12.1.3 Mesures retenues par la CREA pour réduire les impacts identifiés

MRI 46 - Afin de réduire la consommation de ressources minérales dans le cadre de la réalisation des travaux d'aménagement du CREAPARC DU HALAGE, la CREA envisage de valoriser au maximum les matériaux actuellement disponibles sur le site. Pour cela, à ce stade de conception, il est prévu de :

- Réutiliser une partie des silex et du béton concassé actuellement étalé sur le site pour la constitution des aménagements écologiques (création d'une plateforme d'environ 5 000 m² en faveur de l'Œdicnème criard et des gabions en faveur du Lézard des murailles) en association à la mise en œuvre de la mesure MCI 1 ;
- De vérifier la possibilité de réemployer les matériaux décaissés pour la constitution des couches de structure des voiries. Cette opportunité de valorisation des déblais sera confirmée dans les phases ultérieures à partir des résultats de l'étude géotechnique et des compléments relatifs à l'état des sols en place (diagnostics de pollution). Si une telle possibilité était confirmée pour l'aménagement des espaces publics, elle sera relayée pour l'aménagement des espaces privés par le biais de la mesure d'accompagnement MA 1, relative à la prise en compte de l'environnement pour l'aménagement des parcelles cessibles pour la constitution, par exemple de plateformes extérieures, de voiries ou de parkings.

6.12.1.4 Impacts résiduels et éventuelles mesures de compensation retenues par la CREA

Sans objet

6.12.1.5 Modalités du suivi de l'efficacité des mesures retenues par la CREA

Sans objet

6.12.2 Gestion de l'eau - Alimentation en eau potable

6.12.2.1 Niveau de l'enjeu initial

Important : Localement, les enjeux associés à la consommation d'eau potable sont liés à la sensibilité environnementale de la ressource exploitée pour la desserte du site (captage AEP de la Chapelle) et de sa capacité de production résiduelle.

6.12.2.2 Effets du projet et impacts temporaires et/ou permanents attendus

On notera en préambule que les enjeux identifiés dans le cadre de l'état initial mettent en évidence une problématique locale ne dépendant pas uniquement du projet de CREAPARC DU HALAGE. Dans ces conditions, le projet en lui-même ne permettra pas de résoudre les problématiques mises en évidence mais il se doit nécessairement d'en tenir compte.

Par ailleurs, on rappellera que les effets et les incidences du projet sur la qualité des eaux sont traités aux chapitres 6.5 et 6.6 relatifs aux eaux souterraines et superficielles. Cette partie traite donc uniquement des aspects associés à la production et la consommation d'eau potable.

A ce titre, si l'on se réfère à l'état initial du site, il ressort des études réalisées dans le cadre de la cessation d'activités du site ISOVER (Cf. Point 4.5.4) que la qualité des eaux souterraines au droit du secteur d'étude n'a pas d'incidence sur la qualité des eaux prélevées au niveau du captage de la Chapelle qui est localisé à environ 1,2 km au Sud du CREAPARC DU HALAGE. Aussi, dans des conditions hydrogéologiques stables, le projet n'aura pas d'incidences temporaires ou permanentes sur la qualité de la ressource destinée à la production d'eau potable.

Du point de vue quantitatif, le projet va engendrer une augmentation de la consommation d'eau potable temporaire en phase travaux, à permanente en phase de fonctionnement. Durant ces 2 phases, les consommations attendues concernent :

- En phase chantier : la consommation d'eau pour certains process et pour l'alimentation des locaux sanitaires de la base vie ;
- En phase de fonctionnement : la consommation d'eau pour l'entretien des espaces publics (nettoyage des voiries et arrosage des espaces verts), le fonctionnement de certaines activités industrielles et/ou artisanales et pour les usages sanitaires au sein des bâtiments.

Ces consommations supplémentaires entrainent une incidence temporaire à permanente sur la capacité de la ressource exploitée au niveau du captage de la Chapelle qui peut être considérée comme étant négative si l'on raisonne en termes de préservation des ressources naturelles. Ce point est plus particulièrement vrai si l'on considère l'utilisation d'eau potable pour des usages qui ne le nécessitent pas du point de vue sanitaire.

6.12.2.3 Mesures retenues par la CREA pour éviter et/ou réduire les impacts identifiés

Afin de participer à la préservation des ressources en eau potable, les mesures retenues par la CREA visent à en limiter l'utilisation :

- MRI 47 - Des solutions alternatives pourront être mises en œuvre en phase chantier en vue de limiter la consommation d'eau potable pour les process de travaux (utilisation des eaux souterraines ou superficielles).

  Toutefois, cette opportunité devra être validée dans le cadre des études ultérieures.

  De plus, si de telles solutions étaient envisagées elles seraient assujetties à demande d'autorisation auprès de la CREA, voir auprès de la Police de l'Eau. Pour des raisons sanitaires, ces solutions alternatives ne concerneront pas les usages au niveau de la base vie qui nécessitera un raccordement sur le réseau AEP.

  On se réfèrera également au chapitre 6.13 suivant qui traite des enjeux sanitaires associés à la mise en œuvre du projet.

- En phase de fonctionnement du projet :
    - S'agissant d'une zone d'activités, l'entretien espaces publics sera réfléchi et organisé de manière à limiter voir éviter l'utilisation d'eau potable. A ce titre :
        - MRI 48 - Les espaces verts publics seront aménagés à l'aide d'espèces adaptées au climat local et ne nécessitant pas d'arrosage si ce n'est l'année de leur plantation afin de favoriser leur reprise ;
        - MEI 12 - L'entretien des voiries se fera uniquement par balayage manuel ou mécanique (l'utilisation d'eau est exclue pour ces opérations).
    - Concernant l'utilisation d'eau pour les besoins des activités qui seront développées au sein du projet, la CREA se limitera au domaine d'intervention qui lui est accessible, à savoir informer et responsabiliser les entreprises sur l'utilisation économe des ressources en eau par le biais des CPAPE (mesure d'accompagnement MA 1). A ce titre, elle encouragera les entreprises qui se développeront au sein du CREAPARC DU HALAGE à mettre en place des solutions alternatives à l'emploi d'eau potable pour les besoins liés aux process ou aux activités industrielles. Ces solutions pourront être basées sur :
        - La réutilisation des eaux pluviales via un dispositif de stockage interne à chaque entreprise ;
        - L'exploitation des eaux de la nappe alluviale via le développement de systèmes de pompage.

      Si de telles solutions étaient envisagées elles seraient assujetties à demande d'autorisation auprès de la CREA, voir auprès de la Police de l'Eau.

      Pour des raisons sanitaires, ces solutions alternatives ne concerneront pas les usages sanitaires qui nécessiteront un raccordement sur le réseau AEP.

6.12.2.4 Impacts résiduels et éventuelles mesures de compensation retenues par la CREA

Sans objet

6.12.2.5 Modalités du suivi de l'efficacité des mesures retenues par la CREA

Sans objet

6.12.3 Gestion de l'eau - Traitement des eaux usées

En introduction, il convient de noter que les questions associées à la gestion des eaux pluviales (assainissement pluvial)) ont été abordées au chapitre 6.6 relatif aux eaux superficielles. Ce chapitre traite donc uniquement des rejets d'eaux usées.

6.12.3.1 Niveau de l'enjeu initial

Important : A l'échelle de l'agglomération, les enjeux associés au traitement des eaux usées sont liés à la capacité de l'usine de traitement des effluents (station Emeraude) et à la qualité de certains rejets.

6.12.3.2 Effets du projet et impacts temporaires et/ou permanents attendus

On notera en préambule que les enjeux identifiés dans le cadre de l'état initial mettent en évidence une problématique locale ne dépendant pas uniquement du projet de CREAPARC DU HALAGE. Dans ces conditions, le projet en lui-même ne permettra pas de résoudre les problématiques mises en évidence mais il se doit nécessairement d'en tenir compte.

En ce qui concerne le projet, ce dernier va engendrer une augmentation des rejets d'eaux usées dans le réseau d'assainissement de la CREA qui est susceptible d'intervenir temporairement durant la réalisation des travaux, puis de façon permanente dans le cadre de la phase de fonctionnement du CREAPARC DU HALAGE.

La nature des rejets d'eaux usées correspond :

- En phase chantier : aux rejets des installations sanitaires de la base vie ;
- En phase de fonctionnement : aux rejets engendrés par les activités développées sur le site qui peuvent concerner :
    - Les rejets des installations sanitaires ;
    - Les rejets associés à certains process industriels.

  Les entreprises qui vont être développées sur le site n'étant pas connues à ce stade de conception, il n'est pas possible de caractériser la qualité des effluents qui seront produits par leurs activités spécifiques.

Ces rejets supplémentaires entrainent une incidence négative temporaire à permanente sur la capacité résiduelle du réseau d'assainissement de la CREA et la capacité de traitement de la station d'épuration intercommunale.

6.12.3.3 Mesures retenues par la CREA pour réduire les impacts identifiés

Cas des impacts temporaires en phase chantier

MRI 49 - Concernant la gestion des eaux usées produites durant la phase chantier, leur rejet dans le réseau d'assainissement public est soumis à autorisation de la CREA. A défaut de cette autorisation, les eaux usées devront faire l'objet d'une gestion autonome sur site dans des conditions visant à répondre aux préoccupations environnementales de protection des milieux (Cf. Mesure MRI 13). L'autorisation accordée sera assujettie à des seuils de contamination que les entreprises devront s'assurer de respecter par leur propres moyens.

Cette mesure sera reportée dans les cahiers des charges des travaux (MA 1) et fera l'objet d'un contrôle de la CREA en phase chantier (MA 3).

Cas des impacts permanents en phase de fonctionnement

MRI 50 - En phase de fonctionnement du projet, les eaux usées produites par les activités développées au sein du CREAPARC DU HALAGE seront rejetées dans le réseau d'assainissement de la collectivité via une autorisation délivrée par la CREA et fixant les seuils de qualité à respecter. Les entreprises auront à leur charge le développement de tout dispositif de prétraitement nécessaire à assurer l'atteinte des objectifs de qualité fixés par l'autorisation.

La prise en compte de ces règles fera l'objet d'un contrôle par la CREA au stade des dossiers de demande de permis de construire (mesure MA 4).

6.12.3.4 Impacts résiduels et éventuelles mesures de compensation retenues par la CREA

Sans qu'il ne soit possible d'éviter l'augmentation des rejets d'eaux usées associées à la mise en œuvre du CREAPARC DU HALAGE, les mesures fixées par la CREA permettent de limiter les incidences qualitatives qui seraient susceptibles d'entrainer des dysfonctionnements de la station d'épuration.

Dans ces conditions, la mise en œuvre de mesures compensatoires n'est pas justifiée.

6.12.3.5 Modalités du suivi de l'efficacité des mesures retenues par la CREA

Sans objet

6.12.4 Gestion des déchets

6.12.4.1 Niveau de l'enjeu initial

Faible : Le secteur d'étude bénéficie du réseau de collecte et de gestion des déchets de la CREA qui dispose de l'organisation et des équipements nécessaires pour assurer le traitement et la valorisation des déchets ainsi que les opérations de transport, de tri ou de stockage qui s'y rattachent.

6.12.4.2 Effets du projet et impacts temporaires et/ou permanents attendus

Effets du projet et impacts permanents durant la réalisation des travaux

La phase d'aménagement du CREAPARC DU HALAGE sera à l'origine de la production de déchets pouvant concerner :

- Des déblais inertes ;
- Des déblais contaminés ;
- Des déchets verts ;
- Des déchets du BTP.

La production de ces déchets peut être qualifiée d'incidence négative permanente en termes de développement durable dans la mesure où elle peut entrainer des risques de pollution des milieux et où les déchets produits nécessitent un traitement adapté nécessitant la consommation de ressources naturelles et des transports.

Effets du projet et impacts permanents en phase de fonctionnement du CREAPARC DU HALAGE

En phase de fonctionnement, les déchets qui seront produits au sein du CREAPARC DU HALAGE concernent :

- Les déchets associés à l'entretien des espaces publics :
  - Déchets verts ;
  - Boues de curage des ouvrages de gestion des eaux pluviales ;
  - Déchets assimilés aux ordures ménagères récupérés au sein des espaces publics lors des opérations d'entretien.
- Les déchets associés aux activités développées au sein du projet. Ces déchets seront propres à chaque activité exercée sur le site et pourront concerner les typologies suivantes :
  - Déchets assimilés aux ordures ménagères ;
  - Déchets Industriels Banals (DIB)
  - Déchets Industriels spéciaux (DIS)
  - Déchets d'Equipements Electriques et Electroniques (DEEE) ;
  - Déchets verts ;
  - …

Comme pour la phase chantier, la production de ces déchets peut être qualifiée d'incidence négative permanente en termes de développement durable dans la mesure où elle peut entrainer des risques de pollution des milieux et où les déchets produits nécessitent un traitement adapté nécessitant la consommation de ressources naturelles et des transports.

6.12.4.3 Mesures retenues par la CREA pour réduire les impacts identifiés

Mesures retenues par la CREA pour réduire les impacts permanents en phase chantier

Pour la phase chantier, la gestion des déchets est prise en compte par la mesure de réduction MRI 14 visant à assurer la protection des milieux vis-à-vis des déchets durant la phase de réalisation des travaux : Assurer la collecte, le stockage organisé et le traitement des déchets dans les règles de l'art, et notamment dans le respect du Schéma régional et des plans départementaux de gestion des déchets du BTP (Cf. Chapitre 3.8).

La mise en œuvre de cette mesure se traduira entre autre par le développement d'un tri sélectif des déchets engendrés par les travaux en vue de répondre aux engagements nationaux en termes de réduction et de valorisation des déchets préalablement au choix des solutions ultimes telles que le centre de stockage.

Ces règles de gestion seront reportées dans les cahiers des charges des travaux (MA 1) et la charte « chantier respectueux de l'environnement » (MA 2) et feront l'objet d'un contrôle de la CREA (MA 3) en phase chantier.

Mesures retenues par la CREA pour réduire les impacts permanents en phase chantier

Pour la phase fonctionnement, les principes de gestion des déchets en vue d'assurer la protection des milieux ont été détaillés à la partie 6.4.2.3 et concernent plus spécifiquement les mesures suivantes :

- MEI 3 : Interdiction de stockage sur les terrains nus ;
- MEI 4 : Interdiction de déversement sur les sols ;
- MRI 16 : Les stockages de déchets seront préférentiellement effectués à l'intérieur des bâtiments ou, à défaut, sur une plateforme extérieure imperméabilisée bénéficiant d'un dispositif de collecte et de traitement des ruissellements ;
- MRI 17 : Les stockages de déchets dangereux pour l'environnement devront bénéficier de dispositifs de rétention adaptés et les entreprises devront être équipées de kits antipollution ;
- MRI 18 : Les stockages de déchets dangereux pour l'environnement ne devront pas être situés en zone inondable à moins d'être, conformément aux prescriptions du PPRI, surélevés de 30 cm par rapport à la côte de référence fixée à 6,18 m NGF.

Ces prescriptions sont complétées par les considérations suivantes :

- Concernant les déchets associés à l'entretien des espaces verts : Ces déchets seront collectés lors des opérations d'entretien des espaces publics qui seront mise en œuvre par la CREA 1 à 2 fois par an. Ils seront ensuite évacués dans des filières appropriées :
  - Valorisation matière pour les déchets verts
  - Valorisation énergétique pour les déchets assimilés aux ordures ménagères
  - Filière à déterminer pour les boues de curage des bassins en fonction de leur siccité et des teneurs en micropolluants.
- Concernant les déchets produits par les activités exercées au sein du CREAPARC DU HALAGE, dans la continuité des pratiques actuellement développées au sein de la zone d'activités :
  - La CREA se chargera de la collecte des déchets en porte-à-porte. Cette collecte concerne les ordures ménagères et assimilées (2 collectes par semaine), ainsi que les déchets recyclables (1 collecte par semaine pour les entreprises qui n'ont pas leur propre filière). Les déchets seront ensuite valorisés au sein de l'usine d'incinération du SMEDAR. Afin de faciliter la mise en œuvre de la collecte et d'assurer la propreté de la zone d'activités, il sera demandé aux entreprises de prévoir leur propre local de stockage à l'intérieur des parcelles et une plateforme de présentation des bas en limite de propriété et en bordure de voirie ;
  - Les entreprises auront à leur charge la gestion des autres types de déchets qu'elles produiront et devront s'assurer de leur évacuation dans des filières appropriées en cohérence avec les engagements nationaux. Pour cela, elles disposent, entre autre, du réseau de déchetterie de la CREA (en partie ouvert aux professionnels) et des installations spécialisées qui complètent le réseau local notamment en vue du traitement, de la valorisation ou de l'élimination des DIS.

  Afin de responsabiliser les entreprises qui s'implanteront sur le CREAPARC DU HALAGE, ces principes de gestion seront reportés dans les CPAPE (MA 1).

6.12.4.4 Impacts résiduels et éventuelles mesures de compensation retenues par la CREA

Sans objet

6.12.4.5 Modalités du suivi de l'efficacité des mesures retenues par la CREA

Sans objet

6.12.5 Ressources énergétiques

6.12.5.1 Niveau de l'enjeu initial

Faible : Le secteur d'étude, actuellement inexploité bénéficie d'un potentiel de développement des ENR en complément des énergies classiques.

6.12.5.2 Effets du projet et impacts temporaires et/ou permanents attendus

La réalisation des travaux d'aménagement puis la phase de fonctionnement du CREAPARC DU HALAGE vont engendrer une consommation énergétique supplémentaire vis-à-vis de la situation actuelle du site actuellement en friche.

- En phase de travaux, cette consommation concerne l'utilisation d'énergies fossiles et électriques pour permettre le fonctionnement des engins et des outils qui seront utilisés par les ouvriers.
- En phase de fonctionnement, cette consommation énergétique concernera :
  - Les besoins associés à l'éclairage public ;
  - Les besoins propres aux activités développées au sein du projet et qui sont actuellement non connues.

Ces différents postes de consommation énergétique peuvent être qualifiés d'incidences négatives permanentes en termes de développement durable dans la mesure où ils participent à l'exploitation de ressources naturelles non renouvelables et à la production directe ou indirecte de polluants atmosphériques.

6.12.5.3 Mesures retenues par la CREA pour réduire les impacts identifiés

Parmi les effets identifiés du projet, la consommation associée à l'éclairage public constitue le seul levier d'action sur lequel la CREA peut intervenir directement. A ce titre, la mesure de réduction MRI 34, qui concerne la limitation des impacts associés à la pollution lumineuse par le développement d'un éclairage adapté, participe au développement d'une logique d'éclairage moins énergivore en lien avec la prise en compte des sensibilités écologiques locales (Cf. Point 6.8.3).

Pour ce qui concerne les autres typologies de consommation énergétique identifiées, au titre des mesures d'accompagnement, la CREA prévoit de sensibiliser et de responsabiliser les entreprises en charge des travaux et venant s'implanter sur le CREAPARC DU HALAGE sur les questions d'économies d'énergies via les principaux documents relatifs à la prise en compte de l'environnement (MA 1 et MA 2). Les principales mesures qui découleront de cette sensibilisation concernent plus particulièrement la phase de fonctionnement du CREAPARC DU HALAGE. Il s'agit des mesures :

- MEI 1 - Interdiction de tout brûlage de matériaux ou de déchets
- MRI 4 - Rappel des normes thermiques et énergétiques associées aux constructions neuves (à titre d'information, la norme RT2012 est applicable à tous les bâtiments neufs depuis le 1er janvier 2013) ;
- MRI 5 - Présentation des filières énergétiques renouvelables les mieux adaptées au contexte local (identifiées via l'étude prospective sur le potentiel de développement des énergies renouvelables qui est insérée en annexe 2 de la présente étude) ;
- MRI 6 - Rappel des obligations réglementaires associées aux activités relevant du régime des installations classées au titre du livre V du Code de l'environnement ;
- MRI 7 - Rappel des obligations en matière d'installation, d'exploitation et d'entretien des chaudières.

6.12.5.4 Impacts résiduels et éventuelles mesures de compensation retenues par la CREA

Sans objet

6.12.5.5 Modalités de suivi des mesures

Sans objet

6.13 Risques sanitaires et nuisances engendrés par les activités passées et actuelles

6.13.1 Préambule

Ce chapitre est mené en application des articles L 122-1 à L 122-3 du Code de l'Environnement (anciennement article 19 de la loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie) et de l'article d'application R 122-5 du Code de l'Environnement qui ont introduit la nécessité de réaliser « une étude des effets du projet sur la santé » et la présentation des mesures envisagées pour supprimer, réduire et si possible compenser les conséquences dommageables du projet sur l'environnement et la santé.

L'étude des effets sur la santé s'appuie également sur :

- La circulaire interministérielle DGS/VS3/2000 n°61 du 3 février 2000 relative au guide de lecture et d'analyse du volet sanitaire des études d'impacts ;
- La circulaire interministérielle DGS n°2001-185 du 11 avril 2001 relative à l'analyse des effets sur la santé dans les études d'impact.

L'objectif du présent chapitre consiste donc à rechercher si les modifications apportées à l'environnement par le projet peuvent avoir des incidences positives ou négatives sur la santé humaine, autrement dit d'évaluer les risques liés aux différentes pollutions et nuisances qui résultent de la réalisation et de l'exploitation de l'aménagement.

6.13.2 Risques sanitaires liés à l'état des milieux - Le milieu atmosphérique

6.13.2.1 Définition des effets sur la santé - Généralités

Différentes études épidémiologiques démontrent que la pollution atmosphérique, même à faible niveau, a des répercussions néfastes sur l'environnement et sur la santé humaine. Mais l'évaluation des impacts sur la santé humaine n'est pas simple à étudier car elle dépend de plusieurs facteurs.

Certaines personnes sont plus sensibles aux pollutions atmosphériques :

- Les personnes dont le système respiratoire est déjà affecté par une maladie chronique ou ponctuelle (asthme, allergies, …) ou accidentelle, comme les brûlures pulmonaires ;
- Les personnes âgées, dont les capacités respiratoires sont affaiblies ;
- Les enfants, en raison du développement de leur système respiratoire ;
- Les personnes exposées, à des fins professionnelles, aux produits nocifs ou travaillant en atmosphère polluée ;
- Les fumeurs dont les mécanismes de défense pulmonaire sont amoindris (cumul de pollution de l'air et de la pollution domestique).

La pollution atmosphérique n'agit pas de manière homogène sur l'Homme. Ses effets dépendent :

- De la durée d'exposition : à court terme (de quelques heures à quelques jours) à long terme (sur 10-20 ans) ;
- Des polluants : certains gaz ou particules pénètrent plus ou moins dans l'appareil respiratoire.

Les effets des polluants de transport automobile peuvent avoir des conséquences variables selon l'exposition de l'individu. Chacun sera donc exposé différemment en fonction des micro-environnements qu'il fréquente. L'automobiliste est le plus exposé aux polluants, suivi par le cycliste et le piéton. Pour comparaison, un enfant marchant sur un trottoir reçoit 30 % de pollution en plus qu'un adulte.

Plusieurs polluants peuvent être à l'origine de problèmes de santé. Ces polluants proviennent de différentes activités humaines. Leur impact peut être ressenti à plusieurs échelle (locale, régionale et même globale). Les effets varient également selon les conditions climatiques. Ainsi, on observera des effets plus marqués à certains moments de l'année caractérisés par des pics de pollutions. A l'exception des émissions de Gaz à Effet de Serre (GES), présentes en continu tout au long de l'année et dont l'impact contribue au réchauffement climatique.

Les principaux polluants sont présentés dans le tableau suivant, ainsi que leurs sources, l'échelle de l'impact, les évènements de pics de pollution ainsi que les effets sur la santé.

Tableau 36 : Polluants et effets sur la santé (Plan de Protection de l'Atmosphère de la Haute-Normandie)

Polluant	Précurseurs	Principales sources anthropogéniques	Echelle De L'impact	Période De pic	Effets sur la santé
Ozone	Composés Organiques Volatils (COV)	Sources mobiles, évaporation de produits pétroliers et de solvants, produits de grande consommation	Régionale et au-delà	Eté	Asthe aggravé, bronchite aiguë, bronchite chronique, symptômes respiratoires, diminution des fonctions pulmonaires, crise cardiaque et mortalité prématurée.
	NOX	Sources mobiles et Combustion			
PM2.5	Emissions directes	Combustion : bois, moteurs diesel, moteurs essence, gaz, cusine industrielle, travail du sol et des cultures Pneus, freins, remise en suspension de particules sur la route	Local et Régional	Hiver	Astme aggravé, symptômes respiratoires,hypertension, diminution des fonctions pulmonaires, crise cardiaque, accidents vasculaires cérébraux (AVC) et mortalité prématurée.
	COV				
	NOX				
	Ammoniac (NH3)	Agriculture, traitement des déchets et des eaux usées, raffineries			
	SO2	Raffineries, navires			
Toxiques	Emissions directes	Moteurs diesel, moteurs essence, sources industrielles, équipements de construction, navires et bateaux	Local	Toute l'année	Cancer du poumon, leucémie et mortalité prématurée.
Gaz à Effet de Serre (GES)	Emissions directes : CO2, méthane (CH4), oxyde nitreux (N2O), hydrofluocarbones (HFC) et hydrocarbures perfluorés (PFC), hexafluorure de souffre (SF6)	Combustion des combustibles fossiles, sources mobiles, industriel/commercial et production d'électricité	Global	Toute l'année	Potentiellement : augmentation des niveaux d'ozone troposphérique, vecteurs de maladie, efefts sanitaires liés aux vagues de chaleur prolongées.

Ainsi, les affections causées et aggravées sont :

- Des lésions respiratoires ;
- Des anomalies respiratoires issues des concentrations d'ozone ou de dioxyde de souffre : irritations nasales ou de la gorge, gênes, trachéites, bronchites et asthme ;
- Des irritations oculaires, malaises, migraines dus à la présence de d'ozone ou de polluants photochimiques ;
- Des fibroses qui se manifestent lors d'inhalation importante (forte concentration) de poussières ou de particule ;
- Dégradation des défenses immunitaires de l'organisme face aux infections microbiennes ;
- Augmentation de la morbidité cardio-vasculaire ;
- Mortalité à court terme pour affections respiratoires ou cardio-respiratoires ;
- Mortalité à long terme pour des effets mutagènes ou cancérigènes.

Certains cancers, et plus précisément les cancers pulmonaires, sont provoqués par la pollution atmosphérique, notamment à la suite d'inhalation prolongée et à hautes doses de particules, de métaux et d'Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) issus de la combustion. Ces polluants présentent les risques les plus élevés pour la santé humaine.

6.13.2.2 Rappels de l'état de la qualité de l'air au niveau du secteur d'étude

Le suivi de l'indice ATMO, au niveau de l'agglomération rouennaise, montre que le cumul des jours où l'indice est supérieur ou égal à 6 (la qualité de l'air devenant médiocre à mauvais) représente plus de deux mois dans l'année (67 jours). Aussi, globalement, la qualité de l'air au niveau de la CREA est bonne.

Parmi les stations installées sur l'agglomération, la plus proche du secteur d'étude est la station « urbaine » qui est localisé au Centre Hospitalier du Rouvray (CHS), sur la commune de Sotteville-lès-Rouen. Les principales conclusions qui découlent du suivi effectué en par AIR-NORMAND au niveau de la station de mesure CHS montrent :

- Aucun dépassement de la valeur limite n'a été recensé pour le dioxyde de soufre (SO_2). La réglementation européenne précise que la valeur limite est de 125 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 3 jours par an ou 350 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 24 heures par an.
- La concentration de particules en suspension (PM) dans l'air a dépassé en moyenne 18 jours dans l'année la valeur de 50 µg/m³. La réglementation européenne précise que la valeur limite est de 50 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 35 jours par an ou 40 µg/m³ en moyenne annuelle.
- Aucun dépassement de la valeur limite n'a été recensé pour le dioxyde d'azote (NO_2). La réglementation européenne précise que la valeur limite est de 200 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 18 heures par an ou 40 µg/m³ en moyenne annuelle.
- Pour ce qui concerne l'ozone (O_3), on constate que la concentration moyenne maximale observée sur 8 heures consécutives est de 180 µg/m³ est reste ainsi supérieur à l'objectif de qualité fixé par la réglementation européenne qui est de 120 µg/m³. La valeur cible pour la protection de la santé humaine, qui correspond à la moyenne maximale sur 8 heures consécutives où la concentration dépasse 120 µg/m³ (moyenne établie sur 3 ans), est de 11 jours alors que la limite fixée par la réglementation européenne est de 25 jours.

Ainsi en dehors du paramètre « ozone » pour lequel l'objectif de qualité n'est pas encore atteint, on constate qu'au niveau de la station de mesure (CHS), la qualité de l'air ne dépasse pas les valeurs limites fixées par la réglementation (directive européenne 2008/50/CE transcrite en droit français par le décret n°2010-1250 du 21/10/2010).

Dans un contexte géographique et urbain proche et pratiquement similaire, ces informations permettent d'approcher, par extrapolation, les teneurs atmosphériques en polluants qui pourraient être relevées au niveau du secteur d'étude.

6.13.2.3 Effets du projet sur la qualité de l'air et définition des impacts sanitaires attendus

Identification de cibles potentielles

Au niveau du secteur d'étude, les cibles potentielles sont majoritairement des personnes peu sensibles composées d'une population adulte de salariés et d'employés.

En périphérie du site, on peut identifier la présence potentielle de personnes plus sensibles à la pollution atmosphérique (enfants et personnes âgées) au niveau des zones habitées de Saint-Etienne-du-Rouvray (à 300 m à l'Ouest du site, au-delà de la RD18E et des voies ferrées) et en rive droite de la Seine.

Rappel des effets du projet sur la qualité de l'air et définition des impacts sanitaires attendus

Dans la mesure où l'état actuel de la qualité de l'air au niveau du secteur d'étude est bon et où les mesures retenues par la CREA pour éviter et/ou réduire les incidences du projet sur la qualité de l'air sont respectées, le projet ne devrait pas engendrer une dégradation significative de ce milieu. Par ailleurs, on rappellera la vocation du CREAPARC DU HALAGE à accueillir des activités à faibles nuisances environnementales : industrie légère et mixte artisanal.

Dans ces conditions le projet ne sera pas à l'origine d'une augmentation des risques d'exposition et n'aura donc pas d'incidence sanitaire tant pour les ouvriers qui procèderont aux travaux d'aménagement que pour les futurs usagers du site ou ses riverains.

6.13.2.4 Mesures retenues par la CREA

Les mesures retenues par la CREA pour limiter les incidences du projet sur la qualité de l'air sont détaillées au point 6.2.2 précédent.

En l'absence de recrudescence des risques sanitaires associée à la pollution atmosphérique du fait de la mise en œuvre du projet, aucune mesure complémentaire n'est justifiée.

6.13.2.5 Impacts résiduels et éventuelles mesures de compensation retenues par la CREA

Sans objet

6.13.2.6 Modalités de suivi des mesures

Sans objet

6.13.3 Risques sanitaires liés à l'état des milieux - Les sols et les eaux souterraines et superficielles

6.13.3.1 Définition des effets sur la santé - Généralités et résultats des études des risques réalisées sur le site

Généralités

Les effets d'une pollution des sols ou des milieux aquatique sur la santé humaine sont variés et dépendent intrinsèquement des polluants et de la matrice dans laquelle ils se situent.

Comme indiqué ci-après, ces effets peuvent être répartis en 2 grandes catégories : les risques cancérigènes et les risques toxiques

Conclusion de l'ESR réalisée par BG dans le cadre de la cessation d'activité du site ISOVER - Mars 2005 - Etude disponible auprès de l'unité territoriale de la DREAL de Haute-Normandie

La visite du site et la revue des documents réalisées au cours du diagnostic initial et des investigations de terrain, les étapes A et B de l'Évaluation Simplifiée des Risques ont permis l'identification de plusieurs sources potentielles de contamination. Les résultats des analyses laboratoires ont été comparés aux valeurs seuils définies dans le « Guide méthodologique de gestion des sites (potentiellement) contaminés ».

Les eaux souterraines présentent des concentrations dépassant les VCI usage non sensible pour l'ammonium et le 1,2,4-trichlorobenzène.

Les sols présentent des concentrations dépassant les VDSS et les VCI usage sensible pour l'ammonium, le chlorobenzène, le 1,2,4-trichlorobenzène, le 1,4-dichlorobenzène. Il faut toutefois noter que pour ces 3 dernières substances qu'il n'existe pas de VCI usage non sensible.

Les sols présentent des concentrations dépassant les VDSS mais ne dépassant pas les VCI usage non sensible pour le trichloroéthylène et les métaux.

L'estimation du risque a nécessité l'identification des milieux d'exposition, des vecteurs de transfert et des cibles susceptibles d'être exposées aux polluants. L'évaluation des risques a été réalisée sur la base des grilles ESR établies par le BRGM.

Les résultats de l'ESR indiquent que le site de Saint Gobain Isover doit être classé en classe 1 pour l'eau de la nappe et l'eau superficielle du fait de la contamination en ammonium des sols et des eaux souterraines. Cette notation impliquerait que des investigations approfondies (EDR santé en considérant le vecteur « eau » et les usages de celles-ci au travers des différents modes de captage) doivent être réalisées sur le site.

L'évaluation simplifiée des risques est un outil de classification. Seule cette évaluation détaillée des risques permettra une estimation des risques que le site peut engendrer sur la santé humaine.

Du fait de la sensibilité de la nappe, à la fois source de pollution et vecteur de transfert, une meilleure connaissance des propriétés des aquifères et de l'extension des panaches de pollution sera nécessaire.

BG recommande la réalisation d'une évaluation détaillée des risques (EDR santé humaine) qui permettra de garantir la présence ou l'absence des risques effectifs aux cibles potentielles que sont la Seine et les différents captages utilisant l'eau de la nappe et sur site en fonction de l'usage futur et des dispositions constructives particulières qui pourraient être mises en place. Cette EDR s'appuiera, pour ce qui concerne la partie eaux souterraines, sur la réalisation d'un modèle d'écoulement et de transfert de masse en solution.

Ce modèle a pour objet la détermination de l'extension du panache de contamination et son évolution dans le temps. Il permettra d'évaluer les flux massiques pouvant arriver aux différentes cibles potentielles.

L'EDR s'appliquerait à l'ammonium, molécule pour laquelle il existe un risque potentiel. L'objet de cette EDR est de lever l'indétermination sur cette potentialité. Si le risque existe réellement, il y aura lieu de mettre en œuvre des dispositions pour remédier le site. Si le risque n'existe pas, le site pourra rester en l'état et ne pourrait faire l'objet d'une contrainte quelconque mis à part la mise en place de servitudes visant à empêcher le prélèvement d'eau souterraine, de subsurface (juste le toit de la nappe dans les alluvions fines de la Seine) dans les secteurs présentant des concentrations actuellement supérieures à la VDSS.

Conclusion de l'EDR réalisée par BG dans le cadre de la cessation d'activité du site ISOVER - Mars 2007 - Etude disponible auprès de l'unité territoriale de la DREAL de Haute-Normandie

L'étude s'inscrit dans le cadre d'une évaluation des risques sanitaires à la suite de la cessation de l'activité et au vu de la réhabilitation du site Saint-Gobain Isover.

Une évaluation détaillée des risques sanitaires et une évaluation des risques pour les ressources en eau ont été réalisées. Un modèle d'écoulement des eaux souterraines et de transfert de masse a permis d'établir avec précision les conditions d'écoulement, et a démontré l'absence de risque de contamination des captages environnants.

Les risques sur site ont été estimés à partir des concentrations mesurées dans les sols, dans les eaux souterraines et les eaux de surface. Les risques pour les cibles à l'extérieur du site, captage AEP, AEI et AEA, ont été analysés sur la base des informations fournies par le modèle d'écoulement et de transfert de masse. Le modèle a mis en évidence que la contamination ne se propage pas et reste confinée à l'aplomb du site du fait du mouvement alternatif de l'eau souterraine dû aux marées. Aucun captage n'est touché par la contamination.

Tant pour les sols que la nappe, l'EDR montre que pour les risques cancérigènes, les valeurs calculées sont inférieures à 10^{-5}, seuil considéré comme acceptable par la législation française (circulaire du 10 décembre 1999).

De même, les risques toxiques ne sont pas significatifs pour tous les scénarios pris en compte. Les indices de risque sont inférieurs à 1, ce qui signifie qu'il n'y a pas d'effet toxique, les doses reçues restant inférieures aux doses de référence.

Au vu des résultats obtenus, des données à disposition, de l'état des connaissances concernant la pratique de l'EDR, des connaissances scientifiques du moment et de la réglementation en vigueur, le site peut être rendu à un usage industriel et il n'est pas nécessaire de mettre en place une dépollution.

La surveillance des eaux souterraines n'est pas requise dans la mesure où le risque n'existe pas tant pour les ressources en eaux que pour la santé. Par mesure de précaution, BG recommande de conserver deux piézomètres, à l'aval hydraulique immédiat et entre le site et les captages AEP, afin de pouvoir procéder à des vérifications si cela s'impose.

Les cibles, pour lesquelles les risques ont été estimés, sont: les futurs travailleurs sur le site et les usagers des eaux de surface, fréquentant la Seine situées dans le voisinage immédiat du site, ainsi que les eaux souterraines.

Sur la base des connaissances actuelles et des hypothèses retenues, l'évaluation des risques pour la santé fait ressortir des risques sanitaires inférieurs aux seuils considérés comme acceptables.

Les sols et les eaux souterraines n'engendrent pas de risques pour les personnes fréquentant le site et la Seine. Les ressources en eaux ne sont pas affectées, les captages d'eau n'étant pas atteints par la contamination qui reste confinée au niveau du site.

Compte tenu des résultats obtenus et des informations à disposition à ce jour, le site ne donnerait pas lieu à mettre en place un système de réhabilitation pour l'assainir, afin de diminuer ou arrêter le risque porté par le vecteur eau (souterrain et surface).

6.13.3.2 Effets du projet sur la qualité des milieux et définition des impacts sanitaires attendus

Identification de cibles potentielles

Au niveau du secteur d'étude, les cibles potentielles sont des personnes peu sensibles composées d'une population adulte de salariés et d'employés.

En périphérie du site, on peut identifier la présence potentielle de personnes plus sensibles à la pollution des milieux, notamment en tenant compte :

- Des usages identifiés pour la Seine (activités nautique et pêche) ;
- De l'exploitation des ressources en eaux souterraines pour la production d'eau potable (captage de la Chapelle à 1,2 km au Sud du projet).

Rappel des effets du projet sur la qualité des milieux et définition des impacts sanitaires attendus

Dans la mesure où le projet de CREAPARC DU HALAGE (mixte artisanal et industrie) est compatible avec les usages retenus par BG dans le cadre de l'élaboration de l'étude détaillée des risques, aucun risque n'est à déplorer pour la santé des ouvriers en charge de la réalisation des travaux ou les futurs usagers du site vis-à-vis des sols en place ou des eaux souterraines (pour une exploitation industrielle de celles-ci).

Par ailleurs, la qualité actuelle des milieux n'engendre pas non plus de risques sanitaires à l'extérieur du site, notamment en ce qui concerne les différents usages des eaux souterraines identifiés à proximité ou les usages constatés sur la Seine.

Ainsi, dans la mesure où l'état actuel des milieux est préservé par le biais des mesures retenues par la CREA pour éviter et/ou réduire les incidences du projet sur leur qualité, le projet ne devrait pas engendrer une dégradation significative de ces milieux. Par ailleurs, on rappellera la vocation du CREAPARC DU HALAGE à accueillir des activités à faibles nuisances environnementales : industrie légère et mixte artisanal.

Dans ces conditions le projet ne sera pas à l'origine d'une augmentation des risques d'exposition et n'aura donc pas d'incidence sanitaire tant pour les ouvriers qui procèderont aux travaux d'aménagement que pour les futurs usagers du site ou ses riverains.

6.13.3.3 Mesures retenues par la CREA

Dans le cadre de la mise en œuvre du projet, les mesures retenues par la CREA pour les sols (Cf. Point 6.4.2), les eaux souterraines (Cf. Point 6.5) et superficielles (Cf. Point 6.6) en phase chantier et en phase de fonctionnement permettent de préserver la qualité des milieux et donc d'assurer l'absence de risques sanitaires pour les ouvriers et les futurs usagers du site (pas de dégradation vis-à-vis de l'état actuel).

Dans ces conditions, à l'exception de mesures de précaution supplémentaires, aucune mesure spécifique n'a été retenue par la CREA.

Les mesures de précaution mentionnées ci-avant seront à la charge des entreprises de travaux et des entreprises désireuses de s'implanter sur le site et pourront reposer sur leur propre exploitation des informations qui seront mises à leur disposition par la CREA, à savoir : les différentes études réalisées sur le site.

6.13.3.4 Impacts résiduels et éventuelles mesures de compensation retenues par la CREA

Sans objet

6.13.3.5 Modalités de suivi des mesures

Sans objet

6.13.4 Risques industriels, transport de matières dangereuses et activités portuaires

6.13.4.1 Définition des effets sur la santé - Généralités

Les risques industriels, les activités de transport de matières dangereuses et les activités portuaires sont susceptible de générer, compte tenu de leur propriété des risques variés sur la santé humaine :

- Exposition à des émissions polluantes ;
- Exposition à des contaminations accidentelles ;
- Risques physiques liés aux accidents qui peuvent entrainer des incendies ou des explosions ;
- …

6.13.4.2 Rappels des données relatives à l'état initial du site et identification des cibles

Au niveau du secteur d'étude, les principaux risques techniques et technologiques associés aux activités locales sont liés aux principaux axes de transport de matières dangereuses - TMD (la Seine et la RD18E) et aux installations classées pour la protection de l'Environnement. A noter, toutefois, l'absence d'activités relevant du régime dit « SEVESO ».

Compte tenu de leur localisation vis-à-vis des populations locales, les risques identifiés au niveau du secteur d'étude sont relativement faibles à modérés vis-à-vis de la population locale dite sensible (habitants des quartiers résidentiels). En cas d'accident, les principaux enjeux concernent les milieux environnementaux et notamment la Seine.

6.13.4.3 Effets du projet sur les risques industriels, les activités de transports de matières dangereuses et les activités portuaires

Dans la mesure où le CREAPARC DU HALAGE n'est actuellement pas concerné par l'existence de ces types de risques et où il a vocation à accueillir des activités à faibles nuisances environnementales : industrie légère et mixte artisanal, ce projet ne devrait pas engendrer de dangers supplémentaires pour les usagers ou les riverains.

6.13.4.4 Mesures retenues par la CREA

En l'absence de recrudescence des dangers pour l'Homme vis-à-vis des risques industriels, des activités de transport de matières dangereuses et des activités portuaires, aucune mesure n'est justifiée dans le cadre de la mise en œuvre du projet.

Néanmoins, en fonctions des activités qui se développeront au sein du projet, pour le cas particulier des activités qui relèveraient d'un classement au titre des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement, elles devront se satisfaire aux exigences du Code de l'Environnement et à l'ensemble des démarches administratives requises.

Ces démarches seront à la charge des futurs entrepreneurs et ne pourront être substituées par la présente étude.

6.13.4.5 Impacts résiduels et éventuelles mesures de compensation retenues par la CREA

Sans objet

6.13.4.6 Modalités de suivi des mesures

Sans objet

6.13.5 Nuisances sonores

6.13.5.1 Définition des effets sur la santé - Généralités

La circulation automobile et les différentes activités humaines (industrie, agriculture, …) sont des sources variables de bruit qui peuvent occasionner une gêne sur les riverains.

Trois facteurs interviennent pour définir les effets nuisibles du bruit :

- La qualité du bruit, en fonction de sa puissance et des fréquences qui le composent ;
- La sensibilité de l'individu ;
- La durée de l'exposition au bruit.

Actuellement, il n'existe pas de Valeur Toxicologique de Référence (VTR) pour le bruit. Les VTR correspondent à la relation qui existe entre la dose d'exposition et l'apparition probable d'un effet sanitaire lié à une exposition répétée, allant de plusieurs jours à plusieurs années.

Deux types d'effets du bruit sur la santé sont distingués :

- Les effets auditifs

  Les effets auditifs comprennent la perte d'acuité auditive. La perte d'audition sous l'effet du bruit est souvent temporaire. Néanmoins, cette perte d'audition peut être parfois définitive, soit à la suite d'une exposition à un bruit unique particulièrement fort (140 dB(A) et plus suivant les valeurs de l'Organisation Mondiale de la Santé - OMS), soit à la suite d'une exposition à des bruits élevés (85 dB(A) et plus) sur des périodes longues (plusieurs années).

- Les effets non auditifs

  Les effets non auditifs sont les réactions que le bruit met en jeu sous forme d'une réaction générale, réaction de stress avec ses composantes cardiovasculaires (augmentation de la pression artérielle, …), neuro-endocriniennes, affectives… Le bruit est un agent stressant mais il est difficilement dissociable des autres facteurs de l'environnement d'un individu. Le stress psychologique peut apparaître au-delà des seuils de gêne, qui se situent selon les individus entre 60 et 65 dB(A).

6.13.5.2 Rappels des données relatives à l'état initial du site et identification des cible

Au niveau du secteur d'étude, les principales sources de nuisances sonores sont associées aux infrastructures de transport (RD18E, voie ferrée et Seine). Malgré tout, du fait de sa localisation, le projet d'aménagement se développe dans une zone où l'ambiance sonore est modérée en journée et calme en nuit (Cf. Point 4.13.3).

Compte tenu de la localisation du CREAPARC DU HALAGE vis-à-vis des populations locales, les enjeux associés aux émissions sonores vis-à-vis de la population locale dite sensible (habitants des quartiers résidentiels) sont faibles en journée et modérés la nuit.

6.13.5.3 Effets du projet sur les niveaux sonores ambiants

Le projet du CREAPARC DU HALAGE s'inscrivant au sein d'une friche, il va entrainer une augmentation des émissions sonores locales qui devrait être comparable à l'ambiance actuelle de la zone d'activités. Dans ces conditions, le projet ne devrait pas engendrer une augmentation significative de l'exposition des riverains.

Concernant la phase de réalisation du chantier, l'exposition des ouvriers aux bruits générés par les travaux sera particulièrement sensible.

6.13.5.4 Mesures retenues par la CREA

L'absence de modification significative du niveau sonore ambiant associé à la mise en œuvre du projet ne justifie pas le développement de mesures spécifiques par la CREA.

Néanmoins, compte tenu de l'ambiance sonore nocturne, qui est localement relativement calme, 3 prescriptions sont envisagées :

- Des mesures de réduction pour la phase chantier :
  - MRI 51 - Limiter les horaires de travail à des horaires de journée ;
  - MRI 52 - Assurer la protection des ouvriers vis-à-vis des nuisances sonores auxquelles ils seront exposés grâce à la mise à disposition d'Equipements de Protection Individuelle efficaces et conformes à la réglementation.
- Un rappel des exigences réglementaires en termes de bruits auxquelles les futures activités devront se plier. Il s'agit principalement des exigences associées :
  - Aux normes associées à l'isolation sonore des bâtiments qui seront développés au sein de la ZAC ;
  - Aux normes imposées par la Code du Travail en ce qui concerne l'exposition des salariés ;
  - Au décret n°95-408 du 18 avril 1995 relatif aux bruits de voisinage (remplacé par le décret n°2006-1099 du 31 août 2006) ;
  - Au régime des installations classées pour les activités qui relèveraient d'un classement au titre des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement. Dans ce cas, elles devront se satisfaire aux exigences du Code de l'Environnement et à l'ensemble des démarches administratives requises.

    Le respect des normes et les démarches administratives associées seront à la charge des futurs entrepreneurs et ne pourront être substituées par la présente étude.

6.13.5.5 Impacts résiduels et éventuelles mesures de compensation retenues par la CREA

Sans objet

6.13.5.6 Modalités de suivi des mesures

Sans objet

6.14 Synthèse des mesures environnementales du projet et estimation des dépenses associées

6.14.1 Synthèse des mesures environnementales du projet

Au regard des éléments détaillés dans les parties précédentes, la prise en compte des enjeux environnementaux dans le cadre du développement du CREAPARC DU HALAGE reposent finalement sur 81 mesures retenues par la CREA dont :

- 12 mesures d'évitement ;
- 52 mesures de réduction ;
- 1 mesure de compensation ;
- 11 mesures d'accompagnement ;
- 5 mesures de suivi.

Du point de vue opérationnel, pour les mesures d'évitement, de réduction et de compensation, on distingue :

- Les mesures d'adaptation du projet : Il s'agit des mesures directement mises en œuvre par la CREA. Elles reposent sur l'intégration de contraintes ou de sensibilités environnementales au sein même de la démarche de conception du CREAPARC DU HALAGE. L'estimation des dépenses associées à leur mise en œuvre est de ce fait déduite du montant des investissements liés à la réalisation du projet. On se réfèrera au détail des estimations présenté ci-contre ;
- Les mesures techniques et organisationnelles associées à la réalisation des travaux : Il s'agit des mesures définies par la CREA et dont la mise en œuvre sera à la charge :
    - Des entreprises missionnées pour la réalisation du chantier d'aménagement du CREAPARC DU HALAGE (espaces publics) : Ces mesures sont intrinsèquement liées au chantier et il n'est pas possible d'en faire une estimation. Leur coût est intégré au montant global prévisionnel des travaux présenté ci-contre. La mise en œuvre de ces mesures fera l'objet d'un suivi par la CREA durant la réalisation des travaux ;
    - Des entreprises missionnées pour l'aménagement de parcelles privées (espaces privés) : Ces mesures sont intrinsèquement liées au chantier et il n'est pas possible d'en faire une estimation dans la mesure où elles dépendront des besoins propres aux entreprises qui viendront s'implanter au sein de la ZAC. Ces mesures seront intégrées aux Cahiers des Prescriptions Architecturales et Paysagères qui seront rédigés par la CREA et leur mise en œuvre devra être assurée par les acquéreurs des terrains.
- Les mesures techniques et organisationnelles associées à la phase de fonctionnement du projet : Il s'agit d'une part des mesures retenues par la CREA en ce qui concerne le fonctionnement et l'entretien des espaces publics, et d'autre part, des mesures qui seront à la charge des entreprises développées au sein de la ZAC. S'agissant de dépenses de fonctionnement, leur estimation n'est pas envisageable.

Enfin, la CREA sera également en charge de la mise en œuvre des mesures de suivi permettant de contrôler le bon fonctionnement ou l'efficacité des mesures qu'elle a retenue pour accompagner le projet :

- MS 1 - Suivi des travaux de terrassement par un levé topographique de réception afin de vérifier la concordance des travaux avec les principes de conception du projet et s'assurer de la bonne prise en compte des enjeux liés à la gestion des eaux pluviales (direction des écoulements) ou au risque d'inondation par débordement de la Seine
- MS 2 - Mise en place d'un dispositif d'évaluation de la qualité des sols durant la vie du projet (contrôle de l'état des sols lors de chaque transaction foncière à la charge des entreprises et suivi des résultats par la CREA)
- MS 3 - Mise en place d'une procédure de contrôle et d'entretien des ouvrages de gestion des eaux pluviales
- MS 4 - Contrôle de la reprise des végétaux implantés au sein des espaces publics et remplacement des sujets dont la reprise à échouée après la première année de mise en fonctionnement du projet
- MS 5 - Mise en place d'un suivi écologique du site après la mise en fonctionnement du projet

L'estimation des dépenses associées à ces mesures sera complétée dans le cadre des démarches ultérieures (au stade de la réalisation de la ZAC).

6.14.2 Estimation des dépenses liées à la prise en compte de l'environnement

Le montant prévisionnel des travaux d'aménagement des espaces publics du CREAPARC DU HALAGE (18,7 ha) est estimé à environ 1 975 000 €HT.

Au regard de ce qui précède, les principales mesures environnementales associées à la mise en œuvre de ce projet concernent :

- L'aménagement du réseau viaire et notamment le développement d'une continuité cycle et piétonne sur l'ensemble des voiries du projet en lien avec le chemin de halage, qui s'inscrit au sein du plan Agglo Vélo de la CREA comme une voie structurante en devenir entre Rouen et Saint-Etienne-du-Rouvray ;
- La bande technique et écologique qui constitue une réserve foncière de 1,9 ha (soit près de 10 % de l'emprise globale de la ZAC), assurant des fonctions paysagères, écologiques et environnementales (gestion des eaux pluviales et prise en compte des risques d'inondation).

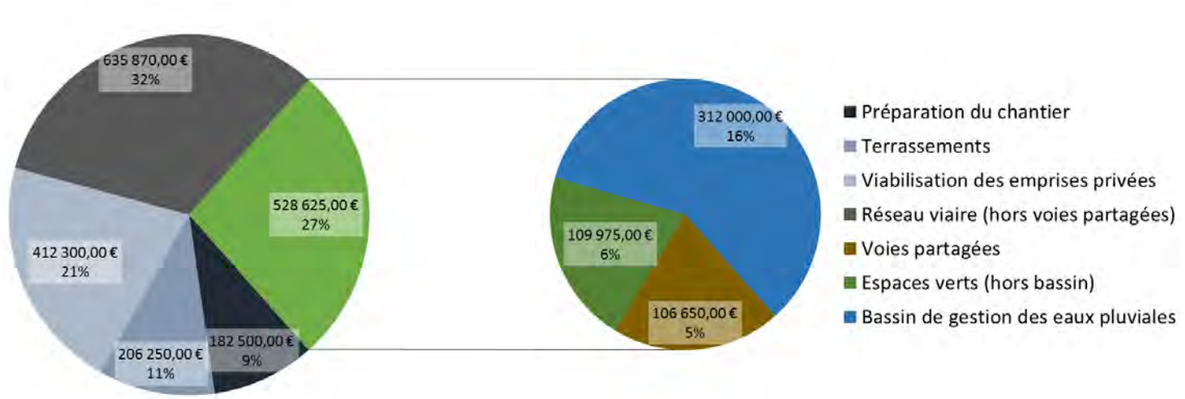
Le montant prévisionnel de ces aménagements est fixés à :

- 106 500 € pour l'aménagement spécifique des voies dédiées aux déplacements alternatifs (hors voie de circulation routière et réseaux) ;
- 422 000 € pour l'aménagement des espaces verts publics au sein de la ZAC dont 312 000 € spécifiquement attribués à la réalisation du bassin de gestion des eaux pluviales.

Ces dépenses représentent un investissement général de 528 500 € soit environ 27% du montant global des travaux d'aménagement (Cf. graphique ci-dessous).

Par ailleurs, ces aménagements représentent également un investissement indirect de près de 570 000 € dans la mesure où environ de 10 % de l'emprise du projet est dédiée aux aménagements environnementaux (perte indirecte sur la vente des emprises cessibles).

Graphique 12 : Répartition des dépenses d'aménagement par poste (Estimations du 05/02/2014 - INGETEC)



7

Analyse des incidences du projet au regard des enjeux du réseau Natura 2000

7.1 Préambule

Cette notice est rédigée sur la base du diagnostic écologique réalisé par BIOTOPE et intégré en annexe 3 de la présente étude d'impact.

7.2 Présentation des sites Natura 2000 concernés

L'évaluation porte sur 6 sites Natura 2000, situés dans un rayon de 10 km autour du périmètre de ZAC du CREAPARC DU HALAGE (voir tableau ci-dessous et carte ci-contre).

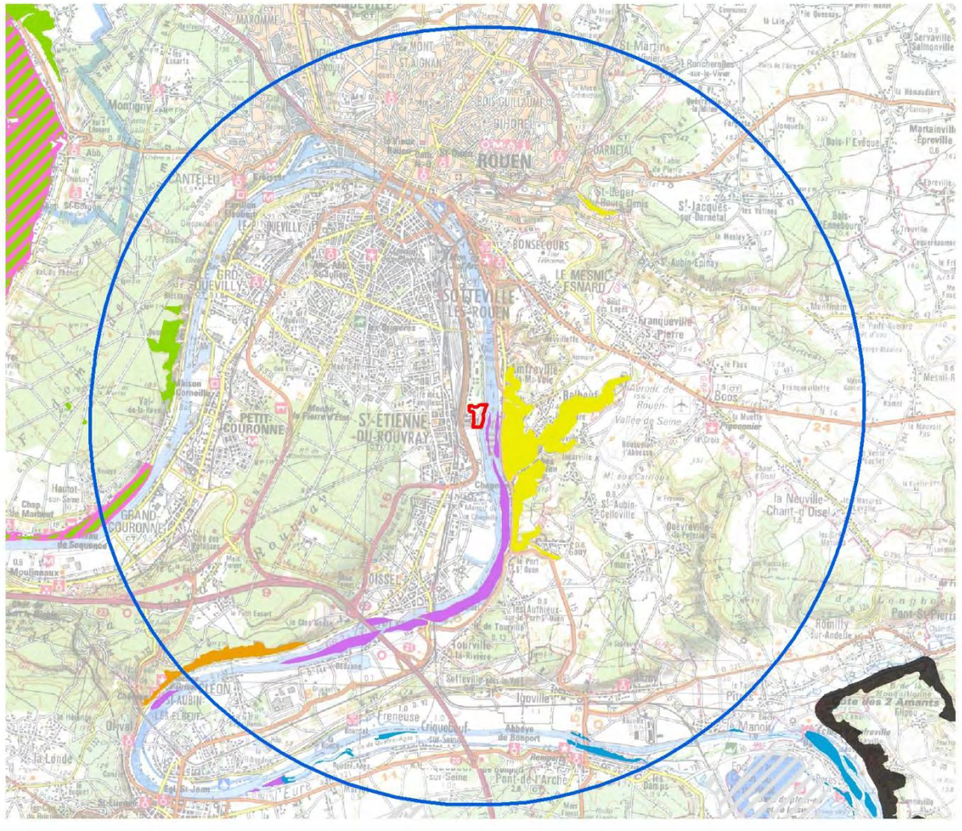
Tableau 37 : Sites Natura 2000 concernés par le projet (BIOTOPE)

Site Natura 2000	*Code du site*	*Distance minimale entre le site et le périmètre de la ZAC*
	SIC	
Iles et berges de la Seine en Seine-Maritime	FR2302006	110 mètres à l'est
Boucles de la Seine aval	FR2300123	7,5 km à l'ouest
Les Iles et Berges de la Seine dans l'Eure	FR2302007	8 km au sud
	ZSC	
Boucles de la Seine Amont, coteaux de Saint-Adrien	FR2300124	450 mètres à l'est
Les boucles de la Seine amont, les coteaux d'Orival	FR2300125	7 km au sud-ouest
	ZPS	
Estuaire et marais de la basse Seine	FR2310044	8,5 km à l'ouest

Schéma 150 : Localisation des sites Natura 2000 vis-à-vis de la ZAC du CREAPARC DU HALAGE (BIOTOPE)

Evaluation des impacts du projet d'aménagement de la ZAC Créaparc du halage - étude d'incidences Natura 2000

Localisation des sites Natura 2000 vis-à-vis de la ZAC Créaparc du halage



7.3 Description des sites Natura 2000 identifiés

7.3.1 SIC « Iles et berges de la Seine en Seine-Maritime » (FR2302006)

Le SIC FR2302006 « Iles et berges de la Seine en Seine-Maritime » couvre une superficie de 236 ha. Il est situé à environ 110 mètres à l'est du périmètre de la ZAC du CREAPARC DU HALAGE.

Ce site a été proposé éligible comme SIC en 2006 et fut classé en 2012.

Du point de vue géomorphologique, la Seine normande a creusé son lit au sein de la craie sénonienne du bassin parisien. Les grandes modifications climatiques du quaternaire ont induit des mouvements forts du fleuve, alternant érosion et dépôts d'alluvions, à l'origine des méandres actuels.

Les milieux rivulaires concernés par le site se développent sur les alluvions récentes, argilo-limoneuses.

Les habitats d'intérêt communautaire se répartissent en 3 types de milieux :

- Les milieux aquatiques et vasières (formations peu développées et réparties irrégulièrement le long du fleuve) :
    - Les milieux vaseux liés à la marée dynamique (habitat 1130) présentant une espèce patrimoniale remarquable, le Scirpe piquant ;
    - Les herbiers flottants à base de lentilles d'eau ou de renoncules aquatiques (habitat 3260).
- Les groupements de hautes herbes du bord des eaux (mégaphorbiaies, habitat 6430) qui se développent assez largement sur les berges et dans les trouées des boisements alluviaux. Au sein de ces groupements se développent quelques espèces remarquables comme le Séneçon des marais (protégé au niveau régional), la Cuscute d'Europe ou l'Euphorbe des marais.
- Les forêts alluviales : sans doute beaucoup plus développées autrefois, les forêts alluviales se limitent souvent aujourd'hui à des formations rivulaires, en situation pionnière.

  La strate arborée est essentiellement constituée de Saule blanc, tandis que les orties, favorisées par le niveau trophique élevé des eaux du fleuve, dominent la strate herbacée. En certains endroits plus élevés, la saulaie laisse la place à l'aulnaie, à la faveur de petits affluents ou de résurgences. Régulièrement inondée, cette forêt alluviale, dite de bois tendre, est remplacée, dans les secteurs plus élevés, par une forêt dite de bois dur, constituée de Chêne pédonculé, de Frêne commun et d'Orme champêtre. Ce type de boisement, spécifique aux grandes vallées, possède un grand intérêt patrimonial. Elle est, malheureusement, très limitée en vallée de Seine et souvent dégradée par le développement d'espèces non alluviales comme les érables.

La Seine constitue un des grands fleuves d'Europe occidentale et, à ce titre, possède un potentiel remarquable de diversité de milieux aquatiques et rivulaires. Par ailleurs, la capacité d'échanges et de transferts (hydriques, biologiques et énergétiques) que représente un tel fleuve, lui donne un rôle écologique potentiel de premier ordre.

L'importance socio-économique de son bassin versant lui a valu, depuis très longtemps, une forte domestication, avec de nombreux aménagements destinés à limiter les inondations et améliorer la navigation, ce qui induit l'existence de nombreuses pressions polluantes, urbaines, industrielles et agricoles. Malgré cette pression anthropique, la Seine possède encore, notamment en amont de Rouen, des milieux naturels aquatiques et rivulaires dignes d'intérêt, notamment au niveau des îles qui ont été préservées. Dans un contexte d'amélioration de la qualité de l'eau du fleuve, il convient de protéger et sauvegarder les milieux naturels relictuels situés en bordure de ce grand fleuve afin qu'il conserve le rôle écologique primordial que doit jouer un fleuve de cette taille.

7.3.2 ZSC « Boucles de la Seine Amont, coteaux de Saint-Adrien » (FR2300124)

La ZSC FR2302006 « Boucles de la Seine Amont, coteaux de Saint-Adrien » couvre une superficie de 423 ha. Elle est située à environ 450 mètres à l'est du périmètre de la ZAC du CREAPARC DU HALAGE.

Ce site a été classé comme ZSC en 2009.

Dans le contexte nord atlantique de la Haute-Normandie, la vallée de Seine, orientée sud-est / nord-ouest, subit l'influence de remontées climatiques continentales et méridionales qui lui donnent un véritable rôle biogéographique, constituant la limite nord ou ouest de l'aire de répartition de plusieurs espèces. La nature des milieux renforce ce rôle, ainsi les coteaux calcaires, par le caractère chaud et sec de leurs pentes sont le siège de compensations édaphoclimatiques.

L'effet couloir de la vallée induit une originalité dans la répartition des espèces.

Les méandres et leur évolution au cours des temps préhistoriques sont à l'origine de conditions édaphoclimatiques variées déterminant des milieux très contrastés avec une opposition forte entre les rives convexes et concaves du fleuve.

La rive concave subit l'érosion du fleuve, qui a taillé des coteaux très abrupts dans le plateau crayeux, avec la présence de pitons et fronts rocheux. La forte pente induit des sols peu profonds, riches en calcaire actif, filtrants et particulièrement chauds quand ils sont exposés plein sud. Sur ces coteaux, se développent des milieux calcicoles (bois et pelouses) particulièrement riches en espèces rares. L'argile à silex, qui couvre la craie, affleure au sommet des coteaux, dans les secteurs de moindre pente, permettant l'installation de milieux acidiphiles.

L'ensemble constitué des pelouses crayeuses de la vallée de la Seine est tout à fait remarquable.

D'un point de vue biogéographique, la vallée de la Seine constitue un couloir, où remontent des influences méridionales. Elle compte ainsi de nombreuses espèces localisées en limite nord de leur aire de répartition, ce qui lui confère son intérêt tout particulier.

Bien que très proche de l'agglomération rouennaise, le coteau de Saint Adrien est l'un des plus riches, avec 9 habitats et 5 espèces d'intérêt communautaire. Il dispose des rares zones d'éboulis calcaires mésophiles naturels de la région, conditionnant la présence des très rares Violette de Rouen et Biscutelle de neustrie. De nombreuses espèces protégées s'y développent également. Plusieurs espèces végétales et animales sont, ici dans la limite nord de leur aire de répartition.

7.3.3 ZSC « Les boucles de la Seine amont, les coteaux d'Orival » (FR2300125)

La ZSC FR2300125 « Les boucles de la Seine amont, les coteaux d'Orival » couvre une superficie de 99 ha. Elle est située à environ 7 km au sud-ouest du périmètre de la ZAC du CREAPARC DU HALAGE.

Ce site a été classé comme ZSC en 2008.

Dans le contexte nord atlantique de la Haute-Normandie, la vallée de Seine, orientée sud-est / nord-ouest, subit l'influence de remontées climatiques continentales et méridionales qui lui donnent un véritable rôle biogéographique, constituant la limite nord ou ouest de l'aire de répartition de plusieurs espèces. La nature des milieux renforce ce rôle, ainsi les coteaux calcaires, par le caractère chaud et sec de leurs pentes sont le siège de compensations édaphoclimatiques.

L'effet couloir de la vallée induit une originalité dans la répartition des espèces

Les méandres et leur évolution au cours des temps préhistoriques sont à l'origine de conditions édaphoclimatiques variées déterminant des milieux très contrastés avec une opposition forte entre les rives convexes et concaves du fleuve.

La rive concave subit l'érosion du fleuve, qui a taillé des coteaux très abrupts dans le plateau crayeux, avec la présence de pitons et fronts rocheux. La forte pente induit des sols peu profonds, riches en calcaire actif, filtrants et particulièrement chauds quand ils sont exposés plein sud. Sur ces coteaux, se développent des milieux calcicoles (bois et pelouses) particulièrement riches en espèces rares. L'argile à silex, qui couvre la craie, affleure au sommet des coteaux, dans les secteurs de moindre pente, permettant l'installation de milieux acidiphiles.

L'ensemble constitué des pelouses crayeuses de la vallée de la Seine est tout à fait remarquable.

D'un point de vue biogéographique, la vallée de la Seine constitue un couloir, où remontent des influences méridionales. Elle compte ainsi de nombreuses espèces localisées en limite nord de leur aire de répartition, ce qui lui confère son intérêt tout particulier.

Le coteau d'Orival est situé dans un contexte calcicole de pente remarquable, accueillant un cortège faunistique et floristique spécifique, exceptionnel pour la région particulièrement riche en orchidées.

7.3.4 SIC « Boucles de la Seine aval » (FR2300123)

Le SIC FR2300123 « Boucles de la Seine aval » couvre une superficie de 5 486 ha. Il est situé à environ 7,5 km à l'ouest du périmètre de la ZAC du CREAPARC DU HALAGE.

Ce site a été proposé éligible comme SIC en 2002 et fut classé en 2012.

Dans le contexte nord atlantique de la Haute-Normandie, la vallée de Seine, orientée sud-est / nord-ouest, subit l'influence de remontées climatiques continentales et méridionales qui lui donnent un véritable rôle biogéographique, constituant la limite nord ou ouest de l'aire de répartition de plusieurs espèces. La nature des milieux renforce ce rôle, ainsi les coteaux calcaires, par le caractère chaud et sec de leurs pentes sont le siège de compensations édaphoclimatiques.

L'effet couloir de la vallée induit une originalité dans la répartition des espèces : certaines ne sont présentes, dans la région, qu'en vallée de Seine (Pigamon jaune, Orge faux seigle), tandis que d'autres (Carum verticillé, Cirse des maraîchers) en sont absentes, alors que leurs milieux potentiels s'y développent. Il a également été constaté, pour certaines espèces de plantes comme d'insectes, une distance génétique particulière entre les populations en dehors et dans la vallée.

Dans sa partie aval, la vallée subit de fortes influences océaniques et constitue également une limite biogéographique entre le secteur atlantique vrai et le secteur nord atlantique, avec les dernières stations à l'est d'espèces comme l'Orchis à fleurs lâches.

Les méandres et leur évolution au cours des temps préhistoriques sont à l'origine de conditions édaphoclimatiques variées déterminant des milieux très contrastés avec une opposition forte entre les rives convexes et concaves du fleuve :

- La rive concave subit l'érosion du fleuve, qui a taillé des coteaux très abrupts dans le plateau crayeux, avec la présence de pitons et fronts rocheux. La forte pente induit des sols peu profonds, riches en calcaire actif, filtrants et particulièrement chauds quand ils sont exposés plein sud. Sur ces coteaux, se développent des milieux calcicoles (bois et pelouses) particulièrement riches en espèces rares. L'argile à silex, qui couvre la craie, affleure au sommet des coteaux, dans les secteurs de moindre pente, permettant l'installation de milieux acidiphiles. Enfin, cette rive est régulièrement percée de coulées d'éboulement, permettant le développement de milieux neutroclines, sur le sol profond induit par les colluvions de fond de vallée.
- La rive convexe correspond à une zone de dépôt, de part et d'autre de l'éperon rocheux, qui constitue l'axe du méandre. Les périodes successives sont à l'origine de deux types d'alluvions :
    - Les alluvions anciennes, généralement de nature siliceuse et grossière. Le fleuve y a creusé des terrasses, sur lesquelles s'installent des milieux secs et silicicoles, particulièrement originaux pour la région (pelouses en milieux ouverts et chênaie acidiphile en milieu boisé).
    - Les alluvions modernes, plus fines et argileuses, correspondant au lit majeur actuel. Plus ou moins baignées par la nappe phréatique superficielle, elles abritent une végétation de marais alcalins à neutroclines. En bordure du fleuve, les crues répétées édifient un bourrelet alluvial, à l'abri duquel l'eau stagne dans les secteurs les plus bas, permettant la mise en place de sols paratourbeux à tourbeux au sein des alluvions. Les vraies tourbières de fond de vallée s'installent dans les méandres fossiles (Marais d'Heurteauville).

Cette organisation des milieux est répétitive d'une boucle sur l'autre, avec cependant des importances relatives variées entre les différentes composantes. Dès la boucle de Brotonne, l'influence de l'estuaire réduit le bourrelet alluvial.

L'ensemble constitué par les méandres de la Seine est remarquable. Quatre grands types de milieux se répètent à chaque boucle :

- Rive convexe : larges marais alluvionnaires humides en périphérie, terrasses anciennes sur sable au centre ;
- Rive concave : coteaux crayeux abrupts avec pelouses et bois remarquables.

A cette organisation générale s'ajoutent des milieux remarquables : grande tourbière de fond de vallée et reliques de milieu subestuarien.

Ces ensembles accueillent :

- 20 habitats naturels d'intérêt communautaire (annexe I de la directive « Habitats ») ;
- 13 espèces d'intérêt communautaire (annexe II de la directive « Habitats ») ;
- 11 espèces d'oiseaux de l'annexe I de la directive « Oiseaux » ;
- 90 espèces végétales d'intérêt patrimonial (hors annexe II) ;
- 39 espèces animales d'intérêt patrimonial (hors annexe II).

7.3.5 SIC « Les Iles et Berges de la Seine dans l'Eure » (FR2302007)

Le SIC FR2302007 « Les Iles et Berges de la Seine dans l'Eure » couvre une superficie de 327 ha. Il est situé à environ 8 km au sud du périmètre de la ZAC du CREAPARC DU HALAGE.

Ce site a été proposé éligible comme SIC en 2006 et fut classé en 2012.

Du point de vue géomorphologique, la Seine normande a creusé son lit au sein de la craie sénonienne du bassin parisien. Les grandes modifications climatiques du quaternaire ont induit des mouvements forts du fleuve, alternant érosion et dépôts d'alluvions, à l'origine des méandres actuels.

Les habitats d'intérêt communautaire se répartissent en 3 types de milieux :

- Les milieux aquatiques et vasières (formations peu développées et réparties irrégulièrement le long du fleuve.) :
    - Rivières avec berges vaseuses et végétation du Chenopodion rubri (habitat 3270) ;
    - Herbiers flottants à base de lentilles d'eau au niveau des bras mort (habitat 3150) ou de renoncules aquatiques en bordure du fleuve (habitat 3260).
- Les groupements de hautes herbes du bord des eaux (mégaphorbiaies, habitat 6430) qui se développent assez largement sur les berges et dans les trouées des boisements alluviaux. Au sein de ces groupements se développent quelques espèces remarquables comme le Séneçon des marais (protégé au niveau régional), la Cuscute d'Europe ou l'Euphorbe des marais.
- Les forêts alluviales : sans doute beaucoup plus développées autrefois, les forêts alluviales se limitent souvent aujourd'hui à des formations rivulaires, en situation pionnière.

  La strate arborée est essentiellement constituée de Saule blanc, tandis que les orties, favorisées par le niveau trophique élevé des eaux du fleuve, dominent la strate herbacée. En certains endroits plus élevés, la saulaie laisse la place à l'aulnaie, à la faveur de petits affluents ou de résurgences. Régulièrement inondée, cette forêt alluviale, dite de bois tendre, est remplacée, dans les secteurs plus élevés, par une forêt dite de bois dur, constituée de Chêne pédonculé, de Frêne commun et d'Orme champêtre. Ce type de boisement, spécifique aux grandes vallées, possède un grand intérêt patrimonial. Elle est, malheureusement, très limitée en vallée de Seine et souvent dégradée par le développement d'espèces non alluviales comme les érables.

La Seine constitue un des grands fleuves d'Europe occidentale et, à ce titre, possède un potentiel remarquable de diversité de milieux aquatiques et rivulaires. Par ailleurs, la capacité d'échanges et de transferts (hydriques, biologiques et énergétiques) que représente un tel fleuve, lui donne un rôle écologique potentiel de premier ordre.

L'importance socio-économique de son bassin versant lui a valu, depuis très longtemps, une forte domestication, avec de nombreux aménagements destinés à limiter les inondations et améliorer la navigation, ce qui induit l'existence de nombreuses pressions polluantes, urbaines, industrielles et agricoles. Malgré cette pression anthropique, la Seine possède encore, notamment en amont de Rouen, des milieux naturels aquatiques et rivulaires dignes d'intérêt, notamment au niveau des îles qui ont été préservées. Dans un contexte d'amélioration de la qualité de l'eau du fleuve, il convient de protéger et sauvegarder les milieux naturels relictuels situés en bordure de ce grand fleuve afin qu'il conserve le rôle écologique primordial que doit jouer un fleuve de cette taille.

7.3.6 ZPS « Estuaire et marais de la basse Seine » (FR2310044)

La ZPS FR2310044 « Estuaire et marais de la basse Seine » couvre une superficie de 18 840 ha. Il est situé à environ 8,5 km à l'ouest du périmètre de la ZAC du CREAPARC DU HALAGE.

Ce site a été classé comme ZPS en 2002.

Malgré une modification profonde du milieu, suite aux différents travaux portuaires, l'estuaire de la Seine constitue encore un site exceptionnel pour les oiseaux.

Son intérêt repose sur trois éléments fondamentaux :

- La situation du site : zone de transition remarquable entre la mer, le fleuve et la terre, située sur la grande voie de migration ouest européenne ;
- La richesse et la diversité des milieux présents : mosaïque d'habitats diversifiés (marins, halophiles, roselières, prairies humides, marais intérieur, tourbière, bois humide, milieux dunaires) où chacun a un rôle fonctionnel particulier, complémentaire à celui des autres, cette complémentarité même assurant à l'ensemble équilibre et richesse ;
- La surface occupée par ces milieux naturels et semi-naturels, dont l'importance entraîne un effet de masse primordial, assure l'originalité de l'estuaire de la Seine et son effet « grande vallée » par rapport aux autres vallées côtières.

L'estuaire de la Seine est un des sites de France où le nombre d'espèces d'oiseaux nicheuses est le plus important.

7.4 Habitats et espèces ayant justifié l'inscription des sites au réseau Natura 2000

Les tableaux suivants présentent les habitats et espèces ayant justifié la désignation des sites au réseau Natura 2000. Ces données sont issues des Formulaires Standards des Données (FSD) mis à disposition par la DREAL Haute-Normandie par le biais du site internet de l'INPN.

7.4.1 SIC « Iles et berges de la Seine en Seine-Maritime » (FR2302006)

Habitats d'intérêt communautaire

CODE - INTITULE	COUVERTURE	SUPERFICIE (ha)	QUALITE DES DONNEES	REPRESENTATIVITE	SUPERFICIE RELATIVE	CONSERVATION	GLOBALE
1130 - Estuaires	11,02%	26,11	Bonne	Significative	2%≥p>0	Bonne	Significative
3150 - Lacs eutrophes naturels avec végétation du Magnopotamion ou de l'Hydrocharition	0,02%	0,04	Bonne	Non-significative			
3260 - Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du Ranunculion fluitantis et du Callitricho-Batrachion	11,6%	27,49	Bonne	Non-significative			
3270 - Rivières avec berges vaseuses avec végétation du Chenopodion rubri p.p. et du Bidention p.p.	0,37%	0,87	Bonne	Non-significative			
6430 - Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnard à alpin	8,39%	19,89	Bonne	Bonne	2%≥p>0	Bonne	Bonne
91E0 - Forêts alluviales à Alnus glutinosa et Fraxinus excelsior (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae) *	14,65%	34,71	Bonne	Significative	2%≥p>0	Moyenne	Significative
91F0 - Forêts mixtes à Quercus robur, Ulmus laevis, Ulmus minor, Fraxinus excelsior ou Fraxinus angustifolia, riveraines des grands fleuves (Ulmenion minoris)	10,52%	24,93	Bonne	Significative	2%≥p>0	Moyenne	Significative

* Habitats prioritaires

7.4.2 ZSC « Boucles de la Seine Amont, coteaux de Saint-Adrien » (FR2300124)

Habitats d'intérêt communautaire

CODE - INTITULE	COUVERTURE	SUPERFICIE (ha)	QUALITE DES DONNEES	REPRESENTATIVITE	SUPERFICIE RELATIVE	CONSERVATION	GLOBALE
5110 - Formations stables xérothermophiles à Buxus sempervirens des pentes rocheuses (Berberidion p.p.)	< 0.01%	0		Non-significative			
5130 - Formations à Juniperus communis sur landes ou pelouses calcaires	1%	4,24		Non-significative			
6110 - Pelouses rupicoles calcaires ou basiphiles de l'Alysso-Sedion albi *	1%	4,24		Excellente	2%≥p>0	Excellente	Excellente
6210 - Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires (Festuco-Brometalia) (* sites d'orchidées remarquables)	20%	84,8		Excellente	2%≥p>0	Excellente	Excellente
6430 - Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnard à alpin	1%	4,24		Non-significative			
8160 - Eboulis médio-européens calcaires des étages collinéen à montagnard *	1%	4,24		Bonne	2%≥p>0	Bonne	Bonne
8210 - Pentes rocheuses calcaires avec végétation chasmophytique	1%	4,24		Bonne	2%≥p>0	Bonne	Bonne
9130 - Hêtraies de l'Asperulo-Fagetum	26%	110,24		Bonne	2%≥p>0	Bonne	Bonne
9180 - Forêts de pentes, éboulis ou ravins du Tilio-Acerion *	3%	12,72		Bonne	2%≥p>0	Bonne	Bonne

* Habitats prioritaires

Espèces d'intérêt communautaire

★ *Insectes*

CODE	NOM	STATUT	TAILLE MIN.	TAILLE MAX.	UNITE	ABONDANCE	QUALITE	POPULATION	CONSERVATION	ISOLEMENT	GLOBALE
1083	*Lucanus cervus*	Résidence			Individus	Présente		2%≥p>0%	Bonne	Non-isolée	Bonne
1078	*Callimorpha quadripunctaria*	Résidence			Individus	Présente		2%≥p>0%	Bonne	Non-isolée	Bonne
1065	*Euphydryas aurinia*	Résidence			Individus	Présente		2%≥p>0%	Bonne	Non-isolée	Bonne

★ *Flore*

CODE	NOM	STATUT	TAILLE MIN.	TAILLE MAX.	UNITE	ABONDANCE	QUALITE	POPULATION	CONSERVATION	ISOLEMENT	GLOBALE
1585	*Viola hispida*	Résidence			Individus	Présente		15%≥p>2%	Bonne	Isolée	Bonne
1506	*Biscutella neustriaca*	Résidence			Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Isolée	Moyenne

7.4.3 ZSC « Les boucles de la Seine amont, les coteaux d'Orival » (FR2300125)

Habitats d'intérêt communautaire

CODE - INTITULE	COUVERTURE	SUPERFICIE (ha)	QUALITE DES DONNEES	REPRESENTATIVITE	SUPERFICIE RELATIVE	CONSERVATION	GLOBALE
5130 - Formations à Juniperus communis sur landes ou pelouses calcaires	1%	0,99		Non-significative			
6110 - Pelouses rupicoles calcaires ou basiphiles de l'Alysso-Sedion albi *	1%	0,99		Excellente	2%≥p>0	Excellente	Excellente
6210 - Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires (Festuco-Brometalia) (* sites d'orchidées remarquables)	33%	32,67		Bonne	2%≥p>0	Bonne	Bonne
6510 - Prairies maigres de fauche de basse altitude (Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis)	< 0.01%	0		Non-significative			
8160 - Eboulis médio-européens calcaires des étages collinéen à montagnard *	1%	0,99		Significative	2%≥p>0	Moyenne	Significative
8310 - Grottes non exploitées par le tourisme	< 0.01%	0		Non-significative			
9130 - Hêtraies de l'Asperulo-Fagetum	23%	22,77		Bonne	2%≥p>0	Bonne	Bonne

* Habitats prioritaires

Espèces d'intérêt communautaire

★ *Insectes*

CODE	NOM	STATUT	TAILLE MIN.	TAILLE MAX.	UNITE	ABONDANCE	QUALITE	POPULATION	CONSERVATION	ISOLEMENT	GLOBALE
1083	*Lucanus cervus*	Résidence			Individus	Présente		Non significative			
1078	*Callimorpha quadripunctaria*	Résidence			Individus	Présente		2%≥p>0%	Bonne	Non-isolée	Bonne
1065	*Euphydryas aurinia*	Résidence			Individus	Présente		2%≥p>0%	Bonne	Non-isolée	Bonne

7.4.4 SIC « Boucles de la Seine aval » (FR2300123)

Espèces d'intérêt communautaire

★ *Mammifères*

CODE	NOM	STATUT	TAILLE MIN.	TAILLE MAX.	UNITE	ABONDANCE	QUALITE	POPULATION	CONSERVATION	ISOLEMENT	GLOBALE
1304	*Rhinolophus ferrumequinum*	Résidence			Individus	Présente	Moyenne	2%≥p>0%	Bonne	Non-isolée	Bonne
1303	*Rhinolophus hipposideros*	Résidence			Individus	Présente	Moyenne	2%≥p>0%	Bonne	Non-isolée	Bonne
1308	*Barbastella barbastellus*	Résidence			Individus	Présente	Moyenne	Non significative			
1321	*Myotis emarginatus*	Résidence			Individus	Présente	Moyenne	2%≥p>0%	Bonne	Non-isolée	Bonne
1324	*Myotis myotis*	Résidence			Individus	Présente	Moyenne	2%≥p>0%	Bonne	Non-isolée	Bonne
1323	*Myotis bechsteinii*	Résidence			Individus	Présente	Moyenne	2%≥p>0%	Bonne	Non-isolée	Bonne

★ *Amphibiens*

CODE	NOM	STATUT	TAILLE MIN.	TAILLE MAX.	UNITE	ABONDANCE	QUALITE	POPULATION	CONSERVATION	ISOLEMENT	GLOBALE
1166	*Triturus cristatus*	Résidence			Individus	Présente	Moyenne	2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne

★ *Insectes et Mollusques*

CODE	NOM	STATUT	TAILLE MIN.	TAILLE MAX.	UNITE	ABONDANCE	QUALITE	POPULATION	CONSERVATION	ISOLEMENT	GLOBALE
1083	*Lucanus cervus*	Résidence			Individus	Présente	Moyenne	2%≥p>0%	Bonne	Non-isolée	Bonne
1084	*Osmoderma eremita*	Résidence			Individus	Présente	Bonne	2%≥p>0%	Moyenne	Marginale	Moyenne
1078	*Callimorpha quadripunctaria*	Résidence			Individus	Présente	Moyenne	2%≥p>0%	Bonne	Non-isolée	Bonne
1065	*Euphydryas aurinia*	Résidence			Individus	Présente	Bonne	2%≥p>0%	Bonne	Non-isolée	Bonne
1016	*Vertigo moulinsiana*	Résidence			Individus	Présente	Bonne	2%≥p>0%	Bonne	Isolée	Bonne

★ *Flore*

CODE	NOM	STATUT	TAILLE MIN.	TAILLE MAX.	UNITE	ABONDANCE	QUALITE	POPULATION	CONSERVATION	ISOLEMENT	GLOBALE
1831	*Luronium natans*	Résidence			Individus	Présente	Moyenne	2%≥p>0%	Moyenne	Isolée	Moyenne
1614	*Apium repens*	Résidence			Individus	Présente	Moyenne	2%≥p>0%	Bonne	Isolée	Bonne

Habitats d'intérêt communautaire

CODE - INTITULE	COUVERTURE	SUPERFICIE (ha)	NB. DE GROTTES	QUALITE DES DONNEES	REPRESENTATIVITE	SUPERFICIE RELATIVE	CONSERVATION	GLOBALE
3140 - Eaux oligomésotrophes calcaires avec végétation benthique à Chara spp.	0,01%	0,43		Bonne	Bonne	2%≥p>0	Bonne	Bonne
3150 - Lacs eutrophes naturels avec végétation du Magnopotamion ou de l'Hydrocharition	0,18%	10,76		Bonne	Bonne	2%≥p>0	Bonne	Bonne
3270 - Rivières avec berges vaseuses avec végétation du Chenopodion rubri p.p. et du Bidention p.p.	0,15%	8,48		Bonne	Excellente	2%≥p>0	Excellente	Excellente
4010 - Landes humides atlantiques septentrionales à Erica tetralix	1%	54,93		Médiocre	Excellente	2%≥p>0	Bonne	Bonne
6210 - Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires (Festuco-Brometalia) (* sites d'orchidées remarquables)	0,98%	54,12		Bonne	Bonne	2%≥p>0	Bonne	Bonne
6230 - Formations herbeuses à Nardus, riches en espèces, sur substrats siliceux des zones montagnardes (et des zones submontagnardes de l'Europe continentale) *	1%	54,93		Médiocre	Significative	2%≥p>0	Moyenne	Significative
6410 - Prairies à Molinia sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (Molinion caeruleae)	1,92%	105,2		Bonne	Bonne	2%≥p>0	Moyenne	Significative
6430 - Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnard à alpin	0,02%	19,88		Bonne	Significative	2%≥p>0	Moyenne	Significative
6510 - Prairies maigres de fauche de basse altitude (Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis)	2,24%	122,96		Bonne	Bonne	2%≥p>0	Bonne	Bonne
7110 - Tourbières hautes actives *	0,13%	7		Moyenne	Bonne	2%≥p>0	Bonne	Bonne
7120 - Tourbières hautes dégradées encore susceptibles de régénération naturelle	0,13%	7		Moyenne	Bonne	2%≥p>0	Bonne	Bonne
7150 - Dépressions sur substrats tourbeux du Rhynchosporion	0,13%	7		Moyenne	Bonne	2%≥p>0	Bonne	Bonne
7210 - Marais calcaires à Cladium mariscus et espèces du Caricion davallianae *	0,6%	33,94		Bonne	Excellente	2%≥p>0	Excellente	Excellente
7220 - Sources pétrifiantes avec formation de tuf (Cratoneurion) *	1%	54,86		Médiocre	Excellente	2%≥p>0	Excellente	Excellente
8310 - Grottes non exploitées par le tourisme	< 0.01%	0	17	Moyenne	Excellente	2%≥p>0	Bonne	Bonne
9120 - Hêtraies acidophiles atlantiques à sous-bois à Ilex et parfois à Taxus (Quercion robori-petraeae ou Ilici-Fagenion)	6,72%	369,4		Bonne	Excellente	2%≥p>0	Excellente	Excellente
9130 - Hêtraies de l'Asperulo-Fagetum	10,06%	552,7		Bonne	Excellente	2%≥p>0	Excellente	Excellente
9180 - Forêts de pentes, éboulis ou ravins du Tilio-Acerion *	1,17%	64,4		Bonne	Excellente	2%≥p>0	Excellente	Excellente
91D0 - Tourbières boisées *	1%	54,93		Médiocre	Excellente	2%≥p>0	Excellente	Excellente
91E0 - Forêts alluviales à Alnus glutinosa et Fraxinus excelsior (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae) *	0,14%	7,55		Bonne	Bonne	2%≥p>0	Bonne	Bonne

*** Habitats prioritaires**

7.4.5 SIC « Les Iles et Berges de la Seine dans l'Eure » (FR2302007)

Habitats d'intérêt communautaire

CODE - INTITULE	COUVERTURE	SUPERFICIE (ha)	QUALITE DES DONNEES	REPRESENTATIVITE	SUPERFICIE RELATIVE	CONSERVATION	GLOBALE
1130 - Estuaires	0,03%	0,09	Bonne	Non-significative			
3150 - Lacs eutrophes naturels avec végétation du Magnopotamion ou de l'Hydrocharition	0,14%	0,47	Bonne	Non-significative			
3260 - Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du Ranunculion fluitantis et du Callitricho-Batrachion	3,99%	13,05	Bonne	Significative	2%≥p>0	Moyenne	Significative
3270 - Rivières avec berges vaseuses avec végétation du Chenopodion rubri p.p. et du Bidention p.p.	0,04%	0,12	Bonne	Non-significative			
6430 - Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnard à alpin	11,95%	39,09	Bonne	Bonne	2%≥p>0	Bonne	Bonne
6510 - Prairies maigres de fauche de basse altitude (Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis)	1,04%	3,39	Bonne	Non-significative			
91E0 - Forêts alluviales à Alnus glutinosa et Fraxinus excelsior (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae) *	9,87%	32,27	Bonne	Significative	2%≥p>0	Moyenne	Significative
91F0 - Forêts mixtes à Quercus robur, Ulmus laevis, Ulmus minor, Fraxinus excelsior ou Fraxinus angustifolia, riveraines des grands fleuves (Ulmenion minoris)	25,85%	84,54	Bonne	Significative	2%≥p>0	Moyenne	Significative

* Habitats prioritaires

7.4.6 ZPS « Estuaire et marais de la basse Seine » (FR2310044)

Oiseaux d'intérêt communautaire

CODE	NOM	STATUT	TAILLE MIN.	TAILLE MAX.	UNITE	ABONDANCE	QUALITE	POPULATION	CONSERVATION	ISOLEMENT	GLOBALE
A001	*Gavia stellata*	Concentration			Individus	Présente		Non significative			
		Hivernage	11	50	Individus	Présente		Non significative			
A021	*Botaurus stellaris*	Concentration			Individus	Présente		2%≥p>0%	Bonne	Isolée	Bonne
		Hivernage	30	60	Individus	Présente		2%≥p>0%	Bonne	Isolée	Bonne
		Reproduction	15	20	Couples	Présente		2%≥p>0%	Bonne	Isolée	Bonne
A022	*Ixobrychus minutus*	Reproduction	0	1	Couples	Présente		Non significative			
A026	*Egretta garzetta*	Concentration	100	250	Individus	Présente		2%≥p>0%	Bonne	Non-isolée	Bonne
		Hivernage	100	100	Individus	Présente		2%≥p>0%	Bonne	Non-isolée	Bonne
A029	*Ardea purpurea*	Concentration			Individus	Présente		Non significative			
A030	*Ciconia nigra*	Concentration	10	50	Individus	Présente		2%≥p>0%	Bonne	Marginale	Bonne
A031	*Ciconia ciconia*	Concentration	20	50	Individus	Présente		2%≥p>0%	Bonne	Non-isolée	Bonne
		Reproduction	7	7	Couples	Présente		2%≥p>0%	Bonne	Non-isolée	Bonne
		Résidence	4	4	Individus	Présente		2%≥p>0%	Bonne	Non-isolée	Bonne
A034	*Platalea leucorodia*	Concentration	1 000	1 000	Individus	Présente		100%≥p>15%	Bonne	Non-isolée	Bonne
A151	*Philomachus pugnax*	Concentration	100	500	Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A157	*Limosa lapponica*	Concentration		3 000	Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
		Hivernage	500	500	Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A166	*Tringa glareola*	Concentration			Individus	Présente		Non significative			
A092	*Hieraaetus pennatus*	Concentration	0	1	Individus	Présente		Non significative			
A094	*Pandion haliaetus*	Concentration	1	5	Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A098	*Falco columbarius*	Concentration			Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
		Hivernage	10		Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A068	*Mergus albellus*	Concentration	0	10	Individus	Présente					
A072	*Pernis apivorus*	Reproduction	1	10	Couples	Présente		2%≥p>0%	Bonne	Non-isolée	Moyenne
A073	*Milvus migrans*	Concentration	0	5	Individus	Présente		Non significative			
A074	*Milvus milvus*	Concentration	0	5	Individus	Présente		Non significative			
A081	*Circus aeruginosus*	Concentration			Individus	Présente					
		Hivernage	11	50	Individus	Présente					
		Reproduction	5	10	Couples	Présente					
A082	*Circus cyaneus*	Concentration			Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
		Hivernage	15	20	Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
		Reproduction	0	1	Couples	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A084	*Circus pygargus*	Concentration	1	1	Individus	Présente		Non significative			
A103	*Falco peregrinus*	Concentration			Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
		Hivernage	1	10	Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
		Reproduction	0	1	Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A119	*Porzana porzana*	Reproduction	1	5	Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A122	*Crex crex*	Concentration			Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Marginale	Moyenne
		Reproduction	1	15	Couples	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Marginale	Moyenne
A127	*Grus grus*	Concentration	10		Individus	Présente		Non significative			
A131	*Himantopus himantopus*	Concentration	10	100	Individus	Présente		Non significative			
		Reproduction	1	5	Couples	Présente		Non significative			
A132	*Recurvirostra avosetta*	Hivernage	100	1 000	Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
		Reproduction	2	4	Couples	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne

Oiseaux d'intérêt communautaire

CODE	NOM	STATUT	TAILLE MIN.	TAILLE MAX.	UNITE	ABONDANCE	QUALITE	POPULATION	CONSERVATION	ISOLEMENT	GLOBALE
A132	*Recurvirostra avosetta*	Hivernage	100	1 000	Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
		Reproduction	2	4	Couples	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A138	*Charadrius alexandrinus*	Concentration			Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Bonne
		Hivernage	1	50	Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Bonne
		Reproduction	10	50	Couples	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Bonne
A140	*Pluvialis apricaria*	Concentration	500	1 500	Individus	Présente		Non significative			
A176	*Larus melanocephalus*	Concentration			Individus	Présente		Non significative			
A177	*Larus minutus*	Concentration	2 000		Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A189	*Gelochelidon nilotica*	Concentration	0	1	Individus	Présente		Non significative			
A190	*Sterna caspia*	Concentration	0	1	Individus	Présente		Non significative			
A191	*Sterna sandvicensis*	Concentration	1 000	5 000	Individus	Présente		2%≥p>0%	Bonne	Non-isolée	Bonne
A193	*Sterna hirundo*	Concentration	500	1 000	Individus	Présente		2%≥p>0%	Bonne	Non-isolée	Bonne
A194	*Sterna paradisaea*	Concentration	100	100	Individus	Présente		Non significative			
A196	*Chlidonias hybridus*	Concentration	0	1	Individus	Présente		Non significative			
A197	*Chlidonias niger*	Concentration			Individus	Présente		Non significative			
A222	*Asio flammeus*	Concentration			Individus	Présente		2%≥p>0%	Bonne	Non-isolée	Bonne
		Hivernage	11	50	Individus	Présente		2%≥p>0%	Bonne	Non-isolée	Bonne
		Reproduction			Individus	Présente		2%≥p>0%	Bonne	Non-isolée	Bonne
A224	*Caprimulgus europaeus*	Concentration	1	10	Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
		Reproduction	1	5	Couples	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A229	*Alcedo atthis*	Hivernage			Individus	Présente		2%≥p>0%	Bonne	Non-isolée	Bonne
		Reproduction	10	20	Couples	Présente		2%≥p>0%	Bonne	Non-isolée	Bonne
A246	*Lullula arborea*	Concentration			Individus	Présente		Non significative			
A255	*Anthus campestris*	Concentration	0	1	Individus	Présente		Non significative			
A338	*Lanius collurio*	Reproduction	1	5	Couples	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A272	*Luscinia svecica*	Concentration			Individus	Présente		15%≥p>2%	Excellente	Marginale	Excellente
		Reproduction	250	300	Couples	Présente		15%≥p>2%	Excellente	Marginale	Excellente
A294	*Acrocephalus paludicola*	Concentration	50	150	Individus	Présente		2%≥p>0%	Bonne	Isolée	Bonne
A379	*Emberiza hortulana*	Concentration	0	1	Individus	Présente		Non significative			
A002	*Gavia arctica*	Concentration			Individus	Présente		Non significative			
		Hivernage	5	20	Individus	Présente		Non significative			
A003	*Gavia immer*	Hivernage			Individus	Présente		Non significative			
A007	*Podiceps auritus*	Hivernage	1	10	Individus	Présente		Non significative			

7.5 Evaluation des incidences

A l'issue de la description des sites, des habitats naturels et des espèces ayant justifiés la désignation des sites Natura 2000 concernés, on peut distinguer les habitats et espèces ayant justifiés le classement du site et ayant une interaction avec le projet, de celles pour lesquelles aucune interaction n'est attendue.

7.5.1 Identification des habitats et des espèces pris en compte dans l'évaluation des incidences

7.5.1.1 Habitats concernés par une incidence potentielle

Seul l'habitat d'intérêt communautaire 91F0 – « Forêts mixtes de Quercus robur, Ulmus laevis, Ulmus minor, Fraxinus excelsior ou Fraxinus angustifolia riveraines des grands fleuves », ayant justifié la désignation du SIC « Iles et berges de la Seine en Seine-Maritime » (FR2302006), situé à 110 mètres du projet, est concerné par une incidence potentielle.

En effet, concernant les habitats d'intérêt communautaire l'aire d'influence du projet est liée à la présence de la Seine. Ainsi :

- Les habitats d'intérêt communautaire, liés aux zones humides, issus des sites Natura 2000 situés en amont de la zone de projet, seront préservés de toute atteinte lors des travaux (risque de pollution notamment) ;
- Les mesures permettant de réduire les risques de pollution des milieux (Cf. Points précédents : 6.4.2, 6.5 et 6.6 relatifs à la protection des sols, des eaux souterraines et superficielles) garantissent la préservation de tout site situé en aval de la zone de projet.

7.5.1.2 Espèces concernées par une incidence potentielle

Parmi l'ensemble des espèces ayant justifié la désignation des sites Natura 2000 concernés par le projet, seules les deux espèces mentionnées dans le tableau ci-dessous ont été observées au sein du périmètre de la ZAC du CREAPARC DU HALAGE, et sont donc concernées par une incidence potentielle.

Espèces prises en compte dans l'évaluation des incidences Natura 2000

Espèce d'intérêt communautaire	*Site Natura 2000 concernés*	*Distance minimale entre le site et le périmètre de la ZAC*
Ecaille chinée (*Callimorpha quadripunctaria*)	ZSC « Boucles de la Seine Amont, coteaux de Saint-Adrien » (FR2300124)	450 mètres à l'est
	ZSC « Les boucles de la Seine amont, les coteaux d'Orival » (FR2300125)	7 km au sud-ouest
	SIC « Boucles de la Seine aval » (FR2300123)	7,5 km à l'ouest
Pipit rousseline (*Anthus campestris*)	ZPS « Estuaire et marais de la basse Seine » (FR2310044)	8,5 km à l'ouest

Néanmoins, au vu des faibles capacités de déplacement de l'Ecaille chinée, la ZSC « Les boucles de la Seine amont, les coteaux d'Orival » (FR2300125) et le SIC « Boucles de la Seine aval » (FR2300123), tous deux situés à plus de 7 km, ne seront concernés par aucune incidence.

7.5.2 Analyse des incidences potentielles du projet

7.5.2.1 Analyse des incidences sur les habitats d'intérêt communautaire

Le tableau ci-contre présente les habitats à l'origine de la désignation des sites Natura 2000 et susceptibles d'être en interaction avec le projet, et donc potentiellement concernés par des incidences.

7.5.2.2 Analyse des incidences sur les espèces d'intérêt communautaire

Le tableau ci-contre présente les espèces à l'origine de la désignation des sites Natura 2000 et susceptibles d'être en interaction avec le projet, et donc potentiellement concernés par des incidences.

7.5.3 Conclusion de l'analyse des incidences potentielles du projet vis-à-vis des habitats et des espèces d'intérêt communautaire

La présente évaluation des incidences Natura 2000 permet de révéler qu'aucune incidence n'est attendue sur les 6 sites du réseau européen situés dans un rayon de 10 km autour du projet et que ce dernier prend en compte les intérêts associés aux habitats et espèces d'intérêt communautaire identifiés sur ou à proximité du site.

Tableau 38 : Habitat et espèces d'intérêt communautaire concernés par le projet (BIOTOPE)

Habitat et espèces d'intérêt communautaire	Site Natura 2000 concernés	Justification
HABITAT **91F0 - Forêts mixtes de Quercus robur, Ulmus laevis, Ulmus minor, Fraxinus excelsior ou Fraxinus angustifolia riveraines des grands fleuves**	SIC « Iles et berges de la Seine en Seine-Maritime » (FR2302006)	Seule la forêt alluviale a été rattachée, en limite Est du périmètre de la ZAC du CREAPARC DU HALAGE, à un habitat d'intérêt communautaire. Cet habitat peut être considéré comme une continuité de la forêt alluviale du site Natura 2000 situé à proximité immédiate (SIC « Iles et berges de la Seine en Seine-Maritime, à 110 mètres). Un ensemble de mesures prises permet de s'affranchir de toute incidence sur cet habitat : • MEI 9 - Pour éviter en grande partie (dans l'espace et le temps) les incidences des travaux sur les habitats et les espèces associés à la forêt alluviale et aux berges de la Seine, le projet prévoit le maintien de ces espaces sur lesquels vient s'appuyer la bande technique et écologique. • Les mesures permettant de réduire les risques de pollution des milieux (Cf. Points précédents : 6.4.2, 6.5 et 6.6 relatifs à la protection des sols, des eaux souterraines et superficielles) assurent la préservation de la forêt alluviale en identifiée en limite du périmètre de la ZAC. Au regard de cette analyse, aucune incidence n'est donc attendue sur cet habitat d'intérêt communautaire. Le projet n'est donc pas susceptible de porter atteinte aux objectifs de conservation du SIC « Iles et berges de la Seine en Seine-Maritime ».
ESPECE **Ecaille chinée (Callimorpha quadripunctaria)**	ZSC « Boucles de la Seine Amont, coteaux de Saint-Adrien » (FR2300124)	L'Ecaille chinée fréquente un grand nombre de milieux, humides ou xériques, ainsi que des milieux anthropisés. Elle affectionne les milieux à plantes variées, notamment les lisières forestières, les mosaïques d'habitats (mégaphorbiaies, entre autres) des complexes riverains (forêts alluviales). Cette espèce se répartit dans toute la France et ses populations, dans un bon état de conservation, ne sont pas menacées de disparition. Les inventaires réalisés sur le périmètre de la ZAC du CREAPARC DU HALAGE ont permis de relever sa présence au sein de l'aire d'étude. La mesure de compensation MC 1 basée sur l'optimisation du projet de requalification économique du secteur opérationnel ISOVER vis-à-vis des enjeux écologiques et contraintes réglementaires comprend le développement d'une zone de compensation mutualisée en faveur des enjeux écologiques locaux et assure la préservation de la forêt alluviale et la mise en place d'habitats variés favorables à la biodiversité et notamment au maintien de l'espèce sur la zone. Notons que seule la sous-espèce Euplagia quadripunctaria rhodosensis (Daniel, 1953), endémique de l'île de Rhodes en Grèce, était visée pour figurer à l'Annexe II de la Directive « Habitats ». Sa mention dans la directive résulte en réalité d'une erreur de transcription, omettant le nom infraspécifique. Aucune incidence n'est donc attendue sur l'Ecaille chinée et le projet n'est pas susceptible de porter atteinte aux objectifs de conservation de la ZSC « Boucles de la Seine Amont, coteaux de Saint-Adrien ».
ESPECE **Pipit rousseline (Anthus campestris)**	ZPS « Estuaire et marais de la basse Seine » (FR2310044)	Le Pipit rousseline a justifié la désignation de la ZPS par la présence d'un individu en période migratoire. Au sein du périmètre de la ZAC du CREAPARC DU HALAGE, ce sont 2 individus qui ont été observés en halte migratoire. La mesure de compensation MC 1 basée sur l'optimisation du projet de requalification économique du secteur opérationnel ISOVER vis-à-vis des enjeux écologiques et contraintes réglementaires comprend le développement d'une zone de compensation mutualisée en faveur des enjeux écologiques locaux. Ainsi, les exigences écologiques de l'espèce (sol caillouteux et absence de végétation) seront maintenues sur cette zone. Aucune incidence n'est donc attendue sur le Pipit rousseline et le projet n'est pas susceptible de porter atteinte aux objectifs de conservation de la ZPS « Estuaire et marais de la basse Seine ».

8

Appréciation des effets du programme de travaux sur l'environnement et la santé

8.1 Consistance du programme de travaux

Comme nous l'avons vu au chapitre 2.4.5, le CREAPARC DU HALAGE pourrait s'inscrire dans le cadre d'un programme de travaux échelonné dans le temps dans la mesure où, si le projet se développe actuellement sur la partie Sud du site ISOVER, des opportunités de développement ultérieur de ce projet ont été mise en évidence vers le Nord.

Cette programmation générale répond à la stratégie développée par la CREA pour la requalification économique du secteur opérationnel ISOVER tout en tenant compte des contraintes et sensibilités locales.

En effet, la CREA a choisi de permettre la requalification rapide de la partie Sud du site par le biais de la procédure de ZAC (le CREAPARC DU HALAGE objet de la présente étude d'impact) et de se laisser le temps de la réflexion concernant la requalification de la partie Nord du site ISOVER et des emprises VNF, notamment du fait des problématiques de pollution des sols au droit de l'ancienne décharge interne de la société ISOVER[29].

Compte tenu de ces considérations, le programme de travaux sera nécessairement échelonné dans le temps avec :

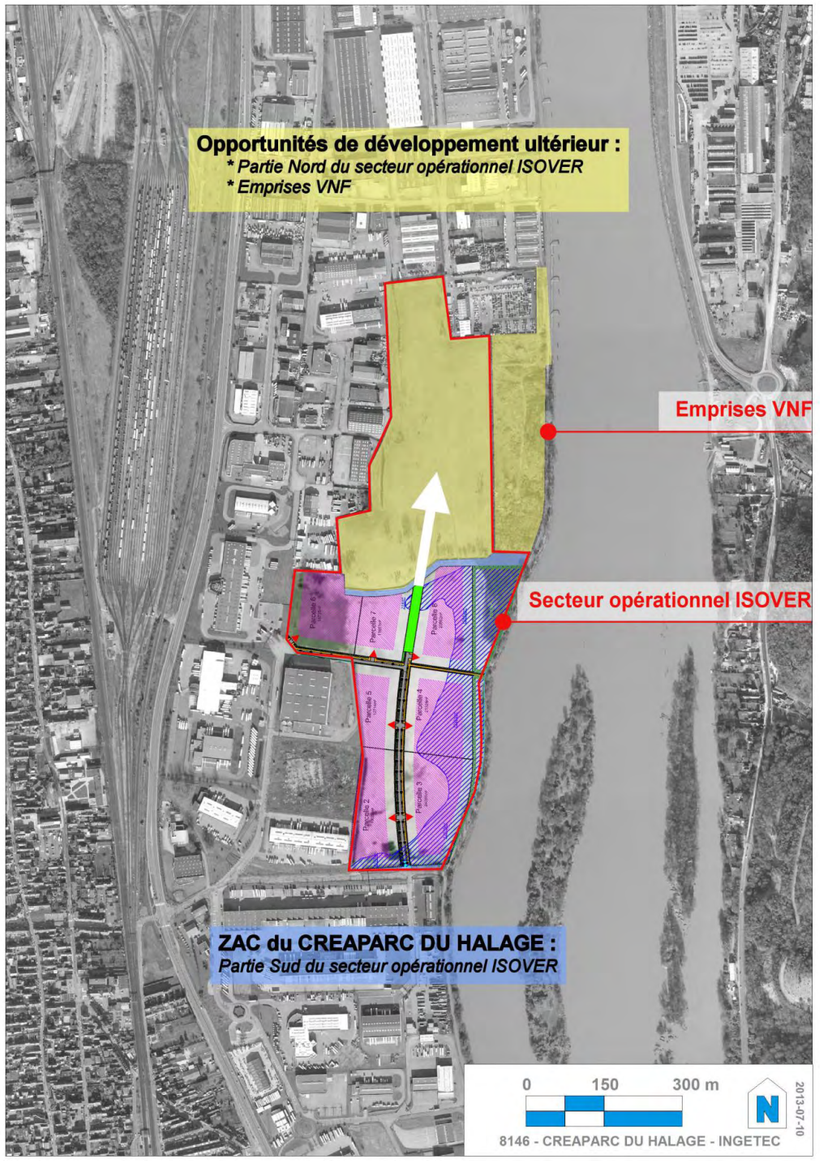
- Une première phase d'aménagement qui se compose de la ZAC du CREAPARC DU HALAGE ;
- Une seconde phase d'aménagement qui comprend la requalification de la partie Nord du site ISOVER et potentiellement des emprises VNF localisées au Nord-Est.

Ces opportunités de développement du projet vers le Nord se traduisent sur le schéma des principes indicatifs des aménagements projetés par la mise en place d'une réserve foncière dans le prolongement de la section Nord-Sud de la voirie en vue de prolonger, en cas de besoin, cette voie vers le Nord.

Elles sont proposées dans l'expectative de répondre à des besoins spécifiques d'entreprises qui viendraient s'implanter sur le site et sont, pour le moment, indicatives.

Ainsi, à ce stade de conception, aucune orientation d'aménagement n'a été définie sur les emprises de développement possible du projet, si ce n'est que la vocation économique de ces terrains s'inscrira dans la continuité du projet visé par la présente étude, à savoir l'implantation d'activités industrielles et/ou artisanales.

Schéma 151 : Inscription du projet au sein d'un programme de travaux



[29] *Cf. Partie 4.4.2 : La partie Nord du site ISOVER (environ 12 ha) a été le lieu d'une décharge interne de rebuts de fabrication et de déchets de process. Cette décharge, exploitée de 1947 à 2001, a fait l'objet d'un réaménagement sous la forme d'une butte paysagère de confinement. Les études réalisées dans le cadre de la cessation d'activité du site n'y prévoient pas d'usage au-delà de la surveillance trentenaire. Son réaménagement est possible sous réserve de la réalisation de l'ensemble des études permettant de justifier d'une absence de risques sanitaires et/ou environnementaux.*

8.2 Appréciation des effets du programme de travaux

8.2.1 Préambule

Les travaux d'aménagement étant échelonnés dans le temps, la prise en compte d'incidences cumulées liées à la réalisation des chantiers n'est pas envisagée : les effets seront également échelonnés dans le temps.

Il ressort donc que les effets associés aux travaux seront spécifiques à chaque étape d'aménagement :

- Pour la partie Sud (zone d'implantation du CREAPARC DU HALAGE visé par la présente étude), les incidences sont reportées dans le chapitre 6 précédent ;
- Pour la partie Nord (parcelles ISOVER et VNF), les incidences seront développées dans les études spécifiques et appropriées qui seront réalisées dans le cadre de la requalification de ces emprises.

Les incidences globales qui découleront de la mise en œuvre successive de ces phases d'aménagement constituent des effets à long terme. Elles dépendront alors des activités développées sur l'ensemble du secteur ISOVER requalifié.

Compte tenu de la programmation retenue par la CREA, il convient de préciser que l'appréciation des effets qui est présentée dans les points suivants sera complétée d'une analyse appropriée dans le cadre des démarches de requalification de la partie Nord du secteur opérationnel ISOVER.

Par ailleurs, les points suivants précisent également certaines orientations qui pourraient être retenues par la CREA si le programme de travaux venait à être effectivement réalisé sous sa maîtrise d'ouvrage. Dans les conditions actuelles, ces mesures environnementales ne constituent donc pas des engagements à proprement parler et devront, le cas échéant, être confirmées lors des démarches spécifiques de requalification de la partie Nord du secteur opérationnel ISOVER.

8.2.2 Appréciation des effets du programme de travaux sur l'atmosphère

8.2.2.1 Caractéristiques météorologiques locales

Le programme de travaux n'est pas de nature à modifier de façon temporaire et/ou permanente les caractéristiques météorologiques locales.

8.2.2.2 Qualité de l'air

Tout comme le projet d'aménagement du CREAPARC DU HALAGE, la réalisation du programme de travaux dans sa globalité va entrainer des émissions atmosphériques supplémentaires vis-à-vis du contexte actuel. Dans la mesure où cet effet est susceptible de contribuer à une dégradation locale de la qualité de l'air, il s'agit d'un impact négatif :

- Temporaire en phase travaux dans le cadre du développement des aménagements vers le Nord : les émissions concernent les gaz d'échappement des engins, la poussière, les émanations associées aux opérations d'aménagement ou à la circulation induite par le chantier sur les voies de circulation ;
- Permanent en phase de fonctionnement : les émissions concernent les gaz d'échappement des véhicules des salariés et des poids-lourds qui desserviront la ZAC ou les rejets atmosphériques engendrés par les entreprises compte tenu de leurs activités ou de leurs choix énergétiques (chaufferie par exemple).

Ces incidences feront l'objet de mesures spécifiques (principalement de réduction) comparables à celles qui sont retenues pour le projet de CREAPARC DU HALAGE.

8.2.3 Appréciation des effets du programme de travaux sur le relief et la topographie

L'extension du projet va engendrer une modification significative de la topographie locale qui se traduit par le nivellement de la butte de confinement qui est actuellement présente sur la partie Nord du site ISOVER.

Cette évolution constitue une incidence permanente positive du programme de travaux sur la topographie puisqu'elle permet de reconstituer un profil topographique plus proche du contexte naturel local et homogène avec la topographie des terrains environnants : la butte présente actuellement un sommet à environ 15 m NGF pour une topographie locale moyenne de l'ordre de 5 à 6 m NGF.

Les travaux de terrassement devront toutefois prendre en compte les considérations suivantes :

- Gestion des déblais contaminés (matériaux confinés) : la CREA procèdera aux différentes investigations permettant visant à déterminer la filière d'évacuation des déblais et à assurer la sécurité des ouvriers et des futurs usagers ;
- Prise en compte des écoulements superficiels et des aléas associés aux risques d'inondation qui vont être modifiés avec les terrassements pour assurer le bon fonctionnement ultérieur (gestion des eaux pluviales et protection éventuelle vis-à-vis des crues de la Seine.

8.2.4 Appréciation des effets du programme de travaux sur le sol / le sous-sol

8.2.4.1 Géologie et géotechnique

Tout comme le projet d'aménagement du CREAPARC DU HALAGE, la réalisation du programme de travaux dans sa globalité :

- N'aura pas d'incidence temporaire ou permanente sur la structure géologique locale ;
- Nécessitera une adaptation des dispositions constructives par rapport aux caractéristiques géotechniques des terrains d'assises : la CREA procèdera aux différentes investigations utiles pour garantir la pérennité des équipements publics et orienter la conception des aménagements privés.

8.2.4.2 Qualité des sols en place

A ce jour, la qualité des sols en place au niveau des secteurs d'extension du projet vers le Nord n'est pas qualifiée au regard des travaux à effectuer ou des usages projetés. Toutefois, on peut s'attendre à une contamination plus ou moins importante des terrains ISOVER NORD dans la mesure où ils constituent la zone de confinement des déchets d'activité de la société ISOVER.

Aussi, si les opportunités du développement du CREAPARC DU HALAGE vers le Nord venaient à se confirmer, la CREA procèdera aux investigations nécessaires en vue d'assurer :

- Une gestion optimisée des déblais en fonction de leur niveau de contamination ;
- La prise en compte des enjeux sanitaires associés à la protection des ouvriers chargés des travaux, des futurs usagers du site et des enjeux associés à la protection des milieux environnementaux (eaux souterraines, biodiversité, …).

Concernant les parcelles de l'ancienne décharge interne ISOVER, les travaux de terrassement devraient avoir une incidence environnementale permanente et positive dans la mesure où ils permettront la suppression de tout ou partie des matériaux constituant la butte de confinement et leur évacuation dans des filières appropriées (assainissement des terrains en place).

Enfin, la réalisation et l'exploitation des aménagements développés au titre du programme de travaux sont susceptibles d'engendrer des risques (temporaires à permanents) de pollution des milieux comparables à ceux évoqués précédemment pour le projet de CREAPARC DU HALAGE. Ces incidences feront l'objet de mesures spécifiques (principalement d'évitement et de réduction) similaires à celles qui sont retenues pour le projet de CREAPARC DU HALAGE (Cf. Points précédents : 6.4.2, 6.5 et 6.6 relatifs à la protection des sols, des eaux souterraines et superficielles).

8.2.5 Appréciation des effets du programme de travaux sur les eaux souterraines

A l'instar des observations formulées pour les sols, actuellement la qualité des eaux souterraines au niveau des secteurs d'extension du projet vers le Nord n'est pas qualifiée au regard des travaux à effectuer ou des usages projetés. Aussi, si les opportunités du développement du CREAPARC DU HALAGE vers le Nord venaient à se confirmer, la CREA procèdera aux investigations nécessaires en vue de prendre en compte les éventuelles contraintes d'aménagement et d'exploitation liées à la qualité des eaux.

De la même manière, la réalisation et l'exploitation des aménagements développés au titre du programme de travaux sont susceptibles d'engendrer des risques (temporaires à permanents) de pollution des milieux comparables à ceux évoqués précédemment pour le projet de CREAPARC DU HALAGE. Ces incidences feront l'objet de mesures spécifiques (principalement d'évitement et de réduction) similaires à celles qui sont retenues pour le projet de CREAPARC DU HALAGE (Cf. Points précédents : 6.4.2, 6.5 et 6.6 relatifs à la protection des sols, des eaux souterraines et superficielles).

Enfin, en l'absence de données suffisantes sur les travaux d'aménagement et les activités qui seront développées sur le site, il est actuellement impossible de définir les incidences temporaires ou permanentes qui pourraient en résulter sur le fonctionnement hydrogéologique local. Cette analyse sera complétée dans la suite du processus de conception du programme de travaux.

8.2.6 Appréciation des effets du programme de travaux sur les eaux superficielles

La mise en œuvre du programme de travaux pourra entrainer des incidences négatives temporaires à permanentes sur le fonctionnement ou la qualité de la Seine du fait de la modification des écoulements superficiels et de l'occupation des sols au droit du site (risques de pollution durant les travaux ou l'exploitation des zones aménagées).

Ces incidences potentielles seront prise en compte par :

- Une adaptation des dispositions d'aménagement pour éviter ou limiter les incidences directes sur le fleuve ou ses berges ;
- La mise en place d'un schéma de collecte et de gestion des eaux pluviales pour le chantier et l'exploitation du projet. Pour ce dernier cas, les principes de stockage et de régulation seront conformes aux recommandations de la Police de l'Eau prises en compte dans le cadre du CREAPARC DU HALAGE ;
- Le développement de mesures spécifiques visant à éviter et/ou réduire les risques de pollution au même titre que celles qui sont retenues pour le projet de CREAPARC DU HALAGE (Cf. Points précédents : 6.4.2, 6.5 et 6.6 relatifs à la protection des sols, des eaux souterraines et superficielles).

8.2.7 Appréciation des effets du programme de travaux sur les risques naturels

8.2.7.1 Aléas météorologiques et enjeux climatiques

Le programme de travaux n'est pas de nature à modifier de façon temporaire et/ou permanente les caractéristiques météorologiques locales. Aucune incidence n'est donc à prévoir sur les aléas météorologiques ou les enjeux climatiques.

8.2.7.2 Aléas géologiques

Au regard de la nature et des caractéristiques du projet, le programme de travaux n'est pas susceptibles de modifier de façon temporaire ou permanente les sensibilités locales associées à ces risques géologiques. Aucune incidence n'est donc à prévoir sur les aléas géologiques.

8.2.7.3 Risques d'inondation

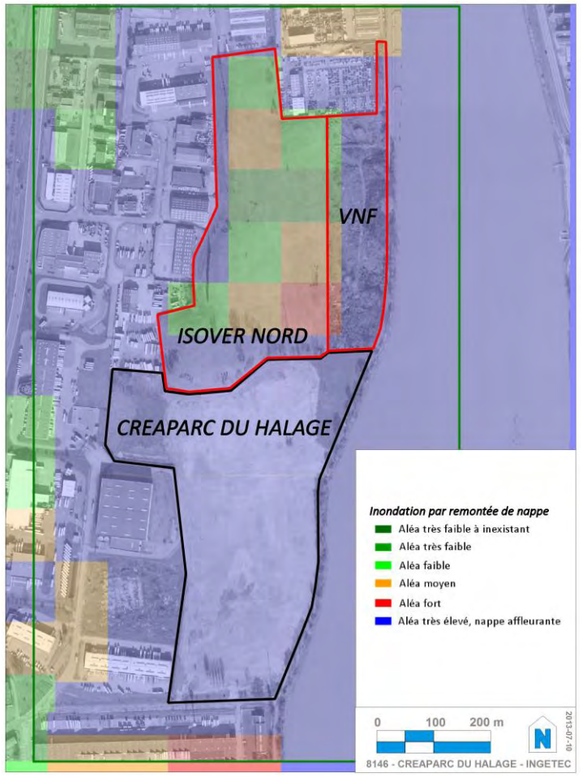
A ce jour, les terrains destinés à l'extension du CREAPARC DU HALAGE vers le Nord présentent des configurations différentes vis-à-vis des aléas associés aux risques d'inondation. La parcelle Nord du site ISOVER, constituée d'une butte de confinement n'est pas soumise aux risques d'inondation par remontée de nappe ou débordement de la Seine. Au contraire, les terrains VNF sont sensibles à ces deux types de phénomènes.

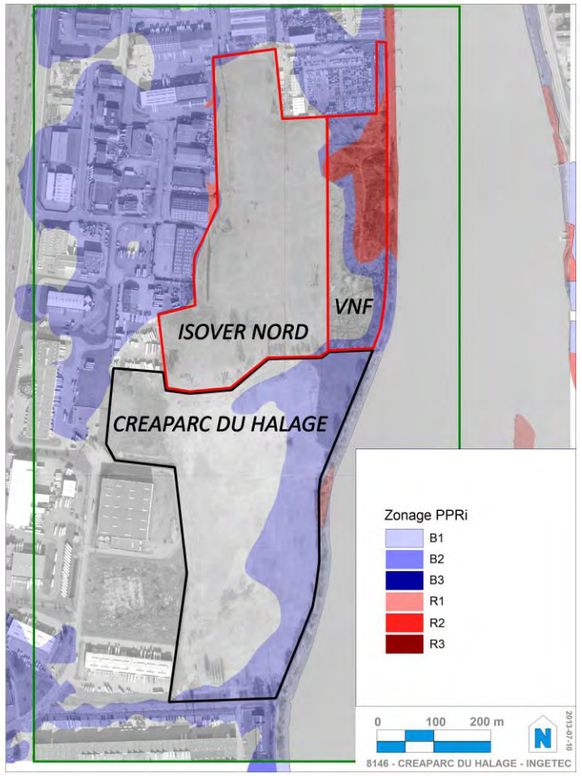
En l'absence de données suffisantes sur les travaux d'aménagement et les activités qui seront développées sur le site, il est actuellement impossible de définir les incidences temporaires ou permanentes qui pourraient en résulter sur ces deux phénomènes.

Cette analyse sera complétée dans la suite du processus de conception du programme de travaux en tenant compte :

- Des travaux de terrassement : bilan des remblais/déblais et incidence sur la zone d'expansion de crue de la Seine ;
- Du nivèlement du site et écoulement des eaux superficielles ;
- De la côte du projet vis-à-vis du toit de la nappe alluviale.

Schéma 152 : Synthèse des risques actuels associés aux phénomènes d'inondations





8.2.8 *Appréciation des effets du programme de travaux sur les espaces naturels et la biodiversité*

La mise en œuvre du programme de travaux va entrainer une nouvelle modification de l'occupation des sols qui est susceptible d'avoir un effet permanent sur :

- Les espaces naturels et la biodiversité locale actuellement relevés sur les terrains VNF et ISOVER NORD. A ce titre on peut préciser que selon les observations relevées sur le terrain par BIOTOPE (Cf. Point 4.8 - Etat initial du secteur d'étude) les principales sensibilités existantes sont associées :
    - Aux habitats actuellement développés sur le site VNF qui est constitué d'un boisement comportant des reliquats de forêt alluviale ;
    - Aux espèces qui exploitent actuellement ces espaces et qui concernent :
        - Des insectes : l'Oedipode turquoise exploite notamment les terrains ISOVER en friche ;
        - Des oiseaux : il s'agit principalement de l'avifaune nicheuse qui exploite les terrains ISOVER, en friche, et les terrains VNF, boisés ;
        - Des chauves-souris qui exploitent les boisements et alignements comme espaces de chasse ou comme habitat.
- Les potentielles modifications de la sensibilité des terrains VNF et ISOVER NORD du fait de la mise en œuvre du CREAPARC DU HALAGE (transferts d'espèces depuis le site ISOVER SUD vers les espaces en friches situés au Nord qui seront moins soumis aux nuisances occasionnées par les travaux d'aménagement ou l'exploitation du CREAPARC DU HALAGE).

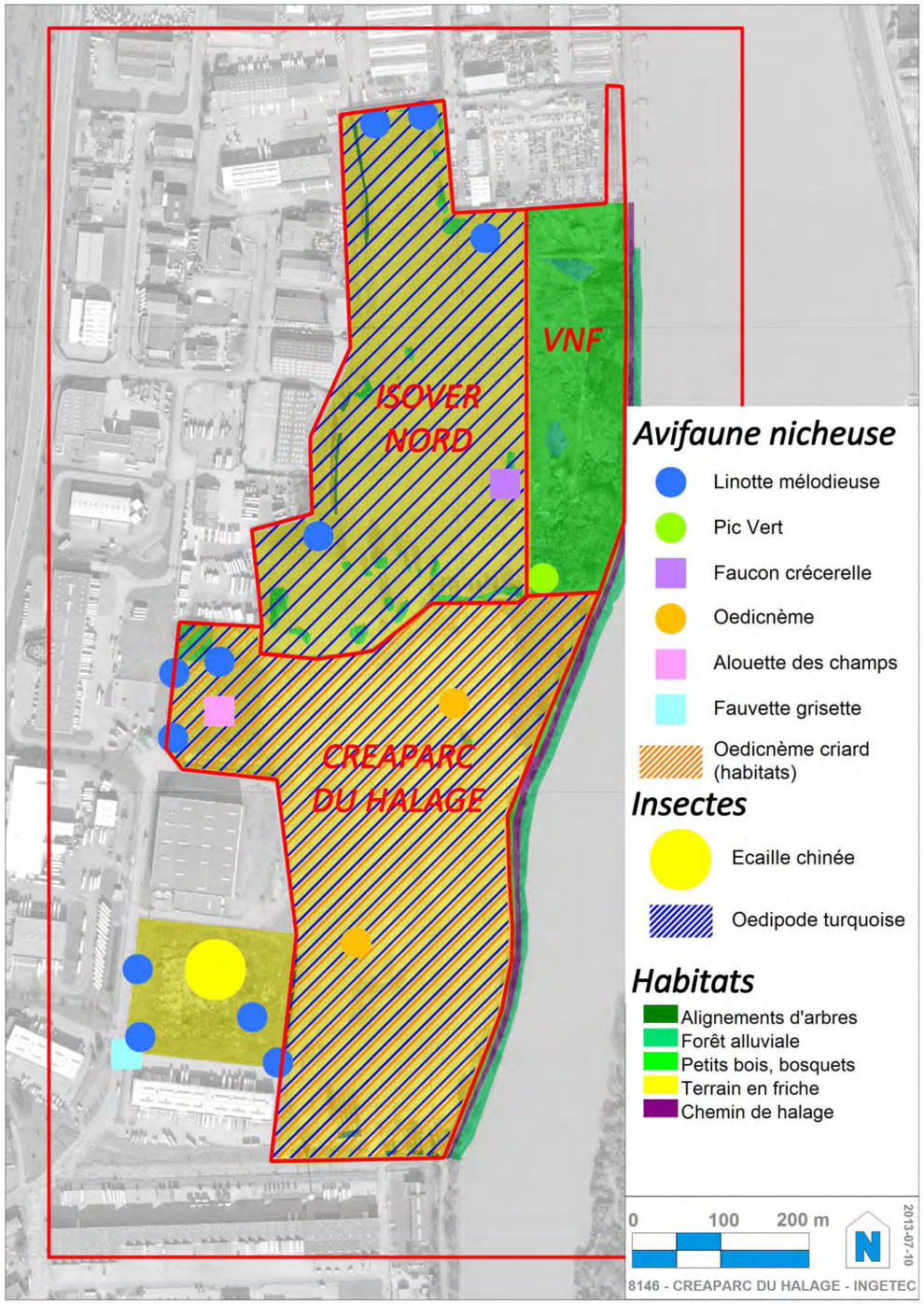
Dans ces conditions, les incidences négatives potentielles sont similaires à celles qui ont été identifiées pour le CREAPARC DU HALAGE, à savoir :

- Les impacts négatifs directs et permanents liés à la destruction/dégradation des milieux :
- Les impacts négatifs directs et permanents liés à la destruction d'individus :
- Les impacts négatifs directs, temporaires à permanents liés au risque de pollution des milieux
- Les impacts négatifs directs et permanents associés à l'introduction involontaire et/ou au développement d'espèces invasives qui constituent une menace pour la biodiversité.

Afin de prendre en compte les sensibilités identifiées, si les opportunités du développement du CREAPARC DU HALAGE vers le Nord venaient à se confirmer, la CREA procèdera :

- Aux investigations nécessaires en vue de caractériser les évolutions écologiques locales : suivi de la mise en œuvre du CREAPARC DU HALAGE et actualisation des données sur les sites ISOVER NORD et VNF ;
- A l'adaptation du projet en vue d'éviter, de réduire et/ou de compenser les incidences les plus néfastes pour les habitats ou la biodiversité locale.
- A la mise en œuvre de mesures comparables à l'aménagement du CREAPARC DU HALAGE pour limiter les incidences associées à la réalisation des travaux (Cf. Chapitre 6.8) et comprenant notamment :
    - L'adaptation du phasage des travaux aux enjeux écologiques ;
    - Les mesures visant à prévenir la dispersion des espèces invasives identifiées sur le site.
    - Le suivi des travaux les plus sensibles par un écologue.

Schéma 153 : Synthèse des enjeux actuels associés aux espaces naturels et à la biodiversité



8.2.9 Appréciation des effets du programme de travaux sur les espaces et les paysages

8.2.9.1 Historique du site - Occupation des sols et dynamique de développement

A l'image du CREAPARC DU HALAGE, la réalisation du programme de travaux va entrainer une modification permanente de l'occupation des sols au droit du site d'implantation de ce projet.

Néanmoins, du fait de l'absence d'enjeu historique au droit du secteur d'aménagement et dans la mesure où le programme de travaux prendra en compte les sensibilités actuelles liées à l'état de friche des terrains ISOVER NORD et VNF (sensibilités liées au risque d'inondation, à la pollution des sols, aux enjeux écologiques… Cf. ensemble des parties précédentes), les impacts permanents associés à cette évolution sont jugés comme étant négligeables.

Par ailleurs, ce projet de développement artisanal et industriel est basé sur la requalification économique d'une friche localisée au cœur d'une zone d'activités. Il s'inscrit donc pleinement dans la dynamique d'évolution de ce secteur de ville consacré aux activités économiques et est compatible avec les orientations fixées par le PLU de Saint-Etienne-du-Rouvray.

Dans ces conditions, l'impact du programme de travaux sur l'historique et la dynamique de développement du site est jugé comme étant nul.

8.2.9.2 Structure paysagère

La réalisation du programme de travaux va occasionner une modification temporaire à permanente de la perception du site depuis les paysages environnants et indirectement de la perception de ces paysages eux même. Localement, les paysages qui présentent un enjeu majeur sont les différents constituants de la vallée de la Seine : le fleuve, ses berges et sa végétation.

En phase chantier, les incidences potentielles de cette évolution sont liées :

- Au risque de destruction/dégradation des paysages sensibles existants ;
- A l'organisation et à la propreté du chantier.

En phase de fonctionnement, les impacts identifiés concernent :

- L'insertion paysagère du projet dans sa globalité ;
- L'organisation et la propreté de la zone d'activités.

En l'absence de données suffisantes sur les travaux d'aménagement et les activités qui seront développées sur le site, il est actuellement impossible de définir les incidences temporaires ou permanentes qui pourraient en résulter sur le paysage.

Néanmoins, si les opportunités du développement du CREAPARC DU HALAGE vers le Nord venaient à se confirmer, la CREA s'attachera :

- Prendre en compte les sensibilités paysagères locales dans le cadre de la conception du projet ;
- Développer un programme d'ensemble cohérent du point de vue paysager et dans la continuité de la logique d'aménagement du CREAPARC DU HALAGE ;
- Mettre en œuvre de mesures comparables à l'aménagement du CREAPARC DU HALAGE pour limiter les incidences associées à la réalisation des travaux et à l'exploitation de la zone d'activités sur le paysage (Cf. Chapitre 6.9.2).

Aussi, en considérant que la requalification de la friche ISOVER dans sa globalité permet également de renforcer le paysage économique existant au sein de la zone d'activités tout en favorisant l'émergence d'une transition paysagère avec la Seine, le programme de travaux devrait avoir une incidence locale nulle à positive sur le paysage.

8.2.9.3 Patrimoine historique et culturel

Du fait de l'absence d'enjeu historique et culturel au droit ou à proximité du secteur d'aménagement, aucun effet n'est attendu dans le cadre de la mise en œuvre du programme de travaux et ce projet a un impact jugé comme étant nul.

8.2.9.4 Activités touristiques et de loisirs

Concernant les loisirs, l'état initial du site montre qu'ils sont uniquement associés à la présence du chemin de halage, qui peut être utilisé pour la promenade (toutefois du fait du caractère excentré et de l'actuelle discontinuité des itinéraires cyclables dans ce secteur, il est emprunté par un nombre limité d'usagers), et de la Seine (activités de pêche et sports nautiques).

Aussi, de la même manière que pour le CREAPARC DU HALAGE, les incidences potentielles du programme de travaux peuvent concerner :

- La fermeture temporaire du chemin de halage lors de la réalisation des travaux. Il s'agit d'un impact négatif temporaire.
- Un impact négatif temporaire à permanente sur les activités associées à la Seine du fait d'une pollution de ce milieu. Cet impact pouvant être constaté en phase chantier comme en phase de fonctionnement du projet.

Dans ces conditions, les mesures fixées précédemment permettent de prendre en compte ces aspects en assurant :

- La préservation d'un itinéraire continu en lien avec le chemin de halage ;
- La prise en compte des risques de pollution des milieux.

La réalisation du programme de travaux ne devrait donc pas entrainer d'incidence significative sur les activités de loisirs identifiées localement.

8.2.10 Appréciation des effets du programme de travaux sur le tissu anthropique

8.2.10.1 Contexte administratif et socio-démographique

Le programme de travaux étant basé sur la requalification économique d'une friche industrielle inexploitée et localisée au sein d'une zone d'activités, il n'est pas de nature à modifier de façon temporaire ou permanente le contexte administratif et/ou les caractéristiques socio-démographiques locales (démographie, caractéristiques des ménages, logements, …).

8.2.10.2 Emploi et population active

Dans la continuité du CREAPARC DU HALAGE, le programme de travaux repose sur la requalification économique d'une friche industrielle inexploitée. En ce sens, il va avoir un impact positif sur l'activité et l'emploi :

- Direct et temporaire durant la réalisation des travaux d'aménagement : il s'agira principalement d'un effet bénéfique pour les activités du BTP ;
- Indirect et permanent en phase de fonctionnement du projet : il s'agira des emplois générés par les activités qui seront développées au sein du projet.

Par ailleurs, on peut également s'attendre à un effet bénéfique sur les emplois indirects associés au développement de nouvelles activités au sein du secteur opérationnel ISOVER et des terrains VNF et pouvant concerner : la logistique, les sous-traitants, les commerces localisés à proximité du projet, …

8.2.10.3 *Armature urbaine, équipements et activités*

Les effets du programme de travaux sur l'armature urbaine, les équipements et les activités situés à proximité du secteur opérationnel ISOVER sont variés et peuvent constituer :

- Des incidences négatives temporaires (phase chantier) à permanentes sur les activités exercées à proximité de la zone d'implantation du projet et qui seront principalement liées aux effets associés à la circulation et au bruit générés sur le site (ces deux thématiques sont traitées dans les points suivants) ;
- Des incidences positives permanentes directes sur l'armature urbaine grâce à la valorisation foncière et économique de terrains actuellement en friche ;
- Des incidences positives permanentes indirectes sur le tissu économique local (artisanat, restauration, activités de services, …) dont il est difficile de préciser la portée réelle.

Outre les aspects liés au bruit et à la circulation (abordés dans les parties spécifiques qui suivent), les incidences temporaires et permanentes du programme de travaux sur l'armature urbaine, les équipements et les activités situés à proximité du secteur aménagé étant plus particulièrement positives, elles ne justifient pas la mise en œuvre de mesures d'évitement ou de réduction.

8.2.10.4 *Déplacements, réseaux viaires et desserte locale*

On notera en premier lieu qu'en l'état des connaissances actuelles, le programme de travaux ne devrait pas avoir d'incidence sur le fonctionnement des infrastructures de transports ferroviaires et fluviales, ainsi que sur les principes de desserte locale par les transports en commun (transport ferroviaire et bus). Dans ces conditions et au regard de la localisation du secteur opérationnel ISOVER, les principaux effets du projet concernent donc principalement les infrastructures routières ainsi que le chemin de halage.

Les effets temporaires attendus sont :

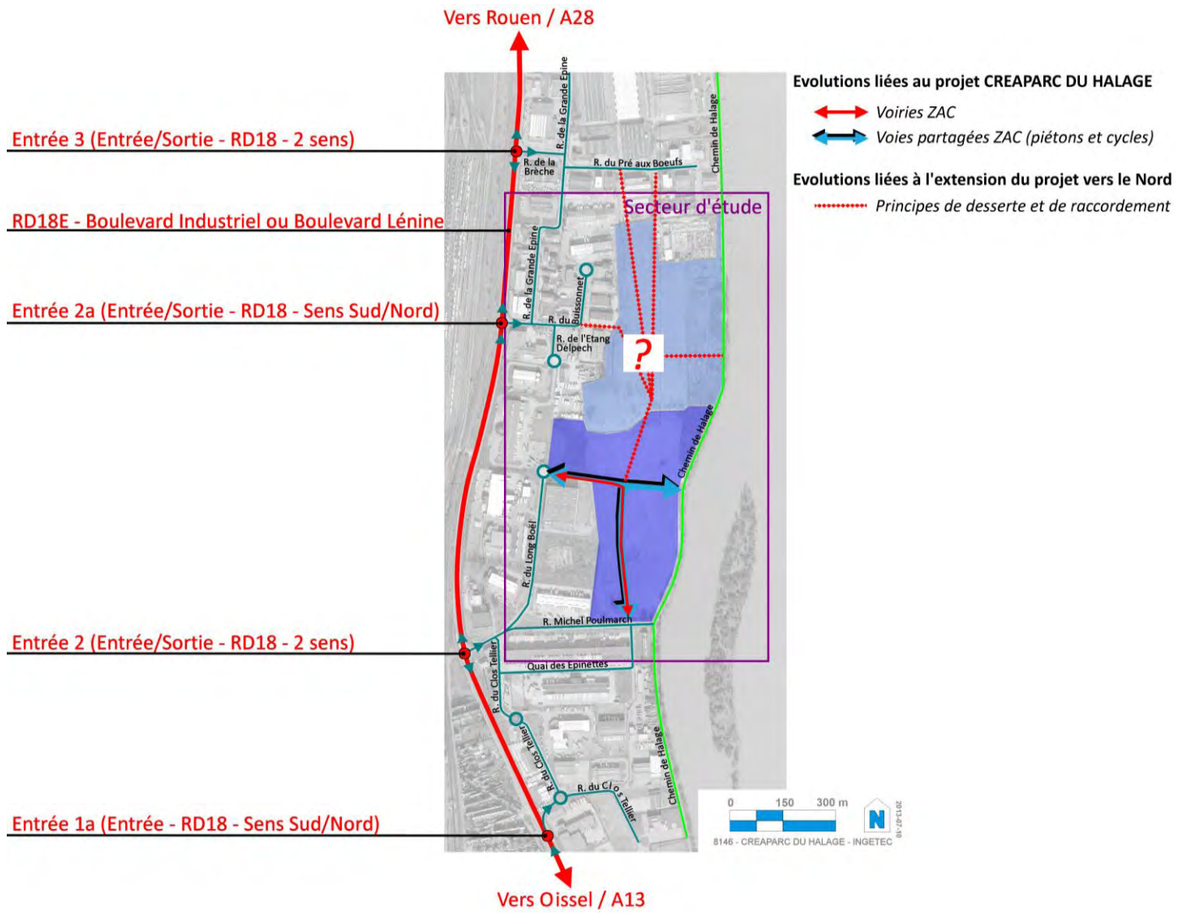
- L'augmentation du trafic temporairement engendrée par les travaux sur les rues de desserte de la zone d'activités, y compris les voiries créées au sein de la ZAC du CREAPARC DU HALAGE, et qui est susceptible de provoquer des perturbations de la circulation sur ces infrastructures ;
- La fermeture temporaire et ponctuelle du chemin de halage dans le cadre de la réalisation d'interventions ponctuelles. Cette incidence entraine temporairement une rupture de la continuité de ce cheminement qui peut être utilisé par les modes alternatifs (piétons et cycles) ;

Les effets permanents attendus sur la structure du réseau viaire concernent :

- L'extension du réseau de desserte du CREAPARC DU HALAGE vers le Nord. A ce titre, il convient de noter que compte tenu de l'isolement actuel des terrains ISOVER NORD et VNF, dans le cadre des phases d'aménagement ultérieures, la CREA s'attachera à orienter la conception du projet en vue de permettre le développement d'un maillage permettant le raccordement entre les voiries situées au Sud et celles situées au Nord. L'objectif de cette réflexion est de :
  - Favoriser la desserte du secteur opérationnel concerné par le programme de travaux en évitant le développement d'itinéraires sans issue ;
  - Désengorger le trafic actuel de la zone d'activités puis celui généré par le CREAPARC DU HALAGE en permettant un raccordement entre les entrées 2 (permettant d'accéder au CREAPARC DU HALAGE) et/ou les entrées 2a et/ou 3. Ce principe de bouclage permettra par ailleurs de faciliter la circulation au sein de la zone d'activité.
- Au développement d'une continuité dédiée aux circulations alternatives (cycles et piétons) au sein des aménagements créés sur le secteur opérationnel ISOVER et garantissant le maintien d'un lien entre le chemin de halage.

Ces évolutions contribuant à une amélioration locale du réseau viaire, elles constituent une incidence positive.

Schéma 154 : Principes d'évolution du réseau viaire en lien avec la réalisation du programme de travaux



Les effets permanents attendus sur le fonctionnement du réseau viaire concernent l'augmentation du trafic qui va être générée par les activités développées au sein du programme de travaux (CREAPARC DU HALAGE puis son extension vers le Nord). Elle concerne :

- Les flux associés aux déplacements domicile/travail des futurs employés du secteur ;
- Les flux de fonctionnement qui concernent l'approvisionnement ou l'export de marchandises associés aux activités développées au sein du secteur.

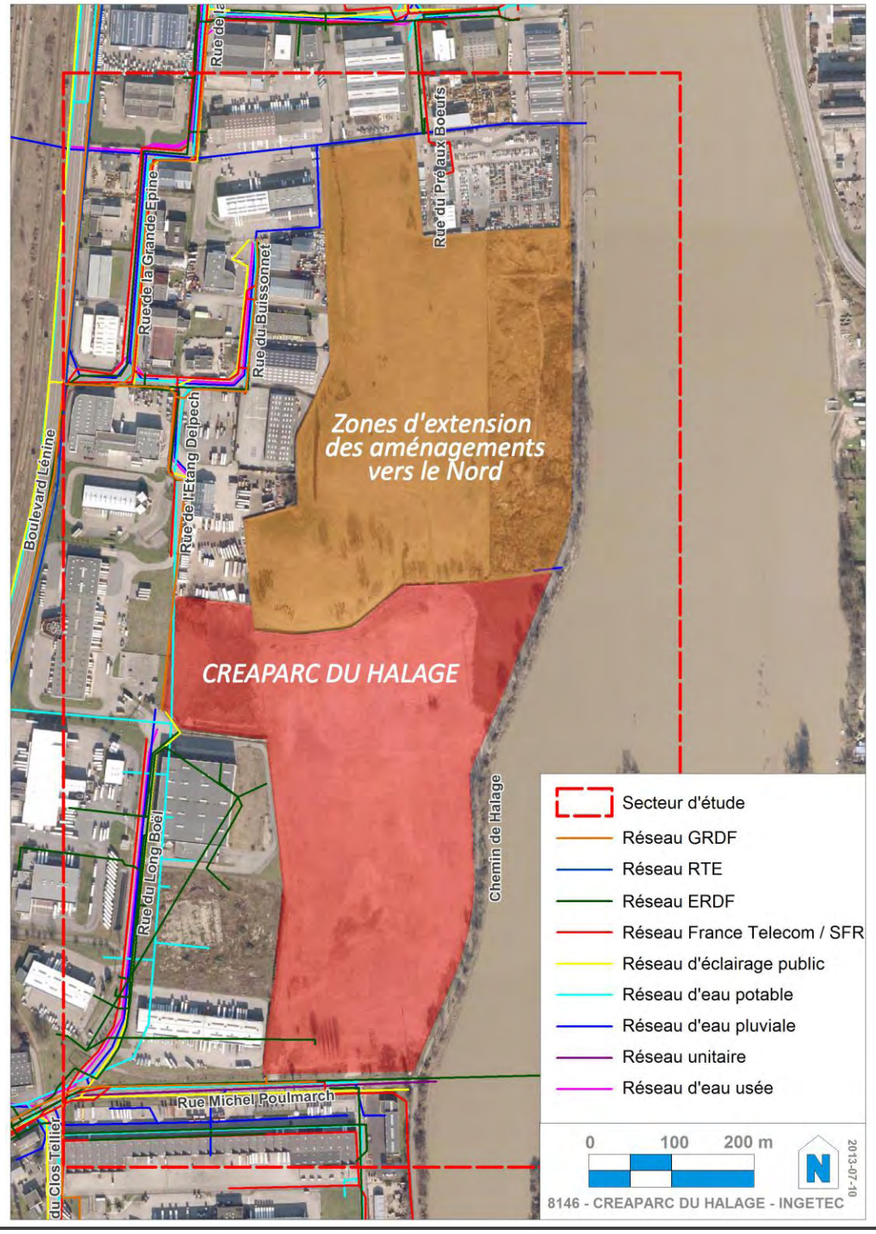
En l'absence de données suffisantes sur les activités qui seront développées sur le site et sur la structure réelle du réseau viaire développé vers le Nord, il est actuellement impossible de définir les incidences permanentes qui pourraient en résulter sur le trafic local. Néanmoins, on peut rappeler l'efficacité de la desserte de ce secteur par les transports en commun, avec la gare voyageur de Saint-Etienne-du-Rouvray et les lignes de bus interconnectées au réseau d'agglomération. Ces équipements sont localisés dans un rayon de 1 km vis-à-vis du secteur opérationnel ISOVER.

Enfin, de la même manière que pour le CREAPARC DU HALAGE, si une activité fluviale venait à être développée au sein du programme de travaux, la CREA s'engage à compléter l'expertise menée à ce stade de réflexion pour prendre en compte l'ensemble des considérations associées (continuité du chemin de halage, impact des activités fluviales, …).

8.2.11 Tissu anthropique : Approche technique - Réseaux divers

Au regard de la configuration actuelle des réseaux au niveau du secteur opérationnel ISOVER et dans la mesure où la CREA s'engage à mettre en œuvre une concertation spécifique avec les gestionnaires, l'extension du CREAPARC DU HALAGE vers le Nord dans le cadre de la mise en œuvre du programme de travaux ne devrait pas engendrer de d'incidence significative sur les réseaux et leur fonctionnement.

Schéma 155 : Configuration actuelle des réseaux dans le secteur d'étude



8.2.12 Appréciation des effets du programme de travaux sur la consommation et la protection des ressources naturelles

8.2.12.1 Exploitation des ressources minérales

En l'absence d'extraction de ressources minérales au droit du secteur d'implantation du programme de travaux, aucune incidence n'est à prévoir sur ce type d'activités.

En phase de fonctionnement, la nature des incidences du projet dans sa globalité dépendra des activités qui y seront développées et qui ne sont pas connues à ce stade de conception. Leurs incidences prévisionnelles sur les ressources minérales ne sont donc pas prises en compte dans le cadre de cette étude d'impact.

8.2.12.2 Gestion de l'eau - Alimentation en eau potable

On rappellera en préambule que la qualité des eaux souterraines au droit du secteur d'étude n'a pas d'incidence sur la qualité des eaux prélevées au niveau du captage de la Chapelle qui est localisé à environ 1,2 km au Sud du CREAPARC DU HALAGE. Aussi, dans des conditions hydrogéologiques stables, le programme de travaux n'aura pas d'incidences temporaires ou permanentes sur la qualité de la ressource destinée à la production d'eau potable.

Du point de vue quantitatif, les aménagements du CREAPARC DU HALAGE et de son extension vers le Nord vont engendrer une augmentation de la consommation d'eau potable temporaire en phase travaux, à permanente en phase de fonctionnement.

Afin de participer à la préservation des ressources en eau potable, les mesures retenues par la CREA pour le CREAPARC DU HALAGE seront reportées dans le cadre de son extension vers le Nord afin de tendre à en limiter l'utilisation par le biais de solutions alternatives en phase chantier et/ou en phase de fonctionnement.

8.2.12.3 Gestion de l'eau - Traitement des eaux usées

La mise en œuvre du programme de travaux va engendrer une augmentation des rejets d'eaux usées dans le réseau d'assainissement de la CREA qui est susceptible d'intervenir temporairement durant la réalisation des travaux, puis de façon permanente dans le cadre de la phase de fonctionnement du CREAPARC DU HALAGE.

Ces rejets supplémentaires entrainent une incidence négative temporaire à permanente sur la capacité résiduelle du réseau d'assainissement de la CREA et la capacité de traitement de la station d'épuration intercommunale.

8.2.12.4 Gestion des déchets

Que ce soit en phase de chantier ou de fonctionnement, le programme de travaux va engendrer la production de déchets, qui peut être qualifiée d'incidence négative permanente en termes de développement durable dans la mesure où elle peut entrainer des risques de pollution des milieux et où les déchets produits nécessitent un traitement adapté nécessitant la consommation de ressources naturelles et des transports.

Toutefois, les mesures définies pour le CREAPARC DU HALAGE seront reportées à l'échelle du programme de travaux afin d'assurer, à minima, la gestion des déchets dans des conditions respectueuses de l'environnement. Les efforts sur la diminution du volume des déchets produits seront principalement à la charge des entreprises qui se développeront au sein du projet.

8.2.12.5 Ressources énergétiques

La réalisation des travaux d'aménagement puis la phase de fonctionnement du programme de travaux dans sa globalité vont engendrer une consommation énergétique supplémentaire vis-à-vis de la situation actuelle du site (friche).

Dans la continuité des mesures retenues pour le CREAPARC DU HALAGE, des dispositions spécifiques seront à minima développées pour limiter la consommation énergétique des espaces publics à l'échelle du programme de travaux.

8.2.13 Appréciation des effets du programme de travaux sur la santé

8.2.13.1 Risques sanitaires liés à l'état des milieux - Le milieu atmosphérique

Dans la mesure où les aménagements projetés au titre du programme de travaux consistent à accueillir des activités à faibles nuisances environnementales (industrie légère et mixte artisanal), le projet ne devrait pas être à l'origine d'une dégradation significative de la qualité de l'air.

8.2.13.2 Risques sanitaires liés à l'état des milieux - Les sols et les eaux souterraines et superficielles

Comme nous l'avons précisé précédemment, le projet de CREAPARC DU HALAGE (mixte artisanal et industrie) est compatible avec les usages retenus dans le cadre de l'élaboration de l'étude détaillée des risques. Aussi, aucun risque n'est à déplorer pour la santé des ouvriers en charge de la réalisation des travaux ou les futurs usagers du site vis-à-vis des sols en place ou des eaux souterraines (pour une exploitation industrielle de celles-ci).

Par ailleurs, à ce jour, la qualité des milieux (sols et eaux souterraines) en place au niveau des secteurs d'extension du projet vers le Nord n'est pas qualifiée au regard des travaux à effectuer ou des usages projetés. Aussi, si les opportunités du développement du CREAPARC DU HALAGE vers le Nord venaient à se confirmer, la CREA procèdera aux investigations nécessaires en vue d'assurer :

- Une gestion optimisée des déblais en fonction de leur niveau de contamination ;
- La prise en compte des enjeux sanitaires associés à la protection des ouvriers chargés des travaux, des futurs usagers du site et des enjeux associés à la protection des milieux environnementaux (eaux souterraines, biodiversité, …).

Dans ces conditions le projet global ne sera pas à l'origine d'une augmentation des risques d'exposition et n'aura donc pas d'incidence sanitaire tant pour les ouvriers qui procèderont aux travaux d'aménagement que pour les futurs usagers du site ou ses riverains.

Enfin, on peut également rappeler que la qualité actuelle des milieux n'engendre pas non plus de risques sanitaires à l'extérieur du site, notamment en ce qui concerne les différents usages des eaux souterraines identifiés à proximité ou les usages constatés sur la Seine. Le programme de travaux en s'appuyant sur des dispositions visant à protéger les milieux ne devrait donc pas modifier cet état.

8.2.13.3 Risques industriels, transport de matières dangereuses et activités portuaires

Dans la mesure où l'emprise du programme de travaux n'est actuellement pas concerné par l'existence de ces types de risques et où le projet a vocation à accueillir des activités à faibles nuisances environnementales : industrie légère et mixte artisanal, ce projet ne devrait pas engendrer de dangers supplémentaires pour les usagers ou les riverains.

8.2.13.4 Nuisances sonores

Le programme de travaux se développant au sein d'une friche, il va entrainer une augmentation des émissions sonores locales qui devrait être comparable à l'ambiance actuelle de la zone d'activités. Dans ces conditions, le projet ne devrait pas engendrer une augmentation significative de l'exposition des riverains.

Concernant la phase de réalisation du chantier, l'exposition des ouvriers aux bruits générés par les travaux sera particulièrement sensible et devra faire l'objet d'une attention de particulière de la part des entreprises. Ce point fera l'objet d'un contrôle par la CREA.

9

Analyse des effets cumulés du projet de CREAPARC DU HALAGE avec les autres projets connus au sens de l'article R122-4 du Code de l'Environnement

9.1 Préambule

L'objet de ce chapitre est d'évaluer les effets cumulés du projet de CREAPARC DU HALAGE avec les autres projets connus. Au sens de l'article R122-4 du Code de l'environnement, les projets connus correspondent aux projets qui, « lors du dépôt de l'étude d'impact :

- Ont fait l'objet d'un document d'incidences au titre de l'article R214-6 et d'une enquête publique ;
- Ont fait l'objet d'une étude d'impact au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité administrative de l'Etat compétente en matière d'environnement a été rendu public ».

Par ailleurs, selon ce même article, « sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté au titre des articles R214-6 à R214-31 mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation, d'approbation ou d'exécution est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le pétitionnaire ou le maître d'ouvrage ».

9.2 Identification et présentation des projets connus

9.2.1 Méthodologie

L'identification des projets qui entrent dans le cadre d'application de l'article R122-4 du Code de l'environnement a été menée par une consultation des Actes Administratifs liés à la Loi sur l'Eau rendus en Seine-Maritime (site internet de la Préfecture de Seine Maritime[30]) et des Avis de l'Autorité Environnementale (AAE) rendus en Seine-Maritime (site internet de la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de Haute-Normandie[31]).

Enfin, il faut préciser que les projets dont les travaux ont été achevés constituent des éléments de l'état initial du site et n'entrent donc pas dans le cadre de la présente analyse.

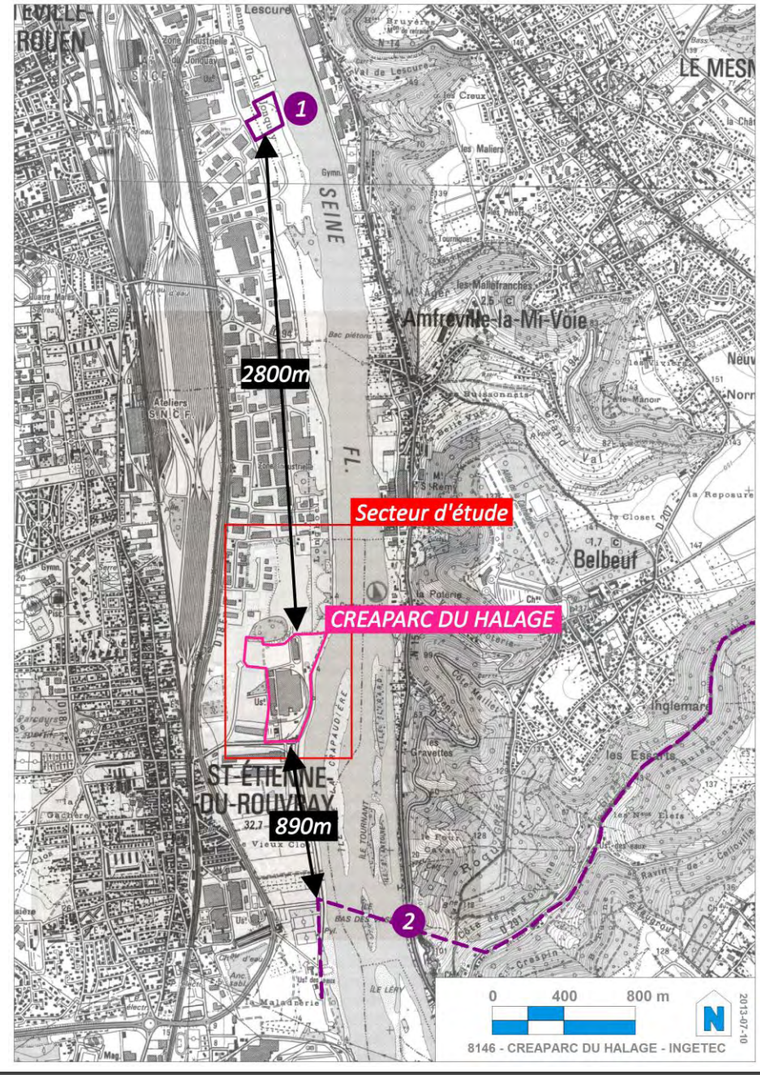
9.2.2 Identification des projets connus

La consultation des bases de données présentées ci-avant a permis d'identifier 2 projets ayant fait l'objet d'un avis de l'autorité environnementale et susceptibles d'avoir des effets cumulés avec le projet de CREAPARC DU HALAGE. Il s'agit :

3. De la demande de modification des conditions d'exploitation de la plateforme fluviale de transit, traitement et valorisation des terres sur les communes de Sotteville-lès-Rouen et Amfreville-la-Mivoie déposée par la société SOLVALOR SEINE - AAE N°2013-000282 ;
4. Du projet d'interconnexion du réseau d'eau potable de l'usine de la Chapelle et les plateaux Est de Rouen présenté par la CREA - AAE N°2013-00293.

La localisation indicative de ces 2 projets vis-à-vis du CREAPARC DU HALAGE est reportée sur le schéma ci-contre.

Schéma 156 : Localisation indicative des projets connus pris en compte dans le cadre de la présente analyse des effets cumulés avec le CREAPARC DU HALAGE



[30] http://www.seine-maritime.gouv.fr/Politiques-publiques/Environnement-et-prevention-des-risques/Ressource-en-eau
[31] http://www.haute-normandie.developpement-durable.gouv.fr/projets-r293.html

9.2.3 Origine des données

Les données à notre disposition pour la réalisation de l'analyse des effets cumulés qui est produite dans la suite sont listées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 39 : Origine des données disponibles pour réaliser l'analyse des effets cumulés

Référence du projet	Projet	Données	Sources
1	**Plateforme fluviale de transit, traitement et valorisation des terres sur les communes de Sotteville-lès-Rouen et Amfreville-la-Mivoie (société SOLVALOR SEINE)**	Avis de l'autorité environnementale (10/10/13)	http://www.haute-normandie.developpement-durable.gouv.fr/solvalor-seine-demande-de-a1488.html
		Résumé non technique de l'étude d'impact	http://www.seine-maritime.gouv.fr/content/download/8140/55896/file/SOLVALOR%20SEINE%20R%C3%A9sum%C3%A9%20non%20technique%20(%C3%A9tude%20impact%20-%20%C3%A9tude%20danger).pdf
2	**Projet d'interconnexion du réseau d'eau potable de l'usine de la Chapelle et les plateaux Est de Rouen (la CREA)**	Avis de l'autorité environnementale (16/12/13)	http://www.haute-normandie.developpement-durable.gouv.fr/projet-d-interconnexion-du-reseau-a1566.html

9.2.4 Présentation des projets connus et des principaux enjeux environnementaux identifiés

9.2.4.1 *Plateforme fluviale de transit, traitement et valorisation des terres sur les communes de Sotteville-lès-Rouen et Amfreville-la-Mivoie (société SOLVALOR SEINE)*

Présentation du projet

Ce projet concerne le développement d'une plateforme fluviale de transit, traitement et valorisation des terres au sein de la zone d'activités des Jonquay sur les communes de Sotteville-lès-Rouen et Amfreville-la-Mivoie.

Le site objet de la demande était initialement occupé par les sociétés DEEP GREEN puis 3L Normandie dont l'activité était le traitement de terres polluées par procédé thermique. L'arrêté préfectoral du 30 novembre 2012 permet à la société SALVALOR SEINE de bénéficier des autorisations antérieures délivrées pour les activités de transit de terres polluées. Toutefois, les modifications apportées aux installations existantes ont nécessité la réalisation d'une nouvelle demande d'autorisation d'exploité au titre de la réglementation ICPE.

Le projet de reprise de ce site vise à créer une plateforme de regroupement et de traitement de déchets (terres, déblais de chantier, déchets du BTP) qu'ils soient inertes, non dangereux ou dangereux. Les modifications apportées aux installations existantes concernent :

- La modification du procédé de traitement des déchets accueillis sur le site : d'un procédé thermique, le pétitionnaire souhaite mettre en place un procédé physique de lavage des terres qui permet de séparer les différentes fractions valorisables d'un déchet en concentrant notamment la pollution pour restituer une grande partie des sous-produits de bonne qualité (sables, graviers, …) et inertes. Ce procédé limite les impacts sur l'environnement en termes de rejets dans l'air et dans l'eau (réutilisation des eaux de process) et les tas de terres à 7 m de hauteur ;
- La qualité des déchets entrant sur le site : accueil de terres non seulement dangereuses mais également non dangereuses et inertes, de même que des déchets du BTP ;
- L'extension du site vers le Nord-Ouest pour optimiser les surfaces ;
- L'origine des déchets est étendue à l'Ile-de-France puis au niveau national tout en gardant en priorité le gisement régional.

Les actions prévues sur le site sont :

- Dans un premier temps la remise en état du site et l'exploitation et la valorisation des stocks de terres existants ;
- Dans un second temps, l'aménagement du site en vue de développer les activités de la société SOLVALOR SEINE. Les aménagements prévoient, entre autre la mise en place d'un quai pour l'accueil et l'expédition des terres par voie fluviale.

Enjeux environnementaux identifiés dans le cadre de la mise en œuvre du projet

Le site correspond à une ancienne plateforme de traitement de terres actuellement délaissée suite à l'arrêt du dernier exploitant, 3L Normandie, en 2011. Si à la création du site, le terrain s'apparentait à un terrain industriel nu de bord de Seine, il revêt à ce jour l'état d'ancienne installation industrielle vandalisée sur laquelle demeurent depuis plus d'un an des stocks de terres polluées ou traitées laissés en place sur des quantités importantes (> 100 000 Tonnes) mais également des équipements hors d'usage destinés à l'origine au traitement thermique des terres.

Tel qu'il se présente actuellement, le site du projet SOLVALOR SEINE est pourvu des principaux équipements nécessaires à l'exploitation (hangar de stockage, bâtiment, lagunes, installation de traitement par lavage), bien que ces derniers doivent être réhabilités et remis en ordre.

Cette première étape, constituant l'intervention prioritaire de SOLVALOR SEINE, a été engagée en initiant le débroussaillage, la sécurisation du site (réfection des clôtures et portails) et le démantèlement de l'installation de traitement thermique.

Conformément aux exigences de l'arrêté dont elle bénéficie actuellement la société SOLVALOR SEINE s'engage à plusieurs interventions chronologiques destinées à rendre le site à nouveau exploitable et fonctionnel soit :

- Etape 1 : débroussaillage et mise en protection du site (réfection des clôtures et portails du site) ;
- Etape 2 : exportation et valorisation des terres non polluées présentes sur site en remblais et retrait des tas de terres en place ;
- Etape 3 : enlèvement des infrastructures vétustes de traitement thermique, remise aux normes et installation d'un nouveau dispositif de traitement des terres sans nuisances ;
- Etape 4 : traitement des terres polluées présentes sur site et valorisation ou enlèvement vers des centres spécialisés ;
- Etape 5 : Intégration d'un espace d'accueil et de reprise des terres par voie fluviale pour optimiser les transports par voie d'eau en provenance du bassin parisien notamment.

Durant ces différentes opérations, les principaux enjeux environnementaux sont liés :

- A l'état actuel et aux risques de pollution des milieux : Le site étant actuellement occupé par des volumes importants de de terres à traiter, le pétitionnaire s'est engagé à réaliser les analyses après déblaiement et traitement de ces volumes, à la fois sur les eaux souterraines et sur le sol avant le début de l'exploitation ;
- A la proximité et à la vulnérabilité des milieux aquatiques : Le site est localisé aux abords de la Seine et au droit de la nappe d'accompagnement du fleuve ;
- A la production de déchets associés à la remise en état du site : démantèlement des installations qui ne sont pas réutilisées et évacuation des terres stockées sur le site.

Enjeux environnementaux identifiés dans le cadre du fonctionnement du projet

Suite à la réhabilitation du site, les principaux enjeux associés à l'activité de SOLVALOR SEINE concernent :

- Les risques de pollution des sols et des eaux souterraines : les emprises de la plateforme qui seront exploitées pour des usages présentant des risques de pollution des sols et des eaux souterraines seront imperméabilisées.
- Les rejets en Seine qui peuvent être à l'origine d'une contamination du fleuve : il s'agit des eaux pluviales qui ruissèleront sur les emprises imperméabilisées de la plateforme et des eaux de process non valorisées. Elles sont gérées via un réseau de collecte et d'assainissement permettant leur traitement avant rejet.
- La valorisation paysagère et écologique du site : le projet SOLVALOR SEINE, de par sa conception et son dimensionnement, va considérablement améliorer l'existant en retirant les éléments visuels dégradant que sont la cheminée de la centrale thermique et les stocks de terre de plus de 15 mètres de haut qui subsistent actuellement. Ces terres sont évacuées en remblais et les stocks futurs seront de hauteur plus réduite (6 à 7 m en moyenne). Le réaménagement du site va contribuer à nettement améliorer les impacts paysagers actuels.
  Les aménagements éco-paysagers seront conçus de manière à être favorables à la biodiversité. Des zones herbacées fauchées seront favorisées aux plantations ligneuses sur les merlons périphériques (l'ensemencement sera d'origine locale et si possible spontané).
  Le choix des essences portera sur des essences locales d'origine indigène (transplantation sur place si possible) et n'intègrera pas d'essences exotiques, urbaines ou de cultivars ornementaux.
- Le trafic engendré par les installations de SOLVALOR SEINE : Les apports de terres et déchets de déconstruction contaminés et les expéditions de matériaux dépollués ou en transit se feront majoritairement par voie fluviale. Le trafic qui sera engendré par le projet est estimé à 32 camions par jour et 1 péniche tous les 2 jours.
  Ce trafic entrainera une augmentation d'environ + 0,2 % du trafic global sur la RD 18E et + 1,4 % du trafic poids lourds. La RD 18E pourra donc aisément supporter ce surcroit de trafic.
  Le trafic fluvial représente 1 % du trafic déjà existant.
- Les nuisances locales :
  - Le bruit : les nuisances sonores qui seront générées par les activités exercées (engins et installation de traitement des terres) sur le site sont jugées comme étant nulles ;
  - Les émissions atmosphériques : le nouveau traitement n'aura aucun rejet dans l'atmosphère (contrairement à l'ancien procédé thermique utilisé sur le site). Les émissions dans l'atmosphère seront essentiellement occasionnées par la circulation des engins et camions.
  - Lutte contre les nuisances olfactives : les terres et déblais acheminés possèdent une fraction organique minime et non fermentescible. De fait, ils ne peuvent développer d'odeur perceptible au moment de leur dépôt ou de leur traitement et ne seront pas à l'origine de désagréments olfactifs.
- Risques sanitaires : l'analyse conduite montre que, compte tenu des personnes exposées et des procédures en place pour les personnels intervenants sur le site (Equipements de Protection Individuelle…), les risques sanitaires peuvent être considérés comme faibles à nuls et donc acceptables pour la santé publique des populations exposées.
- Risques industriels : l'analyse conduite montre que les risques générés par les activités de SOLVALOR SEINE sont principalement concentrés sur le site.

9.2.4.2 Projet d'interconnexion du réseau d'eau potable de l'usine de la Chapelle et les plateaux Est de Rouen (la CREA)

Présentation du projet

Ce projet de la CREA consiste à créer une canalisation entre l'usine de production d'eau potable de la Chapelle à Saint-Etienne-du-Rouvray en rive gauche de la Seine et le réseau de distribution d'eau potable du plateau Est de Rouen afin de sécuriser l'alimentation en eau potable de ce secteur.

La conduite d'eau potable créée sera localisée sur les communes de Saint-Etienne-du-Rouvray, Belbeuf, Saint-Aubin-Celloville et Franqueville-Saint-Pierre.

La canalisation développée, d'un diamètre moyen de 500 mm et d'une longueur totale de 8 km, sera réalisée par :

- Un forage dirigé d'environ 1 km au niveau de la traversée de la Seine et du coteau Saint-Adrien ;
- Une canalisation posée en tranchée ouverte de 1,5 m de profondeur sur les 7 km restants.

La durée prévisionnelle de ce chantier est de12 mois.

Enjeux environnementaux identifiés dans le cadre de la mise en œuvre du projet

S'agissant d'un projet de mise en place d'une canalisation, ce sont les effets temporaires de la phase chantier qui sont susceptibles d'être les plus impacts. Ils concernent :

- Les risques de pollution des milieux en lien avec :
  - Les enjeux de protection des ressources en eaux souterraines exploitées par le forage en vue de produire de l'eau destinée à l'alimentation en eau potable ;
  - La vulnérabilité des eaux superficielles constituées de la Seine et du ruisseau du Becquet du fait de leur proximité vis-à-vis de la zone de réalisation des travaux.
- Les enjeux associés aux risques d'inondation : les travaux réalisés sont toutefois compatibles avec le règlement du PPRI.
- Les enjeux écologiques : la canalisation développée franchit la Seine, puis traverse le site NATURA 2000 des « Boucles de la Seine amont et coteaux Saint-Adrien » en rive droite.
  Le projet retenu a été adapté pour limiter au maximum les impacts écologiques grâce :
  - A la technique de forage utilisée pour franchir la Seine ;
  - A l'optimisation du tracé de la tranchée ouverte en rive droite du fleuve qui est limité aux bordures de parcelles et aux accotements sous voiries et sous chemins.
- Les risques associés à l'introduction de composés nocifs dans les canalisations destinées, ensuite, au transport d'eau potable destinée à la consommation humaine : il est donc prévu de désinfecter la canalisation avant sa mise en service tout en mettant en place des disposition visant à éviter les rejets de cette solution de rinçage dans le milieu naturel.

Enjeux environnementaux identifiés dans le cadre du fonctionnement du projet

A l'issue des travaux, les canalisations étant enterrées, les effets du projet sur l'environnement sont quasiment nuls.

Le seul effet identifié concerne la modification du prélèvement sur la Nappe de la Craie pour alimenter le plateau Est de Rouen. Il entraine une augmentation de l'exploitation des eaux souterraines et est susceptibles d'induire une modification de la qualité des eaux souterraines. En contrepartie, ce projet assure la préservation des ressources actuellement exploitées dans ce secteur, à savoir les vallées de l'Andelle et de l'Aubette.

9.3 Analyse des effets cumulés

9.3.1 Préambule

En préambule, il convient tout d'abord de noter que les effets cumulés entre les 2 projets identifiés et le projet de ZAC du CREAPARC DU HALAGE seront limités compte tenu de :

- La situation géographique des 3 projets (Cf. Schéma en page précédente) :
  - Le projet 1 de la société SOLVALOR SEINE est situé à 2,8 km à l'aval (au Nord) du CREAPARC DU HALAGE ;
  - Le projet 2 de la CREA est situé à 0,8 km à l'amont (au Sud) du CREAPARC DU HALAGE.

  Dans ces conditions, seuls les effets de chaque projet dont la portée géographique est plus étendue pourraient avoir une incidence cumulée. Ainsi, à titre d'exemple, ces 3 projets ne pourront pas avoir d'incidences cumulées sur la qualité des sols.
- Des caractéristiques propres à chaque projet et de la nature de leurs effets respectifs :
  - Le CREAPARC DU HALAGE et le projet 1 de la société SOLVALOR sont des projets d'aménagement et de développement d'activités économiques qui présentent des effets en phase de travaux d'une part, puis en phase de fonctionnement ;
  - Le projet 2 de la CREA est un projet d'infrastructure qui présente des effets plus diversifiés en phase de travaux qu'en phase de fonctionnement.
- La temporalité des 3 projets : Compte tenu des procédures encore nécessaires à la mise en œuvre du CREAPARC DU HALAGE, la réalisation de ce projet ne devrait pas débuter avant le deuxième semestre 2015, période à laquelle les travaux d'aménagement des deux autres projets devraient être finalisés.

L'analyse des effets cumulés de ces 3 projets est détaillée dans la partie suivante.

9.3.2 Analyse des effets cumulés

9.3.2.1 Analyse des effets cumulés en phase de travaux

Au regard des éléments détaillés dans les parties précédentes, les 3 projets devraient avoir une temporalité différente et ne devraient donc pas être à l'origine d'effets cumulés en phase de travaux.

Malgré tout, compte tenu de leur situation et de leurs caractéristiques spécifiques, les principaux enjeux environnementaux susceptibles d'être concernés par des effets cumulés en phase de travaux sont les milieux aquatiques avec notamment la Seine et les eaux souterraines. En effet, localement, ces milieux apparaissent vulnérables compte tenu de leur proximité vis-à-vis de chacun des 3 projets et du fonctionnement hydrogéologique et hydraulique local.

Ils sont susceptibles d'être impactés par les risques de pollution associés aux travaux respectifs de chaque projet.

Ces incidences sur la qualité des milieux aquatiques peuvent avoir des conséquences directes ou indirectes sur la biodiversité de la Seine ou sur l'homme via l'utilisation locale des ressources[32].

Par ailleurs, compte tenu du principe de réhabilitation de friches industrielles, le CREAPARC DU HALAGE et le projet SOLVALOR SEINE auront une incidence cumulée en termes de production de déchets, et, notamment, de terres impactées. Toutefois, au regard de la différence de temporalité des 2 projets, le chantier du CREAPARC DU HALAGE pourra tirer parti de la proximité de cette plateforme pour limiter les incidences indirectes associées à la gestion des déblais produits durant le chantier.

Enfin, on notera également l'effet cumulé bénéfique des 3 projets en termes d'activités et d'emplois, notamment pour le secteur du BTP.

[32] *Il convient de rappeler que localement, les usages les plus sensibles correspondent à l'utilisation des eaux souterraines de la nappe de la Craie au niveau du captage de la Chapelle pour la production d'eau destinée à la consommation humaine. Comme nous l'avons vu dans la présente étude, le CREAPARC DU HALAGE n'aura pas d'incidence sur la qualité des eaux captées.*

9.3.2.2 Analyse des effets cumulés en phase de fonctionnement

En phase de fonctionnement, au regard des éléments qui précèdent, les principaux effets cumulés que nous pouvons identifier concernent :

- Les risques de pollution des milieux associés au CREAPARC DU HALAGE et au projet 1 de la société SOLVALOR SEINE qui subsistent malgré les mesures envisagées par chaque pétitionnaire pour les éviter et/ou les limiter. A ce titre, on précisera que la Seine constitue le milieu le plus vulnérable et le plus sensible à des effets cumulés.
- Les nuisances cumulées associées au CREAPARC DU HALAGE et au projet 1 de la société SOLVALOR SEINE en termes de trafic routier généré sur le RD18E. Au regard des hypothèses de chaque projet, cet effet devrait néanmoins rester limiter avec une génération globale de :
  - + 779 véhicules par jour (y compris PL), soit une hausse de 2,4 % par rapport à la situation actuelle de la RD18E (32 000 véhicules/jours) ;
  - + 257 PL par jour, soit une hausse de 5,1 % par rapport à la situation actuelle de la RD18E (5 000 PL/jours).
- Les effets bénéfiques pour l'activité économique locale engendrés par le projet de CREAPARC DU HALAGE et le projet 1 de la société SOLVALOR SEINE.
- Les effets engendrés par les 3 projets en termes d'exploitation et de consommation d'eau potable : les 3 projets contribuent, à des niveaux différents, à l'augmentation des prélèvements d'eau dans la nappe de la Craie au niveau du captage de la Chapelle.

9.3.3 Conclusion et limite de l'analyse des effets cumulés

En conclusion, on peut constater que, compte tenu de la nature de chacun des projets et de leur situation géographique, les effets cumulés identifiés sont relativement limités.

A ce titre, on relèvera plus particulièrement la sensibilité locale liée à la Seine, qui, par ailleurs, est l'objet de fortes pressions anthropiques (rejets d'assainissement, rejet industriels, navigation, …) tout au long de son tracé depuis la région parisienne jusqu'à son embouchure dans la Manche.

Par ailleurs, il convient également de préciser que cette analyse se limite à une approche qualitative des effets cumulés susceptibles d'être engendrés par chaque projet pris en compte et qu'elle ne tient pas compte des mesures spécifiques envisagées par les différents pétitionnaires en vue de les limiter ou de les compenser.

10

Présentation des auteurs et de la méthodologie retenue pour la réalisation de l'étude d'impact

10.1 Auteurs des études

La présente étude d'impact a été rédigée par Mathieu DECAIGNY et Gaëtan LEVISTRE, respectivement Chargé d'études et Chef de Projet du Bureau d'études INGETEC (Cf. Coordonnées complètes en page 2 de la présente étude). Elle intègre les documents produits par le Maître d'Ouvrage et les différents acteurs associés à la conception ou aux études techniques qui ont été réalisées à ce stade de création de ZAC.

10.2 Analyse des méthodes

Les sources des informations utilisées pour la réalisation de l'étude d'impact sont reportées en introduction de chaque chapitre. Elles relèvent généralement de l'utilisation :

- De données propres à INGETEC ;
- De données publiques ;
- Des études préalables réalisées pour le compte de la CREA à l'échelle du territoire Seine-Sud ou des secteurs opérationnels ;
- Des études spécifiques développées dans le cadre de la création de la ZAC.

10.2.1.1 Chapitre 2 - Historique et présentation du projet

L'historique et la présentation du projet ont été rédigés à partir des données relatives :

- Aux études préalables réalisées à l'échelle du périmètre Seine-Sud : Ces études, finalisées en 2009, ont été effectuées par le groupement EUROTRANS/ATTICA/BURGEAP ;
- Aux études pré-opérationnelles réalisées à l'échelle des secteurs opérationnels identifiés par le biais des études préalables : Ces études, achevées en 2012, ont été menées par le groupement SIAM, FOLIUS, INGETEC, BIOTOPE et PMIC ;
- Aux études de conception du projet de reconversion du secteur opérationnel ISOVER réalisées au stade de la création de la ZAC du CREAPARC DU HALAGE par le groupement SIAM, FOLIUS, INGETEC, BIOTOPE et PMIC.

10.2.1.2 Chapitre 3 - Compatibilité du projet avec les documents de gestion et d'orientation en matière d'aménagement du territoire et d'environnement et les documents réglementaires en matière d'urbanisme

Conformément à l'article R122-5 du Code de l'environnement, le présent chapitre vise à présenter les éléments permettant d'apprécier la compatibilité du projet avec l'affectation des sols définie par le document d'urbanisme opposable, ainsi que, si nécessaire, son articulation avec les plans, schémas et programmes mentionnés à l'article R122-17, et la prise en compte du schéma régional de cohérence écologique dans les cas mentionnés à l'article L371-3.

Ce chapitre repose sur l'analyse des documents existants et en vigueur, pour lesquels l'analyse a porté sur l'adéquation entre le projet d'aménagement du CREAPARC DU HALAGE et les orientations ou les prescriptions qui concernent le territoire d'implantation de ce projet.

10.2.1.3 Chapitre 4 - Etat initial

La méthodologie appliquée pour réaliser l'état initial du site comprend une recherche bibliographique, un recueil de données effectué auprès des organismes compétents et des différents acteurs concernés par le projet. Par ailleurs, elle a reposé sur la mise en œuvre de plusieurs visites du site et la réalisation d'investigations spécifiques à certaines thématiques, notamment concernant l'analyse des enjeux écologiques du site.

Les données recueillies ont fait l'objet d'une interprétation cartographique, thématique par thématique et d'une analyse spécifique dans le but de recenser les enjeux du site associés à la mise en œuvre du projet.

10.2.1.4 Chapitre 5 - Synthèse des enjeux environnementaux et justifications du choix du projet

Ce chapitre présente une synthèse de l'état initial du site visant à mettre en évidence les enjeux environnementaux les plus importants. Par ailleurs, il expose la démarche de conception du projet en vue d'intégrer les enjeux environnementaux identifiés et s'attache à justifier le choix du projet retenu au regard de ces enjeux.

10.2.1.5 Chapitre 6 - Analyse des effets du projet sur l'environnement et définition des mesures d'insertion du projet dans son environnement

L'analyse des effets du projet sur l'environnement a été réalisée conformément à la méthodologie traditionnellement utilisée dans le cadre d'une étude d'impact. Elle s'est basée sur le croisement des données relatives au projet et des contraintes et sensibilités définies dans le cadre de la réalisation de l'état initial du site et synthétisées dans le chapitre 5.

Par ailleurs, pour certaines thématiques, elles relèvent de l'expertise d'entreprises spécialisées spécifiquement missionnées dans le cadre d'une assistance technique développée pour la création de la ZAC.

10.2.1.6 Chapitre 7 - Analyse des incidences du projet au regard des enjeux du réseau NATURA 2000

Ce chapitre a été rédigé en tenant compte des exigences réglementaires du Code de l'environnement à partir de l'expertise menée par le bureau d'études spécialisé BIOTOPE. Il comprend :

- Une présentation des enjeux associés au réseau NATURA 2000 dans le périmètre du secteur d'étude ;
- Une analyse des incidences du projet au regard de ces enjeux et notamment l'impact du projet sur les habitats et/ou les espèces qui sont concernées par le zonage NATURA 2000.

10.2.1.7 Chapitre 8 - Appréciation des incidences du programme de travaux

Comme indiqué au chapitre 2, le projet de CREAPARC DU HALAGE se développe sur les emprises du secteur opérationnel ISOVER qui peuvent rapidement être reconverties. A ce titre, les études de faisabilités ont mis en évidence des opportunités de développement ultérieur du projet vers le Nord.

Conformément à l'article R122-5 du Code de l'environnement, l'objet de ce chapitre est donc d'apprécier les incidences globales de la réhabilitation de ce secteur sur le long terme vis-à-vis des enjeux identifiés dans ce secteur au titre de l'état initial effectué au chapitre 4.

La rédaction de ce chapitre reste malgré tout assez générale puisqu'à ce stade de conception, si les opportunités de développement du projet vers le Nord ont été identifiées, aucun schéma d'aménagement n'est arrêté.

10.2.1.8 Chapitre 9 - Analyse des effets cumulés du CREAPARC DU HALAGE avec d'autres projets connus

Les formalités de définition des projets connus à prendre en compte se sont basées sur les prescriptions de l'article R122-4 du Code de l'environnement.

Cette méthodologie (précisée au chapitre 9) a permis de recenser 2 projets répondant aux critères de l'article R122-4 du Code de l'environnement et pouvant présenter des effets cumulés avec le projet d'aménagement du CREAPARC DU HALAGE.

L'analyse des effets cumulés entre le projet d'aménagement du CREAPARC DU HALAGE et les 2 projets connus pris en compte s'est basée sur le croisement des données relatives à chacun des projets et des contraintes et sensibilités définies dans le cadre de la réalisation de l'état initial du site afin de définir : les effets de synergie (positifs) et les effets additionnels négatifs.

10.3 Difficultés rencontrées

La méthodologie appliquée est classique mais elle a laissé apparaitre un certain nombre de difficultés compte tenu :

- Du niveau de définition du projet : Conformément à l'article R311-2 du Code de l'urbanisme qui prévoit au stade de la création de la ZAC, l'affirmation d'une intention de projet pour une vocation économique, sur un périmètre d'opération clairement délimité, le projet repose sur des principes d'aménagement. Cela limite pour certaines thématiques la description précise des aménagements, ne pouvant être connue à ce stade de la réflexion, et l'analyse fine des impacts du projet ;
- Des évolutions récentes de la réglementation en matière d'analyse environnementale des projets d'aménagement. Cette évolution présente notamment une difficulté dans le cadre de :
    - L'analyse des effets cumulés avec les autres projets connus au sens de l'article R122-4 du Code de l'environnement, qui réside plus particulièrement dans le fait que les études déposées à ce jour présentent encore une disparité importante dans le niveau de traitement des informations et le contenu de l'étude d'impact ;
    - L'appréciation des incidences du programme de travaux, qui réside dans le fait des différences dans le niveau de conception des projets qui constituent le programme de travaux.

Néanmoins, à ce stade de création de ZAC, on peut d'ores et déjà mettre en évidence que :

- Le projet de CREAPARC DU HALAGHE a fait l'objet d'une réflexion importante dès sa conception pour limiter au maximum ses impacts potentiels sur l'environnement, notamment en ce qui concerne la gestion des eaux et des risques d'inondation, l'insertion paysagère et écologique du projet, …
- Des mesures sont proposées pour éviter et/ou réduire les effets du chantier et du projet d'aménagement dans la limite des compétences de la CREA (les incidences qui seront générées par les futures activités développées au sein du projet devront être directement traitées par les futurs exploitants des parcelles cessibles dans le respect des orientations définies par la CREA).
- Une attention particulière a été portée à l'intégration écologique de ce projet de réhabilitation d'une friche industrielle afin de compenser les effets associés à sa réalisation.

Par ailleurs, la présente étude d'impact a également permis d'apprécier l'état des connaissances actuelles du secteur d'étude et d'identifier un certain nombre de sensibilités que le projet devra intégrer dans la suite de la démarche de conception. Les principaux points à approfondir étant liés à : la topographie du site en lien avec la gestion des eaux pluviales, les risques d'inondation et la gestion des déblais, aux caractéristiques des sols en place afin d'identifier les filières de gestion des déblais, les caractéristiques mécaniques des sols, …

Enfin, il faut rappeler que la procédure environnementale associée au développement du projet de CREAPAR CU HALAGE prévoit d'autres dossiers réglementaires (dossiers Loi sur l'eau, compléments de l'étude d'impact au stade de réalisation de ZAC) qui permettront de compléter la présente étude afin de caractériser précisément l'ensemble des incidences environnementales potentielles du projet et du programme de travaux auquel il est associé.

Annexe 1
Expertise faune-flore dans le cadre des études préalables menées sur les secteurs opérationnels du territoire Seine-Sud (BIOTOPE - 10/2011)

Expertise faune-flore préalable aux études d'aménagement des secteurs opérationnels du territoire Seine-Sud

Etude support

La CREA

28 janvier 2014

collection des études

Expertise faune-flore préalable aux études d'aménagement des secteurs opérationnels du territoire Seine-Sud

Etude support

La CREA

28 janvier 2014

Responsable Projet
PRUDHOMME Iris

+ 33 (0)3 21 10 51 52
iprudhomme@biotope.fr

Avenue de l'Europe
ZA de la Maie
62720 Rinxent

Introduction

Le secteur industriel d'Oissel – Saint-Etienne-du-Rouvray voit depuis quelques années sa situation économique se dégrader très fortement avec les fermetures de sites ou arrêts d'activités de Yorkshire en 2004, Orgachim en 2007, Grande Paroisse, Yara France en 2008 et Cemex prévue pour 2016.

Aussi, à l'initiative du Président de l'Agglomération de Rouen et du Préfet de Haute-Normandie, relayant les premiers contacts pris par les maires d'Oissel et Saint-Etienne-du-Rouvray, un groupe de travail a été constitué fin 2006 pour réfléchir le plus en amont possible à la reconversion et au développement de ce secteur. Ce groupe de travail réunissait l'ensemble des partenaires en charge du développement économique et de l'aménagement du territoire sur l'agglomération.

Lors du Conseil communautaire du 29 juin 2009, les élus ont validé le Plan Directeur d'Aménagement et de Développement Durable (PDADD) qui définit les principales vocations économiques pouvant être accueillies sur ce site en reconversion-redynamisation. Il a ainsi été déclaré d'intérêt communautaire « la poursuite des études pré-opérationnelles dans la perspective de la mise en œuvre d'actions ponctuelles visant à requalifier les tissus économiques existants ».

C'est ainsi que la CREA a confié au cabinet d'études BIOTOPE la réalisation d'expertises faune-flore préalables, entre juillet 2010 et août 2011, dans le but d'alimenter les démarches d'aménagement et de requalification des secteurs opérationnels suite au PDADD.

☞ Le présent rapport présente un état des lieux écologique de l'aire d'étude concernée, à savoir les données relatives aux habitats et à la flore, aux insectes, à l'ichtyofaune, aux amphibiens, aux reptiles, à l'avifaune, aux mammifères terrestres et aux chiroptères.

☞ Sont également évalués les impacts prévisibles des projets sur les habitats naturels, la flore et la faune. Enfin, des propositions de mesures d'atténuation sont proposées.

☞ Cette présente version du dossier est à considérer comme un dossier support, qui sera affiné à l'échelle de chaque secteur opérationnel, sur les aspects mesures notamment, une fois les projets définis.

Sommaire

Définition de l'aire d'étude et contexte écologique 8

I. Objectifs de l'étude 9

II. Aspects méthodologiques 10

II.1 Aires d'étude 10

II.2 Equipe de travail et personnes ressources 10

II.3 Prospections de terrain 12

II.4 Méthodologie d'inventaires 14

II.4.1 Flore et habitats naturels 14
II.4.2 Insectes 14
II.4.3 Ichtyofaune 15
II.4.4 Amphibiens 16
II.4.5 Reptiles 16
II.4.6 Avifaune 16
II.4.7 Mammifères terrestres 17
II.4.8 Chiroptères 17

II.5 Limites méthodologiques 19

II.5.1 Limites méthodologiques de l'inventaire des insectes 19
II.5.2 Limites méthodologiques de l'inventaire de l'ichtyofaune 19
II.5.3 Limites méthodologiques de l'inventaire des vertébrés 20
II.5.4 Limites méthodologiques de l'inventaire des chiroptères 20

III. Prise en compte des inventaires officiels et de la réglementation 21

III.1 Protection et Inventaire des espaces naturels 21

III.1.1 Zonages réglementaires du patrimoine naturel 22
III.1.2 Zonages d'inventaires du patrimoine naturel 25

III.2 Protection et statuts de rareté des espèces 27

III.2.1 Protection des espèces 27
III.2.2 Statuts de rareté des espèces 30

Etat initial 33
IV. Habitats naturels 34
IV.1 Description des habitats sur les sous-aires d'étude 34
IV.1.1 Les milieux humides : bras morts, étangs et zones humides 34
IV.1.2 Les friches industrielles et urbaines 44
IV.1.3 Les milieux boisés 53
IV.1.4 Les autres habitats 63
IV.2 Bioévaluation des habitats 69
V. Flore 70
V.1 Espèces protégées 70
V.2 Espèces patrimoniales non protégées 73
V.3 Flore invasive 75
VI. Insectes 77
VI.1 Espèces recensées sur l'aire d'étude 77
VI.1.1 Rhopalocères 77
VI.1.2 Odonates 77
VI.1.3 Orthoptères 77
VI.2 Espèces protégées sur l'aire d'étude 78
VI.3 Espèces patrimoniales sur l'aire d'étude 78
VII. Ichtyofaune 81
VII.1 Etat des lieux 81
VII.1.1 Généralités concernant l'estuaire de la Seine 81
VII.1.2 Contexte piscicole de la zone d'étude 81
VII.1.3 Espèces potentiellement présentes sur l'aire d'étude 82
VII.1.4 Caractéristiques du peuplement piscicole 85
VII.2 Description des potentialités écologiques du site 88
VII.2.1 Les berges de Seine 88
VII.2.2 Les bras morts 89
VII.2.3 Les plans d'eau 90
VIII. Amphibiens 94
VIII.1 Espèces recensées sur l'aire d'étude 94
VIII.2 Espèces protégées sur l'aire d'étude 95
VIII.3 Espèces patrimoniales sur l'aire d'étude 96
IX. Reptiles 97
IX.1 Espèces recensées sur l'aire d'étude 97
IX.2 Espèces protégées 97
IX.3 Espèce patrimoniales 98

X. Avifaune nicheuse 99
X.1 Espèces recensées sur l'aire d'étude 99
X.1.1 Cortège des milieux humides 99
X.1.2 Cortège des milieux semi-ouverts 100
X.1.3 Cortège des milieux ouverts 103
X.1.4 Cortège des milieux anthropiques 104
X.1.5 Cortège des boisements 104
X.2 Espèces protégées sur l'aire d'étude 105
X.3 Espèces patrimoniales sur l'aire d'étude 105
XI. Avifaune en migration pré-nuptiale tardive 109
XI.1 Espèces recensées sur l'aire d'étude (données non exhaustives) 109
XI.2 Espèces protégées sur l'aire d'étude 109
XI.3 Espèces patrimoniales sur l'aire d'étude 110
XI.4 Synthèse des éléments remarquables notés en période de migration pré-nuptiale 114
XII. Mammifères terrestres 115
XII.1 Espèces recensées sur l'aire d'étude 115
XII.2 Espèces protégées sur l'aire d'étude 115
XII.3 Espèces patrimoniales sur l'aire d'étude 116
XIII. Chiroptères 117
XIII.1 Résultats des transects et des points d'écoute nocturne 117
XIII.2 Analyse bibliographique sur l'aire d'étude rapprochée (rayon de 10 km) 121
XIII.3 Espèces protégées sur l'aire d'étude 123
XIII.4 Espèces patrimoniales sur l'aire d'étude 124
XIII.5 Espèces patrimoniales sur l'aire d'étude rapprochée (rayon de 10 km) 124
XIII.6 Recherche de zones de rassemblement 125
XIII.6.1 Regroupement automnaux « swarming » 125
XIII.6.2 Gîtes d'hibernation 125
XIII.6.3 Gîtes estivaux 126
XIII.7 Utilisation de l'aire d'étude 126
XIV. Synthèse de l'état initial 128

Evaluation des impacts et propositions de mesures 132

XV. Effets prévisibles du projet 133

XV.1 Démarches d'analyse des impacts 133

XV.2 Démarche pour l'évaluation de l'intensité des impacts 134

XV.3 Présentation sommaire du projet 135

XV.4 Effets prévisibles du projet 137

XV.4.1 Bilan des impacts prévisibles 138
XV.4.2 Précisions sur les impacts prévisibles 139

XV.5 Mesures d'intégration écologique : mesures d'atténuation des impacts 141

XV.5.1 Liste des mesures d'atténuation 141
XV.5.2 Précisions concernant les mesures d'atténuation 141

XVI. Démarches itératives ultérieures 150

XVII. Conclusion générale de l'étude - Résumé non technique 151

XVIII. Annexes 154

Annexe 1. liste des espèces végétales observées sur le site en 2010 155

Annexe 2. liste des insectes observés sur le site en 2010 162

Annexe 3. liste des espèces d'oiseaux contactées pendant la période de reproduction sur l'aire d'étude en 2011 165

1ère partie

Définition de l'aire d'étude et contexte écologique

I. Objectifs de l'étude

Les articles R122-1 et suivants du code de l'environnement définissent les parties du volet « faune, flore et milieux naturels » de l'étude d'impact.

Les objectifs du volet « faune, flore et milieux naturels » de cette expertise écologique sont :

- Attester ou non de la présence d'une espèce ou d'un habitat naturel patrimonial et/ou protégé sur l'aire d'étude et apprécier, le cas échéant, la répartition et l'importance de l'espèce ou de l'habitat ;
- Apprécier les potentialités d'accueil du site vis-à-vis d'une espèce ou d'un groupe biologique particulier ;
- Établir la sensibilité écologique de l'aire d'étude par rapport au projet ;
- Apprécier les éventuels impacts induits par le projet sur la faune, la flore et le milieu naturel ;
- Définir les mesures d'insertion écologique du projet dans son environnement :
  - Mesures de suppression ou réduction d'impacts ;
  - Mesures de compensation d'impacts ;
  - Autres mesures d'accompagnement du projet et de suivi écologique.

Rappelons que la présente version du dossier est à considérer comme une étude support, qui sera affiné à l'échelle de chaque secteur opérationnel, sur les aspects mesures notamment, une fois les projets définis.

II. Aspects méthodologiques

II.1 Aires d'étude

L'aire d'étude se situe dans la région Haute-Normandie, dans le département de la Seine Maritime (76).
Sur les communes de Saint-Etienne du Rouvray et d'Oissel, l'aire d'étude est scindée en **sept sous-aires d'étude distinctes**, permettant une lecture plus claire des résultats des expertises faune-flore. Ces sous-aires d'étude seront nommées « zones » dans le présent rapport.

Atlas cartographique

Carte 1 « Localisation des aires d'étude »

II.2 Equipe de travail et personnes ressources

La constitution d'une équipe pluridisciplinaire a été nécessaire dans le cadre de cette étude (voir tableau suivant).

L'équipe	
Domaines d'intervention	***Agents de BIOTOPE***
Chef de projet	Iris PRUDHOMME
Botanistes-phytosociologues	Grégoire WASILEWSKI / Sophie GOUEL
Fauniste : entomologiste et batrachologue	Adrien BERIOL
Spécialiste des milieux aquatiques	Julie TOUSE
Fauniste : ornithologue et chiroptérologue	Sébastien DEVOS
Fauniste : ornithologue	Christophe GOUJON
Cartographe	Paul GILLOT
Contrôleur qualité de l'étude	Yves CAPON

Différentes personnes ressources ont par ailleurs été consultées afin d'affiner l'expertise ou le conseil sur cette mission :

Personnes ressources contactées dans le cadre de cette étude

Structure	*Nom*	*Nature des informations recueillies*
Conseil Général de Seine-Maritime	Xavier PREVOT	Le CG76 ne dispose pas de données sur les milieux naturels du secteur.
DDTM (Direction Départementale des Territoires et de la Mer) de Seine-Maritime – Service ressources, milieux, territoires	Nicolas TOPIN	Vis-à-vis des thématiques qui intéressent le bureau de la police de l'eau, qui est intégré au SRMT (eau et milieux aquatiques), il n'existe pas d'information particulière à fournir concernant la zone d'étude.
DDTM (Direction Départementale des Territoire et de la Mer) de Seine-Maritime – Service territorial de Rouen	Françoise SEIGNOUX	Ce service ne dispose d'aucune information relative à l'état initial des milieux concernés par le projet.
Fédération de la Seine Maritime pour la pêche et la protection du milieu aquatique	Ivan MIRKOVIC	La Fédération ne dispose pas de données spécifiques aux secteurs concernés mais la Seine, sur ces secteurs, présente des berges, voir des annexes hydrauliques, favorables à la reproduction, à l'alimentation et au repos des espèces présentes en Seine. → Renvoi vers le GIP Seine Aval qui dispose d'informations précises.
Fédération de l'Eure pour la pêche et la protection du milieu aquatique	Germain SANSON	Sur le zonage au sens strict la fédération ne dispose d'aucune information. Cependant, à proximité, une frayère à brochet fonctionnelle a été identifiée lors d'un sondage par pêche électrique (sur la commune des Damps).
GIP (Groupementd'Intérêt Publique) Seine Aval	Nicolas BACQ	Mise à disposition de données : • Rapport scientifique Seine-aval 3 – Thème 2 : Halieutique, habitats et restauration des fonctionnalités biologiques « Le peuplement ichtyologique de l'estuaire amont ». • Résultats des campagnes de prélèvements de poissons (CSLN) sur les stations concernées par le projet.
ONEMA (Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques) – Délégation interrégional Nord-Ouest	Christophe BLANCHARD	L'ONEMA met à disposition toute sa base de données (de 1996 à nos jours) sur le site internet www.image.eaufrance.fr. Sur ce site IMAGE (Informations sur les Milieux Aquatiques pour la Gestion Environnementale) des données sur les poissons, la pêche, la sécheresse, milieux et habitats sont consultables.
ONEMA (Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques) – Service départemental de Seine maritime	Basile MERLET	

II.3 Prospections de terrain

Comme le précise le tableau ci-après, les expertises ont été réalisées lors de périodes favorables à l'observation de chacun des groupes étudiés. Ce calendrier d'étude nous permet d'avoir une bonne appréhension des enjeux faune-flore sur les aires d'étude, puisque ces inventaires ont été menés sur un cycle biologique complet (entre juillet 2010 et août 2011).

Prospections de terrains et informations météorologiques

Dates	*Conditions météo*	*Groupe prospecté*
Habitats et flore		
21 et 22 juillet 2010	/	Habitats et Flore
29 juillet 2010	/	Habitats et Flore
08 juin 2011	/	Habitats et Flore
27 juillet 2011		Habitats et Flore
Faune		
22 juillet 2010	Temps chaud, ciel clair	Insectes
30 juillet 2010	Temps chaud, ciel clair	Insectes
31 août 2010	Temps ensoleillé	Ichtyofaune
01 septembre 2010	Temps ensoleillé	Ichtyofaune
Nuit du 11 au 12 avril 2011	11°C, ciel partiellement voilé, vent léger, pas de pluie	Amphibiens
02 mai 2011	Beau temps, température d'environ 20 °C	Avifaune nicheuse
Nuit du 02 au 03 mai 2011	Beau temps, Température comprise entre 10 et 15°C	Chiroptères et oiseaux nocturnes
03 mai 2011	Beau temps, Température comprise entre 20 et 25°C	Avifaune nicheuse
Nuit du 03 au 04 mai 2011	Beau temps, Température comprise entre 10 et 15°C	Chiroptères et oiseaux nocturnes
04 mai 2011	Beau temps, Température comprise entre 20 et 25°C	Avifaune nicheuse
Nuit du 25 au 26 mai 2011	15°C, ciel dégagé, vent très faible, pas de pluie	Amphibiens
21 juin 2011	Peu nuageux à nuageux et vent léger S <20 km/h Températures : de 12° à 19° Celsius	Avifaune nicheuse
13 juillet	Peu nuageux et vent léger Sud-Ouest<20 km/h	Avifaune nicheuse

Remarque importante

Même si chaque passage est orienté sur la prospection d'un groupe en particulier, les observations concernant les autres groupes sont notées et intégrées dans la synthèse des données.

C'est particulièrement le cas pour les mammifères terrestres et les reptiles pour lesquels aucune sortie n'a spécifiquement été consacrée.

Prospections de terrains et informations météorologiques		
Dates	***Conditions météo***	***Groupe prospecté***
	Températures : de 14° à 17° Celsius	
Nuit du 22 au 23 août 2011	Temps pluvieux, Température d'environ 20 °C	Chiroptères

II.4 Méthodologie d'inventaires

II.4.1 Flore et habitats naturels

Nomenclature

La nomenclature des plantes à fleurs et des fougères utilisée dans cette étude est celle de la Base de Données Nomenclaturale de la Flore de France (BDNFF, consultable et actualisée en ligne sur le site www.tela-botanica.org).
Pour les habitats naturels et semi-naturels, la nomenclature utilisée est celle de CORINE BIOTOPES, référentiel de l'ensemble des habitats présents en France et en Europe. Dans ce document, un code et un nom sont attribués à chaque habitat décrit.

Méthodologie de terrain et de cartographie

Sur le terrain, la végétation (par son caractère intégrateur synthétisant les conditions de milieux et le fonctionnement de l'écosystème) est considérée comme le meilleur indicateur de tel habitat naturel et permet donc de l'identifier.
Une reconnaissance floristique des structures de végétation homogènes a ainsi été menée sur l'ensemble des aires d'étude afin de les rattacher à la typologie CORINE BIOTOPES à l'aide des espèces végétales caractéristiques de chaque groupement végétal.
L'expertise de terrain a eu pour but de cartographier les habitats patrimoniaux présents sur le site selon la typologie CORINE BIOTOPES et de mettre en évidence l'état de conservation des habitats d'intérêt européen. Un relevé phytocoenotique (= liste d'espèces végétales) a été réalisé par milieu cartographié.
Les espèces végétales protégées et patrimoniales ont été prospectées dans le même temps que l'expertise des habitats naturels.

II.4.2 Insectes

L'objectif principal de cet inventaire des insectes est de recenser les espèces rares et/ou protégées présentes sur les aires d'étude.
Compte tenu des contraintes réglementaires qui existent en région Haute-Normandie en ce qui concerne les invertébrés, ceux qui ont été étudiés en priorité, dans le cadre de cette étude, sont les rhopalocères diurnes (papillons de jour), les odonates (libellules) et les orthoptères (criquets, grillons et sauterelles). De plus, pour ces trois groupes, un certain nombre d'espèces sont déterminantes pour la désignation des ZNIEFF dans la région.
Pour l'ensemble des groupes recherchés, les prospections ont eu lieu à la fin du mois de juillet. Cette période est propice à l'observation de la majorité des d'espèces de la région, sans pour autant permettre d'être exhaustif. En effet,

certaines espèces précoces ou tardives ont pu être ratées.

Rhopalocères diurnes

Les papillons de jour ont été recherchés dans les différents milieux du site, aux périodes les plus favorables de la journée (après-midi), pendant lesquelles les individus sont les plus actifs.
Les lépidoptères diurnes ont été observés à vue lorsque cela était possible. Les espèces, dont l'identification est délicate, ont été capturées puis identifiées sur le terrain avant d'être relâchées. Pour les papillons Sphingidés, seules les chenilles ont été recherchées sur les plantes hôtes ; les adultes ayant principalement une activité nocturne.
La nomenclature utilisée est celle de Lafranchis (2000) pour les papillons de jour.

Odonates

Les odonates présentent deux modes de vie. L'un est aérien et concerne les adultes, l'autre est aquatique et concerne les larves. C'est le mode de vie larvaire qui est le plus exposé lors d'opérations d'aménagement liées au milieu aquatique. L'étude des larves est néanmoins difficile, toutes les espèces ne pouvant pas être identifiées. De fait, nous nous sommes focalisés sur la recherche de spécimens adultes qui, même s'ils sont capables d'effectuer de grands déplacements, donnent une idée de l'intérêt des milieux où ils sont observés.
Les odonates ont été recherchés autour des différents milieux aquatiques du site, aux périodes les plus favorables de la journée (après-midi), pendant lesquelles les individus adultes sont les plus actifs. Lorsque cela était nécessaire, les libellules adultes ont été capturées à l'aide d'un filet à papillons et directement identifiées sur le terrain, avant d'être relâchées. Dans certaines situations, l'identification s'est faite à l'aide de jumelles.
La nomenclature suivie pour les Odonates est celle de Grand & Boudot (2006).

Orthoptères

Les orthoptères ont été recherchés à l'œil nu (chasse à vue) dans l'ensemble des milieux présents sur le site, mais aussi par des contrôles auditifs (reconnaissance auditive à partir des stridulations). Les individus capturés ont été identifiés directement sur le terrain, puis relâchés.
La nomenclature suivie pour les orthoptères est celle de Coray & Thorens (2001).

II.4.3 Ichtyofaune

Dans un premier temps, une phase de bibliographie et la consultation de différents organismes ont permis d'identifier les principaux enjeux du site.

Dans un second temps, une expertise de terrain a été réalisée pour compléter les informations récoltées auprès de ces structures. Cette expertise avait pour objectif :

- D'évaluer les potentialités d'accueil de l'ichtyofaune de l'aire d'étude ;
- De rechercher des frayères potentielles de bordure ;
- D'observer des espèces à vue.

Les prospections se sont concentrées sur les berges de la Seine et ses annexes, ainsi que sur les différents plans d'eau présents au sein des sous-aires d'étude. Des points d'observation ont été mis en place sur ces zones.

II.4.4 Amphibiens

L'expertise pour le groupe des amphibiens se fait en deux étapes :

- Recherche des habitats potentiels : zones humides, refuges au niveau des zones boisées (souches, pierres…) ;
- Recherche des individus adultes au printemps (détection visuelle et auditive). Lors des recherches visuelles, un filet (troubleau, épuisette…) est utilisé.

Les prospections ont essentiellement été réalisées de nuit, par l'écoute des chants nocturnes.

II.4.5 Reptiles

La présence des reptiles sur un site est difficile à mettre en évidence. Concernant ce groupe, une attention particulière a été portée sur les zones ensoleillées ainsi que sur les zones refuges (pierres, déchets, vieilles tôles…) qui ont été soulevées puis remises en place.

II.4.6 Avifaune

Avifaune nicheuse

Afin de mettre en évidence la présence des cortèges d'oiseaux nicheurs sur l'ensemble de la zone d'étude, nous avons réalisé des inventaires ponctuels basés sur la méthode des IPA (Indice Ponctuel d'Abondance), de manière à échantillonner l'ensemble des milieux présents. Ces observations ont été complétées par des consultations et une analyse bibliographique. L'objectif principal était de contacter les espèces remarquables présentes sur l'aire d'étude.

Deux techniques de prospection complémentaires ont été utilisées au cours de ces inventaires :

- L'écoute des chants nuptiaux et cris des oiseaux à partir de parcours réalisés sur l'ensemble de l'aire d'étude (méthode semi-quantitative inspirée des IPA), dans les différents milieux naturels présents. Cette méthode d'inventaire qualitatif est principalement valable pour les

passereaux. L'observateur note également les différents contacts visuels qu'il peut effectuer ;

- Pour les oiseaux ne se détectant pas par le chant (rapaces et grands échassiers essentiellement), une prospection visuelle classique a été réalisée.

Les deux méthodes ont été appliquées aux premières heures après le lever du soleil, correspondant à une période d'activité maximale de l'avifaune.

Dans le cadre de cette étude, des points d'écoute, d'une durée de 5 à 15 minutes chacun, ont été réalisés sur l'ensemble du périmètre d'étude et ont été positionnés de façon à couvrir le maximum de surface, permettant ainsi d'avoir un échantillonnage le plus exhaustif possible. Cette méthode a été complétée par un circuit réalisé à pied sur l'ensemble de la zone d'étude.

Avifaune migratrice

Au cours d'un inventaire des espèces migratrices, l'observateur relève, à partir de points fixes, à différentes heures de la journée selon les espèces recherchées, et sur une durée appréciée en fonction de l'intérêt ornithologique du site, les différents groupes ou individus isolés en migration active.
Sur le site d'étude, sept postes d'observation ont été utilisés pour juger de l'importance du site pour les espèces en migration active (couloirs de déplacements) et les espèces en halte migratoire. Les observations se sont déroulées sur trois jours début mai en période de migration prénuptiale.

Dans le cadre de cette étude, cette méthode a été complétée par un circuit réalisé à pied sur l'ensemble de l'aire d'étude.

II.4.7 Mammifères terrestres

L'étude des mammifères terrestres s'est déroulée de jour par la recherche d'indices indiquant la présence de ceux-ci (cadavres, empreintes, déjections, reste de repas, dégâts visibles sur le milieu…) et de nuit (observation directe lors des inventaires amphibiens).
Aucun piège de capture n'a été installé sur le site, ainsi, les micro-mammifères n'ont pas fait l'objet de recherches spécifiques.

II.4.8 Chiroptères

L'étude repose principalement sur un inventaire des chauves-souris présentes sur le site d'étude. Cet inventaire s'appuie sur l'analyse d'écoutes nocturnes de chiroptères. Cette étude a pour objectif de déterminer si le couloir de prospection faune-flore est une zone de chasse fréquentée par les chauves souris, en particulier par les espèces présentant un intérêt patrimonial.
Des prospections visant à mettre en évidence la présence de gîtes ont également

été menées.

Matériel utilisé pour la détection des Chauves-souris

Pour effectuer l'inventaire des chiroptères fréquentant le site, trois types de détecteurs ont été utilisés : le « Pettersson D-980 ou D-240x », l'« ANABAT SD1 » et le « SM2BAT ».
Le détecteur Pettersson D-980 ou D-240x permet d'apprécier le son en hétérodyne et en expansion de temps. La majorité des contacts ont été identifiés au niveau spécifique sur le terrain ; pour les cas litigieux les sons ont été enregistrés sur enregistreur numérique et analysés ultérieurement avec le logiciel BATSOUND PRO version 3.31.
Les détecteurs d'ultrasons ANABAT SD1 et SM2BAT permettent d'obtenir des données spécifiques et quantitatives (nombre de contact par heure). Ces systèmes sont relativement autonomes et peuvent ainsi être posés où on le souhaite sans aucune contrainte. Ils enregistrent automatiquement l'ensemble des contacts de chauves-souris détectés et les enregistrements sont ensuite analysés et identifiés sur ordinateur. Ils permettent ainsi d'enregistrer l'activité des chauves-souris au court d'une ou plusieurs nuits complètes.

Méthode

Les prospections au détecteur se sont déroulées au cours de trois nuits. La méthode utilisée consiste à évoluer avec une vitesse constante le long d'un itinéraire traversant l'ensemble des milieux représentés de façon relativement homogène. Cette méthode basée sur le mouvement permet d'augmenter le nombre de contacts car on traverse les périmètres localisés de chasse des chiroptères (par exemple : un point d'écoute effectué à 20 mètres d'une zone de chasse utilisée par un Murin de Natterer ne permettra pas de le détecter).

Les points d'écoute à l'aide d'enregistreurs automatiques ANABAT SD1 et SM2BAT se sont déroulés au cours des mêmes nuits. La méthode utilisée consiste à placer le détecteur en un point donné et le laisser travailler seul. Après récupération du boîtier il suffit d'extraire les données et les analyser à l'aide d'un logiciel spécifique.

Une mise en évidence des niveaux d'intérêt chiroptérologique des habitats de la zone d'étude a également réalisée : habitats favorables à l'établissement de gîte, milieux utilisés comme axe de transit et/ou zone de chasse.

Localisation des transects et des points d'écoute

Les séances d'écoute ont débuté dès le crépuscule et se sont déroulées jusqu'en milieu de nuit. Une seconde période d'écoute s'est mise en place au cours de l'heure et demi précédent le lever du jour. Durant ces prospections, nous avons principalement réalisé des transects d'écoutes, choisis de manière à couvrir l'ensemble des milieux présents sur le couloir de prospection faune-flore.
Un effort plus particulier de prospections a été porté sur les milieux les plus favorables à l'activité de chasse des chiroptères afin d'évaluer le plus

Atlas cartographique

Carte 2 « Localisation des transects et des points d'écoute SM2BAT »

précisément les espèces présentes sur les sites et à proximité. Des points d'écoutes ont ainsi été effectués en 10 points sur le site.

II.5 Limites méthodologiques

II.5.1 Limites méthodologiques de l'inventaire des insectes

La qualité des inventaires dépend avant tout de l'effort d'observation et des conditions météorologiques.
L'effort d'observation correspond au nombre de passages et au temps consacré sur les sites, pendant la période d'activité des différents groupes étudiés. En effet, la période d'apparition des espèces s'étale de mai à septembre pour les trois groupes d'insectes étudiés. On n'observe donc pas les mêmes espèces au mois de mai et au mois d'août par exemple. Dans le cas particulier des papillons, le période de vol peut être très courte, parfois 2 ou 3 semaines seulement. C'est par exemple le cas du Damier de la Succise certaines années. Ainsi, pour réaliser un inventaire se rapprochant de l'exhaustif, il est nécessaire de faire un passage tous les 15 jours, représentant alors 7 à 9 passages sur une année biologique. Comme il est difficile de réaliser un inventaire exhaustif sur toutes les expertises, il s'agit alors de choisir les périodes les mieux adaptées pour recenser un maximum d'espèces patrimoniales et protégées. Ces périodes sont à choisir en fonction des milieux représentés. Généralement, les études d'impacts comprennent 2 ou 3 passages, plus rarement 4 (ce qui serait le minimum à envisager en présence de milieux naturels bien conservés).
Les conditions météorologiques font partie des variables non contrôlables. Les longues périodes pluvieuses ou froides ont de lourdes conséquences sur la majorité des insectes : périodes d'apparition décalées, effectifs plus faibles. Les inventaires doivent donc se dérouler dans des conditions optimales (ensoleillées et peu venteuses).

Avec 2 passages sur site, dans des conditions climatiques favorables, et compte-tenu des potentialités d'accueil des milieux en présence, nous sommes passés durant les périodes de vol théoriques de l'ensemble des espèces protégées potentiellement présentes sur l'aire d'étude.

II.5.2 Limites méthodologiques de l'inventaire de l'ichtyofaune

La recherche des habitats favorables sur le secteur d'étude reste relative pour plusieurs raisons : turbidités des eaux sur certains secteurs et donc difficulté de définir un substrat, d'identifier des massifs d'herbiers aquatiques et d'observer la faune aquatique.
La prospection s'est déroulée par l'analyse de secteurs clefs (points

d'observation) accessibles.
La définition des zones d'accueil, et notamment des zones de frayères, pour les différentes espèces présentes reste donc globale, et est basée sur l'évaluation de la qualité écologique générale des milieux.

II.5.3 Limites méthodologiques de l'inventaire des vertébrés

Tout comme les insectes, la qualité des inventaires concernant les vertébrés dépend fortement des conditions météorologiques (notamment pour les batraciens et les reptiles). Les dates de passage sont donc choisies de façon à optimiser les inventaires pour chaque groupe.

II.5.4 Limites méthodologiques de l'inventaire des chiroptères

Le matériel choisi et la méthode adoptée connaissent certaines limites :

- La présence d'animaux ne peut être détectée que dans un rayon étroit autour du détecteur. Cependant, pour palier cette limite, nous avons choisi de faire des transects qui nous permettent d'aller à la rencontre des chiroptères en empruntant leurs couloirs de transit et en traversant leurs zones de chasse. La plupart des milieux présents sont ainsi traversés de manière homogène sur l'ensemble de la zone d'étude.
- Les détecteurs ne permettent pas toujours de différencier certaines espèces proches. Environ 25 des 33 espèces européennes sont différentiables dans l'état actuel des connaissances. Ainsi, les deux espèces d'Oreillards ne sont pas différentiables. De même, les Murins sont différentiables que dans certaines conditions d'écoutes (type de signaux émis, distance par rapport aux obstacles, …). Dans le cadre de l'analyse des résultats et des impacts, nous parlons alors de « groupe d'espèces » (ex : groupe des oreillards).

III. Prise en compte des inventaires officiels et de la réglementation

III.1 Protection et Inventaire des espaces naturels

Dans le cadre de ce travail, un inventaire des zonages du patrimoine naturel s'appliquant sur l'aire d'étude a été effectué auprès des services administratifs de la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de Haute-Normandie.
Les données administratives concernant les milieux naturels, le patrimoine écologique, la faune et la flore sont de deux types :

- Les zonages réglementaires : zonage de sites au titre de la législation ou de la réglementation en vigueur dans lesquels l'implantation d'un ouvrage peut être contrainte voire interdite. Ce sont les sites classés ou inscrits, les arrêtés préfectoraux de protection de biotope, les réserves naturelles, les sites du réseau NATURA 2000 (Zones Spéciales de Conservation (ZSC) et Zones de Protection Spéciale (ZPS))… Dans le cadre de cette étude, nous intégrons ici les Parcs Naturels Régionaux (PNR).
- Les zonages d'inventaires : zonages qui n'ont pas de valeur d'opposabilité mais qui ont été élaborés à titre d'avertissement pour les aménageurs. Ce sont les Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (ZICO) à l'échelle européenne et les Zones d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) à l'échelon national. Les ZNIEFF sont de deux types :
  - Les ZNIEFF de type II, qui correspondent à de grands ensembles écologiquement cohérents ;
  - Les ZNIEFF de type I, qui correspondent généralement à des secteurs de plus faible surface caractérisés par un patrimoine naturel remarquable.

III.1.1 Zonages réglementaires du patrimoine naturel

Aucun zonage réglementaire n'intersecte l'aire d'étude.

En revanche, un Site d'Importance Communautaire (SIC) a été recensé à proximité immédiate de l'aire d'étude.

Les habitats et espèces d'intérêt communautaire recensées dans le cadre de cette étude (cf. « Etat initial, ci-après) sont représentés en gras dans les tableaux ci-dessous.

Liste des zonages réglementaires présents à proximité immédiate de l'aire d'étude

Numéro ***Nom du zonage***	***Distance au site de projet*** *(distance entre la limite de l'aire d'étude et la limite du zonage)*	***Intérêt du site***
SIC (Site d'Importance Communautaire)		
FR2302006 Iles et berges de la Seine en Seine-Maritime	0,1 Km (est)	La Seine constitue un des grands fleuves d'Europe occidentale et à ce titre possède un potentiel remarquable de diversité de milieux aquatiques et rivulaires ; par ailleurs la capacité d'échanges et de transferts - hydriques, biologiques et énergétiques - que représente un tel fleuve lui donne un rôle écologique potentiel de premier ordre. Ce site a été désigné pour la présence d'habitats d'intérêt communautaire : - 6510-Prairies maigres de fauche de basse altitude ; - 6430-Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnard à alpin ; - 1130-Estuaires ; - 91E0-Forêts alluviales à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior* ; - **91F0-Forêts mixtes à *Quercus robur*, *Ulmus laevis*, *Ulmus minor*, *Fraxinus excelsior ou Fraxinus angustifolia*, riveraines des grands fleuves ;** - 3260-Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du *Ranunculion fluitantis* et du *Callitricho-Batrachion* ; - 3270-Rivières avec berges vaseuses avec végétation du *Chenopodion rubri p.p.* et du *Bidention p.p.*

Atlas cartographique

Carte 3 « Zonages réglementaires du patrimoine naturel »

Source

La description de ces sites est présentée dans le tableau ci-contre. Celle-ci est basée sur les fiches disponibles sur le portail Internet de Natura 2000.

De plus, notons la présence de trois SIC à proximité de l'aire d'étude (entre 400 mètres et 4 Km).

Liste des zonages réglementaires présents à proximité de l'aire d'étude

Numéro ***Nom du zonage***	***Nom du zonage***	***Distance au site de projet*** *(distance entre la limite de l'aire d'étude et la limite du zonage)*
SIC (Site d'Importance Communautaire)		
FR2300124 Boucles de la Seine Amont, coteaux de Saint-Adrien	0,4 Km(est)	L'ensemble constitué des pelouses crayeuses de la vallée de la Seine est tout à fait remarquable. Bien que très proche de l'agglomération rouennaise, le coteau de Saint-Adrien est l'un des plus riches, avec 9 habitats et 5 espèces d'intérêt communautaire. Il dispose des rares zones d'éboulis calcaires mésophiles naturels de la région, conditionnant la présence des très rare Violette de Rouen (*Viola hispida*) et Biscutelle de neustrie (*Biscutella neustriaca*). De nombreuses espèces protégées s'y développent également. Plusieurs espèces végétales et animales sont ici dans la limite nord de leur aire de répartition. Ce site a été désigné pour la présence d'habitats et d'espèces d'intérêt communautaire : - Damier de la Succise (*Euphydryas aurinia*) ; - **Ecaille chinée (*Euplagia quadripunctaria*) ;** - Lucane cerf-volant (*Lucanus cervus*) ; - Violette de Rouen (*Viola hispida*) ; - Lunetière de Neustrie (Biscutella neustriaca).
FR2300125 Les boucles de la Seine amont, les coteaux d'Orival	3,6 Km (sud-ouest)	L'ensemble constitué des pelouses crayeuses de la vallée de la Seine est tout à fait remarquable. Le coteau d'Orival est situé dans un contexte calcicole de pente remarquable, accueillant un cortège faunistique et floristique spécifique, exceptionnel pour la région particulièrement riche en orchidées. Ce site a été désigné pour la présence d'habitats et d'espèces d'intérêt communautaire : - Damier de la Succise (*Euphydryas aurinia*) ; - **Ecaille chinée (*Euplagia quadripunctaria*) ;** - Lucane cerf-volant (*Lucanus cervus*).

Liste des zonages réglementaires présents à proximité de l'aire d'étude

Numéro ***Nom du zonage***	***Nom du zonage***	***Distance au site de projet*** *(distance entre la limite de l'aire d'étude et la limite du zonage)*
FR2302007 Les Iles et Berges de la Seine dans l'Eure	3,7 Km (sud)	La Seine constitue un des grands fleuves d'Europe occidentale et, à ce titre, possède un potentiel remarquable de diversité de milieux aquatiques et rivulaires. Par ailleurs, la capacité d'échanges et de transferts (hydriques, biologiques et énergétiques) que représente un tel fleuve, lui donne un rôle écologique potentiel de premier ordre. Malgré la pression anthropique, la Seine possède encore, notamment en amont de Rouen, des milieux naturels aquatiques et rivulaires dignes d'intérêt, notamment au niveau des îles qui ont été préservées. Ce site a été désigné pour la présence d'habitats d'intérêt communautaire : - 6510-Prairies maigres de fauche de basse altitude ; - 6430-Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnard à alpin ; - 3150-Lacs eutrophes naturels avec végétation du *Magnopotamion* ou de l'*Hydrocharition* ; - 91E0-Forêts alluviales à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior* ; - **91F0-Forêts mixtes à *Quercus robur*, *Ulmus laevis*, *Ulmus minor*, *Fraxinus excelsior ou Fraxinus angustifolia*, riveraines des grands fleuves ;** - 3260-Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du Ranunculion fluitantis et du Callitricho-Batrachion ; - 3270-Rivières avec berges vaseuses avec végétation du Chenopodion rubri p.p. et du Bidention p.p.

☞ Notons que la présence de zonages réglementaires de type Natura 2000, de leur proximité avec l'aire d'étude et de la présence, sur le site de projet, d'habitats et d'espèces d'intérêt communautaire ayant permis la désignation de ces sites, la réalisation d'études d'incidences pourrait être nécessaire.

☞ La nécessité de réaliser ces études sera à évaluer au regard du plan d'aménagement projeté qui sera arrêté. En effet, si le projet est susceptible d'avoir des effets sur les habitats et espèces des sites Natura 2000, l'étude des incidences sur ces derniers sera requise.

III.1.2 Zonages d'inventaires du patrimoine naturel

Trois zonages d'inventaires ont été recensés au sein de l'aire d'étude. Il s'agit de deux Zones Naturelles d'Inventaire Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) de type I et d'une ZNIEFF de type II.

Atlas cartographique

Carte 4 « Zonages d'inventaires du patrimoine naturel »

Liste des zonages d'inventaires présents à proximité immédiate de l'aire d'étude

Numéro ***Nom du zonage***	***Distance au site de projet*** *(distance entre la limite de l'aire d'étude et la limite du zonage)*	***Intérêt du site***
ZNIEFF de type II		
230009241 La Forêt de la Londe-Rouvray (anciennement : La Forêt domaniale de la Londe, la Forêt d'Elbeuf)	Inclus dans l'aire d'étude	Ensemble forestier remarquable : diversité des groupements végétaux et nombre important de plantes rares. Présence de trois espèces protégées au niveau régional : Hottonie des marais (*Hottonia palustris*), Lathrée écailleuse (*Lathraea squamaria*) et Petit muguet à deux feuilles (*Maianthenum bifolium*). Présence d'une station de Cynoglosse d'Allemagne (*Cynoglossum germanicum*), rarissime en France.
ZNIEFF de type I		
85500000 Les pelouses sablo-calcaires de Saint-Etienne-du-Rouvray	Inclus dans l'aire d'étude	Pelouse xérophile sur alluvions sablo-calcaires, milieu rare en Haute-Normandie. Présence d'espèces floristiques à fort intérêt patrimonial dont trois espèces déterminantes ZNIEFF : - Trèfle strié (*Trifolium striatum*), inscrit à la Liste Rouge régionale et menacé d'extinction dans la région ; - Brome des toits (*Bromus tectorum*), rare sur le territoire haut-normand ; - Pied d'Oiseau délicat (*Ornithopus perpusillus*), inscrite à la Liste Rouge régionale. Présence du Céraiste à pétales courts (*Cerastium brachypetalum*), considérée encore récemment comme disparu de la région, de la Potentille argentée (*Potentilla argentea*) et de la Patience à fleurs en thyrse (*Rumex thyrsiflorus*), rares en Haute-Normandie et de l'Aïra précoce (*Aira praecox*), assez rare. L'entomofaune comporte des taxons d'intérêt : le Tabac d'Espagne (*Argynnis paphia* menacé et assez rare en Haute-Normandie, le Phanéroptère commun (*Phaneroptera falcata*) et la Decticelle chagrinée (*Platycleis albopunctata*), rares et, dans ce secteur, le Lucane Cerf-volant (*Lucanus cervus*), inscrit à l'Annexe II de la directive Habitats.

Liste des zonages d'inventaires présents à proximité immédiate de l'aire d'étude

Numéro ***Nom du zonage***	***Distance au site de projet*** *(distance entre la limite de l'aire d'étude et la limite du zonage)*	***Intérêt du site***
85480000 L'étang de l'usine Roclaine	Inclus dans l'aire d'étude	L'étang de l'usine « Roclaine » est une ancienne ballastière reconvertie en étang de pêche. Les espèces végétales les plus remarquables sont situées en bordure de l'étang et comprennent l'Herniaire velue (*Herniaria hirsuta*), le Fenouil des chevaux (*Silaum silaus*), le Jonc comprimé (*Juncus compressus*), l'Oeillet prolifère (*Petrorhagia prolifera*) et l'Alysson blanchâtre (*Berteroa incana*). D'autres espèces végétales intéressantes sont notamment le Frêne à folioles étroites (*Fraxinus angustifolia*), l'Aristoloche clématite (*Aristolochia clematis*), le Bident à fruits noirs (*Bidens frondosa*) et le Trèfle strié (*Trifolium striatum*). Présence, également,du myriophylle en épi (*Myriophyllum spicatum*) dans l'étang. Concernant la faune, présence de l'Oedipode turquoise (*Oedipoda caerulescens*). *Ce site, décrit il y a plus de 40 ans comme recelant une richesse floristique rare et diversifiée pour la région, a perdu en partie de cette diversité spécifique des milieux sableux.*

De plus, sept autres zonages d'inventaires ont été recensés à proximité immédiate (moins de 300 mètres) de l'aire d'étude. Il s'agit de ZNIEFF de type I.

Liste des zonages d'inventaires présents à proximité de l'aire d'étude

Numéro	***Nom du zonage***	***Distance au site de projet*** *(distance entre la limite de l'aire d'étude et la limite du zonage)*
ZNIEFF de type I		
85440000	L'Ile de la Crapaudière	0,1 Km (est)
85460000	Les Iles Tournant et Saint-Antoine	0.3 Km (est)
85470000	L'Ile Bas des Vases	0,1 Km (est)
85510000	Les Iles Merdray, Bras Fallais et Lery	0,1 Km (est)
85530000	Les Iles Bouffeau, Saint-Yon, Grard, Paradis et Maugendre	0,1 Km (est)
85550000	Les Iles Coquet, Potel et Nanette	0,1 Km (est)
85560000	Les Iles aux Bœufs et Mayeux	0,1 Km (est)

III.2 Protection et statuts de rareté des espèces

III.2.1 Protection des espèces

Une espèce protégée est une espèce pour laquelle s'applique une réglementation contraignante particulière.
Cette étude se doit d'étudier la compatibilité entre le projet d'aménagement et la réglementation en matière de protection de la nature. Les contraintes réglementaires identifiées dans le cadre de cette étude s'appuient sur les textes en vigueur au moment où l'étude est rédigée.

✶ ***Droit européen***

En droit européen, ces dispositions sont régies : par les articles 5 à 9 de la directive 79/409/CEE du 2 avril 1979, dite directive « Oiseaux », et par les articles 12 à 16 de la directive 92/43/CEE du 21 mai 1992, dite directive « Habitats / Faune / Flore ».
L'État français a transposé les directives « Habitats / Faune / Flore » et « Oiseaux » par voie d'ordonnance (ordonnance n°2001-321 du 11 avril 2001).

✶ ***Droit français***

En droit français, la protection des espèces est régie par le code de l'Environnement :
« Art. L. 411-1. Lorsqu'un intérêt scientifique particulier ou que les nécessités de la préservation du patrimoine biologique justifient la conservation d'espèces animales non domestiques ou végétales non cultivées, sont interdits :
1° La destruction ou l'enlèvement des œufs ou des nids, la mutilation, la destruction, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle, la naturalisation d'animaux de ces espèces ou, qu'ils soient vivants ou morts, leur transport, leur colportage, leur utilisation, leur détention, leur mise en vente, leur vente ou leur achat ;
2° La destruction, la coupe, la mutilation, l'arrachage, la cueillette ou l'enlèvement de végétaux de ces espèces, de leurs fructifications ou de toute autre forme prise par ces espèces au cours de leur cycle biologique, leur transport, leur colportage, leur utilisation, leur mise en vente, leur vente ou leur achat, la détention de spécimens prélevés dans le milieu naturel ;
3° La destruction, l'altération ou la dégradation du milieu particulier à ces espèces animales ou végétales ;
[…]. »

Ces prescriptions générales sont ensuite précisées pour chaque groupe par un arrêté ministériel fixant la liste des espèces protégées, le territoire d'application de cette protection et les modalités précises de celle-ci (article R. 411-1 du CE).

Synthèse des textes de protection faune/flore applicables sur l'aire d'étude

	Niveau européen	*Niveau national*	*Niveau régional et/ou départemental*
Flore	Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992, dite directive « Habitats / Faune / Flore », articles 12 à 16	Arrêté du 20 janvier 1982 (modifié) relatif à la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire.	Arrêté du 3 avril 1990 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Haute-Normandie complétant la liste nationale.
Insectes	Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992, dite directive « Habitats / Faune / Flore », articles 12 à 16	Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.	(néant)
Ichtyofaune	Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992, dite directive Habitats : articles, annexe II, annexe IV	Décret du 25 mars 2008 relatif aux frayères et aux zones de croissance ou d'alimentation de la faune piscicole. Arrêté du 20 décembre 2004 relatif à la protection nationale de l'esturgeon. Arrêté du 08 décembre 1988 fixant la liste des poissons protégés sur l'ensemble du territoire.	(néant)
Amphibiens / Reptiles	Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992, dite directive « Habitats / Faune / Flore », articles 12 à 16	Arrêté du 19 novembre 2007 (modifié) fixant la liste des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire. Arrêté du 9 juillet 1999 fixant la liste des espèces de vertébrés protégées menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département.	(néant)
Avifaune	Directive 79/409/CEE du 2 avril 1979, dite directive « Oiseaux »	Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection Arrêté du 9 juillet 1999 fixant la liste des espèces de vertébrés protégées menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département.	(néant)

Synthèse des textes de protection faune/flore applicables sur l'aire d'étude

	Niveau européen	*Niveau national*	*Niveau régional et/ou départemental*
Mammifères dont Chiroptères	Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992, dite directive « Habitats / Faune / Flore », articles 12 à 16	Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection. Arrêté du 9 juillet 1999 fixant la liste des espèces de vertébrés protégées menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département.	(néant)

III.2.2 Statuts de rareté des espèces

Les listes d'espèces protégées ne sont pas nécessairement indicatrices du caractère remarquable des espèces. Si pour la flore les protections légales sont assez bien corrélées au statut de conservation des espèces, aucune considération de rareté n'intervient par exemple dans la définition des listes d'oiseaux protégés.
Cette situation nous amène à utiliser d'autres outils, établis par des spécialistes, pour évaluer la rareté des espèces présentes : listes rouges, synthèses régionales ou départementales, littérature naturaliste, etc. (voir tableau ci-après et bibliographie). Ils rendent compte de l'état des populations des espèces et habitats dans le secteur géographique auquel ils se réfèrent : l'Europe, le territoire national, une région, un département. Ces listes de référence n'ont pas de valeur juridique.

Synthèse des outils de bioévaluation faune/flore utilisables sur l'aire d'étude

	Niveau européen	*Niveau national*	*Niveau régional et/ou départemental*
Habitats naturels et semi-naturels	Manuel d'interprétation des habitats de l'union européenne EUR 15 v.2 (octobre 1999)	Cahiers d'habitats Natura 2000 : - Tome 1 : Habitats forestiers. Volumes 1 & 2 (Bensettiti et al., 2004), - Tome 3 : Habitats humides (Bensettiti et al. 2000), - Tome 4 : Habitats agropastoraux (Bensettiti et al. 2005).	Liste des espèces et des habitats déterminants de la région Haute-Normandie (DREAL Haute-Normandie)
Flore	2004 Red List of threatened species – A global species assessment (UICN, 2004)	Livre Rouge de la flore menacée de France. Tome I : espèces prioritaires. Muséum National d'Histoire Naturelle / Conservatoire Botanique National de Porquerolles / Ministère de l'Environnement. 1995	Inventaire de la flore vasculaire du Haute-Normandie: Rareté, Protections, Menaces et statuts (Toussaint et Housset, 2005) Liste des espèces et des habitats déterminants de la région Haute-Normandie (DREAL Haute-Normandie)

Synthèse des outils de bioévaluation faune/flore utilisables sur l'aire d'étude

	Niveau européen	*Niveau national*	*Niveau régional et/ou départemental*
Insectes	Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992, dite directive Habitats : articles, annexes I à VI 2004 Red List of threatened species – A global species assessment (UICN, 2004)	MNHN (1994) – inventaire de la faune menacée en France. Les Papillons de jour de France, Belgique, Luxembourg (LAFRANCHIS, 2000) Les Libellules de France, Belgique, Luxembourg (Duguet & Melki, 2006) Les orthoptères menacés en France (SARDET & DEFAUT [coord.], 2004)	Liste des espèces et des habitats déterminants de la région Haute-Normandie (DREAL Haute-Normandie)
Ichtyofaune	Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992, dite directive Habitats : articles, annexe II, annexe IV	MNHN, 1994 - Inventaire de la faune menacée en France. MNHN, 1997 - Statut de la faune de France métropolitaine. KEITH & ALLARDI, 2001 - . Atlas des poissons d'eau douce de France. KEITH & MARION, 2002 – Methodology for drawing up a Red list oh threatened freshwater fish in France.	Liste des espèces et des habitats déterminants de la région Haute-Normandie (DREAL Haute-Normandie)
Amphibiens / Reptiles	Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992, dite Directive « Habitats / Faune / Flore » : articles, annexe II, annexe IV 2004 Red List of threatened species – A global species assessment (UICN, 2004) Atlas of amphibians and reptiles in Europe (Gasc et al., 2004)	Liste rouge des espèces menacées en France (UICN, 2008) Les Amphibiens de France, Belgique, Luxembourg (DUGUET & MELKI, 2003) Les Reptiles de France, Belgique, Luxembourg et Suisse (Vacher & Geniez, 2010)	Inventaires hauts-normands des amphibiens et des reptiles (www.arehn.asso.fr) Liste des espèces et des habitats déterminants de la région Haute Normandie (DREAL Haute-Normandie)

Synthèse des outils de bioévaluation faune/flore utilisables sur l'aire d'étude

	Niveau européen	*Niveau national*	*Niveau régional et/ou départemental*
Avifaune	Birds in the European Union – a status assessment (BirdLife, 2004) Birds in Europe 2 (BirdLife, 2004) 2004 Red List of threatened species – A global species assessment (UICN, 2004)	UICN France, MNHN&SHF (2011). Liste rouge des oiseaux nicheurs de Métropole Oiseaux menacés et à surveiller en France, liste rouge et priorités (Yeatman-Berthelot & Rocamora, 1999) Dubois & al (2008) Nouvel inventaire des oiseaux de France Rapaces nicheurs de France (Thiollay & Bretagnolle, 2004)	Liste rouge et Orange des oiseaux nicheurs de Normandie (www.arehn.asso.fr) Inventaire des oiseaux de Haute-Normandie (AREHN – 2005) Liste des espèces et des habitats déterminants de la région Haute Normandie (DREAL Haute-Normandie)
Mammifères dont Chiroptères	Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992, dite directive Habitats : articles, annexe II, annexe IV The atlas of european Mammals (MITCHELL-JONES A. J. & al. 1999) 2004 Red List of threatened species – A global species assessment (UICN, 2004)	Inventaire de la faune menacée en France (MNHN, 1994) SFEPM, CPEPESC (1999) – Plan de restauration des chiroptères. Liste rouge des mammifères menacés en France (UICN, MNHN, 2009) Les chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse (Arthur & Lemaire, 2009)	Les Mammifères sauvages de Normandie : statut et répartition (GMN, 2004) Le plan interrégional d'actions 2009-2012 Haute et Basse-Normandie (PIAC, 2009) Liste des espèces et des habitats déterminants de la région Haute Normandie (DREAL Haute-Normandie)

2nde partie

Etat initial

IV. Habitats naturels

L'étude porte sur sept sous-aires d'étude, ou zones, qui incluent les secteurs opérationnels identifiés sur le territoire Seine-Sud suite au PDADD.
La plupart des zones concernées comprennent des friches industrielles ou urbaines et quelques zones d'activités encore opérationnelles.
Mais on a également recensé des milieux plus naturels comme des bras morts de la Seine, des zones humides, des prairies et des boisements.
Cependant, pour la majorité des sites concernés, l'habitat principal relevé reste celui des terrains en friches sur les sites industriels démantelés ces dernières années. L'état de conservation des habitats est par conséquent globalement médiocre sur les différentes zones d'étude. Par ailleurs, la zone concernée étant en mutation (démantèlement d'usines, remblaiement progressif de carrières, remise en état de site, …), les habitats évoluent régulièrement sur cet espace.

Atlas cartographique

Cartes 5 à 11
« Représentation des habitats »

IV.1 Description des habitats sur les sous-aires d'étude

IV.1.1 Les milieux humides : bras morts, étangs et zones humides

Les milieux humides sont principalement localisés sur la zone 2. En effet, celle-ci regroupe à elle seule un bras mort de la Seine, deux étangs, une mare et une zone humide. Cette dernière comprend un grand nombre d'espèces végétales typiques de ce milieu.
Un étang de pêche se situe au cœur de la zone 6 et un autre bras mort de la Seine occupe la zone 7.

Eaux eutrophes des bras morts, des étangs et des plans d'eau

Ce sont des eaux eutrophes qui caractérisent les bras morts de la Seine (zones 2 et 7), de l'étang du cartonnier « Europac » (zone 2), du plan d'eau de la carrière « Cemex » (zone 2), de l'étang situé sur les terrains de l'usine « Toyo » (zone 2), et de l'étang de l'usine « Roclaine » (zone 6).
Les eaux eutrophes sont caractérisées par une eau de couleur gris sale à bleu-verdâtre, plus ou moins turbides et particulièrement riches en bases dissoutes (pH 7 en général).

Remarque importante

L'étang du cartonnier « Europac » doit prochainement subir d'importants travaux, ce qui risque de changer la végétation rivulaire.

Etang du cartonnier « Europac », zone 2

Le plan d'eau de la carrière « Cemex » est issu de l'exploitation des matériaux pierreux en place, mais il est progressivement rebouché par des matériaux inertes, provenant de la déconstruction de bâtiments et de voiries. A terme, ce plan d'eau doit totalement disparaître.

Plan d'eau de la carrière « Cemex », zone 2

L'étang de l'usine « Toyo » n'est plus utilisé, mais il servait auparavant à recueillir l'excédent des eaux pluviales de l'usine « Yorkshire ».

Etang de l'usine « Toyo », zone 2

L'étang de l'usine « Roclaine » est issu d'une ancienne ballastière reconvertie en étang de pêche, mais ce site se trouve aujourd'hui progressivement dégradé par des dépôts d'ordures et des vidanges d'huile sauvages.

Etang de l'usine « Roclaine », zone 6

Certains de ces milieux aquatiques sont occupés par une végétation dont le détail figure dans les paragraphes suivants.

Végétations enracinées immergées

Code Corine Biotope : 22.42
Code Natura 2000 : 3150 « Lacs eutrophes naturels avec végétation du *Magnopotamion* ou de l'*Hydrocharition* » / Etat de conservation mauvais

Ces végétations ont été observées au sein du plan d'eau de la carrière « Cemex » et de l'étang de l'usine « Toyo », en zone 2.
Le plan d'eau de la carrière « Cemex » contient du Myriophylle en épi (*Myriophyllum spicatum*).
Cette plante a également été signalé dans l'étang de l'usine « Roclaine », en zone 6 (d'après la fiche ZNIEFF N°85480000 : « L'étang de l'usine Roclaine »). Elle ne fut pas aperçue lors de nos investigations. Toutefois, elle a pu passer inaperçue en fin de saison, ou se trouver implantée un peu trop loin des berges.

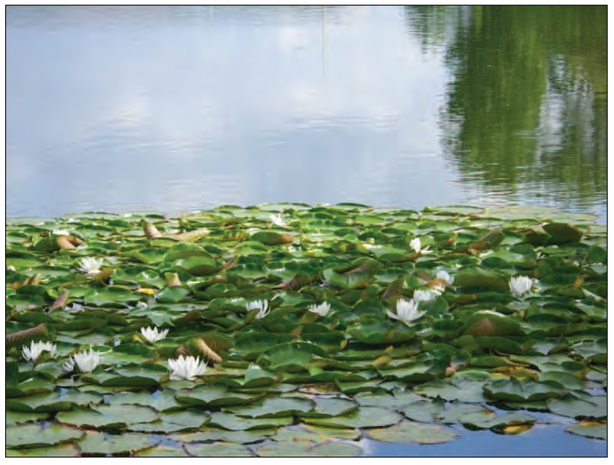
Dans l'étang de l'usine « Toyo », ayant auparavant appartenu à l'usine « Yorkshire », du Potamot pectiné (*Potamogeton pectinatus*) a été découvert.
Ces végétaux sont assez courants dans des eaux eutrophes telles que celles décrites précédemment.

Myriophylle en épi dans le plan d'eau de la carrière « Cemex », zone 2
© Biotope

Groupement à Nénuphars

Code Corine Biotope : 22.4311
Code Natura 2000 : /

Seul l'étang de l'usine « Roclaine », en zone 6, comporte sur sa surface plusieurs groupements de Nymphéa blanc (*Nymphaea alba*). C'est une espèce patrimoniale, assez vulnérable dans la région de Haute-Normandie. Au total, quatre stations ont été dénombrées sur la partie nord-ouest de l'étang.



Nymphéa blanc sur l'étang de l'usine « Roclaine », zone 6

Végétations basses à hélophytes (*Apion nodiflorii*)

Code Corine Biotope : 53.4
Code Natura 2000 : /

Dans le bras mort de la Seine, situé en zone 7 de l'aire d'étude, une végétation basse composée d'hélophytes a été observé en 2011. Ces végétations sont fréquemment détruites par le mouvement des marées ou lors de petites crues épisodiques. Ces formations sont dominées par une espèce assez rare en Haute-Normandie : la Bérule à feuilles étroite (*Berula erecta*). Celle-ci est accompagnée de la Salicaire commune (*Lythrum salicaria*), de la Véronique aquatique (*Veronica anagallis aquatica*), de la Menthe aquatique (*Mentha aquatica*), du Myosotis des marais (*Myosotis scorpioïdes*) ou encore du Poivre d'eau (*Polygonum hydropiper*).

Notons, également, la présence d'une petite station à Sagittaire flèche d'eau (*Sagittaria sagittifolia*), espèce inscrite à la liste rouge régionale des plantes menacées.

Végétation basse à hélophytes (zone 7)

Végétations sur alluvions sableuses eutrophisées

Code Corine Biotope : 22.33 x 37.71
Code Natura 2000 : /

Cet habitat a été identifié dans une zone humide de la zone 2, située entre la carrière « Cemex » et la Seine.

Groupement de plantes hygrophiles dans la zone humide de la zone 2

Il s'agit d'une mosaïque de végétations pionnières nitropiles à Bidens et de mégaphorbiaies eutrophes à Liseron des haies (*Calystegia sepium*).

Les végétations pionnières sont constituées de petites herbacées annuelles qui colonisent les vases riches en azote des mares et étangs asséchés. Ont été relevés, en particulier, le Bident à fruits noirs (*Bidens frondosa*), la Rorippe des marais (*Rorippa palustris*), la Patience des marais (*Rumex palustris*), la Renouée persicaire (*Persicaria maculosa*) et l'Arroche hastée (*Atriplex prostrata*).

Ces végétations se mêlent aux groupements de mégaphorbiaies eutrophes à Salicaire commune (*Lythrum salicaria*), Liseron des haies (*Calystegia sepium*), Menthe aquatique (*Mentha aquatica*), Lycope d'Europe (*Lycopus europaeus*), Epiaire des marais (*Stachys palustris*), Iris faux-acore (*Iris pseudacorus*), etc.
La présence de ces plantes confirme l'assèchement progressif de ce milieu qui demeure une zone naturelle humide à préserver en priorité pour la diversité des espèces présentes.

Des espèces rudérales et nitrophiles les accompagnent, prouvant la richesse en azote du milieu, comme le Cirse commun (*Cirsium vulgare*) et l'Ortie dioïque (*Urtica dioica*).
Une petite portion de berge, au nord de l'étang de l'usine « Roclaine », en zone 6, possède une végétation assez proche avec du Bident à fruits noirs (*Bidens frondosa*), du Jonc comprimé (*Juncus compressus*), la Renouée persicaire (*Persicaria maculosa*), le Lycope d'Europe (*Lycopus europaeus*), la Laitue scariole (*Lactuca serriola*), la Menthe aquatique (*Mentha aquatica*) et la Morelle douce-amère (*Solanum dulcamara*), etc.

☞ Par leur caractère rudéral, ses deux végétations n'ont pas été considérées comme d'intérêt communautaire au titre de la directive « Habitats-faune-flore ».

Bident à fruits noirs dans la zone humide de la zone 2
© Biotope

Patience des marais dans la zone humide de la zone 2
© Biotope

Selon les renseignements fourni par la fiche ZNIEFF N°85480000, sur « l'étang de l'usine Roclaine » d'autres espèces végétales patrimoniales sont présentes : l'Herniaire velue (Herniaria hirsuta), le Fenouil des chevaux (Silaum silaus), l'Oeuillet prolifère (Petrorhagia prolifera), l'Alysson blanchâtre (Berteroa incana), l'Aristoloche clématite (Aristolochia clematis) et le Trèfle strié (Trifolium striatum).
Parmi toutes ces espèces, identifiées avec certitude depuis 1986 et reprises dans la fiche ZNIEFF, seul le Bident à fruits noirs (Bidens frondosa) et le Jonc comprimé (Juncus compressus) ont été revus lors de nos inventaires. Cette fiche fait également état d'une richesse floristique connue depuis les années 1970 mais qui serait en déclin, suite aux activités humaines liées à la pêche et aux loisirs. Notre inventaire confirme donc cette régression.

Phragmitaie sèche

Code Corine Biotope : 53.112
Code Natura 2000 : /

Suite aux relevés sur le terrain, des groupements de Phragmite commun (*Phragmites australis*) ont été mis en évidence sur trois stations de la zone humide, en zone 2. Ces stations sont réparties sur le pourtour de la zone humide, en continuité des groupements de plantes hygrophiles (groupement à *Bidens sp.*). Deux petites stations se trouvent également en bordure de l'étang de l'usine « Toyo », en zone 2.

Petite phragmitaie dans la zone humide de la zone 2

Une petite phragmitaie a également été découverte en bordure de vasière, le long du bras mort de la Seine, en zone 7.
Ces végétaux ont tendance à coloniser les vasières des zones humides eutrophes pour former des peuplements monospécifiques de roseaux. Ces roselières sont très favorables pour l'avifaune qui peut y trouver des zones de refuge et de nidification.

Les phragmites affectionnent les bords des eaux stagnantes, ou à écoulement lent, et de profondeur fluctuante, mais on peut également les retrouver sur des sols hydromorphes.

Typhaies

Code Corine Biotope : 53.13
Code Natura 2000 : /

Les typhaies sont des groupements de Massette à larges feuilles (*Typha latifolia*), que l'on retrouve également en bordure des zones humides eutrophes.

Cinq stations ont été relevées sur le pourtour central de la zone humide, en zone 2. Ces stations sont implantées sur une aire plus étendue que celle des Phragmites communs.

Petite typhaie dans la zone humide de la zone 2

Une petite station de Massette à larges feuilles a également été découverte sur une berge au sud/sud-est du plan d'eau de la carrière « Cemex ».

Typhaie en bordure du plan d'eau de la carrière « Cemex », zone 2

Communauté d'*Œnanthe aquatique* et de *Rorippa sp*.

Code Corine Biotope : 53.146
Code Natura 2000 : /

Cette végétation occupe le cœur de la zone humide de la zone 2, c'est à dire la zone la plus profonde de la zone humide.

Communauté d'*Oenanthe aquatique* et de Rorippe des marais, zone 2

Elle est composée des deux espèces dominantes et indicatrices de cet habitat : l'Œnanthe aquatique (*Œnanthe aquatica*) et la Rorippe des marais (*Rorippa palustris*). Cette formation se trouve habituellement en bordure des roselières, sur des milieux eutrophes.

Rorippe des marais dans la zone humide de la zone 2

Une surface aussi importante de cet habitat reste assez rare dans la région.
L'Œnanthe aquatique se présente ici sous la forme d'un épais tapis de feuillage recouvrant le fond de la zone humide.

Détail de la végétation d'Oenanthe aquatique, zone 2

IV.1.2 Les friches industrielles et urbaines

Les friches industrielles et, dans une portion beaucoup plus petite, les friches urbaines, représentent pratiquement la totalité des zones d'études.
Ces friches se présentent, la plupart du temps, sous la forme de vastes étendues de terrains colonisés par une végétation pionnière et rudérale.
Sur certains de ces sites, les bâtiments et les installations sont toujours en place, en proie à une végétation envahissante qui colonise petit à petit les vestiges industriels.
Les friches urbaines correspondent essentiellement à des zones de loisirs laissées à l'abandon, tels que des terrains de sports.

Friches prairiales mésophiles

Code Corine Biotope : 87.1 x 38.2
Code Natura 2000 : /

Ces friches prairiales sont issues de prairies récemment abandonnées et se rencontrent sur les zones 1, 3 et 6. Dans la première zone, ce type de prairie se trouve au nord-est, à l'entrée de la société « SCO ». Pour la zone 3, on rencontre cette prairie au nord-est, entre la voie rapide et l'ancien terrain de sport. Enfin, pour la zone 6, ce type de prairie a été identifié au sud de l'étang de l'usine « Roclaine ».

Friche prairiale près de l'étang de l'usine « Roclaine », zone 6

La strate herbacée de ces friches est marquée par une végétation mésophile. Les espèces prairiales y sont encore abondantes, avec la présence de nombreuses graminées telles que le Fromental élevé (*Arrhenatherum elatius*), l'Ivraie vivace (*Lolium perenne*), la Houlque laineuse (*Holcus lanatus*) et le Dactyle aggloméré (*Dactylis glomerata*).

D’autres espèces des prairies mésophiles sont observées, comme le Lotier corniculé (*Lotus corniculatus*), la Centaurée noire (*Centaurea jacea subsp. nigra*), le Plantain lancéolé (*Plantago lanceolata*), le Trèfle des prés (*Trifolium pratense*), le Séneçon jacobée (*Senecio jacobaea*) ou la Patience oseille (*Rumex acetosa*).
Des espèces des friches calcaires mésophiles, à caractère rudéral,se mêlent à ces espèces. On note, notamment, l'Armoise commune (*Artemisia vulgaris*), la Carotte commune (*Daucus carota*), le Millepertuis perforé (*Hypericum perforatum*), la Tanaisie commune (*Tanacetum vulgare*), la Linaire commune (*Linaria vulgaris*) et le Molène bouillon-blanc (*Verbascum thapsus*).

Ces espèces rudérales traduisent l’enfrichement du milieu, consécutif à l’arrêt des pratiques agro-pastorales sur la parcelle.

Localement, ces prairies présentent un caractère nitrophile, avec l’apparition de l’Ortie dioïque (*Urtica dioica*), de la Berce commune (*Heracleum sphondylum*), du Cirse des champs (*Cirsium arvense*) et de la Ronce (*Rubus sp.*).

La prairie au sud de l'étang de l'usine « Roclaine », en zone 6, se situe sur des sables grossiers, à proximité de l'ancienne carrière d'extraction de ces matériaux.

A signaler également, la présence d'une ZNIEFF, proche de la zone 3, sur la commune de Saint-Étienne-du-Rouvray. Les habitats présents sont des pelouses sablo-calcaires, d'une surface de 0,15 ha.
La fiche ZNIEFF n°85500000 nous indique que cet habitat est une pelouse xérophile sur alluvions sablo-calcaires, habitat non représenté sur nos aires d'étude mais considéré comme milieu rare en Haute-Normandie.
Il y est fait mention de quelques plantes rares, dont quatre déterminantes ZNIEFF, à savoir, le Trèfle strié (Trifolium striatum), de rareté exceptionnelle et caractéristique des sols calcarifères, le Brome des toits (Bromus tectorum), une graminée rare typique des terrains incultes arides, le Pied d'oiseau délicat (Ornithopus perpusillus), une fabacée rare et croissant sur les pelouses rases, sur des sols plutôt siliceux, la Potentille argentée (Potentilla argentea), rare également. A cela peuvent s'ajouter le Céraiste à pétales courts (Cerastium brachypetalum), la Patience à fleurs en thyrse (Rumex thyrsiflorus), l'Aïra précoce (Aira praecox) et l'Ophrys abeille (Ophrys apifera).
Ces espèces et habitats n’ont pas été observés dans le cadre de cette étude, certainement à cause des fréquents remaniements sur la zone.

Friches rudérales

Code Corine Biotope : 87.1
Code Natura 2000 : /

Les terrains en friches constituent l'habitat dominant qu’on retrouve sur toutes les zones d'études, exceptée la zone 7.
L’abandon de sites industriels, et leurs démantèlements, a permis à une végétation de friche de se développer. Ces friches se présentent sous la forme d'immenses terrains caillouteux, de différentes granulométries, issus de la démolition des bâtiments et des infrastructures en place. On trouve ainsi, parmi les zones concernées, suivant la nature du substrat et les dates d'abandons, différents stades de friches liés au degré d’évolution de la végétation : friches ouvertes, friches arbustives,...
Hormis la friche d'« Isover Saint Gobain », en zone 4, sur laquelle la pollution résiduelle semble limiter la colonisation végétale, l'ensemble de ces friches se couvre petit à petit d'une végétation rudérale dominée par le Buddleja de David (*Buddleja davidii*), ou Arbre à papillons. Ce dernier est une espèce invasive, capable de se développer sur des substrats très pauvres et très secs.

Buddleja de David poussant sur sol cailloutaux, zone 4
© Biotope

Friche colonisée par l’Arbre aux papillons, zone 4

L’absence de tout entretien, et de gestion des sites par la fauche, permet une colonisation massive de ces friches par des ligneux.
Les friches urbaines sont constituées, ici, d'anciens terrains de sports laissés à l'abandon.
L'ensemble des inventaires réalisés sur les différentes friches révèle une dominance d'espèces pionnières, souvent eutrophes, nitrophiles et rudérales. Certaines sont mêmes des espèces xérophiles ou méso-xérophiles.

Le Buddleja de David (*Buddleja davidii*) est une espèce pionnière invasive qui colonise, parfois même avant l'arrivée de la strate herbacée, la majeure partie des surfaces pierreuses rencontrées.

La strate arbustive, quand elle existe sur les zones les plus anciennes, est composée des espèces dominantes nitrophiles et eutrophes suivantes : la Ronce (*Rubus sp.*), le Sureau noir (*Sambucus nigra*), l'Aubépine à un style (*Crataegus monogyna*) et le Cornouiller sanguin (*Cornus sanguinea*).
Ces végétaux sont accompagnés des espèces suivantes : le Rosier des chiens (*Rosa canina*), la Clématite des haies (*Clematis vitalba*) et la Renouée du Japon (*Fallopia japonica*), cette dernière étant également une espèce invasive.

Terrain en friche piqueté d'arbustes, zone 2

Terrain en friche piqueté d'arbustes et couvert de plantes grimpantes, zone 4

La strate herbacée laisse apparaître une végétation rudérale dominante, avec le Cirse commun (*Cirsium vulgare*), la Tanaisie commune (*Tanacetum vulgare*), la Carotte commune (*Daucus carota*), le Molène bouillon-blanc (*Verbascum thapsus*), la Cardère sauvage (*Dipsacus fullonum*), la Picride fausse-épervière (*Picris hieracioides*), la Picride fausse-vipérine (*Picris echioides*) et la Crépide capillaire (*Crepis capillaris*).

Terrain en friche dominé par la strate herbacée, zone 4

Dans une proportion moindre, on retrouve trois espèces nitrophiles : l'Ortie dioïque (*Urtica dioica*), le Cirse des champs (*Cirsium arvense*) et la Patience à feuilles obtuses (*Rumex obtusifolius*).

On retrouve également des espèces xérophiles et méso-xérophiles, à caractère rudéral : le Millepertuis perforé (*Hypericum perforatum*), la Vipérine commune (*Echium vulgare*), l'Orpin âcre (*Sedum acre*), le Panais commun (*Pastinaca sativa*) et l'Achillée millefeuille (*Achillea millefolium*).
Quelques espèces mésophiles sont également présentes par endroits, sur les sols moins caillouteux, comme le Fromental élevé (*Arrhenatherum elatius*), le Dactyle aggloméré (*Dactylis glomerata*), la Prêle des champs (*Equisetum arvense*), l'Armoise commune (*Artemisia vulgaris*) et la Calamagrostide commune (*Calamagrostis epigejos*).
D'autres espèces ont également été relevées comme le Panicaut champêtre (*Eryngium campestre*), la Patience oseille (*Rumex acetosa*), la Potentille rampante (*Potentilla reptans*), le Mélilot blanc (*Melilotus albus*), l'Onagre à grandes fleurs (*Œnothera glazioviana*), la Verveine officinale (*Verbena officinalis*), le Plantain des sables (*Plantago arenaria*), le Plantain corne de cerf (*Plantago coronopus*), la Saponaire officinale (*Saponaria officinalis*), la Linaire commune (*Linaria vulgaris*), la Fétuque ovine (*Festuca ovina*), l'Asperge officinale (*Asparagus officinalis*), le Réséda jaune (*Reseda lutea*), le Réséda gaude (*Reseda Luteola*), l'Epilobe en épi (*Epilobium angustifolium*), l'Origan commun (*Origanum vulgare*), l'Amarante hybride (*Amaranthus hybridus*), le

Chardon penché (*Carduus nutans*), le Séneçon visqueux (*Senecio viscosus*), la Passerage rudérale (*Lepidium ruderale*) et le Séneçon du Cap (*Senecio inaequidens*), cette dernière étant une espèce invasive commune sur les friches rudérales.

La partir nord de la friche d'« Isover Saint Gobain », en zone 4, diffère des autres friches par sa végétation rase constituée de mousse sur presque toute sa surface. En effet, c'est pratiquement le seul végétal qui a su coloniser la surface de ce dôme de terre sous lequel sont enfuis des résidus de fibre de verre.
La mousse relevée sur cette friche appartient à la division Bryophyta, classe des Bryidae.

Vue générale de la friche bryophytique rase d'« Isover Saint Gohain », zone 4

Détail de la mousse sur la friche rase d'« Isover Saint Gohain », zone 4

Par endroits, quelques plantes xérophiles, comme le Millepertuis perforé (*Hypericum perforatum*) et la Vipérine commune (*Echium vulgare*), ont fait leur apparition sur ce substrat particulier. De même pour quelques plantes nitrophiles et rudérales, comme l'Ortie dioïque (*Urtica dioica*) et le Cirse des champs (*Cirsium arvense*).

Parmi les autres plantes qui ont été relevées sur cette friche, on peut citer le Lotier corniculé (*Lotus corniculatus*), le Réséda jaune (*Reseda lutea*) et le Séneçon du Cap (*Senecio inaequidens*), cette dernière étant une espèce invasive.
Cette végétation assez éparse est maintenue à une faible hauteur par les nombreux Lapins de garenne qui se trouvent sur cette zone.

Lotier corniculé sur la friche rase d'« Isover Saint Gohain », zone 4

Terrain en friche dominé par le Réséda jaune, zone 2

Quelques pieds de Buddleja de David (*Buddleja davidii*) tentent de s'implanter, mais avec, apparemment, beaucoup de difficultés. En effet, ils sont peu nombreux par rapport aux friches classiques qu'on peut rencontrer aux alentours.

C'est donc ici la pollution résiduelle des sols qui pourrait ralentir fortement la colonisation de la friche par les plantes pionnières et rudérales.

Sites industriels anciens

Code Corine Biotope : 86.4
Code Natura 2000 : /

Les sites industriels anciens possèdent le même profil que les terrains en friches, exception faite des bâtiments et infrastructures qui sont toujours en place, parfois sur un sol pollué, mais non récemment remaniés par les démolitions, comme sur les autres terrains en friches.
Seules les zones 1 et 2 sont concernées par ce type d'habitat particulier.
C'est dans la partie est de la zone 1 que se trouvent encore les bâtiments, silos, cuves et rails des industriels « SCO » et « Yara France ».
Dans la zone 2, c'est la partie sud qui est impactée par les bâtiments et hangars des industries « Yorkshire » et « Orgachim ».

Ancien site industriel de « Yorkshire », zone 2

Ici aussi, c'est la cessation des activités industrielles et leur abandon qui a permis à une végétation spontanée de friche de se développer au cœur des voiries, ainsi qu'aux abords des bâtiments désaffectés.

Comme pour les terrains en friches, c'est majoritairement le Buddleja de David (*Buddleja davidii*) ou Arbre à papillons, qui envahi l'ensemble de ces espaces abandonnés.

Dans la strate arbustive, les Buddlejas de David sont accompagnés par des espèces eutrophes, confirmant la richesse du sol en différents éléments nutritifs. On rencontre, en particulier, le Sureau noir (*Sambucus nigra*), le Cornouiller sanguin (*Cornus sanguinea*) et la Ronce (*Rubus sp.*).
En accompagnement, on trouve le Bouleau verruqueux (*Betula pendula*), le Rosier des chiens (*Rosa canina*) et la Clématite des haies (*Clematis vitalba*).

La strate herbacée garde un caractère rudéral, mais avec une tendance plus mésophile à méso-xérophile. Ainsi, on retrouve la Carotte commune (*Daucus carota*), le Cirse commun (*Cirsium vulgare*), le Cirse des champs (*Cirsium arvense*), le Séneçon jacobée (*Senecio jacobaea*) et le Molène bouillon-blanc (*Verbascum thapsus*) pour l'aspect rudérale.
Les espèces méso-xérophiles relevées sont le Millepertuis perforé (*Hypericum perforatum*), le Panais commun (*Pastinaca sativa*) et l'Achillée millefeuille (*Achillea millefolium*). Les espèces mésophiles sont essentiellement le Fromental élevé (*Arrhenatherum elatius*), le Dactyle aggloméré (*Dactylis glomerata*), la Patience oseille (*Rumex acetosa*) et l'Armoise commune (*Artemesia vulgaris*).
En accompagnement de ce cortège floristique, furent également recensés la Potentille rampante (*Potentilla reptans*), la Centaurée noire (C*entaurea jacea subsp. nigra*), le Reseda Gaude (*Reseda luteola*), le Panicaut champêtre (*Eryngium campestre*), le Laiteron des champs (*Sonchus arvense*) et le Laiteron maraîcher (*Sonchus oleraceus*).

Jachères

Code Corine Biotope : 87.2
Code Natura 2000 : /

Les zones rudérales ne concernent qu'une seule parcelle, située au sud-est de la zone 2. Il s'agit ici d'une ancienne parcelle agricole laissée en jachère et jouxtant une autre parcelle agricole ensemencée de fleurs ornementales.

Étant mise en jachère, ou abandonnée depuis peu, cette parcelle ne contient que peu d'espèces rudérales. Seuls le Cirse commun (*Cirsium vulgare*) et la Cardère sauvage (*Dipsacus fullonum*) ont été observés, cette dernière étant également une espèce méso-hygrophile. C'est aussi le cas de la Renoncule rampante (*Ranunculus repens*), également vue sur cette zone. Cela peut s'expliquer par le fait que cette parcelle se trouve sur la zone des crues de la Seine, qui recouvre régulièrement ses abords.

Les autres espèces aperçues sur la parcelle sont la Matricaire camomille (*Matricaria recutita*), l'Euphorbe réveil-matin (*Euphorbia helioscopia*), le Réséda gaude (*Reseda luteola*), le Laiteron maraîcher (*Sonchus oleraceus*), la Molène noire (*Verbascum nigra*), le Chénopode blanc (*Chenopodium album*), Le Silène enflé (*Silene vulgaris*), la Renouée persicaire (*Persicaria maculosa*), la Mercuriale annuelle (*Mercurialis annua*), le Vulpin des champs (*Alopecurus myosuroides*) et la Cardère crépue (*carduus crispus*),...

IV.1.3 Les milieux boisés

Les milieux boisés sont présents sur l'ensemble des zones d'études, que ce soit sous la forme de boisements ripicoles, en bordure de la Seine, ou de petits bouquets d'arbres et de boisements de recolonisation apparaissant sur les terrains en friches, suite au démantèlement d'industries.
Sur ces mêmes friches industrielles, on rencontre parfois une multitude d'arbres et arbustes d'ornements qui avaient pour but d'agrémenter, à l'époque, les bureaux et les installations en place.

Forêt alluviale

Code Corine Biotope : 44.3
Code Natura 2000 : 91F0 « Forêts mixtes de *Quercus robur*, *Ulmus laevis*, *Ulmus minor*, *Fraxinus excelsior* ou *Fraxinus angustifolia* riveraines des grands fleuves »

Cet habitat, d'intérêt européen, se retrouve sur toutes les zones bordant la Seine, à savoir, les zones 2, 4 et 7. Ces boisements linéaires forment une ripisylve dominée majoritairement par des espèces arborescentes eutrophes, comme le Frêne commun (*Fraxinus excelsior*) et l'Erable champêtre (*Acer campestre*). Ils sont accompagnés par une espèce méso-hygrophile, le Saule blanc (*Salix alba*).

Boisement linéaire de frênes en bordure de la Seine, zone 2

Détail de la ripisylve de frêne en bordure de la Seine, zone 2

La strate arbustive est également dominée par des espèces eutrophes, voir nitrophiles, comme l'Aubépine à un style (*Crataegus monogyna*), le Sureau noir (*Sambucus nigra*), le Lierre grimpant (*Hedera helix*) et la Ronce (*Rubus sp.*),...

D'autres espèces arbustives ont également été relevées : le Rosier des chiens (*Rosa canina*), l'Orme des montagnes (*Ulmus glabra*), la Vigne-vierge à cinq feuilles (*Parthenocissus quinquefolia*), la Clématite des haies (*Clematis vitalba*) et le Houblon grimpant (*Humulus lupulus*),...
La strate herbacée comprend également des espèces nitrophiles et rudérales, avec l'Ortie dioïque (*Urtica dioica*), le Cirse des champs (*Cirsium arvense*), la Berce commune (*Heracleum sphondylium*), l'Aigremoine eupatoire (*Agrimonia eupatoria*), mais aussi une plante invasive localisée en zone 7, la Balsamine du Cap (*Impatiens capensis*).

C'est dans ce type d'habitat que fut découverte une espèce patrimoniale, également dans la zone 7, la Pariétaire officinale (*Parietaria officinalis*).

D'autres espèces ont été relevées, comme la Salicaire commune (*Lythrum salicaria*), la Renouée persicaire (*Persicaria maculosa*), la Bardane à petits capitules (*Arctium minus*), l'Alliaire officinale (*Allaria petiolata*), l'Ache nodiflore (*Apium nodiflorum*), la Laîche hérissée (*Carex hirta*), la Scrofulaire noueuse (*Scrophularia nodosa*), la Prêle des champs (*Equisetum arvense*), la Silène à larges feuilles (*Silene latifolia*), la Houlque laineuse (*Holcus lanatus*) et le Chardon crépu (*Carduus crispus*),...

Formation riveraine de saules

Code Corine Biotope : 44.1
Code Natura 2000 : /

On retrouve ce type de formation en bordure des étangs et plans d'eau des zones 2 et 6. En zone 2, ces saules se situent sur le pourtour des étangs de l'usine « Toyo » et du cartonnier « Europac », ainsi que sur une bonne partie du plan d'eau de la carrière « Cemex ».

En dehors des berges nord, où se font les dépôts continuels de gravats, les berges du plan d'eau de la carrière « Cemex » sont totalement colonisées par les saules.

Formation riveraine de saule sur le plan d'eau de la carrière « Cemex », zone 2

Sur l'étang de l'usine « Toyo », cette formation de saules s'étend même au-delà des berges, sur la partie nord, pour coloniser la cuvette existante.
Dans la zone 6, ils sont localisés sur les berges ouest de l'étang de l'usine « Roclaine ».

Il s'agit d'espèces méso-hygrophiles avec majoritairement du Saule blanc (*Salix alba*) et d'un peu de Saule marsault (*Salix caprea*).
On rencontre, de plus, dans l'étang du cartonnier « Europac » et l'étang de l'usine « Roclaine », du Frêne commun (*Fraxinus excelsior*), du Peuplier noir (*Populus nigra*) et du Prunier myrobolan (*Prunus cerasifera*).

La strate arbustive confirme l'aspect méso-hygrophile et eutrophe du milieu, avec le Saule blanc (*Salix alba*), le Saule marsault (Salix caprea), le Frêne commun (*Fraxinus excelsior*), le Bouleau verruqueux (*Betula pendula*), le Cornouiller sanguin (*Cornus sanguinea*) et le Buddleja de David (*Buddleja davidii*). Cette espèce, invasive et très envahissante, occupe majoritairement la strate arbustive autour du plan d'eau de la carrière « Cemex ».

Enfin, la strate herbacée révèle la présence de quelques espèces hygrophiles comme le Lycope d'Europe (*Lycopus europaeus*) et le Jonc comprimé (*Juncus compressus*), surtout en zone 6. Ils sont accompagnés par la Menthe aquatique (*Mentha aquatica*), la Renouée persicaire (*Persicaria maculosa*), la Salicaire commune (*Lythrum salicaria*), la Saponaire officinale (*saponaria officinalis*), la Morelle douce-amère (*Solanum dulcamara*) et la Laitue scariole (*Lactuca serriola*),...

Bois de recolonisation marécageux d'aulnes et de saules

Code Corine Biotope : 44.9
Code Natura 2000 : /

Ce type de boisement n'a été identifié que sur deux secteurs de la zone 4, plus particulièrement dans une zone en friche où se trouve une dépression humide, non loin des berges de la Seine.

Bois de recolonisation marécageux d'aulne et de saule, zone 4

Les strates arborescentes et arbustives comportent des espèces méso-hygrophiles, avec la dominance du Saule blanc (*Salix alba*), accompagné du Saule marsault (*Salix caprea*) et de l'Aulne glutineux (*Alnus glutinosa*).

La strate herbacée est formée d'espèces hygrophiles comme le Jonc épars (*Juncus effusus*) et le Lycope d'Europe (*Lycopus europaeus*), mais d'autres espèces indiquent également que ces zones sont gorgées d'eau une bonne partie de l'année : la Laîche hérissée (*Carex hirta*), la Laîche pendante (*Carex pendula*), la Salicaire commune (*Lythrum salicaria*), l'Erythrée petite-centaurée (*Centaurium erythraea*) et la Potentille rampante (*Potentilla reptans*).

Bois à Chênes sessiles (*Quercion roboris*)

Code Corine Biotope : 41.521
Code Natura 2000 : /

Ce type de boisement a été observé sur la partie ouest de la zone 3, où elle y occupe la moitié de sa surface.

Bois de Chêne sessile et de bouleau, zone 3

Les espèces arborescentes dominantes sont le Chêne sessile (*Quercus petraea*) et le Bouleau verruqueux (*Betula pendula*). Elles y sont accompagnées par le Châtaignier commun (*Castanea sativa*) et le Charme commun (*Carpinus betulus*).

La strate arbustive est composée d'Ajonc d'Europe (*Ulex europaeus*), de Houx commun (*Ilex aquifolium*), de Cornouiller sanguin (*Cornus sanguinea*), de Buddleja de David (*Buddleja davidii*), de Ronce (*Rubus sp.*) et de Lierre grimpant (*Hedera helix*).

La strate herbacée est dominée par une fougère, la Dryoptéride dilatée (*Dryopteris dilatata*). D'autres espèces nitrophiles et rudérales sont présentes : l'Ortie dioïque (*Urtica dioica*), le Cirse des champs (*Cirsium arvense*) et la Tanaisie commune (*Tanacetum vulgare*). On y trouve également le Mélampyre des prés (*Melampyrum pratense*), la Germandrée scorodoine (*Teucrium scorodonia*) et la Bardane à petits capitules (*Arctium minus*).

Chêne sessile, Ajonc d'Europe et Dryoptéride dilatée, zone 3

Petits bois et bosquets

Code Corine Biotope : 84.3
Code Natura 2000 : /

De petits boisements et bosquets ont été relevés sur l'ensemble des zones d'études, à l'exception de la zone 7, où seule figure une ripisylve de frênes, le long du bras mort de la Seine.

Boisement situé à proximité de la carrière « Cemex », zone 2

De surface et d'âge différents selon les secteurs, ces zones boisées se sont développées sur les espaces abandonnés les plus anciens. Parfois, il s'agit de zones boisées plantées qui ont été laissées à l'abandon. C'est souvent le cas comme en témoigne la présence d'espèces ornementales plantées aux entrées des anciennes usines.
Après analyse des relevées sur l'ensemble de ces boisements et bosquets, il apparaît que nous avons essentiellement une végétation eutrophe et nitrophile, avec par endroits, selon le degré d'humidité du substrat, une végétation plus méso-hygrophile.

Boisement situé sur la sablière (friche « SNCF »), zone 1

La strate arborescente est dominée généralement par deux essences eutrophes : le Frêne commun (*Fraxinus excelsior*) et l'Erable champêtre (*Acer campestre*). Au niveau des zones où le sol est plus humide, on rencontre essentiellement deux essences méso-hygrophiles, à savoir, le Saule blanc (*Salix alba*) et le Saule marsault (*Salix caprea*).
D'autres espèces dominantes, caractéristiques de la recolonisation d'espaces à l'abandon, sont présentes sur la plupart des zones. Il s'agit de deux espèces pionnières typiques des boisements de recolonisation : Bouleau verruqueux (*Betula pendula*) et Robinier faux-acacia (*Robinia pseudocacia*), ce dernier étant une espèce invasive...
Parmi les autres espèces rencontrées, on peut citer le Chêne pédonculé (*Quercus robur*), le Peuplier tremble (*Populus tremula*), le Prunier merisier (*Prunus avium*), le Charme commun (*Carpinus betulus*) et l'Aulne glutineux (*Alnus glutinosa*).
Les espèces ornementales recensées sont le Pin noir d'Autriche (*Pinus nigra « Austriaca »*), le Pommier (*Malus sp.*), le Peuplier blanc (*Populus alba*), le Noyer (*Juglans regia*), le Marronnier commun (*Aesculus hippocastanum*) et le Saule à feuilles de romarin (*Salix rosmarinifolia*).

Comme pour les arbres, la strate arbustive est dominée par des espèces eutrophes et nitrophiles : le Sureau noir (*Sambucus nigra*), l'Aubépine à un style (*Crataegus monogyna*), le Cornouiller sanguin (*Cornus sanguinea*), le Noisetier (*Corylus avellana*), le Lierre grimpant (*Hedera helix*) et la Ronce (*Rubus sp.*),...
Les autres espèces inventoriées pour cette strate sont le Rosier des chiens (*Rosa canina*), le Prunellier (*Prunus spinosa*), l'Orme des montagnes (*Ulmus glabra*), le Genêt à balais (*Cytisus scoparius*), l'Ajonc d'Europe (*Ulex europaeus*), le Sumac indéterminé (*Rhus sp.*), la Clématite des haies (*Clematis vitalba*), le Houblon grimpant (*Humulus lupulus*), la Vigne-vierge à cinq feuilles (*Parthenocissus quinquefolia*), la Bryone dioïque (*Bryonia dioica*), le Gui blanc (*Viscum album*), le Buddleja de David (*Buddleja davidii*) ou Arbre à papillons et la Renouée du Japon (*Fallopia japonica*), ces deux dernières espèces étant extrêmement invasives.

Enfin, la strate herbacée est elle aussi dominée par des espèces eutrophes et nitrophiles, voir rudérales, comme : l'Ortie dioïque (*Urtica dioica*), le Cirse des champs (*Cirsium arvense*), le Cirse commun (*Cirsium vulgare*), la Berce commune (*Heracleum sphondylum*), et la Tanaisie commune (*Tanacetum vulgare*).
Concernant les zones où le sol est plus humide, on retrouve des espèces méso-hygrophiles comme la Laîche hérissée (*Carex hirta*), la Calamagrostide commune (*Calamagrostis epigejos*) et la Consoude officinale (*Symphytum officinale*).
On trouve également des espèces plus ou moins communes des lisières et des sous-bois, comme la Fougère aigle (*Pteridium aquilinum*), la Bardane à petits capitules (*Arctium minus*), l'Epilobe en épi (*Epilobium angustifolium*), le Gléchome lierre terrestre (*Glechoma hederacea*), le Silène à larges feuilles (*Silene latifolia*), le Silène enflé (*Silene vulgaris*), la Mauve musquée (*Malva moschata*), l'Euphorbe petit-cyprès (*Euphorbia cyparissias*), la Campanule étalée (*Campanula patula*), l'Armoise commune (*Artemisia vulgaris*), le Gaillet jaune (*Galium verum*), la Scrofulaire noueuse (*Scrophularia nodosa*), le Clinopode commun (*Clinopodium vulgare*) et l'Epipactis à larges feuilles (*Epipactis helleborine).*

Alignements d'arbres

Code Corine Biotope : 84.1
Code Natura 2000 : /

Les alignements d'arbres sont tous des plantations faites par l'homme, pour structurer le paysage ou créer des écrans végétaux en bordure des usines et des voiries.
Il s'agit majoritairement d'alignements de peupliers, se déclinant sous différentes espèces ou variétés.
Ce type de plantation fut recensé dans les zones 2, 3, 4 et 5.

Dans la zone 2, on retrouve des alignements de Peupliers noirs (*Populus nigra*) et d'Erable plane (*Acer platanoides*), au sein des usines « Toyo » et anciennement « Yorkshire ».

Alignement d'Erable plane sur la friche « Yorkshire », zone 2

Le long de la voirie longeant la friche de l'usine « Orgachim », se trouve un alignement de Marronnier (*Aesculus hippocastanum*), de part et d'autre de la rue. A l'entrée de la petite friche, située juste en face, se trouve un alignement de quelques arbres parmi lesquels on compte le Charme commun (*Carpinus betulus*), l'Erable champêtre (*Acer campestre*), le Marronnier (Aesculus *hippocastanum*) et le Prunellier (*Prunus spinosa*).

Pour la zone 3, les alignements ne concernent que des Peupliers d'Italie (*Populus nigra var. Italica*) qui poussent le long de la voirie principale et délimitent l'ancien stade laissé à l'abandon. Sous ces alignements, on retrouve une végétation nitrophile constituée de Ronce (*Rubus sp.*), ainsi que des espèces mésophiles comme le Fromental élevé (*Arrhenaterum elatius*), la Carotte commune (*Daucus carota*) et le Panais commun (*Pastinaca sativa*).

C'est également sous ces peupliers, en bordure de route, que fut découvert quelques pieds d'Epipactis à larges feuilles (*Epipactis helleborine)*.

En ce qui concerne la zone 4, sur la friche d'« Isover Saint Gobain », les alignements sont constitués de Peuplier noir (*Populus nigra*), de Peuplier blanc (*Populus alba*) et de Thuya indéterminé (*Thuja sp.*), délimitant l'ancienne usine totalement rasée et qui devait faire office d'écran végétal.

Enfin, dans la zone 5, on retrouve un alignement d'arbres de différentes espèces, longeant un petit chemin d'accès et une propriété privée. Les essences relevées sont l'Erable champêtre (*Acer campestre*), le Robinier faux-acacia (*Robinia pseudocacia*), et le Bouleau verruqueux (*Betula pendula*). La strate arbustive comprend le Rosier des chiens (*Rosa canina*), le Troène commun (*Ligustrum vulgare*), le Lierre grimpant (*Hedera helix*), le Chèvrefeuille des bois (*Lonicera periclymenum*), la Ronce (*Rubus sp.*) et la Bryone dioïque (*Bryonia dioica*).

Peupleraies

Code Corine Biotope : 83.321
Code Natura 2000 : /

Comme pour les alignements d'arbres, les peupleraies répertoriées sur les zones d'études avaient pour but de créer des écrans végétaux en bordure des usines et des voies de chemin de fer. Seules les zones 1 et 2 sont concernées par ce type de boisement.

Dans la zone 1, il s'agit d'un alignement de nombreux petits bosquets composés chacun de deux rangées de Peuplier d'Italie (*Populus nigra var. Italica*), le long de la Sablonnière (friche « SNCF »).
Des bosquets de Robinier faux-acacia (*Robinia pseudocacia*) ont également été observés entre ceux des peupliers.

Peupleraie sur la sablonnière (friche « SNCF »), zone 1

Pour la zone 2, il subsiste une petite peupleraie constituée de Peuplier noir (*Populus nigra*). Elle entourait les cuves de la société « Yara France », aujourd'hui totalement démantelée.

IV.1.4 Les autres habitats

Les autres habitats représentent une surface plus faible sur l'ensemble des zones d'étude. On y recense les prairies, les parcelles de culture, les sites industriels en activité, les carrières et les zones urbaines.
Parmi les prairies, on distingue plusieurs catégories, selon la végétation présente et l'usage qu'il en est fait.
Les sites industriels encore en activité sur les zones d'étude sont peu nombreux.

Prairie de fauche mésophile

Code Corine Biotope : 38.22
Code Natura 2000 : /

Cet habitat se situe au centre-est de la zone 2, entre les boisements de la zone humide et la ripisylve le long de la Seine.

Prairie non fauchée, zone 2

Prairie fauchée, zone 2

La strate herbacée est dominée par une seule graminée, le Fromental élevée (*Arrhenatherum elatius*), formant une *arrhénathéraie* mésophile et mésotrophe.

Cultures

Code Corine Biotope : 82.12
Code Natura 2000 : /

Une seule parcelle de terrain correspond à ce type d'habitat, relevé au sud-est de la zone 2, entre le pâturage à chevaux et la ripisylve boisé le long de la Seine, dans le prolongement de la parcelle en friche. Cette culture en fleurs, composée de nombreuses plantes vivaces et annuelles ensemencées, pourrait s'apparenter à une jachère florale.

Outre des variétés de fleurs ornementales, on dénombre des plantes adventices de cultures, comme le Chénopode blanc (*Chenopodium album*), le Pavot coquelicot (*Papaver rhoeas*) et la Mercuriale annuelle (*Mercurialis annua*). Elles sont accompagnées par le Vulpin des champs (*Alopecurus myosuroides*), l'Avoine folle (*Avena fatua*), l'Amarante hybride (*Amaranthus hybridus*), la Kickxie bâtarde (*Kickxia spuria*), le Laiteron des champs (*Sonchus arvensis*) et la Verveine officinale (*Verbena officinalis*).
Une seule espèce nitrophile a été vue. Il s'agit du Cirse des champs (*Cirsium arvense*).

Culture en jachère florale, zone 2

Sites industriels en activités

Code Corine Biotope : 86.3
Code Natura 2000 : /

Plusieurs sites industriels sont encore en activités sur les zones 1 et 2 des secteurs étudiés. Dans le nord de la zone 1, on recense la société « SCO » qui a gardé une unité de production de liquide pour les climatisations. On trouve également la société « Holcim » avec ses trois tours pour la production de béton. A côté de cette société se trouve le dépôt d'une entreprise de travaux publics où sont stockés différents matériaux pour la réalisation de travaux routiers; et au bord de la zone se trouve un grand entrepôt de bières.
Dans la zone 2, il ne reste que l'industriel « Toyo » qui produit des encres pour imprimantes, photocopieuses et autres machines dérivées.

Les espaces verts, lorsqu'ils existent, ne sont constitués que de gazon, de petits massifs arbustifs horticoles et d'arbres ornementaux.
Parmi les variétés d'arbres rencontrés et toutes plantées par l'Homme, on peut citer: le Peuplier noir (*Populus nigra*), le Sorbier des oiseleurs (*Sorbus aucuparia*), l'Erable champêtre (*Acer campestre*), l'Erable lacinié (Acer saccharinum « laciniata »), le Frêne commun (*Fraxinus excelsior*) et le Tilleul à petites feuilles (*Tilia cordata*).

Unité de production de l'usine « SCO » derrière les remblais de la carrière « Cemex », zones 1 et 2

Carrière

Code Corine Biotope : 86.41
Code Natura 2000 : /

La carrière « Cemex » est la seule carrière qui subsiste dans le centre de la zone 2. Son activité principale, à savoir l'extraction de matériaux, est d'ailleurs terminée. Les propriétaires procèdent maintenant à son comblement par l'apport de matériaux inertes. Quelques tas de roches, pierres et cailloux de différents calibres sont encore présents.
Le matériel de calibrage de ces matériaux et différents engins sont toujours sur le site.

La végétation du plan d'eau eutrophe et d'une bonne partie de ses berges bordées de saules a été décrite dans les chapitres des habitats précédents. De même pour le reste de la végétation présente sur la carrière, nous retrouvons celle des terrains en friches.
Sur la partie ouest du plan d'eau de la carrière, les berges sont dominées par une grande butte de terre recouverte d'une végétation rudérale; on y trouve la Berce commune (*Heracleum sphondylium*), la Tanaisie commune (*Tanacetum vulgare*), le Laiteron rude (*Sonchus asper*), et le Séneçon jacobée (*Senecio jacobaea*). La présence de l'Ortie dioïque (*Urtica dioica*), espèce nitrophile et eutrophe rappelle la richesse organique de cette butte de terre, certainement due au décapage de la terre végétale avant l'exploitation de la carrière.
Par ailleurs, sur le plateau en haut de la butte allongée, on y retrouve également une espèce mésophile dominante : le Fromental élevé (*Arrhenatherum elatius*).

Une partie des installations de la carrière « Cemex », zone 2

Au nord du plan d'eau, sur la partie la plus ancienne de la carrière déjà comblée, on retrouve un groupement monospecifique de Réséda gaude (*Reseda luteola*), avec quelques Cirse des champs (*Cirsium arvense*); cette dernière indiquant l'aspect nitrophile des remblais.

Pour les autres secteurs de la carrière, dans la strate arbustive, nous retrouvons une dominance de Buddleja de David (*Buddleja davidii*).

La strate herbacée est dominée par une végétation rudérale avec le Cirse commun (*Cirsium vulgare*), la Carotte commune (*Daucus carota*), la Cardère sauvage (*Dipsacus fullonum*), la Picride fausse-vipérine (*Picris echioides*), et la Crépide capillaire (*Crépis capillaris*).
Deux espèces nitrophiles ont également été relevés: le Cirse des champs (*Cirsium arvense*), et la Patience à feuilles obtuses (*Rumex obtusifolius*).
On retrouve également deux espèces xérophiles : le Millepertuis perforé (*Hypericum perforatum*), et le Panais commun (*Pastinaca sativa*); ainsi que quelques espèces mésophiles comme l'Armoise commune (*Artemisia vulgaris*), le Lotier corniculé (*Lotus corniculatus*) et la Brunelle commune (*Prunella vulgaris*).

D'autres espèces les accompagnent comme, l'Onagre à grandes fleurs (*Œnothera glazioviana*), le Panicaut champêtre (*Eryngium campestre*), la Potentille rampante (*Potentilla reptans*), l'Amarante hybride (*Amaranthus hybridus*), la Conyze de Sumatra (*Conyza sumatrensis*), le Pavot somnifère (*Papaver somniferum*), la Pétasite officinal (*Petasites hybridus*), la Chélidoine éclaire (*Chelidonium majus*), le Chénopode blanc (*Chenopodium album*), la Verveine officinale (*Verbena officinalis*), l'Origan commun (*Origanum vulgare*), la Matricaire camomille (*Matricaria recutita*), le Séneçon visqueux (*Senecio viscosus*), la Moutarde des champs (*Sinapis arvensis*), la Menthe à longues feuilles (*Mentha longifolia*), la Molène noire (*Verbascum nigrum*), le Séneçon du Cap (*Senecio inaequidens*), cette dernière étant une espèce invasive.

Ville

Code Corine Biotope : 86.1
Code Natura 2000 : /

Ce type d'habitat ne concerne que les zones 1, 2, 3 et 5 des zones d'études. Il correspond aux voiries, aux parkings des petites zones d'activités, aux aires de jeux et aux maisons et jardins attenants des habitations. Aucun relevé particulier n'a été procédé dans ces milieux anthropisés qui ne comportent pas d'intérêts particuliers.

Dans la zone 1, la partie concernée correspond à un petit parking, avec ses espaces verts, d'une petite zone d'activités situé au Sud de la zone 1; ainsi qu'à la voirie menant à la société « Holcim ».
La zone 2 ne comprend qu'une voirie et une aire de jeux avec gazon située au Sud de la zone, à proximité des friches de la société « Orgachim ».

Quelques habitations vues depuis la friche de la société « Yorkshire », zone 2

Pour la zone 3, c'est le centre de cette dernière qui est occupée par une petite zone d'habitations avec leurs jardins.
Enfin pour la zone 5, ce sont les parties est et sud-ouest qui sont également occupées par des zones d'habitations et leurs jardins.

IV.2 Bioévaluation des habitats

Les inventaires des habitats naturels ont permis de mettre en évidence la présence de communautés végétales représentant des enjeux écologiques moyen à fort pour la région.

Deux habitats de l'aire d'étude ont été rattachés à des habitats d'intérêt communautaire :

- Les secteurs de forêt alluviale, le long de la Seine, observés en zones 2, 4 et 7. Cet habitat est présent à l'état relictuel en Haute-Normandie et possède un caractère patrimonial majeur ;
- Les végétations enracinées immergées, en zone 2.

Atlas cartographique

Cartes 12 à 14
« Représentation des habitats Natura 2000 »

Habitats d'intérêt européen présents sur l'aire d'étude

Type d'habitat	*Etat de conservation*	*Localisation sur l'aire d'étude et commentaire*
Forêt alluviale Code Corine Biotope : 44.3 Intitulé Natura 2000 : Forêts mixtes de *Quercus robur, Ulmus laevis, Ulmus minor, Fraxinus excelsior* ou *Fraxinus angustifolia* riveraines des grands fleuves Code Natura 2000 : 91F0	Mauvais	**Habitat relictuel et en raréfaction suite à l'endiguement de la Seine** Zones 2, 4 et 7 En zones 2 et 7, une partie des berges est colonisée par la Renouée du Japon (*Fallopia japonica*) et la Balsamine du Cap (*Impatiens capensis*), espèces végétales invasives.
Végétations enracinées immergées Code Corine Biotope : 22.42 Intitulé Natura 2000 : Lacs eutrophes naturels avec végétation du *Magnopotamion* ou de l'*Hydrocharition* Code Natura 2000 : 3150	Mauvais	Zones 2 Herbiers monospécifiques au sein de plans d'eau présentant une forte pression anthropique. Végétations relictuelles.

Globalement, l'ensemble des habitats naturels rencontrés se trouve dans un état de conservation de dégradation avancée, en raison de l'ancienne vocation industrielle des sites et de l'absence d'entretien depuis le démantèlement des infrastructures, mais aussi par la pression humaine liée à la surfréquentation, au piétinement, aux dépôts « sauvages » et autres pollutions.

☞ La diversité des habitats est assez moyenne sur l'aire d'étude. Celle-ci est dominée par des végétations de friches ouvertes et semi-ouvertes, à caractère rudéral marqué, ainsi que par des formations boisées de recolonisation. Deux habitats, en mauvais état de conservation ont été rattachés à des habitats d'intérêt communautaire. Ainsi, l'enjeu écologique global des habitats est modéré.

V. Flore

Sur l'aire d'étude, **210 espèces végétales** ont été recensées. Ce chiffre témoigne d'une diversité floristique moyenne.
Parmi ces 210 espèces, deux bénéficient d'un statut de protection. Par ailleurs, certaines sont rares et/ou menacées (voir chapitres suivants).

Cf. Annexe 1

Liste complète des espèces végétales observées

V.1 Espèces protégées

Au sein de l'aire d'étude, deux espèces végétales protégées régionalement ont été localisées.

Atlas cartographique

Carte 15 « Localisation des espèces végétales protégées et patrimoniales »

Ces deux espèces végétales sont localisées sur la zone 7, au niveau des berges de la Seine.

Espèces végétales protégées observées sur l'aire d'étude

Taxon	*Nom commun*	*Stat. HN*	*Rar. HN*	*Men. HN*	*Patri. HN*	*Legisl.*	*Liste rouge*
Senecio paludosus	Séneçon des marais	I	RR	CR	oui	R1	oui
Schoenoplectus cf. triqueter	Scirpe cf. triquètre	I	E	CR	oui	R1	oui

Légende :

Statuts en région Haute-Normandie [Stat. HN]
I = Indigène

Rareté en région Haute-Normandie [Rar. HN]
E : exceptionnel ;
RR : très rare ;

Menace en région Haute-Normandie [Men. HN]
CR = taxon gravement menacé d'extinction.

Intérêt patrimonial pour la région Haute-Normandie [Patrim. HN]

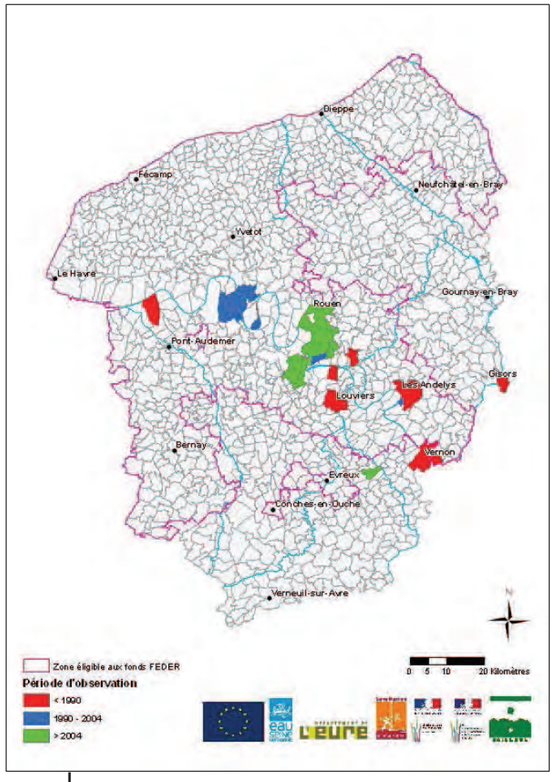
Législation [Législ.]

R1 = taxon protégé en Haute-Normandie au titre de l'arrêté du 3 avril 1990

Précisions que l'absence d'inflorescence (herbivorie) n'a pas permis de d'identifier avec certitude le Scirpe triquètre.
Une station de cette espèce ayant été localisée au sud de la zone 7 (hors zone d'étude), sa présence est fortement probable. Elle est, en outre, connue dans la bibliographie.

✶ *Séneçon des marais (Senecio paludosus)*

Cette espèce est protégée en Haute-Normandie.
Ce taxon est très rare et gravement menacé d'extinction au niveau régional (d'après TOUSSAINT & HOUSSET, 2005) et donc inscrit sur la liste rouge régionale des plantes menacées.
Le Séneçon des marais est une espèce de la famille des Astéracées. Cette plante, dressée, raide, striée et rameuse au sommet, mesure de 60 à 180 cm. Ses grandes feuilles sont étroitement lancéolées, aiguës et bordées de dents fines courbées vers le haut. Elle porte de gros capitules bordés par 10 à 20 fleurs ligulées jaunes.
Cette espèce est présente dans les mégaphorbiaies hygrophiles plutôt basiques et mésotrophes, au sein des roselières et des cariçaies atterries sur des sols organiques à tourbeux.

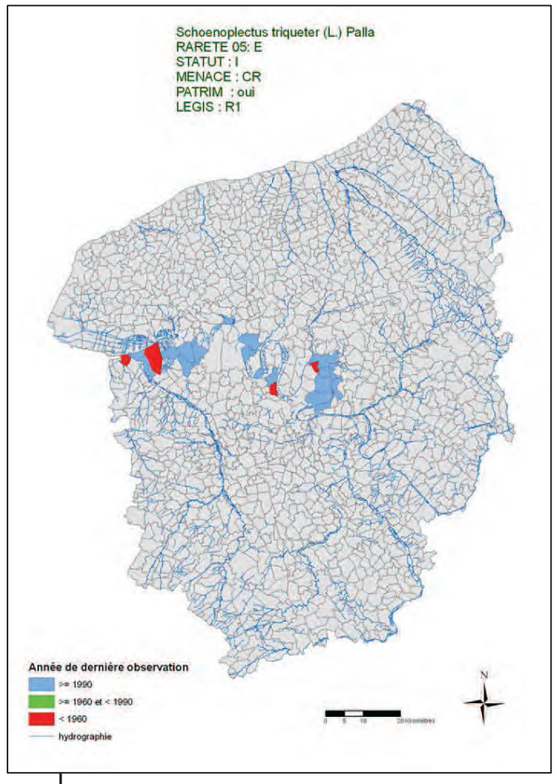


Carte provisoire de répartition en Haute-Normandie de *Senecio paludosus* issue des prospections réalisées entre 2005 et 2008 dans le cadre du programme d'inventaire communal de la flore de la Région Haute-Normandie et des données bibliographiques contenues dans DIGITALE (CBNBL).

Séneçon aquatique [photo prise en dehors du site]
© Biotope

✶ *Scirpe triquètre (Schoenoplectus triqueter)*

Cette espèce est protégée en Haute-Normandie.
Ce taxon est exceptionnel et gravement menacé d'extinction au niveau régional (d'après TOUSSAINT & HOUSSET, 2005) et donc inscrit sur la liste rouge régionale des plantes menacées.
Le Scirpe triquètre est une espèce de la famille des Cypéracées.
Cette plante vivace, à tige solidaires, dressées, triangulaires et à tige souterraine rampante et rameuse, mesure de 40 cm à 1 m de hauteur.
Ses feuilles, peu nombreuses, sont presque toutes réduites à des gaines, en dehors de la feuille supérieure, prolongée par un limbe effilé. L'inflorescence est constituée d'épillets ovoïdes, groupés, sessiles ou plus ou moins pédonculés. La floraison a lieu de juin à septembre.
Cette espèce se rencontre au bord des eaux, souvent sur substrat vaseux, de préférence en eaux saumâtres.



Carte provisoire de répartition en Haute-Normandie de *Schoenoplectus triqueter* issue des prospections réalisées entre 2005 et 2008 dans le cadre du programme d'inventaire communal de la flore de la Région Haute-Normandie et des données bibliographiques contenues dans DIGITALE (CBNBL).

Scirpe triquètre [photo prise en dehors du site]
© Biotope

V.2 Espèces patrimoniales non protégées

La zone d'étude représente un enjeu moyen pour la flore.

Au total, 12 espèces végétales patrimoniales, dont six inscrites sur la liste rouge régionale des plantes menacées, ont été identifiées sur le site d'étude.

Atlas cartographique

Carte 15 « Localisation des espèce végétales protégées et patrimoniales »

Espèces végétales patrimoniales observées sur l'aire d'étude						
Taxon	***Nom commun***	***Stat. HN***	***Rar. HN***	***Men. HN***	***Patri. HN***	***Liste rouge.***
Espèces inscrites à la Liste Rouge régionale						
Cardamine impatiens	Cardamine impatiente	I	R	EN	oui	oui
Cuscuta europaea	Cuscute d'Europe	I	RR	EN	oui	oui
Nymphaea alba	Nymphéa blanc (s.l.)	IN(C)	RR	VU	oui	oui
Œnanthe aquatica	Œnanthe aquatique	I	R	VU	oui	oui
Sagittaria sagittifolia	Sagittaire flèche-d'eau	I	R	VU	oui	oui
Senecio aquaticus	Séneçon erratique	I	?	DD	oui	oui
Autres espèces patrimoniales						
Aristolochia clematitis	Aristoloche clématite	I	R	NT	oui	
Berula erecta	Bérule à feuilles étroites	I	AR	NT	oui	
Onopordum acanthium	Onoporde acanthe	I	RR?	DD	oui	
Parietaria officinalis	Pariétaire officinale	I	RR?	DD	oui	
Petasites hybridus	Pétasite officinal	I(N)	RR	LC	oui	
Torilis arvensis	Torilis des champs (s.l.)	I	RR?	DD	oui	

Légende :

Statuts en région Haute-Normandie [Stat. HN]
I = Indigène
Z = Eurynaturalisé
N = Sténonaturalisé
A = Adventice
C = Cultivé

Rareté en région Haute-Normandie [Rar. HN]
E : exceptionnel ;
RR : très rare ;
R : rare ;
? = taxon présent dans en Haute-Normandie mais dont la rareté ne peut-être évaluée sur la base des connaissances actuelles.

Menace en région Haute-Normandie [Men. HN]
CR = taxon gravement menacé d'extinction.
EN = taxon menacé d'extinction.
VU = taxon vulnérable.
LC = taxon de préoccupation mineure.
DD = taxon insuffisamment documenté.

Intérêt patrimonial pour la région Haute-Normandie [Patrim. HN]

Des précisions concernant les espèces inscrites sur la Liste Rouge régionale sont ici présentées :

Deux taxons sont menacés d'extinction en Haute-Normandie. Il s'agit de la Cardamine impatiente (*Cardamine impatiens*), espèce rare, et de la Cuscute d'Europe (*Cuscuta europaea*), espèce très rare, toutes deux observées à l'extrême sud de la sous-aire 7.

Trois taxons sont vulnérables en Haute-Normandie. Il s'agit du Nymphéa blanc (*Nymphaea alba*), espèce très rare, de l'Œnanthe aquatique (*Œnanthe aquatica*), espèce rare, et de la Sagittaire flèche-d'eau (*Sagittaria sagittifolia*), espèce rare :

- Le Nymphéa blanc a été localisée en six stations dans l'étang de l'usine « Roclaine », en zone 6 ;
- L'Oenanthe aquatique est située au nord de la zone 2, en zone humide ;
- La Sagittaire flèche-d'eau a été rencontrée au nord de la zone 7.

Oenanthe aquatique en zone 2
© Biotope

Nymphéa blanc au sein de l'étang de l'usine « Roclaine », zone 6
© Biotope

Enfin, le Séneçon erratique (*Senecio aquaticus*), espèce patrimoniale inscrite à la Liste Rouge régionale, a été observé le long du bras-mort de la zone 7.

V.3 Flore invasive

Lors du diagnostic de la flore du site d'étude, plusieurs espèces végétales exotiques à caractère invasif ont été recensées. Une plante invasive est une plante naturalisée qui induit, par sa prolifération dans les milieux naturels ou semi-naturels, des changements significatifs de composition, de structure ou de fonctionnement des écosystèmes (TOUSSAINT, 2005). Ces espèces invasives se développant très facilement, même à partir de fragments de tiges ou de racines de petite taille, elles devront faire l'objet d'une attention et d'une gestion particulières lors des éventuelles phases du chantier.

Dans la zone d'étude, six plantes invasives ont été détectées :

Espèces végétales invasives observées sur l'aire d'étude

Nom français ***Nom scientifique***	***Commentaires et localisation sur l'aire d'étude***
Balsamine du Cap *Impatiens capensis*	Espèce originaire d'Amérique du Nord Espèce considérée comme une invasive avérée dans la Haute-Normandie Dans la zone d'étude : présent uniquement en bordure des berges de la Seine sur le « bras mort » (zone 7)
Bident à fruits noirs *Bidens frondosa*	Espèce originaire d'Amérique du Nord Espèce considérée comme une invasive potentielle dans la Haute-Normandie Dans la zone d'étude : présent dans la zone humide en zone 2 et près de l'étang de l'usine « Roclaine » en zone 6
Buddleja de David *Buddleja davidii*	Espèce originaire de Chine. Espèce introduite en France à la fin du 19ème siècle Espèce considérée comme une invasive avérée dans la Haute-Normandie Dans la zone d'étude : présent partout sur les zones en friches (zones 1,2,3,4,6 et 7)
Renouée du Japon *Fallopia japonica*	Espèce originaire des régions méridionales et océaniques d'Asie orientale Taxon à caractère invasif marqué / Considérée comme une espèce invasive avérée dans la Haute-Normandie Dans la zone d'étude : (zones 1,2 et 7)
Robinier faux-acacia *Robinia pseudocacia*	Espèce originaire de l'Est des États-Unis d'Amérique Espèce considérée comme une invasive avérée dans la Haute-Normandie Dans la zone d'étude : nombreux individus disséminés au sein des friches boisées et arbustives (zones 1,2,3, 4 et 5)
Séneçon du Cap *Senecio inaequidens*	Espèce originaire d'Afrique du Sud Espèce considérée comme une invasive avérée dans la Haute-Normandie Dans la zone d'étude : espèce présente partout sur les zones de friches ouvertes (zones 2,4 et 6)

Atlas cartographique

Cartes 16 à 22 « Localisation des espèces invasives »

Bident à fruits noirs dans la zone humide de la zone 2
© Biotope

Robinier faux-acacia sur friche boisée, zone 1
© Biotope

Balsamine du Cap sur les berges d'un bras mort de la Seine, zone 7
© Biotope

Buddleja de David sur terrain en friche, zone 4
© Biotope

Séneçon du Cap sur la friche de la carrière « Cemex », zone 2
© Biotope

Renouée du Japon près des berges de la Seine, zone 2
© Biotope

☞ La présence de deux espèces protégées engendre une contrainte réglementaire potentielle pour le projet.

☞ Par ailleurs, les inventaires ont permis de révéler la présence de 12 espèces végétales patrimoniales (dont six inscrites sur la Liste Rouge régionale) conférant un enjeu écologique moyen à l'aire d'étude. Enfin, la présence de six espèces végétales invasives témoignent du caractère très perturbé des milieux de la zone d'étude.

VI. Insectes

VI.1 Espèces recensées sur l'aire d'étude

VI.1.1 Rhopalocères

17 espèces de papillons de jour ont été observées au sein de l'aire d'étude. A 17 espèces s'ajoutent trois espèces d'hétérocères, papillons considérés comme nocturnes mais observables la journée. Nous ajoutons finalement à cette liste une dernière espèce, non observée mais citée dans la bibliographie.

Les potentialités du site sont assez faibles en ce qui concerne les papillons. En effet, la majeure partie de la zone est couverte par des bâtiments, des plans d'eau ou des terrains nus. Néanmoins, certaines parcelles non occupées abritent quelques friches plus intéressantes.

VI.1.2 Odonates

Seulement cinq espèces de libellules ont été observées dans le périmètre de l'étude

L'aire d'étude comporte quelques plans d'eau. Néanmoins, la plupart sont en remaniement permanent et sont ainsi en assez mauvais état. Pour ces raisons, les rares observations d'odonates ont quasiment toutes eu lieu sur un même point d'eau, moins dégradé que les autres.

VI.1.3 Orthoptères

Huit espèces d'orthoptères ont été recensées sur le site. Nous avons choisi d'incrémenter cette liste en prenant en compte deux autres espèces, non observées mais citées dans la bibliographie.

Les potentialités du site sont assez bonnes, avec notamment quelques parcelles de friches industrielles, des terrains nus et des prairies rases ou écorchées.

Cf. Annexe 2

Liste complète des insectes observés

VI.2 Espèces protégées sur l'aire d'étude

Parmi l'ensemble des espèces rencontrées, aucune espèce protégée nationalement n'a été observée.

VI.3 Espèces patrimoniales sur l'aire d'étude

Trois espèces observées sur le site sont considérées comme patrimoniales, puisque déterminantes ZNIEFF en région Haute-Normandie. Une quatrième espèce, citée dans la bibliographie, présente ce même statut :

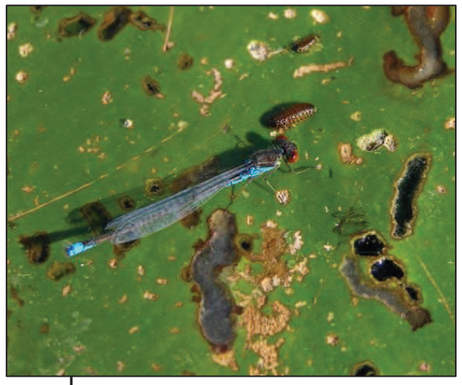
- L'Oedipode turquoise (*Oedipoda caerulescens*). Ce criquet est caractéristique des prairies rases et écorchées et des terrains nus ou remaniés. Il fut observé très fréquemment sur l'ensemble de l'aire d'étude. Cette espèce est assez rare dans la région et déterminante ZNIEFF ;

Oedipode turquoise [photo prise en dehors du site]
© Biotope

Atlas cartographique

Carte 23 « Localisation des insectes patrimoniaux »

- La Naïade au corps vert (*Erythromma viridulum*). Cette libellule affectionne exclusivement les eaux stagnantes présentant une végétation aquatique suffisamment abondante. La présence de nénuphars est notamment un plus. Elle est peu commune en région Haute-Normandie. Cette espèce partage très souvent ses habitats avec la proche Naïade aux yeux rouges (*Erythromma najas*), qui présente les mêmes exigences écologiques mais qui est plus précoce. Cette dernière est par ailleurs exceptionnelle et déterminante ZNIEFF, mais sa présence n'a pas pu être prouvée ;



Naïade au corps vert [photo prise en dehors du site]
© Biotope

- Le Grillon d'Italie (*Oecanthus pellucens*). Ce grillon est présent sur la totalité du territoire national. En région Haute-Normandie, elle est actuellement assez rare, bien représentée dans les vallées de la Seine et de l'Eure, mais semble exceptionnelle ailleurs. Sur le site du projet, quelques chants ont été entendus sur un talus en marge Ouest de la zone 3, en bordure de RD18e..

Grillon d'Italie [photo prise en dehors du site] © A. Bériol / Biotope

- Le Tabac d'Espagne (*Argynnis paphia*). Ce grand papillon fréquente habituellement les lisières et clairières, sa chenille se nourrit de différentes violettes (*Viola sp.*). L'espèce est assez rare dans la région.

Par ailleurs, une espèce d'intérêt européen a été recensée : l'Ecaille chinée (*Callimorpha quadripunctaria*). Ce papillon est, en effet, listé à l'annexe II de la directive « Habitats-Faune-Flore ».
Il fréquente préférentiellement les lisières, clairières et sous-bois frais et humides, mais s'aventure facilement en dehors de ses habitats de prédilection. Cette plasticité écologique lui est permise grâce à une large gamme de plantes hôtes potentiellement utiles au développement de sa chenille. Cette espèce est assez commune dans la région.

De plus, des mentions bibliographiques signalent également la présence de deux sauterelles considérées comme assez rares en région Haute-Normandie : le Phanéroptère commun (Phaneroptera falcata) et la Decticelle chagrinée (Platycleis albopunctata). La présence de ces deux espèces nous parait pertinente dans certaines prairies xérophiles et certaines friches.
Le Lucane cerf-volant (Lucanus cervus) fait également l'objet de citations dans un secteur concerné par l'aire d'étude. Ce coléoptère saproxylique est d'intérêt européen (annexe II de la Directive Habitats et annexe III de la Convention de Berne) et vit dans des zones boisées (idéalement chênaie en futaie) présentant de vieux arbres mourants, morts, ou encore des souches dépérissantes.

☞ Parmi les espèces d'odonates, de papillons et d'orthoptères observées sur l'aire d'étude, quatre sont considérées comme patrimoniales à l'échelle régionale et une est d'intérêt européen. Les enjeux liés à certaines espèces restent toutefois faibles : c'est notamment le cas du Tabac d'Espagne et de l'Ecaille chinée. Ainsi, le groupe des insectes représente un enjeu écologique modéré.

Remarque importante

Malgré la citation du Tabac d'Espagne dans la bibliographie, nous ne pensons pas que la présence de cette espèce soit pertinente pour le présent projet. En effet, même s'il est possible que le Tabac d'Espagne fréquente certains secteurs du site, son habitat n'y est pas présent.

Remarque importante

Nous avons choisi de ne pas prendre en compte la mention de Lucane cerf-volant tant l'habitat de cette espèce n'est pas représenté sur l'aire d'étude.

VII. Ichtyofaune

VII.1 Etat des lieux

VII.1.1 Généralités concernant l'estuaire de la Seine

Le secteur d'étude se situe dans l'estuaire de la Seine.
Les estuaires ont un rôle clé dans le bon déroulement des cycles biologiques d'une grande partie de la ressource halieutique et plus particulièrement l'ichtyofaune. Sont ainsi associées aux systèmes estuariens, un certain nombre de fonctions écologiques :

- Participation au renouvellement des stocks de poissons ;
- Lieux de passage obligés pour les poissons amphihalins au cours de leur cycle de vie ;
- Zones de frayère et de refuge contre la prédation pour de nombreuses espèces ;
- Secteurs présentant des conditions de nutrition et de croissance favorables pour les juvéniles.

Outre ces fonctions écologiques, l'estuaire de la Seine remplit de multiples fonctions d'un point de vue économique et social. En effet, il accueille une population humaine très importante et concentre de nombreuses activités (industrielles, agricoles, portuaires…). Cette forte pression anthropique a entraîné de profonds remaniements dans l'estuaire (barrages, zones portuaires, digues…), remaniements qui ont eu, et ont encore aujourd'hui, de nombreuses répercussions, particulièrement sur les populations de faune piscicole qu'abrite l'estuaire.

VII.1.2 Contexte piscicole de la zone d'étude

L'aire d'étude, située juste à l'amont de Rouen, prend en compte les berges de Seine. Ce secteur est situé dans l'« estuaire amont » de la Seine qui subit la marée dynamique (variation du niveau d'eau) mais pas la marée saline (eaux douces).

D'après les travaux réalisés par le Groupement d'Intérêt Publique (GIP) Seine Aval et la Cellule de Suivi du Littoral Haut Normand :

- Le cortège de l'estuaire amont est largement dominé par les poissons dulcicoles (26 espèces) ;
- Les amphihalins sont relativement bien représentés (neuf espèces) ;
- Les poissons marins sont marginaux (trois espèces).

Ces travaux ont mis en évidence trois zones au sein de l'estuaire amont :

- Le secteur aval de Rouen ;
- Le secteur rouennais qui occupe une position intermédiaire amont/aval de par les valeurs de courant de marée, mais aussi en raison de la présence conjuguée de berges totalement artificielles (quais) et de bassins portuaires.
- Le secteur amont de Rouen est caractérisé par une section du chenal principal réduite et des dragages relativement rares par rapport à l'aval. Si la navigation reste présente, le batillage est moindre lors du passage des navires. Les berges, bien qu'ayant fait l'objet d'aménagements en certains endroits, sont aujourd'hui presque entièrement végétalisées et abandonnées de tout entretien. Des ripisylves se développent hors agglomération, avec la présence d'îles et de bras secondaires. Notons que la zone Rouen-Poses est caractérisée par un cortège d'espèces dulcicoles relativement diversifié, dû à une hétérogénéité des habitats, où quelques espèces amphihalines sont présentes, telles que l'Anguille (espèce amphihaline la plus fréquente), le Flet ou le Mulet porc.

La zone d'étude est située en limite du secteur Rouennais et du secteur en amont de Rouen.

VII.1.3 Espèces potentiellement présentes sur l'aire d'étude

En complément de l'analyse des travaux du GIP Seine Aval, les données issues du Réseau Hydrobiologique et Piscicole (RHP) ont été utilisées pour caractériser le peuplement piscicole de la Seine.
Les stations suivantes ont été considérées :

- La Seine à Poses (aval du barrage), station n° 03270052, 14 opérations y ont été réalisées de 1995 à 2004. Station située à environ 20 Km à l'amont de la zone d'étude ;
- La Seine à Val-de-la-Haye, station n° 03760101, 12 opérations y ont été réalisées entre 1996 et 2004. Station située à 18 Km à l'aval de la zone d'étude.

D'après les résultats des travaux du GIP et les résultats des pêches électriques réalisées par l'Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques (ONEMA), 31 espèces sont potentiellement présentes au niveau de la Seine sur l'aire d'étude. Le tableau ci-dessous présente ces espèces.

Espèces de poissons potentiellement présentes sur l'aire d'étude

Nom français	***Nom scientifique***
Ablette	*Alburnus alburnus*
Anguille*	*Anguilla anguilla*

Espèces de poissons potentiellement présentes sur l'aire d'étude	
Nom français	***Nom scientifique***
Bar commun**	*Dicentrarchus labrax*
Barbeau fluviatile	*Barbus barbus*
Bouvière	*Rhodeus amarus*
Brème	*Abramis brama*
Brème bordelière	*Blicca bjoerkna*
Brochet	*Esox lucius*
Carassin	*Carassius carassius*
Carpe commune / Carpe miroir	*Cyprinus carpio spp*
Chabot	*Cottus gobio*
Chevesne	*Leuciscus cephalus*
Epinoche	*Gasterosteus aculeatus*
Esturgeon*	*Acipenser sturio*
Flet*	*Platichthys flesus*
Gardon	*Rutilus rutilus*
Gobie sp.	*Pomatoschistus sp.*
Goujon	*Gobio gobio*
Hotu	*Chondrostoma nasus*
Ide mélanotte	*Leuciscus idus*
Lamproie fluvialtile*	*Lampetra fluviatilis*
Mulet à grosses lèvres*	*Chelon labrosus*
Mulet porc*	*Liza ramada*
Perche	*Perca fluviatilis*
Perche soleil	*Lepomis gibbosus*
Rotengle	*Scardinius erythrophthalmus*
Sandre	*Stizostedion lucioperca*
Tanche	*Tinca tinca*
Truite de rivière / Truite de mer*	*Salmo trutta*
Vairon	*Phoxinus phoxinus*
Vandoise	*Leuciscus leuciscus*
31 espèces potentiellement présentes	

Légende :

** : Espèces amphihalines* *** : Espèces marines* *Les autres espèces sont dulcicoles*

D'un point de vue quantitatif, les pêches effectuées par l'ONEMA entre 1996 et

2004 ont été utilisées, elles permettent d'évaluer la représentativité de chaque espèce entre elles et ainsi de fournir une information de l'abondance de chacune :

Espèces de poissons potentiellement présentes sur l'aire d'étude	
Nom français	***Indice d'abondance***
Ablette	Moyen
Anguille*	Fort
Bar commun**	Très faible
Barbeau fluviatile	Très faible
Brème	Faible
Brème bordelière	Très faible
Brochet	Très faible
Carassin	Très faible
Carpe commune / Carpe miroir	Très faible
Chevesne	Moyen
Epinoche	Moyen
Flet*	Moyen
Gardon	Fort
Gobie sp.	Faible
Goujon	Très faible
Hotu	Très faible
Ide mélanotte	Très faible
Mulet à grosses lèvres*	Très faible
Mulet porc*	Moyen
Perche	Moyen
Perche soleil	Très faible
Rotengle	Très faible
Sandre	Moyen
Tanche	Très faible
Truite de rivière / Truite de mer*	Très faible
Vairon	Très faible
Vandoise	Faible

Légende :

** : Espèces amphihalines* *** : Espèces marines* *Les autres espèces sont dulcicoles*

: 0% à 1% *: de 1% à 2%* *: de 2% à 10%* *: de 10% à 50%* *: de 50% à 100%*

Remarque importante

Ces données sont à relativiser puisqu'issues de pêches réalisées en dehors de la zone d'étude (en zones amont et zone aval de la zone d'étude). Nous supposons donc, par extrapolation des données, que le peuplement de la zone d'étude s'en rapproche.

D'autre part, étant en eau courante, il faut prendre en compte le fait que les données ne sont pas exhaustives et sont susceptibles de varier suivant les mouvements de population.

Néanmoins, les données fournissent un point de vue sur la qualité moyenne de la Seine sur le secteur d'étude.

Nous ne disposons pas de données spécifiques concernant le peuplement piscicole des plans d'eau présents sur l'aire d'étude.
Seuls les pêcheurs rencontrés sur le plan d'eau de Saint-Etienne-du-Rouvray nous ont indiquées quelques espèces présentes, à savoir, Carpe, Gardon, Perche commune, Perche soleil, Sandre et Brochet.

VII.1.4 Caractéristiques du peuplement piscicole

Les résultats des pêches de l'ONEMA montrent que près de la moitié des espèces recensées sont dulcicoles, résultat courant pour les grands cours d'eau. L'autre moitié est représentée par des espèces amphihalines, l'Anguille étant la principale représentante.

Remarque importante

Il faut noter qu'il y a 50 ans, il ne restait plus que quatre à cinq espèces de poissons dans la Seine. Aujourd'hui, on en recense une vingtaine largement représentées et une dizaine plus rares, ceci en lien avec les efforts croissants d'amélioration de la qualité des eaux.

Les familles rencontrées sont les suivantes :

✶ ***Les Anguillidés***

Cette famille, représentée par l'Anguille, est proportionnellement, la famille la plus abondante sur le secteur considéré (38% des individus pêchés). L'Anguille est carnivore et possède un large spectre alimentaire avec une tendance piscivore. Figurant sur la liste des espèces en déclin, elle fait l'objet de mesures de protection au niveau européen afin de reconstituer les stocks. On considère que sa densité est fonction de la diversité d'habitats disponibles (enrochements, branchages, racines…).

Anguille [photo prise en dehors du site]
© Biotope

✶ ***Les Cyprinidés***

Il s'agit de la deuxième famille la plus représentée, avec 35 % des individus pêchés. Toutes les espèces de cette famille sont omnivores et adoptent des stratégies d'alimentation, comme le fouissage pour la Carpe et le Goujon, ou le gobage pour les espèces de surfaces comme l'Ablette. Les petits cyprinidés ont un rôle primordial dans la chaîne trophique puisqu'ils constituent l'essentiel de l'alimentation des carnassiers (poissons « fourrage »).

✶ ***Les Mugilidés***

Le Mulet porc et le Mulet à grosses lèvres ont été recensés uniquement sur la station de Val-de-la-Haye. Ces mulets fréquentent, dès le printemps, les estuaires et remontent jusque dans les ports où ils trouvent leur nourriture. Ils supportent très bien la pollution, une eau peu riche en oxygène et peu saline.
Ces deux espèces sont zooplanctophages durant leur première année, puis elles deviennent benthophages - le Mulet porc devient également limnivore.

✶ ***Les Percidés et Esocidés***

Les Percidés sont représentés par le Sandre et la Perche commune et les Esocidés par le Brochet.
Ces trois espèces sont piscivores. Elles sont au sommet de la chaîne alimentaire, ce qui en fait de bons éléments bioindicateurs. Soulignons que le Sandre est une espèce introduite en France depuis la fin du XIXème siècle.

Brochet [photo prise en dehors du site]
© Biotope

✶ ***Les Gastérostéidés***

Selon la forme considérée, l'Epinoche peut vivre en mer, dans les lagunes et les estuaires, dans des étangs, des lacs ou encore en rivière. Elle se rencontre surtout en plaine et est absente des zones montagneuses. Le régime alimentaire de l'Epinoche est constitué d'invertébrés, de crustacés, de mollusques et de chironomides.

✶ ***Les Pleuronectidés***

Famille représentée par le Flet, poisson plat largement répandu en Atlantique nord-est et en Méditerranée. Le Flet vit sur les fonds sableux, sablo-vaseux et vaseux des eaux marines. Il se reproduit en pleine mer, de février à mai, et remonte en été dans les eaux douces. Son régime alimentaire est composé essentiellement de proies benthiques (bivalves, polychètes) et suprabenthiques (crevettes, mysidacés). Les jeunes se nourrissent de plancton, notamment de copépodes.

✶ ***Les autres familles (< 2% des effectifs totaux)***

- Les Gobiidés :

Des individus de Gobie ont été recensés uniquement à la station de Val-de-la-Haye Les résultats de pêche de l'ONEMA ne précisent pas s'il s'agit du Gobie buhotte ou du Gobie tacheté. D'une manière générale, les Gobies occupent les franges intertidales, les eaux saumâtres des estuaires et des lagunes sur fonds sableux à sablo-vaseux à couvert végétal.

- Les Centrarchidés :

Originaire d'Amérique du Nord, la Perche soleil a été introduite en France au XIXème siècle. Cette espèce est considérée comme nuisible en France.
Vivant dans les eaux peu profondes, peu turbides et envahies par la végétation, elle présente un régime alimentaire très diversifié (vers, crustacés, insectes, alevins et parfois petits poissons et autres vertébrés, ainsi que les œufs de poisson).

Perche soleil [photo prise en dehors du site]
© Biotope

- Les Salmonidés :

Représentée par la Truite fario. Cette espèce est un bio-indicateur de la qualité des écosystèmes aquatiques et du fonctionnement des bassins versants. Sur le secteur d'étude, sont présentent les formes « Truite de rivière » et « Truite de mer ».

- Les Serranidés :

Deux Bars ont été recensés à la station de Val-de-la-Haye. Le Bar est un prédateur occupant les eaux côtières (secteur de plaines eaux, estuaires). Il se nourrit de petits poissons et de crustacés occupants des secteurs sableux et rocheux.

VII.2 Description des potentialités écologiques du site

L'aire d'étude prend en compte différents milieux favorables à l'ichtyofaune :

- Les berges de Seine ;
- Les bras morts ;
- Les plans d'eau.

Atlas cartographique

Carte 24 « Typologie des zones d'accueil potentielles de l'ichtyofaune »

Cartes 25 à 28 « Habitats des zones d'accueil potentielles de l'ichtyofaune »

VII.2.1 Les berges de Seine

Dans le but de permettre la navigation et le transport fluvial de marchandises, la Seine a subi d'importantes modifications de la morphologie de son lit mineur (surcreusement, dragages…) et de ses berges (quais, enrochements…).
D'une manière générale, cette artificialisation a tendance à entraîner une banalisation du milieu et une diminution des potentialités d'accueil pour la faune piscicole.
Sur le secteur étudié, les berges de Seine sont naturelles à semi-naturelles.
Au nord de l'aire d'étude (zone 4), les berges sont constituées d'enrochements de type cailloux/blocs, tandis que, plus au sud, cette granulométrie alterne avec quelques plages de sables ou de sable/vase. Une ripisylve est présente sur tout le linéaire.
Les différents substrats présents, ainsi que la ripisylve (branchage affleurant, embâcles, racines…), peuvent constituer des zones d'alimentation, de repos ou d'abris pour de nombreuses espèces piscicoles.
Cependant, les niveaux d'eau de ce tronçon de Seine varient sous l'influence des marées dynamiques. Les habitats de berges peuvent alors être découverts lors des marées basses. Ainsi, les potentialités de présence de zones de frai sur ces secteurs de berges sont faibles à nulles. D'autre part, la zone est également impactée par le batillage lié au passage des péniches. Elle présente très peu de végétation amphibie ou aquatique en bord de rive.

Berges bétonnées et enrochements au nord de l'aire d'étude
© Biotope

Plage de sable et substrat vase/cailloux/blocs au sud de l'aire d'étude
© Biotope

VII.2.2 Les bras morts

Deux bras morts sont présents sur l'aire d'étude :

- Le bras mort de Saint-Etienne-du-Rouvray ;
- La darse de l'Epine Jeannot sud.

Le bras mort de Saint-Etienne-du-Rouvray

Ce bras mort est constitué d'une vasière entourée, au nord, par une petite roselière et un boisement humide. La présence d'un remblai, au milieu du bras mort, rend la partie nord difficilement accessible à l'ichtyofaune. Des restes de végétation aquatique de type Potamots a été trouvé sur les vases exondées.
Ce milieu constitue une zone refuge de l'axe Seine pour l'ichtyofaune. Abrité de la navigation, il peut servir de zone de repos et de nourrissage. Cependant, comme les berges de la Seine, cette zone est exondée à marée basse, il s'agit donc d'une zone d'accueil **temporaire** de l'ichtyofaune, **inadaptée à leur reproduction**.

Bras mort exondé de Saint-Etienne-du-Rouvray, partie sud avec remblai au fond
© Biotope

Connexion bras mort / Seine
© Biotope

Bras mort de Saint-Etienne-du-Rouvray, partie nord, bois humide et roselière
© Biotope

Le bras mort de l'Epine Jeannot (darse)

Le bras mort de l'Epine Jeannot est une ancienne darse, bassin créé pour l'accostage des bateaux.
Les berges sont majoritairement abruptes et une partie est complètement artificialisée (palplanche). Comme le bras mort de Saint-Etienne-du-Rouvray, cette zone est relativement envasée et découverte à marée basse. Elle constitue donc, comme la zone précédente, une zone d'abri, de nourrissage et de repos temporaire intéressante vis à vis de l'ichtyofaune de l'axe Seine, mais sans intérêt pour le frai.

Darse exondée, vue depuis la darse vers la Seine
© Biotope

Berges végétalisées de la darse
© Biotope

Darse en eau, vue depuis la Seine vers la darse
© Biotope

Les prospections de terrain sur les bras morts n'ont permis l'observation que de quelques Mulets à l'entrée de la Darse, côté Seine.

VII.2.3 Les plans d'eau

Quatre plans d'eau sont présents sur l'aire d'étude :

- Etang du cartonnier « Europac » (zone 2) ;
- Etang de l'usine « Roclaine » (zone 6) ;
- Plan d'eau de la carrière « Cemex (zone 2) ;
- Etang de l'usine « Toyo » (zone 2).

D'une manière générale, ces plans d'eau, n'étant pas connectés directement à la Seine, présentent un intérêt relativement faible pour l'ichtyofaune (**peuplement isolé du réseau hydrographique**).

Etang du cartonnier « Europac »

Ce plan d'eau présente des berges majoritairement abruptes et la turbidité importante de l'eau n'a pas permis l'observation de faune aquatique, ni de végétation aquatique.
Les berges sont majoritairement colonisées par une végétation arborée et arbustive (saules dominants). Cette ceinture, se développant à l'interface berge/surface en eau, peut être intéressante pour l'ichtyofaune. En effet, les racines présentent en berges, ainsi que les branchages et bois morts tombant dans l'eau, peuvent être utilisés par les espèces phytophiles comme support pour leur ponte, à l'abri des prédateurs, et servir de zones refuges à de nombreuses espèces.

Rives boisées de l'étang du cartonnier « Europac »
© Biotope

Bois morts et branchages affleurants sur l'étang du cartonnier « Europac »
© Biotope

Racines en pied de berge de l'étang du cartonnier « Europac »
© Biotope

☞ Ce site, au sein des terrains de l'entreprise « Europac », est difficilement accessible et laissé à l'état naturel. Il peut donc constituer une zone de quiétude intéressante pour l'ichtyofaune, avec la possibilité de zones de frai en bordure.

Etang de l'usine « Roclaine »

La présence d'herbiers (nénuphars, myriophylles), sur certains secteurs, et de zones de quiétude présentant un fonds à granulométrie fine, permet de supposer l'existence de zones de frai sur ce plan d'eau.
Les berges sont majoritairement colonisées par une végétation arbustive, pouvant présenter des habitats favorables à l'ichtyofaune. Quelques hélophytes sont également présents sur les berges en pente douce, côté ouest.
Ce plan d'eau est pêché et des introductions d'espèces pour la pêche ont lieu régulièrement.

Les pêcheurs rencontrés sur site nous ont indiqué la présence de Carpes, Gardons, Perches commune, Perches soleil, Sandres et Brochets.
Seules des Perches ont été recensées durant les prospections.

De nombreux détritus ont été trouvés sur le site (plan d'eau situé à proximité d'une déchetterie). Le milieu est intéressant mais les empoissonnements réguliers limitent la richesse des peuplements piscicoles qui, de toute manière, restent communs du fait du type de milieu.

☞ Malgré l'intérêt que peuvent présenter les habitats présents, nous pouvons supposer que la fréquentation du site, la présence de macro-déchets en nombre et la pratique de la pêche, diminuent l'attractivité du site pour l'ichtyofaune.

Herbiers de Nénuphar blanc sur l'étang de l'usine « Roclaine »
© Biotope

Formations boisées des rives de l'étang de l'usine « Roclaine »
© Biotope

Plan d'eau de la carrière « Cemex »

La carrière est toujours en phase d'exploitation et le plan d'eau est relativement jeune. Il présente des berges abruptes, est bordé de saules et aucune végétation ni faune aquatique n'ont été observées lors des prospections.

Plan d'eau de la carrière « Cemex »
© Biotope

☞ Son intérêt pour l'ichtyofaune semble relativement limité.

Etang de l'usine « Toyo »

Cette mare est aux ¾ entourée d'arbres et d'arbustes, de saules notamment. Une petite roselière est présente à l'est de la mare et quelques herbiers aquatiques ont été repérés.
Un individu mort de Tanche a été trouvé sur site.

Etang de l'usine « Toyo »
© Biotope

☞ Ces habitats peuvent constituer des zones de quiétude, de nourrissage et de frais potentiels.

☞ Les berges de la Seine et les deux bras morts présents sur la zone d'étude présentent des caractéristiques physiques favorables à l'ichtyofaune (abris, nourrissage, refuge) :

• Les berges présentent une granulométrie diversifiée et une ripisylve fournie pouvant être à l'origine d'habitats en rives ;

• Les bras morts constituent des zones refuges de l'axe Seine (à l'abri du batillage), zones de quiétude et de nourrissage de l'ichtyofaune.

Cependant, ces zones, régulièrement exondées (influence des marées), sont des zones d'accueil temporaires et ne peuvent pas, dans ces conditions, servir de zones de frai.

☞ Compte-tenu de ces contraintes, les berges de Seine du secteur étudié présentent globalement un intérêt faible à moyen pour l'ichtyofaune, et les bras morts un intérêt moyen.

N'étant pas connectés au réseau hydrographique, les plans d'eau présentent un intérêt moindre pour l'ichtyofaune.

Ils présentent un intérêt variant de très faible (plan d'eau de la carrière « Cemex ») à faible (Etang de l'usine « Roclaine » et étang du cartonnier « Europac », isolé des activités humaines et présentant des habitats de berges potentiellement intéressants).

VIII. Amphibiens

VIII.1 Espèces recensées sur l'aire d'étude

Atlas cartographique

Carte 29 « Localisation des espèces d'amphibiens »

Seule une espèce a été contactée lors des expertises. Il s'agit de la Grenouille verte, espèce très répandue, en France, comme à l'échelle régionale. On la rencontre assez fréquemment, et ce sur une grande diversité de milieux aquatiques. Cette espèce compte parmi les plus ubiquistes de nos régions.

Sur l'aire d'étude, plusieurs individus ont pu être entendus en 2011 : au sein de la carrière « Cemex », dans l'étang de l'usine « Toyo », ainsi que sur l'étang de l'usine « Roclaine ». Néanmoins, la reproduction n'a pas pu être mise en évidence (aucun têtard observé). Par ailleurs, le statut régional de cette espèce reste, à l'heure actuelle, encore flou du fait de confusions avec d'autres espèces proches.

Par ailleurs, la bibliographie cite deux autres espèces dans le secteur d'étude : la Grenouille rousse (*Rana temporaria*) et la Rainette verte (*Hyla arborea*). Ces espèces n'ont pas été contactées lors des prospections.

Espèces d'amphibiens recensées sur l'aire d'étude

Espèce	***Statut de conservation***		***Statut de protection (en France)***	***Statut régional***	***Secteur concerné***
	En Europe	***En France (Liste Rouge)***			
Espèce observée					
Grenouille verte *Pelophylax kl. esculentus*	Annexe V directive « Habitats-Faune-Flore »	Préoccupation mineure (LC)	Article 5 : Protection des individus contre la mutilation	*Indéfini*	Observée en 2011 : Carrière CEMEX, Toyo Ink, Etang triangulaire
Espèces issues de la bibliographie					
Grenouille rousse *Rana temporaria*	Annexe V directive « Habitats-Faune-Flore »	Préoccupation mineure (LC)	Article 5 : Protection des individus contre la mutilation	Assez commune	Carrière CEMEX (commune de Oissel, 2007)
Rainette verte *Hyla arborea*	Annexe IV directive « Habitats-Faune-Flore »	Préoccupation mineure (LC)	Article 2 : Protection intégrale des individus et de leurs habitats	Assez rare Déterminante ZNIEFF Vulnérable	Carrière CEMEX (commune de Oissel, 2007)

La faible diversité rencontrée s'explique par plusieurs raisons :

- L'aspect dégradé de la plupart des pièces d'eau présentes ;
- La présence d'espèces exotiques envahissantes, telles que la Perche soleil (pêchée en abondance dans l'étang de l'usine « Roclaine ») ou la Tortue de Floride (présente dans le plan d'eau de la carrière CEMEX, d'après l'un des employés) ;
- La faible densité de milieux propices dans le secteur.

VIII.2 Espèces protégées sur l'aire d'étude

Les trois espèces d'amphibiens observées et potentiellement présentes sur l'aire d'étude sont protégées au niveau national :

- **Au titre de l'article 2, pour la Rainette verte** (protection intégrale des individus, des œufs et de leurs milieux de vie : « *[…] I. - Sont interdits, sur tout le territoire métropolitain et en tout temps, la destruction ou l'enlèvement des oeufs et des nids, la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle des animaux dans le milieu naturel.*
  II. - Sont interdites sur les parties du territoire métropolitain où l'espèce est présente ainsi que dans l'aire de déplacement naturel des noyaux de populations existants, la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux. Ces interdictions s'appliquent aux éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée, aussi longtemps qu'ils sont effectivement utilisés ou utilisables au cours des cycles successifs de reproduction ou de repos de cette espèce et pour autant que la destruction, l'altération ou la dégradation remette en cause le bon accomplissement de ces cycles biologiques. […] ») ;

- **Au titre de l'article 5, pour les Grenouilles rousse et verte** (protection des individus contre la mutilation mais possibilité de transport : « *[…] Est interdite, sur tout le territoire métropolitain et en tout temps, la mutilation des animaux. […]* »).

VIII.3 Espèces patrimoniales sur l'aire d'étude

Seule la Rainette verte, espèce dont la présence a été révélée par des données bibliographiques, est considérée comme patrimoniale. En effet, cette espèce est assez rare, déterminante ZNIEFF et vulnérable en Haute-Normandie.

L'habitat terrestre de cette espèce est composé d'une mosaïque de strates arborées, arbustives et herbacées : fourrés, haies, lisières de boisements, etc.
L'habitat aquatiques est formé de points d'eau stagnants, ensoleillées, souvent riches en végétation aquatique et, si possible, dépourvus de poissons : étangs, bras-morts, mares, roselières, cariçaies, etc.
Les habitats rencontrés sur l'aire d'étude sont donc favorables à la présence de cette espèce.

☞ Une espèce d'amphibien a été observée et deux autres sont potentiellement présentes puisque citées dans la bibliographie.

☞ La présence de la Rainette verte, espèce protégée contre la destruction des individus et de ses habitats, engendre une contrainte réglementaire potentielle pour le projet.

☞ Par ailleurs, seule la Rainette verte est patrimoniale au niveau régional. Ainsi, les enjeux écologiques concernant ce groupe sont modérés.

IX. Reptiles

IX.1 Espèces recensées sur l'aire d'étude

Lors des diverses expertises réalisées dans le cadre de ce projet, deux espèces de reptiles ont été rencontrées. Il s'agit du Lézard des murailles (*Podarcis muralis*) et de la Tortue de Floride (*Trachemys scripta*).

Espèces de reptiles recensées sur l'aire d'étude

Espèce	*Statut de conservation*		*Statut de protection (en France)*	*Statut régional*
	En Europe	*En France (Liste Rouge)*		
Lézard des murailles *Podarcis muralis*	Annexe V directive « Habitats-Faune-Flore »	Préoccupation mineure (LC)	Article 2 : Protection intégrale des individus et de leurs habitats	Assez rare
Tortue de Floride *Trachemys scripta*		*Espèce non soumise à l'évaluation*		*Espèce introduite*

Plusieurs brefs contacts avec des lézards en fuite ont eu lieu. Leur identification n'a pas été possible mais l'ensemble de l'aire d'étude présente des milieux susceptibles d'accueillir du Lézard des murailles. Les lézards indéterminés sont donc très probablement des Lézards des murailles.

IX.2 Espèces protégées

Une espèce protégée a été observée sur l'aire d'étude immédiate. Il s'agit du Lézard des murailles (*Podarcis muralis*), protégé au titre de l'article 2 pour ses individus et ses milieux de vie.

Atlas cartographique

Carte 30 « Localisation des espèces de reptiles »

IX.3 Espèce patrimoniales

Une seule espèce patrimoniale a été recensée sur l'aire d'étude : le Lézard des murailles, considéré comme assez rare en Haute-Normandie mais bien présent localement. Cette espèce n'est pas menacée au niveau national.

☞ Le groupe des reptiles représente une contrainte réglementaire potentielle et un enjeu écologique modéré.

X. Avifaune nicheuse

X.1 Espèces recensées sur l'aire d'étude

77 espèces ont été observées sur l'ensemble de l'aire d'étude, au cours des prospections, représentant une diversité importante.

L'étude de l'avifaune nicheuse a mis en évidence plusieurs espèces d'oiseaux qui fréquentent l'aire d'étude pour la nidification, pour la recherche de nourriture ou en survol .Ces espèces appartiennent à cinq cortèges distincts :

- Cortège des milieux humides : étangs, roselières, prairies humides et cours d'eau ;
- Cortège des milieux semi-ouverts : bocage, friches ;
- Cortège des milieux ouverts : pelouses ;
- Cortège des milieux anthropiques : habitations, infrastructures ;
- Cortège des boisements : forêt et bois.

Cf. Annexe 3

Liste complète des oiseaux observés

X.1.1 Cortège des milieux humides

20 espèces de ce cortège ont été recensées lors des prospections.
Parmi elles, nous pouvons citer :

★ ***Le Vanneau huppé***

En Europe, la population forte de 1,7 millions à 2,8 millions de couples a connu un large déclin entre 199O et 2000 (Birdlife 2004). En France, environ 17 000 à 20 000 couples sont recensés avec également une tendance à la régression.
En Haute-Normandie, la population est estimée à 250 couples. Cette population est localisée à la Vallée de la Seine. Elle est menacée par la disparition des prairies humides et trouve dans les zones de carrières des milieux de substitution.
Dans l'aire d'étude, 3 couples ont été contactés sur le secteur 2 (Carrière Cemex) : les 3 couples occupent la zone de remblais située au nord de la carrière.
Cette espèce est un nicheur **probable** dans l'aire d'étude.

★ ***L'Hirondelle de rivage***

Forte de 890 000 à 2,2 millions de couples, la population européenne est en déclin. En France, la population est estimée à 100 000 couples avec de fortes disparités régionales.
En Haute-Normandie, cette espèce est une espèce assez rare avec 4500 couples localisés en particulier dans les secteurs de ballastières.
Dans l'aire d'étude, une colonie (entre 50 et 70 terriers) a été découverte sur le site Cemex. Les anciens talus d'exploitation de la carrière sont utilisés par cette espèce pour y creuser des terriers de nidification.
Cette espèce est un nicheur **certain** dans l'aire d'étude.

Hirondelle de rivage [photo prise en dehors du site]
© Biotope

Les différentes espèces de goélands (brun, argenté, leucophée et marin), observés dans l'aire d'étude, concernent des individus immatures en dispersion ou des individus adultes isolés sans comportement reproducteur ou territorial. Pour ces raisons ces espèces n'ont pas été reprises dans la bioévaluation.

X.1.2 Cortège des milieux semi-ouverts

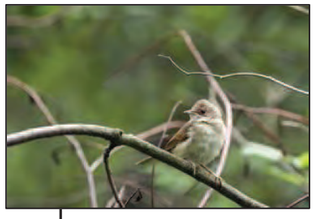
31 espèces de ce cortège ont été recensées lors des prospections.
Parmi elles, nous pouvons citer :

★ ***Le Pic vert***

La population européenne est comprise entre 430 000 et 1 million de couples et parait stable (Birdlife 2004). En France, la population nicheuse est de l'ordre de 500 000 couples.
En Haute-Normandie, l'espèce est commune avec 10 000 couples estimés.
Sur l'aire d'étude, l'espèce fréquente largement les milieux semi-ouverts ainsi que les pelouses des différentes entreprises.
L'alternance de boisements (pour la nidification) et de pelouses (pour la recherche alimentaire, notamment les fourmis) sont nécessaires à cette espèce.
Cette espèce est un nicheur **probable** dans l'aire d'étude.

★ ***La Fauvette grisette***

En Europe, la population nicheuse est comprise entre 5,6 et 10 millions de couples et cette population est stable (Birdlife 2004). En France, entre 1 et 2 millions de couples sont dénombrés avec une tendance variable selon les régions.
En Haute-Normandie, l'espèce est commune avec 20 000 couples estimés.
Dans l'aire d'étude, cette espèce est bien présente dans les zones de friches buissonnantes.
Cette espèce est un nicheur **probable** dans l'aire d'étude.



Fauvette grisette [photo prise en dehors du site]
© Biotope

★ ***La Linotte mélodieuse***

La population européenne est forte de 5 à 13 millions de couples avec un déclin marqué depuis les années 1990 (Birdlife 2004). En France, entre 500 000 et 1 million de couples dans les années 2000° avec cette même tendance à la diminution d'effectifs.
En Haute-Normandie, cette espèce est commune avec 20 000 couples estimés.

Dans l'aire d'étude, cette espèce est bien représentée dans les friches buissonnantes avec des micro-colonies dans les secteurs les plus favorables.
L'espèce est un nicheur **certain** dans l'aire d'étude.

✶ *Le Pouillot fitis*

En Europe, l'estimation de la population nicheuse est de 27 à 49 millions de couples avec des effectifs en diminution (Birdlife 2004). En France, la population est constituée de 1 à 1,5 millions de couples avec un déclin très net depuis les années 80.
En Haute-Normandie, cette espèce est commune avec 10 000 couples estimés.
Dans l'aire d'étude, 2 chanteurs ont été contactés, début mai 2011, dans les secteurs 1 et 2. Les milieux fréquentés sont typiquement des zones de saulaie clairsemée. Le mois de mai représentant une période de passage migratoire pour cette espèce, les individus contactés peuvent potentiellement être des migrateurs, l'espèce n'ayant pas été recontactée ultérieurement.
Cette espèce est un nicheur **possible** dans l'aire d'étude.

✶ *La Tourterelle des bois*

Forte de 1,6 à 2,6 millions de couples, la population européenne connait un fort déclin depuis les années 80 (Birlife 2004). En France, 250 000 à 450 000 couples sont estimés avec des effectifs fluctuants.
En Haute-Normandie, cette espèce est commune avec 8 à 15 000 couples estimés.
Dans l'aire d'étude, l'espèce fréquente les zones de friches buissonnantes ainsi que les secteurs de ripisylve. Elle ne présente pas de densités importantes, y compris dans les milieux favorables.
Cette espèce est un nicheur **probable** dans l'aire d'étude.

Tourterelle des bois [photo prise en dehors du site]
© Biotope

✶ *L'Alouette des champs*

La population européenne de l'Alouette des champs est extrêmement large (> 40 millions de couples) mais subit un large déclin depuis les années 1970 dans toute l'Europe de l'Ouest (BirdLife 2004). En France, elle compte entre 1 et 3 millions de couples et souffre de la perte d'habitats due aux changements des pratiques agricoles.
En Haute-Normandie, cette espèce présente une préoccupation mineure avec 20 000 couples estimés.
Seulement 2 contacts ont été réalisés au sein de l'aire d'étude : sur le secteur A (terrains Saint-Gobain) 1 chanteur le 4/05 et 1 couple et 1 juvénile le 21/06, sur le secteur 2 (terrains Cemex), 1 chanteur le 4/05 no retrouvé ultérieurement.
Cette espèce est un nicheur **certain** dans l'aire d'étude.

✶ *Le Faucon pèlerin*

La population européenne compte entre 7 400 et 8 800 couples et connait une expansion importante (Birdlife 2004). En France, 1 200 à 1 500 couples sont dénombrés avec une nette progression pour cette espèce qui fut au bord de l'extinction dans les années 70.
En Haute-Normandie, cette espèce d'intérêt européen est de retour depuis l'an

2000 et compte entre 32 et 40 couples sur le littoral du Pays de Caux. En vallée de Seine, 17 couples ont été dénombrés en 2010.
Les observations de 2011 concernent le couple nicheur du coteau de Saint-Adrien, situé en rive droite de l'aire d'étude. Les structures industrielles sont régulièrement utilisées par cette espèce comme site de repérage de proie. Il est à noter que cette espèce peut aussi nicher en site industriel (cheminées, tours de refroidissement). Certaines superstructures de l'aire d'étude sont potentiellement favorables à l'installation de ce rapace.
Dans l'aire d'étude, l'espèce n'est **pas nicheuse** mais le périmètre d'étude fait partie du territoire d'alimentation du couple.

✶ *Le Faucon crécerelle*

Forte de 240 000 à 350 000 couples, ce rapace est en déclin sur le territoire européen (Birdlife 2004). En France, entre 70 000 et 100 000 sont dénombrés avec un déclin marqué dans certaines régions.
En Haute-Normandie, cette espèce est en déclin et reste peu commune avec 2200 couples estimés.
Dans l'aire d'étude, au moins un couple a été contacté en tant que nicheur dans la zone 1 : 2 juvéniles observés dans les bâtiments de la société « SCO », mi-juillet 2011.
Cette espèce est un nicheur **certain** dans l'aire d'étude.

✶ *Le Rougequeue à front blanc*

Forte de 1,4 à 2,4 millions de couples, cette espèce voit ces effectifs augmentaient après une longue période de diminution (Birdlife 2004). En France, entre 100 et 300 000 couples sont estimés avec des effectifs à la hausse depuis 2000 après une période de forte baisse dans les années 70-80.
En Haute-Normandie, l'espèce est un nicheur assez rare avec 1000 couples estimés.
Dans l'aire d'étude, cette espèce a uniquement été contactée dans les secteurs 1 et 2. Après l'observation d'individus migrateurs en mai 2011, 1 mâle a été détecté en juin 2011 dans le secteur 1 et une famille a été contactée en juillet 2011 dans ce même secteur.
Cette espèce est un nicheur **certain** dans l'aire d'étude.

Rougequeue à front blanc [photo prise en dehors du site]
© Biotope

X.1.3 Cortège des milieux ouverts

Une seule espèce de ce cortège a été recensée : il s'agit de l'Oedicnème criard.

★ ***L'Oedicnème criard***

La population européenne compte 39 000 à 60 000 couples. Cette population est en déclin et classée vulnérable (Birdlife 2004). En France, l'effectif nicheur se situe entre 7000 et 10 000 couples avec une tendance à la hausse des effectifs.
En Haute-Normandie, cette espèce compte entre 25 et 30 couples essentiellement répartis dans la Vallée de Seine Amont.
En Seine-Maritime, cette espèce a été redécouverte récemment, notamment au sein de l'aire d'étude.
Dans l'aire d'étude, l'Oedicnème criard occupe deux types de milieux : les carrières alluvionnaires et les friches industrielles. Ces deux habitats sont caractérisés par une faible végétation et un sol filtrant.

Oedicnème criard [photo prise en dehors du site]
© Biotope

Les observations pour cette espèce sont les suivantes :

- Sur la zone 4 : 1 individu le 4 mai et 1 couple le 21 juin sur les terrains d'« Isover Saint Gobain » ;
- Sur la zone 2 : sur les terrains de l'usine « Orgachim », 1 couple le 3 mai ;
- sur le site de l'usine « Toyo », 1 individu le 3 mai, 1 chanteur et un groupe familial (2 adultes et 2 juvéniles) le 21 juin ; sur le site de la carrière « Cemex », 1 individu et 2 couples le 5 mai, 1 couple et 2 individus le 25 mai et 2 individus le 21 juin.

Cette espèce est un nicheur **certain** dans l'aire d'étude.

☞ Avec 4 à 5 couples, ce noyau de population représente plus de **15% de la population normande**. Pour information, les autres principaux noyaux de population sont situés en vallée de Seine Amont : Boucle de Poses, de Muids, des Andelys et de Bouafles. Les autres populations sont des nicheurs isolés : Boucle d'Anneville et Plateau de Madrie.

X.1.4 Cortège des milieux anthropiques

Six espèces de ce cortège ont été recensées lors des prospections.
Parmi elles, nous pouvons citer :

★ ***L'Hirondelle rustique***

En Europe, la population nicheuse comprise entre 7,9 et 17 millions de couples est en déclin (Birdlife 2004). En France, entre 1 et 3 millions de couples sont dénombrés avec une tendance à la baisse depuis les années 90.
En Haute-Normandie, l'espèce est commune avec 40 000 couples estimés.
Dans l'aire d'étude, de nombreux individus ont été observés sur les différents étangs en recherche de nourriture. Aucun indice de nidification n'a été recueilli pendant les prospections 2011.
Cette espèce est un nicheur **possible** dans l'aire d'étude.

Hirondelle rustique [photo prise en dehors du site]
© Biotope

X.1.5 Cortège des boisements

12 espèces de ce cortège ont été recensées lors des prospections.
Parmi elles, nous pouvons citer :

★ ***La Mésange nonnette***

La population européenne est comprise entre 1,4 et 3,2 millions de couples et est en déclin (Birdlife 2004). En France, entre 500 000 et 800 000 couples sont estimés avec une baisse entre 1989 et 2000.
En Haute-Normandie, cette espèce est commune avec 20 000 couples estimés.
Dans l'aire d'étude, cette espèce a uniquement été contactée dans la zone 3.
Cette espèce fréquente la seule partie forestière de l'aire d'étude.
Cette espèce est un nicheur **probable** dans l'aire d'étude.

★ ***La Mésange huppée***

Forte de 2,7 à 6,1 millions de couples, la population européenne est stable (Birdlife 2004). En France, la population est estimée à 1 million de couples.
En Haute-Normandie, cette espèce est peu commune avec 5000 couples estimés.
Dans l'aire d'étude, cette espèce a uniquement été contactée dans la zone 3 où la présence de résineux et de cavités arboricoles lui est favorable.
Cette espèce est un nicheur **probable** dans l'aire d'étude.

Mésange huppée [photo prise en dehors du site]
© Biotope

★ ***La Bondrée apivore***

La population européenne est comprise entre 32 et 56 000 couples. Cette population est stable (Birdlife 2004). En France, entre 10 000 et 15 000 couples sont recensés avec une légère expansion dans certaines régions.
En Haute-Normandie, cette espèce est assez rare avec 200 couples estimés.
Dans l'aire d'étude, un couple en vol nuptial dans la zone 2 (usine « Toyo ») a été observé, fin Juin 2011, au-dessus de la ripisylve.
Cette espèce est un nicheur **probable** dans l'aire d'étude.

X.2 Espèces protégées sur l'aire d'étude

Durant la période de reproduction, 54 espèces protégées en France, dont trois espèces inscrites à l'annexe I de la directive « Oiseaux », ont été recensées.

X.3 Espèces patrimoniales sur l'aire d'étude

Parmi les 77 espèces observées, 15 ont été identifiées comme patrimoniales en période de reproduction, à l'échelle européenne et/ou française et/ou régionale. Ces espèces présentent un intérêt particulier vis-à-vis de leur statut réglementaire et biologique ou vis-à-vis de leur sensibilité au projet.

Le tableau suivant présente les différentes espèces patrimoniales observées sur la zone d'étude :

- La colonne « Directive Oiseaux Annexe I » (DO AI) indique l'inscription ou non de l'espèce à l'annexe I de la directive européenne 79/409/CEE.

- La colonne « Statut européen » indique le statut de conservation de ces oiseaux à l'échelle du continent paneuropéen, échelle de travail privilégiée pour la bioévaluation des oiseaux migrateurs. Ce statut est défini par les catégories SPEC (Species of European Conservation Concern, TUCKER & HEATH, 1994 et Birds in the European Union, a status assessment, BIRDLIFE, 2004). Ces catégories se définissent comme suit :
  - SPEC1 : espèce menacée à l'échelle planétaire ;
  - SPEC2 : espèce à statut européen défavorable dont la majorité de la population mondiale se trouve en Europe ;
  - SPEC3 : espèce à statut européen défavorable dont la majorité de la population mondiale se trouve hors d'Europe ;
  - SPEC4 : espèce à statut européen non défavorable dont la majorité de la population mondiale se trouve en Europe ;
  - Non-SPEC : espèce à statut européen non défavorable dont la majorité de la population mondiale se trouve hors d'Europe.

Ce statut européen est complété par le statut de menace relatif à chaque espèce au sein de l'Europe des 25 (rare, en danger, vulnérable, en déclin, en effectif réduit par rapport au niveau normal de population (depleted) ou non-défavorable). Ces différents statuts sont valables aussi pour l'avifaune migratrice et l'avifaune hivernante.

- La colonne « Statut de menace en France » précise le statut nicheur de

Atlas cartographique

Carte 31 « Localisation des espèces d'oiseaux patrimoniales nicheuses »

Remarque importante

Les espèces jugées comme patrimoniales sont celles répondant à au moins un des critères suivants :

- Espèce inscrite à l'annexe I de la directive « Oiseaux » ;
- Espèce inscrite aux catégories SPEC 1 à 3 ;
- Espèce présentant un statut de conservation défavorable en France et/ou en région Haute-Normandie.

Les espèces nicheuses très communes en région Haute-Normandie ont été enlevées de la sélection des espèces patrimoniales. Il s'agit, notamment de l'Etourneau sansonnet et du Moineau domestique.

l'espèce en France (Dubois et al ; 20008 et MNHN, UICN, 2008).

- La colonne « Information en région Haute-Normandie » précise le statut nicheur de l'espèce en Haute-Normandie (Liste Rouge et Orange des oiseaux nicheurs de Normandie, GON).

- La colonne « Détail de l'observation » précise les informations relatives aux espèces dans l'aire d'étude.

☞ Parmi les 77 espèces observées, 15 ont été identifiées comme patrimoniales, dont trois sont inscrites à l'annexe I de la directive « Oiseaux ».

☞ 54 de ces espèces sont protégées en France, entrainant une contrainte réglementaire potentielle pour le projet.

☞ L'avifaune nicheuse représente un enjeu écologique fort, de par la présence de l'Oedicnème criard, espèce vulnérable au niveau européen, peu commun en France et rare en Haute-Normandie. Ce noyau de population en zone péri-urbaine est l'unique zone de nidification de cette espèce, en dehors de la Boucle d'Anneville, en Seine-Maritime. Les effectifs observés représentent 15% de la population régionale.

Avifaune nicheuse patrimoniale observée sur l'aire d'étude

Non scientifique	*Nom vernaculaire*	*DOI*	*Statut européen*	*Statut de menace en France*	*Information en région Haute-Normandie*	*Détail de l'observation*
Alauda arvensis	Alouette des champs		SPEC 3 En déclin	Nicheur commun Préoccupation mineure	Commun	1 couple nicheur sur le secteur 4 et un nicheur probable sur le site 2
Burhinus oedicnemus	**Oedicnème criard**	X	**SPEC 3** **Vulnérable**	**Nicheur localisé et peu commun** **Quasi-menacé**	**Rare** **Liste rouge**	**Entre 4 et 5 couples nicheurs sur les secteurs 2 et 4**
Carduelis cannabina	Linotte mélodieuse		SPEC 2 En déclin	Nicheur commun Vulnérable	Commun En déclin	Espèce bien représentée dans les habitats semi-ouverts
Falco peregrinus	Faucon pèlerin	X	Non SPEC Rare	Nicheur peu commun Préoccupation mineure	Très rare En recolonisation Liste rouge	1 adulte posé sur une cheminée industrielle le 3 Mai 2011 en zone 5, 1 femelle adulte posée sur les superstructures du secteur 1 le 13 Juillet 2011 Espèce non nicheuse sur l'aire d'étude
Falco tinnunculus	Faucon crécerelle		SPEC 3 En déclin	Nicheur commun Préoccupation mineure	Peu commun En déclin	1 en chasse le 3 Mai 2011 sur le site 2, 1 mâle en transport de proie le 21 Juin 2011 sur le secteur 6, 2 juvéniles le 13 Juillet 2011 sur le secteur 1
Lophophanes cristatus	Mésange huppée		SPEC 2	Nicheur peu commun à commun Préoccupation mineure	Peu commun En déclin	1 individu le 21 Juin 2011 dans la zone 3
Pernis apivorus	Bondrée apivore	X	Non SPEC	Nicheur peu commun Préoccupation mineure	Assez rare	1 couple en vol nuptial le 21 Juin 2011 sur le secteur 2
Phoenicurus phoenicurus	Rougequeue à front blanc		SPEC 2	Nicheur commun inégalement répandu Préoccupation mineure	Assez rare Liste orange	2 individus le 4 Mai 2011 sur le site 2, sur le secteur 1 :1 mâle le 21 Juin 2011 et 1 couple avec 3 juvéniles le 13 Juillet 2011

Avifaune nicheuse patrimoniale observée sur l'aire d'étude

Non scientifique	*Nom vernaculaire*	*DOI*	*Statut européen*	*Statut de menace en France*	*Information en région Haute-Normandie*	*Détail de l'observation*
Phylloscopus trochilus	Pouillot fitis		Non SPEC En déclin	Nicheur très commun Quasi-menacé	Commun En déclin	2 chanteurs en Mai 2011 dans les secteurs 1 et 2
Picus viridis	Pic vert		SPEC 2	Nicheur commun Préoccupation mineure	Commun	Espèce bien représentée dans les zones semi-ouvertes
Poecile palustris	Mésange nonnette		SPEC 3 En déclin	Nicheur commun Préoccupation mineure	Commun En déclin	1 individu le 3 Mai et le 21 Juin 2011 dans la zone 3
Riparia riparia	Hirondelle de rivage		SPEC 3 En déclin	Nicheur commun Préoccupation mineure	Assez rare Liste orange	Une colonie active le 3 Mai et 21 Juin sur le site 2
Streptopelia turtur	Tourterelle des bois		SPEC 3 En déclin	Nicheur commun Préoccupation mineure	Commun	Espèce peu fréquente dans les milieux semi-ouverts
Sylvia communis	Fauvette grisette		Non SPEC	Nicheur très commun Quasi-menacé	Commun	Espèce bien représentée dans les habitats semi-ouverts
Vanellus vanellus	Vanneau huppé		SPEC 2 Vulnérable	Nicheur commun Préoccupation mineure	Rare	3 couples au comportement territorial le 21 Juin 2011 sur le site 2

XI. Avifaune en migration pré-nuptiale tardive

Lors des premiers passages concernant l'avifaune nicheuse, début mai 2011, quelques espèces en migration pré-nuptiale tardive ont été observées.

XI.1 Espèces recensées sur l'aire d'étude (données non exhaustives)

Au total, 27 espèces ont été contactées, durant la période de migration pré-nuptiale tardive, sur l'aire d'étude.

Trois groupes principaux d'espèces ont pu être distingués :

- Les grands échassiers migrateurs ;
- Les passereaux migrateurs ;
- Les limicoles migrateurs.

Ainsi, de nombreuses espèces de passereaux ont été notées en déplacement migratoire, en transit ou en halte, mais les effectifs observés restent faibles.
Les familles concernées sont principalement des fringilles et les turdidés.

La zone d'étude n'apparaît pas comme une zone de passage importante lors de la migration. A l'échelle de l'aire d'étude, aucun couloir de migration bien défini n'a été mis en évidence, les passages pouvant plutôt être qualifiés de diffus.

XI.2 Espèces protégées sur l'aire d'étude

Durant la période de migration prénuptiale, 27 espèces d'oiseaux ont été recensées sur l'aire d'étude et son environnement proche.
Cet inventaire a mis en évidence le passage de 23 espèces protégées en France dont deux espèces inscrites à l'annexe I de la directive « Oiseaux » : le Pipit rousseline et l'Avocette élégante.

XI.3 Espèces patrimoniales sur l'aire d'étude

Parmi les 27 espèces observées, six ont été identifiées comme patrimoniales en période de migration, à l'échelle européenne et/ou française et/ou régionale. Ces espèces présentent un intérêt particulier vis-à-vis de leur statut réglementaire et biologique ou vis-à-vis de leur sensibilité au projet.

Le tableau suivant présente les différentes espèces patrimoniales observées sur la zone d'étude :

- La colonne « Directive Oiseaux Annexe I » (DO AI) indique l'inscription ou non de l'espèce à l'annexe I de la directive européenne 79/409/CEE.

- La colonne « Statut européen » indique le statut de conservation de ces oiseaux à l'échelle du continent paneuropéen, échelle de travail privilégiée pour la bioévaluation des oiseaux migrateurs. Ce statut est défini par les catégories SPEC (Species of European Conservation Concern, TUCKER & HEATH, 1994 et Birds in the European Union, a status assessment, BIRDLIFE, 2004). Ces catégories se définissent comme suit :
  - SPEC1 : espèce menacée à l'échelle planétaire ;
  - SPEC2 : espèce à statut européen défavorable dont la majorité de la population mondiale se trouve en Europe ;
  - SPEC3 : espèce à statut européen défavorable dont la majorité de la population mondiale se trouve hors d'Europe ;
  - SPEC4 : espèce à statut européen non défavorable dont la majorité de la population mondiale se trouve en Europe ;
  - Non-SPEC : espèce à statut européen non défavorable dont la majorité de la population mondiale se trouve hors d'Europe.

Ce statut européen est complété par le statut de menace relatif à chaque espèce au sein de l'Europe des 25 (rare, en danger, vulnérable, en déclin, en effectif réduit par rapport au niveau normal de population (depleted) ou non-défavorable). Ces différents statuts sont valables aussi pour l'avifaune migratrice et l'avifaune hivernante.

- La colonne « Statut de menace en France » précise le statut migrateur de l'espèce en France (Dubois et al ; 20008 et MNHN, UICN, 2008).

- La colonne « Information en région Haute-Normandie » précise le statut migrateur de l'espèce en Haute-Normandie (LPO, 2006).

- La colonne « Détail de l'observation » précise les informations relatives aux espèces dans l'aire d'étude.

Atlas cartographique

Carte 32 « Localisation des espèces d'oiseaux patrimoniales observées en halte migratoire »

Remarque importante

Les espèces jugées comme patrimoniales sont celles répondant à au moins un des critères suivants :

- Espèce inscrite à l'annexe I de la directive « Oiseaux » ;
- Espèce inscrite aux catégories SPEC 1 à 3 ;
- Espèce présentant un statut de conservation défavorable en France et/ou en région Haute-Normandie.

Avifaune migratrice patrimoniale observée sur l'aire d'étude						
Non scientifique	***Nom vernaculaire***	***DOI***	***Statut européen***	***Statut de menace en France***	***Information en région Haute-Normandie***	***Détail de l'observation***
Actitis hypoleucos	Chevalier guignette		SPEC 3 En déclin	Très commun Préoccupation mineure	Peu commun	Plusieurs individus sont contactés sur les secteurs 2, 6 et 7
Anthus campestris	Pipit rousseline	X	SPEC 3 En déclin	Peu commun Préoccupation mineure	Irrégulier	2 individus en halte migratoire le 4 Mai 2011 sur la zone 4
Anthus pratensis	Pipit farlouse		Non SPEC	Très commun Vulnérable	Commun	Un individu le 3 Mai dans le secteur 2
Muscicapa striata	Gobemouche gris		SPEC3 En déclin	/	Peu commun	1 individu chanteur le 2 Mai 2011 sur le site 7
Oenanthe oenanthe	Traquet motteux		SPEC 3 En déclin	Commun Quasi-menacé	Peu commun	Nombreux migrateurs observés début mai 2011 en Zone 7 et 4
Recurvirostra avosetta	Avocette élégante	X	Non SPEC	Assez commun Préoccupation mineure	Peu commun	Un individu le 3 Mai dans le secteur 2

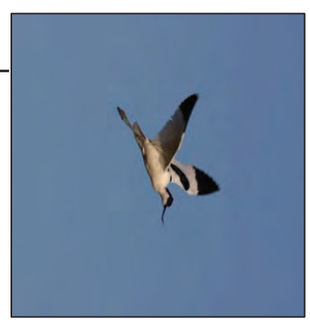
6 espèces d'oiseaux patrimoniales ont été recensées en période de migration. Il s'agit de l'Avocette élégante et du Pipit rousseline (inscrites tout deux à l'annexe I de la directive « Oiseaux »), du Chevalier guignette, du Gobemouche gris, du Pipit farlouse et du Traquet motteux.

✶ *Le Pipit rousseline*

En Europe, la population nicheuse est comprise entre 460 et 820 000 couples. Cette population est stable (Birdlife 2004). En France, entre 10 000 et 15 000 couples sont recensés avec une tendance à la baisse.
En Haute-Normandie, cette espèce est un migrateur rare et irrégulier.
Dans l'aire d'étude, 2 individus ont été observés dans la zone 4. Cette zone de halte migratoire correspond aux exigences écologiques de l'espèce : sol caillouteux, absence de végétation. Cet habitat pourrait potentiellement retenir des nicheurs mais les bastions de cette espèce restent très éloignés.

✶ *L'Avocette élégante*

30 000 à 36 000 couples composent la population européenne. Elle est en déclin (birdlife 2004). En France, 2800 couples sont recensés pour cette espèce peu commune.
En Haute-Normandie, c'est un nicheur rare (quelques couples) et irrégulier dans l'Estuaire de la Seine.
En migration, cette espèce reste rare. Elle fréquente alors les cotes sableuses ainsi que les étangs continentaux en faibles effectifs.
Dans l'aire d'étude, un individu a été contacté en halte migratoire au sein du secteur 2.



Avocette élégante [photo prise en dehors du site]
© Biotope

✶ *Le Traquet motteux*

En Europe, la population nicheuse de cette espèce est comprise entre 870 000 et 1,7 millions de couples (Birdlife 2004). En France, entre 15 000 et 30 000 couples sont estimés avec une tendance à la diminution.
En Haute-Normandie, cette espèce a disparu en tant que nicheur depuis les années 90. Observé aux 2 passages migratoires, ce traquet reste peu commun.
Dans l'aire d'étude, l'espèce est notée en petits groupes ou isolément en halte migratoire. La sous-aire 4 semble particulièrement attractive, avec 7 individus notés le 4 mai 2011, dont certains présentant un comportement reproducteur.
Non revus ultérieurement, ces individus sont des migrateurs. Néanmoins, le milieu fréquenté (sol caillouteux et peu végétalisé, présence de colonies de lapin) est potentiellement favorable à la reproduction de l'espèce.
Aux périodes de passage, l'espèce fréquente tous type de milieux ouverts : dunes littorales, labours. Dans l'aire d'étude, l'espèce occupe les zones de carrières et de remblais peu végétalisés.

✶ ***Le Pipit farlouse***

La population européenne est comprise entre 4,3 et 7 millions de couples. Cette population est considérée en déclin (Birdlife 2004). En France, 500 000 à 1 million de couples sont recensés avec cette même tendance à la baisse d'effectifs. En Haute-Normandie, cette espèce est peu commune avec 8000 couples recensés.

En migration, ce pipit fréquente l'ensemble des milieux ouverts : prairies, cultures, friches. C'est un migrateur commun en Haute-Normandie.

Dans l'aire d'étude, un individu a été contacté en halte migratoire au sein du secteur 2.

✶ ***Le Gobemouche gris***

En Europe, la population est comprise entre 3,9 et 7,4 millions de couples. Cette population est en déclin (Birdlife 2004). En France, entre 200 000 et 800 000 couples sont recensés avec une nette diminution entre 1989 et 2007.

En Haute-Normandie, cette espèce est peu commune avec 5000 couples estimés.

Dans l'aire d'étude, un individu chanteur a été détecté dans la ripisylve de la Seine, début mai. Non recontacté ultérieurement, cette manifestation territoriale peut être considérée comme le fait d'un migrateur.

Gobemouche gris [photo prise en dehors du site]
© Biotope

✶ ***Le Chevalier guignette***

La population européenne est comprise entre 230 et 430 000 couples. Elle est en déclin (Birdlife 2004). En France, la population nicheuse est inférieure à 1000 couples. Elle apparaît stable.

En Haute-Normandie, cette espèce est un nicheur possible dans les vallées de l'Andelle et de la Risle.

En migration, cette espèce fréquente tout type de milieux humides : ballastières, cours d'eau. C'est un migrateur commun en Haute-Normandie surtout en Vallée de Seine.

Dans l'aire d'étude, plusieurs individus ont été contactés en bord de Seine (Secteur 7), en bord d'étang (Secteur 6) et en carrière (Secteur 2).

XI.4 Synthèse des éléments remarquables notés en période de migration pré-nuptiale

Les principaux éléments à retenir sont :

- **La répartition hétérogène des passages.**

La migration des oiseaux, sur l'aire d'étude et à proximité, reste relativement diffuse.

- **Le passage de quelques espèces à forte valeur patrimoniale.**

Parmi les espèces observées en migration, certaines représentent un enjeu plus marqué du fait de leur rareté. C'est notamment le cas du Pipit rousseline. Cette espèce est considérée comme migratrice rare en Haute-Normandie.

- **L'attrait modéré pour les milieux aquatiques.**

Les différents plans d'eau et/ou bassin de rétention d'eau, même s'ils attirent une avifaune spécifique (ardéidés, limicoles, etc.), ne semblent pas concentrer un nombre important d'individus. Aucun regroupement massif n'a ainsi pu être mis en évidence au cours des prospections de terrain.

☞ Parmi les 27 espèces observées, six ont été identifiées comme patrimoniales dont deux sont inscrites à l'annexe I de la directive « Oiseaux ».

☞ La migration des oiseaux, sur l'aire d'étude et à proximité, reste relativement diffuse et ne semble pas concentrer un nombre important d'individus.

☞ Ainsi, l'avifaune en période migratoire représente un enjeu écologique modéré.

XII. Mammifères terrestres

XII.1 Espèces recensées sur l'aire d'étude

Lors des diverses expertises réalisées dans le cadre de ce projet, quatre espèces de mammifères terrestres ont été rencontrées.

Mammifères terrestres observés sur l'aire d'étude

Nom scientifique	*Nom français*	*Statut de protection en France*	*L.R. nationale*
Vulpes vulpes (Linnaeus, 1758)	Renard roux		LC
Lepus europaeus (Pallas, 1778)	Lièvre d'Europe		LC
Oryctolagus cuniculus (Linnaeus, 1758)	Lapin de garenne		NT
Erinaceus europaeus (Linnaeus, 1758)	Hérisson d'Europe	X	LC

Légende :

Stat. NPC (Statut dans le Nord - Pas-de-Calais)
CC = taxon très commun

L.R. nationale (Liste Rouge nationale)
NT = taxon quasi menacé
LC = taxon de préoccupation mineure

XII.2 Espèces protégées sur l'aire d'étude

Une espèce protégée a été observée sur l'aire d'étude immédiate. Il s'agit du Hérisson d'Europe (*Erinaceus europaeus*).
A noter que les deux contacts obtenus au cours de l'étude concernent des individus trouvés morts, victimes de la circulation automobile sur la départementale 18.

Hérisson d'Europe
[photo prise en dehors du site]
© Biotope

XII.3 Espèces patrimoniales sur l'aire d'étude

La totalité des espèces observées sont jugées communes à l'échelle régionale. Aucune espèce patrimoniale n'est donc à déplorer sur le site d'étude.

☞ Parmi les quatre espèces observées, le Hérisson d'Europe est protégé, ce qui engendre une contrainte réglementaire potentielle pour le projet. Cette espèce est commune et dispose de capacités de déplacement lui permettant d'éviter toute atteinte lors des travaux.
☞ De plus, aucune espèce patrimoniale n'ayant été recensée, les enjeux écologiques concernant ce groupe sont faibles à l'échelle de la zone d'étude.

XIII. Chiroptères

XIII.1 Résultats des transects et des points d'écoute nocturne

Plusieurs espèces de chiroptères, en chasse et en déplacement, ont été détectées, dans le cadre de cette étude, au cours des écoutes effectuées à l'aide de trois types de détecteurs (Pettersson D-980, ANABAT SD1 et SM2BAT-192).

Les nuits d'écoute réalisées durant la période d'activité des chauves-souris ont permis de recenser sept espèces minimum de chauves-souris sur les 22 espèces connues en région Normandie (soit 31,8 % des espèces).

Chiroptères recensés au sein et aux abords de l'aire d'étude

Nom scientifique *Nom français*	*Statut de protection en Europe*	*L. R. nationale*	*Stat. NPC*	*Détail de l'observation*
Myotis daubentonii Murin de Daubenton	Annexe IV directive Habitats	Préoccupation mineure	Commun	L'espèce a été observée en chasse sur la carrière « Cemex » : il s'agit de la seule zone de chasse clairement identifiée au sein de l'aire d'étude. A noter que l'absence de contacts avec l'espèce sur les autres secteurs de l'aire d'étude laisse à penser que la colonie se trouve à proximité immédiate de la carrière. Il s'agit d'une espèce arboricole qui utilise régulièrement des cavités proche de leurs principaux terrains de chasse.
Nyctalus leisleri Noctule de Leisler	Annexe IV directive Habitats	Quasi menacé	Rare	Plusieurs contacts avec l'espèce sur la rive opposée de la Seine : il s'agit d'individus évoluant au-dessus du fleuve. La Noctule de Leisler est une espèce principalement arboricole qui affectionne les cavités larges assez dégradées. Or, on retrouve ce type de cavités sur la rive gauche de la Seine non loin du point de contacts avec l'espèce.
Pipistrellus pipistrellus Pipistrelle commune	Annexe IV directive Habitats	Préoccupation mineure	Commun	L'espèce est présente sur l'ensemble des milieux expertisés.

Atlas cartographique

Carte 33 « Localisation des contacts de Pipistrelle commune »

Carte 34 « Localisation des autres espèces de chiroptères contactées »

Carte 35 « Localisation des contacts de Pipistrelle commune lors des points d'écoute »

Carte 36 « Localisation des autres espèces de chiroptères lors des points d'écoute »

Chiroptères recensés au sein et aux abords de l'aire d'étude

Nom scientifique *Nom français*	*Statut de protection en Europe*	*L. R. nationale*	*Stat. NPC*	*Détail de l'observation*
Pipistrellus pygmaeus Pipistrelle pygmée	Annexe IV directive Habitats	Préoccupation mineure	/	L'espèce a été observée au sein de la friche herbacée et arbustive se trouvant entre la D18 et la voie de chemin de fer sur la commune de Oissel.
Pipistrellus kuhlii Pipistrelle de Kuhl	Annexe IV directive Habitats	Préoccupation mineure	Peu commun	L'espèce a été observée à plusieurs reprises avec certitude sur la commune de Saint-Etienne-du-Rouvray lors des transects d'écoute nocturne. Cette espèce semble bien représentée au sein de l'aire d'étude. A noter que la difficulté à distinguer la Pipistrelle de Kuhl de la Pipistrelle de Nathusius à partir des émissions d'ultrasons est à l'origine du faible nombre de contacts identifiés de l'espèce au sein de l'aire d'étude. La plupart des contacts sont associés au groupe « Pipistrelle de Nathusius / de Kuhl » qui est présent sur l'ensemble de l'aire d'étude.

Dix groupes d'espèces ont également été mis en évidence.

Les groupes d'espèces identifiées concernent des espèces qui, selon les conditions d'écoute des ultrasons, ne sont pas toujours différentiables.

Groupes d'espèces recensés au sein et aux abords de l'aire d'étude

Nom scientifique *Nom français*	*Statut de protection en Europe*	*L. R. nationale*	*Stat. NPC*	*Détail de l'observation*
Myotis daubentonii /dasyceme Murin de Daubenton / des marais	Annexe IV / Annexe II directive Habitats	Préoccupation mineure / *Non applicable*	Commun / Rare	Ce groupe d'espèce a été observé trois fois au sein de la carrière « Cemex ». Il s'agit d'individus en chasse au-dessus de la surface d'eau libre de la carrière.
Myotis species Murin indéterminé	/	/	/	Ce groupe d'espèce, habituellement fréquent, est assez peu représenté au sein de l'aire d'étude. Seuls cinq points d'écoute sont concernés par ce groupe d'espèces. Seuls quelques contacts de ce groupe sur les quatre premiers points concernés, par contre le cinquième placé sur la rive de la carrière « Cemex » est concernée par plus de 30 contacts avec le groupe d'espèce : il s'agit probablement de contacts de Murin de Daubenton en chasse.
Eptesicus species / Nyctalus species Sérotine indéterminée / Noctule indéterminée	Annexe IV directive Habitats	/	/	Ce groupe d'espèce a été observé sur les deux points d'écoute se trouvant entre la D18 et la voie de chemin de fer sur la commune de Oissel. Il s'agit d'individus dont les signaux faibles ne permettent pas de déterminer l'espèce.
Nyctalus noctula / lasiopterus Noctule commune / Grande Noctule	Annexe IV directive Habitats	Quasi menacé / *Données insuffisantes*	Peu commun / *Non défini*	Ce groupe d'espèce a été observé une seule fois au sein de la carrière « Cemex » : il s'agit très probablement d'une Noctule commune, mais les signaux ne permettent pas d'écarter la possibilité qu'il s'agisse de la Grande noctule qui n'a été observé qu'une seule fois en Seine-Maritime à ce jour. Pour les conclusions de l'étude nous considèrerons qu'il s'agit d'une Noctule commune de par la rareté de la grande Noctule et par la présence très proche de noctules communes clairement identifiées (distance de moins de trois kilomètres).
Nyctalus species Noctule indéterminée	Annexe IV directive Habitats	Quasi menacé	/	Ce groupe d'espèce a été observé une seule fois au sein de la carrière « Cemex ».
Pipistrellus nathusii / kuhlii Pipistrelle de Nathusius / de Kuhl	Annexe IV directive Habitats	Quasi menacé / Préoccupation mineure	Assez commun / Très rare	De nombreux contacts de chauves-souris sont associés à ce groupe en raison d'enregistrement ne permettant pas de distinguer les espèces.

Groupes d'espèces recensés au sein et aux abords de l'aire d'étude

Nom scientifique *Nom français*	*Statut de protection en Europe*	*L. R. nationale*	*Stat. NPC*	*Détail de l'observation*
Pipistrellus pipistrellus / nathusii Pipistrelle commune / de Nathusius	Annexe IV directive Habitats	Préoccupation mineure / Quasi menacé	Commun / Assez commun	Ce groupe d'espèce a été observée au niveau de quatre points d'écoute le long de la Seine et au sein de friches herbacées et arbustives sur les communes de Oissel et Saint-Etienne-du-Rouvray. Ce groupe d'espèce est associé à des enregistrements de mauvaise qualité ne permettant pas de distinguer ces deux espèces lorsque les fréquences d'émission se trouvent sur la zone de recouvrement autour de 50 kHz.
Pipistrellus species Pipistrelle indéterminée	Annexe IV directive Habitats	/	/	Ce groupe d'espèce est à deux points d'écoute, un point dans une friche arbustive entre la D18 et la ligne de chemin de fer sur la commune de Oissel et un second au sein d'une friche herbacé sur la commune e Saint-Etienne-du-Rouvray.
Plecotus auritus / austriacus Oreillard roux / gris	Annexe IV directive Habitats	Préoccupation mineure	Assez commun / Peu commun	Contact avec un individu du groupe des oreillards en transit par le point d'écoute se trouvant sur la rive droite de la Seine. Au sein de l'aire d'étude l'espèce n'a été contacté qu'une seule fois en transit le long d'une haie.
Chauve-souris indéterminée	/	/	/	Groupe issu des deux enregistreurs automatique ANABAT placé sur la commune de Saint-Etienne-du-Rouvray.

XIII.2 Analyse bibliographique sur l'aire d'étude rapprochée (rayon de 10 km)

De façon à compléter les données collectées sur le terrain dans le cadre de la présente expertise, une analyse bibliographique a permis de dresser la liste des espèces fréquentant l'aire d'étude rapprochée.

Cette analyse a été réalisée à partir de la synthèse des données issues de :

- Les Mammifères Sauvages de Normandie du Groupe Mammalogique Normand de 2004 ;
- La base de données de Biotope.

Les recherches portent sur les communes présentes au sein du périmètre d'étude rapprochée. Les informations recueillies concernent des prospections hivernales et estivales de bâtiments publics (mairies, églises, carrières, ...) et des prospections nocturnes au détecteur.

Les données disponibles permettent de porter à un minimum de seize espèces sur les 22 espèces connues en Normandie (soit 72,7 % des espèces).

Chiroptères recensés dans un rayon de 10 km de l'aire d'étude

Nom scientifique ***Nom français***	***Statut de protection en Europe***	***L. R. nationale***	***Stat. NPC***	***Détail de l'observation***
Rhinolophus ferrumequinum Grand Rhinolophe	Annexe II directive Habitats	Quasi menacée	Rare	L'espèce est présente au sein de l'aire d'étude rapprochée, mais semble particulièrement rare dans cette partie de la région. Le noyau de population le plus proche se trouve au sein des boucles de la Seine à l'ouest de l'aire d'étude (Heurteauville, Jumièges).
Myotis myotis Grand Murin	Annexe II directive Habitats	Préoccupation mineure	Commun	L'espèce est présente au sein de l'aire d'étude rapprochée, un contact à Tourville-la-Rivière à moins de trois kilomètres de l'aire d'étude.
Myotis bechsteinii Murin de Bechstein	Annexe II directive Habitats	Quasi menacé	Peu commun	L'espèce est présente à moins de 8 kilomètres à l'est de l'aire d'étude, au sein du Bois des Chartreux.

Chiroptères recensés dans un rayon de 10 km de l'aire d'étude

Nom scientifique ***Nom français***	***Statut de protection en Europe***	***L. R. nationale***	***Stat. NPC***	***Détail de l'observation***
Myotis daubentonii Murin de Daubenton	Annexe IV directive Habitats	Préoccupation mineure	Commun	L'espèce est présente au sein de l'aire d'étude immédiate.
Myotis emarginatus Murin à oreilles échancrées	Annexe II directive Habitats	Préoccupation mineure	Peu commun	L'espèce est présente en limite de l'aire d'étude rapprochée au sein de la commune de la Neuville-Chant-d'Oisel à l'est de l'aire d'étude, mais aussi à l'ouest de l'aire d'étude au sein de la commune de Grand-Couronne à environ 5 km.
Myotis nattereri Murin de Natterer	Annexe IV directive Habitats	Préoccupation mineure	Commun	L'espèce est présente en limite de l'aire d'étude rapprochée au sein de la commune de la Neuville-Chant-d'Oisel à l'est de l'aire d'étude, mais aussi à l'ouest de l'aire d'étude au sein de la commune de Grand-Couronne à environ 5 km.
Myotis brandtii Murin de Brandt	Annexe IV directive Habitats	Préoccupation mineure	/	L'espèce est présente en limite de l'aire d'étude rapprochée au sein de la commune de la Neuville-Chant-d'Oisel à l'est de l'aire d'étude, mais aussi à l'ouest de l'aire d'étude au sein de la commune de Grand-Couronne à environ 5 km.
Myotis mystacinus Murin à moustaches	Annexe IV directive Habitats	Préoccupation mineure	Commun	L'espèce est présente à l'ouest de l'aire d'étude au sein de la commune de Grand-Couronne à environ 5 km de l'aire d'étude.
Nyctalus noctula Noctule commune	Annexe IV directive Habitats	Quasi menacée	Peu commun	L'espèce est présente au sein de l'aire d'étude immédiate.
Nyctalus leisleri Noctule de Leisler	Annexe IV directive Habitats	Quasi menacée	Rare	L'espèce est présente au sein de l'aire d'étude immédiate.
Pipistrellus pipistrellus Pipistrelle commune	Annexe IV directive Habitats	Préoccupation mineure	Commun	L'espèce est présente au sein de l'aire d'étude immédiate.
Pipistrellus pygmaeus Pipistrelle pygmée	Annexe IV directive Habitats	Préoccupation mineure	/	L'espèce est présente au sein de l'aire d'étude immédiate.

Chiroptères recensés dans un rayon de 10 km de l'aire d'étude

Nom scientifique *Nom français*	*Statut de protection en Europe*	*L. R. nationale*	*Stat. NPC*	*Détail de l'observation*
Pipistrellus nathusii Pipistrelle de Nathusius	Annexe IV directive Habitats	Quasi menacée	Peu commun à rare	L'espèce est probablement présente au sein de l'aire d'étude immédiate. Les identifications certaines des espèces les plus proches sont à moins de trois kilomètres de l'aire d'étude au sein de la commune de Tourville-la-Rivière.
Pipistrellus kuhlii Pipistrelle de Kuhl	Annexe IV directive Habitats	Préoccupation mineure	Peu commun	L'espèce est présente au sein de l'aire d'étude immédiate.
Eptesicus serotinus Sérotine commune	Annexe IV directive Habitats	Préoccupation mineure	Commun	L'espèce est présente à moins de cinq kilomètre de l'aire d'étude immédiate sur la partie ouest de la commune de Oissel.
Plecotus auritus Oreillard roux	Annexe IV directive Habitats	Préoccupation mineure	Commun	L'espèce est présente à moins de cinq kilomètre de l'aire d'étude immédiate sur la partie ouest de la commune de Oissel.

XIII.3 Espèces protégées sur l'aire d'étude

Toutes les espèces de chauves-souris sont protégées nationalement, au titre de l'Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.

XIII.4 Espèces patrimoniales sur l'aire d'étude

A l'issue de cette analyse, il apparaît que l'aire d'étude n'abrite pas d'espèce inscrite à l'annexe II de la directive « Habitats / Faune / Flore ».

L'aire d'étude abrite deux espèces considérées comme quasi menacées au niveau national : il s'agit de la Noctule commune (*Nyctalus noctula*), considérée en outre comme peu commune en Seine-Maritime, et la Noctule de Leisler (*Nyctalus leisleri*), qui est rare régionalement.
A noter que la Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*) n'a pas été identifiée avec certitude au sein de l'aire d'étude, en l'absence de signaux types permettant de la dissocier de la Pipistrelle de Kuhl. Néanmoins, cette espèce est très probablement présente au sein de l'aire d'étude, en particulier en période pré et post-hivernale, période où les individus hivernant arrivent en provenance des pays du nord-est de l'Europe.

A noter, également, la présence de la Pipistrelle pygmée (*Pipistrellus pygmaeus*) qui ne présente pas de statut en Normandie, mais qui semble rare à très rare en Seine-Maritime.

XIII.5 Espèces patrimoniales sur l'aire d'étude rapprochée (rayon de 10 km)

L'aire d'étude rapprochée abrite quatre espèces inscrites à l'annexe II de la directive « Habitats / Faune / Flore » : le Grand Rhinolophe (*Rhinolophus ferrumequinum*), le Grand Murin (*Myotis myotis*), le Murin de Bechstein (*Myotis bechsteinii*) et le Murin à oreilles échancrées (*Myotis emarginatus*).

L'aire d'étude rapprochée abrite également trois espèces considérées comme quasi menacées au niveau national : il s'agit de la Noctule commune (*Nyctalus noctula*), de la Noctule de Leisler (*Nyctalus leisleri*) et de la Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*).

A noter, également, la présence de la Pipistrelle pygmée (*Pipistrellus pygmaeus*) qui ne présente pas de statut en Normandie, mais qui semble rare à très rare en Seine-Maritime.

XIII.6 Recherche de zones de rassemblement

XIII.6.1 Regroupement automnaux « swarming »

Les chiroptères sont des espèces qui possèdent un mécanisme biologique de fécondation retardée, les accouplements ont lieu en automne-hiver et la gestation ne débute réellement qu'au printemps.
L'activité de regroupement automnal (swarming) a été mise en évidence récemment, elle se caractérise par des rassemblements de chiroptères en grands nombres autour des gîtes. C'est lors de ces regroupements que s'effectuent les échanges reproducteurs entre les colonies.

Aucune zone de rassemblements automnaux n'a été mise en évidence dans la zone d'étude.

XIII.6.2 Gîtes d'hibernation

Au cours de la période hivernale les chauves-souris recherchent des gîtes d'hibernation où ils trouvent des températures positives et constantes avec un taux d'humidité élevé. Il s'agit principalement de caves d'habitations où il n'y a pas trop de dérangement, sous de vieux ponts, dans des anfractuosités présentes dans des murs, dans des arbres, des grottes, des carrières, des blockhaus… . Des sites de ce type sont présents au sein de l'aire d'étude.

Les prospections effectuées en période estivale n'ont pas permis de mettre en évidence de sites susceptibles d'accueillir des chauves-souris en période hivernale. Seuls quelques bâtiments désaffectés de l'usine « Toyo » présentaient des sous-sols, mais en l'état, aucun n'était favorable à l'hibernation des chauves-souris.

L'aire d'étude immédiate dispose d'arbres à cavités susceptibles d'accueillir des chauves-souris en période hivernale. La présence du Pic vert sur l'aire d'étude offre de nombreux gîtes supplémentaires aux chauves-souris. En effet, cette espèce, en creusant régulièrement des loges pour sa propre reproduction, augmente la capacité d'accueil pour le gîte des chiroptères. Plusieurs espèces observées au sein de l'aire d'étude sont arboricoles, elles utilisent donc potentiellement les anfractuosités des arbres tout au long de l'année.

XIII.6.3 Gîtes estivaux

Les prospections n'ont pas permis de mettre en évidence la présence de gîtes de mise bas au sein, ou à proximité immédiate, de l'aire d'étude.
Des gîtes anthropiques occasionnels ont toutefois été identifiés au sein des bâtiments industriels encore présent sur le site de l'usine « Toyo » (l'occupation semble concerner le groupe des pipistrelles, mais aussi le groupe des oreillards).

Il est important de noter que toutes les zones boisées sont des zones de gîtes potentiels pour les espèces arboricoles, comme la Pipistrelle de Nathusius, les noctules, les oreillards, etc. Le site présente quelques secteurs très localisés susceptibles de recéler des gîtes arboricoles. La présence du Pic vert, sur l'aire d'étude, est favorable à la présence d'espèces arboricoles qui vont potentiellement s'installer au sein des loges abandonnées (plusieurs loges ont été observées au sein de l'aire d'étude).

XIII.7 Utilisation de l'aire d'étude

La plupart des zones concernées par le projet comprennent des friches industrielles ou urbaines et quelques zones d'activités encore opérationnelles.
Mais ont également été recensés des milieux plus naturels comme des bras morts de la Seine, des zones humides, des prairies et des boisements.
Cependant, pour la majorité des sites concernés, l'habitat principal relevé reste celui des terrains en friches sur les sites industriels démantelés ces dernières années.

Au sein de l'aire d'étude, plusieurs secteurs sont préférentiellement fréquentés par les chauves-souris : il s'agit, en particulier, des rives de la Seine et de la carrière « Cemex ».
Ces secteurs sont le terrain de chasse du Murin de Daubenton, de la Noctule de Leisler et de la Pipistrelle commune.
L'activité est également plus importante au cœur des friches arbustives et sous-bois, là où il fait plus sombre (moins de sources lumineuses).

La périphérie des zones arborescentes est fréquentée par les mêmes espèces, le cœur de massif étant le lieu de gîte possible pour les espèces arboricoles que sont la Noctule commune et la Pipistrelle de Nathusius qui est probablement présente sur l'aire d'étude.

La liste d'espèces est typique des zones d'activités péri-urbaines. En effet, seules les espèces tolérant la lumière générée par les éclairages publics sont représentées de façon homogène sur l'aire d'étude : il s'agit, en particulier, des pipistrelles et des noctules. A noter que la Sérotine commune qui est pourtant présente dans ce type de milieu, n'a pas été observée sur l'aire d'étude.

☞ Toutes les espèces de chiroptères sont protégées, ce qui entraine une contrainte réglementaire potentielle pour le projet.

☞ Par ailleurs, les chiroptères représentent un enjeu écologique modéré. En effet, la diversité et la densité de contacts sont relativement faibles et concernent des espèces communes dans les zones d'activités péri-urbaines. Certains secteurs localisés de l'aire d'étude représentent, tout de même, des zones d'accueil potentielles pour l'hibernation et la mise bas.

XIV. Synthèse de l'état initial

Cette étude faune – flore - milieux naturels, préalable aux études d'aménagement des secteurs opérationnels, a révélé un niveau d'intérêt patrimonial globalement modéré, mais néanmoins contrasté. En effet, l'habitat principal relevé au sein des sous-aires d'étude est celui des terrains en friches sur sites industriels démantelés.

Afin de mettre en évidence les principaux groupes à enjeu au sein de l'aire d'étude, un tableau de synthèse a été établi. Il précise, pour chaque groupe :

- L'enjeu écologique, estimé sur la base de la diversité spécifique et de la patrimonialité des espèces ;
- La contrainte réglementaire potentielle, eu égard aux textes de Loi régissant la protection des différents groupes étudiés.

Il est important de préciser que cette évaluation est relative à l'aire définie dans le cadre de cette étude.

Rappelons que quatre niveaux d'enjeux écologiques sont définis :

- *Enjeu écologique faible ;*
- *Enjeu écologique modéré ;*
- *Enjeu écologique moyen ;*
- *Enjeu écologique fort.*

Evaluation des enjeux de conservation à l'échelle du couloir de prospection faune-flore

Groupe biologique étudié	*Enjeu écologique*	*Evaluation du niveau d'enjeu écologique*	*Contrainte réglementaire <u>potentielle</u> pour le projet*	*Présence d'une contrainte réglementaire vis-à-vis du projet*
Habitats naturels	Enjeu écologique modéré Végétations largement dominées par des friches rudérales. Deux habitats, en mauvais état de conservation, ont été rattachés à des habitats d'intérêt communautaire : la forêt alluviale, sur les berges boisées de Seine, et les végétations enracinées immergées des plans d'eau de la carrière Cemex et de l'usine « Toyo ».	Modéré	Incidence potentielle au titre de Natura 2000 : présence d'un habitat d'intérêt communautaire (91F0-Forêts mixtes de *Quercus robur, Ulmus laevis, Ulmus minor, Fraxinus excelsior* ou *Fraxinus angustifolia* riveraines des grands fleuves) à près de 300 mètres du SIC FR2302006 « Iles et berges de la Seine en Seine-Maritime », désigné pour la présence de cet habitat.	Potentielle (si incidence notable sur l'habitat d'intérêt communautaire 91F0 – Etude d'évaluation des incidences probablement requise)
Flore	Enjeu écologique moyen 210 espèces observées : 12 espèces patrimoniales, dont 6 inscrites sur la liste rouge régionale.	Moyen	Contrainte réglementaire potentielle du fait de la présence du Séneçon des marais et du Scirpe triquètre, espèces végétales protégées régionalement.	Potentielle (si impact sur des pieds de Séneçon des marais et/ou de Scirpe triquètre, espèces protégées)
Insectes	Enjeu écologique modéré 17 lépidoptères rhopalocères dont 1 d'intérêt européen et 1 patrimonial ; 5 odonates dont 1 patrimoniale ; 8 orthoptères dont 2 patrimoniaux.	Modéré	Incidence potentielle au titre de Natura 2000 : présence d'une espèce d'intérêt communautaire, l'Ecaille chinée, à près de 400 mètres du SIC FR2300124-« Boucles de la Seine Amont, coteaux de Saint-Adrien », désigné pour la présence de cette espèce.	Potentielle (si incidence notable sur la population d'Ecaille chinée du SIC FR2300124 – Etude d'évaluation des incidences probablement requise)
Ichtyofaune	Enjeu écologique modéré Les berges de la Seine et les deux bras morts présents sur la zone d'étude présentent des caractéristiques physiques favorables à l'accueil temporaire de l'ichtyofaune (abris, nourrissage, refuge). N'étant pas connectés au réseau hydrographique, les plans d'eau présentent un intérêt moindre pour l'ichtyofaune.	Modéré	Pas de contrainte réglementaire	Non

Evaluation des enjeux de conservation à l'échelle du couloir de prospection faune-flore

Groupe biologique étudié	*Enjeu écologique*	*Evaluation du niveau d'enjeu écologique*	*Contrainte réglementaire <u>potentielle</u> pour le projet*	*Présence d'une contrainte réglementaire vis-à-vis du projet*
Amphibiens	Enjeu écologique modéré 1 espèce observée et 2 autres potentiellement présentes Une espèce patrimoniale, la Rainette verte (non observée dans le cadre des prospections).	Modéré	3 espèces protégées nationalement, mais seulement une contre la destruction de ses habitats et de ses individus Contrainte réglementaire (en cas de destruction des individus de Rainette verte, de leurs pontes ou de leurs larves) Contrainte réglementaire liée à la destruction des habitats (en cas de dégradation ou de destruction des sites de reproduction et des aires de repos de la Rainette verte)	Potentielle (si impact sur des individus, des pontes ou des larves et/ou si impact significatif sur des sites de reproduction ou des aires de repos et/ou si perturbation intentionnelle de la Rainette verte)
Reptiles	Enjeu écologique modéré 2 espèces observées dont une patrimoniale (Lézard des murailles) et une introduite (Tortue de Floride).	Modéré	1 espèce protégée nationalement Contrainte réglementaire (en cas de destruction des individus de Lézard des murailles) Contrainte réglementaire liée à la destruction des habitats (en cas de dégradation ou de destruction des sites de reproduction et des aires de repos du Lézard des murailles)	Potentielle (si impact sur des individus, sur des sites de reproduction et/ou impact significatif des aires de repos et/ou si perturbation intentionnelle du Lézard des murailles)
Avifaune migratrice	Enjeu écologique modéré 27 espèces observées : 23 protégées et 6 patrimoniales, dont 2 sont inscrites à l'annexe I de la directive « Oiseaux ». La migration des oiseaux, sur l'aire d'étude et à proximité, reste relativement diffuse et ne semble pas concentrer un nombre important d'individus.	Modéré	Contrainte réglementaire liée à la destruction des habitats (en cas de destruction des aires de repos)	Potentielle (si impact sur des aires de repos et/ou perturbation intentionnelle d'espèces protégées)

Evaluation des enjeux de conservation à l'échelle du couloir de prospection faune-flore				
Groupe biologique étudié	***Enjeu écologique***	***Evaluation du niveau d'enjeu écologique***	***Contrainte réglementaire <u>potentielle</u> pour le projet***	***Présence d'une contrainte réglementaire vis-à-vis du projet***
Avifaune nicheuse	Enjeu écologique fort 77 espèces observées : 54 protégées et 15 patrimoniales, dont 3 sont inscrites à l'annexe I de la directive « Oiseaux ». Présence de l'Oedicnème criard, nicheur rare en Haute-Normandie et inscrit à la Liste Rouge régionale : avec 4 à 5 couples, ce noyau de population représente plus de 15% de la population normande.	Fort	Contrainte réglementaire (en cas de destruction des individus, de leurs nids et de leurs œufs) Contrainte réglementaire liée à la destruction des habitats (en cas de destruction des sites de reproduction et des aires de repos)	Potentielle (si impact sur des individus, des œufs, des nids et/ou impact significatif sur des sites de reproduction ou des aires de repos et/ou perturbation intentionnelle d'espèces protégées)
Mammifères terrestres	Enjeu écologique faible 4 espèces observées parmi lesquelles le Hérisson d'Europe, espèce protégée.	Faible	Contrainte réglementaire liée à la présence du Hérisson d'Europe (en cas de destruction des individus et/ou destruction des habitats de reproduction et de repos)	Potentielle (si impact sur des individus et/ou si impact significatif sur des sites de reproduction ou des aires de repos du Hérisson d'Europe, espèce protégée)
Chiroptères	Enjeu écologique modéré 7 espèces présentes sur les 22 connues en région Normandie, toutes protégées, dont 4 patrimoniales. La diversité et la densité de contacts sont relativement faibles et concernent des espèces communes dans les zones d'activités péri-urbaines. Certains secteurs de l'aire d'étude représentent, tout de même, des zones d'accueil pour l'hibernation et la mise bas.	Modéré	Contrainte réglementaire (en cas de destruction des individus) Contrainte réglementaire liée à la destruction des habitats (en cas de dégradation ou de destruction des sites de reproduction et des aires de repos)	Potentielle (si impact sur des individus, ou si impact significatif sur des sites de reproduction ou des aires de repos d'espèces protégées)

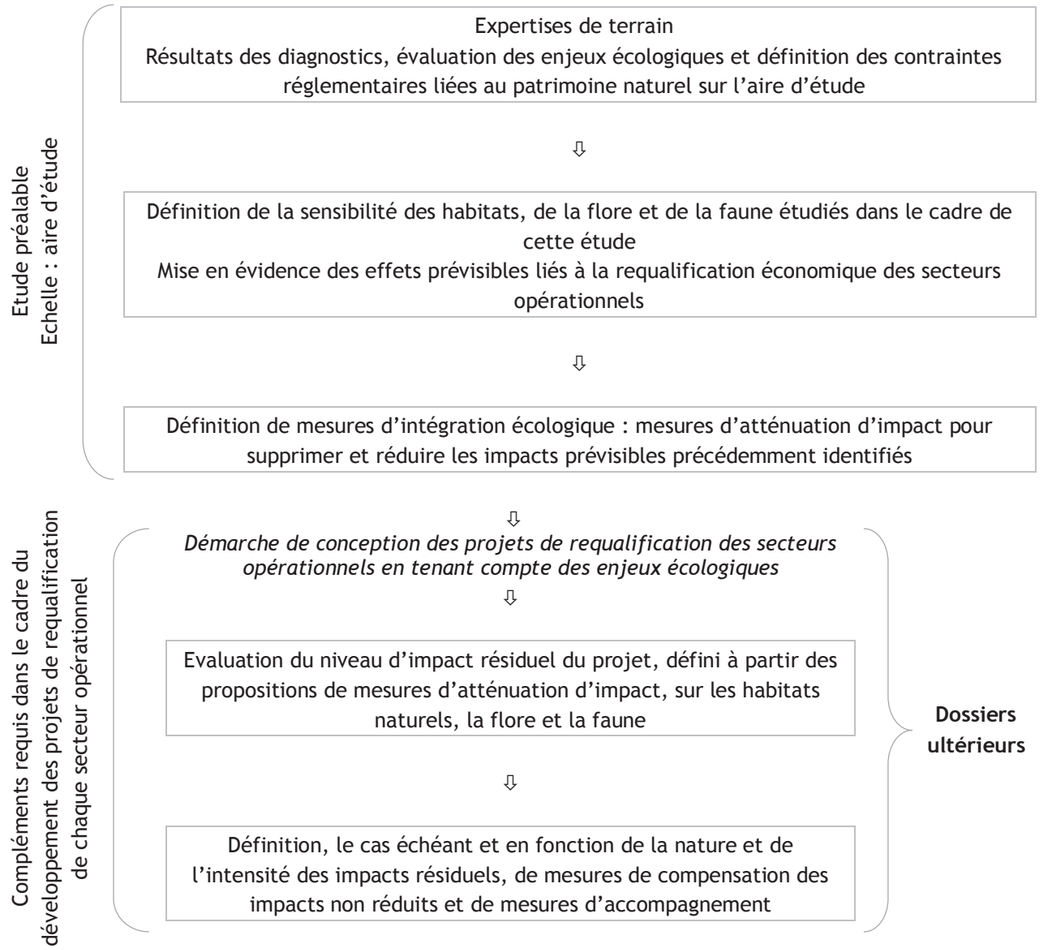
3ème partie

Evaluation des impacts et propositions de mesures

XV. Effets prévisibles du projet

XV.1 Démarches d'analyse des impacts

La démarche suivante a été adoptée pour l'analyse des impacts, associés à la requalification économique des secteurs opérationnels, sur la faune, la flore et les milieux naturels. Cette démarche est à suivre pour définir la nécessité d'engager des mesures d'atténuation et de compensation, dans le cadre des projets d'aménagement. Il est fondamental que cette démarche itérative soit respectée, afin d'arrêter des mesures proportionnées aux enjeux écologiques.



XV.2 Démarche pour l'évaluation de l'intensité des impacts

La quantification de l'impact potentiel sur une espèce est obtenue par le croisement de plusieurs ensembles d'informations (lorsque celles-ci sont disponibles) :

- La sensibilité générale de l'espèce aux infrastructures ou au dérangement, définie au moyen des informations issues de la bibliographie et de l'expérience de terrain des experts de BIOTOPE ;
- Les éléments propres au site (abondance locale de l'espèce sur site, etc.) et au projet (mesures d'atténuation d'impact) pouvant avoir une influence sur l'impact ;
- La valeur patrimoniale de l'espèce sur le couloir de prospection faune-flore.

Si l'espèce est concernée par l'impact considéré, celui-ci peut alors être de niveau faible, modéré, moyen ou fort en fonction des critères énoncés précédemment.

Remarque importante

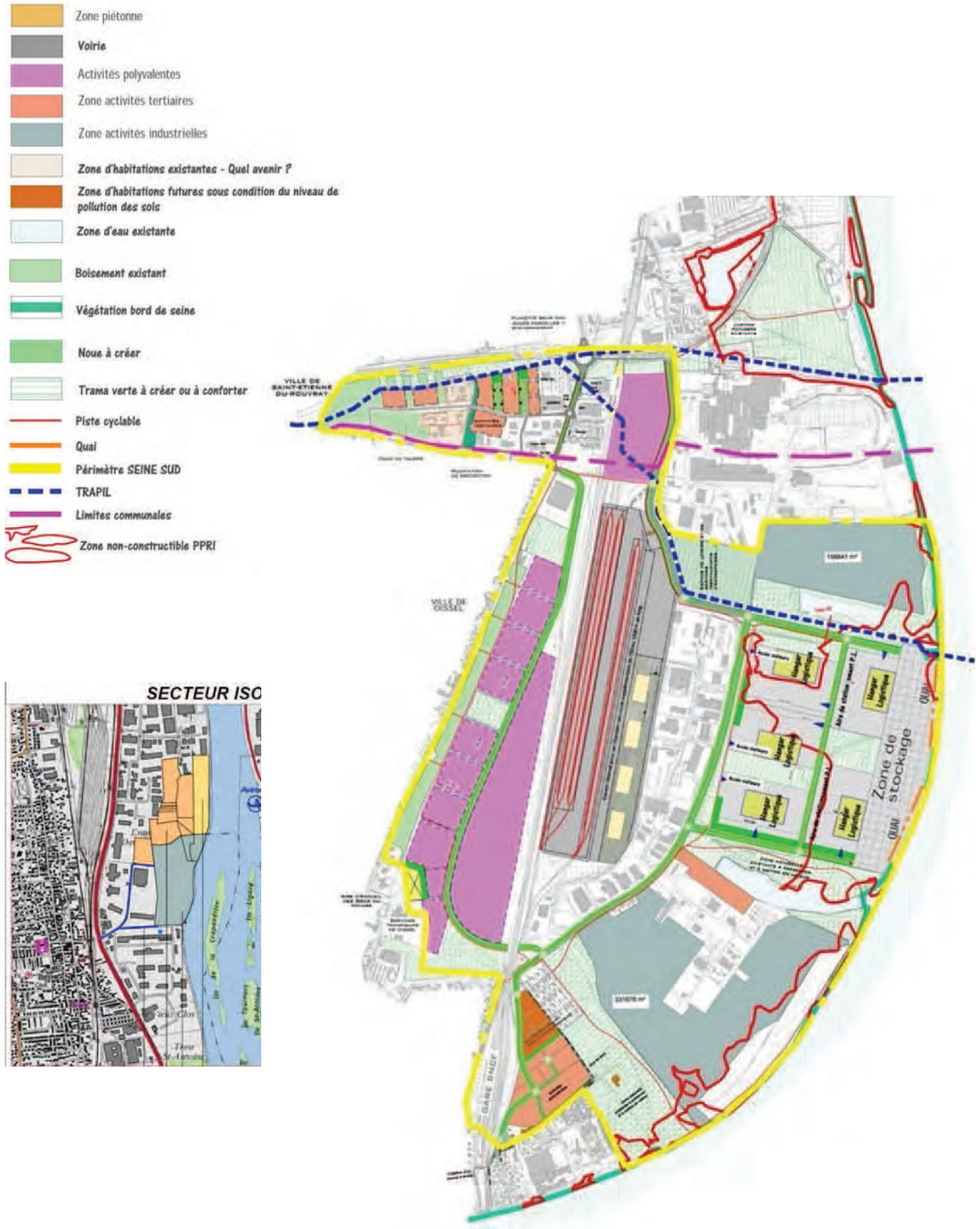
Dans le cadre de cette étude, un niveau d'impact faible est considéré comme acceptable. Il ne justifie donc pas la mise en place de mesures de réduction ou de compensation d'impacts.

XV.3 Présentation sommaire du projet

Sont présentées, ci-dessous, les premières orientations concernant la requalification des secteurs opérationnels identifiés sur le territoire Seine-Sud.

Les mesures d'intégration écologique précisées dans la suite du présent rapport permettront d'orienter la conception des projets de requalification des différents secteurs opérationnels du territoire Seine-Sud.
Une démarche itérative sera donc mise en place dans le cadre du développement de chaque projet.

Orientations d'aménagement proposées lors du Comité Technique du 31 mai 2011



XV.4 Effets prévisibles du projet

L'analyse des impacts du projet sur la faune et la flore consiste à identifier la nature des différents impacts potentiels du projet sur ces éléments. Chaque impact est caractérisé selon son type (direct, indirect) et sa durée (temporaire, permanent).

Un projet peut présenter deux types d'impacts :

- Des impacts directs : ils se définissent par une interaction directe avec une espèce ou un habitat naturel ;
- Des impacts indirects : ils se définissent comme les conséquences secondaires liées aux impacts directs du projet et peuvent également se révéler négatifs ou positifs.

A cela s'ajoute le fait qu'un impact peut se révéler temporaire ou permanent :

- L'impact est temporaire lorsque ses effets ne se font ressentir que durant une période donnée (la phase chantier par exemple) ;
- L'impact est pérenne dès lors qu'il persiste dans le temps et peut demeurer immuable.

Les impacts prévisibles de la requalification des secteurs opérationnels sur les milieux naturels sont précisés dans le tableau ci-après. Ces impacts sont **potentiels puisqu'ils ne tiennent pas compte des mesures d'atténuation** qui seront mises en place pour les supprimer et les réduire.

XV.4.1 Bilan des impacts prévisibles

Les effets prévisibles du projet sur les milieux naturels sont précisés dans le tableau ci-après. Ces impacts sont potentiels puisqu'ils ne tiennent pas compte des mesures d'atténuation qui seront mises en place pour les supprimer et les réduire.

Effets prévisibles du projet	
Type d'impact	***Description de l'impact***
En phase travaux	
Impact par destruction/dégradation des milieux en phase travaux sur la flore, les habitats naturels et tous les groupes de faune	Impact direct, permanent : - par destruction/dégradation des habitats naturels et de la flore associée ; - par destruction/dégradation des habitats naturels, de la faune associée et des habitats d'espèces de faune associés (zones de reproduction, territoires de chasse, zones de transit) ; - par fragmentation des habitats d'espèces (impact sur la fonctionnalité écologique de l'aire d'étude).
Impact par destruction d'individus en phase travaux sur la flore et tous les groupes de faune	Impact direct, permanent. Impact à considérer notamment au regard de la réglementation des espèces protégées
Impact par dérangement en phase travaux sur la faune, notamment en période de reproduction, dont principalement l'avifaune nicheuse	Impact direct, temporaire (durée des travaux) : Impact par dérangement de la faune lors des travaux.
Impact par pollution engendrée en phase travaux sur la flore et la faune vertébrée, notamment sur l'ichtyofaune et les amphibiens	Impact direct, temporaire à permanent : Impact par dégradation des habitats naturels, des habitats d'espèces et des espèces associées.
Impact par introduction involontaire et/ou développement d'espèces invasives	Impact direct, permanent : Impact par développement d'espèces invasives, agents de perturbation nuisible à la biodiversité présente sur le site.
En phase d'exploitation	
Impact par pollution lumineuse sur la faune, dont principalement les chiroptères	Impact direct, permanent : Impact par perturbation des populations de faune locale liée à la pollution lumineuse engendrée par le projet.
Impact par dérangement en phase d'exploitation sur la faune	Impact direct, temporaires (périodes sensibles au dérangement) : Impact par dérangement de la faune lors de périodes sensibles au dérangement (reproduction, migration, halte migratoire).
Impact par perturbation du fonctionnement écologique du site sur la faune	Impact direct, permanent. Impact par fragmentation des habitats d'espèces (impact sur la fonctionnalité écologique de l'aire d'étude).

XV.4.2 Précisions sur les impacts prévisibles

Impacts en phase travaux

Compte tenu de la nature du projet, les principaux impacts potentiels concerneront la phase chantier. Ces impacts sont directs et, pour la plupart, permanents :

✶ ***Impact par destruction/dégradation des milieux***

Cet impact est lié à :

- La destruction/dégradation des habitats naturels et de la flore associée, en particulier des deux habitats d'intérêt communautaire, représentant des enjeux écologiques forts, mis en évidence dans le cadre de cette étude ;

- La destruction/dégradation des habitats naturels, de la faune associée et des habitats d'espèces de faune associés, en particulier :
  - Les habitats d'espèces des insectes, des amphibiens et reptiles patrimoniaux ;
  - Les zones de reproduction des oiseaux, dont principalement les territoires de reproduction de l'Oedicnème criard et la colonie d'Hirondelle de rivage ;
  - Les secteurs de chasse (plans d'eau) et de gîtes potentiels (zones boisées) des chiroptères.

- La fragmentation des habitats d'espèces, représentant un impact sur la fonctionnalité écologique de l'aire d'étude. Sont concernés les amphibiens lors de leurs migrations entre sites d'hivernage et de reproduction et les chiroptères pour leurs transits entre gîte et territoires de chasse.

✶ ***Impact par destruction d'individus***

Cet impact concerne le risque de destruction :

- De stations d'espèces végétales protégées et patrimoniales ;
- D'individus, de pontes et de larves de Rainette verte et de Lézard des murailles ;
- D'individus, d'œufs et de nids d'oiseaux nicheurs, si les travaux démarrent au cours de la période de nidification ;
- D'individus de Hérisson d'Europe et de chauves-souris, si les déboisements et démantèlement des bâtiments désaffectés ont lieu en période hivernale et de mise-bas des chiroptères.

✶ ***Impact par dérangement***

Cet impact est lié au dérangement de l'avifaune nicheuse en période de reproduction, en particulier sur l'Oedicnème criard. En effet, les bruits engendrés dans le cadre des travaux représentent des sources potentielles de perturbation des espèces sensibles.

✶ ***Impact par pollution engendrée en phase travaux***

Cet impact est principalement lié au risque de pollution des zones humides qui représentent les habitats d'espèces d'odonates, dont la Naïade au corps vert, espèce patrimoniale, et d'amphibiens protégés. Plusieurs espèces végétales remarquables sont également inféodées aux milieux humides et sont donc sensibles à la pollution des eaux.

✶ ***Impact par introduction involontaire et/ou développement d'espèces invasives***

Cet impact résulte du risque de développement, par introduction et/ou dissémination, d'espèces végétales à caractère invasif qui constituent une menace pour la biodiversité.

Impacts en phase d'exploitation

En ce qui concerne les effets du projet en phase d'exploitation, ce sont essentiellement des impacts de dérangement qui pourraient survenir :

✶ ***Impact par pollution lumineuse***

Cet impact est principalement lié à la sensibilité des chauves-souris et, dans une moindre mesure à l'avifaune et l'entomofaune, à l'éclairage public. En effet, la pollution lumineuse, provoquée par l'éclairage nocturne, a des effets néfastes sur les chiroptères qui distingueraient mal les prédateurs, tels que les oiseaux de proie, si elles volent sous des lumières vives. Ainsi, certaines espèces de chiroptères sont mêmes lumiphobes.

Cet impact reste à relativiser puisque la zone d'implantation des projets de requalification économique est déjà fortement éclairée.

✶ ***Impact par dérangement en phase d'exploitation***

De même que lors de la phase de travaux, les activités qui seront développées sur les secteurs opérationnels pourront engendrer un dérangement des espèces sensibles présentes sur la zone : dérangement de l'avifaune nicheuse en période de reproduction.

✶ ***Impact par perturbation du fonctionnement écologique du site***

Cet impact, concernant tous les groupes de faune, est lié à la fragmentation des habitats d'espèces. Nous pouvons donc présager d'une perturbation de la migration des amphibiens entre sites d'hivernage et de reproduction.

XV.5 Mesures d'intégration écologique : mesures d'atténuation des impacts

Afin de supprimer ou réduire l'impact des projets de requalification des secteurs opérationnels sur les milieux naturels, un certain nombre de mesures d'atténuation devront être mises en place dans le cadre de la définition de chaque projet.

XV.5.1 Liste des mesures d'atténuation

Au regard de l'intérêt écologique des milieux naturels du secteur d'étude plusieurs mesures d'atténuation apparaissent nécessaires pour supprimer et réduire les impacts prévisibles sur les milieux naturels, la flore et la faune.

Les mesures visant à atténuer les effets prévisibles sur les milieux naturels sont les suivantes :

- Mesure A01 – Optimisation des projets de requalification économique des secteurs opérationnels vis-à-vis des enjeux écologiques et contraintes réglementaires ;
- Mesure A02 – Balisage des zones sensibles ;
- Mesure A03 - Suivi écologique du chantier par un ingénieur-écologue ;
- Mesure A04 - Phasage des travaux dans le temps ;
- Mesure A05 – Mise en place d'un plan lumière adapté. ;
- Mesure A06 – Eviter l'introduction et la dissémination d'espèces végétales à caractère invasif ;
- Mesure A07 – Garantir l'absence de pollution.

Ces mesures d'atténuation pourront, le cas échéant, être complétées par d'autres, en fonction du plan d'aménagement retenu à l'échelle de chaque secteur opérationnel. Il pourra notamment s'agir d'opérations de déplacement d'espèces végétales ou animales patrimoniales.

XV.5.2 Précisions concernant les mesures d'atténuation

Les mesures précédemment listées sont détaillées ci-après, sous forme de fiches.

A01	Optimisation du projet vis-à-vis des enjeux écologiques et contraintes réglementaires
Objectifs	Limiter au maximum les impacts, directs et indirects, sur les zones à forts enjeux écologiques, en ajustant les emprises des projets.
Groupes biologiques concernés	Habitats d'intérêt communautaire Espèces protégées et/ou patrimoniales, tous groupes confondus
Modalités	Sur la base des inventaires réalisés par Biotope, en 2010/2011, au sein de l'aire d'étude définie, un bilan des enjeux écologiques et contraintes réglementaires a été établi (cf. Etat initial du présent document). Les principaux enjeux mis en évidence au sein du périmètre étudié sont : ▪ Deux habitats d'intérêt communautaire : la forêt alluviale, sur les berges boisées de Seine, et les végétations enracinées immergées des plans d'eau de la carrière Cemex et de l'usine « Toyo » ; ▪ Plusieurs espèces et habitats d'espèces protégées et patrimoniales, dont deux espèces végétales protégées et 12 patrimoniales, 4 à 5 sites de reproduction d'Oedicnème criard et une colonie de 50 à 70 nids d'Hirondelle de rivage. Ainsi, chaque projet devra limiter au maximum ses emprises sur les éléments remarquables précédemment cités. Il conviendra donc : ▪ De réduire au minimum les emprises sur les deux habitats d'intérêt communautaire ; ▪ De préserver les stations d'espèces végétales protégées et patrimoniales ; La carte 37 « Synthèse des enjeux écologiques », page 42 de l'atlas cartographique, représente les secteurs à préserver en priorité dans le cadre de la définition des différents projets de requalification économique des secteurs opérationnels. Afin de supprimer et réduire les impacts du projet sur les milieux naturels, le projet d'aménagement est donc écologiquement adapté (voir carte 38 « Optimisation et aménagements du projet », page 43 de l'atlas cartographique) : ▪ Les zones de reproduction de l'Oedicnème criard compatibles avec le plan d'aménagement seront préservées. C'est ainsi le cas autour de la darse ; ▪ Les secteurs favorables à la reproduction de l'Oedicnème criard et non compatibles avec le plan d'aménagement seront déplacés au sein des corridors biologiques. Ces derniers seront donc aménagés en faveur de cette espèce ; ▪ Notons que nous proposons, en option, d'aménager les toits des bâtiments de logistique en terrasses accueillantes pour l'Oedicnème criard, servant de zones complémentaires de compensation. Notons que certains secteurs représentant de forts enjeux écologiques seront préservés dans le cadre du projet. Il s'agit du bras-mort de la Seine, du plan d'eau de l'usine Roclaine, ainsi que de la grande majorité de la forêt alluviale des berges de Seine.

	D'après l'arrêté préfectoral du 27 octobre 2006, relatif au renouvellement d'autorisation d'exploiter une carrière de sables et graviers, CEMEX est tenu de réaménager le site « pour un usage industriel ». Ainsi, « le remblaiement des excavations et le nivellement du sol » devront être menés « de façon à rendre au site sa configuration initiale (remise à la côte initiale ». Ces modalités de remise en état du site carrier, indépendantes de Seine-Sud et auxquelles CEMEX doit se soumettre, apparaissent maintenant incompatibles vis-à-vis du maintien des habitats et espèces d'intérêt qui se sont développés sur le site. Ainsi, afin de tenir compte de ces observations récentes, et des potentialités qu'offre le site, il serait souhaitable de modifier le projet de remise en état initial.
Mesures associées	▪ Mesure A02 – Balisage des zones sensibles ▪ Mesure A03 - Suivi écologique du chantier par un ingénieur-écologue

A02	Balisage des zones sensibles
Objectifs	Eviter tout risque d'impact sur des zones sensibles et sur des espèces végétales protégées et patrimoniales.
Groupes biologiques concernés	Habitat d'intérêt communautaire Espèces protégées et/ou patrimoniales, tous groupes confondus, et leurs habitats
Modalités	Au cours des travaux, les stations d'espèces végétales protégées et patrimoniales seront mises en exclos et balisées physiquement avant le début des travaux, pour éviter tout risque de destruction. La même démarche sera mise en place concernant les secteurs présentant des enjeux écologiques élevés, présentés précédemment. Les zones à baliser seront précisées une fois le plan d'aménagement arrêté. La mise en défens de ces secteurs s'accompagne de la mise en place de panneaux et d'une information de l'ensemble des personnels de chantier par l'écologue en charge de l'accompagnement des travaux (cf. Mesure A04 : Suivi écologique du chantier par un ingénieur-écologue). La mise en exclos et le balisage physique sont réalisés durant la phase préparatoire de chantier. Exemple de balisage de zone à forte sensibilité écologique © I. Prudhomme BIOTOPE [photo prise en dehors du site] Exemple de panneau indiquant la sensibilité écologique d'un milieu © BIOTOPE [photo prise en dehors du site]
Mesures associées	▪ Mesure A03 - Suivi écologique du chantier par un ingénieur-écologue

A03	Suivi écologique du chantier par un ingénieur-écologue
Objectifs	Limiter au maximum les effets du chantier sur les milieux naturels en assurant un suivi adapté des entreprises chargées des travaux
Groupes biologiques concernés	Habitats d'intérêt communautaire Espèces protégées et/ou patrimoniales, tous groupes confondus
Modalités	L'ingénieur-écologue en charge du suivi écologique de chantier interviendra à différents niveaux : 1/ Phase préliminaire ▪ Rédaction d'un cahier des prescriptions écologiques à respecter par les entreprises (« doctrine de chantier »). Ce cahier est le plus souvent intégré directement dans les Dossiers de Consultation des Entreprises (DCE). 2/ Phase préparatoire du chantier ▪ Sensibilisation des entreprises aux enjeux écologiques. Cette sensibilisation se fera dans le cadre de la formation / accueil général des entreprises ; ▪ Localisation des zones sensibles du point de vue écologique, situées à proximité de la zone de chantier et à baliser (en lien avec la Mesure A03 : Balisage des zones sensibles) ; ▪ Analyse des plans fournis par les entreprises (zones de stockage, voies d'accès) en fonction des contraintes écologiques. 3/ Phase chantier ▪ Suivi sur le terrain du respect des prescriptions écologiques par les entreprises, via des visites régulières de chantier ; ▪ Suivi des espèces végétales et animales sur le terrain. Ce suivi concernera les zones sensibles identifiées à proximité du chantier mais aussi directement au sein de l'emprise des travaux ; ▪ Assistance pour l'éradication des espèces végétales et vérification de la non propagation d'espèces végétales invasives au cours du chantier ; ▪ En fonction des difficultés rencontrées sur le terrain, proposition de nouvelles prescriptions ou révision de certaines prescriptions ; ▪ Vérification régulière, sur le terrain, du bon état des installations mises en place pour la protection des milieux naturels (balisage notamment). Dans le cadre du suivi écologique du chantier, des comptes-rendus de suivi écologique seront rédigés par l'ingénieur-écologue en charge du suivi écologique.
Mesures associées	▪ Mesure A02 – Balisage des zones sensibles

A04	Phasage des travaux dans le temps
Objectifs	Adapter le chantier, dans le temps, pour minimiser les impacts sur les espèces animales.
Groupes biologiques concernés	Amphibiens Oiseaux nicheurs dans les emprises liées au chantier, notamment les espèces protégées (dont la destruction des œufs et des nids est interdite par la Loi) Chiroptères
Modalités	Trois contraintes temporelles seront à respecter pour limiter l'impact du projet sur : ▪ **Les amphibiens :** Afin de limiter au maximum les impacts sur les amphibiens, liés à la destruction de pontes, de larves et d'individus, il conviendra de plannifier les travaux comme suit : • Le défrichement (débroussaillage doux : tronçonneuse et débrousailleuse) aura lieu entre fin février et début avril. En effet, les amphibiens sortent de leur période d'hivernation (capacité de fuite) et sont, pour la plupart, dans les mares et fossés pour leur reproduction ; • Les travaux de girobroyage et de terrassement faisant suite au défrichement débuteront au mois d'avril. Ainsi, les amphibiens sont encore actifs (capacité de fuite) et auront déjà rejoint leur zone d'estivage. ▪ **L'avifaune :** Afin de supprimer tout risque d'impact sur des oiseaux pouvant nicher au sein des emprises du chantier, les travaux qui induiront une perte d'habitats seront à mener en dehors des périodes de reproduction de l'avifaune. En effet, les œufs et les nids de la plupart des espèces d'oiseaux étant protégés, il est ainsi indispensable que le chantier soit adapté pour tenir compte de cette contrainte réglementaire. L'objectif est que les travaux n'induisent aucun impact de destruction d'œufs ou de nids d'oiseaux protégés. Ils pourront ainsi débuter soit avant, soit après, la période de nidification, qui s'étale de début avril à début août ; ▪ **Les chiroptères :** Afin d'éviter tout risque d'impact lié à la destruction d'individus de chauves-souris, les déboisements et démantèlements de bâtiments désaffectés devront avoir lieu en dehors des périodes d'hibernation et de mise-bas des chiroptères. Cette mesure vise avant tout à limiter l'impact des coupes d'arbres sur les populations des chauves-souris. Les arbres offrent de nombreux gîtes favorables à différentes espèces de chauves-souris arboricoles. Dans ces conditions, la coupe des arbres doit être réalisée uniquement à certaines périodes de l'année. Elle ne doit pas être réalisée en période de mise-bas et d'élevage des jeunes et également en période d'hibernation pour les boisements les plus mâtures. Certaines espèces de chauves-souris forestières pouvant hiberner dans des gîtes arboricoles. En fonction de la qualité des boisements et de leurs potentiels d'accueil pour les chauves-souris, la coupe des bois ne pourra être effectuée qu'à certaines périodes de l'année : • Entre le 15 septembre et le 30 octobre pour les boisements mâtures de feuillus ; • Entre le 15 septembre et le 1er mars pour les boisements jeunes de feuillus ;

	• Entre le 1er septembre et le 31 janvier pour les boisements de conifères. En ce qui concerne les bâtiments susceptibles d'accueillir des chauves-souris, leur destruction doit être faite en respectant les période d'intervention attribué aux boisements mâtures de feuillus, soit entre le 15 septembre et le 30 octobre. Le calendrier ci-dessous récapitule ces prescriptions :

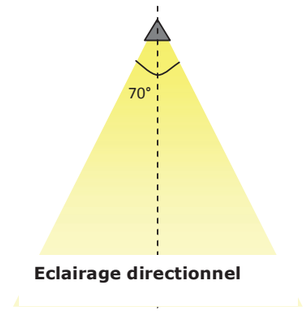
Périodes favorables aux travaux

		Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre.	Novembre	Décembre
Avifaune													
Chiroptères	Boisements mâtures de feuillus												
	Boisements jeunes de feuillus												
	Boisements de conifères												
	Destruction de bâtiments												
Amphibiens	Défrichement												
	Terrassement												

Légende : Rouge : période défavorable ; Jaune : période peu favorable, à éviter ; Vert : période favorable

	L'ingénieur-écologue en charge du suivi écologique des travaux veillera, au démarrage du chantier, à s'assurer que le planning et le plan d'organisation des travaux proposés par les entreprises sont compatibles avec les périodes sensibles des espèces remarquables et la localisation des sites favorables à la faune.
Mesures associées	▪ Mesure A03 - Suivi écologique du chantier par un ingénieur-écologue

A05	Mise en place d'un plan lumière adapté
Objectifs	Limiter l'impact de la pollution lumineuse sur la faune
Groupes biologiques concernés	Oiseaux nicheurs Chiroptères
Modalités	La pollution lumineuse, provoquée par l'éclairage nocturne, a des effets néfastes sur l'avifaune : prédation de nuit, impacts sur les axes de migration, etc. et les chiroptères : entrave au transit des espèces, augmentation de la prédation, etc. L'objectif de cette mesure est donc de limiter au maximum l'éclairage nocturne, en phase chantier et d'exploitation. Il est toutefois important de rappeler le contexte de la zone d'étude qui est déjà fortement éclairée. En phase chantier, il s'agira, au préalable, de minimiser le travail de nuit, notamment pendant les périodes les plus sensibles, à savoir la période de reproduction. Les principes généraux suivants pourront, par exemple, être respectés, en phase chantier, comme en phase d'exploitation : ▪ Eviter toute diffusion de lumière vers le ciel : munir toutes les sources lumineuses de système (réflecteurs notamment) renvoyant la lumière vers le bas (éclairage directionnel – angle de 70° orienté vers le sol) ; ▪ Utiliser des lampes peu polluantes : préférer les lampes au sodium basse pression ou tout autre système pouvant être développé à l'avenir / Eviter l'usage de lampes à vapeur de mercure haute pression ou à iodure métallique ; ▪ Utiliser la bonne quantité de lumière : ajuster la puissance des lampes et donc la valeur de l'éclairement en fonction des réels besoins, dans le temps et dans l'espace / Utiliser des systèmes de contrôle qui ne fourniront de la lumière que lorsqu'elle est nécessaire ; ▪ Etc. Précisions toutefois que les niveaux d'éclairage seront basés sur le minimum de la réglementation en termes de sécurité des personnes. Le plan lumière sera validé par l'ingénieur-écologue en charge du suivi écologique de chantier.
Mesures associées	▪ Mesure A03 - Suivi écologique du chantier par un ingénieur-écologue



Eclairage directionnel

A06	Eviter l'introduction et la dissémination d'espèces végétales à caractère invasif
Objectifs	Eviter l'expansion des espèces végétales invasives sur, et au-delà, de l'emprise des travaux.
Groupes biologiques concernés	Flore
Modalités	Les espèces végétales à caractère invasif constituent une menace pour la biodiversité. En effet, en l'absence d'agents de contrôle sur notre territoire, elles sont très compétitives et peuvent se substituer à la flore indigène. Les travaux devront donc garantir qu'aucune espèce invasive ne sera introduite, mais davantage encore, que les travaux n'entraînent pas l'expansion des stations existantes. Afin de traiter une telle problématique, un plan d'éradication pourra être mis en place. Cette mission devra être assurée par un ingénieur écologue. Cette démarche est intégrée dans la Mesure A04 - Suivi écologique du chantier par un ingénieur-écologue.
Mesures associées	▪ Mesure A03 - Suivi écologique du chantier par un ingénieur-écologue

A07	Garantir l'absence de pollution
Objectifs	Eviter une pollution accidentelle lors des travaux.
Groupes biologiques concernés	Habitats d'intérêt communautaire Espèces protégées et/ou patrimoniales, tous groupes confondus
Modalités	Afin de lutter contre les risques de pollution accidentelle lors des travaux, un certain nombre de mesures seront prises et intégrées dans le DCE des marchés de travaux, telles que : ▪ Les véhicules et engins de chantier doivent être équipés de kits de dépollution en cas de fuite de carburant, d'huile ou autre matériau ; ▪ Le stockage des huiles et carburants, le confinement et la maintenance du matériel se feront uniquement sur des emplacements aménagés à cet effet, loin de tout secteur écologiquement sensible ; ▪ Les eaux usées de la base de vie devront être traitées ; ▪ Etc.
Mesures associées	▪ Mesure A03 - Suivi écologique du chantier par un ingénieur-écologue

XVI. Démarches itératives ultérieures

Pour chaque projet de requalification des secteurs opérationnels du territoire Seine-Sud, les démarches ultérieures comprendront :

1. Une prise en compte des enjeux et orientations développés précédemment dans cette étude ;
2. Une analyse des impacts résiduels ;
3. La proposition de mesures de compensation des éventuels impacts résiduels et mesures d'accompagnement.

XVII. Conclusion générale de l'étude - Résumé non technique

Dans le cadre du projet de requalification économique des secteurs opérationnels du territoire Seine-Sud, sur les communes de Saint-Etienne-du-Rouvray et de Oissel, en région Haute-Normandie, la CREA a confié au cabinet d'études BIOTOPE la réalisation d'une expertise faune-flore préalable.

Les objectifs de l'étude sont :

- De réaliser un état des lieux des espèces, végétales et animales, présentes dans l'aire destinée à recevoir le projet ;
- D'en évaluer les enjeux écologiques ;
- D'analyser les impacts potentiels que peut induire le projet sur le patrimoine naturel ;
- Et de proposer, si nécessaire, des mesures d'atténuation (mesures de suppression et de réduction d'impacts) et d'accompagnement liés au projet.
- Ces mesures devront ensuite être intégrées à chaque projet de requalification des secteurs opérationnels et, le cas échéant, seront complétées dans le cadre des phases de conception à venir.

Le présent dossier est à considérer comme un document support, qui sera affiné dans le cadre du développement des projets de requalification de chaque secteur opérationnel, sur les aspects mesures notamment, une fois les projets définis. En effet, chaque projet sera développé et précisément défini suite aux propositions de mesures d'intégration écologique. Une démarche itérative sera donc mise en place pour la création de chaque projet.

Cette étude faune – flore - milieux naturels a révélé un niveau d'enjeu écologique globalement modéré, mais néanmoins contrasté. En effet, la diversité des habitats est assez moyenne sur l'aire d'étude. Celle-ci est dominée par des végétations de friches ouvertes et semi-ouvertes, à caractère rudéral marqué, ainsi que par des formations boisées.
Globalement, l'ensemble des habitats naturels se trouve dans un état de conservation mauvais, en raison de l'ancienne vocation industrielle des sites et de l'absence d'entretien depuis le démantèlement des infrastructures, mais aussi par la pression humaine liée à la surfréquentation, au piétinement, aux dépôts « sauvages » et autres pollutions.
Deux habitats, en mauvais état de conservation, ont été rattachés à des habitats d'intérêt communautaire.
S'agissant de la flore, par la présence de deux espèces protégées et 12 espèces patrimoniales, les enjeux écologiques ont été définis comme moyens.
Les enjeux écologiques mis en évidence pour les différents groupes de faune sont les suivants :

- Faibles à modérés pour les amphibiens, les reptiles et les mammifères terrestres. Notons que ces groupes sont concernés par une contrainte réglementaire, de par la présence d'espèces protégées ;
- Modérés pour les insectes, l'ichtyofaune, l'avifaune migratrice et les chiroptères ;
- Forts pour l'avifaune nicheuse qui comprend 15 espèces patrimoniales, dont trois sont inscrites à l'annexe I de la directive « Oiseaux » et en particulier l'Oedicnème criard, nicheur rare en Haute-Normandie et inscrit à la Liste Rouge régionale. Notons qu'avec 4 à 5 couples, ce noyau de population représente plus de 15% de la population normande.

Les principaux effets prévisibles des projets de requalification économique des secteurs opérationnels du territoire Seine-Sud concernent :

- L'impact par destruction/dégradation des milieux en phase travaux sur la flore, les habitats naturels et tous les groupes de faune ;
- L'impact par destruction d'individus en phase travaux sur la flore et tous les groupes de faune ;
- L'impact par dérangement en phase travaux sur la faune, notamment en période de reproduction, dont principalement l'avifaune nicheuse ;
- L'impact par pollution engendrée en phase travaux sur la faune vertébrée, notamment sur l'ichtyofaune et les ampibiens ;
- L'impact par introduction involontaire et/ou développement d'espèces invasives ;
- L'impact par pollution lumineuse sur la faune, dont principalement les chiroptères ;
- L'impact par dérangement en phase d'exploitation sur la faune ;
- Impact par perturbation du fonctionnement écologique du site sur la faune.

Afin de supprimer et réduire les impacts sur les milieux naturels, un certain nombre de mesures d'intégration écologique ont été proposées :

- Mesure A01 – Optimisation des projets de requalification économique des secteurs opérationnels vis-à-vis des enjeux écologiques et contraintes réglementaires ;
- Mesure A02 – Balisage des zones sensibles ;
- Mesure A03 - Suivi écologique du chantier par un ingénieur-écologue ;
- Mesure A04 - Phasage des travaux dans le temps ;
- Mesure A05 – Mise en place d'un plan lumière adapté. ;
- Mesure A06 – Eviter l'introduction et la dissémination d'espèces végétales à caractère invasif ;
- Mesure A07 – Garantir l'absence de pollution.

Suite à ces propositions de mesures d'atténuation, chaque projet sera défini et écologiquement optimisé. Pour chaque projet, les impacts résiduels seront ensuite évalués afin de formuler des mesures compensatoires et d'accompagnement.

☞ Les enjeux écologiques liés au projet de requalification économique des secteurs opérationnels sur le territoire Seine-Sud, sur les communes de Saint-Etienne-du-Rouvray et de Oissel, dans le département de Seine-maritime (76), sont globalement modérés pour les milieux naturels, la flore et la faune.

☞ Quelques mesures de suppression et de réduction d'impact ont été formulées afin d'intégrer au mieux chaque projet aux enjeux écologiques de la zone d'étude. Il s'agira notamment d'optimiser leur conception au regard des sensiblités écologiques et des contrainets réglementaires.

☞ Suite à la définition de chaque projet, qui aura pris en compte les mesures d'atténuation, le niveau d'impacts résiduels du projet sera évalué. Celui-ci permettra de définir, le cas échéant et en fonction de la nature et de l'intensité des impacts résiduels, des mesures de compensation des impacts non réduits et des mesures d'accompagnement.

☞ L'impact résiduel sur les espèces et habitats d'espèces protégés sera à examiner précisément, tout comme les incidences sur les habitats et espèces d'intérêt communautaire, dans le cadre des phases de développement des projets de requalification des secteurs opérationnels à venir.

XVIII. Annexes

Annexe 1. *liste des espèces végétales observée sur le site en 2010*

Annexe 2. *liste des insectes observés sur le site en 2010*

Annexe 3. *liste des espèces d'oiseaux contactées pendant la période de reproduction sur l'aire d'étude en 2011*

Annexe 1. liste des espèces végétales observées sur le site en 2010

Taxon	Nom commun	Stat. HN	Rar. HN	Men. HN	Patrim. HN	Legisl.
Acer campestre L.	Érable champêtre	I(NSC)	CC	LC		
Acer platanoides L.	Érable plane	I(NSC)	PC	LC		
Achillea millefolium L.	Achillée millefeuille	I(C)	CC	LC		
Aesculus hippocastanum L.	Marronnier commun [Marronnier d'Inde]	C(S)	?	H		
Agrimonia eupatoria L.	Aigremoine eupatoire	I	CC	LC		
Alliaria petiolata (Bieb.) Cavara et Grande	Alliaire officinale [Alliaire]	I	CC	LC		
Allium sp.	Ail indéterminé					
Alnus glutinosa (L.) Gaertn.	Aulne glutineux	I(NSC)	C	LC		
Alopecurus myosuroides Huds.	Vulpin des champs	I	CC	LC		
Amaranthus hybridus L.	Amarante hybride (s.l.)	A(C)	?	H		
Anagallis arvensis L.	Mouron des champs (s.l.)	I	CC	LC		
Anethum graveolens L.	Aneth odorant [Aneth ; Fenouil bâtard]	C		H		
Apium nodiflorum (L.) Lag. var. *nodiflorum*	Ache nodiflore (var.)	I	AC	LC		
Arctium lappa L.	Bardane à grosses têtes [Grande bardane]	I	AC	LC		
Arctium minus (Hill) Bernh.	Bardane à petits capitules (s.l.) [Petite bardane]	I	C	LC		
Arrhenatherum elatius (L.) Beauv. ex J. et C. Presl	Fromental élevé (s.l.)	I	CC	LC		
Artemisia vulgaris L.	Armoise commune [Herbe à cent goûts]	I	CC	LC		
Asparagus officinalis L.	Asperge officinale (s.l.)	Z(SC)	AR	ZLC		C0p
Atriplex patula L.	Arroche étalée	I	C	LC		
Atriplex prostrata Boucher ex DC.	Arroche hastée (s.l.)	I	C	LC		
Avena fatua L.	Avoine folle (s.l.) [Folle-avoine]	I	PC?	DD		
Ballota nigra L.	Ballote noire (s.l.)	I	PC?	DD		
Betula pendula Roth	Bouleau verruqueux	I(NC)	CC	LC		
Bidens frondosa L.	Bident à fruits noirs	Z	R	ZLC		
Blackstonia perfoliata (L.) Huds.	Chlore perfoliée	I	PC	LC		
Bryonia dioica Jacq.	Bryone dioïque [Bryone]	I	C	LC		
Buddleja davidii Franch.	Buddléie de David [Arbre aux papillons]	Z(SC)	PC	ZLC		
Calamagrostis epigejos (L.) Roth	Calamagrostide commune	I	AC	LC		
Calystegia sepium (L.) R. Brown	Calystégie des haies [Liseron des haies]	I	CC	LC		
Campanula patula L.	Campanule étalée (s.l.)	I?	D?	NE		
Carduus crispus L.	Chardon crépu (s.l.)	I	AC	LC		
Carduus nutans L.	Chardon penché (s.l.)	I	PC	LC		
Carex hirta L.	Laîche hérissée	I	AC	LC		
Carex pendula Huds.	Laîche pendante	I(C)	AR	LC		

Taxon	Nom commun	Stat. HN	Rar. HN	Men. HN	Patrim. HN	Legisl.
Carpinus betulus L.	Charme commun	I(NSC)	CC	LC		
Castanea sativa Mill.	Châtaignier commun [Châtaignier]	ZC(S)	AC	ZLC		
Centaurea jacea L. subsp. *nigra* (L.) Bonnier et Layens	Centaurée noire	I	AC?	DD		
Centaurea scabiosa L.	Centaurée scabieuse	I	AC	LC		
Centaurium erythraea Rafn	Érythrée petite-centaurée	I	AC	LC		
Chelidonium majus L.	Chélidoine éclaire	I	C	LC		
Chenopodium album L.	Chénopode blanc (s.l.)	I	CC	LC		
Cirsium arvense (L.) Scop.	Cirse des champs	I	CC	LC		
Cirsium vulgare (Savi) Ten.	Cirse commun	I	CC	LC		
Clematis vitalba L.	Clématite des haies [Herbe aux gueux]	I	CC	LC		
Clinopodium vulgare L.	Clinopode commun [Grand basilic sauvage]	I	AC	LC		
Convolvulus arvensis L.	Liseron des champs	I	CC	LC		
Conyza canadensis (L.) Cronq.	Conyze du Canada	Z	CC	ZLC		
Conyza sumatrensis (Retz.) E. Walker	Conyze de Sumatra	N	?	H		
Cornus sanguinea L.	Cornouiller sanguin	I(C)	CC	LC		
Corylus avellana L.	Noisetier commun [Noisetier ; Coudrier]	I(S?C)	CC	LC		
Crataegus monogyna Jacq.	Aubépine à un style	I(NC)	CC	LC		
Crepis capillaris (L.) Wallr.	Crépide capillaire	I	CC	LC		
Cytisus scoparius (L.) Link	Cytise à balais commun [Genêt à balais]	I(C)	C	LC		
Dactylis glomerata L.	Dactyle aggloméré	I(NC)	CC	LC		
Datura stramonium L.	Datura stramoine [Stramoine]	Z	R	ZLC	oui	
Daucus carota L.	Carotte commune (s.l.)	I(SC)	CC	LC		
Dipsacus fullonum L.	Cardère sauvage [Cabaret des oiseaux]	I	C	LC		
Dryopteris dilatata (Hoffmann) A. Gray	Dryoptéride dilatée	I	AC	LC		
Echinochloa crus-galli (L.) Beauv.	Échinochloa pied-de-coq (s.l.) [Pied-de-coq]	I	PC?	DD		
Echium vulgare L.	Vipérine commune [Vipérine]	I	AC	LC		
Epilobium angustifolium L.	Épilobe en épi [Laurier de Saint-Antoine]	I	C	LC		
Epipactis helleborine (L.) Crantz	Épipactis à larges feuilles (s.l.)	I	PC	LC		A2<>6;C(1)
Equisetum arvense L.	Prêle des champs	I	C	LC		
Eryngium campestre L.	Panicaut champêtre [Chardon roulant]	I	AC	LC		
Eupatorium cannabinum L.	Eupatoire chanvrine	I	CC	LC		
Euphorbia cyparissias L.	Euphorbe petit-cyprès [Tithymale]	I	PC	LC		
Euphorbia helioscopia L.	Euphorbe réveil-matin [Réveil-matin]	I	C	LC		
Euphorbia peplus L.	Euphorbe des jardins [Ésule ronde]	I	C	LC		
Fallopia japonica (Houtt.) Ronse Decraene	Vrillée du Japon [Renouée du Japon]	Z(C)	C	ZLC		
Festuca ovina L.	Fétuque ovine (s.l.)	E				
Fraxinus excelsior L.	Frêne commun	I(NC)	CC	LC		

Taxon	Nom commun	Stat. HN	Rar. HN	Men. HN	Patrim. HN	Legisl.
Fumaria capreolata L.	Fumeterre grimpante	I(A)	RR	EN	oui	
Galium verum L.	Gaillet jaune	I	C	LC		
Geranium columbinum L.	Géranium colombin	I	AC	LC		
Geranium rotundifolium L.	Géranium à feuilles rondes	I	PC	LC		
Glechoma hederacea L.	Gléchome lierre-terrestre [Lierre terrestre]	I	CC	LC		
Hedera helix L.	Lierre grimpant (s.l.)	I(C)	CC	LC		
Heracleum sphondylium L.	Berce commune [Branc-ursine]	I	CC	LC		
Holcus lanatus L.	Houlque laineuse	I	CC	LC		
Holcus mollis L.	Houlque molle	I	AC	LC		
Hordeum murinum L.	Orge queue-de-rat	I	AC	LC		
Humulus lupulus L.	Houblon grimpant [Houblon]	I	AC	LC		
Hypericum perforatum L.	Millepertuis perforé (s.l.) [Herbe à mille trous]	I	CC	LC		
Ilex aquifolium L.	Houx commun [Houx]	I(C)	CC	LC		C0
Impatiens capensis Meerb.	Balsamine du Cap	Z	R	ZLC		
Iris pseudacorus L.	Iris faux-acore [Iris jaune ; Iris des marais]	I(C)	AC	LC		
Juglans regia L.	Noyer royal [Noyer]	C(S)	?	H		
Juncus compressus Jacq.	Jonc comprimé	I	R?	DD		
Juncus effusus L.	Jonc épars	I	CC	LC		
Juncus inflexus L.	Jonc glauque [Jonc des jardiniers]	I(C)	AC	LC		
Kickxia spuria (L.) Dum.	Kickxie bâtarde [Fausse velvote]	I	AR?	DD		
Lactuca serriola L.	Laitue scariole	I(C)	C	LC		
Lagurus ovatus L.	Lagure ovoïde [Queue-de-lièvre]	A	E	H		
Lathyrus latifolius L.	Gesse à larges feuilles [Pois vivace]	N(SC)	AR	H		
Lemna minor L.	Lenticule mineure	I	CC	LC		
Lepidium ruderale L.	Passerage rudérale	I	?	DD		
Ligustrum vulgare L.	Troène commun	I(C)	CC	LC		
Linaria vulgaris Mill.	Linaire commune [Linaire]	I	CC	LC		
Lolium perenne L.	Ivraie vivace [Ray-grass commun]	I(NC)	CC	LC		
Lonicera periclymenum L.	Chèvrefeuille des bois	I	CC	LC		
Lotus corniculatus L.	Lotier corniculé (s.l.)	I(NC)	CC	LC		
Lycopus europaeus L.	Lycope d'Europe [Pied-de-loup]	I	AC	LC		
Lythrum salicaria L.	Salicaire commune	I(C)	C	LC		
Malus sylvestris (L.) Mill. subsp. *mitis* (Wallr.) Mansf.	Pommier commun	C(N?S)	?	H		
Malva moschata L.	Mauve musquée	I	AC	LC		
Matricaria recutita L.	Matricaire camomille	I	C	LC		
Medicago lupulina L.	Luzerne lupuline [Minette ; Mignonnette]	I(C)	CC	LC		
Medicago sativa L.	Luzerne cultivée	N(SC)	AC?	H		

Taxon	Nom commun	Stat. HN	Rar. HN	Men. HN	Patrim. HN	Legisl.
Melampyrum pratense L.	Mélampyre des prés	I	AC	LC		
Melilotus albus Med.	Mélilot blanc	I	PC?	DD		
Mentha aquatica L.	Menthe aquatique (s.l.)	I	C	LC		
Mentha longifolia L.	Menthe à longues feuilles	E?(S?)	(D)	(H)		
Mercurialis annua L.	Mercuriale annuelle	I	C	LC		
Myriophyllum spicatum L.	Myriophylle en épi	I	PC	LC		
Neslia paniculata (L.) Desv.	Neslie paniculée (s.l.)	I	E	CR	oui	
Nymphaea alba L.	Nymphéa blanc (s.l.)	IN(C)	RR	VU	oui	
Oenanthe aquatica (L.) Poiret	Oenanthe aquatique	I	R	VU	oui	
Oenothera ×fallax Renner [*Oenothera biennis* L. × *Oenothera glazioviana* Micheli]	Onagre trompeuse	??	??	??		
Oenothera glazioviana Micheli	Onagre à grandes fleurs	Z	?	ZDD		
Onopordum acanthium L.	Onoporde acanthe	I	RR?	DD	oui	
Origanum vulgare L.	Origan commun (s.l.) [Origan ; Marjolaine sauvage]	I	C	LC		
Papaver rhoeas L.	Pavot coquelicot [Grand coquelicot]	I(C)	CC	LC		
Papaver somniferum L.	Pavot somnifère (s.l.)	S(C)	?	H		
Parietaria officinalis L.	Pariétaire officinale	I	RR?	DD	oui	
Parthenocissus quinquefolia (L.) Planch.	Vigne-vierge à cinq feuilles	E?(N?SC)	(?)	(H)		
Pastinaca sativa L.	Panais commun (s.l.) [Panais]	IZ(C)	AC{AC,?}	LC{LC,DD}		
Persicaria maculosa S.F. Gray, nom. conserv. propos.	[Renouée persicaire, Persicaire]	I	CC	LC		
Petasites hybridus (L.) P. Gaertn., B. Mey. et Scherb.	Pétasite officinal	I(N)	RR	LC	oui	
Phalaris arundinacea L.	Alpiste roseau [Baldingère]	I	C	LC		
Phragmites australis (Cav.) Steud.	Phragmite commun [Roseau commun ; Phragmite]	I	C	LC		
Picris echioides L.	Picride fausse-vipérine	I	PC	LC		
Picris hieracioides L.	Picride fausse-épervière	I	C	LC		
Pinus nigra Arnold	Pin noir (s.l.)	C(NS)	AR?	H		
Plantago arenaria Waldst. et Kit.	Plantain des sables	A(N?)	E	H		
Plantago coronopus L.	Plantain corne de cerf	I	PC	LC		
Plantago lanceolata L.	Plantain lancéolé	I	CC	LC		
Plantago major L.	Plantain à larges feuilles (s.l.)	I	CC	LC		
Poa pratensis L.	Pâturin des prés (s.l.)	I(NC)	C	LC		
Poa pratensis L. subsp. *angustifolia* (L.) Gaudin	Pâturin à feuilles étroites	I	AC?	DD		
Polygonum aviculare L.	Renouée des oiseaux (s.l.) [Traînasse]	I	CC	LC		
Populus alba L.	Peuplier blanc [Ypréau]	C(S)	?	H		
Populus nigra L.	Peuplier noir	C(I?N?)	?	NE		
Populus nigra L. var. *italica* Muenchh.	Peuplier noir (var.) [Peuplier d'Italie]	C		H		
Populus tremula L.	Peuplier tremble [Tremble]	I	C	LC		
Potamogeton pectinatus L.	Potamot pectiné	I	PC	LC		

Taxon	Nom commun	Stat. HN	Rar. HN	Men. HN	Patrim. HN	Legisl.
Potentilla reptans L.	Potentille rampante [Quintefeuille]	I	CC	LC		
Prunella vulgaris L.	Brunelle commune	I	CC	LC		
Prunus avium (L.) L.	Prunier merisier (s.l.)	I(NC)	CC	LC		
Prunus cerasifera Ehrh.	Prunier myrobolan [Myrobolan]	C(S)	?	H		
Prunus padus L.	Prunier à grappes [Cerisier à grappes ; Putiet]	C(I?NS)	?{?,E,?}	NE		
Prunus spinosa L.	Prunier épineux [Prunellier]	I	CC	LC		
Pteridium aquilinum (L.) Kuhn	Ptéridion aigle [Fougère aigle]	I	CC	LC		
Pulicaria dysenterica (L.) Bernh.	Pulicaire dysentérique	I	AC	LC		
Quercus robur L.	Chêne pédonculé	I(NC)	CC	LC		
Ranunculus repens L.	Renoncule rampante [Pied-de-poule]	I	CC	LC		
Raphanus raphanistrum L.	Radis ravenelle (s.l.)	I	AC	LC		
Reseda lutea L.	Réséda jaune	I	C	LC		
Reseda luteola L.	Réséda gaude [Gaude]	I	AC	LC		
Rhus sp.	Sumac indéterminé					
Robinia pseudoacacia L.	Robinier faux-acacia	NC	C	H		
Rorippa palustris (L.) Besser	Rorippe des marais	I	R?	DD		
Rosa canina L. s. str.	Rosier des chiens (s.str.)	I	?	DD		
Rubus sp.	Ronce indéterminée					
Rumex ×heterophyllus C.F. Schultz [*Rumex aquaticus* L. × *Rumex hydrolapathum* Huds.]	Patience hétérophylle	I	E?	H		
Rumex acetosa L.	Patience oseille [Oseille sauvage]	I	C	LC		
Rumex conglomeratus Murray	Patience agglomérée	I	C	LC		
Rumex obtusifolius L.	Patience à feuilles obtuses (s.l.)	I	CC	LC		
Rumex palustris Smith	Patience des marais	I	?	DD		
Salix alba L.	Saule blanc	I(C)	AC	LC		
Salix caprea L.	Saule marsault	I	CC	LC		
Salix repens L. subsp. *rosmarinifolia* (L.) Hartm.	Saule à feuilles de rosmarin	??	??	??	[oui]	
Salix viminalis L.	Saule des vanniers [Osier blanc]	I(NC)	PC?	DD		
Sambucus ebulus L.	Sureau yèble [Yèble]	I	PC	LC		
Sambucus nigra L.	Sureau noir	I(NSC)	CC	LC		
Saponaria officinalis L.	Saponaire officinale	I(NSC)	PC	LC		
Scrophularia nodosa L.	Scrofulaire noueuse	I	C	LC		
Sedum acre L.	Orpin âcre	I(C)	C	LC		
Senecio inaequidens DC.	Séneçon du Cap	Z	PC	ZLC		
Senecio jacobaea L.	Séneçon jacobée [Jacobée]	I	CC	LC		
Senecio viscosus L.	Séneçon visqueux	I	AR	LC		
Silene latifolia Poiret	Silène à larges feuilles (s.l.) [Compagnon blanc]	I	CC	LC		
Silene vulgaris (Moench) Garcke	Silène enflé (s.l.)	I	AC	LC		

Taxon	Nom commun	Stat. HN	Rar. HN	Men. HN	Patrim. HN	Legisl.
Sinapis arvensis L.	Moutarde des champs	I	CC	LC		
Solanum dulcamara L.	Morelle douce-amère	I	CC	LC		
Solanum nigrum L.	Morelle noire (s.l.)	I(A)	C	LC		
Sonchus arvensis L.	Laiteron des champs	I	C	LC		
Sonchus asper (L.) Hill	Laiteron rude	I	CC	LC		
Sonchus oleraceus L.	Laiteron maraîcher	I	CC	LC		
Sorbus aucuparia L.	Sorbier des oiseleurs (s.l.)	I	AC	LC		
Stachys germanica L.	Épiaire d'Allemagne	I	E	CR	oui	
Stachys palustris L.	Épiaire des marais [Ortie morte]	I	PC	LC		
Symphytum ×uplandicum Nyman [*Symphytum asperum* Lepechin × *Symphytum officinale* L.]	Consoude du Upland	N	?	H		
Symphytum officinale L.	Consoude officinale (s.l.)	I	CC	LC		
Tanacetum vulgare L.	Tanaisie commune [Herbe aux vers]	I(C)	C	LC		
Taraxacum sp.	Pissenlit indéterminé					
Teucrium scorodonia L.	Germandrée scorodoine	I	C	LC		
Tilia ×europaea L. [*Tilia cordata* Mill. × *Tilia platyphyllos* Scop.]	Tilleul de Hollande	C(I?S)	?	H		
Tilia cordata Mill.	Tilleul à petites feuilles	I(N?C)	AC?	DD		
Torilis arvensis (Huds.) Link	Torilis des champs (s.l.)	I	RR?	DD	oui	
Trifolium arvense L.	Trèfle des champs [Pied-de-lièvre]	I	R?	DD		
Trifolium pratense L.	Trèfle des prés	I(NSC)	CC	LC		
Typha latifolia L.	Massette à larges feuilles	I	C	LC		
Ulex europaeus L.	Ajonc d'Europe	I(NC)	C	LC		
Ulmus glabra Huds.	Orme des montagnes	I(C)	AR	LC		
Urtica dioica L.	Ortie dioïque [Grande ortie]	I	CC	LC		
Verbascum nigrum L.	Molène noire	I	AC	LC		
Verbascum thapsus L.	Molène bouillon-blanc [Bouillon blanc]	I	C	LC		
Verbena officinalis L.	Verveine officinale	I	C	LC		
Veronica agrestis L.	Véronique agreste	I	PC?	DD		
Viscum album L.	Gui blanc	I	CC	LC		C0

Légende :

Statuts en région Haute-Normandie [Stat. HN]

I = Indigène
X = Néo-Indigène potentiel
Z = Eurynaturalisé
N = Sténonaturalisé
A = Adventice
S = Subspontané
C = Cultivé
? = indication complémentaire de statut douteux ou incertain se plaçant après le code de statut (I?, Z?, N?, S?, A?, E?).

Rareté en région Haute-Normandie [Rar. HN]

E : exceptionnel ;
RR : très rare ;
R : rare ;
AR : assez rare ;
PC : peu commun ;
AC : assez commun ;
C : commun ;
CC : très commun.

? = taxon présent dans en Haute-Normandie mais dont la rareté ne peut-être évaluée sur la base des connaissances actuelles (cas fréquent des infrataxons méconnus ou des taxons subspontanés, adventices, cultivés, dont la rareté ou la fréquence sont actuellement impossibles à apprécier).

Menace en région Haute-Normandie [Men. HN]

EX = taxon éteint.
EX? = taxon présumé éteint.

EW = taxon éteint à l'état sauvage.
EW? = taxon présumé éteint à l'état sauvage.
CR = taxon gravement menacé d'extinction.
EN = taxon menacé d'extinction.
VU = taxon vulnérable.
LR = taxon à faible risque ; comprend trois sous-catégories :
CD = taxon dépendant de mesures de conservation ;
NT = taxon quasi menacé ;
LC = taxon de préoccupation mineure.
DD = taxon insuffisamment documenté.
NE : taxon non évalué.
?? = taxon dont la présence est hypothétique en Haute-Normandie (indication vague pour le territoire, détermination rapportée en confer, ou encore présence probable à confirmer en absence de citation).

Intérêt patrimonial pour la région Haute-Normandie [Patrim. HN]
Sont considérés comme d'intérêt patrimonial à l'échelle régionale,
1. tous les taxons bénéficiant d'une PROTECTION légale au niveau international (annexes II et IV de la Directive Habitat, Convention de Berne), national (liste révisée au 1er janvier 1999) ou régional (arrêté du 3 avril 1990) ;
2. tous les taxons non hybrides indigènes (I), néo-indigènes potentiels (X) ou eurynaturalisés (Z) mais, dans ce dernier cas, non invasifs (voir ci-dessous) présentant au moins un des 2 critères suivants :
- MENACÉ au minimum égale à « Quasi menacé » (NT, XNT ou ZNT selon le statut) en Haute-Normandie ou à une échelle géographique supérieure (incluant le niveau de menace R = « rare » dans l'ancienne codification U.I.C.N.);
- RARETÉ égale à Rare (R), Très rare (RR), Exceptionnel (E), Présumé très Rare (RR ?) ou Présumé exceptionnel (E?) pour l'ensemble des populations de statuts I, X ou Z de Haute-Normandie.

Législation [Législ.]
H2 = Protection européenne. Annexe II de la Directive 92/43 CEE : "Habitats, Faune, Flore" ;
H4 = Protection européenne. Annexe IV de la Directive 92/43 CEE : "Habitats, Faune, Flore" ;
H5 = Protection européenne. Annexe V de la Directive 92/43 CEE : "Habitats, Faune, Flore" ;
! = Protection européenne. Taxon prioritaire de la Directive 92/43 CEE : "Habitats, Faune, Flore".
B = Protection européenne. Annexe I de la Convention de Berne relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe, Conseil de l'Europe, 6 mars 1992.
N1 = Protection nationale. Taxon de l'Annexe 1 de l'arrêté du 20 janvier 1982 modifié par l'arrêté du 31 août 1995 ;
N2 = Protection nationale. Taxon de l'Annexe 2 de l'arrêté du 20 janvier 1982 modifié par l'arrêté du 31 août 1995.
R1 = Protection régionale. Taxon protégé dans la région Haute-Normandie au titre de l'arrêté du 3 avril 1990.

Réglementation de la cueillette

C0 = taxon inscrit dans l'Arrêté du 13 octobre 1989 (Journal officiel du 10 décembre 1989) modifié par l'arrêté du 5 octobre 1992 (Journal officiel du 26 octobre 1992) relatif à la liste des espèces végétales sauvages pouvant faire l'objet d'une réglementation préfectorale permanente ou temporaire.
Aucun arrêté préfectoral de réglementation de la cueillette de ces espèces n'a été publié à ce jour en Haute-Normandie.

Protection CITES

Arrêté du 29 mars 1988 fixant les modalités d'application de la convention internationale des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES) :
Symbolique : A2 = Annexe II du Règlement C.E.E. n°3626/82 du Conseil du 3 décembre 1982 relatif à l'application dans la communauté de la convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction.
A2<>1 : désigne toutes les parties et tous les produits des taxons de l'Annexe II sauf :
a) les graines, les spores et le pollen (y compris les pollinies) et
b) les cultures de tissus et les cultures de plantules en flacons.
A2<>6 : désigne toutes les parties et tous les produits des taxons de l'Annexe II sauf :
a) les graines et le pollen (y compris les pollinies) ;
b) les cultures de tissus et les cultures de plantules en flacons ;
c) les fleurs coupées des plantes reproduites artificiellement, et
d) les fruits et leurs parties et produits de Vanilla spp. reproduites artificiellement
C = Annexe C : Liste des espèces faisant l'objet d'un traitement spécifique de la part de la Communauté (Règlement C.E.E. n° 3143/87 du 19 octobre 1987).
C(1) = Partie 1 : Espèces visées à l'article 3, paragraphe 1.
C.2)= Partie 2 : Espèces visées à l'article 3, paragraphe 2.

Symbolique complémentaire

*Une étoile « * » en plus du symbole signifie que le statut se rapporte à un infrataxon appartenant à un taxon ayant ce statut, exemple : R1*= infrataxon inclus dans un taxon protégé. La lettre « p » en plus du symbole signifie que le statut concerne partiellement le taxon (le statut se situant à un rang inférieur), exemple : R1p = taxon concerné partiellement par l'arrêté du 17 août 1989.*

Dans le cas des plantes citées par erreur (Statut HN = E), présumées citées par erreur (Statut HN = E?) ou de présence hypothétique (Statut HN = ??), les symboles décrits ci-dessus sont placés entre crochets : « [...] ».
Cette symbolique « [...] » également été appliquée aux taxons protégés au niveau national ou international dont l'ensemble des populations régionales ne peut relever effectivement de ces mesures de protection en raison de leur statut (plantes cultivées et subspontanées, adventices, plantes sténonaturalisées).

Annexe 2. liste des insectes observés sur le site en 2010

Détail des espèces d'insectes observées sur l'aire d'étude						
Source	***Groupes***	***Nom scientifique Nom français***	***Rareté HN***	***DZ***	***Ann II DH***	***Ann III CB***
Espèces observées en 2010	Odonates	*Anax imperator* Anax empereur	PC			
		Enallagma cyathigerum Agrion porte-coupe	C			
		Erythromma viridulum Naïade au corps vert	TR	X		
		Ischnura elegans Agrion élégant	C			
		Orthetrum cancellatum Orthétrum réticulé	C			
	Lépidoptères Rhopalocères	*Aglais urticae* Petite tortue	C			
		Araschnia levana Carte géographique	C			
		Celastrina argiolus Azuré des nerpruns	C			
		Coenonympha pamphilus Fadet commun	C			
		Colias crocea Souci	C			
		Cynthia cardui Belle dame	C			
		Inachis io Paon du jour	C			
		Lycaena phlaeas Cuivré commun	C			
		Maniola jurtina Myrtil	C			
		Melanargia galathea Demi-deuil	C			
		Pararge aegeria Tircis	C			

Détail des espèces d'insectes observées sur l'aire d'étude						
Source	***Groupes***	***Nom scientifique*** ***Nom français***	***Rareté HN***	***DZ***	***Ann II DH***	***Ann III CB***
		Pieris napi Piéride du navet	C			
		Pieris rapae Piéride de la rave	C			
		Polygonia c-album Robert le Diable	C			
		Polyommatus icarus Azuré commun	C			
		Pyronia tithonus Amaryllis	C			
		Vanessa atalanta Vulcain	C			
	Lépidoptères Hétérocères	*Callimorpha quadripunctaria* Ecaille chinée	AC		X	
		Lasiocampa quercus Minime à bande jaune	?			
		Zygaena filipendulae Zygène de la filipendule	AC			
	Orthoptères	*Chorthippus biguttulus* Criquet mélodieux	C			
		Chorthippus brunneus Criquet duettiste	C			
		Chorthippus parallelus Criquet des pâtures	C			
		Conocephalus fuscus Conocéphale bigarré	C			
		Metrioptera roeselii Decticelle bariolée	C			
		Oedipoda caerulescens Oedipode turquoise	AR	X		
		Pholidoptera griseoaptera Decticelle cendrée	C			
		Tettigonia viridissima Grande sauterelle verte	C			
Espèces citées dans la	Coléoptères	*Lucanus cervus* Lucane cerf-volant	?		X	X

Détail des espèces d'insectes observées sur l'aire d'étude						
Source	***Groupes***	***Nom scientifique*** ***Nom français***	***Rareté HN***	***DZ***	***Ann II DH***	***Ann III CB***
bibliographie	Lépidoptères	*Argynnis paphia* Tabac d'Espagne	AR			
	Orthoptères	*Phaneroptera falcata* Phaneroptère commun	AR			
		Platycleis albopunctata Decticelle chagrinée	AR			

Légende :

Rareté en région Haute-Normandie [Rar. HN]

E : exceptionnel ;
RR : très rare ;
R : rare ;
AR : assez rare ;
PC : peu commun ;
AC : assez commun ;
C : commun ;
CC : très commun.
? = taxon présent dans en Haute-Normandie mais dont la rareté ne peut-être évaluée sur la base des connaissances actuelles (cas fréquent des infrataxons méconnus ou des taxons subspontanés, adventices, cultivés, dont la rareté ou la fréquence sont actuellement impossibles à apprécier).

Espèce déterminante ZNIEFF [DZ]

Espèce inscrite à l'annexe II de la directive Habitats [Ann II DH]

Espèce inscrite à l'annexe III de la convention de Berne [Ann III CB]

Annexe 3. liste des espèces d'oiseaux contactées pendant la période de reproduction sur l'aire d'étude en 2011

Espèces d'oiseaux observées sur l'aire d'étude			
Espèce	***Protection***	***Statut nicheur France***	***Statut nicheur Haute-Normandie***
Accenteur mouchet *Prunella modularis*	PT	Nicheur commun	Nicheur commun
Alouette des champs ***Alauda arvensis***	**C-OP**	**Nicheur commun**	**Nicheur commun**
Bergeronnette des ruisseaux *Motacilla cinerea*	PT	Nicheur commun	Nicheur commun
Bergeronnette grise *Motacilla alba*	PT	Nicheur commun	Nicheur commun
Buse variable *Buteo buteo*	PT	Nicheur commun	Nicheur commun
Bondrée apivore ***Pernis apivorus***	**PT**	**Nicheur peu commun**	**Nicheur assez rare**
Chouette hulotte *Strix aluco*	PT	Nicheur commun	Nicheur commun
Corneille noire *Corvus corone*	C-GS	Nicheur très commun	Nicheur très commun
Corbeau freux *Corvus fruligelus*	C-GS	Nicheur commun	Nicheur commun
Coucou gris *Cuculus canorus*	PT	Nicheur commun	Nicheur commun
Canard colvert *Anas platyrhynchos*	C-OP	Nicheur commun	Nicheur commun
Cygne tuberculé *Cygnus olor*	PT	Nicheur commun	Nicheur commun
Etourneau sansonnet *Sturnus vulgaris*	C-GS	Nicheur très commun	Nicheur très commun
Faucon crécerelle ***Falco tinnunculus***	**PT**	**Nicheur commun**	**Nicheur commun**
Faucon hobereau *Falco subbuteo*	PT	Nicheur peu commun	Nicheur assez rare
Faucon pèlerin ***Falco pelegrinus***	**PT**	**Nicheur peu commun**	**Nicheur rare**

Espèces d'oiseaux observées sur l'aire d'étude			
Espèce	***Protection***	***Statut nicheur France***	***Statut nicheur Haute-Normandie***
fauvette grisette ***Sylvia communis***	**PT**	**Nicheur très commun**	**Nicheur très commun**
Fauvette à tête noire *Sylvia atricapilla*	PT	Nicheur très commun	Nicheur très commun
Fauvette des jardins *Sylvia borin*	PT	Nicheur très commun	Nicheur commun
Fauvette babillarde *Sylvia curruca*	PT	Nicheur commun	Nicheur commun
Foulque macroule *Fulica atra*	C-GE	Nicheur commun	Nicheur commun
Goéland leucophée *Larus michahellis*	PT	Nicheur commun	Nicheur très rare
Goéland brun *Larus fuscus*	PT	Nicheur commun	Nicheur rare
Goéland marin *Larus marinus*	PT	Nicheur peu commun	Nicheur rare
Goéland argenté *Larus argentatus*	PT	Nicheur commun	Nicheur très rare
Gallinule poule-d'eau *Gallinula chloropus*	C-GE	Nicheur commun	Nicheur commun
Grive musicienne *Turdus philomelos*	C-OP	Nicheur très commun	Nicheur très commun
Grive draine *Turdus viscivorus*	C-OP	Nicheur très commun	Nicheur très commun
Grimpereau des jardins *Certhia brachydactyla*	PT	Nicheur très commun	Nicheur commun
Geai des chênes *Garrulus glandarius*	C-GS	Nicheur commun	Nicheur commun
Grand cormoran *Phalacrocorax carbo*	PT	Nicheur peu commun	Nicheur assez rare
Grèbe huppé *Podiceps cristatus*	PT	Nicheur commun	Nicheur peu commun
Grèbe castagneux *Tachybaptus ruficollis*	PT	Nicheur commun	Nicheur commun
Hypolaïs polyglotte *Hippolais polyglotta*	PT	Nicheur commun	Nicheur commun

Espèces d'oiseaux observées sur l'aire d'étude			
Espèce	***Protection***	***Statut nicheur France***	***Statut nicheur Haute-Normandie***
Hirondelle rustique ***Hirundo rustica***	**PT**	**Nicheur très commun**	**Nicheur commun**
Hirondelle de rivage ***Riparia riparia***	**PT**	**Nicheur très commun**	**Nicheur commun**
Héron cendré *Ardea cinerea*	PT	Nicheur commun	Nicheur rare
Linotte mélodieuse ***Carduelis cannabina***	PT	**Nicheur commun**	**Nicheur commun**
Mouette rieuse *Choirocephalus ridibundus*	PT	Nicheur commun	Nicheur rare
Merle noir *Turdus merula*	C-OP	Nicheur très commun	Nicheur très commun
Martinet noir *Apus apus*	PT	Nicheur commun	Nicheur commun
Moineau domestique *Passer domesticus*	PT	Nicheur très commun	Nicheur très commun
Mésange huppé ***Lophophanes cristatus***	**PT**	**Nicheur commun**	**Nicheur commun**
Mésange nonnette ***Poecile palustris***	**PT**	**Nicheur commun**	**Nicheur commun**
Mésange bleue *Cyanistes caerulus*	PT	Nicheur très commun	Nicheur très commun
Mésange charbonnière *Parus major*	PT	Nicheur très commun	Nicheur très commun
Mésange à longue queue *Aegithalos caudatus*	PT	Nicheur très commun	Nicheur très commun
Oedicnème criard ***Burhinus oedicnemus***	**PT**	**Nicheur peu commun**	**Nicheur rare**
Pic vert ***Picus viridis***	**PT**	**Nicheur commun**	Nicheur commun
Petit gravelot *Charadrius dubius*	PT	Nicheur peu commun	Nicheur assez rare
Phragmite des joncs *Acrocephalus schoenobaenus*	PT	Nicheur commun	Nicheur assez rare
Pic épeiche *Dendrocopos major*	PT	Nicheur commun	Nicheur commun

Espèces d'oiseaux observées sur l'aire d'étude			
Espèce	***Protection***	***Statut nicheur France***	***Statut nicheur Haute-Normandie***
Pouillot fitis ***Phylloscopus trochilus***	**PT**	**Nicheur très commun**	**Nicheur commun**
Pouillot véloce *Phylloscopus collybita*	PT	Nicheur très commun	Nicheur très commun
Pie bavarde *Pica pica*	C-GS	Nicheur très commun	Nicheur très commun
Pinson des arbres *Fringilla coelebs*	PT	Nicheur très commun	Nicheur très commun
Pigeon ramier *Columba palumbus*	C-OP	Nicheur très commun	Nicheur très commun
Pigeon colombin *Columba oenas*	C-OP	Nicheur commun	Nicheur commun
Rousserolle effarvatte *Acrocephalus scirpaceus*	PT	Nicheur commun	Nicheur peu commun
Rousserolle verderolle *Acrocephalus palustris*	PT	Nicheur commun	Nicheur assez rare
Rossignol philomèle *Luscinia megarhynchos*	PT	Nicheur commun	Nicheur commun
Rougequeue noir *Phoenicurus ochruros*	PT	Nicheur commun	Nicheur commun
Rougequeue à front blanc ***Phoenicurus phoenicuros***	**PT**	**Nicheur commun**	**Nicheur assez rare**
Rougegorge familier *Erithacus rubecula*	PT	Nicheur très commun	Nicheur très commun
Serin cini *Serinus serinus*	PT	Nicheur commun	Nicheur commun
Troglodyte mignon *Troglodytes troglodytes*	PT	Nicheur très commun	Nicheur très commun
Tarier pâtre *Saxicola torquata*	PT	Nicheur commun	Nicheur commun
Tourterelle des bois ***Streptopelia turtur***	**C-OP**	**Nicheur commun**	**Nicheur commun**
Tourterelle turque *Streptopelia decaocto*	C-OP	Nicheur très commun	Nicheur très commun
Vanneau huppé ***Vanellus vanellus***	**C-GE-OP**	**Nicheur commun**	**Nicheur rare**

Espèces d'oiseaux observées sur l'aire d'étude			
Espèce	***Protection***	***Statut nicheur France***	***Statut nicheur Haute-Normandie***
Verdier d'Europe *Cardulis chloris*	PT	Nicheur commun	Nicheur commun

Expertise faune-flore préalable aux études d'aménagement des secteurs opérationnels du territoire Seine-Sud

Etude support

Atlas cartographique

La CREA

La CREA

28 janvier 2014

collection des études

Responsable Projet
PRUDHOMME Iris

+ 33 (0)3 21 10 51 52
iprudhomme@biotope.fr

Avenue de l'Europe
ZA de la Maie
62720 Rinxent

Expertise faune-flore préalable aux études d'aménagement des secteurs opérationnels du territoire Seine-Sud

Etude support

Atlas cartographique

La CREA

28 janvier 2014

Introduction

Le secteur industriel d'Oissel – Saint-Etienne-du-Rouvray voit depuis quelques années sa situation économique se dégrader très fortement avec les fermetures de sites ou arrêts d'activités de Yorkshire en 2004, Orgachim en 2007, Grande Paroisse, Yara France en 2008 et Cemex prévue pour 2016.

Aussi, à l'initiative du Président de l'Agglomération de Rouen et du Préfet de Haute-Normandie, relayant les premiers contacts pris par les maires d'Oissel et Saint-Etienne-du-Rouvray, un groupe de travail a été constitué fin 2006 pour réfléchir le plus en amont possible à la reconversion et au développement de ce secteur. Ce groupe de travail réunissait l'ensemble des partenaires en charge du développement économique et de l'aménagement du territoire sur l'agglomération.

Lors du Conseil communautaire du 29 juin 2009, les élus ont validé le Plan Directeur d'Aménagement et de Développement Durable (PDADD) qui définit les principales vocations économiques pouvant être accueillies sur ce site en reconversion-redynamisation. Il a ainsi été déclaré d'intérêt communautaire « la poursuite des études pré-opérationnelles dans la perspective de la mise en œuvre d'actions ponctuelles visant à requalifier les tissus économiques existants ».

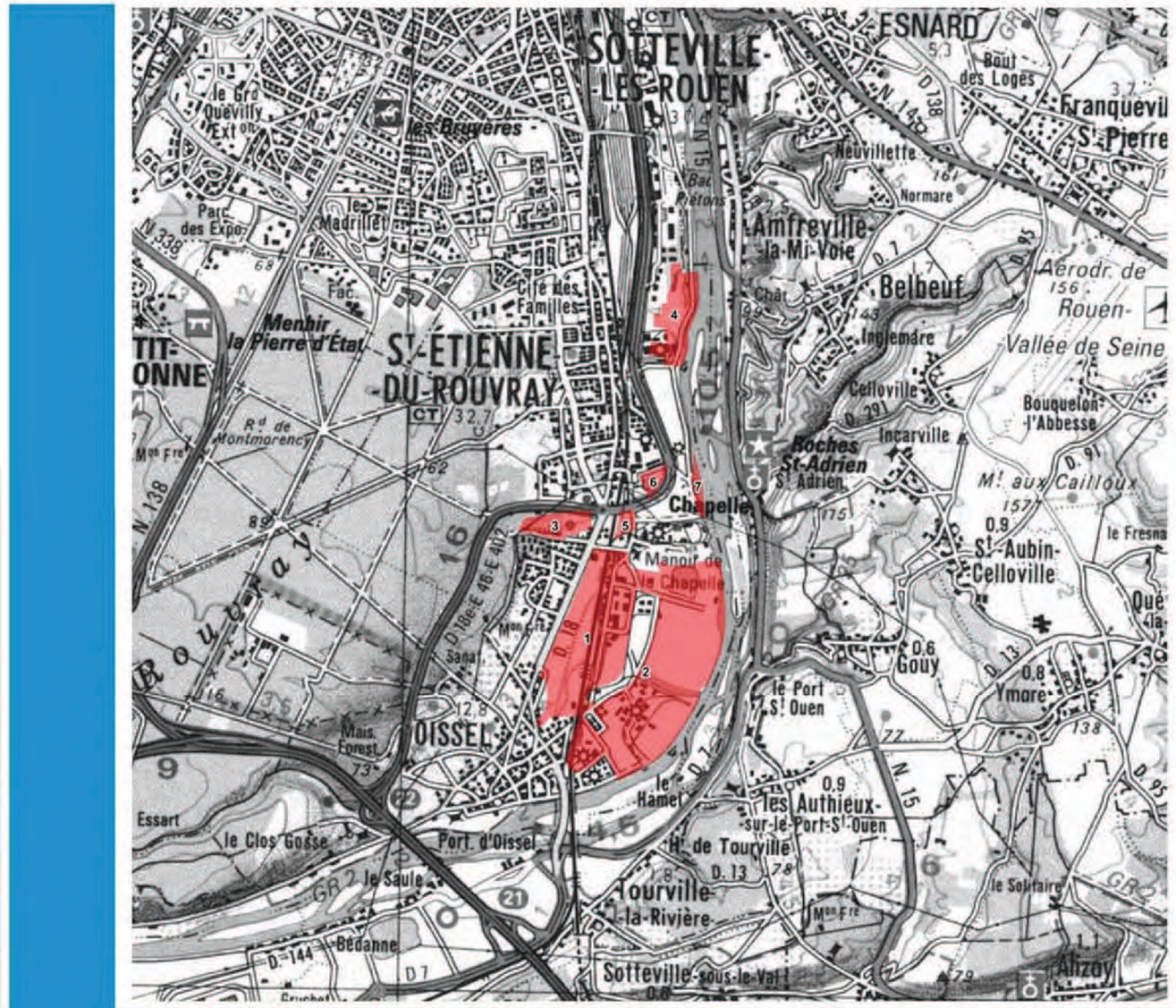
C'est ainsi que la CREA a confié au cabinet d'études BIOTOPE la réalisation d'expertises faune-flore préalables, entre juillet 2010 et août 2011, dans le but d'alimenter les démarches d'aménagement et de requalification des secteurs opérationnels suite au PDADD.

☞ Le présent atlas cartographique présente l'ensemble des cartes relatives à cette étude.

Sommaire

Carte 1 : Localisation des aires d'étude 6
Carte 2 : Localisation des transects et des points d'écoute SM2BAT 7
Carte 3 : Zonages réglementaires du patrimoine naturel 8
Carte 4 : Zonages d'inventaires du patrimoine naturel 9
Carte 5 : Représentation des habitats – zone 1 10
Carte 6 : Représentation des habitats – zone 2 11
Carte 7 : Représentation des habitats – zone 3 12
Carte 8 : Représentation des habitats – zone 4 13
Carte 9 : Représentation des habitats – zone 5 14
Carte 10 : Représentation des habitats – zone 6 15
Carte 11 : Représentation des habitats – zone 7 16
Carte 12 : Représentation des habitats Natura 2000 – zone 2 17
Carte 13 : Représentation des habitats Natura 2000 – zone 4 18
Carte 14 : Représentation des habitats Natura 2000 – zone 7 19
Carte 15 : Localisation des espèces végétales protégées et patrimoniales 20
Carte 16 : Localisation des espèces végétales invasives – zone 1 21
Carte 17 : Localisation des espèces végétales invasives – zone 2 22
Carte 18 : Localisation des espèces végétales invasives – zone 3 23
Carte 19 : Localisation des espèces végétales invasives – zone 4 24
Carte 20 : Localisation des espèces végétales invasives – zone 5 25
Carte 21 : Localisation des espèces végétales invasives – zone 6 26
Carte 22 : Localisation des espèces végétales invasives – zone 7 27
Carte 23 : Localisation des insectes patrimoniaux 28
Carte 24 : Typologie des zones d'accueil potentielles de l'ichtyofaune 29
Carte 25 : Habitats des zones d'accueil potentielles de l'ichtyofaune – zone 2 30
Carte 26 : Habitats des zones d'accueil potentielles de l'ichtyofaune – zone 4 31

Carte 27 : Habitats des zones d'accueil potentielles de l'ichtyofaune – zone 6 32
Carte 28 : Habitats des zones d'accueil potentielles de l'ichtyofaune – zone 7 33
Carte 29 : Localisation des espèces d'amphibiens..... 34
Carte 30 : Localisation des espèces de reptile 35
Carte 31 : Localisation des espèces d'oiseaux patrimoniales nicheuses..... 36
Carte 32 : Localisation des espèces d'oiseaux patrimoniales observées en halte migratoire..... 37
Carte 33 : Localisation des contacts de Pipistrelle commune 38
Carte 34 : Localisation des autres espèces de chiroptères contactées 39
Carte 35 : Localisation des transects et des points d'écoute SM2BAT 40
Carte 36 : Localisation des transects et des points d'écoute SM2BAT 41
Carte 37 : Synthèse des enjeux écologiques..... 42
Carte 38 : Optimisation et aménagements du projet 43

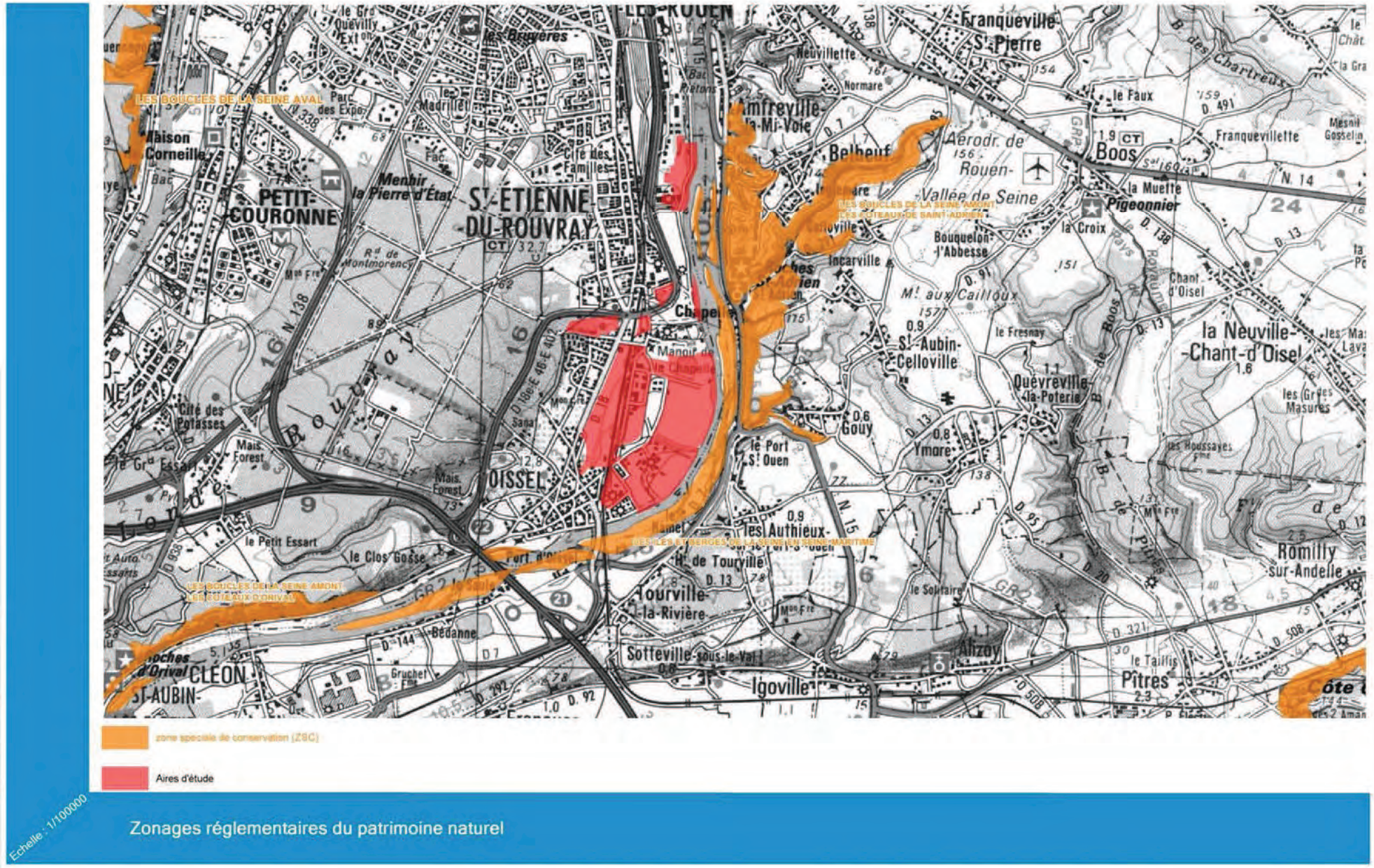


Localisation des aires d'étude

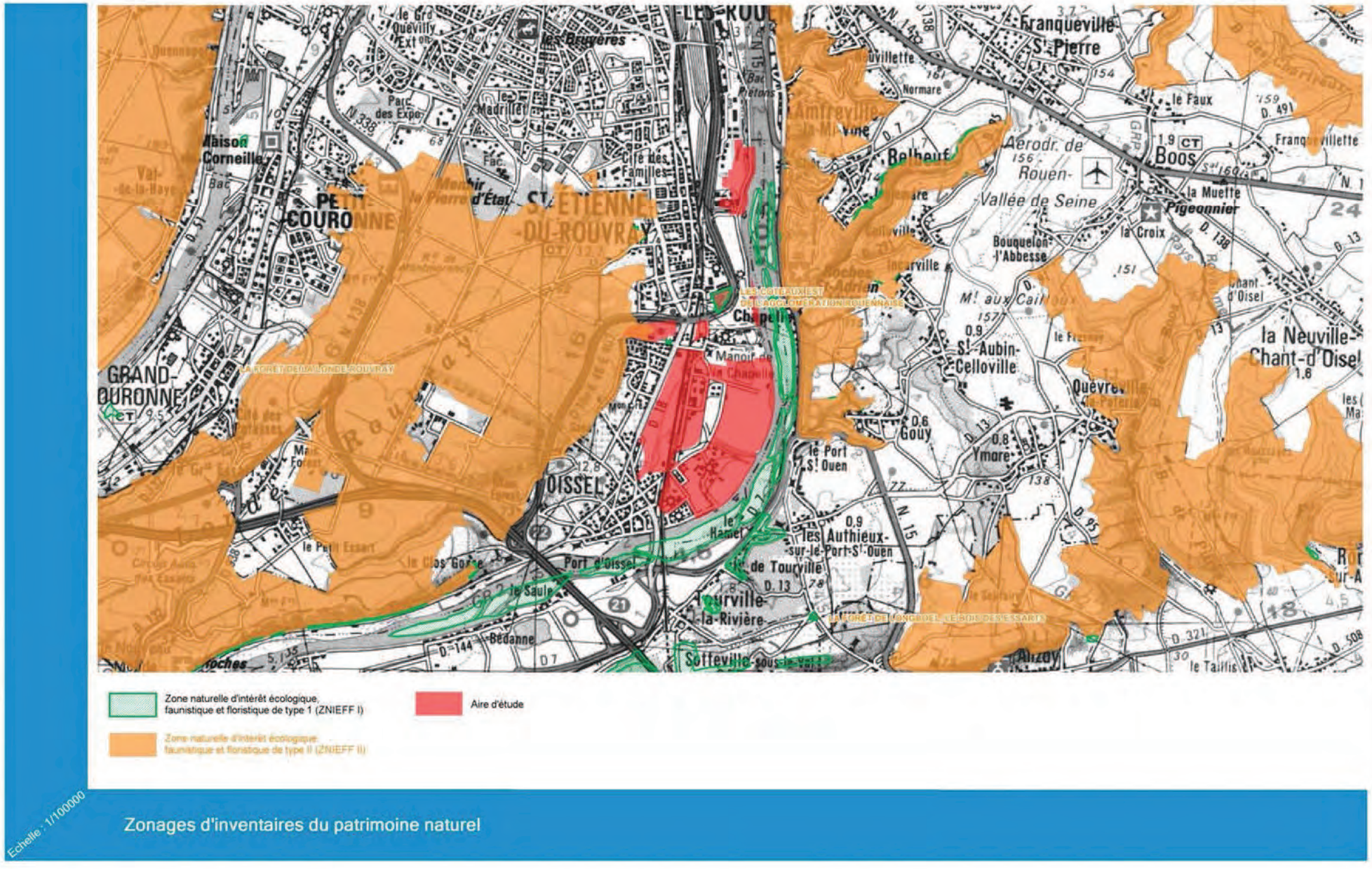
Echelle : 1/60000

Carte 1 : Localisation des aires d'étude

Carte 2 : Localisation des transects et des points d'écoute SM2BAT

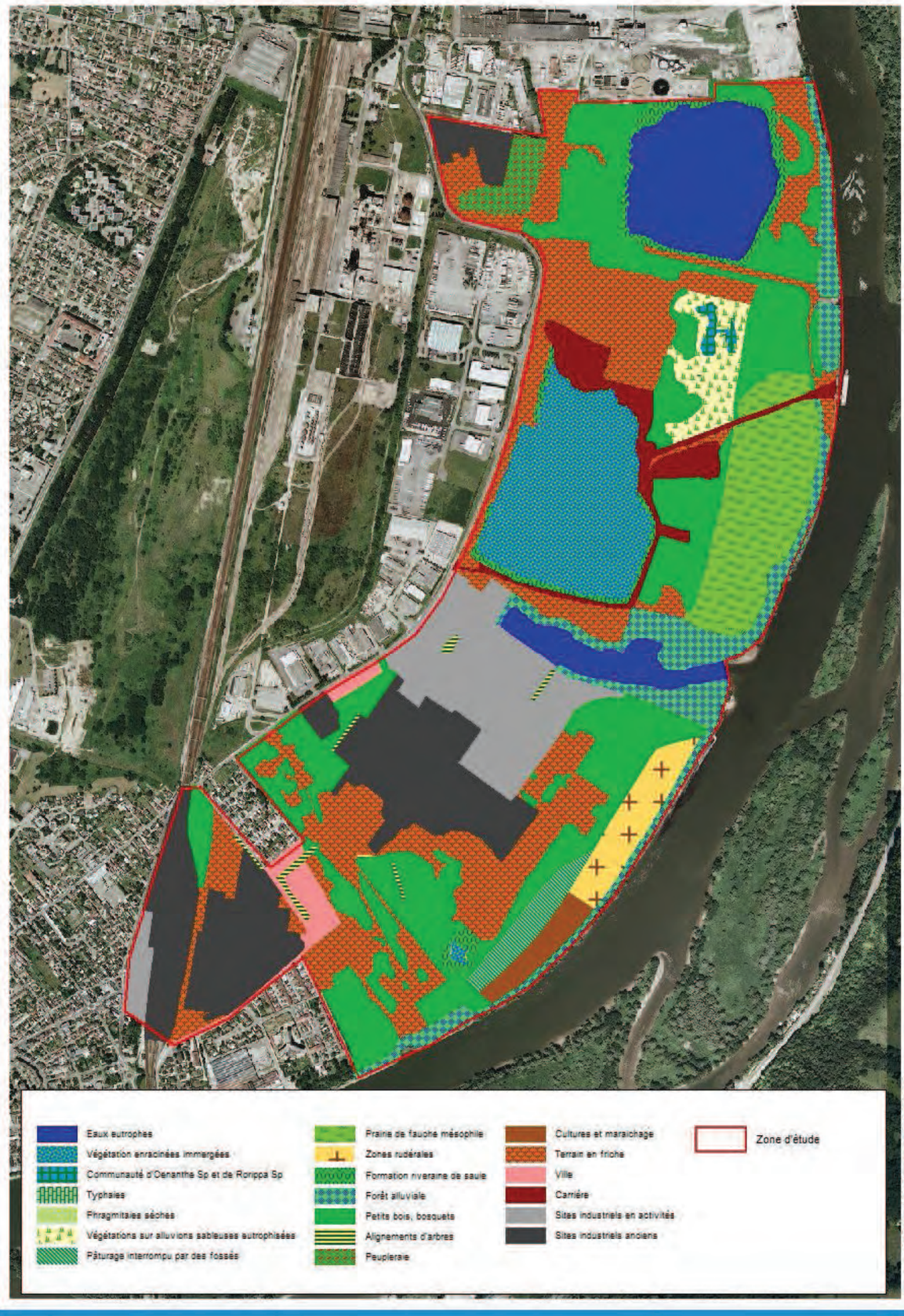


Carte 3 : Zonages réglementaires du patrimoine naturel



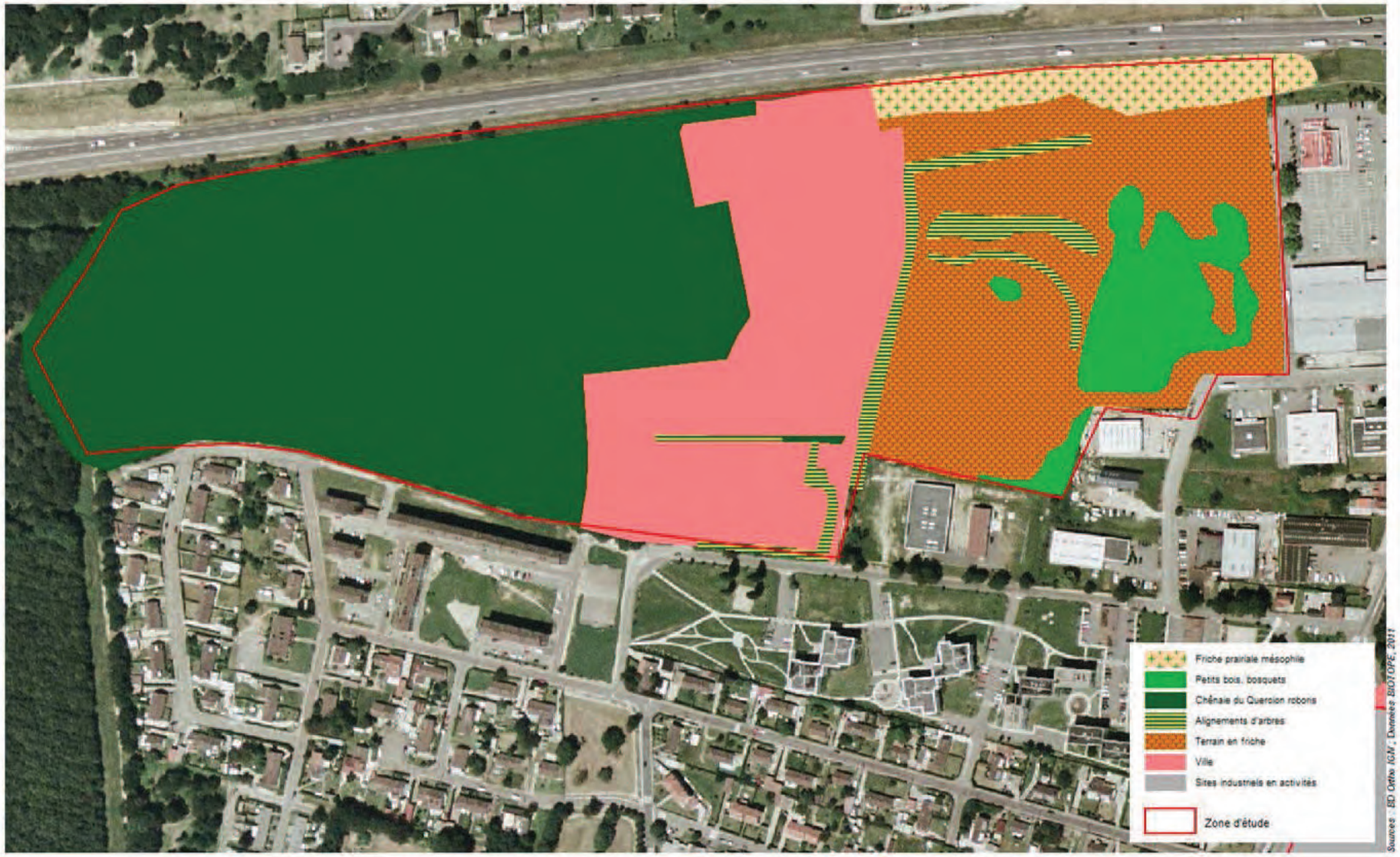
Carte 4 : Zonages d'inventaires du patrimoine naturel

Carte 5 : Représentation des habitats – zone 1



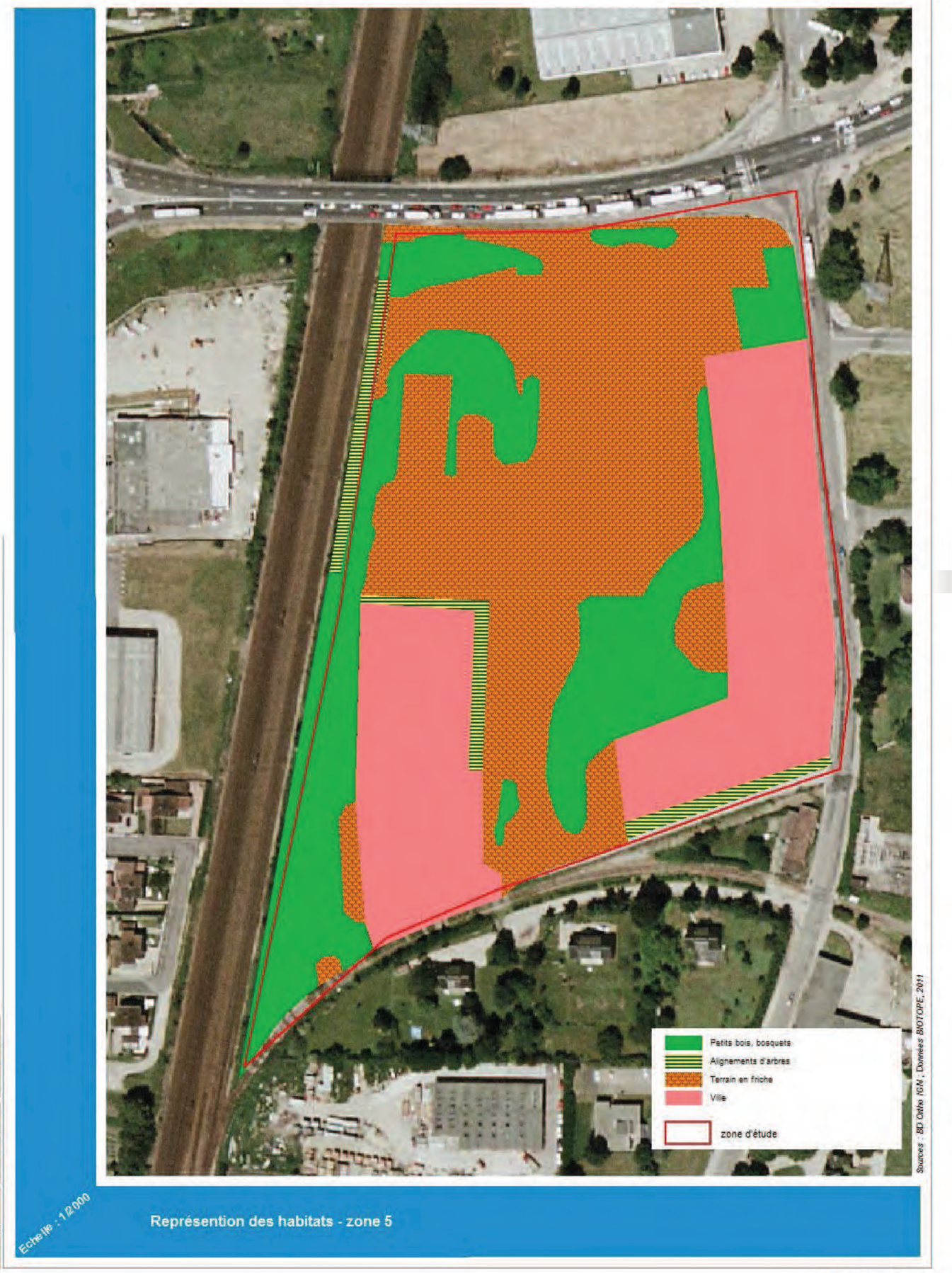
Carte 6 : Représentation des habitats – zone 2

Aménagement de la ZAC Seine Sud
Etude d'impact

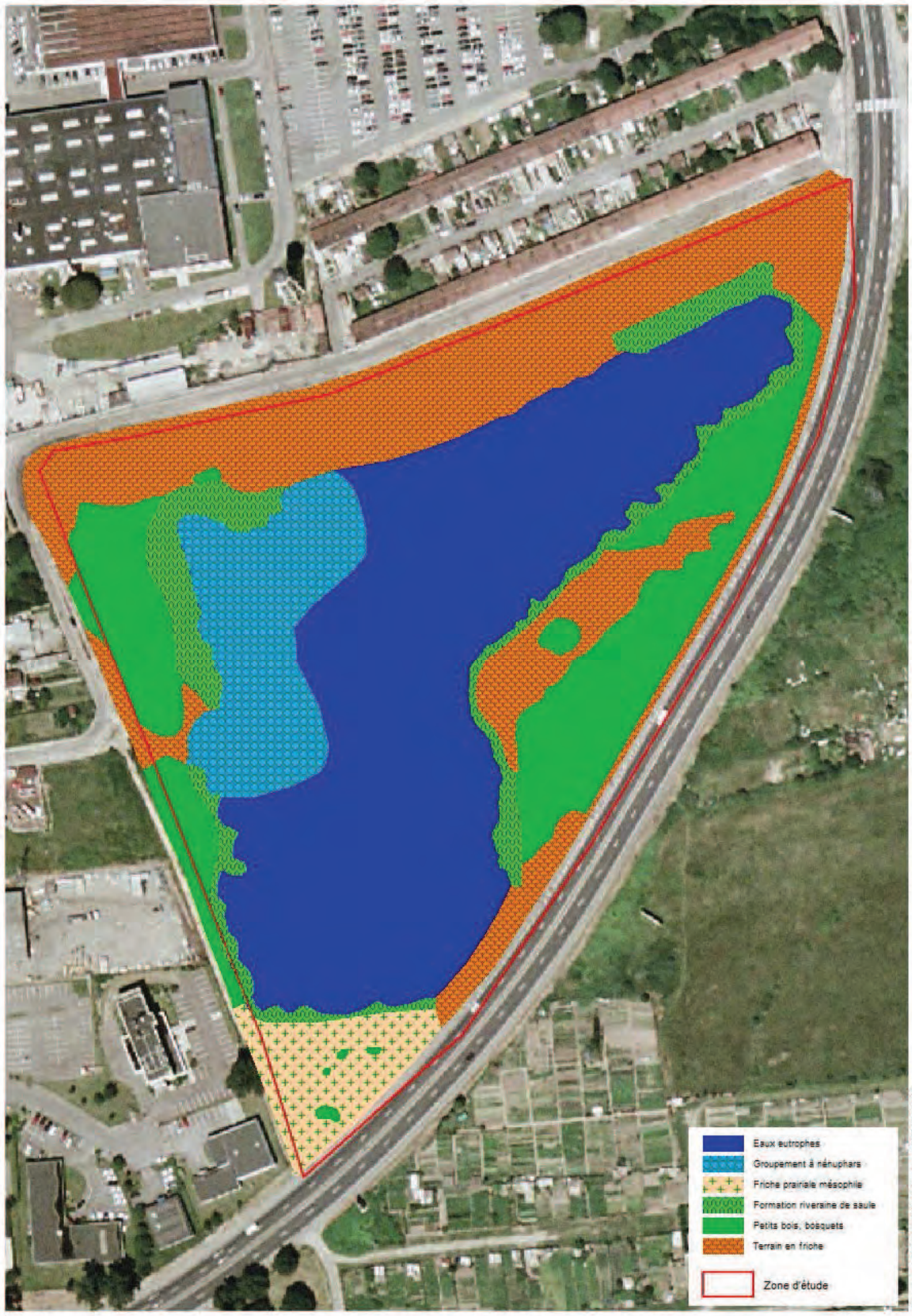


Carte 7 : Représentation des habitats – zone 3

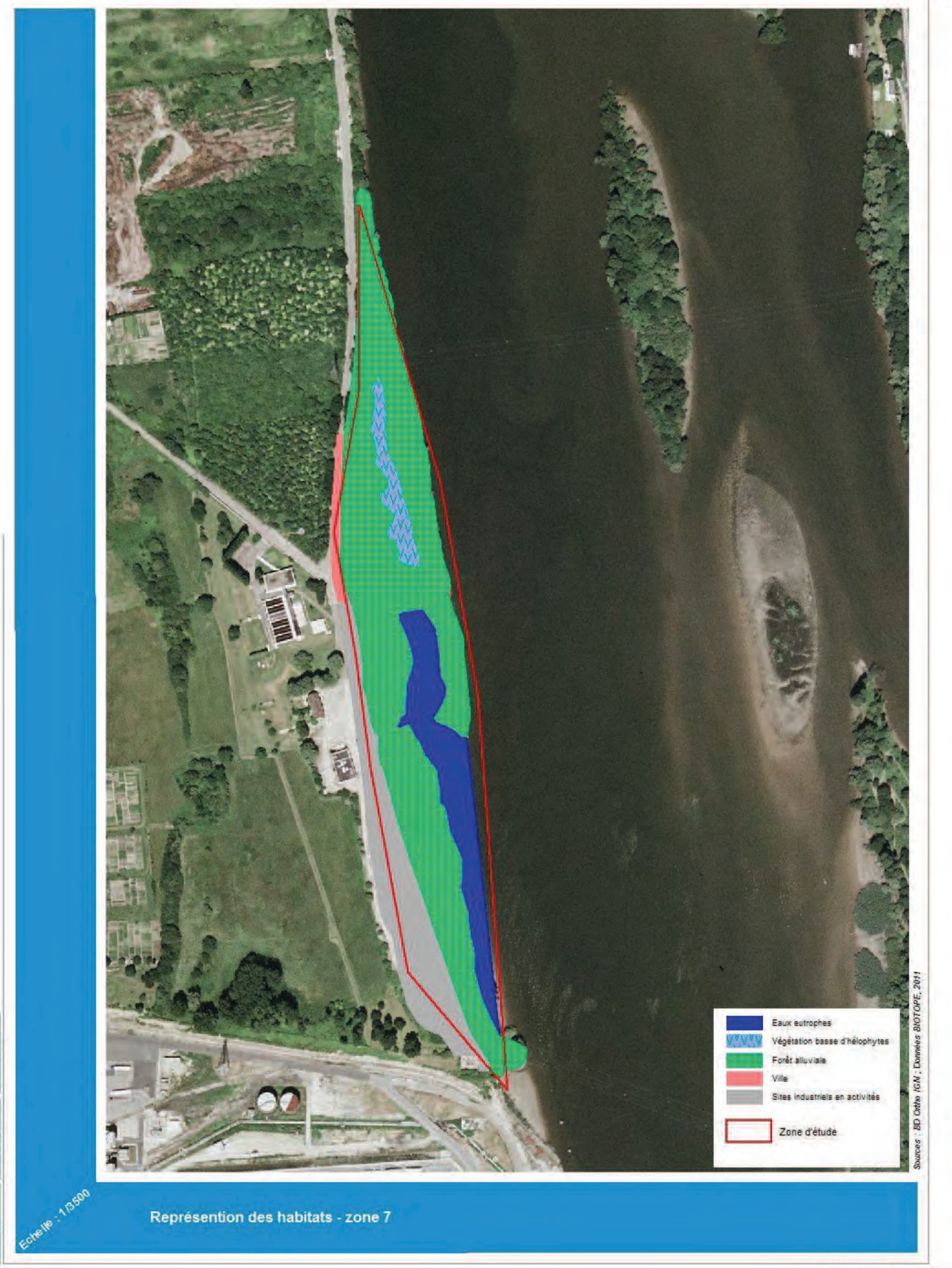
Carte 8 : Représentation des habitats – zone 4



Carte 9 : Représentation des habitats – zone 5



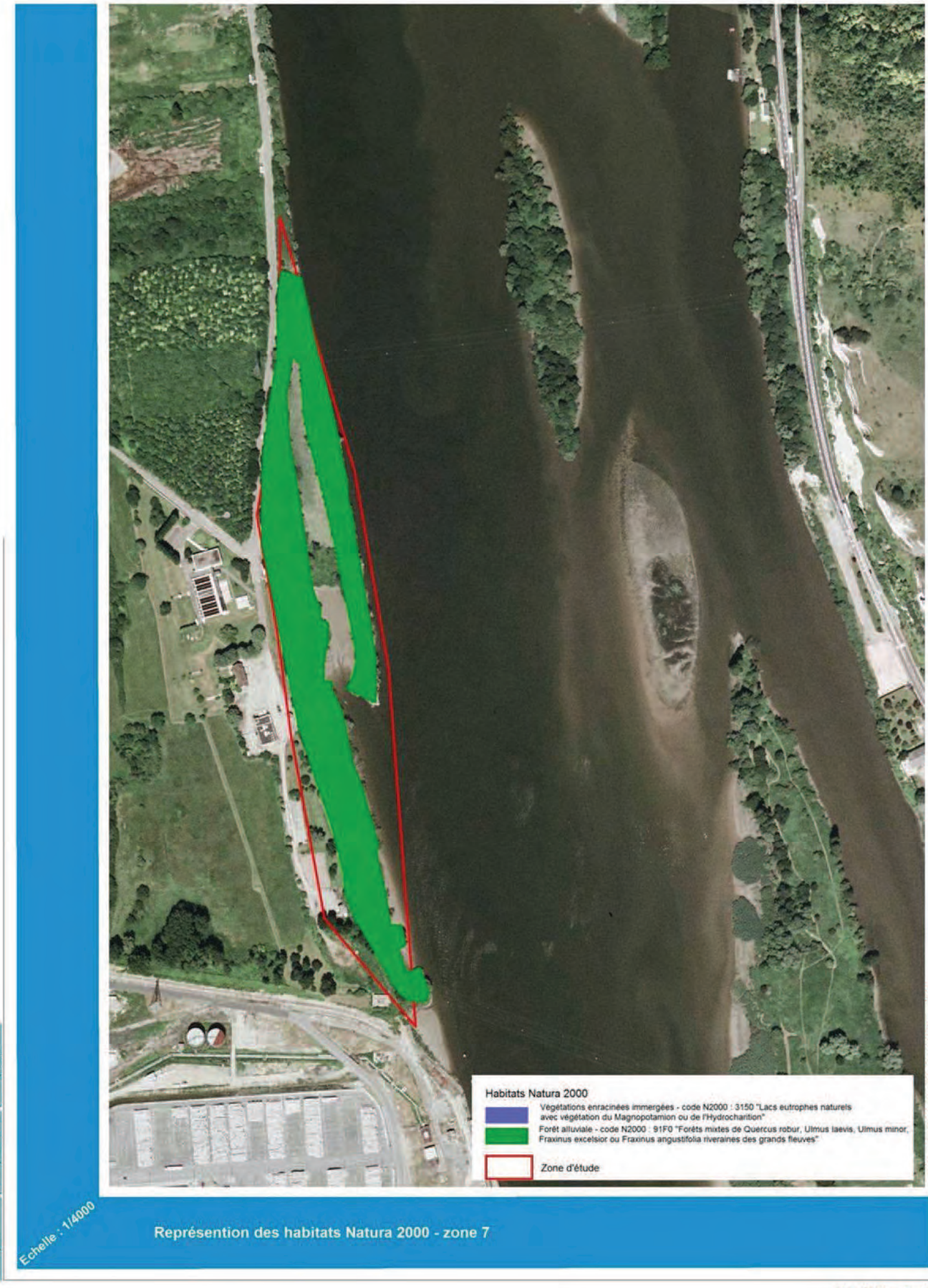
Carte 10 : Représentation des habitats – zone 6



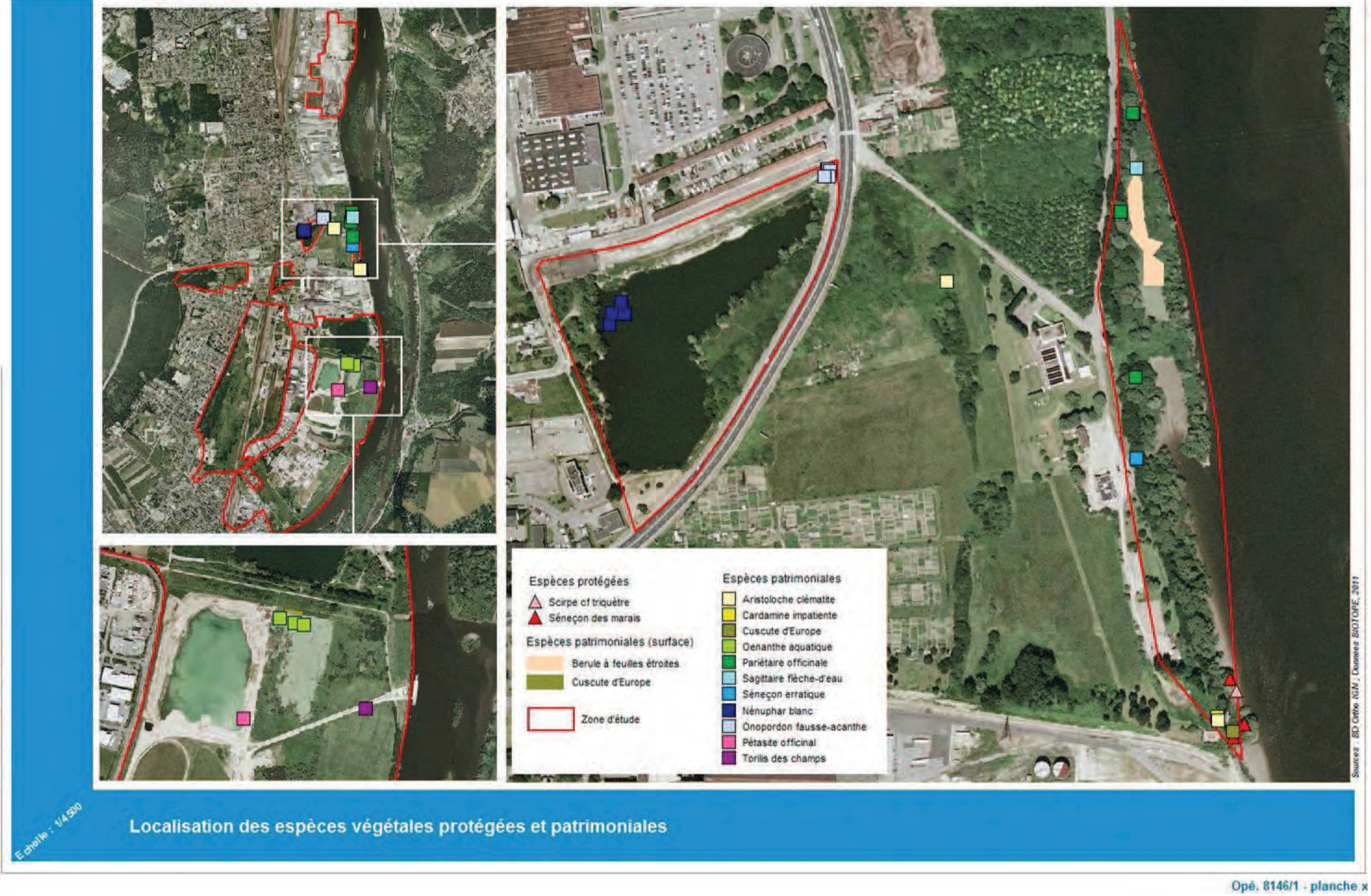
Carte 11 : Représentation des habitats – zone 7

Carte 12 : Représentation des habitats Natura 2000 – zone 2

Carte 13 : Représentation des habitats Natura 2000 – zone 4

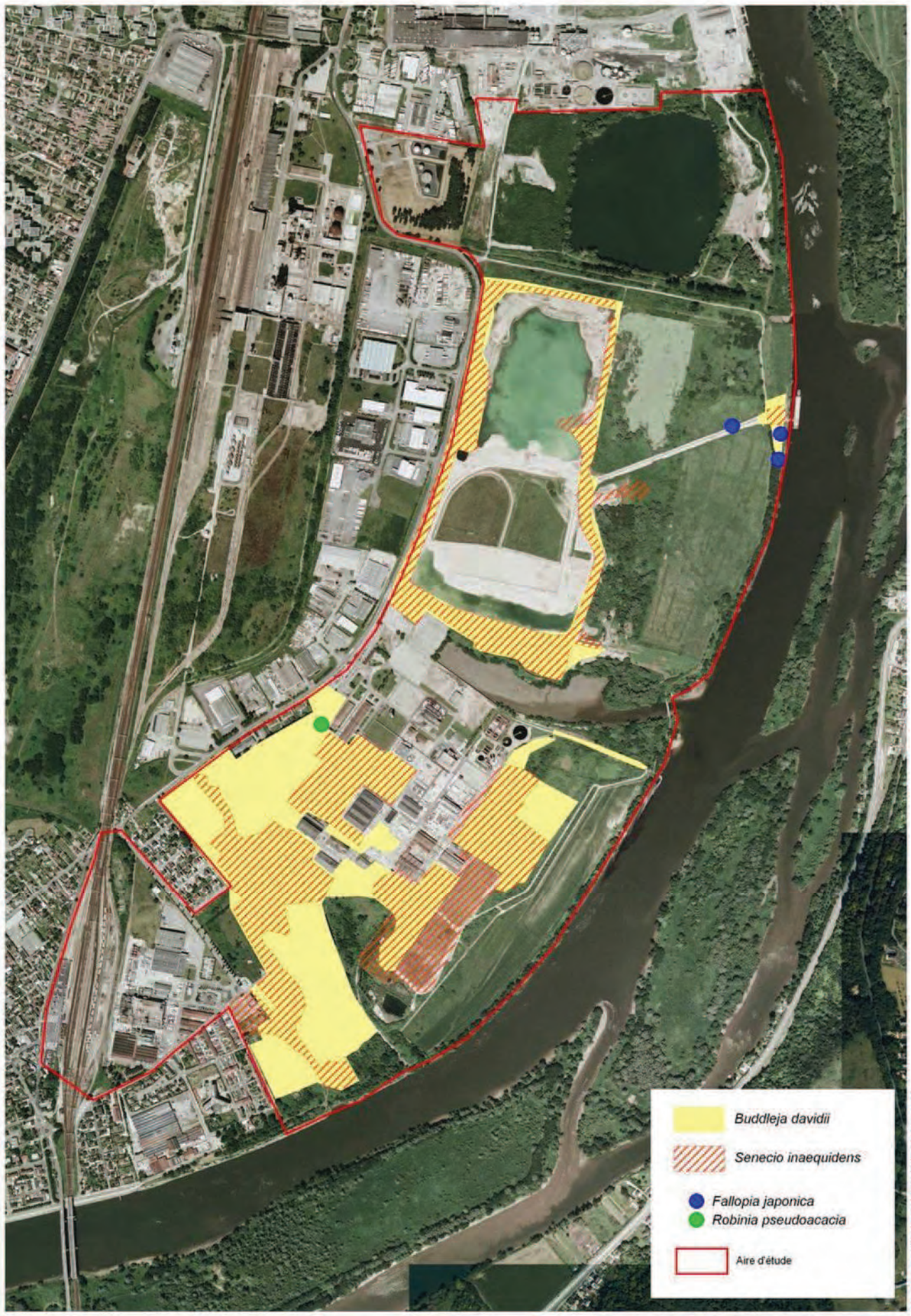


Carte 14 : Représentation des habitats Natura 2000 – zone 7



Carte 15 : Localisation des espèces végétales protégées et patrimoniales

Carte 16 : Localisation des espèces végétales invasives – zone 1



Carte 17 : Localisation des espèces végétales invasives – zone 2

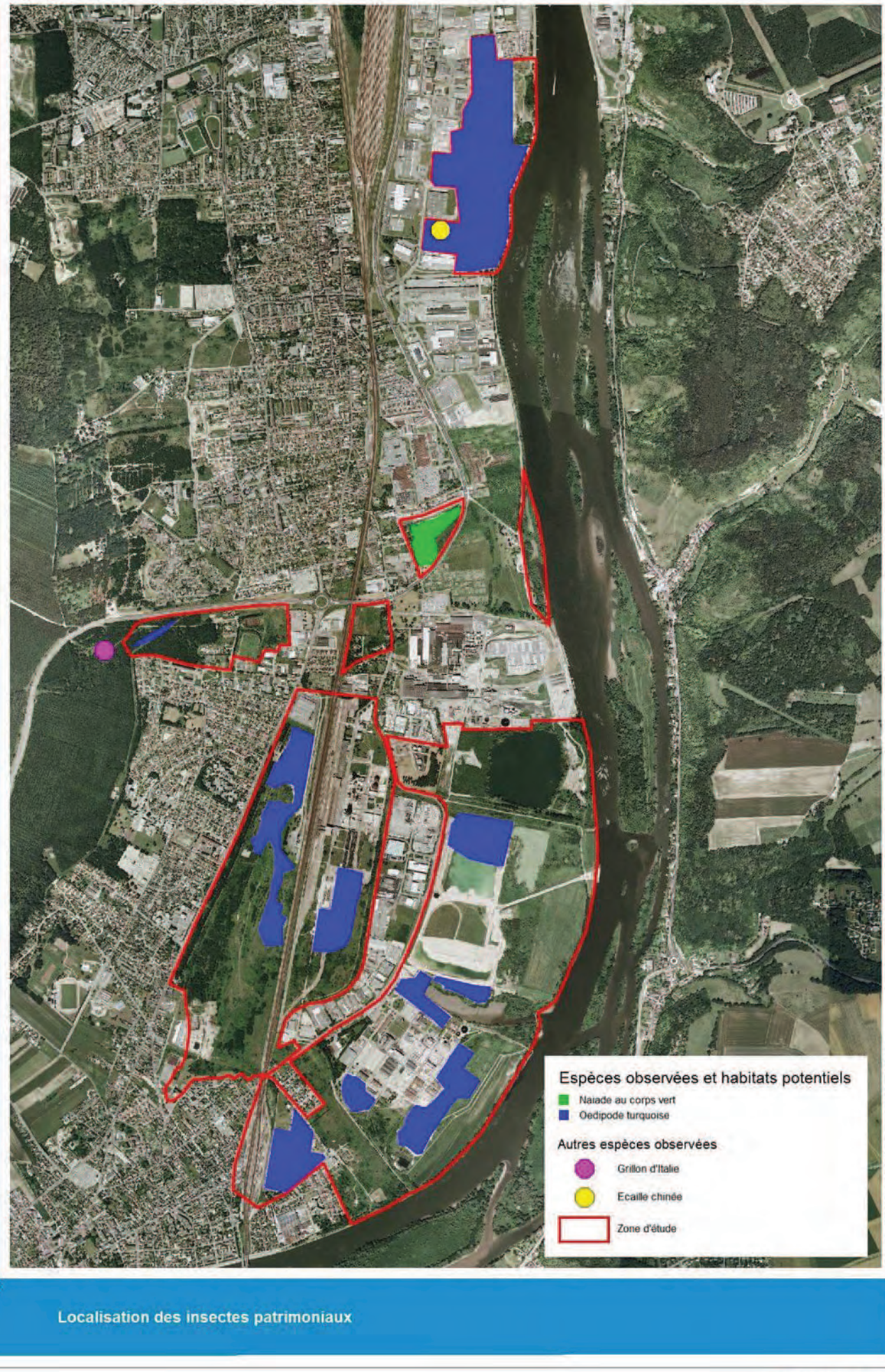
Carte 18 : Localisation des espèces végétales invasives – zone 3

Carte 19 : Localisation des espèces végétales invasives – zone 4

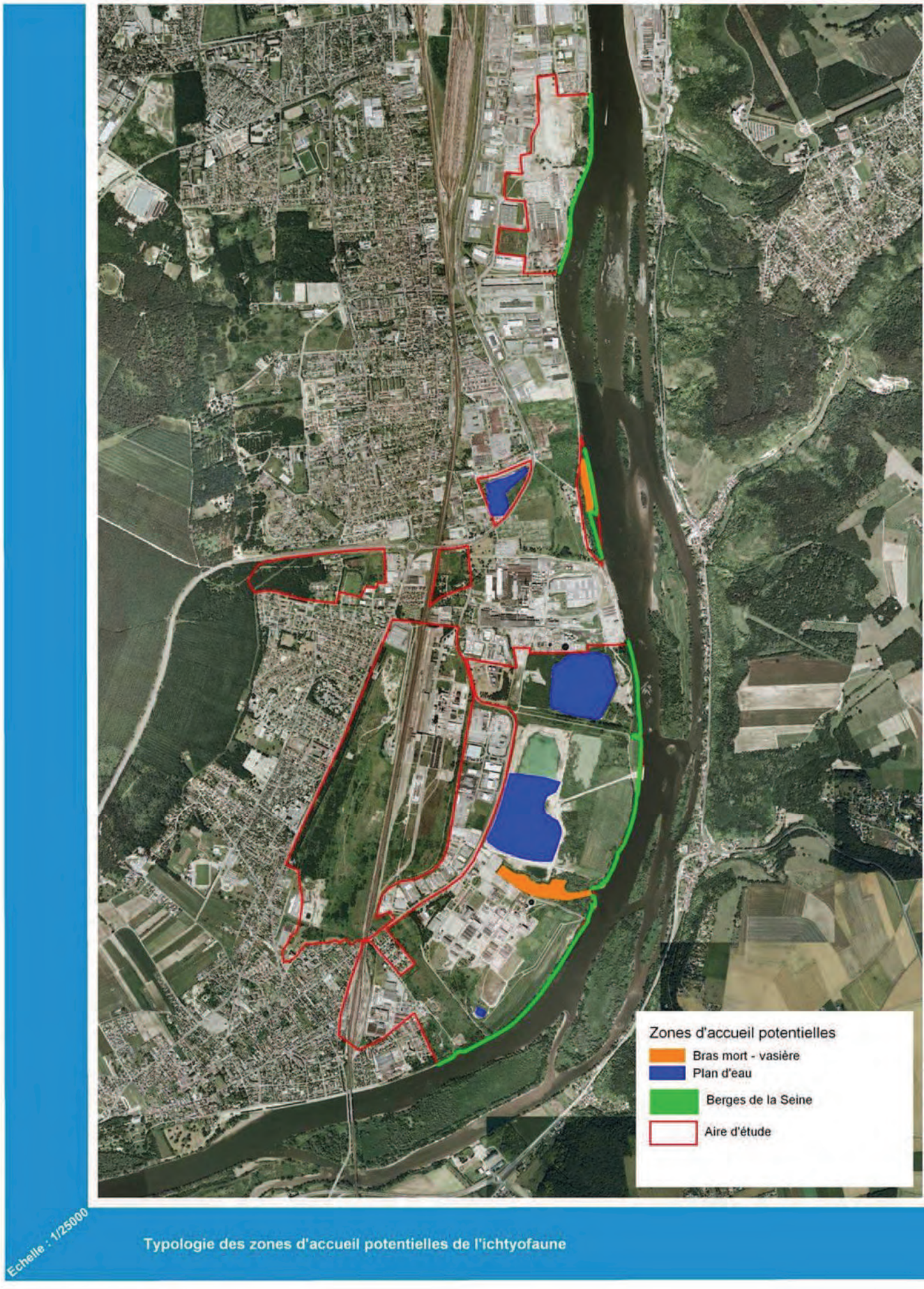
Carte 20 : Localisation des espèces végétales invasives – zone 5

Carte 21 : Localisation des espèces végétales invasives – zone 6

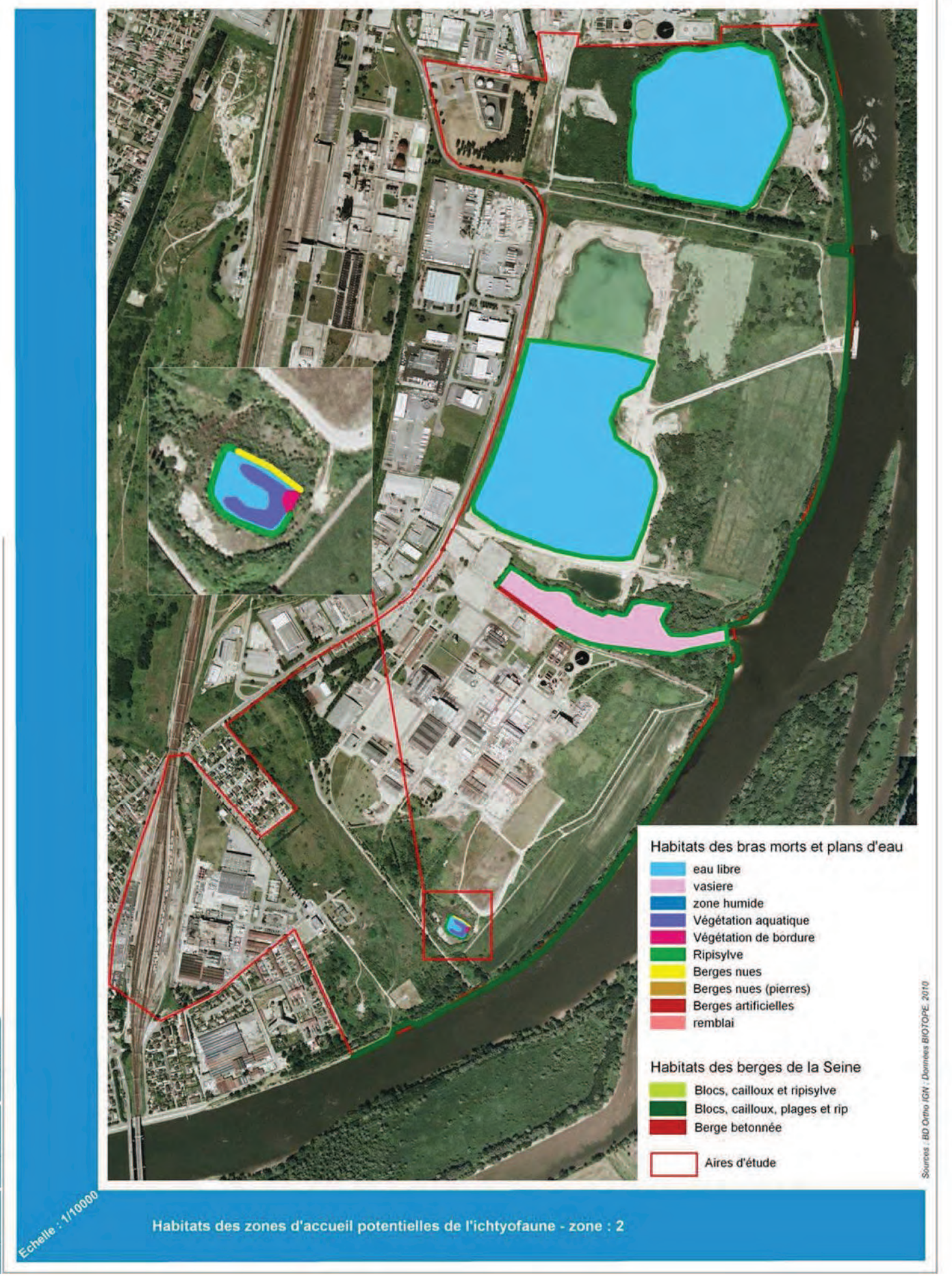
Carte 22 : Localisation des espèces végétales invasives – zone 7



Carte 23 : Localisation des insectes patrimoniaux



Carte 24 : Typologie des zones d'accueil potentielles de l'ichtyofaune

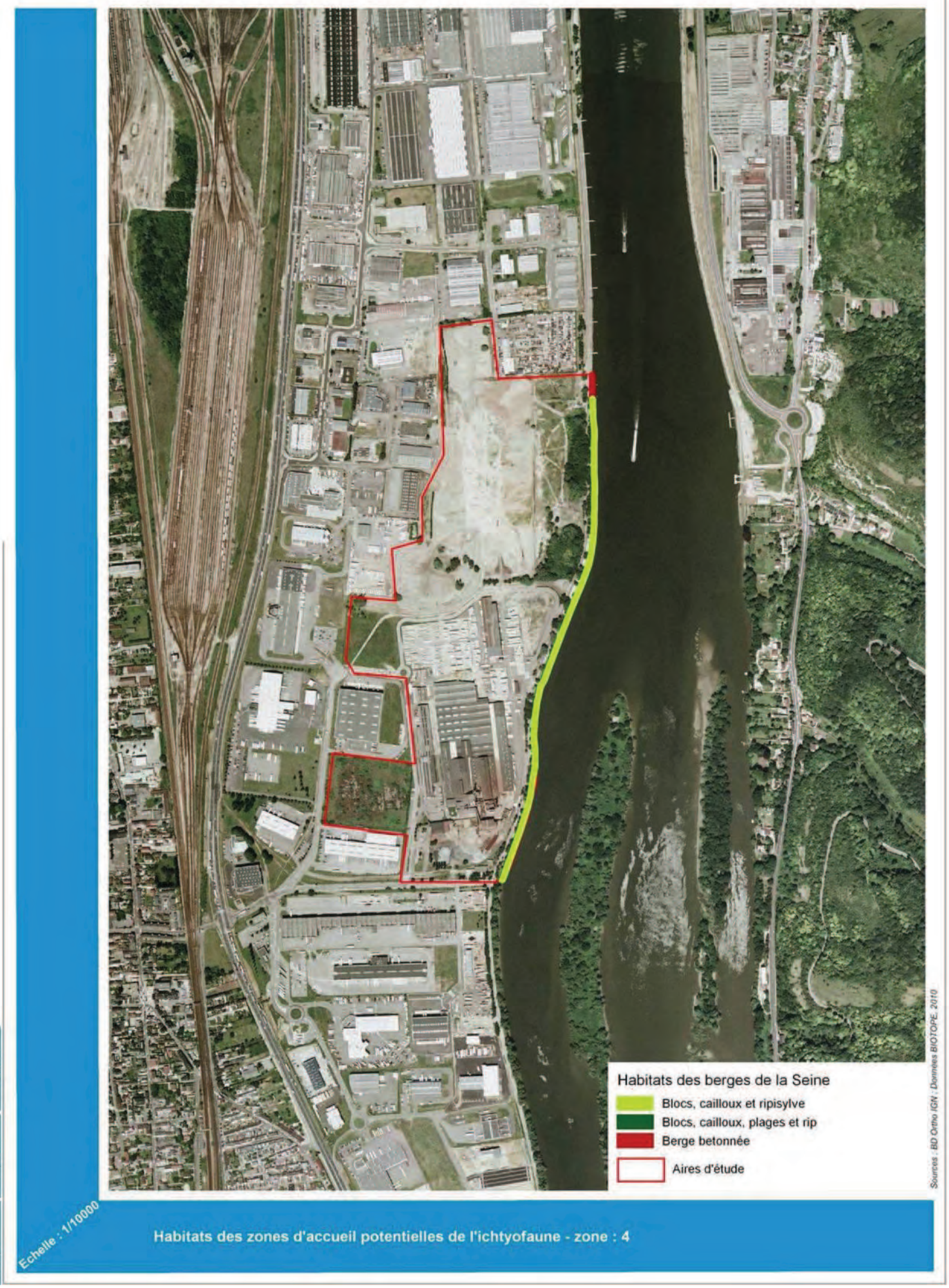


Carte 25 : Habitats des zones d'accueil potentielles de l'ichtyofaune – zone 2

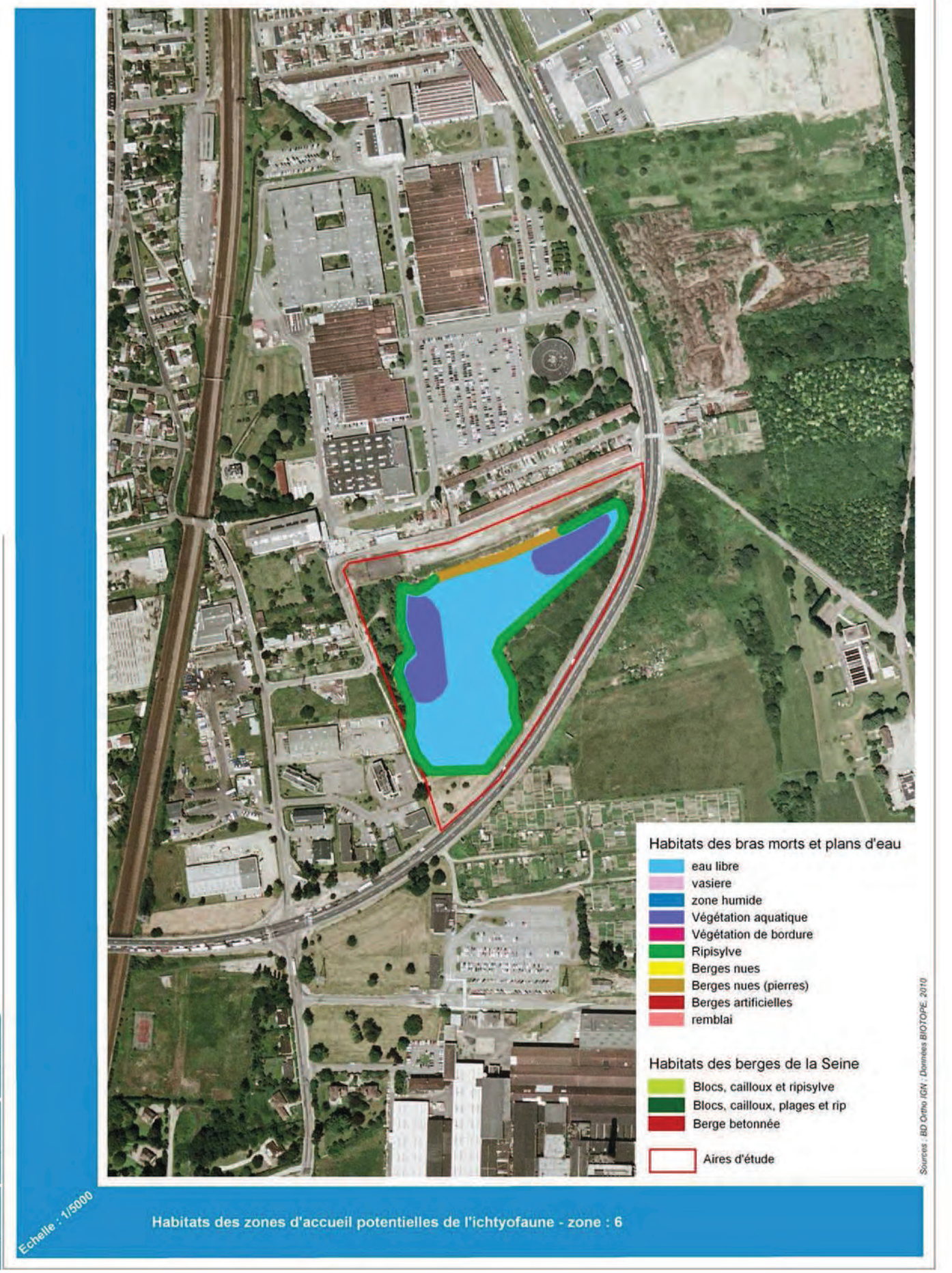
Communauté d'Agglomération Rouen Elbeuf Austreberthe

Pas de fenêtre

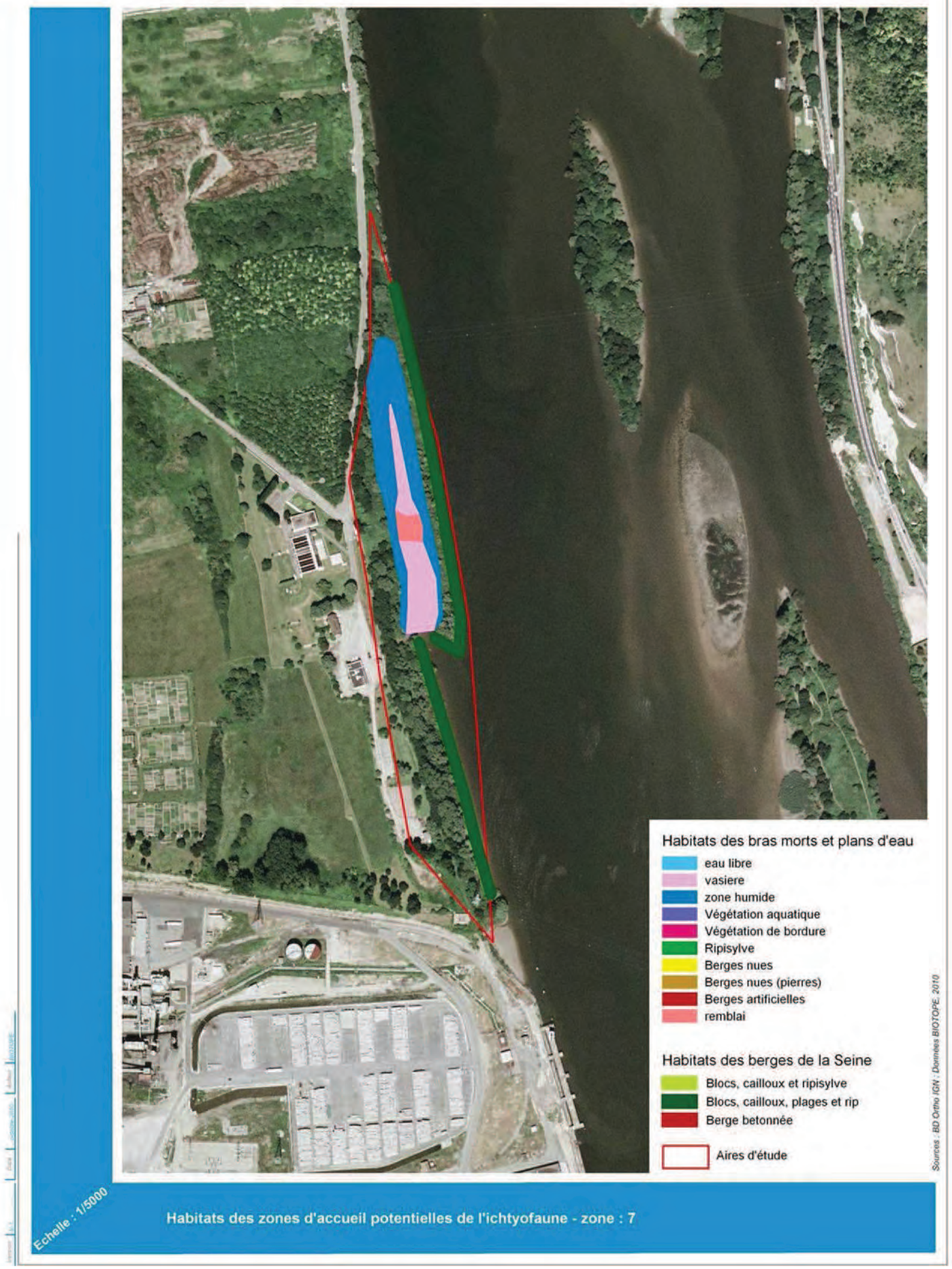
Aménagement de la ZAC Seine sud
Etude d'impact



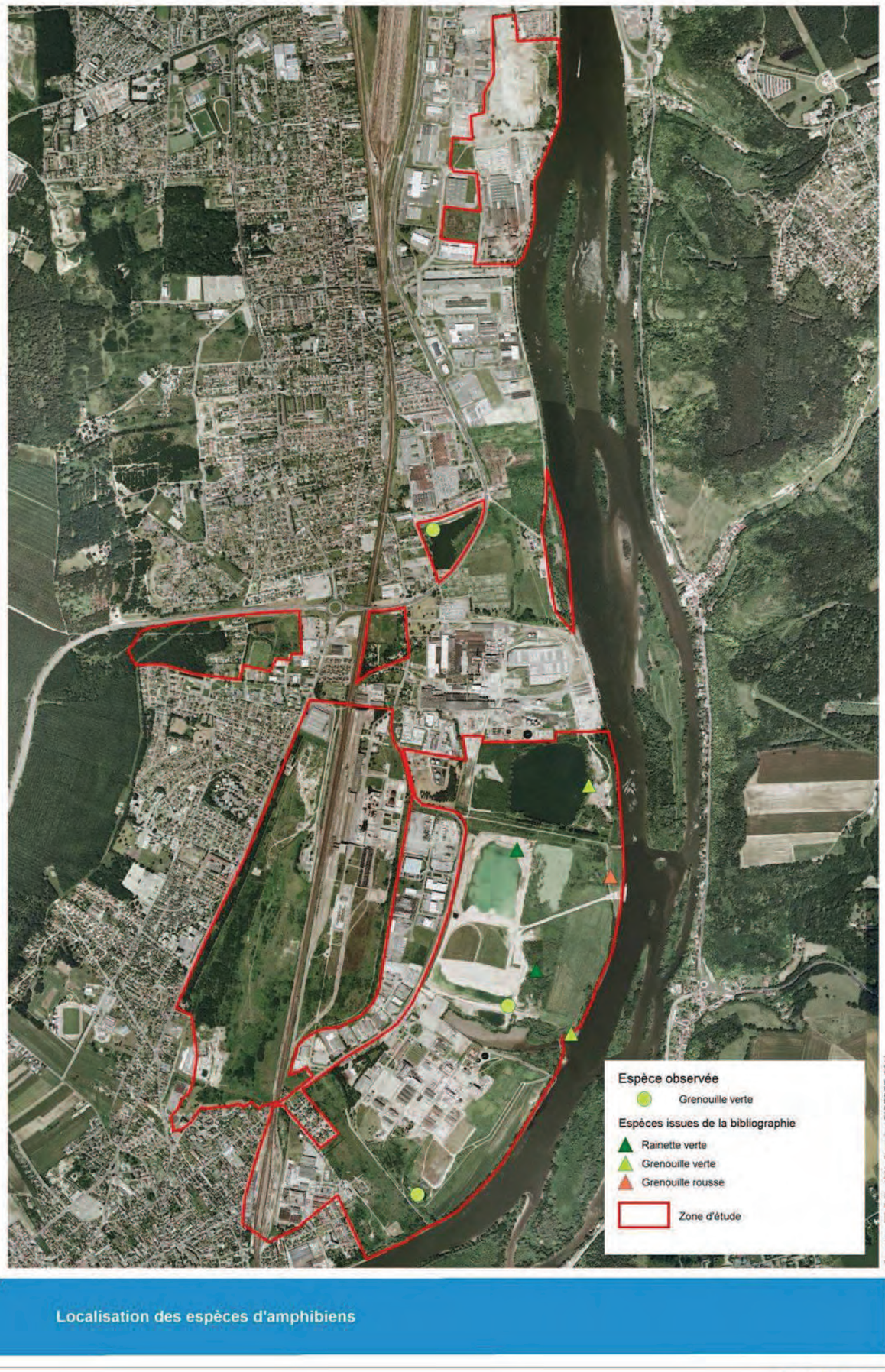
Carte 26 : Habitats des zones d'accueil potentielles de l'ichtyofaune – zone 4



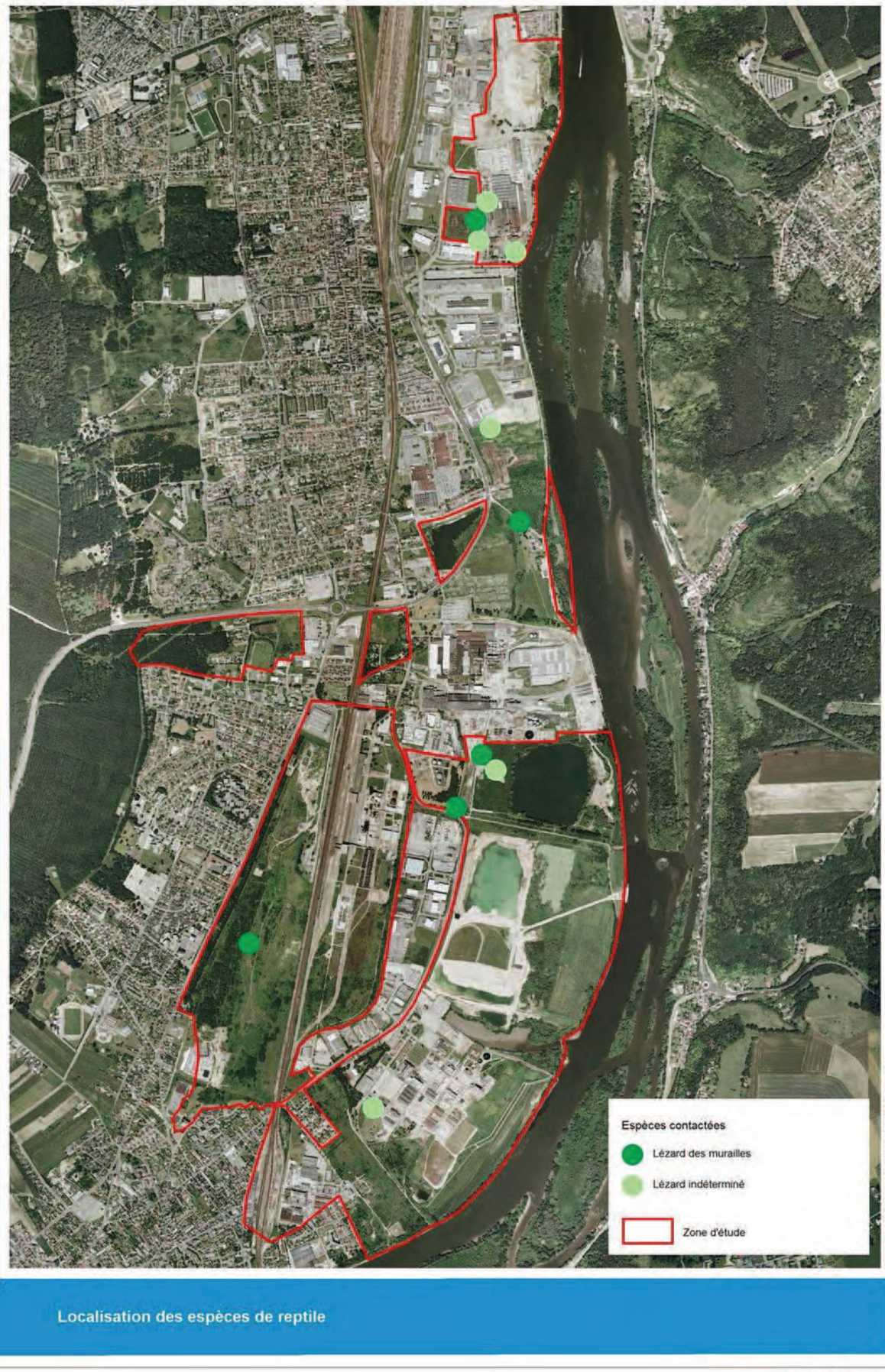
Carte 27 : Habitats des zones d'accueil potentielles de l'ichtyofaune – zone 6



Carte 28 : Habitats des zones d'accueil potentielles de l'ichtyofaune – zone 7

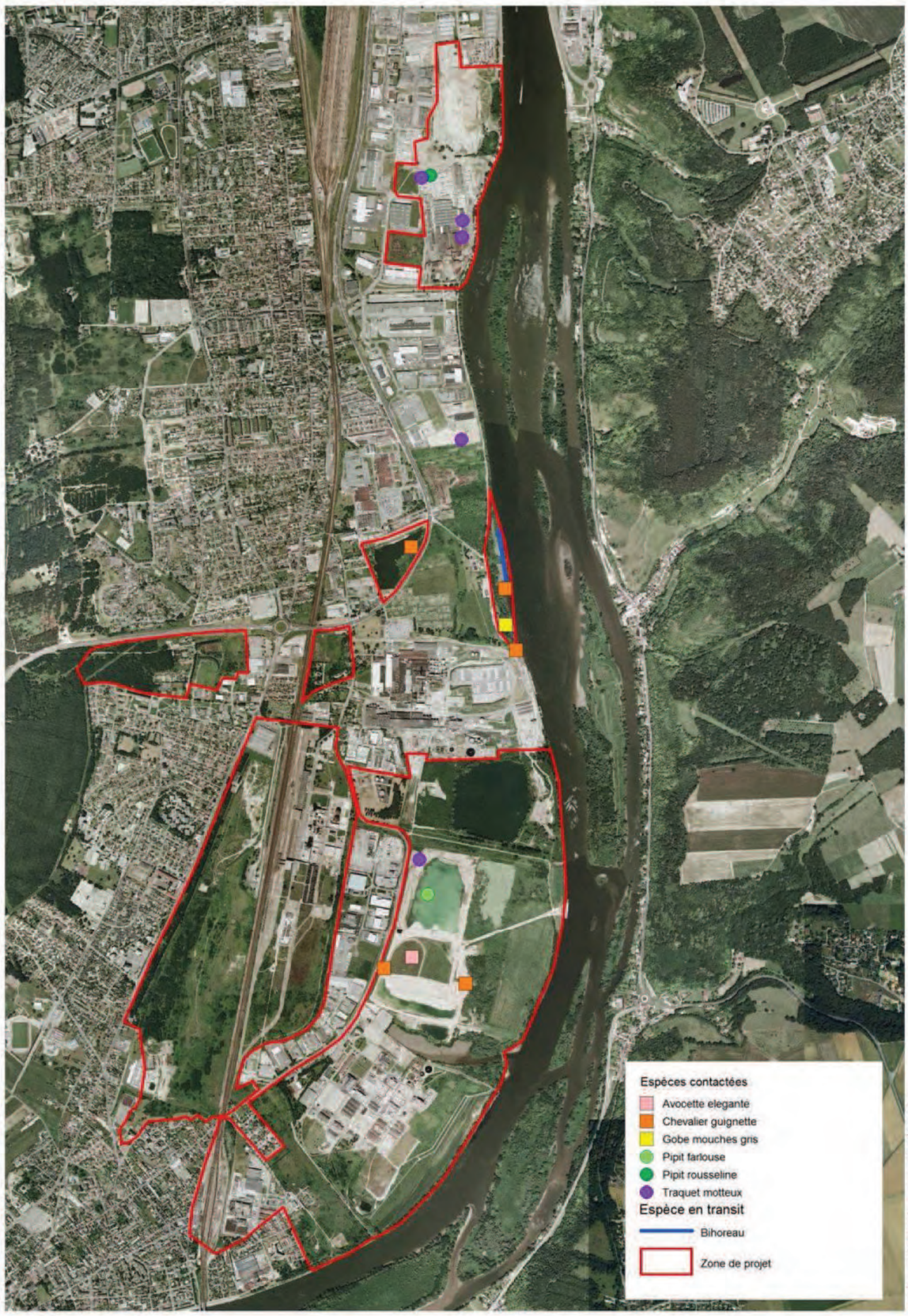


Carte 29 : Localisation des espèces d'amphibiens

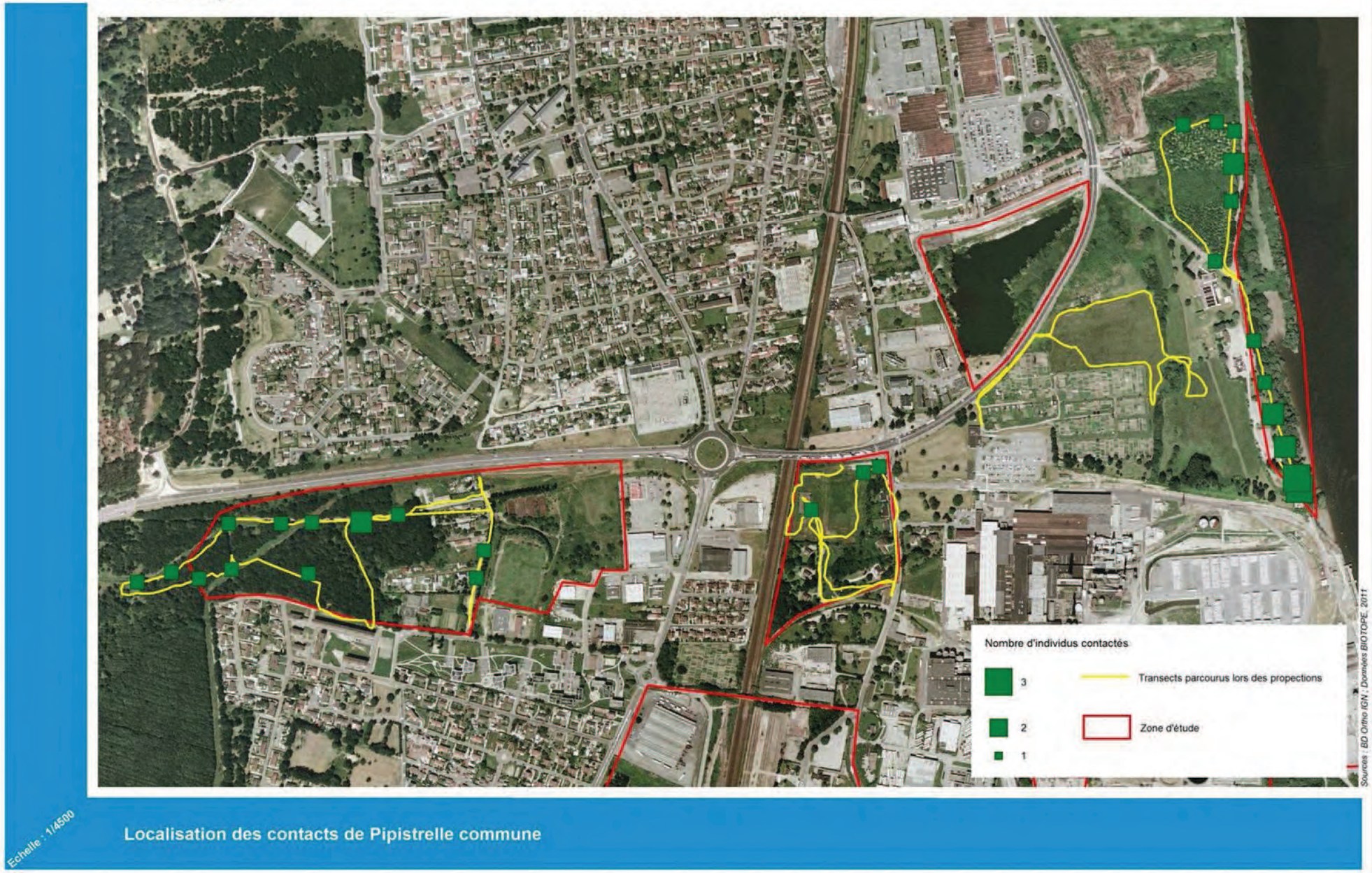


Carte 30 : Localisation des espèces de reptile

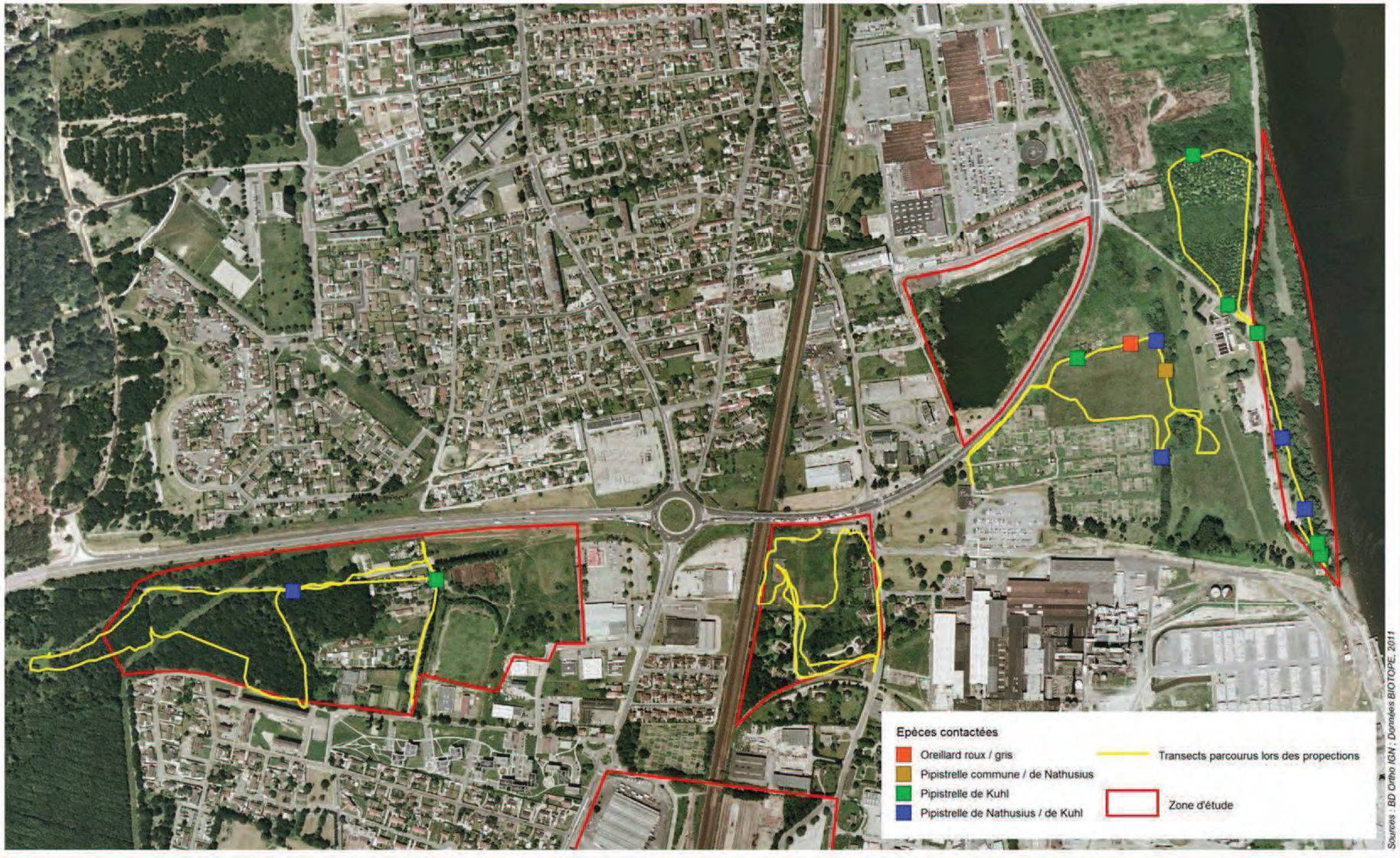
Carte 31 : Localisation des espèces d'oiseaux patrimoniales nicheuses



Carte 32 : Localisation des espèces d'oiseaux patrimoniales observées en halte migratoire

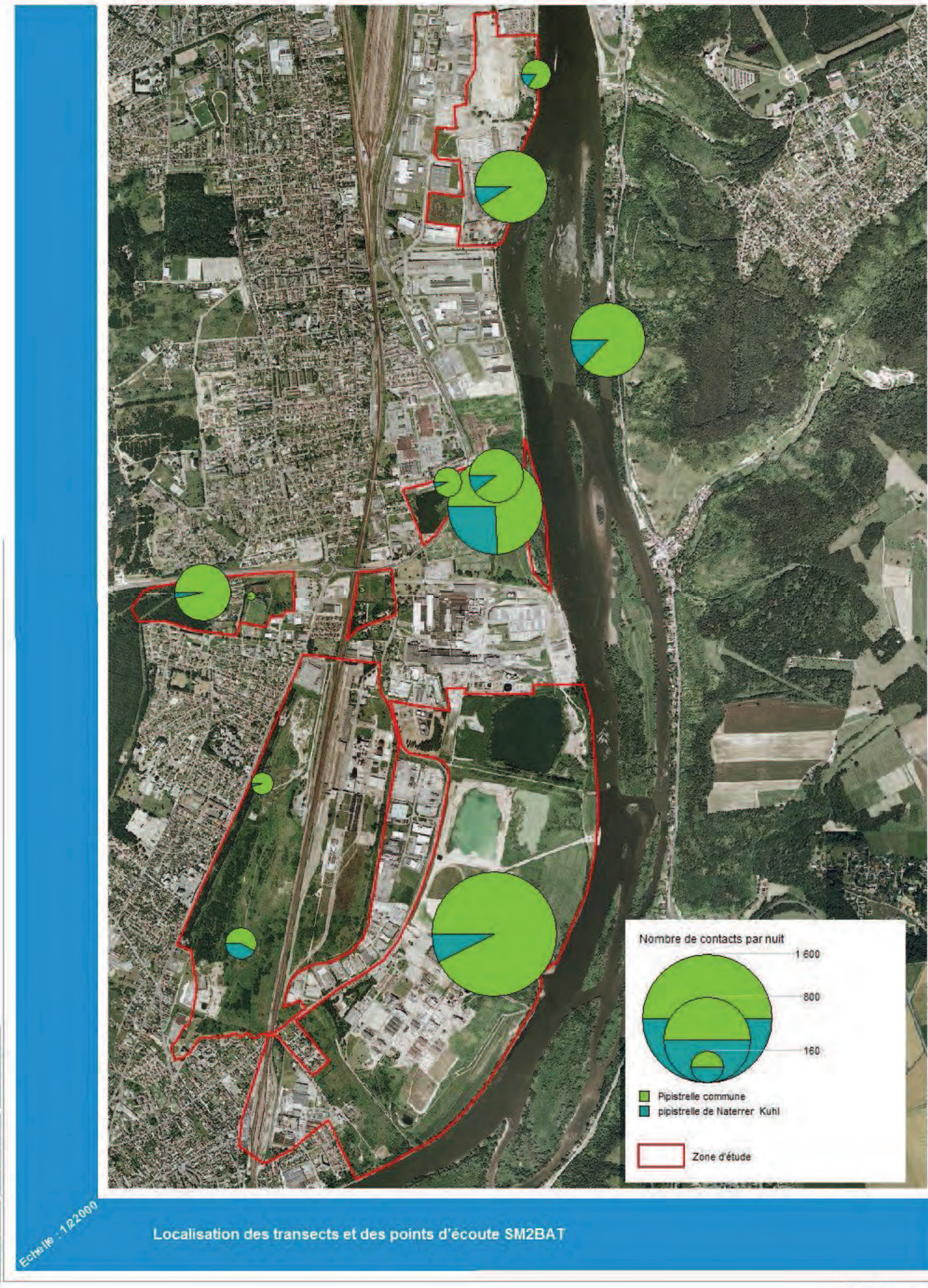


Carte 33 : Localisation des contacts de Pipistrelle commune

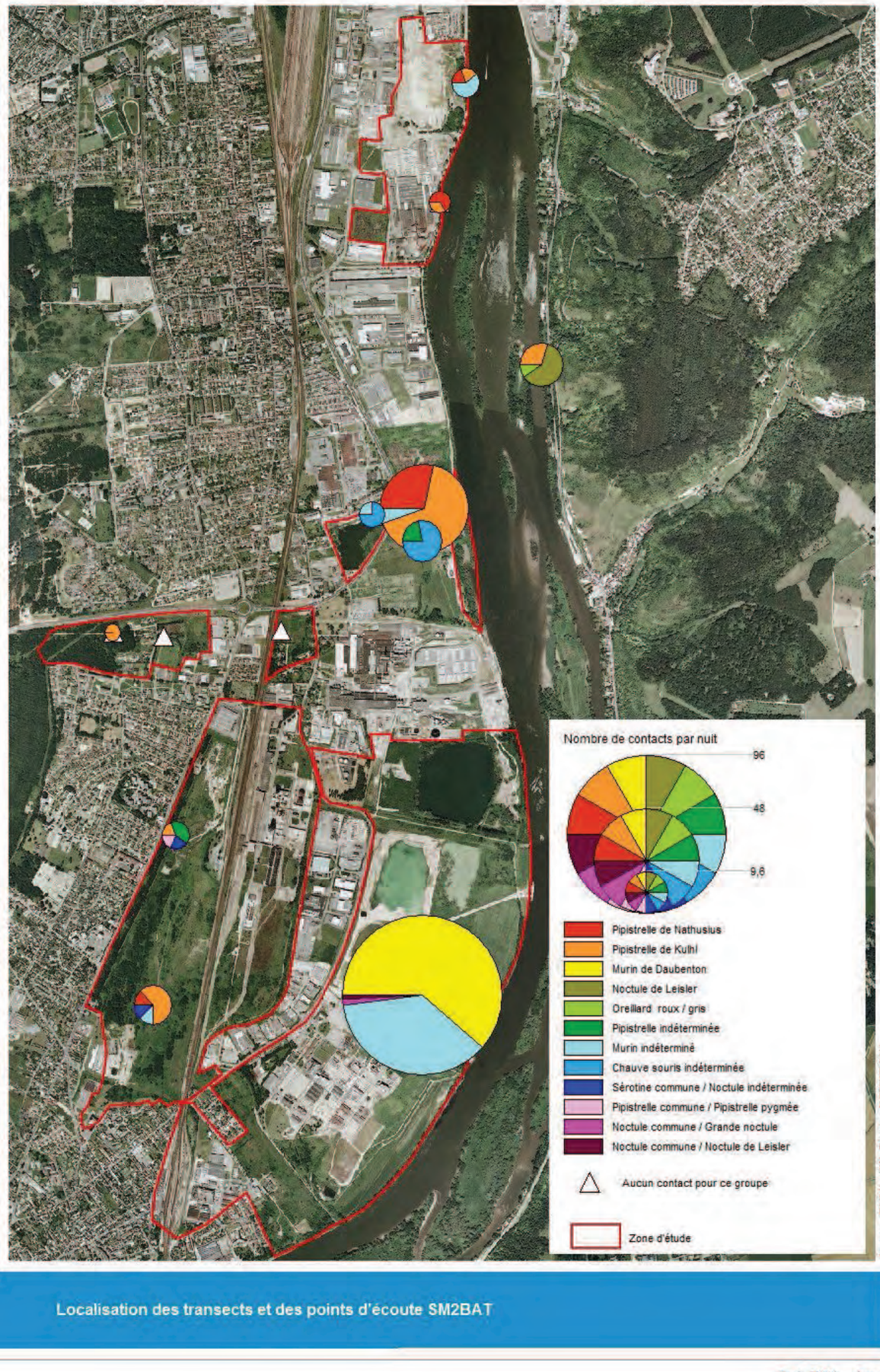


Opé. 8146/1 - planche x

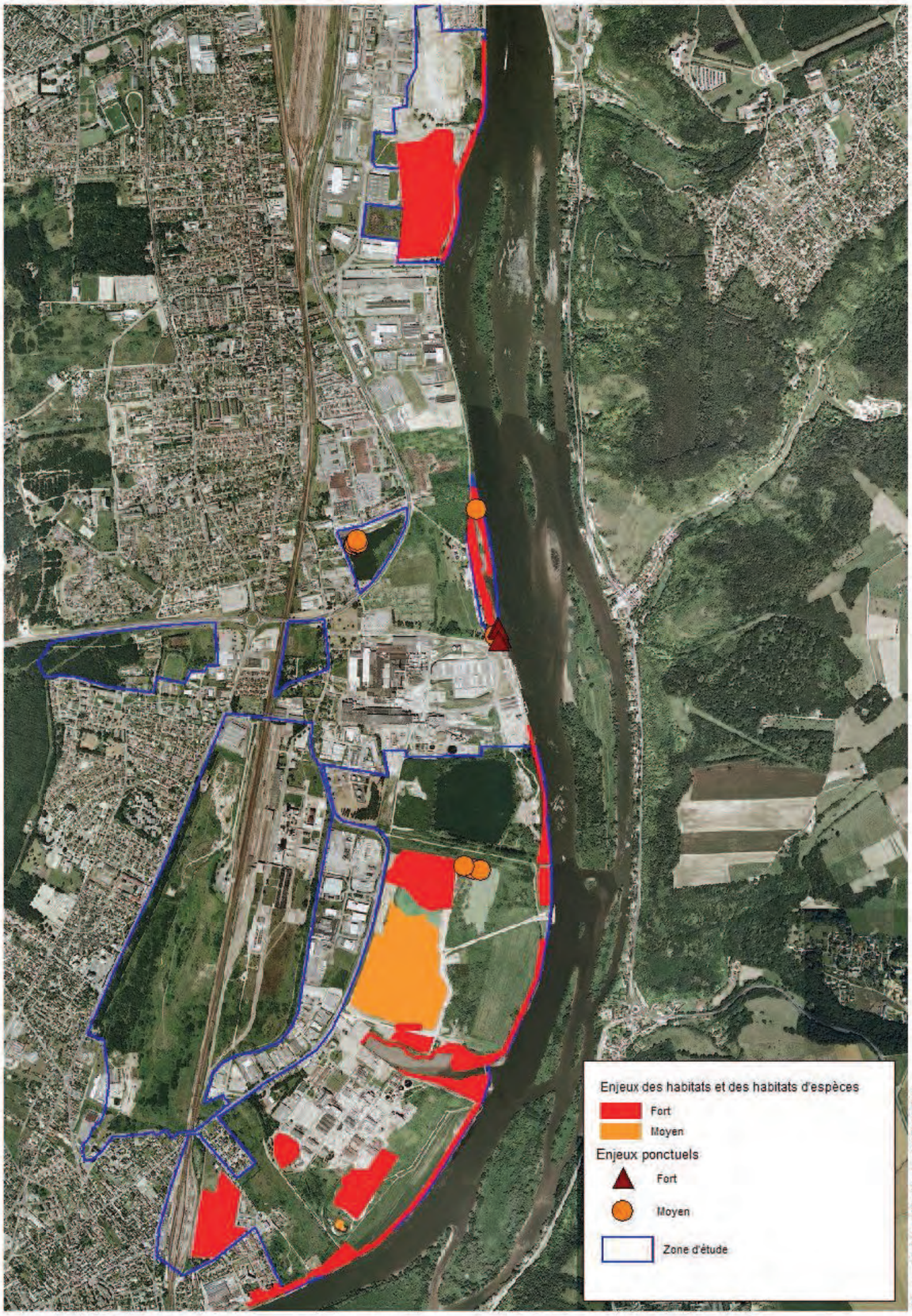
Carte 34 : Localisation des autres espèces de chiroptères contactées



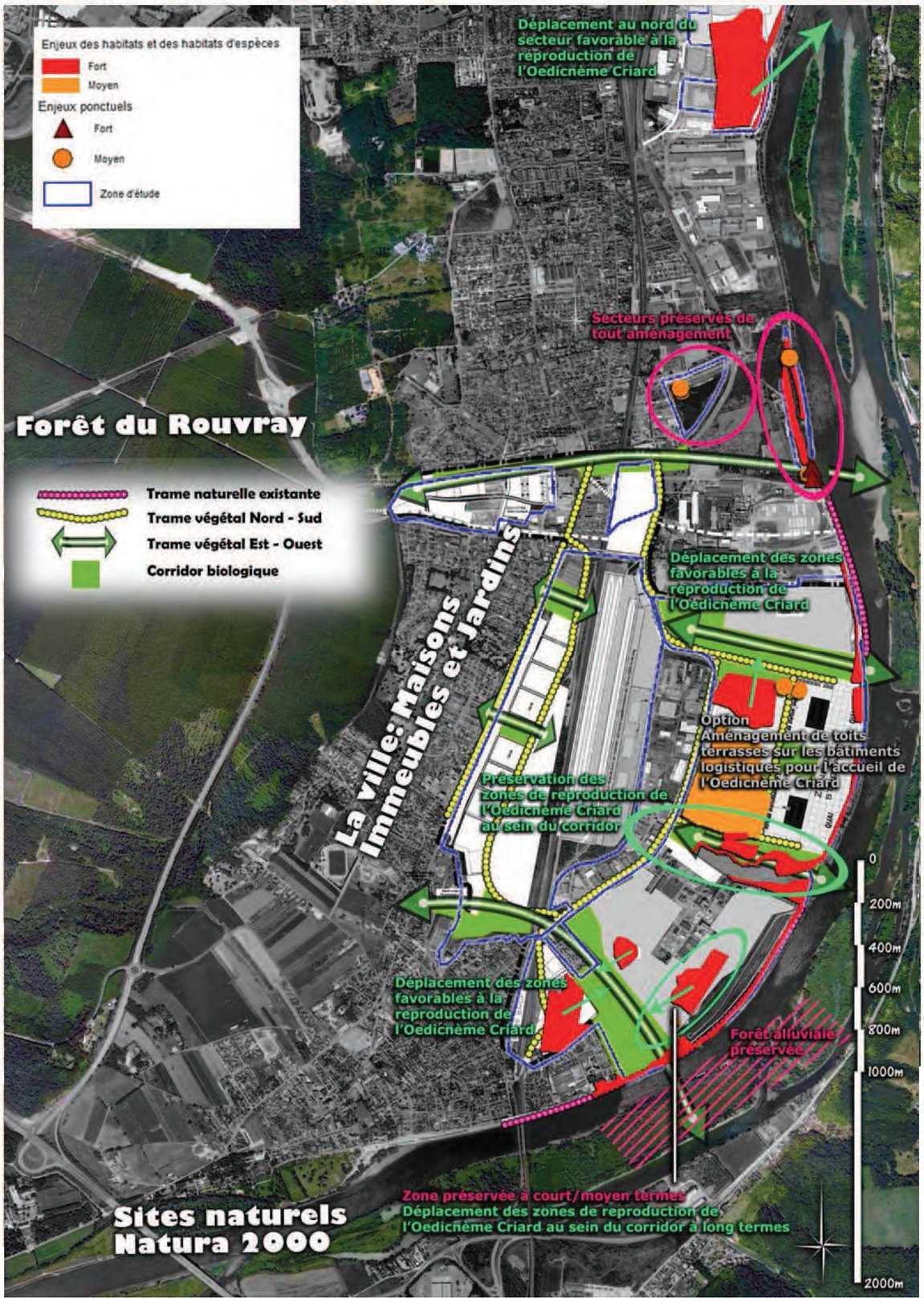
Carte 35 : Localisation des transects et des points d'écoute SM2BAT



Carte 36 : Localisation des transects et des points d'écoute SM2BAT



Carte 37 : Synthèse des enjeux écologiques

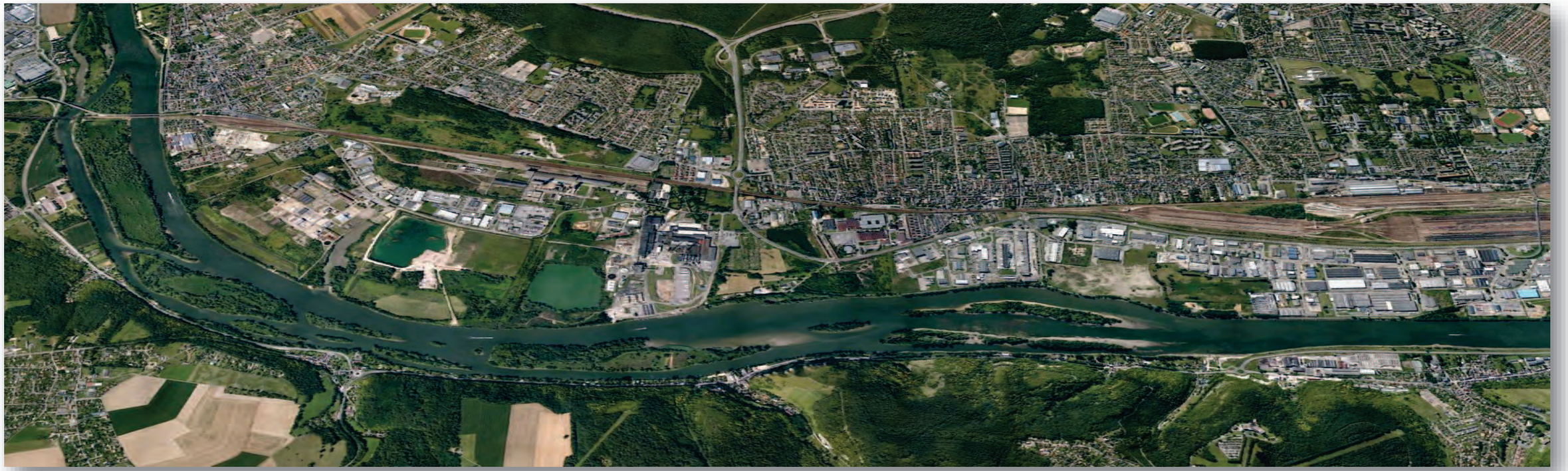


Carte 38 : Optimisation et aménagements du projet

Annexe 2
Etude de faisabilité sur le potentiel de développement en énergies renouvelables (INGETEC – 2013)

COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION ROUEN ELBEUF AUSTREBERTHE
NORWICH HOUSE - 14 BIS AVENUE PASTEUR - 76006 ROUEN CEDEX 1

UN PROJET SOUTENU PAR :



ETUDE DE FAISABILITE SUR LE POTENTIEL DE DEVELOPPEMENT EN ENERGIES RENOUVELABLES

TERRITOIRE SEINE SUD

OPERATION 8146-1

Maître d'Ouvrage

Communauté d'agglomération
Rouen Elbeuf Austreberthe
Norwich House
14 bis avenue Pasteur
76006 ROUEN Cedex 1

Document établi par :

INGETEC
Agence de Rouen
53, quai du Havre
B.P. 1052
76172 ROUEN cedex

Référence, auteur et archivage du document

Référence	Opération 8146-1
Auteur(s)	Mathieu DECAIGNY - Chargé d'études
Archivage	8146-1-ENR-SEINE_SUD-Version_A_du_13-11-2013

Contrôle interne et suivi des modifications

Contrôle	Date :	Par :	Visa :
Auto-contrôlé	13/11/13	Mathieu DECAIGNY - Chargé d'études	
Vérifié et présenté	13/11/13	Gaëtan LEVISTRE - Chef de projets	
Approuvé	13/11/13	Benoit MIREY - Responsable Pôle Réglementaire	

Version	Date	Nature des modifications
A	13/11/13	

Sommaire

SOMMAIRE **3**

TABLE DES ILLUSTRATIONS **5**

1 CADRAGE DE L'ETUDE **7**

1.1 TERRITOIRE « SEINE SUD » 7

1.2 ETUDE DE FAISABILITE SUR LE POTENTIEL DE DEVELOPPEMENT EN ENERGIES RENOUVELABLES 8

1.2.1 ....Contexte juridique et objectif de l'étude *8*

1.2.2 ....Contenu de l'étude *8*

2 PRESENTATION DE L'AIRE D'ETUDE **9**

3 ANALYSE DES RESSOURCES ENERGETIQUES DU TERRITOIRE SEINE SUD **11**

3.1 ENERGIE SOLAIRE 12

3.1.1 ....Gisement solaire brut *12*

3.1.2 ....Potentiel photovoltaïque *13*

3.1.3 ....Potentiel thermique *14*

3.1.4 ....Synthèse du potentiel énergétique issu de l'énergie solaire *14*

3.2 ENERGIE EOLIENNE 15

3.2.1 ....Gisement éolien brut *15*

3.2.2 ....Potentiel éolien *15*

3.2.3 ....Synthèse du potentiel énergétique issu de l'énergie éolienne *16*

3.3 ENERGIE HYDRAULIQUE 16

3.4 ENERGIE BIOMASSE 17

3.4.1 ....Gisement biomasse brut *17*

3.4.2 ....Production de chaleur *19*

3.4.3 ....Production de biogaz *21*

3.4.4 ....Production d'électricité *22*

3.4.5 ....Synthèse du potentiel énergétique issu de la biomasse *22*

3.5 ENERGIE GEOTHERMIQUE 23

3.5.1 ....Géothermie verticale *23*

3.5.2 ....Géothermie horizontale *26*

3.5.3 ....Puits canadien *26*

3.5.4 ....Synthèse du potentiel énergétique issu de la géothermie *26*

3.6 ENERGIE AEROTHERMIQUE 27

3.7 ENERGIES ANTHROPIQUES 27

3.7.1 ....Récupération de chaleur sur eaux usées *27*

3.7.2 ....Récupération d'énergie industrielle *28*

3.7.3 ....Synthèse du potentiel énergétique issu de la récupération de chaleur *28*

3.8 ENERGIES FOSSILE ET NUCLEAIRE 28

4 OBJECTIFS DE DEVELOPPEMENT REGIONAUX & POTENTIALITES ENERGETIQUES LOCALES **29**

4.1 OBJECTIFS DU SCHEMA REGIONAL « CLIMAT AIR ENERGIE » DE HAUTE NORMANDIE 29

4.2 ORIENTATIONS FIXES PAR LE SRCAE DE HAUTE-NORMANDIE ET MISE EN APPLICATION SUR LE TERRITOIRE « SEINE SUD » 30

4.2.1 ....Défis et orientations en faveur des EnR à l'échelle régionale *30*

4.2.2 ....Synthèse des potentialités énergétiques locales *30*

4.2.3 ....Compatibilité entre le potentiel énergétique local et les orientations régionales *30*

5 DEVELOPPEMENT DES ENERGIES RENOUVELABLES AU SEIN DU PERIMETRE OPERATIONNEL « SEINE SUD » **33**

5.1 FILIERES ENERGETIQUES EN LIEN AVEC LES ACTIVITES DEVELOPPEES 33

5.2 POTENTIEL DE DEVELOPPEMENT DES RESEAUX DE CHALEUR OU DE FROID AU SEIN DU TERRITOIRE SEINE SUD 34

Table des illustrations

Liste des schémas

Schéma 1 : Périmètre d'intérêt communautaire et périmètre opérationnel Seine-Sud 7
Schéma 2 : PDADD Seine-Sud (Etude de définition - 2009) 7
Schéma 3 : Réflexion sur l'aire d'étude à prendre en compte 8
Schéma 4 : Localisation de l'aire d'étude par rapport au territoire de la CREA 9
Schéma 5 : Localisation de l'aire d'étude par rapport au périmètre communautaire du territoire Seine Sud 9
Schéma 6 : Les cinq familles d'énergies renouvelables 11
Schéma 7 : Irradiation globale annuelle en France (PVGIS) 12
Schéma 8 : Irradiation globale annuelle en Haute-Normandie (CETE Normandie Centre – novembre 2011) 12
Schéma 9 : Puissance photovoltaïque totale raccordée par département au 31/03/13 13
Schéma 10 : Vitesse du vent à 40 m de hauteur au niveau de l'aire d'étude (source : Schéma Régional Eolien) 15
Schéma 11 : Principaux massifs forestiers en Haute-Normandie 17
Schéma 12 : Surfaces agricoles Utiles sur le territoire de la CREA (Février 2012) 18
Schéma 13 : Etat des lieux des chaufferies et réseaux de chaleur en Haute-Normandie (source : Biomasse Normandie juillet 2010) 19
Schéma 14 : Localisation des chaufferies collectives fonctionnant au bois de l'agglomération rouennaise 20
Schéma 15 : Installations agricoles et industrielles de méthanisation en Haute-Normandie (source : ADEME 2011) 21
Schéma 16 : Carte des potentialités de géothermie profonde pour la production d'électricité en Europe (Source : BRGM) 23
Schéma 17 : Gisement de géothermie profonde en France (Source : BRGM) 23
Schéma 18 : Lithologie au niveau de la vallée de la Seine (source : BRGM 2006) 24
Schéma 19 : Carte des masses d'eau souterraine (Source : DREAL Haute Normandie, septembre 2007) 24
Schéma 20 : Localisation des opérations (nappe et sondes) réalisées en Haute Normandie avant 2006 (Burgeap – ERNST & YOUNG, 2011) 25
Schéma 21 : Fonctionnement d'un puits canadien 26
Schéma 22 : Evolution du COP d'une PAC aérothermie en fonction de la température extérieure et de trois températures de départ différentes (source : AJENA - Doc. Viessmann) 27
Schéma 23 : ICPE localisées au sein de l'aire d'étude (DREAL Haute Normandie) 28
Schéma 24 : Principes du parti d'aménagement pour les secteurs de reconversion 33
Schéma 25 : Principes de mutualisation envisageables au sein des périmètres opérationnels du territoire Seine Sud 34

Liste des photos

Photo(s) 1 : Centrale hydroélectrique du barrage de Poses 16
Photo(s) 2 : Vue aérienne du site industriel Europac 22
Photo(s) 3 : Exemple d'installation géothermique horizontale 26

Liste des tableaux

Tableau 1 : Synthèse du potentiel de développement de l'énergie solaire 14
Tableau 2 : Synthèse du potentiel de développement de l'énergie éolienne 16
Tableau 3 : Evolution de la demande en biomasse (SRCAE) 19
Tableau 4 : Potentiel de production de méthane par type de matière (Source : www.biogaz-energie-renouvelable.info) 21
Tableau 5 : Synthèse du potentiel de développement de la biomasse 22
Tableau 6 : Projets géothermiques recensés au niveau du territoire de la CREA (source ERNST & YOUNG, 2011) 25
Tableau 7 : Synthèse du potentiel de développement de la géothermie 26
Tableau 8 : Synthèse du potentiel de développement de la récupération de chaleur 28
Tableau 9 : Objectifs du SRCAE pour 2020 29
Tableau 10 : Potentiel de développement des énergies renouvelables sur l'aire d'étude 31
Tableau 11 : Potentiel de développement des énergies renouvelables en fonction des activités développées sur le territoire Seine Sud 33

Liste des graphiques

Graphique 1 : Evolution du parc photovoltaïque au niveau national (source : SOeS) 13
Graphique 2 : Production d'électricité pour une installation de 1kWc à Oissel (Source : Photovoltaic Geographical Information System) 13
Graphique 3 : Evolution des surfaces de capteurs solaires thermiques en Haute-Normandie (source : SOeS) 14
Graphique 4 : Production végétale en tonnes / an (source : Energies Demain, méthode Climagri) 17
Graphique 5 : Evolution de l'approvisionnement des chaufferies en Haut Normandie (ADEME) 18
Graphique 6 : Scénario SRCAE : Objectif de développement des énergies renouvelables (SRCAE de Haute Normandie) 29

1

Cadrage de l'étude

1.1 Territoire « Seine Sud »

En 2010, une étude de faisabilité a été confiée au groupement SIAM/FOLIUS/INGETEC/BIOTOPE/CABINET MORELLI dans le but de développer les orientations d'aménagement définies dans le PDADD du périmètre d'intérêt communautaire « Seine-Sud » (800 ha). Cette étude concernait le périmètre opérationnel du territoire « Seine-Sud » qui représente une superficie d'environ 400 ha. Elle a consisté entre autre à approfondir l'analyse environnementale de ce territoire (milieux naturels et cycle de l'eau), à approfondir les propositions d'aménagement du périmètre opérationnel sur la base d'une Approche Environnementale de l'Urbanisme (AEU) et à consolider les orientations d'aménagement du PADD.

La présente étude s'inscrit ainsi dans la continuité du travail entamé en 2010 par le groupement et vise à analyser la faisabilité de développement des énergies renouvelables à l'échelle du territoire Seine Sud. Elle permet également de mettre à jour les données collectées dans l'étude intitulée « Etat des lieux et évolution au regard des finalités d'aménagement durable » et réalisée par le BET ATTICA en mai 2008, sur l'ensemble de la zone d'activité Seine Sud.

Schéma 1 : Périmètre d'intérêt communautaire et périmètre opérationnel Seine-Sud

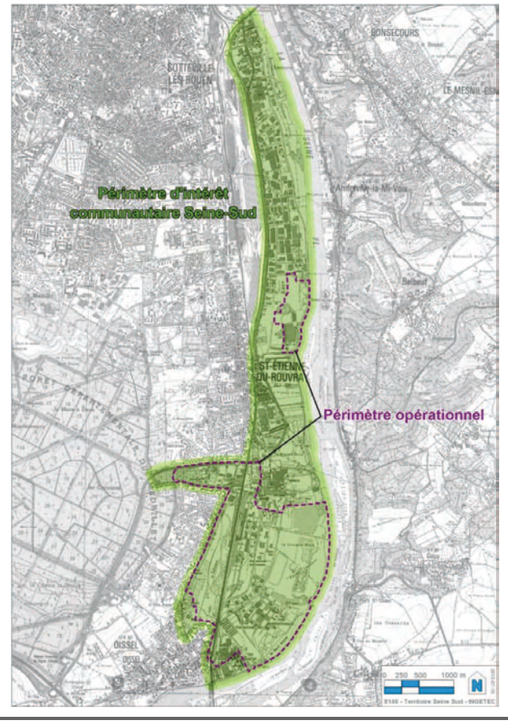
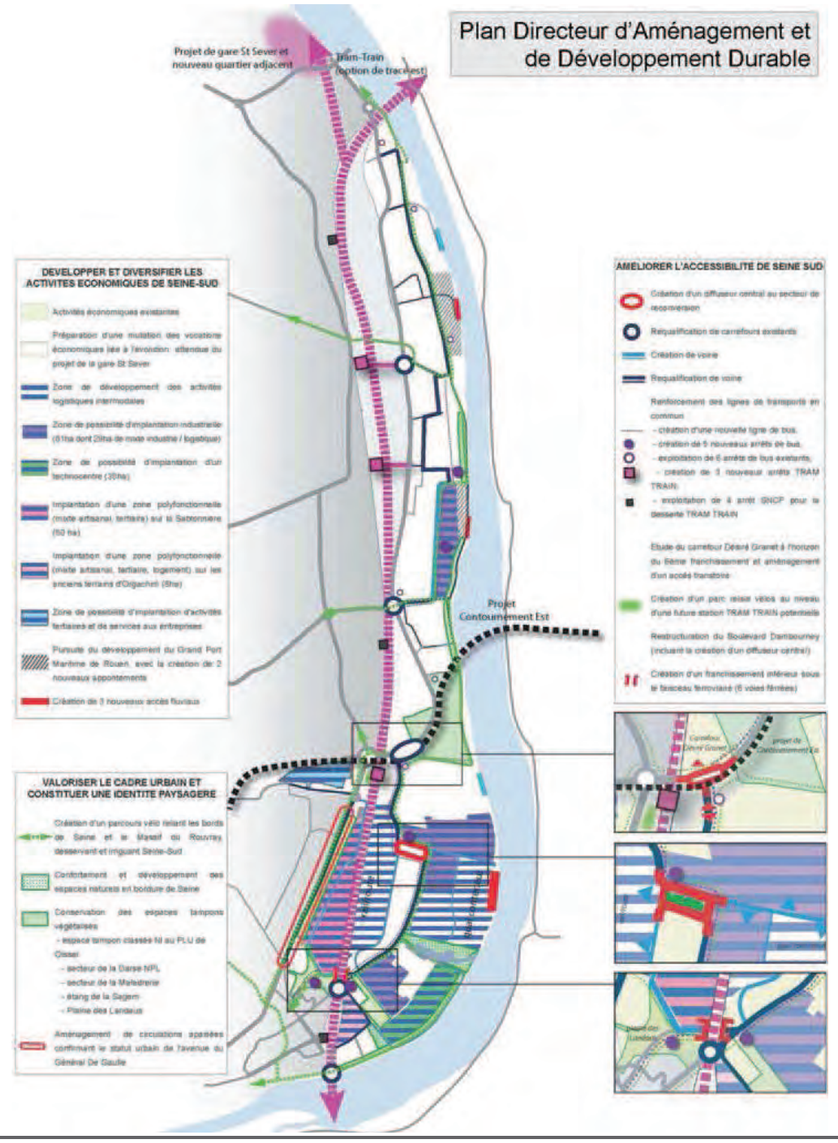


Schéma 2 : PDADD Seine-Sud (Etude de définition - 2009)



1.2 Etude de faisabilité sur le potentiel de développement en énergies renouvelables

1.2.1 Contexte juridique et objectif de l'étude

Comme il a été précisé précédemment, le territoire Seine Sud est un périmètre d'intérêt communautaire de l'ordre de 800 ha au sein duquel se dessine un périmètre opérationnel qui s'étend sur environ 400 ha et qui regroupe de nombreux projets d'aménagement (ZAC, LNPN, contournement Est, etc.) dont la réalisation sera répartie à l'échelle de plusieurs années par des maîtres d'ouvrage différents.

Dans le cadre des dossiers de création de ZAC à venir, les études d'impact qui seront réalisées devront entre autre répondre au cadre réglementaire né de la loi Grenelle 1 du 3 août 2009 et inscrit à l'article L128-4 du Code de l'Urbanisme :

« Toute action ou opération d'aménagement telle que définie à l'article L. 300-1 et faisant l'objet d'une étude d'impact doit faire l'objet d'une étude de faisabilité sur le potentiel de développement en énergies renouvelables de la zone, en particulier sur l'opportunité de la création ou du raccordement à un réseau de chaleur ou de froid ayant recours aux énergies renouvelables et de récupération. »

La présente étude de faisabilité qui intervient à l'émergence du premier dossier de création de ZAC (ISOVER) est finalement menée en amont de toute cette réflexion sur le réaménagement du territoire Seine Sud.

Néanmoins, cette étude qui est sensée mesurer la pertinence technique et économique des différentes solutions permettant de développer les EnR ou la récupération d'énergie, se retrouve bridée par le manque de données concernant les phases ultérieures d'aménagement.

Dans ce contexte, il apparaît donc pertinent de réaliser non pas une étude ponctuelle, fixée à un instant précis du déroulement de l'aménagement du territoire, mais plutôt d'entamer un processus de réflexion continu, articulé au final autour de deux temps forts :

1. Une phase préliminaire, type « étude d'opportunité », qui se situe en amont de la reconversion du territoire Seine Sud, au stade du premier dossier de création de ZAC. Cette phase permet de donner une première indication sur d'éventuels équipements EnR collectifs à intégrer dans l'aménagement (type réseau de chaleur) ou à écarter (en raison d'une absence avérée de gisement par exemple). Cette étude préliminaire pourra ainsi avoir une influence sur certains choix d'aménagement (densité, organisation urbaine...), et aura bien entendu des conséquences sur l'économie des opérations. Dans le but d'être exhaustive, elle concerne un périmètre élargi, englobant les secteurs opérationnels, appelé « aire d'étude » (Cf. chapitre 2).

2. Une seconde phase, type « étude de faisabilité », qui interviendra plus tard, au moment où des données plus précises sur les aménagements commenceront à émerger, telles que les surfaces des différents types de bâtiments, l'organisation spatiale de la zone, etc. Au stade des dossiers de réalisation de ZAC cette phase viendra ainsi valider un ou deux scénarios sur le plan technico-économique, grâce à des données « stabilisées » de l'aménagement (SHON, découpage, etc.). L'échelle d'étude intéressera donc le périmètre opérationnel et sera adaptée au(x) projet(s) énergétique(s) étudié(s).

En procédant sous deux étapes clairement définies, l'étude de faisabilité sur le potentiel de développement en énergies renouvelables s'inscrira finalement dans un processus continu, véritablement intégré à la réflexion sur l'aménagement du territoire Seine Sud, et ne constituera pas une étape ponctuelle déconnectée.

1.2.2 Contenu de l'étude

La présente étude EnR intervient au stade du dossier de création de la ZAC ISOVER mais s'applique toutefois sur l'ensemble du territoire Seine Sud pour ainsi servir de tableau de bord pour les prochains dossiers.

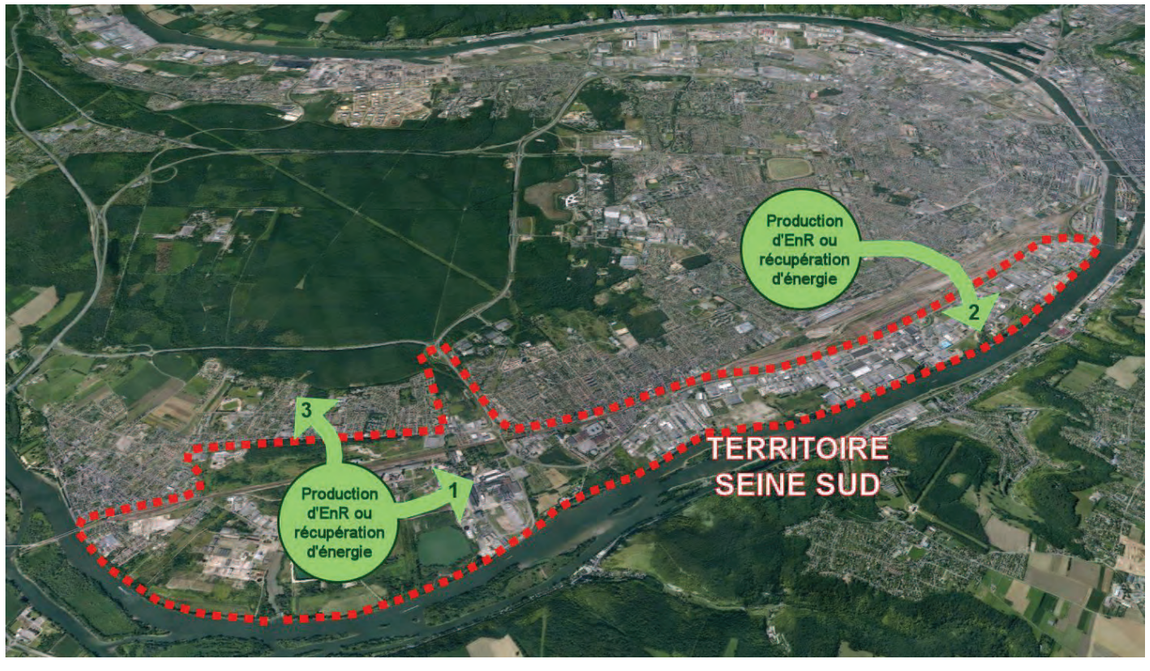
L'objectif de cette étude est d'évaluer le potentiel d'énergie renouvelable et de récupération disponible au sein du territoire Seine Sud. A ce stade, elle permet notamment d'exclure certaines filières en raison de l'absence de gisement à l'échelle de ce territoire.

On précisera que cette étude ne se limite pas à une comparaison des solutions EnR les unes par rapport aux autres et évalue également si certaines d'entre elles sont viables dans l'absolu, c'est-à-dire compétitives par rapport à une solution de référence basée sur l'utilisation de ressources « classiques ». Dans le cas présent, ces solutions classiques sont celles que l'on retrouve couramment au sein et à proximité du territoire Seine Sud (réseau d'électricité, réseau de gaz).

Par ailleurs, on rappellera qu'en matière d'énergie le développement des EnR ne se limite pas à la production et la consommation d'énergie à l'intérieur du périmètre défini pour les aménagements (périmètre opérationnel). En effet, l'aménagement du territoire s'inscrivant dans le cadre d'un renouvellement urbain, il se doit par conséquent de s'intéresser à :

- L'énergie produite et consommée à l'intérieur du périmètre aménagé (1) ;
- L'énergie produite à l'extérieur et consommée à l'intérieur du périmètre (par exemple dans le cas d'un réseau de chaleur existant dont la chaufferie se situerait à l'extérieur du périmètre et qui pourrait faire l'objet d'une extension pour desservir les nouveaux aménagements) (2) ;
- L'énergie produite à l'intérieur et consommée à l'extérieur du périmètre (par exemple dans le cas d'une ZAC dont les bâtiments et leurs équipements produiraient davantage d'énergie qu'ils n'en consommeraient, et donc l'excédent pourrait être « exporté », sous forme d'électricité ou de chaleur vers le reste de la zone urbaine) (3).

Schéma 3 : Réflexion sur l'aire d'étude à prendre en compte



2

Présentation de l'aire d'étude

Localisée entre Paris et le littoral de la Manche, l'agglomération rouennaise est un pôle démographique et d'activités majeur du Bassin parisien et de l'Ouest de la France. L'aire d'étude est localisée au sein du territoire de la Communauté d'Agglomération Rouen Elbeuf Austreberthe (CREA) et recoupe principalement les communes de :

- Sotteville-lès-Rouen ;
- Amfreville-la-Mivoie ;
- Saint-Etienne-du-Rouvray ;
- Oissel.

On précisera que les communes situées en périphéries seront également prises en compte dans le cadre de l'analyse dans le cas où elles présenteraient une source en énergie renouvelable ou en récupération de chaleur intéressante pour le développement du projet.

Ainsi l'aire d'étude correspond à une emprise représentée par un rectangle de près de 3 000 ha qui englobe le périmètre d'intérêt communautaire du territoire Seine Sud dans son intégralité ainsi que les zones urbaines et naturelles avoisinantes.

Schéma 4 : Localisation de l'aire d'étude par rapport au territoire de la CREA

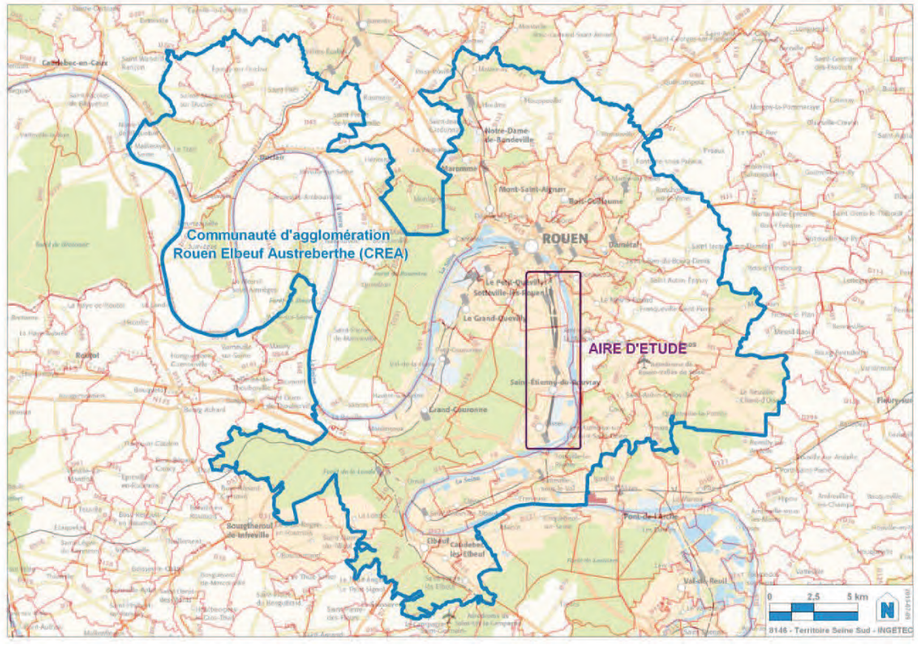
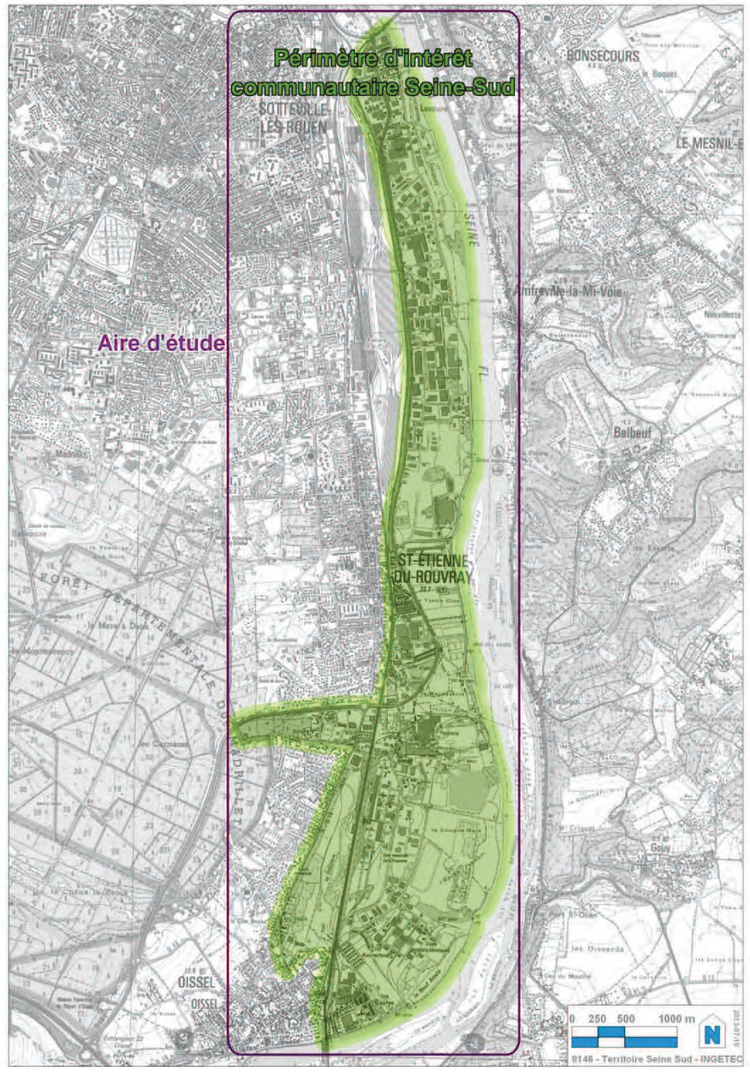


Schéma 5 : Localisation de l'aire d'étude par rapport au périmètre communautaire du territoire Seine Sud



3

Analyse des ressources énergétiques du territoire Seine Sud

Les sources d'énergie conventionnelles telles que l'énergie nucléaire ou les combustibles fossiles (charbon, pétrole et gaz) sont toutes issues de stocks limités de matières qui doivent être extraites du sous-sol de la terre. Leur exploitation engendre par ailleurs, des effets plus ou moins néfastes sur l'environnement que ce soit au niveau de l'atmosphère (augmentation des gaz à effets de serre) ou directement sur la Terre (diminution des ressources, augmentation des déchets radioactifs, etc.)

A l'opposé, les sources d'énergies renouvelables (solaire, géothermique, biomasse, éolienne, hydraulique, ...) correspondent à des énergies primaires inépuisables à très long terme, car issues directement de phénomènes naturels, réguliers ou constants, liés à l'énergie du soleil, de la Terre ou de la gravitation.

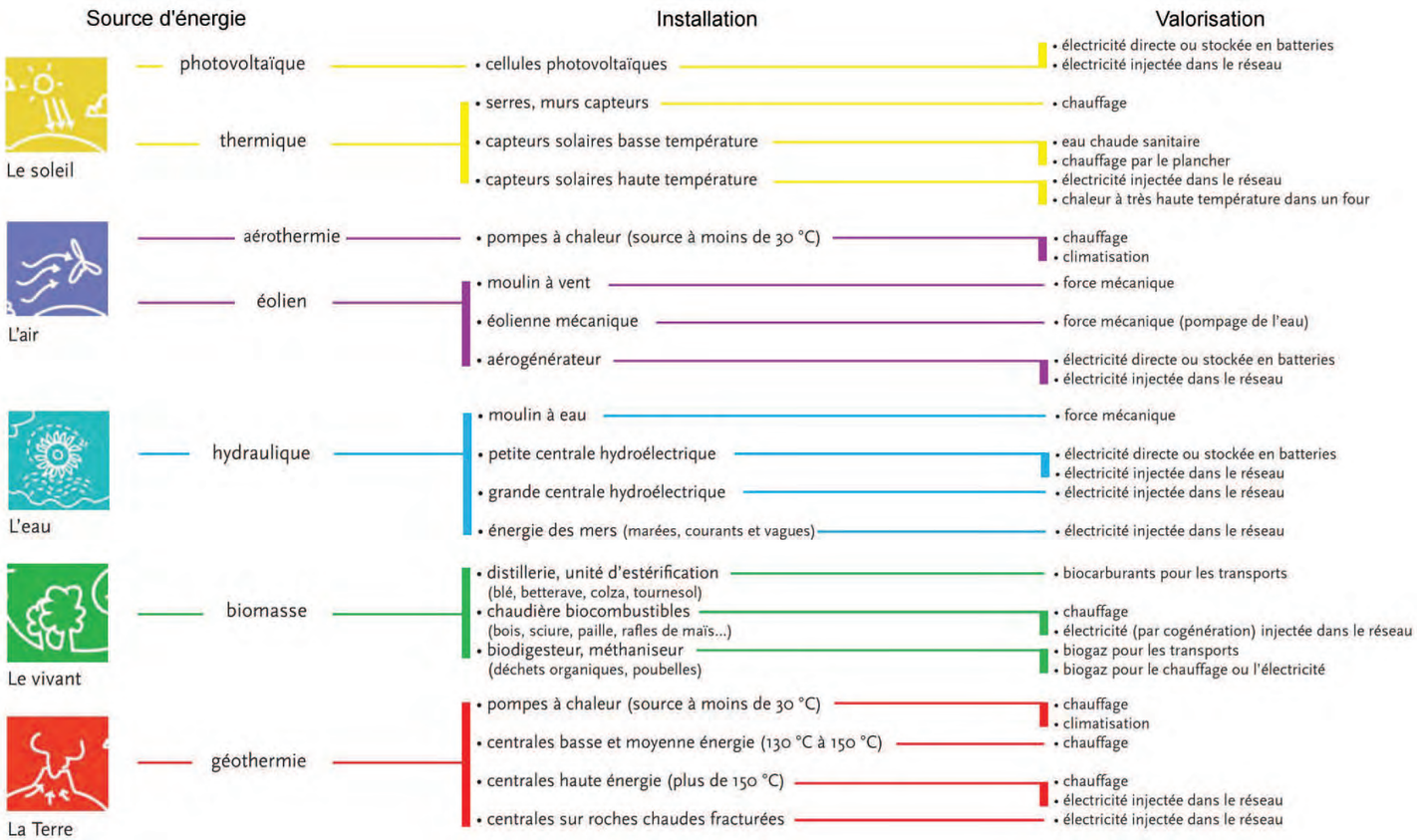
Ces sources d'énergie renouvelables peuvent être regroupées en 5 grandes familles (Cf. schéma ci-dessous).

Toutefois, d'autres procédés n'utilisant pas une source d'énergie renouvelable peuvent également être valorisés comme la récupération de chaleur. Cette source d'énergie très présente en milieu urbain se retrouve essentiellement au niveau des réseaux d'assainissement ou industriels dont l'énergie n'est généralement pas valorisée.

L'objectif du présent chapitre est d'identifier le potentiel de développement de chacune de ces sources d'énergie au sein de l'aire d'étude. Cette analyse comprend d'une part l'évaluation du gisement brut lorsque celui-ci est quantifiable et a fait l'objet d'études spécifiques par des BET spécialisés et d'autre part un recensement des installations présentes dans le secteur lorsque celui-ci apparaît pertinent.

Ce chapitre sera par ailleurs complété par une identification de la disponibilité des ressources conventionnelles telles que le gaz et l'électricité qui doivent nécessairement être présentes pour assurer l'appoint aux énergies renouvelables.

Schéma 6 : Les cinq familles d'énergies renouvelables



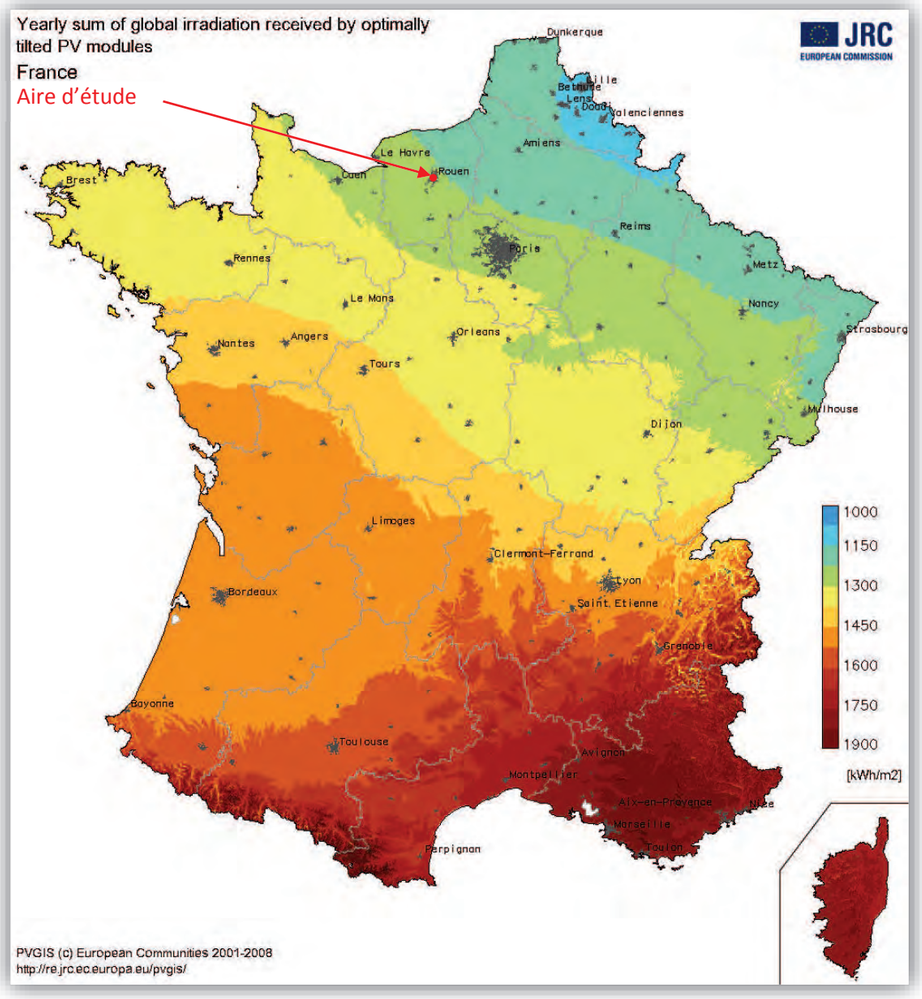
3.1 Energie solaire

3.1.1 Gisement solaire brut

L'évaluation du gisement solaire sur un secteur défini doit prendre en compte, au préalable, plusieurs paramètres tels que la durée d'ensoleillement, la latitude, l'altitude, le relief, la couverture nuageuse et la quantité d'ombre.

Une première approche, à partir des cartes communiquées par les instituts météorologiques, permet d'évaluer le potentiel en énergie solaire, à l'échelle nationale. L'irradiation globale annuelle en Haute-Normandie est évaluée entre 1185 et 1290 kWh/m² (source : PVGIS).

Schéma 7 : Irradiation globale annuelle en France (PVGIS)

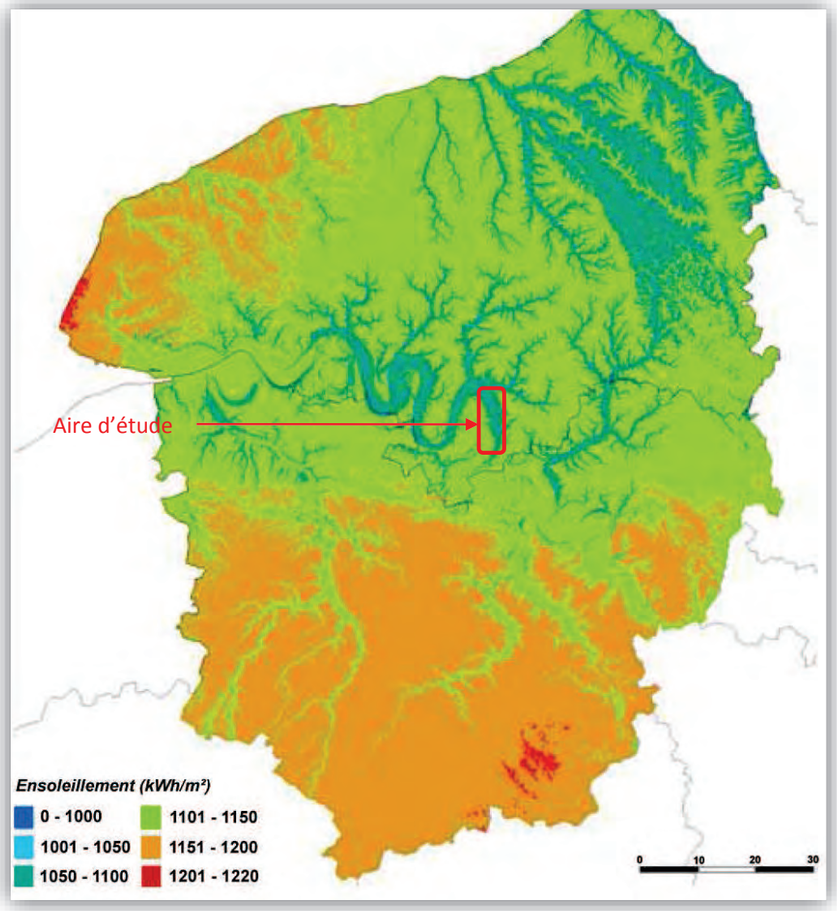


A l'échelle de la Haute-Normandie, on constate d'après les données produits par le CETE Normandie Centre que c'est au niveau de la côte à proximité de la baie de Seine ainsi qu'au Sud du département de l'Eure que l'irradiation solaire est la plus importante (plus de 1 150 kWh/m²).

Les zones à moindre ensoleillement (en vert clair sur le schéma ci-dessous) peuvent toutefois accueillir des installations solaires, mais avec une moins bonne rentabilité. A titre indicatif, ce taux d'ensoleillement est équivalent à celui constaté en Allemagne où les installations solaire sont très développées, mais reste tout de même nettement inférieur à l'ensoleillement moyen de la région PACA qui atteint 1 600 kWh/m².

Au niveau de l'aire d'étude, l'ensoleillement est plus faible en raison de la topographie du secteur et du microclimat local. Il est estimé en moyenne à environ 1 MWh/m²/an.

Schéma 8 : Irradiation globale annuelle en Haute-Normandie (CETE Normandie Centre – novembre 2011)



3.1.2 Potentiel photovoltaïque

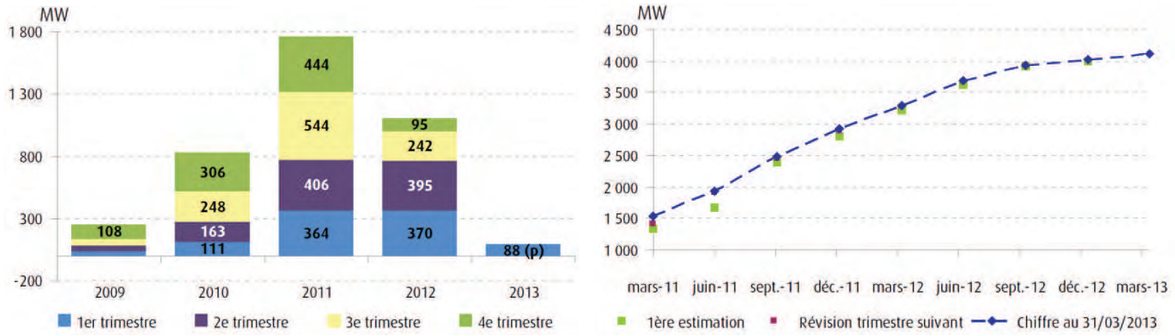
3.1.2.1 Etat des lieux national et régional

D'après les données SOeS, le parc photovoltaïque a atteint une puissance au niveau national de 4 113 MW à la fin du mois de mars 2013.

Le très net ralentissement des puissances raccordées observé à partir du dernier trimestre 2012 s'est poursuivi, avec 88 MW raccordés sur le premier trimestre de l'année. Comparées au premier trimestre 2012, les puissances raccordées ont diminué de 76 %. On précisera que près de 84 % de cette puissance supplémentaire installée provient d'installations de taille relativement modeste (jusqu'à 100 kW).

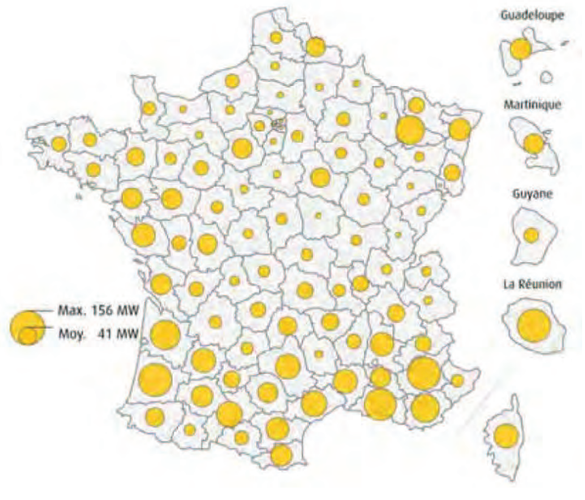
Il convient néanmoins d'indiquer que la puissance globale des projets censés aboutir (dont la convention de raccordement est déjà signée) est en hausse de 12 % par rapport à fin 2012.

Graphique 1 : Evolution du parc photovoltaïque au niveau national (source : SOeS)



En région Haute-Normandie, au 31 mars 2013, on comptait 4 293 installations pour une puissance cumulée de 43 MW.

Schéma 9 : Puissance photovoltaïque totale raccordée par département au 31/03/13



3.1.2.2 Production d'électricité sur l'aire d'étude

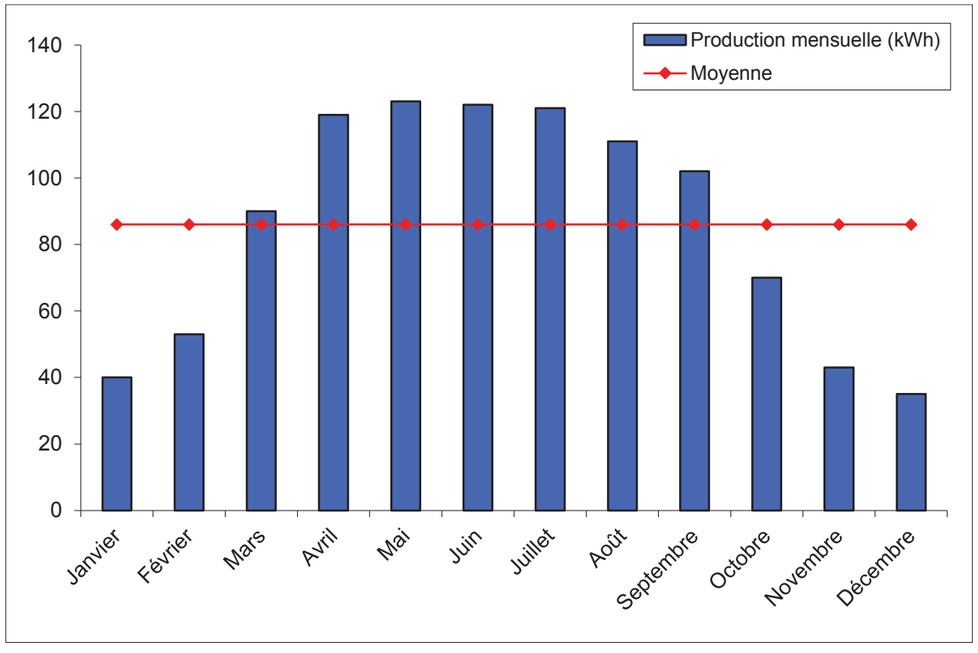
La production électrique d'un panneau photovoltaïque peut être estimée approximativement à partir de l'évaluation du gisement solaire. Dès lors les paramètres tels que l'orientation et l'inclinaison des modules ainsi que les pertes du système, sont à prendre en compte pour déterminer cette production.

Le graphique suivant présente la quantité estimée d'électricité mensuelle et annuelle produite par une installation de 1 kWc (environ 10 m² de panneaux photovoltaïques), qui serait implantée sur l'aire d'étude à une altitude d'environ 5 m NGF. Les paramètres sont choisis dans des conditions optimales :

- Une inclinaison de 36° ;
- Une orientation plein Sud ;
- Un rendement du module de l'ordre de 14%.

Pour ce type d'installation, il faut prendre en compte dans les calculs une perte à cause de la température (8,5 %), une perte à cause des effets de la réflectance angulaire (3 %) et une perte conjuguée au système (24 %).

Graphique 2 : Production d'électricité pour une installation de 1kWc à Oissel (Source : Photovoltaic Geographical Information System)



Dans ces conditions, la production totale annuelle est d'environ 1 030 kWh pour 10 m² de panneau installé, soit l'équivalent d'un tiers de la consommation en électricité d'un foyer (hors chauffage).

Le potentiel de développement de l'énergie photovoltaïque est donc relativement faible au niveau de l'aire d'étude pour pouvoir satisfaire à une source de production unique mais il reste toutefois intéressant en production d'appoint.

3.1.3 Potentiel thermique

L'installation de panneaux solaires thermiques est également une solution en termes de production d'énergie. En effet, l'application la plus efficace et la plus commune de l'énergie solaire thermique est la production d'eau chaude (sanitaire) via des capteurs vitrés qui transforment le rayonnement solaire en chaleur.

Au regard du faible gisement solaire sur l'ensemble de la région, les solutions à haute température essentiellement utilisées pour la production d'électricité, ne seront pas étudiées ici.

3.1.3.1 Etat des lieux régional

La production d'énergie solaire thermique en Haute-Normandie s'élevait à 5,6 GWh en 2009 pour 12 500 m² de panneaux solaires en activité. La surface de panneaux solaires a ainsi été multipliée par 3,5 entre 2005 et 2009.

Par ailleurs, la surface de capteurs installée en 2009 était de 900 m² en habitat individuel (2 949 m² en 2007) et de 1 700 m² en habitat collectif et tertiaire. Même si les chiffres cumulés augmentent, on observe toutefois un ralentissement de la surface installée annuellement sur les logements individuels qui suit la tendance nationale.

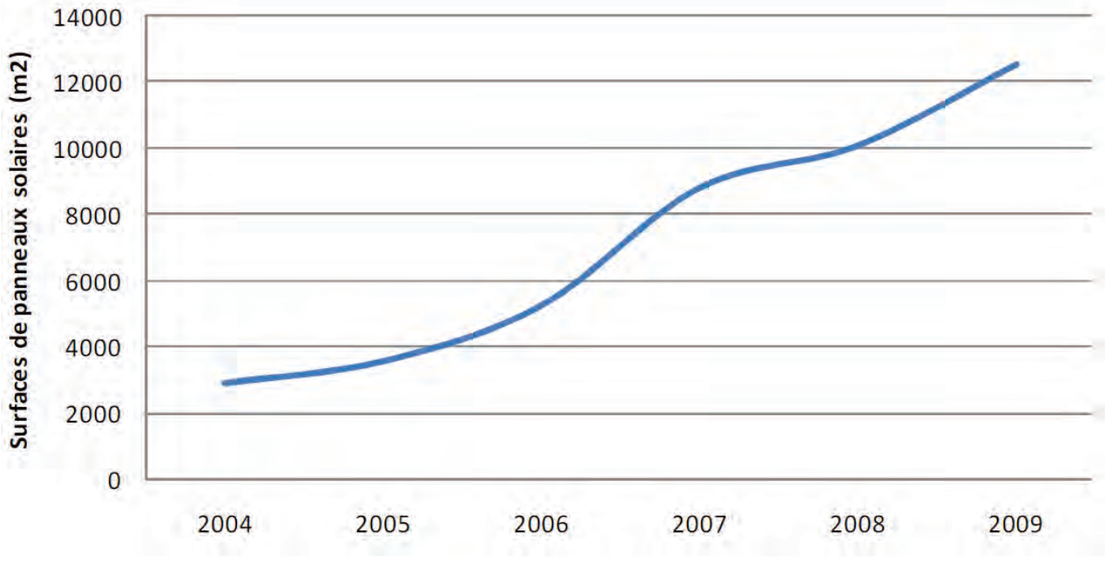
D'après, Observ'ER (Source : Baromètre des EnR 2011), les installations solaires thermiques individuelles mises en services en 2010 sur la région Haute Normandie, sont les suivantes :

- Chauffe-eau solaires individuels (CESI) : 155 opérations - 728 m² de panneaux, soit 0,84% de la surface française installée en 2010 ;
- Système solaires combinés (SSC) : 5 opérations - 61 m² de panneaux soit 0,25% de la surface française installée en 2010.

Ainsi, la Région Haute-Normandie est la région où il y a eu le moins d'opérations réalisées, principalement en raison de sa petite taille (seulement deux départements), de son ensoleillement limité (production de 450 kWh/m² de capteurs) et de la rentabilité de l'investissement.

Le graphique suivant présente l'évolution de la surface de capteurs solaires thermiques entre 2004 et 2009.

Graphique 3 : Evolution des surfaces de capteurs solaires thermiques en Haute-Normandie (source : SOeS)



3.1.3.2 Objectif fixé pour 2020

Le Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie (SCRAE) de Haute Normandie fixe comme objectif l'atteinte d'une production d'énergie solaire thermique en 2020 de 153 GWh, soit une augmentation de 147 GWh (+ 2 450 %). Dans le résidentiel, pour la production d'eau chaude sanitaire, l'objectif du SRCAE est d'assurer le respect des objectifs du Grenelle (équiper 15 % des logements en 2020).

L'atteinte de cet objectif ne pourra être respectée qu'en s'appuyant en premier lieu sur la construction neuve, à travers l'équipement de 45 % des logements neufs construits entre 2012 et 2020 (environ 3 600 logements/an), par la substitution vers le solaire de 10 % des logements existants et de 15% dans les bâtiments tertiaires présentant des conditions favorables à l'usage de ces systèmes (Hôtel/restauration, santé et espaces aqua-ludiques principalement). Dans le cadre des rénovations de bâtiments, l'intégration du solaire thermique pourra également être favorisée sur les cibles considérées comme stratégiques, en particulier dans le tertiaire.

3.1.4 Synthèse du potentiel énergétique issu de l'énergie solaire

Le solaire photovoltaïque et thermique sont des technologies maintenant connues et répandues, mais les caractéristiques météorologiques et géographiques de la région ne permettent pas de contrer les obstacles s'opposant à ces deux filières, notamment en ce qui concerne leur rentabilité économique dans les conditions actuelles du marché. Toutefois, les technologies liées à l'utilisation de l'énergie solaire peuvent être intégrées au projet d'aménagement envisagé sur le territoire Seine Sud (sous réserve d'une analyse plus précise des besoins et de la rentabilité des équipements).

En effet, même si la production d'énergie électrique ou thermique est nettement inférieure à une installation située dans le Sud de la France, elle reste néanmoins intéressante dans la prise en compte du bilan énergétique des bâtiments (énergie consommée - énergie produite) et dans la notion d'énergie d'appoint. L'intégration de ce type d'installations sur les futurs bâtiments, permettrait également de participer à l'atteinte des objectifs fixés sur la région pour 2020.

Enfin, la définition plus précise de la programmation au droit des futurs ZAC et notamment des surfaces de toitures permettra de réaliser une étude plus précise à l'échelle du bâtiment en fonction de son environnement et ainsi d'estimer précisément le potentiel de ce type d'installation.

Les avantages et inconvénients de ces filières issues de l'énergie solaire sont récapitulés ci-dessous.

Tableau 1 : Synthèse du potentiel de développement de l'énergie solaire

Filières	Avantages	Inconvénients
Solaire photovoltaïque	Installation sans nuisances sonore et olfactive ni pollution directe. Coût élevé compensé par des subventions à l'achat et au rachat de l'électricité avec prime pour l'intégration au bâti. Peu d'entretien avec un potentiel de développement en toiture de bâtiment intéressant.	Installation avec un impact visuel (intégré au bâti) et pollution indirecte associée à la création du produit et à son recyclage (filière en cours de développement). Installation dépendante de l'ensoleillement du site et donc très variable en fonction de la météo. Rendements sensibles à l'orientation, l'inclinaison, le type de matériau, et l'ombrage.
Solaire thermique	Installation sans nuisances sonore et olfactive ni pollution directe. Coût élevé compensé par des subventions à l'achat et gain économique sur les consommations en chauffage. Peu d'entretien avec un potentiel de développement en toiture de bâtiment intéressant. Potentiel de développement intéressant pour les activités consommant d'importantes quantités d'eau chaude sanitaire.	Installation avec un impact visuel (installé sur les toitures). Potentiel de développement faible pour les activités peu consommateurs en eau chaude sanitaire.

3.2 Energie éolienne

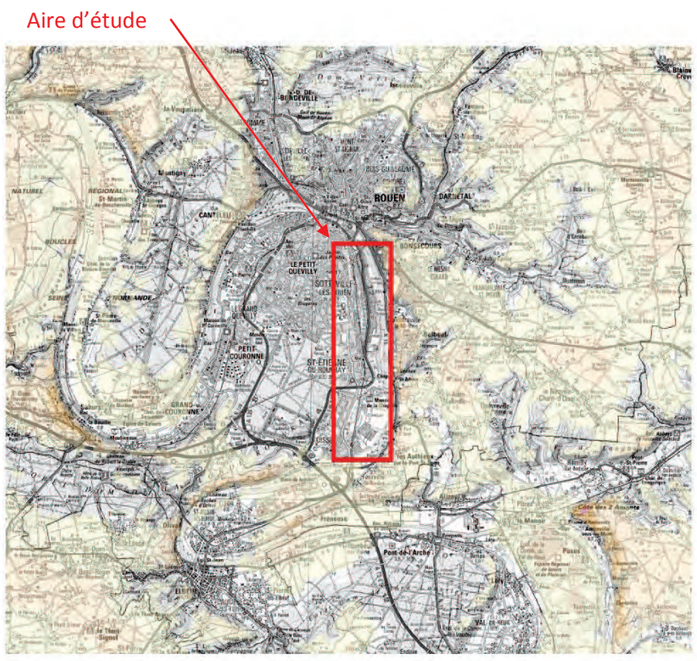
3.2.1 Gisement éolien brut

L'un des principaux facteurs qui détermine la viabilité économique d'une éolienne est la régularité et la vitesse moyenne du vent sur le site considéré. La vitesse du vent varie en fonction de plusieurs contraintes telles que la météo, le relief, l'altitude, la proximité de la mer, les obstacles (végétation, habitation, …), etc.

Au niveau de l'aire d'étude qui se situe en fond de vallée, dans les méandres de la Seine, le niveau altimétrique du secteur ne présente pas des caractéristiques intéressantes et la densité du bâti crée des phénomènes de turbulence généralement incompatibles avec l'implantation d'éoliennes.

En effet, d'après le Schéma Régional Eolien la vitesse moyenne du vent au niveau de l'aire d'étude est inférieure à 5 m/s à 40 m de hauteur ce qui n'est finalement pas favorable à l'implantation du grand éolien.

Schéma 10 : Vitesse du vent à 40 m de hauteur au niveau de l'aire d'étude (source : Schéma Régional Eolien)



Même si des mesures sur site venaient à démontrer que les vitesses de vents sont favorables à l'installation de grandes éoliennes, la faisabilité d'implantation se retrouverait alors pénalisée par les contraintes réglementaires associées au tissu urbain de l'agglomération rouennaise et à l'insertion d'éoliennes au sein des paysages emblématiques de la vallée de la Seine.

Finalement, en recoupant la carte des contraintes réglementaires et celle de la vitesse du vent, on constate que l'éolien de grande puissance n'est essentiellement adapté que sur le plateau, sur le littoral, ou en mer. Toutefois, à une altitude moins élevée (< 40 m), des éoliennes à moyenne ou faible puissance peuvent être envisagées, mais elles nécessitent dans ce cas des mesures spécifiques sur site.

3.2.2 Potentiel éolien

Comme il a été précisé précédemment, le grand éolien n'est pas adapté au milieu urbain et ne sera donc pas analysé ici.

Toutefois, une autre technologie moins puissante est aujourd'hui intégrée dans les projets d'aménagement en milieu urbain, il s'agit des candélabres éoliens. Ce type d'installation évite les contraintes réglementaires liées à la hauteur du mât et au raccordement sans compter qu'elle créé une autonomie énergétique de l'éclairage public.

Sur une zone d'activités, comme celle qui se développe sur le territoire « Seine Sud », d'autres types d'éoliennes peuvent être utilisées comme celles dites de pompage. De la même manière que pour les candélabres éoliens, elles peuvent être solution pour l'approvisionnement en eau sur certaines zones, et créer une autonomie des installations.

Ces éoliennes développées en milieu urbain ou rural présente moins de contraintes que le grand éolien. Les photos ci-dessous permettent d'illustrer ces installations.

Photo 1 : Candélabres éoliens (à gauche) et éolienne de pompage d'eau (à droite)

Parmi les éoliennes individuelles, on retrouve également celles dites urbaines qui sont principalement développées pour l'environnement urbain. Situées sur le bâtiment, leur puissance est inférieure à 6 kW. Elles sont encore à l'état de recherche-développement.

La photo ci-dessous présente la première éolienne de ce type installée en France, dans le Pas-de-Calais, à Equihen-Plage. Cette éolienne de 6 kW a été implantée en 2005 sur le toit d'un bâtiment collectif et la production annoncée était de 7 000 à 8 000 kWh/an.

Photo 2 : Eolienne à axe vertical installée sur toit d'immeuble

Flux d'air autour et au-dessus d'un bâtiment

De manière générale, le gisement éolien en milieu urbain est fortement limité par une « rugosité » aérodynamique forte. Le rendement de toute installation qui n'est pas placée à une hauteur importante reste médiocre. Comme l'illustre le schéma ci-dessus, le flux d'air autour et au-dessus d'un bâtiment est très perturbé.

Par ailleurs, on indiquera que les éoliennes à axe vertical ont été développées en un nombre d'exemplaires extrêmement restreint. Le retour d'expérience sur ce type de matériel est donc faible, ce qui induit un risque technique non négligeable sur l'utilisation de ce type de produit sur des périodes longues.

Quel que soit le type d'éolienne utilisée, les niveaux sonores et vibratoires induits par le fonctionnement et les vibrations n'ont pas fait l'objet d'études systématiques qui soient publiées. Les éoliennes existantes ne sont pas validées pour une utilisation dans un contexte de toit d'immeuble de grande dimension.

Ainsi l'analyse systématique d'un point de vue technique, réglementaire et économique des éoliennes existantes met en évidence de nombreuses contraintes pour l'implantation d'éoliennes en zone d'activités.

Malgré ce constat négatif, la possibilité de produire de l'électricité à partir du vent en milieu urbain demeure une source de recherche et développement.

3.2.3 Synthèse du potentiel énergétique issu de l'énergie éolienne

Certes l'éolien est devenu une énergie renouvelable difficilement intégrable aux projets d'aménagement principalement de par son impact paysager et ses nuisances de proximité (bruit par exemple), mais il existe cependant d'autres solutions moins imposantes et contraignantes, pouvant être appliquées de manière autonome pour l'éclairage public, le pompage d'eau ou les parcelles privées bénéficiant d'une surface de terrain suffisante.

Ces applications autonomes sont encore en phase de développement et ne peuvent aujourd'hui être intégrées à tous les projets.

Au niveau de l'aire d'étude, seul l'éolien de proximité (de faible puissance) appliqué pour l'éclairage public ou sur les zones d'activités pour le pompage d'eau par exemple, peut être envisagé. Toutefois le peu de retour d'expérience sur ce type d'éolienne et le coût qu'elles engendrent les rendent relativement contraignantes.

Les avantages et inconvénients de cette filière sont récapitulés ci-dessous.

Tableau 2 : Synthèse du potentiel de développement de l'énergie éolienne

Filières	Avantages	Inconvénients
Grand éolien	Ce type d'installation n'est pas adapté au milieu urbain.	
Eolien de proximité	Economie grâce à la revente de l'électricité. Subvention à l'achat. Peu d'encombrement surfacique. Source de production d'énergie propre sans aucune pollution).	Peu de retour d'expérience sur ces nouvelles technologies. Vitesses de vent très variables à hauteur de bâti et relativement faibles en vallée de Seine. Nuisances sonores. Fortes contraintes réglementaires. Contraintes structurelles et vibratoires. Coût d'investissement élevé.

3.3 Energie hydraulique

En 1998, la Haute-Normandie comptait 2 mini-centrales implantées sur la Seine, 59 micro-centrales et 23 moulins inventoriés pour une production totale d'électricité de l'ordre de 90 GWh.

Aujourd'hui, la puissance totale installée sur la région est de 17 MW (dont 8 MW au niveau du barrage de Poses) et n'a pas beaucoup évolué depuis 1998. En effet, la production moyenne annuelle a été estimée à 91,4 GWh sur les cinq dernières années, soit 0,64% de la consommation régionale (source : SOeS).

Une augmentation de la production d'électricité a néanmoins été observée entre 2008 (83 GWh) et 2009 (95 GWh).

Photo(s) 1 : Centrale hydroélectrique du barrage de Poses

Avec cette quantité d'énergie électrique produite, la Haute-Normandie se place ainsi au 8ième rang des régions françaises, juste devant la région Centre (94 GWh).

Toutefois, le potentiel hydraulique haut-normand est faible en raison des contraintes sur les cours d'eau et du relief peu propice, et ne permet pas un développement fort de cette énergie. A titre de comparaison, la première région productrice d'hydroélectricité est la Région Rhône-Alpes avec 24 539 GWh.

Un objectif très prudent d'une production supplémentaire de 10 GWh/an (+10%) a été fixé par le SRCAE de Haute Normandie (Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie), en considérant qu'il pourrait être atteint grâce à l'optimisation des rendements des équipements existants ou par la diffusion ponctuelle de la micro-hydraulique.

De par sa localisation en bordure de Seine, l'aire d'étude présente des caractéristiques suffisantes pour imaginer une exploitation de son énergie hydraulique.

Toutefois, compte tenu des caractéristiques topographiques du terrain, le potentiel de production d'énergie hydraulique à partir des conduites d'eau semble peu exploitable. Il faut en effet disposer d'une chute d'eau et de débits suffisants pour engager un investissement dans une turbine. Par ailleurs, selon le SRCAE, la filière hydraulique ne devrait pas évoluer compte tenu des contraintes écologiques et des contraintes liées au transport fluvial. Au vu des potentiels hydrauliques de la région, aucun projet supplémentaire ne peut en effet être envisagé.

3.4 Energie biomasse

Dans le domaine de l'énergie, et plus particulièrement des énergies renouvelables, le terme de biomasse désigne l'ensemble des matières organiques d'origine végétale, animale ou fongique pouvant devenir source d'énergie par combustion (bois, paille, déchets, etc.), après méthanisation (biogaz) ou après toute autre transformation chimique (agrocarburant par exemple).

Généralement, l'évaluation de la ressource locale en biomasse commence par l'examen de l'utilisation des terres, en particulier les types de cultures pratiquées et l'éventuelle présence de résidus inutilisés (déchets forestiers, paille, etc.). L'intérêt est d'étudier chacune de ces ressources énergétiques et de mettre en avant celle qui sera la plus appropriée au milieu. Une fois le gisement de la ressource évalué, plusieurs solutions sont envisageables en termes de production énergétique :

- Production de chaleur ;
- Production de biogaz ;
- Production d'électricité.

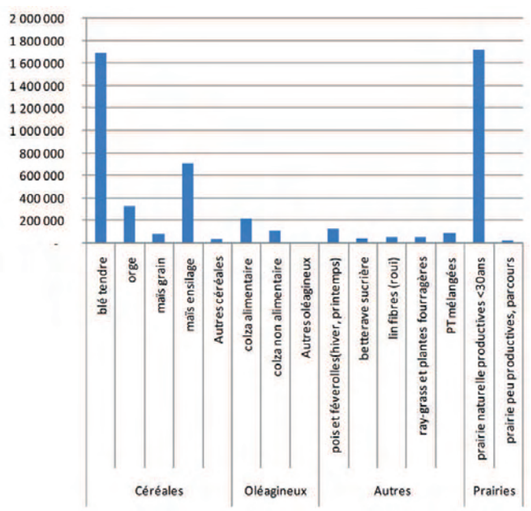
La présente étude est localisée sur le territoire de la CREA, dans un milieu urbain relativement dense. De ce fait, il n'apparaît donc pas nécessaire de recenser le type de culture pratiquée au sein même de ce territoire ou même d'analyser l'utilisation des terres. L'objectif ici est plutôt de s'orienter de préférence vers une évaluation de la ressource régionale et vers les potentiels « producteurs » de biomasse locaux.

3.4.1 Gisement biomasse brut

3.4.1.1 Cultures énergétiques

Le terme « cultures énergétiques » désigne les cultures agricoles dont les produits sont destinés à produire de l'énergie. Les deux débouchés sont la production de chaleur, et éventuellement d'électricité par cogénération, et les agro-carburants. A titre indicatif, en Haute-Normandie environ 18 000 tonnes de blé (1 % de la production) et 50 000 tonnes de colza (50% de la production de colza non-alimentaire) ont été destinées à la valorisation énergétique en 2010.

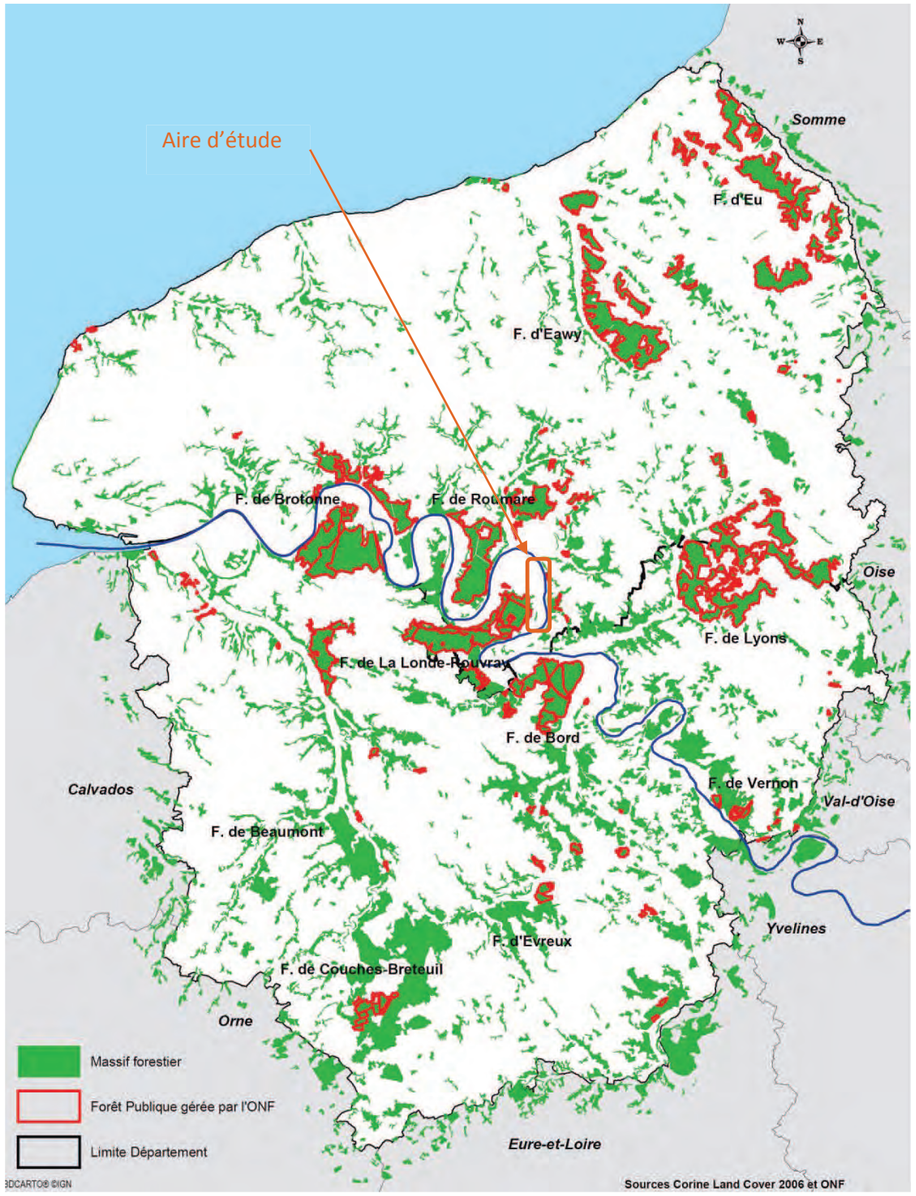
Graphique 4 : Production végétale en tonnes / an (source : Energies Demain, méthode Climagri)



3.4.1.2 Bois énergie

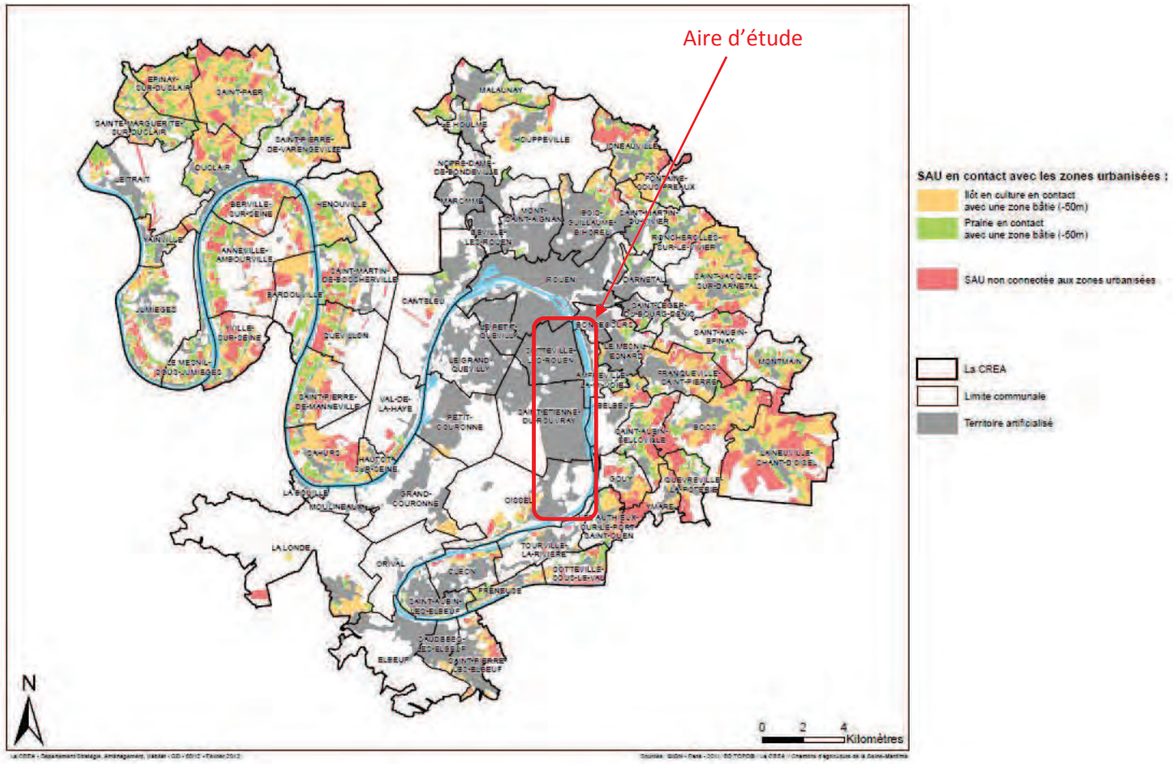
Si l'on observe le potentiel de la ressource en bois énergie de la région, on constate que le territoire de la CREA est situé à proximité d'un important massif forestier, comme le montre cette carte de l'Inventaire Forestier National (IFN). Ce massif de 5 100 ha appelé forêt domaniale de La Londe-Rouvray est situé sur la partie Sud de l'agglomération rouennaise. Il est composé de deux grands ensembles que sont la forêt de Rouvray pour sa partie Est et la Londe pour sa partie Ouest.

Schéma 11 : Principaux massifs forestiers en Haute-Normandie



Le bois peut également provenir de multiples gisements disponibles sur les exploitations agricoles (haies bocagères, espaces boisés, etc.). Toutefois, au droit de l'aire d'étude on ne recense pas de surfaces agricoles qui pourraient faire l'objet d'une valorisation de leur biomasse.

Schéma 12 : Surfaces agricoles Utiles sur le territoire de la CREA (Février 2012)



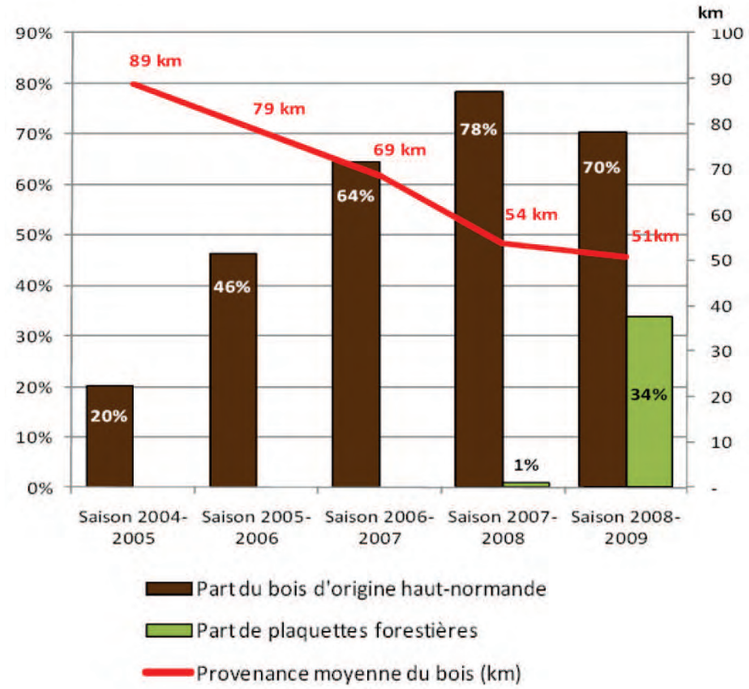
Le potentiel de développement du bois-énergie semble donc très intéressant sur le territoire de la CREA qui est doté de surfaces boisées très importantes. Ces massifs forestiers sont néanmoins concernés dans la majeure partie par des espaces naturels protégés, qu'il convient de prendre en compte dans l'évaluation du gisement bois énergie. A ce titre, on précisera qu'il s'agit d'un des axes de travail de la charte forestière, animée par la CREA et regroupant tous les acteurs en lien avec la forêt.

Toutefois, compte tenu de la localisation de l'aire d'étude, la valorisation de cette ressource ne pourra en aucun cas se réaliser par le biais d'une filière courte. L'intérêt sera donc par la suite (si cette solution venait à se développer sur l'aire d'étude) d'identifier plus précisément les intermédiaires tels que les coopératives forestières ou tout autre organisme pouvant assurer l'approvisionnement.

3.4.1.3 Producteurs locaux

Le programme d'animation régional de Biomasse Normandie, soutenu par l'ADEME et la Région, comprend un suivi de l'approvisionnement des installations. En 2010, ce suivi permettait de constater que la part du bois local est en constante augmentation avec un rayon d'approvisionnement qui se stabilise autour de 50 km.

Graphique 5 : Evolution de l'approvisionnement des chaufferies en Haut Normandie (ADEME)



Cette animation régionale sur le bois énergie permet également de suivre et d'accompagner les différentes structures d'approvisionnement présentes sur le territoire. Différents fournisseurs sont d'ores et déjà implantés sur le territoire régional, et notamment :

- EDEN ;
- Coopérative forestière de Rouen ;
- Forestcoop ;
- Environnement forêt ;
- Biocombustible SA ;
- SOVEN ;
- BENO ;
- Etc.

3.4.1.4 Mobilisation de la ressource

Pour satisfaire la demande et les objectifs du SRCAE de Haute-Normandie, 400 000 tonnes de biomasse supplémentaires par an doivent être mobilisées d'ici 2020. Cette demande viendrait dans ce cas s'ajouter aux 576 000 tonnes aujourd'hui déjà mobilisées.

Tableau 3 : Evolution de la demande en biomasse (SRCAE)

Types de projet	Ressource bois supplémentaire mobilisée en 2020
Chauffage individuel	0 t
Chaufferies petite puissance (300 kW)	+ 30 000 t
Chaufferies grande puissance (3 MW)	+ 115 000 t
Cogénération industrielle (3 MW)	+ 85 000 t
Chaufferies industrielles (3 MW)	+ 170 000 t
TOTAL	+ 400 000 t

D'après une étude d'évaluation des potentiels de mobilisation de la biomasse (Etude sur la stratégie régionale pour le développement du bois énergie en Région Haute-Normandie, CEIS), ce besoin se situerait au-delà du potentiel régional estimé entre 241 000 tonnes/an et 354 000 tonnes/an.

En considérant une valeur intermédiaire de 300 000 tonnes/an mobilisable en supplément, c'est environ 100 000 tonnes/an qu'il serait nécessaire de mobiliser par l'importation depuis des ressources limitrophes à la région ou au-delà. Cela impliquerait alors de développer les infrastructures de transport, de stockage et de préparation.

Contrairement aux projets de petite taille dont l'équilibre économique repose sur la ressource régionale et dont les coûts peuvent être maîtrisés au mieux, les projets mobilisant des tonnages de bois importants (notamment les projets industriels) peuvent être approvisionnés avec du bois d'importation tout en conservant un équilibre économique satisfaisant.

L'objectif du SRCAE est de développer la ressource régionale prioritairement pour alimenter les projets de petite taille (environ 30 milliers de tonnes par an).

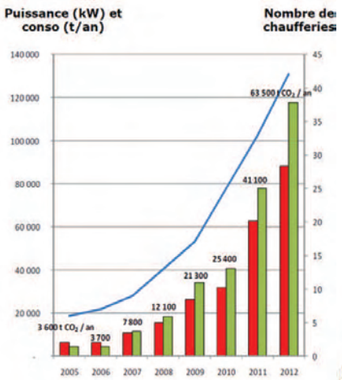
3.4.2 Production de chaleur

La valorisation de la biomasse comme énergie de chauffage peut être adaptée à trois types de scénarii : la création d'un réseau de chaleur, le chauffage collectif ou le chauffage individuel.

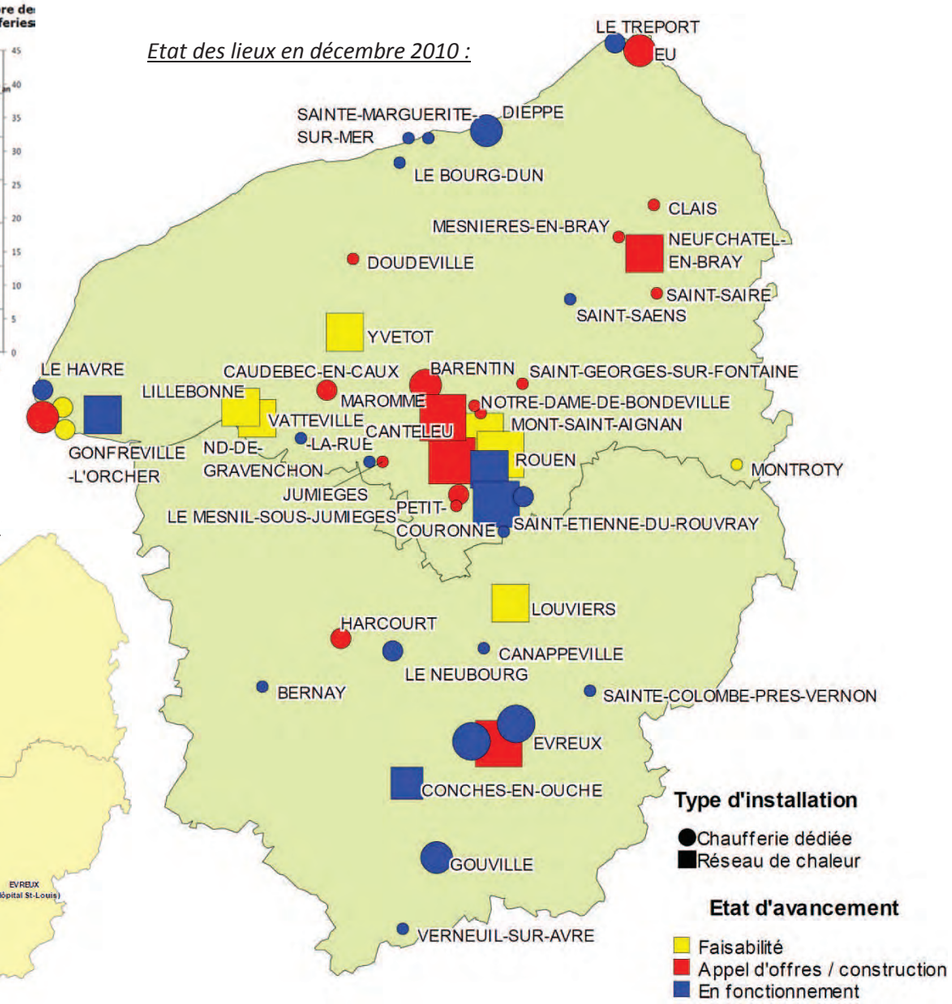
Le chauffage individuel est essentiellement alimenté sous forme de bûches (99,94 %) pour un total de 875 500 tonnes en 2011, soit l'équivalent de 2 100 GWh, 13% des consommations énergétiques des bâtiments.

Le chauffage collectif est quant à lui en pleine expansion dans la région comme ailleurs en France. D'une seule installation en 1993, leur nombre est passé à 6 en 2005 et à 23 en 2011, dont quatre réseaux de chaleur et deux chaudières au lin. Ce développement dans les collectivités et les bâtiments publics ou privés se poursuit à un rythme élevé, grâce à des dispositifs tels que le « Fonds Chaleur » de l'ADEME ou les aides de la Région. Au dernier recensement en janvier 2011, 19 installations dont quatre réseaux de chaleur étaient en projet ou en construction.

Schéma 13 : Etat des lieux des chaufferies et réseaux de chaleur en Haute-Normandie (source : Biomasse Normandie juillet 2010)



Etat des lieux en décembre 2010 :



Etat des lieux en 2004 :

Sur le territoire de l'agglomération rouennaise, on retrouve quelques chaufferies collectives utilisant le bois-énergie :

Chaufferie bois du quartier du Château Blanc à Saint Etienne du Rouvray

Mise en œuvre en décembre 2009
Puissance totale installée de 28 MW dont 10 MW de puissance bois
5,4 km de réseau de chaleur
36 000 MWh de production de chaleur par an
17 000 tonnes de consommation annuelle de bois

Chaufferie bois du quartier du quartier Grammont à Rouen

Mise en service en novembre 2008
Puissance totale installée de 16,8 MW dont 4,8 MW de puissance bois
2,2 km de réseau de chaleur
16 000 MWh de production de chaleur par an
7 000 tonnes de consommation annuelle de bois

Chaudière bois de la Maison des Forêts à Saint Etienne du Rouvray

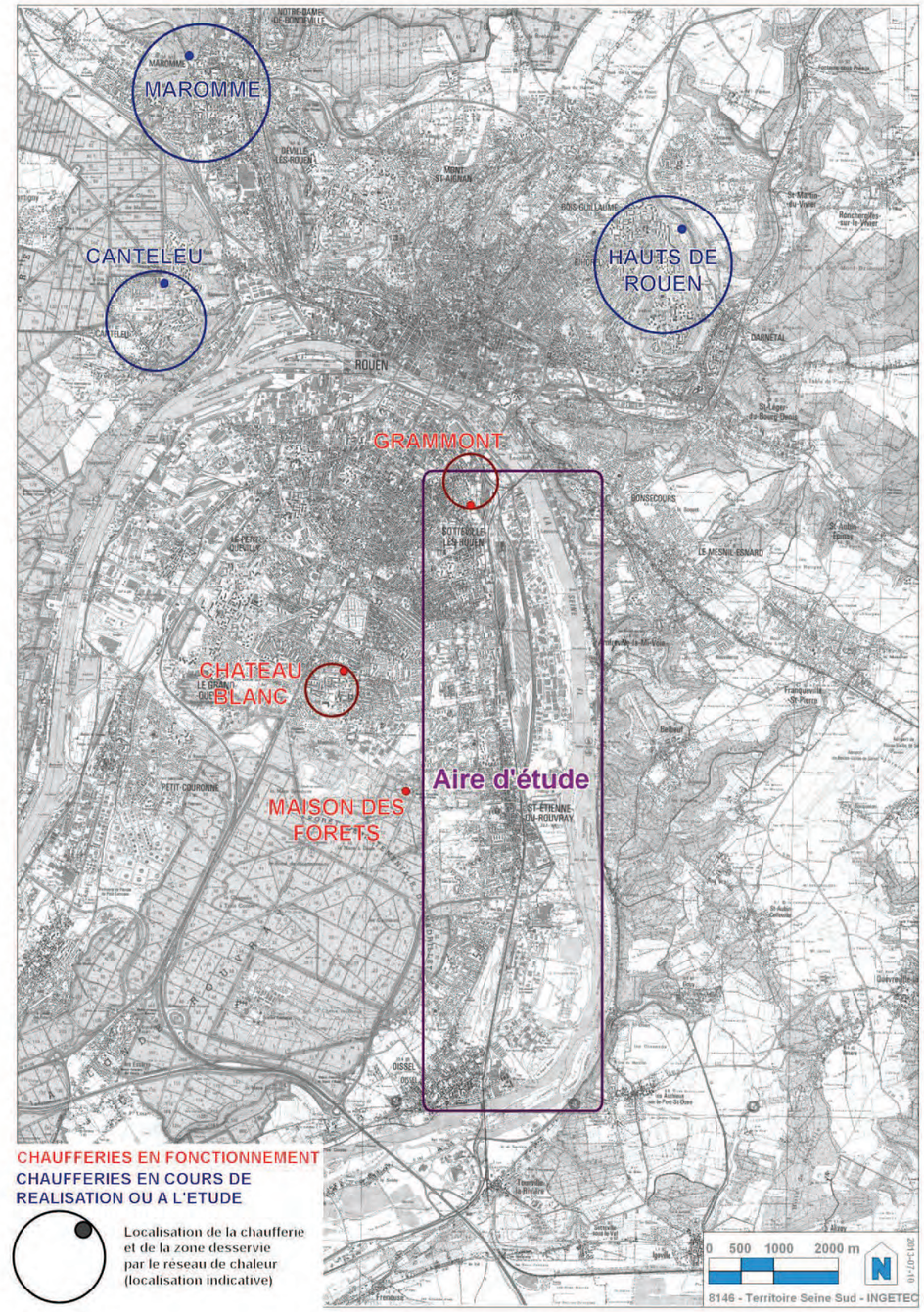
Mise en service en avril 2008
55 kW de puissance bois
40 MWh de production de chaleur par an
15 à 20 tonnes de consommation annuelle de bois

D'autres projets sont en cours de réalisation ou encore au stade de l'étude :

- A Maromme une chaufferie collective est en cours de réalisation. D'une puissance de 10 MW elle sera raccordée à des bâtiments communaux, des logements sociaux et des maisons individuelles ;
- A Canteleu une chaufferie est en cours de réalisation. Elle alimentera en chaleur la cité verte, des équipements publics et le village. Au total près de deux tiers de la population de la commune sera raccordée à ce réseau ;
- Sur les Hauts de Rouen il est prévu de mettre en place une chaufferie collective au bois pour alimenter essentiellement le quartier Lombardie. La mise en service de cette chaufferie est prévue pour 2017.

Enfin pour ce qui concerne les installations de production de chaleur à partir du bois dans l'habitat individuel, on indiquera qu'il n'existe pour le moment pas de recensement précis.

Schéma 14 : Localisation des chaufferies collectives fonctionnant au bois de l'agglomération rouennaise



3.4.3 Production de biogaz

La méthanisation est un processus naturel de dégradation biologique de la matière organique dans un milieu sans oxygène due à l'action de multiples micro-organismes (bactéries). Elle peut avoir lieu naturellement dans certains milieux tels que les marais ou peut être mise en œuvre volontairement dans des unités dédiées grâce à un équipement industriel. Les matières organiques pouvant être traitées par méthanisation ont différentes origines :

- La partie fermentescible des déchets et effluents d'industries agro-alimentaires ;
- Les ordures ménagères (les centres de stockage des déchets ménagers produisent du biogaz suite à la dégradation des produits organiques. Afin de diminuer les risques d'explosion et de pollution olfactive, ce biogaz est récupéré) ;
- Les boues de stations d'épuration des eaux urbaines ;
- Les déchets et effluents agricoles.

Dans le secteur agricole, mais aussi celui des espaces verts, il existe plusieurs substrats qui émettent du méthane lors de leur décomposition. Le potentiel de production varie d'une matière à une autre comme le montre le tableau suivant.

Tableau 4 : Potentiel de production de méthane par type de matière (Source : www.biogaz-energie-renouvelable.info)

Matière	Potentiel méthane (m^3 CH4/T matière brute)
Lisier de bovin	20
Contenu de panse	30
Fumier de bovin	40
Pulpes de pomme de terre	50
Déchets de brasserie	75
Tontes de pelouse	125
Résidus de maïs	150
Graisse d'abattoir	180
Mélasse	230
Graisse usagée	250
Résidus de céréales	300

Le biogaz est composé de méthane à 50-70 %, de dioxyde de carbone et de sulfure d'hydrogène. Il peut être valorisé :

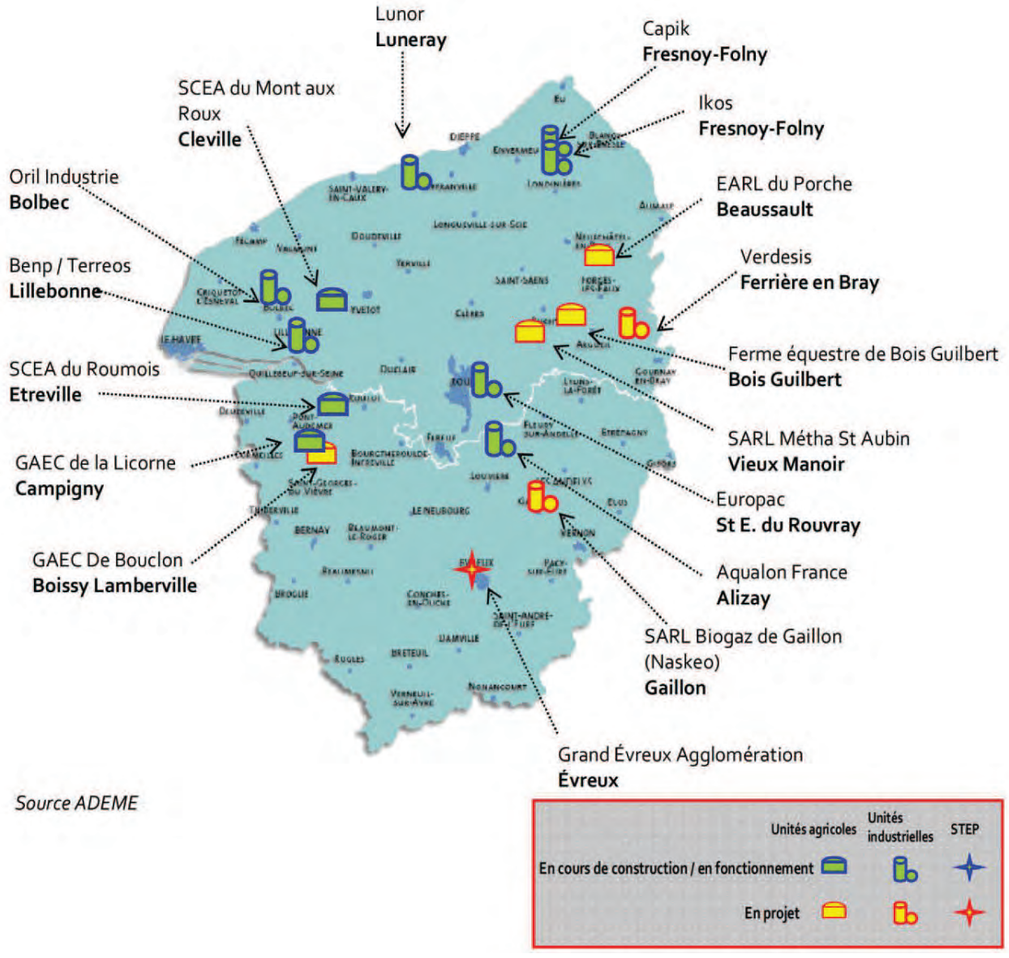
- Par la production d'électricité et de chaleur combinée dans une centrale en cogénération ;
- Par la production de chaleur qui sera consommée à proximité du site de production ;
- Par l'injection dans les réseaux de gaz naturel après une étape d'épuration, injection qui est devenue possible depuis la parution des décrets du 22 Novembre 2011 ;
- Par la transformation en carburant sous forme de gaz naturel véhicule (GNV).

La méthanisation produit également un résidu qu'il est ensuite possible de valoriser en tant que fertilisant pour l'agriculture. Elle a également pour mérite d'être simultanément une filière de production d'énergie renouvelable et une filière alternative de traitement des déchets organiques.

Afin de pouvoir évaluer le potentiel de production du biogaz, il faut entamer une recherche plus approfondie sur les sources externes susceptibles de valoriser la matière organique (plateformes de compostage, exploitations agricoles, station d'épuration, etc.).

En Haute-Normandie, dix unités sont actuellement en fonctionnement ou en construction, dont sept dans l'industrie et trois dans des exploitations agricoles. Sept autres installations sont en projet : deux dans l'industrie, quatre dans le secteur agricole et une dans une station d'épuration. En 2009, la puissance électrique installée en biogaz dans la région était de 2 576 kW (source : SOeS, 2009), soit 1 % de la puissance électrique renouvelable installée pour une production estimée à 19 GWh.

Schéma 15 : Installations agricoles et industrielles de méthanisation en Haute-Normandie (source : ADEME 2011)



Source ADEME

La valorisation du biogaz en chaleur et en électricité est jusqu'à présent la voie préférentiellement choisie en région. La cogénération permet en effet de produire de l'électricité qui bénéficie d'un tarif de rachat préférentiel, tout en valorisant, tout ou partie, de la chaleur produite.

Pour pouvoir étudier la faisabilité de valorisation du biogaz, la principale problématique consiste à identifier un besoin de chaleur à proximité de l'installation pour pouvoir vérifier la rentabilité.

Au niveau du territoire de la CREA, une seule installation produit actuellement du biogaz. Il s'agit du site industriel EUROPAC situé sur le territoire communal de Saint Etienne du Rouvray et à l'intérieur de l'aire d'étude.

Photo(s) 2 : Vue aérienne du site industriel Europac

D'autres sources potentielles de production de biogaz peuvent également être étudiées comme les plateformes de compostage et les stations d'épuration.

La première plateforme de compostage du Smédar (Syndicat mixte d'élimination des déchets de l'agglomération rouennaise) qui récupère la majeure partie des déchets du territoire de la CREA, est située à Saint-Jean du Cardonnay. Une seconde plateforme de taille inférieure est localisée sur la commune de Cléon. Sur ces deux sites, la fermentation des végétaux n'est pas valorisée à des fins énergétiques. De plus, leur éloignement par rapport à l'aire d'étude ne permettrait pas une valorisation rentable (bilan entre investissement et recette).

Pour ce qui concerne les eaux usées, actuellement 22 stations d'épurations et 2 lagunes traitent les effluents urbains de la CREA. Elles présentent des capacités très variables, depuis quelques centaines d'équivalents-habitant (EH) pour certaines petites communes à 550 000 EH pour la station Emeraude implantée à Petit-Quevilly, qui traite les eaux usées provenant de 37 communes. De la même manière que pour les déchets, la station d'épuration Emeraude ne fait pas l'objet d'une récupération du biogaz lors du procédé de fermentation et reste trop éloignée de l'aire d'étude pour être rentable.

Ainsi au niveau de l'aire d'étude, en dehors de l'installation industrielle du site Europac, aucune installation n'est susceptible de produire une nouvelle source de biogaz.

3.4.4 Production d'électricité

La technologie principale utilisée aujourd'hui pour produire de l'électricité à partir de la biomasse est la cogénération. Cette technique permet de produire de façon simultanée :

- De l'énergie thermique (récupérée sur les gaz d'échappement et les circuits de refroidissement des moteurs ou turbines à gaz ou sur la vapeur détendue dans les turbines à vapeur) ;
- De l'énergie mécanique transformée en électricité.

De ce fait, la cogénération se caractérise par un excellent rendement énergétique (de l'ordre de 80%) et permet de générer 10% d'économies d'énergie primaire par rapport à des modes de production séparés d'électricité (dans des centrales électriques avec des rendements de plus de 50%) et de chaleur (dans des chaudières avec des rendements de 85%). De plus, elle présente un intérêt en terme de diversification du parc de production électrique et permet, en outre, de limiter le développement des réseaux de transport et de distribution d'électricité puisqu'elle est proche des lieux de consommation.

Au niveau de l'agglomération rouennaise, l'usine VESTA permet l'incinération des déchets ménagers et des déchets industriels et commerciaux banals (DICB) du territoire du SMEDAR, à savoir 164 communes dont le territoire de la CREA. Elle est par ailleurs, la seule unité du département de la Seine-Maritime équipée pour réceptionner et incinérer les déchets d'activités de soins. La capacité d'incinération de cette usine s'élève à 325 000 tonnes par an.

L'usine VESTA peut alimenter le turbo-alternateur d'une puissance de 32 MW, l'équivalent de la puissance nécessaire pour alimenter une ville comme Rouen. L'énergie électrique est consommée pour une faible partie par les installations de VESTA, le reste, soit 80% de la production, est revendu à ERDF. Enfin pour 2014, il est prévu de raccorder 10 000 logements du bailleur social Quevilly Habitat à un réseau de chaleur qui sera alimenté par cette usine. Même si le tracé de ce futur réseau de chaleur n'est pas encore figé, l'aire d'étude reste trop éloignée pour envisager un raccordement.

La production d'électricité à partir de biomasse nécessite des installations ayant une grande emprise sur le terrain mais également un approvisionnement conséquent, ainsi que de nombreuses contraintes financières, environnementales, etc. Cette technologie n'est donc pas adaptée au cadre du présent projet d'aménagement du territoire Seine Sud.

3.4.5 Synthèse du potentiel énergétique issu de la biomasse

L'utilisation de la biomasse à des fins énergétiques est une alternative qu'il semble intéressant de développer dans le cadre du présent projet. Toutes les éventualités (production de biogaz, de chaleur ou d'électricité) peuvent être envisagées en fonction du type d'activité qui sera exercé. Il convient toutefois de préciser que la production de biogaz ou d'électricité impose des structures relativement importantes avec de lourds approvisionnements. C'est pourquoi il peut être intéressant d'étudier le potentiel de raccordement à des activités existantes présentant un vrai potentiel de valorisation énergétique, comme l'usine Europac par exemple (on se référera à la partie 3.7 qui localise les activités).

Les avantages et inconvénients de cette filière sont récapitulés ci-dessous.

Tableau 5 : Synthèse du potentiel de développement de la biomasse

Filières	Avantages	Inconvénients
Production de chaleur	Ressource biomasse et notamment en bois disponible dans la région Economie sur les factures de chauffage Subvention à l'investissement Coût du combustible inférieur aux autres énergies fossiles Possibilité de livraison par voie fluviale	Filière locale peu organisée Coût d'investissement et de maintenance élevés Pollution atmosphérique locale (pollution nulle sur le plan environnemental) Nuisances visuelles et olfactives Construction d'une zone ou d'un bâtiment de stockage sec pour le combustible
Production de biogaz	Valorisation des déchets (logique d'écologie industrielle*) Gain économique à la revente du gaz ou de l'électricité Subvention à l'investissement Combustible gratuit	Obligation de produire une grande quantité de déchets ou autre combustible en interne Coût d'investissement et de maintenance élevés Pollution atmosphérique locale dans le cas d'une incinération pour produire de l'électricité (pollution nulle sur le plan environnemental) Nuisances visuelles et olfactives
Production d'électricité		

(*) : L'écologie industrielle est une approche novatrice qui cherche à minimiser les pertes de matières dans les processus de consommation et de production. Elle s'inspire de la manière dont la biosphère fonctionne pour essayer de faire évoluer le système industriel afin qu'il devienne viable. L'objectif de l'écologie industrielle est de favoriser l'émergence de synergies entre les entreprises de sorte qu'elles réutilisent entre elles, ou avec les collectivités, leurs résidus de production (vapeurs, eau, déchets...). Cette approche permet ainsi d'optimiser l'utilisation des matières premières et de l'énergie dans les processus industriels.

3.5 Energie géothermique

3.5.1 Géothermie verticale

Dans le domaine de la géothermie verticale, il existe quatre catégories que l'on distingue selon les températures de l'eau extraite du sous-sol :

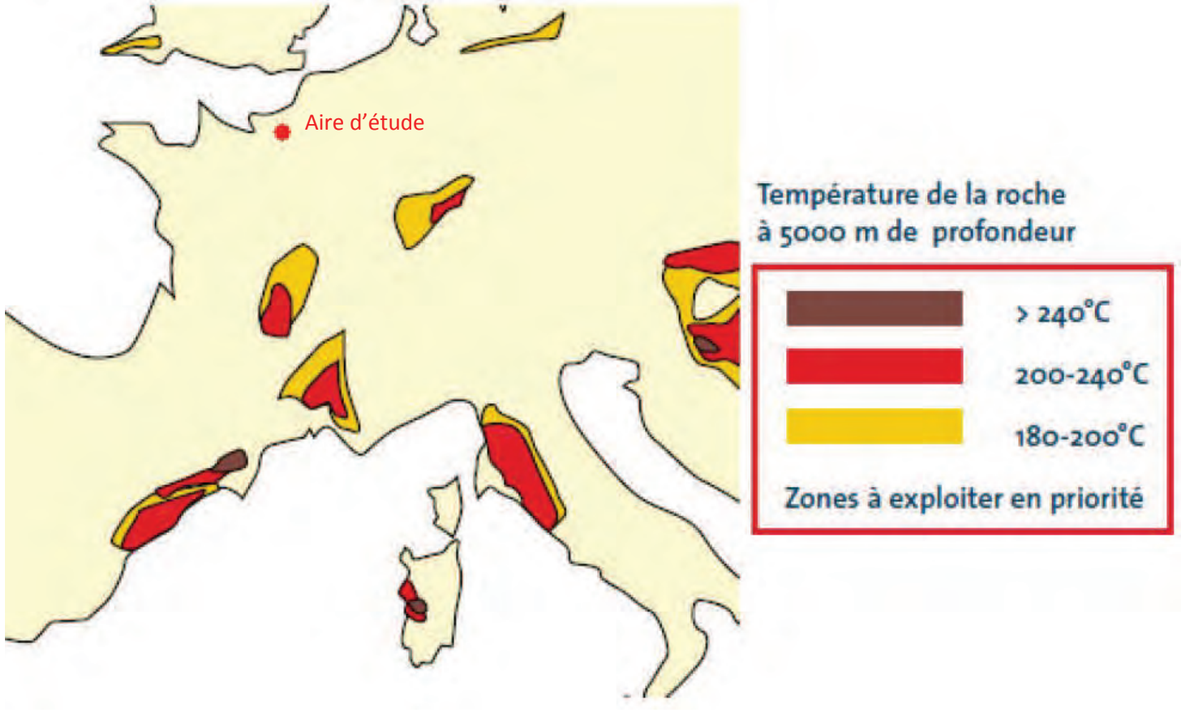
- La géothermie haute énergie (température supérieure à 150°C) ;
- La géothermie moyenne énergie (température comprise entre 90 et 150°C) ;
- La géothermie basse énergie (température comprise entre 30 et 90°C) ;
- La géothermie très basse énergie (température inférieure à 30°C).

3.5.1.1 Géothermie haute énergie

La géothermie haute énergie est utilisée pour la production d'électricité. Elle s'apparente à la création artificielle d'un gisement géothermique dans un massif cristallin. Le principe de cette technique consiste à injecter de l'eau sous pression dans des roches chaudes profondes (entre 4 000 et 5 000 mètres de profondeur). L'eau se réchauffe en circulant dans les failles et la vapeur qui s'en dégage est pompée jusqu'à un échangeur de chaleur permettant la production d'électricité.

La carte suivante illustre les zones avec les potentiels les plus forts pour l'exploitation de cette technique. La région Haute Normandie ne se situe pas sur une zone avec des roches profondes à très haute température. La géothermie haute énergie n'est donc pas exploitable au niveau de l'aire d'étude.

Schéma 16 : Carte des potentialités de géothermie profonde pour la production d'électricité en Europe (Source : BRGM)

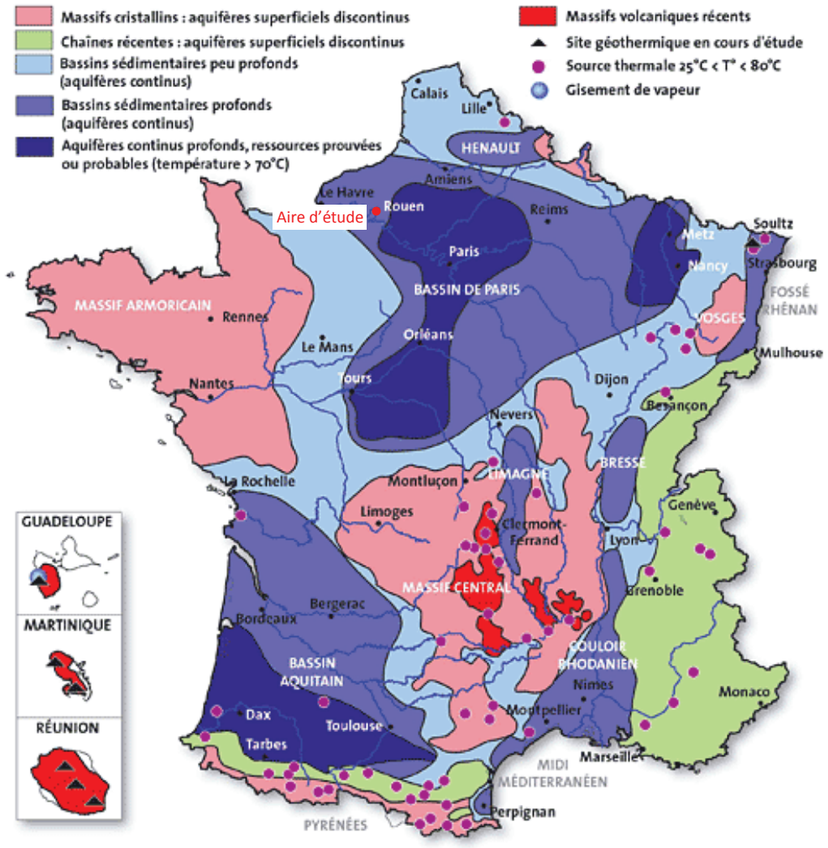


3.5.1.2 Géothermie basse et moyenne énergie

La géothermie basse et moyenne énergie exploite la chaleur du sous-sol. Cette chaleur peut être utilisée directement pour produire de l'électricité par l'intermédiaire d'un fluide caloporteur, soit pour assurer des besoins de chaleur (le chauffage urbain, le chauffage de serres, le thermalisme…).

La carte suivante illustre le gisement français de géothermie profonde. Le bassin Parisien et le bassin Aquitain offrent des ressources intéressantes, expliquées par la présence d'aquifères continus avec des températures pouvant aller jusqu'à 100°C.

Schéma 17 : Gisement de géothermie profonde en France (Source : BRGM)



D'après le BRGM, la région Haute-Normandie recèle également des ressources importantes mais qui nécessite des études spécifiques en fonction de la localisation du projet.

Afin de déterminer plus précisément le potentiel géothermique régional, la direction régionale de l'ADEME de Haute-Normandie a confié en 2011 au bureau d'étude ERNST & YOUNG une étude sur « l'État des lieux et perspectives de développement de la filière géothermie en Haute Normandie ». Cette étude a finalement révélé que la géothermie moyenne et basse énergie n'était pas adaptée au contexte géologique de la région et que seule la géothermie très basse énergie présente un potentiel réel de développement.

3.5.1.3 *Géothermie très basse énergie*

Gisement brut

La géothermie très basse énergie s'intéresse aux terrains rencontrés jusqu'à 100 m de profondeur, voir 200 m au maximum. La succession lithologique de la Haute Normandie sur ces épaisseurs est décrite sous forme d'une représentation stratigraphique. On recense dans la région plusieurs aquifères favorables à l'exploitation de la géothermie. Parmi cette succession de terrains, les strates aquifères principales sont les suivantes, des plus récentes aux plus anciennes (la carte des masses d'eau est présentée ci-contre) :

- Les alluvions peuvent localement constituer des zones aquifères quand elles sont suffisamment épaisses et composées d'éléments grossiers ;
- Les calcaires et les sables de l'Eocène, peu utilisés du fait de leur faible capacité de production et de leur profondeur généralement importante ;
- La craie du Crétacé supérieur constitue le principal aquifère de Haute Normandie,
- Les sables verts de l'Albien, siège d'une nappe captive qui fait l'objet d'une réglementation spécifique visant à en limiter l'exploitation en raison de son faible renouvellement.

L'aire d'étude est localisée au niveau de la masse d'eau de la craie altérée de l'estuaire de la Seine. Cette nappe est la formation principale de la région qui recouvre l'essentiel du territoire haut normand. Elle présente un excellent potentiel géothermique pour des opérations de petite à grande ampleur (les débits possibles peuvent atteindre plus de 100 m³/h et une puissance supérieure à 1 MW peut être fournie par un seul forage). La productivité de la craie est toutefois très variable et dépend de sa fissuration. Les zones les plus productives sont généralement celles où la craie est affleurante ou au droit des vallées, sous les alluvions que l'on retrouve au niveau de l'aire d'étude.

Les alluvions sont des formations meubles constituées de sables, graviers et argiles. L'eau peut donc y circuler facilement et si elles sont assez épaisses, ces formations peuvent fournir des débits intéressants et suffisants pour des projets de petite envergure, avec des besoins de l'ordre de 5 à 100 kW. La proximité de l'eau rend cependant la formation assez vulnérable aux pollutions de surface.

L'aire d'étude présente donc un bon potentiel de développement de la géothermie très basse énergie. Néanmoins, il convient de préciser que ce potentiel de développement ne tient pas compte des interactions avec les autres usages présents sur l'aire d'étude et qui sont liés à l'exploitation des eaux souterraines comme les usines d'alimentation en eau potable ou les activités industrielles prélevant l'eau de la nappe pour leur process.

Le schéma ci-dessous met en avant la lithologie au niveau de la vallée de la Seine et plus particulièrement la couche d'alluvions qui se développe.

Schéma 18 : Lithologie au niveau de la vallée de la Seine (source : BRGM 2006)

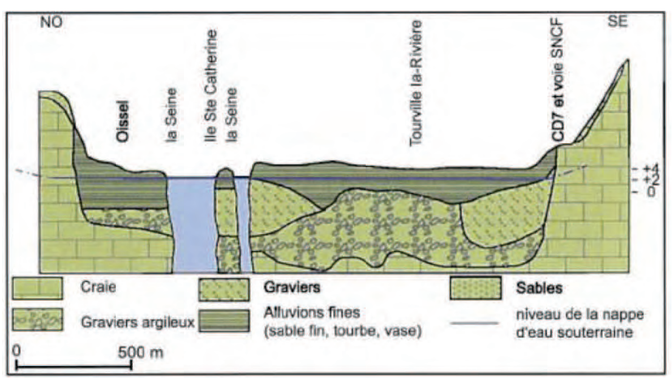


Schéma 19 : Carte des masses d'eau souterraine (Source : DREAL Haute Normandie, septembre 2007)

Etat des lieux

Dans le cadre de l'étude sur « l'État des lieux et perspectives de développement de la filière géothermie en Haute Normandie » menée par le bureau d'étude ERNST & YOUNG en 2011, plusieurs organismes institutionnels avaient été consultés afin d'obtenir des informations sur les opérations géothermiques installées en Haute Normandie :

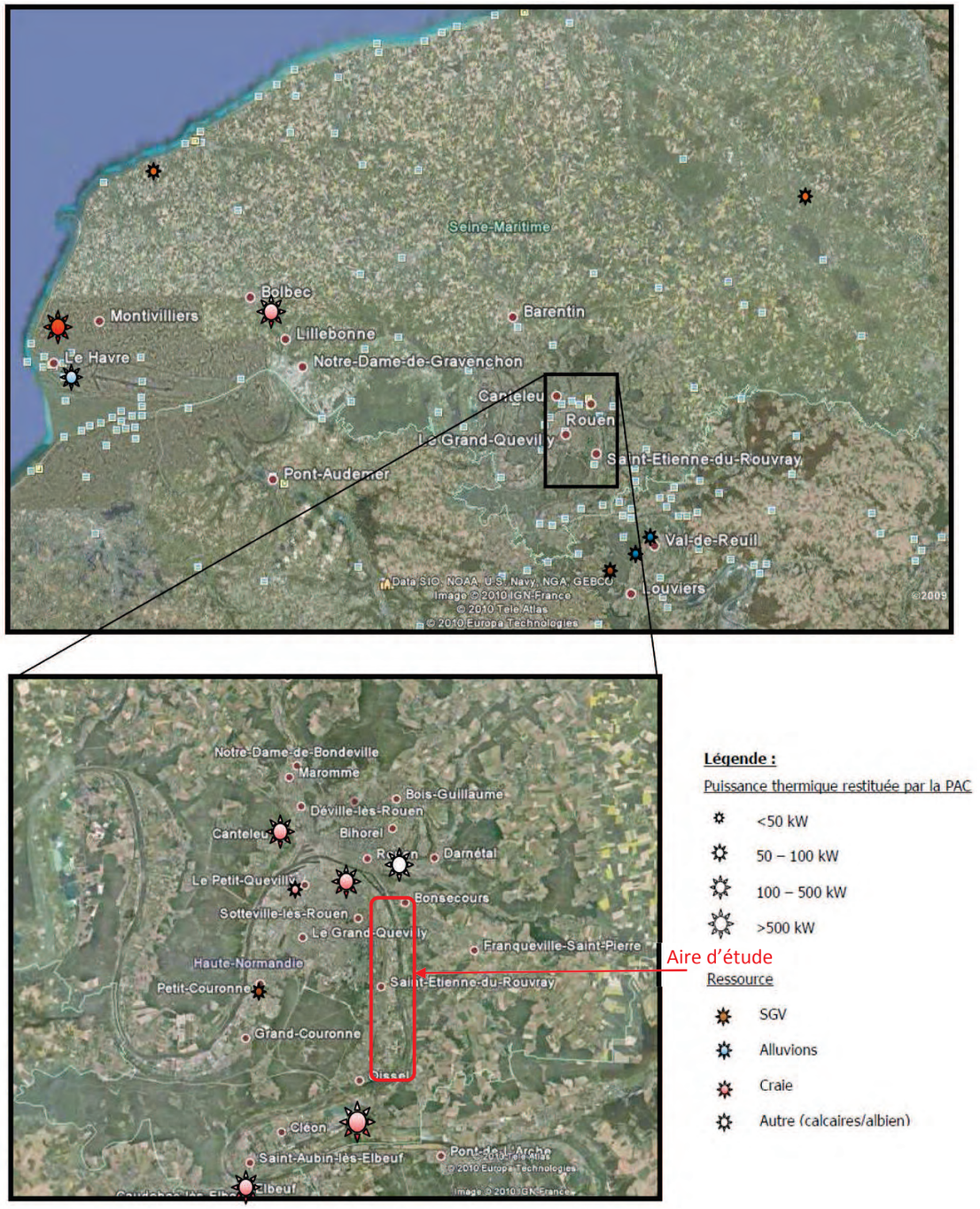
- Au niveau règlementaire (Police de l'Eau 76 et 27, DREAL et BRGM) ;
- Au niveau du financement (AESN, ADEME, Conseil Général) ;
- Au niveau du contrat de garantie (Aquapac).

D'après cette étude, on recense en janvier 2011, 12 installations géothermiques (en cours ou réalisées) au niveau de l'agglomération rouennaise dont 2 fonctionnant par sondes.

Tableau 6 : Projets géothermiques recensés au niveau du territoire de la CREA (source ERNST & YOUNG, 2011)

Maître d'ouvrage et dénomination	Commune	Type de bâtiment	Coût de l'opération	Stade d'avancement connu en 2011	Ressource	Débit de pompage maximum	Réinjection	Puissance chauffage
Assoc. Liberty Alliance Seine Ouest – Crèche interentreprises	Petit-Quevilly	Crèche de 600 m²	61 800 €	Fonctionnement depuis novembre 2009	Nappe de la craie pompage à 40 m	3,5 m³/h	Nappe de la craie à 25 m	24 kW
IKEA – magasin	Tourville la Rivière	Magasin de 30 000 m²	280 000 €	Fonctionnement depuis 2008	Nappe de la craie pompage à 23 m	35 m³/h	Réseau EP puis la Seine	COP de 3,5
Ville de Rouen – Auberge de jeunesse	Rouen	Rénovation de bâtiment	96 000 €	Fonctionnement depuis 2010	Nappe des sables de l'Albien pompage à 65 m	18 - 24 m³/h	Nappe	130 kW
Conseil Régional – Pôle Régional des savoirs	Rouen	Bâtiment BBC	-	En cours de réalisation	Nappe des calcaires du portlandien	40 - 80 m³/h	Nappe	62 kW
Ville de Canteleu – Groupe scolaire de Bapeaume	Canteleu	4 bâtiments (2 351 m²)	Forage à 95 000 €	Essais en 2008	Nappe de la craie	30 m³/h	Nappe de la craie	-
Conseil Général 76 – Collège G. Flaubert	Duclair	Collège de 5 000 m²	90 000 €	Etude faisabilité en 2009	Nappe de la craie	40 m³/h	Nappe de la craie	381 kW
CREA – Ilot Gambetta	Elbeuf sur Seine	Réhabilitation	-	En cours de réalisation en 2010	Nappe de la craie à 40 m	60 m³/h	Réseau EP puis la Seine	2 x 260 kW
CREA – Kindarena	Rouen	3 000 m²	Forage essais à 70 000 €	En cours de réalisation	Nappe alluviale	60 m³/h	Seine	600 kW
RSA – Rouen innovation Santé	Rouen	Bureaux et logements	-	Etude faisabilité en 2009	Nappe	30 m³/h	Nappe	61,6 kW
RSA – ZAC Luciline	Rouen	Bureaux et logements	Forage essais à 128 000 €	Essais en 2008/2009	Nappe alluviale + calcaire du portlandien	450 m³/h	Nappe	-
LOGEAL – Logements collectifs	Malaunay	2 immeubles soit 2 293 m²	-	Fonctionnement depuis 2010	18 sondes à 100 m	-	-	-
Mairie de Petit Couronne - Crèche	Petit Couronne	Crèche de 835 m² BBC	-	Fonctionnement depuis 2010	4 sondes à 90 m	-	-	26,2 kW

Schéma 20 : Localisation des opérations (nappe et sondes) réalisées en Haute Normandie avant 2006 (Burgeap – ERNST & YOUNG, 2011)



3.5.2 Géothermie horizontale

En termes de ressources géothermiques, il existe également la géothermie horizontale. Cette application est nettement moins couteuse que la géothermie verticale mais elle nécessite une surface de terrain conséquente, équivalent à 1,5 voire 2 fois la surface à chauffer.

Ce type d'installation fonctionne par le biais d'un réseau de tubes en polyéthylène ou en cuivre enterré à environ 70 cm de profondeur par rapport au terrain naturel. Ces tubes espacés entre eux d'environ 40 cm minimum sont reliés à une pompe à chaleur qui restitue de la chaleur. Le circuit ne doit pas se trouver à moins de 2 ou 3 mètres d'un arbre, d'un ouvrage (fosse septique) ou de canalisations. Les capteurs peuvent être installés sur un terrain jusqu'à 20% de pente (captage fluide) et 3 à 5% pour des capteurs eau. Le captage horizontal n'empêche toutefois pas la plantation de gazon ou d'arbustes au-dessus.

Le captage horizontal représente 90% des captages géothermiques en France et constitue la solution la plus économique et le Coefficient de Performance (COP) moyen est de 3,5.

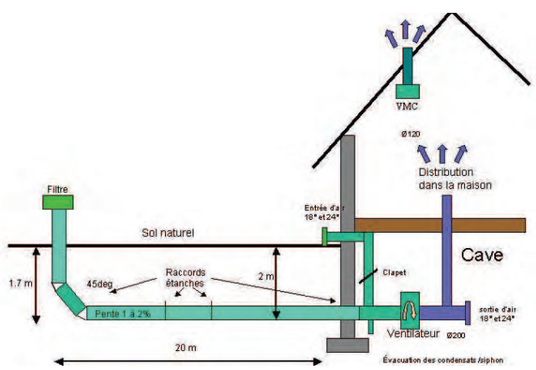
Photo(s) 3 : Exemple d'installation géothermique horizontale

Cette solution peut être étudiée individuellement sur une zone d'habitat ou une zone d'activité économique mais ne peut en aucun cas satisfaire à un chauffage collectif.

3.5.3 Puits canadien

Le puits canadien consiste à faire passer, avant qu'il ne pénètre dans le bâtiment, une partie de l'air neuf de renouvellement par des tuyaux enterrés dans le sol, à une profondeur de l'ordre de 1 à 2 mètres. En hiver, le sol à cette profondeur est plus chaud que la température extérieure. L'air froid est alors préchauffé lors de son passage dans ce circuit sous terrain. En été, de la même manière, l'air passant dans les tubes enterrés récupère la fraîcheur du sol et l'introduit dans la maison, même par +30°C extérieur, l'air peut arriver entre 15 et 20°C.

Schéma 21 : Fonctionnement d'un puits canadien



Le puits canadien est traditionnellement utilisé dans les pays nordiques pour maintenir hors-gel les habitations sans chauffage pendant l'hiver. Dans le Sud de la France, il est plutôt appelé « puits provençal » car il permet d'abaisser la température des pièces de quelques degrés en été.

Le puits canadien est plus facile et moins coûteux à installer dans les chantiers en construction (génie civil et tranchées importantes dans le sol, adaptation de conduites intérieures, gaines d'arrivées dans le bâtiment). Par ailleurs, plus les sols sont denses et humides, plus l'échange thermique sera important, en effet, un sol humide transmet mieux la chaleur.

Les photos suivantes mettent en avant la surface de conduits nécessaire pour un bâtiment de 1 000 m².

Photo 3 : Puits canadien (500 m de tuyaux à 1,5 m de profondeur)

Le puits canadien peut être une solution à développer individuellement et comme énergie d'appoint, au sein de l'aire d'étude pour tous les projets.

3.5.4 Synthèse du potentiel énergétique issu de la géothermie

Le potentiel de développement de la géothermie haute, moyenne ou basse énergie sur le territoire Seine Sud est relativement faible voir nul. Cette observation peut être confirmée par le fait qu'aucune installation géothermique utilisant la température du sol à forte profondeur n'a été répertoriée sur la région Haute Normandie jusqu'à aujourd'hui.

Toutefois au niveau de l'agglomération rouennaise et plus particulièrement au droit de l'aire d'étude, un fort potentiel a été relevé pour développer la géothermie très basse énergie. Une étude des sols pourra être menée afin d'identifier ce potentiel géothermique et de déterminer quelles peuvent être les solutions énergétiquement envisageables en termes de chauffage des bâtiments (collectif ou individuel) sur les zones d'activités.

Enfin, les applications telles que les capteurs horizontaux ou le puits canadien ne seront adaptés que pour des bâtiments neufs de type bureau disposant d'une surface de terrain importante.

Les avantages et inconvénients de cette filière sont récapitulés ci-dessous.

Tableau 7 : Synthèse du potentiel de développement de la géothermie

Filières	Avantages	Inconvénients
Géothermie verticale	Fort potentiel de développement pour la géothermie très basse énergie (proximité de la Seine) Ressource inépuisable et constante Faible impact paysager	Réglementation spécifique Investissement important mais subventionné Risque de pollution des sols et de la nappe Installation plutôt adapté pour des bâtiments neufs
Géothermie horizontale	Ressource inépuisable et constante Faible impact paysager	Puissance de chauffage relativement faible Surface de terrain importante
Puits canadien	Possibilité de rafraichissement l'été avec le puits canadien	

3.6 Energie aérothermique

Cette technologie met en œuvre des Pompes à Chaleur qui prélèvent les calories contenues dans l'air extérieur pour les transmettre à l'intérieur d'un bâtiment, via de l'air pulsé (PAC air/air) ou via un système à eau chaude classique avec des radiateurs conventionnels ou plancher chauffant (PAC air/eau).

Le niveau de performance énergétique de ces pompes à chaleur varie de manière importante avec la température extérieure et peut poser quelques difficultés en période de grand froid. Il est recommandé de choisir des machines présentant un coefficient de performance minimum de 3,5 sur énergie finale et répondant à la marque NF PAC.

Certaines configurations sont particulièrement favorables aux PAC aérothermiques, notamment les systèmes qui récupèrent les calories de l'air vicié extrait (les ventilations double-flux). Il faut également être vigilant quant aux fuites et au traitement des fluides frigorigènes, dont le pouvoir de réchauffement global peut être très élevé. Il est recommandé de favoriser les équipements fonctionnant avec des fluides naturels (CO2 par exemple).

Schéma 22 : Evolution du COP d'une PAC aérothermie en fonction de la température extérieure et de trois températures de départ différentes (source : AJENA - Doc. Viessmann)

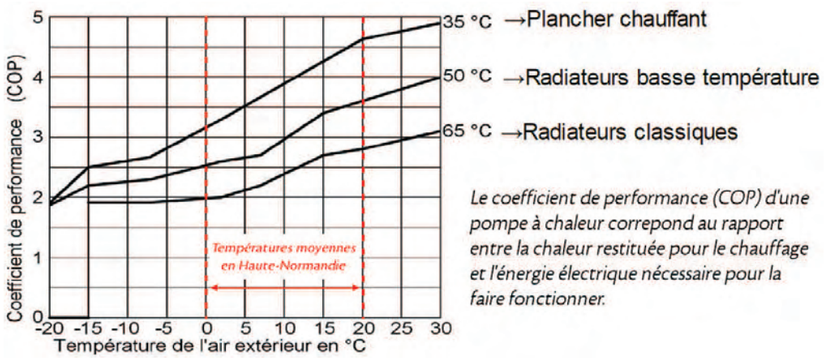


Photo 4 : Exemple d'une pompe à chaleur aérothermique (Surface chauffée = 79m²)

En 2013, la production d'énergie régionale à partir de pompes à chaleur aérothermiques est évaluée à 74 GWh/an. Le Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie (SCRAE) de Haute Normandie a fixé un objectif de taux d'équipement de 12 % des bâtiments tertiaires et résidentiels d'ici 2020. Cet objectif permettrait d'obtenir à 2020 un productible renouvelable supplémentaire de 530 GWh/an. Ce type d'installation peut être envisagé au niveau de l'aire d'étude.

3.7 Energies anthropiques

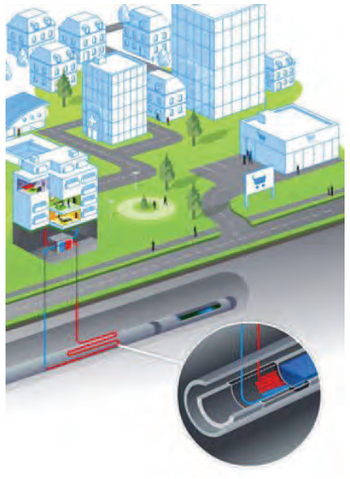
Les sources d'énergie anthropiques sont générées par les activités humaines. Elles correspondent aux énergies perdues par tout type de procédé et qui sont envoyées dans l'environnement sans être valorisées à des fins énergétiques.

3.7.1 Récupération de chaleur sur eaux usées

La technologie de récupération de chaleur sur les eaux usées présente un très fort potentiel qui reste encore sous exploité en France. En effet, on sait aujourd'hui que les eaux usées présentent une source de chaleur intéressante avec une température qui se situe entre 12°C et 20°C.

Ce système basé sur le même principe que la géothermie, récupère la chaleur des eaux usées en hiver pour le chauffage des bâtiments. En été, grâce à la réversibilité du système, les canalisations sont considérées comme étant des sources froides et permettent ainsi de refroidir les bâtiments.

Photo 5 : Canalisations équipées d'échangeurs thermiques



Par ailleurs, il est possible de fixer directement l'échangeur de chaleur sur un collecteur existant.

Toutefois, cette technologie présente quelques contraintes, notamment concernant l'aspect pratique de sa mise en place. En effet, la récupération de chaleur à partir des eaux usées exige un débit d'au moins 15 litres par seconde (moyenne quotidienne par temps sec). Pour la pompe à chaleur, un litre par seconde équivaut à une puissance thermique de 8 kW. C'est pourquoi il est souvent nécessaire de coupler ce système à une chaudière d'appoint.

Enfin, la distance entre le réseau d'eaux usées et les bâtiments bénéficiant du réseau de chaleur ne doit pas excéder 200 à 300 m.

Ainsi, deux conditions doivent être réunies pour qu'une installation de récupération de chaleur sur eaux usées soit viable :

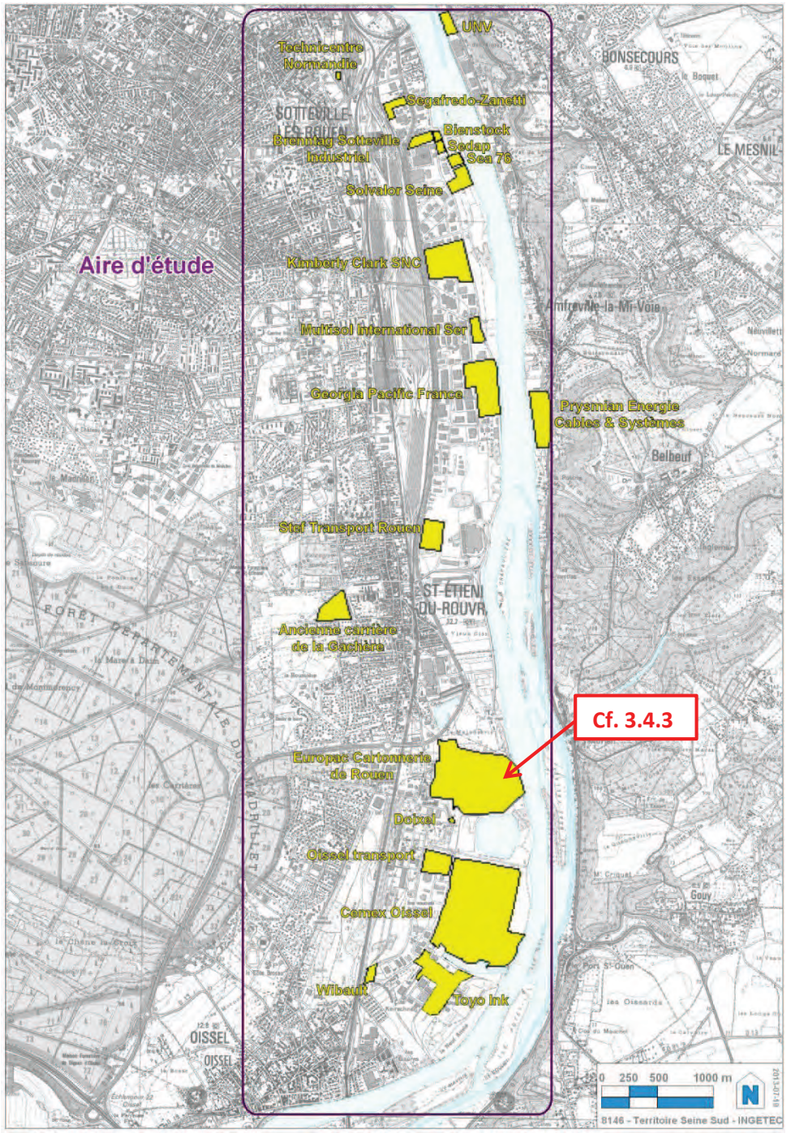
- Une consommation de chaleur supérieure à 150 kW ;
- La proximité (à moins de 300 m) d'une canalisation d'eaux usées d'un diamètre minimum de 80 cm.

La récupération de chaleur à partir des eaux usées n'est donc pas une solution envisageable en raison de la faible densité bâtie, au niveau de l'aire d'étude.

3.7.2 Récupération d'énergie industrielle

Pour pouvoir évaluer le potentiel de récupération de chaleur industrielle, il convient de recenser les sites présents au droit de l'aire d'étude qui seraient susceptibles de produire de la chaleur ou du froid en grande quantité pour pouvoir la valoriser à des fins énergétiques sur les bâtiments environnants. L'analyse qui a été réalisée à partir de la base de données des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) ne permet pas d'identifier un site industriel particulièrement adapté à une récupération de chaleur. Toutefois cette première analyse bibliographique ne peut être considérée comme exhaustive et devra faire l'objet d'une approche plus précise notamment lors de la définition des besoins et des ressources énergétiques des futures ZAC.

Schéma 23 : ICPE localisées au sein de l'aire d'étude (DREAL Haute Normandie)



3.7.3 Synthèse du potentiel énergétique issu de la récupération de chaleur

Le potentiel de récupération de chaleur au niveau de l'aire d'étude est relativement faible. En effet, il s'agit d'un secteur industriel qui génère des débits d'eau usée trop variables et bien souvent trop faibles. Ce type d'installation est généralement adapté pour des tissus urbains denses qui produisent une quantité d'effluent relativement constante.

Néanmoins, les sites industriels présentent aussi des possibilités de récupération de chaleur importantes. A l'échelle de l'aire d'étude aucune estimation ne peut être réalisée pour quantifier l'énergie pouvant être récupérée. Cette analyse devra être menée à l'échelle des futurs projets de ZAC qui viendront s'implanter au sein du territoire Seine Sud.

Enfin, on précisera que ce procédé de récupération de chaleur pourra également être intégré au projet d'aménagement dans le cas de production d'effluents importants notamment sur les sites industriels.

Les avantages et inconvénients de cette filière sont récapitulés ci-dessous.

Tableau 8 : Synthèse du potentiel de développement de la récupération de chaleur

Filière	Avantages	Inconvénients
Récupération de chaleur	Energie gratuite Aucune pollution émise	Coûts d'investissement élevés Faible quantité d'énergie récupérable Nécessite des débits d'eaux usées importants Diamètre canalisation eaux usées minimum de 800mm

3.8 Energies fossile et nucléaire

L'aire d'étude est desservie par des réseaux de gaz et d'électricité. Il n'existe donc pas de contrainte particulière associée à la distribution de ces énergies.

On précisera toutefois qu'aucun réseau de chaleur n'est présent au sein de l'aire d'étude. Même si l'extension de ce type de réseau n'est pas envisageable au sein de l'aire d'étude, la création d'un nouveau réseau peut être envisageable.

4

Objectifs de développement régionaux & potentialités énergétiques locales

4.1 Objectifs du Schéma Régional « Climat Air Energie » de Haute Normandie

Le Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE) de Haute-Normandie défini une stratégie régionale permettant de contribuer aux engagements nationaux et internationaux de la France sur les questions du climat, de l'air et de l'énergie.

Ces engagements reposent entre autre sur le respect d'ici 2020 des objectifs européens du paquet « énergie-climat », ou « 3x20 », dans les textes datés du 23 avril 2009 (directives 2009/28/CE à 2009/21 CE) qui se traduit finalement au niveau national par différents objectifs :

- Réduire de 20 % les émissions de gaz à effet de serre par rapport à 2005 ;
- Réduire de 20 % les consommations d'énergie par rapport à la valeur tendancielle de 2020 ;
- **Produire l'équivalent de 23 % de la consommation finale nationale à partir d'énergie renouvelable**.

En réalité d'après le scénario du SRCAE, à l'horizon 2020, l'objectif des 23% d'intégration des énergies renouvelables (EnR) ne sera pas atteint (objectif réduit à 16%). En effet, la région Haute-Normandie est partie en 2005 d'un niveau d'intégration d'EnR plus faible que la moyenne nationale (5 % en Haute-Normandie contre 8 % en France métropolitaine) qui peut s'expliquer par plusieurs facteurs :

- La région n'est pas naturellement pourvue en grandes ressources renouvelables lui permettant, par exemple, de s'appuyer sur une production hydroélectrique importante comme dans d'autres régions.
- La Haute-Normandie possède de fortes activités industrielles qui induisent d'importantes consommations énergétiques. Ainsi, à utilisation équivalente d'énergies renouvelables, la région aura un taux d'utilisation d'énergies renouvelables plus faible qu'une région moins consommatrice (avec un profil agricole par exemple). A titre d'exemple, la production EnR régionale atteint 24 % en 2020 hors consommation des raffineries.

Le niveau d'effort régional porté par les objectifs du SRCAE reste du niveau attendu à l'échelle nationale à savoir une multiplication par trois du taux d'intégration des EnR dans la consommation régionale. Ces efforts devront être modulés suivant les territoires de la région au regard de leurs caractéristiques (état actuel, potentiel, etc.). Pour l'éolien par exemple, le département de l'Eure est actuellement beaucoup moins équipé que la Seine-Maritime.

Ainsi, le scénario SRCAE haut-normand prévoit pour 2020, une production d'énergie d'origine renouvelable en Haute-Normandie de près de 13 500 GWh/an, soit 16 % de la consommation finale de l'année 2013. Dans ce scénario, le mix énergétique régional évoluerait profondément, l'éolien terrestre et off-shore représenterait en 2020 une production de 6 560 GWh/an (soit près de 50% de l'objectif d'intégration d'EnR fixé par le SRCAE), et l'usage de la biomasse, sous forme de bois-énergie ou par méthanisation, représenterait une production de près de 5 200 GWh/an en 2020 (soit près de 40% de l'objectif). Le SRCAE fixe également d'autres objectifs relatifs à l'ensemble des filières renouvelables, même si le vent et la biomasse représentent, à court terme, les principales ressources privilégiées pour développer l'usage des EnR sur le territoire régional. On se réfèrera au graphique et au tableau ci-contre qui représentent le scénario du SRCAE en termes d'énergies renouvelables, fixé pour 2020.

Graphique 6 : Scénario SRCAE : Objectif de développement des énergies renouvelables (SRCAE de Haute Normandie)

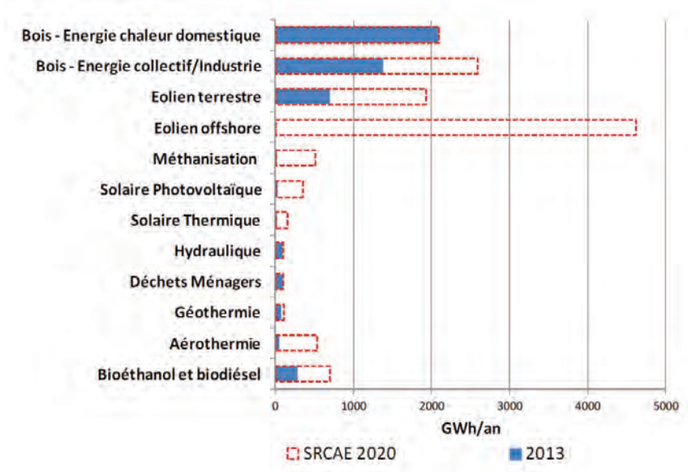


Tableau 9 : Objectifs du SRCAE pour 2020

	Production 2013 (GWh/an)	Production 2020 (GWh/an)
Bois-énergie individuel	2 089	2 089
Bois-énergie collectif et industriel	1 377	2 589
Méthanisation	19	515
Eolien terrestre	697	1 932
Eolien off-shore	0	4 624
Solaire photovoltaïque	31	349
Solaire thermique	6	153
Energie de récupération	99	99
Hydraulique	91	102
Agrocarburants	286	358
Géothermie et aérothermie	82	640
TOTAL	4 777	13 449

4.2 Orientations fixés par le SRCAE de Haute-Normandie et mise en application sur le territoire « Seine Sud »

4.2.1 Défis et orientations en faveur des EnR à l'échelle régionale

Le Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE) de Haute-Normandie synthétise ses orientations sous la forme de 9 défis transversaux qui visent notamment à montrer que la stratégie régionale pour le climat, l'air et l'énergie est globale. (qu'elle ne s'arrête pas aux acteurs traditionnels de l'énergie, mais qu'elle mobilise l'ensemble du territoire et qu'elle concerne de nombreuses politiques et domaines d'interventions). Ainsi, certaines orientations du SRCAE peuvent appartenir à plusieurs défis transversaux en fonction de leur contenu. En ce qui concerne les énergies renouvelables, 2 défis sont principalement concernés :

- ***DEFI 4 - Aménager durablement le territoire et favoriser les nouvelles mobilités :*** Le SRCAE de Haute-Normandie porte l'ambition d'un aménagement régional durable, propice à une diminution de l'usage de la voiture individuelle, à la réduction de l'exposition des populations aux polluants atmosphériques, au développement des énergies renouvelables, à la préservation des stocks carbone du territoire et à son adaptation au changement climatique. Il est donc nécessaire d'assurer une utilisation optimale des outils d'aménagement, et en premier lieu des documents d'urbanisme pour servir ces objectifs. Les orientations fixées dans ce défi, pour le développement des énergies renouvelables, sont les suivantes :
  - ***ENR 1 :*** Mobiliser efficacement le potentiel éolien terrestre
  - ***ENR 2 :*** Développer les chaudières biomasse industrielles et collectives à haute performance environnementale
  - ***ENR 3 :*** Structurer et développer les filières biomasse en région
  - ***ENR 5 :*** Développer la production d'énergie électrique solaire
- ***DEFI 7 - Développer les EnR et les matériaux biosourcés :*** Le développement ambitieux des EnR nécessitera la mise en œuvre conjointe de nombreux efforts en termes d'aménagement, de sensibilisation, d'investissements pour lesquels les bonnes priorités doivent être données. Les orientations fixées dans ce défi, pour le développement des énergies renouvelables, sont les suivantes :
  - ***ENR 1 :*** Mobiliser efficacement le potentiel éolien terrestre
  - ***ENR 2 :*** Développer des chaudières biomasse industrielles et collectives à haute performance environnementale
  - ***ENR 3 :*** Structurer et développer les filières biomasse en région
  - ***ENR 4 :*** Structurer une filière et valoriser le potentiel de méthanisation
  - ***ENR 5 :*** Développer la production d'énergie électrique solaire
  - ***ENR 6 :*** Développer la récupération et la mutualisation des énergies fatales

  On précisera que l'activité biosourcée a fait l'objet d'une étude spécifique en 2008 par EUROTRANS, qui consistait à évaluer le potentiel d'implantation de ce type d'activité au niveau du territoire Seine Sud.

4.2.2 Synthèse des potentialités énergétiques locales

Si l'on se réfère aux différentes parties du chapitre précédent, on note qu'au regard du potentiel de développement des énergies renouvelables sur le territoire « Seine Sud », certaines ressources demandent des études plus approfondies sur le terrain afin de confirmer avec précision le potentiel d'exploitation en fonction du développement des activités, tandis que d'autres ont été identifiées suite à cette étude comme étant non exploitables, compte tenu du contexte local. Finalement la géothermie verticale et la biomasse sont les solutions qui présentent les gisements les plus intéressants et peuvent être adaptées à tout type d'activités. D'autres solutions peuvent également être envisagées mais elles nécessitent soit des structures d'approvisionnement conséquentes (production de biogaz ou d'électricité à partir de la biomasse) soit des structures réduites de type bureau (panneaux solaires thermiques, pompes à chaleur géothermique et aérothermique, puits canadien ou récupération de chaleur). Enfin des technologies peuvent être intégrées aux projets pour augmenter la part des énergies renouvelables sur le territoire (panneaux photovoltaïque en toiture ou l'éolien pour l'éclairage). Le tableau présenté page suivante, synthétise le potentiel de développement local de chacune des énergies renouvelables.

4.2.3 Compatibilité entre le potentiel énergétique local et les orientations régionales

Compte tenu du potentiel de développement des énergies renouvelable (EnR) qui a été identifié précédemment à l'échelle du territoire « Seine Sud », deux orientations du SRCAE ne sont donc pas concernées :

- ENR 1 (Mobiliser efficacement le potentiel éolien terrestre) : L'énergie éolienne a été jugée comme étant difficilement intégrable en milieu urbain. Le territoire Seine Sud n'est donc pas concerné par cette orientation.
- ENR 3 : (Structurer et développer les filières biomasse en région) : Le projet de reconversion du territoire Seine Sud qui se situe en milieu urbain, n'est pas concerné directement par cette orientation. Toutefois, il peut de manière indirecte, bénéficier de sa mise en place en tant que « consommateur » de biomasse.

Pour les 4 autres orientations ENR, le projet de reconversion du territoire Seine doit être en mesure de respecter les recommandations et facteurs de réussite proposés par le SRCAE :

- ENR 2 (Développer des chaudières biomasse industrielles et collectives à haute performance environnementale) : Cette orientation recommande :
  - Que les maîtres d'ouvrage soient accompagnés juridiquement, financièrement et techniquement. Comme il est précisé dans le tableau de synthèse page suivante, cette recommandation devra être prise en compte lors des phases de conception ultérieures, par un BET compétent.
  - D'agir sur les règlementations et programmes d'action à l'échelle de l'agglomération et des communes. Le projet n'est pas concerné mais pourra être impacté par la mise en application de ces documents.
  - D'affiner les recommandations dans les zones PPA (Plan de Protection de l'Atmosphère) pour réduire les effets sur la qualité de l'air. Le projet n'est pas concerné mais pourra être impacté par la mise en application de ces nouvelles prescriptions.
- ENR 4 (Structurer une filière et valoriser le potentiel de méthanisation) : Cette orientation recommande :
  - De récupérer les synergies possibles au sein du territoire. Au stade de réalisation de la présente étude, seules les sources environnantes et existantes ont fait l'objet d'une recherche. Le potentiel de développement de ce gisement ne pourra être étudié que lors des phases de programmation ultérieures qui permettront d'identifier les besoins en chaleur.
  - De développer l'animation, l'aide à la décision et l'assistance à la Maîtrise d'ouvrage. La présente étude vise à apporter un premier outil au maître d'ouvrage mais devra être appuyée par une seconde étude plus avancée et plus technique lors des prochaines phases de conception.
- ENR 5 (Développer la production d'énergie électrique solaire) : Cette orientation recommande :
  - D'envisager la mise en place de projets novateurs. L'énergie solaire peut être développée au sein du territoire Seine Sud mais devra être étudiée à l'échelle de chaque projet pour analyser plus finement la faisabilité de création de chaque installation.
  - De diffuser plus largement l'installation de panneaux photovoltaïques sur les bâtiments. Cette diffusion ne pourra avoir lieu que lors des phases de conception des futurs bâtiments.
  - De favoriser le développement de centrales photovoltaïques sur des sites ne générant pas de contraintes foncières importantes. Compte tenu du contexte local cette solution est considérée comme inappropriée.
- ENR 6 (Développer la récupération et la mutualisation des énergies fatales) : Cette orientation recommande :
  - De mieux connaître le potentiel de récupération d'énergie fatale. La récupération de chaleur auprès des sites industriels est une solution particulièrement adaptée au territoire Seine Sud. Toutefois, elle devra faire l'objet d'une étude plus spécifique au cas par cas en fonction des futurs projets d'aménagement.
  - D'optimiser le mode de gestion des déchets. A l'échelle de l'agglomération, ces déchets font actuellement l'objet d'une valorisation énergétique (CF. chapitre précédent) mais peuvent être étudié à une échelle plus réduite pour une revalorisation plus locale chez certaines entreprises.
  - De sensibiliser les entreprises, les collectivités et la population à la récupération de la chaleur fatale. Cette recommandation s'applique plutôt à l'échelle de l'agglomération et des associations locales.

Tableau 10 : Potentiel de développement des énergies renouvelables sur l'aire d'étude

Potentiel moyen à fort ⇨ SOLUTION A ETUDIER

Potentiel nul à faible ⇨ SOLUTION ABANDONNEE

Energie	Applications	Potentiel de développement
Solaire	Modules photovoltaïques	La ressource en énergie solaire est relativement faible au niveau de l'aire d'étude. Des modules photovoltaïques peuvent cependant être intégrés au projet pour valoriser les surfaces de toiture et ainsi participer à l'atteinte de l'objectif fixé par le SRCAE de Haute Normandie pour 2020 à savoir une puissance totale installée de 100 MWc sur les bâtiments d'activités (industriel, commercial, logistique, etc.)
	Panneaux solaires thermique	La ressource en énergie solaire est relativement faible au niveau de l'aire d'étude. Contrairement au photovoltaïque, ce type d'installation nécessite un usage direct à proximité des capteurs thermiques. Dans le cadre du présent projet à dominantes tertiaires et industrielles, il est préférable d'installer ce type de capteurs en toitures de bâtiments consommateurs d'eau chaude sanitaire et utilisant un fluide caloporteur pour le chauffage. L'objectif du SRCAE pour 2020 est d'équiper 15 % des bâtiments tertiaires présentant des conditions favorables à l'usage de ces systèmes.
Eolien	Grand éolien	Le grand éolien n'est pas adapté à l'aménagement du territoire Seine Sud qui se situe dans un secteur très urbanisé et industriel de l'agglomération rouennaise avec des vitesses de vent trop faibles.
	Eolien de proximité	Le potentiel de développement de l'éolien de proximité est très variable. En effet, les vitesses de vent à faible hauteur doivent faire l'objet de mesures spécifiques sur site tandis que le retour d'expérience sur ce type d'éolienne est encore trop faible pour pouvoir conclure sur la pertinence de leur installation. Par ailleurs, les contraintes écologiques doivent être prises en compte notamment pour la protection des espèces. Néanmoins, elles peuvent participer à l'amélioration de l'image du territoire et peuvent s'avérer intéressante sur le plan économique pour l'éclairage public ou privé.
Hydraulique	Turbine	Malgré la présence de la Seine au niveau de l'aire d'étude, les contraintes liées au transport fluvial et les contraintes écologiques ne permettent pas de développer ce type d'installation. Par ailleurs, les caractéristiques topographiques du territoire ne sont pas favorables à la valorisation de l'énergie hydraulique.
Biomasse	Production de chaleur	Dans un premier temps, il convient de rappeler que la Haute Normandie présente un gisement en biomasse favorable au développement de cette filière. Les producteurs locaux sont par ailleurs très présents dans la région. Au niveau de l'aire d'étude plusieurs solutions peuvent être envisagées : le chauffage individuel (utilisation de la biomasse pour le chauffage du bâtiment avec possibilité de valoriser les déchets produits en interne ou alors un achat de bois ou autre combustible depuis l'extérieur) ou le chauffage collectif avec/sans réseau chaleur (la création d'une chaufferie biomasse peut être étudiée pour un bâtiment très consommateur en chauffage et le réseau de chaleur peut être étudié si plusieurs bâtiments sont regroupés dans un secteur qui n'est pas trop étendu). Le recensement des chaufferies existantes met en avant l'impossibilité d'effectuer un raccordement à un réseau de chaleur existant. De plus, au regard des installations connues (en projet et réalisées) au sein de l'agglomération rouennaise et compte tenu des objectifs fixés pour améliorer la qualité de l'air, il semblerait que le potentiel de développement de ce type d'installation soit relativement limité dans les années à venir. Une étude de faisabilité plus précise notamment sur les points juridique, financier, et technique devra être réalisée par un BET compétent lors des phases de conception ultérieures pour évaluer le potentiel de développement de cette énergie.
	Production de biogaz	La production de biogaz n'est appropriée que pour les installations industrielles de grandes tailles qui produisent des déchets susceptibles de subir une fermentation. Au sein de l'aire d'étude, l'usine de papeterie EUROPAC produit actuellement du biogaz. La valorisation du biogaz pourra être étudiée lors des phases d'aménagement ultérieures notamment sur la partie Sud du périmètre opérationnel « Seine Sud ».
	Production d'électricité	La production d'électricité à partir de la biomasse nécessite des installations ayant une grande emprise sur le terrain et des approvisionnements de combustibles conséquents. Ce type de procédé n'est donc adapté que pour un nombre restreints de sites industriels. Compte tenu des activités programmées sur le territoire de reconversion Seine Sud, ce type de production semble pour le moment inapproprié.
Géothermie	Géothermie verticale	Le potentiel de développement de la géothermie verticale à haute, moyenne et basse température est relativement faible voir nul sur la région Haute Normandie. Seule la géothermie très basse énergie présente un fort potentiel de développement. Ce type d'installation peut être créé pour chauffer un ou plusieurs bâtiments selon la disponibilité de la ressource locale et de la densité des bâtiments. Une étude plus approfondie doit être réalisée afin de déterminer quel serait le potentiel thermique exploitable au niveau de l'aquifère des alluvions de la Seine. Même si plusieurs installations ont déjà démontré la présence de ce gisement au sein de l'agglomération rouennaise ces études permettront le cas échéant d'évaluer le nombre la puissance exploitable et donc le nombre de bâtiments à raccorder.
	Géothermie horizontale	La géothermie horizontale est principalement développée dans l'habitat individuel. Elle peut toutefois être intégrée au présent projet pour des bâtiments d'activité tertiaire de type bureau qui dispose d'une surface de terrain en espaces verts de l'ordre de 2 fois la surface à chauffer. Les faibles puissances de chauffage générées impliquent l'installation d'une énergie d'appoint.
	Puits canadien	Tout comme pour la géothermie horizontale, le puits canadien nécessite d'importantes surfaces extérieures en espaces verts. Ce type d'installation n'est par ailleurs adapté que dans le cas de constructions neuves. Enfin les faibles puissances de chauffage générées impliquent l'installation d'une énergie d'appoint.
Aérothermie	Pompe à chaleur	Les pompes à chaleur aérothermiques sont majoritairement développées dans l'habitat individuel ou dans le tertiaire. Ce type d'installation produit de faibles puissances de chauffage qui nécessitent une énergie d'appoint. L'aérothermie peut donc être envisagée sur le territoire Seine Sud pour des bâtiments neufs de type bureaux. Les contraintes de ces pompes à chaleur sont que leur puissance varie en fonction de la température extérieure et qu'elles génèrent des nuisances sonores.
Récupération de chaleur	Pompe à chaleur	Au regard des réseaux d'assainissement en place sur l'aire d'étude et des activités exercées, il n'existe à priori pas de potentialité de récupération de chaleur. Toutefois, l'approche qui a été réalisée ici reste d'ordre général et ne peut être appliquée à une échelle plus réduite. Il conviendra lors des proches phases de conception de prendre en compte les réseaux présents à proximité de chaque ZAC afin d'analyser le gisement d'énergie récupérable. Cette analyse devra par ailleurs être menée sur les futurs réseaux du projet.

5

Développement des énergies renouvelables au sein du périmètre opérationnel « Seine Sud »

5.1 Filières énergétiques en lien avec les activités développées

A partir du PDADD de 2009 et des résultats des études engagées en 2010, un schéma de parti d'aménagement a pu être ébauché et présenté dans le cadre de l'étude de faisabilité. On se référera au schéma ci-contre. En fonction des opportunités énergétiques locales identifiées dans le chapitre précédent et des activités qui seront développées sur le territoire « Seine Sud », plusieurs scénarios énergétiques peuvent être envisagés. Ils sont repris de manière synthétique et en fonction de leur potentiel de développement, dans le tableau qui suit pour ainsi mettre en évidence les filières les plus adaptées à chaque activité :

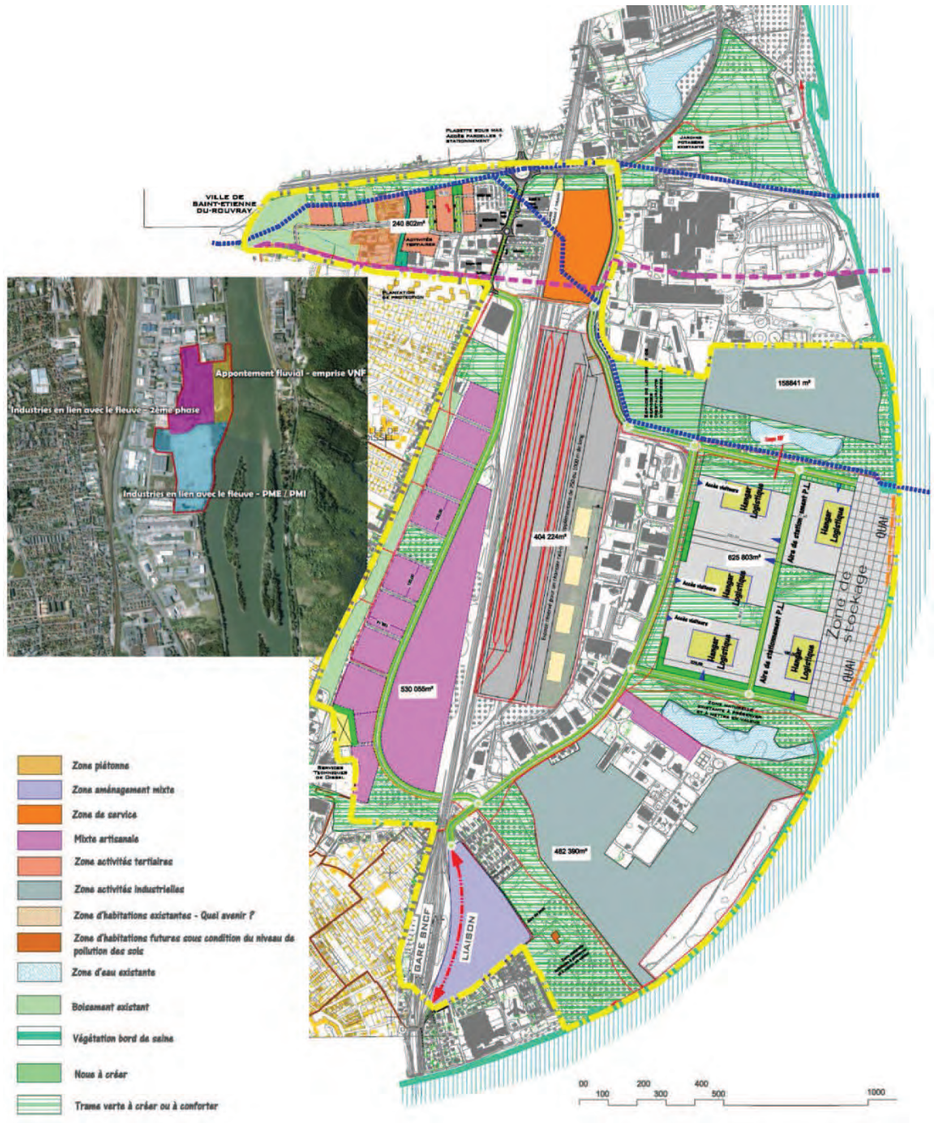
++ Fort potentiel
+ Potentiel moyen
- Faible moyen
-- Potentiel nul

Tableau 11 : Potentiel de développement des énergies renouvelables en fonction des activités développées sur le territoire Seine Sud

Installations EnR	Activités				Habitations
	Service*	Artisanal*	Tertiaire*	Industrielle	
Modules photovoltaïques	++	++	++	++	++
Panneaux solaires thermique	++	++	++	+	++
Grand éolien	--	--	--	--	--
Eolienne de proximité	+	+	+	++	-
Turbine hydraulique	--	--	--	--	--
Production de chaleur à partir de biomasse	++	++	++	++	++
Production de biogaz à partir de biomasse	--	--	--	++	--
Production d'électricité à partir de biomasse	--	--	--	++	--
Pompe à chaleur géothermique verticale	++	++	++	+	+
Pompe à chaleur géothermique horizontale	+	+	+	--	++
Puits canadien	+	+	+	-	++
Pompe à chaleur aérothermique	++	++	++	-	++
Pompe à chaleur sur eaux usées	-	-	-	-	-

(*) : A ce stade de faisabilité, la différence entre des activités de service, artisanale et tertiaire n'est pas marquée d'un point de vue du développement des énergies renouvelables. Le potentiel de développement ne pourra être étudié que lorsque les entreprises et leurs besoins énergétiques seront connus.

Schéma 24 : Principes du parti d'aménagement pour les secteurs de reconversion



5.2 Potentiel de développement des réseaux de chaleur ou de froid au sein du territoire Seine Sud

Le potentiel de développement des réseaux de chaleur ou de froid au sein du territoire « Seine Sud » dépend en grande partie de la répartition spatiale des futures activités. Ainsi, il convient dans un premier temps de prendre en compte les différentes contraintes géographiques et spatiales pour pouvoir établir les premières grandes orientations sur le développement des EnR et notamment des réseaux de chaleur ou de froid. Par ailleurs, si l'on se réfère à l'analyse des ressources énergétiques du territoire Seine Sud, on constate que l'usine Europac produit actuellement du biogaz et présente donc un potentiel de développement autour de cette énergie renouvelable (cette analyse reste toutefois à confirmer plus précisément auprès de l'entreprise concernée).

Les principales contraintes identifiées au stade de la présente étude d'opportunités ainsi que la localisation du site Europac, sont représentées en violet sur le schéma ci-contre. Elles correspondent aux principales données géographiques à intégrer dans la définition des orientations générales.

Dans le cadre du développement des EnR sur le territoire industrialisé de « Seine Sud », une seconde donnée d'entrée doit être évaluée sur le plan géographique. Il s'agit des synergies énergétiques1 qui ont pour intérêt premier de mutualiser les moyens de production d'électricité ou de chaleur. La concentration d'entreprises productrices et consommatrices d'énergie sur le périmètre opérationnel de « Seine Sud » sous-entend en effet, un fort potentiel pour la mise en place de synergies énergétiques.

Toutefois, ce type d'organisation reste pour le moment marginal et rare en France, ce qui s'explique par un certain nombre de barrières de type commerciale, technique ou économique. La communication entre les entreprises est souvent à la marge du processus de production (confidentialité des process, assurance de la qualité des produits échangés pour la production d'énergie).

Au stade de la faisabilité de reconversion du territoire « Seine Sud », et compte tenu des exigences formulées par l'Etat ces dernières années en termes de gestion de l'énergie dans le secteur industriel, il apparait néanmoins opportun d'entamer une réflexion sur le développement de la synergie industriel au sein du projet qui doit être accompagnée d'une phase de concertation avec les entreprises actuelles et futures. En effet, au niveau du territoire « Seine Sud », la valorisation énergétique des déchets ménagers et industriels par incinération présente un intérêt dans la création de synergies, en particulier si le site accueille dans le futur des entreprises énergivores.

Au niveau du futur site de logistique (Pôle multimodal), la création d'un réseau de froid semble être une solution très adaptée à la programmation envisagée sur ce secteur. Le site d'ORGACHIM sur lequel il est prévu de développer des activités tertiaires et artisanal ainsi que des logements, présente un potentiel de valorisation de l'énergie industrielle. De l'autre côté de la voie ferrée, on retrouve deux sites qui viennent se greffer sur le tissu urbain existant. Sur ces deux emprises, il est prévu de développer une activité artisanale et tertiaire. L'intérêt de créer un réseau de chaleur sur cette partie permettrait d'alimenter un tissu relativement dense et consommateur d'énergie et permettrait de le développer sur les habitations présentes à l'Ouest et au Sud. Au Nord, le site ISOVER de par son éloignement du reste du périmètre opérationnel et des zones industrielles, laisse de faible potentialités au développement d'un réseau de chaleur. Toutefois, cette solution ne doit pas être abandonnée et peut être étudiée en fonction de la nature des futures activités qui viendront s'implanter.

Toutes ces orientations générales sur le développement des énergies renouvelables au sein des périmètres opérationnels du territoire Seine Sud, ne pourront être confirmées que lorsque les activités qui seront développées seront connues. De la même manière, la création de réseaux de chaleur ou de froid ne pourra être étudiée par la CREA qu'en fonction de la part dédiée au développement des EnR dans le budget global des opérations (investissement lourd).

[1] *(*) : Les synergies énergétiques s'inscrivent dans le principe d'écologie industrielle qui rappelons-le est une approche novatrice cherchant à minimiser les pertes de matières dans les processus de consommation et de production. L'objectif de l'écologie industrielle est de favoriser l'émergence de synergies entre les entreprises de sorte qu'elles réutilisent entre elles, ou avec les collectivités, leurs résidus de production (vapeurs, eau, déchets...). Cette approche permet ainsi d'optimiser l'utilisation des matières premières et de l'énergie dans les processus industriels.*

Schéma 25 : Principes de mutualisation envisageables au sein des périmètres opérationnels du territoire Seine Sud

Annexe 3
Evaluation des impacts du projet d'aménagement du CREAPARC DU HALAGE (BIOTOPE - 06/2014)

Evaluation des impacts du projet d'aménagement de la ZAC Créaparc du halage

La CREA

La CREA

15 juillet 2014

collection des études

biotope
faune, flore & environnement

Evaluation des impacts du projet d'aménagement de la ZAC Créaparc du halage

La CREA

15 juillet 2014

biotope

Responsable Projet
PRUDHOMME Iris

+ 33 (0)3 21 10 51 52
iprudhomme@biotope.fr

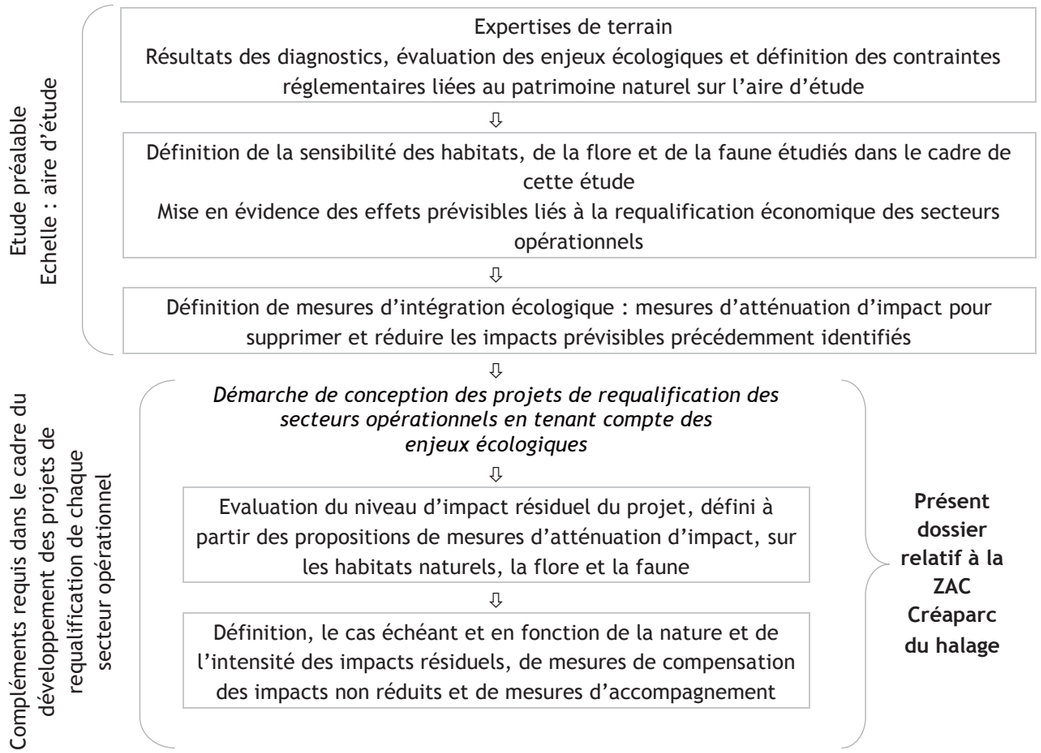
Avenue de l'Europe
ZA de la Maie
62720 Rinxent

Introduction

Dans le cadre du projet de requalification économique des secteurs opérationnels du territoire Seine-Sud, sur les communes de Saint-Etienne-du-Rouvray et de Oissel, en région Haute-Normandie, la CREA a confié au cabinet d'études BIOTOPE la réalisation d'une expertise faune-flore préalable.

Cette étude est un document support, voué à être affiné dans le cadre du développement des projets de requalification de chaque secteur opérationnel, sur les aspects mesures notamment, une fois les projets définis.

C'est ainsi que le projet d'aménagement de la ZAC Créaparc du halage a été développé et précisément défini, notamment suite aux propositions de mesures d'intégration écologique. Une démarche itérative a donc été mise en place pour la création du projet.



En effet, pour chaque projet de requalification des secteurs opérationnels du territoire Seine-Sud, les démarches comprennent :

1. Une prise en compte des enjeux et orientations développés précédemment dans l'expertise faune-flore ;
2. Une analyse des impacts résiduels ;
3. La proposition de mesures de compensation des éventuels impacts résiduels et mesures d'accompagnement.

Le présent rapport concerne ainsi l'évaluation des impacts du projet d'aménagement de la ZAC Créaparc du halage.

Sommaire

Présentation du projet d'aménagement de la ZAC Créaparc du halage 7

I. Délimitation du projet d'aménagement 8

II. Programmation 9

III. Présentation des aménagements projetés 10

Rappel des enjeux écologiques et des mesures d'intégration écologique 12

IV. Rappel des enjeux écologiques de la ZAC 13

IV.1 Habitats 13

IV.2 Flore 15

IV.3 Insectes 16

IV.4 Ichtyofaune 17

IV.5 Amphibiens 18

IV.6 Reptiles 18

IV.7 Avifaune nicheuse 19

IV.8 Avifaune en migration pré-nuptiale tardive 21

IV.9 Mammifères terrestres 23

IV.10 Chiroptères 23

IV.11 Synthèse des enjeux écologiques 24

V. Impacts prévisibles 26

VI. Mesures d'atténuation prises en compte dans le cadre du projet d'aménagement de la ZAC Créaparc du halage 27

Evaluation des impacts résiduels et propositions de mesures complémentaires 36

VII. Evaluation des impacts résiduels 37

VIII. Définition de mesures de compensation et de mesures d'accompagnement 41

Etude d'incidences Natura 2000 47

IX. Présentation des sites Natura 2000 concernés 48

IX.1 Description des sites Natura 2000 50

IX.1.1 SIC « Iles et berges de la Seine en Seine-Maritime » (FR2302006) 50
IX.1.2 ZSC « Boucles de la Seine Amont, coteaux de Saint-Adrien » (FR2300124) 51
IX.1.3 ZSC « Les boucles de la Seine amont, les coteaux d'Orival » (FR2300125) 52
IX.1.4 SIC « Boucles de la Seine aval » (FR2300123) 53
IX.1.5 SIC « Les Iles et Berges de la Seine dans l'Eure » (FR2302007) 54
IX.1.6 ZPS « Estuaire et marais de la basse Seine » (FR2310044) 55

IX.2 Habitats et espèces ayant justifié l'inscription des sites au réseau Natura 2000 56

IX.2.1 SIC « Iles et berges de la Seine en Seine-Maritime » (FR2302006) 56
IX.2.2 ZSC « Boucles de la Seine Amont, coteaux de Saint-Adrien » (FR2300124) 57
IX.2.3 ZSC « Les boucles de la Seine amont, les coteaux d'Orival » (FR2300125) 58
IX.2.4 SIC « Boucles de la Seine aval » (FR2300123) 59
IX.2.5 SIC « Les Iles et Berges de la Seine dans l'Eure » (FR2302007) 61
IX.2.6 ZPS « Estuaire et marais de la basse Seine » (FR2310044) 62

X. Evaluation des incidences 64

X.1 Identification des habitats et des espèces pris en compte dans l'évaluation des incidences 64

X.1.1 Habitats concernés par une incidence potentielle 64
X.1.1 Espèces concernées par une incidence potentielle 65

X.2 Analyse des incidences potentielles du projet 66

X.2.1 Analyse des incidences sur les habitats d'intérêt communautaire 66
X.2.1 Analyse des incidences sur les espèces d'intérêt communautaire 67

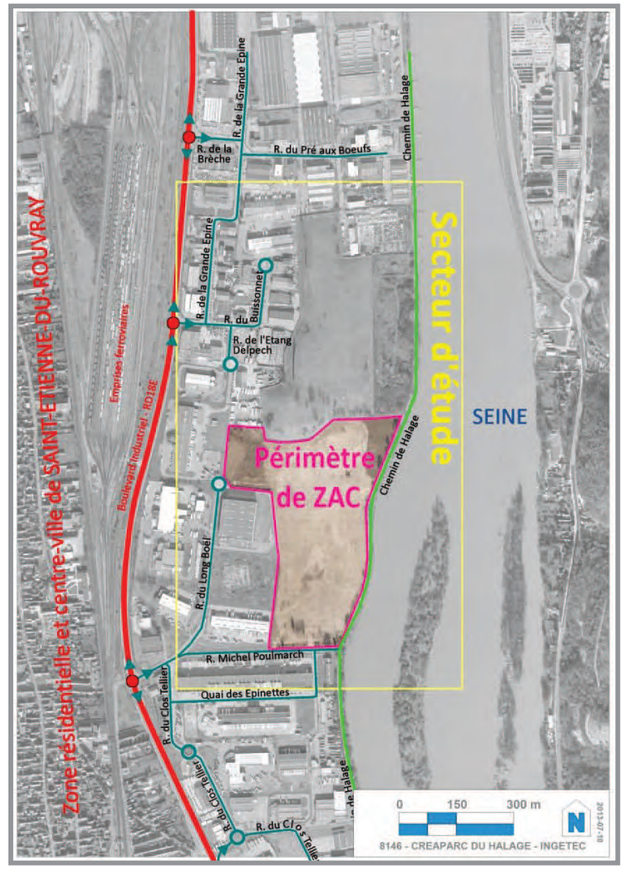
Conclusion générale 68

1ère partie

Présentation du projet d'aménagement de la ZAC Créaparc du halage

I. Délimitation du projet d'aménagement

Le projet d'aménagement du CREAPARC DU HALAGE porte sur la réhabilitation des terrains situés au sud du secteur opérationnel ISOVER. Le périmètre de ZAC est reporté sur le schéma ci-dessous.



Périmètre de ZAC Creaparc du halage (*Extrait de l'étude d'impact sur l'Environnement pour l'aménagement de la ZAC DU CREAPARC DU HALAGE*)

Ce périmètre, ou zone d'aménagement, représente une superficie de 15,9 ha actuellement en friche et est délimité par :

- L'emprise de l'ancienne décharge ISOVER au nord ;
- La Seine à l'est ;
- La Rue Michel Poulmarch au sud et Rue du Long Boël à l'ouest, qui desservent les activités locales (principalement logistiques) par un accès direct depuis la RD18E ou Boulevard Industriel.

A noter que les secteurs résidentiels et le centre-ville de Saint-Etienne-du-Rouvray, commune d'accueil du projet, sont localisés à environ 300 m à l'ouest du site, au-delà de la RD18E et des emprises ferroviaires.

II. Programmation

Comme nous l'avons vu précédemment, le secteur opérationnel ISOVER, sur lequel se développe le projet de CREAPARC DU HALAGE, est destiné à accueillir :

- Des activités industrielles ;
- Des activités mixtes artisanales.

A ce stade de conception, les activités qui seront développées sur le site du CREAPARC DU HALAGE ne sont pas connues. Toutefois, on peut préciser qu'il s'agira d'entreprises industrielles et artisanales, de PME/PMI et de services divers.

Afin d'assurer l'attractivité économique du CREAPARC DU HALAGE, le programme de construction n'a pas été détaillé à ce stade de création de ZAC et permet ainsi une meilleure adaptabilité aux besoins réels des entreprises désireuses de s'y implanter. Cette flexibilité est accordée sur :

- Des parcelles aux surfaces modulables en fonction des besoins pour une surface de plancher (SDP) totale de 80 000 à 90 000 m².
- L'identification d'une opportunité de développement d'activités en lien avec la Seine. Toutefois, cette opportunité sera impérativement étudiée en fonction des besoins propres aux activités qui se développeront au sein de ce site et des sensibilités environnementales existantes dans ce secteur.

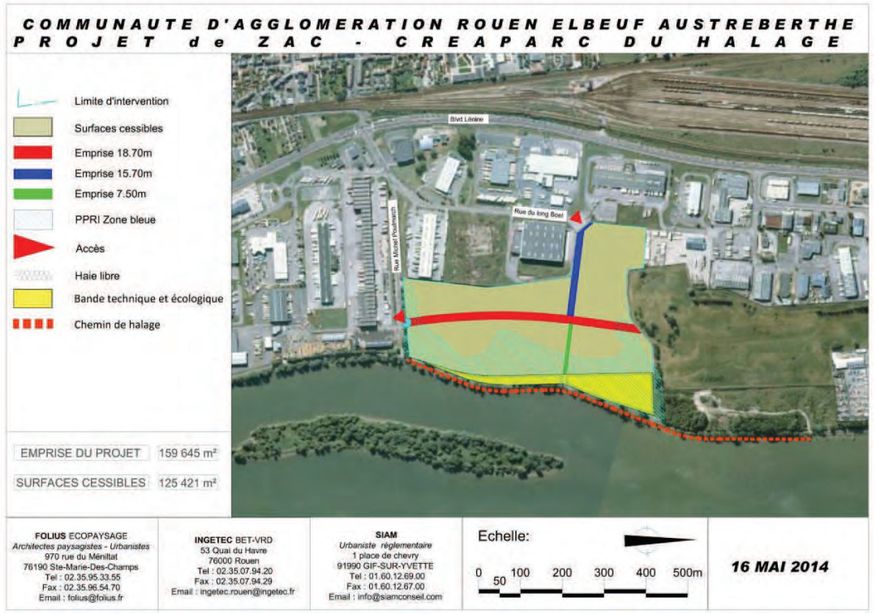
Ainsi, le programme actuel se décompose selon les grands postes suivants :

- Espaces publics : 3,4 ha (soit 21 % du CREAPARC DU HALAGE) ;
- Espaces cessibles : 12,5 ha (soit 79 % du CREAPARC DU HALAGE), dont 80 000 à 90 000 m² de SDP.

Ce programme se traduit par le schéma de principe d'aménagement du CREAPARC DU HALAGE qui est présenté dans la partie suivante relative aux orientations d'aménagement.

III. Présentation des aménagements projetés

Les orientations d'aménagement définies au stade de la création de ZAC sont reportées sur le schéma, ci-dessous, de principe d'aménagement du CREAPARC DU HALAGE.



Principes indicatifs des aménagements projetés (*Extrait de l'étude d'impact sur l'Environnement pour l'aménagement de la ZAC DU CREAPARC DU HALAGE*)

A ce stade de conception, le projet retenu repose sur :

- L'identification de parcelles aux surfaces modulables en fonction des besoins des entreprises désireuses de s'implanter sur le site ;
- Un programme d'espaces publics comprenant :

  - Le réseau viaire qui se compose :

    - D'une voie lourde desservant la ZAC et permettant la création d'une boucle entre les rues Michel Poulmarch et du Long-Boël actuellement en voies sans issue. Cette voie est associée à des espaces de stationnement pour les véhicules légers et à des aménagements dédiés aux déplacements piétons et cycles.
    - D'une voie partagée inaccessible pour les véhicules motorisés et s'inscrivant dans le prolongement de la section est-ouest de la voirie développée au sein du projet. Ce cheminement permet de créer une continuité cycle et piétonne vers le chemin de halage et la Seine.

  - Une réserve foncière dans le prolongement de la section nord-sud de la voirie développée au sein du projet permettant, le cas échéant de prolonger cette voirie vers le nord du site ISOVER si l'opportunité de développer ce secteur venait à se préciser.

- Une bande technique et écologique qui se développe sur la frange est du site. Cette bande qui représente près de 10 % de l'emprise de la ZAC joue un rôle multiple pour le projet dans le sens où elle :

    - Accueille les ouvrages de gestion des eaux pluviales ;
    - Constitue une transition paysagère en lien avec la Seine et ses berges qu'il convient de préserver des incidences potentielles du projet d'aménagement ;
    - Développe des habitats diversifiés pour la faune locale en compensation des incidences du projet.

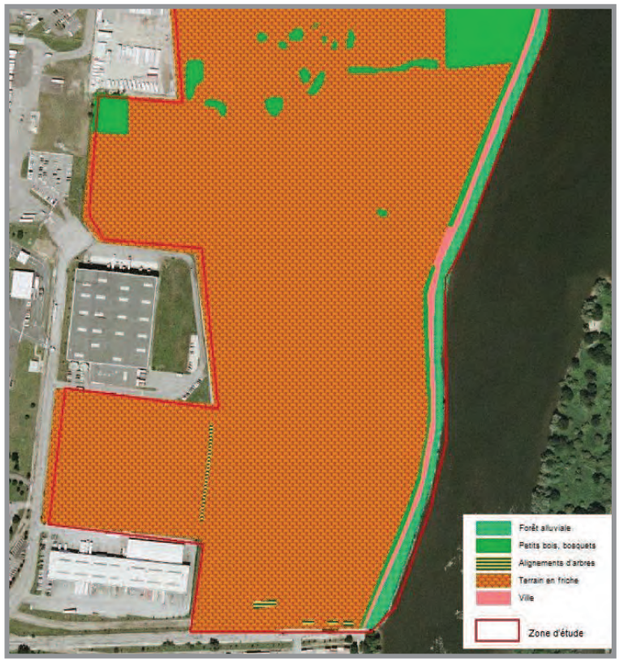
2ème partie

Rappel des enjeux écologiques et des mesures d'intégration écologique

IV. Rappel des enjeux écologiques de la ZAC

Précisons que le périmètre représenté sur les cartes du présent chapitre correspond à l'aire d'étude retenue dans le cadre de l'« Expertise faune-flore préalable aux études d'aménagement des secteurs opérationnels du territoire Seine-Sud ». Ce périmètre d'inventaire englobe donc le présent secteur opérationnel de la ZAC Créaparc du halage.

IV.1 Habitats



Habitats naturels constituant la ZAC Créaparc du halage (*Extrait de l'atlas cartographique relatif à l'expertise faune-flore préalable aux études d'aménagement des secteurs opérationnels du territoire Seine-Sud*)

- **Les terrains en friche** (code Corine Biotope 87.1) **constituent l'habitat dominant de la ZAC.**

L'absence de tout entretien, et de gestion des sites par la fauche, permet une colonisation massive des friches par des ligneux. Celles-ci se couvrent, ainsi, petit à petit d'une végétation rudérale dominée par le Buddleja de David (*Buddleja davidii*), ou Arbre à papillon, espèce invasive capable de se développer sur des substrats très pauvres et très secs.
Néanmoins, la pollution résiduelle des sols qui pourrait ralentir fortement la colonisation de la friche par les plantes pionnières et rudérales.

- **La forêt alluviale** (Code Corine Biotope 44.3 et **Code Natura 2000 91F0**) **se retrouve sur les zones bordant la Seine.**

Ces boisements linéaires, d'intérêt européen, forment une ripisylve dominée majoritairement par des espèces arborescentes eutrophes, comme le Frêne commun (*Fraxinus excelsior*) et l'Erable champêtre (*Acer campestre*). Ils sont accompagnés par une espèce méso-hygrophile, le Saule blanc (*Salix alba*).

- **Les petits bois et bosquets** (Code Corine Biotope 84.3)**, en retrait des berges de la Seine et de la forêt alluviale.**

De petits boisements et bosquets ont été relevés, sur les espaces abandonnés les plus anciens. S'y développe une végétation eutrophe et nitrophile (Frêne commun (*Fraxinus excelsior*) et Erable champêtre (*Acer campestre*)), avec par endroits, selon le degré d'humidité du substrat, une végétation plus méso-hygrophile (Saule blanc (*Salix alba*) et Saule marsault (*Salix caprea*)).
D'autres espèces dominantes, caractéristiques de la recolonisation d'espaces à l'abandon, sont présentes : le Bouleau verruqueux (*Betula pendula*) et le Robinier faux-acacia (*Robinia pseudocacia*), ce dernier étant une espèce invasive.

- **Les alignements d'arbres** (Code Corine Biotope 84.1)**, structurant le paysage en bordure des usines et voiries.**

Les alignements d'arbres, qui devaient faire office d'écran végétal, sont constitués de Peuplier noir (*Populus nigra*), de Peuplier blanc (*Populus alba*) et de Thuya indéterminé (*Thuja sp.*), délimitant l'ancienne usine totalement rasée.

- **La route ou voie de halage (C**ode Corine Biotope 86.1)**, longeant la Seine.**

Forêt alluviale, habitat d'intérêt communautaire présent sur la ZAC Créaparc du halage (*Extrait de l'atlas cartographique relatif à l'expertise faune-flore préalable aux études d'aménagement des secteurs opérationnels du territoire Seine-Sud*)

La forêt alluviale a été rattachée à un habitat d'intérêt communautaire.
Celui-ci est présent à l'état relictuel en Haute-Normandie et possède un caractère patrimonial majeur.

Habitat d'intérêt européen présent sur la ZAC		
Type d'habitat	***Etat de conservation***	***Commentaire***
Forêt alluviale Code Corine Biotope : 44.3 Intitulé Natura 2000 : Forêts mixtes de *Quercus robur, Ulmus laevis, Ulmus minor, Fraxinus excelsior* ou *Fraxinus angustifolia* riveraines des grands fleuves Code Natura 2000 : 91F0	Mauvais	Habitat relictuel et en raréfaction suite à l'endiguement de la Seine

IV.2 Flore

Aucune espèce végétale protégée et/ou patrimoniale n'a été observée.
Deux espèces végétales exotiques à caractère invasif ont été recensées sur la ZAC Créaparc du halage.

Localisation des espèces végétales invasives (*Extrait de l'atlas cartographique relatif à l'expertise faune-flore préalable aux études d'aménagement des secteurs opérationnels du territoire Seine-Sud*)

Espèces végétales invasives observées sur la ZAC	
Nom français ***Nom scientifique***	***Commentaires et localisation sur l'aire d'étude***
Buddleja de David *Buddleja davidii*	Espèce originaire de Chine, introduite en France à la fin du 19ème siècle. Espèce considérée comme une invasive avérée dans la Haute-Normandie. Elle est présente sur la quasi-totalité des zones en friches.
Robinier faux-acacia *Robinia pseudocacia*	Espèce originaire de l'Est des États-Unis d'Amérique. Espèce considérée comme une invasive avérée dans la Haute-Normandie. Deux individus ont été observés au niveau des alignements d'arbres.

IV.3 Insectes

Localisation des insectes patrimoniaux (*Extrait de l'atlas cartographique relatif à l'expertise faune-flore préalable aux études d'aménagement des secteurs opérationnels du territoire Seine-Sud*)

Deux espèces d'insectes sont considérées comme patrimoniales :

- **L'Oedipode turquoise** (*Oedipoda caerulescens*), espèce assez rare et déterminante ZNIEFF en région Haute-Normandie. Ce criquet est caractéristique des prairies rases et écorchées et des terrains nus ou remaniés. Il fut observé très fréquemment sur l'ensemble de la zone ;

- **L'Ecaille chinée** (*Callimorpha quadripunctaria*), espèce d'intérêt européen, listée à l'annexe II de la directive « Habitats-Faune-Flore », assez commune en région Haute-Normandie. Ce papillon fréquente préférentiellement les lisières, clairières et sous-bois frais et humides, mais s'aventure facilement en dehors de ses habitats de prédilection. Cette plasticité écologique lui est permise grâce à une large gamme de plantes hôtes potentiellement utiles au développement de sa chenille.

IV.4 Ichtyofaune

L'ensemble des berges de la Seine représente des habitats favorables à l'ichtyofaune.

Habitats des zones d'accueil potentielles de l'ichtyofaune (*Extrait de l'atlas cartographique relatif à l'expertise faune-flore préalable aux études d'aménagement des secteurs opérationnels du territoire Seine-Sud*)

Les berges sont constituées d'enrochements de type cailloux/blocs, avec une ripisylve sur tout le linéaire. Les différents substrats présents, ainsi que la ripisylve (branchage affleurant, embâcles, racines…), peuvent constituer des zones d'alimentation, de repos ou d'abris pour de nombreuses espèces piscicoles.

Cependant, les niveaux d'eau de ce tronçon de Seine varient sous l'influence des marées dynamiques. Les habitats de berges peuvent alors être découverts lors des marées basses. Ainsi, les potentialités de présence de zones de frai sur ces secteurs de berges sont faibles à nulles. D'autre part, la zone est également impactée par le batillage lié au passage des péniches. Elle présente très peu de végétation amphibie ou aquatique en bord de rive.

IV.5 Amphibiens

Aucune espèce protégée et/ou patrimoniale n'a été observée.

IV.6 Reptiles

Localisation des espèces de reptiles (*Extrait de l'atlas cartographique relatif à l'expertise faune-flore préalable aux études d'aménagement des secteurs opérationnels du territoire Seine-Sud*)

Une seule espèce de reptile a été rencontrée. Il s'agit du Lézard des murailles (*Podarcis muralis*), espèce protégée intégralement en France, pour ses individus et ses milieux de vie, et assez rare, donc patrimoniale, en région Haute-Normandie.
Plusieurs brefs contacts avec des lézards en fuite ont eu lieu. Leur identification n'a pas été possible mais l'ensemble de la zone présente des milieux susceptibles d'accueillir du Lézard des murailles. Les lézards indéterminés sont donc très probablement des Lézards des murailles.

IV.7 Avifaune nicheuse

Localisation des espèces d'oiseaux nicheuses patrimoniales (*Extrait de l'atlas cartographique relatif à l'expertise faune-flore préalable aux études d'aménagement des secteurs opérationnels du territoire Seine-Sud*)

Cinq espèces patrimoniales, ont été observées, en période de reproduction, au niveau de la ZAC Créaparc du halage (voir tableau page suivante).

Avifaune nicheuse patrimoniale observée sur la ZAC					
Non scientifique ***Nom vernaculaire***	***DOI***	***Statut européen***	***Statut de menace en France***	***Information en région Haute-Normandie***	***Détail de l'observation***
Alauda arvensis Alouette des champs		SPEC 3 En déclin	Nicheur commun Préoccupation mineure	Commun (20 000 couples)	*Nicheur certain* Sur la ZAC, ont été observés : • 1 chanteur le 4 mai ; • 1 couple et 1 juvénile le 21 juin.
Burhinus oedicnemus **Oedicnème criard**	X	**SPEC 3** **Vulnérable**	**Nicheur localisé et peu commun** **Quasi-menacé**	**Rare** **(25 à 30 couples essentiellement répartis dans la Vallée de Seine Amont)** **Liste rouge**	***Nicheur certain*** **L'espèce occupe les friches industrielles, habitat caractérisé par une faible végétation et un sol filtrant.** **Sur la ZAC, ont été observés :** • **1 individu le 4 mai ;** • **1 couple le 21 juin.** **Ce noyau de population, en zone péri-urbaine au sein du territoire de Seine-Sud, est l'unique zone de nidification de cette espèce, en dehors de la Boucle d'Anneville, en Seine-Maritime.**
Carduelis cannabina Linotte mélodieuse		SPEC 2 En déclin	Nicheur commun Vulnérable	Commun (20 000 couples) En déclin	*Nicheur certain* Sur la ZAC, cette espèce est bien représentée dans les friches buissonnantes avec des micro-colonies dans les secteurs les plus favorables.
Picus viridis Pic vert		SPEC 2	Nicheur commun Préoccupation mineure	Commun (10 000 couples)	*Nicheur probable* L'espèce fréquente largement les milieux semi-ouverts ainsi que les pelouses des différentes entreprises, à proximité. L'alternance de boisements (pour la nidification) et de pelouses (pour la recherche alimentaire, notamment les fourmis) sont nécessaires à cette espèce.
Sylvia communis Fauvette grisette		Non SPEC	Nicheur très commun Quasi-menacé	Commun (20 000 couples)	*Nicheur probable* Sur la ZAC, cette espèce est bien présente dans les zones de friches buissonnantes.

IV.8 Avifaune en migration pré-nuptiale tardive

Localisation des espèces d'oiseaux patrimoniales observées en halte migratoire (*Extrait de l'atlas cartographique relatif à l'expertise faune-flore préalable aux études d'aménagement des secteurs opérationnels du territoire Seine-Sud*)

Deux espèces patrimoniales, ont été observées, en halte migratoire, au niveau de la ZAC Créaparc du halage (voir tableau page suivante).

Avifaune migratrice patrimoniale observée sur la ZAC						
Non scientifique	***Nom vernaculaire***	***DOI***	***Statut européen***	***Statut de menace en France***	***Information en région Haute-Normandie***	***Détail de l'observation***
Anthus campestris	Pipit rousseline	X	SPEC 3 En déclin	Peu commun Préoccupation mineure	Rare Irrégulier	**2 individus ont été observés en halte migratoire le 4 mai.** **Cette zone de halte migratoire correspond aux exigences écologiques de l'espèce : sol caillouteux et absence de végétation. Cet habitat pourrait potentiellement retenir des nicheurs mais les bastions de cette espèce restent très éloignés.**
Oenanthe oenanthe	Traquet motteux		SPEC 3 En déclin	Commun Quasi-menacé	Peu commun	Sur la ZAC, l'espèce est notée en petits groupes ou isolément en halte migratoire. Cette zone semble particulièrement attractive, avec 7 individus notés le 4 mai, dont certains présentant un comportement reproducteur. Non revus ultérieurement, ces individus sont des migrateurs. Néanmoins, le milieu fréquenté (sol caillouteux et peu végétalisé, présence de colonies de lapin) est potentiellement favorable à la reproduction de l'espèce.

IV.9 Mammifères terrestres

Parmi les quatre espèces de mammifères terrestres présents localement, le Hérisson d'Europe (*Erinaceus europaeus*) est protégé en France.
Les contacts obtenus localement avec cette espèce sont des individus trouvés morts, victimes de la circulation automobile sur la D18.

IV.10 Chiroptères

La liste des espèces observées est typique des zones d'activités péri-urbaines. En effet, seules les espèces tolérant la lumière des éclairages publics sont représentées de façon homogène sur la zone.

Trois espèces ont ainsi été identifiées au sein de la ZAC :

- **La Pipistrelle commune** (*Pipistrellus pipistrellus*), espèce commune en région Haute-Normandie et présente sur l'ensemble des milieux expertisés ;
- **La Pipistrelle de Kuhl** (*Pipistrellus kuhlii*), espèce peu commune en région Haute-Normandie ;
- **La Pipistrelle de Nathusius** (*Pipistrellus nathusii*), espèce patrimoniale puisque quasi-menacée en France ;

Deux groupes d'espèces sont également à noter :

- **Le groupe Pipistrelle de Nathusius** (*Pipistrellus nathusii*) **/ Pipistrelle de Kuhl** (*Pipistrellus kuhlii*). Il est difficile, à partir des émissions d'ultrasons, de distinguer ces deux espèces. C'est ainsi que la plupart des contacts sont associés à ce groupe, présent sur l'ensemble de la ZAC.
- **Le Murin indéterminé** (*Myotis sp.*), groupe d'espèce habituellement fréquent mais pour lequel seuls quelques contacts ont eu lieu en bord de Seine.

Les secteurs préférentiellement fréquentés par les chauves-souris sont les rives de la Seine. Notons que les zones boisées sont des secteurs de gîtes potentiels pour les espèces arboricoles, comme la Pipistrelle de Nathusius. Le site présente quelques secteurs très localisés susceptibles de recéler des gîtes arboricoles. La présence du Pic vert, sur la zone, est favorable aux chauves-souris arboricoles qui vont potentiellement s'installer au sein des loges abandonnées.

IV.11 Synthèse des enjeux écologiques

Synthèse des enjeux écologiques du projet d'aménagement de la ZAC Créaparc du halage			***Contrainte réglementaire potentielle***
Groupe biologique	***Enjeu écologique***		
Habitats	**Enjeu modéré** ZAC largement dominées par des terrains en friche. Un habitat, en mauvais état de conservation, a été rattaché à un habitat d'intérêt communautaire : la forêt alluviale, sur les berges de Seine.	Potentielle (si incidence notable sur l'habitat d'intérêt communautaire 91F0)	Potentielle
Flore	**Enjeu faible** Aucune espèce végétale protégée et/ou patrimoniale. Deux espèces végétales exotiques à caractère invasif.	Nulle	Nulle
Insectes	**Enjeu modéré** 2 espèces d'insectes considérées comme patrimoniales.	Potentielle si incidence notable sur la population d'Ecaille chinée du SIC FR2300124)	Potentielle
Ichtyofaune	**Enjeu faible** Les berges de la Seine sont favorables à l'accueil temporaire de l'ichtyofaune (abris, nourrissage, refuge).	Nulle	Nulle
Amphibiens	**Enjeu faible à nul** Aucune espèce protégée et/ou patrimoniale n'a été observée.	Nulle	Nulle
Reptiles	**Enjeu modéré** Le Lézard des murailles est intégralement protégé en France, pour ses individus et ses milieux de vie, et est patrimonial.	Potentielle (si impact sur des individus, sur des sites de reproduction et/ou impact significatif des aires de repos et/ou si perturbation intentionnelle du Lézard des murailles)	Potentielle

Synthèse des enjeux écologiques du projet d'aménagement de la ZAC Créaparc du halage

Groupe biologique	*Enjeu écologique*	*Contrainte réglementaire potentielle*
Avifaune nicheuse	**Enjeu fort** 7 espèces patrimoniales observées, dont l'Oedicnème criard, rare en Haute-Normandie, inscrit à la Liste Rouge régionale et à l'annexe I de la directive « Oiseaux ».	Potentielle (si impact sur des individus, des œufs, des nids et/ou impact significatif sur des sites de reproduction ou des aires de repos et/ou perturbation intentionnelle d'espèces protégées, dont l'Œdicnème criard)
Avifaune migratrice	**Enjeu modéré** 2 espèces patrimoniales ont été observées en halte migratoire, dont 1 espèce inscrite à l'annexe I de la directive « Oiseaux ».	Potentielle (si impact sur des aires de repos et/ou perturbation intentionnelle d'espèces protégées)
Mammifères terrestres	**Enjeu faible** 4 espèces présentes localement parmi lesquelles le Hérisson d'Europe, espèce protégée.	Potentielle (si impact sur des individus et/ou si impact significatif sur des sites de reproduction ou des aires de repos du Hérisson d'Europe, espèce protégée)
Chiroptères	**Enjeu modéré** 3 espèces et 2 groupes d'espèces ont 3 été identifiées, dont 1 est patrimoniale. Les secteurs les plus fréquentés sont les rives de la Seine. Les zones boisées sont favorables au gîte pour les espèces arboricoles.	Potentielle (si impact sur des individus, ou si impact significatif sur des sites de reproduction ou des aires de repos d'espèces protégées)

V. Impacts prévisibles

Les effets prévisibles du projet sur les milieux naturels sont précisés dans le tableau ci-après. Ces impacts sont potentiels puisqu'ils ne tiennent pas compte des mesures d'atténuation qui seront mises en place pour les supprimer et les réduire.

Effets prévisibles du projet	
Type d'impact	***Description de l'impact***
En phase travaux	
Impact par destruction/dégradation des milieux en phase travaux sur la flore, les habitats naturels et tous les groupes de faune	Impact direct, permanent : - par destruction/dégradation des habitats naturels et de la flore associée ; - par destruction/dégradation des habitats naturels, de la faune associée et des habitats d'espèces de faune associés (zones de reproduction, territoires de chasse, zones de transit) ; - par fragmentation des habitats d'espèces (impact sur la fonctionnalité écologique de l'aire d'étude).
Impact par destruction d'individus en phase travaux sur la flore et tous les groupes de faune	Impact direct, permanent. Impact à considérer notamment au regard de la réglementation des espèces protégées
Impact par dérangement en phase travaux sur la faune, notamment en période de reproduction, dont principalement l'avifaune nicheuse	Impact direct, temporaire (durée des travaux) : Impact par dérangement de la faune lors des travaux.
Impact par pollution engendrée en phase travaux sur la flore et la faune vertébrée, notamment sur l'ichtyofaune et les amphibiens	Impact direct, temporaire à permanent : Impact par dégradation des habitats naturels, des habitats d'espèces et des espèces associées.
Impact par introduction involontaire et/ou développement d'espèces invasives	Impact direct, permanent : Impact par développement d'espèces invasives, agents de perturbation nuisible à la biodiversité présente sur le site.
En phase d'exploitation	
Impact par pollution lumineuse sur la faune, dont principalement les chiroptères	Impact direct, permanent : Impact par perturbation des populations de faune locale liée à la pollution lumineuse engendrée par le projet.
Impact par dérangement en phase d'exploitation sur la faune	Impact direct, temporaires (périodes sensibles au dérangement) : Impact par dérangement de la faune lors de périodes sensibles au dérangement (reproduction, migration, halte migratoire).
Impact par perturbation du fonctionnement écologique du site sur la faune	Impact direct, permanent. Impact par fragmentation des habitats d'espèces (impact sur la fonctionnalité écologique de l'aire d'étude).

VI. Mesures d'atténuation prises en compte dans le cadre du projet d'aménagement de la ZAC Créaparc du halage

Afin de supprimer ou réduire l'impact des projets de requalification des secteurs opérationnels sur les milieux naturels, un certain nombre de mesures d'atténuation ont été définies :

- Mesure A01 – Optimisation des projets de requalification économique des secteurs opérationnels vis-à-vis des enjeux écologiques et contraintes réglementaires ;
- Mesure A02 – Balisage des zones sensibles ;
- Mesure A03 - Suivi écologique du chantier par un ingénieur-écologue ;
- Mesure A04 - Prise en compte de la sensibilité des espèces dans le temps des travaux ;
- Mesure A05 – Mise en place d'un plan lumière adapté ;
- Mesure A06 – Eviter l'introduction et la dissémination d'espèces végétales à caractère invasif ;
- Mesure A07 – Garantir l'absence de pollution.

A01	Optimisation du projet vis-à-vis des enjeux écologiques et contraintes réglementaires
Objectifs	Limiter au maximum les impacts, directs et indirects, sur les zones à forts enjeux écologiques, en ajustant les emprises des projets.
Groupes biologiques concernés	Habitats d'intérêt communautaire Espèces protégées et/ou patrimoniales, tous groupes confondus
Modalités	Sur la base des inventaires réalisés par Biotope, en 2010/2011, un bilan des enjeux écologiques et contraintes réglementaires a été établi. Les principaux enjeux mis en évidence au sein du périmètre étudié sont la présence : ▪ D'un habitat d'intérêt communautaire, la forêt alluviale, sur les berges boisées de Seine ; ▪ De deux espèces d'insectes patrimoniaux ; ▪ D'une espèce de reptile a été rencontrée, protégée intégralement en France, pour ses individus et ses milieux de vie, et assez rare, donc patrimoniale, en région Haute-Normandie. ▪ De 7 espèces d'oiseaux patrimoniales en période de reproduction, dont 1 site de reproduction d'Oedicnème criard, espèce quasi-menacée en France et rare en région. Ainsi, le projet devra limiter au maximum ses emprises sur les éléments remarquables précédemment cités. Afin de supprimer et réduire les impacts du projet sur les milieux naturels, le projet d'aménagement a donc été écologiquement adapté.
Mesures associées	▪ Mesure A02 – Balisage des zones sensibles ▪ Mesure A03 - Suivi écologique du chantier par un ingénieur-écologue

A02	Balisage des zones sensibles
Objectifs	Eviter tout risque d'impact sur des zones sensibles et sur des espèces végétales protégées et patrimoniales.
Groupes biologiques concernés	Habitat d'intérêt communautaire Espèces protégées et/ou patrimoniales, tous groupes confondus, et leurs habitats
Modalités	Au cours des travaux, les secteurs présentant des enjeux écologiques élevés, présentés précédemment, seront mis en exclos et balisées physiquement avant le début des travaux, pour éviter tout risque de perturbation. La mise en défens de ces secteurs s'accompagne de la mise en place de panneaux et d'une information de l'ensemble des personnels de chantier par l'écologue en charge de l'accompagnement des travaux (cf. Mesure A03 : Suivi écologique du chantier par un ingénieur-écologue). La mise en exclos et le balisage physique sont réalisés durant la phase préparatoire de chantier. Exemple de balisage de zone à forte sensibilité écologique © I. Prudhomme BIOTOPE [photo prise en dehors du site] Exemple de panneau indiquant la sensibilité écologique d'un milieu © BIOTOPE [photo prise en dehors du site] Ainsi, pour éviter en grande partie les impacts des travaux sur les habitats et les espèces associés à la forêt alluviale et aux berges de la Seine, le projet prévoit le maintien de ces espaces sur lesquels vient s'appuyer la bande technique et écologique. Dans ces conditions : ▪ La préservation des arbres et de la végétation qui longent le chemin de halage sera permis par la mise en place d'un balisage assurant le maintien d'une bande de sécurité évitant toute dégradation par les engins de travaux ; ▪ Aucune opération de travaux ne concernera cet espace à l'exception des strictes opérations nécessaires au raccordement de la voie partagée au chemin de halage et à l'ouvrage de rejet du bassin de rétention des eaux pluviales. Ces opérations seront conduites sous la supervision de l'ingénieur écologue au titre de la « Mesure A03 - Suivi écologique du chantier par un ingénieur-écologue » ; ▪ La circulation et le stationnement des engins sur le chemin de halage sera proscrite.

	Lorsque les travaux d'aménagement de la bande technique et écologique seront finalisés (dans les premières phases du chantier), elle sera clôturée de manière à ne plus être accessible ou utilisée dans le cadre des travaux. Elle jouera alors un rôle de tampon vis-à-vis des autres opérations associées aux travaux et garantira la préservation d'un espace de refuge pour la faune.
Mesures associées	▪ Mesure A03 - Suivi écologique du chantier par un ingénieur-écologue

A03	Suivi écologique du chantier par un ingénieur-écologue
Objectifs	Limiter au maximum les effets du chantier sur les milieux naturels en assurant un suivi adapté des entreprises chargées des travaux
Groupes biologiques concernés	Habitats d'intérêt communautaire Espèces protégées et/ou patrimoniales, tous groupes confondus
Modalités	L'ingénieur-écologue en charge du suivi écologique de chantier interviendra à différents niveaux : 1/ Phase préliminaire ▪ Rédaction d'un cahier des prescriptions écologiques à respecter par les entreprises (« doctrine de chantier »). Ce cahier est le plus souvent intégré directement dans les Dossiers de Consultation des Entreprises (DCE). 2/ Phase préparatoire du chantier ▪ Sensibilisation des entreprises aux enjeux écologiques. Cette sensibilisation se fera dans le cadre de la formation / accueil général des entreprises ; ▪ Localisation des zones sensibles du point de vue écologique, situées à proximité de la zone de chantier et à baliser (en lien avec la Mesure A03 : Balisage des zones sensibles) ; ▪ Analyse des plans fournis par les entreprises (zones de stockage, voies d'accès) en fonction des contraintes écologiques. 3/ Phase chantier ▪ Suivi sur le terrain du respect des prescriptions écologiques par les entreprises, via des visites régulières de chantier ; ▪ Suivi des espèces végétales et animales sur le terrain. Ce suivi concernera les zones sensibles identifiées à proximité du chantier mais aussi directement au sein de l'emprise des travaux ; ▪ Assistance pour l'éradication des espèces végétales et vérification de la non propagation d'espèces végétales invasives au cours du chantier ; ▪ En fonction des difficultés rencontrées sur le terrain, proposition de nouvelles prescriptions ou révision de certaines prescriptions ; ▪ Vérification régulière, sur le terrain, du bon état des installations mises en place pour la protection des milieux naturels (balisage notamment). Dans le cadre du suivi écologique du chantier, des comptes-rendus de suivi écologique seront rédigés par l'ingénieur-écologue en charge du suivi écologique.
Mesures associées	▪ Mesure A02 – Balisage des zones sensibles

A04	Prise en compte de la sensibilité des espèces dans le temps des travaux
Objectifs	Minimiser les impacts sur les espèces animales par une adaptation du chantier dans le temps ou via le suivi des travaux par un écologue (Mesure A03).
Groupes biologiques concernés	Oiseaux nicheurs dans les emprises liées au chantier, notamment les espèces protégées (dont la destruction des œufs et des nids est interdite par la Loi) Chiroptères
Modalités	La CREA s'attachera en priorité à adapter les travaux aux contraintes temporelles associées aux espèces les plus vulnérables pour limiter l'impact du projet sur : ▪ **L'avifaune :** Afin de limiter autant que possible le risque d'impact sur des oiseaux pouvant nicher au sein des emprises du chantier, les travaux qui induiront une perte d'habitats seront à mener préférentiellement en dehors des périodes de reproduction de l'avifaune. En effet, les œufs et les nids de la plupart des espèces d'oiseaux étant protégés, il est ainsi indispensable que le chantier soit adapté pour tenir compte de cette contrainte réglementaire. L'objectif est que les travaux n'induisent aucun impact de destruction d'œufs ou de nids d'oiseaux protégés. Ils seront ainsi préférentiellement réalisés en dehors de la période de nidification, qui s'étale de début avril à début août ; ▪ **Les chiroptères :** Afin d'éviter tout risque d'impact lié à la destruction d'individus de chauves-souris, les déboisements et démantèlements de bâtiments désaffectés auront systématiquement lieu en dehors des périodes d'hibernation et de mise-bas des chiroptères. Cette mesure vise avant tout à limiter l'impact des coupes d'arbres sur les populations des chauves-souris. Les arbres offrent de nombreux gîtes favorables à différentes espèces de chauves-souris arboricoles. Dans ces conditions, la coupe des arbres doit être réalisée uniquement à certaines périodes de l'année. Elle ne doit pas être réalisée en période de mise-bas et d'élevage des jeunes et également en période d'hibernation pour les boisements les plus mâtures. Certaines espèces de chauves-souris forestières pouvant hiberner dans des gîtes arboricoles. En fonction de la qualité des boisements et de leurs potentiels d'accueil pour les chauves-souris, la coupe des bois ne pourra être effectuée qu'à certaines périodes de l'année : • Entre le 15 septembre et le 30 octobre pour les boisements mâtures de feuillus ; • Entre le 15 septembre et le 1er mars pour les boisements jeunes de feuillus ; • Entre le 1er septembre et le 31 janvier pour les boisements de conifères. En ce qui concerne les bâtiments susceptibles d'accueillir des chauves-souris, leur destruction doit être faite en respectant les périodes d'intervention attribuées aux boisements mâtures de feuillus, soit entre le 15 septembre et le 30 octobre.

Le calendrier ci-dessous récapitule ces prescriptions :

Périodes favorables aux travaux

		Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre.	Novembre	Décembre
Avifaune													
Chiroptères	Boisements mâtures de feuillus												
	Boisements jeunes de feuillus												
	Boisements de conifères												
	Destruction de bâtiments												
Reptiles	Terrassement												

Légende : Rouge : période défavorable ; Jaune : période peu favorable, à éviter ; Vert : période favorable

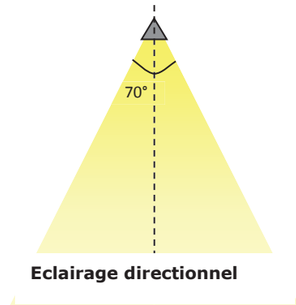
L'ingénieur-écologue en charge du suivi écologique des travaux veillera, au démarrage du chantier, à s'assurer que le planning et le plan d'organisation des travaux proposés par les entreprises sont compatibles avec les périodes sensibles des espèces remarquables et la localisation des sites favorables à la faune.

Par ailleurs, dans le cas où les adaptations temporelles ne seraient être totalement respectées (cas des travaux de terrassement), les travaux seront effectués sous la direction de l'ingénieur écologue en vue de limiter les incidences sur les espèces sensibles.

A ce titre, on peut préciser que lorsque les travaux d'aménagement de la bande technique et écologique seront finalisés (dans les premières phases du chantier), cet espace sera clôturé de manière à ne plus être accessible ou utilisé dans le cadre des travaux. Il jouera alors un rôle de tampon vis-à-vis des autres opérations associées aux travaux et garantira la préservation des espaces sensibles proche de la Seine et d'un espace de refuge pour la faune locale.

Mesures associées	▪ Mesure A03 - Suivi écologique du chantier par un ingénieur-écologue

A05	Mise en place d'un plan lumière adapté
Objectifs	Limiter l'impact de la pollution lumineuse sur la faune
Groupes biologiques concernés	Oiseaux nicheurs Chiroptères
Modalités	La pollution lumineuse, provoquée par l'éclairage nocturne, a des effets néfastes sur l'avifaune : prédation de nuit, impacts sur les axes de migration, etc. et les chiroptères : entrave au transit des espèces, augmentation de la prédation, etc. L'objectif de cette mesure est donc de limiter au maximum l'éclairage nocturne, en phase chantier et d'exploitation. Il est toutefois important de rappeler le contexte de la zone d'étude qui est déjà fortement éclairée. En phase chantier, il s'agira, au préalable, de minimiser le travail de nuit, notamment pendant les périodes les plus sensibles, à savoir la période de reproduction. Les principes généraux suivants pourront, par exemple, être respectés, en phase chantier, comme en phase d'exploitation : ▪ Eviter toute diffusion de lumière vers le ciel : munir toutes les sources lumineuses de système (réflecteurs notamment) renvoyant la lumière vers le bas (éclairage directionnel – angle de 70° orienté vers le sol) ; ▪ Utiliser des lampes peu polluantes : préférer les lampes au sodium basse pression ou tout autre système pouvant être développé à l'avenir / Eviter l'usage de lampes à vapeur de mercure haute pression ou à iodure métallique ; ▪ Utiliser la bonne quantité de lumière : ajuster la puissance des lampes et donc la valeur de l'éclairement en fonction des réels besoins, dans le temps et dans l'espace / Utiliser des systèmes de contrôle qui ne fourniront de la lumière que lorsqu'elle est nécessaire ; ▪ Etc. Précisions toutefois que les niveaux d'éclairage seront basés sur le minimum de la réglementation en termes de sécurité des personnes. Le plan lumière sera validé par l'ingénieur-écologue en charge du suivi écologique de chantier.
Mesures associées	▪ Mesure A03 - Suivi écologique du chantier par un ingénieur-écologue



Eclairage directionnel

A06	Eviter l'introduction et la dissémination d'espèces végétales à caractère invasif
Objectifs	Eviter l'expansion des espèces végétales invasives sur, et au-delà, de l'emprise des travaux.
Groupes biologiques concernés	Flore
Modalités	Les espèces végétales à caractère invasif constituent une menace pour la biodiversité. En effet, en l'absence d'agents de contrôle sur notre territoire, elles sont très compétitives et peuvent se substituer à la flore indigène. Les travaux devront donc garantir qu'aucune espèce invasive ne sera introduite, mais davantage encore, que les travaux n'entraînent pas l'expansion des stations existantes. Afin de traiter une telle problématique, un plan d'éradication pourra être mis en place. Cette mission devra être assurée par un ingénieur écologue. Cette démarche est intégrée dans la Mesure A03 - Suivi écologique du chantier par un ingénieur-écologue.
Mesures associées	▪ Mesure A03 - Suivi écologique du chantier par un ingénieur-écologue

A07	Garantir l'absence de pollution
Objectifs	Eviter une pollution accidentelle lors des travaux.
Groupes biologiques concernés	Habitats d'intérêt communautaire Espèces protégées et/ou patrimoniales, tous groupes confondus
Modalités	Afin de lutter contre les risques de pollution accidentelle lors des travaux, un certain nombre de mesures seront prises et intégrées dans le DCE des marchés de travaux, telles que : ▪ Les véhicules et engins de chantier doivent être équipés de kits de dépollution en cas de fuite de carburant, d'huile ou autre matériau ; ▪ Le stockage des huiles et carburants, le confinement et la maintenance du matériel se feront uniquement sur des emplacements aménagés à cet effet, loin de tout secteur écologiquement sensible ; ▪ Les eaux usées de la base de vie devront être traitées ; ▪ Etc.
Mesures associées	▪ Mesure A03 - Suivi écologique du chantier par un ingénieur-écologue

3ème partie

Evaluation des impacts résiduels et propositions de mesures complémentaires

VII. Evaluation des impacts résiduels

Précisons que les niveaux d'enjeux écologiques, de contrainte réglementaire et d'impact exposés dans le tableau ci-après ne concernent que le cas particulier du projet d'aménagement de la ZAC Créaparc du halage à l'étude ici.

Evaluation des impacts résiduels du projet d'aménagement de la ZAC Créaparc du halage

Groupe biologique	*Enjeu écologique*	*Contrainte réglementaire potentielle*	*Impacts potentiels*	*Mesures d'atténuation intégrées au projet*	*Niveau d'impact résiduel* *(intégrant les mesures d'atténuation)*
Habitats	**Enjeu modéré** ZAC largement dominées par des terrains en friche. Un habitat, en mauvais état de conservation, a été rattaché à un habitat d'intérêt communautaire : la forêt alluviale, sur les berges de Seine.	Potentielle (si incidence notable sur l'habitat d'intérêt communautaire 91F0)	Impact par destruction/dégradation des milieux en phase travaux Impact par pollution engendrée en phase travaux Impact par introduction involontaire et/ou développement d'espèces invasives	Mesure A01 – Optimisation des projets de requalification économique des secteurs opérationnels vis-à-vis des enjeux écologiques et contraintes réglementaires Mesure A02 – Balisage des zones sensibles Mesure A03 - Suivi écologique du chantier par un ingénieur-écologue Mesure A06 – Eviter l'introduction et la dissémination d'espèces végétales à caractère invasif Mesure A07 – Garantir l'absence de pollution	**Faible** La forêt alluviale sera préservée par les aménagements.
Flore	**Enjeu faible** Aucune espèce végétale protégée et/ou patrimoniale. Deux espèces végétales exotiques à caractère invasif.	Nulle	Impact par destruction/dégradation des milieux en phase travaux Impact par destruction d'individus en phase travaux Impact par pollution engendrée en phase travaux Impact par introduction involontaire et/ou développement d'espèces invasives	Mesure A03 - Suivi écologique du chantier par un ingénieur-écologue Mesure A06 – Eviter l'introduction et la dissémination d'espèces végétales à caractère invasif Mesure A07 – Garantir l'absence de pollution	**Faible**

Evaluation des impacts résiduels du projet d'aménagement de la ZAC Créaparc du halage

Groupe biologique	*Enjeu écologique*	*Contrainte réglementaire potentielle*	*Impacts potentiels*	*Mesures d'atténuation intégrées au projet*	*Niveau d'impact résiduel* *(intégrant les mesures d'atténuation)*
Insectes	**Enjeu modéré** 2 espèces d'insectes considérées comme patrimoniales.	Potentielle (si incidence notable sur la population d'Ecaille chinée du SIC FR2300124)	Impact par destruction/dégradation des milieux en phase travaux Impact par destruction d'individus en phase travaux Impact par introduction involontaire et/ou développement d'espèces invasives Impact par perturbation du fonctionnement écologique du site	Mesure A03 - Suivi écologique du chantier par un ingénieur-écologue Mesure A06 – Eviter l'introduction et la dissémination d'espèces végétales à caractère invasif Mesure A07 – Garantir l'absence de pollution	**Modéré** L'habitat de l'Œdipode turquoise, correspondant à la quasi-totalité de la surface de la ZAC, reste impacté par le projet d'aménagement.
Ichtyofaune	**Enjeu faible** Les berges de la Seine sont favorables à l'accueil temporaire de l'ichtyofaune (abris, nourrissage, refuge).	Nulle	Impact par destruction/dégradation des milieux en phase travaux Impact par destruction d'individus en phase travaux Impact par pollution engendrée en phase travaux	Mesure A03 - Suivi écologique du chantier par un ingénieur-écologue Mesure A07 – Garantir l'absence de pollution	**Faible** Aucun aménagement n'est prévu sur les berges.
Amphibiens	**Enjeu faible à nul** Aucune espèce protégée et/ou patrimoniale n'a été observée.	Nulle	/	/	**Faible à nul**
Reptiles	**Enjeu modéré** Le Lézard des murailles est intégralement protégé en France, pour ses individus et ses milieux de vie, et est patrimonial.	Potentielle (si impact sur des individus, sur des sites de reproduction et/ou impact significatif des aires de repos et/ou si perturbation intentionnelle du Lézard des murailles)	Impact par destruction/dégradation des milieux en phase travaux Impact par destruction d'individus en phase travaux Impact par pollution engendrée en phase travaux Impact par introduction involontaire et/ou développement d'espèces invasives Impact par perturbation du fonctionnement écologique du site	Mesure A03 - Suivi écologique du chantier par un ingénieur-écologue Mesure A06 – Eviter l'introduction et la dissémination d'espèces végétales à caractère invasif Mesure A07 – Garantir l'absence de pollution	**Modéré** Le Lézard des murailles, dont la présence est quasiment homogène sur la ZAC, restera impacté par le projet d'aménagement.

Evaluation des impacts résiduels du projet d'aménagement de la ZAC Créaparc du halage

Groupe biologique	*Enjeu écologique*	*Contrainte réglementaire potentielle*	*Impacts potentiels*	*Mesures d'atténuation intégrées au projet*	*Niveau d'impact résiduel* *(intégrant les mesures d'atténuation)*
Avifaune nicheuse	**Enjeu fort** 7 espèces patrimoniales observées, dont l'Oedicnème criard, rare en Haute-Normandie, inscrit à la Liste Rouge régionale et à l'annexe I de la directive « Oiseaux ».	Potentielle (si impact sur des individus, des œufs, des nids et/ou impact significatif sur des sites de reproduction ou des aires de repos et/ou perturbation intentionnelle d'espèces protégées, dont l'Œdicnème criard)	Impact par destruction/dégradation des milieux en phase travaux Impact par destruction d'individus en phase travaux Impact par dérangement en phase travaux Impact par pollution lumineuse Impact par dérangement en phase d'exploitation Impact par perturbation du fonctionnement écologique du site	Mesure A01 – Optimisation des projets de requalification économique des secteurs opérationnels vis-à-vis des enjeux écologiques et contraintes réglementaires Mesure A02 – Balisage des zones sensibles Mesure A03 - Suivi écologique du chantier par un ingénieur-écologue Mesure A04 - Prise en compte de la sensibilité des espèces dans le temps des travaux Mesure A05 – Mise en place d'un plan lumière adapté	**Moyen** Le projet d'aménagement a pris en compte la présence d'un territoire de reproduction de l'Œdicnème criard, néanmoins, celui-ci représente la quasi-totalité de la surface de la ZAC et restera fortement impacté.
Avifaune migratrice	**Enjeu modéré** 2 espèces patrimoniales ont été observées en halte migratoire, dont 1 espèce inscrite à l'annexe I de la directive « Oiseaux ».	Potentielle (si impact sur des aires de repos et/ou perturbation intentionnelle d'espèces protégées)	Impact par destruction/dégradation des milieux en phase travaux Impact par pollution lumineuse	Mesure A03 - Suivi écologique du chantier par un ingénieur-écologue Mesure A05 – Mise en place d'un plan lumière adapté	**Faible** La migration des oiseaux, sur le territoire Seine-Sud et à proximité, reste relativement diffuse et ne semble pas concentrer un nombre important d'individus.
Mammifères terrestres	**Enjeu faible** 4 espèces présentes localement parmi lesquelles le Hérisson d'Europe, espèce protégée.	Potentielle (si impact sur des individus et/ou si impact significatif sur des sites de reproduction ou des aires de repos du Hérisson d'Europe, espèce protégée)	Impact par destruction/dégradation des milieux en phase travaux Impact par destruction d'individus en phase travaux Impact par perturbation du fonctionnement écologique du site	Mesure A03 - Suivi écologique du chantier par un ingénieur-écologue Mesure A04 - Prise en compte de la sensibilité des espèces dans le temps des travaux	**Faible** Le Hérisson d'Europe, espèce commune, dispose de capacités de déplacement lui permettant d'éviter toute atteinte lors des travaux. Il fréquente, de plus, les secteurs anthropiques.

Evaluation des impacts résiduels du projet d'aménagement de la ZAC Créaparc du halage

Groupe biologique	*Enjeu écologique*	*Contrainte réglementaire potentielle*	*Impacts potentiels*	*Mesures d'atténuation intégrées au projet*	*Niveau d'impact résiduel* *(intégrant les mesures d'atténuation)*
Chiroptères	**Enjeu modéré** 3 espèces et 2 groupes d'espèces ont 3 été identifiées, dont 1 est patrimoniale. Les secteurs les plus fréquentés sont les rives de la Seine. Les zones boisées sont favorables au gîte pour les espèces arboricoles.	Potentielle (si impact sur des individus, ou si impact significatif sur des sites de reproduction ou des aires de repos d'espèces protégées)	Impact par destruction/dégradation des milieux en phase travaux Impact par destruction d'individus en phase travaux Impact par dérangement en phase travaux Impact par pollution lumineuse Impact par dérangement en phase d'exploitation Impact par perturbation du fonctionnement écologique du site	Mesure A01 – Optimisation des projets de requalification économique des secteurs opérationnels vis-à-vis des enjeux écologiques et contraintes réglementaires Mesure A02 – Balisage des zones sensibles Mesure A03 - Suivi écologique du chantier par un ingénieur-écologue Mesure A04 - Prise en compte de la sensibilité des espèces dans le temps des travaux Mesure A05 – Mise en place d'un plan lumière adapté	**Faible** La forêt alluviale sera préservée par les aménagements, maintenant ainsi les secteurs de chasse et de gîte favorables aux espèces. Le plan lumière adopté préservera la fonctionnalité des milieux pour les espèces.

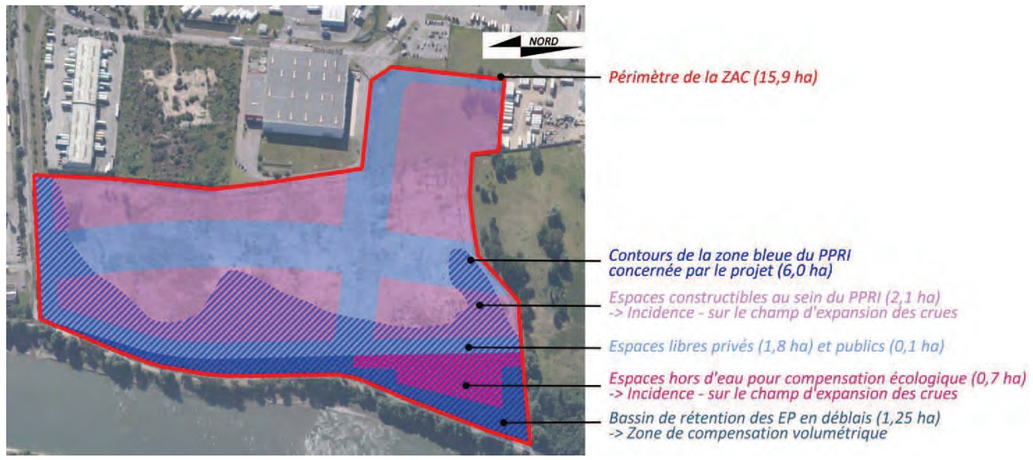
VIII. Définition de mesures de compensation et de mesures d'accompagnement

Suite à l'évaluation des impacts résiduels, il s'avère que des mesures complémentaires sont à prendre en compte pour les groupes biologiques suivants :

- Les insectes, notamment pour l'Œdipode turquoise ;
- Les reptiles, à savoir le Lézard des murailles ;
- L'avifaune nicheuse, et tout particulièrement pour l'Œdicnème criard.

Un ensemble de mesures, liées les unes aux autres, sera pris pour favoriser la présence de ces espèces sur le projet d'aménagement.

C'est ainsi que le principal parti pris est d'aménager une zone dédiée à la gestion mutualisée des eaux pluviales, des expansions de crue et des enjeux écologiques.



Propositions d'aménagement d'une zone de compensation mutualisée

★ ***Mesure C01 – Définition des caractéristiques de la zone de compensation mutualisée en faveur des enjeux écologiques locaux***

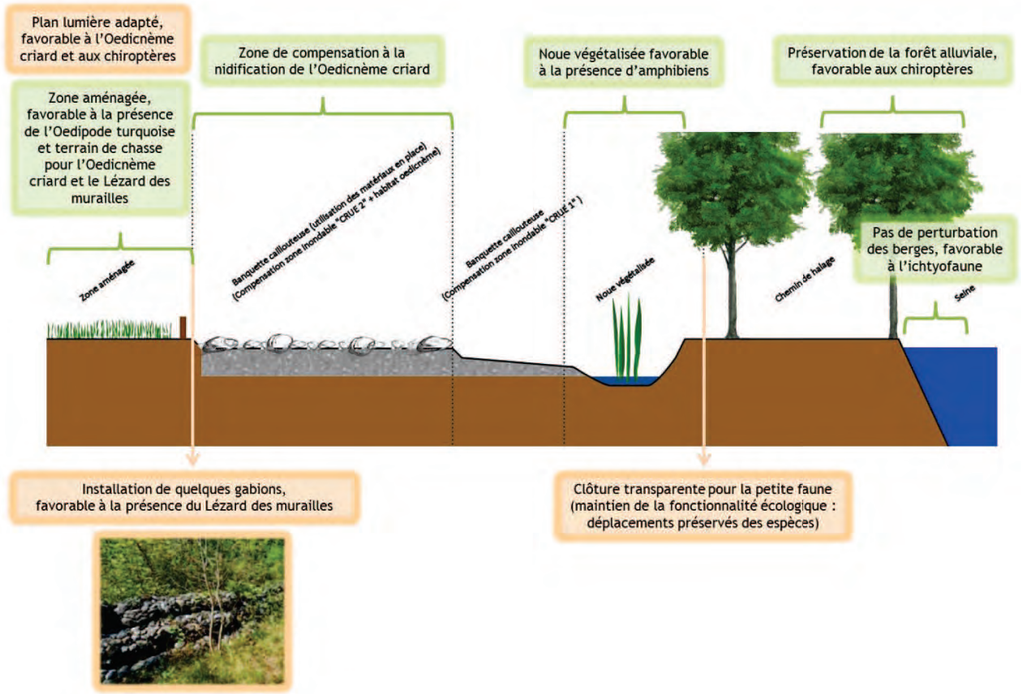


Schéma de principe des aménagements de la zone de compensation mutualisée en faveur des enjeux écologiques locaux

Parmi les mesures d'atténuation prises en amont de la définition du projet d'aménagement de la ZAC Créaparc du halage, rappelons l'efficacité de la mesure « A05 – Mise en place d'un plan lumière adapté », qui permet de préserver la zone de compensation mutualisée des nuisances lumineuses des éclairages. Les chiroptères et l'Œdicnème criard seront ainsi prémunis des effets néfastes de l'éclairage nocturne.

Les éventuelles clôtures qui seront installées, afin de délimiter les parcelles, devront l'être entre le chemin de halage et la noue végétalisée, permettant d'empêcher tout accès, depuis le chemin, à cet habitat favorable à la reproduction des amphibiens.
Précisons également que ces clôtures devront être perméables à la petite faune. Elles sont vouées à être favorables à la fonctionnalité et au déplacement de la petite faune, notamment au Hérisson d'Europe, aux amphibiens, etc.). Un passage devra donc être aménagé, au niveau des clôtures, comme une rehausse d'une dizaine de centimètres permettant aux individus de passer sous la clôture.

Des précisions sont apportées, ci-après, quant aux caractéristiques :

- De la zone de compensation à la nidification de l'Œdicnème criard ;
- De la zone aménagée, favorable à la présence de l'Œdipode turquoise et terrain de chasse pour l'Œdicnème criard et le Lézard des murailles ;
- Des aménagements favorables au Lézard des murailles.

- **Mesure C01-1 – Caractéristiques de la zone de compensation à la nidification de l'Œdicnème criard**

L'Œdicnème criard fréquente les terrains ouverts, pauvres en végétation, avec des substrats essentiellement pierreux, sablonneux ou caillouteux, donnant une ambiance chaude et sèche.

L'objectif de la présente mesure est ainsi de créer des zones ouvertes, plates, sablonneuses et rocailleuses, à végétation clairsemée.

La zone de compensation à la nidification de l'Œdicnème criard correspondra donc à une banquette caillouteuse, constituée de gravier et de cailloux de toutes les tailles, avec une végétation rase (< 2 cm de hauteur) et éparse.

Œdicnème criard au sein d'un habitat favorable © Biotope

Des secteurs totalement ouverts seront aménagés, au sein de la zone de compensation, avec la création de buttes, dont la hauteur maximale représentera 20 cm, pour une surface d'environ 9 m^2. Ces buttes seront de véritables postes d'observation pour l'espèce, qui apprécie de prendre un peu de hauteur pour surveiller les arrivées des prédateurs. Deux postes seront ainsi créés au sein de la zone de compensation.

Rappelons que cette zone de compensation est mutualisée avec la gestion des crues. Une attention particulière sera donc à porter quant à l'état du substrat suite à des épisodes de crues. En effet, les alluvions déposés sur les cailloux pourraient rendre la zone impropre à la nidification de l'espèce. Le substrat devrait donc subir un entretien si tel était le cas.

Pour être pleinement favorable à l'espèce, la zone de nidification doit être située à proximité d'une source de nourriture. En effet, l'Œdicnème criard se nourrit généralement à moins de 1 km de l'emplacement du nid. C'est ainsi que la zone aménagée présentera des caractéristiques favorables à la présence d'insectes (voir mesure C01-2, page suivante).

- **Mesure C01-2 – Caractéristiques de la zone aménagée, favorable à la présence de l'Œdipode turquoise et terrain de chasse pour l'Œdicnème criard et le Lézard des murailles**

La zone aménagée devra se rapprocher des milieux pionniers présents spontanément sur la zone : végétation rase, sur une terre sablonneuse mélangée à quelques cailloux. Ce type de substrat, sec et filtrant, est peu favorable au développement d'une végétation herbacée haute.

Plusieurs principes seront pris pour rendre la zone aménagée favorable à la biodiversité, notamment à l'Œdipode turquoise, à l'Œdicnème criard et au Lézard des murailles :

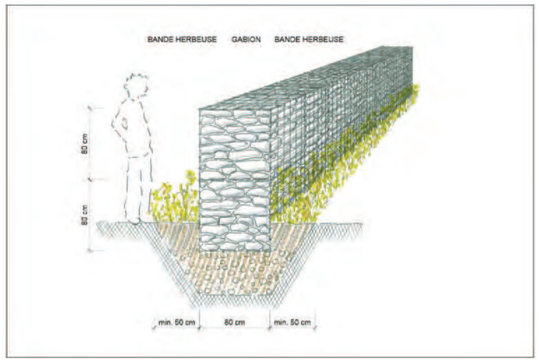
- Pas de semis de pelouse, mais développement spontané des espèces végétales locales ;
- Engagement d'une gestion « zéro phyto » (pas d'utilisation de produits phytosanitaires dans le cadre de la gestion) ;
- Gestion par fauche tardive centrifuge, avec exportation des résidus ;
- Création de micro-habitats par l'installation de tas de branches, la pose de pierres plates, etc ;
- La zone devra être perturbée le moins possible en période de reproduction de l'Œdicnème criard (entre avril et août). Quelques exemples de pratiques non compatibles avec la présence de l'espèce : travaux d'entretien (tonte, fauche), pique-nique, surveillance par maître-chien, etc.

Ces spécificités permettront de conserver une diversité entomologique importante, dont l'Œdipode turquoise, représentant une manne alimentaire pour le Lézard des murailles et pour l'Œdicnème criard, notamment lors de l'élevage des jeunes.

Notons qu'il n'est pas impossible, avec les caractéristiques énoncées ci-dessus, que l'Œdicnème criard choisisse d'installer son nid dans la zone aménagée.

- **Mesure C01-3 – Caractéristiques des aménagements favorables au Lézard des murailles**

Quelques gabions seront installés entre la zone de compensation à la nidification de l'Œdicnème criard et la zone aménagée. Ces installations seront favorables à la présence du Lézard des murailles, créant des zones thermophiles et de protection pour l'espèce.

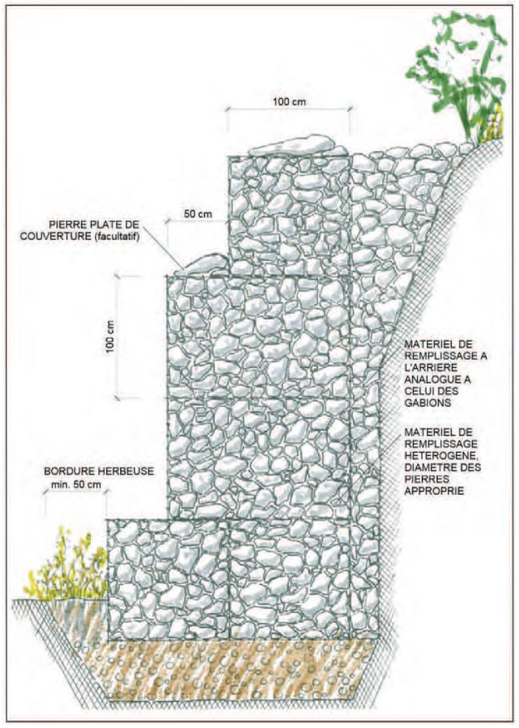


Exemple de gabion remplissant les mêmes fonctions qu'un muret de pierres sèches (Source : Notice pratique petites structures – gabions, Karch, centre de coordination pour la protection des amphibiens et des reptiles de Suisse)

Plusieurs gabions seront ainsi disséminés, tout au long de la zone de compensation mutualisée, en laissant un passage minimum de 5 mètres entre deux structures. Cet espace permettra de préserver la fonctionnalité écologique de la zone, notamment pour l'Œdicnème criard lors de ses déplacements entre zone de nidification et d'alimentation.

Les gabions ne devront pas être trop hauts, pour ne pas créer de zones d'ombres. Ils seront constitués de pierres assez grosses, pour permettre aux individus de se faufiler, et de tailles différentes : environ 80% auront un diamètre de 20 à 40 cm, les autres pouvant être plus petites ou plus grandes. Il faut absolument renoncer aux petits cailloux car les trop petits espaces entre les cailloux sont pratiquement inutilisables par les reptiles.

Au nord de la zone de compensation mutualisée, des gabions, exposés au sud, pourront être superposés en escaliers, créant des terrasses, zones thermophiles plus importantes.



Exemple d'un aménagement de gabions en escaliers, favorable aux reptiles (Source : Notice pratique petites structures – gabions, Karch, centre de coordination pour la protection des amphibiens et des reptiles de Suisse)

★ ***Mesure Ac01 – Suivi écologique de la zone de compensation mutualisée***

Afin de vérifier la bonne remise en état de la zone après les aménagements, un premier suivi sera réalisé, par un écologue, un an après la réalisation des travaux.

Ensuite, afin de suivre la colonisation de la zone et l'efficacité des aménagements spécifiques pour les espèces cibles, un suivi régulier sera mené par le biais d'inventaires naturalistes :

- Une fois par an les 3 premières années ;
- 5 ans après les aménagements ;
- 10 ans après les aménagements.

Les inventaires seront réalisés par des experts, en période favorable à l'observation des espèces et dans de bonnes conditions météorologiques. Les objectifs recherchés seront :

- Suivre la nidification de l'Œdicnème criard ;
- Estimer la population de Lézard des murailles ;
- Estimer la population d'Œdipode turquoise ;
- Suivre une colonisation éventuelle des noues végétales par les amphibiens.

4ème partie

Etude d'incidences Natura 2000

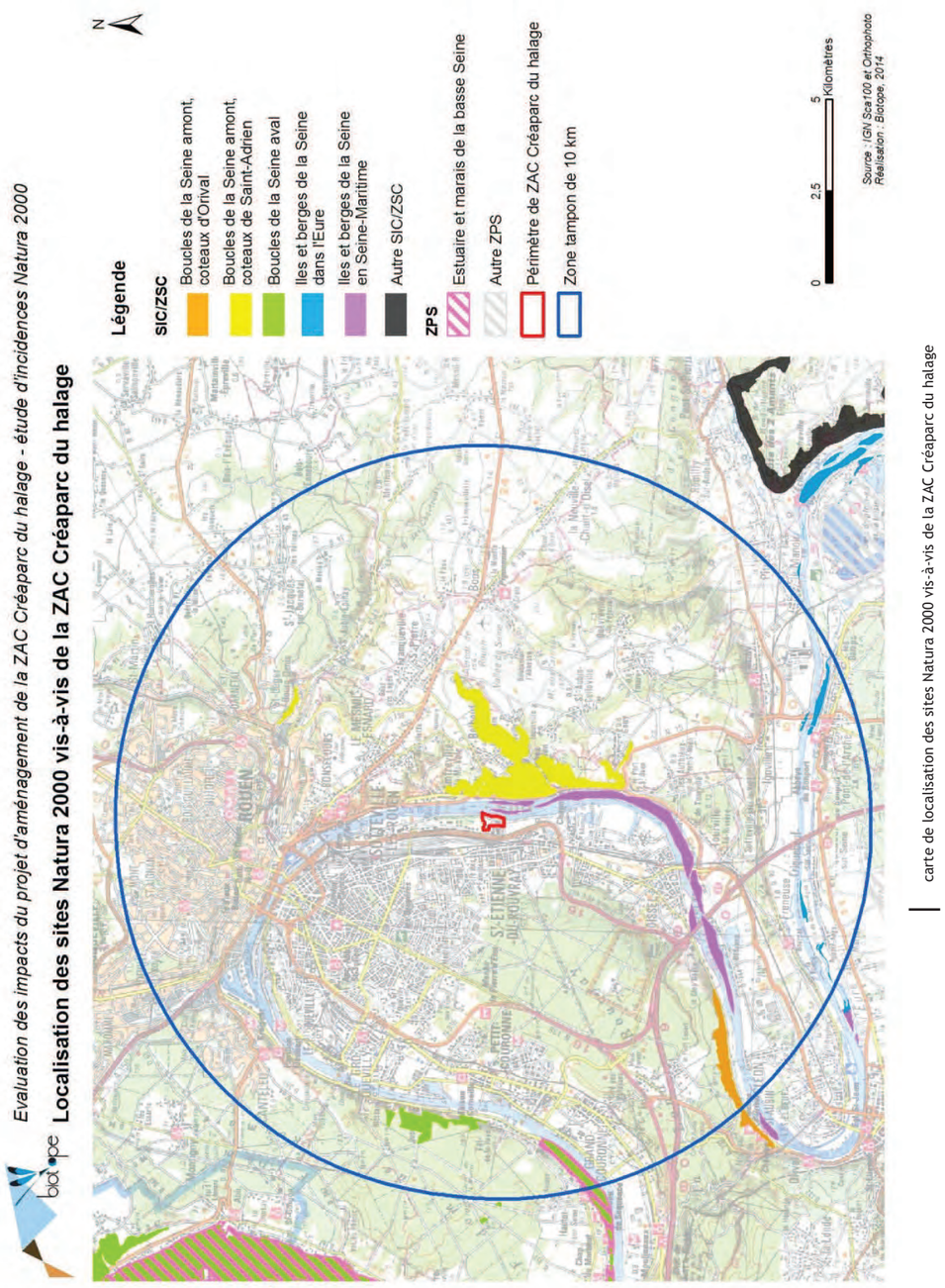
IX. Présentation des sites Natura 2000 concernés

L'évaluation porte sur 6 sites Natura 2000, situés dans un rayon de 10 km autour du périmètre de ZAC Créaparc du halage (voir tableau ci-dessous et carte page suivante) :

- 3 Sites d'Importance Communautaire (SIC) :
  - FR2302006 « Iles et berges de la Seine en Seine-Maritime » ;
  - FR2300123 « Boucles de la Seine aval » ;
  - FR2302007 « Les Iles et Berges de la Seine dans l'Eure ».
- 2 Zones Spéciales de Conservation (ZSC) :
  - FR2300124 « Boucles de la Seine Amont, coteaux de Saint-Adrien » ;
  - FR2300125 « Les boucles de la Seine amont, les coteaux d'Orival » ;
- 1 Zone de Protection Spéciale (ZPS) :
  - FR2310044 « Estuaire et marais de la basse Seine ».

Sites Natura 2000 concernés par le projet

Site Natura 2000	*Code du site*	*Distance minimale entre le site et le périmètre de la ZAC*	*Page de présentation du site*
	SIC		
Iles et berges de la Seine en Seine-Maritime	FR2302006	110 mètres à l'est	Cf. Page 50
Boucles de la Seine aval	FR2300123	7,5 km à l'ouest	Cf. Page 53
Les Iles et Berges de la Seine dans l'Eure	FR2302007	8 km au sud	Cf. Page 54
	ZSC		
Boucles de la Seine Amont, coteaux de Saint-Adrien	FR2300124	450 mètres à l'est	Cf. Page 51
Les boucles de la Seine amont, les coteaux d'Orival	FR2300125	7 km au sud-ouest	Cf. Page 52
	ZPS		
Estuaire et marais de la basse Seine	FR2310044	8,5 km à l'ouest	Cf. Page 55



carte de localisation des sites Natura 2000 vis-à-vis de la ZAC Créaparc du halage

IX.1 Description des sites Natura 2000

IX.1.1 SIC « Iles et berges de la Seine en Seine-Maritime » (FR2302006)

Le SIC FR2302006 « Iles et berges de la Seine en Seine-Maritime » couvre une superficie de 236 ha.
Il est situé à environ 110 mètres à l'est du périmètre de la ZAC Créaparc du halage.
Ce site a été proposé éligible comme SIC en 2006 et fut classé en 2012.

Du point de vue géomorphologique, la Seine normande a creusé son lit au sein de la craie sénonienne du bassin parisien. Les grandes modifications climatiques du quaternaire ont induit des mouvements forts du fleuve, alternant érosion et dépôts d'alluvions, à l'origine des méandres actuels.
Les milieux rivulaires concernés par le site se développent sur les alluvions récentes, argilo-limoneuses.

Les habitats d'intérêt communautaire se répartissent en 3 types de milieux :

- les milieux aquatiques et vasières (formations peu développées et réparties irrégulièrement le long du fleuve.) :
  - les milieux vaseux liés à la marée dynamique (habitat 1130) présentant une espèce patrimoniale remarquable, le Scirpe piquant ;
  - les herbiers flottants à base de lentilles d'eau ou de renoncules aquatiques (habitat 3260).

- les groupements de hautes herbes du bord des eaux (mégaphorbiaies, habitat 6430) qui se développent assez largement sur les berges et dans les trouées des boisements alluviaux. Au sein de ces groupements se développent quelques espèces remarquables comme le Séneçon des marais (protégé au niveau régional), la Cuscute d'Europe ou l'Euphorbe des marais.

- **les forêts alluviales** : sans doute beaucoup plus développées autrefois, les forêts alluviales se limitent souvent aujourd'hui à des formations rivulaires, en situation pionnière.

  La strate arborée est essentiellement constituée de Saule blanc, tandis que les orties, favorisées par le niveau trophique élevé des eaux du fleuve, dominent la strate herbacée. En certains endroits plus élevés, la saulaie laisse la place à l'aulnaie, à la faveur de petits affluents ou de résurgences. Régulièrement inondée, cette forêt alluviale, dite de bois tendre, est remplacée, dans les secteurs plus élevés, par une forêt dite de bois dur, constituée de Chêne pédonculé, de Frêne commun et d'Orme champêtre. **Ce type de boisement, spécifique aux grandes vallées, possède un grand intérêt patrimonial. Elle est, malheureusement, très limitée en vallée de Seine et souvent dégradée par le développement d'espèces non alluviales comme les érables.**

La Seine constitue un des grands fleuves d'Europe occidentale et, à ce titre, possède un potentiel remarquable de diversité de milieux aquatiques et rivulaires. Par ailleurs, la capacité d'échanges et de transferts (hydriques, biologiques et énergétiques) que représente un tel fleuve, lui donne un rôle écologique potentiel de premier ordre.

L'importance socio-économique de son bassin versant lui a valu, depuis très longtemps, une forte domestication, avec de nombreux aménagements destinés à limiter les inondations et améliorer la navigation, ce qui induit l'existence de nombreuses pressions polluantes, urbaines, industrielles et agricoles. Malgré cette pression anthropique, la Seine possède encore, notamment en amont de Rouen,

des milieux naturels aquatiques et rivulaires dignes d'intérêt, notamment au niveau des îles qui ont été préservées. Dans un contexte d'amélioration de la qualité de l'eau du fleuve, **il convient de protéger et sauvegarder les milieux naturels relictuels situés en bordure de ce grand fleuve afin qu'il conserve le rôle écologique primordial que doit jouer un fleuve de cette taille.**

IX.1.2 ZSC « Boucles de la Seine Amont, coteaux de Saint-Adrien » (FR2300124)

La ZSC FR2302006 « Boucles de la Seine Amont, coteaux de Saint-Adrien » couvre une superficie de 423 ha. Elle est située à environ 450 mètres à l'est du périmètre de la ZAC Créaparc du halage.
Ce site a été classé comme ZSC en 2009.

Dans le contexte nord atlantique de la Haute-Normandie, la vallée de Seine, orientée sud-est / nord-ouest, subit l'influence de remontées climatiques continentales et méridionales qui lui donnent un véritable rôle biogéographique, constituant la limite nord ou ouest de l'aire de répartition de plusieurs espèces. La nature des milieux renforce ce rôle, ainsi les coteaux calcaires, par le caractère chaud et sec de leurs pentes sont le siège de compensations édaphoclimatiques.
L'effet couloir de la vallée induit une originalité dans la répartition des espèces

Les méandres et leur évolution au cours des temps préhistoriques sont à l'origine de conditions édaphoclimatiques variées déterminant des milieux très contrastés avec une opposition forte entre les rives convexes et concaves du fleuve.
La rive concave subit l'érosion du fleuve, qui a taillé des coteaux très abrupts dans le plateau crayeux, avec la présence de pitons et fronts rocheux. La forte pente induit des sols peu profonds, riches en calcaire actif, filtrants et particulièrement chauds quand ils sont exposés plein sud. Sur ces coteaux, se développent des milieux calcicoles (bois et pelouses) particulièrement riches en espèces rares. L'argile à silex, qui couvre la craie, affleure au sommet des coteaux, dans les secteurs de moindre pente, permettant l'installation de milieux acidiphiles.

L'ensemble constitué des pelouses crayeuses de la vallée de la Seine est tout à fait remarquable.

D'un point de vue biogéographique, la vallée de la Seine constitue un couloir, où remontent des influences méridionales. Elle compte ainsi de nombreuses espèces localisées en limite nord de leur aire de répartition, ce qui lui confère son intérêt tout particulier.

Bien que très proche de l'agglomération rouennaise, le coteau de Saint Adrien est l'un des plus riches, avec 9 habitats et 5 espèces d'intérêt communautaire. Il dispose des rares zones d'éboulis calcaires mésophiles naturels de la région, conditionnant la présence des très rares Violette de Rouen et Biscutelle de neustrie. De nombreuses espèces protégées s'y développent également. Plusieurs espèces végétales et animales sont, ici dans la limite nord de leur aire de répartition.

IX.1.3 ZSC « Les boucles de la Seine amont, les coteaux d'Orival » (FR2300125)

La ZSC FR2300125 « Les boucles de la Seine amont, les coteaux d'Orival » couvre une superficie de 99 ha.
Elle est située à environ 7 km au sud-ouest du périmètre de la ZAC Créaparc du halage.
Ce site a été classé comme ZSC en 2008.

Dans le contexte nord atlantique de la Haute-Normandie, la vallée de Seine, orientée sud-est / nord-ouest, subit l'influence de remontées climatiques continentales et méridionales qui lui donnent un véritable rôle biogéographique, constituant la limite nord ou ouest de l'aire de répartition de plusieurs espèces. La nature des milieux renforce ce rôle, ainsi les coteaux calcaires, par le caractère chaud et sec de leurs pentes sont le siège de compensations édaphoclimatiques.
L'effet couloir de la vallée induit une originalité dans la répartition des espèces

Les méandres et leur évolution au cours des temps préhistoriques sont à l'origine de conditions édaphoclimatiques variées déterminant des milieux très contrastés avec une opposition forte entre les rives convexes et concaves du fleuve.
La rive concave subit l'érosion du fleuve, qui a taillé des coteaux très abrupts dans le plateau crayeux, avec la présence de pitons et fronts rocheux. La forte pente induit des sols peu profonds, riches en calcaire actif, filtrants et particulièrement chauds quand ils sont exposés plein sud. Sur ces coteaux, se développent des milieux calcicoles (bois et pelouses) particulièrement riches en espèces rares. L'argile à silex, qui couvre la craie, affleure au sommet des coteaux, dans les secteurs de moindre pente, permettant l'installation de milieux acidiphiles.

L'ensemble constitué des pelouses crayeuses de la vallée de la Seine est tout à fait remarquable.

D'un point de vue biogéographique, la vallée de la Seine constitue un couloir, où remontent des influences méridionales. Elle compte ainsi de nombreuses espèces localisées en limite nord de leur aire de répartition, ce qui lui confère son intérêt tout particulier.

Le coteau d'Orival est situé dans un contexte calcicole de pente remarquable, accueillant un cortège faunistique et floristique spécifique, exceptionnel pour la région particulièrement riche en orchidées.

IX.1.4 SIC « Boucles de la Seine aval » (FR2300123)

Le SIC FR2300123 « Boucles de la Seine aval » couvre une superficie de 5 486 ha.
Il est situé à environ 7,5 km à l'ouest du périmètre de la ZAC Créaparc du halage.
Ce site a été proposé éligible comme SIC en 2002 et fut classé en 2012.

Dans le contexte nord atlantique de la Haute-Normandie, la vallée de Seine, orientée sud-est / nord-ouest, subit l'influence de remontées climatiques continentales et méridionales qui lui donnent un véritable rôle biogéographique, constituant la limite nord ou ouest de l'aire de répartition de plusieurs espèces. La nature des milieux renforce ce rôle, ainsi les coteaux calcaires, par le caractère chaud et sec de leurs pentes sont le siège de compensations édaphoclimatiques.
L'effet couloir de la vallée induit une originalité dans la répartition des espèces : certaines ne sont présentes, dans la région, qu'en vallée de Seine (Pigamon jaune, Orge faux seigle), tandis que d'autres (Carum verticillé, Cirse des maraîchers) en sont absentes, alors que leurs milieux potentiels s'y développent. Il a également été constaté, pour certaines espèces de plantes comme d'insectes, une distance génétique particulière entre les populations en dehors et dans la vallée.
Dans sa partie aval, la vallée subit de fortes influences océaniques et constitue également une limite biogéographique entre le secteur atlantique vrai et le secteur nord atlantique, avec les dernières stations à l'est d'espèces comme l'Orchis à fleurs lâches.

Les méandres et leur évolution au cours des temps préhistoriques sont à l'origine de conditions édaphoclimatiques variées déterminant des milieux très contrastés avec une opposition forte entre les rives convexes et concaves du fleuve.

- La rive concave subit l'érosion du fleuve, qui a taillé des coteaux très abrupts dans le plateau crayeux, avec la présence de pitons et fronts rocheux. La forte pente induit des sols peu profonds, riches en calcaire actif, filtrants et particulièrement chauds quand ils sont exposés plein sud. Sur ces coteaux, se développent des milieux calcicoles (bois et pelouses) particulièrement riches en espèces rares. L'argile à silex, qui couvre la craie, affleure au sommet des coteaux, dans les secteurs de moindre pente, permettant l'installation de milieux acidiphiles. Enfin, cette rive est régulièrement percée de coulées d'éboulement, permettant le développement de milieux neutroclines, sur le sol profond induit par les colluvions de fond de vallée.
- La rive convexe correspond à une zone de dépôt, de part et d'autre de l'éperon rocheux, qui constitue l'axe du méandre. Les périodes successives sont à l'origine de deux types d'alluvions :

  - les alluvions anciennes, généralement de nature siliceuse et grossière. Le fleuve y a creusé des terrasses, sur lesquelles s'installent des milieux secs et silicicoles, particulièrement originaux pour la région (pelouses en milieux ouverts et chênaie acidiphile en milieu boisé).
  - les alluvions modernes, plus fines et argileuses, correspondant au lit majeur actuel. Plus ou moins baignées par la nappe phréatique superficielle, elles abritent une végétation de marais alcalins à neutroclines. En bordure du fleuve, les crues répétées édifient un bourrelet alluvial, à l'abri duquel l'eau stagne dans les secteurs les plus bas, permettant la mise en place de sols paratourbeux à tourbeux au sein des alluvions. Les vraies tourbières de fond de vallée s'installent dans les méandres fossiles (Marais d'Heurteauville).

Cette organisation des milieux est répétitive d'une boucle sur l'autre, avec cependant des importances relatives variées entre les différentes composantes. Dès la boucle de Brotonne, l'influence de l'estuaire réduit le bourrelet alluvial.

L'ensemble constitué par les méandres de la Seine est remarquable. Quatre grands types de milieux se répètent à chaque boucle :

- rive convexe : larges marais alluvionnaires humides en périphérie, terrasses anciennes sur sable au centre ;
- rive concave : coteaux crayeux abrupts avec pelouses et bois remarquables.

A cette organisation générale s'ajoutent des milieux remarquables : grande tourbière de fond de vallée et reliques de milieu subestuarien.
Ces ensembles accueillent :

- 20 habitats naturels d'intérêt communautaire (annexe I de la directive « Habitats ») ;
- 13 espèces d'intérêt communautaire (annexe II de la directive « Habitats ») ;
- 11 espèces d'oiseaux de l'annexe I de la directive « Oiseaux » ;
- 90 espèces végétales d'intérêt patrimonial (hors annexe II) ;
- 39 espèces animales d'intérêt patrimonial (hors annexe II).

IX.1.5 SIC « Les Iles et Berges de la Seine dans l'Eure » (FR2302007)

Le SIC FR2302007 « Les Iles et Berges de la Seine dans l'Eure » couvre une superficie de 327 ha.
Il est situé à environ 8 km au sud du périmètre de la ZAC Créaparc du halage.
Ce site a été proposé éligible comme SIC en 2006 et fut classé en 2012.

Du point de vue géomorphologique, la Seine normande a creusé son lit au sein de la craie sénonienne du bassin parisien. Les grandes modifications climatiques du quaternaire ont induit des mouvements forts du fleuve, alternant érosion et dépôts d'alluvions, à l'origine des méandres actuels.
Les milieux rivulaires concernés par le site se développent sur les alluvions récentes, argilo-limoneuses.

Les habitats d'intérêt communautaire se répartissent en 3 types de milieux :

- les milieux aquatiques et vasières (formations peu développées et réparties irrégulièrement le long du fleuve.) :
  - rivières avec berges vaseuses et végétation du *Chenopodion rubri* (habitat 3270) ;
  - herbiers flottants à base de lentilles d'eau au niveau des bras mort (habitat 3150) ou de renoncules aquatiques en bordure du fleuve (habitat 3260).

- les groupements de hautes herbes du bord des eaux (mégaphorbiaies, habitat 6430) qui se développent assez largement sur les berges et dans les trouées des boisements alluviaux. Au sein de ces groupements se développent quelques espèces remarquables comme le Séneçon des marais (protégé au niveau régional), la Cuscute d'Europe ou l'Euphorbe des marais.

- **les forêts alluviales** : sans doute beaucoup plus développées autrefois, les forêts alluviales se limitent souvent aujourd'hui à des formations rivulaires, en situation pionnière.

  La strate arborée est essentiellement constituée de Saule blanc, tandis que les orties, favorisées par le niveau trophique élevé des eaux du fleuve, dominent la strate herbacée. En certains endroits plus élevés, la saulaie laisse la place à l'aulnaie, à la faveur de petits affluents ou de résurgences. Régulièrement inondée, cette forêt alluviale, dite de bois tendre, est remplacée, dans les secteurs plus élevés, par une forêt dite de bois dur, constituée de Chêne pédonculé, de Frêne commun et d'Orme champêtre. **Ce type de boisement, spécifique aux grandes vallées, possède un grand intérêt patrimonial. Elle est, malheureusement, très limitée en vallée de Seine et souvent**

dégradée par le développement d'espèces non alluviales comme les érables.

La Seine constitue un des grands fleuves d'Europe occidentale et, à ce titre, possède un potentiel remarquable de diversité de milieux aquatiques et rivulaires. Par ailleurs, la capacité d'échanges et de transferts (hydriques, biologiques et énergétiques) que représente un tel fleuve, lui donne un rôle écologique potentiel de premier ordre.

L'importance socio-économique de son bassin versant lui a valu, depuis très longtemps, une forte domestication, avec de nombreux aménagements destinés à limiter les inondations et améliorer la navigation, ce qui induit l'existence de nombreuses pressions polluantes, urbaines, industrielles et agricoles. Malgré cette pression anthropique, la Seine possède encore, notamment en amont de Rouen, des milieux naturels aquatiques et rivulaires dignes d'intérêt, notamment au niveau des îles qui ont été préservées. Dans un contexte d'amélioration de la qualité de l'eau du fleuve, **il convient de protéger et sauvegarder les milieux naturels relictuels situés en bordure de ce grand fleuve afin qu'il conserve le rôle écologique primordial que doit jouer un fleuve de cette taille.**

IX.1.6 ZPS « Estuaire et marais de la basse Seine » (FR2310044)

La ZPS FR2310044 « Estuaire et marais de la basse Seine » couvre une superficie de 18 840 ha.
Il est situé à environ 8,5 km à l'ouest du périmètre de la ZAC Créaparc du halage.
Ce site a été classé comme ZPS en 2002.

Malgré une modification profonde du milieu, suite aux différents travaux portuaires, l'estuaire de la Seine constitue encore un site exceptionnel pour les oiseaux.

Son intérêt repose sur trois éléments fondamentaux :

- la situation du site : zone de transition remarquable entre la mer, le fleuve et la terre, située sur la grande voie de migration ouest européenne ;
- la richesse et la diversité des milieux présents : mosaïque d'habitats diversifiés (marins, halophiles, roselières, prairies humides, marais intérieur, tourbière, bois humide, milieux dunaires) où chacun a un rôle fonctionnel particulier, complémentaire à celui des autres, cette complémentarité même assurant à l'ensemble équilibre et richesse ;
- la surface occupée par ces milieux naturels et semi-naturels, dont l'importance entraîne un effet de masse primordial, assure l'originalité de l'estuaire de la Seine et son effet « grande vallée » par rapport aux autres vallées côtières.

L'estuaire de la Seine est un des sites de France où le nombre d'espèces d'oiseaux nicheuses est le plus important.

IX.2 Habitats et espèces ayant justifié l'inscription des sites au réseau Natura 2000

Les tableaux suivants présentent les habitats et espèces ayant justifié la désignation des sites au réseau Natura 2000. *Ces données sont issues des Formulaires Standards des Données (FSD) mis à disposition par la DREAL Haute-Normandie par le biais du site internet de l'INPN.*

IX.2.1 SIC « Iles et berges de la Seine en Seine-Maritime » (FR2302006)

Habitats d'intérêt communautaire

CODE - INTITULE	COUVERTURE	SUPERFICIE (ha)	QUALITE DES DONNEES	REPRESENTATIVITE	SUPERFICIE RELATIVE	CONSERVATION	GLOBALE
1130 - Estuaires	11,02%	26,11	Bonne	Significative	2%≥p>0	Bonne	Significative
3150 - Lacs eutrophes naturels avec végétation du Magnopotamion ou de l'Hydrocharition	0,02%	0,04	Bonne	Non-significative			
3260 - Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du Ranunculion fluitantis et du Callitricho-Batrachion	11,6%	27,49	Bonne	Non-significative			
3270 - Rivières avec berges vaseuses avec végétation du Chenopodion rubri p.p. et du Bidention p.p.	0,37%	0,87	Bonne	Non-significative			
6430 - Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnard à alpin	8,39%	19,89	Bonne	Bonne	2%≥p>0	Bonne	Bonne
91E0 - Forêts alluviales à Alnus glutinosa et Fraxinus excelsior (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae) *	14,65%	34,71	Bonne	Significative	2%≥p>0	Moyenne	Significative
91F0 - Forêts mixtes à Quercus robur, Ulmus laevis, Ulmus minor, Fraxinus excelsior ou Fraxinus angustifolia, riveraines des grands fleuves (Ulmenion minoris)	10,52%	24,93	Bonne	Significative	2%≥p>0	Moyenne	Significative

*** Habitats prioritaires**

IX.2.2 ZSC « Boucles de la Seine Amont, coteaux de Saint-Adrien » (FR2300124)

Habitats d'intérêt communautaire

CODE - INTITULE	COUVERTURE	SUPERFICIE (ha)	QUALITE DES DONNEES	REPRESENTATIVITE	SUPERFICIE RELATIVE	CONSERVATION	GLOBALE
5110 - Formations stables xérothermophiles à Buxus sempervirens des pentes rocheuses (Berberidion p.p.)	< 0.01%	0		Non-significative			
5130 - Formations à Juniperus communis sur landes ou pelouses calcaires	1%	4,24		Non-significative			
6110 - Pelouses rupicoles calcaires ou basiphiles de l'Alysso-Sedion albi *	1%	4,24		Excellente	2%≥p>0	Excellente	Excellente
6210 - Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires (Festuco-Brometalia) (* sites d'orchidées remarquables)	20%	84,8		Excellente	2%≥p>0	Excellente	Excellente
6430 - Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnard à alpin	1%	4,24		Non-significative			
8160 - Eboulis médio-européens calcaires des étages collinéen à montagnard *	1%	4,24		Bonne	2%≥p>0	Bonne	Bonne
8210 - Pentes rocheuses calcaires avec végétation chasmophytique	1%	4,24		Bonne	2%≥p>0	Bonne	Bonne
9130 - Hêtraies de l'Asperulo-Fagetum	26%	110,24		Bonne	2%≥p>0	Bonne	Bonne
9180 - Forêts de pentes, éboulis ou ravins du Tilio-Acerion *	3%	12,72		Bonne	2%≥p>0	Bonne	Bonne

* Habitats prioritaires

Espèces d'intérêt communautaire

★ *Insectes*

CODE	NOM	STATUT	TAILLE MIN.	TAILLE MAX.	UNITE	ABONDANCE	QUALITE	POPULATION	CONSERVATION	ISOLEMENT	GLOBALE
1083	*Lucanus cervus*	Résidence			Individus	Présente		2%≥p>0%	Bonne	Non-isolée	Bonne
1078	*Callimorpha quadripunctaria*	Résidence			Individus	Présente		2%≥p>0%	Bonne	Non-isolée	Bonne
1065	*Euphydryas aurinia*	Résidence			Individus	Présente		2%≥p>0%	Bonne	Non-isolée	Bonne

★ *Flore*

CODE	NOM	STATUT	TAILLE MIN.	TAILLE MAX.	UNITE	ABONDANCE	QUALITE	POPULATION	CONSERVATION	ISOLEMENT	GLOBALE
1585	*Viola hispida*	Résidence			Individus	Présente		15%≥p>2%	Bonne	Isolée	Bonne
1506	*Biscutella neustriaca*	Résidence			Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Isolée	Moyenne

IX.2.3 ZSC « Les boucles de la Seine amont, les coteaux d'Orival » (FR2300125)

Habitats d'intérêt communautaire

CODE - INTITULE	COUVERTURE	SUPERFICIE (ha)	QUALITE DES DONNEES	REPRESENTATIVITE	SUPERFICIE RELATIVE	CONSERVATION	GLOBALE
5130 - Formations à Juniperus communis sur landes ou pelouses calcaires	1%	0,99		Non-significative			
6110 - Pelouses rupicoles calcaires ou basiphiles de l'Alysso-Sedion albi *	1%	0,99		Excellente	2%≥p>0	Excellente	Excellente
6210 - Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires (Festuco-Brometalia) (* sites d'orchidées remarquables)	33%	32,67		Bonne	2%≥p>0	Bonne	Bonne
6510 - Prairies maigres de fauche de basse altitude (Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis)	< 0.01%	0		Non-significative			
8160 - Eboulis médio-européens calcaires des étages collinéen à montagnard *	1%	0,99		Significative	2%≥p>0	Moyenne	Significative
8310 - Grottes non exploitées par le tourisme	< 0.01%	0		Non-significative			
9130 - Hêtraies de l'Asperulo-Fagetum	23%	22,77		Bonne	2%≥p>0	Bonne	Bonne

* Habitats prioritaires

Espèces d'intérêt communautaire

★ *Insectes*

CODE	NOM	STATUT	TAILLE MIN.	TAILLE MAX.	UNITE	ABONDANCE	QUALITE	POPULATION	CONSERVATION	ISOLEMENT	GLOBALE
1083	*Lucanus cervus*	Résidence			Individus	Présente		Non significative			
1078	*Callimorpha quadripunctaria*	Résidence			Individus	Présente		2%≥p>0%	Bonne	Non-isolée	Bonne
1065	*Euphydryas aurinia*	Résidence			Individus	Présente		2%≥p>0%	Bonne	Non-isolée	Bonne

IX.2.4 SIC « Boucles de la Seine aval » (FR2300123)

Habitats d'intérêt communautaire

CODE - INTITULE	COUVERTURE	SUPERFICIE (ha)	NB. DE GROTTES	QUALITE DES DONNEES	REPRESENTATIVITE	SUPERFICIE RELATIVE	CONSERVATION	GLOBALE
3140 - Eaux oligomésotrophes calcaires avec végétation benthique à Chara spp.	0,01%	0,43		Bonne	Bonne	2%≥p>0	Bonne	Bonne
3150 - Lacs eutrophes naturels avec végétation du Magnopotamion ou de l'Hydrocharition	0,18%	10,76		Bonne	Bonne	2%≥p>0	Bonne	Bonne
3270 - Rivières avec berges vaseuses avec végétation du Chenopodion rubri p.p. et du Bidention p.p.	0,15%	8,48		Bonne	Excellente	2%≥p>0	Excellente	Excellente
4010 - Landes humides atlantiques septentrionales à Erica tetralix	1%	54,93		Médiocre	Excellente	2%≥p>0	Bonne	Bonne
6210 - Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires (Festuco-Brometalia) (* sites d'orchidées remarquables)	0,98%	54,12		Bonne	Bonne	2%≥p>0	Bonne	Bonne
6230 - Formations herbeuses à Nardus, riches en espèces, sur substrats siliceux des zones montagnardes (et des zones submontagnardes de l'Europe continentale) *	1%	54,93		Médiocre	Significative	2%≥p>0	Moyenne	Significative
6410 - Prairies à Molinia sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (Molinion caeruleae)	1,92%	105,2		Bonne	Bonne	2%≥p>0	Moyenne	Significative
6430 - Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnard à alpin	0,02%	19,88		Bonne	Significative	2%≥p>0	Moyenne	Significative
6510 - Prairies maigres de fauche de basse altitude (Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis)	2,24%	122,96		Bonne	Bonne	2%≥p>0	Bonne	Bonne
7110 - Tourbières hautes actives *	0,13%	7		Moyenne	Bonne	2%≥p>0	Bonne	Bonne
7120 - Tourbières hautes dégradées encore susceptibles de régénération naturelle	0,13%	7		Moyenne	Bonne	2%≥p>0	Bonne	Bonne
7150 - Dépressions sur substrats tourbeux du Rhynchosporion	0,13%	7		Moyenne	Bonne	2%≥p>0	Bonne	Bonne
7210 - Marais calcaires à Cladium mariscus et espèces du Caricion davallianae *	0,6%	33,94		Bonne	Excellente	2%≥p>0	Excellente	Excellente
7220 - Sources pétrifiantes avec formation de tuf (Cratoneurion) *	1%	54,86		Médiocre	Excellente	2%≥p>0	Excellente	Excellente
8310 - Grottes non exploitées par le tourisme	< 0.01%	0	17	Moyenne	Excellente	2%≥p>0	Bonne	Bonne
9120 - Hêtraies acidophiles atlantiques à sous-bois à Ilex et parfois à Taxus (Quercion robori-petraeae ou Ilici-Fagenion)	6,72%	369,4		Bonne	Excellente	2%≥p>0	Excellente	Excellente
9130 - Hêtraies de l'Asperulo-Fagetum	10,06%	552,7		Bonne	Excellente	2%≥p>0	Excellente	Excellente
9180 - Forêts de pentes, éboulis ou ravins du Tilio-Acerion *	1,17%	64,4		Bonne	Excellente	2%≥p>0	Excellente	Excellente
91D0 - Tourbières boisées *	1%	54,93		Médiocre	Excellente	2%≥p>0	Excellente	Excellente
91E0 - Forêts alluviales à Alnus glutinosa et Fraxinus excelsior (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae) *	0,14%	7,55		Bonne	Bonne	2%≥p>0	Bonne	Bonne

*** Habitats prioritaires**

Espèces d'intérêt communautaire

★ *Mammifères*

CODE	NOM	STATUT	TAILLE MIN.	TAILLE MAX.	UNITE	ABONDANCE	QUALITE	POPULATION	CONSERVATION	ISOLEMENT	GLOBALE
1304	*Rhinolophus ferrumequinum*	Résidence			Individus	Présente	Moyenne	2%≥p>0%	Bonne	Non-isolée	Bonne
1303	*Rhinolophus hipposideros*	Résidence			Individus	Présente	Moyenne	2%≥p>0%	Bonne	Non-isolée	Bonne
1308	*Barbastella barbastellus*	Résidence			Individus	Présente	Moyenne	Non significative			
1321	*Myotis emarginatus*	Résidence			Individus	Présente	Moyenne	2%≥p>0%	Bonne	Non-isolée	Bonne
1324	*Myotis myotis*	Résidence			Individus	Présente	Moyenne	2%≥p>0%	Bonne	Non-isolée	Bonne
1323	*Myotis bechsteinii*	Résidence			Individus	Présente	Moyenne	2%≥p>0%	Bonne	Non-isolée	Bonne

★ *Amphibiens*

CODE	NOM	STATUT	TAILLE MIN.	TAILLE MAX.	UNITE	ABONDANCE	QUALITE	POPULATION	CONSERVATION	ISOLEMENT	GLOBALE
1166	*Triturus cristatus*	Résidence			Individus	Présente	Moyenne	2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne

★ *Insectes et Mollusques*

CODE	NOM	STATUT	TAILLE MIN.	TAILLE MAX.	UNITE	ABONDANCE	QUALITE	POPULATION	CONSERVATION	ISOLEMENT	GLOBALE
1083	*Lucanus cervus*	Résidence			Individus	Présente	Moyenne	2%≥p>0%	Bonne	Non-isolée	Bonne
1084	*Osmoderma eremita*	Résidence			Individus	Présente	Bonne	2%≥p>0%	Moyenne	Marginale	Moyenne
1078	*Callimorpha quadripunctaria*	Résidence			Individus	Présente	Moyenne	2%≥p>0%	Bonne	Non-isolée	Bonne
1065	*Euphydryas aurinia*	Résidence			Individus	Présente	Bonne	2%≥p>0%	Bonne	Non-isolée	Bonne
1016	*Vertigo moulinsiana*	Résidence			Individus	Présente	Bonne	2%≥p>0%	Bonne	Isolée	Bonne

★ *Flore*

CODE	NOM	STATUT	TAILLE MIN.	TAILLE MAX.	UNITE	ABONDANCE	QUALITE	POPULATION	CONSERVATION	ISOLEMENT	GLOBALE
1831	*Luronium natans*	Résidence			Individus	Présente	Moyenne	2%≥p>0%	Moyenne	Isolée	Moyenne
1614	*Apium repens*	Résidence			Individus	Présente	Moyenne	2%≥p>0%	Bonne	Isolée	Bonne

IX.2.5 SIC « Les Iles et Berges de la Seine dans l'Eure » (FR2302007)

Habitats d'intérêt communautaire

CODE - INTITULE	COUVERTURE	SUPERFICIE (ha)	QUALITE DES DONNEES	REPRESENTATIVITE	SUPERFICIE RELATIVE	CONSERVATION	GLOBALE
1130 - Estuaires	0,03%	0,09	Bonne	Non-significative			
3150 - Lacs eutrophes naturels avec végétation du Magnopotamion ou de l'Hydrocharition	0,14%	0,47	Bonne	Non-significative			
3260 - Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du Ranunculion fluitantis et du Callitricho-Batrachion	3,99%	13,05	Bonne	Significative	2%≥p>0	Moyenne	Significative
3270 - Rivières avec berges vaseuses avec végétation du Chenopodion rubri p.p. et du Bidention p.p.	0,04%	0,12	Bonne	Non-significative			
6430 - Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnard à alpin	11,95%	39,09	Bonne	Bonne	2%≥p>0	Bonne	Bonne
6510 - Prairies maigres de fauche de basse altitude (Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis)	1,04%	3,39	Bonne	Non-significative			
91E0 - Forêts alluviales à Alnus glutinosa et Fraxinus excelsior (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae) *	9,87%	32,27	Bonne	Significative	2%≥p>0	Moyenne	Significative
91F0 - Forêts mixtes à Quercus robur, Ulmus laevis, Ulmus minor, Fraxinus excelsior ou Fraxinus angustifolia, riveraines des grands fleuves (Ulmenion minoris)	25,85%	84,54	Bonne	Significative	2%≥p>0	Moyenne	Significative

*** Habitats prioritaires**

IX.2.6 ZPS « Estuaire et marais de la basse Seine » (FR2310044)

Oiseaux d'intérêt communautaire

CODE	NOM	STATUT	TAILLE MIN.	TAILLE MAX.	UNITE	ABONDANCE	QUALITE	POPULATION	CONSERVATION	ISOLEMENT	GLOBALE
A001	*Gavia stellata*	Concentration			Individus	Présente		Non significative			
		Hivernage	11	50	Individus	Présente		Non significative			
A021	*Botaurus stellaris*	Concentration			Individus	Présente		2%≥p>0%	Bonne	Isolée	Bonne
		Hivernage	30	60	Individus	Présente		2%≥p>0%	Bonne	Isolée	Bonne
		Reproduction	15	20	Couples	Présente		2%≥p>0%	Bonne	Isolée	Bonne
A022	*Ixobrychus minutus*	Reproduction	0	1	Couples	Présente		Non significative			
A026	*Egretta garzetta*	Concentration	100	250	Individus	Présente		2%≥p>0%	Bonne	Non-isolée	Bonne
		Hivernage	100	100	Individus	Présente		2%≥p>0%	Bonne	Non-isolée	Bonne
A029	*Ardea purpurea*	Concentration			Individus	Présente		Non significative			
A030	*Ciconia nigra*	Concentration	10	50	Individus	Présente		2%≥p>0%	Bonne	Marginale	Bonne
		Concentration	20	50	Individus	Présente		2%≥p>0%	Bonne	Non-isolée	Bonne
A031	*Ciconia ciconia*	Reproduction	7	7	Couples	Présente		2%≥p>0%	Bonne	Non-isolée	Bonne
		Résidence	4	4	Individus	Présente		2%≥p>0%	Bonne	Non-isolée	Bonne
A034	*Platalea leucorodia*	Concentration	1 000	1 000	Individus	Présente		100%≥p>15%	Bonne	Non-isolée	Bonne
A151	*Philomachus pugnax*	Concentration	100	500	Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A157	*Limosa lapponica*	Concentration		3 000	Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
		Hivernage	500	500	Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A166	*Tringa glareola*	Concentration			Individus	Présente		Non significative			
A092	*Hieraaetus pennatus*	Concentration	0	1	Individus	Présente		Non significative			
A094	*Pandion haliaetus*	Concentration	1	5	Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A098	*Falco columbarius*	Concentration			Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
		Hivernage	10		Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A068	*Mergus albellus*	Concentration	0	10	Individus	Présente					
A072	*Pernis apivorus*	Reproduction	1	10	Couples	Présente		2%≥p>0%	Bonne	Non-isolée	Moyenne
A073	*Milvus migrans*	Concentration	0	5	Individus	Présente		Non significative			
A074	*Milvus milvus*	Concentration	0	5	Individus	Présente		Non significative			
A081	*Circus aeruginosus*	Concentration			Individus	Présente					
		Hivernage	11	50	Individus	Présente					
		Reproduction	5	10	Couples	Présente					
A082	*Circus cyaneus*	Concentration			Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
		Hivernage	15	20	Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
		Reproduction	0	1	Couples	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A084	*Circus pygargus*	Concentration	1	1	Individus	Présente		Non significative			
A103	*Falco peregrinus*	Concentration			Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
		Hivernage	1	10	Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
		Reproduction	0	1	Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A119	*Porzana porzana*	Reproduction	1	5	Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A122	*Crex crex*	Concentration			Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Marginale	Moyenne
		Reproduction	1	15	Couples	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Marginale	Moyenne
A127	*Grus grus*	Concentration	10		Individus	Présente		Non significative			
A131	*Himantopus himantopus*	Concentration	10	100	Individus	Présente		Non significative			
		Reproduction	1	5	Couples	Présente		Non significative			
A132	*Recurvirostra avosetta*	Hivernage	100	1 000	Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
		Reproduction	2	4	Couples	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A138	*Charadrius alexandrinus*	Concentration			Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Bonne
		Hivernage	1	50	Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Bonne
		Reproduction	10	50	Couples	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Bonne
A140	*Pluvialis apricaria*	Concentration	500	1 500	Individus	Présente		Non significative			

CODE	NOM	STATUT	TAILLE MIN.	TAILLE MAX.	UNITE	ABONDANCE	QUALITE	POPULATION	CONSERVATION	ISOLEMENT	GLOBALE
A176	*Larus melanocephalus*	Concentration			Individus	Présente		Non significative			
A177	*Larus minutus*	Concentration	2 000		Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A189	*Gelochelidon nilotica*	Concentration	0	1	Individus	Présente		Non significative			
A190	*Sterna caspia*	Concentration	0	1	Individus	Présente		Non significative			
A191	*Sterna sandvicensis*	Concentration	1 000	5 000	Individus	Présente		2%≥p>0%	Bonne	Non-isolée	Bonne
A193	*Sterna hirundo*	Concentration	500	1 000	Individus	Présente		2%≥p>0%	Bonne	Non-isolée	Bonne
A194	*Sterna paradisaea*	Concentration	100	100	Individus	Présente		Non significative			
A196	*Chlidonias hybridus*	Concentration	0	1	Individus	Présente		Non significative			
A197	*Chlidonias niger*	Concentration			Individus	Présente		Non significative			
		Concentration			Individus	Présente		2%≥p>0%	Bonne	Non-isolée	Bonne
A222	*Asio flammeus*	Hivernage	11	50	Individus	Présente		2%≥p>0%	Bonne	Non-isolée	Bonne
		Reproduction			Individus	Présente		2%≥p>0%	Bonne	Non-isolée	Bonne
A224	*Caprimulgus europaeus*	Concentration	1	10	Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
		Reproduction	1	5	Couples	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
		Concentration			Individus	Présente		2%≥p>0%	Bonne	Non-isolée	Bonne
A229	*Alcedo atthis*	Hivernage			Individus	Présente		2%≥p>0%	Bonne	Non-isolée	Bonne
		Reproduction	10	20	Couples	Présente		2%≥p>0%	Bonne	Non-isolée	Bonne
A246	*Lullula arborea*	Concentration			Individus	Présente		Non significative			
A255	*Anthus campestris*	Concentration	0	1	Individus	Présente		Non significative			
A338	*Lanius collurio*	Reproduction	1	5	Couples	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A272	*Luscinia svecica*	Concentration			Individus	Présente		15%≥p>2%	Excellente	Marginale	Excellente
		Reproduction	250	300	Couples	Présente		15%≥p>2%	Excellente	Marginale	Excellente
A294	*Acrocephalus paludicola*	Concentration	50	150	Individus	Présente		2%≥p>0%	Bonne	Isolée	Bonne
A379	*Emberiza hortulana*	Concentration	0	1	Individus	Présente		Non significative			
A002	*Gavia arctica*	Concentration			Individus	Présente		Non significative			
		Hivernage	5	20	Individus	Présente		Non significative			
A003	*Gavia immer*	Hivernage			Individus	Présente		Non significative			
A007	*Podiceps auritus*	Hivernage	1	10	Individus	Présente		Non significative			

X. Evaluation des incidences

A l'issue de la description des sites, des habitats naturels et des espèces ayant justifiés la désignation des sites Natura 2000 concernés (cf. IX. Présentation des sites Natura 2000 concernés, page 48), nous pouvons distinguer les habitats et espèces ayant justifiés le classement du site et ayant une interaction avec le projet, de celles pour lesquelles aucune interaction n'est attendue.

X.1 Identification des habitats et des espèces pris en compte dans l'évaluation des incidences

X.1.1 Habitats concernés par une incidence potentielle

Seul l'habitat d'intérêt communautaire 91F0 – « Forêts mixtes de *Quercus robur*, *Ulmus laevis*, *Ulmus minor*, *Fraxinus excelsior* ou *Fraxinus angustifolia* riveraines des grands fleuves », ayant justifié la désignation du SIC « Iles et berges de la Seine en Seine-Maritime » (FR2302006), situé à 110 mètres du projet, est concerné par une incidence potentielle.

Habitats pris en compte dans l'évaluation des incidences Natura 2000

Espèce d'intérêt communautaire	*Site Natura 2000 concernés*	*Distance minimale entre le site et le périmètre de la ZAC*
91F0 - Forêts mixtes de *Quercus robur*, *Ulmus laevis*, *Ulmus minor*, *Fraxinus excelsior* ou *Fraxinus angustifolia* riveraines des grands fleuves	SIC « Iles et berges de la Seine en Seine-Maritime » (FR2302006)	110 mètres à l'est

En effet, concernant les habitats d'intérêt communautaire l'aire d'influence du projet est liée à la présence de la Seine. Ainsi, :

- Les habitats d'intérêt communautaire, liés aux zones humides, issus des sites Natura 2000 situés en amont de la zone de projet, seront préservés de toute atteinte lors des travaux (risque de pollution notamment) ;
- La mise en œuvre de la « Mesure A07 – Garantir l'absence de pollution » permet également de préserver tout site situé en aval de la zone de projet.

X.1.1 Espèces concernées par une incidence potentielle

Parmi l'ensemble des espèces ayant justifié la désignation des sites Natura 2000 concernés par le projet, seules les deux espèces mentionnées dans le tableau ci-dessous ont été observées au sein du périmètre de la ZAC Créaparc du halage, et sont donc concernées par une incidence potentielle.

Espèces prises en compte dans l'évaluation des incidences Natura 2000		
Espèce d'intérêt communautaire	***Site Natura 2000 concernés***	***Distance minimale entre le site et le périmètre de la ZAC***
Ecaille chinée (*Callimorpha quadripunctaria*)	ZSC « Boucles de la Seine Amont, coteaux de Saint-Adrien » (FR2300124)	450 mètres à l'est
	ZSC « Les boucles de la Seine amont, les coteaux d'Orival » (FR2300125)	7 km au sud-ouest
	SIC « Boucles de la Seine aval » (FR2300123)	7,5 km à l'ouest
Pipit rousseline (*Anthus campestris*)	ZPS « Estuaire et marais de la basse Seine » (FR2310044)	8,5 km à l'ouest

Néanmoins, au vu des faibles capacités de déplacement de l'Ecaille chinée, la ZSC « Les boucles de la Seine amont, les coteaux d'Orival » (FR2300125) et le SIC « Boucles de la Seine aval » (FR2300123), tous deux situés à plus de 7 km, ne seront concernés par aucune incidence.

X.2 Analyse des incidences potentielles du projet

X.2.1 Analyse des incidences sur les habitats d'intérêt communautaire

Le tableau ci-dessous présente les habitats à l'origine de la désignation des sites Natura 2000 et susceptibles d'être en interaction avec le projet, et donc potentiellement concernés par des incidences.

Habitat d'intérêt communautaire concerné par le projet		
Habitat d'intérêt communautaire	***Site Natura 2000 concernés***	***Justification***
91F0 - Forêts mixtes de *Quercus robur*, *Ulmus laevis*, *Ulmus minor*, *Fraxinus excelsior* ou *Fraxinus angustifolia* riveraines des grands fleuves	SIC « Iles et berges de la Seine en Seine-Maritime » (FR2302006)	Seule la forêt alluviale a été rattachée, sur le périmètre de la ZAC Créaparc du halage, à un habitat d'intérêt communautaire. Cet habitat peut être considéré comme une continuité de la forêt alluviale du site Natura 2000 situé à proximité immédiate (SIC « Iles et berges de la Seine en Seine-Maritime, à 110 mètres). Un ensemble de mesures prises permet de s'affranchir de toute incidence sur cet habitat : • Les mesures « A01 – Optimisation des projets de requalification économique des secteurs opérationnels vis-à-vis des enjeux écologiques et contraintes réglementaires » et « C01 – Définition des caractéristiques de la zone de compensation mutualisée en faveur des enjeux écologiques locaux » assurent la préservation de la forêt alluviale du périmètre de la ZAC ; • La mesure « A07 – Garantir l'absence de pollution » permet de préserver la forêt alluviale du site Natura 2000 de tout risque de pollution au cours des travaux. **Aucune incidence n'est donc attendue sur cet habitat d'intérêt communautaire. Le projet n'est donc pas susceptible de porter atteinte aux objectifs de conservation du SIC « Iles et berges de la Seine en Seine-Maritime ».**

X.2.1 Analyse des incidences sur les espèces d'intérêt communautaire

Le tableau ci-dessous présente les espèces à l'origine de la désignation des sites Natura 2000 et susceptibles d'être en interaction avec le projet, et donc potentiellement concernés par des incidences.

Espèces d'intérêt communautaire concernées par le projet		
Espèce d'intérêt communautaire	***Site Natura 2000 concernés***	***Justification***
Ecaille chinée (*Callimorpha quadripunctaria*)	ZSC « Boucles de la Seine Amont, coteaux de Saint-Adrien » (FR2300124)	L'Ecaille chinée fréquente un grand nombre de milieux, humides ou xériques, ainsi que des milieux anthropisés. Elle affectionne les milieux à plantes variées, notamment les lisières forestières, les mosaïques d'habitats (mégaphorbiaies, entre autres) des complexes riverains (forêts alluviales). Cette espèce se répartit dans toute la France et ses populations, dans un bon état de conservation, ne sont pas menacées de disparition. Les inventaires réalisés sur le périmètre de la ZAC Créaparc du halage ont permis de relever sa présence au sein de l'aire d'étude. Les mesures « A01 – Optimisation des projets de requalification économique des secteurs opérationnels vis-à-vis des enjeux écologiques et contraintes réglementaires » et « C01 – Définition des caractéristiques de la zone de compensation mutualisée en faveur des enjeux écologiques locaux », par la création d'une zone de compensation mutualisée en faveur des enjeux écologiques locaux, assurent la préservation de la forêt alluviale et la mise en place d'habitats variés favorables à la biodiversité et notamment au maintien de l'espèce sur la zone. *Notons que seule la sous-espèce Euplagia quadripunctaria rhodosensis (Daniel, 1953), endémique de l'île de Rhodes en Grèce, était visée pour figurer à l'Annexe II de la Directive « Habitats ». Sa mention dans la directive résulte en réalité d'une erreur de transcription, omettant le nom infraspécifique.* **Aucune incidence n'est donc attendue sur l'Ecaille chinée et le projet n'est pas susceptible de porter atteinte aux objectifs de conservation de la ZSC « Boucles de la Seine Amont, coteaux de Saint-Adrien ».**
Pipit rousseline (*Anthus campestris*)	ZPS « Estuaire et marais de la basse Seine » (FR2310044)	Le Pipit rousseline a justifié la désignation de la ZPS par la présence d'un individu en période migratoire. Au sein du périmètre de la ZAC Créaparc du halage, ce sont 2 individus qui ont été observés en halte migratoire. Les mesures « A01 – Optimisation des projets de requalification économique des secteurs opérationnels vis-à-vis des enjeux écologiques et contraintes réglementaires » et « C01 – Définition des caractéristiques de la zone de compensation mutualisée en faveur des enjeux écologiques locaux » permettent la création d'une zone de compensation mutualisée en faveur des enjeux écologiques locaux. Ainsi, les exigences écologiques de l'espèce (sol caillouteux et absence de végétation) seront maintenues sur cette zone. **Aucune incidence n'est donc attendue sur le Pipit rousseline et le projet n'est pas susceptible de porter atteinte aux objectifs de conservation de la ZPS « Estuaire et marais de la basse Seine ».**

5ème partie

Conclusion générale

Conclusion

Dans le cadre du projet de requalification économique des secteurs opérationnels du territoire Seine-Sud, sur les communes de Saint-Etienne-du-Rouvray et de Oissel, en région Haute-Normandie, la CREA a confié au cabinet d'études BIOTOPE la réalisation d'une expertise faune-flore préalable.

Cette étude est un document support, voué à être affiné dans le cadre du développement des projets de requalification de chaque secteur opérationnel, sur les aspects mesures notamment, une fois les projets définis.

C'est ainsi que le projet d'aménagement de la ZAC Créaparc du halage a été développé et précisément défini, notamment suite aux propositions de mesures d'intégration écologique. Une démarche itérative a donc été mise en place pour la création du projet.

En effet, pour chaque projet de requalification des secteurs opérationnels du territoire Seine-Sud, les démarches comprennent :

1. Une prise en compte des enjeux et orientations développés précédemment dans l'expertise faune-flore ;
2. Une analyse des impacts résiduels ;
3. La proposition de mesures de compensation des éventuels impacts résiduels et mesures d'accompagnement.

Le présent rapport concerne ainsi l'évaluation des impacts du projet d'aménagement de la ZAC Créaparc du halage.

Un rappel des enjeux écologiques de la ZAC a été évoqué, ainsi que les mesures d'atténuation prises en compte dans le cadre du projet d'aménagement.

Les impacts résiduels ont ensuite été évalués, révélant la nécessité de mise en œuvre de mesures complémentaires pour les groupes biologiques suivants :

- Les insectes, notamment pour l'Œdipode turquoise ;
- Les reptiles, à savoir le Lézard des murailles ;
- L'avifaune nicheuse, et tout particulièrement pour l'Œdicnème criard.

Un ensemble de mesures, liées les unes aux autres, a donc été pris pour favoriser la présence de ces espèces sur le projet d'aménagement. Il s'agit ainsi principalement **d'aménager une zone dédiée à la gestion mutualisée des eaux pluviales, des expansions de crue et des enjeux écologiques**.
Seront donc créées :

- Une **zone de compensation à la nidification de l'Œdicnème criard** ;
- Une **zone aménagée, favorable à la présence de l'Œdipode turquoise et terrain de chasse pour l'Œdicnème criard et le Lézard des murailles** ;
- Des **aménagements favorables au Lézard des murailles**.

Une évaluation des incidences Natura 2000 a également été menée, permettant de révéler qu'**aucune incidence n'est attendue** sur les 6 sites du réseau européen situés dans un rayon de 10 km autour du projet.

ANNEXE 2
-
Avis émis par l'Autorité Environnementale en date du 30 septembre 2014

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PREFET DE LA REGION HAUTE-NORMANDIE

Autorité environnementale
Préfet de région

Zone d'aménagement concerté « CREAPARC DU HALAGE » à Saint Etienne du Rouvray

Avis de l'autorité administrative de l'État compétente en matière d'environnement sur le dossier présentant le projet et comprenant l'étude d'impact

au titre des articles L.122-1 et suivants du code de l'environnement

N° : 2014-438

RESUME DE L'AVIS

Le projet de ZAC CREAPARC du halage, destiné à accueillir des activités industrielles et artisanales, est situé en bordure de Seine dans le vaste secteur de reconversion industrielle de l'agglomération rouennaise dit « Seine-sud ».

Ce projet de ZAC présenté par la Communauté d'agglomération Rouen Elbeuf Austreberthe (CREA) est pertinent puisqu'il permettra la résorption d'une ancienne friche industrielle et ne consommera aucun espace naturel ou agricole en extension urbaine.

L'étude d'impact a mis en évidence la présence de nombreux enjeux environnementaux sur le site.

Le projet de ZAC s'efforce de répondre aux principaux enjeux environnementaux. Il sera nécessaire que les modalités techniques de prise en compte des risques liés aux inondations et de gestion des eaux pluviales soient précisées au stade du dossier de réalisation de la ZAC. La desserte du site en bus pourra être accentuée en fonction de la réalisation et de l'occupation de la ZAC.
En terme de prise en compte de la biodiversité, les mesures compensatoires sont adaptées aux différentes espèces présentes sur le site. Les mesures en faveur de l'Oedicnème criard, espèce protégée considérée comme vulnérable en Europe, pourront être complétées.

AVIS DETAILLE

1 - Analyse du contexte

1.1- Présentation du projet

Le projet, présenté par la Communauté d'agglomération Rouen Elbeuf Austreberthe (CREA), a pour objet la création d'une ZAC de 15,9 ha destinée à accueillir des activités mixtes industrielles et/ou artisanales sur la portion sud de la friche ISOVER.
Le terrain d'assiette de la future ZAC est compris dans le vaste secteur de reconversion industrielle « Seine-sud » de Oissel, Saint Etienne du Rouvray et Sotteville les Rouen, qui a connu de nombreuses fermetures d'entreprises sur les dernières années.
Il est situé en bordure de Seine dans la continuité d'une zone économique actuellement en activité, et est partiellement en zone inondable.
Les emprises foncières sont un ancien site industriel à l'état de friche depuis 2004, actuellement vierge de toute construction.

1.2- Contexte juridique

Ce projet fait l'objet d'une étude d'impact systématique au titre de la rubrique n°33 du tableau annexé à l'article R.122-2 du code de l'environnement.
Conformément à l'article R.122-7 du code de l'environnement ce projet doit faire l'objet d'un avis de l'autorité compétente en matière d'environnement dite "autorité environnementale"

Cet avis a été établi par la Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement de Haute-Normandie (pôle évaluation environnementale du service énergie, climat, logement et aménagement durable) après consultation du préfet de département et des services compétents de l'État : la Direction départementale des territoires et de la mer, l'Agence régionale de santé et les différents services de la DREAL (le service déplacements transports multimodaux infrastructures, le service ressources et le service risques).

De plus l'ensemble de l'opération fera l'objet d'un dossier au titre de la loi sur l'eau en application des articles L.214-1 à L.214-6 du code de l'environnement.

2- Enjeux environnementaux (du point de vue de l'autorité environnementale)

Les principaux enjeux environnementaux du point de vue de l'autorité environnementale sont les suivants :
- le maintien de la biodiversité présente sur le site ;
- la prise en compte des risques d'inondations par crues de la Seine et par remontée de nappe ;
- la gestion des eaux pluviales ;
- la réduction des émissions de gaz à effet de serre dues aux transports terrestres ;
- l'insertion paysagère du projet.

3 - Analyse du caractère complet de l'étude d'impact, de sa qualité et du caractère approprié des informations qu'elle contient

3-1- Analyse du caractère complet de l'étude d'impact , qualité du résumé non technique
Les éléments figurant à l'article R.122-5 du code de l'environnement définissant le contenu de l'étude d'impact sont présents et ont été traités.
Le résumé non technique de l'étude d'impact est clair et compréhensible.

3-2- Analyse de la qualité et de la pertinence des informations fournies par l'étude d'impact

a- Etat initial de l'environnement
Le site du projet de ZAC ne fait l'objet d'aucune protection d'espace liée à la biodiversité, au paysage et à la préservation de la ressource en eau potable.
Le terrain est partiellement inondable et en zone bleue du plan de prévention des risques inondations (PPRI) de la Vallée de Seine Boucle de Rouen : zone constructible pour de nouveaux bâtiments sous condition d'une hauteur de plancher supérieure à 30 cm de la crue de la Seine.
Les sondages de sols réalisés en 2004 ont mis en évidence un niveau de pollution des sols compatible avec la future zone d'activités.

La future ZAC bénéficie de la proximité de la route classée à grande circulation RD18E, de la gare voyageurs de Saint Etienne du Rouvray sur la ligne Rouen/Elbeuf à 10-15 mn à pied, et d'une desserte de bus. En outre le site est bordé par le chemin de halage de la Seine accessible aux cycles.
L'étude d'impact précise que les stations de bus sont situées à 400 mètres et 850 mètres du projet de ZAC. Néanmoins il n'est pas indiqué que la station la plus proche correspond à une ligne avec de faibles fréquences, la ligne 33. De plus, la ligne n°10, qui est devenue la ligne structurante F3 au 1er septembre 2014, est désormais éloignée de 400 mètres supplémentaires par rapport à la situation décrite dans le dossier. De ce fait la desserte en bus du site est peu concurrentielle par rapport à sa desserte routière.
Les représentations du projet de contournement est / liaison A13-A28 dans les différentes parties de l'étude d'impact devront être unifiées.

Les inventaires faune flore datent de 2010 et 2011. Il a été constaté une confusion, dans l'étude d'impact, sur des données relatives à la faune et la flore dans l'aire d'étude de l'inventaire, qui a porté sur les 800 ha de Seine-sud, et dans le secteur d'étude de la ZAC qui concerne moins de 50 ha.

L'inventaire écologique a mis en évidence des enjeux liés à la biodiversité « *pouvant globalement être considérés comme étant modérés à importants* ».
L'enjeu le plus important est lié à la présence d'une espèce protégée au niveau national, l'Oedicnème criard, oiseau nicheur rare en Haute-Normandie et inscrit sur la liste rouge régionale. Cette espèce, considérée comme étant vulnérable en Europe, est également inscrite dans la Convention de Bonn sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage, et dans l'annexe I de la directive européenne dite « oiseaux » du 02 avril 1979.
Néanmoins l'enjeu lié à la présence de l'Oedicnème criard a involontairement été amplifié dans l'étude d'impact en raison de la confusion opérée entre l'aire d'étude (« Seine sud ») de l'inventaire faune flore et le secteur d'étude de la ZAC : deux couples d'Oedicnèmes ont réellement été observés sur l'emprise de la future ZAC, et non pas quatre à cinq.

Les enjeux dits modérés sont liés à la présence d'habitats naturels remarquables en bordure de Seine (forêt alluviale) ou favorables à l'ichtyofaune (poissons), et à la présence d'un certain nombre d'espèces de faune : Oedipode turquoise (insecte assez rare), Lézard des murailles (espèce protégée), Pipit rousseline et Traquet motteux (oiseaux nicheurs), ainsi que des chiroptères (espèces protégées).

L'emprise nord de la friche ISOVER qui est contiguë à la ZAC correspond à l'ancienne décharge interne de l'entreprise, et fait l'objet d'un confinement paysager en raison de la pollution des sols. Cette emprise est pressentie pour une éventuelle extension à long terme de la ZAC.

b- Raisons du choix du scenario retenu
Le projet de ZAC CREAPARC du halage s'inscrit dans le cadre de la réflexion stratégique menée à l'échelle élargie du périmètre de « Seine-sud » en vue de permettre la requalification économique de cet espace actuellement en déshérence. Un plan directeur d'aménagement et de développement durable (PDADD) définissant les principales vocations économiques pouvant être accueillies sur l'ensemble de ce périmètre a été établi en 2009 par la CREA.
La localisation du projet de ZAC, et plus généralement de « Seine-sud », est idéale en raison de sa localisation au sein du bassin d'emploi de l'agglomération rouennaise. Le projet répond bien à l'objectif de développement durable de reconstruction de la ville sur la ville, dans un contexte d'économie de consommation d'espace. En outre, la future ZAC pourrait bénéficier, à long terme, d'une possibilité de desserte quadrimodale : route, chemin de fer, desserte fluviale et desserte fluvio-maritime.

Les orientations d'aménagement de la future ZAC prennent en compte les enjeux environnementaux présents sur le site. La future ZAC intégrera les modes doux de déplacements dans son schéma viaire de desserte routière, et prévoira une bande technique et écologique de 1,9 ha en bordure de Seine afin de répondre aux objectifs d'intégration paysagère, de prise en compte des risques liés aux inondations, de gestion des eaux pluviales et de préservation de la biodiversité.

c- Présentation des impacts sur l'environnement et des mesures envisagées pour supprimer, réduire et compenser les conséquences du projet sur l'environnement

Effets temporaires
Les impacts temporaires du futur chantier sur la qualité de l'air, les eaux superficielles, le sol et le sous-sol, les risques d'inondations, la biodiversité, les déplacements etc ont été bien appréhendés.
Des mesures de prévention adaptées sont prévues afin de limiter les risques sur l'environnement. Les zones sensibles pour la biodiversité seront balisées en cours de chantier. De plus, les travaux devraient être réalisés en dehors des périodes de l'année les plus sensibles pour les espèces vulnérables.

Effets permanents du projet

- *Le maintien de la biodiversité présente sur le site*

Les principaux impacts du projet de ZAC sur la biodiversité seront une destruction des habitats naturels ainsi qu'un risque de disparition des espèces présentes sur le site. Il y aura également des risques de pollution lumineuse pour les chiroptères voire pour l'avifaune et l'entomofaune.

Le projet de ZAC prévoit la constitution d'une bande technique et écologique de 1,9 ha en bordure de Seine afin de compenser la destruction des espèces et de leurs milieux.
Cette bande technique et écologique comprendra une zone d'environ 1,2 ha dédiée à la gestion des eaux pluviales avec la réalisation d'un bassin de rétention des eaux pluviales, et un secteur de compensation écologique pour la biodiversité :
- création d'un espace végétalisé d'environ 2 400 m2 pour l'Oedipode turquoise. Cet espace sera protégé des activités exercées au sein de la ZAC par une clôture bordée d'une haie composée d'espèces locales ;
- création d'une banquette rocailleuse de près de 5 000 m2 susceptible d'accueillir l'Oedicnème criard. Cette banquette, constituée des roches basaltiques qui jonchent le site, sera placée hors d'eau. Elle sera également agrémentée de gabions de pierre favorables au Lézard des murailles.

En outre des habitats humides et des points d'eau permanents favorables aux amphibiens seront reconstitués sur la zone de 1,2 ha dédiée à la gestion des eaux pluviales.
De plus les berges favorables à l'ichtyofaune et présentant des reliques de forêt alluviale seront préservées.

La bande technique et écologique fera l'objet d'une gestion écologique, et sera autant que possible préservée de toute pollution lumineuse en provenance de la zone d'activités.
Elle sera réalisée en première phase du chantier, et pourra ainsi constituer une zone de refuge pour la faune dérangée en cours de chantier.

Le pétitionnaire prévoit d'effectuer un contrôle de la reprise de la végétation sur la bande technique et écologique après la première année de mise en service du projet.
Un suivi écologique de la ZAC sera effectué grâce à des inventaires naturalistes concernant tout particulièrement la nidification de l'Oedicnème criard, les populations d'Oedipode turquoise et de Lézard des murailles, voire une éventuelle colonisation des ouvrages de rétention des eaux pluviales par des amphibiens.

Enfin, des demandes de dérogation au titre des espèces protégées devront être déposées par le pétitionnaire pour l'Oedicnème criard et le Lézard des murailles.

- *La prise en compte des risques d'inondations*

En raison des remblais liés aux différents aménagements et constructions prévus dans la ZAC située en partie en zone inondable, le projet engendrera une modification des zones d'expansion des crues et une redistribution des secteurs sensibles aux aléas d'inondations.
Pour éviter ou réduire les impacts relatifs aux risques d'inondations, le pétitionnaire prévoit la création d'un bassin de rétention des eaux pluviales qui visera également à compenser en volume les remblais réalisés sur le site.

Cet enjeu important devra être analysé de façon détaillée au stade du dossier de réalisation de la ZAC et de son instruction au titre de la loi sur l'eau.

- *La gestion des eaux pluviales*

L'imperméabilisation des sols résultant des constructions et aménagements portera sur 80 % de la surface totale de la ZAC (12,9 ha sur 15,9 ha). Le projet de ZAC aura une incidence négative sur le ruissellement des eaux. Au titre des mesures de réduction des impacts, un dispositif de noues engazonnées le long des voiries est prévu. Les eaux ainsi récoltées seront dirigées vers un bassin de rétention qui aura une capacité de stockage d'environ 4 900 m3 pour un débit régulé à 10 L/s et par hectare aménagé.

- *La réduction des émissions de gaz à effet de serre dues aux transports terrestres*

En terme d'impacts sur la circulation routière le projet de ZAC générera une hausse potentielle d'environ 2,3 % du nombre de véhicules sur la RD18E, soit une estimation de + 522 véhicules légers et + 225 poids lourds par jour. L'étude d'impact indique que « *la RD18E étant actuellement proche de sa capacité maximale aux heures de pointe, le projet pourra participer à une augmentation de la recrudescence des phénomènes de congestion qui apparaissent plus particulièrement aux principaux carrefours* ».
Il aurait été opportun de mesurer l'impact avec davantage de précision afin, d'une part, d'en mesurer les externalités et, d'autre part, d'en évaluer l'adéquation avec les aménagements routiers existants ou projetés.

Le projet d'aménagement interne de la ZAC prévoira des liaisons douces pour les piétions et les cycles qui seront reliées aux itinéraires cyclables projetés sur le chemin de halage et en direction du centre de Saint Etienne du Rouvray.

- *L' insertion paysagère du projet*

Les impacts paysagers du projet de ZAC sur la vallée de la Seine seront modérés grâce à la préservation des éléments paysagers liés à la Seine : chemin de halage, berges de la Seine et habitats de forêt alluviale.
En outre la bande technique et écologique jouera un rôle de transition paysagère entre les activités industrielles et artisanales et le fleuve.
Le projet de ZAC prévoira également des aménagements végétalisés le long de sa voirie interne (noues et alignements d'arbres).

4- Analyse de la prise en compte de l'environnement par le projet

Ce projet de zone d'activités répond bien à l'objectif de développement durable de reconstruction de la ville sur la ville, dans un contexte de lutte contre l'expansion urbaine et de préservation des espaces agricoles et naturels périphériques.

Les modalités techniques de prise en compte des risques liés aux inondations et de gestion des eaux pluviales devront être précisées au stade du dossier de réalisation de la ZAC pour l'instruction du dossier au titre de la loi sur l'eau.

La desserte du site par les bus ne paraît pas suffisamment attractive à ce stade pour les déplacements domicile-travail des employés des entreprises qui s'installeront sur la ZAC. L'autorité environnementale recommande de prévoir un renforcement de la desserte en transports en commun en fonction de la réalisation et de l'occupation de la ZAC afin de respecter les objectifs du plan de déplacements urbains sur l'articulation entre urbanisme et desserte en transports collectifs.

Sur le plan de la biodiversité, les mesures compensatoires prévues pour l'Oedipode turquoise et le Lézard des murailles sont pertinentes. La création d'un bassin végétalisé sera favorable aux amphibiens.

Les mesures compensatoires proposées sur le site en faveur de l'Oedicnème criard risquent d'être inopérantes en raison notamment de l'insuffisance de la surface de l'espace rocailleux prévu. Cependant elles méritent d'être conservées à titre expérimental en raison des exigences aléatoires de l'espèce. L'autorité environnementale recommande que des mesures compensatoires supplémentaires soient étudiées par le pétitionnaire. Le site Natura 2000 n° FR2312003 « terrasses alluviales de la Seine » constitue un des pôles majeurs de nidification de l'Oedicnème criard au nord de la Loire, et a notamment été créé pour favoriser la préservation de cette espèce dans la vallée de la Seine. Un axe global de prise en compte de l'enjeu lié à l'Oedicnème criard à l'échelle des 500 ha de zones d'activités à reconquérir sur « Seine sud » pourrait par exemple être défini. Le pétitionnaire pourrait utilement se rapprocher de la structure animatrice du site Natura 2000 pour élaborer de nouvelles mesures compensatoires en adéquation avec les impacts générés par le projet sur la population normande d'Oedicnèmes criards.

Rouen, le 30 SEP. 2014

Le Préfet

Pierre-Henry MACCIONI

ANNEXE 4
-
Cahier des charges de gestion des eaux pluviales

métropole
ROUENNORMANDIE

ZONE D'AMÉNAGEMENT CONCERTÉ DU HALAGE

CAHIER DES CHARGES DE GESTION DES EAUX PLUVIALES

Document rédigé en date du 23 juin 2016

SIAm
Société d'ingénierie pour l'AMénagement

ingetec
Infrastructure - Environnement

FOLIUS

Sommaire

SOMMAIRE 3

1 OBJET DU CAHIER DES CHARGES 5

2 PRINCIPES D'ASSAINISSEMENT PLUVIAL RETENUS POUR LE CREAPARC DU HALAGE 7

2.1 GESTION QUANTITATIVE DES EAUX PLUVIALES 7

2.1.1 COLLECTE DES RUISSELLEMENTS SUR LE CREAPARC DU HALAGE 7

2.1.2 TAMPONNEMENT AVANT REJET EN SEINE 7

2.2 GESTION QUALITATIVE DES EAUX PLUVIALES 8

2.2.1 TRAITEMENT DES POLLUTIONS D'ORIGINE ROUTIERE 8

2.2.2 TRAITEMENT DES POLLUTIONS GENEREES PAR LES ACTIVITES 8

2.2.3 CONFINEMENT D'UNE POLLUTION ACCIDENTELLE 8

2.3 LOCALISATION DES OUVRAGES D'ASSAINISSEMENT PLUVIAL PUBLICS 8

3 PRESCRIPTIONS ET RECOMMANDATIONS A L'ATTENTION DES AMENAGEURS PRIVES 11

3.1 CONCEPTION DES OUVRAGES DE GESTION DES EAUX PLUVIALES 11

3.2 PRECAUTIONS A APPLIQUER DURANT LE CHANTIER 12

3.3 SURVEILLANCE ET ENTRETIEN EN PHASE DE FONCTIONNEMENT 13

3.4 MOYENS D'INTERVENTION EN CAS DE POLLUTION ACCIDENTELLE 13

3.5 CANALISATION D'EAU PLUVIALE FAISANT L'OBJET D'UNE SERVITUDE 13

1

Objet du cahier des charges

Le présent cahier des charges établi par la Métropole Rouen Normandie s'applique à la Zone d'Aménagement Concerté (ZAC) DU HALAGE.

Dans le cadre de la création d'une ZAC, l'article L.311-6 du Code de l'Urbanisme stipule en effet que :

« Les cessions ou concessions d'usage de terrains à l'intérieur des zones d'aménagement concerté font l'objet d'un cahier des charges qui indique le nombre de mètres carrés de surface de plancher dont la construction est autorisée sur la parcelle cédée. Le cahier des charges peut en outre fixer des prescriptions techniques, urbanistiques et architecturales imposées pour la durée de la réalisation de la zone.

Le cahier des charges est approuvé lors de chaque cession ou concession d'usage par le maire ou le président de l'établissement public de coopération intercommunale, lorsque la création de la zone relève de la compétence du conseil municipal ou de l'organe délibérant de l'établissement public de coopération intercommunale, et par le préfet dans les autres cas. [...] »

Afin de garantir la bonne mise en œuvre des principes liés à la collecte et à la gestion des eaux pluviales retenus et développés dans le dossier d'autorisation au titre de la Loi sur l'Eau, la Métropole Rouen Normandie a souhaité élaborer un cahier des charges spécifique à la gestion des eaux pluviales, à l'attention des acquéreurs des parcelles privées.

Ce cahier des charges rappelle en préambule, les principes d'assainissement pluvial retenus par la Métropole Rouen Normandie au sein de la ZAC DU HALAGE puis décrit dans un second temps, les modalités qui doivent être mises en œuvre par les acquéreurs des parcelles privées en phase de réalisation et de fonctionnement.

2

Principes d'assainissement pluvial retenus pour la ZAC DU HALAGE

Les principes d'assainissement pluvial décrits ci-après pour la ZAC DU HALAGE sont issus d'une réflexion étayée par la réalisation d'une étude hydraulique dont les principes et ouvrages d'assainissement pluvial qui en découlent ont été autorisé au titre de la Loi sur l'Eau.

2.1 Gestion quantitative des eaux pluviales

En préambule, on rappellera que l'analyse de l'état initial du site a permis de mettre en évidence l'absence d'impluvium extérieur. Le périmètre de la ZAC n'intercepte donc pas les ruissellements issus des terrains contigus.

2.1.1 Collecte des ruissellements sur la ZAC DU HALAGE

Dans le cadre de l'aménagement de la ZAC DU HALAGE, la Métropole a décidé de mettre en place un réseau de collecte des eaux pluviales le long des espaces publics nouvellement créés. Compte tenu de la faible pente au droit du site et des contraintes techniques que cela engendre pour garantir un fonctionnement gravitaire de l'ensemble du dispositif de collecte, il s'est toutefois avéré nécessaire de faire passer une canalisation d'eau pluviale, en servitude entre les parcelles n°2 et n°3 (cf. schéma ci-après).

Conformément aux recommandations de la Police de l'Eau et du service Assainissement de la Métropole, tous les ouvrages ont été dimensionnés pour gérer une pluie d'occurrence centennale de forte intensité (30 min). Ce dimensionnement tient compte des surfaces ruisselantes publiques et privatives de la ZAC, sans stockage préalable ni régulation au droit de chaque parcelle. **Les aménageurs privés sont donc uniquement tenus de raccorder leur système de récupération des eaux pluviales sur les boîtes de branchement de la Métropole mises en place en limite de propriété sur le domaine public. Aucun stockage n'est imposé au droit des parcelles.**

2.1.2 Tamponnement avant rejet en Seine

Le long du chemin de halage, la Métropole a aménagé une bande technique et écologique qui permet notamment de développer une zone de stockage et de régulation des eaux pluviales à l'exutoire de la ZAC DU HALAGE avant rejet en Seine.

Compte tenu de la cote du rejet de cet ouvrage tampon et du risque que son exutoire ne soit plus fonctionnel lorsque le niveau de la Seine est supérieur au niveau de rejet (périodes de grandes marées), il a été retenu de dimensionner l'ouvrage de telle manière à ce qu'il puisse être en mesure de stocker les eaux pluviales générées au droit de la ZAC DU HALAGE pendant une durée de près de 4 h (durée d'immersion de l'exutoire) sans effectuer de rejet en Seine. C'est sur la base de cette donnée d'entrée que le volume de stockage retenu pour assurer la protection centennale atteint 6 700 m³. Lorsque le niveau de la Seine est inférieur à celui de l'exutoire, le rejet est alors fonctionnel, et le débit est régulé à environ 160 L/s, soit 10 L/s/ha à l'échelle de l'ensemble de la ZAC. En cas de pluie supérieure à l'occurrence centennale ou de dysfonctionnement, un dispositif de surverse sous le chemin de Halage dirigera le trop-plein du bassin directement en Seine, évitant ainsi les inondations au droit de la ZAC ou du chemin de Halage.

2.2 Gestion qualitative des eaux pluviales

Au regard du risque prévisible de pollution des eaux pluviales directement associé aux activités développées au sein de la ZAC DU HALAGE, la Métropole a souhaité mettre en place un système d'assainissement pluvial capable de gérer les pollutions chroniques liées au trafic routier et aux activités présentes au sein de la ZAC, ainsi que les pollutions liées aux déversements accidentels.

2.2.1 Traitement des pollutions d'origine routière

Ce type de pollution regroupe tous les polluants classiquement déposés sur les chaussées circulées et entrainés par les eaux de ruissellement : résidus de pneumatiques, fuites d'hydrocarbures, dépôts de gaz d'échappements, …

La gestion de cette pollution chronique est dans un premier temps assurée par prétraitement dans les noues engazonnées et les avaloirs qui sont présents en bordure de chaussée et qui permettent de favoriser la décantation des fines entraînées par les eaux.

Une seconde phase de traitement a ensuite lieu dans l'ouvrage de tamponnement aménagé le long du chemin de halage au sein de la bande technique et écologique. Cet ouvrage permet en effet la décantation des eaux pluviales grâce à la régulation du débit de fuite et la filtration grâce à la végétation macrophyte (roseaux, etc.) plantée en fond d'ouvrage.

2.2.2 Traitement des pollutions générées par les activités

Par le biais du présent cahier des charges, **la Métropole impose aux acquéreurs des parcelles privées de mettre en place un prétraitement adapté aux polluants que leurs activités peuvent générer dans les eaux de ruissellement** avant qu'elles ne soient rejetées dans les ouvrages d'assainissement pluvial publics.

Cet aspect lié à la gestion qualitative des eaux pluviales sur le domaine privé est vérifié dans le cadre du contrôle des dossiers de demande de permis de construire des entreprises souhaitant développer leur activité au sein de la ZAC DU HALAGE.

2.2.3 Confinement d'une pollution accidentelle

Ce type de pollution est associé au déversement accidentel de produits potentiellement dangereux sur la chaussée (renversement de véhicule ou de produit industriel).

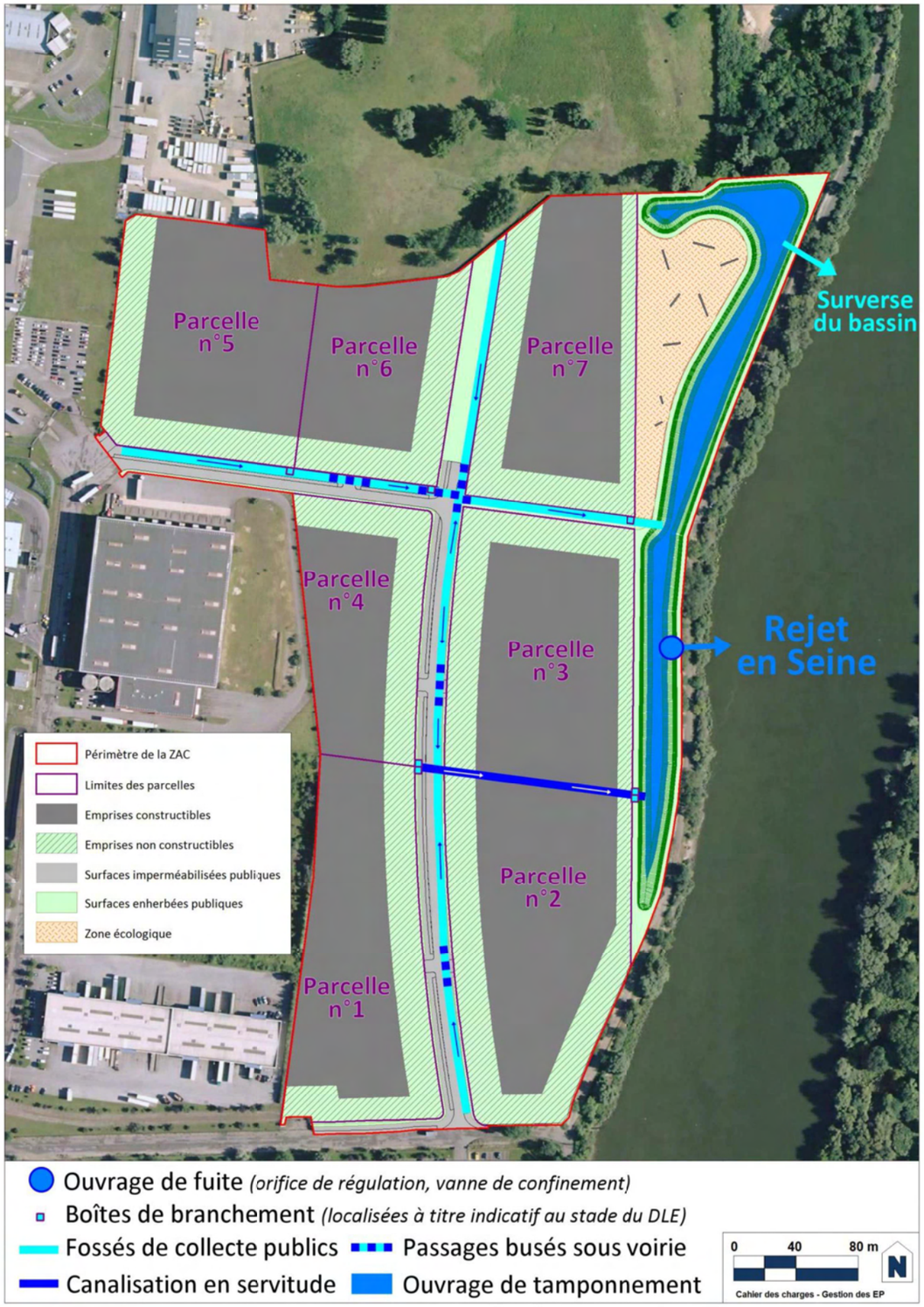
En cas de pollution accidentelle, le polluant est récupéré par le réseau de collecte de la ZAC puis acheminé jusqu'à l'ouvrage de tamponnement. Ce dernier est équipé d'un dispositif de confinement par vanne manuelle permettant de préserver la Seine de ce type de pollution.

La procédure d'urgence mise en place avec les usagers de la ZAC DU HALAGE permettra d'assurer un confinement de la pollution par les services de secours le plus rapidement possible.

2.3 Localisation des ouvrages d'assainissement pluvial publics

A partir des principes énoncés précédemment, la Métropole Rouen Normandie a donc mis en place un système d'assainissement pluvial adapté aux caractéristiques initiales du site, cohérent avec l'aménagement projeté, technique réalisable, fonctionnel au cours des années, et répondant aux recommandations de la Police de l'Eau.

Ce système développé pour la ZAC DU HALAGE est illustré sur le schéma page suivante.


Parcelle n°5
Parcelle n°6
Parcelle n°7
Parcelle n°4
Parcelle n°3
Parcelle n°2
Parcelle n°1
Surverse du bassin
Rejet en Seine
Périmètre de la ZAC
Limites des parcelles
Emprises constructibles
Emprises non constructibles
Surfaces imperméabilisées publiques
Surfaces enherbées publiques
Zone écologique
Ouvrage de fuite *(orifice de régulation, vanne de confinement)*
Boîtes de branchement *(localisées à titre indicatif au stade du DLE)*
Fossés de collecte publics
Passages busés sous voirie
Canalisation en servitude
Ouvrage de tamponnement
0 40 80 m
N
Cahier des charges - Gestion des EP

3

Prescriptions et recommandations à l'attention des aménageurs privés

Le chapitre suivant a pour vocation de préciser les exigences de la Métropole Rouen Normandie en matière de conception et de mise en œuvre des ouvrages d'assainissement pluvial réalisés dans le cadre de l'aménagement des parcelles privées de la ZAC DU HALAGE. Des recommandations sont également adressées aux acquéreurs des parcelles pour ce qui concerne l'entretien et la surveillance de ces ouvrages.

3.1 Conception des ouvrages de gestion des eaux pluviales

En matière d'assainissement pluvial, l'acquéreur doit se conformer aux dispositions décrites dans le dossier d'autorisation Loi sur l'Eau de la ZAC DU HALAGE.

Le principe de gestion des eaux pluviales qui doit dans le cas présent être appliqué par les aménageurs sur chacune des parcelles privées, est le suivant :

- Les ouvrages d'assainissement pluvial publics de la ZAC DU HALAGE ayant été dimensionnés en tenant compte des surfaces ruisselantes publiques et privatives, l'aménageur de chaque parcelle n'est donc pas tenu de mettre en place un dispositif de rétention et de régulation des eaux ruisselées sur ses emprises.
- L'aménageur a pour obligation de collecter l'ensemble des eaux pluviales ruisselées sur sa parcelle et de raccorder son système de collecte sur la boîte de branchement mise en place par la Métropole en limite de propriété sur le domaine public.
- Les dispositifs créés par l'aménageur pour assurer la collecte des eaux pluviales au sein de sa parcelle doivent être dimensionnés sur la base d'un évènement pluvieux d'occurrence centennale de forte intensité (30 min) et à partir des données pluviométriques de la station météo de ROUEN-BOOS.
- En fonction de la nature des activités exercées par le futur occupant de la parcelle, ce dernier est tenu de mettre en place un dispositif de traitement des eaux pluviales adapté avant rejet dans le réseau d'assainissement pluvial public de la ZAC (séparateur à hydrocarbures, cloison siphoïde, décanteur lamellaire, etc.).
- La qualité de l'eau rejetée dans le réseau public doit impérativement être conforme aux prescriptions définies dans le cadre de l'arrêté préfectoral d'autorisation d'exploiter (la DREAL de Normandie peut fixer dans certains cas, des seuils qualitatifs à ne pas dépasser en sortie d'installations, pour les paramètres physico-chimiques les plus sensibles).

Une note devra être fournie à la Métropole en complément de la demande de permis de construire pour pouvoir justifier des principes d'assainissement pluvial retenus et démontrer par le biais de calculs, le bon dimensionnement des ouvrages de gestion des eaux pluviales.

3.2 Précautions à appliquer durant le chantier

L'aménageur devra accorder une attention particulière à la prise en compte des eaux de ruissellement de la parcelle, pendant le déroulement du chantier :

- **Ecoulement des eaux** : L'écoulement naturel des eaux superficielles doit être normalement assuré pendant les travaux, sans entraîner de lessivage de matériaux. Dans la mesure du possible, les terrassements doivent être à éviter durant les fortes périodes pluvieuses ;
- **Tenue du chantier** : Le chantier doit être placé sous la responsabilité d'un chef de chantier qui veille à la bonne réalisation des opérations et au respect des règles de sécurité et de préconisations présentées dans le présent document ;
- **Emploi d'engins** : Les engins doivent être utilisés avec un soin particulier visant à minimiser les tassements de sols en dehors des sites qui pourraient accroître, lors de la période des travaux, l'imperméabilisation de ceux-ci et les ruissellements générés. Les engins de chantier doivent être conformes à la réglementation en vigueur et les carburants doivent être stockés sur des aires étanches ;
- **Nettoyage du chantier et des abords** : Le site doit faire l'objet d'une remise en état et d'un nettoyage en fin de chantier afin d'éviter tout apport de déchets (papiers, plastiques...) ;
- **Respect de la végétation** : L'ensemencement des terrains doit se faire le plus rapidement possible à l'issue des travaux pour une revégétalisation rapide des terrains ;
- **Limitation des apports en MES** : Le pétitionnaire doit veiller par tout moyen à limiter la remise en suspension des sédiments environnants induits par le projet et à limiter ainsi les risques pour les nappes souterraines et les eaux superficielles. Les dépôts de terre et de tout autre matériau ou produit susceptible de contaminer les eaux souterraines sont interdits en dehors des plateformes spécifiques. Les entreprises doivent fournir l'indication du lieu de décharge des déblais évacués ;
- **Limitation des risques de pollution accidentelle** : Le pétitionnaire doit veiller au respect de toutes les précautions techniques d'utilisation de produits et matériaux nécessaires à la réalisation des travaux ;
- **Interdiction des opérations d'entretien et de vidange** : Les opérations d'entretien, de remplissage de carburants et de vidange des matériels de chantier doivent être réalisées sur des plateformes spécifiques ;
- **Limitation des vitesses de transit** : La vitesse des engins de chantier doit être limitée ;
- **Prévention des incidents** : Il conviendra de prévoir un recours rapide et systématique aux services de sécurité civile compétents et la mise en œuvre de mesures d'urgence.

La Métropole en tant que responsable de la surveillance des travaux réalisés au sein de la ZAC DU HALAGE veillera à ce que les aménageurs privés mettent en œuvre toutes ces mesures ce précaution en phase chantier.

3.3 Surveillance et entretien en phase de fonctionnement

En matière de surveillance, des inspections devront être assurées afin de vérifier l'envasement des canalisations, des noues et autres ouvrages de collecte d'eau pluviale. Cette surveillance permettra de mettre en œuvre dans les plus brefs délais les mesures préventives et/ou correctives adéquates.

Une visite occasionnelle, notamment après les pluies importantes, devra par ailleurs être réalisée afin de surveiller les éléments suivants :

- Niveau de remplissage et fonctionnement des noues, des canalisations, etc. ;
- Contrôle sommaire la qualité des eaux (turbidité, irisation, flottants,...).

L'entretien des ouvrages devra être effectué le plus régulièrement possible pour prévenir tout dysfonctionnement hydraulique. D'une manière générale, cet entretien consistera à :

- Réaliser une tonte ou un fauchage des ouvrages de gestion des eaux pluviales enherbés (fossés, noue) de manière régulière pour préserver leur débit capacitaire.
- Réaliser un curage de tous les ouvrages de collecte (canalisations, noues, fossés, etc.) afin de préserver leur débit capacitaire et ainsi éviter la formation de bouchons. La fréquence de cet entretien dépendra essentiellement des vitesses de sédimentation à l'intérieur des ouvrages (liées à la nature des activités exercées sur site).

Un entretien préventif devra également être réalisé notamment pour ce qui concerne les ouvrages annexes et notamment le nettoyage des gouttières des regards, etc.

Les acquéreurs des parcelles seront responsables de la surveillance et de l'entretien de leurs ouvrages d'assainissement pluvial.

3.4 Moyens d'intervention en cas de pollution accidentelle

La pollution accidentelle représente un risque de contamination des eaux si aucune mesure préventive ou curative n'est prise.

L'efficacité du traitement d'une pollution accidentelle par déversement dans le milieu naturel d'un produit indésirable repose avant tout sur la rapidité de la première intervention destinée à limiter sa propagation. Dans un deuxième temps, ce sont les possibilités de récupération du produit, puis de réhabilitation des sols et milieux contaminés qui sont déterminants.

Si une pollution accidentelle est constatée, l'entreprise devra donc prévenir les services de secours dans les plus brefs délais qui interviendront ensuite en suivant une procédure particulière pour confiner le secteur pollué. Ce confinement pourra être réalisé par simple obturation du réseau pluvial à l'exutoire de la parcelle, ce qui permettra d'éviter que le polluant ne se répande dans les ouvrages publics de la ZAC DU HALAGE. Une fois la pollution confinée, une décontamination, un nettoyage et une restauration du secteur devra être réalisée.

3.5 Canalisation d'eau pluviale faisant l'objet d'une servitude

Une des canalisations de collecte des eaux pluviales de la ZAC passe en servitude au sein des emprises privées (entre les parcelles n°2 et n°3 localisées sur le schéma page 9) avant de rejoindre l'ouvrage de tamponnement. Cette servitude devra être inscrite à l'acte de vente de la parcelle concernée par le passage de la canalisation. Elle a été mise en place pour permettre aux services techniques de la Métropole Rouen Normandie d'accéder à l'ouvrage et ainsi assurer l'entretien, la surveillance et éventuellement les réparations en cas de dysfonctionnements observés sur le réseau.

Cahier des charges de gestion des eaux pluviales
ZAC DU HALAGE
METROPOLE Rouen Normandie

ANNEXE 5
-
Plan d'assainissement de la ZAC DU HALAGE et coupes de principe (FOLIUS-INGETEC-SIAM)

Légende

Canalisation d'assainissement

Sens d'écoulement

Canalisation d'assainissement

Refoulement des eaux usées

NB : La position des boites de branchement
donnée à titre indicative par rapport au pa

métr
ROUENNO

Projet Seine Sud - (

2

Plan d'assainis

version ***A***

INGETEC
53 Quai du Havre BP 1
Tél: 02.35.07.94.20 - Fa
E-mail : ingetec.rouen@

FOLIUS E
970 rue du m!nilitat 761
Tel : 02.35.95.33.55 - F
E-mail : folius@folius.fr

SIAM
1 place de Chevry 9199
Tel : 01.60.12.69.00 - F
E-mail : info@siamcons

ichier et référence

Fichier: 8146 PRO - PRES - IND A.dwg

G:\Oper8100\8146\Infra\Conception\Dessins\01 - ISOVER\02 - PRO

Ind	*Date*	*Modification*
A	*30/03/2016*	*Edition initiale*

ANNEXE 6
-
Diagnostic de l'état de pollution des sols, EQRS et gestion des terres excavées (Antea Group – Avril 2016)

ZAC Creaparc du Halage à St-Etienne-du Rouvray (76)

Diagnostics de l'état de pollution des sols, EQRS et gestion des terres excavées

Avril 2016

Rapport A83547/A

ETABLISSEMENT PUBLIC FONCIER NORMANDIE
5 rue Montaigne, 76178 ROUEN
Tél. : 02 32 81 66 13

Présenté par

Région Paris-Centre-Normandie
Pôle Environnement
Innovaparc A – 2 rue Jean Perrin
CS 26
14461 COLOMBELLES Cedex
Tél. : 02 31 46 12 46

Abréviations

AEP	Alimentation en eau potable
AFNOR	Association Française de normalisation
BTEX	Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylènes
CAV	Composés Aromatiques Volatils (dont BTEX)
COHV	Composés Organohalogénés Volatils
ETM	Éléments Traces Métalliques
HAP	Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques
HT	Hydrocarbures Totaux
INRA	Institut National de Recherche Agronomique
ISDi	Installation de Stockage de Déchets inertes
ISDnd	Installation de Stockage de Déchets non dangereux
ISDd	Installation de Stockage de Déchets dangereux
LD / LQ	Limite de Détection / Limite de Quantification
MB	Matière Brute
MEDDTL	Ministère de l'Écologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement
MS	Matière Sèche
PCB	Polychlorobiphényles
RMQS	Réseau de Mesure de la Qualité des Sols
UPDS	Union des Professionnels de la dépollution des sites

Synthèse

Le secteur industriel Oissel-Saint-Etienne-du-Rouvray, dénommé « Seine Sud » a vu depuis quelques années sa situation économique se dégrader avec la fermeture de plusieurs sites industriels.

La première opération de reconversion Seine Sud est le secteur de la ZAC Creaparc du Halage.

Cette ZAC d'une superficie de 15,9 ha comprend une partie de l'ancien site ISOVER SAINT-GOBAIN démantelée en 2007. L'emprise foncière est aujourd'hui vierge de toute construction.

Bien que la nappe ait été impactée par les activités du site (pollution en ammonium), aucuns travaux de dépollution des sols et de la nappe n'ont été engagés. Les captages AEP (Adduction Eau Potable) situés en aval hydraulique ne pouvant être impactés, seule une surveillance des eaux souterraines du site a été prescrite par les services de l'Etat.

Suite à l'analyse critique réalisée par Antea Group en juin 2015 (rapport A80093), l'EPFN, partenaire de la Métropole Rouen Normandie, a missionné Antea Group pour la réalisation de reconnaissances dans les zones de déblais à savoir :

- la bande technique et écologique en bordure de Seine, destinée à recevoir les ouvrages de gestion des eaux pluviales et ceux liés aux mesures compensatoires du projet vis-à-vis de la faune et du risque inondation,
- les voiries principales.

Le projet d'aménagement prévoit 36 700 m^3 de déblais, l'essentiel de ces déblais sera réutilisé au droit des futures parcelles à aménager et une partie au droit de la bande technique.

Le diagnostic a consisté en la réalisation d'un maillage avec un sondage par maille au droit de la bande technique et écologique et au droit des voiries, ainsi que des sondages dans deux zones identifiées comme impactées lors de l'analyse critique (S23 et S11).Au total, 31 fouilles à la pelle ont été réalisées du 29 septembre au 1er octobre 2015. Ce premier diagnostic a été complété par 4 sondages à la Geoprobe le 29 octobre 2015, dans la zone où des dépôts de marinite sont suspectés et par 10 fouilles à la pelle en février 2016 dans les zones impactées en hydrocarbures mises en évidence lors de la première phase d'investigations.

Le diagnostic a mis en évidence :

- la présence de remblais d'une épaisseur pouvant atteindre 2 m contenant des résidus de démolition mais aussi sur certaines mailles situées au droit de la bande technique des déchets issus des activités d'ISOVER (laine de roche, pâte à papier), ces déchets peuvent être présents sur des épaisseurs de 1 m (M18, M19, M20, M21, M22) ;

- La présence d'anomalies en hydrocarbures dans les zones des sondages S11/M6 (S11N, S11E, S11W, S11S, M6, M6NE, M6W, M6SW), M3/M4 (M3, M4, M3-M4, M4W, M3W), M13 et M16 et dans une moindre mesure au droit de la maille M11,

- Des non conformités aux critères ISDi sur 68 % des échantillons analysés. Ces non-conformités, outre les impacts en hydrocarbures sur certains sondages concernent principalement le paramètre fluorures.

- l'absence d'amiante dans les échantillons analysés prélevés dans la zone marinite ;

Une Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires a démontré que les sols en place sont compatibles avec un usage de bureaux à l'exception de la zone autour du sondage S23 situé en bordure de site à l'ouest et des zones impactées en hydrocarbures au droit de la bande technique. Ces zones peuvent-être purgées ou occupées exclusivement par des voiries, parkings ou espaces verts.

Les premières études d'aménagement réalisées prévoient la réutilisation de l'ensemble des déblais (voirie et bande technique) sur site.

Au regard des résultats de l'EQRS et des caractéristiques des futurs déblais de la bande technique et écologique et des voiries (présence de déchets, d'anomalies organiques, de fluorures …), une répartition des déblais par type de réutilisation a été réalisée.

Environ la moitié des déblais pourront être réutilisés sur site à priori en l'état (15 170 m^3), d'autres en raison de la présence de déchets liés aux activités d'ISOVER nécessiteront des opérations de tri préalable.

Environ 4 830 m^3 de terres sont impactées en hydrocarbures, ces terres ne peuvent être réutilisées à l'exception des terres de la maille M11 (1-2) sous bâtiment en raison des niveaux de risques sanitaires. Ces déblais sont également présents au droit de la future bande technique.

En raison de la présence de déchets des anciennes d'ISOVER et de « hots spots en hydrocarbures », il y a un déficit d'environ 9 200 m^3 de remblais pour l'aménagement des parcelles de la ZAC.

Il est recommandé :

- d'évacuer ou de traiter les « hots spots » en hydrocarbures, il représente environ 1 700 m^3 de terres,
- de réaliser des compléments d'analyses amiante dans la zone marinite en phase de préparation de chantier,
- d'assurer un suivi de chantier pour l'optimisation de la gestion des terres.

Sommaire

Pages

SYNTHESE **4**

1. INTRODUCTION **9**

2. PRESENTATION SYNTHETIQUE DU SITE **10**

2.1. LOCALISATION 10
2.2. CONTEXTE GEOLOGIQUE 11
2.3. CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE 12
2.4. CONTEXTE HYDROLOGIQUE 13

3. PRESENTATION DU PROJET **15**

3.1. PRESENTATION DU PROJET DE ZAC 15
3.2. DESCRIPTION DES TERRASSEMENTS DES ESPACES PUBLICS 17

4. RAPPELS DES RESULTATS DES PRECEDENTES ETUDES **19**

4.1. HISTORIQUE DU SITE 19
4.2. QUALITE DES SOLS ET DU SOUS-SOL 20
4.3. QUALITE DES EAUX SOUTERRAINES 20

5. CAMPAGNES DE RECONNAISSANCE DE LA QUALITE DES SOLS **22**

5.1. PRESENTATION 22
5.2. CONTROLE DE L'ETAT DE POLLUTION DES SOLS 26
5.2.1. Sondages *26*
5.2.2. Analyses de sols *27*

6. RESULTATS DE LA CAMPAGNE DE RECONNAISSANCE **29**

6.1. NATURE DES TERRAINS 29
6.2. RESULTATS DES ANALYSES DE SOLS 29
6.2.1. Hydrocarbures volatils C5-C10 ..... *30*
6.2.2. Hydrocarbures totaux C10-C40 ..... *32*
6.2.3. Hydrocarbures Poly Aromatiques (HAP) *35*
6.2.4. Composés aromatiques volatils (CAV) *37*
6.2.5. Composés organo-halogénés volatils (COHV) *37*
6.2.6. Chlorobenzènes *37*
6.2.7. Formaldéhyde *40*
6.2.8. Poly Chloro Biphényles (PCB) *41*
6.2.9. Eléments traces métalliques *43*
6.2.10. Amiante *45*
6.2.11. Tests d'acceptabilité ISDi *45*

7. INTERPRETATION DES RESULTATS ET COMMENTAIRES **48**

8. EVALUATION QUANTITATIVE DES RISQUES SANITAIRES **51**

8.1. PRESENTATION 51
8.2. METHODOLOGIE 51

8.3. SCHEMA CONCEPTUEL 52
8.4. CARACTERISATION DES RISQUES 53

9. RECOMMANDATIONS SUR LA GESTION DES TERRES DU SITE **55**

9.1. IDENTIFICATION DES SOURCES 55
9.1.1. Les sources *55*
9.1.2. Les vecteurs *56*
9.1.3. Les cibles *56*
9.2. RECOMMANDATIONS VIS A VIS DES RISQUES SANITAIRES 56
9.2.1. Terrains en place pour un usage de bureaux *56*
9.2.2. Déblais de la bande technique et écologique *57*
9.3. ESTIMATION DES VOLUMES ET FILIERES D'EVACUATION PAR MAILLE 58
9.1. REUTILISATIONS POSSIBLES 61

10. CONCLUSIONS - RECOMMANDATIONS **72**

10.1. QUALITE DES SOLS 72
10.2. RECOMMANDATIONS CONCERNANT LES PHASES TRAVAUX ET L'EXPLOITATION DU SITE 73
10.2.1. Gestion des sols excavés et des matériaux de terrassement *73*
10.2.2. Découverte d'une contamination *73*
10.3. CONTROLE DE L'APPLICATION DES MESURES DE GESTION PRECONISEES 73
10.4. RESTRICTIONS DE L'ETUDE 74

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Localisation géographique (extrait de géoportail.fr) 10
Figure 2 : Vue aérienne du secteur (extrait de géoportail.fr) 11
Figure 3 : Contexte géologique du secteur (Extrait de infoterre.brgm.fr) 11
Figure 4 : Carte piézométrique (surveillance du site, BG, 2013) 13
Figure 5 : Risques de remontée de nappe (source Carmen) 14
Figure 6 : Risques d'inondations (source Carmen) 14
Figure 7. Projet de ZAC (source : Etude d'Impact sur l'Environnement, Aménagement de la ZAC CREAPARC DU HALAGE – Ingetec – juillet 2014) 16
Figure 8 : Plan de terrassement (source : FOLIUS, INGETEC, SIAM) 18
Figure 9 : Localisation des mailles et sondages 25
Figure 10 : Localisation des principales anomalies 50
Figure 11 : Réutilisation envisageable des déblais par maille – Horizon 0-1 m 66
Figure 12 : Réutilisation envisageable des déblais par maille – Horizon 1-2 m 67
Figure 13 : Réutilisation envisageable des déblais par maille – Horizon 2-3 m 68
Figure 14 : Réutilisation envisageable des déblais par maille – Horizon 3-4 m 69
Figure 13 : Déblais disponibles et besoins en remblais du projet d'aménagement 71

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Programme d'investigations réalisé du 29/09 au 1/10/2015 et le 29/10/2015 dans la zone marinite 23
Tableau 2 : Programme d'investigations réalisé dans les zones impactées en hydrocarbures le 2/02/2016 24
Tableau 3 : Teneurs en hydrocarbures totaux C5-C10 31
Tableau 4 : Teneurs en hydrocarbures totaux C10-C40 dans les échantillons de sols (en mg/kg MS) 33
Tableau 5 : Teneurs en HAP dans les échantillons de sols (en mg/kg MS) 36

Tableau 6 : Teneurs en chlorobenzènes lourds et légers dans les échantillons de sols (en mg/kg MS) 39
Tableau 7 : Teneurs en formaldéhyde dans les échantillons de sols (en mg/kg MB) 40
Tableau 8 : Teneurs en PCB dans les échantillons de sols (en mg/kg MS) 42
Tableau 9 : Valeurs des bruits de fond géochimique national et local 43
Tableau 10 : Teneurs en Eléments Traces Métalliques dans les échantillons de sols (en mg/kg MS) 44
Tableau 11 : Tableau de synthèse des résultats des tests d'acceptabilité en ISDI 46
Tableau 12 : CMA calculées pour les terrains en place pour un usage de bureaux (tableau extrait de l'annexe EQRS) 54
Tableau 13 : CMA calculées pour les remblais pour un usage de bureaux (tableau extrait de l'annexe EQRS) 54
Tableau 14 : CMA calculées pour un usage de bureaux –terrains en place 57
Tableau 15 : CMA calculées pour un usage de bureaux – Réutilisation des déblais de la bande technique 58
Tableau 16 : Répartition des déblais dans les différentes filières 60
Tableau 17 : Volumes de déblais par type de réutilisation envisageable 65

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1. Extraits des précédentes études
Annexe 2. Plan Geomat
Annexe 3. Mode opératoire zone marinite
Annexe 4. Coupes de sondages
Annexe 5. Bordereaux des résultats Wessling
Annexe 6. Tableaux de synthèse des résultats
Annexe 7. EQRS
Annexe 8. Volumes de déblais Ingétec
Annexe 9. Filières et Volumes par maille
Annexe 10. Grille de codification des prestations selon la norme NFX 31-620

1. Introduction

Le secteur industriel Oissel-Saint-Etienne-du-Rouvray, dénommé « Seine Sud » a vu depuis quelques années sa situation économique se dégrader avec la fermeture de plusieurs sites industriels.

A l'initiative du Président de l'Agglomération de Rouen et du préfet de Haute-Normandie, un groupe de travail a été constitué fin 2006 pour réfléchir à la reconversion et au développement de ce secteur. L'Établissement Public Foncier de Normandie (EPFN) fait partie de ce groupe de travail.

La reconversion du secteur Seine Sud doit permettre :

- de créer un cœur logistique multimodal,
- de renforcer l'activité industrielle,
- de répondre à le demande croissante en mixte artisanal, services aux entreprises, tertiaire.

La première opération Seine Sud est le secteur de la ZAC Creaparc du Halage.

Cette ZAC d'une superficie de 15,9 ha comprend une partie de l'ancien site ISOVER SAINT-GOBAIN démantelé en 2007. L'emprise foncière est aujourd'hui vierge de toute construction.

L'EPFN a confié à Antea Group la réalisation d'une analyse critique des différentes études disponibles réalisées sur le périmètre de cette ZAC afin de juger du passif environnemental de la zone et le cas échéant de chiffrer des reconnaissances complémentaires destinées à sécuriser l'aménagement projeté. Cette analyse critique a fait l'objet du rapport A80093 de juin 2015.

Suite à cette analyse critique des investigations ont été réalisées en septembre 2015 au droit des futures zones terrassées et de zones impactées en composés organiques mises en évidence lors des diagnostics précédents. Les résultats des ces investigations ont fait l'objet du rapport A81872 de novembre 2015.

Des investigations complémentaires ont été réalisées fin octobre 2015 dans la zone dite « marinite » et en février 2016 dans des zones impactées en hydrocarbures identifiées lors des investigations de septembre 2015.

L'EPFN souhaite également la réalisation d'une EQRS pour pouvoir gérer au mieux la réutilisation des déblais sur site.

Ce présent rapport rappelle les travaux effectués depuis septembre 2015, les résultats obtenus ainsi que les recommandations associées.

2. Présentation synthétique du site

2.1. Localisation

La zone d'étude est située le long de la Seine (cf. figures 1 et 2), et de la rue Poulmarch dans la zone industrielle de St-Etienne-du-Rouvray, au sud de l'agglomération rouennaise.

Cette zone, actuellement occupée par une friche, est sur l'emprise de l'ancien site industriel ST-GOBAIN ISOVER dont l'activité a cessé en septembre 2004 (Production de laine de roche).

Seul le chemin de Halage sépare le site de la Seine. Localisé à une cote altimétrique d'environ 6 m NGF, l'environnement du site est constitué :

- au nord, par une surface d'environ 12 ha correspondant à l'ancienne décharge de ST-GOBAIN ISOVER, aménagée et faisant l'objet d'une surveillance des eaux souterraines. Cette zone avec les terrains VNF situés à l'est pourrait faire l'objet d'une extension de la ZAC ;
- à l'est, par la Seine ;
- à l'ouest, par des activités industrielles et des voies ferrées ;
- au sud, par d'autres activités industrielles.

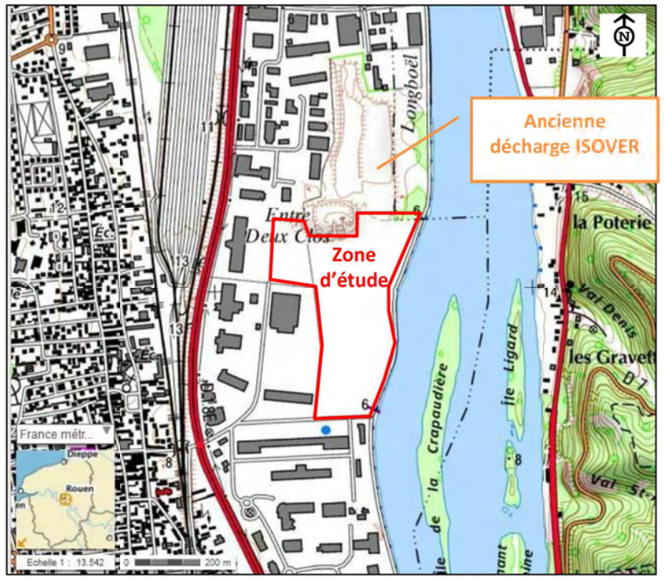


Figure 1 : Localisation géographique (extrait de géoportail.fr)

Antea Group

ETABLISSEMENT PUBLIC FONCIER DE NORMANDIE
ZAC Creaparc du Halage à St-Etienne du Rouvray (76) – Diagnostics de l'état de pollution des sols, EQRS et gestion des terres excavées
Rapport A83547/A

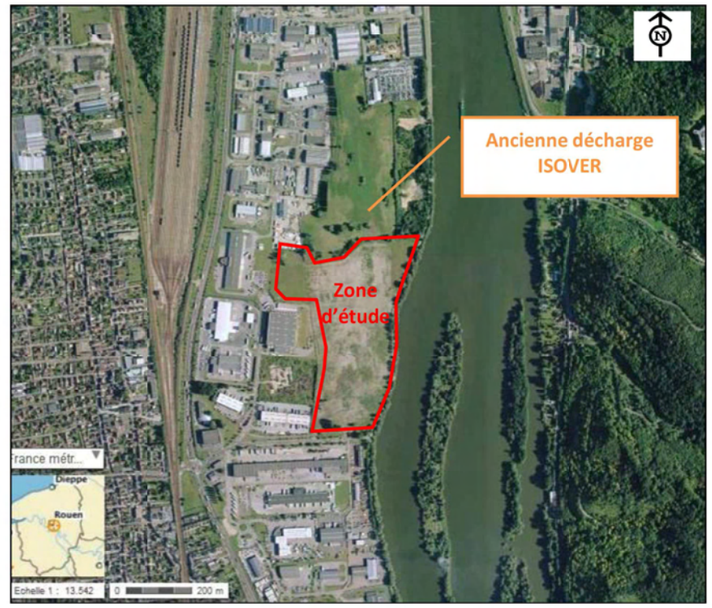


Figure 2 : Vue aérienne du secteur (extrait de géoportail.fr)

2.2. Contexte géologique

Le contexte géologique du secteur d'étude est illustré par la carte géologique de Rouen Est au 1/50 000° (cf. figure 3 ci-dessous).

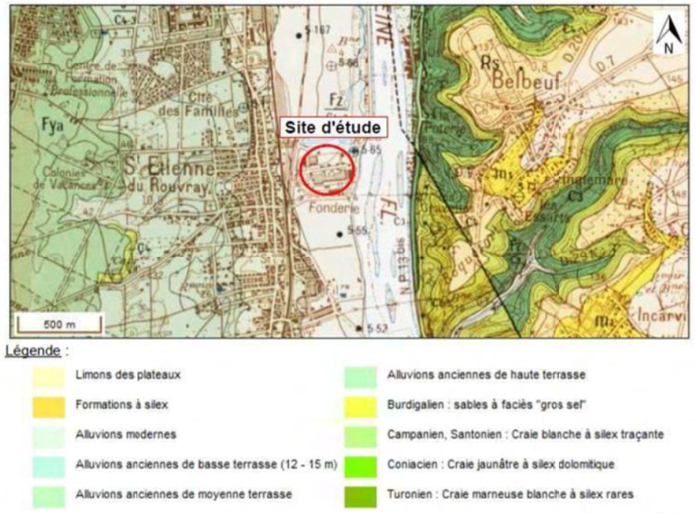


Figure 3 : Contexte géologique du secteur (Extrait de infoterre.brgm.fr)

D'après la carte géologique, la zone d'étude se trouve sur des alluvions de la Seine qui surmontent la craie sous-jacente.

La coupe géologique du forage 01005F0539/S15 (source : Infoterre.brgm.fr) situé au droit du site est la suivante :

Profondeur	Lithologie	Stratigraphie
De 0 à 12.5 m	REMBLAI:	QUATERNAIRE
De 12.5 à 14.2 m	ALLUV: ARGILE, LIMONEUX GRIS	QUATERNAIRE
De 14.2 à 17.3 m	ALLUV: SABLE	QUATERNAIRE
De 17.3 à 18.4 m	ALLUV: SABLE, A-GRAVIERS	QUATERNAIRE
De 18.4 à 23.2 m	ALLUV: MEL/GALET/GRAVIER/SABLE/	QUATERNAIRE
De 23.2 à 26.5 m	CRAIE, ARGILEUX ALTERE A-SILEX	DE CONIACIEN A TURONIEN

D'après les investigations réalisées, les caractéristiques des terrains superficiels sont assez hétérogènes tant sur le plan de leur constitution (terre végétale, remblais pouvant contenir des fibres de laine de verre, des morceaux de brique, de ferraille, de béton…) que de leur épaisseur comprise entre 0,4 et 12 m.

Dans l'étude d'impact sur l'environnement pour l'aménagement de la ZAC, il est également précisé que les terrains ont été recouverts par des silex et du béton concassé étalés sur le site suite à la cessation d'activité d'ISOVER en 2004.

2.3. Contexte hydrogéologique

Le premier aquifère rencontré au droit du site est la nappe alluviale. Elle est alimentée par les précipitations et/ou par les échanges entre la nappe alluviale et la Seine et/ou la nappe de la craie située sous les alluvions.

Au regard de études réalisées par BG en 2004 sur le site ISOVER, il convient de noter qu'au droit du site :

- la nappe alluviale est située entre 1 et 4 m de profondeur variant sous l'effet de la marée. Ce réservoir alluvial, en l'absence de niveaux argileux continus, est en relation hydraulique avec le réservoir crayeux sous-jacent.

- les écoulements souterrains au droit du secteur d'étude sont complexes, ils dépendent de la relation entre la nappe et la Seine (en fonction de la marée et de la période de l'année, soit la Seine alimente la nappe, soit la nappe alimente la Seine) et les pompages industriels présents dans le secteur.

D'après la carte piézométrique réalisée dans le cadre de la surveillance du site, la direction de l'écoulement est commandée par la Seine vers le nord-est. Cette esquisse piézométrique met en évidence la présence d'un dôme hydraulique au sud du site.

Antea Group

ETABLISSEMENT PUBLIC FONCIER DE NORMANDIE
ZAC Creaparc du Halage à St-Etienne du Rouvray (76) – Diagnostics de l'état de pollution des sols, EQRS et gestion des terres excavées
Rapport A83547/A

Ce dôme était plus marqué au moment de la cessation d'activité et était lié à la présence d'une fuite du réseau incendie.

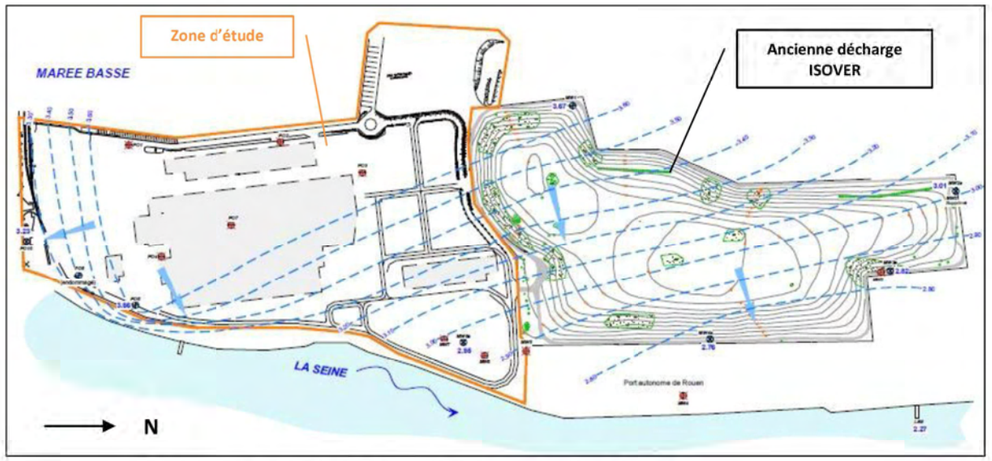


Figure 4 : Carte piézométrique (surveillance du site, BG, 2013)

Un champ captant d'alimentation en eau potable est exploité au sud de St-Etienne-du-Rouvray (usine de la Chapelle) à environ 1km au sud de la zone d'étude.

Une modélisation hydrogéologique a été réalisée en 2007 (EDR, compléments suite à la modélisation numérique de l'écoulement et du transport des contaminants, BG, janvier 2007) dans la cadre de la cessation d'activité du site ISOVER pour vérifier si la pollution en ammonium détectée au droit de l'ancienne usine ne constituait pas un risque potentiel notamment en cas d'augmentation des débits d'exploitation.
Selon les résultats de la modélisation, le site ISOVER ne participe pas à l'alimentation du champ captant.

L'hydrogéologue agrée en charge du dossier avait conclu que l'Evaluation Détaillée des Risques démontrait qu'il n'y avait pas de risques particuliers et qu'aucune opération de dépollution des sols et de la nappe n'était à envisager. Néanmoins, un suivi qualitatif et quantitatif était préconisé, avec la création d'un piézomètre en limite sud du site pour déceler d'éventuelles migrations de polluants vers le champ captant.

2.4. Contexte hydrologique

Le site est bordé à l'est par la Seine sur toute sa longueur.

En lien avec la nappe d'accompagnement de la Seine, les phénomènes d'inondation par remontée de nappe sont susceptibles d'intervenir lorsque la zone non saturée est totalement envahie par l'eau, et généralement sous l'effet conjugué du niveau de la Seine et des précipitations (niveau d'étiage élevé et précipitations de forte intensité).

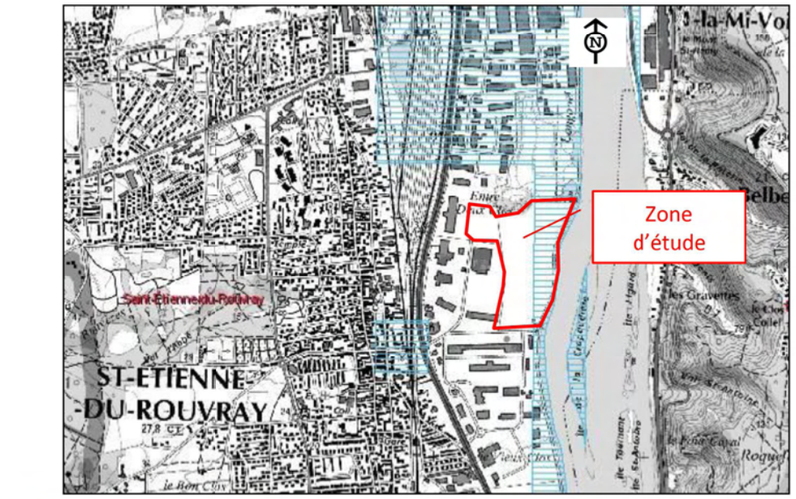


Figure 5 : Risques de remontée de nappe (source Carmen)

Compte tenu de sa proximité avec la Seine et de sa topographie, le secteur d'étude est sensible au risque d'inondation par débordement du fleuve. Une partie du site est dans la zone d'aléa moyen du Plan de Prévention des Risques (cf. Figure 6).

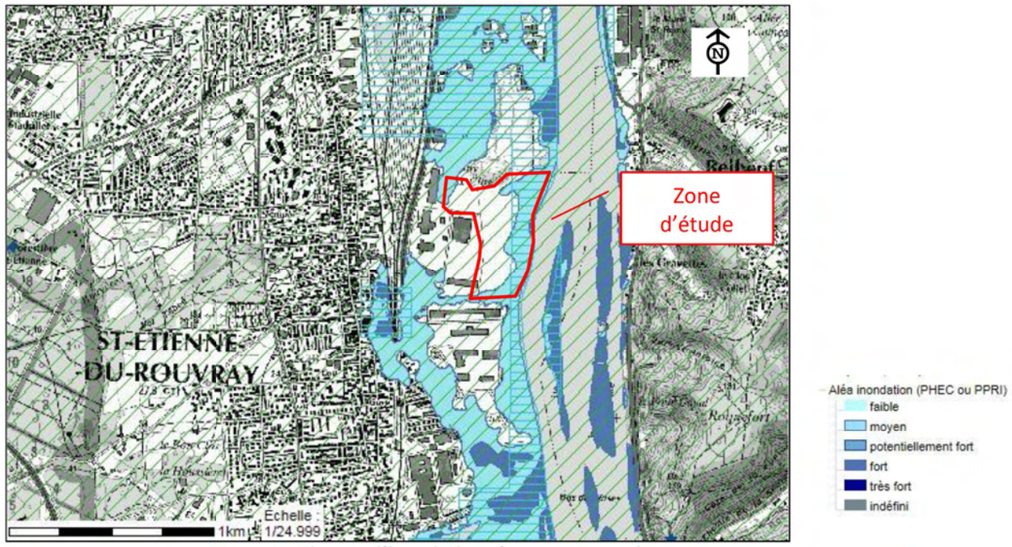


Figure 6 : Risques d'inondations (source Carmen)

3. Présentation du projet

3.1. Présentation du projet de ZAC

Les activités qui seront développées dans la cadre du projet ne sont pas encore précisément identifiées, mais il s'agira d'entreprises artisanales et industrielles, de PME/PMI et de services divers.

A ce stade de conception, le projet retenu d'une emprise de 15,9 ha repose sur la création d'espaces publics permettant de valoriser la zone et d'accueillir les futurs entreprises qui viendront s'y implanter. Il prévoit le développement :

- du réseau viaire qui se compose :

  - d'une voie lourde desservant la ZAC et permettant la création d'une boucle entre les rues Michel Poulmach et du Long-Boël actuellement en voie sans issue. Cette voie est associée à des espaces de stationnement pour les véhicules légers et à des aménagements dédiés aux piétons et aux cyclistes,

  - d'une voie partagée inaccessible pour les véhicules motorisés permettant de créer une continuité cycle et piétonne vers le chemin de halage et la Seine.

- d'une réserve foncière permettant, le cas échéant, de prolonger la voirie vers le nord du site ISOVER,

- d'une bande technique et écologique qui se développe à l'est du site.

Les espaces privés destinés à accueillir les futures entreprises représentent 12,5 ha, dont environ 8 ha constructibles.

La bande technique et écologique prévoit une réserve foncière de 1,9 ha. Cette bande inconstructible joue les rôles suivants :

- Transition paysagère avec les Rives de la Seine,
- Prise en compte des risques d'inondation par débordement de la Seine :

  - Limitation des remblais en zone inondable : la bande chevauche près de 30 % de la zone inondable qui concerne le périmètre de la ZAC ;

  - Compensation des remblais en zone inondable : associée à la création des principaux ouvrages de gestion des eaux pluviales, cette bande jouera également un rôle de compensation des remblais crées au sein des zones inondables qui concernent les emprises constructibles de parcelles cessibles.

- Mise en œuvre des principaux ouvrages de gestion des eaux pluviales : en lien avec les noues développées le long des voiries, la bande technique et écologique comprendra les ouvrages de gestion des eaux pluviales permettant le stockage et la régulation des rejets pour l'ensemble de la ZAC (espaces publics et privés) : 1,25 ha sont dédiés à l'aménagement des ouvrages de rétention.

- Compensations écologiques : cette bande aura un rôle prédominant dans la compensation des effets du projet sur la faune qui occupe actuellement le site et sur le maintien et /ou le développement d'une biodiversité. Les principales cibles sont : l'Œdicnème criard, le lézard des murailles et les amphibiens.

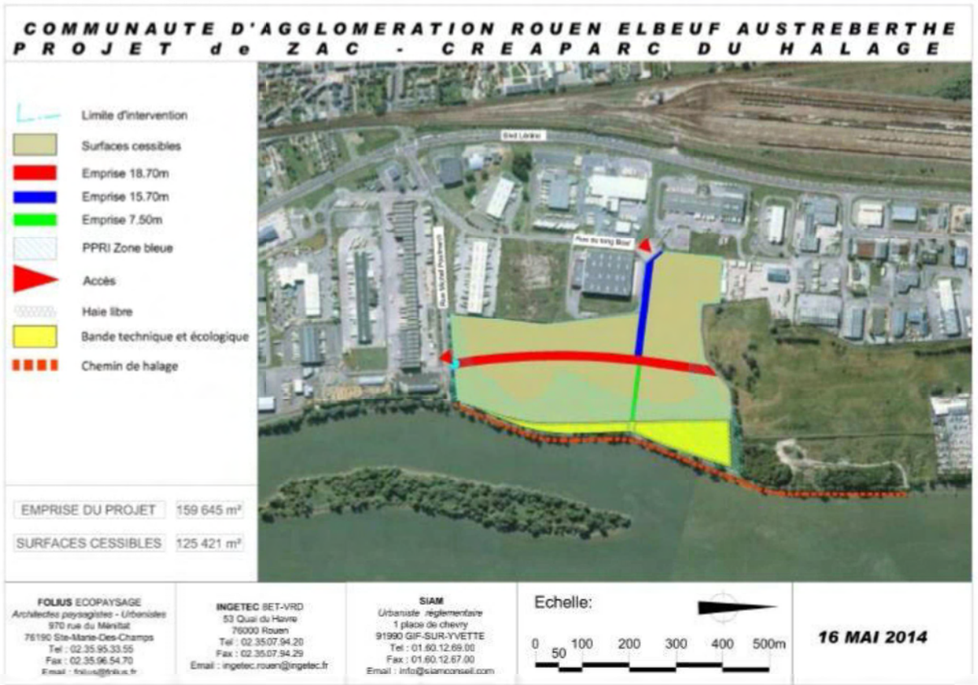


Figure 7. Projet de ZAC (source : Etude d'Impact sur l'Environnement, Aménagement de la ZAC CREAPARC DU HALAGE – Ingetec – juillet 2014)

Antea Group

ETABLISSEMENT PUBLIC FONCIER DE NORMANDIE
ZAC Creaparc du Halage à St-Etienne du Rouvray (76) – Diagnostics de l'état de pollution des sols, EQRS et gestion des terres excavées
Rapport A83547/A

3.2. Description des terrassements des espaces publics

Les travaux prévus pour l'aménagement des espaces publics et des voiries sont les suivants :

- Un décapage sur 10 cm au niveau des zones concernées en rouge et en jaune positionnées sur la figure 8 et correspondent à des espaces publics uniquement, soit 12 000 m^3 de matériaux (remblais et cailloux). Ces matériaux seront entièrement réutilisés sur le site pour la constitution de la zone de compensation écologique.

- Un décapage plus profond au niveau des espaces publics (bande technique et écologique et voiries, en jaune sur la figure 8), évalués à 33 250 m^3.
  Ces matériaux seront réutilisés en totalité sur le site :

  - 3 300 m^3 sous les voiries,

  - 650 m^3 sur la zone de compensation écologique,

  - 29 300 m^3 sont utilisés en remblais au droit des parcelles privées pour les remonter à une cote de 6,70 m (soit au dessus de la côte de référence du PPRI + 30 cm constituant la côte réglementaire des planchers).

La profondeur de déblais est d'environ 1,90 m au droit du bassin de gestion des eaux pluviales de la bande technique et écologique et en moyenne de 0,26 m au droit des voiries. Les déblais au droit du bassin représentent 29 650 m^3.

La hauteur de remblais est en moyenne de 0,29 m au droit des voiries et de 0,28 à 0,58 m au droit des parcelles privées.

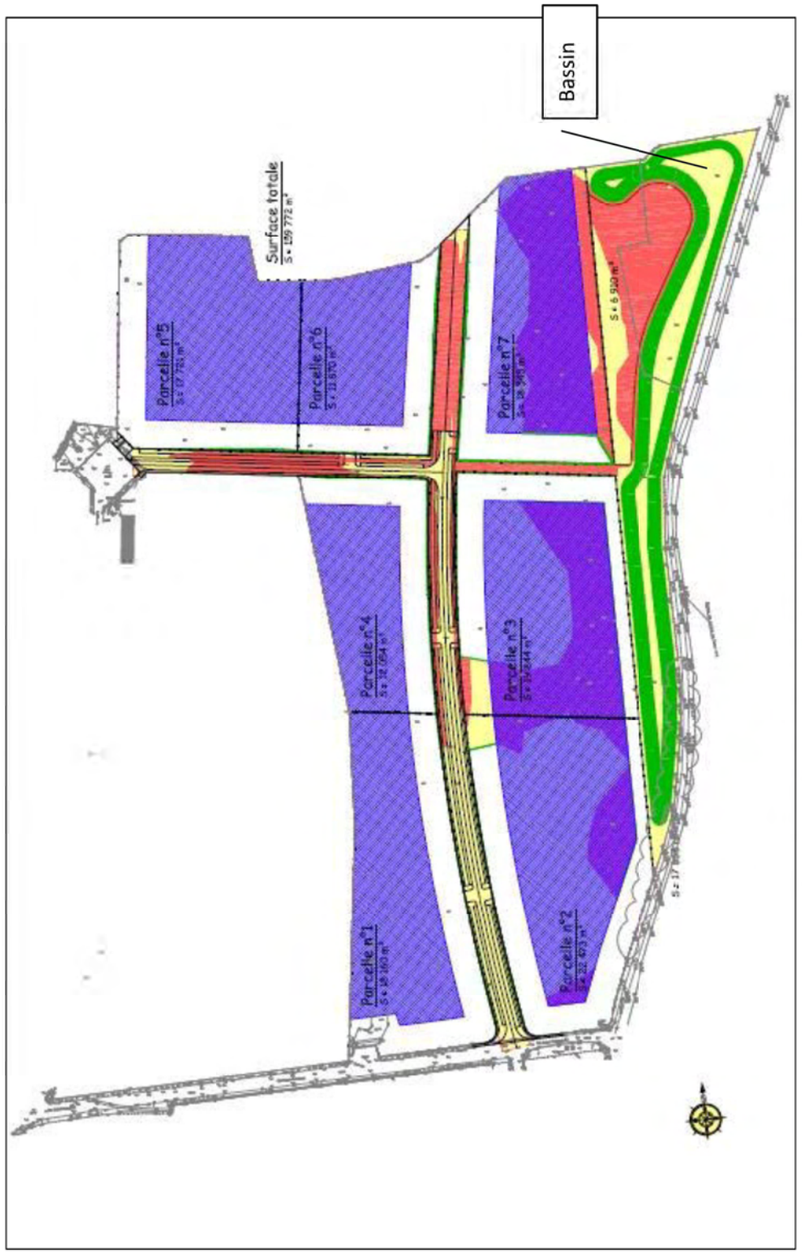


Figure 8 : Plan de terrassement (source : FOLIUS, INGETEC, SIAM)

4. Rappels des résultats des précédentes études

Les informations synthétisées ci-dessous sont extraites du rapport Antea Group A80093 « ZAC Creaparc du Halage à St-Etienne-du Rouvray – Analyse critique des études disponibles » de juin 2015. Pour plus de détails, il convient de consulter ce document.

4.1. Historique du site

En 1916, la zone d'étude était occupée par la Fonderie de Lorraine qui produisait des obus. Après guerre, la production se reconvertit en fabrication de tuyaux en fonte pour l'adduction en eau et en fabrication de pièces pour les chemins de fer.
Au cours de cette période, le laitier et les déchets de fonderie (scories, cendres) sont utilisés pour combler progressivement les étangs situés au nord du site.
La partie ouest de la zone d'étude est utilisée par la fonderie jusqu'en 1980.

En 1947, la partie est des terrains est cédée à Roclaine, spécialisée dans la fabrication de matériaux isolants à base de laine de roche. Le comblement des étangs se poursuit avec les déchets de fonderie et les déchets de Roclaine.
Entre 1962 et 1980, de rebuts de fabrication dont de la marinite (plâtre et amiante) ont été enfouis sur la partie est du site, côté Seine.

En 2004, le site ISOVER cesse son activité.

La localisation des bâtiments et des zones d'enfouissement est indiquée sur le plan extrait du mémoire de cessation d'activités (BG, rapport FF0020.18 de novembre 2004) et sur la figure 9 extraite du rapport d'analyse critique d'Antea Group (Synthèse des investigations réalisées et des aménagements envisagés) disponibles l'annexe 1.

Dans le dossier de cessation d'activité du site, d'autres activités ayant pu avoir un impact sur l'environnement sont évoquées :

- Existence d'une ancienne chaufferie comprenant 3 cuves hors sol de fuel lourd et léger jusqu'en 1970 et remplacées ensuite par 2 cuves hors sol de 1970 à 1978, démantelées lors du passage du site au gaz naturel ;
- Existence dans le magasin d'emballages d'un atelier d'entretien de machines de 1970 à 1985 ;
- Existence d'un garage adjacent au magasin de stockage au nord du site jusqu'en 1973 ;
- Existence d'une cuve gasoil hors sol simple peau.

Plusieurs zones de stockages et activités connexes à la production ont également été recensées :

- Stockage de matières premières organiques : urée, ammoniac et résine formophénolique,
- Station service, comportant une cuve enterrée de 30 m^3 placée dans une rétention en béton ;
- Autres stockages d'hydrocarbures : cuve enterrée d'huile thermique, 2 cuves hors sol de 100 à 120 m^3 de bitume, une zone de stockage d'huiles neuves et jusqu'en 1991, du trichloroéthylène en fûts. Ces stockages sont tous sur rétention béton ;
- Fosses d'eau recyclée chargée en formol, urée, phénols et ammoniac ;
- Zone de stockage des déchets et du tri sélectif. Cette zone jusqu'en 1980 a abrité une zone de déchets de maintenance : stockage de fûts d'huiles et de trichloroéthylène usagés et des chiffons huileux.

Ces différents stockages sont localisés sur la figure 3 du dossier de cessation d'activité disponible en annexe 1.

4.2. Qualité des sols et du sous-sol

Deux diagnostics de l'état de pollution des sols ont été réalisés :

- le premier en juillet 2004 par Bonnard et Gardel (BG) dans le cadre de la cessation d'activité du site (BG, rapport FF0020.18 de novembre 2004)
- l'autre en mai 2014 par HYDROGEOTECHNIQUE pour le réaménagement du site (Projet ZAD du Halage, St-Etienne-du-Rouvray (76) – Campagne de prélèvements et analyses de sols et d'eaux souterraines – Mission G5 – 24/06/2014)

L'analyse de ces diagnostics a mis en évidence :

- la présence d'impacts en composés organiques dans les sols au droit de 3 zones du projet : au droit des sondages S23 (zone de tri sélectif, anomalies en chlorobenzènes, diagnostic BG), S11 (ancienne cuve de fuel, anomalies en HCT, diagnostic BG) et S10 (anomalie en HCT, diagnostic HYDROGEOTECHNIQUE)

- la non-conformité des critères ISDI, en particulier pour le paramètre fluorures, sur près de 62 % des analyses disponibles (diagnostic HYDROGEOTECHNIQUE) ;

La localisation des ces anomalies est disponible sur la figure 10 de l'annexe 1 (ZAC du Halage, synthèse des principales anomalies).

4.3. Qualité des eaux souterraines

Les investigations réalisées sur les eaux souterraines lors de la cessation d'activités du site en juillet et septembre 2004 par le cabinet BG ont mis en évidence une pollution de

la nappe en urée, ammonium et formol, composés utilisés dans le process de fabrication des produits d'ISOVER.

Aucuns travaux de dépollution des sols et de la nappe n'ont été engagés. Les captages AEP (Adduction Eau Potable) situés à environ 1 km au sud du site ne pouvant être impactés d'après les résultats de l'EQRS réalisée en 2007 et l'avis de l'hydrogéologue agrée), seule une surveillance des eaux souterraines du site a été prescrite par les services de l'Etat.

Dans le cadre de son diagnostic en mai 2014, HYDROGEOTECHNIQUE a effectué des prélèvements d'eaux souterraines qui ont mis notamment en évidence des anomalies de concentrations en hydrocarbures totaux au droit de deux des trois piézomètres de surveillance (PO10 et MW6a.

5. Campagnes de reconnaissance de la qualité des sols

5.1. Présentation

La campagne de reconnaissance de septembre 2015 a été axée sur la réalisation de sondages :

- au droit des zones impactées par des hydrocarbures et des chlorobenzènes mises en évidence lors des précédentes reconnaissances,
- au droit des zones faisant l'objet de déblais à savoir les voiries et la bande technique et écologique, avec un maillage plus dense au droit de la zone remblayée.

A ce stade, l'EPFN n'a pas souhaité la réalisation de nouveaux prélèvements et d'analyses d'échantillons d'eaux souterraines au droit des trois piézomètres encore présents sur le site.

Il n'est pas prévu de caractériser chimiquement les 10 premiers cm qui seront décapés sur la quasi-totalité de l'emprise de la ZAC lors de l'aménagement ; cet horizon est essentiellement constitué par des matériaux issus de la démolition, qui seront utilisés lors de l'aménagement de la zone de compensation dans la bande technique et écologique. Des analyses pourront être réalisées en phase chantier pour vérifier l'innocuité de ces matériaux.

Le maillage suivant au droit des zones faisant l'objet de déblais a été proposé et réalisé :

- un sondage par maille d'environ 625 m², avec une profondeur d'investigation équivalente à la profondeur de déblais (2 m) au droit de la partie de la bande technique et écologique ayant fait l'objet de dépôts divers pendant des dizaines d'années (environ 10 000 m^2), soit environ 16 mailles (16 sondages d'une profondeur de 2 m) ;
- pour l'autre partie de la bande technique et écologique, n'ayant pas fait l'objet à priori d'opérations de remblaiement, un maillage plus lâche : 1 maille pour environ 1000 m², soit environ 9 mailles, avec une profondeur d'investigations de 2 m.
- au droit des voiries représentant environ 1,4 ha et étant donné l'homogénéité des résultats des analyses ISDI disponibles à ce stade, un maillage d'un sondage pour environ 2 000 m², soit 7 mailles avec une profondeur d'investigations de 0,5 m.

Les investigations proposées et les analyses de sols associées sont synthétisées dans le tableau suivant :

Investigations	Profondeur	Analyses	Nombre d'analyses
Zones à impacts organiques localisés			
Zone impactée par des HCT – S11 Zone non remblayée 4 sondages	4 m pelle	HCT C5-C10, C10-C40,	16
Zone impactée par des chlorobenzènes S23- Zone non remblayée 4 sondages	4 m pelle	BTEX, chlorobenzènes	16
Zones de déblais			
Bande technique et écologique Zone remblayée (marinite suspectée) Mailles M12 à M17, M23 et M24 8 sondages	2 m Geoprobe	Pack ISDI	16
		COHV, métaux, chlorobenzènes, formol	6
		amiante	6
Bande technique et écologique Zone remblayée sans marinite Mailles M10, M11, M18 à M22 8 sondages	2 m pelle	Pack ISDI	16
		COHV, métaux, chlorobenzènes, formol	6
Bande technique et écologique Zone non remblayée Mailles M1 à M9 9 sondages	2 m pelle	Pack ISDI	18
		COHV, chlorobenzènes, métaux, formol	6
Voiries 7 sondages	0,5 m pelle	Pack ISDI	7
		COHV, chlorobenzènes, métaux, formol	4

Tableau 1 : Programme d'investigations réalisé du 29/09 au 1/10/2015 et le 29/10/2015 dans la zone marinite

La localisation des investigations est disponible sur la figure 9 ci-après.

Les sondages dans la zone de dépôts de marinite suspectés (mailles M12 à M17, M23 et M24, et zone du sondage S10) ont été réalisés lors d'une seconde phase d'investigations le 29/10/2015. En effet la présence potentielle d'amiante dans les remblais de la zone a nécessité la mise en œuvre d'un mode opératoire adapté. Les sondages ont ainsi été réalisés avec une foreuse de type Géoprobe par la société AGROFRORE avec du personnel habilité au risque amiante.

La Géoprobe est un atelier de sondages carottés sous gaine limitant ainsi la dispersion de fibres d'amiante dans l'atmosphère.
Le chantier a été suivi par du personnel Antea Group également habilité. Le mode opératoire est disponible en annexe 3.

Suite à une demande de l'EPFN, un nombre inférieur de sondages a été réalisé dans cette zone : 4 sondages à 3 m. Ils ont été effectués au droit des mailles suivantes : M13, M15, M16 et M24.

Seul le paramètre amiante a été recherché dans un premier temps au droit de ces 4 sondages sur une profondeur de 3 m avec une analyse par mètre.

Suite à l'obtention des résultats des analyses d'amiante, 8 échantillons prélevés dans la zone marinite ont fait l'objet d'analyses de type Pack ISDi.

Les investigations réalisées en septembre 2015 ont mis en évidence la présence d'anomalies en hydrocarbures totaux dans la zone du sondage S11 et des mailles M3, M4 et M6. Des investigations complémentaires dans ces zones ont été réalisées le 3 février 2016. Huit sondages étaient prévus initialement, au regard des observations de terrain, 2 sondages complémentaires ont été réalisés. Le nombre d'analyses initialement prévu a été réparti sur ces 10 sondages.

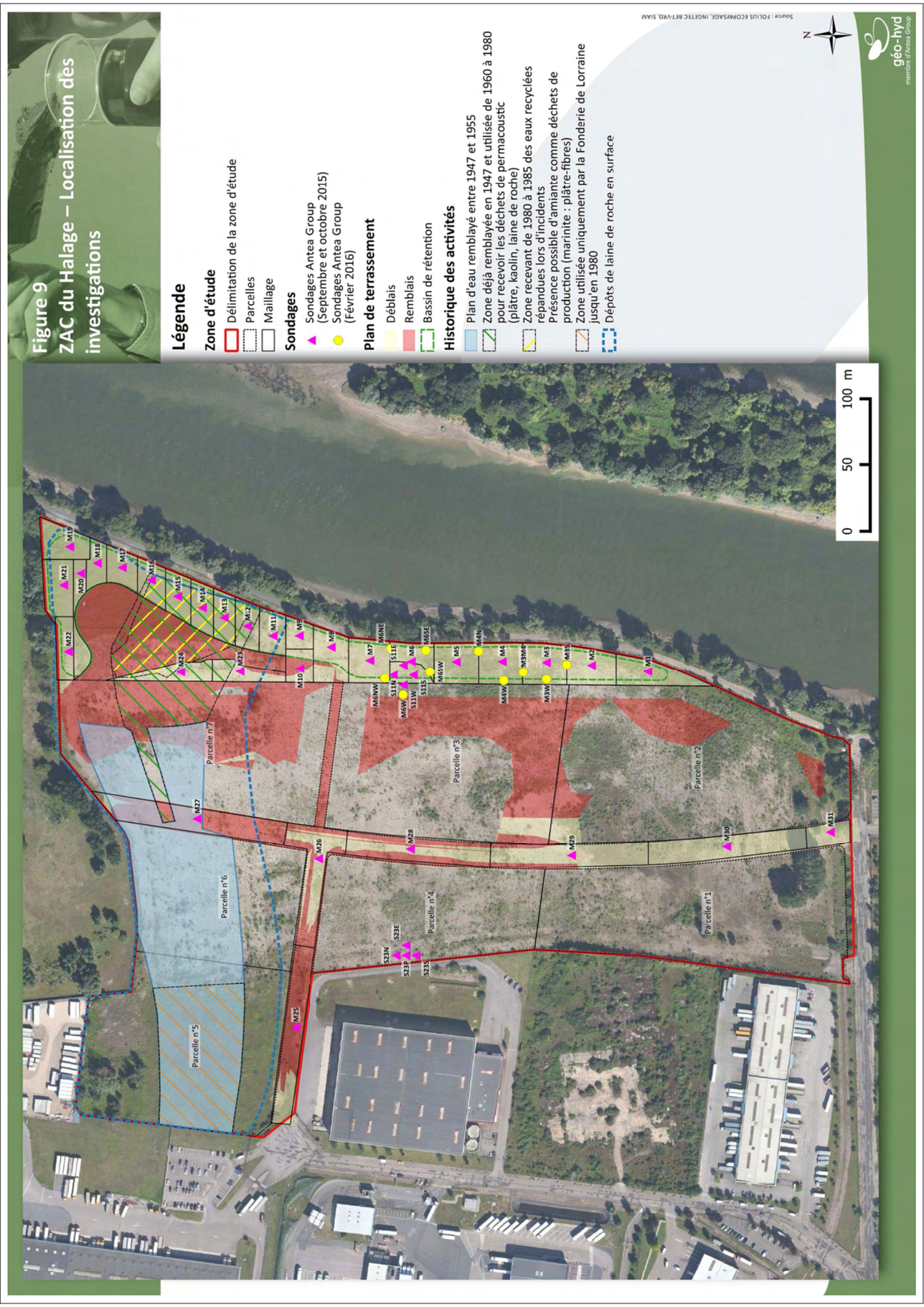
Le tableau ci-après présente les investigations de la zone marinite et dans les zones impactées en hydrocarbures.

Investigations	Profondeur	Analyses	Nombre d'analyses
Zones de déblais – zones impactées en HCT			
Zone impactée par des HCT – S11/M6 Zone remblayée 5 sondages	4 m pelle	HCT C5-C10	8
		HCT C10-C40,	14
Zone impactée par des HCT – M3 Zone remblayée 3 sondages	4 m pelle	HCT C5-C10	3
		HCT C10-C40,	8
Zone impactée par des HCT – M4 Zone remblayée 2 sondages	4 m pelle	HCT C5-C10	3
		HCT C10-C40,	6

Tableau 2 : Programme d'investigations réalisé dans les zones impactées en hydrocarbures le 2/02/2016

La localisation des investigations est disponible sur la figure 9 ci-après.

Figure 9
ZAC du Halage – Localisation des investigations



5.2. Contrôle de l'état de pollution des sols

5.2.1. Sondages

Préalablement au chantier :

- la société GEOMAT a implanté le 23 septembre 2015 les sondages (plan du géomètre disponible à l'annexe 2),
- la société CARDEM, spécialisée en démolition et pyrotechnie a validé l'absence de risque pyrotechnique au droit des sondages le 28/09/2015 en présence d'Antea Group, le risque ayant été identifié sur la commune de St-Etienne-du Rouvray.

La sécurisation pyrotechnique des points de sondages a été effectuée par un opérateur CARDEM avec un magnétomètre Foerster Ferex 4032 API.

Illustration 1 : Sécurisation pyrotechnique des points de sondage

Les sondages ont été réalisés à la pelle mécanique du 29 septembre au 1 octobre 2015 et le 2 février 2016 en présence d'un ingénieur travaux d'Antea Group.

Pour chaque fouille, un relevé lithologique précis des sols rencontrés a été réalisé afin de connaitre la nature géologique des terrains traversés et dans le but de relever d'éventuelles singularités organoleptiques de pollution (odeur, couleur, texture, éventuelles traces d'imprégnation). Les coupes de sondages détaillées sont données en annexe 3.

112 échantillons de sols ont été prélevés en fonction des différents horizons reconnus et des singularités organoleptiques observées (généralement par passes de 1 m à l'exception de la zone de voirie). Les échantillons ont été conditionnés dans des flacons en verre de 250 ml et stockés en glacière à l'abri de la lumière puis envoyés au laboratoire Wessling à Lyon (69) ou au laboratoire Alcontrol pour les échantillons prélevés dans la zone marinite.

Des analyses ont été effectuées sur 111 échantillons. Le détail des échantillons prélevés et des prises de vue des fouilles sont présentés sur les coupes de forage en annexe 3.

Les fouilles ont ensuite été rebouchées avec les matériaux extraits.

5.2.2. Analyses de sols

Le laboratoire Wessling a procédé aux analyses suivantes sur les échantillons des sols :

- **Pack ISDi**[1] : ***sur sol brut*** : hydrocarbures totaux C10-C40 (HCT), composés aromatiques volatils (CAV), hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), polychlorobiphényles (PCB), carbone organique total (COT).

  sur lixiviat : éléments traces métalliques (As, Ba, Cd, Cr, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Zn), fluorures, chlorures, sulfates, indice phénol, fraction soluble (résidu sec), COT, pH.

Les packs ISDi ont été réalisés sur toutes les zones faisant l'objet de déblais : voirie et bande technique et écologique.

Huit échantillons prélevés dans la zone marinite situé au droit de la bande technique et écologique ont également fait l'objet de pack ISDi.

- HCT volatils C5-C10 et HCT totaux C10-C40 sur des échantillons prélevés en septembre 2015 et février 2016 dans la zone du sondage S11/M6, M3 et M4 présentant des anomalies en HCT,
- Composés organo-halogénés volatils (COHV) sur une partie des échantillons prélevés au droit de la future bande technique et écologique et des voiries,
- Clorobenzènes lourds et légers sur une partie des échantillons prélevés au droit de la future bande technique et écologique et des voiries et dans la zone du sondage S23 présentant des anomalies en chlorobenzènes,
- Benzène et aromatiques (Composés Aromatiques Volatils – CAV- et BTEX) sur des échantillons prélevés dans la zone du sondage S23 présentant des anomalies en chlorobenzènes,
- Formaldéhyde sur une partie des échantillons prélevés au droit de la future bande technique et écologique et des voiries,

[1] Installation de Stockage de Déchets Inertes

- Eléments traces métalliques sur sol brut : As, Ba, Cd, Cr, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Zn, sur une partie des échantillons prélevés au droit de la future bande technique et écologique et des voiries,
- Amiante (présence ou absence) sur 12 échantillons de la zone marinite.

Soit au total, 111 échantillons analysés.

On se reportera à l'annexe 5 pour consulter les bordereaux de résultats et les méthodes analytiques.

6. Résultats de la campagne de reconnaissance

6.1. Nature des terrains

Les fiches de prélèvement de sols sont présentées en annexe 4.

Les terrains traversés sont représentés par des remblais de type sable limoneux ou argileux d'une épaisseur pouvant atteindre 2 m reposant sur des terrains alluvionnaires (argile limoneuse grise).

Les remblais contiennent :
- des résidus de démolition : béton, ferrailles, briques,
-des mâchefers,
- des déchets liés aux activités du site : pâte à papier, laine de verre.

La présence de laine de roche et de pâte à papier est localisée dans la zone remblayée en bord de Seine, au droit de la future bande technique à savoir : M11, M13, M15, M16, M18, M19, M20, M21, M22.

Des odeurs d'hydrocarbures ont été observées au droit des sondages M3(1,5-2 m), M3S(2,5-4 m), M3W(2-4 m), M3-M4(2-4 m), M4(1,5-2 m), M4W(1,6-4 m), M4N(2-4 m), M5(1,7-2 m), M6(1,5-2 m), M6SE(1,5-4 m), M6NE(2-3 m), M6W(2-4 m), M6SW(2-4 m), S11N(2-4 m), S11S (0,7-4 m), S11E(0,5-4 m), S11W(2-4 m), des odeurs de matière organique au droit des sondages M2, M7, S23P et des odeurs de solvants au droit de S23 E.

Des venues d'eau ont été mises en évidence à une profondeur de 1,20 m au droit de M2 et de 3,5 m au droit des sondages S11 et S23.

6.2. Résultats des analyses de sols

Les bordereaux d'analyses sont rassemblés en annexe 5 et les résultats sont repris dans les tableaux de synthèse en annexe 6.

Les outils d'appréciation de la qualité des sols s'appuient sur la méthodologie relative aux sites et sols pollués du 08 février 2007, qui ne propose pas de valeurs réglementaires de référence.

Pour appréhender le degré des impacts, les teneurs en éléments traces métalliques mesurées sont comparées aux limites de quantification et au bruit de fond géochimique des éléments traces métalliques définis par l'INRA (programme ASPITET) et par le Réseau de Mesure de la Qualité des Sols (RMQS).

Pour les paramètres organiques, les résultats sont comparés aux limites de quantification analytiques.

Dans la perspective éventuelle d'une évacuation de déblais, une comparaison aux critères d'acceptation en Installation de Stockage de Déchets (ISD) est également fournie.
Il a été retenu pour l'orientation des terres en Installation de Stockage de Déchets Inertes (ISDI), les valeurs réglementaires fournies par l'arrêté du 12 décembre 2014.

6.2.1. Hydrocarbures volatils C5-C10

Les hydrocarbures volatils ont été recherchés lors du diagnostic de septembre 2015 uniquement dans la zone du sondage S11 (ancienne cuve à fuel hors sol), zone identifiée comme impactée par des hydrocarbures dans l'analyse critique. Suite aux résultats de ce diagnostic, d'autres zones ont été identifiées comme impactées en hydrocarbures, à savoir : M6 situé à proximité de S11, M3 et M4. Ces zones ont fait l'objet d'un diagnostic complémentaire en février 2016 avec des analyses en hydrocarbures volatils pour une partie des échantillons.

Le critère retenu pour définir la présence d'hydrocarbures volatils est la limite de quantification (10 mg/kg MS).

Les résultats en hydrocarbures volatils sont repris ci-après :

Tableau 3 : Teneurs en hydrocarbures totaux C5-C10 dans les échantillons de sols (en mg/kg MS)

Désignation d'échantillon	Somme des C5	Somme des C6	Somme des C7	Somme des C8	Somme des C9	Somme des C10	Indice hydrocarbure (C5-C10)
S11N (0-1m)	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<10
S11N (1-2m)	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	6,98	34,9	41,9
S11N (2-3m)	<1,5	<1,5	2,81	<1,5	29,5	126	159
S11N (3-4m)	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<10
S11E (0-1m)	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<10
S11E (1-2m)	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<10
S11E (2-3m)	<1,5	<1,5	<1,5	2,64	55,3	224	282
S11E (3-4m)	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<10
S11S (0-1m)	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	6,51	43,4	49,9
S11S (1-2m)	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	2,48	9,94	12,4
S11S (2-3m)	<1,5	<1,5	<1,5	3,91	40,4	156	201
S11S (3-4m)	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	15,1	79,8	94,9
S11W (0-1m)	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<10
S11W (1-2m)	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<10
S11W (2-3m)	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	26,8	116	143
S11W (3-4m)	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<10
M3S (2-3m)	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<10
M3W (2-3m)	<1,5	<1,5	<1,5	4,02	16,1	89,7	110
M3W (3-4m)	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	6,85	49,3	56,2
M3-M4 (2-3m)	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	2,34	11,7	14,1
M4W (2-3m)	<15	<15	<15	<15	61,4	334	395
M4W (3-4m)	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	12,4	<10
M6NE (1-2m)	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	2,53	10,1	12,7
M6NE (2-3m)	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	9,32	46,6	55,9
M6SW (1-2m)	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<10
M6SW (2-3m)	<1,5	<1,5	<1,5	4,01	30,7	124	159
M6SW (3-4m)	<1,5	<1,5	<1,5	5,59	39,1	154	198
M6SE (2-3m)	<1,5	<1,5	<1,5	5,34	34,7	160	200
M6SE (3-4m)	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	9,78	51,7	61,5
M6W (2-3m)	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	4,08	21,8	25,9

Les résultats analytiques mettent en évidence :

- des teneurs proches ou inférieures à la limite de quantification (10 mg/kg MS) pour 11 échantillons sur 30 analysés, soit 37 % des échantillons.

- des teneurs comprises entre 12,4 et 395 mg/kg-MS, valeur maximale mesurée au droit du sondage M4W entre 2 et 3 m. Des odeurs d'hydrocarbures et des passées noires ont été identifiées au droit de ce sondage à cette profondeur lors des investigations.
  Des valeurs élevées sont également observées dans la zone du sondage S11 entre 2 et 3 m (S11E, S11N, S11S, S11W, M6SW), des passées noires et des odeurs d'hydrocarbures ont été identifiées au droit de ces sondages lors des investigations.

  - Pour tous les échantillons, la teneur de l'indice est portée principalement par les fractions C9-C10.

6.2.2. Hydrocarbures totaux C10-C40

Le critère retenu pour définir la présence d'hydrocarbures totaux dans les sols est la limite de quantification (20 mg/kg MS).

Les résultats en hydrocarbures totaux sont repris ci-après.

Tableau 4 : Teneurs en hydrocarbures totaux C10-C40 dans les échantillons de sols (en mg/kg MS)

Désignation d'échantillon	Indice Hydrocarbure C10-C40	Hydrocarbures > C10-C12	Hydrocarbures > C12-C16	Hydrocarbures > C16-C21	Hydrocarbures > C21-C35	Hydrocarbures > C35-C40
M1 (0-1m)	30	<10	<10	<10	23	<10
M1 (1-2m)	<20	<20	<20	<20	<20	<20
M2 (0-1m)	120	<10	<10	<10	93	14
M2 (1-2m)	39	<20	<20	<20	<20	<20
M3 (0-1m)	57	<20	<20	<20	26	23
M3 (1-2m)	850	99	340	320	81	<10
M4 (0-1m)	45	<10	<10	<10	19	<10
M4 (1-2m)	1200	160	520	440	88	<10
M5 (0-1m)	72	<10	<10	<10	36	26
M5 (1-2m)	250	26	100	91	27	<10
M6 (0-1m)	<10	<10	<10	<10	<10	<10
M6 (1-2m)	3100	380	1200	1100	420	<10
M7 (0-1m)	25	<10	<10	<10	14	<10
M7 (1-2m)	<20	<20	<20	<20	<20	<20
M8 (0-1m)	<10	<10	<10	<10	<10	<10
M8 (1-2m)	<12	<12	<12	<12	<12	<12
M9 (0-1m)	<10	<10	<10	<10	<10	<10
M9 (1-2m)	<10	<10	<10	<10	<10	<10
M10 (0-1m)	<10	<10	<10	<10	<10	<10
M10 (1-2m)	<10	<10	<10	<10	<10	<10
M11 (0-1m)	24	<10	<10	<10	12	<10
M11 (1-2m)	510	<10	<10	<10	370	120
M18 (0-1m)	87	<10	<10	<10	54	28
M18 (1-2m)	230	<10	<10	<10	150	69
M19 (0-1m)	75	<20	<20	<20	53	<20
M19 (1-2m)	37	<20	<20	<20	26	<20
M20 (0-1m)	38	<10	<10	<10	24	<10
M20 (1-2m)	57	<20	<20	<20	39	<20
M21 (0-1m)	200	<20	<20	<20	120	42
M21 (1-2m)	96	<20	<20	<20	58	<20
M22 (0-1m)	140	<10	<10	<10	110	21
M22 (1-2m)	140	<10	<10	<10	100	22
M25 (0-0,5m)	130	<20	<20	<20	83	<20
M26 (0-0,5m)	260	<20	<20	<20	160	73
M27 (0-0,5m)	44	<10	<10	<10	21	11
M28 (0-0,5m)	79	<10	<10	<10	55	<10
M29 (0-0,5m)	140	<20	<20	<20	66	59
M30 (0-0,5m)	47	<10	<10	<10	32	<10
M31 (0-0,5m)	59	<10	<10	<10	36	<10
S11N (0-1m)	48	<10	<10	<10	31	<10
S11N (1-2m)	510	50	200	190	64	<10
S11N (2-3m)	320	32	130	120	31	<20
S11N (3-4m)	<20	<20	<20	<20	<20	<20
S11E (0-1m)	13	<10	<10	<10	<10	<10
S11E (1-2m)	<10	<10	<10	<10	<10	<10
S11E (2-3m)	1800	240	710	630	240	<20
S11E (3-4m)	130	<20	46	40	<20	<20
S11S (0-1m)	2200	120	650	830	560	33
S11S (1-2m)	620	35	200	240	140	<10
S11S (2-3m)	2500	270	1000	910	230	<20
S11S (3-4m)	870	84	360	320	83	<20
S11W (0-1m)	31	<10	<10	<10	21	<10
S11W (1-2m)	31	<20	<20	<20	<20	<20
S11W (2-3m)	1400	150	600	560	140	<20
S11W (3-4m)	<20	<20	<20	<20	<20	<20
M3S (0-1m)	<10	<10	<10	<10	<10	<10
M3S (1-2m)	<10	<10	<10	<10	<10	<10
M3S (2-3m)	<10	<10	<10	<10	<10	<10
M3S (3-4m)	<10	<10	<10	<10	<10	<10
M3W (0-1m)	43	<10	<10	<10	25	13
M3W (1-2m)	<10	<10	<10	<10	<10	<10
M3W (2-3m)	580	67	240	210	44	<10
M3W (3-4m)	2900	300	1000	900	590	<10
M3-M4 (2-3m)	1000	120	430	380	81	<10
M3-M4 (3-4m)	960	120	420	360	72	<10
M4W (0-1m)	17	<10	<10	<10	<10	<10
M4W (1-2m)	6500	720	2500	2400	830	<10
M4W (2-3m)	6400	830	2800	2300	470	<10
M4W (3-4m)	660	83	290	240	43	<10
M6NE (0-1m)	63	<10	<10	<10	25	29
M6NE (1-2m)	39	<10	<10	<10	<10	<10
M6NE (2-3m)	1300	150	520	470	160	<10
M6SW (0-1m)	<10	<10	<10	<10	<10	<10
M6SW (1-2m)	330	30	120	110	61	<10
M6SW (2-3m)	2900	320	1300	1100	270	<10
M6SW (3-4m)	6000	710	2500	2200	540	<10
M6SE (0-1m)	<10	<10	<10	<10	<10	<10
M6SE (1-2m)	6000	700	2300	2200	890	<10
M6SE (2-3m)	4500	590	1700	1600	630	<10
M6SE (3-4m)	850	110	350	290	99	<10
M6NW (2-3m)	<10	<10	<10	<10	<10	<10
M6W (1-2m)	<10	<10	<10	<10	<10	<10
M6W (2-3m)	1800	160	750	690	160	<10

Désignation d'échantillon	Indice Hydrocarbure C10-C40	Hydrocarbures > C10-C12	Hydrocarbures > C12-C16	Hydrocarbures > C16-C21	Hydrocarbures > C21-C40
M13 (0-1)	95	<5	<5	<5	96
M13(2-3)	6500	6.7	8.7	31	6500
M15 (0-1)	35	<5	<5	<5	35
M16 (0-1)	300	<5	<5	<5	300
M16 (2-3)	5800	7.5	8.9	29	5800
M24 (0-1)	70	<5	<5	<5	68
M24(1-2)	140	<5	<5	19	120
M24 (2-3)	80	<5	<5	<5	78

zone marinite suspectée

En jaune : teneurs supérieures au seuil ISDI (500 mg/kg MS)

Les résultats analytiques mettent en évidence :

- des teneurs proches ou inférieures à la limite de quantification (20 mg/kg MS) pour 23 échantillons sur 93 analysés, soit 25 % des échantillons.

- des teneurs comprises entre 24 mg/kg-MS et 6 500 mg/kg-MS sur le reste des échantillons.
  La valeur maximale (6 500 mg/kg MS) est mesurée au droit des sondages M13 entre 2 et 3 m et M4W entre 1 et 2 m, situés au droit de la future bande technique.

  Ces investigations ont mis en évidence plusieurs zones présentant des anomalies en hydrocarbures :

  - la zone S11/ M6 avec des concentrations en hydrocarbures totaux variant de 510 à 6 000 mg/kg MS de 1 à 4 m de profondeur au droit de certains sondages (S11N entre 1 et 2m, S11E et S11W entre 2 et 3 m, S11S entre 0 et 4 m, M6 entre 1 et 2 m, M6NE et M6W entre 2 et 3 m, M6SW entre 2 et 4 m, M6SE entre 1 et 4 m).

  - la zone du sondage M4 avec des concentrations en hydrocarbures totaux variant entre 660 et 6500 mg/kg MS de 1 à 4 m de profondeur au droit de certains sondages (M3-M4 entre 2 et 4 m, M4W entre 1 et 4 m, M4 entre 1 et 2 m).

  - la zone du sondage M3 avec des concentrations en hydrocarbures totaux entre 580 et 2900 mg/kg MS au droit de certains sondages (M3 entre 1 et 2 m, M3W entre2 et 4 m, M3-M4 entre 2 et 4 m).

  - la zone du sondage M16 avec 5800 mg/kg MS entre 2 et 3 m ; les teneurs sont largement plus réduites entre 0 et 1 m (95 mg/kg Ms en HCT).

  - la zone du sondage M11 avec 510 mg/kg Ms entre 1 et 2 m ; les teneurs sont largement plus réduites entre 0 et 1 m (24 mg/kg Ms en HCT).

  L'indice HCT est principalement porté par les fractions C12-C21.

A titre indicatif, la valeur seuil en HCT C10-C40 pour l'admission en ISDI est de 500 mg/kg MS ; 27 échantillons, soit 30 % des échantillons analysés présentent des teneurs en hydrocarbures totaux supérieurs à ce seuil.

6.2.3. Hydrocarbures Poly Aromatiques (HAP)

Le critère retenu pour définir la présence de HAP dans les sols est le seuil de quantification du laboratoire (0,05 mg/kg MS).

Les résultats en HAP sont repris dans le tableau de la page suivante. Ils sont supérieurs aux limites de quantification sur 34 des 47 échantillons analysés, soit 72 % des échantillons.
Deux échantillons ont des résultats au niveau du seuil de quantification (M6 et M8 pour l'horizon 0 à 1 m).
La valeur maximale de la somme des HAP est mesurée au droit de M31 à 15 mg/kg MS sur l'horizon 0 à 0,5 m, ce sondage est situé au droit des futures voiries.

A titre indicatif, cette concentration est inférieure au seuil ISDi (50 mg/kg MS).

Tableau 5 : Teneurs en HAP dans les échantillons de sols (en mg/kg MS)

Désignation d'échantillon	Naphtalène	Acénaphtylène	Acénaphtène	Fluorène	Phénanthrène	Anthracène	Fluoranthène	Pyrène	Benzo(a) anthracène	Chrysène	Benzo(b) fluoranthène	3enzo(k) fluoranthène	Benzo(a) pyrène	Dibenzo(ah) anthracène	Indéno(123-cd) pyrène	Benzo(ghi) pérylène	Somme des HAP
M1 (0-1m)	<0,05	0,065	<0,05	<0,05	0,11	0,2	0,28	0,24	0,17	0,16	0,28	0,11	0,17	<0,05	0,14	0,12	2,1
M1 (1-2m)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,11	0,093	<0,05	<0,05	0,093	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,29
M2 (0-1m)	<0,05	0,079	<0,05	<0,05	0,35	0,34	0,54	0,55	0,24	0,3	0,4	0,17	0,24	<0,07	0,16	0,18	3,6
M2 (1-2m)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,26	0,083	0,58	0,45	0,29	0,28	0,4	0,17	0,29	<0,05	0,22	0,19	3,2
M3 (0-1m)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,12	0,11	0,065	0,065	0,098	<0,05	0,065	<0,05	<0,05	<0,05	0,52
M3 (1-2m)	<0,05	<0,05	<0,08	<0,3	0,77	<0,05	<0,34	0,25	0,15	0,14	0,23	0,082	0,15	<0,05	0,12	0,14	2
M4 (0-1m)	<0,05	0,11	<0,05	<0,05	0,089	0,28	0,31	0,3	0,12	0,19	0,28	0,1	0,12	<0,05	0,089	0,089	2,2
M4 (1-2m)	<0,05	<0,11	<0,34	<0,87	1,6	<0,13	<0,07	0,23	0,15	0,15	0,25	0,097	0,16	<0,05	0,13	0,13	1,9
M5 (0-1m)	<0,05	0,065	<0,05	<0,05	0,097	0,16	0,27	0,074	<0,05	<0,05	0,062	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,63
M5 (1-2m)	<0,05	<0,05	<0,05	0,12	0,28	<0,05	0,087	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,053
M6 (0-1m)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,053	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	6,9
M6 (1-2m)	<0,17	0,36	0,63	1,7	3,6	<0,05	0,22	0,27	<0,05	<0,05	0,077	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,18
M7 (0-1m)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,065	0,054	<0,05	<0,05	0,065	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,25
M7 (1-2m)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,092	0,079	<0,05	<0,05	0,079	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,064
M8 (0-1m)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,064	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	-/-
M8 (1-2m)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	-/-
M9 (0-1m)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	-/-
M9 (1-2m)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	-/-
M10 (0-1m)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	-/-
M10 (1-2m)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,092	0,065	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,16
M11 (0-1m)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	-/-
M11 (1-2m)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	-/-
M18 (0-1m)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,077	<0,05	0,2	0,17	0,12	0,11	0,18	0,077	0,12	<0,05	0,066	0,12	1,2
M18 (1-2m)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,12	<0,05	0,32	0,26	0,22	0,18	0,32	0,12	0,22	<0,06	0,11	0,17	2
M19 (0-1m)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,18	<0,05	0,44	0,36	0,22	0,22	0,31	0,13	0,22	<0,05	0,13	0,16	2,4
M19 (1-2m)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,14	<0,05	0,31	0,23	0,14	0,13	0,18	<0,05	0,12	<0,05	0,071	0,071	1,4
M20 (0-1m)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,12	0,098	0,31	0,25	0,17	0,17	0,26	0,11	0,17	<0,05	0,098	0,12	1,9
M20 (1-2m)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,092	0,073	<0,05	0,061	0,085	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,32
M21 (0-1m)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,17	0,14	0,11	0,099	0,17	0,074	0,099	<0,05	<0,05	0,087	1
M21 (1-2m)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,13	0,083	0,071	0,071	0,071	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,43
M22 (0-1m)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,16	0,12	0,087	0,098	0,14	0,054	0,076	<0,05	0,065	0,065	0,93
M22 (1-2m)	<0,05	0,072	<0,05	<0,05	0,054	0,096	0,75	0,53	0,41	0,39	0,59	0,24	0,36	<0,09	0,26	0,25	4,1
M25 (0-0,5m)	0,096	0,28	<0,05	0,072	1,3	0,49	3,4	2,6	1,6	1,3	1,9	0,75	1,3	<0,25	0,81	0,87	17
M26 (0-0,5m)	<0,05	0,11	<0,05	<0,05	0,24	0,3	0,62	0,49	0,33	0,33	0,55	0,22	0,42	<0,09	0,31	0,34	4,2
M27 (0-0,5m)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,074	0,064	0,31	0,24	0,18	0,17	0,32	0,12	0,17	<0,06	0,15	0,16	2
M28 (0-0,5m)	0,077	0,14	<0,05	0,066	0,61	0,23	1,3	0,99	0,77	0,69	1	0,4	0,71	<0,14	0,49	0,54	8,4
M29 (0-0,5m)	<0,05	0,12	<0,05	0,054	0,54	0,5	1,5	1,2	0,73	0,62	0,78	0,31	0,61	<0,11	0,4	0,4	7,8
M30 (0-0,5m)	<0,05	0,077	0,088	0,066	0,53	0,19	1,3	0,99	0,78	0,76	1,1	0,46	0,72	<0,18	0,55	0,52	8,2
M31 (0-0,5m)	<0,05	0,28	<0,05	<0,05	0,77	0,43	2,7	2,1	1,4	1,3	2	0,79	1,4	<0,29	0,92	0,99	15
M13 (0-1)	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,05	0,02	0,13	0,10	0,07	0,07	0,11	0,05	0,08	<0,02	0,06	0,07	0,81
M13(2-3)	0,03	<0,02	<0,02	<0,02	0,08	<0,02	0,10	0,08	0,05	0,05	0,13	0,05	0,04	<0,02	0,03	0,03	0,67
M15 (0-1)	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,08	0,03	0,17	0,15	0,10	0,11	0,18	0,08	0,13	0,02	0,09	0,09	1,2
M16 (0-1)	<0,09	0,16	<0,09	<0,07	0,15	<0,06	0,17	0,13	<0,11	<0,09	0,14	<0,09	0,11	<0,07	0,12	0,15	1,1
M16 (2-3)	<0,03	<0,03	<0,03	0,05	0,05	0,02	0,05	0,05	<0,04	<0,03	0,04	<0,03	0,04	<0,03	<0,03	<0,02	<0,41
M24 (0-1)	<0,02	<0,02	0,04	0,03	0,24	0,06	0,09	0,19	0,04	0,04	0,04	<0,02	0,04	<0,02	0,02	0,04	0,87
M24 (1-2)	0,05	0,18	0,09	0,29	2,0	0,59	2,0	1,5	0,82	0,63	0,84	0,37	0,72	0,11	0,43	0,41	11
M24 (2-3)	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,11	0,03	0,12	0,12	0,07	0,07	0,10	0,04	0,08	<0,02	0,06	0,06	0,86
zone marinite suspectée																	

6.2.4. Composés aromatiques volatils (CAV)

Le critère retenu pour définir la présence de CAV dans les sols est le seuil de quantification du laboratoire (0,1 mg/kg MS).

Les résultats en composés aromatiques volatils sont inférieurs à la limite de quantification sur les 47 échantillons analysés à l'exception de l'échantillon M4 entre 1 et 2 m de profondeur au droit duquel une concentration de 0,65 mg/kg MS de cumène est mesurée.

6.2.5. Composés organo-halogénés volatils (COHV)

Les composés organo-halogénés volatils ont été recherchés au droit de 16 échantillons répartis sur le site au droit des futures voiries et de la bande technique et à différentes profondeurs.

Les résultats sont inférieurs aux seuils de quantifications pour tous les échantillons (0,1 mg/kg MS).

6.2.6. Chlorobenzènes

Les chlorobenzènes ont été recherchés au droit de 16 échantillons répartis sur le site au droit des futures voiries et de la bande technique et à différentes profondeurs (16 échantillons) ainsi qu'au droit de la zone S23, identifiée lors de l'analyse critique comme impactée en chlorobenzènes.

Les résultats sont repris dans le tableau ci-après.

Aucune anomalie n'a été mise en évidence au droit des futures voiries et de la bande technique et écologique. Les échantillons présentent des teneurs en chlorobenzènes inférieures à la limite de quantification (0,1 mg/kg MS pour les chlorobenzènes légers et 0,05 mg/kg MS pour les chlorobenzènes lourds).

Dans la zone du sondage S23, des chlorobenzènes sont mesurés au droit des sondages suivants :

- S23S entre 3 et 4 m (2,1 mg/kg MS pour la somme des chlorobenzènes légers),
- S23E entre 2 et 3 m et 3 et 4 m (respectivement 3,8 et 18 mg/kg MS pour la somme des chlorobenzènes légers) ; il s'agit essentiellement de 1,2,3 Trichlorobenzène et du 1,2,4 Trichlorobenzène. Des chlorobenzènes lourds (Tétrachloro benzène) sont également mesurés dans les échantillons prélevés.

Des anomalies ont été mises en évidence dans cette zone en 2004. Pour mémoire : chlorobenzène (29,90 mg/kg MS) et 1,4 dichlorobenzène (120 mg/kg MS) entre 2,1 et 2,2 m pour l'échantillon S23-1 et 1,2-4 Trichlorobenzène (29,2 mg/kg MS) entre 3,9 et 4 m pour l'échantillon S23-3. Ces concentrations sont plus élevées que celles mesurées lors de nos investigations, mais les échantillons ont été prélevés sur des horizons plus faibles (0,1 m en 2014 contre 1 m en 2015).

Tableau 6 : Teneurs en chlorobenzènes lourds et légers dans les échantillons de sols (en mg/kg MS)

	Chlorobenzènes légers								Chlorobenzènes lourds				
Désignation d'échantillon	Chlorobenzène	1,2-Dichlorobenzène	1,3-Dichlorobenzène	1,4-Dichlorobenzène	1,2,3-Trichlorobenzène	1,2,4-Trichlorobenzène	1,3,5-Trichlorobenzène	**Somme des chlorobenzènes**	Hexachlorobenzène	1,2,3,4-Tetrachlorobenzène	1,2,4,5-Tetrachlorobenzène	1,2,3,5-Tetrachlorobenzène	Pentachlorobenzène
M1 (0-1m)	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	-/-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
M3 (1-2m)	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	-/-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
M4 (1-2m)	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	-/-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
M6 (1-2m)	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	-/-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
M7 (0-1m)	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	-/-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
M9 (0-1m)	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	-/-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
M10 (0-1m)	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	-/-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
M11 (1-2m)	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	-/-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
M18 (0-1m)	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	-/-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
M19 (1-2m)	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	-/-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
M20 (0-1m)	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	-/-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
M22 (1-2m)	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	-/-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
M25 (0-0,5m)	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	-/-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
M27 (0-0,5m)	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	-/-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
M28 (0-0,5m)	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	-/-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
M30 (0-0,5m)	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	-/-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
S23N (0-1m)	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	-/-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
S23N (1-2m)	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	-/-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
S23N (2-3m)	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	-/-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
S23N (3-4m)	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	-/-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
S23S (0-1m)	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	-/-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
S23S (1-2m)	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	-/-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
S23S (2-3m)	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	-/-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
S23S (3-4m)	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,71	1,4	<0,1	2,1	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
S23E (0-1m)	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	-/-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
S23E (1-2m)	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	-/-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
S23E (2-3m)	<0,1	<0,1	0,13	0,25	1,5	1,9	<0,1	3,8	<0,05	0,101	0,101	<0,05	<0,05
S23E (3-4m)	0,52	<0,1	<0,1	0,79	5,1	12	<0,1	18	<0,05	0,576	0,942	0,275	<0,05
S23P (0-1m)	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	-/-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
S23P (1-2m)	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	-/-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
S23P (2-3m)	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	-/-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
S23P (3-4m)	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	-/-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

6.2.7. Formaldéhyde

Le critère retenu pour définir la présence de formaldéhyde et la limite de quantification (0,3 mg/kg MB).Il est à noter que la méthode analytique prévoit une préparation sur produit brut, c'est pourquoi les concentrations sont exprimées en MB (Matière Brute).

Le tableau ci-après présente les résultats obtenus.

Tableau 7 : Teneurs en formaldéhyde dans les échantillons de sols (en mg/kg MB)

Désignation d'échantillon	Formaldéhyde
M1 (0-1m)	0,8
M3 (1-2m)	2
M4 (1-2m)	0,4
M6 (1-2m)	0,5
M7 (0-1m)	<0,3
M9 (0-1m)	<0,3
M10 (0-1m)	<0,3
M11 (1-2m)	<0,3
M18 (0-1m)	<0,3
M19 (1-2m)	<0,3
M20 (0-1m)	<0,3
M22 (1-2m)	<0,3
M25 (0-0,5m)	<0,3
M27 (0-0,5m)	<0,3
M28 (0-0,5m)	<0,3
M30 (0-0,5m)	<0,3

Sur les 16 échantillons analysés, le formaldéhyde est mesuré au droit des sondages M1 (0-1 m), M3 (1-2 m), M4 (1-2 m) et M6 (1-2 m) à des concentrations variant de 0,4 à 2 mg/kg MB.

Pour mémoire, ce composé n'avait pas été recherché dans les sols lors des précédents diagnostics. Cependant, des anomalies dans les eaux souterraines avaient été mises en évidence en 2004 sur certains piézomètres. Depuis 2006, il n'est plus mesuré dans les eaux et il n'est pas recherché dans le cadre de la surveillance des eaux souterraines du site.

6.2.8. Poly Chloro Biphényles (PCB)

Le critère retenu pour définir la présence de PCB est la limite de quantification (0,01 mg/kg MS).

Les résultats en PCB sont repris ci-après.

Les résultats analytiques mettent en évidence :

- des teneurs proches ou inférieures à la limite de quantification (0,01 mg/kg MS) pour 38 échantillons sur 47 analysés, soit 81 % des échantillons.
- des teneurs comprises entre 0,037 mg/kg-MS et 0,22 mg/kg-MS, valeur maximale mesurée au sondage M22 entre 1 et 2 m situé au droit de la bande technique.
    - A titre indicatif, ces teneurs sont inférieures à la valeur seuil d'admission en ISDI (1 mg/kg MS).

Tableau 8 : Teneurs en PCB dans les échantillons de sols (en mg/kg MS)

Désignation d'échantillon	Somme des 7 PCB
M1 (0-1m)	-/-
M1 (1-2m)	-/-
M2 (0-1m)	-/-
M2 (1-2m)	-/-
M3 (0-1m)	-/-
M3 (1-2m)	-/-
M4 (0-1m)	-/-
M4 (1-2m)	-/-
M5 (0-1m)	-/-
M5 (1-2m)	-/-
M6 (0-1m)	-/-
M6 (1-2m)	-/-
M7 (0-1m)	-/-
M7 (1-2m)	-/-
M8 (0-1m)	-/-
M8 (1-2m)	-/-
M9 (0-1m)	-/-
M9 (1-2m)	-/-
M10 (0-1m)	-/-
M10 (1-2m)	-/-
M11 (0-1m)	-/-
M11 (1-2m)	-/-
M18 (0-1m)	-/-
M18 (1-2m)	0,037
M19 (0-1m)	-/-
M19 (1-2m)	-/-
M20 (0-1m)	0,044
M20 (1-2m)	-/-
M21 (0-1m)	0,05
M21 (1-2m)	-/-
M22 (0-1m)	0,011
M22 (1-2m)	0,22
M25 (0-0,5m)	-/-
M26 (0-0,5m)	-/-
M27 (0-0,5m)	-/-
M28 (0-0,5m)	-/-
M29 (0-0,5m)	-/-
M30 (0-0,5m)	-/-
M31 (0-0,5m)	-/-
M13 (0-1)	<LQ
M13(2-3)	0,15
M15 (0-1)	0,0089
M16 (0-1)	<LQ
M16 (2-3)	0,003
M24 (0-1)	<LQ
M24(1-2)	<LQ
M24 (2-3)	0,0095
zone marinite suspectée	

6.2.9. Eléments traces métalliques

Les résultats en Eléments Traces Métalliques (ETM), repris dans le tableau n°10 sont comparés aux bruit de fond local (RMQS) de l'horizon 30-50 cm et, lorsqu'il n'existe pas, à la gamme de valeurs issues des recherches de l'INRA[2] pour des sols ordinaires (cf. tableau 9).

Tableau 9 : Valeurs des bruits de fond géochimique national et local

mg/kg-MS	bruit de fond national (INRA) Gamme de valeurs observées dans le cas de sols ordinaires	Bruit de fond local (RMQS)[3] horizon 30-50 cm
As	1 à 25	/
Cd	/	0,265
Cr	/	83,3
Cu	/	22,62
Hg	0,02 à 0,10	/
Ni	/	45
Pb	/	25,8
Zn	/	91,4

Les éléments traces métalliques ont été recherchés au droit de 16 échantillons répartis sur le site au droit des futures voiries et de la bande technique et à différentes profondeurs (16 échantillons).

Des résultats supérieurs au bruit de fond s'observent pour le plomb et dans une moindre mesure en zinc et en cuivre. Ils concernent 6 échantillons sur les 16 analysés, prélevés principalement au droit de la future bande technique (excepté M25 situé au droit des futures voiries).
Malgré l'absence de référentiel pour le baryum, on peut observer des concentrations élevées en baryum au droit des sondages M1, M11, M18, M19, M20 et M22.

[2] Teneurs totales en éléments traces métalliques dans les sols (France), références et stratégies d'interprétation, D. Baize, 1997.
[3] Ces valeurs (vibrisses) jouent un rôle d'indicateur de tendance régionale prenant en compte à la fois le bruit de fond géochimique et les apports d'origine anthropique. Elles correspondent à la teneur limite au-delà de laquelle une valeur peut être considérée comme anomalique. Elles permettent de détecter les anomalies ponctuelles tout en s'affranchissant d'anomalies étendues.

Tableau 10 : Teneurs en Eléments Traces Métalliques dans les échantillons de sols (en mg/kg MS)

mg/kg MS	M1 (0-1m)	M3 (1-2m)	M4 (1-2m)	M6 (1-2m)	M7 (0-1m)	M9 (0-1m)	M10 (0-1m)	M11 (1-2m)	M18 (0-1m)	M19 (1-2m)	M20 (0-1m)	M22 (1-2m)	M25 (0-0,5m)	M27 (0-0,5m)	M28 (0-0,5m)	M30 (0-0,5m)
Antimoine (Sb)	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Arsenic (As)	5	10	10	8	4	4	4	4	3	7	4	9	19	6	5	4
Baryum (Ba)	290	81	76	63	14	18	13	550	330	300	280	340	88	66	41	60
Cadmium (Cd)	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	1,1	<0,5
Chrome (Cr)	17	24	26	24	6	7	7	39	29	35	24	28	33	13	11	11
Cuivre (Cu)	16	49	22	15	5	5	4	9	9	21	12	**59**	**54**	9	12	11
Mercure (Hg)	<0,1	1	0,5	0,2	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Molybdène (Mo)	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Nickel (Ni)	8	11	17	16	5	5	5	6	4	8	5	12	25	8	7	7
Plomb (Pb)	13	**71**	**31**	21	<10	<10	<10	<10	11	**28**	14	**68**	**83**	<10	24	25
Sélénium (Se)	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Zinc (Zn)	44	**130**	55	43	18	17	15	**110**	33	55	31	**330**	66	31	54	56

En jaune : concentrations supérieures aux valeurs de bruit de fond géochimique

6.2.10. Amiante

L'amiante a été recherchée sur 12 échantillons prélevés dans la zone marinite.

La présence d'amiante n'a pas été détectée sur les échantillons prélevés.

La marinite a contenu de l'amiante de type amosite jusqu'en 1979 (amiante brun), ce matériau était fabriqué par les sociétés CAPE INDUSTRIAL PRODUCTS et JOHNS MANVILLE et BENZ.
Une recherche de présence d'amiante avait été également réalisée par ISOVER et s'était avérée infructueuse. Concernant les déchets enfouis dans cette zone, d'après SAINT GOBAIN, il s'agit de laine de roche, de fonds de cubilot et peut-être de la marinite (source : mail du 18/11/2015 de M. Georges de Romémont).

6.2.11. Tests d'acceptabilité ISDi

47 échantillons de sols ont fait l'objet de tests d'acceptabilité en Installation de Stockage de Déchets Inertes (ISDI) selon l'arrêté du 12 décembre 2014 par le laboratoire Wessling.

Il s'agit des échantillons prélevés au droit des voiries et de la bande technique.

Les résultats des analyses montrent que 32 % des échantillons (15 sur un nombre total de 47) respectent les critères d'acceptabilité en installation de stockage de déchets inertes.

Les dépassements ont pour origine :

- les résultats en fluorures (limite d'acceptabilité à 10 mg/kg-MS) sur les lixiviats pour 29 échantillons (62 % des échantillons non-conformes),
- les résultats d'antimoine et/ou molybdène sur éluat pour 7 échantillons (15 % des non conformes)
- les résultats en COT (Carbone Organique Total) dans les sols (limite d'acceptabilité à 30 000 mg/kg-MS) pour 3 échantillons (11 % des non conformes),
- les concentrations en HCT pour 6 échantillons (13 % des non conformes),
- les concentrations en Sulfates et fraction soluble pour un échantillon (2 % des non conformes).

Un échantillon peut présenter une ou plusieurs de ces anomalies.

Le tableau ci-après présente une synthèse des résultats d'analyses par maille.

Tableau 11 : Tableau de synthèse des résultats des tests d'acceptabilité en ISDI

Maille	Sondage	Profondeur	Conformité aux critères ISDI	Paramètres non conformes
M1	M1	0-1	Non conforme	COT, Fluorures
	M1	1-2	Non conforme	Fluorures, Mo
M2	M2	0-1	Conforme	
	M2	1-2	Non conforme	Fluorures
M3	M3	0-1	Non conforme	Fluorures, Sb
	M3	1-2	Non conforme	Fluorures, HCT
M4	M4	0-1	Non conforme	Fluorures
	M4	1-2	Non conforme	HCT
M5	M5	0-1	Conforme	
	M5	1-2	Conforme	
M6	M6	0-1	Non conforme	Fluorures
	M6	1-2	Non conforme	HCT
M7	M7	0-1	Non conforme	Fluorures
	M7	1-2	Conforme	
M8	M8	0-1	Non conforme	Fluorures
	M8	1-2	Conforme	
M9	M9	0-1	Non conforme	Fluorures sur éluat
	M9	1-2	Conforme	
M10	M10	0-1	Non conforme	Fluorures sur éluat
	M10	1-2	Conforme	
M11	M11	0-1	Conforme	
	M11	1-2	Non conforme	Fluorures sur éluat, HCT sur brut
M18	M18	0-1	Non conforme	Fluorures sur éluat
	M18	1-2	Non conforme	Fluorures sur éluat
M19	M19	0-1	Non conforme	Sb, Fluorures sur éluat
	M19	1-2	Non conforme	Fluorures sur éluat
M20	M20	0-1	Non conforme	Fluorures sur éluat
	M20	1-2	Non conforme	Fluorures sur éluat
M21	M21	0-1	Non conforme	Fluorures sur éluat
	M21	1-2	Non conforme	Fluorures sur éluat
M22	M22	0-1	Non conforme	COT sur brut, Fluorures sur éluat
	M22	1-2	Non conforme	Fluorures, sulfates et fraction soluble sur éluat
M25	M25	0-0,5	Non conforme	COT sur brut, Fluorures sur éluat
M26	M26	0-0,5	Conforme	
M27	M27	0-0,5	Conforme	
M28	M28	0-0,5	Non conforme	Sb sur éluat

Maille	Sondage	Profondeur	Conformité aux critères ISDI	Paramètres non conformes
M29	M29	0-0,5	Conforme	
M30	M30	0-0,5	Conforme	
M31	M31	0-0,5	Conforme	
M13	M13	0-1	Non conforme	Fluorures sur éluat
	M13	2-3	Non conforme	HCT sur brut fluorures, Sb, Mo sur éluat
M15	M15	0-1	Non conforme	Fluorures sur éluat
M16	M16	0-1	Non conforme	Sb et fluorures sur antimoine
	M16	2-3	Non conforme	HCT sur brut fluorures, Sb, Mo sur éluat
M24	M24	0-1	Conforme	Fraction soluble supérieure au seuil mais teneurs en chlorures et sulfates inférieures
	M24	1-2	Conforme	
	M24	2-3	Non conforme	Fluorures

7. Interprétation des résultats et commentaires

Les investigations ont mis en évidence la présence de remblais de type sable limoneux ou argileux d'une épaisseur pouvant atteindre 2 m, notamment au droit de la future bande technique et écologique.

Ces remblais contiennent des déchets de démolition, des mâchefers mais aussi des déchets liés aux activités du site (pâte à papier, laine de verre).

Les résultats des analyses de sols mettent en évidence les principaux points suivants :

- la présence d'hydrocarbures volatils à des concentrations comprises entre 12,4 et 395 mg/kg MS (valeur maximale mesurée en M4W entre 2 et 3 m) dans la zone du sondage S11 (ancienne cuve à fuel) ainsi que les mailles M3 (sondage M3W), M4 (sondages M4W, M3-M4), et M6 (M6NE,M6SW, M6W et M6SE).

- les résultats en hydrocarbures totaux C10-C40 sont compris entre des valeurs inférieures à la limite de quantification (20 mg/kg-MS) et 6500 mg/kg-MS, concentration la plus élevée mesurée au droit de M13 entre 2 et 3 m.

  M13 est dans une zone non identifiée comme impactée lors des précédents diagnostics, elle est située dans une zone remblayée par des rebuts de production, parmi lesquels peut-être de la marinite.

  D'autres zones ont été identifiées comme impactées en hydrocarbures :

  - la zone du sondage M6/S11 situé à proximité immédiate de la zone de l'ancien sondage S11 (ancienne cuve à fuel), zone identifiée comme impactée par des hydrocarbures lors de l'analyse critique. Les concentrations en HCT dans cette zone en hydrocarbures peuvent attendre 6000 mg/kg MS ; Les impacts autour du sondage S11 sont confirmés.

  - la zone des sondages M3 et M4, avec des concentrations en HCT variant de 580 à 6500 mg/kg MS ;

  Dans ces deux zones, dans la plupart des cas, l'horizon de 0 à 1 m n'est pas impacté, mais des impacts sont encore mesurés entre 3 et 4 m (teneurs variant de 660 à 6000 mg/kg MS en HCT). Il s'agit principalement de fractions C12-C21.

  - la zone du sondage M11, avec une concentration de 510 mg/kg Ms entre 1 et 2 m. Les investigations n'ont pas détecté d'anomalies sur l'horizon sus-jacent. L'horizon sous-jacent n'a pas fait l'objet d'analyses.

- l'absence d'anomalies en HAP, CAV, COHV et PCB ;

- la présence de chlorobenzènes (essentiellement du 1,2,3 Trichlorobenzène et du 1,2,4 Trichlorobenzène) au droit des sondages S23S entre 3 et 4 m et S23E entre 2 et 4 m. Les concentrations mesurées sont plus faibles que celles mesurées en 2004 dans cette zone, soulignons qu'elles ont été effectuées sur des horizons de 1 m contre 0,1 m en 2004 ;

- la présence de formaldéhyde au droit des mailles M1(0-1 m), M3 (1-2 m), M4 (1-2 m) et M6 (1-2 m) situées au droit de le future bande technique à des concentrations de 0,4 à 2 mg/kg MB ;

- des concentrations supérieures au bruit de fond géochimique en métaux sont observées pour le plomb et le baryum et dans une moindre mesure le zinc et le cuivre. Ces anomalies sont principalement observées au droit des mailles de la future bande technique et écologique sauf M25. Les tests de lixiviation menés sur ces échantillons montrent que ces éléments traces métalliques sont peu mobilisables. Les teneurs obtenues sur éluats ne dépassent pas les seuils ISDi pour ces éléments.

- l'absence d'amiante dans les échantillons analysés prélevés dans la zone marinite ;

- 32 échantillons sur les 47 analysés présentent des non conformités par rapport aux critères ISDI, ces non conformités concernent :

  - ✓ Les fluorures sur éluat principalement,
  - ✓ L'antimoine et le molybdène sur éluat,
  - ✓ La fraction soluble et les sulfates sur éluat,
  - ✓ Le COT sur brut,
  - ✓ Les HCT sur brut.

Dans le cadre des travaux d'aménagement des espaces publics, l'objectif est que l'ensemble des terres d'excavation soit réutilisé sur site. L'incidence de ces non-conformités si des terres devaient être évacuées le cas échéant et sur leur réutilisation sur site est étudiée dans les chapitres suivants.

La figure 10 ci-après synthétise les principales anomalies.

ETABLISSEMENT PUBLIC FONCIER DE NORMANDIE
ZAC Creaparc du Halage à St-Etienne du Rouvray (76) – Diagnostics de l'état de pollution des sols, EQRS et gestion des terres excavées
Rapport A83547/A

Figure 10
ZAC du Halage – Synthèse des principales anomalies

8. Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires

8.1. Présentation

L'Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires (EQRS) a pour objectif de déterminer si le risque sanitaire induit par la présence de composés volatils dans les sols est compatible avec l'aménagement de bureaux sur l'emprise de la future ZAC Créaparc du Halage, selon les critères d'acceptabilité du risque définis au niveau national.

Dans le cadre de cette EQRS, les objectifs sont multiples :

- vérifier si les déblais excavés au niveau des espaces publics (bassin et voiries) et déposés en remblais au droit des parcelles privées sont compatibles vis-à-vis des risques sanitaires par rapport à l'aménagement de bureaux ;
- en cas de non compatibilité, calculer des concentrations maximales admissibles à partir desquelles ces remblais devront être utilisés sous des aménagements moins sensibles (voiries et parkings) ;
- vérifier si la qualité des terres en place avant l'apport de remblais est compatible avec l'aménagement de bureaux ;
- vérifier si la qualité des eaux souterraines au droit du site est également compatible avec l'aménagement de bureaux (calculs réalisés dans le chapitre relatif aux incertitudes).

L'EQRS a été conduite conformément aux guides méthodologiques établis par le Ministère en charge de l'Environnement, en adéquation avec les circulaires ministérielles du 08 février 2007 relatives aux modalités de gestion des sites et sols pollués.

La présente étude entre dans le champ d'application de la norme NF X 31-620 du 25 juin 2011 applicable aux « *Prestations de service relatives aux sites et sols pollués* ». L'EQRS répond aux exigences définies dans la partie 2 de la norme, et est codifiée A320 : *Analyses des Enjeux Sanitaires.*

L'Évaluation Quantitative des Risques Sanitaires (EQRS) est présentée en annexe 7, une synthèse est présentée dans les chapitres suivants.

8.2. Méthodologie

L'outil d'évaluation des risques est une évaluation qui porte sur les risques sanitaires liés à une exposition chronique des cibles aux substances à impact potentiel reconnues lors des investigations des sols menées par INGETEC et HYDROGEOTECHNIQUE en 2014 puis par Antea Group en septembre 2015 et février 2016.
La démarche d'évaluation des risques se compose conventionnellement de quatre étapes :

- **L'identification des dangers** (détermination des effets indésirables que les substances chimiques sont intrinsèquement capables de provoquer chez l'homme) ;
- L'estimation des **relations dose-réponse** (estimation du rapport entre le niveau ou la dose d'exposition et l'incidence et la gravité des effets– choix des valeurs toxicologiques de référence) ;
- L'estimation des **expositions** ;
- La **caractérisation des risques sanitaires**.

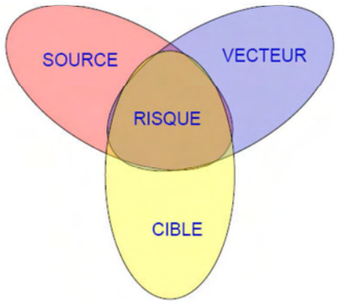
Les trois étapes nécessaires aux calculs de risques, pour un scénario donné, sont les suivantes :

- **Transfert des contaminants** des sols vers le point d'exposition : cette première étape permet de calculer la concentration du contaminant au point d'exposition ;
- **Evaluation de la dose journalière d'exposition** : celle-ci dépend d'une part de la concentration au point d'exposition et d'autre part du régime d'exposition des individus (taux d'inhalation, durée d'exposition…) ;
- **Calcul des risques** (distinction entre les substances toxiques et cancérigènes) ; cette évaluation permet alors de comparer les risques calculés aux risques définis comme tolérables.

Ces trois étapes sont réalisées à l'aide du logiciel MODUL'ERS conçu par l'INERIS.

8.3. Schéma conceptuel

La politique nationale de gestion des sites et sols pollués fonde la gestion des risques sur le schéma conceptuel d'un site. Ce schéma conceptuel est l'outil fondamental permettant d'identifier les points clé de la gestion d'une situation environnementale. La gestion du risque est basée sur une approche "Source – Vecteur – Cible", le risque sanitaire résultant de la concomitance de ces 3 facteurs comme schématisé ci-dessous :



Le schéma conceptuel permet d'illustrer les voies de transfert (**vecteurs**) potentielles depuis les **sources** de contamination du sous-sol vers les milieux d'exposition où peuvent être exposés les récepteurs (**cibles**).

8.4. Caractérisation des risques

Dans le cadre de l'aménagement futur, les sols seront recouverts par :
- les dalles des différents bâtiments pour un usage de bureaux ;
- de l'enrobé au droit des voiries et des parkings ;
- de la terre végétale sur les espaces verts.

Le vecteur retenu est la volatilisation de substances volatiles depuis le sous-sol et leur dispersion atmosphérique dans l'air intérieur (bureaux) et extérieur (espaces verts et parkings)**. La voie d'exposition associée correspond à l'inhalation de vapeurs à l'intérieur et à l'extérieur, par transfert des composés volatils présents dans les sols.**

L'exposition future des usagers a été calculée en considérant :

- la qualité des terres en place avant l'apport de remblais ;
- la qualité des déblais excavés au niveau des espaces publics (bassin et voiries) qui seront ensuite déposés en remblais au droit des parcelles privées.

Les principales caractéristiques des sols des terres en place et de la zone du futur bassin sont différentes (respectivement sable limoneux et sable) et les profondeurs des sources égalemement.

Si l'on considère les concentrations maximales mesurées lors des différents diagnostics, ce qui est sécuritaire, les terrains en place et les remblais futurs ne sont pas compatibles vis-à-vis de l'aménagement de bureaux.

C'est pourquoi, des concentrations maximales admissibles ont été calculées. Elles sont reportées dans les tableaux suivants.

Tableau 12 : CMA calculées pour les terrains en place pour un usage de bureaux (tableau extrait de l'annexe EQRS)

Substances	Concentration maximale mesurée dans les sols en place en mg/kg-MS	CMA calculée en mg/kg-MS
Hydrocarbures totaux C5-C10		
Fraction aliphatique C>8-C10	**142,8**	**25**
Hydrocarbures totaux C10-C40	1800	
Fraction aliphatique C>10-C12	**160**	
Fraction aliphatique C>12-C16	**750**	
Composés aromatiques volatils		
Benzène	**0,16**	**0,01 (<LQ)**
Composés organo-halogénés volatils		
1,1,1-Trichloroéthane	**0,07**	
Trichloroéthylène (TCE)	**0,27**	**0,15**
Chlorobenzène	**29,9**	
1,2-Dichlorobenzène	**1,51**	
1,3-Dichlorobenzène	**17,7**	
1,4-Dichlorobenzène	**120**	**1,5**
1,2,3-Trichlorobenzène	**14,6**	**1**
1,2,4-Trichlorobenzène	**29,2**	**10**
Phtalates		
Bis(2-éthylhéxyl)phtalate	**1,41**	
Phénols		
Phénol	**3,5**	
Pentachlorophénol	**0,26**	
Hydrocarbures aromatiques polycycliques		
Naphtalène	**0,2**	
Mercure	**0,0555** (5 % de 1,11 mg/kg-MS)	
PCB (somme des 7 composés)	**0,11**	

Tableau 13 : CMA calculées pour les remblais pour un usage de bureaux (tableau extrait de l'annexe EQRS)

Substances	Concentration maximale mesurée dans les remblais en mg/kg-MS	CMA calculée pour les remblais en mg/kg-MS
Hydrocarbures totaux C5-C10		
Fraction aliphatique C>6-C8	**5,59**	
Fraction aliphatique C>8-C10	**395,4**	**5**
Hydrocarbures totaux C10-C40	6400	
Fraction aliphatique C>10-C12	**830**	**20**
Fraction aliphatique C>12-C16	**2800**	
Composés aromatiques volatils		
Toluène	**0,12**	
Cumène	**0,65**	
Phtalates		
Bis(2-éthylhéxyl)phtalate	**0,03**	
Hydrocarbures aromatiques polycycliques		
Naphtalène	**0,096**	
Mercure	**0,075** (5 % de 1,5 mg/kg-MS)	
PCB (somme des 7 composés)	**0,22**	
Formaldéhyde	**2**	

Antea Group

ETABLISSEMENT PUBLIC FONCIER DE NORMANDIE
ZAC Creaparc du Halage à St-Etienne du Rouvray (76) – Diagnostics de l'état de pollution des sols, EQRS et gestion des terres excavées
Rapport A83547/A

9. Recommandations sur la gestion des terres du site

9.1. Identification des sources

9.1.1. Les sources

Les informations relatives aux sources sont déduites des campagnes de reconnaissance effectuées depuis 2004.

Les principaux impacts organiques sont identifiés au droit des sondages :

- S23 (3,9-4 m), S23S (3-4 m), et S23E (2-4 m) en chlorobenzènes; cette zone est située à l'ouest du site, à proximité de la clôture du site ; il n'y a pas d'anomalies sur les horizons de 0 à 2 m et l'extension semble limitée, les sondages S23P et S23N ne présentant pas d'anomalies ; la surface de cette zone est estimée à environ 400 m².

- M13 (2-3 m) et M16 (2-3 m) en HCT ; ces sondages sont situés au droit de la bande technique dans la zone marinite, il n'y a pas d'impacts sur les horizons sus-jacents analysés (0- 1m) et d'indices organoleptiques. L'extension latérale et en profondeur ne sont pas déterminées ; la surface de la maille M13 est d'environ 615 m² et 630 m² pour M16.

- M6 (1-2 m), M6SE (1-4m), M6SW (2-4m), M6W (2-3 m), M6NE (2-3 m), S11N (1-2 m), S11W (2-3 m), S11S (0-4 m), S11E (2-3 m) en HCT ; ces sondages sont situés au droit de la bande technique et écologique. Les impacts concernent toute la maille M6 et jusqu'à 4 m de profondeur au droit de certains sondages. L'extension au-delà de 4 m n'est pas connue. La surface de cette zone est estimée à 570 m².

- M3 (1-2 m), M3W (2-4 m), M3M4 (2-4 m), M4 (1-2 m), M4W (1-4 m) en HCT ; ces sondages sont également situés au droit de la bande technique et écologique. L'extension au sud est limitée à M3S qui ne présente pas d'anomalies, au nord le sondage M4N n'a pas fait l'objet d'analyses, mais des indices organoleptiques (couleur grise, odeurs) ont été observées de 2 à 4 m, par contre le sondage M5 ne présente pas d'anomalies. .L'extension au-delà de 4 m n'est pas connue. La surface de cette zone est estimée à 2 050 m².

- M11 (1-2 m) en HCT, également situé dans la zone de déblais, les anomalies sont moins importantes que dans les autres zones impactées en hydrocarbures puisque la concentration mesurée est de 510 mg/kg MS. Les investigations n'ont

pas détecté d'anomalies sur l'horizon sus-jacent. L'extension en profondeur n'est pas connue. La surface de la maille M11 est d'environ 645 m².

Des anomalies pour les analyses sur éluat en fluorures et dans une moindre mesure en antimoine, réparties de manière aléatoire sont également constatées sur l'ensemble du site ; ces dernières n'ont pas d'incidence sur le futur projet d'un point de vue sanitaire, mais en ont une sur le coût d'évacuation hors site d'éventuels déblais.

9.1.2. Les vecteurs

Les vecteurs ou milieux de transfert sont :

- l'air : compte-tenu de la présence d'hydrocarbures volatils (fractions C8-C10) dans certaines zones de la bande technique ainsi que de composés organo-halogénés volatils (trichloroéthylène, chlorobenzène, 1,4 dichlorobenzène,1,2,3-Trichlorobenzène, 1,2,4-Trichlorobenzène) dans la zone du sondage S23 dans les sols,
- les eaux météoriques pour les zones impactées non imperméabilisées ;
- les eaux souterraines si elles sont impactées peuvent être un vecteur de pollution vers les eaux superficielles, la Seine dans le cas présent.

9.1.3. Les cibles

Compte-tenu des vecteurs de transfert, les cibles potentielles sont les suivantes :

- des adultes travaillant sur le site pour une occupation tertiaire ou commerciale,
- les eaux souterraines.

9.2. Recommandations vis à vis des risques sanitaires

9.2.1. Terrains en place pour un usage de bureaux

Compte tenu de la volatilité des substances détectées et des risques sanitaires dus à l'inhalation de substances gazeuses pour une exposition en intérieur dans un bureau, supérieurs aux valeurs recommandées, dans le cadre du futur projet d'aménagement, des concentrations maximales admissibles (CMA) dans les sols ont été calculées au droit de bureaux.

Elles concernent les fractions d'hydrocarbures C8-C10, le benzène, le trichloroéthylène, le 1,4-Dichlorobenzène, le 1,2,3-Trichlorobenzène et le 1,2,4-trichlorobenzène.

Le tableau ci-après récapitule les CMA calculées pour des bureaux et les points de sondages présentant des concentrations supérieures à ces CMA.

Antea Group

ETABLISSEMENT PUBLIC FONCIER DE NORMANDIE
ZAC Creaparc du Halage à St-Etienne du Rouvray (76) – Diagnostics de l'état de pollution des sols, EQRS et gestion des terres excavées
Rapport A83547/A

Il s'agit principalement des zones impactées en hydrocarbures situées au droit de la future bande technique et écologique, de la zone des sondages S23, et S25 situés à l'ouest du site à proximité de la clôture (cf. annexe 1 pour localisation des sondages S25 et S23).

Tableau 14 : CMA calculées pour un usage de bureaux –terrains en place

Substances	Concentrations maximales admissibles dans les sols en mg/kg MS	Sondages concernées par des concentrations supérieures aux CMA
Hydrocarbures		
Fraction aliphatique C8-C10	**25**	S11N (1-2 m), S11N (2-3 m), S11E (2-3 m), S11S (0-1 m),), S11 S (2-3 m), S11S (3-4 m), S11W (2-3 m), M3W (2-3m), M3W(3-4 m), M4W (2-3 m), M6NE (2-3 m), M6SW (2-3 m), M6SW (3-4m), M6SE (2-3m), M6SE (3-4 m), M6W (2-3 m)
Composés aromatiques volatils		
Benzène	**<LQ**	S23-1 (2,1-2,2 m),
Composés organo-halogénés volatils		
Trichloroéthylène	**0,15**	S25-1 (2,05-2,15 m)
1,4 Dichlorobenzène	**1,5**	S23-1 (2,1-2,2 m)
1,2,3 Trichlorobenzène	**1**	S23-3 (3,9-4 m), S23E (2-3 m), S23E (3-4 m)
1,2,4 Trichlorobenzène	**10**	S23-3 (3,9-4 m), S23E (3-4 m)

Les solutions envisageables pour gérer les excès de risques au droit de ces zones peuvent être l'excavation ou le traitement ou encore la construction exclusive au droit de ces zones de parking, ou d'espaces verts.
Il n'est pas prévu de construction au droit de la bande technique et écologique.

9.2.2. Déblais de la bande technique et écologique

Le projet d'aménagement prévoit de réutiliser les déblais de la bande technique et écologique comme remblais au droit des parcelles privées. Des calculs de risques sanitaires ont été effectués pour l'utilisation de ces déblais au droit d'espaces verts et de bureaux.

Il n'y a pas de risques sanitaires pour l'utilisation des déblais de la bande technique en remblais au droit des espaces verts et des parkings.

Cependant, compte tenu de la volatilité des substances détectées, les niveaux de risques calculés sur la base des teneurs maximales mesurées au droit de la bande technique et écologique, sont supérieurs aux valeurs recommandées pour un futur projet d'aménagement à usage de bureaux. Des concentrations maximales admissibles (CMA) dans les sols ont été calculées pour l'utilisation des déblais de la bande technique en remblais au droit de bureaux.

Elles concernent les fractions d'hydrocarbures C8-C10 et C10-C12.

Le tableau ci-après récapitule les CMA calculées pour des bureaux et les points de sondages présentant des concentrations supérieures à ces CMA.

Tableau 15 : CMA calculées pour un usage de bureaux – Réutilisation des déblais de la bande technique

Substances	Concentrations maximales admissibles dans les sols en mg/kg MS	Sondages concernées par des concentrations supérieures aux CMA
Hydrocarbures		
Fraction aliphatique C8-C10	**5**	S11N (1-2 m), S11N (2-3 m), S11E (2-3 m), S11S (0-1 m),), S11 S (2-3 m), S11S (3-4 m), S11W (2-3 m), M3W (2-3m), M3W(3-4 m), M4W (2-3 m), M4W (3-4 m), M6NE (1-2 m), M6NE (2-3 m), M6SW (2-3 m), M6SW (3-4m), M6SE (2-3m), M6SE (3-4 m), M6W (2-3 m) M3-M4 (2-3 m),
Fraction aliphatique C10-C12	**20**	S11-1 (2,9-3 m) S11N (1-2 m), S11N (2-3 m), S11E (2-3 m), S11S (0-1 m),), S11 S (2-3 m), S11S (3-4 m), S11W (2-3 m)

Il s'agit de toutes les zones impactées en hydrocarbures situées au droit de la future bande technique et écologique à l'exception de la maille M11. Les terres de ces zones ne peuvent être réutilisées en l'état comme remblais au droit de bureaux.

9.3. Estimation des volumes et filières d'évacuation par maille

Le bureau d'études Ingétec a réalisé une estimation des volumes de déblais par maille. Ces volumes par maille sont disponibles à l'annexe 8.

Les volumes calculés sont :

- les volumes concernant les décapages (entre 0 et 10 cm de profondeur) représentant 4 460 m³ pour 12 000 m³ affichés au projet. Cette différence est lié au fait que le maillage ne concerne que les zones en déblais (voiries) et que le projet initial prévoit un décapage de 10 cm également au droit des zones en remblais (ce point sera validé dans la suite des études de maîtrise d'œuvre et études géotechniques).

- Les volumes décaissés au droit de la bande technique et écologique représentent 33 240 m³.

La totalité de ces déblais doit être réutilisée sur site, mais certaines mailles présentent des anomalies en hydrocarbures ou contiennent des déchets (laine de roche, pâte à papier), nous avons donc identifié, le cas échéant, les filières d'évacuation par maille et par horizon.

Les hypothèses suivantes ont été prises :

- en l'absence d'analyse sur une couche de terrain donnée, les résultats ont été extrapolés verticalement ou latéralement à partir de données disponibles à proximité ;
- les volumes pris en compte pour le calcul de coût et surcoût sont des volumes de terres non foisonnés (terres en place) ; les estimations faites par Ingétec ont été gardées telles que sans arrondis ni prise en compte d'aléas ou d'incertitudes ;
- la densité du sol retenu est de 1,8.

Quelques installations de stockage ont été consultées. Certaines installations de type ISDi+ peuvent accepter des terres jusqu'à des teneurs en fluorures de 30 mg/kg MS.

Les installations de type ISDi et ISDi+ ne peuvent admettre des remblais contenant de la pâte à papier ou de la laine de roche, ces terres sont admissibles en ISDnD.

La présence de déchets dans les remblais entrainera des surcoûts d'élimination si les terres excavées ne sont pas réutilisées sur site. Des opérations de tri à la pelle mécanique des remblais peuvent être également envisagées. Le coût de ce type d'opération est d'environ 7€/m³.

Le tableau ci-après récapitule les volumes par filière au droit des mailles.

Le détail par maille et selon la profondeur de terrassement est disponible en annexe 9.

Nous distinguerons comme type de filières :

- les Installations de Stockages de Déchets Inertes (ISDi),
- les ISDI + (Installation de stockage de déchets inertes, dont l'arrêté d'exploitation permet d'accepter des terres ne respectant pas strictement les prescriptions de l'arrêté du 12/12/2014, notamment sur certaines concentrations sur éluat).
- les Installations de Stockage de Déchets non Dangereux (ISDnD),
- les Installations de Stockage de Déchets Dangereux (ISDD)
- les Biocentres.

		Type d'anomalies	volumes en m^3	Filières
Conformes ISDI	décapage 10 cm		4460	ISDi
	remblais		8320	ISDi
Non conformes ISDi	remblais	conforme ISDI mais présence de déchets liés aux activités d'ISOVER	580	ISDnD
	remblais	FS, sulfates, COT, fluorures sans déchets	6856	ISDi+
	remblais	FS, sulfates, COT, fluorures avec déchets liés aux activités d'ISOVER	9945	ISDnD
	remblais	Sb, Mo, sans déchets liés aux activités d'ISOVER	1110	ISDnD
	remblais	Sb, Mo, avec déchets liés aux activités d'ISOVER	1605	ISDnD
	remblais	HCT (concentration < CMA mg/kg MS), présence de déchets liés aux activités d'ISOVER	690	ISDnD
	remblais	HCT (concentration > CMA mg/kg MS), présence de déchets liés aux activités d'ISOVER	720	ISDD
	remblais	HCT (concentration > CMA), sans déchets liés aux activités d'ISOVER	3420	ISDnD ou biocentre
TOTAL			**37 700**	

*arrêté du 12/12/2014

Tableau 16 : Répartition des déblais dans les différentes filières

9.1. Réutilisations possibles

Le projet actuel prévoit la réutilisation de toutes les terres d'excavation prévues sur les espaces publics et les parcelles à aménager.

Le décapage de 10 cm sur tout ou partie du site concernent majoritairement des résidus de la démolition du site ISOVER (béton, briques, ferrailles). Ces déblais seront réutilisés dans la zone écologique. Ils n'ont pas fait l'objet de caractérisation chimique lors de ce diagnostic. Des analyses pourront être réalisées en phase chantier pour vérifier l'innocuité de ces matériaux.

Les volumes décaissés supplémentaires estimés à 33 240 m^3 correspondent aux déblais de la bande technique et écologique, essentiellement le bassin de gestion des eaux pluviales, et ceux des voiries.

La réutilisation de matériaux sous plate-forme technique (voirie, parking, sous bâtiment) doit répondre aux prescriptions du guide SETRA : Réalisation des remblais et des couches de forme de juillet 2000.
L'utilisation de plâtre ou de déchets tels que la laine de roche ou la pâte à papier est proscrite.
La présence de mâchefers, bitume, ferrailles est tolérée en très légère inclusion dans des matériaux naturels (moins de 5 %).

Au regard de ces prescriptions et de l'EQRS, de la présence de déchets et/ou d'impacts organiques (principalement HCT) dans les futurs déblais, on peut distinguer :

- les terres de type ISDi ou ISDi+, ne posant potentiellement pas de difficultés de mise en œuvre (absence de déchets).
  Ces terres sont conformes aux prescriptions des ISDi, ou présentent des non conformités, tels que la présence de fluorures, de fraction soluble.
  Elles peuvent être utilisées sur tout le site, dont les zones les plus sensibles du projet : bâti, zone écologique.

- les terres de type ISDi ou ISDi+, mais posant potentiellement des problèmes de mise en œuvre en raison de la présence de déchets.
  L'utilisation de ces terres nécessitera un tri au préalable pour retirer la majorité des déchets. Elles seront préférentiellement mises en œuvre dans les zones de parking ou voiries, et le cas échéant sous bâti.

- les terres de type ISDnD (impacts en hydrocarbures, anomalies Mo et Sb sur éluat) sans déchets.
  L'utilisation de ces terres sous des zones de parking et voirie peut être envisagée.

- Les terres de type ISDnD et qui contiennent des déchets.
  L'utilisation de ces terres nécessitera un tri préalable. Elles seront préférentiellement mises en œuvre dans les zones de parking et voirie.

- Les terres des mailles pour lesquelles la présence de marinite était suspectée (7 490 m^3). Des analyses pour vérifier la présence ou non d'amiante ont été effectuées lors de ce diagnostic et se sont avérées négatives. Des analyses complémentaires sont recommandées sur cette zone en phase de préparation de chantier.
  Ces terres contiennent également des déchets de type laine de verre et certaines mailles sont impactées par des hydrocarbures (mailles M13 et M16).
  Il a été pris pour hypothèse que l'ensemble de ces terres ne contenait pas d'amiante et les volumes de terres excavées au droit de ces zones ont été répartis dans les différentes filières identifiées (le détail des volumes par maille dans cette zone est disponible en annexe 9).
  S'il s'avérait lors de la phase de préparation que ces terres contiennent de l'amiante, elles pourraient être confinées sur place ou traitées en filière adaptée.

- Les terres contenant des hydrocarbures (zones M6-S11, M15, M16, M3 et M4) à l'exception des terres de la maille M11 : ces terres ne peuvent être réutilisées sous bâtiments en raison des risques sanitaires vis-à-vis des usagers.

  Les calculs de risques sanitaires ont mis en évidence l'absence de risques sanitaires en cas d'utilisation sous espaces verts ou parkings. Cependant, compte-tenu de la présence d'hydrocarbures volatiles mobilisables (fractions C8-C10, C10-C12), la vulnérabilité de la nappe, de la présence lors de la campagne de prélèvements d'eaux souterraines effectuée par HYDROGEOTECHNIQUE en mai 2014 d'un bruit de fond en hydrocarbures dans les eaux souterraines (1,4 à 1,8 mg/l - Rapport HYDROGEOTECHNIQUE NORD ET OUEST – Projet ZAD du Halage St-Etienne du Rouvray, campagne de prélèvements et analyses de sols et d'eau souterraine – Mission G5-24/06/2014), une évacuation en biocentre ou un traitement des « hots-spots » est recommandé.

La méthodologie mise en œuvre par Antea Group pour établir un seuil pour la réutilisation sous espaces verts et parkings est basée sur le bilan massique de la quantité d'hydrocarbures traitée selon le seuil de réutilisation retenu.

A titre indicatif, il est rappelé que les seuils d'acceptation en Installation de stockage pour déchets inertes (qui ne représente pas de seuil sanitaire) pour les hydrocarbures totaux est de 500 mg/kg.

Sur la base de ces éléments, il a été décidé de réaliser le bilan massique sur la base d'objectifs de réhabilitation de 500 mg/kg, 1000 mg/kg et 2000 mg/kg et 3 000 mg/kg.

- Objectif à 3000 mg/kg : la prise en compte d'un objectif de 3000 mg/kg implique l'excavation et la gestion de 1350 m^3 de terres et correspond au traitement d'environ 13,6 tonnes d'hydrocarbures ;

- Objectif à 2000 mg/kg : la prise en compte d'un objectif à 2000 mg/kg implique l'excavation et la gestion d'environ 1700 m^3 de terres et correspond au traitement d'environ 15,2 tonnes d'hydrocarbures ;

- Objectif à 1000 mg/kg : la prise en compte d'un objectif à 1000 mg/kg dans la zone implique l'excavation et la gestion d'environ 2400 m^3 de terres et correspond au traitement d'environ 17 tonnes d'hydrocarbures ;

- Objectif à 500 mg/kg : la prise en compte d'un objectif de réhabilitation à 500 mg/kg dans la zone implique l'excavation et l'évacuation en filière agrée d'environ 4 150 m^3 de terres, soit 2 450 m^3 supplémentaires par rapport à un seuil retenu de 2 000 mg/kg et au traitement d'environ 21,4 tonnes, soit 6,2 tonnes d'hydrocarbures[4] supplémentaires par rapport à l'objectif de 2 000 mg/kg MS.

On constate que la prise en compte d'un objectif de 1 000 mg/kg implique le traitement ou l'évacuation d'environ 42 % de terres en plus par rapport à un objectif de 2 000 mg/kg et pour une augmentation de la quantité d'hydrocarbures traitée de 10 %.

La prise en compte d'un objectif de 3 000 mg/kg implique le traitement ou l'évacuation d'environ 8 % de terres en plus par rapport à un objectif de 2000 mg/kg et pour une augmentation de la quantité d'hydrocarbures traitée de 7 %.

Le choix d'un seuil de réutilisation de terres impactées sous parkings et espaces verts à 2000 mg/kg semble être un seuil acceptable entre la quantité d'hydrocarbures traitée et le volume de terres réutilisables.

Les « hot spots » en hydrocarbures pour lesquelles une évacuation en biocentre ou un traitement est recommandée représentent donc un volume d'environ 1700 m^3.

Il s'agit des terres au droit des mailles M13, M15 et M16 sur l'horizon 2 à 3 m, les terres des mailles M6/S11, M4 et M3 essentiellement sur les horizons au-delà de 1 m.

Les sondages M6W et S11W présentent des anomalies en hydrocarbures totaux, mais ne sont pas au droit des zones excavées de la bande technique ; ces terres peuvent rester en place à condition qu'il n'y ait pas de bâtiment construit au droit de ces zones.

[4] Estimatif basé sur les données actuelles extrapolées en l'absence de résultats selon les hypothèses énoncées au paragraphe 9.3.

Les figures 11 à 14 présentent par maille, les réutilisations envisageables. Ces figures sont une cartographie réalisée sur la base de nos observations, il ne s'agit ni d'un plan exhaustif, ni d'un plan de terrassement.

Le tableau ci-après présente les volumes pour les différentes catégories de terres et les mailles associées.

Type de terres	Mailles concernées	Utilisations envisageables	Volumes concernés
Décapage 10 cm (remblais de démolition)	Tout le site	Bande écologique	12 000 m^3
Terres de type ISDi et ISDi+, sans déchets sans difficultés potentielles de mise en œuvre :	M1(0-1), M2(0-1), M2(1-2), M3S(0-4m), M4(0-1), M5(0-1), M5 (1-2), M6(0-1), M7(0-1), M7(1-2), M8(0-1), M8(1-2), M9(0-1), M9(1-2), M10(0-1), M10(1-2), M15(0-1), M22(0-1), M23(0-1), M24(0-1), M25(0-1), M26(0-0.5), M27(0-0.5), M29(0-0.5), M30(0-0.5), M31(0-0.5)	Sous voirie, bâti, bande écologique	15 170 m^3
Terres de type ISDi et ISDI+ avec difficultés potentielles de mise en œuvre liées à la présence de déchets	M11(0-1), M12(0-3), M13(0-2), M14(0-3), M15(1-2), M17(0-3), M18(0-1), M18(1-2), M19(0-1), M19(1-2), M20(0-1), M20(1-2), M21(0-1), M21(1-2), M22(1-2)	Opérations de tri préalables ; sous voirie et parking, les cas échéant sous bâti	10 525 m^3 (non triés) 3 860 m^3 (estimation après tri)
Terres ISDnD sans déchets, sans hydrocarbures	M1(1-2), M3(0-1),M28(0-0.5),	Sous voirie ou parking, le cas échéant sous bâti	1 110 m^3
Terres ISDnD (Sb, Mo) avec déchets	M16(0-1), M16(1-2), M19(0-1)	Opérations de tri préalable ; sous voirie et parking, le cas échéant sous bâti	1 605 m^3 1 170 m^3 (estimation après tri)
Terres impactées en hydrocarbures (concentrations < CMA) avec déchets	M11(1-2),	Opérations de tri préalable ; sous voirie et parking, le cas échéant sous bâti	690 m^3
Terres impactées en hydrocarbures (concentrations > 2000) avec ou sans déchets	M3W(3-4), M4(1-2), M6(1-2), M6SE(1-3), M6SW(2-4), M3W(3-4), S11S(0-1), M13(2-3), M15(2-3), M16(2-3), M4W(1-3)	Evacuation hors site recommandée ou traitement	1 700 m^3
Terres impactées en hydrocarbures (concentrations <2000 mg/kg MS)	M3(1-2), M3-M4(2-4), M3W(2-3), M4W(3-4), M4(1-2), M6SE (3-4), S11S(1-2), S11(3-4), S11W(3-4), S11N(1-2), S11E(2-3)	Sous voirie ou parking ou espaces verts	2 440 m^3

NB : les volumes terrassés au-delà de 2 m ont été comptabilisés, il a été pris comme hypothèse que la qualité des terres était identique à l'horizon 1-2 m

Tableau 17 : Volumes de déblais par type de réutilisation envisageable

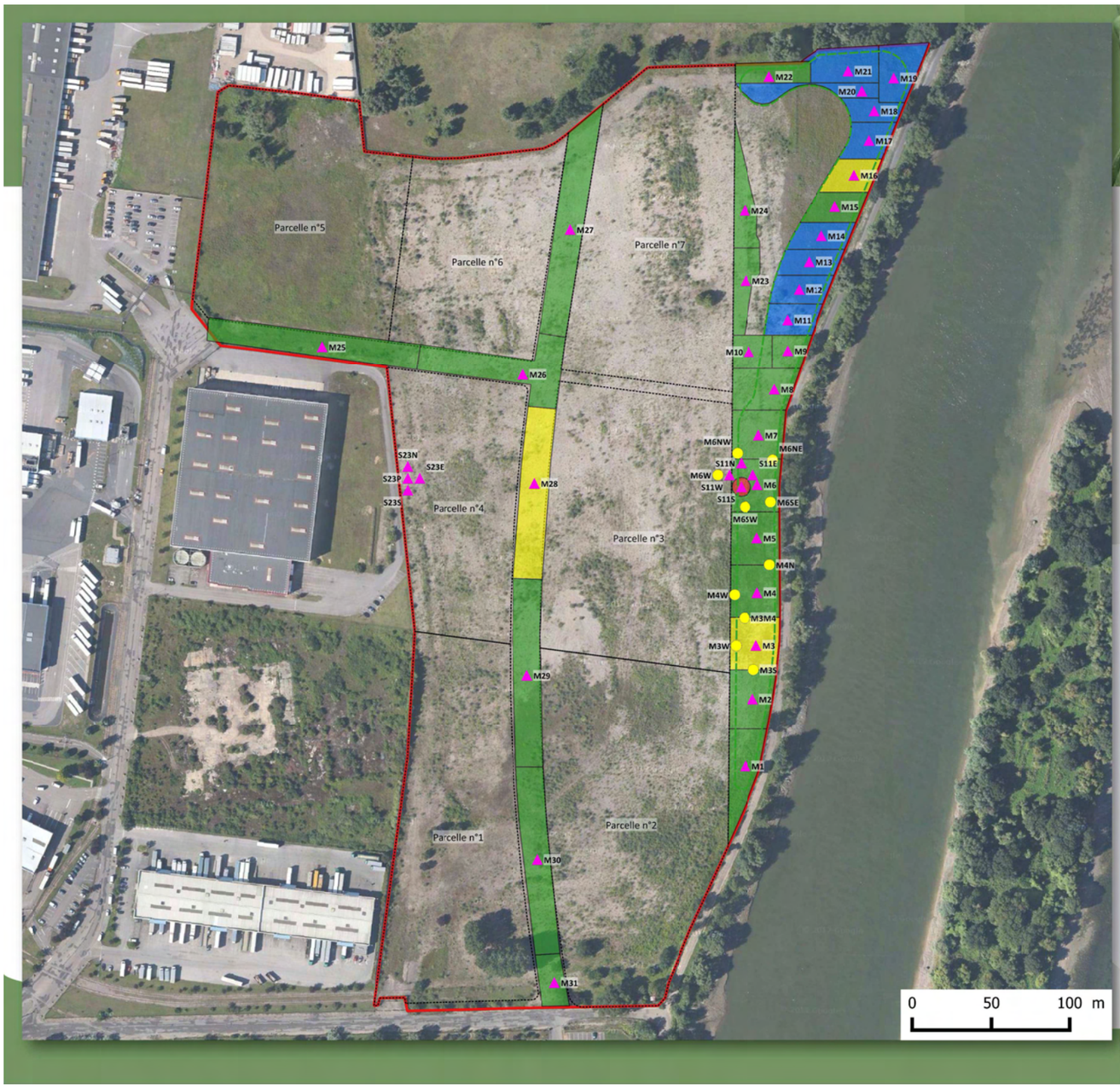


Figure 11
ZAC du Halage – Réutilisation envisageable des déblais par maille Horizon 0,1-1m

Légende

Zone d'étude

- Délimitation de la zone d'étude
- Parcelles

Maillages

- Terres ISDi ou ISDi+ ne posant potentiellement pas de difficultés de mise en œuvre : utilisation sous bâtiment, voirie, parking
- Terres ISDi ou ISDi+ posant potentiellement des difficultés de mise en œuvre (présence de déchets) : tri préalable à la réutilisation sous voirie et parking, le cas échéant sous bâti
- Terres ISDnD (anomalies en Sb et Mo) ne posant potentiellement pas de difficulté de mise en oeuvre : utilisation sous voirie, parking ou bâti
- Terres ISNDnD posant potentiellement des difficultés de mise en oeuvre (présence de déchets) : tri préalable à la réutilisation sous voirie ou parking
- Terres ayant des concentrations en hydrocarbures < 2000 mg/kg MS : utilisation sous voirie, parking ou espaces verts
- Hot spots en hydrocarbures : terres à traiter ou évacuer hors site

Mailles M12 à M17, M23 et M24 : présence de marinite (amiante) suspectée

Sondages

- Sondages Antea Group (Septembre et octobre 2015)
- Sondages Antea Group (Février 2016)

Plan de terrassement

- Bassin de rétention

Source : FOLIUS ECOPAYSAGE, INGETEC BET-VRD, SIAM

N

géo-hyd
membre d'Antea Group

Figure 12
ZAC du Halage – Réutilisation envisageable des déblais par maille Horizon 1-2m

Légende

Zone d'étude

- Délimitation de la zone d'étude
- Parcelles

Maillage

- Terres ISDi ou ISDi+ ne posant potentiellement pas de difficultés de mise en œuvre : utilisation sous bâtiment, voirie, parking
- Terres ISDi ou ISDi+ posant potentiellement des difficultés de mise en œuvre (présence de déchets) : tri préalable à la réutilisation sous voirie et parking, le cas échéant sous bâti
- Terres ISDnD (anomalies en Sb et Mo) ne posant potentiellement pas de difficulté de mise en oeuvre : utilisation sous voirie, parking ou bâti
- Terres ISNDnD posant potentiellement des difficultés de mise en oeuvre (présence de déchets) : tri préalable à la réutilisation sous voirie ou parking
- Terres ayant des concentrations en hydrocarbures < 2000 mg/kg MS : utilisation sous voirie, parking ou espaces verts
- Hot spots en hydrocarbures : terres à traiter ou évacuer hors site

Mailles M12 à M17, M23 et M24 : présence de marinite (amiante) suspectée

Sondages

- Sondages Antea Group (Septembre et octobre 2015)
- Sondages Antea Group (Février 2016)

Plan de terrassement

- Bassin de rétention

Source : FOLIUS ECOPAYSAGE, INGETEC BET-VRD, SIAM

N

géo-hyd
membre d'Antea Group

Figure 13
ZAC du Halage – Réutilisation envisageable des déblais par maille Horizon 2-3m

Légende

Zone d'étude

- Délimitation de la zone d'étude
- Parcelles

Maillage

- Terres ISDi ou ISDi+ ne posant potentiellement pas de difficultés de mise en œuvre : utilisation sous bâtiment, voirie, parking
- Terres ISDi ou ISDi+ posant potentiellement des difficultés de mise en œuvre (présence de déchets) : tri préalable à la réutilisation sous voirie et parking, le cas échéant sous bâti
- Terres ISDnD (anomalies en Sb et Mo) ne posant potentiellement pas de difficulté de mise en oeuvre : utilisation sous voirie, parking ou bâti
- Terres ISNDnD posant potentiellement des difficultés de mise en oeuvre (présence de déchets) : tri préalable à la réutilisation sous voirie ou parking
- Terres ayant des concentrations en hydrocarbures < 2000 mg/kg MS : utilisation sous voirie, parking ou espaces verts
- Hot spots en hydrocarbures : terres à traiter ou évacuer hors site

Mailles M12 à M17, M23 et M24 : présence de marinite (amiante) suspectée

Sondages

- Sondages Antea Group (Septembre et octobre 2015)
- Sondages Antea Group (Février 2016)

Plan de terrassement

- Bassin de rétention

Source : FOLIUS ECOPAYSAGE, INGETEC BET-VRD, SIAM

N

géo-hyd
membre d'Antea Group

Figure 14
ZAC du Halage – Réutilisation envisageable des déblais par maille Horizon 3-4m

Légende

Zone d'étude

- Délimitation de la zone d'étude
- Parcelles

Maillage

- Terres ISDi ou ISDi+ ne posant potentiellement pas de difficultés de mise en œuvre : utilisation sous bâtiment, voirie, parking
- Terres ISDi ou ISDi+ posant potentiellement des difficultés de mise en œuvre (présence de déchets) : tri préalable à la réutilisation sous voirie et parking, le cas échéant sous bâti
- Terres ISDnD (anomalies en Sb et Mo) ne posant potentiellement pas de difficulté de mise en oeuvre : utilisation sous voirie, parking ou bâti
- Terres ISNDnD posant potentiellement des difficultés de mise en oeuvre (présence de déchets) : tri préalable à la réutilisation sous voirie ou parking
- Terres ayant des concentrations en hydrocarbures < 2000 mg/kg MS : utilisation sous voirie, parking ou espaces verts
- Hot spots en hydrocarbures : terres à traiter ou évacuer hors site

Mailles M12 à M17, M23 et M24 : présence de marinite (amiante) suspectée

Sondages

- Sondages Antea Group (Septembre et octobre 2015)
- Sondages Antea Group (Février 2016)

Plan de terrassement

- Bassin de rétention

Source : FOLIUS ECOPAYSAGE, INGETEC BET-VRD, SIAM

N

géo-hyd
membre d'Antea Group

En sus du décapage sur 10 cm, environ 15 170 m^3 de déblais peuvent réutilisés en l'état sur site, car ils ne présentent pas de risques sanitaires ni de problèmes de mise en œuvre.

Environ 12 960 m^3 soit près de 40 % des déblais de la bande technique contiennent des déchets liés à l'activité du site : marinite, laine de verre, pâte à papier.
Parmi ces remblais, 12 130 m^3 pourraient être réutilisés sur le site après des opérations de tri car il ne présente pas d'anomalies organiques ; on peut estimer à 5 030 m^3, le volume réutilisable après tri.

Environ 4 140 m^3 des déblais présentent des anomalies en hydrocarbures rendant ces terres inutilisables sous des bâtiments, ces déblais sont également présents au droit de la future bande technique ; il est recommandé d'évacuer les terres les plus impactées en hydrocarbures (concentration en HCT supérieur à 2 000 mg/kg MS, volume estimé à 1 700 m^3) et de réutiliser sur site des terres moins impactées au droit de zones moins sensibles après tri pour les mailles contenant aussi des déchets: parking ou voiries.

Au total, environ 24 095 m^{3}de déblais pourraient être réutilisés sur site pour réaliser les remblais sous voirie et au droit des parcelles à aménager.
Les besoins en remblais des voiries et de la bande technique et écologique seront couverts ; par contre, il manquera environ 9 160 m^3 de remblais sur les parcelles privées.

La figure 12 ci-après présente le bilan entre les déblais disponibles et les besoins en remblais du projet d'aménagement.

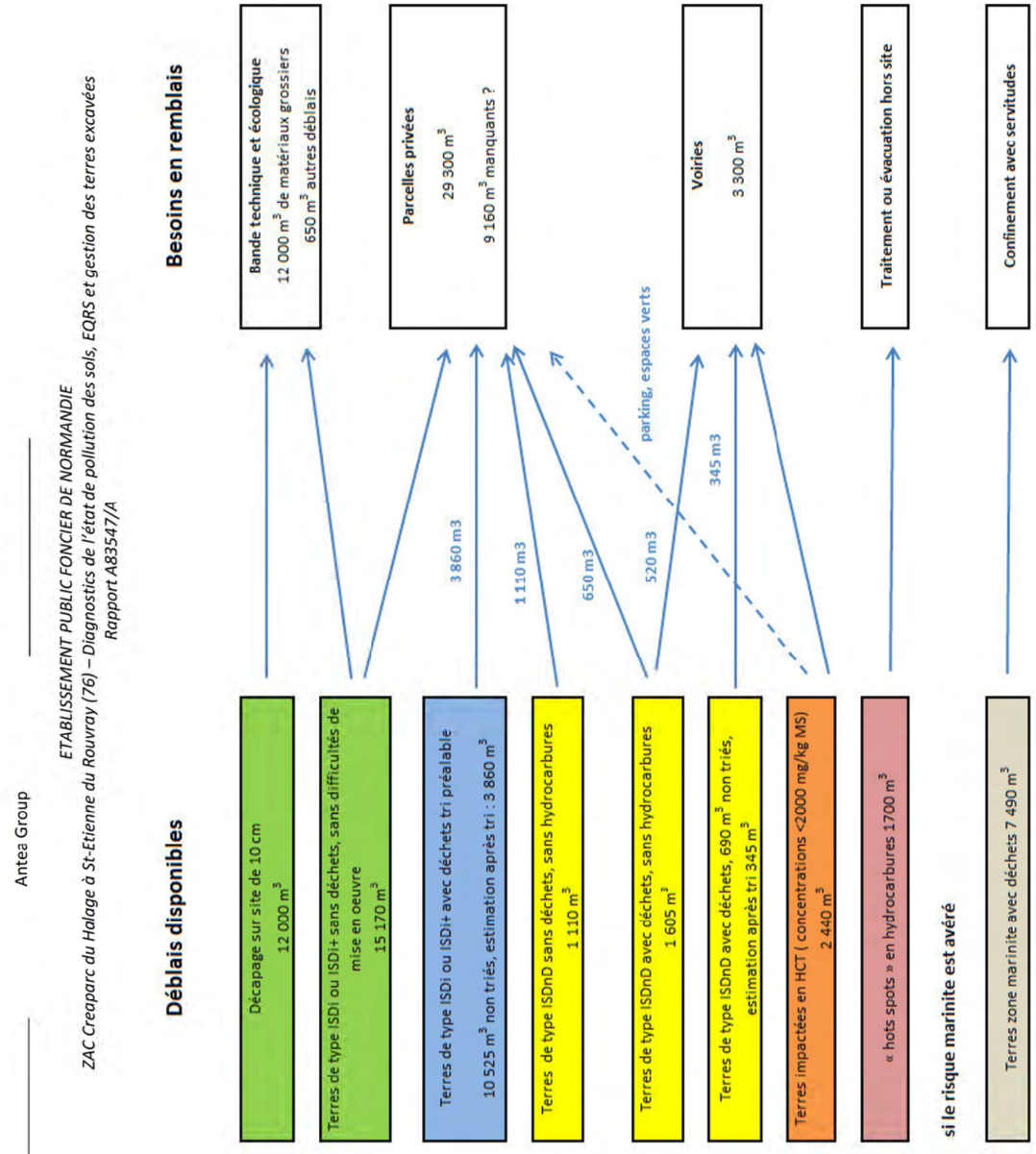


Figure 15 : Déblais disponibles et besoins en remblais du projet d'aménagement

10. Conclusions - Recommandations

10.1. Qualité des sols

Le diagnostic de qualité de sols réalisé en septembre-octobre 2015 a mis en évidence les principaux points suivants :

- la présence de remblais d'une épaisseur pouvant atteindre 2 m contenant des résidus de démolition mais aussi sur certaines mailles situées au droit de la bande technique des déchets issus des activités d'ISOVER (laine de roche, pâte à papier), ces déchets peuvent être présents sur des épaisseurs de 1 m (M18, M19, M20, M21, M22) ;

- La présence d'anomalies en hydrocarbures dans les zones des sondages S11/M6 (S11N, S11E, S11W, S11S, M6, M6NE, M6W, M6SW), M3/M4 (M3, M4, M3-M4, M4W, M3W), M13 et M16 et dans une moindre mesure au droit de la maille M11,

- Des non conformités aux critères ISDi sur 68 % des échantillons analysés. Ces non-conformités, outre les impacts en hydrocarbures sur certains sondages concernent principalement le paramètre fluorures.

Une Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires a démontré que les sols en place sont compatibles avec un usage de bureaux à l'exception de la zone autour du sondage S23 situé en bordure de site à l'ouest et des zones impactées en hydrocarbures au droit de la bande technique. Ces zones peuvent-être purgées ou occupées exclusivement par des voiries, parkings ou espaces verts.

Les premières études d'aménagement réalisées prévoient la réutilisation de l'ensemble des déblais (voirie et bande technique) sur site.

Environ la moitié des déblais pourront être réutilisés sur site à priori en l'état (15 170 m^3), d'autres en raison de la présence de déchets liés aux activités d'ISOVER nécessiteront des opérations de tri préalable.

Etant donné le type de déchet, un tri par criblage n'est pas envisageable ; seules des purges des zones de déchets à la pelle mécanique sont possibles. Le coût moyen pour ce type d'opération est de 7 à 8 €/m^3, auquel il faudra ajouter les coûts inhérents au transport et à l'élimination en filière agrée.

Environ 4 830 m^3 de terres sont impactées en hydrocarbures, ces terres ne peuvent être réutilisées à l'exception des terres de la maille M11 (1-2) sous bâtiment en raison des niveaux de risques sanitaires. Ces déblais sont également présents au droit de la future

bande technique.

Il est recommandé d'évacuer ou de traiter les « hots spots » en hydrocarbures qui représentent environ 1 700 m^3. Le reste pourrait être réutilisé au droit des zones les moins sensibles du projet (parking, voirie, espaces verts). En cas de réutilisation sur espaces verts, un recouvrement avec 30 cm de terre végétale est à prévoir.

Des surcoûts dans la réutilisation et l'évacuation des terres excavées pour l'aménagement de la ZAC sont donc à prévoir.

Le coût d'évacuation hors site des « hots spots » est estimé à 250 à 280 k€ (hors terrassement, transport et maitrise d'œuvre pour suivi du tri des terres).

Suite à cette analyse, il est recommandé :

- de réaliser des compléments d'analyses amiante dans la zone marinite en phase de préparation de chantier.

10.2. Recommandations concernant les phases travaux et l'exploitation du site

10.2.1. Gestion des sols excavés et des matériaux de terrassement

Des précautions particulières devront être prises durant le chantier afin de limiter l'exposition du personnel lors des terrassements dans les zones impactées en HCT et les envols de poussières, notamment lors du transport des terres polluées (bâchage des camions, nettoyage des roues et/ou chaussées ...).

10.2.2. Découverte d'une contamination

L'ancienneté des terrains rend possible la découverte de contaminations non connues ce jour. Cet aléa sera pris en considération dans le Dossier de Consultation des Entreprises.

Les nouvelles zones polluées mises en évidence devront faire l'objet d'un traitement adapté, conformément à la politique nationale d'approche des sites et sols pollués.

10.3.Contrôle de l'application des mesures de gestion préconisées

Conformément à la méthodologie nationale, on recommandera un suivi de l'application des mesures préconisées.

Ce suivi, assuré par une entité indépendante des entreprises de travaux en charge des opérations de terrassement, comprendra notamment :

- le suivi de la gestion des terres excavées,
- le suivi de chantier pour l'optimisation de la gestion des terres, incluant l'approbation des filières et lieux d'évacuation envisagés par l'entreprise en charge de la dépollution, le suivi des excavations et la traçabilité des terres (BSD) ;
- la réduction des aléas et des incertitudes,
- l'application du dispositif de réutilisation des terres dans des projets d'aménagement,
- les contrôles de l'intégrité du recouvrement des sols ;
- un mémoire décrivant les mesures de gestion mises en œuvre, les procédures de tri et de gestion des terres, les filières de destination des terres.

10.4.Restrictions de l'étude

Il est rappelé que les résultats des reconnaissances disponibles s'appuient sur un échantillonnage et que ce dispositif ne permet pas de lever la totalité des aléas liés à l'hétérogénéité du milieu naturel ou artificiel étudié.

Les investigations et les recommandations présentées dans le présent document n'ont pas vocation à apporter des éléments de réponse sur la protection des biens et des installations actuels ou futurs, ni sur le plan géotechnique.

Observations sur l'utilisation du rapport

Ce rapport, ainsi que les cartes ou documents, et toutes autres pièces annexées constituent un ensemble indissociable ; en conséquence, l'utilisation qui pourrait être faite d'une communication ou reproduction partielle de ce rapport et annexes ainsi que toute interprétation au-delà des énonciations d'Antea Group ne sauraient engager la responsabilité de celle-ci. Il en est de même pour une éventuelle utilisation à d'autres fins que celles définies pour la présente prestation.

La prestation a été réalisée à partir d'informations extérieures non garanties par Antea Group ; sa responsabilité ne saurait être engagée en la matière.

Conformité avec la norme NFX31-620 : Prestations de services relatives aux sites et sols pollués

Antea Group France applique les recommandations de la politique de gestion des sites et sols pollués du Ministère de l'Environnement, initiée en février 2007 et exprimée dans les circulaires de 2007. Antea Group France réalise ses prestations dans le respect de la norme AFNOR NFX 31-620 et respecte depuis janvier 2012 les termes du référentiel de certification des prestations de services relatives aux sites et sols pollués.

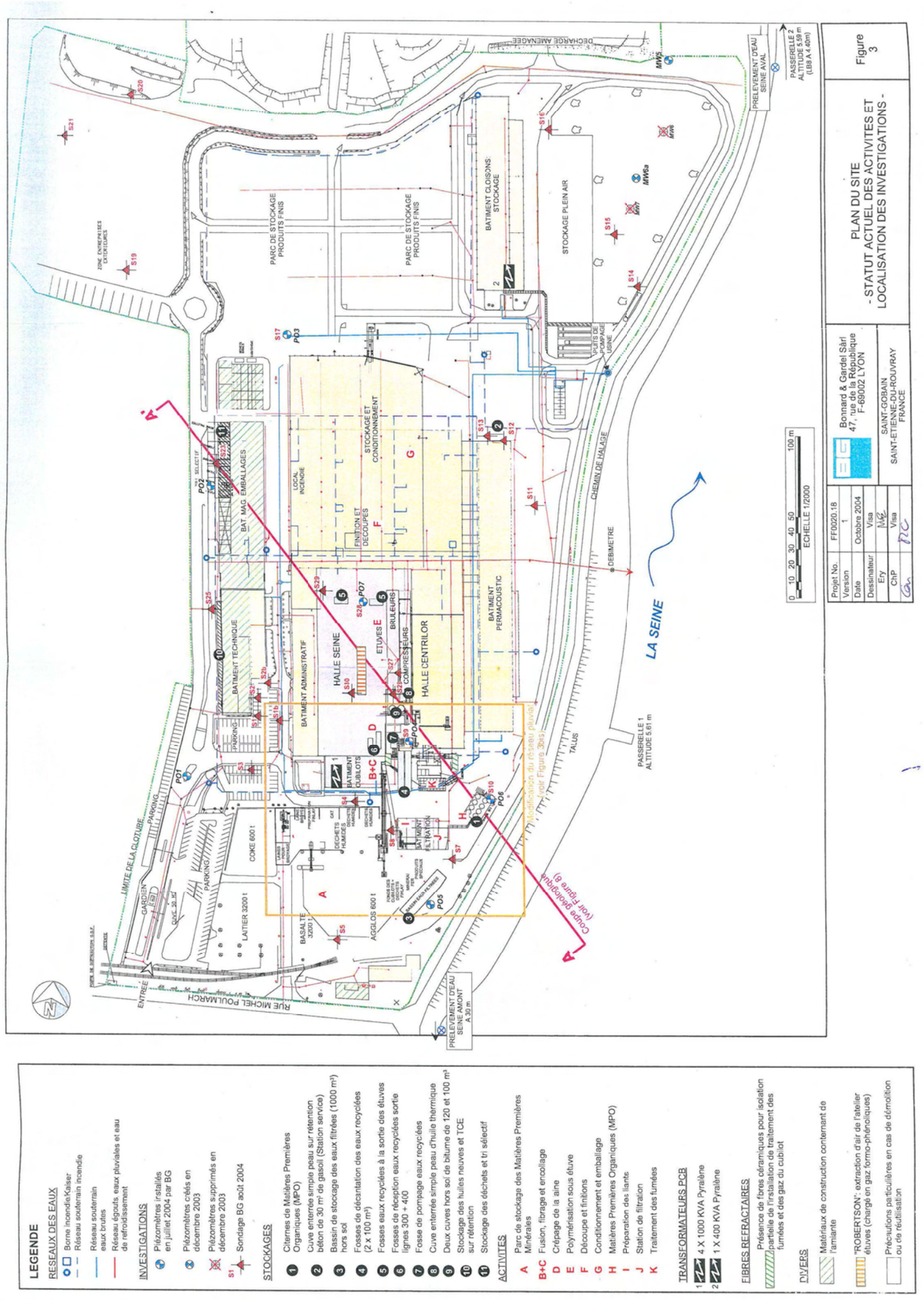
Antea Group a obtenu, le 17 décembre 2013, la certification LNE relative aux :

- Norme NF X 31-620 partie 1 (juin 2011) : Qualité du sol – Prestations de services relatives aux sites pollués – Exigences générales.
- Norme NF X 31-620 partie 2 (juin 2011) : Qualité du sol – Prestations de services relatives aux sites pollués – Exigences dans le domaine des prestations d'études, d'assistance et de contrôle.
- Norme NF X 31-620 partie 3 (juin 2011) : Qualité du sol – Prestations de services relatives aux sites pollués – Exigences dans le domaine des prestations d'ingénierie des travaux de réhabilitation.

La codification des prestations selon le référentiel de certification du métier des sites et sols pollués, pour les domaines A et B, est présentée en annexe 6.

Annexe 1. Extraits des précédentes études

(4 pages)



LEGENDE

RESEAUX DES EAUX

- Borne incendie/Kaiser
- Réseau souterrain incendie
- Réseau souterrain eaux brutes
- Réseau égouts, eaux pluviales et eau de rsfroidissement

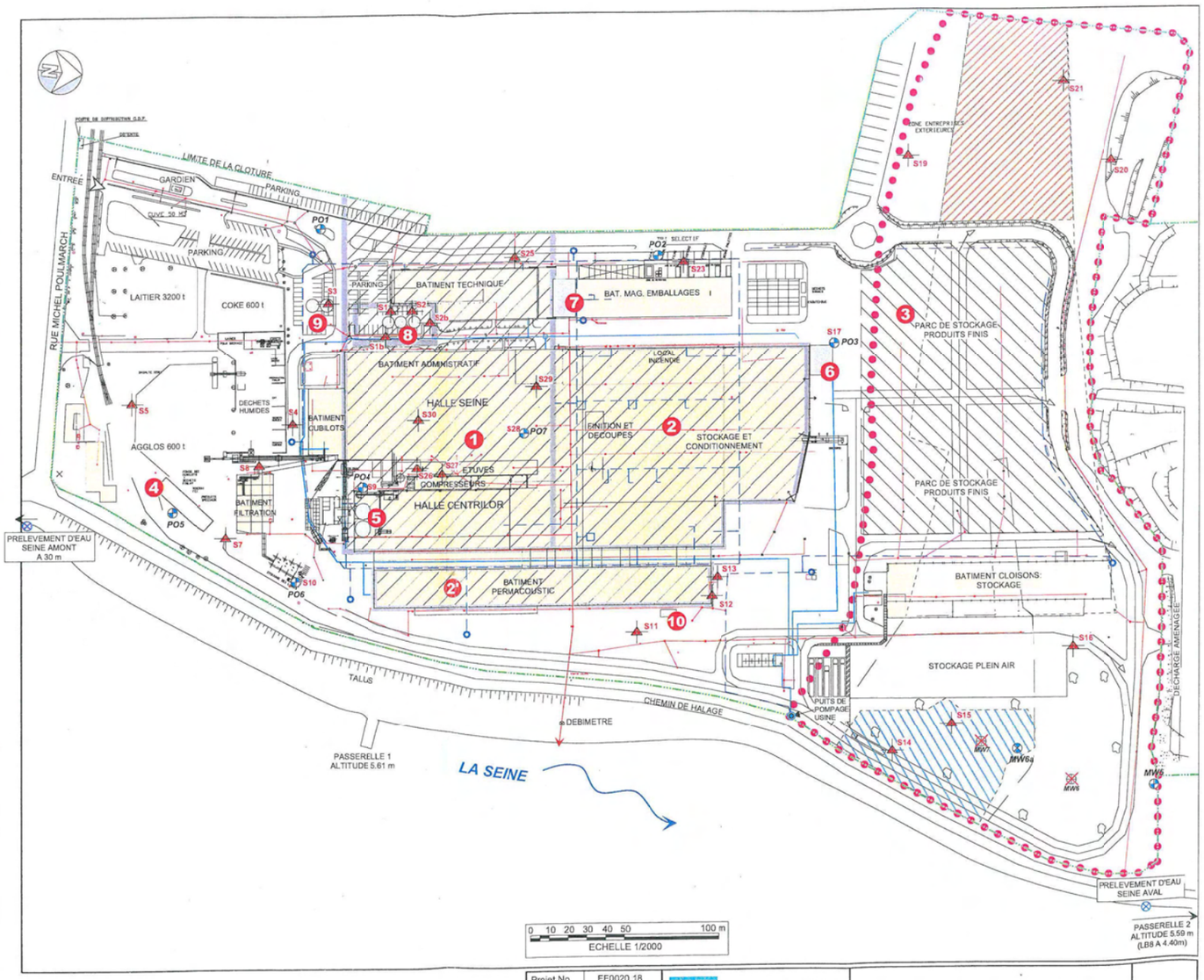
INVESTIGATIONS

- Piézomètres installés en juillet 2004 par BG
- Piézomètres créés en décembre 2003
- Piézomètres supprimés en décembre 2003
- S1 Sondage BG août 2004

HISTORIQUE DES ACTIVITES

1. Bâtiment Fonderie Lorraine existant avant 1947 et probablement bien avant (activité dès 1916)
2. Bâtiment construit en 1962 Stockage de 1962 à 1970
2' Bâtiment construit en 1962
3. Parc de stockage produits finis construit en 1985
4. Bassin de rétention (1000 m³) eau recyclée construite en 1980
5. Position des anciens cubilots PAM
6. Ancien garage jusqu'en 1973
7. Garage de 1970 à 1985
8. Ancienne chaufferie avec cuves hors sol de fuel lourd, léger jusqu'en 1970
9. Cuves hors sol de fuel de 1970 à 1978
10. Cuve hors sol de fuel domestique (Gasoil)

- Plan d'eau remblayé entre 1947 et 1955
- Zone déjà remblayée en 1947 et utilisée de 1960 à 1980 pour recevoir les déchets de permacoustic (plâtre, kaolin, laine de roche)
- Zone recevant de 1980 à 1985 des eaux recyclées répandues lors d'incidents. Présence possible d'amiante comme déchets ce production (marinite: plâtre-fibres)
- Zone utilisée uniquement par la Fonderie ce Lorraine jusqu'en 1980
- Dépôts de laine de roche en surface



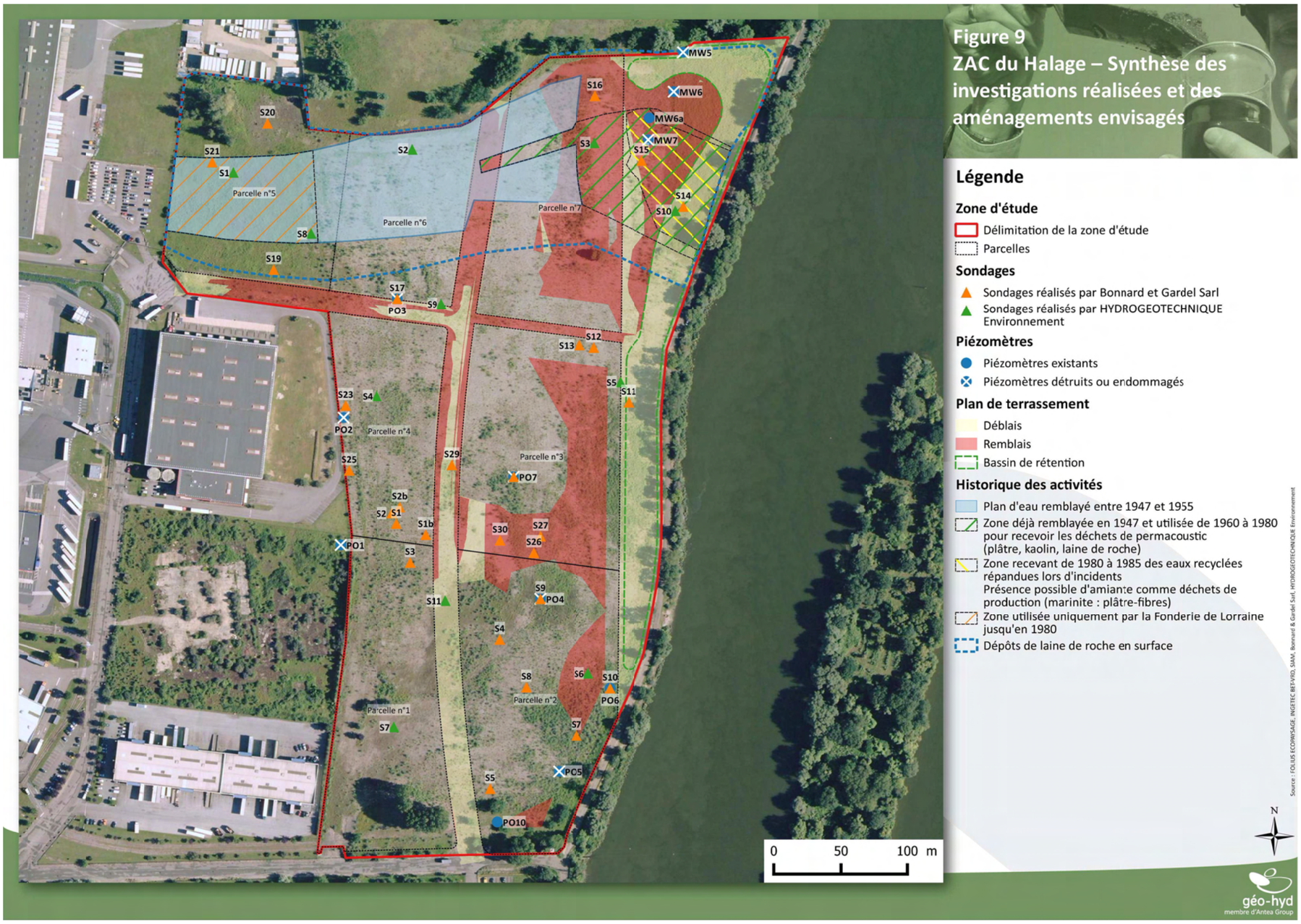
Projet No.	FF0020.18
Version	1
Date	Octobre 2004
Dessinateur	Visa
Ery	
ChP	Visa

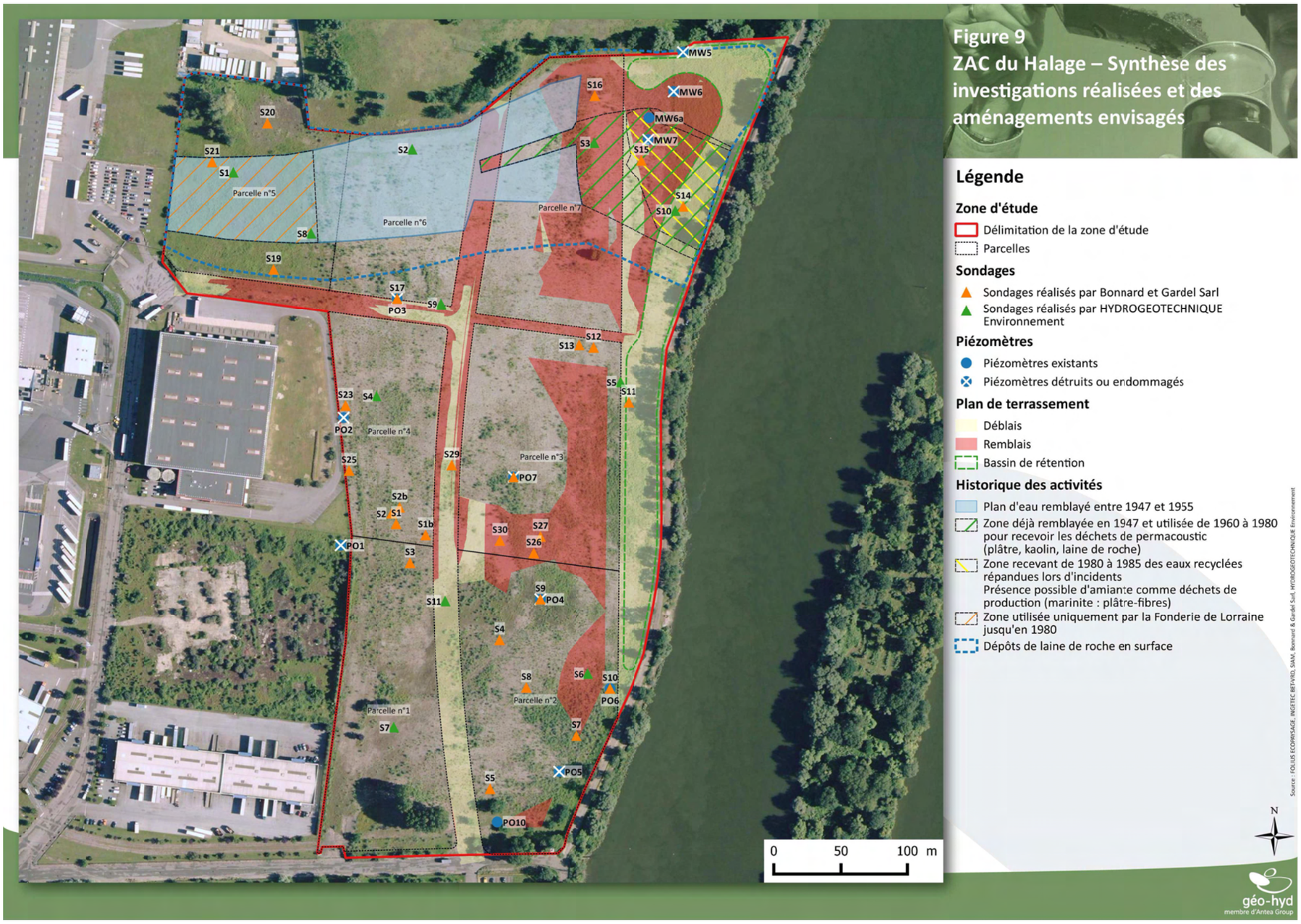
Bonnard & Gardel Sàrl
47, rue de la République
F-69002 LYON

SAINT-GOBAIN
SAINT-ETIENNE-DU-ROUVRAY
FRANCE

HISTORIQUE DES ACTIVITES

Figure 4





Annexe 2. Plan Geomat

(2 pages)

DEPARTEMENT DE SEINE-MARITIME

COMMUNE DE
SAINT-ETIENNE-DU-ROUVRAY

ANTEAGROUP

Plan de situation sans échelle

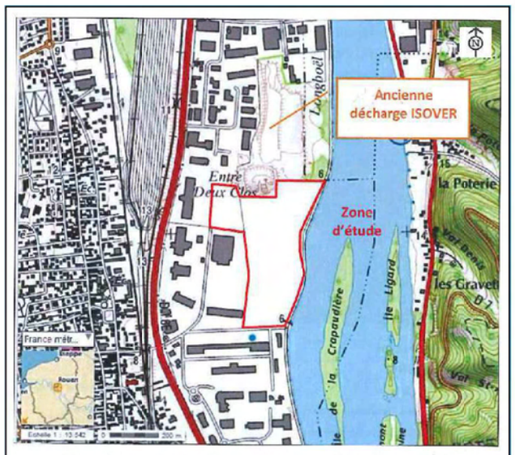


Figure 1 : Localisation géographique (extrait de géoportail.fr)

Géomètres Experts

Denis ATTENCIA
Olivier de BOURSETTY
Fabien CHEREAU
Jennifer FARDIN
Arnaud FUTEUL
Raphaël ROUVIERE
Gwenaël SAGNE
Jean de SALABERRY
Samuel TRAVERS

Bureau secondaire de Caen

37, rue des Compagnons
14000 Caen

Téléphone : 02 31 53 39 00
Télécopie : 02 31 53 39 01

E-mail:
agence.caen@geomat.fr

S.E.L.A.S. de Géomètres Experts

Plan d'Implantation

Références cadastrales :

Lieu-dit: Rue Poulmarch

Réf. dossier : 150423
Réf. du fichier : 150423_MAILLAGE.dwg

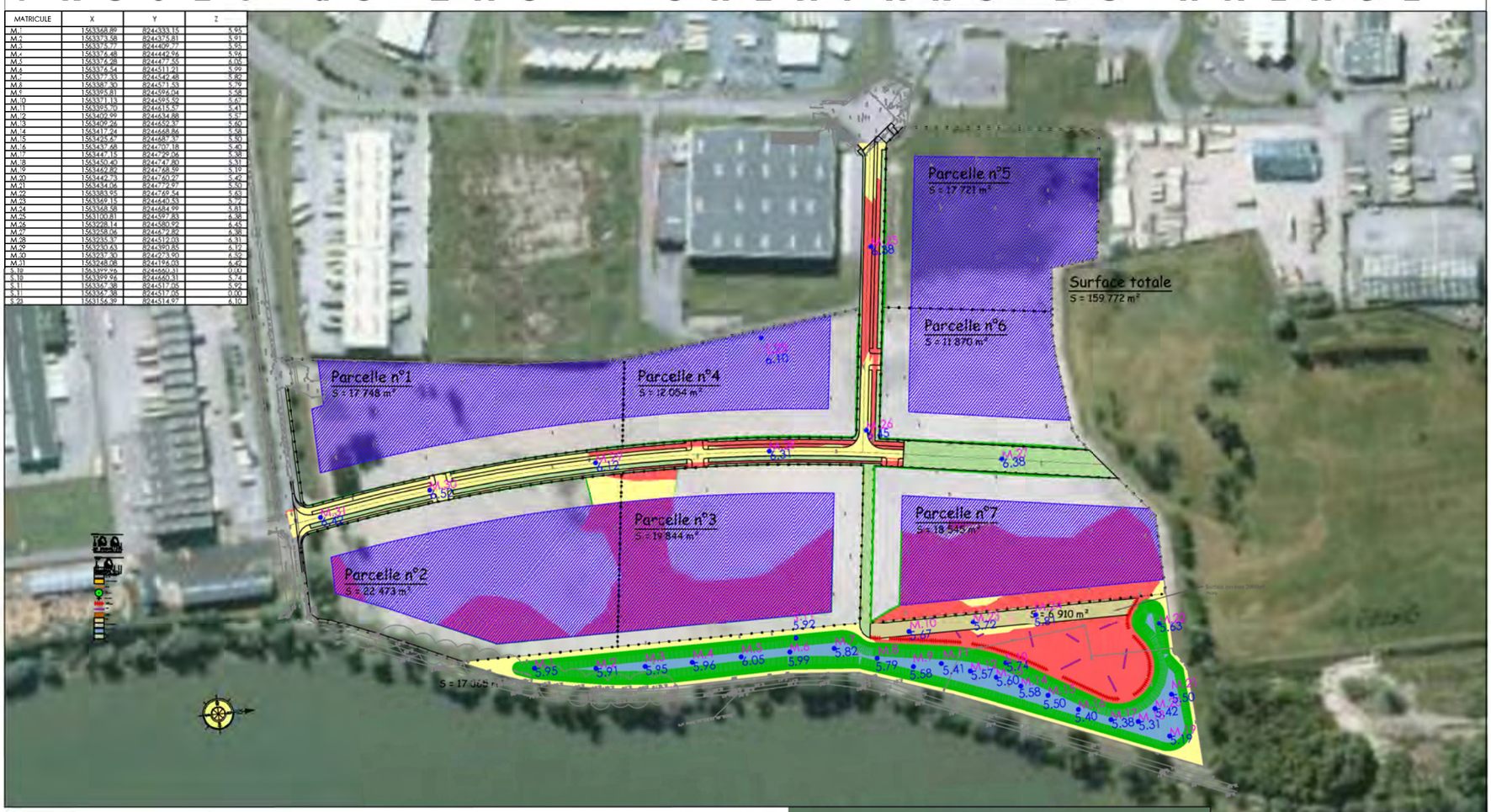
Dressé le : 25/09/2015 par A.H./ F.C.

Planimétrie: système RGF93
projection: CC49 ZONE 8
Altimétrie: système N.G.F IG.N 69

COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION ROUEN ELBEUF AUSTREBERTHE

PROJET de ZAC - CREAPARC DU HALAGE

MATRICULE	X	Y	Z
M.1	1563368.89	8244333.15	5.95
M.2	1563373.58	8244375.81	5.91
M.3	1563375.77	8244409.77	5.95
M.4	1563374.48	8244442.96	5.96
M.5	1563374.28	8244477.55	6.05
M.6	1563376.54	8244511.21	5.99
M.7	1563377.33	8244542.48	5.82
M.8	1563387.30	8244571.53	5.79
M.9	1563395.81	8244596.04	5.58
M.10	1563371.13	8244595.50	5.67
M.11	1563395.70	8244615.57	5.41
M.12	1563402.99	8244634.88	5.57
M.13	1563409.26	8244652.37	5.60
M.14	1563417.24	8244668.86	5.58
M.15	1563425.67	8244687.39	5.50
M.16	1563437.68	8244707.18	5.40
M.17	1563447.15	8244729.06	5.38
M.18	1563450.43	8244747.80	5.31
M.19	1563462.82	8244768.50	5.19
M.20	1563442.73	8244760.27	5.42
M.21	1563434.06	8244739.07	5.50
M.22	1563383.95	8244769.54	5.63
M.23	1563369.15	8244640.53	5.79
M.24	1563360.68	8244684.99	5.81
M.25	1563100.81	8244597.83	6.38
M.26	1563298.14	8244580.92	6.45
M.27	1563258.04	8244679.16	6.36
M.28	1563230.37	8244512.08	6.31
M.29	1563230.63	8244389.85	6.12
M.30	1563237.30	8244273.95	6.50
M.31	1563248.08	8244194.05	6.42
S.10	1563399.96	8244660.31	0.00
S.10	1563399.96	8244660.31	5.74
S.11	1563367.38	8244517.05	5.92
S.11	1563367.38	8244517.05	0.00
S.29	1563156.39	8244514.97	6.10



Dressé et certifié par le Géomètre Expert soussigné à CAEN, le 25-09 2015.

GEOMAT
Fabien CHEREAL
SELAS DE GEOMETRES-EXPERTS
au capital de 1 000 000 €
37, rue des Compagnons - 14006 CAEN
Tél 02 31 53 39 00 - Fax 02 31 53 39 01
R.C.S. Rennes D 384 653 044

Echelle : 1/2 500

0 50 100 200 m

Bureau secondaire de caen : Responsable Fabien CHEREAU

37, rue des Compagnons - 14000 CAEN
Téléphone : 02 31 53 39 00 Télécopie : 02 31 53 39 01
E-mail: agence.caen@geomat.fr
SELAS de GEOMETRES EXPERTS au capital de 1 000 000 Euros - RCS Rennes 384 653 044

Annexe 3. Mode opératoire zone marinite

(5 pages)

Agence Paris Centre Normandie
Implantation de Caen
Innovaparc – Bât A
2 rue Jean Perrin
14461 – COLOMBELLES

Client : EPFN – Mme DANGER

N° de l'affaire : NIEP150021

Intitulé de l'affaire : Zac du Halage à St-Etienne du Rouvray – Diagnostic de l'état de pollution des sols

Rédacteur : C. RAZÉ
Tel : 02 31 46 12 46 Fax : 02 31 46 12 40 email : celine.raze@anteagroup.com

Date : 27/10/2015

Objet : Investigations dans une zone remblayé avec de la marinite : Prélèvements d'échantillons de sols et analyses

	Date	Rédacteur
Version A	17/07/2015	Céline Razé

	Date	Approbation
Version A		S.Richard

Note technique Antea Group/NIEP150021/Zac du Halage/A-v1

1. RAPPEL DU CONTEXTE 2
2. OBJET 3
3. MODE OPERATOIRE 3
4. RISQUES ET MESURES DE PROTECTION 4
5. HORAIRES DE TRAVAIL 5
6. QUALIFICATION 5

1. RAPPEL DU CONTEXTE

La première opération de reconversion Seine Sud est le secteur de la ZAC Creaparc du Halage.

Cette ZAC d'une superficie de 15,9 ha comprend une partie de l'ancien site ISOVER SAINT-GOBAIN. L'emprise foncière est aujourd'hui vierge de toute construction.

L'EPFN, partenaire de la Métropole Rouen Normandie souhaite à mandater Antea group pour la réalisation d'une analyse critique des différentes études réalisées sur le périmètre de cette ZAC afin de juger du passif environnemental de la zone et le cas échéant de chiffrer des reconnaissances complémentaires destinées à sécuriser l'aménagement projeté, en particulier sur les espaces publics.

Le projet d'aménagement prévoit notamment la réalisation d'une bande technique et écologique en bordure de Seine, destinée à recevoir les ouvrages de gestion des eaux pluviales et ceux liés aux mesures compensatoires du projet vis-à-vis de la faune et du risque inondation.

Des opérations de déblais (36 700 m^3) sont prévues sur cette zone et pour l'aménagement des voiries de la ZAC. L'essentiel de ces déblais sera réutilisé au droit des futures parcelles à aménager et une partie au droit de la bande technique.

L'analyse des documents a notamment mis en évidence :

- la présence d'une zone remblayée par des matériaux divers (scories, laitier, laine de roche…) sur la partie nord du projet ; cette zone va faire l'objet de déblais dans la bande technique, réutilisés en remblais sur le site. La qualité chimique et physique de ces matériaux peut potentiellement avoir des conséquences d'un point de vue géotechnique sur les ouvrages à construire et sanitaire pour les futurs occupants de ces parcelles.

  Il est en est de même pour les terrains en place au droit de cette zone et non remaniés lors des aménagements

  Une partie de cette zone a été remblayée entre 1960 et 1980 avec de la marinite (plaques d'isolation à base d'un mélange de plâtre et d'amiante entre deux plaques de contreplaqué).

- la présence d'impacts en composés organiques dans les sols au droit de 3 zones du projet, dont il conviendra de vérifier l'extension ;

- la non-conformité des critères ISDI, en particulier pour le paramètre fluorures, sur près de 62 % des analyses disponibles ;

Suite à l'analyse critique et aux recommandations, l'EPFN souhaite réaliser un diagnostic sur les zones impactées et les zones de déblais.

Les modalités d'intervention pour ce diagnostic dans la zone remblayée par de la marinite sont décrites ci-après.

2. OBJET

Lieu du chantier : Ancien site ISOVER à St-Etienne du Ro (76), zones extérieures
Intervenants :

Nom	Adresse	Tel	Fax
EPFN Mme DANGER MOA	Carré Pasteur- 5 rue Montaigne BP 1301 76178 ROUEN cedex	02 32 81 66 13	02 35 72 31 84
Antea Group Mme Razé Mme Legris Bureau d'études	Innovaparc – Bât A 2 rue Jean Perrin 14461 – COLOMBELLES	02 31 46 12 46	02 31 46 12 40
AGROFORE Entreprise sondage	6-8 avenue Eiffel 77220 Gretz Armainvilliers	01 64 06 42 50	01 64 06 47 59

Nature des travaux :
Sondages à la Géoprobe (Carottage sous gaine)

Nature du matériau amiante : marinite

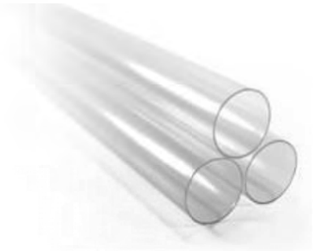
Durée du chantier 1/2 journée pour la zone remblayée par la marinite.
Effectif : 3 personnes :

- 1 personne Anteagroup
- 2 personnes AGROFORE foreur et aide-sondeur.

3. MODE OPERATOIRE

Investigations à la GEOPROBE

Ces sondages sont réalisés dans les mailles situés au droit de la zone remblayée avec la marinite et les mailles limitrophes S10 (HYDROGEOTECHNIQUE) L'objectif est de de caractériser les déblais dans cette zone. Les sondages d'une profondeur d'environ 3 m seront réalisés avec une foreuse de type Géoprobe.
La Géoprobe est un atelier de sondages carottés sous gaine limitant ainsi la dispersion de fibres d'amiante dans l'atmosphère.



Le mode opératoire envisagé est le suivant :

- Implantation des fouilles à l'aide d'un piquet référence et repérage sur le plan (GEOMAT) –n 4 sondages à 3 m.

- Par sondage :
  - Carottage à la GEOPROBE (AGROFORE) par tranche de 1,20 m (longueur d'une gaine PEHD de Géoprobe), pulvérisation à l'eau à la base du carottier lors du perçage de la surface pour maintenir les fibres éventuelles au sol.
  - pour chaque tranche : repérage <u>visuel</u> des terrains extraits, description et prélèvements après ouverture de la gaine (Anteagroup).
    Réalisation d'un échantillon moyen par m dans un sachet plastique, mise sous pot en verre des échantillons de sols, chaque pot est mis dans un sac zip-lock puis en glacière pour envoi au laboratoire.
  - rebouchage du sondage avec les terres extraites et un coulis de bentonite-ciment

La durée de ces investigations est d'une demi-journée.

Une mesure d'empoussièrement par MOCP sur opérateur sera également réalisée sur l'opérateur Antea Group.

<u>Aucune évacuation de terrains n'est prévue, autre que les échantillons nécessaires au diagnostic.</u>

4. RISQUES ET MESURES DE PROTECTION

Les risques du chantier sont les suivants :

- Chute de matériel
- Perforation de canalisations, câbles ou structures enterrées
- Inhalation de fibres d'amiante

Les mesures de protection sont décrites ci-dessous :

- **Protection collective :** Carottage sous gaine pour les autres prélèvements.
- **Protection individuelle (EPI) :**
  - Mme LEGRIS (Anteagroup) : EPI de type combinaison jetable(combinaison Tyveck), gants, bottes de sécurité lavables et demi-masque jetable FFP3

  - Sondeur et aide sondeur (AGROFORE) : EPI de type combinaison jetable, gants, bottes de sécurité lavables et demi-masque jetable FFP3

Pendant les travaux, le salarié Antea Group, sera équipé d'une pompe afin de réaliser des mesures d'empoussièrement MOCP selon la norme XPX 43-269.

En fin de travaux, pour se déséquiper, chaque intervenant nettoiera sa combinaison par une humidification à l'eau (par pulvérisateur / surfactant par exemple) avant de la retirer puis appliquera des lingettes pour le visage.

Les EPI jetables (combinaison, masques) seront conditionnés par double ensachage puis évacués en filières spécifiques.

Anta Group dispose également d'une trousse de premier secours et d'un téléphone portable.

Les DICT ont été établies et validées.

5. HORAIRES DE TRAVAIL

Plage horaire maximale : entre 8 et 18 h avec pauses régulières (15 min tout les 1h, port des EPI de type FFP3).

6. QUALIFICATION

Les sociétés Anteagroup et AGROFORE, le personnel est habilité sous-section 4 par rapport au risque amiante.

Annexe 4. Coupes de sondages

(45 pages)

anteagroup	**FICHE DE PRELEVEMENT :** Sols	**Désignation de la station** M 1

N° du projet :	NIEP150021		
Intitulé :	ZAC du Halage - ancien site ISOVER - diagnostic de l'état de pollution des sols		
Commune :	St-Etienne du Rouvray (76)	**Début de campagne :**	29/09/2015
Responsable projet :	Céline RAZE	**Fin de campagne :**	01/10/2015
Opérateur(s) :	Taïsa IVANIUTA		

Préleveur	T. IVANIUTA	N° station	**M 1**
Date	30/09/2015	Outils	Pelle mécanique 20 tonnes

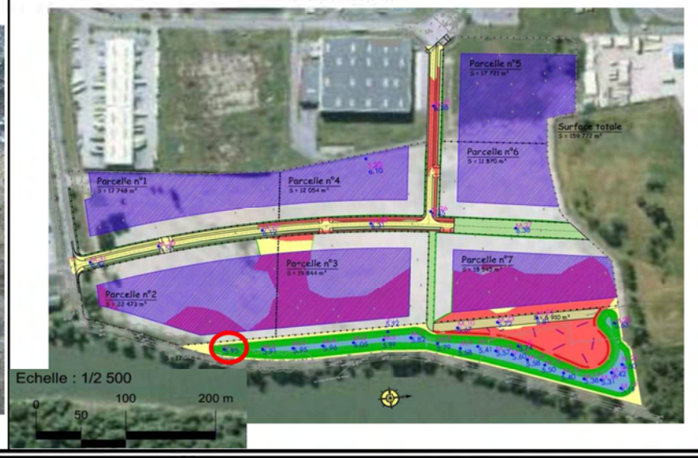
Coordonnées :	**Système de projection :** RGF93-CC49 (Zone 8)	**X :** 1 563 368,89 m **Y :** 8 244 333,15 m **Z sol :** 5,95 m NGF
Environnement du point :	Friche industrielle arbustive	

Profondeur (m)	Description lithologique	Observations	Profondeur prélevée (m)
0 - 0,2	Remblai sableux brun à 70% cailloux	Présence ballastes + tasseaux bois	0 - 1
0,2 - 1,5	Remblai argileux brun-ocre à 80% silex, légèrement humide vers 1m		1 - 2
1,5 - 2	Remblai limono-argileux compact gris-noir	Rares petits morceaux de charbon	

Fin des reconnaissances

PHOTOGRAPHIE DE LA FOUILLE

PLAN DE SITUATION



Méthode d'échantillonnage		Analyses	
Type de flaconnage (fourni par le laboratoire) et conditionnement des échantillons	3*258ml verre brun	**Laboratoire:**	WESSLING
		Expédiés le :	01/10/2015
Références des échantillons analysés :	- M1 (0-1m) - M1 (1-2m)	**Analyses effectuées :**	0-1m : Pack ISDi + COHV + chlorobenzène + formol + ETM 1-2m : Pack ISDi

Observations ou justification du non respect du mode opératoire : -/-

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

FICHE DE PRELEVEMENT : Sols

Désignation de la station : M 2

N° du projet : NIEP150021
Intitulé : ZAC du Halage - ancien site ISOVER - diagnostic de l'état de pollution des sols

Commune : St-Etienne du Rouvray (76)
Responsable projet : Céline RAZE
Opérateur(s) : Taïsa IVANIUTA

Début de campagne : 29/09/2015
Fin de campagne : 01/10/2015

Préleveur	T. IVANIUTA	N° station	M 2
Date	30/09/2015	Outils	Pelle mécanique 20 tonnes

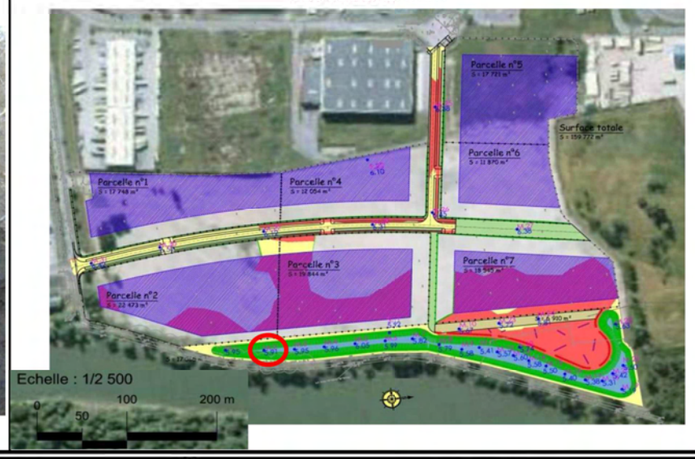
Coordonnées :	Système de projection : RGF93-CC49 (Zone 8)	X : 1 563 373,58 m Y : 8 244 375,81 m Z sol : 5,91 m NGF
Environnement du point :	Friche industrielle arbustive	

Profondeur (m)	Description lithologique	Observations	Profondeur prélevée (m)
0 - 0,6	Remblai sableux brun à 70% cailloux	Présence béton + brique	0 - 1
0,6 - 1,2	Remblai sablo-graveleux noir	Mâchefer	
1,2 - 1,5	Remblai argileux brun-ocre à 80% silex, noyé	Importante infiltration eau à partir de 1,2m	1 - 2
1,5 - 2	Remblai limono-argileux compact gris-noir, sec	Odeur MO	

Fin des reconnaissances

PHOTOGRAPHIE DE LA FOUILLE

PLAN DE SITUATION



Méthode d'échantillonnage		Analyses	
Type de flaconnage (fourni par le laboratoire) et conditionnement des échantillons	2*258ml verre brun	Laboratoire:	WESSLING
		Expédiés le :	01/10/2015
Références des échantillons analysés :	- M2 (0-1m) - M2 (1-2m)	Analyses effectuées :	0-1m : Pack ISDi 1-2m : Pack ISDi

Observations ou justification du non respect du mode opératoire : -/-

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

FICHE DE PRELEVEMENT : Sols

Désignation de la station : M 3

N° du projet : NIEP150021
Intitulé : ZAC du Halage - ancien site ISOVER - diagnostic de l'état de pollution des sols

Commune : St-Etienne du Rouvray (76)
Responsable projet : Céline RAZE
Opérateur(s) : Taïsa IVANIUTA

Début de campagne : 29/09/2015
Fin de campagne : 01/10/2015

Préleveur	T. IVANIUTA	N° station	M 3
Date	30/09/2015	Outils	Pelle mécanique 20 tonnes

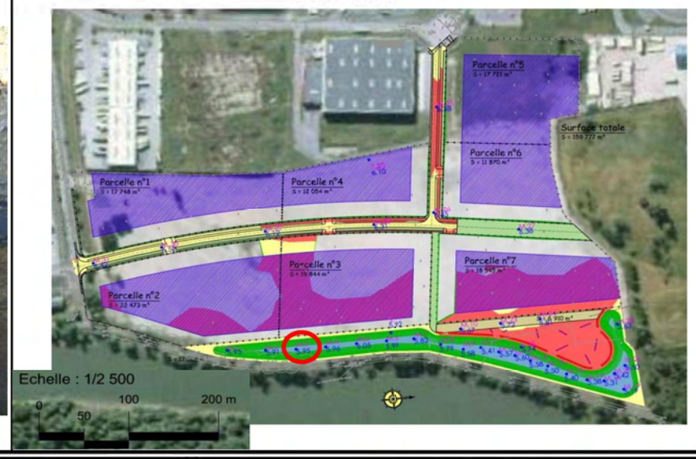
Coordonnées :	Système de projection : RGF93-CC49 (Zone 8)	X : 1 563 375,77 m Y : 8 244 409,77 m Z sol : 5,95 m NGF
Environnement du point :	Friche industrielle arbustive	

Profondeur (m)	Description lithologique	Observations	Profondeur prélevée (m)
0 - 0,2	Remblai sableux brun à 70% cailloux	Présence béton + brique	0 - 1
0,2 - 0,5	Remblai argileux brun-ocre à 80% silex	Présence toile en tissu à 0,5m	
0,5 - 0,8	Remblai sableux gris-vert à gris-noir	Présence de brique	
0,8 - 1,5	Remblai argileux brun-ocre à silex		
1,5 - 2	Remblai limono-argileux compact gris-noir	Passées noires à odeur HCT ; résidus mâchefer	1 - 2

Fin des reconnaissances

PHOTOGRAPHIE DE LA FOUILLE

PLAN DE SITUATION



Méthode d'échantillonnage		Analyses	
Type de flaconnage (fourni par le laboratoire) et conditionnement des échantillons	3*258ml verre brun	Laboratoire:	WESSLING
		Expédiés le :	01/10/2015
Références des échantillons analysés :	- M3 (0-1m) - M3 (1-2m)	Analyses effectuées :	0-1m : Pack ISDi 1-2m : Pack ISDi + COHV + chlorobenzène + formol + ETM

Observations ou justification du non respect du mode opératoire : -/-

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

FICHE DE PRELEVEMENT : Sols

Désignation de la station : M 4

N° du projet : NIEP150021
Intitulé : ZAC du Halage - ancien site ISOVER - diagnostic de l'état de pollution des sols

Commune : St-Etienne du Rouvray (76)
Responsable projet : Céline RAZE
Opérateur(s) : Taïsa IVANIUTA

Début de campagne : 29/09/2015
Fin de campagne : 01/10/2015

Préleveur	T. IVANIUTA	N° station	M 4
Date	30/09/2015	Outils	Pelle mécanique 20 tonnes

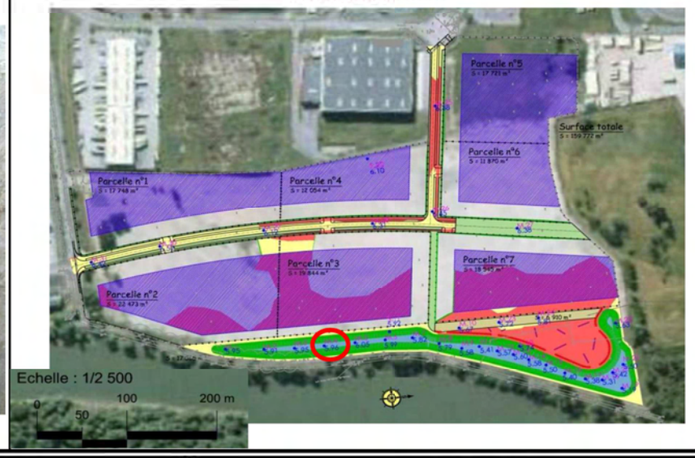
Coordonnées :	Système de projection : RGF93-CC49 (Zone 8)	X : 1 563 376,48 m Y : 8 244 442,96 m Z sol : 5,96 m NGF
Environnement du point :	Friche industrielle arbustive	

Profondeur (m)	Description lithologique	Observations	Profondeur prélevée (m)
0 - 0,2	Remblai sableux brun à 70% cailloux	Présence béton + brique + plastiques	0 - 1
0,2 - 0,3	Remblai argileux brun-ocre à 80% silex	Présence toile en tissu à 0,3m	
0,3 - 0,6	Remblai sableux gris-noir		
0,6 - 1,5	Remblai argileux brun-ocre à silex		1 - 2
1,5 - 1,6	Remblai sableux noir	Odeur HCT	
1,6 - 2	Remblai limono-argileux compact gris-noir, humide	Légère odeur HCT	

Fin des reconnaissances

PHOTOGRAPHIE DE LA FOUILLE

PLAN DE SITUATION



Méthode d'échantillonnage		Analyses	
Type de flaconnage (fourni par le laboratoire) et conditionnement des échantillons	3*258ml verre brun	Laboratoire:	WESSLING
		Expédiés le :	01/10/2015
Références des échantillons analysés :	- M4 (0-1m) - M4 (1-2m)	Analyses effectuées :	0-1m : Pack ISDi 1-2m : Pack ISDi + COHV + chlorobenzène + formol + ETM

Observations ou justification du non respect du mode opératoire : -/-

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

FICHE DE PRELEVEMENT : Sols

Désignation de la station : M 5

N° du projet : NIEP150021
Intitulé : ZAC du Halage - ancien site ISOVER - diagnostic de l'état de pollution des sols

Commune : St-Etienne du Rouvray (76)
Responsable projet : Céline RAZE
Opérateur(s) : Taïsa IVANIUTA

Début de campagne : 29/09/2015
Fin de campagne : 01/10/2015

Préleveur	T. IVANIUTA	N° station	M 5
Date	30/09/2015	Outils	Pelle mécanique 20 tonnes

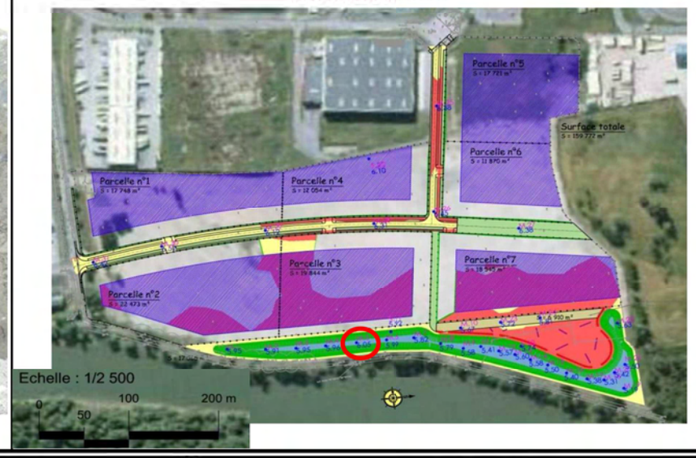
Coordonnées :	Système de projection : RGF93-CC49 (Zone 8)	X : 1 563 376,28 m Y : 8 244 477,55 m Z sol : 6,05 m NGF
Environnement du point :	Friche industrielle arbustive	

Profondeur (m)	Description lithologique	Observations	Profondeur prélevée (m)
0 - 0,5	Remblai sableux brun à 70% cailloux	Présence toile en tissu à 0,5m	0 - 1
0,5 - 0,7	Remblai limono-graveleux gris à 90% silex		
0,7 - 1,7	Remblai argileux brun-ocre à silex, légèrement humide		1 - 2
1,7 - 2	Remblai limono-argileux compact gris-noir	Légère odeur HCT	

Fin des reconnaissances

PHOTOGRAPHIE DE LA FOUILLE

PLAN DE SITUATION



Méthode d'échantillonnage		Analyses	
Type de flaconnage (fourni par le laboratoire) et conditionnement des échantillons	2*258ml verre brun	Laboratoire:	WESSLING
		Expédiés le :	01/10/2015
Références des échantillons analysés :	- M5 (0-1m) - M5 (1-2m)	Analyses effectuées :	0-1m : Pack ISDi 1-2m : Pack ISDi

Observations ou justification du non respect du mode opératoire : -/-

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

FICHE DE PRELEVEMENT : Sols

Désignation de la station : M 6

N° du projet : NIEP150021
Intitulé : ZAC du Halage - ancien site ISOVER - diagnostic de l'état de pollution des sols

Commune : St-Etienne du Rouvray (76)
Responsable projet : Céline RAZE
Opérateur(s) : Taïsa IVANIUTA

Début de campagne : 29/09/2015
Fin de campagne : 01/10/2015

Préleveur	T. IVANIUTA	N° station	M 6
Date	30/09/2015	Outils	Pelle mécanique 20 tonnes

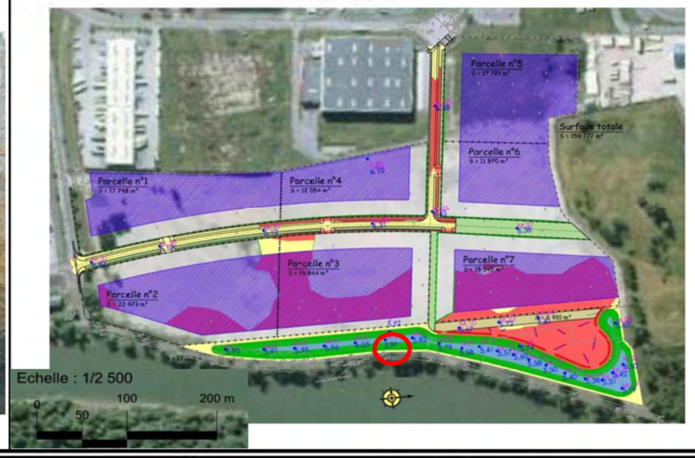
Coordonnées :	Système de projection : RGF93-CC49 (Zone 8)	X : 1 563 376,54 m Y : 8 244 511,21 m Z sol : 5,99 m NGF
Environnement du point :	Friche industrielle arbustive	

Profondeur (m)	Description lithologique	Observations	Profondeur prélevée (m)
0 - 0,3	Remblai sableux brun à 70% cailloux	Présence béton + brique	0 - 1
0,3 - 0,5	Remblai limono-graveleux gris à 90% silex	Présence toile en tissu à 0,3m	
0,5 - 1,5	Remblai argileux brun-ocre à silex	Présence brique	1 - 2
1,5 - 2	Remblai limono-argileux compact gris-noir	Légère odeur HCT	

Fin des reconnaissances

PHOTOGRAPHIE DE LA FOUILLE

PLAN DE SITUATION



Méthode d'échantillonnage		Analyses	
Type de flaconnage (fourni par le laboratoire) et conditionnement des échantillons	3*258ml verre brun	Laboratoire:	WESSLING
		Expédiés le :	01/10/2015
Références des échantillons analysés :	- M6 (0-1m) - M6 (1-2m)	Analyses effectuées :	0-1m : Pack ISDi 1-2m : Pack ISDi + COHV + chlorobenzène + formol + ETM

Observations ou justification du non respect du mode opératoire : -/-

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

FICHE DE PRELEVEMENT : Sols

Désignation de la station : M 7

N° du projet : NIEP150021
Intitulé : ZAC du Halage - ancien site ISOVER - diagnostic de l'état de pollution des sols

Commune : St-Etienne du Rouvray (76)
Responsable projet : Céline RAZE
Opérateur(s) : Taïsa IVANIUTA

Début de campagne : 29/09/2015
Fin de campagne : 01/10/2015

Préleveur	T. IVANIUTA	N° station	M 7
Date	30/09/2015	Outils	Pelle mécanique 20 tonnes

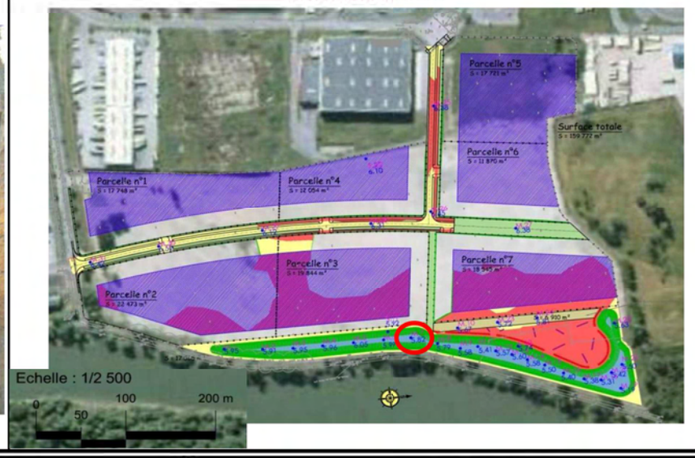
Coordonnées :	Système de projection : RGF93-CC49 (Zone 8)	X : 1 563 377,33 m Y : 8 244 542,48 m Z sol : 5,82 m NGF
Environnement du point :	Friche industrielle arbustive	

Profondeur (m)	Description lithologique	Observations	Profondeur prélevée (m)
0 - 0,3	Remblai sableux brun à 70% cailloux	Présence béton + brique	0 - 1
0,3 - 1,7	Remblai argileux brun-ocre à silex	Présence toile en tissu à 0,3m	
1,7 - 2	Remblai limono-argileux gris	Passées noires + odeur MO	1 - 2

Fin des reconnaissances

PHOTOGRAPHIE DE LA FOUILLE

PLAN DE SITUATION



Méthode d'échantillonnage		Analyses	
Type de flaconnage (fourni par le laboratoire) et conditionnement des échantillons	3*258ml verre brun	Laboratoire:	WESSLING
		Expédiés le :	01/10/2015
Références des échantillons analysés :	- M7 (0-1m) - M7 (1-2m)	Analyses effectuées :	0-1m : Pack ISDi + COHV + chlorobenzène + formol + ETM 1-2m : Pack ISDi

Observations ou justification du non respect du mode opératoire : -/-

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

FICHE DE PRELEVEMENT : Sols

Désignation de la station : M 8

N° du projet : NIEP150021
Intitulé : ZAC du Halage - ancien site ISOVER - diagnostic de l'état de pollution des sols

Commune : St-Etienne du Rouvray (76)
Responsable projet : Céline RAZE
Opérateur(s) : Taïsa IVANIUTA

Début de campagne : 29/09/2015
Fin de campagne : 01/10/2015

Préleveur	T. IVANIUTA	N° station	M 8
Date	30/09/2015	Outils	Pelle mécanique 20 tonnes

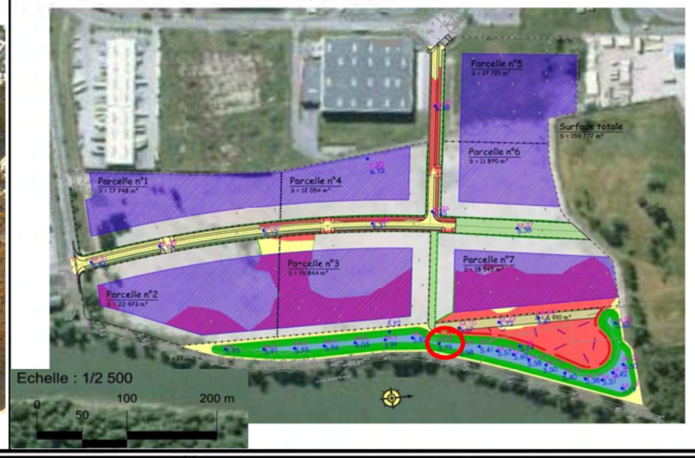
Coordonnées :	**Système de projection :** RGF93-CC49 (Zone 8)	**X :** 1 563 387,30 m **Y :** 8 244 571,53 m **Z sol :** 5,79 m NGF
Environnement du point :	Friche industrielle arbustive	

Profondeur (m)	Description lithologique	Observations	Profondeur prélevée (m)
0 - 0,3	Remblai sableux brun à 70% cailloux	Présence béton + brique	0 - 1
0,3 - 2	Remblai argileux brun-ocre à silex, légèrement humide		1 - 2

Fin des reconnaissances

PHOTOGRAPHIE DE LA FOUILLE

PLAN DE SITUATION



Méthode d'échantillonnage		Analyses	
Type de flaconnage (fourni par le laboratoire) et conditionnement des échantillons	3*258ml verre brun	**Laboratoire:**	WESSLING
		Expédiés le :	01/10/2015
Références des échantillons analysés :	- M8 (0-1m) - M8 (1-2m)	**Analyses effectuées :**	0-1m : Pack ISDi 1-2m : Pack ISDi

Observations ou justification du non respect du mode opératoire : -/-

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

FICHE DE PRELEVEMENT : Sols

Désignation de la station : M 9

N° du projet : NIEP150021
Intitulé : ZAC du Halage - ancien site ISOVER - diagnostic de l'état de pollution des sols

Commune : St-Etienne du Rouvray (76)
Responsable projet : Céline RAZE
Opérateur(s) : Taïsa IVANIUTA

Début de campagne : 29/09/2015
Fin de campagne : 01/10/2015

Préleveur	T. IVANIUTA	N° station	M 9
Date	29/09/2015	Outils	Pelle mécanique 20 tonnes

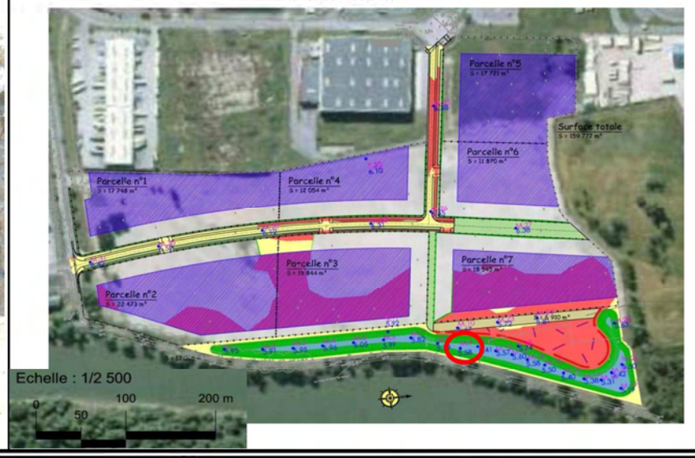
Coordonnées :	**Système de projection :** RGF93-CC49 (Zone 8)	**X :** 1 563 395,81 m **Y :** 8 244 596,04 m **Z sol :** 5,58 m NGF
Environnement du point :	Friche industrielle arbustive	

Profondeur (m)	Description lithologique	Observations	Profondeur prélevée (m)
0 - 0,6	Remblai sableux brun à cailloux	Présence brique + béton + ferraille	0 - 1
0,6 - 2	Remblai argileux brun-ocre à 60% silex, légèrement humide		1 - 2

Fin des reconnaissances

PHOTOGRAPHIE DE LA FOUILLE

PLAN DE SITUATION



Méthode d'échantillonnage		Analyses	
Type de flaconnage (fourni par le laboratoire) et conditionnement des échantillons	3*258ml verre brun	**Laboratoire:**	WESSLING
		Expédiés le :	01/10/2015
Références des échantillons analysés :	- M9 (0-1m) - M9 (1-2m)	**Analyses effectuées :**	0-1m : Pack ISDi + COHV + chlorobenzène + formol + ETM 1-2m : Pack ISDi

Observations ou justification du non respect du mode opératoire : -/-

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

FICHE DE PRELEVEMENT : Sols

Désignation de la station : M 10

N° du projet : NIEP150021
Intitulé : ZAC du Halage - ancien site ISOVER - diagnostic de l'état de pollution des sols

Commune : St-Etienne du Rouvray (76)
Responsable projet : Céline RAZE
Opérateur(s) : Taïsa IVANIUTA

Début de campagne : 29/09/2015
Fin de campagne : 01/10/2015

Préleveur	T. IVANIUTA	N° station	M 10
Date	29/09/2015	Outils	Pelle mécanique 20 tonnes

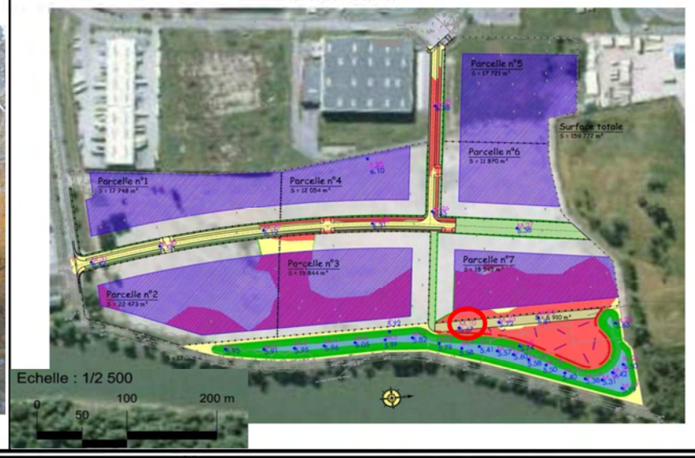
Coordonnées :	**Système de projection :** RGF93-CC49 (Zone 8)	**X :** 1 563 371,13 m **Y :** 8 244 595,52 m **Z sol :** 5,67 m NGF
Environnement du point :	Friche industrielle arbustive	

Profondeur (m)	Description lithologique	Observations	Profondeur prélevée (m)
0 - 0,5	Remblai sableux brun à cailloux	Présence brique + béton + ferraille	0 - 1
0,5 - 1,6	Remblai argileux brun-ocre à 60% silex		
1,6 - 2	Limon argileux gris-noir	Odeur MO	1 - 2

Fin des reconnaissances

PHOTOGRAPHIE DE LA FOUILLE

PLAN DE SITUATION



Méthode d'échantillonnage		Analyses	
Type de flaconnage (fourni par le laboratoire) et conditionnement des échantillons	3*258ml verre brun	**Laboratoire:**	WESSLING
		Expédiés le :	01/10/2015
Références des échantillons analysés :	- M10 (0-1m) - M10 (1-2m)	**Analyses effectuées :**	0-1m : Pack ISDi + COHV + chlorobenzène + formol + ETM 1-2m : Pack ISDi

Observations ou justification du non respect du mode opératoire : -/-

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

FICHE DE PRELEVEMENT : Sols

Désignation de la station : M 11

N° du projet : NIEP150021
Intitulé : ZAC du Halage - ancien site ISOVER - diagnostic de l'état de pollution des sols

Commune : St-Etienne du Rouvray (76)
Responsable projet : Céline RAZE
Opérateur(s) : Taïsa IVANIUTA

Début de campagne : 29/09/2015
Fin de campagne : 01/10/2015

Préleveur	T. IVANIUTA	N° station	M 11
Date	29/09/2015	Outils	Pelle mécanique 20 tonnes

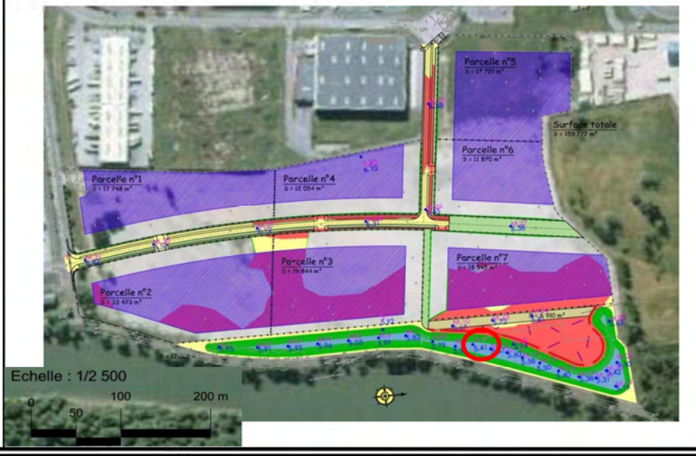
Coordonnées :	**Système de projection :** RGF93-CC49 (Zone 8)	**X :** 1 563 395,70 m **Y :** 8 244 615,57 m **Z sol :** 5,41 m NGF
Environnement du point :	Friche industrielle arbustive	

Profondeur (m)	Description lithologique	Observations	Profondeur prélevée (m)
0 - 0,3	Remblai sableux brun à cailloux	Présence brique + béton + ferraille + enrobé	0 - 1
0,3 - 0,8	Remblai argileux brun-ocre à 60% silex, légèrement humide		
0,8 - 1,2	Couche de laine de verre et laine de roche	Résidus mâchefer et déchets plastiques	1 - 2
1,2 - 1,6	Remblai calcaire blanc à blocs de grès		
1,6 - 2	Couche de pâte à papier, humide		

Fin des reconnaissances

PHOTOGRAPHIE DE LA FOUILLE

PLAN DE SITUATION



Méthode d'échantillonnage		Analyses	
Type de flaconnage (fourni par le laboratoire) et conditionnement des échantillons	3*258ml verre brun	**Laboratoire:**	WESSLING
		Expédiés le :	01/10/2015
Références des échantillons analysés :	- M11 (0-1m) - M11 (1-2m)	**Analyses effectuées :**	0-1m : Pack ISDi 1-2m : Pack ISDi + COHV + chlorobenzène + formol + ETM

Observations ou justification du non respect du mode opératoire : -/-

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

FICHE DE PRELEVEMENT : Sols

Désignation de la station : M 18

N° du projet :	NIEP150021
Intitulé :	ZAC du Halage - ancien site ISOVER - diagnostic de l'état de pollution des sols
Commune :	St-Etienne du Rouvray (76)
Responsable projet :	Céline RAZE
Opérateur(s) :	Taïsa IVANIUTA
Début de campagne :	29/09/2015
Fin de campagne :	01/10/2015

Préleveur	T. IVANIUTA	N° station	**M 18**
Date	30/09/2015	Outils	Pelle mécanique 20 tonnes

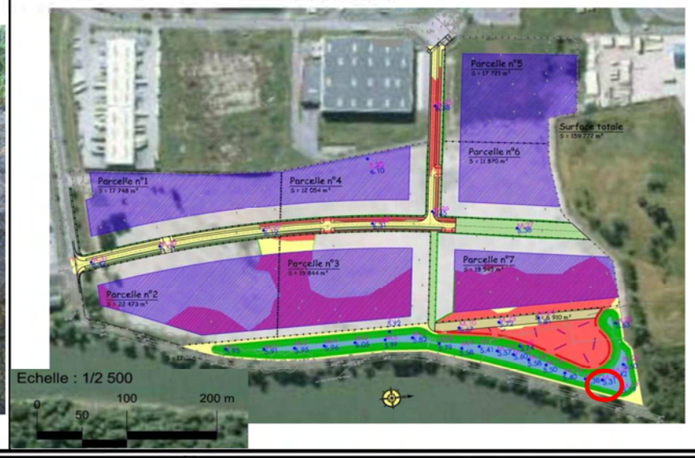
Coordonnées :	**Système de projection :** RGF93-CC49 (Zone 8)	**X :** 1 563 450,40 m **Y :** 8 244 747,80 m **Z sol :** 5,31 m NGF
Environnement du point :	Friche industrielle arbustive	

Profondeur (m)	Description lithologique	Observations	Profondeur prélevée (m)
0 - 0,1	TV limoneuse brun-noir		0 - 1
0,1 - 1	Remblai sableux gris à 80% pâte à papier	Présence ferraille + laine de roche	
1 - 2	Remblai limono-sableux brun-noir ; 80 à 90% laine de roche, 10% pâte à papier	Brique + béton + plastique + caoutchouc + ferraille	1 - 2

Fin des reconnaissances

PHOTOGRAPHIE DE LA FOUILLE

PLAN DE SITUATION



Méthode d'échantillonnage		Analyses	
Type de flaconnage (fourni par le laboratoire) et conditionnement des échantillons	3*258ml verre brun	**Laboratoire:**	WESSLING
		Expédiés le :	01/10/2015
Références des échantillons analysés :	- M18 (0-1m) - M18 (1-2m)	**Analyses effectuées :**	0-1m : Pack ISDi + COHV + chlorobenzène + formol + ETM 1-2m : Pack ISDi

Observations ou justification du non respect du mode opératoire : -/-

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

FICHE DE PRELEVEMENT : Sols

Désignation de la station : M 19

N° du projet :	NIEP150021
Intitulé :	ZAC du Halage - ancien site ISOVER - diagnostic de l'état de pollution des sols
Commune :	St-Etienne du Rouvray (76)
Responsable projet :	Céline RAZE
Opérateur(s) :	Taïsa IVANIUTA
Début de campagne :	29/09/2015
Fin de campagne :	01/10/2015

Préleveur	T. IVANIUTA	N° station	**M 19**
Date	30/09/2015	Outils	Pelle mécanique 20 tonnes

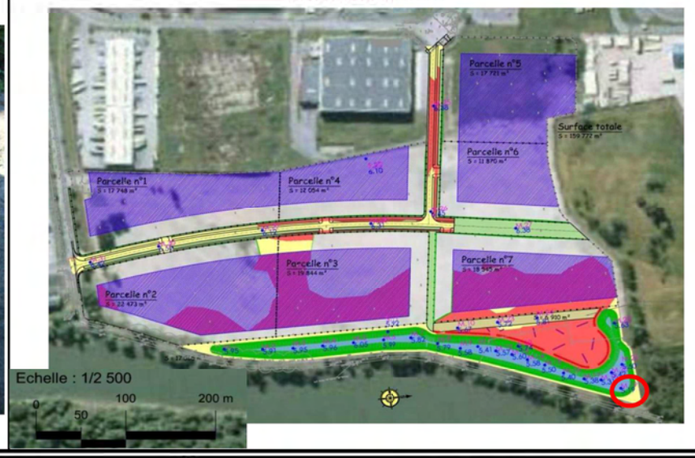
Coordonnées :	**Système de projection :** RGF93-CC49 (Zone 8)	**X :** 1 563 462,82 m **Y :** 8 244 768,59 m **Z sol :** 5,19 m NGF
Environnement du point :	Friche industrielle arbustive	

Profondeur (m)	Description lithologique	Observations	Profondeur prélevée (m)
0 - 0,1	TV limoneuse brun-noir		0 - 1
0,1 - 0,2	Couche de pâte à papier	Laine de roche + brique + béton + ferraille ...	
0,2 - 1,1	Remblai limono-sableux brun	Laine de roche + brique + béton + ferraille ...	
1,1 - 1,2	Remblai sableux beige à 70% silex		1 - 2
1,2 - 1,4	Remblai limoneux gris-brun à silex		
1,4 - 2	Laine de roche à 90-100%		

Fin des reconnaissances

PHOTOGRAPHIE DE LA FOUILLE

PLAN DE SITUATION



Méthode d'échantillonnage		Analyses	
Type de flaconnage (fourni par le laboratoire) et conditionnement des échantillons	3*258ml verre brun	**Laboratoire:**	WESSLING
		Expédiés le :	01/10/2015
Références des échantillons analysés :	- M19 (0-1m) - M19 (1-2m)	**Analyses effectuées :**	0-1m : Pack ISDi 1-2m : Pack ISDi + COHV + chlorobenzène + formol + ETM

Observations ou justification du non respect du mode opératoire : -/-

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

FICHE DE PRELEVEMENT : Sols

Désignation de la station : M 20

N° du projet : NIEP150021
Intitulé : ZAC du Halage - ancien site ISOVER - diagnostic de l'état de pollution des sols

Commune : St-Etienne du Rouvray (76)
Responsable projet : Céline RAZE
Opérateur(s) : Taïsa IVANIUTA

Début de campagne : 29/09/2015
Fin de campagne : 01/10/2015

Préleveur	T. IVANIUTA	N° station	**M 20**
Date	30/09/2015	Outils	Pelle mécanique 20 tonnes

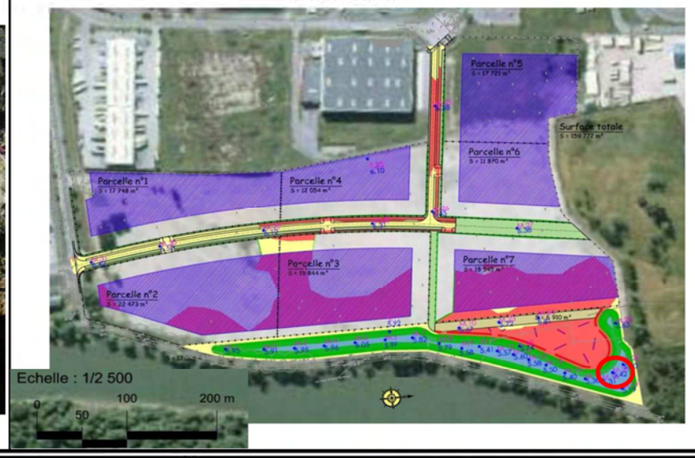
Coordonnées :	**Système de projection :** RGF93-CC49 (Zone 8)	**X :** 1 563 442,73 m **Y :** 8 244 760,27 m **Z sol :** 5,42 m NGF
Environnement du point :	Friche industrielle arbustive	

Profondeur (m)	Description lithologique	Observations	Profondeur prélevée (m)
0 - 0,1	TV limoneuse brun-noir		0 - 1
0,1 - 0,5	Couche de pâte à papier		
0,5 - 1	Remblai argileux brun-ocre à silex ; passées gris-noires	Présence toile en tissu à 1m	
1 - 2	Remblai limoneux gris-brun	Laine de roche	1 - 2

Fin des reconnaissances

PHOTOGRAPHIE DE LA FOUILLE

PLAN DE SITUATION



Méthode d'échantillonnage		Analyses	
Type de flaconnage (fourni par le laboratoire) et conditionnement des échantillons	3*258ml verre brun	**Laboratoire:**	WESSLING
		Expédiés le :	01/10/2015
Références des échantillons analysés :	- M20 (0-1m) - M20 (1-2m)	**Analyses effectuées :**	0-1m : Pack ISDi + COHV + chlorobenzène + formol + ETM 1-2m : Pack ISDi

Observations ou justification du non respect du mode opératoire : -/-

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

FICHE DE PRELEVEMENT : Sols

Désignation de la station : M 21

N° du projet : NIEP150021
Intitulé : ZAC du Halage - ancien site ISOVER - diagnostic de l'état de pollution des sols

Commune : St-Etienne du Rouvray (76)
Responsable projet : Céline RAZE
Opérateur(s) : Taïsa IVANIUTA

Début de campagne : 29/09/2015
Fin de campagne : 01/10/2015

Préleveur	T. IVANIUTA	N° station	**M 21**
Date	30/09/2015	Outils	Pelle mécanique 20 tonnes

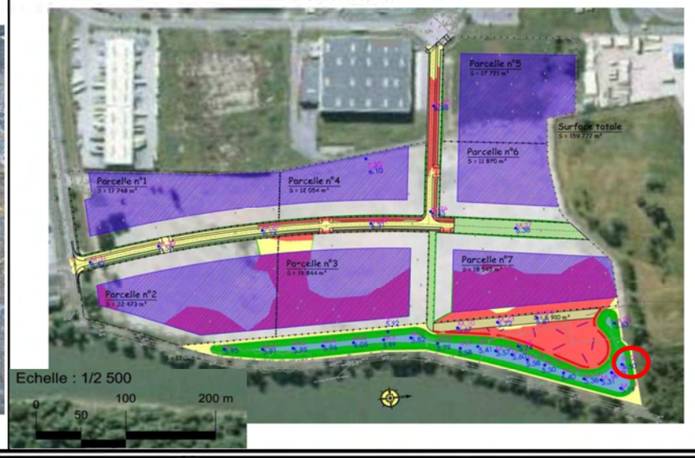
Coordonnées :	**Système de projection :** RGF93-CC49 (Zone 8)	**X :** 1 563 434,06 m **Y :** 8 244 772,97 m **Z sol :** 5,50 m NGF
Environnement du point :	Friche industrielle arbustive	

Profondeur (m)	Description lithologique	Observations	Profondeur prélevée (m)
0 - 0,1	TV limoneuse brun-noir		0 - 1
0,1 - 1	Couche de pâte à papier	Présence de brique + béton + plastiques + ferraille	
1 - 1,1	Remblai sableux métallique noir		1 - 2
1,1 - 2	Remblai limoneux brun-gris	brique + plastiques + laine de roche	

Fin des reconnaissances

PHOTOGRAPHIE DE LA FOUILLE

PLAN DE SITUATION



Méthode d'échantillonnage		Analyses	
Type de flaconnage (fourni par le laboratoire) et conditionnement des échantillons	3*258ml verre brun	**Laboratoire:**	WESSLING
		Expédiés le :	01/10/2015
Références des échantillons analysés :	- M21 (0-1m) - M21 (1-2m)	**Analyses effectuées :**	0-1m : Pack ISDi 1-2m : Pack ISDi

Observations ou justification du non respect du mode opératoire : -/-

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

FICHE DE PRELEVEMENT : Sols

Désignation de la station : M 22

N° du projet :	NIEP150021
Intitulé :	ZAC du Halage - ancien site ISOVER - diagnostic de l'état de pollution des sols
Commune :	St-Etienne du Rouvray (76)
Responsable projet :	Céline RAZE
Opérateur(s) :	Taïsa IVANIUTA
Début de campagne :	29/09/2015
Fin de campagne :	01/10/2015

Préleveur	T. IVANIUTA	N° station	**M 22**
Date	30/09/2015	Outils	Pelle mécanique 20 tonnes

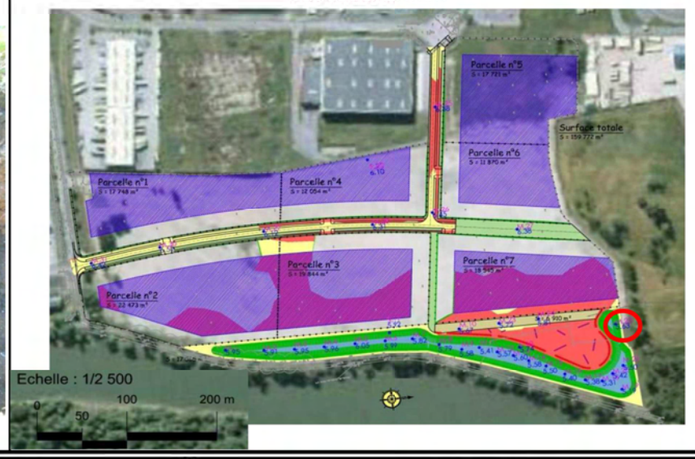
Coordonnées :	**Système de projection :** RGF93-CC49 (Zone 8)	**X :** 1 563 383,95 m **Y :** 8 244 769,54 m **Z sol :** 5,63 m NGF
Environnement du point :	Friche industrielle arbustive	

Profondeur (m)	Description lithologique	Observations	Profondeur prélevée (m)
0 - 0,3	Remblai sableux brun à cailloux	Présence béton + brique + ferraille	0 - 1
0,3 - 0,8	Remblai argileux brun-ocre à silex	Présence toile en tissu à 0,8m	
0,8 - 2	Remblai limono-sableux brun-noir	Présence brique + laine de roche	1 - 2

Fin des reconnaissances

PHOTOGRAPHIE DE LA FOUILLE

PLAN DE SITUATION



Méthode d'échantillonnage		Analyses	
Type de flaconnage (fourni par le laboratoire) et conditionnement des échantillons	3*258ml verre brun	**Laboratoire:**	WESSLING
		Expédiés le :	01/10/2015
Références des échantillons analysés :	- M22 (0-1m) - M22 (1-2m)	**Analyses effectuées :**	0-1m : Pack ISDi 1-2m : Pack ISDi + COHV + chlorobenzène + formol + ETM

Observations ou justification du non respect du mode opératoire : -/-

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

FICHE DE PRELEVEMENT : Sols

Désignation de la station : M 25

N° du projet :	NIEP150021
Intitulé :	ZAC du Halage - ancien site ISOVER - diagnostic de l'état de pollution des sols
Commune :	St-Etienne du Rouvray (76)
Responsable projet :	Céline RAZE
Opérateur(s) :	Taïsa IVANIUTA
Début de campagne :	29/09/2015
Fin de campagne :	01/10/2015

Préleveur	T. IVANIUTA	N° station	**M 25**
Date	29/09/2015	Outils	Pelle mécanique 20 tonnes

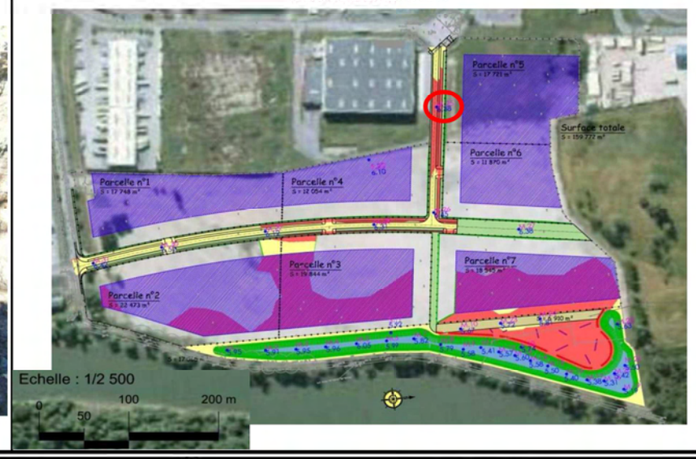
Coordonnées :	**Système de projection :** RGF93-CC49 (Zone 8)	**X :** 1 563 102,31 m **Y :** 8 244 598,33 m **Z sol :** 6,04 m NGF
Environnement du point :	Friche industrielle arbustive	

Profondeur (m)	Description lithologique	Observations	Profondeur prélevée (m)
0 - 1	Remblai sableux graveleux brun à noir, passées ocres, à 30% silex	Résidus mâchefer 20%	0 - 0,5

Fin des reconnaissances

PHOTOGRAPHIE DE LA FOUILLE

PLAN DE SITUATION



Méthode d'échantillonnage		Analyses	
Type de flaconnage (fourni par le laboratoire) et conditionnement des échantillons	3*258ml verre brun	**Laboratoire:**	WESSLING
		Expédiés le :	01/10/2015
Références des échantillons analysés :	M25 (0-0,5m)	**Analyses effectuées :**	Pack ISDi + COHV + chlorobenzène + formol + ETM

Observations ou justification du non respect du mode opératoire : -/-

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

FICHE DE PRELEVEMENT : Sols

Désignation de la station : **M 26**

N° du projet : NIEP150021
Intitulé : ZAC du Halage - ancien site ISOVER - diagnostic de l'état de pollution des sols

Commune : St-Etienne du Rouvray (76)
Responsable projet : Céline RAZE
Opérateur(s) : Taïsa IVANIUTA

Début de campagne : 29/09/2015
Fin de campagne : 01/10/2015

Préleveur	T. IVANIUTA	N° station	**M 26**
Date	29/09/2015	Outils	Pelle mécanique 20 tonnes

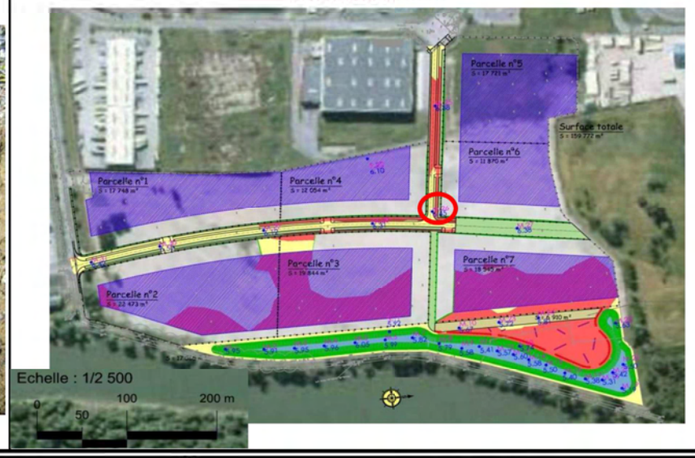
Coordonnées :	**Système de projection :** RGF93-CC49 (Zone 8)	**X :** 1 563 228,14 m **Y :** 8 244 580,92 m **Z sol :** 6,45 m NGF
Environnement du point :	Friche industrielle arbustive	

Profondeur (m)	Description lithologique	Observations	Profondeur prélevée (m)
0 - 0,1	Couche débris déconstruction	Présence 95% béton	
0,1 - 0,7	Remblai sableux grossier brun-beige à 40% silex, légèrement humide	Présence béton + ferraille + morceaux enrobé	0 - 0,5

Fin des reconnaissances

PHOTOGRAPHIE DE LA FOUILLE

PLAN DE SITUATION



Méthode d'échantillonnage		Analyses	
Type de flaconnage (fourni par le laboratoire) et conditionnement des échantillons	2*258ml verre brun	**Laboratoire:**	WESSLING
		Expédiés le :	01/10/2015
Références des échantillons analysés :	M26 (0-0,5m)	**Analyses effectuées :**	Pack ISDi

Observations ou justification du non respect du mode opératoire : -/-

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

FICHE DE PRELEVEMENT : Sols

Désignation de la station : **M 27**

N° du projet : NIEP150021
Intitulé : ZAC du Halage - ancien site ISOVER - diagnostic de l'état de pollution des sols

Commune : St-Etienne du Rouvray (76)
Responsable projet : Céline RAZE
Opérateur(s) : Taïsa IVANIUTA

Début de campagne : 29/09/2015
Fin de campagne : 01/10/2015

Préleveur	T. IVANIUTA	N° station	**M 27**
Date	29/09/2015	Outils	Pelle mécanique 20 tonnes

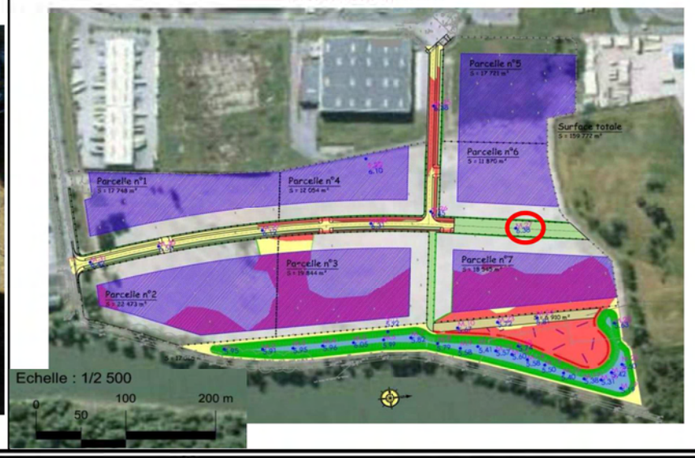
Coordonnées :	**Système de projection :** RGF93-CC49 (Zone 8)	**X :** 1 563 258,06 m **Y :** 8 244 672,82 m **Z sol :** 6,38 m NGF
Environnement du point :	Friche industrielle arbustive	

Profondeur (m)	Description lithologique	Observations	Profondeur prélevée (m)
0 - 0,8	Remblai sableux brun à 70% cailloux type ballaste ; passées sable grossier beige	Présence brique, béton, ferraille, morceaux enrobé	0 - 0,5

Fin des reconnaissances

PHOTOGRAPHIE DE LA FOUILLE

PLAN DE SITUATION



Méthode d'échantillonnage		Analyses	
Type de flaconnage (fourni par le laboratoire) et conditionnement des échantillons	3*258ml verre brun	**Laboratoire:**	WESSLING
		Expédiés le :	01/10/2015
Références des échantillons analysés :	M27 (0-0,5m)	**Analyses effectuées :**	Pack ISDi + COHV + chlorobenzène + formol + ETM

Observations ou justification du non respect du mode opératoire : -/-

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

FICHE DE PRELEVEMENT : Sols

Désignation de la station : M 28

N° du projet : NIEP150021
Intitulé : ZAC du Halage - ancien site ISOVER - diagnostic de l'état de pollution des sols

Commune : St-Etienne du Rouvray (76)
Responsable projet : Céline RAZE
Opérateur(s) : Taïsa IVANIUTA

Début de campagne : 29/09/2015
Fin de campagne : 01/10/2015

Préleveur	T. IVANIUTA	N° station	**M 28**
Date	29/09/2015	Outils	Pelle mécanique 20 tonnes

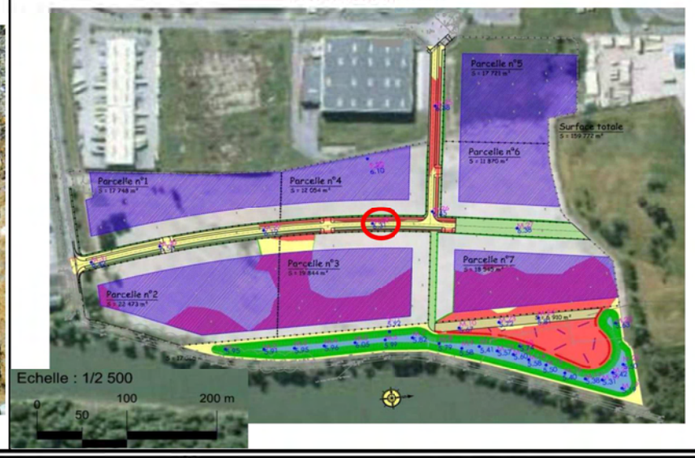
Coordonnées :	**Système de projection :** RGF93-CC49 (Zone 8)	**X :** 1 563 235,37 m **Y :** 8 244 512,03 m **Z sol :** 6,31 m NGF
Environnement du point :	Friche industrielle arbustive	

Profondeur (m)	Description lithologique	Observations	Profondeur prélevée (m)
0 - 0,5	Remblai sableux brun à cailloux type ballast	Présence brique, béton, ferraille	0 - 0,5
0,5 - 0,7	Remblai sablo-argileux brun-ocre à silex, légèrement humide		

Fin des reconnaissances

PHOTOGRAPHIE DE LA FOUILLE

PLAN DE SITUATION



Méthode d'échantillonnage		Analyses	
Type de flaconnage (fourni par le laboratoire) et conditionnement des échantillons	3*258ml verre brun	**Laboratoire:**	WESSLING
		Expédiés le :	01/10/2015
Références des échantillons analysés :	M28 (0-0,5m)	**Analyses effectuées :**	Pack ISDi + COHV + chlorobenzène + formol + ETM

Observations ou justification du non respect du mode opératoire : -/-

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

FICHE DE PRELEVEMENT : Sols

Désignation de la station : M 29

N° du projet : NIEP150021
Intitulé : ZAC du Halage - ancien site ISOVER - diagnostic de l'état de pollution des sols

Commune : St-Etienne du Rouvray (76)
Responsable projet : Céline RAZE
Opérateur(s) : Taïsa IVANIUTA

Début de campagne : 29/09/2015
Fin de campagne : 01/10/2015

Préleveur	T. IVANIUTA	N° station	**M 29**
Date	29/09/2015	Outils	Pelle mécanique 20 tonnes

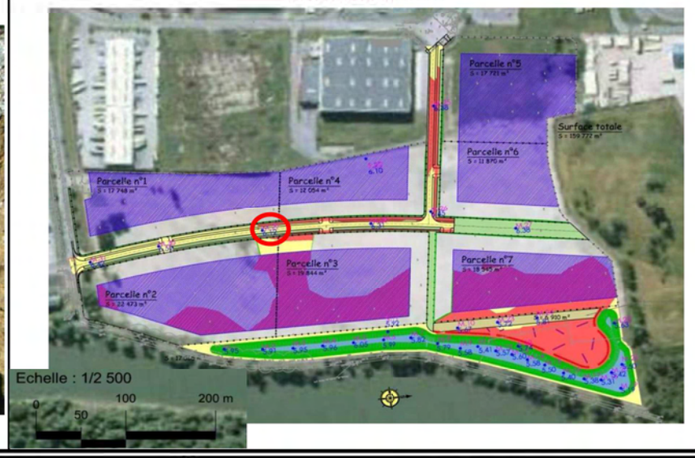
Coordonnées :	**Système de projection :** RGF93-CC49 (Zone 8)	**X :** 1 563 230,63 m **Y :** 8 244 390,85 m **Z sol :** 6,12 m NGF
Environnement du point :	Friche industrielle arbustive	

Profondeur (m)	Description lithologique	Observations	Profondeur prélevée (m)
0 - 0,6	Remblai sableux brun à 70% cailloux type ballaste ; 0,2-0,3m : passée sable graveleux noir (mâchefer)	Présence 5% brique, béton, ferraille, plastique, verre	0 - 0,5
0,6 - 0,8	Remblai sablo-argileux brun-ocre à silex, légèrement humide		

Fin des reconnaissances

PHOTOGRAPHIE DE LA FOUILLE

PLAN DE SITUATION



Méthode d'échantillonnage		Analyses	
Type de flaconnage (fourni par le laboratoire) et conditionnement des échantillons	2*258ml verre brun	**Laboratoire:**	WESSLING
		Expédiés le :	01/10/2015
Références des échantillons analysés :	M29 (0-0,5m)	**Analyses effectuées :**	Pack ISDi

Observations ou justification du non respect du mode opératoire : -/-

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

FICHE DE PRELEVEMENT : Sols

Désignation de la station : M 30

N° du projet : NIEP150021
Intitulé : ZAC du Halage - ancien site ISOVER - diagnostic de l'état de pollution des sols
Commune : St-Etienne du Rouvray (76)
Responsable projet : Céline RAZE
Opérateur(s) : Taïsa IVANIUTA
Début de campagne : 29/09/2015
Fin de campagne : 01/10/2015

Préleveur	T. IVANIUTA	N° station	M 30
Date	29/09/2015	Outils	Pelle mécanique 20 tonnes

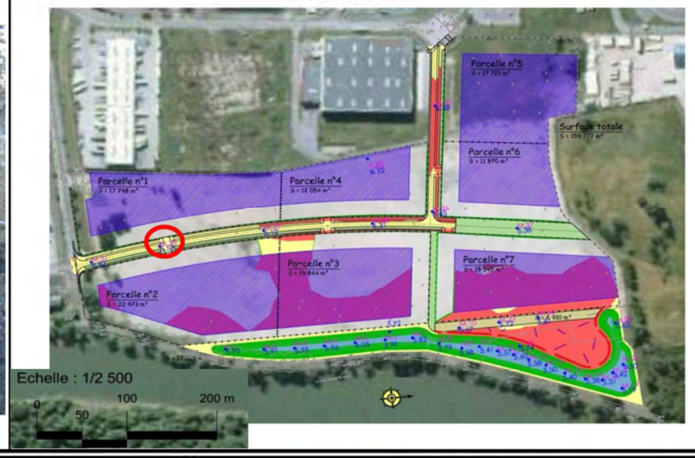
Coordonnées :	**Système de projection :** RGF93-CC49 (Zone 8)	**X :** 1 563 237,30 m **Y :** 8 244 273,90 m **Z sol :** 6,52 m NGF
Environnement du point :	Friche industrielle arbustive	

Profondeur (m)	Description lithologique	Observations	Profondeur prélevée (m)
0 - 0,5	Remblai sableux brun à 60% cailloux type ballast	Présence restes béton armé + plastiques	0 - 0,5
0,5 - 0,7	Remblai sablo-graveleux noir	Résidu mâchefer	

Fin des reconnaissances

PHOTOGRAPHIE DE LA FOUILLE

PLAN DE SITUATION



Méthode d'échantillonnage		Analyses	
Type de flaconnage (fourni par le laboratoire) et conditionnement des échantillons	3*258ml verre brun	**Laboratoire:**	WESSLING
		Expédiés le :	01/10/2015
Références des échantillons analysés :	M30 (0-0,5m)	**Analyses effectuées :**	Pack ISDi + COHV + chlorobenzène + formol + ETM

Observations ou justification du non respect du mode opératoire : -/-

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

FICHE DE PRELEVEMENT : Sols

Désignation de la station : M 31

N° du projet : NIEP150021
Intitulé : ZAC du Halage - ancien site ISOVER - diagnostic de l'état de pollution des sols
Commune : St-Etienne du Rouvray (76)
Responsable projet : Céline RAZE
Opérateur(s) : Taïsa IVANIUTA
Début de campagne : 29/09/2015
Fin de campagne : 01/10/2015

Préleveur	T. IVANIUTA	N° station	M31
Date	29/09/2015	Outils	Pelle mécanique 20 tonnes

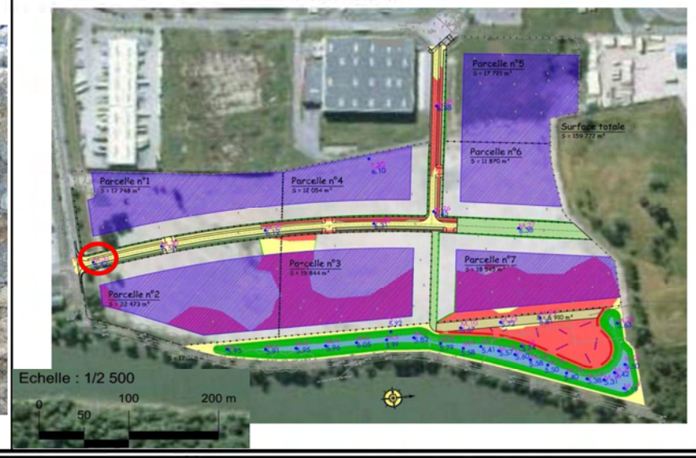
Coordonnées :	**Système de projection :** RGF93-CC49 (Zone 8)	**X :** 1 563 248,08 m **Y :** 8 244 196,03 m **Z sol :** 6,42 m NGF
Environnement du point :	Friche industrielle arbustive - Bordure sud du site	

Profondeur (m)	Description lithologique	Observations	Profondeur prélevée (m)
0 - 0,25	Remblai sableux brun à 90% cailloux type ballast	Présence ferraille + éléments bétonnés	0 - 0,5
0,25 - 0,5	Remblai sablo-limoneux brun à silex		
0,5 - 0,6	Remblai sableux beige	Présence câble éléctrique	
0,6 - 1	Remblai argileux brun-beige à silex		

Fin des reconnaissances

PHOTOGRAPHIE DE LA FOUILLE

PLAN DE SITUATION



Méthode d'échantillonnage		Analyses	
Type de flaconnage (fourni par le laboratoire) et conditionnement des échantillons	3*258ml verre brun	**Laboratoire:**	WESSLING
		Expédiés le :	01/10/2015
Références des échantillons analysés :	M31 (0-0,5m)	**Analyses effectuées :**	Pack ISDi

Observations ou justification du non respect du mode opératoire : -/-

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

FICHE DE PRELEVEMENT : Sols

Désignation de la station : **S 11 Nord**

N° du projet :	NIEP150021
Intitulé :	ZAC du Halage - ancien site ISOVER - diagnostic de l'état de pollution des sols
Commune :	St-Etienne du Rouvray (76)
Responsable projet :	Céline RAZE
Opérateur(s) :	Taïsa IVANIUTA
Début de campagne :	29/09/2015
Fin de campagne :	01/10/2015

Préleveur	T. IVANIUTA	N° station	**S 11 Nord**
Date	29/09/2015	Outils	Pelle mécanique 20 tonnes

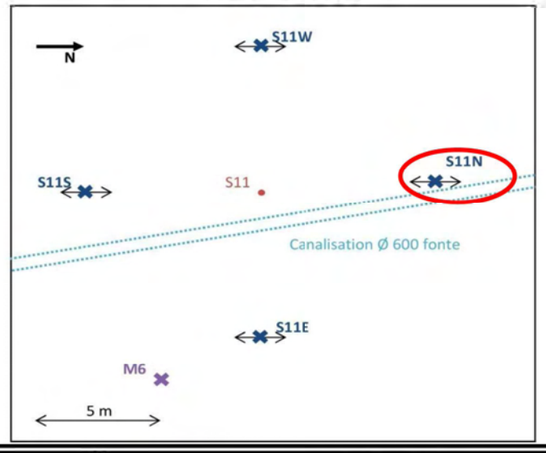
Coordonnées :	**Système de projection :** RGF93-CC49 (Zone 8)	**X :** 1 563 367,38 m **Y :** 8 244 517,05 m **Z sol :** 5,92 m NGF
Environnement du point :	Friche industrielle arbustive	

Profondeur (m)	Description lithologique	Observations	Profondeur prélevée (m)
0 - 0,5	Remblai sableux brun à cailloux	Présence brique + béton	0 - 1
0,5 - 0,7	Remblai sableux noir	Présence brique + béton + ferraille	
0,7 - 2	Remblai argileux brun-ocre à 40% silex	Tasseaux bois + tuyau PVC (1m) + tuyau fonte (2m)	1 - 2
2 - 2,5	Remblai limoneux plastique gris	Légère odeur HCT	2 - 3
2,5 - 4	Argile limoneuse compacte grise à passées noires ; eau à partir de 3,5m	Odeur HCT	3 - 4

Fin des reconnaissances

PHOTOGRAPHIE DE LA FOUILLE

PLAN DE SITUATION



Méthode d'échantillonnage		Analyses	
Type de flaconnage (fourni par le laboratoire) et conditionnement des échantillons	1*258ml verre brun	**Laboratoire:**	WESSLING
		Expédiés le :	01/10/2015
Références des échantillons analysés :	S11N (0-1m) ; S11N (1-2m) ; S11N (2-3m) ; S11N (3-4M)	**Analyses effectuées :**	HCT C5-C10 + HCT C10-C40

Observations ou justification du non respect du mode opératoire : -/-

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

FICHE DE PRELEVEMENT : Sols

Désignation de la station : **S 11 Sud**

N° du projet :	NIEP150021
Intitulé :	ZAC du Halage - ancien site ISOVER - diagnostic de l'état de pollution des sols
Commune :	St-Etienne du Rouvray (76)
Responsable projet :	Céline RAZE
Opérateur(s) :	Taïsa IVANIUTA
Début de campagne :	29/09/2015
Fin de campagne :	01/10/2015

Préleveur	T. IVANIUTA	N° station	**S 11 Sud**
Date	29/09/2015	Outils	Pelle mécanique 20 tonnes

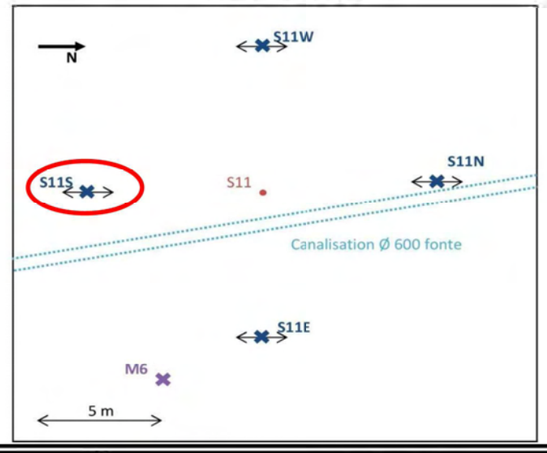
Coordonnées :	**Système de projection :** RGF93-CC49 (Zone 8)	**X :** 1 563 367,38 m **Y :** 8 244 517,05 m **Z sol :** 5,92 m NGF
Environnement du point :	Friche industrielle arbustive	

Profondeur (m)	Description lithologique	Observations	Profondeur prélevée (m)
0 - 0,4	Remblai sableux brun à cailloux	Présence brique + béton	0 - 1
0,4 - 0,7	Remblai sablo-graveleux noir	Présence toile en tissu à 0,4m	
0,7 - 2	Remblai sablo-limoneux gris-beige, légèrement humide	Odeur HCT	1 - 2
2 - 2,5	Remblai limoneux gris	Odeur HCT	2 - 3
2,5 - 4	Remblai limoneux plastique gris, eau à partir de 3,5m	Passées noires + odeur HCT	3 - 4

Fin des reconnaissances

PHOTOGRAPHIE DE LA FOUILLE

PLAN DE SITUATION



Méthode d'échantillonnage		Analyses	
Type de flaconnage (fourni par le laboratoire) et conditionnement des échantillons	1*258ml verre brun	**Laboratoire:**	WESSLING
		Expédiés le :	01/10/2015
Références des échantillons analysés :	S11S (0-1m) ; S11S (1-2m) ; S11S (2-3m) ; S11S (3-4M)	**Analyses effectuées :**	HCT C5-C10 + HCT C10-C40

Observations ou justification du non respect du mode opératoire : -/-

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

FICHE DE PRELEVEMENT : Sols

Désignation de la station : S 11 Est

N° du projet : NIEP150021
Intitulé : ZAC du Halage - ancien site ISOVER - diagnostic de l'état de pollution des sols
Commune : St-Etienne du Rouvray (76)
Responsable projet : Céline RAZE
Opérateur(s) : Taïsa IVANIUTA
Début de campagne : 29/09/2015
Fin de campagne : 01/10/2015

Préleveur	T. IVANIUTA	N° station	**S 11 Est**
Date	29/09/2015	Outils	Pelle mécanique 20 tonnes

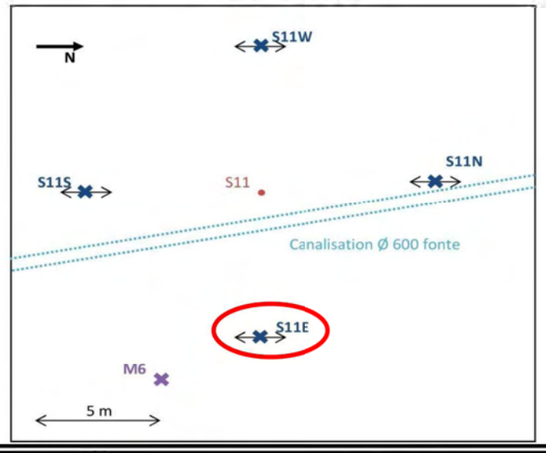
Coordonnées :	**Système de projection :** RGF93-CC49 (Zone 8)	**X :** 1 563 367,38 m **Y :** 8 244 517,05 m **Z sol :** 5,92 m NGF
Environnement du point :	Friche industrielle arbustive	

Profondeur (m)	Description lithologique	Observations	Profondeur prélevée (m)
0 - 0,4	Remblai sableux brun à cailloux	Présence brique + béton + ferraille + enrobé	0 - 1
0,4 - 0,5	Remblai sablo-graveleux noir	Présence toile en tissu à 0,4m	
0,5 - 2	Remblai argileux brun-ocre à silex, humide	Odeur HCT	1 - 2
2 - 4	Remblai limoneux gris	Passées noires + odeur HCT	2 - 3 3 - 4

Fin des reconnaissances

PHOTOGRAPHIE DE LA FOUILLE

PLAN DE SITUATION



Méthode d'échantillonnage		Analyses	
Type de flaconnage (fourni par le laboratoire) et conditionnement des échantillons	1*258ml verre brun	**Laboratoire:**	WESSLING
		Expédiés le :	01/10/2015
Références des échantillons analysés :	S11E (0-1m) ; S11E (1-2m) ; S11E (2-3m) ; S11E (3-4M)	**Analyses effectuées :**	HCT C5-C10 + HCT C10-C40

Observations ou justification du non respect du mode opératoire : -/-

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

FICHE DE PRELEVEMENT : Sols

Désignation de la station : S 11 Ouest

N° du projet : NIEP150021
Intitulé : ZAC du Halage - ancien site ISOVER - diagnostic de l'état de pollution des sols
Commune : St-Etienne du Rouvray (76)
Responsable projet : Céline RAZE
Opérateur(s) : Taïsa IVANIUTA
Début de campagne : 29/09/2015
Fin de campagne : 01/10/2015

Préleveur	T. IVANIUTA	N° station	**S 11 Ouest**
Date	29/09/2015	Outils	Pelle mécanique 20 tonnes

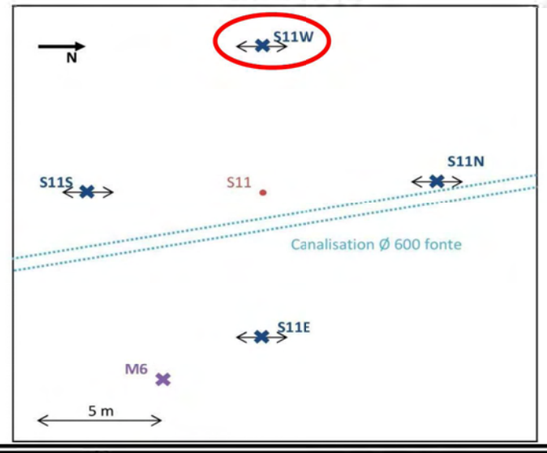
Coordonnées :	**Système de projection :** RGF93-CC49 (Zone 8)	**X :** 1 563 367,38 m **Y :** 8 244 517,05 m **Z sol :** 5,92 m NGF
Environnement du point :	Friche industrielle arbustive	

Profondeur (m)	Description lithologique	Observations	Profondeur prélevée (m)
0 - 0,5	Remblai sableux brun à cailloux	Présence brique + béton + Plastique + enrobé	0 - 1
0,5 - 1,5	Remblai argileux brun-ocre à 40% silex		1 - 2
1,5 - 2	Remblai limoneux gris		
2 - 4	Remblai limoneux plastique gris	Passées noires + odeur HCT	2 - 3 3 - 4

Fin des reconnaissances

PHOTOGRAPHIE DE LA FOUILLE

PLAN DE SITUATION



Méthode d'échantillonnage		Analyses	
Type de flaconnage (fourni par le laboratoire) et conditionnement des échantillons	1*258ml verre brun	**Laboratoire:**	WESSLING
		Expédiés le :	01/10/2015
Références des échantillons analysés :	S11W (0-1m) ; S11W (1-2m) ; S11W (2-3m) ; S11W (3-4M)	**Analyses effectuées :**	HCT C5-C10 + HCT C10-C40

Observations ou justification du non respect du mode opératoire : -/-

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

FICHE DE PRELEVEMENT : Sols

Désignation de la station : **S 23 Nord**

N° du projet : NIEP150021
Intitulé : ZAC du Halage - ancien site ISOVER - diagnostic de l'état de pollution des sols
Commune : St-Etienne du Rouvray (76)
Responsable projet : Céline RAZE
Opérateur(s) : Taïsa IVANIUTA
Début de campagne : 29/09/2015
Fin de campagne : 01/10/2015

Préleveur	T. IVANIUTA	N° station	**S 23 Nord**
Date	29/09/2015	Outils	Pelle mécanique 20 tonnes

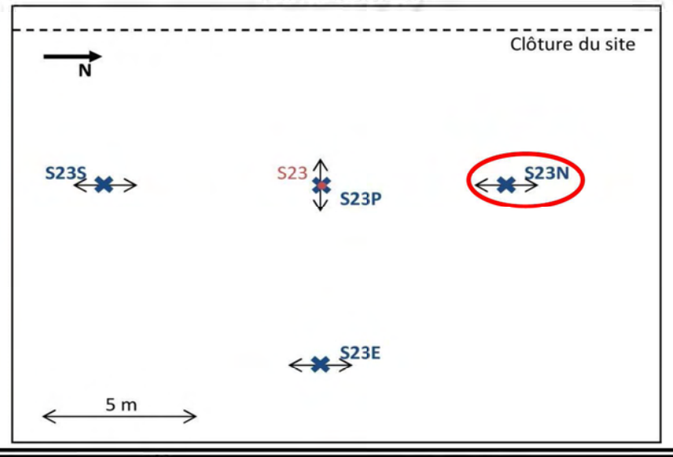
Coordonnées :	**Système de projection :** RGF93-CC49 (Zone 8)	**X :** 1 563 156,39 m **Y :** 8 244 514,97 m **Z sol :** 6,10 m NGF
Environnement du point :	Friche industrielle arbustive	

Profondeur (m)	Description lithologique	Observations	Profondeur prélevée (m)
0 - 0,4	Remblai sablo-limoneux brun-noir à 70% cailloux	Présence brique + béton	0 - 1
0,4 - 1,5	Remblai argileux brun-ocre à 40% silex, légèrement humide		1 - 2
1,5 - 4	Argile limoneuse friable grise à passées ocres, de plus en plus plastique ; 5% silex	Infiltration eau à partir de 3,5m	2 - 3 / 3 - 4

Fin des reconnaissances

PHOTOGRAPHIE DE LA FOUILLE

PLAN DE SITUATION



Méthode d'échantillonnage		**Analyses**	
Type de flaconnage (fourni par le laboratoire) et conditionnement des échantillons	1*258ml verre brun	**Laboratoire:**	WESSLING
		Expédiés le :	01/10/2015
Références des échantillons analysés :	S23N (0-1m) ; S23N (1-2m) ; S23N (2-3m) ; S23N (3-4M)	**Analyses effectuées :**	BTEX + chlorobenzènes

Observations ou justification du non respect du mode opératoire : -/-

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

FICHE DE PRELEVEMENT : Sols

Désignation de la station : **S 23 Sud**

N° du projet : NIEP150021
Intitulé : ZAC du Halage - ancien site ISOVER - diagnostic de l'état de pollution des sols
Commune : St-Etienne du Rouvray (76)
Responsable projet : Céline RAZE
Opérateur(s) : Taïsa IVANIUTA
Début de campagne : 29/09/2015
Fin de campagne : 01/10/2015

Préleveur	T. IVANIUTA	N° station	**S 23 Sud**
Date	29/09/2015	Outils	Pelle mécanique 20 tonnes

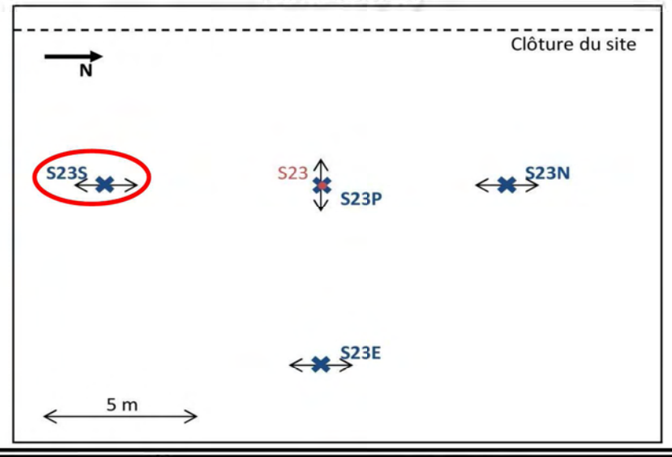
Coordonnées :	**Système de projection :** RGF93-CC49 (Zone 8)	**X :** 1 563 156,39 m **Y :** 8 244 514,97 m **Z sol :** 6,10 m NGF
Environnement du point :	Friche industrielle arbustive	

Profondeur (m)	Description lithologique	Observations	Profondeur prélevée (m)
0 - 0,3	Remblai sablo-limoneux brun-noir à cailloux	Présence brique + béton	0 - 1
0,3 - 2,3	Remblai argileux brun-ocre à 70% silex, légèrement humide		1 - 2
2,3 - 3,5	Argile limoneuse friable grise à passées ocres, de plus en plus plastique ; 5% silex		2 - 3
3,5 - 4	Argile grise plastique, légèrement humide	Infiltration eau à partir de 3,5m	3 - 4

Fin des reconnaissances

PHOTOGRAPHIE DE LA FOUILLE

PLAN DE SITUATION



Méthode d'échantillonnage		**Analyses**	
Type de flaconnage (fourni par le laboratoire) et conditionnement des échantillons	1*258ml verre brun	**Laboratoire:**	WESSLING
		Expédiés le :	01/10/2015
Références des échantillons analysés :	S23S (0-1m) ; S23S (1-2m) ; S23S (2-3m) ; S23S (3-4M)	**Analyses effectuées :**	BTEX + chlorobenzènes

Observations ou justification du non respect du mode opératoire : -/-

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

FICHE DE PRELEVEMENT : Sols

Désignation de la station : **S 23 Est**

N° du projet : NIEP150021
Intitulé : ZAC du Halage - ancien site ISOVER - diagnostic de l'état de pollution des sols

Commune : St-Etienne du Rouvray (76)
Responsable projet : Céline RAZE
Opérateur(s) : Taïsa IVANIUTA

Début de campagne : 29/09/2015
Fin de campagne : 01/10/2015

Préleveur	T. IVANIUTA	N° station	**S 23 Est**
Date	29/09/2015	Outils	Pelle mécanique 20 tonnes

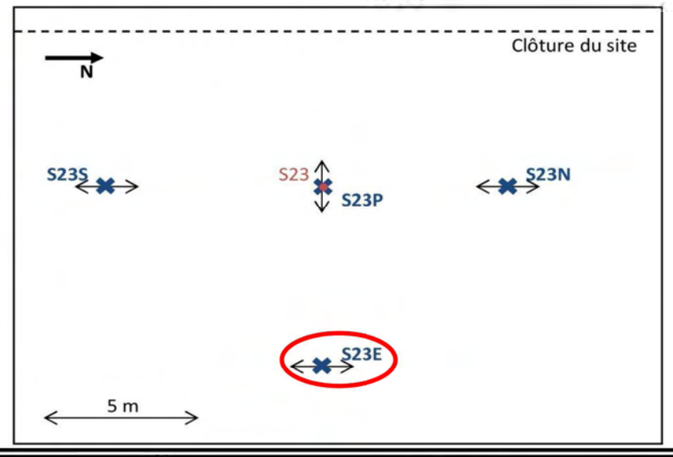
Coordonnées :	**Système de projection :** RGF93-CC49 (Zone 8)	**X :** 1 563 156,39 m **Y :** 8 244 514,97 m **Z sol :** 6,10 m NGF
Environnement du point :	Friche industrielle arbustive	

Profondeur (m)	Description lithologique	Observations	Profondeur prélevée (m)
0 - 0,5	Remblai sablo-limoneux brun-noir à 70% cailloux	Présence brique + béton + morceaux enrobé	0 - 1
0,5 - 1,5	Remblai argileux brun-ocre à 40% silex, légèrement humide		1 - 2
1,5 - 2,3	Remblai limono-argileux gris-noir	Odeur fermentation MO	2 - 3
2,3 - 4	Argile limoneuse friable grise à passées ocres, de plus en plus plastique ; 5% silex	Infiltration eau à partir de 3,5m, légères irisations + odeur solvant	3 - 4

Fin des reconnaissances

PHOTOGRAPHIE DE LA FOUILLE

PLAN DE SITUATION



Méthode d'échantillonnage		Analyses	
Type de flaconnage (fourni par le laboratoire) et conditionnement des échantillons	1*258ml verre brun	**Laboratoire:**	WESSLING
		Expédiés le :	01/10/2015
Références des échantillons analysés :	S23E (0-1m) ; S23E (1-2m) ; S23E (2-3m) ; S23E (3-4M)	**Analyses effectuées :**	BTEX + chlorobenzènes

Observations ou justification du non respect du mode opératoire : -/-

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

FICHE DE PRELEVEMENT : Sols

Désignation de la station : **S 23 Piquet**

N° du projet : NIEP150021
Intitulé : ZAC du Halage - ancien site ISOVER - diagnostic de l'état de pollution des sols

Commune : St-Etienne du Rouvray (76)
Responsable projet : Céline RAZE
Opérateur(s) : Taïsa IVANIUTA

Début de campagne : 29/09/2015
Fin de campagne : 01/10/2015

Préleveur	T. IVANIUTA	N° station	**S 23 Piquet**
Date	29/09/2015	Outils	Pelle mécanique 20 tonnes

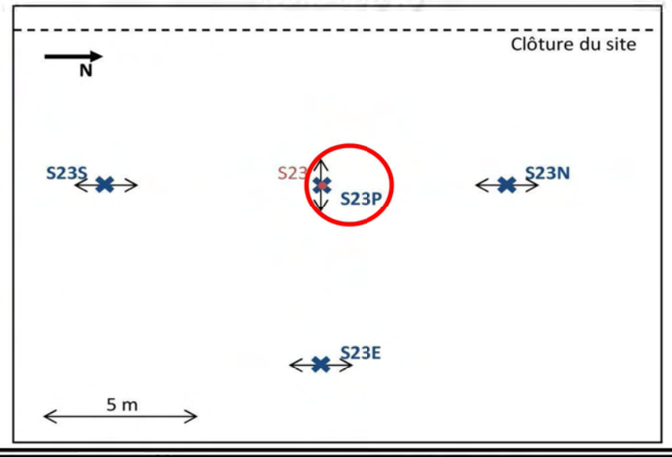
Coordonnées :	**Système de projection :** RGF93-CC49 (Zone 8)	**X :** 1 563 156,39 m **Y :** 8 244 514,97 m **Z sol :** 6,10 m NGF
Environnement du point :	Friche industrielle arbustive	

Profondeur (m)	Description lithologique	Observations	Profondeur prélevée (m)
0 - 0,3	Remblai sablo-limoneux brun-noir à cailloux	Présence gros morceaux brique + béton + enrobé	0 - 1
0,3 - 1,6	Remblai argileux brun-ocre à 70% silex, légèrement humide		1 - 2
1,6 - 2	Remblai limoneux gris-noir	Odeur fermentation MO	2 - 3
2 - 3,5	Argile limoneuse friable grise à passées ocres, de plus en plus plastique ; 5% silex		3 - 4
3,5 - 4	Argile grise plastique, légèrement humide	Infiltration eau à partir de 3,5m	

Fin des reconnaissances

PHOTOGRAPHIE DE LA FOUILLE

PLAN DE SITUATION



Méthode d'échantillonnage		Analyses	
Type de flaconnage (fourni par le laboratoire) et conditionnement des échantillons	1*258ml verre brun	**Laboratoire:**	WESSLING
		Expédiés le :	01/10/2015
Références des échantillons analysés :	S23P (0-1m) ; S23P (1-2m) ; S23P (2-3m) ; S23P (3-4M)	**Analyses effectuées :**	BTEX + chlorobenzènes

Observations ou justification du non respect du mode opératoire : -/-

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

FICHE DE PRELEVEMENT : Sols

Désignation de la station : M13

N° du projet : NIEP150021
Intitulé : ZAC du Halage - ancien site ISOVER - diagnostic de l'état de pollution des sols

Commune : St-Etienne du Rouvray (76)
Responsable projet : Céline RAZE
Opérateur(s) : Emmanuelle LEGRIS

Début de campagne : 29/10/2015
Fin de campagne : 29/10/2015

Préleveur	E.LEGRIS	N° station	M13
Date	29/10/2015	Outils	GEOPROBE

Coordonnées :	Système de projection : RGF93-CC49 (Zone 8)	X : 1 563 409,26 m Y : 8 244 652,37 m Z sol : 5,60 m NGF
Environnement du point :	Friche industrielle arbustive	

Profondeur (m)	Description lithologique	Observations	Profondeur prélevée (m)
0 - 0,2	Terre végétale		0 - 1
0,2-0,6	Remblai limono argileux marron à cailloux		
0,6-0,8	Remblai limono-argileux marron	fibres blanchâtres	
0,8-0,95	Remblai limono-argileux marron légèrement humide	quelques morceaux de laine de verre	
0,95-1,65	Laine de verre mélangée à du remblai	laine de verre	1-2
1,65-1,80	Remblai argileux marron, légèrement humide		
1,80-2,10	Remblai limono-sableux ocre, légèrement humide	laine de verre	2-3
2,10-3	Laine de verre grise parfois plus foncé, humide mélangée à du remblai	laine de verre	

Fin des reconnaissances

PHOTOGRAPHIE DE LA FOUILLE

PLAN DE SITUATION

Méthode d'échantillonnage		Analyses	
Type de flaconnage (fourni par le laboratoire) et conditionnement des échantillons	3*258ml verre brun	Laboratoire:	Alcontrol
Références des échantillons analysés :	- M13 (0-1m) , M13 (1-2m), M13 (2-3m)	Expédiés le :	29/10/2016
		Analyses effectuées :	0-1 m : amiante - Pack ISDi 1-2 m : amiante 2-3 m : amiante-Pack ISDi

Observations ou justification du non respect du mode opératoire : -/-

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

FICHE DE PRELEVEMENT : Sols

Désignation de la station : M15

N° du projet : NIEP150021
Intitulé : ZAC du Halage - ancien site ISOVER - diagnostic de l'état de pollution des sols

Commune : St-Etienne du Rouvray (76)
Responsable projet : Céline RAZE
Opérateur(s) : Emmanuelle LEGRIS

Début de campagne : 29/10/2015
Fin de campagne : 29/10/2015

Préleveur	E.LEGRIS	N° station	M15
Date	29/10/2015	Outils	GEOPROBE

Coordonnées :	Système de projection : RGF93-CC49 (Zone 8)	X : 1 563 425,67 m Y : 8 244 687,37 m Z sol : 5,50 m NGF
Environnement du point :	Friche industrielle arbustive	

Profondeur (m)	Description lithologique	Observations	Profondeur prélevée (m)
0 - 0,2	Terre végétale		0 - 1
0,2-0,9	Remblai limono argileux marron gris à cailloux (50 %)		
0,9-1,20	Remblai limono-argileux marron, cailloux (30 %)	fibres blanchâtres	
1,20-1,25	Laine de verre	laine de verre	1-2
1,25-1,90	Laine de verre mélangée à du remblai	laine de verre	
1,90-2,10	Remblai sableux ocre avec laine de verre jaune-orange	laine de verre	2-3
2,10-3 m	Laine de verre grise parfois plus foncé, humide mélangée à du remblai	laine de verre	

Fin des reconnaissances

PHOTOGRAPHIE DE LA FOUILLE

PLAN DE SITUATION

Méthode d'échantillonnage		Analyses	
Type de flaconnage (fourni par le laboratoire) et conditionnement des échantillons	3*258ml verre brun	Laboratoire:	Alcontrol
Références des échantillons analysés :	- M15(0-1m) , M15 (1-2m), M15 (2-3m)	Expédiés le :	29/10/2016
		Analyses effectuées :	0-1 m : amiante - Pack ISDi 1-2 m : amiante 2-3 m : amiante

Observations ou justification du non respect du mode opératoire : -/-

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

FICHE DE PRELEVEMENT : Sols

Désignation de la station : M16

N° du projet : NIEP150021
Intitulé : ZAC du Halage - ancien site ISOVER - diagnostic de l'état de pollution des sols
Commune : St-Etienne du Rouvray (76)
Responsable projet : Céline RAZE
Opérateur(s) : Emmanuelle LEGRIS
Début de campagne : 29/10/2015
Fin de campagne : 29/10/2015

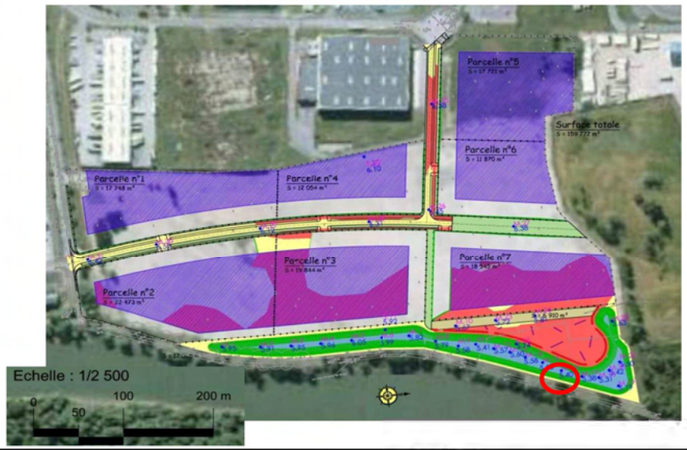
Préleveur	E.LEGRIS	N° station	M16
Date	29/10/2015	Outils	GEOPROBE

Coordonnées :	Système de projection : RGF93-CC49 (Zone 8)	X : 1 563 347,68 m Y : 8 244 707,18 m Z sol : 5,40 m NGF
Environnement du point :	Friche industrielle arbustive	

Profondeur (m)	Description lithologique	Observations	Profondeur prélevée (m)
0 - 0,1	Terre végétale		0 - 1
0,1-1,2	Remblai limono argileux marron	présence ponctuelle de fibres blanchâtres et de cailloux	
1,20-1,50	Remblai limono argileux marron	morceaux de laine de verre jaune orange	1-2
1,50-1,90	Remblai limono argileux marron, infiltration d'eau	morceaux de laine de verre jaune orange	
1,90-2,15	laine de verra marron- noirâtre	laine de verre	2-3
2,15-2,30	laine de verre orange humide	laine de verre	
2,30-2,80	laine de verre grise très humide	laine de verre	
2,80-3	laine de verre noire humide	laine de verre, odeur	
Fin des reconnaissances			

PHOTOGRAPHIE DE LA FOUILLE

PLAN DE SITUATION



Méthode d'échantillonnage	
Type de flaconnage (fourni par le laboratoire) et conditionnement des échantillons	3*258ml verre brun
Références des échantillons analysés :	- M16(0-1m) , M16 (1-2m), M16 (2-3m)

Analyses	
Laboratoire:	Alcontrol
Expédiés le :	29/10/2016
Analyses effectuées :	0-1 m : amiante - Pack ISDi 1-2 m : amiante 2-3 m : amiante - pack ISDi

Observations ou justification du non respect du mode opératoire : -/-

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

FICHE DE PRELEVEMENT : Sols

Désignation de la station : M24

N° du projet : NIEP150021
Intitulé : ZAC du Halage - ancien site ISOVER - diagnostic de l'état de pollution des sols
Commune : St-Etienne du Rouvray (76)
Responsable projet : Céline RAZE
Opérateur(s) : Emmanuelle LEGRIS
Début de campagne : 29/10/2015
Fin de campagne : 29/10/2015

Préleveur	E.LEGRIS	N° station	M24
Date	29/10/2015	Outils	GEOPROBE

Coordonnées :	Système de projection : RGF93-CC49 (Zone 8)	X : 1 563 368,58 m Y : 8 244 684,99 m Z sol : 5,60 m NGF
Environnement du point :	Friche industrielle arbustive	

Profondeur (m)	Description lithologique	Observations	Profondeur prélevée (m)
0 - 0,5	Remblai sableux brun avec cailloux		0 - 1
0,5-0,75	Remblai sableux gris avec cailloux		
0,75-1,40	Remblai argilo- limoneux marron avec quelques cailloux		
1,40 - 1,50	Remblai argilo- limoneux noir avec quelques cailloux		
1,50-1,80	Remblai argilo- limoneux marron avec quelques cailloux		1-2
1,80-2,50	Remblai limono-argileux gris vert avec quelques cailloux		2-3
2,50-2,80	Remblai limono-argileux gris		
2,80-2,90	Remblai sableux ocre		
2,90-3	Remblai limono-argileux marron avec caillloux		
Fin des reconnaissances			

PHOTOGRAPHIE DE LA FOUILLE

PLAN DE SITUATION

Méthode d'échantillonnage	
Type de flaconnage (fourni par le laboratoire) et conditionnement des échantillons	3*258ml verre brun
Références des échantillons analysés :	- M24 (0-1m) , M24 (1-2m), M24 (2-3m)

Analyses	
Laboratoire:	Alcontrol
Expédiés le :	29/10/2016
Analyses effectuées :	0-1 m : amiante - Pack ISDi 1-2 m : amiante - pack ISDi 2-3 m : amiante-Pack ISDi

Observations ou justification du non respect du mode opératoire : -/-

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

FICHE DE PRELEVEMENT : Sols

Désignation de la station : M 3S

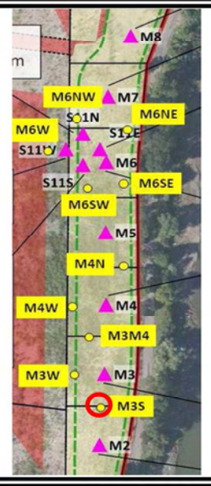
N° du projet : NIEP150021
Intitulé : ZAC du Halage - ancien site ISOVER - diagnostic de l'état de pollution des sols
Commune : St-Etienne du Rouvray (76)
Responsable projet : Céline RAZE
Opérateur(s) : Taïsa IVANIUTA
Début de campagne : 03/02/2016
Fin de campagne : 03/02/2016

Préleveur	T. IVANIUTA	N° station	M 3S
Date	03/02/2016	Outils	Pelle mécanique 23 tonnes

Coordonnées :	Système de projection : RGF93-CC49 (Zone 8)	X : 1563375,236 m Y : 8244394,116 m Z sol : m NGF
Environnement du point :	Friche industrielle arbustive	

Profondeur (m)	Description lithologique	Observations	Profondeur prélevée (m)
0 - 0,5	Remblai sableux brun à 70% cailloux	Présence béton + brique ; toile en tissu à 0,5m	0 - 1
0,5 - 0,8	Remblai sableux pourpre	Brique 70% + rares morceaux enrobé	
0,8 - 2	Remblai sablo-argileux brun-ocre à 60% silex ; légèrement humide		1 - 2
2 - 2,5	Limon compact gris-noir à passées noires (MO)		2 - 3
2,5 - 4	Argile limoneuse plastique grise ; injfiltration d'eau à partir de 3,5m	Légère odeur HCT	3 - 4

Fin des reconnaissances



Méthode d'échantillonnage		Analyses	
Type de flaconnage (fourni par le laboratoire) et conditionnement des échantillons	258ml verre brun	Laboratoire:	WESSLING
		Expédiés le :	04/02/2016
Références des échantillons analysés :	M3S (0-1m) ; M3S (1-2m) ; M3S (2-3m) ; M3S (3-4m)	Analyses effectuées :	HCT C5-C10 (2-3m) + HCT C10-C40

Observations ou justification du non respect du mode opératoire : -/-

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

FICHE DE PRELEVEMENT : Sols

Désignation de la station : M 3W

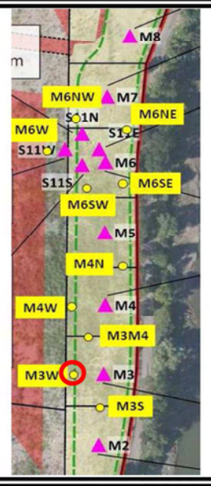
N° du projet : NIEP150021
Intitulé : ZAC du Halage - ancien site ISOVER - diagnostic de l'état de pollution des sols
Commune : St-Etienne du Rouvray (76)
Responsable projet : Céline RAZE
Opérateur(s) : Taïsa IVANIUTA
Début de campagne : 03/02/2016
Fin de campagne : 03/02/2016

Préleveur	T. IVANIUTA	N° station	M 3W
Date	03/02/2016	Outils	Pelle mécanique 23 tonnes

Coordonnées :	Système de projection : RGF93-CC49 (Zone 8)	X : 1563364,062 m Y : 8 244 409,33 m Z sol : m NGF
Environnement du point :	Friche industrielle arbustive	

Profondeur (m)	Description lithologique	Observations	Profondeur prélevée (m)
0 - 0,5	Remblai sableux brun à 70% cailloux	Béton, brique, enrobé ; toile en tissu à 0,5m	0 - 1
0,5 - 2	Remblai sablo-argileux brun-ocre à 60% silex ; légèrement humide à humide vers 1,5m		1 - 2
2 - 2,5	Limon compact gris-noir à passées noires (MO)	Odeur HCT	2 - 3
2,5 - 4	Argile limoneuse plastique grise ; injfiltration d'eau à partir de 3,5m	Forte odeur HCT	3 - 4

Fin des reconnaissances



Méthode d'échantillonnage		Analyses	
Type de flaconnage (fourni par le laboratoire) et conditionnement des échantillons	258ml verre brun	Laboratoire:	WESSLING
		Expédiés le :	04/02/2016
Références des échantillons analysés :	M3W (0-1m) ; M3W (1-2m) ; M3W (2-3m) ; M3W (3-4m)	Analyses effectuées :	HCT C5-C10 (2-3m ; 3-4m) + HCT C10-C40

Observations ou justification du non respect du mode opératoire : -/-

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

FICHE DE PRELEVEMENT : Sols

Désignation de la station : M 3 - M 4

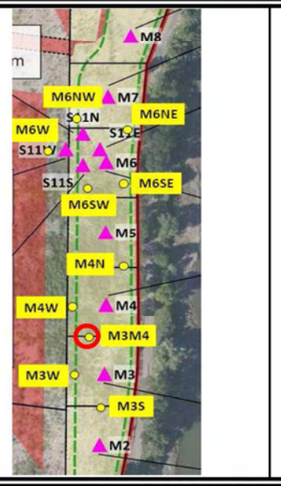
N° du projet : NIEP150021
Intitulé : ZAC du Halage - ancien site ISOVER - diagnostic de l'état de pollution des sols
Commune : St-Etienne du Rouvray (76)
Responsable projet : Céline RAZE
Opérateur(s) : Taïsa IVANIUTA
Début de campagne : 03/02/2016
Fin de campagne : 03/02/2016

Préleveur	T. IVANIUTA	N° station	M 3 - M 4
Date	03/02/2016	Outils	Pelle mécanique 23 tonnes

Coordonnées :	Système de projection : RGF93-CC49 (Zone 8)	X : 1563369,494 m Y : 8244426,863 m Z sol : m NGF
Environnement du point :	Friche industrielle arbustive	

Profondeur (m)	Description lithologique	Observations	Profondeur prélevée (m)
0 - 0,3	Remblai sableux brun à 70% cailloux	Béton, brique, enrobé ; toile en tissu à 0,3m	
0,5 - 2	Remblai sablo-argileux brun-ocre à 60% silex ; légèrement humide à humide vers 1,5m		
2 - 2,1	Remblai sablo-argileux + silex noir humide	Odeur HCT	2 - 3
2,1 - 4	Limon compact gris-noir à passées noires (MO)	Passées humides noires (produit ?) ; forte odeur HCT	3 - 4

Fin des reconnaissances



Méthode d'échantillonnage		Analyses	
Type de flaconnage (fourni par le laboratoire) et conditionnement des échantillons	258ml verre brun	Laboratoire:	WESSLING
		Expédiés le :	04/02/2016
Références des échantillons analysés :	M3M4 (2-3m) ; M3M4 (3-4m)	Analyses effectuées :	HCT C5-C10 (2-3m) + HCT C10-C40

Observations ou justification du non respect du mode opératoire : -/-

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

FICHE DE PRELEVEMENT : Sols

Désignation de la station : M 4W

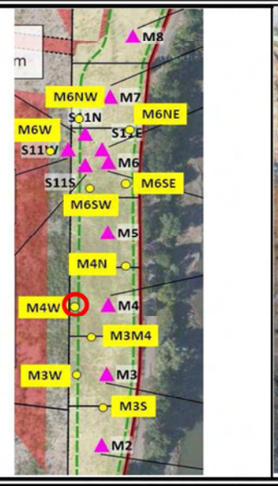
N° du projet : NIEP150021
Intitulé : ZAC du Halage - ancien site ISOVER - diagnostic de l'état de pollution des sols
Commune : St-Etienne du Rouvray (76)
Responsable projet : Céline RAZE
Opérateur(s) : Taïsa IVANIUTA
Début de campagne : 03/02/2016
Fin de campagne : 03/02/2016

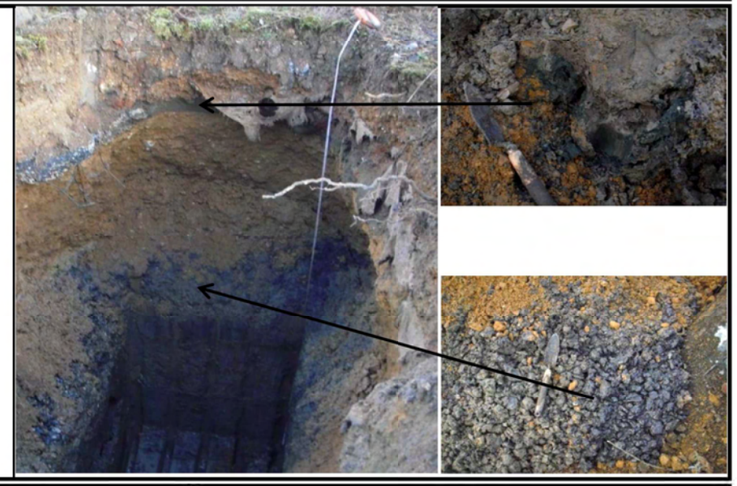
Préleveur	T. IVANIUTA	N° station	M 4W
Date	03/02/2016	Outils	Pelle mécanique 23 tonnes

Coordonnées :	Système de projection : RGF93-CC49 (Zone 8)	X : 1563363,131 m Y : 8244441,451 m Z sol : m NGF
Environnement du point :	Friche industrielle arbustive	

Profondeur (m)	Description lithologique	Observations	Profondeur prélevée (m)
0 - 0,5	Remblai sableux brun à 70% cailloux	Béton, brique, ferraille ; toile en tissu à 0,5m	0 - 1
0,5 - 0,6	Remblai sableux fin vert-gris		
0,6 - 1,6	Remblai sablo-argileux brun-ocre à 60% silex ; légèrement humide		1 - 2
1,6 - 2	Remblai sablo-argileux + silex noir humide	Forte odeur HCT ; PID = 3 ppm air ambiant	
2 - 4	Limon compact gris-noir à passées noires (MO) ; infiltration d'eau à partir de 2m	Odeur HCT + irisations	2 - 3 3 - 4

Fin des reconnaissances





Méthode d'échantillonnage		Analyses	
Type de flaconnage (fourni par le laboratoire) et conditionnement des échantillons	258ml verre brun	Laboratoire:	WESSLING
		Expédiés le :	04/02/2016
Références des échantillons analysés :	M4W (0-1m) ; M4W (1-2m) ; M4W (2-3m) ; M4W (3-4m)	Analyses effectuées :	HCT C5-C10 (2-3m ; 3-4m) + HCT C10-C40

Observations ou justification du non respect du mode opératoire : -/-

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

FICHE DE PRELEVEMENT : Sols

Désignation de la station : M 4N

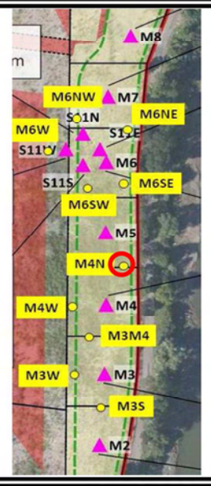
N° du projet : NIEP150021
Intitulé : ZAC du Halage - ancien site ISOVER - diagnostic de l'état de pollution des sols
Commune : St-Etienne du Rouvray (76)
Responsable projet : Céline RAZE
Opérateur(s) : Taïsa IVANIUTA
Début de campagne : 03/02/2016
Fin de campagne : 03/02/2016

Préleveur	T. IVANIUTA	N° station	M 4N
Date	03/02/2016	Outils	Pelle mécanique 23 tonnes

Coordonnées :	**Système de projection :** RGF93-CC49 (Zone 8)	**X :** 1563385,324 m **Y :** 8244460,385 m **Z sol :** m NGF
Environnement du point :	Friche industrielle arbustive	

Profondeur (m)	Description lithologique	Observations	Profondeur prélevée (m)
0 - 0,5	Remblai sableux brun à 70% cailloux	Béton, brique ; toile en tissu à 0,5m	
0,5 - 2	Remblai sablo-argileux brun-ocre à 60% silex ; légèrement humide		
2 - 4	Limon compact gris-noir à passées noires (MO)	Forte odeur HCT ; PID = 2 ppm air ambiant	

Fin des reconnaissances



Méthode d'échantillonnage		Analyses	
Type de flaconnage (fourni par le laboratoire) et conditionnement des échantillons	258ml verre brun	**Laboratoire:**	WESSLING
		Expédiés le :	04/02/2016
Références des échantillons analysés :		**Analyses effectuées :**	-

Observations ou justification du non respect du mode opératoire : -/-

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

FICHE DE PRELEVEMENT : Sols

Désignation de la station : M 6SE

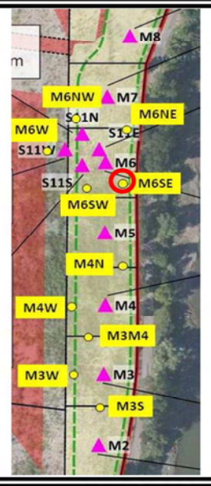
N° du projet : NIEP150021
Intitulé : ZAC du Halage - ancien site ISOVER - diagnostic de l'état de pollution des sols
Commune : St-Etienne du Rouvray (76)
Responsable projet : Céline RAZE
Opérateur(s) : Taïsa IVANIUTA
Début de campagne : 03/02/2016
Fin de campagne : 03/02/2016

Préleveur	T. IVANIUTA	N° station	M 6SE
Date	03/02/2016	Outils	Pelle mécanique 23 tonnes

Coordonnées :	**Système de projection :** RGF93-CC49 (Zone 8)	**X :** 1563386,022 m **Y :** 8244499,96 m **Z sol :** m NGF
Environnement du point :	Friche industrielle arbustive	

Profondeur (m)	Description lithologique	Observations	Profondeur prélevée (m)
0 - 0,3	Remblai sableux brun à 70% cailloux	Béton, brique, ferraille ; toile en tissu à 0,3m	0 - 1
0,3 - 1,5	Remblai sablo-argileux brun-ocre à 60% silex ; légèrement humide		1 - 2
1,5 - 3	Limon compact gris-noir à passées noires (MO)	Forte odeur HCT ; PID = 4 ppm air ambiant	2 - 3
3 - 4	Argile limoneuse plastique grise ; infiltration eau à partir de 3m	Forte odeur HCT	3 - 4

Fin des reconnaissances



Méthode d'échantillonnage		Analyses	
Type de flaconnage (fourni par le laboratoire) et conditionnement des échantillons	258ml verre brun	**Laboratoire:**	WESSLING
		Expédiés le :	04/02/2016
Références des échantillons analysés :	M6SE (0-1m) ; M6SE (1-2m) ; M6SE (2-3m) ; M6SE (3-4m)	**Analyses effectuées :**	HCT C5-C10 (2-3m ; 3-4m) + HCT C10-C40

Observations ou justification du non respect du mode opératoire : -/-

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

FICHE DE PRELEVEMENT : Sols

Désignation de la station : M 6NE

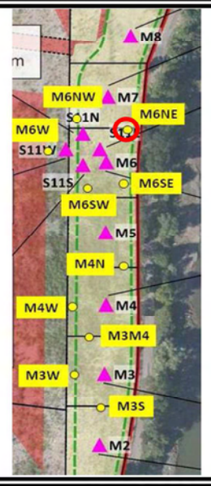
N° du projet : NIEP150021
Intitulé : ZAC du Halage - ancien site ISOVER - diagnostic de l'état de pollution des sols
Commune : St-Etienne du Rouvray (76)
Responsable projet : Céline RAZE
Opérateur(s) : Taïsa IVANIUTA
Début de campagne : 03/02/2016
Fin de campagne : 03/02/2016

Préleveur	T. IVANIUTA	N° station	M 6NE
Date	03/02/2016	Outils	Pelle mécanique 23 tonnes

Coordonnées :	Système de projection : RGF93-CC49 (Zone 8)	X : 1563387,346 m Y : 8244526,492 m Z sol : m NGF
Environnement du point :	Friche industrielle arbustive	

Profondeur (m)	Description lithologique	Observations	Profondeur prélevée (m)
0 - 0,6	Remblai sableux brun à 70% cailloux	Béton, brique, ferraille ; toile en tissu à 0,6m	0 - 1
0,6 - 2	Remblai sablo-argileux brun-ocre à 60% silex ; légèrement humide		1 - 2
2 - 3	Limon compact gris-noir à passées noires (MO)	Odeur HCT + rares micro galettes produit noir	2 - 3
3 - 4	Argile limoneuse plastique grise ; infiltration eau à partir de 3m	Pas d'odeur	3 - 4

Fin des reconnaissances



Méthode d'échantillonnage		Analyses	
Type de flaconnage (fourni par le laboratoire) et conditionnement des échantillons	258ml verre brun	Laboratoire:	WESSLING
		Expédiés le :	04/02/2016
Références des échantillons analysés :	M6NE (0-1m) ; M6NE (1-2m) ; M6NE (2-3m)	Analyses effectuées :	HCT C5-C10 (1-2m ; 2-3m) + HCT C10-C40

Observations ou justification du non respect du mode opératoire : -/-

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

FICHE DE PRELEVEMENT : Sols

Désignation de la station : M 6NW

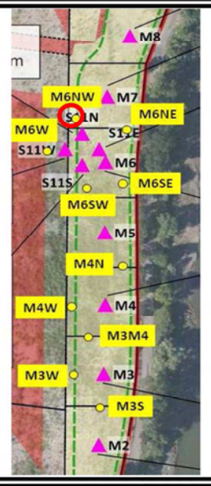
N° du projet : NIEP150021
Intitulé : ZAC du Halage - ancien site ISOVER - diagnostic de l'état de pollution des sols
Commune : St-Etienne du Rouvray (76)
Responsable projet : Céline RAZE
Opérateur(s) : Taïsa IVANIUTA
Début de campagne : 03/02/2016
Fin de campagne : 03/02/2016

Préleveur	T. IVANIUTA	N° station	M 6NW
Date	03/02/2016	Outils	Pelle mécanique 23 tonnes

Coordonnées :	Système de projection : RGF93-CC49 (Zone 8)	X : 1563364,926 m Y : 8244530,754 m Z sol : m NGF
Environnement du point :	Friche industrielle arbustive	

Profondeur (m)	Description lithologique	Observations	Profondeur prélevée (m)
0 - 0,5	Remblai sableux brun à 70% cailloux	Béton, brique, ferraille ; toile en tissu à 0,5m	
0,5 - 2	Remblai sablo-argileux brun-ocre à 60% silex ; légèrement humide		
2 - 3	Limon compact gris-noir à passées noires (MO)		2 - 3
3 - 4	Argile limoneuse plastique grise ; infiltration eau à partir de 3m		

Fin des reconnaissances



Méthode d'échantillonnage		Analyses	
Type de flaconnage (fourni par le laboratoire) et conditionnement des échantillons	258ml verre brun	Laboratoire:	WESSLING
		Expédiés le :	04/02/2016
Références des échantillons analysés :	M6NW (2-3m)	Analyses effectuées :	HCT C10-C40

Observations ou justification du non respect du mode opératoire : -/-

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

FICHE DE PRELEVEMENT : Sols

Désignation de la station : **M 6W**

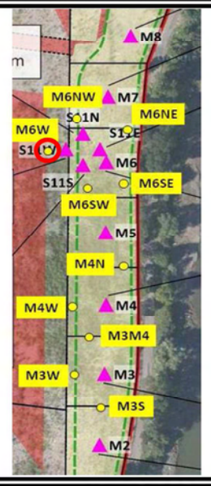
N° du projet : NIEP150021
Intitulé : ZAC du Halage - ancien site ISOVER - diagnostic de l'état de pollution des sols
Commune : St-Etienne du Rouvray (76)
Responsable projet : Céline RAZE
Opérateur(s) : Taïsa IVANIUTA
Début de campagne : 03/02/2016
Fin de campagne : 03/02/2016

Préleveur	T. IVANIUTA	N° station	**M 6W**
Date	03/02/2016	Outils	Pelle mécanique 23 tonnes

Coordonnées :	**Système de projection :** RGF93-CC49 (Zone 8)	**X :** 1563352,577 m **Y :** 8244517,032 m **Z sol :** m NGF
Environnement du point :	Friche industrielle arbustive	

Profondeur (m)	Description lithologique	Observations	Profondeur prélevée (m)
0 - 0,5	Remblai sableux brun à 70% cailloux	Béton, brique ; toile en tissu à 0,5m	
0,5 - 2	Remblai sablo-argileux brun-ocre à 60% silex ; légèrement humide		1 - 2
2 - 3	Limon compact gris-noir à passées noires (MO)	Odeur HCT	2 - 3
3 - 4	Argile limoneuse plastique grise ; injiltration d'eau à partir de 3,5m	Très légère odeur HCT	

Fin des reconnaissances



Méthode d'échantillonnage		Analyses	
Type de flaconnage (fourni par le laboratoire) et conditionnement des échantillons	258ml verre brun	**Laboratoire:**	WESSLING
		Expédiés le :	04/02/2016
Références des échantillons analysés :	M6W (1-2m) ; M6W (2-3m)	**Analyses effectuées :**	HCT C5-C10 (2-3m) + HCT C10-C40

Observations ou justification du non respect du mode opératoire : -/-

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

FICHE DE PRELEVEMENT : Sols

Désignation de la station : **M 6SW**

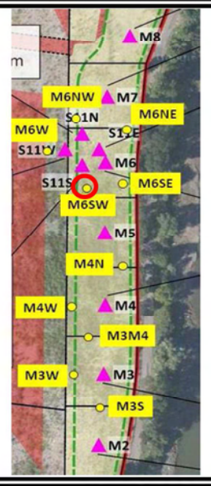
N° du projet : NIEP150021
Intitulé : ZAC du Halage - ancien site ISOVER - diagnostic de l'état de pollution des sols
Commune : St-Etienne du Rouvray (76)
Responsable projet : Céline RAZE
Opérateur(s) : Taïsa IVANIUTA
Début de campagne : 03/02/2016
Fin de campagne : 03/02/2016

Préleveur	T. IVANIUTA	N° station	**M 6SW**
Date	03/02/2016	Outils	Pelle mécanique 23 tonnes

Coordonnées :	**Système de projection :** RGF93-CC49 (Zone 8)	**X :** 1563369,882 m **Y :** 8244496,856 m **Z sol :** m NGF
Environnement du point :	Friche industrielle arbustive	

Profondeur (m)	Description lithologique	Observations	Profondeur prélevée (m)
0 - 0,3	Remblai sableux brun à 70% cailloux	Béton, brique, ferraille ; toile en tissu à 0,3m	0 - 1
0,3 - 2	Remblai sablo-argileux brun-ocre à 60% silex ; légèrement humide		1 - 2
2 - 2,5	Limon compact gris-noir à passées noires (MO)	Odeur HCT	2 - 3
2,5 - 4	Argile limoneuse plastique grise ; injiltration d'eau à partir de 3,5m	Odeur HCT	3 - 4

Fin des reconnaissances



Méthode d'échantillonnage		Analyses	
Type de flaconnage (fourni par le laboratoire) et conditionnement des échantillons	258ml verre brun	**Laboratoire:**	WESSLING
		Expédiés le :	04/02/2016
Références des échantillons analysés :	M6SW (0-1m) ; M6SW (1-2m) ; M6SW (2-3m) ; M6SW (3-4m)	**Analyses effectuées :**	HCT C5-C10 (1-2 ; 2-3m ; 3-4m) + HCT C10-C40

Observations ou justification du non respect du mode opératoire : -/-

Propriété Antea Group - Reproduction interdite

Annexe 5. Bordereaux des résultats Wessling

(117 pages)

WESSLING

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie - 40 rue du Ruisseau
BP 50705 - 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 - Fax +33 (0)4 74 99 96 37
labo@wessling.fr - www.wessling.fr

Laboratoire WESSLING, 40 rue du Ruisseau, 38070 Saint-Quentin-Fallavier Cedex

ANTEA GROUP
Agence de Herouville St Clair
Madame Céline RAZE
CITIS Le Pentacle Avenue de Tsukuba
14209 HEROUVILLE SAINT CLAIR Cedex

Rapport d'essai n°.:	ULY15-010512-1
Commande n°.:	ULY-07339-15
Interlocuteur:	Y. Lafond
Téléphone:	33 474 990 554
eMail:	y.lafond@wessling.fr
Date:	19.10.2015

Rapport d'essai

NIEP150021 - EPFN ISOVER

Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai, sous réserve du flaconnage reçu (hors flaconnage Wessling), du respect des conditions de conservation des échantillons jusqu'au laboratoire d'analyses et du temps imparti entre le prélèvement et l'analyse préconisé dans les normes suivies.
Les méthodes couvertes par l'accréditation EN ISO 17025 sont marquées d'un A dans le tableau récapitulatif en fin de rapport au niveau des normes.
Les résultats obtenus par ces méthodes sont accrédités sauf avis contraire en remarque.
La portée d'accréditation COFRAC n°1-1364 essais est disponible sur www.cofrac.fr pour les résultats accrédités par les laboratoires Wessling de Lyon.
Les essais effectués par les laboratoires allemands sont accrédités par le DAKKS sous le numéro D-PL-14162-01-00 (www.as.dakks.de).
Les essais effectués par le laboratoire hongrois de Budapest sont accrédités par le NAT sous le numéro NAT-1-1398 (www.nat.hu).
Les essais effectués par le laboratoire polonais de Krakow sont accrédités par le PCA sous le numéro AB 918 (www.pca.gov.pl).
Ce rapport d'essai ne peut-être reproduit que sous son intégralité et avec l'autorisation des laboratoires WESSLING (EN ISO 17025).

WESSLING

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie - 40 rue du Ruisseau
BP 50705 - 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 - Fax +33 (0)4 74 99 96 37
labo@wessling.fr - www.wessling.fr

Rapport d'essai n°.: ULY15-010512-1
Projet : NIEP150021 - EPFN ISOVER

St Quentin Fallavier, le 19.10.2015

N° d'échantillon Désignation d'échantillon	Unité	15-144294-01 M1 (0-1m)	15-144294-02 M1 (1-2m)	15-144294-03 M2 (0-1m)
Matière sèche	% mass MB	91,9	75,3	88,6
Paramètres globaux / Indices				
Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	37000	20000	16000
Somme des C5	mg/kg MS			
Somme des C6	mg/kg MS			
Somme des C7	mg/kg MS			
Somme des C8	mg/kg MS			
Somme des C9	mg/kg MS			
Somme des C10	mg/kg MS			
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS			
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	30	<20	120
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<10	<20	<10
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<10	<20	<10
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<10	<20	<10
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	23	<20	93
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<10	<20	14
Métaux lourds				
Eléments				
Chrome (Cr)	mg/kg MS	17		
Nickel (Ni)	mg/kg MS	8		
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	16		
Zinc (Zn)	mg/kg MS	44		
Arsenic (As)	mg/kg MS	5		
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<5		
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<10		
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,5		
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<10		
Baryum (Ba)	mg/kg MS	290		
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,1		
Plomb (Pb)	mg/kg MS	13		
Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)				
1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	<0,1		
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1		
Dichlorométhane	mg/kg MS	<0,1		
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS	<0,1		
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	<0,1		
Tétrachlorométhane	mg/kg MS	<0,1		
Trichlorométhane	mg/kg MS	<0,1		
Trichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1		
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	<0,1		
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1		
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1		
Somme des COHV	mg/kg MS	-/-		
Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)				
Benzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Toluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Cumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des CAV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-

WESSLING

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie - 40 rue du Ruisseau
BP 50705 - 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 - Fax +33 (0)4 74 99 96 37
labo@wessling.fr - www.wessling.fr

Rapport d'essai n°.: ULY15-010512-1
Projet : NIEP150021 - EPFN ISOVER

St Quentin Fallavier, le 19.10.2015

N° d'échantillon Désignation d'échantillon	Unité	15-144294-01 M1 (0-1m)	15-144294-02 M1 (1-2m)	15-144294-03 M2 (0-1m)
Chlorobenzènes légers				
Chlorobenzène	mg/kg MS	<0,1		
1,2-Dichlorobenzène	mg/kg MS	<0,1		
1,3-Dichlorobenzène	mg/kg MS	<0,1		
1,4-Dichlorobenzène	mg/kg MS	<0,1		
1,2,3-Trichlorobenzène	mg/kg MS	<0,1		
1,2,4-Trichlorobenzène	mg/kg MS	<0,1		
1,3,5-Trichlorobenzène	mg/kg MS	<0,1		
Somme des chlorobenzènes	mg/kg MS	-/-		
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)				
Naphtalène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphtylène	mg/kg MS	0,065	<0,05	0,079
Acénaphtène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Fluorène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Phénanthrène	mg/kg MS	0,11	<0,05	0,35
Anthracène	mg/kg MS	0,20	<0,05	0,34
Fluoranthène (*)	mg/kg MS	0,28	0,11	0,54
Pyrène	mg/kg MS	0,24	0,093	0,55
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	0,17	<0,05	0,30
Chrysène	mg/kg MS	0,16	<0,05	0,29
Benzo(b)fluoranthène (*)	mg/kg MS	0,28	0,093	0,40
Benzo(k)fluoranthène (*)	mg/kg MS	0,11	<0,05	0,17
Benzo(a)pyrène (*)	mg/kg MS	0,17	<0,05	0,24
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,07
Indéno(123-cd)pyrène (*)	mg/kg MS	0,14	<0,05	0,16
Benzo(ghi)pérylène (*)	mg/kg MS	0,12	<0,05	0,18
Somme des HAP	mg/kg MS	2,1	0,29	3,6
Polychlorobiphényles (PCB)				
PCB n° 28	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 52	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 101	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 118	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 138	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 153	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 180	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-
Paramètres organiques				
Hexachlorobenzène	mg/kg MS	<0,05		
1,2,3,4-Tetrachlorobenzène	mg/kg MS	<0,05		
1,2,4,5-Tetrachlorobenzène	mg/kg MS	<0,05		
1,2,3,5-Tetrachlorobenzène	mg/kg MS	<0,05		
Pentachlorobenzène	mg/kg MS	<0,05		
OS_Hexachlorobenzène	mg/kg MB	<0,05		
OS_1,2,3,4-Tetrachlorobenzène	mg/kg MB	<0,05		
OS_1,2,4,5-Tetrachlorbenzène	mg/kg MB	<0,05		
OS_1,2,3,5-Tetrachlorobenzène	mg/kg MB	<0,05		
OS_Pentachlorobenzène	mg/kg MB	<0,05		
Préparation d'échantillon				
Minéralisation à l'eau régale	MS	06/10/15		
Aldéhydes				
Aldéhydes				
Formaldéhyde	mg/kg MB	0,8		

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie - 40 rue du Ruisseau
BP 50705 - 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 - Fax +33 (0)4 74 99 96 37
labo@wessling.fr - www.wessling.fr

Rapport d'essai n°.: ULY15-010512-1
Projet : NIEP150021 - EPFN ISOVER

St Quentin Fallavier, le 19.10.2015

N° d'échantillon Désignation d'échantillon	Unité	15-144294-01 M1 (0-1m)	15-144294-02 M1 (1-2m)	15-144294-03 M2 (0-1m)
Lixiviation				
Masse totale de l'échantillon	g	86	81	82
Masse de la prise d'essai	g	20	20	20
Refus >4mm	g	26	30	26
pH		9 à 20,3°C	8,7 à 20,3°C	11 à 20,3°C
Conductivité [25°C]	µS/cm	100	360	270
Sur lixiviat filtré				
Analyse physique				
Résidu sec après filtration	mg/l E/L	<110	250	200
Cations, anions et éléments non métalliques				
Chlorures (Cl)	mg/l E/L	<10	<10	<10
Sulfates (SO4)	mg/l E/L	<10	<10	33
Fluorures (F)	mg/l E/L	1	1	<1
Paramètres globaux / Indices				
Phénol (indice)	µg/l E/L	<10	<10	<10
Carbone organique total (COT)	mg/l E/L	4,1	17	7,4
Eléments				
Chrome (Cr)	µg/l E/L	<5	<20	<5
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10	<10	<10
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	<15	<55	<40
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50	130	<50
Arsenic (As)	µg/l E/L	5	8	8
Sélénium (Se)	µg/l E/L	<10	<10	<10
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5	<1,5	<1,5
Baryum (Ba)	µg/l E/L	81	98	43
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10	29	<10
Molybdène (Mo)	µg/l E/L	17	80	36
Antimoine (Sb)	µg/l E/L	<5	<5	5
Mercure (Hg)	µg/l E/L	<0,1	<0,2	<0,1
Fraction solubilisée				
Eléments				
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,001	<0,002	<0,001
Chrome (Cr)	mg/kg MS	<0,05	<0,2	<0,05
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	<0,15	<0,55	<0,4
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5	1,3	<0,5
Arsenic (As)	mg/kg MS	0,05	0,08	0,08
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015	<0,015	<0,015
Baryum (Ba)	mg/kg MS	0,81	0,98	0,43
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1	0,29	<0,1
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	0,17	0,8	0,36
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,05
Paramètres globaux / Indices				
Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	41	170	74
Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Cations, anions et éléments non métalliques				
Sulfates (SO4)	mg/kg MS	<100	<100	330
Fluorures (F)	mg/kg MS	10	10	<10
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100	<100	<100
Analyse physique				
Fraction soluble	mg/kg MS	<1100	2500	2000

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie - 40 rue du Ruisseau
BP 50705 - 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 - Fax +33 (0)4 74 99 96 37
labo@wessling.fr - www.wessling.fr

Rapport d'essai n°.: ULY15-010512-1
Projet : NIEP150021 - EPFN ISOVER

St Quentin Fallavier, le 19.10.2015

N° d'échantillon Désignation d'échantillon	Unité	15-144294-04 M2 (1-2m)	15-144294-05 M3 (0-1m)	15-144294-06 M3 (1-2m)
Matière sèche	% mass MB	72,7	92,2	73
Paramètres globaux / Indices				
Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	21000	8200	18000
Somme des C5	mg/kg MS			
Somme des C6	mg/kg MS			
Somme des C7	mg/kg MS			
Somme des C8	mg/kg MS			
Somme des C9	mg/kg MS			
Somme des C10	mg/kg MS			
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS			
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	39	57	850
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20	<20	99
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20	<20	340
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<20	<20	320
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	<20	26	81
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20	23	<10
Métaux lourds				
Eléments				
Chrome (Cr)	mg/kg MS			24
Nickel (Ni)	mg/kg MS			11
Cuivre (Cu)	mg/kg MS			49
Zinc (Zn)	mg/kg MS			130
Arsenic (As)	mg/kg MS			10
Sélénium (Se)	mg/kg MS			<5
Molybdène (Mo)	mg/kg MS			<10
Cadmium (Cd)	mg/kg MS			<0,5
Antimoine (Sb)	mg/kg MS			<10
Baryum (Ba)	mg/kg MS			81
Mercure (Hg)	mg/kg MS			1
Plomb (Pb)	mg/kg MS			71
Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)				
1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS			<0,1
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS			<0,1
Dichlorométhane	mg/kg MS			<0,1
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS			<0,1
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS			<0,1
Tétrachlorométhane	mg/kg MS			<0,1
Trichlorométhane	mg/kg MS			<0,1
Trichloroéthylène	mg/kg MS			<0,1
Chlorure de vinyle	mg/kg MS			<0,1
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS			<0,1
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS			<0,1
Somme des COHV	mg/kg MS			-/-
Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)				
Benzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Toluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Cumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des CAV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie - 40 rue du Ruisseau
BP 50705 - 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 - Fax +33 (0)4 74 99 96 37
labo@wessling.fr - www.wessling.fr

Rapport d'essai n°.: ULY15-010512-1
Projet : NIEP150021 - EPFN ISOVER

St Quentin Fallavier, le 19.10.2015

N° d'échantillon Désignation d'échantillon	Unité	15-144294-04 M2 (1-2m)	15-144294-05 M3 (0-1m)	15-144294-06 M3 (1-2m)
Chlorobenzènes légers				
Chlorobenzène	mg/kg MS			<0,1
1,2-Dichlorobenzène	mg/kg MS			<0,1
1,3-Dichlorobenzène	mg/kg MS			<0,1
1,4-Dichlorobenzène	mg/kg MS			<0,1
1,2,3-Trichlorobenzène	mg/kg MS			<0,1
1,2,4-Trichlorobenzène	mg/kg MS			<0,1
1,3,5-Trichlorobenzène	mg/kg MS			<0,1
Somme des chlorobenzènes	mg/kg MS			-/-
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)				
Naphtalène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphtylène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphtène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,08
Fluorène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,3
Phénanthrène	mg/kg MS	0,26	<0,05	0,77
Anthracène	mg/kg MS	0,083	<0,05	<0,05
Fluoranthène (*)	mg/kg MS	0,58	0,12	<0,34
Pyrène	mg/kg MS	0,45	0,11	0,25
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	0,28	0,065	0,15
Chrysène	mg/kg MS	0,25	0,065	0,14
Benzo(b)fluoranthène (*)	mg/kg MS	0,40	0,098	0,23
Benzo(k)fluoranthène (*)	mg/kg MS	0,17	<0,05	0,082
Benzo(a)pyrène (*)	mg/kg MS	0,29	0,065	0,15
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Indéno(123-cd)pyrène (*)	mg/kg MS	0,22	<0,05	0,12
Benzo(ghi)pérylène (*)	mg/kg MS	0,19	<0,05	0,14
Somme des HAP	mg/kg MS	3,2	0,52	2,0
Polychlorobiphényles (PCB)				
PCB n° 28	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 52	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 101	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 118	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 138	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 153	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 180	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-
Paramètres organiques				
Hexachlorobenzène	mg/kg MS			<0,05
1,2,3,4-Tetrachlorobenzène	mg/kg MS			<0,05
1,2,4,5-Tetrachlorobenzène	mg/kg MS			<0,05
1,2,3,5-Tetrachlorobenzène	mg/kg MS			<0,05
Pentachlorobenzène	mg/kg MS			<0,05
OS_Hexachlorobenzène	mg/kg MB			<0,05
OS_1,2,3,4-Tetrachlorobenzène	mg/kg MB			<0,05
OS_1,2,4,5-Tetrachlorbenzène	mg/kg MB			<0,05
OS_1,2,3,5-Tetrachlorobenzène	mg/kg MB			<0,05
OS_Pentachlorobenzène	mg/kg MB			<0,05
Préparation d'échantillon				
Minéralisation à l'eau régale	MS			06/10/15
Aldéhydes				
Aldéhydes				
Formaldéhyde	mg/kg MB			2

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie - 40 rue du Ruisseau
BP 50705 - 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 - Fax +33 (0)4 74 99 96 37
labo@wessling.fr - www.wessling.fr

Rapport d'essai n°.: ULY15-010512-1
Projet : NIEP150021 - EPFN ISOVER

St Quentin Fallavier, le 19.10.2015

N° d'échantillon Désignation d'échantillon	Unité	15-144294-04 M2 (1-2m)	15-144294-05 M3 (0-1m)	15-144294-06 M3 (1-2m)
Lixiviation				
Masse totale de l'échantillon	g	80	97	85
Masse de la prise d'essai	g	20	20	20
Refus >4mm	g	20	35	27
pH		8,6 à 20,3°C	8,6 à 20,3°C	8,4 à 20,2°C
Conductivité [25°C]	µS/cm	240	96	190
Sur lixiviat filtré				
Analyse physique				
Résidu sec après filtration	mg/l E/L	150	<110	190
Cations, anions et éléments non métalliques				
Chlorures (Cl)	mg/l E/L	<10	<10	<10
Sulfates (SO4)	mg/l E/L	11	<10	<10
Fluorures (F)	mg/l E/L	1	2	1
Paramètres globaux / Indices				
Phénol (indice)	µg/l E/L	<10	<10	<10
Carbone organique total (COT)	mg/l E/L	19	3,6	10
Eléments				
Chrome (Cr)	µg/l E/L	<5	37	<10
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10	20	<10
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	<35	<75	<25
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50	270	50
Arsenic (As)	µg/l E/L	8	17	6
Sélénium (Se)	µg/l E/L	<10	<10	<10
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5	<1,5	<1,5
Baryum (Ba)	µg/l E/L	46	71	56
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10	33	17
Molybdène (Mo)	µg/l E/L	37	<10	<10
Antimoine (Sb)	µg/l E/L	<10	8	<5
Mercure (Hg)	µg/l E/L	<0,2	<0,3	<0,2
Fraction solubilisée				
Eléments				
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,002	<0,003	<0,002
Chrome (Cr)	mg/kg MS	<0,05	0,37	<0,1
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1	0,2	<0,1
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	<0,35	<0,75	<0,25
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5	2,7	0,5
Arsenic (As)	mg/kg MS	0,08	0,17	0,06
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015	<0,015	<0,015
Baryum (Ba)	mg/kg MS	0,46	0,71	0,56
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1	0,33	0,17
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	0,37	<0,1	<0,1
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,1	0,08	<0,05
Paramètres globaux / Indices				
Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	190	36	100
Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Cations, anions et éléments non métalliques				
Sulfates (SO4)	mg/kg MS	110	<100	<100
Fluorures (F)	mg/kg MS	10	20	10
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100	<100	<100
Analyse physique				
Fraction soluble	mg/kg MS	1500	<1100	1900

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie - 40 rue du Ruisseau
BP 50705 - 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 - Fax +33 (0)4 74 99 96 37
labo@wessling.fr - www.wessling.fr

Rapport d'essai n°.: ULY15-010512-1
Projet : NIEP150021 - EPFN ISOVER

St Quentin Fallavier, le 19.10.2015

N° d'échantillon Désignation d'échantillon	Unité	15-144294-07 M4 (0-1m)	15-144294-08 M4 (1-2m)	15-144294-09 M5 (0-1m)
Matière sèche	% mass MB	89,6	77,1	92,6
Paramètres globaux / Indices				
Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	19000	12000	3900
Somme des C5	mg/kg MS			
Somme des C6	mg/kg MS			
Somme des C7	mg/kg MS			
Somme des C8	mg/kg MS			
Somme des C9	mg/kg MS			
Somme des C10	mg/kg MS			
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS			
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	45	1200	72
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<10	160	<10
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<10	520	<10
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<10	440	<10
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	19	88	36
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<10	<10	26
Métaux lourds				
Eléments				
Chrome (Cr)	mg/kg MS		26	
Nickel (Ni)	mg/kg MS		17	
Cuivre (Cu)	mg/kg MS		22	
Zinc (Zn)	mg/kg MS		55	
Arsenic (As)	mg/kg MS		10	
Sélénium (Se)	mg/kg MS		<5	
Molybdène (Mo)	mg/kg MS		<10	
Cadmium (Cd)	mg/kg MS		<0,5	
Antimoine (Sb)	mg/kg MS		<10	
Baryum (Ba)	mg/kg MS		76	
Mercure (Hg)	mg/kg MS		0,5	
Plomb (Pb)	mg/kg MS		31	
Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)				
1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS		<0,1	
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS		<0,1	
Dichlorométhane	mg/kg MS		<0,1	
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS		<0,1	
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS		<0,1	
Tétrachlorométhane	mg/kg MS		<0,1	
Trichlorométhane	mg/kg MS		<0,1	
Trichloroéthylène	mg/kg MS		<0,1	
Chlorure de vinyle	mg/kg MS		<0,1	
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS		<0,1	
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS		<0,1	
Somme des COHV	mg/kg MS		-/-	
Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)				
Benzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Toluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Cumène	mg/kg MS	<0,1	0,65	<0,1
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des CAV	mg/kg MS	-/-	0,65	-/-

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie - 40 rue du Ruisseau
BP 50705 - 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 - Fax +33 (0)4 74 99 96 37
labo@wessling.fr - www.wessling.fr

Rapport d'essai n°.: ULY15-010512-1
Projet : NIEP150021 - EPFN ISOVER

St Quentin Fallavier, le 19.10.2015

N° d'échantillon Désignation d'échantillon	Unité	15-144294-07 M4 (0-1m)	15-144294-08 M4 (1-2m)	15-144294-09 M5 (0-1m)
Chlorobenzènes légers				
Chlorobenzène	mg/kg MS		<0,1	
1,2-Dichlorobenzène	mg/kg MS		<0,1	
1,3-Dichlorobenzène	mg/kg MS		<0,1	
1,4-Dichlorobenzène	mg/kg MS		<0,1	
1,2,3-Trichlorobenzène	mg/kg MS		<0,1	
1,2,4-Trichlorobenzène	mg/kg MS		<0,1	
1,3,5-Trichlorobenzène	mg/kg MS		<0,1	
Somme des chlorobenzènes	mg/kg MS		-/-	
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)				
Naphtalène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphtylène	mg/kg MS	0,11	<0,11	0,065
Acénaphtène	mg/kg MS	<0,05	<0,34	<0,05
Fluorène	mg/kg MS	<0,05	<0,87	<0,05
Phénanthrène	mg/kg MS	0,089	1,6	0,097
Anthracène	mg/kg MS	0,28	<0,13	0,16
Fluoranthène (*)	mg/kg MS	0,31	<0,07	0,27
Pyrène	mg/kg MS	0,30	<0,11	0,23
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	0,19	<0,05	0,15
Chrysène	mg/kg MS	0,19	<0,05	0,13
Benzo(b)fluoranthène (*)	mg/kg MS	0,28	<0,05	0,25
Benzo(k)fluoranthène (*)	mg/kg MS	0,10	<0,05	0,097
Benzo(a)pyrène (*)	mg/kg MS	0,12	<0,05	0,16
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Indéno(123-cd)pyrène (*)	mg/kg MS	0,089	<0,05	0,13
Benzo(ghi)périylène (*)	mg/kg MS	0,089	<0,05	0,13
Somme des HAP	mg/kg MS	2,2	1,6	1,9
Polychlorobiphényles (PCB)				
PCB n° 28	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 52	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 101	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 118	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 138	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 153	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 180	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-
Paramètres organiques				
Hexachlorobenzène	mg/kg MS		<0,05	
1,2,3,4-Tetrachlorobenzène	mg/kg MS		<0,05	
1,2,4,5-Tetrachlorobenzène	mg/kg MS		<0,05	
1,2,3,5-Tetrachlorobenzène	mg/kg MS		<0,05	
Pentachlorobenzène	mg/kg MS		<0,05	
OS_Hexachlorobenzène	mg/kg MB		<0,05	
OS_1,2,3,4-Tetrachlorobenzène	mg/kg MB		<0,05	
OS_1,2,4,5-Tetrachlorbenzène	mg/kg MB		<0,05	
OS_1,2,3,5-Tetrachlorobenzène	mg/kg MB		<0,05	
OS_Pentachlorobenzène	mg/kg MB		<0,05	
Préparation d'échantillon				
Minéralisation à l'eau régale	MS		06/10/15	
Aldéhydes				
Aldéhydes				
Formaldéhyde	mg/kg MB		0,4	

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie - 40 rue du Ruisseau
BP 50705 - 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 - Fax +33 (0)4 74 99 96 37
labo@wessling.fr - www.wessling.fr

Rapport d'essai n°.: ULY15-010512-1
Projet : NIEP150021 - EPFN ISOVER

St Quentin Fallavier, le 19.10.2015

N° d'échantillon Désignation d'échantillon	Unité	15-144294-07 M4 (0-1m)	15-144294-08 M4 (1-2m)	15-144294-09 M5 (0-1m)
Lixiviation				
Masse totale de l'échantillon	g	92	72	93
Masse de la prise d'essai	g	21	20	20
Refus >4mm	g	34	28	21
pH		8.5 à 20.1°C	8.4 à 20.1°C	9.2 à 20.1°C
Conductivité [25°C]	µS/cm	120	160	74
Sur lixiviat filtré				
Analyse physique				
Résidu sec après filtration	mg/l E/L	110	350	<110
Cations, anions et éléments non métalliques				
Chlorures (Cl)	mg/l E/L	<10	<10	<10
Sulfates (SO4)	mg/l E/L	<10	<10	<10
Fluorures (F)	mg/l E/L	2	<1	<1
Paramètres globaux / Indices				
Phénol (indice)	µg/l E/L	<10	<10	<10
Carbone organique total (COT)	mg/l E/L	<3,2	11	<3,2
Eléments				
Chrome (Cr)	µg/l E/L	8	<15	<5
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10	<10	<10
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	<20	<30	<10
Zinc (Zn)	µg/l E/L	57	<50	<50
Arsenic (As)	µg/l E/L	6	5	5
Sélénium (Se)	µg/l E/L	<10	<10	<10
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5	<1,5	<1,5
Baryum (Ba)	µg/l E/L	39	50	16
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10	<10	<10
Molybdène (Mo)	µg/l E/L	12	<10	<10
Antimoine (Sb)	µg/l E/L	<5	<5	<5
Mercure (Hg)	µg/l E/L	<0,1	<0,1	<0,1
Fraction solubilisée				
Eléments				
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,001	<0,001	<0,001
Chrome (Cr)	mg/kg MS	0,08	<0,15	<0,05
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	<0,2	<0,3	<0,1
Zinc (Zn)	mg/kg MS	0,57	<0,5	<0,5
Arsenic (As)	mg/kg MS	0,06	0,05	0,05
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015	<0,015	<0,015
Baryum (Ba)	mg/kg MS	0,39	0,5	0,16
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	0,12	<0,1	<0,1
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Paramètres globaux / Indices				
Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	<32	110	<32
Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Cations, anions et éléments non métalliques				
Sulfates (SO4)	mg/kg MS	<100	<100	<100
Fluorures (F)	mg/kg MS	20	<10	<10
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100	<100	<100
Analyse physique				
Fraction soluble	mg/kg MS	1100	3500	<1100

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie - 40 rue du Ruisseau
BP 50705 - 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 - Fax +33 (0)4 74 99 96 37
labo@wessling.fr - www.wessling.fr

Rapport d'essai n°.: ULY15-010512-1
Projet : NIEP150021 - EPFN ISOVER

St Quentin Fallavier, le 19.10.2015

N° d'échantillon Désignation d'échantillon	Unité	15-144294-10 M5 (1-2m)	15-144294-11 M6 (0-1m)	15-144294-12 M6 (1-2m)
Matière sèche	% mass MB	80,9	94,6	78,2
Paramètres globaux / Indices				
Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	11000	6300	12000
Somme des C5	mg/kg MS			
Somme des C6	mg/kg MS			
Somme des C7	mg/kg MS			
Somme des C8	mg/kg MS			
Somme des C9	mg/kg MS			
Somme des C10	mg/kg MS			
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS			
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	250	<10	3100
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	26	<10	380
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	100	<10	1200
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	91	<10	1100
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	27	<10	420
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<10	<10	<10
Métaux lourds				
Eléments				
Chrome (Cr)	mg/kg MS			24
Nickel (Ni)	mg/kg MS			16
Cuivre (Cu)	mg/kg MS			15
Zinc (Zn)	mg/kg MS			43
Arsenic (As)	mg/kg MS			8
Sélénium (Se)	mg/kg MS			<5
Molybdène (Mo)	mg/kg MS			<10
Cadmium (Cd)	mg/kg MS			<0,5
Antimoine (Sb)	mg/kg MS			<10
Baryum (Ba)	mg/kg MS			63
Mercure (Hg)	mg/kg MS			0,2
Plomb (Pb)	mg/kg MS			21
Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)				
1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS			<0,1
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS			<0,1
Dichlorométhane	mg/kg MS			<0,1
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS			<0,1
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS			<0,1
Tétrachlorométhane	mg/kg MS			<0,1
Trichlorométhane	mg/kg MS			<0,1
Trichloroéthylène	mg/kg MS			<0,1
Chlorure de vinyle	mg/kg MS			<0,1
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS			<0,1
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS			<0,1
Somme des COHV	mg/kg MS			-/-
Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)				
Benzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Toluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Cumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des CAV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie - 40 rue du Ruisseau
BP 50705 - 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 - Fax +33 (0)4 74 99 96 37
labo@wessling.fr - www.wessling.fr

Rapport d'essai n°.: ULY15-010512-1
Projet : NIEP150021 - EPFN ISOVER

St Quentin Fallavier, le 19.10.2015

N° d'échantillon Désignation d'échantillon	Unité	15-144294-10 M5 (1-2m)	15-144294-11 M6 (0-1m)	15-144294-12 M6 (1-2m)
Chlorobenzènes légers				
Chlorobenzène	mg/kg MS			<0,1
1,2-Dichlorobenzène	mg/kg MS			<0,1
1,3-Dichlorobenzène	mg/kg MS			<0,1
1,4-Dichlorobenzène	mg/kg MS			<0,1
1,2,3-Trichlorobenzène	mg/kg MS			<0,1
1,2,4-Trichlorobenzène	mg/kg MS			<0,1
1,3,5-Trichlorobenzène	mg/kg MS			<0,1
Somme des chlorobenzènes	mg/kg MS			-/-
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)				
Naphtalène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,17
Acénaphtylène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,36
Acénaphtène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,63
Fluorène	mg/kg MS	0,12	<0,05	1,7
Phénanthrène	mg/kg MS	0,28	<0,05	3,6
Anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Fluoranthène (*)	mg/kg MS	0,087	0,053	0,22
Pyrène	mg/kg MS	0,074	<0,05	0,27
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Chrysène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,064
Benzo(b)fluoranthène (*)	mg/kg MS	0,062	<0,05	0,077
Benzo(k)fluoranthène (*)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(a)pyrène (*)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Indéno(123-cd)pyrène (*)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(ghi)pérylène (*)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Somme des HAP	mg/kg MS	0,63	0,053	6,9
Polychlorobiphényles (PCB)				
PCB n° 28	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,03
PCB n° 52	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 101	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 118	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 138	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 153	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 180	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,02
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-
Paramètres organiques				
Hexachlorobenzène	mg/kg MS			<0,05
1,2,3,4-Tetrachlorobenzène	mg/kg MS			<0,05
1,2,4,5-Tetrachlorobenzène	mg/kg MS			<0,05
1,2,3,5-Tetrachlorobenzène	mg/kg MS			<0,05
Pentachlorobenzène	mg/kg MS			<0,05
OS_Hexachlorobenzène	mg/kg MB			<0,05
OS_1,2,3,4-Tetrachlorobenzène	mg/kg MB			<0,05
OS_1,2,4,5-Tetrachlorbenzène	mg/kg MB			<0,05
OS_1,2,3,5-Tetrachlorobenzène	mg/kg MB			<0,05
OS_Pentachlorobenzène	mg/kg MB			<0,05
Préparation d'échantillon				
Minéralisation à l'eau régale	MS			06/10/15
Aldéhydes				
Aldéhydes				
Formaldéhyde	mg/kg MB			0,5

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie - 40 rue du Ruisseau
BP 50705 - 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 - Fax +33 (0)4 74 99 96 37
labo@wessling.fr - www.wessling.fr

Rapport d'essai n°.: ULY15-010512-1
Projet : NIEP150021 - EPFN ISOVER

St Quentin Fallavier, le 19.10.2015

N° d'échantillon Désignation d'échantillon	Unité	15-144294-10 M5 (1-2m)	15-144294-11 M6 (0-1m)	15-144294-12 M6 (1-2m)
Lixiviation				
Masse totale de l'échantillon	g	82	86	75
Masse de la prise d'essai	g	21	21	21
Refus >4mm	g	28	34	20
pH		8,4 à 20,1°C	8,9 à 20,2°C	8,4 à 20,1°C
Conductivité [25°C]	µS/cm	150	77	180
Sur lixiviat filtré				
Analyse physique				
Résidu sec après filtration	mg/l E/L	150	<110	250
Cations, anions et éléments non métalliques				
Chlorures (Cl)	mg/l E/L	<10	<10	<10
Sulfates (SO4)	mg/l E/L	<10	<10	<10
Fluorures (F)	mg/l E/L	<1	1	<1
Paramètres globaux / Indices				
Phénol (indice)	µg/l E/L	<10	<10	<10
Carbone organique total (COT)	mg/l E/L	10	<3,2	8,5
Eléments				
Chrome (Cr)	µg/l E/L	11	<5	<10
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10	<10	<10
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	<20	<10	<15
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50	<50	<50
Arsenic (As)	µg/l E/L	5	4	4
Sélénium (Se)	µg/l E/L	<10	<10	<10
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5	<1,5	<1,5
Baryum (Ba)	µg/l E/L	47	13	35
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10	<10	<10
Molybdène (Mo)	µg/l E/L	<10	<10	<10
Antimoine (Sb)	µg/l E/L	<5	<5	<5
Mercure (Hg)	µg/l E/L	<0,1	<0,1	<0,1
Fraction solubilisée				
Eléments				
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,001	<0,001	<0,001
Chrome (Cr)	mg/kg MS	0,11	<0,05	<0,1
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	<0,2	<0,1	<0,15
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5
Arsenic (As)	mg/kg MS	0,05	0,04	0,04
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015	<0,015	<0,015
Baryum (Ba)	mg/kg MS	0,47	0,13	0,35
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Paramètres globaux / Indices				
Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	100	<32	85
Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Cations, anions et éléments non métalliques				
Sulfates (SO4)	mg/kg MS	<100	<100	<100
Fluorures (F)	mg/kg MS	<10	10	<10
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100	<100	<100
Analyse physique				
Fraction soluble	mg/kg MS	1500	<1100	2500

WESSLING

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie - 40 rue du Ruisseau
BP 50705 - 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 - Fax +33 (0)4 74 99 96 37
labo@wessling.fr - www.wessling.fr

Rapport d'essai n°.: ULY15-010512-1
Projet : NIEP150021 - EPFN ISOVER

St Quentin Fallavier, le 19.10.2015

N° d'échantillon Désignation d'échantillon	Unité	15-144294-13 M7 (0-1m)	15-144294-14 M7 (1-2m)	15-144294-15 M8 (0-1m)
Matière sèche	% mass MB	92	76,1	93,2
Paramètres globaux / Indices				
Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	2200	14000	2200
Somme des C5	mg/kg MS			
Somme des C6	mg/kg MS			
Somme des C7	mg/kg MS			
Somme des C8	mg/kg MS			
Somme des C9	mg/kg MS			
Somme des C10	mg/kg MS			
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS			
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	25	<20	<10
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<10	<20	<10
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<10	<20	<10
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<10	<20	<10
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	14	<20	<10
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<10	<20	<10
Métaux lourds				
Eléments				
Chrome (Cr)	mg/kg MS	6		
Nickel (Ni)	mg/kg MS	5		
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	5		
Zinc (Zn)	mg/kg MS	18		
Arsenic (As)	mg/kg MS	4		
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<5		
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<10		
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,5		
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<10		
Baryum (Ba)	mg/kg MS	14		
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,1		
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<10		
Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)				
1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	<0,1		
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1		
Dichlorométhane	mg/kg MS	<0,1		
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS	<0,1		
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	<0,1		
Tétrachlorométhane	mg/kg MS	<0,1		
Trichlorométhane	mg/kg MS	<0,1		
Trichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1		
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	<0,1		
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1		
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1		
Somme des COHV	mg/kg MS	-/-		
Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)				
Benzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Toluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Cumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des CAV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-

WESSLING

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie - 40 rue du Ruisseau
BP 50705 - 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 - Fax +33 (0)4 74 99 96 37
labo@wessling.fr - www.wessling.fr

Rapport d'essai n°.: ULY15-010512-1
Projet : NIEP150021 - EPFN ISOVER

St Quentin Fallavier, le 19.10.2015

N° d'échantillon Désignation d'échantillon	Unité	15-144294-13 M7 (0-1m)	15-144294-14 M7 (1-2m)	15-144294-15 M8 (0-1m)
Chlorobenzènes légers				
Chlorobenzène	mg/kg MS	<0,1		
1,2-Dichlorobenzène	mg/kg MS	<0,1		
1,3-Dichlorobenzène	mg/kg MS	<0,1		
1,4-Dichlorobenzène	mg/kg MS	<0,1		
1,2,3-Trichlorobenzène	mg/kg MS	<0,1		
1,2,4-Trichlorobenzène	mg/kg MS	<0,1		
1,3,5-Trichlorobenzène	mg/kg MS	<0,1		
Somme des chlorobenzènes	mg/kg MS	-/-		
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)				
Naphtalène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphtylène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphtène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Fluorène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Phénanthrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Fluoranthène (*)	mg/kg MS	0,065	0,092	0,064
Pyrène	mg/kg MS	0,054	0,079	<0,05
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Chrysène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(b)fluoranthène (*)	mg/kg MS	0,065	0,079	<0,05
Benzo(k)fluoranthène (*)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(a)pyrène (*)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Indéno(123-cd)pyrène (*)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(ghi)pérylène (*)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Somme des HAP	mg/kg MS	0.18	0,25	0,064
Polychlorobiphényles (PCB)				
PCB n° 28	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 52	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 101	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 118	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 138	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 153	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 180	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-
Paramètres organiques				
Hexachlorobenzène	mg/kg MS	<0,05		
1,2,3,4-Tetrachlorobenzène	mg/kg MS	<0,05		
1,2,4,5-Tetrachlorobenzène	mg/kg MS	<0,05		
1,2,3,5-Tetrachlorobenzène	mg/kg MS	<0,05		
Pentachlorobenzène	mg/kg MS	<0,05		
OS_Hexachlorobenzène	mg/kg MB	<0,05		
OS_1,2,3,4-Tetrachlorobenzène	mg/kg MB	<0,05		
OS_1,2,4,5-Tetrachlorbenzène	mg/kg MB	<0,05		
OS_1,2,3,5-Tetrachlorobenzène	mg/kg MB	<0,05		
OS_Pentachlorobenzène	mg/kg MB	<0,05		
Préparation d'échantillon				
Minéralisation à l'eau régale	MS	06/10/15		
Aldéhydes				
Aldéhydes				
Formaldéhyde	mg/kg MB	<0,3		

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie - 40 rue du Ruisseau
BP 50705 - 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 - Fax +33 (0)4 74 99 96 37
labo@wessling.fr - www.wessling.fr

Rapport d'essai n°.: ULY15-010512-1
Projet : NIEP150021 - EPFN ISOVER

St Quentin Fallavier, le 19.10.2015

N° d'échantillon Désignation d'échantillon	Unité	15-144294-13 M7 (0-1m)	15-144294-14 M7 (1-2m)	15-144294-15 M8 (0-1m)
Lixiviation				
Masse totale de l'échantillon	g	86	83	97
Masse de la prise d'essai	g	21	21	20
Refus >4mm	g	37	37	44
pH		8.8 à 20.3°C	8.3 à 20.1°C	8.6 à 20.4°C
Conductivité [25°C]	µS/cm	86	150	92
Sur lixiviat filtré				
Analyse physique				
Résidu sec après filtration	mg/l E/L	<110	270	<110
Cations, anions et éléments non métalliques				
Chlorures (Cl)	mg/l E/L	<10	<10	<10
Sulfates (SO4)	mg/l E/L	<10	<10	<10
Fluorures (F)	mg/l E/L	2	<1	1
Paramètres globaux / Indices				
Phénol (indice)	µg/l E/L	<10	<10	<10
Carbone organique total (COT)	mg/l E/L	<3,2	14	<3,2
Eléments				
Chrome (Cr)	µg/l E/L	<5	15	12
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10	<10	<10
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	<10	<35	<15
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50	57	<50
Arsenic (As)	µg/l E/L	4	7	7
Sélénium (Se)	µg/l E/L	<10	<10	<10
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5	<1,5	<1,5
Baryum (Ba)	µg/l E/L	13	70	30
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10	27	<10
Molybdène (Mo)	µg/l E/L	<10	<10	<10
Antimoine (Sb)	µg/l E/L	<5	<5	<5
Mercure (Hg)	µg/l E/L	<0,1	0,1	<0,1
Fraction solubilisée				
Eléments				
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,001	0,001	<0,001
Chrome (Cr)	mg/kg MS	<0,05	0,15	0,12
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	<0,1	<0,35	<0,15
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5	0,57	<0,5
Arsenic (As)	mg/kg MS	0,04	0,07	0,07
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015	<0,015	<0,015
Baryum (Ba)	mg/kg MS	0,13	0,7	0,3
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1	0,27	<0,1
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Paramètres globaux / Indices				
Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	<32	140	<32
Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Cations, anions et éléments non métalliques				
Sulfates (SO4)	mg/kg MS	<100	<100	<100
Fluorures (F)	mg/kg MS	20	<10	10
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100	<100	<100
Analyse physique				
Fraction soluble	mg/kg MS	<1100	2700	<1100

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie - 40 rue du Ruisseau
BP 50705 - 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 - Fax +33 (0)4 74 99 96 37
labo@wessling.fr - www.wessling.fr

Rapport d'essai n°.: ULY15-010512-1
Projet : NIEP150021 - EPFN ISOVER

St Quentin Fallavier, le 19.10.2015

N° d'échantillon Désignation d'échantillon	Unité	15-144294-16 M8 (1-2m)	15-144294-17 M9 (0-1m)	15-144294-18 M9 (1-2m)
Matière sèche	% mass MB	87,7	92	92,3
Paramètres globaux / Indices				
Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	<700	700	5400
Somme des C5	mg/kg MS			
Somme des C6	mg/kg MS			
Somme des C7	mg/kg MS			
Somme des C8	mg/kg MS			
Somme des C9	mg/kg MS			
Somme des C10	mg/kg MS			
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS			
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	<12	<10	<10
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<12	<10	<10
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<12	<10	<10
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<12	<10	<10
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	<12	<10	<10
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<12	<10	<10
Métaux lourds				
Eléments				
Chrome (Cr)	mg/kg MS		7	
Nickel (Ni)	mg/kg MS		5	
Cuivre (Cu)	mg/kg MS		5	
Zinc (Zn)	mg/kg MS		17	
Arsenic (As)	mg/kg MS		4	
Sélénium (Se)	mg/kg MS		<5	
Molybdène (Mo)	mg/kg MS		<10	
Cadmium (Cd)	mg/kg MS		<0,5	
Antimoine (Sb)	mg/kg MS		<10	
Baryum (Ba)	mg/kg MS		18	
Mercure (Hg)	mg/kg MS		<0,1	
Plomb (Pb)	mg/kg MS		<10	
Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)				
1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS		<0,1	
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS		<0,1	
Dichlorométhane	mg/kg MS		<0,1	
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS		<0,1	
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS		<0,1	
Tétrachlorométhane	mg/kg MS		<0,1	
Trichlorométhane	mg/kg MS		<0,1	
Trichloroéthylène	mg/kg MS		<0,1	
Chlorure de vinyle	mg/kg MS		<0,1	
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS		<0,1	
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS		<0,1	
Somme des COHV	mg/kg MS		-/-	
Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)				
Benzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Toluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Cumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des CAV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie - 40 rue du Ruisseau
BP 50705 - 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 - Fax +33 (0)4 74 99 96 37
labo@wessling.fr - www.wessling.fr

Rapport d'essai n°.: ULY15-010512-1
Projet : NIEP150021 - EPFN ISOVER

St Quentin Fallavier, le 19.10.2015

N° d'échantillon Désignation d'échantillon	Unité	15-144294-16 M8 (1-2m)	15-144294-17 M9 (0-1m)	15-144294-18 M9 (1-2m)
Chlorobenzènes légers				
Chlorobenzène	mg/kg MS		<0,1	
1,2-Dichlorobenzène	mg/kg MS		<0,1	
1,3-Dichlorobenzène	mg/kg MS		<0,1	
1,4-Dichlorobenzène	mg/kg MS		<0,1	
1,2,3-Trichlorobenzène	mg/kg MS		<0,1	
1,2,4-Trichlorobenzène	mg/kg MS		<0,1	
1,3,5-Trichlorobenzène	mg/kg MS		<0,1	
Somme des chlorobenzènes	mg/kg MS		-/-	
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)				
Naphtalène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphtylène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphtène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Fluorène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Phénanthrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Fluoranthène (*)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Pyrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Chrysène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(b)fluoranthène (*)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(k)fluoranthène (*)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(a)pyrène (*)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Indéno(123-cd)pyrène (*)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(ghi)pérylène (*)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Somme des HAP	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-
Polychlorobiphényles (PCB)				
PCB n° 28	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 52	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 101	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 118	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 138	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 153	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 180	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-
Paramètres organiques				
Hexachlorobenzène	mg/kg MS		<0,05	
1,2,3,4-Tetrachlorobenzène	mg/kg MS		<0,05	
1,2,4,5-Tetrachlorobenzène	mg/kg MS		<0,05	
1,2,3,5-Tetrachlorobenzène	mg/kg MS		<0,05	
Pentachlorobenzène	mg/kg MS		<0,05	
OS_Hexachlorobenzène	mg/kg MB		<0,05	
OS_1,2,3,4-Tetrachlorobenzène	mg/kg MB		<0,05	
OS_1,2,4,5-Tetrachlorbenzène	mg/kg MB		<0,05	
OS_1,2,3,5-Tetrachlorobenzène	mg/kg MB		<0,05	
OS_Pentachlorobenzène	mg/kg MB		<0,05	
Préparation d'échantillon				
Minéralisation à l'eau régale	MS		06/10/15	
Aldéhydes				
Aldéhydes				
Formaldéhyde	mg/kg MB		<0,3	

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie - 40 rue du Ruisseau
BP 50705 - 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 - Fax +33 (0)4 74 99 96 37
labo@wessling.fr - www.wessling.fr

Rapport d'essai n°.: ULY15-010512-1
Projet : NIEP150021 - EPFN ISOVER

St Quentin Fallavier, le 19.10.2015

N° d'échantillon Désignation d'échantillon	Unité	15-144294-16 M8 (1-2m)	15-144294-17 M9 (0-1m)	15-144294-18 M9 (1-2m)
Lixiviation				
Masse totale de l'échantillon	g	89	78	91
Masse de la prise d'essai	g	21	21	21
Refus >4mm	g	47	42	43
pH		8,7 à 20,4°C	8,8 à 20,5°C	8,7 à 20,3°C
Conductivité [25°C]	µS/cm	96	75	88
Sur lixiviat filtré				
Analyse physique				
Résidu sec après filtration	mg/l E/L	120	<110	130
Cations, anions et éléments non métalliques				
Chlorures (Cl)	mg/l E/L	<10	<10	<10
Sulfates (SO4)	mg/l E/L	<10	<10	<10
Fluorures (F)	mg/l E/L	<1	2	<1
Paramètres globaux / Indices				
Phénol (indice)	µg/l E/L	<10	<10	<10
Carbone organique total (COT)	mg/l E/L	<3,2	<3,2	<3,2
Eléments				
Chrome (Cr)	µg/l E/L	13	<10	<15
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10	<10	<10
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	<15	<10	<10
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50	<50	<50
Arsenic (As)	µg/l E/L	5	4	6
Sélénium (Se)	µg/l E/L	<10	<10	<10
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5	<1,5	<1,5
Baryum (Ba)	µg/l E/L	25	19	26
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10	<10	<10
Molybdène (Mo)	µg/l E/L	<10	<10	<10
Antimoine (Sb)	µg/l E/L	<5	<5	<5
Mercure (Hg)	µg/l E/L	<0,1	<0,1	<0,1
Fraction solubilisée				
Eléments				
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,001	<0,001	<0,001
Chrome (Cr)	mg/kg MS	0,13	<0,1	<0,15
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	<0,15	<0,1	<0,1
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5
Arsenic (As)	mg/kg MS	0,05	0,04	0,06
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015	<0,015	<0,015
Baryum (Ba)	mg/kg MS	0,25	0,19	0,26
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Paramètres globaux / Indices				
Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	<32	<32	<32
Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Cations, anions et éléments non métalliques				
Sulfates (SO4)	mg/kg MS	<100	<100	<100
Fluorures (F)	mg/kg MS	<10	20	<10
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100	<100	<100
Analyse physique				
Fraction soluble	mg/kg MS	1200	<1100	1300

WESSLING

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie - 40 rue du Ruisseau
BP 50705 - 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 - Fax +33 (0)4 74 99 96 37
labo@wessling.fr - www.wessling.fr

Rapport d'essai n°.: ULY15-010512-1
Projet : NIEP150021 - EPFN ISOVER

St Quentin Fallavier, le 19.10.2015

N° d'échantillon Désignation d'échantillon	Unité	15-144294-19 M10 (0-1m)	15-144294-20 M10 (1-2m)	15-144294-21 M11 (0-1m)
Matière sèche	% mass MB	92	76,5	92,1
Paramètres globaux / Indices				
Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	800	5200	3900
Somme des C5	mg/kg MS			
Somme des C6	mg/kg MS			
Somme des C7	mg/kg MS			
Somme des C8	mg/kg MS			
Somme des C9	mg/kg MS			
Somme des C10	mg/kg MS			
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS			
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	<10	<10	24
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<10	<10	<10
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<10	<10	<10
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<10	<10	<10
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	<10	<10	12
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<10	<10	<10
Métaux lourds				
Eléments				
Chrome (Cr)	mg/kg MS	7		
Nickel (Ni)	mg/kg MS	5		
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	4		
Zinc (Zn)	mg/kg MS	15		
Arsenic (As)	mg/kg MS	4		
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<5		
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<10		
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,5		
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<10		
Baryum (Ba)	mg/kg MS	13		
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,1		
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<10		
Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)				
1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	<0,1		
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1		
Dichlorométhane	mg/kg MS	<0,1		
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS	<0,1		
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	<0,1		
Tétrachlorométhane	mg/kg MS	<0,1		
Trichlorométhane	mg/kg MS	<0,1		
Trichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1		
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	<0,1		
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1		
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1		
Somme des COHV	mg/kg MS	-/-		
Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)				
Benzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Toluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Cumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des CAV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-

WESSLING

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie - 40 rue du Ruisseau
BP 50705 - 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 - Fax +33 (0)4 74 99 96 37
labo@wessling.fr - www.wessling.fr

Rapport d'essai n°.: ULY15-010512-1
Projet : NIEP150021 - EPFN ISOVER

St Quentin Fallavier, le 19.10.2015

N° d'échantillon Désignation d'échantillon	Unité	15-144294-19 M10 (0-1m)	15-144294-20 M10 (1-2m)	15-144294-21 M11 (0-1m)
Chlorobenzènes légers				
Chlorobenzène	mg/kg MS	<0,1		
1,2-Dichlorobenzène	mg/kg MS	<0,1		
1,3-Dichlorobenzène	mg/kg MS	<0,1		
1,4-Dichlorobenzène	mg/kg MS	<0,1		
1,2,3-Trichlorobenzène	mg/kg MS	<0,1		
1,2,4-Trichlorobenzène	mg/kg MS	<0,1		
1,3,5-Trichlorobenzène	mg/kg MS	<0,1		
Somme des chlorobenzènes	mg/kg MS	-/-		
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)				
Naphtalène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphtylène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphtène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Fluorène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Phénanthrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Fluoranthène (*)	mg/kg MS	<0,05	0,092	<0,05
Pyrène	mg/kg MS	<0,05	0,065	<0,05
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Chrysène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(b)fluoranthène (*)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(k)fluoranthène (*)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(a)pyrène (*)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Indéno(123-cd)pyrène (*)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(ghi)pérylène (*)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Somme des HAP	mg/kg MS	-/-	0,16	-/-
Polychlorobiphényles (PCB)				
PCB n° 28	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 52	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 101	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 118	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 138	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 153	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 180	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-
Paramètres organiques				
Hexachlorobenzène	mg/kg MS	<0,05		
1,2,3,4-Tetrachlorobenzène	mg/kg MS	<0,05		
1,2,4,5-Tetrachlorobenzène	mg/kg MS	<0,05		
1,2,3,5-Tetrachlorobenzène	mg/kg MS	<0,05		
Pentachlorobenzène	mg/kg MS	<0,05		
OS_Hexachlorobenzène	mg/kg MB	<0,05		
OS_1,2,3,4-Tetrachlorobenzène	mg/kg MB	<0,05		
OS_1,2,4,5-Tetrachlorbenzène	mg/kg MB	<0,05		
OS_1,2,3,5-Tetrachlorobenzène	mg/kg MB	<0,05		
OS_Pentachlorobenzène	mg/kg MB	<0,05		
Préparation d'échantillon				
Minéralisation à l'eau régale	MS	06/10/15		
Aldéhydes				
Aldéhydes				
Formaldéhyde	mg/kg MB	<0,3		

Rapport d'essai n°.: ULY15-010512-1
Projet : NIEP150021 - EPFN ISOVER

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)4 74 99 96 37
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

St Quentin Fallavier, le 19.10.2015

N° d'échantillon Désignation d'échantillon	Unité	15-144294-19 M10 (0-1m)	15-144294-20 M10 (1-2m)	15-144294-21 M11 (0-1m)
Lixiviation				
Masse totale de l'échantillon	g	83	89	84
Masse de la prise d'essai	g	21	20	20
Refus >4mm	g	41	37	39
pH		8,6 à 20,5°C	8,4 à 20,6°C	8,7 à 21,2°C
Conductivité [25°C]	µS/cm	94	120	78
Sur lixiviat filtré				
Analyse physique				
Résidu sec après filtration	mg/l E/L	<110	130	<110
Cations, anions et éléments non métalliques				
Chlorures (Cl)	mg/l E/L	<10	<10	<10
Sulfates (SO4)	mg/l E/L	<10	<10	<10
Fluorures (F)	mg/l E/L	3	<1	<1
Paramètres globaux / Indices				
Phénol (indice)	µg/l E/L	<10	<10	<10
Carbone organique total (COT)	mg/l E/L	<3,2	6,1	<3,2
Eléments				
Chrome (Cr)	µg/l E/L	<5	<15	<5
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10	<10	<10
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	<10	<20	<5
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50	<50	<50
Arsenic (As)	µg/l E/L	<3	5	<3
Sélénium (Se)	µg/l E/L	<10	<10	<10
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5	<1,5	<1,5
Baryum (Ba)	µg/l E/L	10	25	8
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10	<10	<10
Molybdène (Mo)	µg/l E/L	<10	<10	<10
Antimoine (Sb)	µg/l E/L	<5	<5	<5
Mercure (Hg)	µg/l E/L	<0,1	<0,1	<0,1
Fraction solubilisée				
Eléments				
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,001	<0,001	<0,001
Chrome (Cr)	mg/kg MS	<0,05	<0,15	<0,05
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	<0,1	<0,2	<0,05
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5
Arsenic (As)	mg/kg MS	<0,03	0,05	<0,03
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015	<0,015	<0,015
Baryum (Ba)	mg/kg MS	0,1	0,25	0,08
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Paramètres globaux / Indices				
Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	<32	61	<32
Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Cations, anions et éléments non métalliques				
Sulfates (SO4)	mg/kg MS	<100	<100	<100
Fluorures (F)	mg/kg MS	30	<10	<10
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100	<100	<100
Analyse physique				
Fraction soluble	mg/kg MS	<1100	1300	<1100

Rapport d'essai n°.: ULY15-010512-1
Projet : NIEP150021 - EPFN ISOVER

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)4 74 99 96 37
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

St Quentin Fallavier, le 19.10.2015

N° d'échantillon Désignation d'échantillon	Unité	15-144294-22 M11 (1-2m)	15-144294-23 M18 (0-1m)	15-144294-24 M18 (1-2m)
Matière sèche	% mass MB	67,2	90,9	81,3
Paramètres globaux / Indices				
Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	2600	4800	14000
Somme des C5	mg/kg MS			
Somme des C6	mg/kg MS			
Somme des C7	mg/kg MS			
Somme des C8	mg/kg MS			
Somme des C9	mg/kg MS			
Somme des C10	mg/kg MS			
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS			
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	510	87	230
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<10	<10	<10
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<10	<10	<10
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<10	<10	<10
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	370	54	150
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	120	28	69
Métaux lourds				
Eléments				
Chrome (Cr)	mg/kg MS	39	29	
Nickel (Ni)	mg/kg MS	6	4	
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	9	9	
Zinc (Zn)	mg/kg MS	110	33	
Arsenic (As)	mg/kg MS	4	3	
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<5	<5	
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<10	<10	
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<10	<10	
Baryum (Ba)	mg/kg MS	550	330	
Mercure (Hg)	mg/kg MS	0,1	<0,1	
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<10	11	
Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)				
1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	
Dichlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	
Tétrachlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	
Trichlorométhane	mg/kg MS	<0,1	<0,1	
Trichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	<0,1	<0,1	
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	
Somme des COHV	mg/kg MS	-/-	-/-	
Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)				
Benzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Toluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Cumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des CAV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie - 40 rue du Ruisseau
BP 50705 - 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 - Fax +33 (0)4 74 99 96 37
labo@wessling.fr - www.wessling.fr

Rapport d'essai n°.: ULY15-010512-1
Projet : NIEP150021 - EPFN ISOVER

St Quentin Fallavier, le 19.10.2015

N° d'échantillon Désignation d'échantillon	Unité	15-144294-22 M11 (1-2m)	15-144294-23 M18 (0-1m)	15-144294-24 M18 (1-2m)
Chlorobenzènes légers				
Chlorobenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	
1,2-Dichlorobenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	
1,3-Dichlorobenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	
1,4-Dichlorobenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	
1,2,3-Trichlorobenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	
1,2,4-Trichlorobenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	
1,3,5-Trichlorobenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	
Somme des chlorobenzènes	mg/kg MS	-/-	-/-	
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)				
Naphtalène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphtylène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphtène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Fluorène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Phénanthrène	mg/kg MS	<0,05	0,077	0,12
Anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Fluoranthène (*)	mg/kg MS	<0,05	0,20	0,32
Pyrène	mg/kg MS	<0,05	0,17	0,26
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	<0,05	0,11	0,20
Chrysène	mg/kg MS	<0,05	0,11	0,18
Benzo(b)fluoranthène (*)	mg/kg MS	<0,05	0,18	0,32
Benzo(k)fluoranthène (*)	mg/kg MS	<0,05	0,077	0,12
Benzo(a)pyrène (*)	mg/kg MS	<0,05	0,12	0,22
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,06
Indéno(123-cd)pyrène (*)	mg/kg MS	<0,05	0,066	0,11
Benzo(ghi)pérylène (*)	mg/kg MS	<0,05	0,12	0,17
Somme des HAP	mg/kg MS	-/-	1,2	2,0
Polychlorobiphényles (PCB)				
PCB n° 28	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 52	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 101	mg/kg MS	<0,01	<0,01	0,012
PCB n° 118	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 138	mg/kg MS	<0,01	<0,01	0,012
PCB n° 153	mg/kg MS	<0,01	<0,01	0,012
PCB n° 180	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	-/-	-/-	0,037
Paramètres organiques				
Hexachlorobenzène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	
1,2,3,4-Tetrachlorobenzène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	
1,2,4,5-Tetrachlorobenzène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	
1,2,3,5-Tetrachlorobenzène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	
Pentachlorobenzène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	
OS_Hexachlorobenzène	mg/kg MB	<0,05	<0,05	
OS_1,2,3,4-Tetrachlorobenzène	mg/kg MB	<0,05	<0,05	
OS_1,2,4,5-Tetrachlorbenzène	mg/kg MB	<0,05	<0,05	
OS_1,2,3,5-Tetrachlorobenzène	mg/kg MB	<0,05	<0,05	
OS_Pentachlorobenzène	mg/kg MB	<0,05	<0,05	
Préparation d'échantillon				
Minéralisation à l'eau régale	MS	06/10/15	06/10/15	
Aldéhydes				
Aldéhydes				
Formaldéhyde	mg/kg MB	<0,3	<0,3	

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie - 40 rue du Ruisseau
BP 50705 - 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 - Fax +33 (0)4 74 99 96 37
labo@wessling.fr - www.wessling.fr

Rapport d'essai n°.: ULY15-010512-1
Projet : NIEP150021 - EPFN ISOVER

St Quentin Fallavier, le 19.10.2015

N° d'échantillon Désignation d'échantillon	Unité	15-144294-22 M11 (1-2m)	15-144294-23 M18 (0-1m)	15-144294-24 M18 (1-2m)
Lixiviation				
Masse totale de l'échantillon	g	92	79	75
Masse de la prise d'essai	g	20	21	21
Refus >4mm	g	31	10	22
pH		8,5 à 20.8°C	9,1 à 21,5°C	8,5 à 21°C
Conductivité [25°C]	µS/cm	110	70	120
Sur lixiviat filtré				
Analyse physique				
Résidu sec après filtration	mg/l E/L	<110	110	<110
Cations, anions et éléments non métalliques				
Chlorures (Cl)	mg/l E/L	<10	<10	<10
Sulfates (SO4)	mg/l E/L	<10	<10	<10
Fluorures (F)	mg/l E/L	3	1	2
Paramètres globaux / Indices				
Phénol (indice)	µg/l E/L	<10	<10	<10
Carbone organique total (COT)	mg/l E/L	<3,2	<3,2	4
Eléments				
Chrome (Cr)	µg/l E/L	<5	9	<10
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10	<10	<10
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	<15	<15	<15
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50	66	<50
Arsenic (As)	µg/l E/L	9	5	<3
Sélénium (Se)	µg/l E/L	<10	<10	<10
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5	<1,5	<1,5
Baryum (Ba)	µg/l E/L	19	49	41
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10	<10	40
Molybdène (Mo)	µg/l E/L	12	<10	<10
Antimoine (Sb)	µg/l E/L	<5	5	<5
Mercure (Hg)	µg/l E/L	<0,1	<0,1	<0,1
Fraction solubilisée				
Eléments				
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,001	<0,001	<0,001
Chrome (Cr)	mg/kg MS	<0,05	0,09	<0,1
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	<0,15	<0,15	<0,15
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5	0,66	<0,5
Arsenic (As)	mg/kg MS	0,09	0,05	<0,03
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015	<0,015	<0,015
Baryum (Ba)	mg/kg MS	0,19	0,49	0,41
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	0,4
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	0,12	<0,1	<0,1
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05	0,05	<0,05
Paramètres globaux / Indices				
Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	<32	<32	40
Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Cations, anions et éléments non métalliques				
Sulfates (SO4)	mg/kg MS	<100	<100	<100
Fluorures (F)	mg/kg MS	30	10	20
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100	<100	<100
Analyse physique				
Fraction soluble	mg/kg MS	<1100	1100	<1100

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie - 40 rue du Ruisseau
BP 50705 - 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 - Fax +33 (0)4 74 99 96 37
labo@wessling.fr - www.wessling.fr

Rapport d'essai n°.: ULY15-010512-1
Projet : NIEP150021 - EPFN ISOVER

St Quentin Fallavier, le 19.10.2015

N° d'échantillon Désignation d'échantillon	Unité	15-144294-25 M19 (0-1m)	15-144294-26 M19 (1-2m)	15-144294-27 M20 (0-1m)
Matière sèche	% mass MB	89,9	84	91,7
Paramètres globaux / Indices				
Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	17000	28000	12000
Somme des C5	mg/kg MS			
Somme des C6	mg/kg MS			
Somme des C7	mg/kg MS			
Somme des C8	mg/kg MS			
Somme des C9	mg/kg MS			
Somme des C10	mg/kg MS			
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS			
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	75	37	38
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20	<20	<10
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20	<20	<10
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<20	<20	<10
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	53	26	24
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20	<20	<10
Métaux lourds				
Eléments				
Chrome (Cr)	mg/kg MS		35	24
Nickel (Ni)	mg/kg MS		8	5
Cuivre (Cu)	mg/kg MS		21	12
Zinc (Zn)	mg/kg MS		55	31
Arsenic (As)	mg/kg MS		7	4
Sélénium (Se)	mg/kg MS		<5	<5
Molybdène (Mo)	mg/kg MS		<10	<10
Cadmium (Cd)	mg/kg MS		<0,5	<0,5
Antimoine (Sb)	mg/kg MS		<10	<10
Baryum (Ba)	mg/kg MS		300	280
Mercure (Hg)	mg/kg MS		0,1	<0,1
Plomb (Pb)	mg/kg MS		28	14
Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)				
1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS		<0,1	<0,1
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS		<0,1	<0,1
Dichlorométhane	mg/kg MS		<0,1	<0,1
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS		<0,1	<0,1
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS		<0,1	<0,1
Tétrachlorométhane	mg/kg MS		<0,1	<0,1
Trichlorométhane	mg/kg MS		<0,1	<0,1
Trichloroéthylène	mg/kg MS		<0,1	<0,1
Chlorure de vinyle	mg/kg MS		<0,1	<0,1
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS		<0,1	<0,1
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS		<0,1	<0,1
Somme des COHV	mg/kg MS		-/-	-/-
Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)				
Benzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Toluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Cumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des CAV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie - 40 rue du Ruisseau
BP 50705 - 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 - Fax +33 (0)4 74 99 96 37
labo@wessling.fr - www.wessling.fr

Rapport d'essai n°.: ULY15-010512-1
Projet : NIEP150021 - EPFN ISOVER

St Quentin Fallavier, le 19.10.2015

N° d'échantillon Désignation d'échantillon	Unité	15-144294-25 M19 (0-1m)	15-144294-26 M19 (1-2m)	15-144294-27 M20 (0-1m)
Chlorobenzènes légers				
Chlorobenzène	mg/kg MS		<0,1	<0,1
1,2-Dichlorobenzène	mg/kg MS		<0,1	<0,1
1,3-Dichlorobenzène	mg/kg MS		<0,1	<0,1
1,4-Dichlorobenzène	mg/kg MS		<0,1	<0,1
1,2,3-Trichlorobenzène	mg/kg MS		<0,1	<0,1
1,2,4-Trichlorobenzène	mg/kg MS		<0,1	<0,1
1,3,5-Trichlorobenzène	mg/kg MS		<0,1	<0,1
Somme des chlorobenzènes	mg/kg MS		-/-	-/-
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)				
Naphtalène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphtylène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphtène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Fluorène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Phénanthrène	mg/kg MS	0,18	0,14	0,12
Anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,098
Fluoranthène (*)	mg/kg MS	0,44	0,31	0,31
Pyrène	mg/kg MS	0,36	0,23	0,25
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	0,22	0,14	0,17
Chrysène	mg/kg MS	0,22	0,13	0,17
Benzo(b)fluoranthène (*)	mg/kg MS	0,31	0,18	0,26
Benzo(k)fluoranthène (*)	mg/kg MS	0,13	<0,05	0,11
Benzo(a)pyrène (*)	mg/kg MS	0,22	0,12	0,17
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Indéno(123-cd)pyrène (*)	mg/kg MS	0,13	0,071	0,098
Benzo(ghi)pérylène (*)	mg/kg MS	0,16	0,071	0,12
Somme des HAP	mg/kg MS	2,4	1,4	1,9
Polychlorobiphényles (PCB)				
PCB n° 28	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 52	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 101	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 118	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 138	mg/kg MS	<0,01	<0,01	0,022
PCB n° 153	mg/kg MS	<0,01	<0,01	0,011
PCB n° 180	mg/kg MS	<0,01	<0,01	0,011
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	-/-	-/-	0,044
Paramètres organiques				
Hexachlorobenzène	mg/kg MS		<0,05	<0,05
1,2,3,4-Tetrachlorobenzène	mg/kg MS		<0,05	<0,05
1,2,4,5-Tetrachlorobenzène	mg/kg MS		<0,05	<0,05
1,2,3,5-Tetrachlorobenzène	mg/kg MS		<0,05	<0,05
Pentachlorobenzène	mg/kg MS		<0,05	<0,05
OS_Hexachlorobenzène	mg/kg MB		<0,05	<0,05
OS_1,2,3,4-Tetrachlorobenzène	mg/kg MB		<0,05	<0,05
OS_1,2,4,5-Tetrachlorbenzène	mg/kg MB		<0,05	<0,05
OS_1,2,3,5-Tetrachlorobenzène	mg/kg MB		<0,05	<0,05
OS_Pentachlorobenzène	mg/kg MB		<0,05	<0,05
Préparation d'échantillon				
Minéralisation à l'eau régale	MS		06/10/15	06/10/15
Aldéhydes				
Aldéhydes				
Formaldéhyde	mg/kg MB		<0,3	<0,3

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie - 40 rue du Ruisseau
BP 50705 - 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 - Fax +33 (0)4 74 99 96 37
labo@wessling.fr - www.wessling.fr

Rapport d'essai n°.: ULY15-010512-1
Projet : NIEP150021 - EPFN ISOVER

St Quentin Fallavier, le 19.10.2015

N° d'échantillon Désignation d'échantillon	Unité	15-144294-25 M19 (0-1m)	15-144294-26 M19 (1-2m)	15-144294-27 M20 (0-1m)
Lixiviation				
Masse totale de l'échantillon	g	77	81	95
Masse de la prise d'essai	g	21	20	21
Refus >4mm	g	19	32	33
pH		8,6 à 21°C	8,2 à 21,4°C	8,6 à 21°C
Conductivité [25°C]	µS/cm	130	170	110
Sur lixiviat filtré				
Analyse physique				
Résidu sec après filtration	mg/l E/L	120	160	<110
Cations, anions et éléments non métalliques				
Chlorures (Cl)	mg/l E/L	<10	<10	<10
Sulfates (SO4)	mg/l E/L	15	10	<10
Fluorures (F)	mg/l E/L	2	3	1
Paramètres globaux / Indices				
Phénol (indice)	µg/l E/L	<10	<10	<10
Carbone organique total (COT)	mg/l E/L	<3,2	7,3	<3,2
Eléments				
Chrome (Cr)	µg/l E/L	10	<10	6
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10	<10	<10
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	<35	<20	<15
Zinc (Zn)	µg/l E/L	58	<50	<50
Arsenic (As)	µg/l E/L	10	4	5
Sélénium (Se)	µg/l E/L	<10	<10	<10
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5	<1,5	<1,5
Baryum (Ba)	µg/l E/L	97	42	27
Plomb (Pb)	µg/l E/L	42	10	<10
Molybdène (Mo)	µg/l E/L	<10	<10	<10
Antimoine (Sb)	µg/l E/L	6	<5	<5
Mercure (Hg)	µg/l E/L	<0,1	<0,1	<0,1
Fraction solubilisée				
Eléments				
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,001	<0,001	<0,001
Chrome (Cr)	mg/kg MS	0,1	<0,1	0,06
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	<0,35	<0,2	<0,15
Zinc (Zn)	mg/kg MS	0,58	<0,5	<0,5
Arsenic (As)	mg/kg MS	0,1	0,04	0,05
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015	<0,015	<0,015
Baryum (Ba)	mg/kg MS	0,97	0,42	0,27
Plomb (Pb)	mg/kg MS	0,42	0,1	<0,1
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	0,06	<0,05	<0,05
Paramètres globaux / Indices				
Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	<32	73	<32
Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Cations, anions et éléments non métalliques				
Sulfates (SO4)	mg/kg MS	150	100	<100
Fluorures (F)	mg/kg MS	20	30	10
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100	<100	<100
Analyse physique				
Fraction soluble	mg/kg MS	1200	1600	<1100

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie - 40 rue du Ruisseau
BP 50705 - 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 - Fax +33 (0)4 74 99 96 37
labo@wessling.fr - www.wessling.fr

Rapport d'essai n°.: ULY15-010512-1
Projet : NIEP150021 - EPFN ISOVER

St Quentin Fallavier, le 19.10.2015

N° d'échantillon Désignation d'échantillon	Unité	15-144294-28 M20 (1-2m)	15-144294-29 M21 (0-1m)	15-144294-30 M21 (1-2m)
Matière sèche	% mass MB	82,4	80,7	84,4
Paramètres globaux / Indices				
Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	28000	7900	14000
Somme des C5	mg/kg MS			
Somme des C6	mg/kg MS			
Somme des C7	mg/kg MS			
Somme des C8	mg/kg MS			
Somme des C9	mg/kg MS			
Somme des C10	mg/kg MS			
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS			
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	57	200	96
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	39	120	58
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20	42	<20
Métaux lourds				
Eléments				
Chrome (Cr)	mg/kg MS			
Nickel (Ni)	mg/kg MS			
Cuivre (Cu)	mg/kg MS			
Zinc (Zn)	mg/kg MS			
Arsenic (As)	mg/kg MS			
Sélénium (Se)	mg/kg MS			
Molybdène (Mo)	mg/kg MS			
Cadmium (Cd)	mg/kg MS			
Antimoine (Sb)	mg/kg MS			
Baryum (Ba)	mg/kg MS			
Mercure (Hg)	mg/kg MS			
Plomb (Pb)	mg/kg MS			
Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)				
1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS			
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS			
Dichlorométhane	mg/kg MS			
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS			
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS			
Tétrachlorométhane	mg/kg MS			
Trichlorométhane	mg/kg MS			
Trichloroéthylène	mg/kg MS			
Chlorure de vinyle	mg/kg MS			
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS			
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS			
Somme des COHV	mg/kg MS			
Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)				
Benzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Toluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Cumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des CAV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie - 40 rue du Ruisseau
BP 50705 - 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 - Fax +33 (0)4 74 99 96 37
labo@wessling.fr - www.wessling.fr

Rapport d'essai n°.: ULY15-010512-1
Projet : NIEP150021 - EPFN ISOVER

St Quentin Fallavier, le 19.10.2015

N° d'échantillon Désignation d'échantillon	Unité	15-144294-28 M20 (1-2m)	15-144294-29 M21 (0-1m)	15-144294-30 M21 (1-2m)
Chlorobenzènes légers				
Chlorobenzène	mg/kg MS			
1,2-Dichlorobenzène	mg/kg MS			
1,3-Dichlorobenzène	mg/kg MS			
1,4-Dichlorobenzène	mg/kg MS			
1,2,3-Trichlorobenzène	mg/kg MS			
1,2,4-Trichlorobenzène	mg/kg MS			
1,3,5-Trichlorobenzène	mg/kg MS			
Somme des chlorobenzènes	mg/kg MS			
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)				
Naphtalène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphtylène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphtène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Fluorène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Phénanthrène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Fluoranthène (*)	mg/kg MS	0,097	0,17	0,13
Pyrène	mg/kg MS	0,073	0,14	0,083
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	<0,05	0,11	0,071
Chrysène	mg/kg MS	0,061	0,099	0,071
Benzo(b)fluoranthène (*)	mg/kg MS	0,085	0,17	0,071
Benzo(k)fluoranthène (*)	mg/kg MS	<0,05	0,074	<0,05
Benzo(a)pyrène (*)	mg/kg MS	<0,05	0,099	<0,05
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Indéno(123-cd)pyrène (*)	mg/kg MS	<0,05	0,074	<0,05
Benzo(ghi)pérylène (*)	mg/kg MS	<0,05	0,087	<0,05
Somme des HAP	mg/kg MS	0.32	1,0	0.43
Polychlorobiphényles (PCB)				
PCB n° 28	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 52	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 101	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 118	mg/kg MS	<0,01	0,012	<0,01
PCB n° 138	mg/kg MS	<0,01	0,025	<0,01
PCB n° 153	mg/kg MS	<0,01	0,012	<0,01
PCB n° 180	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	-/-	0,05	-/-
Paramètres organiques				
Hexachlorobenzène	mg/kg MS			
1,2,3,4-Tetrachlorobenzène	mg/kg MS			
1,2,4,5-Tetrachlorobenzène	mg/kg MS			
1,2,3,5-Tetrachlorobenzène	mg/kg MS			
Pentachlorobenzène	mg/kg MS			
OS_Hexachlorobenzène	mg/kg MB			
OS_1,2,3,4-Tetrachlorobenzène	mg/kg MB			
OS_1,2,4,5-Tetrachlorbenzène	mg/kg MB			
OS_1,2,3,5-Tetrachlorobenzène	mg/kg MB			
OS_Pentachlorobenzène	mg/kg MB			
Préparation d'échantillon				
Minéralisation à l'eau régale	MS			
Aldéhydes				
Aldéhydes				
Formaldéhyde	mg/kg MB			

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie - 40 rue du Ruisseau
BP 50705 - 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 - Fax +33 (0)4 74 99 96 37
labo@wessling.fr - www.wessling.fr

Rapport d'essai n°.: ULY15-010512-1
Projet : NIEP150021 - EPFN ISOVER

St Quentin Fallavier, le 19.10.2015

N° d'échantillon Désignation d'échantillon	Unité	15-144294-28 M20 (1-2m)	15-144294-29 M21 (0-1m)	15-144294-30 M21 (1-2m)
Lixiviation				
Masse totale de l'échantillon	g	90	81	78
Masse de la prise d'essai	g	21	20	21
Refus >4mm	g	43	23	27
pH		8,3 à 21°C	8,3 à 21°C	8,5 à 21,1°C
Conductivité [25°C]	µS/cm	180	130	120
Sur lixiviat filtré				
Analyse physique				
Résidu sec après filtration	mg/l E/L	120	<110	110
Cations, anions et éléments non métalliques				
Chlorures (Cl)	mg/l E/L	<10	<10	<10
Sulfates (SO4)	mg/l E/L	<10	<10	<10
Fluorures (F)	mg/l E/L	3	2	1
Paramètres globaux / Indices				
Phénol (indice)	µg/l E/L	<10	<10	<10
Carbone organique total (COT)	mg/l E/L	8,3	5,2	4,8
Eléments				
Chrome (Cr)	µg/l E/L	<5	<5	<5
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10	<10	<10
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	<20	<20	<20
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50	<50	<50
Arsenic (As)	µg/l E/L	3	10	4
Sélénium (Se)	µg/l E/L	<10	<10	<10
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5	<1,5	<1,5
Baryum (Ba)	µg/l E/L	32	46	150
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10	<10	11
Molybdène (Mo)	µg/l E/L	12	<10	<10
Antimoine (Sb)	µg/l E/L	<5	<5	<5
Mercure (Hg)	µg/l E/L	<0,1	<0,1	<0,1
Fraction solubilisée				
Eléments				
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,001	<0,001	<0,001
Chrome (Cr)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	<0,2	<0,2	<0,2
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5
Arsenic (As)	mg/kg MS	0,03	0,1	0,04
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015	<0,015	<0,015
Baryum (Ba)	mg/kg MS	0,32	0,46	1,5
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	0,11
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	0,12	<0,1	<0,1
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Paramètres globaux / Indices				
Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	83	52	48
Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Cations, anions et éléments non métalliques				
Sulfates (SO4)	mg/kg MS	<100	<100	<100
Fluorures (F)	mg/kg MS	30	20	10
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100	<100	<100
Analyse physique				
Fraction soluble	mg/kg MS	1200	<1100	1100

WESSLING

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie - 40 rue du Ruisseau
BP 50705 - 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 - Fax +33 (0)4 74 99 96 37
labo@wessling.fr - www.wessling.fr

Rapport d'essai n°.: ULY15-010512-1
Projet : NIEP150021 - EPFN ISOVER

St Quentin Fallavier, le 19.10.2015

N° d'échantillon Désignation d'échantillon	Unité	15-144294-31 M22 (0-1m)	15-144294-32 M22 (1-2m)	15-144294-33 M25 (0-0,5m)
Matière sèche	% mass MB	91,8	83,7	83,1
Paramètres globaux / Indices				
Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	43000	27000	47000
Somme des C5	mg/kg MS			
Somme des C6	mg/kg MS			
Somme des C7	mg/kg MS			
Somme des C8	mg/kg MS			
Somme des C9	mg/kg MS			
Somme des C10	mg/kg MS			
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS			
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	140	140	130
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<10	<10	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<10	<10	<20
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<10	<10	<20
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	110	100	83
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	21	22	<20
Métaux lourds				
Eléments				
Chrome (Cr)	mg/kg MS		28	33
Nickel (Ni)	mg/kg MS		12	25
Cuivre (Cu)	mg/kg MS		59	54
Zinc (Zn)	mg/kg MS		330	66
Arsenic (As)	mg/kg MS		9	19
Sélénium (Se)	mg/kg MS		<5	<5
Molybdène (Mo)	mg/kg MS		<10	<10
Cadmium (Cd)	mg/kg MS		<0,5	<0,5
Antimoine (Sb)	mg/kg MS		<10	<10
Baryum (Ba)	mg/kg MS		340	88
Mercure (Hg)	mg/kg MS		<0,1	<0,1
Plomb (Pb)	mg/kg MS		68	83
Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)				
1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS		<0,1	<0,1
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS		<0,1	<0,1
Dichlorométhane	mg/kg MS		<0,1	<0,1
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS		<0,1	<0,1
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS		<0,1	<0,1
Tétrachlorométhane	mg/kg MS		<0,1	<0,1
Trichlorométhane	mg/kg MS		<0,1	<0,1
Trichloroéthylène	mg/kg MS		<0,1	<0,1
Chlorure de vinyle	mg/kg MS		<0,1	<0,1
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS		<0,1	<0,1
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS		<0,1	<0,1
Somme des COHV	mg/kg MS		-/-	-/-
Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)				
Benzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Toluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Cumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des CAV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-

WESSLING

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie - 40 rue du Ruisseau
BP 50705 - 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 - Fax +33 (0)4 74 99 96 37
labo@wessling.fr - www.wessling.fr

Rapport d'essai n°.: ULY15-010512-1
Projet : NIEP150021 - EPFN ISOVER

St Quentin Fallavier, le 19.10.2015

N° d'échantillon Désignation d'échantillon	Unité	15-144294-31 M22 (0-1m)	15-144294-32 M22 (1-2m)	15-144294-33 M25 (0-0,5m)
Chlorobenzènes légers				
Chlorobenzène	mg/kg MS		<0,1	<0,1
1,2-Dichlorobenzène	mg/kg MS		<0,1	<0,1
1,3-Dichlorobenzène	mg/kg MS		<0,1	<0,1
1,4-Dichlorobenzène	mg/kg MS		<0,1	<0,1
1,2,3-Trichlorobenzène	mg/kg MS		<0,1	<0,1
1,2,4-Trichlorobenzène	mg/kg MS		<0,1	<0,1
1,3,5-Trichlorobenzène	mg/kg MS		<0,1	<0,1
Somme des chlorobenzènes	mg/kg MS		-/-	-/-
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)				
Naphtalène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,096
Acénaphtylène	mg/kg MS	<0,05	0,072	0,28
Acénaphtène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Fluorène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,072
Phénanthrène	mg/kg MS	0,054	0,20	1,3
Anthracène	mg/kg MS	<0,05	0,096	0,49
Fluoranthène (*)	mg/kg MS	0,16	0,75	3,4
Pyrène	mg/kg MS	0,12	0,53	2,6
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	0,087	0,41	1,6
Chrysène	mg/kg MS	0,098	0,39	1,3
Benzo(b)fluoranthène (*)	mg/kg MS	0,14	0,59	1,9
Benzo(k)fluoranthène (*)	mg/kg MS	0,054	0,24	0,75
Benzo(a)pyrène (*)	mg/kg MS	0,076	0,36	1,3
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	<0,05	<0,09	<0,25
Indéno(123-cd)pyrène (*)	mg/kg MS	0,065	0,26	0,81
Benzo(ghi)pérylène (*)	mg/kg MS	0,065	0,25	0,87
Somme des HAP	mg/kg MS	0,93	4,1	17
Polychlorobiphényles (PCB)				
PCB n° 28	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 52	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 101	mg/kg MS	<0,01	0,036	<0,01
PCB n° 118	mg/kg MS	<0,01	0,048	<0,01
PCB n° 138	mg/kg MS	0,011	0,072	<0,01
PCB n° 153	mg/kg MS	<0,01	0,048	<0,01
PCB n° 180	mg/kg MS	<0,01	0,012	<0,01
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	0,011	0,22	-/-
Paramètres organiques				
Hexachlorobenzène	mg/kg MS		<0,05	<0,05
1,2,3,4-Tetrachlorobenzène	mg/kg MS		<0,05	<0,05
1,2,4,5-Tetrachlorobenzène	mg/kg MS		<0,05	<0,05
1,2,3,5-Tetrachlorobenzène	mg/kg MS		<0,05	<0,05
Pentachlorobenzène	mg/kg MS		<0,05	<0,05
OS_Hexachlorobenzène	mg/kg MB		<0,05	<0,05
OS_1,2,3,4-Tetrachlorobenzène	mg/kg MB		<0,05	<0,05
OS_1,2,4,5-Tetrachlorbenzène	mg/kg MB		<0,05	<0,05
OS_1,2,3,5-Tetrachlorobenzène	mg/kg MB		<0,05	<0,05
OS_Pentachlorobenzène	mg/kg MB		<0,05	<0,05
Préparation d'échantillon				
Minéralisation à l'eau régale	MS		06/10/15	06/10/15
Aldéhydes				
Aldéhydes				
Formaldéhyde	mg/kg MB		<0,3	<0,3

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie - 40 rue du Ruisseau
BP 50705 - 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 - Fax +33 (0)4 74 99 96 37
labo@wessling.fr - www.wessling.fr

Rapport d'essai n°.: ULY15-010512-1
Projet : NIEP150021 - EPFN ISOVER

St Quentin Fallavier, le 19.10.2015

N° d'échantillon Désignation d'échantillon	Unité	15-144294-31 M22 (0-1m)	15-144294-32 M22 (1-2m)	15-144294-33 M25 (0-0,5m)
Lixiviation				
Masse totale de l'échantillon	g	86	87	79
Masse de la prise d'essai	g	21	21	21
Refus >4mm	g	22	31	20
pH		8,8 à 21,1°C	8,1 à 21,2°C	8,2 à 21,1°C
Conductivité [25°C]	µS/cm	110	2100	150
Sur lixiviat filtré				
Analyse physique				
Résidu sec après filtration	mg/l E/L	<110	2400	<110
Cations, anions et éléments non métalliques				
Chlorures (Cl)	mg/l E/L	<10	<10	<10
Sulfates (SO4)	mg/l E/L	<10	1200	11
Fluorures (F)	mg/l E/L	2	2	2
Paramètres globaux / Indices				
Phénol (indice)	µg/l E/L	<10	<10	<10
Carbone organique total (COT)	mg/l E/L	<3,2	<3,2	<3,2
Eléments				
Chrome (Cr)	µg/l E/L	<10	<5	<5
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10	<10	<10
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	<10	<10	<5
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50	<50	<50
Arsenic (As)	µg/l E/L	5	<3	<3
Sélénium (Se)	µg/l E/L	<10	<10	<10
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5	<1,5	<1,5
Baryum (Ba)	µg/l E/L	54	220	15
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10	<10	<10
Molybdène (Mo)	µg/l E/L	<10	<10	<10
Antimoine (Sb)	µg/l E/L	<5	<5	<5
Mercure (Hg)	µg/l E/L	<0,1	<0,1	<0,1
Fraction solubilisée				
Eléments				
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,001	<0,001	<0,001
Chrome (Cr)	mg/kg MS	<0,1	<0,05	<0,05
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,05
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5
Arsenic (As)	mg/kg MS	0,05	<0,03	<0,03
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015	<0,015	<0,015
Baryum (Ba)	mg/kg MS	0,54	2,2	0,15
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Paramètres globaux / Indices				
Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	<32	<32	<32
Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Cations, anions et éléments non métalliques				
Sulfates (SO4)	mg/kg MS	<100	12000	110
Fluorures (F)	mg/kg MS	20	20	20
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100	<100	<100
Analyse physique				
Fraction soluble	mg/kg MS	<1100	24000	<1100

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie - 40 rue du Ruisseau
BP 50705 - 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 - Fax +33 (0)4 74 99 96 37
labo@wessling.fr - www.wessling.fr

Rapport d'essai n°.: ULY15-010512-1
Projet : NIEP150021 - EPFN ISOVER

St Quentin Fallavier, le 19.10.2015

N° d'échantillon Désignation d'échantillon	Unité	15-144294-34 M26 (0-0,5m)	15-144294-35 M27 (0-0,5m)	15-144294-36 M28 (0-0,5m)
Matière sèche	% mass MB	91,3	94,1	91,4
Paramètres globaux / Indices				
Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	15000	7800	9500
Somme des C5	mg/kg MS			
Somme des C6	mg/kg MS			
Somme des C7	mg/kg MS			
Somme des C8	mg/kg MS			
Somme des C9	mg/kg MS			
Somme des C10	mg/kg MS			
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS			
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	260	44	79
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20	<10	<10
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20	<10	<10
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<20	<10	<10
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	160	21	55
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	73	11	<10
Métaux lourds				
Eléments				
Chrome (Cr)	mg/kg MS		13	11
Nickel (Ni)	mg/kg MS		8	7
Cuivre (Cu)	mg/kg MS		9	12
Zinc (Zn)	mg/kg MS		31	54
Arsenic (As)	mg/kg MS		6	5
Sélénium (Se)	mg/kg MS		<5	<5
Molybdène (Mo)	mg/kg MS		<10	<10
Cadmium (Cd)	mg/kg MS		<0,5	1,1
Antimoine (Sb)	mg/kg MS		<10	<10
Baryum (Ba)	mg/kg MS		66	41
Mercure (Hg)	mg/kg MS		<0,1	<0,1
Plomb (Pb)	mg/kg MS		<10	24
Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)				
1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS		<0,1	<0,1
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS		<0,1	<0,1
Dichlorométhane	mg/kg MS		<0,1	<0,1
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS		<0,1	<0,1
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS		<0,1	<0,1
Tétrachlorométhane	mg/kg MS		<0,1	<0,1
Trichlorométhane	mg/kg MS		<0,1	<0,1
Trichloroéthylène	mg/kg MS		<0,1	<0,1
Chlorure de vinyle	mg/kg MS		<0,1	<0,1
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS		<0,1	<0,1
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS		<0,1	<0,1
Somme des COHV	mg/kg MS		-/-	-/-
Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)				
Benzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Toluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Cumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des CAV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie - 40 rue du Ruisseau
BP 50705 - 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 - Fax +33 (0)4 74 99 96 37
labo@wessling.fr - www.wessling.fr

Rapport d'essai n°.: ULY15-010512-1
Projet : NIEP150021 - EPFN ISOVER

St Quentin Fallavier, le 19.10.2015

N° d'échantillon Désignation d'échantillon	Unité	15-144294-34 M26 (0-0,5m)	15-144294-35 M27 (0-0,5m)	15-144294-36 M28 (0-0,5m)
Chlorobenzènes légers				
Chlorobenzène	mg/kg MS		<0,1	<0,1
1,2-Dichlorobenzène	mg/kg MS		<0,1	<0,1
1,3-Dichlorobenzène	mg/kg MS		<0,1	<0,1
1,4-Dichlorobenzène	mg/kg MS		<0,1	<0,1
1,2,3-Trichlorobenzène	mg/kg MS		<0,1	<0,1
1,2,4-Trichlorobenzène	mg/kg MS		<0,1	<0,1
1,3,5-Trichlorobenzène	mg/kg MS		<0,1	<0,1
Somme des chlorobenzènes	mg/kg MS		-/-	-/-
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)				
Naphtalène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,077
Acénaphtylène	mg/kg MS	0,11	<0,05	0,14
Acénaphtène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Fluorène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,066
Phénanthrène	mg/kg MS	0,24	0,074	0,61
Anthracène	mg/kg MS	0,30	0,064	0,23
Fluoranthène (*)	mg/kg MS	0,62	0,31	1,3
Pyrène	mg/kg MS	0,49	0,24	1,3
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	0,33	0,18	0,77
Chrysène	mg/kg MS	0,33	0,17	0,69
Benzo(b)fluoranthène (*)	mg/kg MS	0,55	0,32	1,0
Benzo(k)fluoranthène (*)	mg/kg MS	0,22	0,12	0,40
Benzo(a)pyrène (*)	mg/kg MS	0,42	0,17	0,71
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	<0,09	<0,06	<0,14
Indéno(123-cd)pyrène (*)	mg/kg MS	0,31	0,15	0,49
Benzo(ghi)pérylène (*)	mg/kg MS	0,34	0,16	0,54
Somme des HAP	mg/kg MS	4,2	2,0	8,4
Polychlorobiphényles (PCB)				
PCB n° 28	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 52	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 101	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 118	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 138	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 153	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 180	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-
Paramètres organiques				
Hexachlorobenzène	mg/kg MS		<0,05	<0,05
1,2,3,4-Tetrachlorobenzène	mg/kg MS		<0,05	<0,05
1,2,4,5-Tetrachlorobenzène	mg/kg MS		<0,05	<0,05
1,2,3,5-Tetrachlorobenzène	mg/kg MS		<0,05	<0,05
Pentachlorobenzène	mg/kg MS		<0,05	<0,05
OS_Hexachlorobenzène	mg/kg MB		<0,05	<0,05
OS_1,2,3,4-Tetrachlorobenzène	mg/kg MB		<0,05	<0,05
OS_1,2,4,5-Tetrachlorbenzène	mg/kg MB		<0,05	<0,05
OS_1,2,3,5-Tetrachlorobenzène	mg/kg MB		<0,05	<0,05
OS_Pentachlorobenzène	mg/kg MB		<0,05	<0,05
Préparation d'échantillon				
Minéralisation à l'eau régale	MS		06/10/15	06/10/15
Aldéhydes				
Aldéhydes				
Formaldéhyde	mg/kg MB		<0,3	<0,3

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie - 40 rue du Ruisseau
BP 50705 - 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 - Fax +33 (0)4 74 99 96 37
labo@wessling.fr - www.wessling.fr

Rapport d'essai n°.: ULY15-010512-1
Projet : NIEP150021 - EPFN ISOVER

St Quentin Fallavier, le 19.10.2015

N° d'échantillon Désignation d'échantillon	Unité	15-144294-34 M26 (0-0,5m)	15-144294-35 M27 (0-0,5m)	15-144294-36 M28 (0-0,5m)
Lixiviation				
Masse totale de l'échantillon	g	80	97	96
Masse de la prise d'essai	g	21	21	21
Refus >4mm	g	24	38	35
pH		8,9 à 20,9°C	9,2 à 20,9°C	10 à 20,9°C
Conductivité [25°C]	µS/cm	160	110	210
Sur lixiviat filtré				
Analyse physique				
Résidu sec après filtration	mg/l E/L	120	<110	150
Cations, anions et éléments non métalliques				
Chlorures (Cl)	mg/l E/L	<10	<10	<10
Sulfates (SO4)	mg/l E/L	18	<10	21
Fluorures (F)	mg/l E/L	<1	<1	<1
Paramètres globaux / Indices				
Phénol (indice)	µg/l E/L	<10	<10	<10
Carbone organique total (COT)	mg/l E/L	<3,2	<3,2	6,3
Eléments				
Chrome (Cr)	µg/l E/L	<5	<5	8
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10	<10	<10
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	<10	<10	<15
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50	<50	<50
Arsenic (As)	µg/l E/L	6	6	6
Sélénium (Se)	µg/l E/L	<10	<10	<10
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5	<1,5	<1,5
Baryum (Ba)	µg/l E/L	23	17	17
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10	<10	<10
Molybdène (Mo)	µg/l E/L	<10	<10	<10
Antimoine (Sb)	µg/l E/L	<5	<5	8
Mercure (Hg)	µg/l E/L	<0,1	<0,1	<0,1
Fraction solubilisée				
Eléments				
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,001	<0,001	<0,001
Chrome (Cr)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,08
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,15
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5
Arsenic (As)	mg/kg MS	0,06	0,06	0,06
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015	<0,015	<0,015
Baryum (Ba)	mg/kg MS	0,23	0,17	0,17
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,08
Paramètres globaux / Indices				
Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	<32	<32	63
Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Cations, anions et éléments non métalliques				
Sulfates (SO4)	mg/kg MS	180	<100	210
Fluorures (F)	mg/kg MS	<10	<10	<10
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100	<100	<100
Analyse physique				
Fraction soluble	mg/kg MS	1200	<1100	1500

WESSLING

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie - 40 rue du Ruisseau
BP 50705 - 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 - Fax +33 (0)4 74 99 96 37
labo@wessling.fr - www.wessling.fr

Rapport d'essai n°.: ULY15-010512-1
Projet : NIEP150021 - EPFN ISOVER

St Quentin Fallavier, le 19.10.2015

N° d'échantillon Désignation d'échantillon	Unité	15-144294-37 M29 (0-0,5m)	15-144294-38 M30 (0-0,5m)	15-144294-39 M31 (0-0,5m)
Matière sèche	% mass MB	92,3	90,6	93,2
Paramètres globaux / Indices				
Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	8800	9700	18000
Somme des C5	mg/kg MS			
Somme des C6	mg/kg MS			
Somme des C7	mg/kg MS			
Somme des C8	mg/kg MS			
Somme des C9	mg/kg MS			
Somme des C10	mg/kg MS			
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS			
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	140	47	59
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20	<10	<10
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20	<10	<10
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<20	<10	<10
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	66	32	36
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	59	<10	<10
Métaux lourds				
Eléments				
Chrome (Cr)	mg/kg MS		11	
Nickel (Ni)	mg/kg MS		7	
Cuivre (Cu)	mg/kg MS		11	
Zinc (Zn)	mg/kg MS		56	
Arsenic (As)	mg/kg MS		4	
Sélénium (Se)	mg/kg MS		<5	
Molybdène (Mo)	mg/kg MS		<10	
Cadmium (Cd)	mg/kg MS		<0,5	
Antimoine (Sb)	mg/kg MS		<10	
Baryum (Ba)	mg/kg MS		60	
Mercure (Hg)	mg/kg MS		<0,1	
Plomb (Pb)	mg/kg MS		25	
Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)				
1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS		<0,1	
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS		<0,1	
Dichlorométhane	mg/kg MS		<0,1	
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS		<0,1	
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS		<0,1	
Tétrachlorométhane	mg/kg MS		<0,1	
Trichlorométhane	mg/kg MS		<0,1	
Trichloroéthylène	mg/kg MS		<0,1	
Chlorure de vinyle	mg/kg MS		<0,1	
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS		<0,1	
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS		<0,1	
Somme des COHV	mg/kg MS		-/-	
Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)				
Benzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Toluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Cumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des CAV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-

WESSLING

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie - 40 rue du Ruisseau
BP 50705 - 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 - Fax +33 (0)4 74 99 96 37
labo@wessling.fr - www.wessling.fr

Rapport d'essai n°.: ULY15-010512-1
Projet : NIEP150021 - EPFN ISOVER

St Quentin Fallavier, le 19.10.2015

N° d'échantillon Désignation d'échantillon	Unité	15-144294-37 M29 (0-0,5m)	15-144294-38 M30 (0-0,5m)	15-144294-39 M31 (0-0,5m)
Chlorobenzènes légers				
Chlorobenzène	mg/kg MS		<0,1	
1,2-Dichlorobenzène	mg/kg MS		<0,1	
1,3-Dichlorobenzène	mg/kg MS		<0,1	
1,4-Dichlorobenzène	mg/kg MS		<0,1	
1,2,3-Trichlorobenzène	mg/kg MS		<0,1	
1,2,4-Trichlorobenzène	mg/kg MS		<0,1	
1,3,5-Trichlorobenzène	mg/kg MS		<0,1	
Somme des chlorobenzènes	mg/kg MS		-/-	
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)				
Naphtalène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphtylène	mg/kg MS	0,12	0,077	0,28
Acénaphtène	mg/kg MS	<0,05	0,088	<0,05
Fluorène	mg/kg MS	0,054	0,066	<0,05
Phénanthrène	mg/kg MS	0,54	0,53	0,77
Anthracène	mg/kg MS	0,50	0,19	0,43
Fluoranthène (*)	mg/kg MS	1,5	1,3	2,7
Pyrène	mg/kg MS	1,2	0,99	2,1
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	0,73	0,78	1,4
Chrysène	mg/kg MS	0,62	0,76	1,3
Benzo(b)fluoranthène (*)	mg/kg MS	0,78	1,1	2,0
Benzo(k)fluoranthène (*)	mg/kg MS	0,31	0,46	0,79
Benzo(a)pyrène (*)	mg/kg MS	0,61	0,72	1,4
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	<0,11	<0,18	<0,29
Indéno(123-cd)pyrène (*)	mg/kg MS	0,40	0,55	0,92
Benzo(ghi)périylène (*)	mg/kg MS	0,40	0,52	0,99
Somme des HAP	mg/kg MS	7,8	8,2	15
Polychlorobiphényles (PCB)				
PCB n° 28	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 52	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 101	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 118	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 138	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 153	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 180	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-
Paramètres organiques				
Hexachlorobenzène	mg/kg MS		<0,05	
1,2,3,4-Tetrachlorobenzène	mg/kg MS		<0,05	
1,2,4,5-Tetrachlorobenzène	mg/kg MS		<0,05	
1,2,3,5-Tetrachlorobenzène	mg/kg MS		<0,05	
Pentachlorobenzène	mg/kg MS		<0,05	
OS_Hexachlorobenzène	mg/kg MB		<0,05	
OS_1,2,3,4-Tetrachlorobenzène	mg/kg MB		<0,05	
OS_1,2,4,5-Tetrachlorbenzène	mg/kg MB		<0,05	
OS_1,2,3,5-Tetrachlorobenzène	mg/kg MB		<0,05	
OS_Pentachlorobenzène	mg/kg MB		<0,05	
Préparation d'échantillon				
Minéralisation à l'eau régale	MS		06/10/15	
Aldéhydes				
Aldéhydes				
Formaldéhyde	mg/kg MB		<0,3	

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie - 40 rue du Ruisseau
BP 50705 - 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 - Fax +33 (0)4 74 99 96 37
labo@wessling.fr - www.wessling.fr

Rapport d'essai n°.: ULY15-010512-1
Projet : NIEP150021 - EPFN ISOVER

St Quentin Fallavier, le 19.10.2015

N° d'échantillon Désignation d'échantillon	Unité	15-144294-37 M29 (0-0,5m)	15-144294-38 M30 (0-0,5m)	15-144294-39 M31 (0-0,5m)
Lixiviation				
Masse totale de l'échantillon	g	88	90	86
Masse de la prise d'essai	g	21	21	21
Refus >4mm	g	32	25	24
pH		9.3 à 21°C	10 à 21,3°C	9 à 20,9°C
Conductivité [25°C]	µS/cm	100	210	120
Sur lixiviat filtré				
Analyse physique				
Résidu sec après filtration	mg/l E/L	150	140	<110
Cations, anions et éléments non métalliques				
Chlorures (Cl)	mg/l E/L	<10	<10	<10
Sulfates (SO4)	mg/l E/L	<10	36	<10
Fluorures (F)	mg/l E/L	<1	<1	<1
Paramètres globaux / Indices				
Phénol (indice)	µg/l E/L	<10	<10	<10
Carbone organique total (COT)	mg/l E/L	<3,2	4	<3,2
Eléments				
Chrome (Cr)	µg/l E/L	<10	<5	6
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10	<10	<10
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	<10	<15	<20
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50	<50	<50
Arsenic (As)	µg/l E/L	7	6	7
Sélénium (Se)	µg/l E/L	<10	<10	<10
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5	<1,5	<1,5
Baryum (Ba)	µg/l E/L	27	15	30
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10	<10	17
Molybdène (Mo)	µg/l E/L	<10	<10	<10
Antimoine (Sb)	µg/l E/L	<5	<5	<5
Mercure (Hg)	µg/l E/L	<0,1	<0,1	<0,1
Fraction solubilisée				
Eléments				
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,001	<0,001	<0,001
Chrome (Cr)	mg/kg MS	<0,1	<0,05	0,06
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	<0,1	<0,15	<0,2
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5
Arsenic (As)	mg/kg MS	0,07	0,06	0,07
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015	<0,015	<0,015
Baryum (Ba)	mg/kg MS	0,27	0,15	0,3
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	0,17
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Paramètres globaux / Indices				
Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	<32	40	<32
Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Cations, anions et éléments non métalliques				
Sulfates (SO4)	mg/kg MS	<100	360	<100
Fluorures (F)	mg/kg MS	<10	<10	<10
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100	<100	<100
Analyse physique				
Fraction soluble	mg/kg MS	1500	1400	<1100

WESSLING

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie - 40 rue du Ruisseau
BP 50705 - 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 - Fax +33 (0)4 74 99 96 37
labo@wessling.fr - www.wessling.fr

Rapport d'essai n°.: ULY15-010512-1
Projet : NIEP150021 - EPFN ISOVER

St Quentin Fallavier, le 19.10.2015

N° d'échantillon Désignation d'échantillon	Unité	15-144294-40 S11N (0-1m)	15-144294-41 S11N (1-2m)	15-144294-42 S11N (2-3m)
Matière sèche	% mass MB	88,1	85,9	71,2
Paramètres globaux / Indices				
Carbone organique total (COT)	mg/kg MS			
Somme des C5	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C6	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C7	mg/kg MS	<1,5	<1,5	2,81
Somme des C8	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C9	mg/kg MS	<1,5	6,98	29,5
Somme des C10	mg/kg MS	<1,5	34,9	126
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS	<10	41,9	159
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	48	510	320
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<10	50	32
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<10	200	130
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<10	190	120
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	31	64	31
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<10	<10	<20
Métaux lourds				
Eléments				
Chrome (Cr)	mg/kg MS			
Nickel (Ni)	mg/kg MS			
Cuivre (Cu)	mg/kg MS			
Zinc (Zn)	mg/kg MS			
Arsenic (As)	mg/kg MS			
Sélénium (Se)	mg/kg MS			
Molybdène (Mo)	mg/kg MS			
Cadmium (Cd)	mg/kg MS			
Antimoine (Sb)	mg/kg MS			
Baryum (Ba)	mg/kg MS			
Mercure (Hg)	mg/kg MS			
Plomb (Pb)	mg/kg MS			
Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)				
1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS			
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS			
Dichlorométhane	mg/kg MS			
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS			
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS			
Tétrachlorométhane	mg/kg MS			
Trichlorométhane	mg/kg MS			
Trichloroéthylène	mg/kg MS			
Chlorure de vinyle	mg/kg MS			
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS			
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS			
Somme des COHV	mg/kg MS			
Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)				
Benzène	mg/kg MS			
Toluène	mg/kg MS			
Ethylbenzène	mg/kg MS			
m-, p-Xylène	mg/kg MS			
o-Xylène	mg/kg MS			
Cumène	mg/kg MS			
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS			
Mésitylène	mg/kg MS			
o-Ethyltoluène	mg/kg MS			
Pseudocumène	mg/kg MS			
Somme des CAV	mg/kg MS			

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie - 40 rue du Ruisseau
BP 50705 - 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 - Fax +33 (0)4 74 99 96 37
labo@wessling.fr - www.wessling.fr

Rapport d'essai n°.: ULY15-010512-1
Projet : NIEP150021 - EPFN ISOVER

St Quentin Fallavier, le 19.10.2015

N° d'échantillon Désignation d'échantillon	Unité	15-144294-40 S11N (0-1m)	15-144294-41 S11N (1-2m)	15-144294-42 S11N (2-3m)
Chlorobenzènes légers				
Chlorobenzène	mg/kg MS			
1,2-Dichlorobenzène	mg/kg MS			
1,3-Dichlorobenzène	mg/kg MS			
1,4-Dichlorobenzène	mg/kg MS			
1,2,3-Trichlorobenzène	mg/kg MS			
1,2,4-Trichlorobenzène	mg/kg MS			
1,3,5-Trichlorobenzène	mg/kg MS			
Somme des chlorobenzènes	mg/kg MS			
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)				
Naphtalène	mg/kg MS			
Acénaphtylène	mg/kg MS			
Acénaphtène	mg/kg MS			
Fluorène	mg/kg MS			
Phénanthrène	mg/kg MS			
Anthracène	mg/kg MS			
Fluoranthène (*)	mg/kg MS			
Pyrène	mg/kg MS			
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS			
Chrysène	mg/kg MS			
Benzo(b)fluoranthène (*)	mg/kg MS			
Benzo(k)fluoranthène (*)	mg/kg MS			
Benzo(a)pyrène (*)	mg/kg MS			
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS			
Indéno(123-cd)pyrène (*)	mg/kg MS			
Benzo(ghi)pérylène (*)	mg/kg MS			
Somme des HAP	mg/kg MS			
Polychlorobiphényles (PCB)				
PCB n° 28	mg/kg MS			
PCB n° 52	mg/kg MS			
PCB n° 101	mg/kg MS			
PCB n° 118	mg/kg MS			
PCB n° 138	mg/kg MS			
PCB n° 153	mg/kg MS			
PCB n° 180	mg/kg MS			
Somme des 7 PCB	mg/kg MS			
Paramètres organiques				
Hexachlorobenzène	mg/kg MS			
1,2,3,4-Tetrachlorobenzène	mg/kg MS			
1,2,4,5-Tetrachlorobenzène	mg/kg MS			
1,2,3,5-Tetrachlorobenzène	mg/kg MS			
Pentachlorobenzène	mg/kg MS			
OS_Hexachlorobenzène	mg/kg MB			
OS_1,2,3,4-Tetrachlorobenzène	mg/kg MB			
OS_1,2,4,5-Tetrachlorbenzène	mg/kg MB			
OS_1,2,3,5-Tetrachlorobenzène	mg/kg MB			
OS_Pentachlorobenzène	mg/kg MB			
Préparation d'échantillon				
Minéralisation à l'eau régale	MS			
Aldéhydes				
Aldéhydes				
Formaldéhyde	mg/kg MB			

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie - 40 rue du Ruisseau
BP 50705 - 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 - Fax +33 (0)4 74 99 96 37
labo@wessling.fr - www.wessling.fr

Rapport d'essai n°.: ULY15-010512-1
Projet : NIEP150021 - EPFN ISOVER

St Quentin Fallavier, le 19.10.2015

N° d'échantillon Désignation d'échantillon	Unité	15-144294-40 S11N (0-1m)	15-144294-41 S11N (1-2m)	15-144294-42 S11N (2-3m)
Lixiviation				
Masse totale de l'échantillon	g			
Masse de la prise d'essai	g			
Refus >4mm	g			
pH				
Conductivité [25°C]	µS/cm			
Sur lixiviat filtré				
Analyse physique				
Résidu sec après filtration	mg/l E/L			
Cations, anions et éléments non métalliques				
Chlorures (Cl)	mg/l E/L			
Sulfates (SO4)	mg/l E/L			
Fluorures (F)	mg/l E/L			
Paramètres globaux / Indices				
Phénol (indice)	µg/l E/L			
Carbone organique total (COT)	mg/l E/L			
Eléments				
Chrome (Cr)	µg/l E/L			
Nickel (Ni)	µg/l E/L			
Cuivre (Cu)	µg/l E/L			
Zinc (Zn)	µg/l E/L			
Arsenic (As)	µg/l E/L			
Sélénium (Se)	µg/l E/L			
Cadmium (Cd)	µg/l E/L			
Baryum (Ba)	µg/l E/L			
Plomb (Pb)	µg/l E/L			
Molybdène (Mo)	µg/l E/L			
Antimoine (Sb)	µg/l E/L			
Mercure (Hg)	µg/l E/L			
Fraction solubilisée				
Eléments				
Mercure (Hg)	mg/kg MS			
Chrome (Cr)	mg/kg MS			
Nickel (Ni)	mg/kg MS			
Cuivre (Cu)	mg/kg MS			
Zinc (Zn)	mg/kg MS			
Arsenic (As)	mg/kg MS			
Sélénium (Se)	mg/kg MS			
Cadmium (Cd)	mg/kg MS			
Baryum (Ba)	mg/kg MS			
Plomb (Pb)	mg/kg MS			
Molybdène (Mo)	mg/kg MS			
Antimoine (Sb)	mg/kg MS			
Paramètres globaux / Indices				
Carbone organique total (COT)	mg/kg MS			
Phénol (indice)	mg/kg MS			
Cations, anions et éléments non métalliques				
Sulfates (SO4)	mg/kg MS			
Fluorures (F)	mg/kg MS			
Chlorures (Cl)	mg/kg MS			
Analyse physique				
Fraction soluble	mg/kg MS			

WESSLING

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie - 40 rue du Ruisseau
BP 50705 - 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 - Fax +33 (0)4 74 99 96 37
labo@wessling.fr - www.wessling.fr

Rapport d'essai n°.: ULY15-010512-1
Projet : NIEP150021 - EPFN ISOVER

St Quentin Fallavier, le 19.10.2015

N° d'échantillon Désignation d'échantillon	Unité	15-144294-43 S11N (3-4m)	15-144294-44 S11E (0-1m)	15-144294-45 S11E (1-2m)
Matière sèche	% mass MB	66,8	93,8	93,9
Paramètres globaux / Indices				
Carbone organique total (COT)	mg/kg MS			
Somme des C5	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C6	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C7	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C8	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C9	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C10	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS	<10	<10	<10
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	<20	13	<10
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20	<10	<10
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20	<10	<10
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<20	<10	<10
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	<20	<10	<10
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20	<10	<10
Métaux lourds				
Eléments				
Chrome (Cr)	mg/kg MS			
Nickel (Ni)	mg/kg MS			
Cuivre (Cu)	mg/kg MS			
Zinc (Zn)	mg/kg MS			
Arsenic (As)	mg/kg MS			
Sélénium (Se)	mg/kg MS			
Molybdène (Mo)	mg/kg MS			
Cadmium (Cd)	mg/kg MS			
Antimoine (Sb)	mg/kg MS			
Baryum (Ba)	mg/kg MS			
Mercure (Hg)	mg/kg MS			
Plomb (Pb)	mg/kg MS			
Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)				
1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS			
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS			
Dichlorométhane	mg/kg MS			
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS			
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS			
Tétrachlorométhane	mg/kg MS			
Trichlorométhane	mg/kg MS			
Trichloroéthylène	mg/kg MS			
Chlorure de vinyle	mg/kg MS			
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS			
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS			
Somme des COHV	mg/kg MS			
Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)				
Benzène	mg/kg MS			
Toluène	mg/kg MS			
Ethylbenzène	mg/kg MS			
m-, p-Xylène	mg/kg MS			
o-Xylène	mg/kg MS			
Cumène	mg/kg MS			
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS			
Mésitylène	mg/kg MS			
o-Ethyltoluène	mg/kg MS			
Pseudocumène	mg/kg MS			
Somme des CAV	mg/kg MS			

WESSLING

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie - 40 rue du Ruisseau
BP 50705 - 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 - Fax +33 (0)4 74 99 96 37
labo@wessling.fr - www.wessling.fr

Rapport d'essai n°.: ULY15-010512-1
Projet : NIEP150021 - EPFN ISOVER

St Quentin Fallavier, le 19.10.2015

N° d'échantillon Désignation d'échantillon	Unité	15-144294-43 S11N (3-4m)	15-144294-44 S11E (0-1m)	15-144294-45 S11E (1-2m)
Chlorobenzènes légers				
Chlorobenzène	mg/kg MS			
1,2-Dichlorobenzène	mg/kg MS			
1,3-Dichlorobenzène	mg/kg MS			
1,4-Dichlorobenzène	mg/kg MS			
1,2,3-Trichlorobenzène	mg/kg MS			
1,2,4-Trichlorobenzène	mg/kg MS			
1,3,5-Trichlorobenzène	mg/kg MS			
Somme des chlorobenzènes	mg/kg MS			
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)				
Naphtalène	mg/kg MS			
Acénaphtylène	mg/kg MS			
Acénaphtène	mg/kg MS			
Fluorène	mg/kg MS			
Phénanthrène	mg/kg MS			
Anthracène	mg/kg MS			
Fluoranthène (*)	mg/kg MS			
Pyrène	mg/kg MS			
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS			
Chrysène	mg/kg MS			
Benzo(b)fluoranthène (*)	mg/kg MS			
Benzo(k)fluoranthène (*)	mg/kg MS			
Benzo(a)pyrène (*)	mg/kg MS			
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS			
Indéno(123-cd)pyrène (*)	mg/kg MS			
Benzo(ghi)périylène (*)	mg/kg MS			
Somme des HAP	mg/kg MS			
Polychlorobiphényles (PCB)				
PCB n° 28	mg/kg MS			
PCB n° 52	mg/kg MS			
PCB n° 101	mg/kg MS			
PCB n° 118	mg/kg MS			
PCB n° 138	mg/kg MS			
PCB n° 153	mg/kg MS			
PCB n° 180	mg/kg MS			
Somme des 7 PCB	mg/kg MS			
Paramètres organiques				
Hexachlorobenzène	mg/kg MS			
1,2,3,4-Tetrachlorobenzène	mg/kg MS			
1,2,4,5-Tetrachlorobenzène	mg/kg MS			
1,2,3,5-Tetrachlorobenzène	mg/kg MS			
Pentachlorobenzène	mg/kg MS			
OS_Hexachlorobenzène	mg/kg MB			
OS_1,2,3,4-Tetrachlorobenzène	mg/kg MB			
OS_1,2,4,5-Tetrachlorbenzène	mg/kg MB			
OS_1,2,3,5-Tetrachlorobenzène	mg/kg MB			
OS_Pentachlorobenzène	mg/kg MB			
Préparation d'échantillon				
Minéralisation à l'eau régale	MS			
Aldéhydes				
Aldéhydes				
Formaldéhyde	mg/kg MB			

WESSLING

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie - 40 rue du Ruisseau
BP 50705 - 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 - Fax +33 (0)4 74 99 96 37
labo@wessling.fr - www.wessling.fr

Rapport d'essai n°.: ULY15-010512-1
Projet : NIEP150021 - EPFN ISOVER

St Quentin Fallavier, le 19.10.2015

N° d'échantillon Désignation d'échantillon	Unité	15-144294-43 S11N (3-4m)	15-144294-44 S11E (0-1m)	15-144294-45 S11E (1-2m)
Lixiviation				
Masse totale de l'échantillon	g			
Masse de la prise d'essai	g			
Refus >4mm	g			
pH				
Conductivité [25°C]	µS/cm			
Sur lixiviat filtré				
Analyse physique				
Résidu sec après filtration	mg/l E/L			
Cations, anions et éléments non métalliques				
Chlorures (Cl)	mg/l E/L			
Sulfates (SO4)	mg/l E/L			
Fluorures (F)	mg/l E/L			
Paramètres globaux / Indices				
Phénol (indice)	µg/l E/L			
Carbone organique total (COT)	mg/l E/L			
Eléments				
Chrome (Cr)	µg/l E/L			
Nickel (Ni)	µg/l E/L			
Cuivre (Cu)	µg/l E/L			
Zinc (Zn)	µg/l E/L			
Arsenic (As)	µg/l E/L			
Sélénium (Se)	µg/l E/L			
Cadmium (Cd)	µg/l E/L			
Baryum (Ba)	µg/l E/L			
Plomb (Pb)	µg/l E/L			
Molybdène (Mo)	µg/l E/L			
Antimoine (Sb)	µg/l E/L			
Mercure (Hg)	µg/l E/L			
Fraction solubilisée				
Eléments				
Mercure (Hg)	mg/kg MS			
Chrome (Cr)	mg/kg MS			
Nickel (Ni)	mg/kg MS			
Cuivre (Cu)	mg/kg MS			
Zinc (Zn)	mg/kg MS			
Arsenic (As)	mg/kg MS			
Sélénium (Se)	mg/kg MS			
Cadmium (Cd)	mg/kg MS			
Baryum (Ba)	mg/kg MS			
Plomb (Pb)	mg/kg MS			
Molybdène (Mo)	mg/kg MS			
Antimoine (Sb)	mg/kg MS			
Paramètres globaux / Indices				
Carbone organique total (COT)	mg/kg MS			
Phénol (indice)	mg/kg MS			
Cations, anions et éléments non métalliques				
Sulfates (SO4)	mg/kg MS			
Fluorures (F)	mg/kg MS			
Chlorures (Cl)	mg/kg MS			
Analyse physique				
Fraction soluble	mg/kg MS			

WESSLING

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie - 40 rue du Ruisseau
BP 50705 - 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 - Fax +33 (0)4 74 99 96 37
labo@wessling.fr - www.wessling.fr

Rapport d'essai n°.: ULY15-010512-1
Projet : NIEP150021 - EPFN ISOVER

St Quentin Fallavier, le 19.10.2015

N° d'échantillon Désignation d'échantillon	Unité	15-144294-46 S11E (2-3m)	15-144294-47 S11E (3-4m)	15-144294-48 S11S (0-1m)
Matière sèche	% mass MB	75,9	74,1	92,1
Paramètres globaux / Indices				
Carbone organique total (COT)	mg/kg MS			
Somme des C5	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C6	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C7	mg/kg MS	<1.5	<1.5	<1.5
Somme des C8	mg/kg MS	2,64	<1,5	<1,5
Somme des C9	mg/kg MS	55,3	<1,5	6,51
Somme des C10	mg/kg MS	224	<1,5	43,4
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS	282	<10	49,9
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	1800	130	2200
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	240	<20	120
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	710	46	650
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	630	40	830
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	240	<20	560
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20	<20	33
Métaux lourds				
Eléments				
Chrome (Cr)	mg/kg MS			
Nickel (Ni)	mg/kg MS			
Cuivre (Cu)	mg/kg MS			
Zinc (Zn)	mg/kg MS			
Arsenic (As)	mg/kg MS			
Sélénium (Se)	mg/kg MS			
Molybdène (Mo)	mg/kg MS			
Cadmium (Cd)	mg/kg MS			
Antimoine (Sb)	mg/kg MS			
Baryum (Ba)	mg/kg MS			
Mercure (Hg)	mg/kg MS			
Plomb (Pb)	mg/kg MS			
Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)				
1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS			
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS			
Dichlorométhane	mg/kg MS			
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS			
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS			
Tétrachlorométhane	mg/kg MS			
Trichlorométhane	mg/kg MS			
Trichloroéthylène	mg/kg MS			
Chlorure de vinyle	mg/kg MS			
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS			
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS			
Somme des COHV	mg/kg MS			
Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)				
Benzène	mg/kg MS			
Toluène	mg/kg MS			
Ethylbenzène	mg/kg MS			
m-, p-Xylène	mg/kg MS			
o-Xylène	mg/kg MS			
Cumène	mg/kg MS			
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS			
Mésitylène	mg/kg MS			
o-Ethyltoluène	mg/kg MS			
Pseudocumène	mg/kg MS			
Somme des CAV	mg/kg MS			

WESSLING

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie - 40 rue du Ruisseau
BP 50705 - 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 - Fax +33 (0)4 74 99 96 37
labo@wessling.fr - www.wessling.fr

Rapport d'essai n°.: ULY15-010512-1
Projet : NIEP150021 - EPFN ISOVER

St Quentin Fallavier, le 19.10.2015

N° d'échantillon Désignation d'échantillon	Unité	15-144294-46 S11E (2-3m)	15-144294-47 S11E (3-4m)	15-144294-48 S11S (0-1m)
Chlorobenzènes légers				
Chlorobenzène	mg/kg MS			
1,2-Dichlorobenzène	mg/kg MS			
1,3-Dichlorobenzène	mg/kg MS			
1,4-Dichlorobenzène	mg/kg MS			
1,2,3-Trichlorobenzène	mg/kg MS			
1,2,4-Trichlorobenzène	mg/kg MS			
1,3,5-Trichlorobenzène	mg/kg MS			
Somme des chlorobenzènes	mg/kg MS			
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)				
Naphtalène	mg/kg MS			
Acénaphtylène	mg/kg MS			
Acénaphtène	mg/kg MS			
Fluorène	mg/kg MS			
Phénanthrène	mg/kg MS			
Anthracène	mg/kg MS			
Fluoranthène (*)	mg/kg MS			
Pyrène	mg/kg MS			
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS			
Chrysène	mg/kg MS			
Benzo(b)fluoranthène (*)	mg/kg MS			
Benzo(k)fluoranthène (*)	mg/kg MS			
Benzo(a)pyrène (*)	mg/kg MS			
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS			
Indéno(123-cd)pyrène (*)	mg/kg MS			
Benzo(ghi)pérylène (*)	mg/kg MS			
Somme des HAP	mg/kg MS			
Polychlorobiphényles (PCB)				
PCB n° 28	mg/kg MS			
PCB n° 52	mg/kg MS			
PCB n° 101	mg/kg MS			
PCB n° 118	mg/kg MS			
PCB n° 138	mg/kg MS			
PCB n° 153	mg/kg MS			
PCB n° 180	mg/kg MS			
Somme des 7 PCB	mg/kg MS			
Paramètres organiques				
Hexachlorobenzène	mg/kg MS			
1,2,3,4-Tetrachlorobenzène	mg/kg MS			
1,2,4,5-Tetrachlorobenzène	mg/kg MS			
1,2,3,5-Tetrachlorobenzène	mg/kg MS			
Pentachlorobenzène	mg/kg MS			
OS_Hexachlorobenzène	mg/kg MB			
OS_1,2,3,4-Tetrachlorobenzène	mg/kg MB			
OS_1,2,4,5-Tetrachlorbenzène	mg/kg MB			
OS_1,2,3,5-Tetrachlorobenzène	mg/kg MB			
OS_Pentachlorobenzène	mg/kg MB			
Préparation d'échantillon				
Minéralisation à l'eau régale	MS			
Aldéhydes				
Aldéhydes				
Formaldéhyde	mg/kg MB			

WESSLING

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie - 40 rue du Ruisseau
BP 50705 - 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 - Fax +33 (0)4 74 99 96 37
labo@wessling.fr - www.wessling.fr

Rapport d'essai n°.: ULY15-010512-1
Projet : NIEP150021 - EPFN ISOVER

St Quentin Fallavier, le 19.10.2015

N° d'échantillon Désignation d'échantillon	Unité	15-144294-46 S11E (2-3m)	15-144294-47 S11E (3-4m)	15-144294-48 S11S (0-1m)
Lixiviation				
Masse totale de l'échantillon	g			
Masse de la prise d'essai	g			
Refus >4mm	g			
pH				
Conductivité [25°C]	µS/cm			
Sur lixiviat filtré				
Analyse physique				
Résidu sec après filtration	mg/l E/L			
Cations, anions et éléments non métalliques				
Chlorures (Cl)	mg/l E/L			
Sulfates (SO4)	mg/l E/L			
Fluorures (F)	mg/l E/L			
Paramètres globaux / Indices				
Phénol (indice)	µg/l E/L			
Carbone organique total (COT)	mg/l E/L			
Eléments				
Chrome (Cr)	µg/l E/L			
Nickel (Ni)	µg/l E/L			
Cuivre (Cu)	µg/l E/L			
Zinc (Zn)	µg/l E/L			
Arsenic (As)	µg/l E/L			
Sélénium (Se)	µg/l E/L			
Cadmium (Cd)	µg/l E/L			
Baryum (Ba)	µg/l E/L			
Plomb (Pb)	µg/l E/L			
Molybdène (Mo)	µg/l E/L			
Antimoine (Sb)	µg/l E/L			
Mercure (Hg)	µg/l E/L			
Fraction solubilisée				
Eléments				
Mercure (Hg)	mg/kg MS			
Chrome (Cr)	mg/kg MS			
Nickel (Ni)	mg/kg MS			
Cuivre (Cu)	mg/kg MS			
Zinc (Zn)	mg/kg MS			
Arsenic (As)	mg/kg MS			
Sélénium (Se)	mg/kg MS			
Cadmium (Cd)	mg/kg MS			
Baryum (Ba)	mg/kg MS			
Plomb (Pb)	mg/kg MS			
Molybdène (Mo)	mg/kg MS			
Antimoine (Sb)	mg/kg MS			
Paramètres globaux / Indices				
Carbone organique total (COT)	mg/kg MS			
Phénol (indice)	mg/kg MS			
Cations, anions et éléments non métalliques				
Sulfates (SO4)	mg/kg MS			
Fluorures (F)	mg/kg MS			
Chlorures (Cl)	mg/kg MS			
Analyse physique				
Fraction soluble	mg/kg MS			

WESSLING

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie - 40 rue du Ruisseau
BP 50705 - 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 - Fax +33 (0)4 74 99 96 37
labo@wessling.fr - www.wessling.fr

Rapport d'essai n°.: ULY15-010512-1
Projet : NIEP150021 - EPFN ISOVER

St Quentin Fallavier, le 19.10.2015

N° d'échantillon Désignation d'échantillon	Unité	15-144294-49 S11S (1-2m)	15-144294-50 S11S (2-3m)	15-144294-51 S11S (3-4m)
Matière sèche	% mass MB	80,5	76,8	72,7
Paramètres globaux / Indices				
Carbone organique total (COT)	mg/kg MS			
Somme des C5	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C6	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C7	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C8	mg/kg MS	<1,5	3,91	<1,5
Somme des C9	mg/kg MS	2,48	40,4	15,1
Somme des C10	mg/kg MS	9,94	156	79,8
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS	12,4	201	94,9
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	620	2500	870
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	35	270	84
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	200	1000	360
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	240	910	320
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	140	230	83
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<10	<20	<20
Métaux lourds				
Eléments				
Chrome (Cr)	mg/kg MS			
Nickel (Ni)	mg/kg MS			
Cuivre (Cu)	mg/kg MS			
Zinc (Zn)	mg/kg MS			
Arsenic (As)	mg/kg MS			
Sélénium (Se)	mg/kg MS			
Molybdène (Mo)	mg/kg MS			
Cadmium (Cd)	mg/kg MS			
Antimoine (Sb)	mg/kg MS			
Baryum (Ba)	mg/kg MS			
Mercure (Hg)	mg/kg MS			
Plomb (Pb)	mg/kg MS			
Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)				
1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS			
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS			
Dichlorométhane	mg/kg MS			
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS			
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS			
Tétrachlorométhane	mg/kg MS			
Trichlorométhane	mg/kg MS			
Trichloroéthylène	mg/kg MS			
Chlorure de vinyle	mg/kg MS			
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS			
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS			
Somme des COHV	mg/kg MS			
Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)				
Benzène	mg/kg MS			
Toluène	mg/kg MS			
Ethylbenzène	mg/kg MS			
m-, p-Xylène	mg/kg MS			
o-Xylène	mg/kg MS			
Cumène	mg/kg MS			
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS			
Mésitylène	mg/kg MS			
o-Ethyltoluène	mg/kg MS			
Pseudocumène	mg/kg MS			
Somme des CAV	mg/kg MS			

WESSLING

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie - 40 rue du Ruisseau
BP 50705 - 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 - Fax +33 (0)4 74 99 96 37
labo@wessling.fr - www.wessling.fr

Rapport d'essai n°.: ULY15-010512-1
Projet : NIEP150021 - EPFN ISOVER

St Quentin Fallavier, le 19.10.2015

N° d'échantillon Désignation d'échantillon	Unité	15-144294-49 S11S (1-2m)	15-144294-50 S11S (2-3m)	15-144294-51 S11S (3-4m)
Chlorobenzènes légers				
Chlorobenzène	mg/kg MS			
1,2-Dichlorobenzène	mg/kg MS			
1,3-Dichlorobenzène	mg/kg MS			
1,4-Dichlorobenzène	mg/kg MS			
1,2,3-Trichlorobenzène	mg/kg MS			
1,2,4-Trichlorobenzène	mg/kg MS			
1,3,5-Trichlorobenzène	mg/kg MS			
Somme des chlorobenzènes	mg/kg MS			
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)				
Naphtalène	mg/kg MS			
Acénaphtylène	mg/kg MS			
Acénaphtène	mg/kg MS			
Fluorène	mg/kg MS			
Phénanthrène	mg/kg MS			
Anthracène	mg/kg MS			
Fluoranthène (*)	mg/kg MS			
Pyrène	mg/kg MS			
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS			
Chrysène	mg/kg MS			
Benzo(b)fluoranthène (*)	mg/kg MS			
Benzo(k)fluoranthène (*)	mg/kg MS			
Benzo(a)pyrène (*)	mg/kg MS			
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS			
Indéno(123-cd)pyrène (*)	mg/kg MS			
Benzo(ghi)périylène (*)	mg/kg MS			
Somme des HAP	mg/kg MS			
Polychlorobiphényles (PCB)				
PCB n° 28	mg/kg MS			
PCB n° 52	mg/kg MS			
PCB n° 101	mg/kg MS			
PCB n° 118	mg/kg MS			
PCB n° 138	mg/kg MS			
PCB n° 153	mg/kg MS			
PCB n° 180	mg/kg MS			
Somme des 7 PCB	mg/kg MS			
Paramètres organiques				
Hexachlorobenzène	mg/kg MS			
1,2,3,4-Tetrachlorobenzène	mg/kg MS			
1,2,4,5-Tetrachlorobenzène	mg/kg MS			
1,2,3,5-Tetrachlorobenzène	mg/kg MS			
Pentachlorobenzène	mg/kg MS			
OS_Hexachlorobenzène	mg/kg MB			
OS_1,2,3,4-Tetrachlorobenzène	mg/kg MB			
OS_1,2,4,5-Tetrachlorbenzène	mg/kg MB			
OS_1,2,3,5-Tetrachlorobenzène	mg/kg MB			
OS_Pentachlorobenzène	mg/kg MB			
Préparation d'échantillon				
Minéralisation à l'eau régale	MS			
Aldéhydes				
Aldéhydes				
Formaldéhyde	mg/kg MB			

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie - 40 rue du Ruisseau
BP 50705 - 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 - Fax +33 (0)4 74 99 96 37
labo@wessling.fr - www.wessling.fr

Rapport d'essai n°.: ULY15-010512-1
Projet : NIEP150021 - EPFN ISOVER

St Quentin Fallavier, le 19.10.2015

N° d'échantillon Désignation d'échantillon	Unité	15-144294-49 S11S (1-2m)	15-144294-50 S11S (2-3m)	15-144294-51 S11S (3-4m)
Lixiviation				
Masse totale de l'échantillon	g			
Masse de la prise d'essai	g			
Refus >4mm	g			
pH				
Conductivité [25°C]	µS/cm			
Sur lixiviat filtré				
Analyse physique				
Résidu sec après filtration	mg/l E/L			
Cations, anions et éléments non métalliques				
Chlorures (Cl)	mg/l E/L			
Sulfates (SO4)	mg/l E/L			
Fluorures (F)	mg/l E/L			
Paramètres globaux / Indices				
Phénol (indice)	µg/l E/L			
Carbone organique total (COT)	mg/l E/L			
Eléments				
Chrome (Cr)	µg/l E/L			
Nickel (Ni)	µg/l E/L			
Cuivre (Cu)	µg/l E/L			
Zinc (Zn)	µg/l E/L			
Arsenic (As)	µg/l E/L			
Sélénium (Se)	µg/l E/L			
Cadmium (Cd)	µg/l E/L			
Baryum (Ba)	µg/l E/L			
Plomb (Pb)	µg/l E/L			
Molybdène (Mo)	µg/l E/L			
Antimoine (Sb)	µg/l E/L			
Mercure (Hg)	µg/l E/L			
Fraction solubilisée				
Eléments				
Mercure (Hg)	mg/kg MS			
Chrome (Cr)	mg/kg MS			
Nickel (Ni)	mg/kg MS			
Cuivre (Cu)	mg/kg MS			
Zinc (Zn)	mg/kg MS			
Arsenic (As)	mg/kg MS			
Sélénium (Se)	mg/kg MS			
Cadmium (Cd)	mg/kg MS			
Baryum (Ba)	mg/kg MS			
Plomb (Pb)	mg/kg MS			
Molybdène (Mo)	mg/kg MS			
Antimoine (Sb)	mg/kg MS			
Paramètres globaux / Indices				
Carbone organique total (COT)	mg/kg MS			
Phénol (indice)	mg/kg MS			
Cations, anions et éléments non métalliques				
Sulfates (SO4)	mg/kg MS			
Fluorures (F)	mg/kg MS			
Chlorures (Cl)	mg/kg MS			
Analyse physique				
Fraction soluble	mg/kg MS			

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie - 40 rue du Ruisseau
BP 50705 - 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 - Fax +33 (0)4 74 99 96 37
labo@wessling.fr - www.wessling.fr

Rapport d'essai n°.: ULY15-010512-1
Projet : NIEP150021 - EPFN ISOVER

St Quentin Fallavier, le 19.10.2015

N° d'échantillon Désignation d'échantillon	Unité	15-144294-52 S11W (0-1m)	15-144294-53 S11W (1-2m)	15-144294-54 S11W (2-3m)
Matière sèche	% mass MB	90,5	84	78,3
Paramètres globaux / Indices				
Carbone organique total (COT)	mg/kg MS			
Somme des C5	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C6	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C7	mg/kg MS	<1.5	<1.5	<1.5
Somme des C8	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5
Somme des C9	mg/kg MS	<1,5	<1,5	26,8
Somme des C10	mg/kg MS	<1,5	<1,5	116
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS	<10	<10	143
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	31	31	1400
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<10	<20	150
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<10	<20	600
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<10	<20	560
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	21	<20	140
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<10	<20	<20
Métaux lourds				
Eléments				
Chrome (Cr)	mg/kg MS			
Nickel (Ni)	mg/kg MS			
Cuivre (Cu)	mg/kg MS			
Zinc (Zn)	mg/kg MS			
Arsenic (As)	mg/kg MS			
Sélénium (Se)	mg/kg MS			
Molybdène (Mo)	mg/kg MS			
Cadmium (Cd)	mg/kg MS			
Antimoine (Sb)	mg/kg MS			
Baryum (Ba)	mg/kg MS			
Mercure (Hg)	mg/kg MS			
Plomb (Pb)	mg/kg MS			
Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)				
1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS			
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS			
Dichlorométhane	mg/kg MS			
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS			
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS			
Tétrachlorométhane	mg/kg MS			
Trichlorométhane	mg/kg MS			
Trichloroéthylène	mg/kg MS			
Chlorure de vinyle	mg/kg MS			
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS			
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS			
Somme des COHV	mg/kg MS			
Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)				
Benzène	mg/kg MS			
Toluène	mg/kg MS			
Ethylbenzène	mg/kg MS			
m-, p-Xylène	mg/kg MS			
o-Xylène	mg/kg MS			
Cumène	mg/kg MS			
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS			
Mésitylène	mg/kg MS			
o-Ethyltoluène	mg/kg MS			
Pseudocumène	mg/kg MS			
Somme des CAV	mg/kg MS			

WESSLING

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie - 40 rue du Ruisseau
BP 50705 - 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 - Fax +33 (0)4 74 99 96 37
labo@wessling.fr - www.wessling.fr

Rapport d'essai n°.: ULY15-010512-1
Projet : NIEP150021 - EPFN ISOVER

St Quentin Fallavier, le 19.10.2015

N° d'échantillon Désignation d'échantillon	Unité	15-144294-52 S11W (0-1m)	15-144294-53 S11W (1-2m)	15-144294-54 S11W (2-3m)
Chlorobenzènes légers				
Chlorobenzène	mg/kg MS			
1,2-Dichlorobenzène	mg/kg MS			
1,3-Dichlorobenzène	mg/kg MS			
1,4-Dichlorobenzène	mg/kg MS			
1,2,3-Trichlorobenzène	mg/kg MS			
1,2,4-Trichlorobenzène	mg/kg MS			
1,3,5-Trichlorobenzène	mg/kg MS			
Somme des chlorobenzènes	mg/kg MS			
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)				
Naphtalène	mg/kg MS			
Acénaphtylène	mg/kg MS			
Acénaphtène	mg/kg MS			
Fluorène	mg/kg MS			
Phénanthrène	mg/kg MS			
Anthracène	mg/kg MS			
Fluoranthène (*)	mg/kg MS			
Pyrène	mg/kg MS			
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS			
Chrysène	mg/kg MS			
Benzo(b)fluoranthène (*)	mg/kg MS			
Benzo(k)fluoranthène (*)	mg/kg MS			
Benzo(a)pyrène (*)	mg/kg MS			
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS			
Indéno(123-cd)pyrène (*)	mg/kg MS			
Benzo(ghi)pérylène (*)	mg/kg MS			
Somme des HAP	mg/kg MS			
Polychlorobiphényles (PCB)				
PCB n° 28	mg/kg MS			
PCB n° 52	mg/kg MS			
PCB n° 101	mg/kg MS			
PCB n° 118	mg/kg MS			
PCB n° 138	mg/kg MS			
PCB n° 153	mg/kg MS			
PCB n° 180	mg/kg MS			
Somme des 7 PCB	mg/kg MS			
Paramètres organiques				
Hexachlorobenzène	mg/kg MS			
1,2,3,4-Tetrachlorobenzène	mg/kg MS			
1,2,4,5-Tetrachlorobenzène	mg/kg MS			
1,2,3,5-Tetrachlorobenzène	mg/kg MS			
Pentachlorobenzène	mg/kg MS			
OS_Hexachlorobenzène	mg/kg MB			
OS_1,2,3,4-Tetrachlorobenzène	mg/kg MB			
OS_1,2,4,5-Tetrachlorbenzène	mg/kg MB			
OS_1,2,3,5-Tetrachlorobenzène	mg/kg MB			
OS_Pentachlorobenzène	mg/kg MB			
Préparation d'échantillon				
Minéralisation à l'eau régale	MS			
Aldéhydes				
Aldéhydes				
Formaldéhyde	mg/kg MB			

WESSLING

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie - 40 rue du Ruisseau
BP 50705 - 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 - Fax +33 (0)4 74 99 96 37
labo@wessling.fr - www.wessling.fr

Rapport d'essai n°.: ULY15-010512-1
Projet : NIEP150021 - EPFN ISOVER

St Quentin Fallavier, le 19.10.2015

N° d'échantillon Désignation d'échantillon	Unité	15-144294-52 S11W (0-1m)	15-144294-53 S11W (1-2m)	15-144294-54 S11W (2-3m)
Lixiviation				
Masse totale de l'échantillon	g			
Masse de la prise d'essai	g			
Refus >4mm	g			
pH				
Conductivité [25°C]	µS/cm			
Sur lixiviat filtré				
Analyse physique				
Résidu sec après filtration	mg/l E/L			
Cations, anions et éléments non métalliques				
Chlorures (Cl)	mg/l E/L			
Sulfates (SO4)	mg/l E/L			
Fluorures (F)	mg/l E/L			
Paramètres globaux / Indices				
Phénol (indice)	µg/l E/L			
Carbone organique total (COT)	mg/l E/L			
Eléments				
Chrome (Cr)	µg/l E/L			
Nickel (Ni)	µg/l E/L			
Cuivre (Cu)	µg/l E/L			
Zinc (Zn)	µg/l E/L			
Arsenic (As)	µg/l E/L			
Sélénium (Se)	µg/l E/L			
Cadmium (Cd)	µg/l E/L			
Baryum (Ba)	µg/l E/L			
Plomb (Pb)	µg/l E/L			
Molybdène (Mo)	µg/l E/L			
Antimoine (Sb)	µg/l E/L			
Mercure (Hg)	µg/l E/L			
Fraction solubilisée				
Eléments				
Mercure (Hg)	mg/kg MS			
Chrome (Cr)	mg/kg MS			
Nickel (Ni)	mg/kg MS			
Cuivre (Cu)	mg/kg MS			
Zinc (Zn)	mg/kg MS			
Arsenic (As)	mg/kg MS			
Sélénium (Se)	mg/kg MS			
Cadmium (Cd)	mg/kg MS			
Baryum (Ba)	mg/kg MS			
Plomb (Pb)	mg/kg MS			
Molybdène (Mo)	mg/kg MS			
Antimoine (Sb)	mg/kg MS			
Paramètres globaux / Indices				
Carbone organique total (COT)	mg/kg MS			
Phénol (indice)	mg/kg MS			
Cations, anions et éléments non métalliques				
Sulfates (SO4)	mg/kg MS			
Fluorures (F)	mg/kg MS			
Chlorures (Cl)	mg/kg MS			
Analyse physique				
Fraction soluble	mg/kg MS			

WESSLING

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie - 40 rue du Ruisseau
BP 50705 - 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 - Fax +33 (0)4 74 99 96 37
labo@wessling.fr - www.wessling.fr

Rapport d'essai n°.: ULY15-010512-1
Projet : NIEP150021 - EPFN ISOVER

St Quentin Fallavier, le 19.10.2015

N° d'échantillon Désignation d'échantillon	Unité	15-144294-55 S11W (3-4m)	15-144294-56 S23N (0-1m)	15-144294-57 S23N (1-2m)
Matière sèche	% mass MB	73,5	93,2	76,7
Paramètres globaux / Indices				
Carbone organique total (COT)	mg/kg MS			
Somme des C5	mg/kg MS	<1,5		
Somme des C6	mg/kg MS	<1,5		
Somme des C7	mg/kg MS	<1,5		
Somme des C8	mg/kg MS	<1,5		
Somme des C9	mg/kg MS	<1,5		
Somme des C10	mg/kg MS	<1,5		
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS	<10		
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	<20		
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20		
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20		
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<20		
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	<20		
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20		
Métaux lourds				
Eléments				
Chrome (Cr)	mg/kg MS			
Nickel (Ni)	mg/kg MS			
Cuivre (Cu)	mg/kg MS			
Zinc (Zn)	mg/kg MS			
Arsenic (As)	mg/kg MS			
Sélénium (Se)	mg/kg MS			
Molybdène (Mo)	mg/kg MS			
Cadmium (Cd)	mg/kg MS			
Antimoine (Sb)	mg/kg MS			
Baryum (Ba)	mg/kg MS			
Mercure (Hg)	mg/kg MS			
Plomb (Pb)	mg/kg MS			
Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)				
1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS			
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS			
Dichlorométhane	mg/kg MS			
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS			
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS			
Tétrachlorométhane	mg/kg MS			
Trichlorométhane	mg/kg MS			
Trichloroéthylène	mg/kg MS			
Chlorure de vinyle	mg/kg MS			
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS			
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS			
Somme des COHV	mg/kg MS			
Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)				
Benzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	
Toluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	
Cumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	
Somme des CAV	mg/kg MS	-/-	-/-	

WESSLING

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie - 40 rue du Ruisseau
BP 50705 - 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 - Fax +33 (0)4 74 99 96 37
labo@wessling.fr - www.wessling.fr

Rapport d'essai n°.: ULY15-010512-1
Projet : NIEP150021 - EPFN ISOVER

St Quentin Fallavier, le 19.10.2015

N° d'échantillon Désignation d'échantillon	Unité	15-144294-55 S11W (3-4m)	15-144294-56 S23N (0-1m)	15-144294-57 S23N (1-2m)
Chlorobenzènes légers				
Chlorobenzène	mg/kg MS		<0,1	<0,1
1,2-Dichlorobenzène	mg/kg MS		<0,1	<0,1
1,3-Dichlorobenzène	mg/kg MS		<0,1	<0,1
1,4-Dichlorobenzène	mg/kg MS		<0,1	<0,1
1,2,3-Trichlorobenzène	mg/kg MS		<0,1	<0,1
1,2,4-Trichlorobenzène	mg/kg MS		<0,1	<0,1
1,3,5-Trichlorobenzène	mg/kg MS		<0,1	<0,1
Somme des chlorobenzènes	mg/kg MS		-/-	-/-
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)				
Naphtalène	mg/kg MS			
Acénaphtylène	mg/kg MS			
Acénaphtène	mg/kg MS			
Fluorène	mg/kg MS			
Phénanthrène	mg/kg MS			
Anthracène	mg/kg MS			
Fluoranthène (*)	mg/kg MS			
Pyrène	mg/kg MS			
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS			
Chrysène	mg/kg MS			
Benzo(b)fluoranthène (*)	mg/kg MS			
Benzo(k)fluoranthène (*)	mg/kg MS			
Benzo(a)pyrène (*)	mg/kg MS			
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS			
Indéno(123-cd)pyrène (*)	mg/kg MS			
Benzo(ghi)périylène (*)	mg/kg MS			
Somme des HAP	mg/kg MS			
Polychlorobiphényles (PCB)				
PCB n° 28	mg/kg MS			
PCB n° 52	mg/kg MS			
PCB n° 101	mg/kg MS			
PCB n° 118	mg/kg MS			
PCB n° 138	mg/kg MS			
PCB n° 153	mg/kg MS			
PCB n° 180	mg/kg MS			
Somme des 7 PCB	mg/kg MS			
Paramètres organiques				
Hexachlorobenzène	mg/kg MS		<0,05	<0,05
1,2,3,4-Tetrachlorobenzène	mg/kg MS		<0,05	<0,05
1,2,4,5-Tetrachlorobenzène	mg/kg MS		<0,05	<0,05
1,2,3,5-Tetrachlorobenzène	mg/kg MS		<0,05	<0,05
Pentachlorobenzène	mg/kg MS		<0,05	<0,05
OS_Hexachlorobenzène	mg/kg MB		<0,05	<0,05
OS_1,2,3,4-Tetrachlorobenzène	mg/kg MB		<0,05	<0,05
OS_1,2,4,5-Tetrachlorbenzène	mg/kg MB		<0,05	<0,05
OS_1,2,3,5-Tetrachlorobenzène	mg/kg MB		<0,05	<0,05
OS_Pentachlorobenzène	mg/kg MB		<0,05	<0,05
Préparation d'échantillon				
Minéralisation à l'eau régale	MS			
Aldéhydes				
Aldéhydes				
Formaldéhyde	mg/kg MB			

WESSLING

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie - 40 rue du Ruisseau
BP 50705 - 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 - Fax +33 (0)4 74 99 96 37
labo@wessling.fr - www.wessling.fr

Rapport d'essai n°.: ULY15-010512-1
Projet : NIEP150021 - EPFN ISOVER

St Quentin Fallavier, le 19.10.2015

N° d'échantillon Désignation d'échantillon	Unité	15-144294-55 S11W (3-4m)	15-144294-56 S23N (0-1m)	15-144294-57 S23N (1-2m)
Lixiviation				
Masse totale de l'échantillon	g			
Masse de la prise d'essai	g			
Refus >4mm	g			
pH				
Conductivité [25°C]	µS/cm			
Sur lixiviat filtré				
Analyse physique				
Résidu sec après filtration	mg/l E/L			
Cations, anions et éléments non métalliques				
Chlorures (Cl)	mg/l E/L			
Sulfates (SO4)	mg/l E/L			
Fluorures (F)	mg/l E/L			
Paramètres globaux / Indices				
Phénol (indice)	µg/l E/L			
Carbone organique total (COT)	mg/l E/L			
Eléments				
Chrome (Cr)	µg/l E/L			
Nickel (Ni)	µg/l E/L			
Cuivre (Cu)	µg/l E/L			
Zinc (Zn)	µg/l E/L			
Arsenic (As)	µg/l E/L			
Sélénium (Se)	µg/l E/L			
Cadmium (Cd)	µg/l E/L			
Baryum (Ba)	µg/l E/L			
Plomb (Pb)	µg/l E/L			
Molybdène (Mo)	µg/l E/L			
Antimoine (Sb)	µg/l E/L			
Mercure (Hg)	µg/l E/L			
Fraction solubilisée				
Eléments				
Mercure (Hg)	mg/kg MS			
Chrome (Cr)	mg/kg MS			
Nickel (Ni)	mg/kg MS			
Cuivre (Cu)	mg/kg MS			
Zinc (Zn)	mg/kg MS			
Arsenic (As)	mg/kg MS			
Sélénium (Se)	mg/kg MS			
Cadmium (Cd)	mg/kg MS			
Baryum (Ba)	mg/kg MS			
Plomb (Pb)	mg/kg MS			
Molybdène (Mo)	mg/kg MS			
Antimoine (Sb)	mg/kg MS			
Paramètres globaux / Indices				
Carbone organique total (COT)	mg/kg MS			
Phénol (indice)	mg/kg MS			
Cations, anions et éléments non métalliques				
Sulfates (SO4)	mg/kg MS			
Fluorures (F)	mg/kg MS			
Chlorures (Cl)	mg/kg MS			
Analyse physique				
Fraction soluble	mg/kg MS			

WESSLING

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie - 40 rue du Ruisseau
BP 50705 - 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 - Fax +33 (0)4 74 99 96 37
labo@wessling.fr - www.wessling.fr

Rapport d'essai n°.: ULY15-010512-1
Projet : NIEP150021 - EPFN ISOVER

St Quentin Fallavier, le 19.10.2015

N° d'échantillon Désignation d'échantillon	Unité	15-144294-58 S23N (2-3m)	15-144294-59 S23N (3-4m)	15-144294-60 S23S (0-1m)
Matière sèche	% mass MB	77,6	80,8	91,4
Paramètres globaux / Indices				
Carbone organique total (COT)	mg/kg MS			
Somme des C5	mg/kg MS			
Somme des C6	mg/kg MS			
Somme des C7	mg/kg MS			
Somme des C8	mg/kg MS			
Somme des C9	mg/kg MS			
Somme des C10	mg/kg MS			
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS			
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS			
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS			
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS			
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS			
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS			
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS			
Métaux lourds				
Eléments				
Chrome (Cr)	mg/kg MS			
Nickel (Ni)	mg/kg MS			
Cuivre (Cu)	mg/kg MS			
Zinc (Zn)	mg/kg MS			
Arsenic (As)	mg/kg MS			
Sélénium (Se)	mg/kg MS			
Molybdène (Mo)	mg/kg MS			
Cadmium (Cd)	mg/kg MS			
Antimoine (Sb)	mg/kg MS			
Baryum (Ba)	mg/kg MS			
Mercure (Hg)	mg/kg MS			
Plomb (Pb)	mg/kg MS			
Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)				
1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS			
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS			
Dichlorométhane	mg/kg MS			
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS			
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS			
Tétrachlorométhane	mg/kg MS			
Trichlorométhane	mg/kg MS			
Trichloroéthylène	mg/kg MS			
Chlorure de vinyle	mg/kg MS			
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS			
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS			
Somme des COHV	mg/kg MS			
Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)				
Benzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Toluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Cumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des CAV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie - 40 rue du Ruisseau
BP 50705 - 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 - Fax +33 (0)4 74 99 96 37
labo@wessling.fr - www.wessling.fr

Rapport d'essai n°.: ULY15-010512-1
Projet : NIEP150021 - EPFN ISOVER

St Quentin Fallavier, le 19.10.2015

N° d'échantillon Désignation d'échantillon	Unité	15-144294-58 S23N (2-3m)	15-144294-59 S23N (3-4m)	15-144294-60 S23S (0-1m)
Chlorobenzènes légers				
Chlorobenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
1,2-Dichlorobenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
1,3-Dichlorobenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
1,4-Dichlorobenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
1,2,3-Trichlorobenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
1,2,4-Trichlorobenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
1,3,5-Trichlorobenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des chlorobenzènes	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)				
Naphtalène	mg/kg MS			
Acénaphtylène	mg/kg MS			
Acénaphtène	mg/kg MS			
Fluorène	mg/kg MS			
Phénanthrène	mg/kg MS			
Anthracène	mg/kg MS			
Fluoranthène (*)	mg/kg MS			
Pyrène	mg/kg MS			
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS			
Chrysène	mg/kg MS			
Benzo(b)fluoranthène (*)	mg/kg MS			
Benzo(k)fluoranthène (*)	mg/kg MS			
Benzo(a)pyrène (*)	mg/kg MS			
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS			
Indéno(123-cd)pyrène (*)	mg/kg MS			
Benzo(ghi)périylène (*)	mg/kg MS			
Somme des HAP	mg/kg MS			
Polychlorobiphényles (PCB)				
PCB n° 28	mg/kg MS			
PCB n° 52	mg/kg MS			
PCB n° 101	mg/kg MS			
PCB n° 118	mg/kg MS			
PCB n° 138	mg/kg MS			
PCB n° 153	mg/kg MS			
PCB n° 180	mg/kg MS			
Somme des 7 PCB	mg/kg MS			
Paramètres organiques				
Hexachlorobenzène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
1,2,3,4-Tetrachlorobenzène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
1,2,4,5-Tetrachlorobenzène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
1,2,3,5-Tetrachlorobenzène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Pentachlorobenzène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
OS_Hexachlorobenzène	mg/kg MB	<0,05	<0,05	<0,05
OS_1,2,3,4-Tetrachlorobenzène	mg/kg MB	<0,05	<0,05	<0,05
OS_1,2,4,5-Tetrachlorbenzène	mg/kg MB	<0,05	<0,05	<0,05
OS_1,2,3,5-Tetrachlorobenzène	mg/kg MB	<0,05	<0,05	<0,05
OS_Pentachlorobenzène	mg/kg MB	<0,05	<0,05	<0,05
Préparation d'échantillon				
Minéralisation à l'eau régale	MS			
Aldéhydes				
Aldéhydes				
Formaldéhyde	mg/kg MB			

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie - 40 rue du Ruisseau
BP 50705 - 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 - Fax +33 (0)4 74 99 96 37
labo@wessling.fr - www.wessling.fr

Rapport d'essai n°.: ULY15-010512-1
Projet : NIEP150021 - EPFN ISOVER

St Quentin Fallavier, le 19.10.2015

N° d'échantillon Désignation d'échantillon	Unité	15-144294-58 S23N (2-3m)	15-144294-59 S23N (3-4m)	15-144294-60 S23S (0-1m)
Lixiviation				
Masse totale de l'échantillon	g			
Masse de la prise d'essai	g			
Refus >4mm	g			
pH				
Conductivité [25°C]	µS/cm			
Sur lixiviat filtré				
Analyse physique				
Résidu sec après filtration	mg/l E/L			
Cations, anions et éléments non métalliques				
Chlorures (Cl)	mg/l E/L			
Sulfates (SO4)	mg/l E/L			
Fluorures (F)	mg/l E/L			
Paramètres globaux / Indices				
Phénol (indice)	µg/l E/L			
Carbone organique total (COT)	mg/l E/L			
Eléments				
Chrome (Cr)	µg/l E/L			
Nickel (Ni)	µg/l E/L			
Cuivre (Cu)	µg/l E/L			
Zinc (Zn)	µg/l E/L			
Arsenic (As)	µg/l E/L			
Sélénium (Se)	µg/l E/L			
Cadmium (Cd)	µg/l E/L			
Baryum (Ba)	µg/l E/L			
Plomb (Pb)	µg/l E/L			
Molybdène (Mo)	µg/l E/L			
Antimoine (Sb)	µg/l E/L			
Mercure (Hg)	µg/l E/L			
Fraction solubilisée				
Eléments				
Mercure (Hg)	mg/kg MS			
Chrome (Cr)	mg/kg MS			
Nickel (Ni)	mg/kg MS			
Cuivre (Cu)	mg/kg MS			
Zinc (Zn)	mg/kg MS			
Arsenic (As)	mg/kg MS			
Sélénium (Se)	mg/kg MS			
Cadmium (Cd)	mg/kg MS			
Baryum (Ba)	mg/kg MS			
Plomb (Pb)	mg/kg MS			
Molybdène (Mo)	mg/kg MS			
Antimoine (Sb)	mg/kg MS			
Paramètres globaux / Indices				
Carbone organique total (COT)	mg/kg MS			
Phénol (indice)	mg/kg MS			
Cations, anions et éléments non métalliques				
Sulfates (SO4)	mg/kg MS			
Fluorures (F)	mg/kg MS			
Chlorures (Cl)	mg/kg MS			
Analyse physique				
Fraction soluble	mg/kg MS			

WESSLING

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie - 40 rue du Ruisseau
BP 50705 - 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 - Fax +33 (0)4 74 99 96 37
labo@wessling.fr - www.wessling.fr

Rapport d'essai n°.: ULY15-010512-1
Projet : NIEP150021 - EPFN ISOVER

St Quentin Fallavier, le 19.10.2015

N° d'échantillon Désignation d'échantillon	Unité	15-144294-61 S23S (1-2m)	15-144294-62 S23S (2-3m)	15-144294-63 S23S (3-4m)
Matière sèche	% mass MB	74,3	76,9	70,6
Paramètres globaux / Indices				
Carbone organique total (COT)	mg/kg MS			
Somme des C5	mg/kg MS			
Somme des C6	mg/kg MS			
Somme des C7	mg/kg MS			
Somme des C8	mg/kg MS			
Somme des C9	mg/kg MS			
Somme des C10	mg/kg MS			
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS			
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS			
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS			
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS			
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS			
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS			
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS			
Métaux lourds				
Eléments				
Chrome (Cr)	mg/kg MS			
Nickel (Ni)	mg/kg MS			
Cuivre (Cu)	mg/kg MS			
Zinc (Zn)	mg/kg MS			
Arsenic (As)	mg/kg MS			
Sélénium (Se)	mg/kg MS			
Molybdène (Mo)	mg/kg MS			
Cadmium (Cd)	mg/kg MS			
Antimoine (Sb)	mg/kg MS			
Baryum (Ba)	mg/kg MS			
Mercure (Hg)	mg/kg MS			
Plomb (Pb)	mg/kg MS			
Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)				
1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS			
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS			
Dichlorométhane	mg/kg MS			
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS			
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS			
Tétrachlorométhane	mg/kg MS			
Trichlorométhane	mg/kg MS			
Trichloroéthylène	mg/kg MS			
Chlorure de vinyle	mg/kg MS			
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS			
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS			
Somme des COHV	mg/kg MS			
Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)				
Benzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Toluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Cumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des CAV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-

WESSLING

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie - 40 rue du Ruisseau
BP 50705 - 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 - Fax +33 (0)4 74 99 96 37
labo@wessling.fr - www.wessling.fr

Rapport d'essai n°.: ULY15-010512-1
Projet : NIEP150021 - EPFN ISOVER

St Quentin Fallavier, le 19.10.2015

N° d'échantillon Désignation d'échantillon	Unité	15-144294-61 S23S (1-2m)	15-144294-62 S23S (2-3m)	15-144294-63 S23S (3-4m)
Chlorobenzènes légers				
Chlorobenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
1,2-Dichlorobenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
1,3-Dichlorobenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
1,4-Dichlorobenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
1,2,3-Trichlorobenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	0,71
1,2,4-Trichlorobenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	1,4
1,3,5-Trichlorobenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des chlorobenzènes	mg/kg MS	-/-	-/-	2,1
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)				
Naphtalène	mg/kg MS			
Acénaphtylène	mg/kg MS			
Acénaphtène	mg/kg MS			
Fluorène	mg/kg MS			
Phénanthrène	mg/kg MS			
Anthracène	mg/kg MS			
Fluoranthène (*)	mg/kg MS			
Pyrène	mg/kg MS			
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS			
Chrysène	mg/kg MS			
Benzo(b)fluoranthène (*)	mg/kg MS			
Benzo(k)fluoranthène (*)	mg/kg MS			
Benzo(a)pyrène (*)	mg/kg MS			
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS			
Indéno(123-cd)pyrène (*)	mg/kg MS			
Benzo(ghi)périylène (*)	mg/kg MS			
Somme des HAP	mg/kg MS			
Polychlorobiphényles (PCB)				
PCB n° 28	mg/kg MS			
PCB n° 52	mg/kg MS			
PCB n° 101	mg/kg MS			
PCB n° 118	mg/kg MS			
PCB n° 138	mg/kg MS			
PCB n° 153	mg/kg MS			
PCB n° 180	mg/kg MS			
Somme des 7 PCB	mg/kg MS			
Paramètres organiques				
Hexachlorobenzène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
1,2,3,4-Tetrachlorobenzène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
1,2,4,5-Tetrachlorobenzène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
1,2,3,5-Tetrachlorobenzène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Pentachlorobenzène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
OS_Hexachlorobenzène	mg/kg MB	<0,05	<0,05	<0,05
OS_1,2,3,4-Tetrachlorobenzène	mg/kg MB	<0,05	<0,05	<0,05
OS_1,2,4,5-Tetrachlorbenzène	mg/kg MB	<0,05	<0,05	<0,05
OS_1,2,3,5-Tetrachlorobenzène	mg/kg MB	<0,05	<0,05	<0,05
OS_Pentachlorobenzène	mg/kg MB	<0,05	<0,05	<0,05
Préparation d'échantillon				
Minéralisation à l'eau régale	MS			
Aldéhydes				
Aldéhydes				
Formaldéhyde	mg/kg MB			

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie - 40 rue du Ruisseau
BP 50705 - 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 - Fax +33 (0)4 74 99 96 37
labo@wessling.fr - www.wessling.fr

Rapport d'essai n°.: ULY15-010512-1
Projet : NIEP150021 - EPFN ISOVER

St Quentin Fallavier, le 19.10.2015

N° d'échantillon Désignation d'échantillon	Unité	15-144294-61 S23S (1-2m)	15-144294-62 S23S (2-3m)	15-144294-63 S23S (3-4m)
Lixiviation				
Masse totale de l'échantillon	g			
Masse de la prise d'essai	g			
Refus >4mm	g			
pH				
Conductivité [25°C]	µS/cm			
Sur lixiviat filtré				
Analyse physique				
Résidu sec après filtration	mg/l E/L			
Cations, anions et éléments non métalliques				
Chlorures (Cl)	mg/l E/L			
Sulfates (SO4)	mg/l E/L			
Fluorures (F)	mg/l E/L			
Paramètres globaux / Indices				
Phénol (indice)	µg/l E/L			
Carbone organique total (COT)	mg/l E/L			
Eléments				
Chrome (Cr)	µg/l E/L			
Nickel (Ni)	µg/l E/L			
Cuivre (Cu)	µg/l E/L			
Zinc (Zn)	µg/l E/L			
Arsenic (As)	µg/l E/L			
Sélénium (Se)	µg/l E/L			
Cadmium (Cd)	µg/l E/L			
Baryum (Ba)	µg/l E/L			
Plomb (Pb)	µg/l E/L			
Molybdène (Mo)	µg/l E/L			
Antimoine (Sb)	µg/l E/L			
Mercure (Hg)	µg/l E/L			
Fraction solubilisée				
Eléments				
Mercure (Hg)	mg/kg MS			
Chrome (Cr)	mg/kg MS			
Nickel (Ni)	mg/kg MS			
Cuivre (Cu)	mg/kg MS			
Zinc (Zn)	mg/kg MS			
Arsenic (As)	mg/kg MS			
Sélénium (Se)	mg/kg MS			
Cadmium (Cd)	mg/kg MS			
Baryum (Ba)	mg/kg MS			
Plomb (Pb)	mg/kg MS			
Molybdène (Mo)	mg/kg MS			
Antimoine (Sb)	mg/kg MS			
Paramètres globaux / Indices				
Carbone organique total (COT)	mg/kg MS			
Phénol (indice)	mg/kg MS			
Cations, anions et éléments non métalliques				
Sulfates (SO4)	mg/kg MS			
Fluorures (F)	mg/kg MS			
Chlorures (Cl)	mg/kg MS			
Analyse physique				
Fraction soluble	mg/kg MS			

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie - 40 rue du Ruisseau
BP 50705 - 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 - Fax +33 (0)4 74 99 96 37
labo@wessling.fr - www.wessling.fr

Rapport d'essai n°.: ULY15-010512-1
Projet : NIEP150021 - EPFN ISOVER

St Quentin Fallavier, le 19.10.2015

N° d'échantillon Désignation d'échantillon	Unité	15-144294-64 S23E (0-1m)	15-144294-65 S23E (1-2m)	15-144294-66 S23E (2-3m)
Matière sèche	% mass MB	93,5	68,3	79,2
Paramètres globaux / Indices				
Carbone organique total (COT)	mg/kg MS			
Somme des C5	mg/kg MS			
Somme des C6	mg/kg MS			
Somme des C7	mg/kg MS			
Somme des C8	mg/kg MS			
Somme des C9	mg/kg MS			
Somme des C10	mg/kg MS			
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS			
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS			
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS			
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS			
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS			
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS			
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS			
Métaux lourds				
Eléments				
Chrome (Cr)	mg/kg MS			
Nickel (Ni)	mg/kg MS			
Cuivre (Cu)	mg/kg MS			
Zinc (Zn)	mg/kg MS			
Arsenic (As)	mg/kg MS			
Sélénium (Se)	mg/kg MS			
Molybdène (Mo)	mg/kg MS			
Cadmium (Cd)	mg/kg MS			
Antimoine (Sb)	mg/kg MS			
Baryum (Ba)	mg/kg MS			
Mercure (Hg)	mg/kg MS			
Plomb (Pb)	mg/kg MS			
Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)				
1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS			
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS			
Dichlorométhane	mg/kg MS			
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS			
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS			
Tétrachlorométhane	mg/kg MS			
Trichlorométhane	mg/kg MS			
Trichloroéthylène	mg/kg MS			
Chlorure de vinyle	mg/kg MS			
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS			
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS			
Somme des COHV	mg/kg MS			
Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)				
Benzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Toluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Cumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des CAV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie - 40 rue du Ruisseau
BP 50705 - 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 - Fax +33 (0)4 74 99 96 37
labo@wessling.fr - www.wessling.fr

Rapport d'essai n°.: ULY15-010512-1
Projet : NIEP150021 - EPFN ISOVER

St Quentin Fallavier, le 19.10.2015

N° d'échantillon Désignation d'échantillon	Unité	15-144294-64 S23E (0-1m)	15-144294-65 S23E (1-2m)	15-144294-66 S23E (2-3m)
Chlorobenzènes légers				
Chlorobenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
1,2-Dichlorobenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
1,3-Dichlorobenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	0,13
1,4-Dichlorobenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	0,25
1,2,3-Trichlorobenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	1,5
1,2,4-Trichlorobenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	1,9
1,3,5-Trichlorobenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des chlorobenzènes	mg/kg MS	-/-	-/-	3,8
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)				
Naphtalène	mg/kg MS			
Acénaphtylène	mg/kg MS			
Acénaphtène	mg/kg MS			
Fluorène	mg/kg MS			
Phénanthrène	mg/kg MS			
Anthracène	mg/kg MS			
Fluoranthène (*)	mg/kg MS			
Pyrène	mg/kg MS			
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS			
Chrysène	mg/kg MS			
Benzo(b)fluoranthène (*)	mg/kg MS			
Benzo(k)fluoranthène (*)	mg/kg MS			
Benzo(a)pyrène (*)	mg/kg MS			
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS			
Indéno(123-cd)pyrène (*)	mg/kg MS			
Benzo(ghi)périylène (*)	mg/kg MS			
Somme des HAP	mg/kg MS			
Polychlorobiphényles (PCB)				
PCB n° 28	mg/kg MS			
PCB n° 52	mg/kg MS			
PCB n° 101	mg/kg MS			
PCB n° 118	mg/kg MS			
PCB n° 138	mg/kg MS			
PCB n° 153	mg/kg MS			
PCB n° 180	mg/kg MS			
Somme des 7 PCB	mg/kg MS			
Paramètres organiques				
Hexachlorobenzène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
1,2,3,4-Tetrachlorobenzène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,101
1,2,4,5-Tetrachlorobenzène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,101
1,2,3,5-Tetrachlorobenzène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
Pentachlorobenzène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
OS_Hexachlorobenzène	mg/kg MB	<0,05	<0,05	<0,05
OS_1,2,3,4-Tetrachlorobenzène	mg/kg MB	<0,05	<0,05	0,08
OS_1,2,4,5-Tetrachlorbenzène	mg/kg MB	<0,05	<0,05	0,08
OS_1,2,3,5-Tetrachlorobenzène	mg/kg MB	<0,05	<0,05	<0,05
OS_Pentachlorobenzène	mg/kg MB	<0,05	<0,05	<0,05
Préparation d'échantillon				
Minéralisation à l'eau régale	MS			
Aldéhydes				
Aldéhydes				
Formaldéhyde	mg/kg MB			

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie - 40 rue du Ruisseau
BP 50705 - 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 - Fax +33 (0)4 74 99 96 37
labo@wessling.fr - www.wessling.fr

Rapport d'essai n°.: ULY15-010512-1
Projet : NIEP150021 - EPFN ISOVER

St Quentin Fallavier, le 19.10.2015

N° d'échantillon Désignation d'échantillon	Unité	15-144294-64 S23E (0-1m)	15-144294-65 S23E (1-2m)	15-144294-66 S23E (2-3m)
Lixiviation				
Masse totale de l'échantillon	g			
Masse de la prise d'essai	g			
Refus >4mm	g			
pH				
Conductivité [25°C]	µS/cm			
Sur lixiviat filtré				
Analyse physique				
Résidu sec après filtration	mg/l E/L			
Cations, anions et éléments non métalliques				
Chlorures (Cl)	mg/l E/L			
Sulfates (SO4)	mg/l E/L			
Fluorures (F)	mg/l E/L			
Paramètres globaux / Indices				
Phénol (indice)	µg/l E/L			
Carbone organique total (COT)	mg/l E/L			
Eléments				
Chrome (Cr)	µg/l E/L			
Nickel (Ni)	µg/l E/L			
Cuivre (Cu)	µg/l E/L			
Zinc (Zn)	µg/l E/L			
Arsenic (As)	µg/l E/L			
Sélénium (Se)	µg/l E/L			
Cadmium (Cd)	µg/l E/L			
Baryum (Ba)	µg/l E/L			
Plomb (Pb)	µg/l E/L			
Molybdène (Mo)	µg/l E/L			
Antimoine (Sb)	µg/l E/L			
Mercure (Hg)	µg/l E/L			
Fraction solubilisée				
Eléments				
Mercure (Hg)	mg/kg MS			
Chrome (Cr)	mg/kg MS			
Nickel (Ni)	mg/kg MS			
Cuivre (Cu)	mg/kg MS			
Zinc (Zn)	mg/kg MS			
Arsenic (As)	mg/kg MS			
Sélénium (Se)	mg/kg MS			
Cadmium (Cd)	mg/kg MS			
Baryum (Ba)	mg/kg MS			
Plomb (Pb)	mg/kg MS			
Molybdène (Mo)	mg/kg MS			
Antimoine (Sb)	mg/kg MS			
Paramètres globaux / Indices				
Carbone organique total (COT)	mg/kg MS			
Phénol (indice)	mg/kg MS			
Cations, anions et éléments non métalliques				
Sulfates (SO4)	mg/kg MS			
Fluorures (F)	mg/kg MS			
Chlorures (Cl)	mg/kg MS			
Analyse physique				
Fraction soluble	mg/kg MS			

WESSLING

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie - 40 rue du Ruisseau
BP 50705 - 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 - Fax +33 (0)4 74 99 96 37
labo@wessling.fr - www.wessling.fr

Rapport d'essai n°.: ULY15-010512-1
Projet : NIEP150021 - EPFN ISOVER

St Quentin Fallavier, le 19.10.2015

N° d'échantillon Désignation d'échantillon	Unité	15-144294-67 S23E (3-4m)	15-144294-68 S23P (0-1m)	15-144294-69 S23P (1-2m)
Matière sèche	% mass MB	76,4	94,6	78,7
Paramètres globaux / Indices				
Carbone organique total (COT)	mg/kg MS			
Somme des C5	mg/kg MS			
Somme des C6	mg/kg MS			
Somme des C7	mg/kg MS			
Somme des C8	mg/kg MS			
Somme des C9	mg/kg MS			
Somme des C10	mg/kg MS			
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS			
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS			
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS			
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS			
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS			
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS			
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS			
Métaux lourds				
Eléments				
Chrome (Cr)	mg/kg MS			
Nickel (Ni)	mg/kg MS			
Cuivre (Cu)	mg/kg MS			
Zinc (Zn)	mg/kg MS			
Arsenic (As)	mg/kg MS			
Sélénium (Se)	mg/kg MS			
Molybdène (Mo)	mg/kg MS			
Cadmium (Cd)	mg/kg MS			
Antimoine (Sb)	mg/kg MS			
Baryum (Ba)	mg/kg MS			
Mercure (Hg)	mg/kg MS			
Plomb (Pb)	mg/kg MS			
Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)				
1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS			
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS			
Dichlorométhane	mg/kg MS			
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS			
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS			
Tétrachlorométhane	mg/kg MS			
Trichlorométhane	mg/kg MS			
Trichloroéthylène	mg/kg MS			
Chlorure de vinyle	mg/kg MS			
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS			
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS			
Somme des COHV	mg/kg MS			
Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)				
Benzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Toluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Cumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des CAV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-

WESSLING

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie - 40 rue du Ruisseau
BP 50705 - 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 - Fax +33 (0)4 74 99 96 37
labo@wessling.fr - www.wessling.fr

Rapport d'essai n°.: ULY15-010512-1
Projet : NIEP150021 - EPFN ISOVER

St Quentin Fallavier, le 19.10.2015

N° d'échantillon Désignation d'échantillon	Unité	15-144294-67 S23E (3-4m)	15-144294-68 S23P (0-1m)	15-144294-69 S23P (1-2m)
Chlorobenzènes légers				
Chlorobenzène	mg/kg MS	0,52	<0,1	<0,1
1,2-Dichlorobenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
1,3-Dichlorobenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
1,4-Dichlorobenzène	mg/kg MS	0,79	<0,1	<0,1
1,2,3-Trichlorobenzène	mg/kg MS	5,1	<0,1	<0,1
1,2,4-Trichlorobenzène	mg/kg MS	12	<0,1	<0,1
1,3,5-Trichlorobenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des chlorobenzènes	mg/kg MS	18	-/-	-/-
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)				
Naphtalène	mg/kg MS			
Acénaphtylène	mg/kg MS			
Acénaphtène	mg/kg MS			
Fluorène	mg/kg MS			
Phénanthrène	mg/kg MS			
Anthracène	mg/kg MS			
Fluoranthène (*)	mg/kg MS			
Pyrène	mg/kg MS			
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS			
Chrysène	mg/kg MS			
Benzo(b)fluoranthène (*)	mg/kg MS			
Benzo(k)fluoranthène (*)	mg/kg MS			
Benzo(a)pyrène (*)	mg/kg MS			
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS			
Indéno(123-cd)pyrène (*)	mg/kg MS			
Benzo(ghi)périylène (*)	mg/kg MS			
Somme des HAP	mg/kg MS			
Polychlorobiphényles (PCB)				
PCB n° 28	mg/kg MS			
PCB n° 52	mg/kg MS			
PCB n° 101	mg/kg MS			
PCB n° 118	mg/kg MS			
PCB n° 138	mg/kg MS			
PCB n° 153	mg/kg MS			
PCB n° 180	mg/kg MS			
Somme des 7 PCB	mg/kg MS			
Paramètres organiques				
Hexachlorobenzène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
1,2,3,4-Tetrachlorobenzène	mg/kg MS	0,576	<0,05	<0,05
1,2,4,5-Tetrachlorobenzène	mg/kg MS	0,942	<0,05	<0,05
1,2,3,5-Tetrachlorobenzène	mg/kg MS	0,275	<0,05	<0,05
Pentachlorobenzène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
OS_Hexachlorobenzène	mg/kg MB	<0,05	<0,05	<0,05
OS_1,2,3,4-Tetrachlorobenzène	mg/kg MB	0,44	<0,05	<0,05
OS_1,2,4,5-Tetrachlorbenzène	mg/kg MB	0,72	<0,05	<0,05
OS_1,2,3,5-Tetrachlorobenzène	mg/kg MB	0,21	<0,05	<0,05
OS_Pentachlorobenzène	mg/kg MB	<0,05	<0,05	<0,05
Préparation d'échantillon				
Minéralisation à l'eau régale	MS			
Aldéhydes				
Aldéhydes				
Formaldéhyde	mg/kg MB			

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie - 40 rue du Ruisseau
BP 50705 - 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 - Fax +33 (0)4 74 99 96 37
labo@wessling.fr - www.wessling.fr

Rapport d'essai n°.: ULY15-010512-1
Projet : NIEP150021 - EPFN ISOVER

St Quentin Fallavier, le 19.10.2015

N° d'échantillon Désignation d'échantillon	Unité	15-144294-67 S23E (3-4m)	15-144294-68 S23P (0-1m)	15-144294-69 S23P (1-2m)
Lixiviation				
Masse totale de l'échantillon	g			
Masse de la prise d'essai	g			
Refus >4mm	g			
pH				
Conductivité [25°C]	µS/cm			
Sur lixiviat filtré				
Analyse physique				
Résidu sec après filtration	mg/l E/L			
Cations, anions et éléments non métalliques				
Chlorures (Cl)	mg/l E/L			
Sulfates (SO4)	mg/l E/L			
Fluorures (F)	mg/l E/L			
Paramètres globaux / Indices				
Phénol (indice)	µg/l E/L			
Carbone organique total (COT)	mg/l E/L			
Eléments				
Chrome (Cr)	µg/l E/L			
Nickel (Ni)	µg/l E/L			
Cuivre (Cu)	µg/l E/L			
Zinc (Zn)	µg/l E/L			
Arsenic (As)	µg/l E/L			
Sélénium (Se)	µg/l E/L			
Cadmium (Cd)	µg/l E/L			
Baryum (Ba)	µg/l E/L			
Plomb (Pb)	µg/l E/L			
Molybdène (Mo)	µg/l E/L			
Antimoine (Sb)	µg/l E/L			
Mercure (Hg)	µg/l E/L			
Fraction solubilisée				
Eléments				
Mercure (Hg)	mg/kg MS			
Chrome (Cr)	mg/kg MS			
Nickel (Ni)	mg/kg MS			
Cuivre (Cu)	mg/kg MS			
Zinc (Zn)	mg/kg MS			
Arsenic (As)	mg/kg MS			
Sélénium (Se)	mg/kg MS			
Cadmium (Cd)	mg/kg MS			
Baryum (Ba)	mg/kg MS			
Plomb (Pb)	mg/kg MS			
Molybdène (Mo)	mg/kg MS			
Antimoine (Sb)	mg/kg MS			
Paramètres globaux / Indices				
Carbone organique total (COT)	mg/kg MS			
Phénol (indice)	mg/kg MS			
Cations, anions et éléments non métalliques				
Sulfates (SO4)	mg/kg MS			
Fluorures (F)	mg/kg MS			
Chlorures (Cl)	mg/kg MS			
Analyse physique				
Fraction soluble	mg/kg MS			

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie - 40 rue du Ruisseau
BP 50705 - 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 - Fax +33 (0)4 74 99 96 37
labo@wessling.fr - www.wessling.fr

Rapport d'essai n°.: ULY15-010512-1
Projet : NIEP150021 - EPFN ISOVER

St Quentin Fallavier, le 19.10.2015

N° d'échantillon Désignation d'échantillon	Unité	15-144294-70 S23P (2-3m)	15-144294-71 S23P (3-4m)
Matière sèche	% mass MB	80,1	70,3
Paramètres globaux / Indices			
Carbone organique total (COT)	mg/kg MS		
Somme des C5	mg/kg MS		
Somme des C6	mg/kg MS		
Somme des C7	mg/kg MS		
Somme des C8	mg/kg MS		
Somme des C9	mg/kg MS		
Somme des C10	mg/kg MS		
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS		
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS		
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS		
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS		
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS		
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS		
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS		
Métaux lourds			
Eléments			
Chrome (Cr)	mg/kg MS		
Nickel (Ni)	mg/kg MS		
Cuivre (Cu)	mg/kg MS		
Zinc (Zn)	mg/kg MS		
Arsenic (As)	mg/kg MS		
Sélénium (Se)	mg/kg MS		
Molybdène (Mo)	mg/kg MS		
Cadmium (Cd)	mg/kg MS		
Antimoine (Sb)	mg/kg MS		
Baryum (Ba)	mg/kg MS		
Mercure (Hg)	mg/kg MS		
Plomb (Pb)	mg/kg MS		
Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)			
1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS		
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS		
Dichlorométhane	mg/kg MS		
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS		
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS		
Tétrachlorométhane	mg/kg MS		
Trichlorométhane	mg/kg MS		
Trichloroéthylène	mg/kg MS		
Chlorure de vinyle	mg/kg MS		
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS		
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS		
Somme des COHV	mg/kg MS		
Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)			
Benzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1
Toluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1
Cumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1
Somme des CAV	mg/kg MS	-/-	-/-

WESSLING

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie - 40 rue du Ruisseau
BP 50705 - 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 - Fax +33 (0)4 74 99 96 37
labo@wessling.fr - www.wessling.fr

Rapport d'essai n°.: ULY15-010512-1
Projet : NIEP150021 - EPFN ISOVER

St Quentin Fallavier, le 19.10.2015

N° d'échantillon Désignation d'échantillon	Unité	15-144294-70 S23P (2-3m)	15-144294-71 S23P (3-4m)
Chlorobenzènes légers			
Chlorobenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1
1,2-Dichlorobenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1
1,3-Dichlorobenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1
1,4-Dichlorobenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1
1,2,3-Trichlorobenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1
1,2,4-Trichlorobenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1
1,3,5-Trichlorobenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1
Somme des chlorobenzènes	mg/kg MS	-/-	-/-
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)			
Naphtalène	mg/kg MS		
Acénaphtylène	mg/kg MS		
Acénaphtène	mg/kg MS		
Fluorène	mg/kg MS		
Phénanthrène	mg/kg MS		
Anthracène	mg/kg MS		
Fluoranthène (*)	mg/kg MS		
Pyrène	mg/kg MS		
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS		
Chrysène	mg/kg MS		
Benzo(b)fluoranthène (*)	mg/kg MS		
Benzo(k)fluoranthène (*)	mg/kg MS		
Benzo(a)pyrène (*)	mg/kg MS		
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS		
Indéno(123-cd)pyrène (*)	mg/kg MS		
Benzo(ghi)pérylène (*)	mg/kg MS		
Somme des HAP	mg/kg MS		
Polychlorobiphényles (PCB)			
PCB n° 28	mg/kg MS		
PCB n° 52	mg/kg MS		
PCB n° 101	mg/kg MS		
PCB n° 118	mg/kg MS		
PCB n° 138	mg/kg MS		
PCB n° 153	mg/kg MS		
PCB n° 180	mg/kg MS		
Somme des 7 PCB	mg/kg MS		
Paramètres organiques			
Hexachlorobenzène	mg/kg MS	<0,05	<0,05
1,2,3,4-Tetrachlorobenzène	mg/kg MS	<0,05	<0,05
1,2,4,5-Tetrachlorobenzène	mg/kg MS	<0,05	<0,05
1,2,3,5-Tetrachlorobenzène	mg/kg MS	<0,05	<0,05
Pentachlorobenzène	mg/kg MS	<0,05	<0,05
OS_Hexachlorobenzène	mg/kg MB	<0,05	<0,05
OS_1,2,3,4-Tetrachlorobenzène	mg/kg MB	<0,05	<0,05
OS_1,2,4,5-Tetrachlorbenzène	mg/kg MB	<0,05	<0,05
OS_1,2,3,5-Tetrachlorobenzène	mg/kg MB	<0,05	<0,05
OS_Pentachlorobenzène	mg/kg MB	<0,05	<0,05
Préparation d'échantillon			
Minéralisation à l'eau régale	MS		
Aldéhydes			
Aldéhydes			
Formaldéhyde	mg/kg MB		

WESSLING

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie - 40 rue du Ruisseau
BP 50705 - 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 - Fax +33 (0)4 74 99 96 37
labo@wessling.fr - www.wessling.fr

Rapport d'essai n°.: ULY15-010512-1
Projet : NIEP150021 - EPFN ISOVER

St Quentin Fallavier, le 19.10.2015

N° d'échantillon Désignation d'échantillon	Unité	15-144294-70 S23P (2-3m)	15-144294-71 S23P (3-4m)
Lixiviation			
Masse totale de l'échantillon	g		
Masse de la prise d'essai	g		
Refus >4mm	g		
pH			
Conductivité [25°C]	µS/cm		
Sur lixiviat filtré			
Analyse physique			
Résidu sec après filtration	mg/l E/L		
Cations, anions et éléments non métalliques			
Chlorures (Cl)	mg/l E/L		
Sulfates (SO4)	mg/l E/L		
Fluorures (F)	mg/l E/L		
Paramètres globaux / Indices			
Phénol (indice)	µg/l E/L		
Carbone organique total (COT)	mg/l E/L		
Eléments			
Chrome (Cr)	µg/l E/L		
Nickel (Ni)	µg/l E/L		
Cuivre (Cu)	µg/l E/L		
Zinc (Zn)	µg/l E/L		
Arsenic (As)	µg/l E/L		
Sélénium (Se)	µg/l E/L		
Cadmium (Cd)	µg/l E/L		
Baryum (Ba)	µg/l E/L		
Plomb (Pb)	µg/l E/L		
Molybdène (Mo)	µg/l E/L		
Antimoine (Sb)	µg/l E/L		
Mercure (Hg)	µg/l E/L		
Fraction solubilisée			
Eléments			
Mercure (Hg)	mg/kg MS		
Chrome (Cr)	mg/kg MS		
Nickel (Ni)	mg/kg MS		
Cuivre (Cu)	mg/kg MS		
Zinc (Zn)	mg/kg MS		
Arsenic (As)	mg/kg MS		
Sélénium (Se)	mg/kg MS		
Cadmium (Cd)	mg/kg MS		
Baryum (Ba)	mg/kg MS		
Plomb (Pb)	mg/kg MS		
Molybdène (Mo)	mg/kg MS		
Antimoine (Sb)	mg/kg MS		
Paramètres globaux / Indices			
Carbone organique total (COT)	mg/kg MS		
Phénol (indice)	mg/kg MS		
Cations, anions et éléments non métalliques			
Sulfates (SO4)	mg/kg MS		
Fluorures (F)	mg/kg MS		
Chlorures (Cl)	mg/kg MS		
Analyse physique			
Fraction soluble	mg/kg MS		

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie - 40 rue du Ruisseau
BP 50705 - 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 - Fax +33 (0)4 74 99 96 37
labo@wessling.fr - www.wessling.fr

Rapport d'essai n°.: ULY15-010512-1
Projet : NIEP150021 - EPFN ISOVER

St Quentin Fallavier, le 19.10.2015

Informations sur les échantillons

Echantillon-n°	15-144294-01	15-144294-02	15-144294-03	15-144294-04	15-144294-05	15-144294-06	15-144294-07
Date de réception:	02.10.2015	02.10.2015	02.10.2015	02.10.2015	02.10.2015	02.10.2015	02.10.2015
Désignation	M1 (0-1m)	M1 (1-2m)	M2 (0-1m)	M2 (1-2m)	M3 (0-1m)	M3 (1-2m)	M4 (0-1m)
Type d'échantillons:	Sol	Sol	Sol	Sol	Sol	Sol	Sol
Prélèvement:	30.09.2015	30.09.2015	30.09.2015	30.09.2015	30.09.2015	30.09.2015	30.09.2015
Récipient:	3x250V	2x250V	2x250V	2x250V	3x250V	2x250V	2x250V
Nombre de récipients:	3	2	2	2	3	2	2
Température de réception (C°):	8	8	8	8	8	8	8
Début des analyses:	02.10.2015	02.10.2015	02.10.2015	02.10.2015	02.10.2015	02.10.2015	02.10.2015
Fin des analyses:	14.10.2015	14.10.2015	14.10.2015	14.10.2015	14.10.2015	14.10.2015	14.10.2015

Echantillon-n°	15-144294-08	15-144294-09	15-144294-10	15-144294-11	15-144294-12	15-144294-13	15-144294-14
Date de réception:	02.10.2015	02.10.2015	02.10.2015	02.10.2015	02.10.2015	02.10.2015	02.10.2015
Désignation	M4 (1-2m)	M5 (0-1m)	M5 (1-2m)	M6 (0-1m)	M6 (1-2m)	M7 (0-1m)	M7 (1-2m)
Type d'échantillons:	Sol	Sol	Sol	Sol	Sol	Sol	Sol
Prélèvement:	30.09.2015	30.09.2015	30.09.2015	30.09.2015	30.09.2015	30.09.2015	30.09.2015
Récipient:	2x250V	3x250V	2x250V	2x250V	2x250V	3x250V	2x250V
Nombre de récipients:	2	3	2	2	2	3	2
Température de réception (C°):	8	8	8	8	8	8	8
Début des analyses:	02.10.2015	02.10.2015	02.10.2015	02.10.2015	02.10.2015	02.10.2015	02.10.2015
Fin des analyses:	16.10.2015	14.10.2015	14.10.2015	14.10.2015	16.10.2015	14.10.2015	14.10.2015

Echantillon-n°	15-144294-15	15-144294-16	15-144294-17	15-144294-18	15-144294-19	15-144294-20	15-144294-21
Date de réception:	02.10.2015	02.10.2015	02.10.2015	02.10.2015	02.10.2015	02.10.2015	02.10.2015
Désignation	M8 (0-1m)	M8 (1-2m)	M9 (0-1m)	M9 (1-2m)	M10 (0-1m)	M10 (1-2m)	M11 (0-1m)
Type d'échantillons:	Sol	Sol	Sol	Sol	Sol	Sol	Sol
Prélèvement:	30.09.2015	30.09.2015	30.09.2015	30.09.2015	30.09.2015	30.09.2015	30.09.2015
Récipient:	2x250V	2x250V	2x250V	2x250V	3x250V	2x250V	2x250V
Nombre de récipients:	2	2	2	2	3	2	2
Température de réception (C°):	8	8	8	8	8	8	8
Début des analyses:	02.10.2015	02.10.2015	02.10.2015	02.10.2015	02.10.2015	02.10.2015	02.10.2015
Fin des analyses:	14.10.2015	14.10.2015	14.10.2015	14.10.2015	14.10.2015	14.10.2015	14.10.2015

Echantillon-n°	15-144294-22	15-144294-23	15-144294-24	15-144294-25	15-144294-26	15-144294-27	15-144294-28
Date de réception:	02.10.2015	02.10.2015	02.10.2015	02.10.2015	02.10.2015	02.10.2015	02.10.2015
Désignation	M11 (1-2m)	M18 (0-1m)	M18 (1-2m)	M19 (0-1m)	M19 (1-2m)	M20 (0-1m)	M20 (1-2m)
Type d'échantillons:	Sol	Sol	Sol	Sol	Sol	Sol	Sol
Prélèvement:	30.09.2015	30.09.2015	30.09.2015	30.09.2015	30.09.2015	30.09.2015	30.09.2015
Récipient:	2x250V	3x250V	2x250V	2x250V	2x250V	3x250V	2x250V
Nombre de récipients:	2	3	2	2	2	3	2
Température de réception (C°):	8	8	8	8	8	8	8
Début des analyses:	02.10.2015	02.10.2015	02.10.2015	02.10.2015	02.10.2015	02.10.2015	02.10.2015
Fin des analyses:	14.10.2015	14.10.2015	14.10.2015	14.10.2015	14.10.2015	14.10.2015	14.10.2015

Echantillon-n°	15-144294-29	15-144294-30	15-144294-31	15-144294-32	15-144294-33	15-144294-34	15-144294-35
Date de réception:	02.10.2015	02.10.2015	02.10.2015	02.10.2015	02.10.2015	02.10.2015	02.10.2015
Désignation	M21 (0-1m)	M21 (1-2m)	M22 (0-1m)	M22 (1-2m)	M25 (0-0,5m)	M26 (0-0,5m)	M27 (0-0,5m)
Type d'échantillons:	Sol	Sol	Sol	Sol	Sol	Sol	Sol
Prélèvement:	30.09.2015	30.09.2015	30.09.2015	30.09.2015	30.09.2015	30.09.2015	30.09.2015
Récipient:	2x250V	2x250V	2x250V	2x250V	3x250V	2x250V	3x250V
Nombre de récipients:	2	2	2	2	3	2	3
Température de réception (C°):	8	8	8	8	8	8	8
Début des analyses:	02.10.2015	02.10.2015	02.10.2015	02.10.2015	02.10.2015	02.10.2015	02.10.2015
Fin des analyses:	14.10.2015	14.10.2015	14.10.2015	14.10.2015	14.10.2015	14.10.2015	14.10.2015

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie - 40 rue du Ruisseau
BP 50705 - 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 - Fax +33 (0)4 74 99 96 37
labo@wessling.fr - www.wessling.fr

Rapport d'essai n°.: ULY15-010512-1
Projet : NIEP150021 - EPFN ISOVER

St Quentin Fallavier, le 19.10.2015

Informations sur les échantillons

Echantillon-n°	15-144294-36	15-144294-37	15-144294-38	15-144294-39	15-144294-40	15-144294-41	15-144294-42
Date de réception:	02.10.2015	02.10.2015	02.10.2015	02.10.2015	02.10.2015	02.10.2015	02.10.2015
Désignation	M28 (0-0,5m)	M29 (0-0,5m)	M30 (0-0,5m)	M31 (0-0,5m)	S11N (0-1m)	S11N (1-2m)	S11N (2-3m)
Type d'échantillons:	Sol	Sol	Sol	Sol	Sol	Sol	Sol
Prélèvement:	30.09.2015	30.09.2015	30.09.2015	30.09.2015	30.09.2015	30.09.2015	30.09.2015
Récipient:	3x250V	2x250V	3x250V	3x250V	250V	250V	250V
Nombre de récipients:	3	2	3	3	1	1	1
Température de réception (C°):	8	8	8	8	8	8	8
Début des analyses:	02.10.2015	02.10.2015	02.10.2015	02.10.2015	02.10.2015	02.10.2015	02.10.2015
Fin des analyses:	14.10.2015	14.10.2015	14.10.2015	14.10.2015	07.10.2015	07.10.2015	08.10.2015

Echantillon-n°	15-144294-43	15-144294-44	15-144294-45	15-144294-46	15-144294-47	15-144294-48	15-144294-49
Date de réception:	02.10.2015	02.10.2015	02.10.2015	02.10.2015	02.10.2015	02.10.2015	02.10.2015
Désignation	S11N (3-4m)	S11E (0-1m)	S11E (1-2m)	S11E (2-3m)	S11E (3-4m)	S11S (0-1m)	S11S (1-2m)
Type d'échantillons:	Sol	Sol	Sol	Sol	Sol	Sol	Sol
Prélèvement:	30.09.2015	30.09.2015	30.09.2015	30.09.2015	30.09.2015	30.09.2015	30.09.2015
Récipient:	250V	250V	250V	250V	250V	250V	250V
Nombre de récipients:	1	1	1	1	1	1	1
Température de réception (C°):	8	8	8	8	8	8	8
Début des analyses:	02.10.2015	02.10.2015	02.10.2015	02.10.2015	02.10.2015	02.10.2015	02.10.2015
Fin des analyses:	07.10.2015	07.10.2015	07.10.2015	07.10.2015	08.10.2015	07.10.2015	08.10.2015

Echantillon-n°	15-144294-50	15-144294-51	15-144294-52	15-144294-53	15-144294-54	15-144294-55	15-144294-56
Date de réception:	02.10.2015	02.10.2015	02.10.2015	02.10.2015	02.10.2015	02.10.2015	02.10.2015
Désignation	S11S (2-3m)	S11S (3-4m)	S11W (0-1m)	S11W (1-2m)	S11W (2-3m)	S11W (3-4m)	S23N (0-1m)
Type d'échantillons:	Sol	Sol	Sol	Sol	Sol	Sol	Sol
Prélèvement:	30.09.2015	30.09.2015	30.09.2015	30.09.2015	30.09.2015	30.09.2015	30.09.2015
Récipient:	250V	250V	250V	250V	250V	250V	250V
Nombre de récipients:	1	1	1	1	1	1	1
Température de réception (C°):	8	8	8	8	8	8	8
Début des analyses:	02.10.2015	02.10.2015	02.10.2015	02.10.2015	02.10.2015	02.10.2015	02.10.2015
Fin des analyses:	07.10.2015	07.10.2015	07.10.2015	07.10.2015	07.10.2015	07.10.2015	09.10.2015

Echantillon-n°	15-144294-57	15-144294-58	15-144294-59	15-144294-60	15-144294-61	15-144294-62	15-144294-63
Date de réception:	02.10.2015	02.10.2015	02.10.2015	02.10.2015	02.10.2015	02.10.2015	02.10.2015
Désignation	S23N (1-2m)	S23N (2-3m)	S23N (3-4m)	S23S (0-1m)	S23S (1-2m)	S23S (2-3m)	S23S (3-4m)
Type d'échantillons:	Sol	Sol	Sol	Sol	Sol	Sol	Sol
Prélèvement:	30.09.2015	30.09.2015	30.09.2015	30.09.2015	30.09.2015	30.09.2015	30.09.2015
Récipient:	250V	250V	250V	250V	250V	250V	250V
Nombre de récipients:	1	1	1	1	1	1	1
Température de réception (C°):	8	8	8	8	8	8	8
Début des analyses:	02.10.2015	02.10.2015	02.10.2015	02.10.2015	02.10.2015	02.10.2015	02.10.2015
Fin des analyses:	09.10.2015	09.10.2015	09.10.2015	12.10.2015	12.10.2015	12.10.2015	12.10.2015

Echantillon-n°	15-144294-64	15-144294-65	15-144294-66	15-144294-67	15-144294-68	15-144294-69	15-144294-70
Date de réception:	02.10.2015	02.10.2015	02.10.2015	02.10.2015	02.10.2015	02.10.2015	02.10.2015
Désignation	S23E (0-1m)	S23E (1-2m)	S23E (2-3m)	S23E (3-4m)	S23P (0-1m)	S23P (1-2m)	S23P (2-3m)
Type d'échantillons:	Sol	Sol	Sol	Sol	Sol	Sol	Sol
Prélèvement:	30.09.2015	30.09.2015	30.09.2015	30.09.2015	30.09.2015	30.09.2015	30.09.2015
Récipient:	250V	250V	250V	250V	250V	250V	250V
Nombre de récipients:	1	1	1	1	1	1	1
Température de réception (C°):	8	8	8	8	8	8	8
Début des analyses:	02.10.2015	02.10.2015	02.10.2015	02.10.2015	02.10.2015	02.10.2015	02.10.2015
Fin des analyses:	12.10.2015	12.10.2015	12.10.2015	12.10.2015	12.10.2015	12.10.2015	12.10.2015

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie - 40 rue du Ruisseau
BP 50705 - 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 - Fax +33 (0)4 74 99 96 37
labo@wessling.fr - www.wessling.fr

St Quentin Fallavier, le 19.10.2015

Informations sur les échantillons

Echantillon-n°	15-144294-71
Date de réception:	02.10.2015
Désignation	S23P (3-4m)
Type d'échantillons:	Sol
Prélèvement:	30.09.2015
Récipient:	250V
Nombre de récipients:	1
Température de réception (C°):	8
Début des analyses:	02.10.2015
Fin des analyses:	12.10.2015

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie - 40 rue du Ruisseau
BP 50705 - 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 - Fax +33 (0)4 74 99 96 37
labo@wessling.fr - www.wessling.fr

Rapport d'essai n°.: ULY15-010512-1
Projet : NIEP150021 - EPFN ISOVER

St Quentin Fallavier, le 19.10.2015

Informations sur les méthodes d'analyses

Paramètre	Norme	Laboratoire
Matières sèches	NF ISO 11465(A)	Wessling Lyon (F)
Indice Hydrocarbures (C10-C40) (Agitation mécanique, purification au fluorisil)	NF EN ISO 16703(A)	Wessling Lyon (F)
Benzène et aromatiques	Méth. interne BTXHS adaptée de NF EN ISO 22155(A)	Wessling Lyon (F)
PCB	Méth. interne HAP-PCB adaptée de NF ISO 10382(A)	Wessling Lyon (F)
HAP (16)	NF ISO 18287(A)	Wessling Lyon (F)
Carbone organique total sur mat. solide (combustion sèche)	NF ISO 10694(A)	Wessling Lyon (F)
Lixiviation	Méth. interne LIXI adaptée de NF EN 12457-2(A)	Wessling Lyon (F)
Lixiviation	Méth. interne LIXI adaptée de NF EN 12457-2(A)	Wessling Lyon (F)
Résidu sec après filtration à 105+/-5°C	NF T90-029(A)	Wessling Lyon (F)
Fraction soluble	Calcul d'ap. résidu sec	Wessling Lyon (F)
Carbone organique total (COT)	NF EN 1484(A)	Wessling Lyon (F)
Carbone organique total (COT)	(calculé d'éluat à solide (1:10))	Wessling Lyon (F)
Phénol total (indice) après distillation sur eau / lixiviat	DIN EN ISO 14402(A)	Wessling Lyon (F)
Indice Phénol total	(calculé d'éluat à solide (1:10))	Wessling Lyon (F)
Métaux sur eau / lixiviat (ICP-MS)	NF EN ISO 17294-2(A)	Wessling Lyon (F)
Métaux sur lixiviat	(calculé d'éluat à solide (1:10))	Wessling Lyon (F)
Mercure	(calculé d'éluat à solide (1:10))	Wessling Lyon (F)
Anions dissous (filtration à 0,2 µ)	Méth. interne ION adaptée de NF EN ISO 10304-1(A)	Wessling Lyon (F)
Anions dissous (EN ISO 10304-1)	(calculé d'éluat à solide (1:10))	Wessling Lyon (F)
Sulfates (SO4)	(calculé d'éluat à solide (1:10))	Wessling Lyon (F)
Métaux sur eau / lixiviat	Méth. interne ICP-MS adaptée de NF EN ISO 17294-2(A)	Wessling Lyon (F)
Composés organohalogénés volatils	Méth. Int. COHV adaptée de NF EN ISO 22155(A)	Wessling Lyon (F)
Aldéhydes sur matière solide	ISO 16000-3 mod.(A)	Wessling Hannover (D)
Minéralisation à l'eau régale	Méth. interne MINE adaptée de NF ISO 11466(A)	Wessling Lyon (F)
Métaux	Méth. interne ICP-MS adaptée de NF EN ISO 17294-2(A)	Wessling Lyon (F)
Chlorobenzènes volatils	Méth. Int. ChloroB adaptée de NF EN ISO 22155(A)	Wessling Lyon (F)
Chlorobenzènes lourds	Méth. Int. ChloroB lourds adaptée de NF ISO 10382(A)	Wessling Lyon (F)
Indice hydrocarbures volatils (C5-C10)	Méth. interne C5-C10 adaptée de NF EN ISO 22155(A)	Wessling Lyon (F)

WESSLING

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie - 40 rue du Ruisseau
BP 50705 - 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 - Fax +33 (0)4 74 99 96 37
labo@wessling.fr - www.wessling.fr

Rapport d'essai n°.: ULY15-010512-1
Projet : NIEP150021 - EPFN ISOVER

St Quentin Fallavier, le 19.10.2015

Informations sur les méthodes d'analyses

15-144294-01
Commentaires des résultats:
Métaux (E/L), Cuivre (Cu): Seuil de quantification augmenté en raison de contaminations du blanc de lixiviation.
Remarque valable pour les échantillons n°01, 02, 03, 04, 05, 06, 08, 09, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 34, 35, 36, 37, 38 et 39.

15-144294-07
Commentaires des résultats:
COT (E/L), Carbone organique total (COT): Seuil de quantification augmenté en raison de contaminations du blanc de lixiviation.
valable pour les echantillons 07 09 11 13 15 16 17 18 19 21 22 23 25 27 31 32 33 34 35 37 39
Métaux (E/L), Cuivre (Cu): Seuil de quantification augmenté en raison de contaminations du blanc de lixiviation.

15-144294-12
Commentaires des résultats:
HCT GC-FID (S), Indice hydrocarbure C10-C40: présence de composés à faible point d'ébullition (inférieur à C10)

15-144294-16
Commentaires des résultats:
COT (S), Carbone organique total (COT): augmentation du seuil en raison d'une pollution du blanc

15-144294-22
Commentaires des résultats:
HCT GC-FID (S), Hydrocarbures > C35-C40: présence de composés à point d'ébullition élevé (supérieur à C40)

15-144294-32
Commentaires des résultats:
Anions dissous (E/L), Sulfates (SO4): Résultat hors champ d'accréditation car situés hors du domaine de calibration.

15-144294-33
Commentaires des résultats:
HCT GC-FID (S), Indice hydrocarbure C10-C40: Présence de HAP inclus dans l'indice HCT.
Remarque valable pour les échantillons 33 et 39

Yann LAFOND
Chargé de Clientèle

Sophie DECOT
Responsable du Service LIMS

ALcontrol Laboratories

ALcontrol B.V.
Adresse de correspondance
99-101 avenue Louis Roche · F-92230 Gennevilliers
Tel.: +33 (0)155 90 52 50 · Fax: +33 (0)155 90 52 51
www.alcontrol.fr

Rapport d'analyse

ANTEA GROUP (PCN: Caen - EPFN)
Céline RAZE
Implantation de Caen - Innovaparc -
2 Rue Jean Perrin - CS26
F-14461 COLOMBELLES CEDEX

Votre nom de Projet : ISOVER zone Marinite
Votre référence de Projet : NIEP150021
Référence du rapport ALcontrol : 12204682, version: 1

Rotterdam, 04-11-2015

Cher(e) Madame/ Monsieur,

Veuillez trouver ci-joint les résultats des analyses effectuées en laboratoire pour votre projet NIEP150021. Le rapport reprend les descriptions des échantillons, le nom de projet et les analyses que vous avez indiqués sur le bon de commande. Les résultats rapportés se réfèrent uniquement aux échantillons analysés.

Ce rapport est constitué de 6 pages dont chromatogrammes si prévus, références normatives, informations sur les échantillons. Dans le cas d'une version 2 ou plus élevée, toute version antérieure n'est pas valable. Toutes les pages font partie intégrante de ce rapport, et seule une reproduction de l'ensemble du rapport est autorisée.

En cas de questions et/ou remarques concernant ce rapport, nous vous prions de contacter notre Service Client.

Toutes les analyses, à l'exception des analyses sous-traitées, sont réalisées par ALcontrol B.V., Steenhouwerstraat 15, Rotterdam, Pays Bas et / ou 99-101 Avenue Louis Roche, Gennevilliers, France.

Veuillez recevoir, Madame/ Monsieur, l'expression de nos cordiales salutations.

R. van Duin
Laboratory Manager

Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

ALcontrol Laboratories

ANTEA GROUP (PCN: Caen - EPFN)
Céline RAZE

Rapport d'analyse

Projet ISOVER zone Marinite
Référence du projet NIEP150021
Réf. du rapport 12204682 - 1

Date de commande 29-10-2015
Date de début 02-11-2015
Rapport du 04-11-2015

Code	Matrice	Réf. échantillon
001	Amiante suspectée	M24 0-1
002	Amiante suspectée	M24 1-2
003	Amiante suspectée	M24 2-3
004	Amiante suspectée	M16 0-1
005	Amiante suspectée	M16 1-2

Analyse	Unité	Q	001	002	003	004	005
RECHERCHE D'AMIANTE							
échantillon livré	kg		0.30	0.28	0.30	0.21	0.22
RECHERCHE QUALITATIVE D'AMIANTE							
degré de liaison	-		non applicable	non applicable	non applicable	non applicable	non applicable
chrysotile	-		non détecté	non détecté	non détecté	non détecté	non détecté
amosyte	-		non détecté	non détecté	non détecté	non détecté	non détecté
crocidolyte	-		non détecté	non détecté	non détecté	non détecté	non détecté
anthophyllyte	-		non détecté	non détecté	non détecté	non détecté	non détecté
trémolyte	-		non détecté	non détecté	non détecté	non détecté	non détecté
actinolyte	-		non détecté	non détecté	non détecté	non détecté	non détecté

Paraphe :

Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

ALcontrol Laboratories

ANTEA GROUP (PCN: Caen - EPFN)
Céline RAZE

Rapport d'analyse

Projet ISOVER zone Marinite
Référence du projet NIEP150021
Réf. du rapport 12204682 - 1

Date de commande 29-10-2015
Date de début 02-11-2015
Rapport du 04-11-2015

Code	Matrice	Réf. échantillon
006	Amiante suspectée	M16 2-3
007	Amiante suspectée	M15 0-1
008	Amiante suspectée	M15 1-2
009	Amiante suspectée	M15 2-3
010	Amiante suspectée	M13 0-1

Analyse	Unité	Q	006	007	008	009	010
RECHERCHE D'AMIANTE							
échantillon livré	kg		0.27	0.27	0.20	0.36	0.26
RECHERCHE QUALITATIVE D'AMIANTE							
degré de liaison	-		non applicable	non applicable	non applicable	non applicable	non applicable
chrysotile	-		non détecté	non détecté	non détecté	non détecté	non détecté
amosyte	-		non détecté	non détecté	non détecté	non détecté	non détecté
crocidolyte	-		non détecté	non détecté	non détecté	non détecté	non détecté
anthophyllyte	-		non détecté	non détecté	non détecté	non détecté	non détecté
trémolyte	-		non détecté	non détecté	non détecté	non détecté	non détecté
actinolyte	-		non détecté	non détecté	non détecté	non détecté	non détecté

Paraphe :

Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

ANTEA GROUP (PCN: Caen - EPFN)
Céline RAZE

Rapport d'analyse

Projet	ISOVER zone Marinite	Date de commande	29-10-2015
Référence du projet	NIEP150021	Date de début	02-11-2015
Réf. du rapport	12204682 - 1	Rapport du	04-11-2015

Code	Matrice	Réf. échantillon
011	Amiante suspectée	M13 1-2
012	Amiante suspectée	M13 2-3

Analyse	Unité	Q	011	012
RECHERCHE D'AMIANTE				
échantillon livré	kg		0.29	0.33
RECHERCHE QUALITATIVE D'AMIANTE				
degré de liaison	-		non applicable	non applicable
chrysotile	-		non détecté	non détecté
amosyte	-		non détecté	non détecté
crocidolyte	-		non détecté	non détecté
anthophyllyte	-		non détecté	non détecté
trémolyte	-		non détecté	non détecté
actinolyte	-		non détecté	non détecté

Paraphe :

ALcontrol Laboratories

ANTEA GROUP (PCN: Caen - EPFN)
Céline RAZE

Rapport d'analyse

Projet	ISOVER zone Marinite	Date de commande	29-10-2015
Référence du projet	NIEP150021	Date de début	02-11-2015
Réf. du rapport	12204682 - 1	Rapport du	04-11-2015

Analyse	Matrice	Référence normative
degré de liaison	Amiante suspectée	Méthode interne
chrysotile	Amiante suspectée	Idem
amosyte	Amiante suspectée	Idem
crocidolyte	Amiante suspectée	Idem
anthophyllyte	Amiante suspectée	Idem
trémolyte	Amiante suspectée	Idem
actinolyte	Amiante suspectée	Idem

Code	Code barres	Date de réception	Date prelèvement	Flaconnage
001	V7033021	02-11-2015	29-10-2015	ALC201
002	V7033016	02-11-2015	29-10-2015	ALC201
003	V7033012	02-11-2015	29-10-2015	ALC201
004	V7033003	02-11-2015	29-10-2015	ALC201
005	V7033007	02-11-2015	29-10-2015	ALC201
006	V7032755	02-11-2015	29-10-2015	ALC201
007	V7032764	02-11-2015	29-10-2015	ALC201
008	V7032766	02-11-2015	29-10-2015	ALC201
009	V7032772	02-11-2015	29-10-2015	ALC201
010	V7032775	02-11-2015	29-10-2015	ALC201
011	V7032777	02-11-2015	29-10-2015	ALC201
012	V7032780	02-11-2015	29-10-2015	ALC201
013	V7033019	02-11-2015	29-10-2015	ALC201
013	V7033017	02-11-2015	29-10-2015	ALC201
014	V7033014	02-11-2015	29-10-2015	ALC201
014	V7033013	02-11-2015	29-10-2015	ALC201
015	V7033015	02-11-2015	29-10-2015	ALC201
015	V7033018	02-11-2015	29-10-2015	ALC201
016	V7033004	02-11-2015	29-10-2015	ALC201
016	V7033005	02-11-2015	29-10-2015	ALC201
017	V7033008	02-11-2015	29-10-2015	ALC201
017	V7033009	02-11-2015	29-10-2015	ALC201
018	V7032763	02-11-2015	29-10-2015	ALC201
018	V7032767	02-11-2015	29-10-2015	ALC201
019	V7032769	02-11-2015	29-10-2015	ALC201
019	V7032768	02-11-2015	29-10-2015	ALC201
020	V7032765	02-11-2015	29-10-2015	ALC201
020	V7032773	02-11-2015	29-10-2015	ALC201
021	V7032770	02-11-2015	29-10-2015	ALC201
021	V7032771	02-11-2015	29-10-2015	ALC201
022	V7032778	02-11-2015	29-10-2015	ALC201
022	V7032774	02-11-2015	29-10-2015	ALC201
023	V7032776	02-11-2015	29-10-2015	ALC201
023	V7032781	02-11-2015	29-10-2015	ALC201
024	V7032779	02-11-2015	29-10-2015	ALC201
024	V6943744	02-11-2015	29-10-2015	ALC201

Paraphe :

Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

Rapport d'analyse

Projet	ISOVER zone Marinite	Date de commande	29-10-2015
Référence du projet	NIEP150021	Date de début	02-11-2015
Réf. du rapport	12204682 - 1	Rapport du	04-11-2015

Echantillons en attente

Code	Matrice	Réf. échantillon

Echantillons en attente

Code	Matrice	Réf. échantillon
013	Sol	M24 0-1 HOLD
014	Sol	M24 1-2 HOLD
015	Sol	M24 2-3 HOLD
016	Sol	M16 0-1 HOLD
017	Sol	M16 1-2 HOLD
018	Sol	M16 2-3 HOLD
019	Sol	M15 0-1 HOLD
020	Sol	M15 1-2 HOLD
021	Sol	M15 2-3 HOLD
022	Sol	M13 0-1 HOLD
023	Sol	M13 1-2 HOLD
024	Sol	M13 2-3 HOLD

Paraphe :

ALcontrol Laboratories

ALcontrol B.V.
Adresse de correspondance
99-101 avenue Louis Roche · F-92230 Gennevilliers
Tel.: +33 (0)155 90 52 50 · Fax: +33 (0)155 90 52 51
www.alcontrol.fr

Rapport d'analyse

ANTEA GROUP (PCN: Caen - EPFN)
Céline RAZE
Implantation de Caen - Innovaparc -
2 Rue Jean Perrin - CS26
F-14461 COLOMBELLES CEDEX

Votre nom de Projet : ISOVER Zone Marinite
Votre référence de Projet : NIEP150021
Référence du rapport ALcontrol : 12223352, version: 1

Rotterdam, 17-12-2015

Cher(e) Madame/ Monsieur,

Veuillez trouver ci-joint les résultats des analyses effectuées en laboratoire pour votre projet NIEP150021. Le rapport reprend les descriptions des échantillons, le nom de projet et les analyses que vous avez indiqués sur le bon de commande. Les résultats rapportés se réfèrent uniquement aux échantillons analysés.

Ce rapport est constitué de 19 pages dont chromatogrammes si prévus, références normatives, informations sur les échantillons. Dans le cas d'une version 2 ou plus élevée, toute version antérieure n'est pas valable. Toutes les pages font partie intégrante de ce rapport, et seule une reproduction de l'ensemble du rapport est autorisée.

En cas de questions et/ou remarques concernant ce rapport, nous vous prions de contacter notre Service Client.

Toutes les analyses, à l'exception des analyses sous-traitées, sont réalisées par ALcontrol B.V., Steenhouwerstraat 15, Rotterdam, Pays Bas et / ou 99-101 Avenue Louis Roche, Gennevilliers, France.

Veuillez recevoir, Madame/ Monsieur, l'expression de nos cordiales salutations.

R. van Duin
Laboratory Manager

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

ANTEA GROUP (PCN: Caen - EPFN)
Céline RAZE

Rapport d'analyse

Projet ISOVER Zone Marinite
Référence du projet NIEP150021
Réf. du rapport 12223352 - 1

Date de commande 10-12-2015
Date de début 10-12-2015
Rapport du 17-12-2015

Code	Matrice	Réf. échantillon
001	Sol	M24 (0-1)
002	Sol	M24 (1-2)
003	Sol	M24 (2-3)
004	Sol	M16 (0-1)
005	Sol	M16 (2-3)

Analyse	Unité	Q	001	002	003	004	005
broyage	-		#	#			
matière sèche	% massique	Q	93.4	92.3	88.9	77.1	58.9
COT	mg/kg MS	Q	16000	20000	10000	14000	15000
pH (KCl)	-	Q	10.1	9.7	8.8	8.5	8.2
température pour mes. pH	°C		20.8	21.1	20.4	20.6	20.4
COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS							
benzène	mg/kg MS	Q	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
toluène	mg/kg MS	Q	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
éthylbenzène	mg/kg MS	Q	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
orthoxylène	mg/kg MS	Q	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
para- et métaxylène	mg/kg MS	Q	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
xylènes	mg/kg MS	Q	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
BTEX total	mg/kg MS	Q	<0.25	<0.25	<0.25	<0.25	<0.25
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES							
naphtalène	mg/kg MS	Q	<0.02	0.05	<0.02	<0.09 [2]	<0.03 [2]
acénaphtylène	mg/kg MS	Q	<0.02	0.18	<0.02	0.16	<0.03 [2]
acénaphtène	mg/kg MS	Q	0.04	0.09	<0.02	<0.09 [2]	<0.03 [2]
fluorène	mg/kg MS	Q	0.03	0.29	<0.02	<0.07 [2]	0.05
phénanthrène	mg/kg MS	Q	0.24	2.0	0.11	0.15	0.05
anthracène	mg/kg MS	Q	0.06	0.59	0.03	<0.06 [2]	0.02
fluoranthène	mg/kg MS	Q	0.09	2.0	0.12	0.17	0.05
pyrène	mg/kg MS	Q	0.19	1.5	0.12	0.13	0.05
benzo(a)anthracène	mg/kg MS	Q	0.04 [1]	0.82	0.07	<0.11 [2]	<0.04 [2]
chrysène	mg/kg MS	Q	0.04	0.63	0.07	<0.09 [2]	<0.03 [2]
benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	Q	0.04	0.84	0.10	0.14	0.04
benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	Q	<0.02	0.37	0.04	<0.09 [2]	<0.03 [2]
benzo(a)pyrène	mg/kg MS	Q	0.04	0.72	0.08	0.11	0.04
dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	Q	<0.02	0.11	<0.02	<0.07 [2]	<0.03 [2]
benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS	Q	0.04	0.41	0.06	0.15	<0.02
indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg MS	Q	0.02	0.43	0.06	0.12	<0.03 [2]
Somme des HAP (10) VROM	mg/kg MS	Q	0.57	8.0	0.64	0.70	<0.26
Somme des HAP (16) - EPA	mg/kg MS	Q	0.87	11	0.86	1.1	<0.41
POLYCHLOROBIPHENYLS (PCB)							
PCB 28	µg/kg MS	Q	<1.1 [2]	<1.1 [2]	<1	<5.5 [2]	<1.9 [2]
PCB 52	µg/kg MS	Q	<1.2 [2]	<1.3 [2]	<1	<6.3 [2]	3.1
PCB 101	µg/kg MS	Q	1.0	<1.0	1.5	<5.1 [2]	9.5

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :

TESTEN RvA I 028

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

ALcontrol Laboratories

ANTEA GROUP (PCN: Caen - EPFN)
Céline RAZE

Rapport d'analyse

Projet ISOVER Zone Marinite
Référence du projet NIEP150021
Réf. du rapport 12223352 - 1

Date de commande 10-12-2015
Date de début 10-12-2015
Rapport du 17-12-2015

Code	Matrice	Réf. échantillon
001	Sol	M24 (0-1)
002	Sol	M24 (1-2)
003	Sol	M24 (2-3)
004	Sol	M16 (0-1)
005	Sol	M16 (2-3)

Analyse	Unité	Q	001	002	003	004	005
PCB 118	µg/kg MS	Q	1.9	1.2	1.0	<5.9 [2]	8.0
PCB 138	µg/kg MS	Q	1.6	1.3	2.8	<5.5 [2]	<1.9 [2]
PCB 153	µg/kg MS	Q	1.6	1.5	2.3	<3.9 [2]	9.6
PCB 180	µg/kg MS	Q	<1.1 [2]	1.4	1.9	<5.5 [2]	<1.9 [2]
PCB totaux (7)	µg/kg MS	Q	<7.4	<7.4	9.5	<38	30
HYDROCARBURES TOTAUX							
fraction C10-C12	mg/kg MS		<5	<5	<5	<5	7.5
fraction C12-C16	mg/kg MS		<5	<5	<5	<5	8.9
fraction C16-C21	mg/kg MS		<5	19	<5	<5	29
fraction C21-C40	mg/kg MS		68 [3]	120 [3]	78 [3]	300 [3]	5800 [3]
hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg MS	Q	70	140	80	300	5800
LIXIVIATION							
Lixiviation 24h - NF-EN-12457-2		Q	#	#	#	#	#
date de lancement			13-12-2015	13-12-2015	13-12-2015	13-12-2015	13-12-2015
L/S	ml/g	Q	10.00	10.00	9.99	10.00	10.00
pH final ap. lix.	-	Q	11.77	10.91	10.02	8.65	8
température pour mes. pH	°C		19.6	19.9	19.9	19.7	20
conductivité ap. lix.	µS/cm	Q	1125	275	177	51.3	263
ELUAT COT							
COT	mg/kg MS	Q	60	54	44	23	69
ELUAT METAUX							
antimoine	mg/kg MS	Q	<0.039	<0.039	<0.039 [4]	0.076	0.11
arsenic	mg/kg MS	Q	<0.1	<0.1	0.12 [4]	<0.1	<0.1
baryum	mg/kg MS	Q	0.38	<0.1	<0.1 [4]	<0.1	<0.1
cadmium	mg/kg MS	Q	<0.01	<0.01	<0.01 [4]	<0.01	<0.01
chrome	mg/kg MS	Q	<0.1	<0.1	<0.1 [4]	<0.1	<0.1
cuivre	mg/kg MS	Q	0.17	0.12	<0.1 [4]	<0.1	<0.1
mercure	mg/kg MS	Q	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
plomb	mg/kg MS	Q	<0.1	<0.1	<0.1 [4]	<0.1	<0.1
molybdène	mg/kg MS	Q	<0.1	<0.1	<0.1 [4]	<0.1	1.4
nickel	mg/kg MS	Q	<0.1	<0.1	<0.1 [4]	<0.1	<0.1
sélénium	mg/kg MS	Q	<0.039	<0.039	<0.039 [4]	<0.039	<0.039
zinc	mg/kg MS	Q	<0.2	<0.2	<0.2 [4]	<0.2	<0.2
ELUAT COMPOSES INORGANIQUES							
fluorures	mg/kg MS	Q	2.5	9.5	12	13	23
fraction soluble	mg/kg MS	Q	4080	1320	1120	<500	1420

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :

TESTEN RvA I 028

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

Rapport d'analyse

Projet	ISOVER Zone Marinite	Date de commande	10-12-2015
Référence du projet	NIEP150021	Date de début	10-12-2015
Réf. du rapport	12223352 - 1	Rapport du	17-12-2015

Code	Matrice	Réf. échantillon
001	Sol	M24 (0-1)
002	Sol	M24 (1-2)
003	Sol	M24 (2-3)
004	Sol	M16 (0-1)
005	Sol	M16 (2-3)

Analyse	Unité	Q	001	002	003	004	005
ELUAT PHENOLS							
Indice phénol	mg/kg MS	Q	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.55
ELUAT DIVERSES ANALYSES CHIMIQUES							
chlorures	mg/kg MS	Q	<10	<10	<10	<10	<10
sulfate	mg/kg MS	Q	214	144	317	<20	593

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :

TESTEN RvA L 028

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

ALcontrol Laboratories

Rapport d'analyse

Projet	ISOVER Zone Marinite	Date de commande	10-12-2015
Référence du projet	NIEP150021	Date de début	10-12-2015
Réf. du rapport	12223352 - 1	Rapport du	17-12-2015

Commentaire	
1	Résultat fourni à titre indicatif en raison de la présence de composants interférants
2	Limite de quantification élevée en raison d'une dilution nécessaire.
3	Présence de composants supérieurs à C40
4	Analysés par ICP-MS, conforme NEN-EN-ISO 17294-2, au lieu d ICP-AES

Paraphe :

TESTEN RvA L 028

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

Rapport d'analyse

Projet ISOVER Zone Marinite
Référence du projet NIEP150021
Réf. du rapport 12223352 - 1

Date de commande 10-12-2015
Date de début 10-12-2015
Rapport du 17-12-2015

Code	Matrice	Réf. échantillon
006	Sol	M15 (0-1)
007	Sol	M13 (0-1)
008	Sol	M13(2-3)

Analyse	Unité	Q	006	007	008
matière sèche	% massique	Q	91.9	91.0	60.9
COT	mg/kg MS	Q	12000	20000	16000
pH (KCl)	-	Q	8.3	8.2	8.3
température pour mes. pH	°C		20.8	20.7	20.9
COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS					
benzène	mg/kg MS	Q	<0.05	<0.05	<0.05
toluène	mg/kg MS	Q	<0.05	<0.05	0.12
éthylbenzène	mg/kg MS	Q	<0.05	<0.05	<0.05
orthoxylène	mg/kg MS	Q	<0.05	<0.05	<0.05
para- et métaxylène	mg/kg MS	Q	<0.05	<0.05	<0.05
xylènes	mg/kg MS	Q	<0.10	<0.10	<0.10
BTEX total	mg/kg MS	Q	<0.25	<0.25	<0.25
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES					
naphtalène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	0.03
acénaphtylène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02
acénaphtène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02
fluorène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02
phénanthrène	mg/kg MS	Q	0.08	0.05	0.08
anthracène	mg/kg MS	Q	0.03	0.02	<0.02
fluoranthène	mg/kg MS	Q	0.17	0.13	0.10
pyrène	mg/kg MS	Q	0.15	0.10	0.08
benzo(a)anthracène	mg/kg MS	Q	0.10	0.07	0.05
chrysène	mg/kg MS	Q	0.11	0.07	0.05
benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	Q	0.18	0.11	0.13
benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	Q	0.08	0.05	0.05
benzo(a)pyrène	mg/kg MS	Q	0.13	0.08	0.04
dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	Q	0.02	<0.02	<0.02
benzo(ghi)périylène	mg/kg MS	Q	0.09	0.07	0.03
indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg MS	Q	0.09	0.06	0.03
Somme des HAP (10) VROM	mg/kg MS	Q	0.88	0.60	0.46
Somme des HAP (16) - EPA	mg/kg MS	Q	1.2	0.81	0.67
POLYCHLOROBIPHENYLS (PCB)					
PCB 28	µg/kg MS	Q	<1	<1	<1.7 [2)]
PCB 52	µg/kg MS	Q	<1	<1	<1.9 [2)]
PCB 101	µg/kg MS	Q	<1	<1	6.3
PCB 118	µg/kg MS	Q	<1	<1	10
PCB 138	µg/kg MS	Q	3.0	2.5	20
PCB 153	µg/kg MS	Q	3.2	1.7	15
PCB 180	µg/kg MS	Q	2.7	1.8	100

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

ALcontrol Laboratories

Rapport d'analyse

Projet ISOVER Zone Marinite
Référence du projet NIEP150021
Réf. du rapport 12223352 - 1

Date de commande 10-12-2015
Date de début 10-12-2015
Rapport du 17-12-2015

Code	Matrice	Réf. échantillon
006	Sol	M15 (0-1)
007	Sol	M13 (0-1)
008	Sol	M13(2-3)

Analyse	Unité	Q	006	007	008
PCB totaux (7)	µg/kg MS	Q	8.9	<7.0	150
HYDROCARBURES TOTAUX					
fraction C10-C12	mg/kg MS		<5	<5	6.7
fraction C12-C16	mg/kg MS		<5	<5	8.7
fraction C16-C21	mg/kg MS		<5	<5	31
fraction C21-C40	mg/kg MS		35 [3)]	96 [3)]	6500 [3)]
hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg MS	Q	35	95	6500
LIXIVIATION					
Lixiviation 24h - NF-EN-12457-2		Q	#	#	#
date de lancement			13-12-2015	13-12-2015	13-12-2015
L/S	ml/g	Q	10.00	9.99	10.00
pH final ap. lix.	-	Q	8.49	8.33	8.16
température pour mes. pH	°C		20	20.3	19
conductivité ap. lix.	µS/cm	Q	60	72.2	325
ELUAT COT					
COT	mg/kg MS	Q	29	29	78
ELUAT METAUX					
antimoine	mg/kg MS	Q	<0.039 [4)]	<0.039 [4)]	0.15
arsenic	mg/kg MS	Q	<0.1 [4)]	<0.1 [4)]	<0.1
baryum	mg/kg MS	Q	0.11 [4)]	0.44 [4)]	0.25
cadmium	mg/kg MS	Q	<0.01 [4)]	<0.01 [4)]	<0.01
chrome	mg/kg MS	Q	<0.1 [4)]	<0.1 [4)]	<0.1
cuivre	mg/kg MS	Q	<0.1 [4)]	<0.1 [4)]	<0.1
mercure	mg/kg MS	Q	<0.001	<0.001	<0.001
plomb	mg/kg MS	Q	<0.1 [4)]	<0.1 [4)]	<0.1
molybdène	mg/kg MS	Q	<0.1 [4)]	<0.1 [4)]	0.55
nickel	mg/kg MS	Q	<0.1 [4)]	<0.1 [4)]	<0.1
sélénium	mg/kg MS	Q	<0.039 [4)]	<0.039 [4)]	<0.039
zinc	mg/kg MS	Q	<0.2 [4)]	<0.2 [4)]	<0.2
ELUAT COMPOSES INORGANIQUES					
fluorures	mg/kg MS	Q	12	20	24
fraction soluble	mg/kg MS	Q	<500	<500	2900
ELUAT PHENOLS					
Indice phénol	mg/kg MS	Q	<0.1	<0.1	<0.1
ELUAT DIVERSES ANALYSES CHIMIQUES					
chlorures	mg/kg MS	Q	<10	<10	<10

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

ANTEA GROUP (PCN: Caen - EPFN)
Céline RAZE

Rapport d'analyse

Projet	ISOVER Zone Marinite	Date de commande	10-12-2015
Référence du projet	NIEP150021	Date de début	10-12-2015
Réf. du rapport	12223352 - 1	Rapport du	17-12-2015

Code	Matrice	Réf. échantillon
006	Sol	M15 (0-1)
007	Sol	M13 (0-1)
008	Sol	M13(2-3)

Analyse	Unité	Q	006	007	008
sulfate	mg/kg MS	Q	<20	37.0	554

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :

TESTEN RvA I 028

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

ALcontrol Laboratories

ANTEA GROUP (PCN: Caen - EPFN)
Céline RAZE

Rapport d'analyse

Projet	ISOVER Zone Marinite	Date de commande	10-12-2015
Référence du projet	NIEP150021	Date de début	10-12-2015
Réf. du rapport	12223352 - 1	Rapport du	17-12-2015

Commentaire	
2	Limite de quantification élevée en raison d'une dilution nécessaire.
3	Présence de composants supérieurs à C40
4	Analysés par ICP-MS, conforme NEN-EN-ISO 17294-2, au lieu d ICP-AES

Paraphe :

TESTEN RvA I 028

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

Rapport d'analyse

Projet ISOVER Zone Marinite
Référence du projet NIEP150021
Réf. du rapport 12223352 - 1

Date de commande 10-12-2015
Date de début 10-12-2015
Rapport du 17-12-2015

Analyse	Matrice	Référence normative
broyage	Sol	Méthode interne
matière sèche	Sol	Sol: Equivalent à ISO 11465 et equivalent à NEN-EN 15934. Sol (AS3000): Conforme à AS3010-2 et équivalente à NEN-EN 15934
COT	Sol	Conforme à NEN-EN 13137
pH (KCl)	Sol	Conforme à NEN-ISO 10390 et conforme à NEN-EN 15933
benzène	Sol	Méthode interne, headspace GCMS
toluène	Sol	Idem
éthylbenzène	Sol	Idem
orthoxylène	Sol	Idem
para- et métaxylène	Sol	Idem
xylènes	Sol	Idem
BTEX total	Sol	Méthode interne, headspace GCMS
naphtalène	Sol	Méthode interne, extraction acétone-hexane, analyse par GC-MS
acénaphtylène	Sol	Idem
acénaphtène	Sol	Idem
fluorène	Sol	Idem
phénanthrène	Sol	Idem
anthracène	Sol	Idem
fluoranthène	Sol	Idem
pyrène	Sol	Idem
benzo(a)anthracène	Sol	Idem
chrysène	Sol	Idem
benzo(b)fluoranthène	Sol	Idem
benzo(k)fluoranthène	Sol	Idem
benzo(a)pyrène	Sol	Idem
dibenzo(ah)anthracène	Sol	Idem
benzo(ghi)pérylène	Sol	Idem
indéno(1,2,3-cd)pyrène	Sol	Idem
Somme des HAP (10) VROM	Sol	Idem
PCB 28	Sol	Méthode interne, extraction acétone/hexane, analyse GCMS
PCB 52	Sol	Idem
PCB 101	Sol	Idem
PCB 118	Sol	Idem
PCB 138	Sol	Idem
PCB 153	Sol	Idem
PCB 180	Sol	Idem
PCB totaux (7)	Sol	Idem
fraction C10-C12	Sol	Méthode interne (extraction acétone hexane, purification, analyse par GC-FID)
fraction C12-C16	Sol	Idem
fraction C16-C21	Sol	Idem
fraction C21-C40	Sol	Idem
hydrocarbures totaux C10-C40	Sol	équivalent à NEN-EN-ISO 16703
Lixiviation 24h - NF-EN-12457-2	Sol Eluat	Conforme à NEN-EN 12457-2, conforme CMA 2/II/A.19
pH final ap. lix.	Sol Eluat	NEN-EN-ISO 10523
conductivité ap. lix.	Sol Eluat	Conforme à NEN-ISO 7888 et conforme à NEN-EN 27888
COT	Sol Eluat	Conforme à NEN-EN 1484
antimoine	Sol Eluat	Conforme à NEN 6966 et conforme à NEN-EN-ISO 11885
arsenic	Sol Eluat	Idem
baryum	Sol Eluat	Idem
cadmium	Sol Eluat	Idem
chrome	Sol Eluat	Idem
cuivre	Sol Eluat	Idem

Paraphe :

TESTEN RvA L 028

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

ALcontrol Laboratories

Rapport d'analyse

Projet ISOVER Zone Marinite
Référence du projet NIEP150021
Réf. du rapport 12223352 - 1

Date de commande 10-12-2015
Date de début 10-12-2015
Rapport du 17-12-2015

Analyse	Matrice	Référence normative
mercure	Sol Eluat	Conforme à NEN-EN-ISO 17852
plomb	Sol Eluat	Conforme à NEN 6966 et conforme à NEN-EN-ISO 11885
molybdène	Sol Eluat	Idem
nickel	Sol Eluat	Idem
sélénium	Sol Eluat	Idem
zinc	Sol Eluat	Idem
fluorures	Sol Eluat	Conforme à NEN-EN-IS0 10304-1
fraction soluble	Sol Eluat	Équivalent à NEN-EN 15216
Indice phénol	Sol Eluat	Conforme à NEN-EN-ISO 14402
chlorures	Sol Eluat	Conforme à NEN-EN-IS0 10304-1
sulfate	Sol Eluat	Idem

Code	Code barres	Date de réception	Date prelèvement	Flaconnage
001	V7033017	02-11-2015	29-10-2015	ALC201
001	V7033019	02-11-2015	29-10-2015	ALC201
002	V7033014	02-11-2015	29-10-2015	ALC201
002	V7033013	02-11-2015	29-10-2015	ALC201
003	V7033015	02-11-2015	29-10-2015	ALC201
003	V7033018	02-11-2015	29-10-2015	ALC201
004	V7033004	02-11-2015	29-10-2015	ALC201
004	V7033005	02-11-2015	29-10-2015	ALC201
005	V7032763	02-11-2015	29-10-2015	ALC201
005	V7032767	02-11-2015	29-10-2015	ALC201
006	V7032768	02-11-2015	29-10-2015	ALC201
006	V7032769	02-11-2015	29-10-2015	ALC201
007	V7032778	02-11-2015	29-10-2015	ALC201
007	V7032774	02-11-2015	29-10-2015	ALC201
008	V6943744	02-11-2015	29-10-2015	ALC201
008	V7032779	02-11-2015	29-10-2015	ALC201

Paraphe :

TESTEN RvA L 028

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

ANTEA GROUP (PCN: Caen - EPFN)
Céline RAZE

Rapport d'analyse

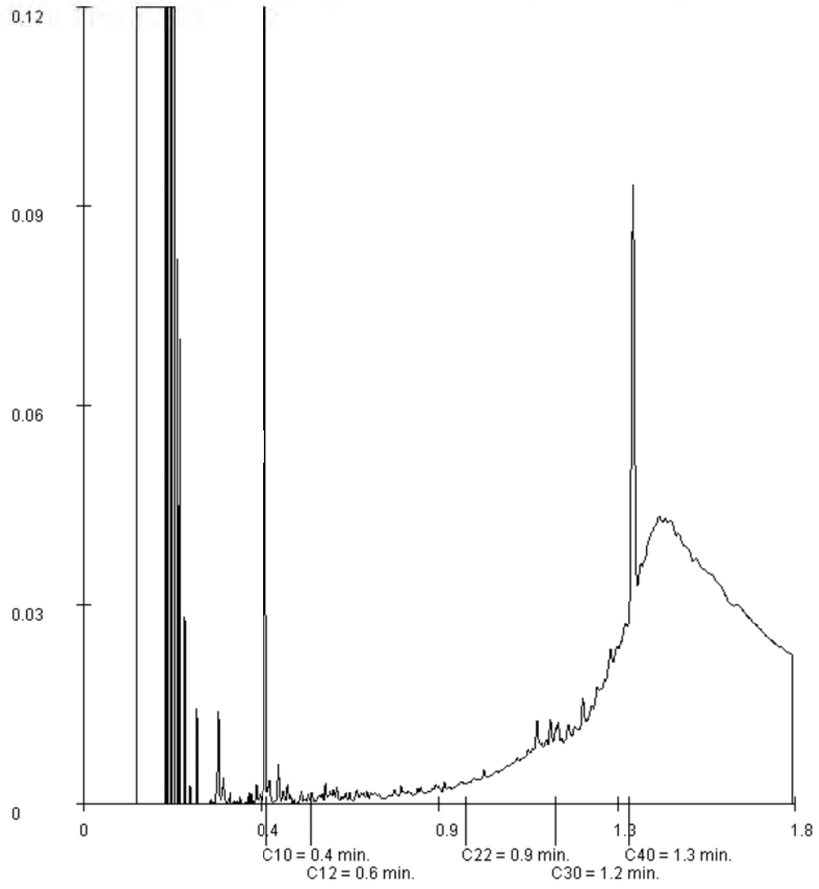
Projet	ISOVER Zone Marinite	Date de commande	10-12-2015
Référence du projet	NIEP150021	Date de début	10-12-2015
Réf. du rapport	12223352 - 1	Rapport du	17-12-2015

Référence de l'échantillon: 001
Information relative aux échantillons M24 (0-1)

Détermination de la chaîne de carbone

essence	C9-C14
kérosène et pétrole	C10-C16
diesel et gazole	C10-C28
huile de moteur	C20-C36
mazout	C10-C36

Les pics C10 et C40 sont introduits par le laboratoire et sont utilisés comme étalons internes.



Paraphe :

TESTEN RvA L 028

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

ALcontrol Laboratories

ANTEA GROUP (PCN: Caen - EPFN)
Céline RAZE

Rapport d'analyse

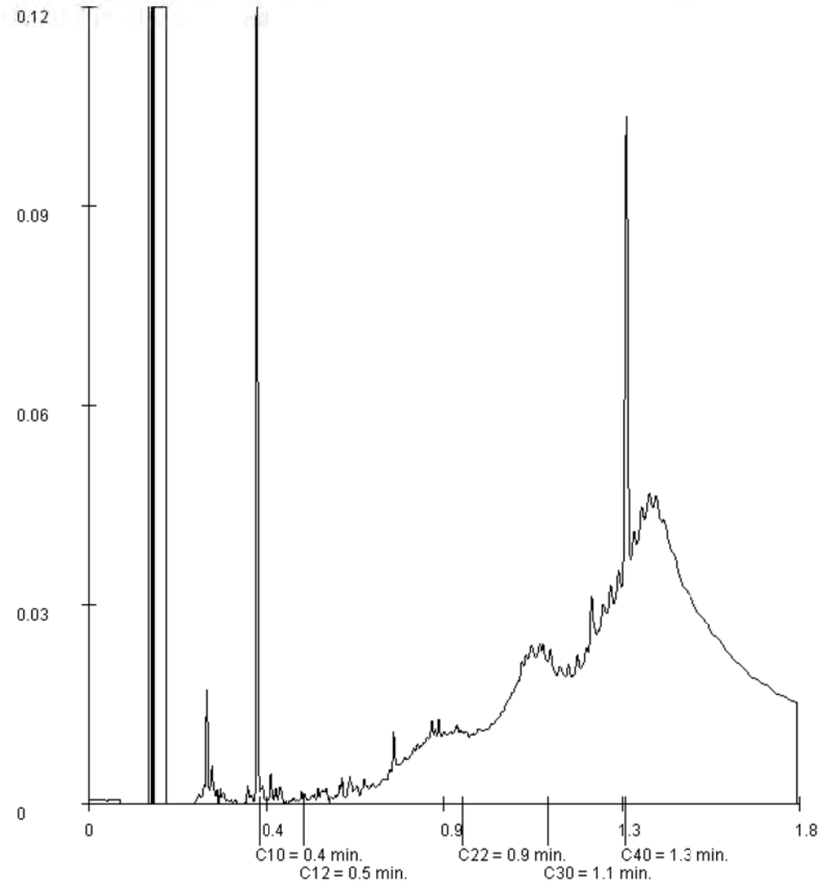
Projet	ISOVER Zone Marinite	Date de commande	10-12-2015
Référence du projet	NIEP150021	Date de début	10-12-2015
Réf. du rapport	12223352 - 1	Rapport du	17-12-2015

Référence de l'échantillon: 002
Information relative aux échantillons M24(1-2)

Détermination de la chaîne de carbone

essence	C9-C14
kérosène et pétrole	C10-C16
diesel et gazole	C10-C28
huile de moteur	C20-C36
mazout	C10-C36

Les pics C10 et C40 sont introduits par le laboratoire et sont utilisés comme étalons internes.



Paraphe :

TESTEN RvA L 028

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

ANTEA GROUP (PCN: Caen - EPFN)
Céline RAZE

Rapport d'analyse

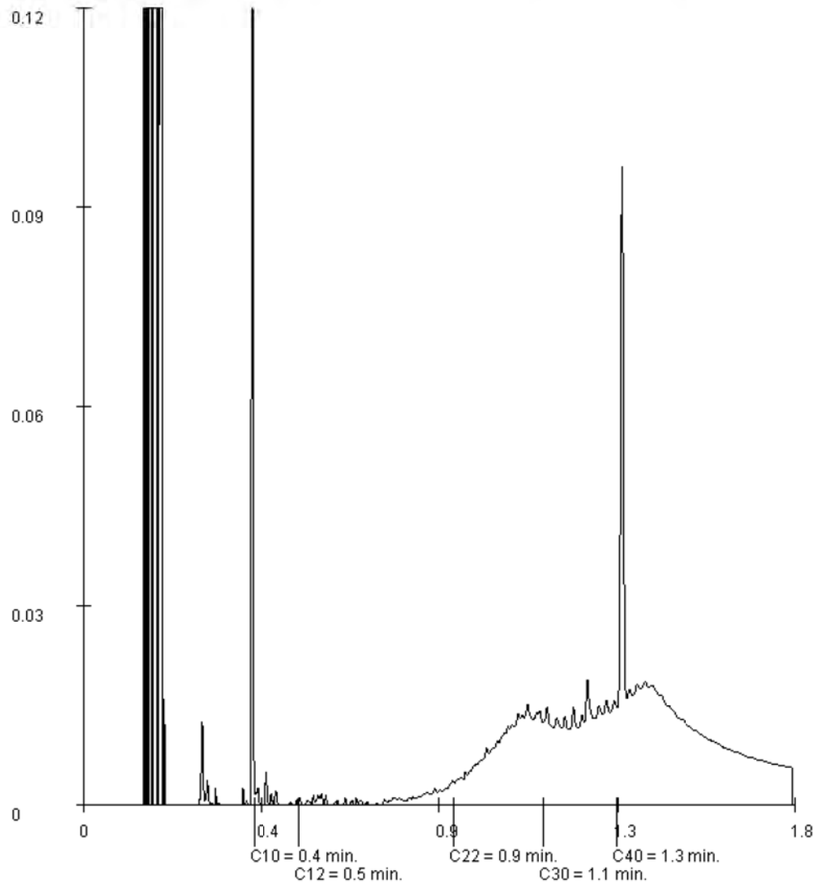
Projet	ISOVER Zone Marinite	Date de commande	10-12-2015
Référence du projet	NIEP150021	Date de début	10-12-2015
Réf. du rapport	12223352 - 1	Rapport du	17-12-2015

Référence de l'échantillon: 003
Information relative aux échantillons M24 (2-3)

Détermination de la chaîne de carbone

essence	C9-C14
kérosène et pétrole	C10-C16
diesel et gazole	C10-C28
huile de moteur	C20-C36
mazout	C10-C36

Les pics C10 et C40 sont introduits par le laboratoire et sont utilisés comme étalons internes.



Paraphe :

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

ALcontrol Laboratories

ANTEA GROUP (PCN: Caen - EPFN)
Céline RAZE

Rapport d'analyse

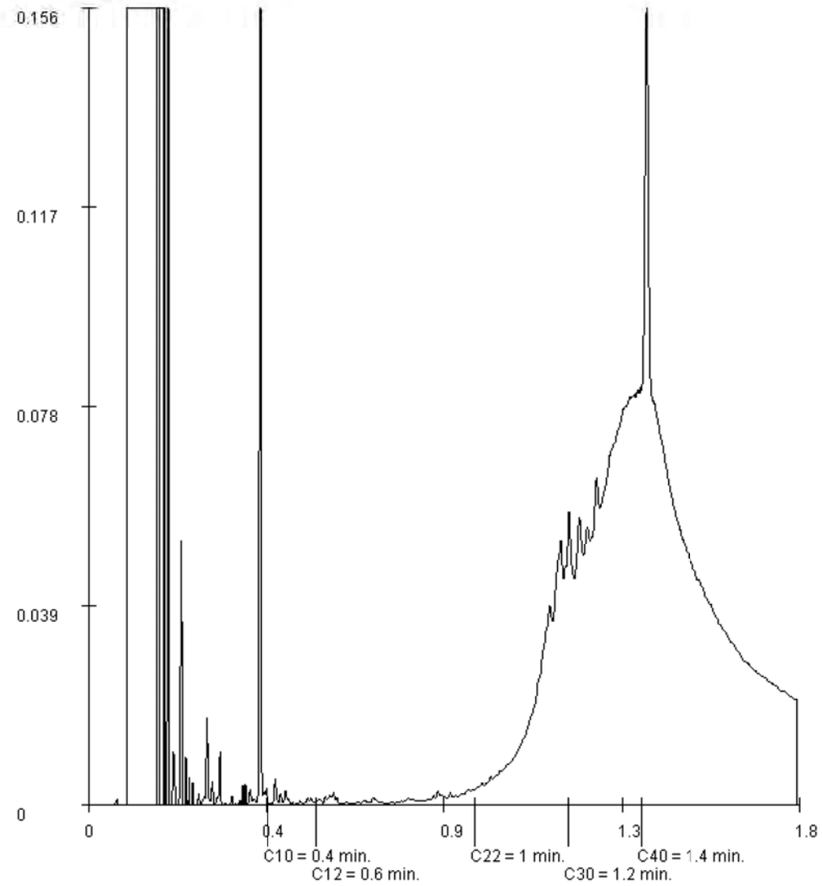
Projet	ISOVER Zone Marinite	Date de commande	10-12-2015
Référence du projet	NIEP150021	Date de début	10-12-2015
Réf. du rapport	12223352 - 1	Rapport du	17-12-2015

Référence de l'échantillon: 004
Information relative aux échantillons M16 (0-1)

Détermination de la chaîne de carbone

essence	C9-C14
kérosène et pétrole	C10-C16
diesel et gazole	C10-C28
huile de moteur	C20-C36
mazout	C10-C36

Les pics C10 et C40 sont introduits par le laboratoire et sont utilisés comme étalons internes.



Paraphe :

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

ANTEA GROUP (PCN: Caen - EPFN)
Céline RAZE

Rapport d'analyse

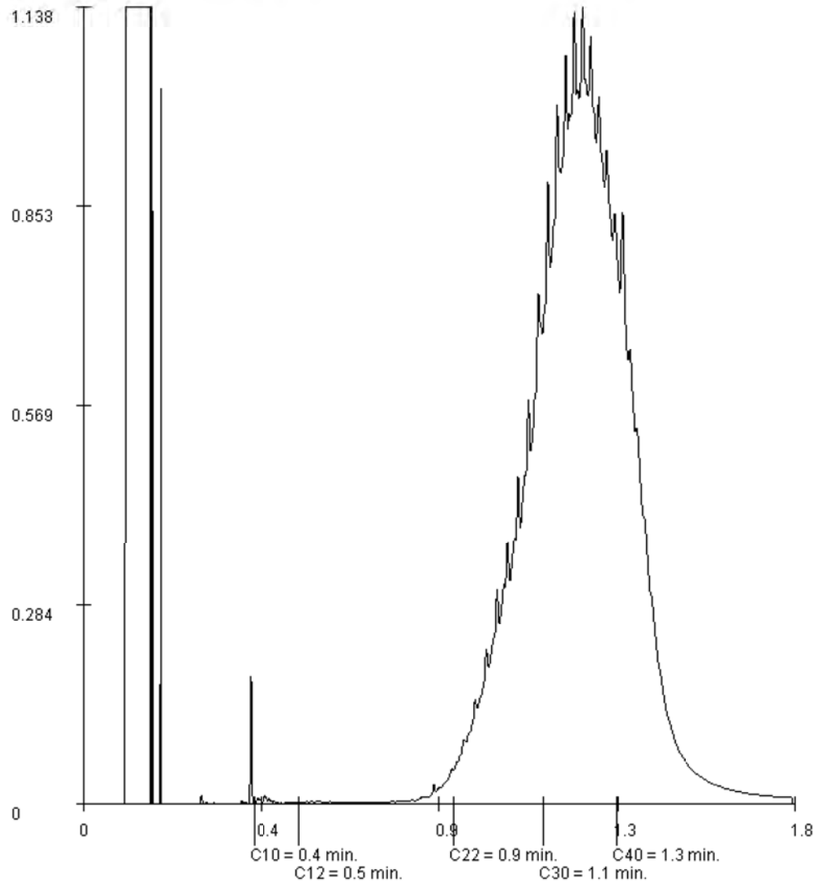
Projet	ISOVER Zone Marinite	Date de commande	10-12-2015
Référence du projet	NIEP150021	Date de début	10-12-2015
Réf. du rapport	12223352 - 1	Rapport du	17-12-2015

Référence de l'échantillon: 005
Information relative aux échantillons M16 (2-3)

Détermination de la chaîne de carbone

essence	C9-C14
kérosène et pétrole	C10-C16
diesel et gazole	C10-C28
huile de moteur	C20-C36
mazout	C10-C36

Les pics C10 et C40 sont introduits par le laboratoire et sont utilisés comme étalons internes.



Paraphe :

TESTEN RvA L 028

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

ALcontrol Laboratories

ANTEA GROUP (PCN: Caen - EPFN)
Céline RAZE

Rapport d'analyse

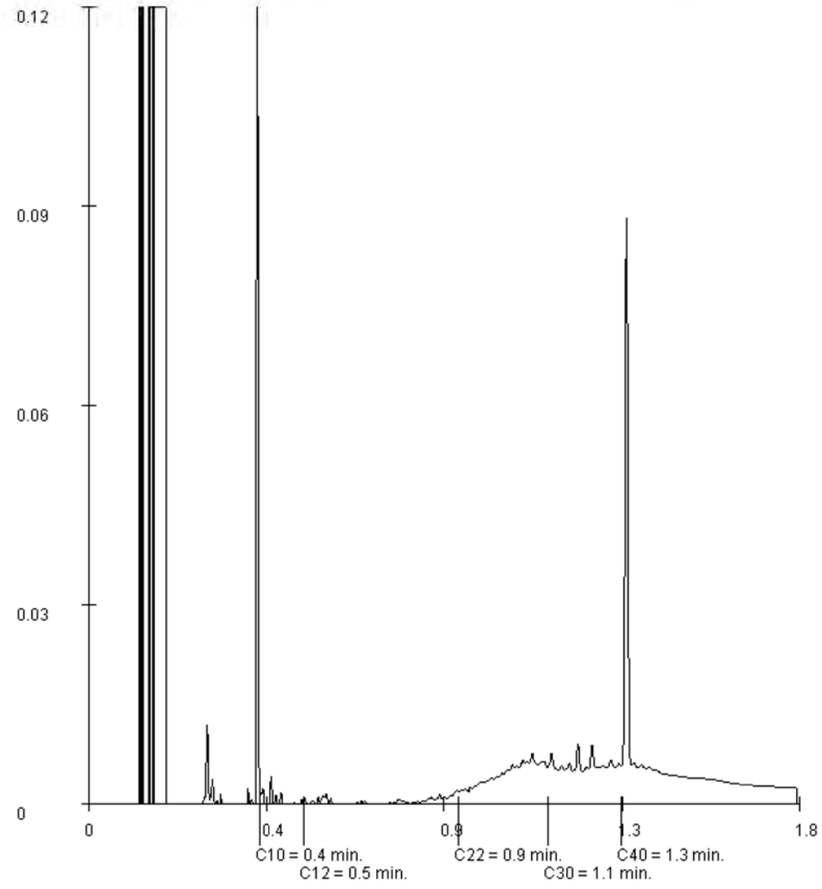
Projet	ISOVER Zone Marinite	Date de commande	10-12-2015
Référence du projet	NIEP150021	Date de début	10-12-2015
Réf. du rapport	12223352 - 1	Rapport du	17-12-2015

Référence de l'échantillon: 006
Information relative aux échantillons M15 (0-1)

Détermination de la chaîne de carbone

essence	C9-C14
kérosène et pétrole	C10-C16
diesel et gazole	C10-C28
huile de moteur	C20-C36
mazout	C10-C36

Les pics C10 et C40 sont introduits par le laboratoire et sont utilisés comme étalons internes.



Paraphe :

TESTEN RvA L 028

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

ANTEA GROUP (PCN: Caen - EPFN)
Céline RAZE

Rapport d'analyse

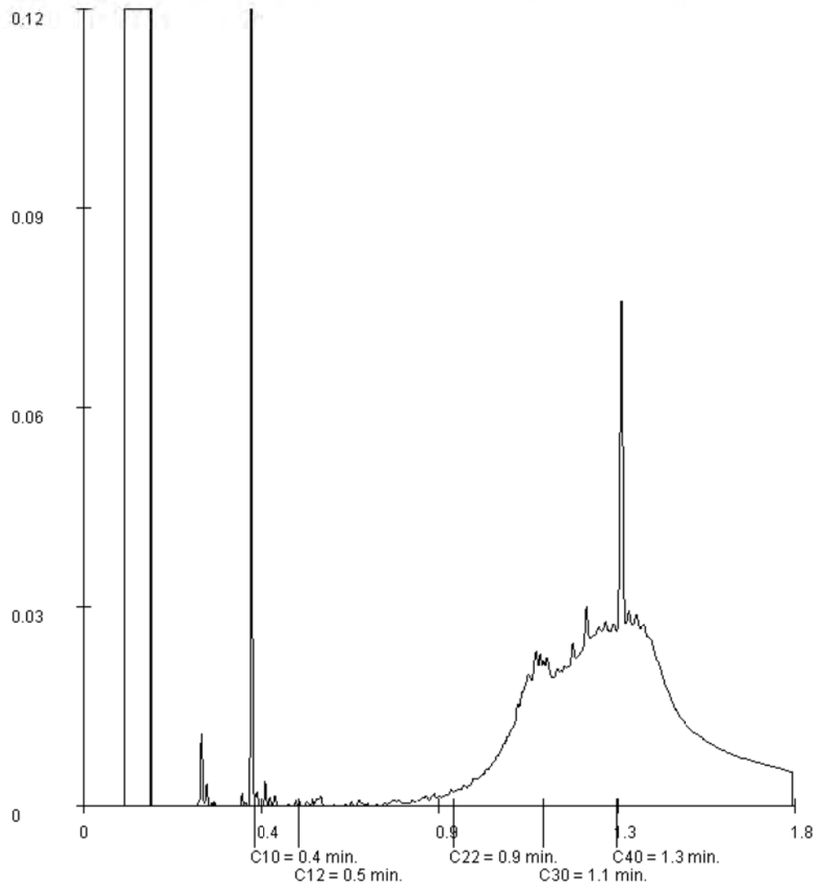
Projet	ISOVER Zone Marinite	Date de commande	10-12-2015
Référence du projet	NIEP150021	Date de début	10-12-2015
Réf. du rapport	12223352 - 1	Rapport du	17-12-2015

Référence de l'échantillon:	007
Information relative aux échantillons	M13 (0-1)

Détermination de la chaîne de carbone

essence	C9-C14
kérosène et pétrole	C10-C16
diesel et gazole	C10-C28
huile de moteur	C20-C36
mazout	C10-C36

Les pics C10 et C40 sont introduits par le laboratoire et sont utilisés comme étalons internes.



Paraphe :

TESTEN
RvA L 028

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

ALcontrol Laboratories

ANTEA GROUP (PCN: Caen - EPFN)
Céline RAZE

Rapport d'analyse

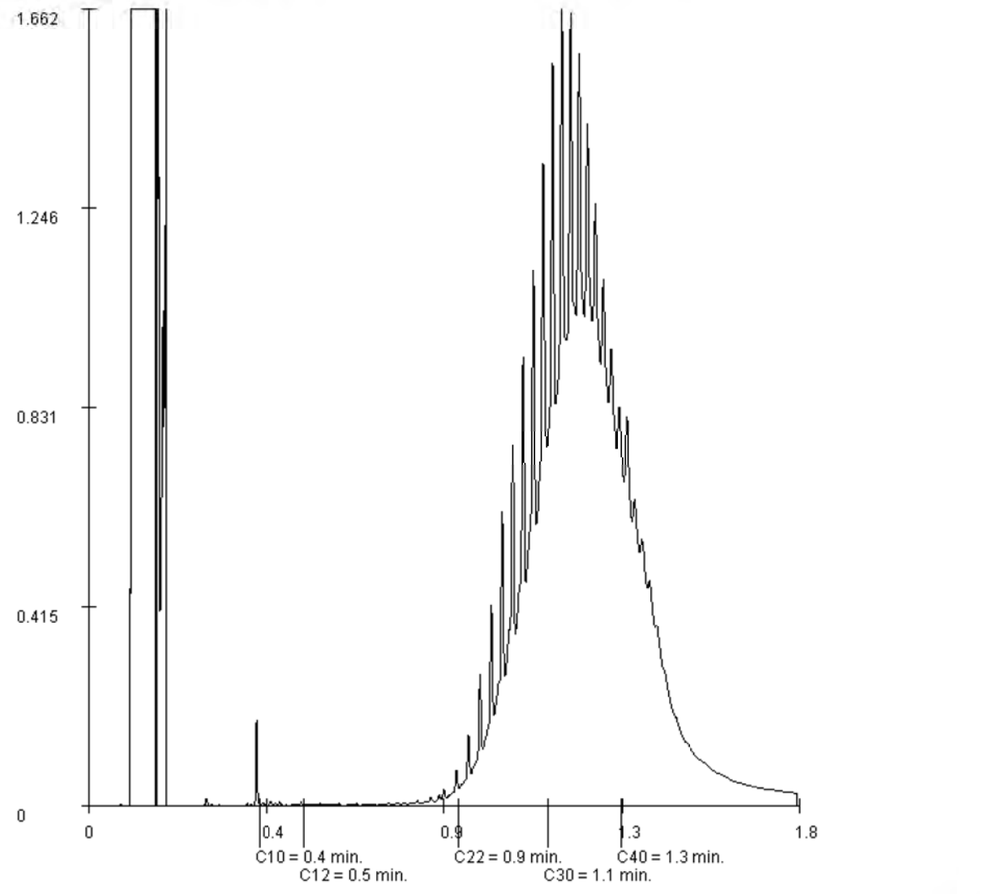
Projet	ISOVER Zone Marinite	Date de commande	10-12-2015
Référence du projet	NIEP150021	Date de début	10-12-2015
Réf. du rapport	12223352 - 1	Rapport du	17-12-2015

Référence de l'échantillon:	008
Information relative aux échantillons	M13(2-3)

Détermination de la chaîne de carbone

essence	C9-C14
kérosène et pétrole	C10-C16
diesel et gazole	C10-C28
huile de moteur	C20-C36
mazout	C10-C36

Les pics C10 et C40 sont introduits par le laboratoire et sont utilisés comme étalons internes.



Paraphe :

TESTEN
RvA L 028

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)4 74 99 96 37
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Laboratoire WESSLING, 40 rue du Ruisseau, 38070 Saint-Quentin-Fallavier Cedex
ANTEA - AGENCE PARIS CENTRE NORMANDIE
Madame Celine RAZE
Innovaparc - Bâtiment A, 2 Rue Jean Perrin CS 26
14461 COLOMBELLES

Rapport d'essai n°.:	ULY16-001317-1
Commande n°.:	ULY-00835-16
Interlocuteur:	Y. Lafond
Téléphone:	33 474 990 554
eMail:	y.lafond@wessling.fr
Date:	11.02.2016

Rapport d'essai

NIEP150021

Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai, sous réserve du flaconnage reçu (hors flaconnage Wessling), du respect des conditions de conservation des échantillons jusqu'au laboratoire d'analyses et du temps imparti entre le prélèvement et l'analyse préconisé dans les normes suivies.
Les méthodes couvertes par l'accréditation EN ISO 17025 sont marquées d'un A dans le tableau récapitulatif en fin de rapport au niveau des normes.
Les résultats obtenus par ces méthodes sont accrédités sauf avis contraire en remarque.
La portée d'accréditation COFRAC n°1-1364 essais est disponible sur www.cofrac.fr pour les résultats accrédités par les laboratoires Wessling de Lyon.
Les essais effectués par les laboratoires allemands sont accrédités par le DAKKS sous le numéro D-PL-14162-01-00 (www.as.dakks.de).
Les essais effectués par le laboratoire hongrois de Budapest sont accrédités par le NAT sous le numéro NAT-1-1398 (www.nat.hu).
Les essais effectués par le laboratoire polonais de Krakow sont accrédités par le PCA sous le numéro AB 918 (www.pca.gov.pl).
Ce rapport d'essai ne peut-être reproduit que sous son intégralité et avec l'autorisation des laboratoires WESSLING (EN ISO 17025).
Les laboratoires WESSLING autorisent leurs clients à extraire tout ou partie des résultats d'essai envoyés à titre indicatif sous format excel uniquement à des fins de retraitement, de suivi et d'interprétation de données sans faire allusion à l'accréditation des résultats d'essai.

WESSLING

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)4 74 99 96 37
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

St Quentin Fallavier, le 11.02.2016

N° d'échantillon Désignation d'échantillon	Unité	16-017309-01 M3S (0-1m)	16-017309-02 M3S (1-2m)	16-017309-03 M3S (2-3m)	16-017309-04 M3S (3-4m)
Analyse physique					
Matière sèche	% mass MB	88,3	86,6	76,5	72
Paramètres globaux / Indices					
Somme des C5	mg/kg MS			<1,5	
Somme des C6	mg/kg MS			<1,5	
Somme des C7	mg/kg MS			<1,5	
Somme des C8	mg/kg MS			<1,5	
Somme des C9	mg/kg MS			<1,5	
Somme des C10	mg/kg MS			<1,5	
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS			<10	
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	<10	<10	<10	<10
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<10	<10	<10	<10
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<10	<10	<10	<10
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<10	<10	<10	<10
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	<10	<10	<10	<10
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<10	<10	<10	<10

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)4 74 99 96 37
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Rapport d'essai n°.: ULY16-001317-1
Projet : NIEP150021

St Quentin Fallavier, le 11.02.2016

N° d'échantillon Désignation d'échantillon	Unité	16-017309-05 M3W (0-1m)	16-017309-06 M3W (1-2m)	16-017309-07 M3W (2-3m)	16-017309-08 M3W (3-4m)
Analyse physique					
Matière sèche	% mass MB	90,6	87,2	74,7	73
Paramètres globaux / Indices					
Somme des C5	mg/kg MS			<1,5	<1,5
Somme des C6	mg/kg MS			<1,5	<1,5
Somme des C7	mg/kg MS			<1,5	<1,5
Somme des C8	mg/kg MS			4,02	<1,5
Somme des C9	mg/kg MS			16,1	6,85
Somme des C10	mg/kg MS			89,7	49,3
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS			110	56,2
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	43	<10	580	2900
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<10	<10	67	300
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<10	<10	240	1000
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<10	<10	210	900
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	25	<10	44	590
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	13	<10	<10	<10

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)4 74 99 96 37
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Rapport d'essai n°.: ULY16-001317-1
Projet : NIEP150021

St Quentin Fallavier, le 11.02.2016

N° d'échantillon Désignation d'échantillon	Unité	16-017309-09 M3-M4 (2-3m)	16-017309-10 M3-M4 (3-4m)	16-017309-11 M4W (0-1m)	16-017309-12 M4W (1-2m)
Analyse physique					
Matière sèche	% mass MB	85,3	71,9	90,2	86,5
Paramètres globaux / Indices					
Somme des C5	mg/kg MS	<1,5			
Somme des C6	mg/kg MS	<1,5			
Somme des C7	mg/kg MS	<1,5			
Somme des C8	mg/kg MS	<1,5			
Somme des C9	mg/kg MS	2,34			
Somme des C10	mg/kg MS	11,7			
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS	14,1			
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	1000	960	17	6500
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	120	120	<10	720
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	430	420	<10	2500
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	380	360	<10	2400
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	81	72	<10	830
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<10	<10	<10	<10

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)4 74 99 96 37
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Rapport d'essai n°.: ULY16-001317-1
Projet : NIEP150021

St Quentin Fallavier, le 11.02.2016

N° d'échantillon Désignation d'échantillon	Unité	16-017309-13 M4W (2-3m)	16-017309-14 M4W (3-4m)	16-017309-15 M6NE (0-1m)	16-017309-16 M6NE (1-2m)
Analyse physique					
Matière sèche	% mass MB	74,9	72,3	90,8	79
Paramètres globaux / Indices					
Somme des C5	mg/kg MS	<15	<1,5		<1,5
Somme des C6	mg/kg MS	<15	<1,5		<1,5
Somme des C7	mg/kg MS	<15	<1,5		<1,5
Somme des C8	mg/kg MS	<15	<1,5		<1,5
Somme des C9	mg/kg MS	61,4	<1,5		2,53
Somme des C10	mg/kg MS	334	12,4		10,1
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS	395	<10		12,7
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	6400	660	63	39
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	830	83	<10	<10
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	2800	290	<10	<10
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	2300	240	<10	<10
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	470	43	25	<10
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<10	<10	29	<10

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)4 74 99 96 37
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Rapport d'essai n°.: ULY16-001317-1
Projet : NIEP150021

St Quentin Fallavier, le 11.02.2016

N° d'échantillon Désignation d'échantillon	Unité	16-017309-17 M6NE (2-3m)	16-017309-18 M6SW (0-1m)	16-017309-19 M6SW (1-2m)	16-017309-20 M6SW (2-3m)
Analyse physique					
Matière sèche	% mass MB	75,1	92,1	75,7	74,9
Paramètres globaux / Indices					
Somme des C5	mg/kg MS	<1,5		<1,5	<1,5
Somme des C6	mg/kg MS	<1,5		<1,5	<1,5
Somme des C7	mg/kg MS	<1,5		<1,5	<1,5
Somme des C8	mg/kg MS	<1,5		<1,5	4,01
Somme des C9	mg/kg MS	9,32		<1,5	30,7
Somme des C10	mg/kg MS	46,6		<1,5	124
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS	55,9		<10	159
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	1300	<10	330	2900
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	150	<10	30	320
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	520	<10	120	1300
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	470	<10	110	1100
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	160	<10	61	270
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<10	<10	<10	<10

WESSLING

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)4 74 99 96 37
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Rapport d'essai n°.: ULY16-001317-1
Projet : NIEP150021

St Quentin Fallavier, le 11.02.2016

N° d'échantillon Désignation d'échantillon	Unité	16-017309-21 M6SW (3-4m)	16-017309-22 M6SE (0-1m)	16-017309-23 M6SE (1-2m)	16-017309-24 M6SE (2-3m)
Analyse physique					
Matière sèche	% mass MB	71,6	90,5	83	74,9
Paramètres globaux / Indices					
Somme des C5	mg/kg MS	<1,5			<1,5
Somme des C6	mg/kg MS	<1,5			<1,5
Somme des C7	mg/kg MS	<1,5			<1,5
Somme des C8	mg/kg MS	5,59			5,34
Somme des C9	mg/kg MS	39,1			34,7
Somme des C10	mg/kg MS	154			160
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS	198			200
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	6000	<10	6000	4500
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	710	<10	700	590
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	2500	<10	2300	1700
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	2200	<10	2200	1600
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	540	<10	890	630
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<10	<10	<10	<10

WESSLING

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)4 74 99 96 37
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Rapport d'essai n°.: ULY16-001317-1
Projet : NIEP150021

St Quentin Fallavier, le 11.02.2016

N° d'échantillon Désignation d'échantillon	Unité	16-017309-25 M6SE (3-4m)	16-017309-26 M6NW (2-3m)	16-017309-27 M6W (1-2m)	16-017309-28 M6W (2-3m)
Analyse physique					
Matière sèche	% mass MB	71,6	70,9	88,7	73,5
Paramètres globaux / Indices					
Somme des C5	mg/kg MS	<1,5			<1,5
Somme des C6	mg/kg MS	<1,5			<1,5
Somme des C7	mg/kg MS	<1,5			<1,5
Somme des C8	mg/kg MS	<1,5			<1,5
Somme des C9	mg/kg MS	9,78			4,08
Somme des C10	mg/kg MS	51,7			21,8
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS	61,5			25,9
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	850	<10	<10	1800
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	110	<10	<10	160
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	350	<10	<10	750
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	290	<10	<10	690
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	99	<10	<10	160
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<10	<10	<10	<10

WESSLING

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie - 40 rue du Ruisseau
BP 50705 - 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 - Fax +33 (0)4 74 99 96 37
labo@wessling.fr - www.wessling.fr

Rapport d'essai n°.: ULY16-001317-1
Projet : NIEP150021

St Quentin Fallavier, le 11.02.2016

Informations sur les échantillons

Echantillon-n°	16-017309-01	16-017309-02	16-017309-03	16-017309-04	16-017309-05	16-017309-06	16-017309-07
Date de réception:	05.02.2016	05.02.2016	05.02.2016	05.02.2016	05.02.2016	05.02.2016	05.02.2016
Désignation	M3S (0-1m)	M3S (1-2m)	M3S (2-3m)	M3S (3-4m)	M3W (0-1m)	M3W (1-2m)	M3W (2-3m)
Type d'échantillons:	Sol	Sol	Sol	Sol	Sol	Sol	Sol
Prélèvement:	03.02.2016	03.02.2016	03.02.2016	03.02.2016	03.02.2016	03.02.2016	03.02.2016
Récipient:	250VB	250VB	250VB	250VB	250VB	250VB	250VB
Température de réception (C°):	9°C	9°C	9°C	9°C	9°C	9°C	9°C
Début des analyses:	05.02.2016	05.02.2016	05.02.2016	05.02.2016	05.02.2016	05.02.2016	05.02.2016
Fin des analyses:	10.02.2016	10.02.2016	10.02.2016	10.02.2016	10.02.2016	10.02.2016	10.02.2016

Echantillon-n°	16-017309-08	16-017309-09	16-017309-10	16-017309-11	16-017309-12	16-017309-13	16-017309-14
Date de réception:	05.02.2016	05.02.2016	05.02.2016	05.02.2016	05.02.2016	05.02.2016	05.02.2016
Désignation	M3W (3-4m)	M3-M4 (2-3m)	M3-M4 (3-4m)	M4W (0-1m)	M4W (1-2m)	M4W (2-3m)	M4W (3-4m)
Type d'échantillons:	Sol	Sol	Sol	Sol	Sol	Sol	Sol
Prélèvement:	03.02.2016	03.02.2016	03.02.2016	03.02.2016	03.02.2016	03.02.2016	03.02.2016
Récipient:	250VB	250VB	250VB	250VB	250VB	250VB	250VB
Température de réception (C°):	9°C	9°C	9°C	9°C	9°C	9°C	9°C
Début des analyses:	05.02.2016	05.02.2016	05.02.2016	05.02.2016	05.02.2016	05.02.2016	05.02.2016
Fin des analyses:	10.02.2016	10.02.2016	10.02.2016	10.02.2016	10.02.2016	10.02.2016	10.02.2016

Echantillon-n°	16-017309-15	16-017309-16	16-017309-17	16-017309-18	16-017309-19	16-017309-20	16-017309-21
Date de réception:	05.02.2016	05.02.2016	05.02.2016	05.02.2016	05.02.2016	05.02.2016	05.02.2016
Désignation	M6NE (0-1m)	M6NE (1-2m)	M6NE (2-3m)	M6SW (0-1m)	M6SW (1-2m)	M6SW (2-3m)	M6SW (3-4m)
Type d'échantillons:	Sol	Sol	Sol	Sol	Sol	Sol	Sol
Prélèvement:	03.02.2016	03.02.2016	03.02.2016	03.02.2016	03.02.2016	03.02.2016	03.02.2016
Récipient:	250VB	250VB	250VB	250VB	250VB	250VB	250VB
Température de réception (C°):	9°C	9°C	9°C	9°C	9°C	9°C	9°C
Début des analyses:	05.02.2016	05.02.2016	05.02.2016	05.02.2016	05.02.2016	05.02.2016	05.02.2016
Fin des analyses:	11.02.2016	10.02.2016	10.02.2016	10.02.2016	10.02.2016	10.02.2016	10.02.2016

Echantillon-n°	16-017309-22	16-017309-23	16-017309-24	16-017309-25	16-017309-26	16-017309-27	16-017309-28
Date de réception:	05.02.2016	05.02.2016	05.02.2016	05.02.2016	05.02.2016	05.02.2016	05.02.2016
Désignation	M6SE (0-1m)	M6SE (1-2m)	M6SE (2-3m)	M6SE (3-4m)	M6NW (2-3m)	M6W (1-2m)	M6W (2-3m)
Type d'échantillons:	Sol	Sol	Sol	Sol	Sol	Sol	Sol
Prélèvement:	03.02.2016	03.02.2016	03.02.2016	03.02.2016	03.02.2016	03.02.2016	03.02.2016
Récipient:	250VB	250VB	250VB	250VB	250VB	250VB	250VB
Température de réception (C°):	9°C	9°C	9°C	9°C	9°C	9°C	9°C
Début des analyses:	05.02.2016	05.02.2016	05.02.2016	05.02.2016	05.02.2016	05.02.2016	05.02.2016
Fin des analyses:	10.02.2016	10.02.2016	10.02.2016	10.02.2016	10.02.2016	10.02.2016	10.02.2016

WESSLING

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie - 40 rue du Ruisseau
BP 50705 - 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 - Fax +33 (0)4 74 99 96 37
labo@wessling.fr - www.wessling.fr

Rapport d'essai n°.: ULY16-001317-1
Projet : NIEP150021

St Quentin Fallavier, le 11.02.2016

Informations sur les méthodes d'analyses

Paramètre	Norme	Laboratoire
Matières sèches	NF ISO 11465(A)	Wessling Lyon (F)
Indice Hydrocarbures (C10-C40) (Agitation mécanique, purification au fluorisil)	NF EN ISO 16703(A)	Wessling Lyon (F)
Indice hydrocarbures volatils (C5-C10)	Méth. interne C5-C10 adaptée de NF EN ISO 22155(A)	Wessling Lyon (F)

Commentaires :

16-017309-07
Commentaires des résultats:
HCT GC-FID (S), Indice hydrocarbure C10-C40: présence de composés à faible point d'ébullition (inférieur à C10)
Remarque valable pour les échantillons 07, 08, 09, 10, 12, 13, 14, 17, 20, 21, 23, 24, 25 et 28
16-017309-12
Commentaires des résultats:
HCT GC-FID (S), Indice hydrocarbure C10-C40: Résultat hors champ d'accréditation car situé hors du domaine de calibration
Remarque valable pour les échantillons 12, 13, 21 et 23
16-017309-21
Commentaires des résultats:
C5-C10 Aliph. Volatils (S), Indice hydrocarbure: Résultat hors champ d'accréditation car situés hors du domaine de calibration
16-017309-24
Commentaires des résultats:
C5-C10 Aliph. Volatils (S), Indice hydrocarbure: Résultat hors champ d'accréditation car situés hors du domaine de calibration

Les seuils de quantification fournis n'ont pas été recalculés d'après la matière sèche de l'échantillon.
Les seuils sont susceptibles d'être augmentés en fonction de la nature chimique de la matrice.

Signataire Rédacteur

Yann LAFOND

Chargé de Clientèle

Signataire Technique

Sophie DECOT

Responsable du Service LIMS

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)4 74 99 96 37
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Laboratoire WESSLING, 40 rue du Ruisseau, 38070 Saint-Quentin-Fallavier Cedex

ANTEA - AGENCE PARIS CENTRE NORMANDIE
Madame Celine RAZE
Innovaparc - Bâtiment A, 2 Rue Jean Perrin CS 26
14461 COLOMBELLES

Rapport d'essai n°.:	ULY16-002688-1
Commande n°.:	ULY-00835-16
Interlocuteur:	Y. Lafond
Téléphone:	33 474 990 554
eMail:	y.lafond@wessling.fr
Date:	16.03.2016

Rapport d'essai

NIEP150021

Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai, sous réserve du flaconnage reçu (hors flaconnage Wessling), du respect des conditions de conservation des échantillons jusqu'au laboratoire d'analyses et du temps imparti entre le prélèvement et l'analyse préconisé dans les normes suivies.
Les méthodes couvertes par l'accréditation EN ISO 17025 sont marquées d'un A dans le tableau récapitulatif en fin de rapport au niveau des normes.
Les résultats obtenus par ces méthodes sont accrédités sauf avis contraire en remarque.
La portée d'accréditation COFRAC n°1-1364 essais est disponible sur www.cofrac.fr pour les résultats accrédités par les laboratoires Wessling de Lyon.
Les essais effectués par le laboratoire de Paris sont accrédités par le COFRAC sous le numéro 1-5578.
Les essais effectués par les laboratoires allemands sont accrédités par le DAKKS sous le numéro D-PL-14162-01-00 (www.as.dakks.de).
Les essais effectués par le laboratoire hongrois de Budapest sont accrédités par le NAT sous le numéro NAT-1-1398 (www.nat.hu).
Les essais effectués par le laboratoire polonais de Krakow sont accrédités par le PCA sous le numéro AB 918 (www.pca.gov.pl).
Ce rapport d'essai ne peut-être reproduit que sous son intégralité et avec l'autorisation des laboratoires WESSLING (EN ISO 17025).
Les laboratoires WESSLING autorisent leurs clients à extraire tout ou partie des résultats d'essai envoyés à titre indicatif sous format excel uniquement à des fins de retraitement, de suivi et d'interprétation de données sans faire allusion à l'accréditation des résultats d'essai.
La conclusion ne tient pas compte des incertitudes et n'est pas couverte par l'accréditation.

WESSLING

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)4 74 99 96 37
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

St Quentin Fallavier, le 16.03.2016

N° d'échantillon Désignation d'échantillon	Unité	16-017309-29 Granulo 0-1	16-017309-30 Granulo 1-2	16-017309-31 Granulo 2-3
Granulométrie				
Argile (< 2 µm)	g/kg MB	12	6,6	19,3
Limons fins (2 à 20 µm)	g/kg MB	58,6	68,5	37,6
Limons grossiers (20 à 50 µm)	g/kg MB	32,2	29,3	27,7
Sables fins (50 à 200 µm)	g/kg MB	206,5	242	146,5
Sables grossiers (200 à 2000 µm)	g/kg MB	430,4	401,7	134,7
Fraction > 2 mm	g/kg MB	226,7	152,2	457,4

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)4 74 99 96 37
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Rapport d'essai n°.: ULY16-002688-1
Projet : NIEP150021

St Quentin Fallavier, le 16.03.2016

Informations sur les échantillons

Echantillon-n°	16-017309-29	16-017309-30	16-017309-31
Date de réception:	11.03.2016	11.03.2016	11.03.2016
Désignation	Granulo 0-1	Granulo 1-2	Granulo 2-3
Type d'échantillons:	Sol	Sol	Sol
Prélèvement:	03.02.2016	03.02.2016	03.02.2016
Récipient:			
Température de réception (C°):			
Début des analyses:	11.03.2016	11.03.2016	11.03.2016
Fin des analyses:	16.03.2016	16.03.2016	16.03.2016

Laboratoires WESSLING S.A.R.L.
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)4 74 99 96 37
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Rapport d'essai n°.: ULY16-002688-1
Projet : NIEP150021

St Quentin Fallavier, le 16.03.2016

Informations sur les méthodes d'analyses

Paramètre	Norme	Laboratoire
Granulométrie	NF X31-107 mod.	Wessling Lyon (F)

Commentaires :

Les seuils de quantification fournis n'ont pas été recalculés d'après la matière sèche de l'échantillon.
Les seuils sont susceptibles d'être augmentés en fonction de la nature chimique de la matrice.

Signataire Rédacteur

Yann LAFOND

Chargé de Clientèle

Signataire Technique

Sabrina SLIMANI

Responsable Adjointe du Laboratoire Environnement

Annexe 6. Tableaux de synthèse des résultats

(12 pages)

Diagnostic Zac du Halage - Tableau de synthèse des analyses ISDi

Désignation d'échantillon	Unité	Seuils ISDI	M1 (0-1m)	M1 (1-2m)	M2 (0-1m)	M2 (1-2m)	M3 (0-1m)	M3 (1-2m)	M4 (0-1m)	M4 (1-2m)	M5 (0-1m)	M5 (1-2m)	M6 (0-1m)	M6 (1-2m)	M7 (0-1m)	M7 (1-2m)	M8 (0-1m)	M8 (1-2m)
Matière sèche	% mass MB		91,9	75,3	88,6	72,7	92,2	73	89,6	77,1	92,6	80,9	94,6	78,2	92	76,1	93,2	87,7
Paramètres globaux / Indices																		
Sur Produit Brut																		
Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	**30000**	**37000**	20000	16000	21000	8200	18000	19000	12000	3900	11000	6300	12000	2200	14000	2200	<700
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	**500**	30	<20	120	39	57	**850**	45	**1200**	72	250	<10	**3100**	25	<20	<10	<12
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS		<10	<20	<10	<20	<20	99	<10	160	<10	26	<10	380	<10	<20	<10	<12
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS		<10	<20	<10	<20	<20	340	<10	520	<10	100	<10	1200	<10	<20	<10	<12
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS		<10	<20	<10	<20	<20	320	<10	440	<10	91	<10	1100	<10	<20	<10	<12
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS		23	<20	93	<20	26	81	19	88	36	27	<10	420	14	<20	<10	<12
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS		<10	<20	14	<20	23	<10	<10	<10	26	<10	<10	<10	<10	<20	<10	<12
Métaux lourds																		
Eléments																		
Chrome (Cr)	mg/kg MS		17					24		26				24	6			
Nickel (Ni)	mg/kg MS		8					11		17				16	5			
Cuivre (Cu)	mg/kg MS		16					49		22				15	5			
Zinc (Zn)	mg/kg MS		44					130		55				43	18			
Arsenic (As)	mg/kg MS		5					10		10				8	4			
Sélénium (Se)	mg/kg MS		<5					<5		<5				<5	<5			
Molybdène (Mo)	mg/kg MS		<10					<10		<10				<10	<10			
Cadmium (Cd)	mg/kg MS		<0,5					<0,5		<0,5				<0,5	<0,5			
Antimoine (Sb)	mg/kg MS		<10					<10		<10				<10	<10			
Baryum (Ba)	mg/kg MS		290					81		76				63	14			
Mercure (Hg)	mg/kg MS		<0,1					1		0,5				0,2	<0,1			
Plomb (Pb)	mg/kg MS		13					71		31				21	<10			
Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)																		
1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS		<0,1					<0,1		<0,1				<0,1	<0,1			
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS		<0,1					<0,1		<0,1				<0,1	<0,1			
Dichlorométhane	mg/kg MS		<0,1					<0,1		<0,1				<0,1	<0,1			
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS		<0,1					<0,1		<0,1				<0,1	<0,1			
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS		<0,1					<0,1		<0,1				<0,1	<0,1			
Tétrachlorométhane	mg/kg MS		<0,1					<0,1		<0,1				<0,1	<0,1			
Trichlorométhane	mg/kg MS		<0,1					<0,1		<0,1				<0,1	<0,1			
Trichloroéthylène	mg/kg MS		<0,1					<0,1		<0,1				<0,1	<0,1			
Chlorure de vinyle	mg/kg MS		<0,1					<0,1		<0,1				<0,1	<0,1			
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS		<0,1					<0,1		<0,1				<0,1	<0,1			
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS		<0,1					<0,1		<0,1				<0,1	<0,1			
Somme des COHV	mg/kg MS		-/-					-/-		-/-				-/-	-/-			
Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)																		
Benzène	mg/kg MS		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Toluène	mg/kg MS		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Ethylbenzène	mg/kg MS		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Xylène	mg/kg MS		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Xylène	mg/kg MS		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cumène	mg/kg MS		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,65	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Mésitylène	mg/kg MS		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Ethyltoluène	mg/kg MS		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Pseudocumène	mg/kg MS		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des CAV	mg/kg MS	**6**	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	0,65	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-
Chlorobenzènes légers																		
Chlorobenzène	mg/kg MS		<0,1					<0,1		<0,1				<0,1	<0,1			
1,2-Dichlorobenzène	mg/kg MS		<0,1					<0,1		<0,1				<0,1	<0,1			
1,3-Dichlorobenzène	mg/kg MS		<0,1					<0,1		<0,1				<0,1	<0,1			
1,4-Dichlorobenzène	mg/kg MS		<0,1					<0,1		<0,1				<0,1	<0,1			
1,2,3-Trichlorobenzène	mg/kg MS		<0,1					<0,1		<0,1				<0,1	<0,1			
1,2,4-Trichlorobenzène	mg/kg MS		<0,1					<0,1		<0,1				<0,1	<0,1			
1,3,5-Trichlorobenzène	mg/kg MS		<0,1					<0,1		<0,1				<0,1	<0,1			
Somme des chlorobenzènes	mg/kg MS		-/-					-/-		-/-				-/-	-/-			
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)																		
Naphtalène	mg/kg MS		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,17	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphtylène	mg/kg MS		0,065	<0,05	0,079	<0,05	<0,05	<0,05	0,11	<0,11	0,065	<0,05	<0,05	0,36	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphtène	mg/kg MS		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,08	<0,05	<0,34	<0,05	<0,05	<0,05	0,63	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluorène	mg/kg MS		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,3	<0,05	<0,87	<0,05	0,12	<0,05	1,7	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Phénanthrène	mg/kg MS		0,11	<0,05	0,35	0,26	<0,05	0,77	0,089	1,6	0,097	0,28	<0,05	3,6	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Anthracène	mg/kg MS		0,2	<0,05	0,34	0,083	<0,05	<0,05	0,28	<0,13	0,16	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluoranthène (*)	mg/kg MS		0,28	0,11	0,54	0,58	0,12	<0,34	0,31	<0,07	0,27	0,087	0,053	0,22	0,065	0,092	0,064	<0,05
Pyrène	mg/kg MS		0,24	0,093	0,55	0,45	0,11	0,25	0,3	<0,11	0,23	0,074	<0,05	0,27	0,054	0,079	<0,05	<0,05
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS		0,17	<0,05	0,3	0,28	0,065	0,15	0,19	<0,05	0,15	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Chrysène	mg/kg MS		0,16	<0,05	0,29	0,25	0,065	0,14	0,19	<0,05	0,13	<0,05	<0,05	0,064	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(b)fluoranthène (*)	mg/kg MS		0,28	0,093	0,4	0,4	0,098	0,23	0,28	<0,05	0,25	0,062	<0,05	0,077	0,065	0,079	<0,05	<0,05
Benzo(k)fluoranthène (*)	mg/kg MS		0,11	<0,05	0,17	0,17	<0,05	0,082	0,1	<0,05	0,097	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(a)pyrène (*)	mg/kg MS		0,17	<0,05	0,24	0,29	0,065	0,15	0,12	<0,05	0,16	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS		<0,05	<0,05	<0,07	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Indéno(123-cd)pyrène (*)	mg/kg MS		0,14	<0,05	0,16	0,22	<0,05	0,12	0,089	<0,05	0,13	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(ghi)pérylène (*)	mg/kg MS		0,12	<0,05	0,18	0,19	<0,05	0,14	0,089	<0,05	0,13	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Somme des HAP	mg/kg MS	**50**	2,1	0,29	3,6	3,2	0,52	2	2,2	1,6	1,9	0,63	0,053	6,9	0,18	0,25	0,064	-/-

Désignation d'échantillon	Unité	Seuils ISDI	M1 (0-1m)	M1 (1-2m)	M2 (0-1m)	M2 (1-2m)	M3 (0-1m)	M3 (1-2m)	M4 (0-1m)	M4 (1-2m)	M5 (0-1m)	M5 (1-2m)	M6 (0-1m)	M6 (1-2m)	M7 (0-1m)	M7 (1-2m)	M8 (0-1m)	M8 (1-2m)
Polychlorobiphenyles (PCB)																		
PCB n° 28	mg/kg MS		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,03	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 52	mg/kg MS		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 101	mg/kg MS		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 118	mg/kg MS		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 138	mg/kg MS		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 153	mg/kg MS		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 180	mg/kg MS		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	**1**	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-
Paramètres organiques																		
Hexachlorobenzène	mg/kg MS		<0,05					<0,05		<0,05				<0,05	<0,05			
1,2,3,4-Tetrachlorobenzène	mg/kg MS		<0,05					<0,05		<0,05				<0,05	<0,05			
1,2,4,5-Tetrachlorobenzène	mg/kg MS		<0,05					<0,05		<0,05				<0,05	<0,05			
1,2,3,5-Tetrachlorobenzène	mg/kg MS		<0,05					<0,05		<0,05				<0,05	<0,05			
Pentachlorobenzène	mg/kg MS		<0,05					<0,05		<0,05				<0,05	<0,05			
OS_Hexachlorobenzène	mg/kg MB		<0,05					<0,05		<0,05				<0,05	<0,05			
OS_1,2,3,4-Tetrachlorobenzène	mg/kg MB		<0,05					<0,05		<0,05				<0,05	<0,05			
OS_1,2,4,5-Tetrachlorbenzène	mg/kg MB		<0,05					<0,05		<0,05				<0,05	<0,05			
OS_1,2,3,5-Tetrachlorobenzène	mg/kg MB		<0,05					<0,05		<0,05				<0,05	<0,05			
OS_Pentachlorobenzène	mg/kg MB		<0,05					<0,05		<0,05				<0,05	<0,05			
Aldéhydes																		
Formaldéhyde	mg/kg MB		0,8					2		0,4				0,5	<0,3			
Sur Eluat																		
Métaux																		
Mercure (Hg)	mg/kg MS	**0,01**	<0,001	<0,002	<0,001	<0,002	<0,003	<0,002	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,001	<0,001	<0,001
Chrome (Cr)	mg/kg MS	**0,5**	<0,05	<0,2	<0,05	<0,05	0,37	<0,1	0,08	<0,15	<0,05	0,11	<0,05	<0,1	<0,05	0,15	0,12	0,13
Nickel (Ni)	mg/kg MS	**0,4**	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	**2**	<0,15	<0,55	<0,4	<0,35	<0,75	<0,25	<0,2	<0,3	<0,1	<0,2	<0,1	<0,15	<0,1	<0,35	<0,15	<0,15
Zinc (Zn)	mg/kg MS	**4**	<0,5	1,3	<0,5	<0,5	2,7	0,5	0,57	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,57	<0,5	<0,5
Arsenic (As)	mg/kg MS	**0,5**	0,05	0,08	0,08	0,08	0,17	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,07	0,07	0,05
Sélénium (Se)	mg/kg MS	**0,1**	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	**0,04**	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Baryum (Ba)	mg/kg MS	**20**	0,81	0,98	0,43	0,46	0,71	0,56	0,39	0,5	0,16	0,47	0,13	0,35	0,13	0,7	0,3	0,25
Plomb (Pb)	mg/kg MS	**0,5**	<0,1	0,29	<0,1	<0,1	0,33	0,17	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,27	<0,1	<0,1
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	**0,5**	0,17	**0,8**	0,36	0,37	<0,1	<0,1	0,12	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	**0,06**	<0,05	<0,05	0,05	<0,1	**0,08**	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Paramètres globaux / Indices																		
Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	**500**	41	170	74	190	36	100	<32	110	<32	100	<32	85	<32	140	<32	<32
Phénol (indice)	mg/kg MS	**1**	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Sulfates (SO4)	mg/kg MS	**1000**	<100	<100	330	110	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100
Fluorures (F)	mg/kg MS	**10**	**10**	**10**	<10	**10**	**20**	**10**	**20**	<10	<10	<10	**10**	<10	**20**	<10	**10**	<10
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	**800**	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100
Fraction soluble	mg/kg MS	**4000**	<1100	2500	2000	1500	<1100	1900	1100	3500	<1100	1500	<1100	2500	<1100	2700	<1100	1200

Diagnostic Zac du Halage - Tableau de synthèse des analys

Désignation d'échantillon	Unité	Seuils ISDI	M9 (0-1m)	M9 (1-2m)	M10 (0-1m)	M10 (1-2m)	M11 (0-1m)	M11 (1-2m)	M18 (0-1m)	M18 (1-2m)	M19 (0-1m)	M19 (1-2m)	M20 (0-1m)	M20 (1-2m)	M21 (0-1m)	M21 (1-2m)	M22 (0-1m)	M22 (1-2m)
Matière sèche	% mass MB		92	92,3	92	76,5	92,1	67,2	90,9	81,3	89,9	84	91,7	82,4	80,7	84,4	91,8	83,7
Paramètres globaux / Indices																		
Sur Produit Brut																		
Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	**30000**	700	5400	800	5200	3900	2600	4800	14000	17000	28000	12000	28000	7900	14000	**43000**	27000
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	**500**	<10	<10	<10	<10	24	**510**	87	230	75	37	38	57	200	96	140	140
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS		<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<20	<20	<10	<20	<20	<20	<10	<10
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS		<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<20	<20	<10	<20	<20	<20	<10	<10
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS		<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<20	<20	<10	<20	<20	<20	<10	<10
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS		<10	<10	<10	<10	12	370	54	150	53	26	24	39	120	58	110	100
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS		<10	<10	<10	<10	<10	120	28	69	<20	<20	<10	<20	42	<20	21	22
Métaux lourds																		
Eléments																		
Chrome (Cr)	mg/kg MS		7		7			39	29			35	24					28
Nickel (Ni)	mg/kg MS		5		5			6	4			8	5					12
Cuivre (Cu)	mg/kg MS		5		4			9	9			21	12					59
Zinc (Zn)	mg/kg MS		17		15			110	33			55	31					330
Arsenic (As)	mg/kg MS		4		4			4	3			7	4					9
Sélénium (Se)	mg/kg MS		<5		<5			<5	<5			<5	<5					<5
Molybdène (Mo)	mg/kg MS		<10		<10			<10	<10			<10	<10					<10
Cadmium (Cd)	mg/kg MS		<0,5		<0,5			<0,5	<0,5			<0,5	<0,5					<0,5
Antimoine (Sb)	mg/kg MS		<10		<10			<10	<10			<10	<10					<10
Baryum (Ba)	mg/kg MS		18		13			550	330			300	280					340
Mercure (Hg)	mg/kg MS		<0,1		<0,1			0,1	<0,1			0,1	<0,1					<0,1
Plomb (Pb)	mg/kg MS		<10		<10			<10	11			28	14					68
Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)																		
1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS		<0,1		<0,1			<0,1	<0,1			<0,1	<0,1					<0,1
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS		<0,1		<0,1			<0,1	<0,1			<0,1	<0,1					<0,1
Dichlorométhane	mg/kg MS		<0,1		<0,1			<0,1	<0,1			<0,1	<0,1					<0,1
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS		<0,1		<0,1			<0,1	<0,1			<0,1	<0,1					<0,1
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS		<0,1		<0,1			<0,1	<0,1			<0,1	<0,1					<0,1
Tétrachlorométhane	mg/kg MS		<0,1		<0,1			<0,1	<0,1			<0,1	<0,1					<0,1
Trichlorométhane	mg/kg MS		<0,1		<0,1			<0,1	<0,1			<0,1	<0,1					<0,1
Trichloroéthylène	mg/kg MS		<0,1		<0,1			<0,1	<0,1			<0,1	<0,1					<0,1
Chlorure de vinyle	mg/kg MS		<0,1		<0,1			<0,1	<0,1			<0,1	<0,1					<0,1
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS		<0,1		<0,1			<0,1	<0,1			<0,1	<0,1					<0,1
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS		<0,1		<0,1			<0,1	<0,1			<0,1	<0,1					<0,1
Somme des COHV	mg/kg MS		-/-		-/-			-/-	-/-			-/-	-/-					-/-
Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)																		
Benzène	mg/kg MS		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Toluène	mg/kg MS		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Ethylbenzène	mg/kg MS		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Xylène	mg/kg MS		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Xylène	mg/kg MS		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cumène	mg/kg MS		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Mésitylène	mg/kg MS		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Ethyltoluène	mg/kg MS		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Pseudocumène	mg/kg MS		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des CAV	mg/kg MS	**6**	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-
Chlorobenzènes légers																		
Chlorobenzène	mg/kg MS		<0,1		<0,1			<0,1	<0,1			<0,1	<0,1					<0,1
1,2-Dichlorobenzène	mg/kg MS		<0,1		<0,1			<0,1	<0,1			<0,1	<0,1					<0,1
1,3-Dichlorobenzène	mg/kg MS		<0,1		<0,1			<0,1	<0,1			<0,1	<0,1					<0,1
1,4-Dichlorobenzène	mg/kg MS		<0,1		<0,1			<0,1	<0,1			<0,1	<0,1					<0,1
1,2,3-Trichlorobenzène	mg/kg MS		<0,1		<0,1			<0,1	<0,1			<0,1	<0,1					<0,1
1,2,4-Trichlorobenzène	mg/kg MS		<0,1		<0,1			<0,1	<0,1			<0,1	<0,1					<0,1
1,3,5-Trichlorobenzène	mg/kg MS		<0,1		<0,1			<0,1	<0,1			<0,1	<0,1					<0,1
Somme des chlorobenzènes	mg/kg MS		-/-		-/-			-/-	-/-			-/-	-/-					-/-
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)																		
Naphtalène	mg/kg MS		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphtylène	mg/kg MS		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,072
Acénaphtène	mg/kg MS		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluorène	mg/kg MS		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Phénanthrène	mg/kg MS		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,077	0,12	0,18	0,14	0,12	<0,05	<0,05	<0,05	0,054	0,2
Anthracène	mg/kg MS		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,098	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,096
Fluoranthène (*)	mg/kg MS		<0,05	<0,05	<0,05	0,092	<0,05	<0,05	0,2	0,32	0,44	0,31	0,31	0,097	0,17	0,13	0,16	0,75
Pyrène	mg/kg MS		<0,05	<0,05	<0,05	0,065	<0,05	<0,05	0,17	0,26	0,36	0,23	0,25	0,073	0,14	0,083	0,12	0,53
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,11	0,2	0,22	0,14	0,17	<0,05	0,11	0,071	0,087	0,41
Chrysène	mg/kg MS		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,11	0,18	0,22	0,13	0,17	0,061	0,099	0,071	0,098	0,39
Benzo(b)fluoranthène (*)	mg/kg MS		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,18	0,32	0,31	0,18	0,26	0,085	0,17	0,071	0,14	0,59
Benzo(k)fluoranthène (*)	mg/kg MS		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,077	0,12	0,13	<0,05	0,11	<0,05	0,074	<0,05	0,054	0,24
Benzo(a)pyrène (*)	mg/kg MS		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,12	0,22	0,22	0,12	0,17	<0,05	0,099	<0,05	0,076	0,36
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,06	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,09
Indéno(123-cd)pyrène (*)	mg/kg MS		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,066	0,11	0,13	0,071	0,098	<0,05	0,074	<0,05	0,065	0,26
Benzo(ghi)pérylène (*)	mg/kg MS		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,12	0,17	0,16	0,071	0,12	<0,05	0,087	<0,05	0,065	0,25
Somme des HAP	mg/kg MS	**50**	-/-	-/-	-/-	0,16	-/-	-/-	1,2	2	2,4	1,4	1,9	0,32	1	0,43	0,93	4,1

Désignation d'échantillon	Unité	Seuils ISDI	M9 (0-1m)	M9 (1-2m)	M10 (0-1m)	M10 (1-2m)	M11 (0-1m)	M11 (1-2m)	M18 (0-1m)	M18 (1-2m)	M19 (0-1m)	M19 (1-2m)	M20 (0-1m)	M20 (1-2m)	M21 (0-1m)	M21 (1-2m)	M22 (0-1m)	M22 (1-2m)
Polychlorobiphenyles (PCB)																		
PCB n° 28	mg/kg MS		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 52	mg/kg MS		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 101	mg/kg MS		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,012	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,036
PCB n° 118	mg/kg MS		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,012	<0,01	<0,01	0,048
PCB n° 138	mg/kg MS		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,012	<0,01	<0,01	0,022	<0,01	0,025	<0,01	0,011	0,072
PCB n° 153	mg/kg MS		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,012	<0,01	<0,01	0,011	<0,01	0,012	<0,01	<0,01	0,048
PCB n° 180	mg/kg MS		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,011	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,012
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	**1**	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	0,037	-/-	-/-	0,044	-/-	0,05	-/-	0,011	0,22
Paramètres organiques																		
Hexachlorobenzène	mg/kg MS		<0,05		<0,05			<0,05	<0,05			<0,05	<0,05					<0,05
1,2,3,4-Tetrachlorobenzène	mg/kg MS		<0,05		<0,05			<0,05	<0,05			<0,05	<0,05					<0,05
1,2,4,5-Tetrachlorobenzène	mg/kg MS		<0,05		<0,05			<0,05	<0,05			<0,05	<0,05					<0,05
1,2,3,5-Tetrachlorobenzène	mg/kg MS		<0,05		<0,05			<0,05	<0,05			<0,05	<0,05					<0,05
Pentachlorobenzène	mg/kg MS		<0,05		<0,05			<0,05	<0,05			<0,05	<0,05					<0,05
OS_Hexachlorobenzène	mg/kg MB		<0,05		<0,05			<0,05	<0,05			<0,05	<0,05					<0,05
OS_1,2,3,4-Tetrachlorobenzène	mg/kg MB		<0,05		<0,05			<0,05	<0,05			<0,05	<0,05					<0,05
OS_1,2,4,5-Tetrachlorbenzène	mg/kg MB		<0,05		<0,05			<0,05	<0,05			<0,05	<0,05					<0,05
OS_1,2,3,5-Tetrachlorobenzène	mg/kg MB		<0,05		<0,05			<0,05	<0,05			<0,05	<0,05					<0,05
OS_Pentachlorobenzène	mg/kg MB		<0,05		<0,05			<0,05	<0,05			<0,05	<0,05					<0,05
Aldéhydes																		
Formaldéhyde	mg/kg MB		<0,3		<0,3			<0,3	<0,3			<0,3	<0,3					<0,3
Sur Eluat																		
Métaux																		
Mercure (Hg)	mg/kg MS	**0,01**	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Chrome (Cr)	mg/kg MS	**0,5**	<0,1	<0,15	<0,05	<0,15	<0,05	<0,05	0,09	<0,1	0,1	<0,1	0,06	<0,05	<0,05	<0,05	<0,1	<0,05
Nickel (Ni)	mg/kg MS	**0,4**	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	**2**	<0,1	<0,1	<0,1	<0,2	<0,05	<0,15	<0,15	<0,15	<0,35	<0,2	<0,15	<0,2	<0,2	<0,2	<0,1	<0,1
Zinc (Zn)	mg/kg MS	**4**	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,66	<0,5	0,58	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Arsenic (As)	mg/kg MS	**0,5**	0,04	0,06	<0,03	0,05	<0,03	0,09	0,05	<0,03	0,1	0,04	0,05	0,03	0,1	0,04	0,05	<0,03
Sélénium (Se)	mg/kg MS	**0,1**	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	**0,04**	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Baryum (Ba)	mg/kg MS	**20**	0,19	0,26	0,1	0,25	0,08	0,19	0,49	0,41	0,97	0,42	0,27	0,32	0,46	1,5	0,54	2,2
Plomb (Pb)	mg/kg MS	**0,5**	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,4	0,42	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,11	<0,1	<0,1
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	**0,5**	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,12	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,12	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	**0,06**	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,05	<0,05	**0,06**	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Paramètres globaux / Indices																		
Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	**500**	<32	<32	<32	61	<32	<32	<32	40	<32	73	<32	83	52	48	<32	<32
Phénol (indice)	mg/kg MS	**1**	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Sulfates (SO4)	mg/kg MS	**1000**	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	150	100	<100	<100	<100	<100	<100	**12000**
Fluorures (F)	mg/kg MS	**10**	**20**	<10	**30**	<10	<10	**30**	**10**	**20**	**20**	**30**	**10**	**30**	**20**	**10**	**20**	**20**
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	**800**	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100
Fraction soluble	mg/kg MS	**4000**	<1100	1300	<1100	1300	<1100	<1100	1100	<1100	1200	1600	<1100	1200	<1100	1100	<1100	**24000**

Diagnostic Zac du Halage - Tableau de synthèse des analys

Désignation d'échantillon	Unité	Seuils ISDI	M25 (0-0,5m)	M26 (0-0,5m)	M27 (0-0,5m)	M28 (0-0,5m)	M29 (0-0,5m)	M30 (0-0,5m)	M31 (0-0,5m)
Matière sèche	% mass MB		83,1	91,3	94,1	91,4	92,3	90,6	93,2
Paramètres globaux / Indices									
Sur Produit Brut									
Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	**30000**	**47000**	15000	7800	9500	8800	9700	18000
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	**500**	130	260	44	79	140	47	59
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS		<20	<20	<10	<10	<20	<10	<10
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS		<20	<20	<10	<10	<20	<10	<10
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS		<20	<20	<10	<10	<20	<10	<10
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS		83	160	21	55	66	32	36
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS		<20	73	11	<10	59	<10	<10
Métaux lourds									
Eléments									
Chrome (Cr)	mg/kg MS		33		13	11		11	
Nickel (Ni)	mg/kg MS		25		8	7		7	
Cuivre (Cu)	mg/kg MS		54		9	12		11	
Zinc (Zn)	mg/kg MS		66		31	54		56	
Arsenic (As)	mg/kg MS		19		6	5		4	
Sélénium (Se)	mg/kg MS		<5		<5	<5		<5	
Molybdène (Mo)	mg/kg MS		<10		<10	<10		<10	
Cadmium (Cd)	mg/kg MS		<0,5		<0,5	1,1		<0,5	
Antimoine (Sb)	mg/kg MS		<10		<10	<10		<10	
Baryum (Ba)	mg/kg MS		88		66	41		60	
Mercure (Hg)	mg/kg MS		<0,1		<0,1	<0,1		<0,1	
Plomb (Pb)	mg/kg MS		83		<10	24		25	
Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)									
1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS		<0,1		<0,1	<0,1		<0,1	
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS		<0,1		<0,1	<0,1		<0,1	
Dichlorométhane	mg/kg MS		<0,1		<0,1	<0,1		<0,1	
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS		<0,1		<0,1	<0,1		<0,1	
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS		<0,1		<0,1	<0,1		<0,1	
Tétrachlorométhane	mg/kg MS		<0,1		<0,1	<0,1		<0,1	
Trichlorométhane	mg/kg MS		<0,1		<0,1	<0,1		<0,1	
Trichloroéthylène	mg/kg MS		<0,1		<0,1	<0,1		<0,1	
Chlorure de vinyle	mg/kg MS		<0,1		<0,1	<0,1		<0,1	
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS		<0,1		<0,1	<0,1		<0,1	
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS		<0,1		<0,1	<0,1		<0,1	
Somme des COHV	mg/kg MS		-/-		-/-	-/-		-/-	
Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)									
Benzène	mg/kg MS		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Toluène	mg/kg MS		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Ethylbenzène	mg/kg MS		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Xylène	mg/kg MS		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Xylène	mg/kg MS		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cumène	mg/kg MS		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Mésitylène	mg/kg MS		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Ethyltoluène	mg/kg MS		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Pseudocumène	mg/kg MS		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des CAV	mg/kg MS	**6**	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-
Chlorobenzènes légers									
Chlorobenzène	mg/kg MS		<0,1		<0,1	<0,1		<0,1	
1,2-Dichlorobenzène	mg/kg MS		<0,1		<0,1	<0,1		<0,1	
1,3-Dichlorobenzène	mg/kg MS		<0,1		<0,1	<0,1		<0,1	
1,4-Dichlorobenzène	mg/kg MS		<0,1		<0,1	<0,1		<0,1	
1,2,3-Trichlorobenzène	mg/kg MS		<0,1		<0,1	<0,1		<0,1	
1,2,4-Trichlorobenzène	mg/kg MS		<0,1		<0,1	<0,1		<0,1	
1,3,5-Trichlorobenzène	mg/kg MS		<0,1		<0,1	<0,1		<0,1	
Somme des chlorobenzènes	mg/kg MS		-/-		-/-	-/-		-/-	
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)									
Naphtalène	mg/kg MS		0,096	<0,05	<0,05	0,077	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphtylène	mg/kg MS		0,28	0,11	<0,05	0,14	0,12	0,077	0,28
Acénaphtène	mg/kg MS		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,088	<0,05
Fluorène	mg/kg MS		0,072	<0,05	<0,05	0,066	0,054	0,066	<0,05
Phénanthrène	mg/kg MS		1,3	0,24	0,074	0,61	0,54	0,53	0,77
Anthracène	mg/kg MS		0,49	0,3	0,064	0,23	0,5	0,19	0,43
Fluoranthène (*)	mg/kg MS		3,4	0,62	0,31	1,3	1,5	1,3	2,7
Pyrène	mg/kg MS		2,6	0,49	0,24	1,3	1,2	0,99	2,1
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS		1,6	0,33	0,18	0,77	0,73	0,78	1,4
Chrysène	mg/kg MS		1,3	0,33	0,17	0,69	0,62	0,76	1,3
Benzo(b)fluoranthène (*)	mg/kg MS		1,9	0,55	0,32	1	0,78	1,1	2
Benzo(k)fluoranthène (*)	mg/kg MS		0,75	0,22	0,12	0,4	0,31	0,46	0,79
Benzo(a)pyrène (*)	mg/kg MS		1,3	0,42	0,17	0,71	0,61	0,72	1,4
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS		<0,25	<0,09	<0,06	<0,14	<0,11	<0,18	<0,29
Indéno(123-cd)pyrène (*)	mg/kg MS		0,81	0,31	0,15	0,49	0,4	0,55	0,92
Benzo(ghi)pérylène (*)	mg/kg MS		0,87	0,34	0,16	0,54	0,4	0,52	0,99
Somme des HAP	mg/kg MS	**50**	17	4,2	2	8,4	7,8	8,2	15

Désignation d'échantillon	Unité	Seuils ISDI	M25 (0-0,5m)	M26 (0-0,5m)	M27 (0-0,5m)	M28 (0-0,5m)	M29 (0-0,5m)	M30 (0-0,5m)	M31 (0-0,5m)
Polychlorobiphenyles (PCB)									
PCB n° 28	mg/kg MS		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 52	mg/kg MS		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 101	mg/kg MS		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 118	mg/kg MS		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 138	mg/kg MS		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 153	mg/kg MS		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PCB n° 180	mg/kg MS		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	**1**	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-
Paramètres organiques									
Hexachlorobenzène	mg/kg MS		<0,05		<0,05	<0,05		<0,05	
1,2,3,4-Tetrachlorobenzène	mg/kg MS		<0,05		<0,05	<0,05		<0,05	
1,2,4,5-Tetrachlorobenzène	mg/kg MS		<0,05		<0,05	<0,05		<0,05	
1,2,3,5-Tetrachlorobenzène	mg/kg MS		<0,05		<0,05	<0,05		<0,05	
Pentachlorobenzène	mg/kg MS		<0,05		<0,05	<0,05		<0,05	
OS_Hexachlorobenzène	mg/kg MB		<0,05		<0,05	<0,05		<0,05	
OS_1,2,3,4-Tetrachlorobenzène	mg/kg MB		<0,05		<0,05	<0,05		<0,05	
OS_1,2,4,5-Tetrachlorbenzène	mg/kg MB		<0,05		<0,05	<0,05		<0,05	
OS_1,2,3,5-Tetrachlorobenzène	mg/kg MB		<0,05		<0,05	<0,05		<0,05	
OS_Pentachlorobenzène	mg/kg MB		<0,05		<0,05	<0,05		<0,05	
Aldéhydes									
Formaldéhyde	mg/kg MB		<0,3		<0,3	<0,3		<0,3	
Sur Eluat									
Métaux									
Mercure (Hg)	mg/kg MS	**0,01**	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Chrome (Cr)	mg/kg MS	**0,5**	<0,05	<0,05	<0,05	0,08	<0,1	<0,05	0,06
Nickel (Ni)	mg/kg MS	**0,4**	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	**2**	<0,05	<0,1	<0,1	<0,15	<0,1	<0,15	<0,2
Zinc (Zn)	mg/kg MS	**4**	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Arsenic (As)	mg/kg MS	**0,5**	<0,03	0,06	0,06	0,06	0,07	0,06	0,07
Sélénium (Se)	mg/kg MS	**0,1**	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	**0,04**	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Baryum (Ba)	mg/kg MS	**20**	0,15	0,23	0,17	0,17	0,27	0,15	0,3
Plomb (Pb)	mg/kg MS	**0,5**	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,17
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	**0,5**	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	**0,06**	<0,05	<0,05	<0,05	**0,08**	<0,05	<0,05	<0,05
Paramètres globaux / Indices									
Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	**500**	<32	<32	<32	63	<32	40	<32
Phénol (indice)	mg/kg MS	**1**	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Sulfates (SO4)	mg/kg MS	**1000**	110	180	<100	210	<100	360	<100
Fluorures (F)	mg/kg MS	**10**	**20**	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	**800**	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100
Fraction soluble	mg/kg MS	**4000**	<1100	1200	<1100	1500	1500	1400	<1100

Diagnostic Zac du Halage
Tableau de synthèse des autres analyses

Désignation d'échantillon	Unité	S11N (0-1m)	S11N (1-2m)	S11N (2-3m)	S11N (3-4m)	S11E (0-1m)	S11E (1-2m)	S11E (2-3m)	S11E (3-4m)	S11S (0-1m)	S11S (1-2m)	S11S (2-3m)	S11S (3-4m)	S11W (0-1m)	S11W (1-2m)	S11W (2-3m)	S11W (3-4m)	S23N (0-1m)	S23N (1-2m)	S23N (2-3m)
Matière sèche	% mass MB	88,1	85,9	71,2	66,8	93,8	93,9	75,9	74,1	92,1	80,5	76,8	72,7	90,5	84	78,3	73,5	93,2	76,7	77,6
Paramètres globaux / Indices																				
Carbone organique total (COT)	mg/kg MS																			
Somme des C5	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5			
Somme des C6	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5			
Somme des C7	mg/kg MS	<1,5	<1,5	2,81	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5			
Somme des C8	mg/kg MS	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	2,64	<1,5	<1,5	<1,5	3,91	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5			
Somme des C9	mg/kg MS	<1,5	6,98	29,5	<1,5	<1,5	<1,5	55,3	<1,5	6,51	2,48	40,4	15,1	<1,5	<1,5	26,8	<1,5			
Somme des C10	mg/kg MS	<1,5	34,9	126	<1,5	<1,5	<1,5	224	<1,5	43,4	9,94	156	79,8	<1,5	<1,5	116	<1,5			
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS	<10	41,9	159	<10	<10	<10	282	<10	49,9	12,4	201	94,9	<10	<10	143	<10			
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	48	510	320	<20	13	<10	1800	130	2200	620	2500	870	31	31	1400	<20			
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<10	50	32	<20	<10	<10	240	<20	120	35	270	84	<10	<20	150	<20			
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<10	200	130	<20	<10	<10	710	46	650	200	1000	360	<10	<20	600	<20			
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<10	190	120	<20	<10	<10	630	40	830	240	910	320	<10	<20	560	<20			
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	31	64	31	<20	<10	<10	240	<20	560	140	230	83	21	<20	140	<20			
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<10	<10	<20	<20	<10	<10	<20	<20	33	<10	<20	<20	<10	<20	<20	<20			
Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)																				
Benzène	mg/kg MS																	<0,1	<0,1	<0,1
Toluène	mg/kg MS																	<0,1	<0,1	<0,1
Ethylbenzène	mg/kg MS																	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Xylène	mg/kg MS																	<0,1	<0,1	<0,1
o-Xylène	mg/kg MS																	<0,1	<0,1	<0,1
Cumène	mg/kg MS																	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS																	<0,1	<0,1	<0,1
Mésitylène	mg/kg MS																	<0,1	<0,1	<0,1
o-Ethyltoluène	mg/kg MS																	<0,1	<0,1	<0,1
Pseudocumène	mg/kg MS																	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des CAV	mg/kg MS																	-/-	-/-	-/-
Chlorobenzènes légers																				
Chlorobenzène	mg/kg MS																	<0,1	<0,1	<0,1
1,2-Dichlorobenzène	mg/kg MS																	<0,1	<0,1	<0,1
1,3-Dichlorobenzène	mg/kg MS																	<0,1	<0,1	<0,1
1,4-Dichlorobenzène	mg/kg MS																	<0,1	<0,1	<0,1
1,2,3-Trichlorobenzène	mg/kg MS																	<0,1	<0,1	<0,1
1,2,4-Trichlorobenzène	mg/kg MS																	<0,1	<0,1	<0,1
1,3,5-Trichlorobenzène	mg/kg MS																	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des chlorobenzènes	mg/kg MS																	-/-	-/-	-/-
Paramètres organiques																				
Hexachlorobenzène	mg/kg MS																	<0,05	<3,05	<0,05
1,2,3,4-Tetrachlorobenzène	mg/kg MS																	<0,05	<3,05	<0,05
1,2,4,5-Tetrachlorobenzène	mg/kg MS																	<0,05	<3,05	<0,05
1,2,3,5-Tetrachlorobenzène	mg/kg MS																	<0,05	<3,05	<0,05
Pentachlorobenzène	mg/kg MS																	<0,05	<3,05	<0,05
OS_Hexachlorobenzène	mg/kg MB																	<0,05	<3,05	<0,05
OS_1,2,3,4-Tetrachlorobenzène	mg/kg MB																	<0,05	<3,05	<0,05
OS_1,2,4,5-Tetrachlorbenzène	mg/kg MB																	<0,05	<3,05	<0,05
OS_1,2,3,5-Tetrachlorobenzène	mg/kg MB																	<0,05	<3,05	<0,05
OS_Pentachlorobenzène	mg/kg MB																	<0,05	<3,05	<0,05

Diagnostic Zac du Halage
Tableau de synthèse des autres analyses

Désignation d'échantillon	Unité	S23N (3-4m)	S23S (0-1m)	S23S (1-2m)	S23S (2-3m)	S23S (3-4m)	S23E (0-1m)	S23E (1-2m)	S23E (2-3m)	S23E (3-4m)	S23P (0-1m)	S23P (1-2m)	S23P (2-3m)	S23P (3-4m)
Matière sèche	% mass MB	80,8	91,4	74,3	76,9	70,6	93,5	68,3	79,2	76,4	94,6	78,7	80,1	70,3
Paramètres globaux / Indices														
Carbone organique total (COT)	mg/kg MS													
Somme des C5	mg/kg MS													
Somme des C6	mg/kg MS													
Somme des C7	mg/kg MS													
Somme des C8	mg/kg MS													
Somme des C9	mg/kg MS													
Somme des C10	mg/kg MS													
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS													
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS													
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS													
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS													
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS													
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS													
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS													
Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)														
Benzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Toluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des CAV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-
Chlorobenzènes légers														
Chlorobenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,52	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,2-Dichlorobenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,3-Dichlorobenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,13	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,4-Dichlorobenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,25	0,79	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,2,3-Trichlorobenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,71	<0,1	<0,1	1,5	5,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,2,4-Trichlorobenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	1,4	<0,1	<0,1	1,9	12	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,3,5-Trichlorobenzène	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Somme des chlorobenzènes	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-	2,1	-/-	-/-	3,8	18	-/-	-/-	-/-	-/-
Paramètres organiques														
Hexachlorobenzène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,2,3,4-Tetrachlorobenzène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,101	0,576	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,2,4,5-Tetrachlorobenzène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,101	0,942	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,2,3,5-Tetrachlorobenzène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,275	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Pentachlorobenzène	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
OS_Hexachlorobenzène	mg/kg MB	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
OS_1,2,3,4-Tetrachlorobenzène	mg/kg MB	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,08	0,44	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
OS_1,2,4,5-Tetrachlorbenzène	mg/kg MB	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,08	0,72	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
OS_1,2,3,5-Tetrachlorobenzène	mg/kg MB	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,21	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
OS_Pentachlorobenzène	mg/kg MB	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

Diagnostic Zac du Halage - Tableau de synthèse des analyses amiante , zone marinite

Désignation d'échantillon		M13 0-1	M13 1-2	M13 2-3	M15 0-1	M15 1-2	M15 2-3	M16 0-1	M16 1-2	M16 2-3	M24 0-1	M24 1-2	M24 2-3
RECHERCHE D'AMIANTE													
échantillon livré	kg	0.26	0.29	0.33	0.27	0.20	0.36	0.21	0.22	0.27	0.30	0.28	0.30
RECHERCHE QUALITATIVE D'AMIANTE													
degré de liaison	-	niet van toepassing	niet van toepassing	niet van toepassing	niet van toepassing	niet van toepassing	niet van toepassing	niet van toepassing	niet van toepassing	riet van toepassing	niet van toepassing	niet van toepassing	niet van toepassing
chrysotile	-	niet gedetecteerd	niet gedetecteerd	niet gedetecteerd	niet gedetecteerd	niet gedetecteerd	niet gedetecteerd	niet gedetecteerd	niet gedetecteerd	niet gedetecteerd	niet gedetecteerd	niet gedetecteerd	niet gedetecteerd
amosyte	-	niet gedetecteerd	niet gedetecteerd	niet gedetecteerd	niet gedetecteerd	niet gedetecteerd	niet gedetecteerd	niet gedetecteerd	niet gedetecteerd	niet gedetecteerd	niet gedetecteerd	niet gedetecteerd	niet gedetecteerd
crocidolyte	-	niet gedetecteerd	niet gedetecteerd	niet gedetecteerd	niet gedetecteerd	niet gedetecteerd	niet gedetecteerd	niet gedetecteerd	niet gedetecteerd	niet gedetecteerd	niet gedetecteerd	niet gedetecteerd	niet gedetecteerd
anthophyllyte	-	niet gedetecteerd	niet gedetecteerd	niet gedetecteerd	niet gedetecteerd	niet gedetecteerd	niet gedetecteerd	niet gedetecteerd	niet gedetecteerd	niet gedetecteerd	niet gedetecteerd	niet gedetecteerd	niet gedetecteerd
trémolyte	-	niet gedetecteerd	niet gedetecteerd	niet gedetecteerd	niet gedetecteerd	niet gedetecteerd	niet gedetecteerd	niet gedetecteerd	niet gedetecteerd	niet gedetecteerd	niet gedetecteerd	niet gedetecteerd	niet gedetecteerd
actinolyte	-	niet gedetecteerd	niet gedetecteerd	niet gedetecteerd	niet gedetecteerd	niet gedetecteerd	niet gedetecteerd	niet gedetecteerd	niet gedetecteerd	niet gedetecteerd	niet gedetecteerd	niet gedetecteerd	niet gedetecteerd

niet van toepassing — non applicable
niet gedetecteerd — non détecté

Diagnostic Zac du Halage - Tableau de synthèse des analyses ISDi , zone marinite

Désignation d'échantillon	Unité	seuils ISDI	M13 (0-1)	M13(2-3)	M15 (0-1)	M16 (0-1)	M16 (2-3)	M24 (0-1)	M24(1-2)	M24 (2-3)
matière sèche	% massique		91.0	60.9	91.9	77.1	58.9	93.4	92.3	88.9
Paramètres globaux / Indices										
sur produit brut										
COT	mg/kg MS	**30000**	20000	16000	12000	14000	15000	16000	20000	10000
HYDROCARBURES TOTAUX										
fraction C10-C12	mg/kg MS		<5	6.7	<5	<5	7.5	<5	<5	<5
fraction C12-C16	mg/kg MS		<5	8.7	<5	<5	8.9	<5	<5	<5
fraction C16-C21	mg/kg MS		<5	31	<5	<5	29	<5	19	<5
fraction C21-C40	mg/kg MS		96	6500	35	300	5800	68	120	78
hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg MS	**500**	95	**6500**	35	300	**5800**	70	140	80
COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS										
benzène	mg/kg MS		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
toluène	mg/kg MS		<0.05	0.12	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
éthylbenzène	mg/kg MS		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
orthoxylène	mg/kg MS		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
para- et métaxylène	mg/kg MS		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
xylènes	mg/kg MS		<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
BTEX total	mg/kg MS	**6**	<0.25	<0.25	<0.25	<0.25	<0.25	<0.25	<0.25	<0.25
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES										
naphtalène	mg/kg MS		<0.02	0.03	<0.02	<0.09	<0.03	<0.02	0.05	<0.02
acénaphtylène	mg/kg MS		<0.02	<0.02	<0.02	0.16	<0.03	<0.02	0.18	<0.02
acénaphtène	mg/kg MS		<0.02	<0.02	<0.02	<0.09	<0.03	0.04	0.09	<0.02
fluorène	mg/kg MS		<0.02	<0.02	<0.02	<0.07	0.05	0.03	0.29	<0.02
phénanthrène	mg/kg MS		0.05	0.08	0.08	0.15	0.05	0.24	2.0	0.11
anthracène	mg/kg MS		0.02	<0.02	0.03	<0.06	0.02	0.06	0.59	0.03
fluoranthène	mg/kg MS		0.13	0.10	0.17	0.17	0.05	0.09	2.0	0.12
pyrène	mg/kg MS		0.10	0.08	0.15	0.13	0.05	0.19	1.5	0.12
benzo(a)anthracène	mg/kg MS		0.07	0.05	0.10	<0.11	<0.04	0.04	0.82	0.07
chrysène	mg/kg MS		0.07	0.05	0.11	<0.09	<0.03	0.04	0.63	0.07
benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS		0.11	0.13	0.18	0.14	0.04	0.04	0.84	0.10
benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS		0.05	0.05	0.08	<0.09	<0.03	<0.02	0.37	0.04
benzo(a)pyrène	mg/kg MS		0.08	0.04	0.13	0.11	0.04	0.04	0.72	0.08
dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS		<0.02	<0.02	0.02	<0.07	<0.03	<0.02	0.11	<0.02
benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS		0.07	0.03	0.09	0.15	<0.02	0.04	0.41	0.06
indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg MS		0.06	0.03	0.09	0.12	<0.03	0.02	0.43	0.06
Somme des HAP (10) VROM	mg/kg MS		0.60	0.46	0.88	0.70	<0.26	0.57	8.0	0.64
Somme des HAP (16) - EPA	mg/kg MS	**50**	0.81	0.67	1.2	1.1	<0.41	0.87	11	0.86
POLYCHLOROBIPHENYLS (PCB)										
PCB 28	µg/kg MS		<1	<1.7	<1	<5.5	<1.9	<1.1	<1.1	<1
PCB 52	µg/kg MS		<1	<1.9	<1	<6.3	3.1	<1.2	<1.3	<1
PCB 101	µg/kg MS		<1	6.3	<1	<5.1	9.5	1.0	<1.0	1.5
PCB 118	µg/kg MS		<1	10	<1	<5.9	8.0	1.9	1.2	1.0
PCB 138	µg/kg MS		2.5	20	3.0	<5.5	<1.9	1.6	1.3	2.8
PCB 153	µg/kg MS		1.7	15	3.2	<3.9	9.6	1.6	1.5	2.3
PCB 180	µg/kg MS		1.8	100	2.7	<5.5	<1.9	<1.1	1.4	1.9
PCB totaux (7)	µg/kg MS	**1000**	<7.0	150	8.9	<38	30	<7.4	<7.4	9.5

Diagnostic Zac du Halage - Tableau de synthèse des analyses ISDi , zone marinite

Désignation d'échantillon	Unité	seuils ISDI	M13 (0-1)	M13(2-3)	M15 (0-1)	M16 (0-1)	M16 (2-3)	M24 (0-1)	M24(1-2)	M24 (2-3)
Sur éluat										
Métaux										
antimoine	mg/kg MS	**0.06**	<0.039	**0.15**	<0.039	**0.076**	**0.11**	<0.039	<0.039	<0.039
arsenic	mg/kg MS	**0.5**	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.12
baryum	mg/kg MS	**20**	0.44	0.25	0.11	<0.1	<0.1	0.38	<0.1	<0.1
cadmium	mg/kg MS	**0.04**	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
chrome	mg/kg MS	**0.5**	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
cuivre	mg/kg MS	**2**	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.17	0.12	<0.1
mercure	mg/kg MS	**0.01**	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
plomb	mg/kg MS	**0.5**	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
molybdène	mg/kg MS	**0.5**	<0.1	**0.55**	<0.1	<0.1	**1.4**	<0.1	<0.1	<0.1
nickel	mg/kg MS	**0.4**	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
sélénium	mg/kg MS	**0.1**	<0.039	<0.039	<0.039	<0.039	<0.039	<0.039	<0.039	<0.039
zinc	mg/kg MS	**4**	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
Paramètres globaux / Indices										
COT	mg/kg MS	**500**	29	78	29	23	69	60	54	44
Indice phénol	mg/kg MS	**1**	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.55	<0.1	<0.1	<0.1
fluorures	mg/kg MS	**10**	**20**	**24**	**12**	**13**	**23**	2.5	9.5	**12**
fraction soluble	mg/kg MS	**4000**	<500	2900	<500	<500	1420	**4080**	1320	1120
chlorures	mg/kg MS	**800**	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
sulfate	mg/kg MS	**1000**	37.0	554	<20	<20	593	214	144	317

Diagnostic Zac du Halage - Tableau de synthèse des analyses complémentaires, zones mailles 3, 4 et 6

Désignation d'échantillon	Unité	Seuils ISDI	M3S (0-1m)	M3S (1-2m)	M3S (2-3m)	M3S (3-4m)	M3W (0-1m)	M3W (1-2m)	M3W (2-3m)	M3W (3-4m)	M3-M4 (2-3m)	M3-M4 (3-4m)	M4W (0-1m)	M4W (1-2m)	M4W (2-3m)	M4W (3-4m)	M6NE (0-1m)	M6NE (1-2m)
Matière sèche	% mass MB		88,3	86,6	76,5	72	90,6	87,2	74,7	73	85,3	71,9	90,2	86,5	74,9	72,3	90,8	79
Paramètres globaux / Indices																		
Somme des C5	mg/kg MS				<1,5				<1,5	<1,5	<1,5				<15	<1,5		<1,5
Somme des C6	mg/kg MS				<1,5				<1,5	<1,5	<1,5				<15	<1,5		<1,5
Somme des C7	mg/kg MS				<1,5				<1,5	<1,5	<1,5				<15	<1,5		<1,5
Somme des C8	mg/kg MS				<1,5				4,02	<1,5	<1,5				<15	<1,5		<1,5
Somme des C9	mg/kg MS				<1,5				16,1	6,85	2,34				61,4	<1,5		2,53
Somme des C10	mg/kg MS				<1,5				89,7	49,3	11,7				334	12,4		10,1
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS				<10				110	56,2	14,1				395	<10		12,7
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS		<10	<10	<10	<10	<10	<10	67	300	120	120	<10	720	830	83	<10	<10
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS		<10	<10	<10	<10	<10	<10	240	1000	430	420	<10	2500	2800	290	<10	<10
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS		<10	<10	<10	<10	<10	<10	210	900	380	360	<10	2400	2300	240	<10	<10
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS		<10	<10	<10	<10	25	<10	44	590	81	72	<10	830	470	43	25	<10
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS		<10	<10	<10	<10	13	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	29	<10
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	500	<10	<10	<10	<10	43	<10	**580**	**2900**	**1000**	**960**	17	**6500**	**6400**	**660**	63	39

Désignation d'échantillon	Unité	M6NE (2-3m)	M6SW (0-1m)	M6SW (1-2m)	M6SW (2-3m)	M6SW (3-4m)	M6SE (0-1m)	M6SE (1-2m)	M6SE (2-3m)	M6SE (3-4m)	M6NW (2-3m)	M6W (1-2m)	M6W (2-3m)
Matière sèche	% mass MB	75,1	92,1	75,7	74,9	71,6	90,5	83	74,9	71,6	70,9	88,7	73,5
Paramètres globaux / Indices													
Somme des C5	mg/kg MS	<1,5		<1,5	<1,5	<1,5			<1,5	<1,5			<1,5
Somme des C6	mg/kg MS	<1,5		<1,5	<1,5	<1,5			<1,5	<1,5			<1,5
Somme des C7	mg/kg MS	<1,5		<1,5	<1,5	<1,5			<1,5	<1,5			<1,5
Somme des C8	mg/kg MS	<1,5		<1,5	4,01	5,59			5,34	<1,5			<1,5
Somme des C9	mg/kg MS	9,32		<1,5	30,7	39,1			34,7	9,78			4,08
Somme des C10	mg/kg MS	46,6		<1,5	124	154			160	51,7			21,8
Indice hydrocarbure (C5-C10)	mg/kg MS	55,9		<10	159	198			200	61,5			25,9
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	150	<10	30	320	710	<10	700	590	110	<10	<10	160
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	520	<10	120	1300	2500	<10	2300	1700	350	<10	<10	750
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	470	<10	110	1100	2200	<10	2200	1600	290	<10	<10	690
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	160	<10	61	270	540	<10	890	630	99	<10	<10	160
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	**1300**	<10	330	**2900**	**6000**	<10	**6000**	**4500**	**850**	<10	<10	**1800**

Annexe 7. EQRS

(42 pages)

ZAC Creaparc du Halage à St-Etienne-du-Rouvray (76)

Diagnostics de l'état de pollution des sols, EQRS et gestion des terres excavées

Annexe 7 : Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires

ETABLISSEMENT PUBLIC FONCIER DE NORMANDIE
5 rue Montaigne
76178 ROUEN Cedex

Sommaire

Pages

1. Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires 4
1.1. Préambule 4
1.2. Méthodologie 4
1.3. Schéma conceptuel 6
1.4. Caractérisation des risques 10

2. Discussion des incertitudes de l'EQRS 22
2.1. Présentation 22
2.2. Incertitudes liées à l'usage potentiel du site 23
2.3. Incertitudes liées aux paramètres d'exposition 23
2.4. Incertitudes liées aux modèles utilisés 23
2.5. Incertitudes liées à la nature du sol 23
2.6. Incertitudes liées aux valeurs toxicologiques de référence 25
2.7. Incertitudes sur l'analyse 25
2.8. Incertitudes sur le taux de renouvellement d'air à l'intérieur des bâtiments 25
2.9. Incertitudes sur la quantification du risque 26

Liste des figures

Figure EQRS1 : Schéma conceptuel d'exposition 9

Liste des tableaux

Tableau EQRS1 : Scénarios d'exposition sur site 8
Tableau EQRS2 : Substances et concentrations retenues pour le scénario inhalation de substances volatiles – Terrains en place au droit du futur projet d'aménagement 12
Tableau EQRS3 : Substances et concentrations retenues pour le scénario inhalation de substances volatiles – Déblais 13
Tableau EQRS4 : Paramètres des aménagements retenus pour les calculs de risques 15
Tableau EQRS5 : Paramètres liés à la granulométrie des terrains en place 16
Tableau EQRS6 : Paramètres liés à la granulométrie des déblais 16
Tableau EQRS7 : Fréquences d'exposition prises en compte pour les futurs usagers de la ZAC 17
Tableau EQRS9 : Résultats des calculs de risques sanitaires 18
Tableau EQRS10 : Substances à l'origine d'un dépassement de risque toxique ou cancérigène 19
Tableau EQRS11 : CMA calculées pour l'aménagement de bureaux sur les terrains en place 20
Tableau EQRS12 : CMA calculées pour l'aménagement de bureaux sur les remblais 21
Tableau EQRS13 : Résultats des calculs de risques sanitaires associés aux CMA calculées 21
Tableau EQRS14 : Résultats des calculs d'incertitudes pour des sols de type sable ou limon sableux 24
Tableau EQRS16 : Résultats des calculs d'incertitudes pour un taux de renouvellement d'air à l'intérieur des bâtiments plus élevé 26

Liste des annexes

Annexe EQRS1 : Procédures de choix des VTR
Annexe EQRS2 : Méthode de calcul de la Dose Journalière d'Exposition et de la concentration moyenne inhalée
Annexe EQRS3 : Résultats des calculs des expositions aux risques
Annexe EQRS4 : Résultats des calculs des expositions aux risques pour les CMA associées à l'aménagement de bureaux

1. Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires

1.1. Préambule

L'Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires (EQRS) a pour objectif de déterminer si le risque sanitaire induit par la présence de composés volatils dans les sols est compatible avec l'aménagement de bureaux sur l'emprise de la future ZAC Créaparc du Halage, selon les critères d'acceptabilité du risque définis au niveau national.

Dans le cadre de cette EQRS, les objectifs sont multiples :

- vérifier si les déblais excavés au niveau des espaces publics (bassin et voiries) et déposés en remblais au droit des parcelles privées sont compatibles vis-à-vis des risques sanitaires par rapport à l'aménagement de bureaux ;
- en cas de non compatibilité, calculer des concentrations maximales admissibles à partir desquelles ces remblais devront être utilisés sous des aménagements moins sensibles (voiries et parkings) ;
- vérifier si la qualité des terres en place avant l'apport de remblais est compatible avec l'aménagement de bureaux ;
- vérifier si la qualité des eaux souterraines au droit du site est également compatible avec l'aménagement de bureaux (calculs réalisés dans le chapitre relatif aux incertitudes).

L'EQRS a été conduite conformément aux guides méthodologiques établis par le Ministère en charge de l'Environnement, en adéquation avec les circulaires ministérielles du 08 février 2007 relatives aux modalités de gestion des sites et sols pollués.

La présente étude entre dans le champ d'application de la norme NF X 31-620 du 25 juin 2011 applicable aux « *Prestations de service relatives aux sites et sols pollués* ».

La prestation réalisée dans le cadre de cette étude répond aux exigences définies dans la partie 2 de la norme, et est codifiée A320 : *Analyses des Enjeux Sanitaires.*

1.2. Méthodologie

L'outil d'évaluation des risques est une évaluation qui porte sur les risques sanitaires liés à une exposition chronique des cibles aux substances à impact potentiel reconnues lors des investigations des sols menées par INGETEC et HYDROGEOTECHNIQUE en 2014 puis par Antea Group en septembre 2015 et février 2016.

La démarche d'évaluation des risques se compose conventionnellement de quatre étapes :

- **L'identification des dangers** (détermination des effets indésirables que les substances chimiques sont intrinsèquement capables de provoquer chez l'homme) ;
- L'estimation des **relations dose-réponse** (estimation du rapport entre le niveau ou la dose d'exposition et l'incidence et la gravité des effets– choix des valeurs toxicologiques de référence) ;
- L'estimation des **expositions** ;
- La **caractérisation des risques sanitaires**.

Les calculs de risques sanitaires sont réalisés sur la base d'hypothèses classiquement retenues et sécuritaires en matière d'aménagement ou d'exposition pour les paramètres qui ne sont pas déterminés ou connus à la date de la réalisation de l'évaluation des risques.

Les trois étapes nécessaires aux calculs de risques, pour un scénario donné, sont les suivantes :

- **Transfert des contaminants** des sols vers le point d'exposition : cette première étape permet de calculer la concentration du contaminant au point d'exposition ;
- **Evaluation de la dose journalière d'exposition** : celle-ci dépend d'une part de la concentration au point d'exposition et d'autre part du régime d'exposition des individus (taux d'inhalation, durée d'exposition…) ;
- **Calcul des risques** (distinction entre les substances toxiques et cancérigènes) ; cette évaluation permet alors de comparer les risques calculés aux risques définis comme tolérables.

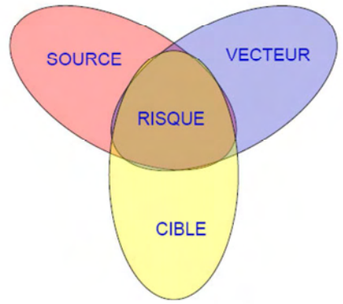
Ces trois étapes sont réalisées à l'aide du logiciel MODUL'ERS conçu par l'INERIS pour la réalisation des évaluations de risque sanitaire prospectives effectuées dans le cadre de l'analyse des effets sur la santé des Installations Classées Pour l'Environnement (ICPE) et pour la réalisation des Analyses Résiduelles de Risques (ARR) des sites et sols pollués.

Ce logiciel permet d'estimer les niveaux d'exposition et les niveaux de risque en fonction du temps et est basé sur le manuel « Jeux d'équations pour la modélisation des expositions liées à la contamination d'un sol ou aux émissions d'une installation industrielle » (NB : le rapport pdf édité par MODUL'ERS est disponible sur demande).

1.3. Schéma conceptuel

1.3.1. Définition

La politique nationale de gestion des sites et sols pollués fonde la gestion des risques sur le schéma conceptuel d'un site. Ce schéma conceptuel est l'outil fondamental permettant d'identifier les points clé de la gestion d'une situation environnementale. La gestion du risque est basée sur une approche "Source – Vecteur – Cible", le risque sanitaire résultant de la concomitance de ces 3 facteurs comme schématisé ci-dessous :



Le schéma conceptuel permet d'illustrer les voies de transfert (**vecteurs**) potentielles depuis les **sources** de contamination du sous-sol vers les milieux d'exposition où peuvent être exposés les récepteurs (**cibles**).

1.3.2. Sources

Les informations relatives aux « sources » sont déduites des différentes campagnes d'investigations menées sur les sols :

- Campagne de juillet 2004 réalisée dans le cadre du dossier de cessation d'activités du site ISOVER[1] ;
- Campagne de mai 2014 réalisée par Hydrogéotechnique Nord et Ouest[2] ;
- Campagne de septembre 2015 exécutée par Antea Group[3] ;
- Campagnes de novembre 2015 et février 2016 réalisées par Antea Group, dont les résultats font l'objet du présent document.

[1] Saint-Gobain Isover. Site de St Etienne du Rouvray – Dossier de cessation d'activité pour les parcelles 1, 181 et 185 (arrêté préfectoral du 10 décembre 2001). Rapport FF0020.18 du 2/11/2004. BG Ingénieurs Conseils.
[2] CREA. Projet ZAD du Halage. Saint-Etienne-du-Rouvray (76). Campagne de prélèvements et analyses de sols et d'eau souterraine. Mission G5. Rapport C.OR.H.14.070/C.14.31089 du 24/06/2014. Hydrogéotechnique Nord et Ouest.
[3] ZAC Creaparc du Halage à St-Etienne-du-Rouvray (76) – Diagnostic de l'état de pollution des sols et gestion des terres excavées. Novembre 2015. Rapport Antea Group A81872/A.

1.3.3. Vecteurs et voies d'exposition

Dans le cadre de l'aménagement futur, les sols seront recouverts par :
- les dalles des différents bâtiments pour un usage de bureaux ;
- de l'enrobé au droit des voiries et des parkings ;
- de la terre végétale sur les espaces verts.

Ces recouvrements permettent de supprimer tout contact direct avec les sols de surface en place ou les remblais qui seront déposés. Les voies d'exposition par inhalation ou ingestion de poussières ne sont pas pertinentes du fait de la présence de ces recouvrements et ne sont pas retenues dans les calculs de risques.

Le vecteur retenu est la volatilisation de substances volatiles depuis le sous-sol et leur dispersion atmosphérique dans l'air intérieur (bureaux) et extérieur (espaces verts et parkings)**. La voie d'exposition associée correspond à l'inhalation de vapeurs à l'intérieur et à l'extérieur, par transfert des composés volatils présents dans les sols.**

Pour les scénarios relatifs à l'inhalation de vapeurs en extérieur, c'est l'exposition des usagers au droit des espaces verts, qui a été prise en compte du fait de leur emprise plus importante.

1.3.4. Cibles

Le projet de ZAC aura une emprise de 15,9 ha. Les activités qui se développeront dans la cadre du projet ne sont pas encore précisément identifiées, mais il s'agira d'entreprises artisanales et industrielles, de PME/PMI et de services divers.

Le projet comprendra :
- des espaces privés destinés à accueillir les futures entreprises sur environ 12,5 ha, dont 8 ha constructibles ;
- une bande technique et écologique d'une réserve foncière de 1,9 ha. Cette bande inconstructible sera un espace de transition paysagère avec les Rives de la Seine et prendra en compte les risques d'inondation par débordement de la Seine.

Il est prévu de réutiliser les matériaux décapés sur les espaces publics futurs de la façon suivante :
- 3 300 m^3 sous les voiries,
- 650 m^3 sur la zone de compensation écologique,
- 29 300 m^3 utilisés en remblais au droit des parcelles privées pour les remonter à une cote de 6,70 m (soit au dessus de la côte de référence du PPRI + 30 cm constituant la côte réglementaire des planchers).

Le plan du projet d'aménagement et le plan prévisionnel de terrassement sont présentés en figures 7 et 8 de ce rapport.

Antea Group

ETABLISSEMENT PUBLIC FONCIER DE NORMANDIE
ZAC Creaparc du Halage à St-Etienne du Rouvray (76) – Diagnostics de l'état de pollution des sols, EQRS et gestion des terres excavées
Rapport A83547/A

1.3.5. Scénario d'exposition

Le scénario d'exposition résultant est le suivant :

Voie d'exposition	Retenue	Constat / Justification	Population cible	
			Adulte	Enfant
Ingestion d'eau de nappe	Non	Absence d'exploitation des eaux souterraines au droit du site		
Ingestion eau AEP	Non	Installation des réseaux AEP dans des matériaux sains		
Inhalation de poussières	Non	Les sols sont recouverts (terre végétale, enrobé, revêtements spécifiques)		
Inhalation de vapeurs	**Oui**	**Présence de substances volatilisables détectées dans les sols**	**X**	**X**
Contact direct	Non	Absence de valeurs toxicologiques de référence pour ce mode d'exposition (application de la circulaire N°DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31/10/2014)		

Tableau EQRS1 : Scénarios d'exposition sur site

1.3.6. Représentation du schéma conceptuel

Le schéma conceptuel d'exposition, est présenté en figure EQRS1.

Il a pour objectif de schématiser les pollutions identifiées dans le sous-sol (source), leurs voies de transfert éventuelles (vecteur) et les usagers du site (cible).

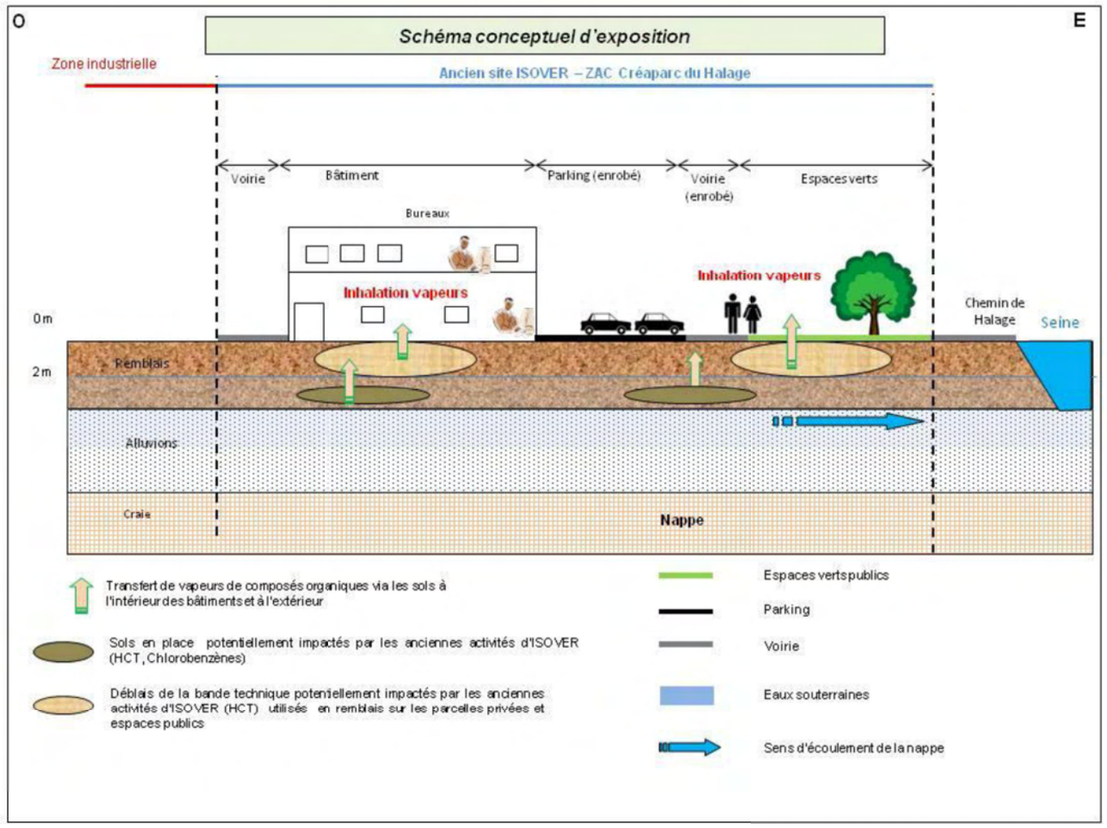


Figure EQRS1 : Schéma conceptuel d'exposition

1.4. Caractérisation des risques

1.4.1. Caractérisation des milieux

D'une façon générale, trois milieux distincts peuvent être à l'origine d'une exposition :

- Le sol ;
- La nappe ;
- L'air du sol.

Dans le cadre de ces calculs, le milieu sol a été pris en compte pour vérifier la compatibilité des sols en place et des remblais déposés dans le cadre des travaux de terrassement.

Le milieu eau souterraine a été également pris en compte en incertitudes pour vérifier la compatibilité des eaux souterraines vis-à-vis du projet d'aménagement futur sur la base des résultats disponibles.

1.4.2. Caractérisation des substances et teneurs retenues

Les **substances** retenues dans les calculs de risques sont les substances **quantifiées,** dans les sols, dont les caractéristiques physico-chimiques sont disponibles dans la littérature et **disposant d'une valeur toxicologique de référence** pour la voie d'exposition prise en compte.

La méthodologie de sélection des VTR est présentée en Annexe 1.

Les substances considérées pour les sols sont :

- les hydrocarbures volatils (C>6-C8 à C>12-C16) ;
- les composés aromatiques volatils (benzène, toluène, cumène) ;
- le naphtalène ;
- les composés organo-halogénés volatils : trichloroéthylène, 1,1,1-trichloroéthane, chlorobenzènes ;
- les autres composés organiques : phtalates, phénols, PCB, formaldéhyde ;
- le mercure volatil.

Le butylbenzylphtalate, le dibutylphtalate, le 2,4-Diméthylphénol et le méthylphénol (2 et 4) n'ont pas été pris en compte dans les calculs du fait de l'absence de Valeur Toxicologique de Référence pour l'inhalation.

Seuls les résultats supérieurs aux limites de quantification pour ces substances sont retenus dans les calculs de risque. Les tableaux suivants présentent les substances et concentrations retenues pour l'ensemble des scénarios. Les valeurs en **gras** sont celles retenues dans les calculs.

Pour le scénario lié à l'inhalation de composés volatils présents dans les sols, les concentrations prises en compte correspondent aux concentrations maximales en composés volatils mesurées quel que soit la localisation et la profondeur de l'échantillon prélevé.

Concernant les **hydrocarbures aliphatiques et aromatiques**, il apparaît que ce sont les hydrocarbures légers qui présentent potentiellement le plus de risques. Les fractions les plus significatives en termes de toxicité sont celles comprenant entre 5 et 16 atomes de carbone. Les hydrocarbures dont le nombre d'atomes de carbone est supérieur à 16 ne sont pas pris en compte dans l'évaluation du risque pour la voie d'exposition par inhalation.
En effet, selon le volume 4 du document Total Petroleum Hydrocarbons Working Group (1997), les composés en C_{16}-C_{35} ne sont pas volatils et l'inhalation n'est pas la voie prépondérante d'exposition.

Pour les hydrocarbures mesurés dans les sols, la distinction aliphatique/aromatique n'a pas été mise en évidence. Les calculs de risques ont été menés en considérant qu'il s'agit uniquement d'hydrocarbures sous la forme aliphatique qui correspond à celle majoritairement présente dans le cadre des analyses en hydrocarbures totaux C10-C40.

Parmi les HAP mesurés, seul le naphtalène, qui est l'élément le plus volatil a été pris en compte dans les calculs de risques. Les autres composés étant faiblement volatils.

Parmi les métaux, seul le **mercure** est retenu pour une exposition par inhalation de vapeurs. Selon la bibliographie, entre 95 et 98 % du mercure total analysé dans les sols serait sous forme non volatile car sous forme complexée inorganique. On considérera par précaution que 5 % du mercure total est volatil.

Substances	Concentration maximale mesurée dans les sols en mg/kg-MS	Sondage	Campagne
Hydrocarbures totaux C5-C10			
Fraction aliphatique C5-C6	<LQ		
Fraction aliphatique C>6-C8	**<LQ**		
Fraction aliphatique C>8-C10	**142,8**	**S11W (2-3m)**	**Nov. 2015**
Hydrocarbures totaux C10-C40	1800		
Fraction aliphatique C>10-C12	**160**	**M6W (2-3m)**	**Fév. 2016**
Fraction aliphatique C>12-C16	**750**	**M6W (2-3m)**	**Fév. 2016**
Composés aromatiques volatils			
Benzène	**0,16**	**S23 (2,1-2,2m)**	**Juil. 2004**
Toluène	**<LQ**		
Ethylbenzène			
Xylènes			
Cumène			
Composés organo-halogénés volatils			
1,1,1-Trichloroéthane	**0,07**	**S25 (2,05-2,15m)**	**Juil. 2004**
Trichloroéthylène (TCE)	**0,27**	**S25 (2,05-2,15m)**	**Juil. 2004**
Chlorobenzène	**29,9**	**S23 (2,1-2,2m)**	**Juil. 2004**
1,2-Dichlorobenzène	**1,51**	**S23 (2,1-2,2m)**	**Juil. 2004**
1,3-Dichlorobenzène	**17,7**	**S23 (2,1-2,2m)**	**Juil. 2004**
1,4-Dichlorobenzène	**120**	**S23 (2,1-2,2m)**	**Juil. 2004**
1,2,3-Trichlorobenzène	**14,6**	**S23 (3,9-4m)**	**Juil. 2004**
1,2,4-Trichlorobenzène	**29,2**	**S23 (3,9-4m)**	**Juil. 2004**
Phtalates			
Bis(2-éthylhéxyl)phtalate	**1,41**	**S27 (1,7-1,8m)**	**Juil. 2004**
Phénols			
Phénol	**3,5**	**S10 (1,95-2,05m)**	**Juil. 2004**
Pentachlorophénol	**0,26**	**S20 (2,8-3m)**	**Juil. 2004**
Hydrocarbures aromatiques polycycliques			
Naphtalène	**0,2**	**S4 (0-1m)**	**Mai. 2014**
Mercure	**0,0555** (5 % de 1,11 mg/kg-MS)	**S16 (2,5-2,6m)**	**Juil. 2004**
PCB (somme des 7 composés)	**0,11**	**S1 (0-1m)**	**Mai. 2014**
Formaldéhyde	<LQ		

Tableau EQRS2 : Substances et concentrations retenues pour le scénario inhalation de substances volatiles – Terrains en place au droit du futur projet d'aménagement

Les concentrations prises en compte correspondent à la qualité des sols en place au droit du projet d'aménagement (hors bassin de rétention).

Substances	Concentration maximale mesurée dans les sols en mg/kg-MS	Sondage	Campagne
Hydrocarbures totaux C5-C10			
Fraction aliphatique C5-C6	<LQ		
Fraction aliphatique C>6-C8	**5,59**	**M6SW (3-4m)**	**Fév. 2016**
Fraction aliphatique C>8-C10	**395,4**	**M4W (2-3m)**	**Fév. 2016**
Hydrocarbures totaux C10-C40	6400	M4W (2-3m)	Fév. 2016
Fraction aliphatique C>10-C12	**830**	**M4W (2-3m)**	**Fév. 2016**
Fraction aliphatique C>12-C16	**2800**	**M4W (2-3m)**	**Fév. 2016**
Composés aromatiques volatils			
Benzène	<LQ		
Toluène	**0,12**	**M13 (2-3m)**	**Nov. 2015**
Ethylbenzène	<LQ		
Xylènes	<LQ		
Cumène	**0,65**	**M4 (1-2m)**	**Sept. 2015**
Composés organo-halogénés volatils			
1,1,1-Trichloroéthane	<LQ		
Trichloroéthylène (TCE)	<LQ		
Chlorobenzène	<LQ		
1,2-Dichlorobenzène	<LQ		
1,4-Dichlorobenzène	<LQ		
1,2,3-Trichlorobenzène	<LQ		
1,2,4-Trichlorobenzène	<LQ		
Phtalates			
Bis(2-éthylhéxyl)phtalate	**0,03**	**S14 (2,8-2,9m)**	**Juil. 2004**
Phénols			
Phénol	<LQ		
Pentachlorophénol	<LQ		
Hydrocarbures aromatiques polycycliques			
Naphtalène	**0,096**	**M25 (0-0,5m)**	**Mai. 2014**
Mercure	**0,075** (5 % de 1,5 mg/kg-MS)	**S14 (2,8-2,9m)**	**Juil. 2004**
PCB (somme des 7 composés)	**0,22**	**M22 (1-2m)**	**Sept. 2015**
Formaldéhyde	**2**	**M3 (1-2m)**	**Sept. 2015**

Tableau EQRS3 : Substances et concentrations retenues pour le scénario inhalation de substances volatiles – Déblais

Les concentrations prises en compte correspondent aux concentrations mesurées dans les déblais terrassés sur 0,5 m au droit de la voirie principale et sur 2 m en moyenne au droit du futur bassin de rétention.

Les sondages concernés correspondent aux points suivants :

- Campagne de juillet 2004 : P03, S11, S14, S15, S29 ;
- Campagne de mai 2014 : S9, S10 et S11;
- Campagne de septembre et novembre 2015 : M1 à M11, M13, M15, M16, M18 à M22, M25 à M31, S11N, S11E, S11S ;
- Campagne de février 2016 : M3S, M3W, M3-M4, M4W, M6NE, M6SE, M6SW.

1.4.3. Valeurs toxicologiques de référence

Comme le prévoit le guide méthodologique du MEEDDAT, devenu MEDDE, avant chaque calcul de risques, les caractéristiques des substances (particulièrement toxicologiques) sont systématiquement recherchées, sur les bases de données reconnues, pour, le cas échéant, être mises à jour par les données les plus récentes. L'analyse des risques sanitaires présentée ci-après est réalisée sur la base de la connaissance actuelle relative aux substances.
Il est distingué deux types de substances :

- les substances à effet avec seuil : elles sont caractérisées par un effet de seuil (c'est-à-dire qu'il n'y a pas d'effet en dessous d'un certain seuil). Pour la voie inhalation, ce seuil est appelé dans le présent rapport valeur toxicologique de référence (notée VTR) ;
- les substances cancérigènes (sans effet seuil) : elles entraînent un risque dès qu'elles sont présentes. On définit alors l'excès de risque unitaire (ERU) qui est la pente de la courbe dose / effets.

Certaines substances peuvent être à la fois toxiques et cancérigènes.

La sélection des Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) est effectuée conformément aux prescriptions établies par la note d'information DGS 31 octobre 2014.

Les valeurs retenues sont données en Annexe EQRS1.

1.4.4. Valeurs des paramètres des calculs et d'exposition retenue

1.4.4.1. Modèles utilisés

L'EQRS est réalisée à l'aide du logiciel Modul'ERS mis au point par l'INERIS. Dans le cadre de cette étude, le logiciel a fait appel au :

- module « conc_gaz_air_intérieur_JE » permettant le calcul des concentrations attendues dans l'air intérieur à partir d'une source sol.
- module « conc_gaz_air_extérieur » permettant le calcul des concentrations attendues dans l'air extérieur à partir d'une source sol.

1.4.4.2. Paramètres liés aux aménagements

Les paramètres liés au projet d'aménagement de la ZAC ne sont pas connues. Les paramètres suivants correspondent à des paramètres standards généralement pris en compte par Antea Group dans les calculs.

Aménagement	Paramètre	Valeur	Justificatif
Immeubles de bureaux	Epaisseur de la dalle	0,2 m	Valeur standard
	Largeur et longueur des pièces du bâtiment	8 m	Distance minimale entre deux joints de dilatation de la dalle béton
	Hauteur des pièces	2,5 m	Valeur standard
	Taux de renouvellement d'air des pièces du bâtiment	1,1 vol/h 0,00031 vol/s	Valeur standard pour les bureaux
Espaces verts	Longueur de la source	50 m	Longueur pris en compte pour les calculs
	Epaisseur de terre végétale	0,3 m	Apport de terre végétale sur 0,3 m

Tableau EQRS4 : Paramètres des aménagements retenus pour les calculs de risques

Des espaces verts seront présents entre les bâtiments de bureaux, leur longueur n'est pas connue, en première approche on prendra en compte une longueur de 50 m.

1.4.4.3. Paramètres liés à la nature des sols

Les terrains traversés correspondent à des remblais sableux devenant plus limoneux à partir de 0,5 m de profondeur qui reposent sur les alluvions argilo-limoneuses.
Des analyses granulométriques ont été réalisées pour des échantillons prélevés à différentes profondeur.

Les résultats sont indiqués dans le tableau suivant :

Echantillon	Descriptif	Résultat de l'essai granulométrique
Granulo (0-1m)	Echantillon composite constitué d'échantillons prélevés de 0 à 1 m au droit des sondages M6SE, M6SW, M6NE, M4W, M3W, M3S	Sable
Granulo (1-2m)	Echantillon composite constitué d'échantillons prélevés de 1 à 2 m au droit des sondages M6W, M6SE, M6SW, M6NE, M4W, M3W, M3S	Sable
Granulo (2-3m)	Echantillon composite constitué d'échantillons prélevés de 2 à 3 m au droit des sondages M6W, M6NW, M6SE, M6SW, M6NE, M4W, M3-M4, M3W, M3S	Sable limoneux

Compte tenu de ces résultats, pour ce qui concerne la source sol relative aux terrains en place qui est majoritairement présente de 2 à 3 m de profondeur, c'est le faciès sable limoneux qui a été pris en compte dans les calculs.

Dans le cadre des calculs de risques sanitaires liés à l'existence de déblais, c'est un sol de type sable qui a été retenu dans les calculs. Ce type de sol, présente les paramètres les plus sécuritaires dans les calculs de risques.

Antea Group

ETABLISSEMENT PUBLIC FONCIER DE NORMANDIE
ZAC Creaparc du Halage à St-Etienne du Rouvray (76) – Diagnostics de l'état de pollution des sols, EQRS et gestion des terres excavées
Rapport A83547/A

Les valeurs bibliographiques proposées par le modèle P. Johnson et R. Ettinger de 1991, sont indiquées dans les tableaux suivants.

Paramètre	Valeurs retenues pour les calculs de risque	Justification
Type de sol	Sable limoneux (loamy sand)	Essai granulométrique
Porosité	0,39 cm^3/cm^3	Valeur bibliographique
Fraction de carbone organique	0,014 (1,4 %)	Moyenne des valeurs de COT mesurées pour la tranche 0 à 2 m (min : 0,07 %, max: 4,7 %)
Teneur en eau du sol	0,076	Valeur moyenne de la plage de valeurs du modèle J&E (0,049-0,1).
Teneur en air du sol	0,314	Valeur obtenue par la différence entre la porosité et la teneur en eau retenue
Perméabilité à l'air	$1,55.10^{-12}$ m^2	Valeur calculée

Tableau EQRS5 : Paramètres liés à la granulométrie des terrains en place

Paramètre	Valeurs retenues pour les calculs de risque	Justification
Type de sol	Sable (sand)	Essai granulométrique
Porosité	0,375 cm^3/cm^3	Valeur bibliographique
Fraction de carbone organique	0,014 (1,4 %)	Moyenne des valeurs de COT mesurées pour la tranche 0 à 2 m (min : 0,07 %, max: 4,7 %)
Teneur en eau du sol	0,054	Valeur moyenne de la plage de valeurs du modèle J&E (0,053-0,055).
Teneur en air du sol	0,321	Valeur obtenue par la différence entre la porosité et la teneur en eau retenue
Perméabilité à l'air	$9,91.10^{-12}$ m^2	Valeur calculée

Tableau EQRS6 : Paramètres liés à la granulométrie des déblais

1.4.4.4. Paramètres liés à la profondeur des sources de pollution

Pour les terrains en place, la source sol a été prise en compte à une profondeur de 2 m qui correspond à la profondeur d'apparition des impacts majoritairement mesurés dans les sols.
Dans le cadre de la pose de remblais au droit des bâtiments ou des espaces verts, la profondeur de la source sol a été considérée comme juste affleurante sous les aménagements futurs (profondeur égale à 0,1 m).

1.4.4.5. Paramètres liés à l'exposition

La population concernée correspond à des adultes salariés (individu de poids corporel 70 kg). La durée d'exposition correspond à la durée du temps de travail en France soit 42 ans.

Les fréquences d'exposition utilisées dans le cadre du projet d'aménagement sont indiquées dans le tableau suivant.

Scénario	Type d'exposition	Paramètre	Valeur	Justification
Usage tertiaire ou artisanal	Inhalation de vapeurs à l'intérieur de bureaux	Fréquence d'exposition adultes	73 j/an	8h/j / 220 j/an (INERIS)
	Inhalation de vapeurs à l'extérieur (espaces verts)	Fréquence d'exposition adultes	9,2 j/an	1h/j / 220 j/an (durée estimée pour le projet)

Tableau EQRS7 : Fréquences d'exposition prises en compte pour les futurs usagers de la ZAC

1.4.4.6. Paramètres physiques

Les paramètres physiques présentés ci-après sont ceux couramment utilisés par Antea Group sur la base des données bibliographiques.

Scénario	Paramètre	Valeur	Justification
Usage tertiaire ou artisanal	Hauteur de la zone de mélange adultes	1,55 m	Valeur du logiciel Modulers pour une population adulte
Adultes fréquentant les espaces verts	Vitesse du vent	4,2 m/s	Moyenne de la vitesse du vent moyennée sur 10 mn à la station Météo-France de Rouen-Boos pour la période 1971-2000

Tableau EQRS8 : Paramètres physiques pris en compte dans les calculs de risques sanitaires

1.4.5. Résultats des évaluations sanitaires

1.4.5.1. Indicateurs de risques

La circulaire du 8 février 2007 « Sites et sols pollués – Modalités de gestion et de réaménagement des sites pollués » précise que les critères d'acceptabilité des risques calculés sont ceux usuellement retenus au niveau mondial par les organismes en charge de la protection de la santé : quotient de danger inférieur à 1, excès de risque individuel théorique inférieur à 10^{-5}.
Les indicateurs de risque sont :

- Quotient de dangers « QD » pour les effets à seuil (toxiques) ;

- Excès de risque individuel « ERI » pour les effets sans seuil (cancérigènes).

Le quotient de danger « QD » est la référence pour les substances toxiques (à effets à seuils). Le QD inhérent à chaque substance est cumulatif pour un même effet sur la santé humaine.

En première approche, les résultats relatifs aux risques toxiques sont présentés sans distinction par organe cible ni effet sur la santé (présentation globale simplifiée mais résultats sur-conservatoires).

L'excès de risque individuel « ERI » est la référence pour les substances cancérigènes (à effets sans seuil). L'ERI inhérent à chaque substance est cumulatif.

Les valeurs repère sont donc :
QD, pour les substances à seuil, inférieur à 1.
ERI, pour les substances sans seuil, inférieur à 1.00 E^{-05}.

1.4.5.2. Résultats

Les résultats des calculs de risques sont présentés dans les tableaux EQRS9 et EQRS10.
Les tableaux rassemblant les Quotients de Danger (QD) et les Excès de Risque Individuel (ERI) voie par voie et substance par substance pour l'ensemble des scénarios sont présentés en annexe EQRS2.

Exposition des usagers	Somme des Quotient de Danger (QD) Adultes	Somme des Excès de risques individuel (ERI) Adultes
Aménagements sur les terrains en place		
Inhalation de vapeurs à l'intérieur des bureaux	**3,76**	**$3{,}52.10^{-4}$**
Inhalation de vapeurs à l'extérieur au droit des espaces verts	$8{,}1.10^{-3}$	$7{,}9.10^{-7}$
Risque total	**3,77**	**$3{,}53.10^{-4}$**
Aménagements sur les remblais		
Inhalation de vapeurs à l'intérieur des bureaux	**12**	$3{,}69.10^{-7}$
Inhalation de vapeurs à l'extérieur au droit des espaces verts	0,04	$1{,}8.10^{-9}$
Risque total	**12,04**	$3{,}71.10^{-7}$
Critères recommandés par la circulaire du 08/02/07	**1**	**1.10^{-5}**

Tableau EQRS9 : Résultats des calculs de risques sanitaires

Pour les scénarios relatifs à l'aménagement de bureaux, les résultats des calculs de risques dépassent les valeurs recommandées.

Pour les scénarios relatifs à l'inhalation de vapeurs au droit des espaces verts, les résultats sont inférieurs aux valeurs recommandées que ce soit sur les terrains en place ou sur les déblais rapportés.

Les substances dans les sols portant majoritairement le risque sont listées dans le tableau suivant.

Scénarios	Substances apportant le risque pour le QD Risques toxiques	% du risque	Substances apportant le risque pour l'ERI Risques cancérigènes	% du risque
Aménagement de bureaux sur les terrains en place	Trichlorobenzène (1,2,3)	33 %	Dichlorobenzène (1,4)	89 %
	Hydrocarbures aliphatiques C>8-C10	27 %	Benzène	10 %
	Dichlorobenzène (1,4)	21 %		
Aménagement de bureaux sur les remblais	Hydrocarbures aliphatiques C>8-C10	87 %	Risques cancérigènes inférieurs à 1.10^{-5}	
	Hydrocarbures aliphatiques C>8-C10	11 %		

Tableau EQRS10 : Substances à l'origine d'un dépassement de risque toxique ou cancérigène

1.4.5.3. Calculs des concentrations maximales admissibles

Afin d'obtenir des risques admissibles pour le scénario relatif à l'inhalation de vapeurs à l'intérieur des bureaux, il est nécessaire de fixer des objectifs de concentration sur les substances entraînant la majorité du risque.

Les concentrations maximales admissibles (CMA) calculées pour les terrains en place et pour les remblais qui seront déposés au droit des aménagements (déblais terrassés sur 0,5 m au droit de la voirie principale et sur 2 m en moyenne au droit du futur bassin de rétention) sont présentées dans les tableaux suivants.

Antea Group

ETABLISSEMENT PUBLIC FONCIER DE NORMANDIE
ZAC Creaparc du Halage à St-Etienne du Rouvray (76) – Diagnostics de l'état de pollution des sols, EQRS et gestion des terres excavées
Rapport A83547/A

Substances	Concentration maximale mesurée dans les sols en place en mg/kg-MS	CMA calculée en mg/kg-MS
Hydrocarbures totaux C5-C10		
Fraction aliphatique C>8-C10	**142,8**	**25**
Hydrocarbures totaux C10-C40	1800	
Fraction aliphatique C>10-C12	160	
Fraction aliphatique C>12-C16	750	
Composés aromatiques volatils		
Benzène	**0,16**	**0,01 (<LQ)**
Composés organo-halogénés volatils		
1,1,1-Trichloroéthane	0,07	
Trichloroéthylène (TCE)	**0,27**	**0,15**
Chlorobenzène	29,9	
1,2-Dichlorobenzène	1,51	
1,3-Dichlorobenzène	17,7	
1,4-Dichlorobenzène	**120**	**1,5**
1,2,3-Trichlorobenzène	**14,6**	**1**
1,2,4-Trichlorobenzène	**29,2**	**10**
Phtalates		
Bis(2-éthylhéxyl)phtalate	1,41	
Phénols		
Phénol	3,5	
Pentachlorophénol	0,26	
Hydrocarbures aromatiques polycycliques		
Naphtalène	0,2	
Mercure	0,0555 (5 % de 1,11 mg/kg-MS)	
PCB (somme des 7 composés)	0,11	

Tableau EQRS11 : CMA calculées pour l'aménagement de bureaux sur les terrains en place

Substances	Concentration maximale mesurée dans les remblais en mg/kg-MS	CMA calculée pour les remblais en mg/kg-MS
Hydrocarbures totaux C5-C10		
Fraction aliphatique C>6-C8	5,59	
Fraction aliphatique C>8-C10	**395,4**	**5**
Hydrocarbures totaux C10-C40	6400	
Fraction aliphatique C>10-C12	**830**	**20**
Fraction aliphatique C>12-C16	2800	
Composés aromatiques volatils		
Toluène	0,12	
Cumène	0,65	
Phtalates		
Bis(2-éthylhéxyl)phtalate	0,03	
Hydrocarbures aromatiques polycycliques		
Naphtalène	0,096	
Mercure	0,075 (5 % de 1,5 mg/kg-MS)	
PCB (somme des 7 composés)	0,22	
Formaldéhyde	2	

Tableau EQRS12 : CMA calculées pour l'aménagement de bureaux sur les remblais

La prise en compte des CMA pour les composés concernés, associées aux teneurs maximales mesurées pour les autres composés conduisent aux valeurs de risques présentées dans le tableau suivant. Les Quotients de Danger (QD) et Excès de Risque Individuel (ERI) correspondants sont détaillés dans les tableaux de l'annexe 8.

Exposition des usagers	Somme des Quotient de Danger (QD) Adultes	Somme des Excès de risques individuel (ERI) Adultes
Aménagements sur les terrains en place		
Inhalation de vapeurs à l'intérieur des bureaux	0,815	$8{,}52.10^{-6}$
Aménagements sur les remblais		
Inhalation de vapeurs à l'intérieur des bureaux	0,84	$3{,}69.10^{-7}$
Critères recommandés par la circulaire du 08/02/07	**1**	**1.10^{-5}**

Tableau EQRS13 : Résultats des calculs de risques sanitaires associés aux CMA calculées

L'addition des risques sanitaires liés à l'inhalation à l'intérieur des bureaux à ceux relatifs à l'inhalation à l'extérieur au droit des espaces verts conduit également à des risques sanitaires inférieurs aux valeurs recommandées.

Les calculs de risques présentés ci-avant ne sont valables que pour les seules hypothèses admises. Toute modification de l'usage du site, de l'aménagement et des hypothèses constructives entrainera nécessairement une mise à jour des calculs de risques.

Antea Group

ETABLISSEMENT PUBLIC FONCIER DE NORMANDIE
ZAC Creaparc du Halage à St-Etienne du Rouvray (76) – Diagnostics de l'état de pollution des sols, EQRS et gestion des terres excavées
Rapport A83547/A

Les calculs de risques réalisés dans le cadre de cette étude sont à caractère sanitaire pour les seules substances recherchées. Les éventuels autres risques liés au projet, notamment géotechnique, ne sont pas étudiés.

2. Discussion des incertitudes de l'EQRS

2.1. Présentation

L'approche de l'incertitude sert à vérifier l'éventualité de **la sur- ou sous-estimation** du risque. Effectivement, il est recommandé par le guide méthodologique de se placer plutôt dans une approche sécuritaire des calculs, sans toutefois être systématiquement pénalisant.

Les calculs d'incertitudes ont été menés pour le scénario relatif à l'inhalation de vapeurs à l'intérieur du garage dans le cadre de l'aménagement actuel.

D'après l'étude « **RECORD**, Evaluations quantitatives des risques sanitaires de sites et sols pollués. Analyse des sources de variations et d'incertitudes dans l'estimation des expositions : Caractérisation, étude comparative et voies d'amélioration, 2014, 151 p, n°12-0675/1A » :

- les amplitudes d'incertitudes les plus élevées (indice 100) sont observées sur les incertitudes liées à l'échantillonnage et à la bio accessibilité des contaminants dans les sols. Viennent ensuite (indices 10 à 20) les échantillonnages de gaz de sol, d'eaux souterraines, d'eaux de surface et d'air intérieur, les mesures *in situ* et les dosages de composés organiques en mélanges, puis (indice 5) les taux d'ingestion involontaire de terre et de consommation de plantes potagères. Les durées et fréquences d'exposition et les autres facteurs humains (poids, débit inhalé) et la gestion des échantillons (avec respect des normes) montrent les amplitudes les plus modérées (indice 2) ;
- les incertitudes de plus fortes amplitudes peuvent être réduites par les méthodes géostatistiques (échantillonnage des sols), et par l'utilisation de tests *in vitro* validés (bio accessibilité). La réduction des incertitudes liées aux autres échantillonnages et mesures peut être obtenue par le respect de normes et bonnes pratiques et la compétence et savoir-faire des opérateurs. Pour les autres facteurs humains (alimentation, poids, inhalation, fréquence et durée d'exposition) il faudra privilégier l'utilisation de données actualisées et spécifiques de la population étudiée.

Les études sanitaires afférentes aux sites et sols pollués mettent en jeu d'une part des hypothèses et d'autres part des valeurs numériques de données et de paramètres sur lesquels pèsent des incertitudes plus ou moins fortes, car faisant intervenir des phénomènes naturels et physiques complexes que l'on ne peut totalement maîtriser.

La prise en compte des incertitudes augmente le niveau de confiance attribuable aux résultats d'une évaluation de risque. Les différentes incertitudes sont explicitées ci-après.

2.2. Incertitudes liées à l'usage potentiel du site

Les calculs de risques ont été menés dans le cadre d'un projet d'aménagement de ZAC qui consistera en l'implantation d'entreprises artisanales et industrielles. Les usagers futurs correspondent à des adultes salariés fréquentant le site.

- **les incertitudes concernant la définition des cibles sont nulles.**

2.3. Incertitudes liées aux paramètres d'exposition

Les durées et fréquences d'exposition retenues dans le cadre de l'EQRS pour la fréquentation de bureaux correspondent à la durée du temps de travail en France soit 42 ans et une fréquence d'exposition de 8 h/jour.

La fréquence d'exposition des espaces verts ou parkings a été estimée à 1 h par jour ce qui reste sécuritaire.

2.4. Incertitudes liées aux modèles utilisés

Les modèles de calcul employés pour réaliser les évaluations de risques sanitaires sont reconnus internationalement et recommandés par l'INERIS.

2.5. Incertitudes liées à la nature du sol

Pour le scénario relatif à l'inhalation de vapeurs à l'intérieur de bureaux au droit des terrains en place, les calculs ont été menés avec un sol de type sable limoneux sur la base des résultats des essais granulométriques.

Pour ce scénario, les calculs ont été repris en considérant un sol plus favorable au transfert de vapeurs (sable) et un sol moins favorable (limon sableux).

Les paramètres de calcul pris en compte sont repris dans le tableau de la page suivante.

Paramètre	Valeurs retenues pour les calculs de risque	Calculs d'incertitudes	
Type de sol	Sable limoneux (loamy sand)	Sable (sand)	Limon sableux (sandy loam)
Porosité	0,39 cm^3/cm^3	0,375 cm^3/cm^3	0,387 cm^3/cm^3
Fraction de carbone organique	0,014 (1,4 %)	0,014 (1,4 %)	0,014 (1,4 %)
Teneur en eau du sol	0,076	0,054	0,103
Teneur en air du sol	0,314	0,321	0,284
Perméabilité à l'air	$1,55.10^{-12}$ m^2	$9,91.10^{-12}$ m^2	$5,34.10^{-13}$ m^2

Les résultats des calculs de risques pour le scénario inhalation à l'intérieur de bureaux sur la base des CMA calculées sont repris dans le tableau suivant.

Exposition des usagers	Somme des Quotient de Danger (QD) Adultes	Somme des Excès de risques individuel (ERI) Adultes
Inhalation de vapeurs à l'intérieur des bureaux au droit des terrains en place		
Résultats des calculs de risques sur la base des CMA calculées (sol de type sable limoneux)	***0,815***	***$8,52.10^{-6}$***
Résultats des calculs de risques sur la base des CMA calculées : sol de type sable	2,3	$2,49.10^{-5}$
Résultats des calculs de risques sur la base des CMA calculées : sol de type limon sableux	0,321	$3,4.10^{-6}$
Critères recommandés par la circulaire du 08/02/07	**1**	**1.10^{-5}**

Tableau EQRS14 : Résultats des calculs d'incertitudes pour des sols de type sable ou limon sableux

- **Pour un sol de type sable, les risques sanitaires sont multipliés par 3 et dépassent les valeurs recommandées. La prise en compte d'un sol de type sable limoneux correspond à une hypothèse réaliste puisqu'elle est basée sur les résultats des essais granulométriques ;**
- **Pour un sol de type limon sableux, les risques sanitaires diminuent de 60 % et restent inférieurs aux valeurs recommandées.**

2.6. Incertitudes liées aux valeurs toxicologiques de référence

Les facteurs de sécurité sont spécifiés par les organismes à la base de l'élaboration des valeurs toxicologiques de référence. Des facteurs de sécurité sont généralement appliqués aux paramètres suivants s'il y a lieu :

- La variabilité inter-espèces ;
- La variabilité intra-espèces ;
- Le coefficient d'absorption ;
- La durée d'exposition ;
- La durée de l'étude clé ;
- La sévérité de l'effet ;
- La fiabilité des données ;
- Le passage de Low Observed (Adverse) Effect Level au No observed (Averse) Effect Level.
- **Le choix des relations doses-réponses utilisées suit les recommandations de la note d'information DGS/EA1/GGPR/2014/307 du 31 octobre 2014.**

2.7. Incertitudes sur l'analyse

Les incertitudes sur l'analyse sont essentiellement liées aux appareils de mesure.

- **La prise en compte des concentrations maximales permet de compenser les incertitudes liées aux résultats des analyses de laboratoire.**

2.8. Incertitudes sur le taux de renouvellement d'air à l'intérieur des bâtiments

Les calculs de risques ont été menés pour un taux de renouvellement d'air égal à 1,1 vol/h dans les bureaux correspondant à un taux de renouvellement d'air standard.

Pour un taux de renouvellement d'air plus élevé (2 vol/h) les valeurs de risques sanitaires sont divisées par deux (cf. tableau EQRS16).

Exposition des usagers	Somme des Quotient de Danger (QD) Adultes	Somme des Excès de risques individuel (ERI) Adultes
Inhalation de vapeurs à l'intérieur des bureaux au droit des terrains en place		
Résultats des calculs de risques sur la base des CMA calculées (taux de renouvellement d'air : 1,1 vol/h – 0,00031 vol/s)	***0,815***	***8,52.10^{-6}***
Résultats des calculs de risques sur la base des CMA calculées : taux de renouvellement d'air égal à 2 vol/h (0,00056 vol/s)	0,451	4,72.10^{-6}
Critères recommandés par la circulaire du 08/02/07	**1**	**1.10^{-5}**

Tableau EQRS15 : Résultats des calculs d'incertitudes pour un taux de renouvellement d'air à l'intérieur des bâtiments plus élevé

- **Pour un renouvellement d'air de 2 vol/h, les risques sanitaires diminuent de 45 % et restent inférieurs aux valeurs recommandées.**

2.9. Incertitudes sur la quantification du risque

Les valeurs retenues lors des différentes étapes de calcul sont :

- réalistes pour les paramètres liés à la nature des sols ;
- réalistes pour les paramètres d'aménagements ;
- sécuritaires pour les concentrations (valeurs maximales prises en compte).

Annexe EQRS1

Procédures de choix des VTR

(4 pages)

Antea Group

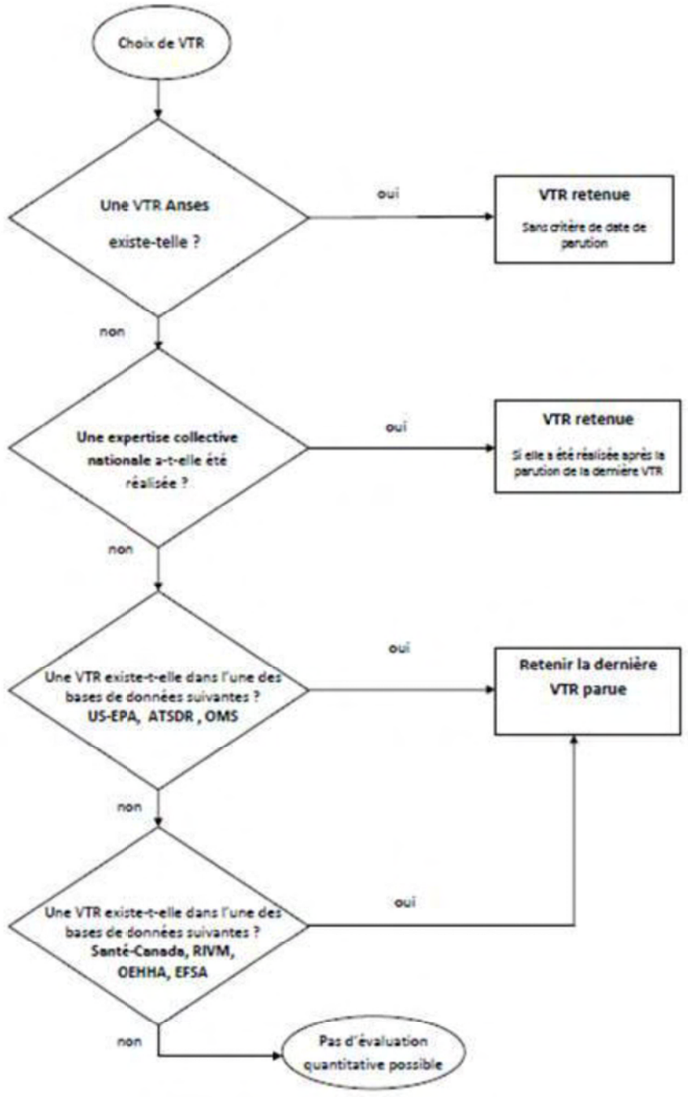
ETABLISSEMENT PUBLIC FONCIER DE NORMANDIE
ZAC Creaparc du Halage à St-Etienne du Rouvray (76) – Diagnostics de l'état de pollution des sols, EQRS et gestion des terres excavées
Rapport A83547/A

La sélection des Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) est effectuée conformément aux prescriptions établies par la Circulaire n°DGS/EA1/DGPR/2014/307 en date du 31 octobre 2014, cosignée par la DGS et la DGPR, relative aux modalités de sélection des substances chimiques et de choix des VTR pour mener les évaluations de risque sanitaire dans le cadre des études d'impact et de la gestion de sites et sols pollués.

Les Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) sont recherchées parmi les 8 bases de données nationales et internationales suivantes : Anses[1], USEPA[2], ATSDR[3], OMS[4], Santé Canada, RIVM[5], OEHHA[6] et EFSA[7].

La méthodologie proposée par cette circulaire et utilisée dans la présente étude pour la sélection des VTR est décrite dans le schéma de la page suivante.

[1] Anses : Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail
[2] USEPA : United-States Environmental Protection Agency, base de données des Etats-Unis
[3] ATSDR : Agency for Toxic Substances and Disease Registry, base de données des Etats-Unis
[4] OMS : Organisation Mondiale de la Santé
[5] RIVM : Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, base de données des Pays-Bas
[6] OEHHA : Office of Environmental Health Hazard Assessment, base de données de l'état de Californie
[7] EFSA : Autorité européenne de sécurité des aliments



Les Valeurs Toxicologiques de Référence retenues pour l'inhalation, sélectionnées selon la méthodologie décrite précédemment sont présentées dans les tableaux suivants.

Les paramètres physico-chimiques des substances retenues sont également présentés ci-après.

Antea Group

ETABLISSEMENT PUBLIC FONCIER DE NORMANDIE
ZAC Creaparc du Halage à St-Etienne du Rouvray (76) – Diagnostics de l'état de pollution des sols, EQRS et gestion des terres excavées
Rapport A83547/A

Choix des valeurs toxicologiques de référence pour les effets toxiques

Dénomination	VTR Inhalation (mg/m3)	Facteur d'incertitude	Organe cible	Année	Référence bibliographique
Aliphatique C6-C8	18.4		Neurotoxicité	1999	RIVM
Aliphatique C>8-C10	1		Modifications hépatiques et hématologiques	1999	RIVM
Aliphatique C>10-C12	1		Modifications hépatiques et hématologiques	1999	RIVM
Aliphatique C>12-C16	1		Modifications hépatiques et hématologiques	1999	RIVM
Benzène	0.00958	10	Immunotoxicité (homme)	2007	ATSDR
Chlorobenzène	1			2003	OEHHA
Cumène (Isopropylbenzène)	0.4	1000	Néphrotoxicité, toxicité glandes surrénales (rat)	1997	US-EPA
Dichlorobenzène (1,2)	0,6			2006	RIVM
Dichlorobenzène (1,4)	0,06			2006	ATSDR
Formaldéhyde	0.003			2008	OEHHA
Mercure	0,0002	30	Neurotoxicité (homme)	1999	ATSDR
Naphthalène	0.037		Epithélium respiratoire et olfactif	2013	ANSES
PCB	0,0005			2001	RIVM
Phénol	0,2			2003	OEHHA
Toluène	3		Neurotoxicité	2010	ANSES
Trichlorobenzène (1,2,3)	0,05			2000	RIVM
Trichlorobenzène (1,2,4)	0,007			1992	Santé Canada
Trichloroéthylène	0,6		Développement système immunitaire	2003	OEHHA
1,1,1-Trichloroéthane	5			2007	US-EPA

Choix des valeurs toxicologiques de référence pour les effets cancérigènes

Dénomination	ERU Inhalation $(mg/m^3)^{-1}$	Organe cible	Année	Référence bibliographique
Benzène	0.026	Leucémie	2013	ANSES
Dichlorobenzène (1,4)	0,011		2004	OEHHA
Formaldéhyde	0.013		1991	US-EPA
Naphthalène	0.0056		2013	ANSES
PCB	0,1		1997	US-EPA
Pentachlorophenol	0.0051		2009	OEHHA
Phthalate. bis (2-Ethylhexyl)	0.0024		2004	OEHHA
Tétrachloroéthylène	0,00026		2011	US-EPA
Trichloroéthylène	0,002		2004	OEHHA

Antea Group

ETABLISSEMENT PUBLIC FONCIER DE NORMANDIE
ZAC Creaparc du Halage à St-Etienne du Rouvray (76) – Diagnostics de l'état de pollution des sols, EQRS et gestion des terres excavées
Rapport A83547/A

Annexe EQRS2

Méthode de calcul de la Dose Journalière d'Exposition et de la Concentration moyenne inhalée

(2 pages)

Calcul de la dose journalière d'exposition ou de la concentration moyenne inhalée au point d'exposition

Le calcul des doses journalières d'exposition (DJE) ou de la concentration moyenne inhalée (CI) distingue les substances cancérigènes des substances non cancérigènes.

Substances à seuil d'effet (non cancérigènes)

La formule permettant de calculer la DJE_{ij} (exprimée en mg/(kg.j) ou la CI (exprimée mg/m^3) dans le cas des substances non cancérigènes est la suivante :

$$DJE_{ij} = \frac{T \cdot Qij \cdot F}{P \cdot T_m \cdot 365} \cdot C_i \cdot ou \cdot CI = \frac{Ci \cdot ti \cdot T \cdot F}{T_m \cdot 365}$$

où : Qij est la quantité de milieu i administrée par la voie j par jour (en kg/j ou m^3/j),
ti est la fraction du temps d'exposition à la concentration Ci pendant une journée,
F est la fréquence d'exposition (en j/an),
T est la durée d'exposition (en an),
P est le poids de l'individu (en kg),
T_m est le temps moyen de prise en compte de l'apparition possible d'un effet néfaste sur la santé (toute la durée d'exposition T pour les substances à effets non cancérigènes) (en an),
Ci est la concentration au point d'exposition (en mg/kg ou mg/m^3),
CI concentration moyennée d'exposition (en mg/m^3).

Substances sans seuil d'effet (cancérigènes)

La formule permettant de calculer la DJE_{ij} (exprimée en mg/(kg.j) ou la CI (exprimée mg/m^3) dans le cas des substances cancérigènes est la suivante :

$$DJE_{ij} = \frac{T \cdot Qij \cdot F}{P \cdot T_m \cdot 365} \cdot C_i \cdot ou \cdot CI = \frac{Ci \cdot ti \cdot T \cdot F}{T_m \cdot 365}$$

où : Qij est la quantité de milieu i administrée par la voie j par jour (en kg/j ou m^3/j),
ti est la fraction du temps d'exposition à la concentration Ci pendant une journée,
F est la fréquence d'exposition (en j/an),
T est la durée d'exposition (en an),
P est le poids de l'individu (en kg),
Tm est le temps moyen de prise en compte de l'apparition possible d'un effet néfaste sur la santé (toute la vie de l'individu, soit 70 ans, pour les substances à effet cancérigène),
Ci est la concentration au point d'exposition (en mg/kg ou mg/m^3),
CI est la concentration moyennée au point d'exposition (en mg/m^3).

Antea Group

ETABLISSEMENT PUBLIC FONCIER DE NORMANDIE
ZAC Creaparc du Halage à St-Etienne du Rouvray (76) – Diagnostics de l'état de pollution des sols, EQRS et gestion des terres excavées
Rapport A83547/A

Mode de calcul des risques

Substances à seuil d'effet (non cancérigènes)

Le quotient de danger (QD sans unité) pour les effets non cancérigènes se calcule selon l'équation suivante (cumul pour l'ensemble des substances non cancérigènes de la zone considérée) :

$$QD = \sum_{substances} [DJE_{nc} ou CI / DJT]$$

où : DJT est la dose journalière tolérable de la substance.
Cette approche avec cumul des risques associés aux substances à effet sans seuil est sécuritaire (en théorie, le cumul des risques est justifié pour des substances ayant des effets sur un même organe).

D'après les critères du guide méthodologique définissant les modalités de gestion et de réaménagement des sites pollués (annexe 2 de la note aux préfets du 8 février 2007), un QD inférieur à 1 signifie que le niveau de risque pour la population est tolérable pour les effets systémiques.

Substances sans seuil d'effet (cancérigènes)

Pour les substances cancérigènes, l'excès de risque individuel se calcule selon l'équation suivante (cumul pour l'ensemble des substances cancérigènes de la zone considérée) :

$$ERI = \sum_{substances} [DJE_c ou CI \times ERU]$$

où : ERU est l'excès de risque unitaire.

L'excès de risque individuel tolérable par personne est compris entre 10^{-6} et 10^{-4}. L'ERI de 10^{-5} a été retenu ici (annexe 2 de la note aux préfets du 8 février 2007).

Annexe EQRS3

Résultats des calculs des expositions aux risques

(2 pages)

Antea Group

ETABLISSEMENT PUBLIC FONCIER DE NORMANDIE
ZAC Creaparc du Halage à St-Etienne du Rouvray (76) – Diagnostics de l'état de pollution des sols, EQRS et gestion des terres excavées
Rapport A83547/A

Aménagement de bureaux ou d'espaces verts sur les terrains en place sans apport de déblais

Substance	Bureaux Quotient de Danger	Espaces verts Quotient de Danger
Aliphatique C>08 C10	1.01E+00	2.90E-03
Aliphatique C>10 C12	1.67E-01	4.80E-04
Aliphatique C>12 C16	1.59E-02	4.57E-05
Benzène	2.32E-01	6.12E-04
Chlorobenzène	3.66E-02	8.33E-05
Dichlorobenzène (1.2) (-o)	1.19E-03	2.61E-06
Dichlorobenzène (1.3) (-m)	-	-
Dichlorobenzène (1.4) (-p)	7.91E-01	1.73E-03
Mercure	1.50E-02	2.48E-05
Naphtalène	1.48E-04	3.17E-07
PCBs	2.28E-05	6.55E-08
Pentachlorophenol	-	-
Phthalate. bis (2-Ethylhexyl)	-	-
Phénol	1.10E-05	2.81E-08
Trichlorobenzène. 1.2.3-	1.23E+00	1.88E-03
Trichlorobenzène. 1.2.4-	2.57E-01	3.39E-04
Trichloroéthane. 1.1.1-	1.33E-04	3.17E-07
Trichloroéthylène	6.06E-03	1.58E-05
Somme des QD	**3.76E+00**	**8.12E-03**

- : Substance ne possédant pas de VTR à seuil pour l'inhalation

Risques toxiques (Quotients de Danger)

Substance	Bureaux Excès de Risque Individuel	Espaces verts Excès de Risque Individuel
Aliphatique C>08 C10	-	-
Aliphatique C>10 C12	-	-
Aliphatique C>12 C16	-	-
Benzène	3.46E-05	9.15E-08
Chlorobenzène	-	-
Dichlorobenzène (1.2) (-o)	-	-
Dichlorobenzène (1.3) (-m)	-	-
Dichlorobenzène (1.4) (-p)	3.13E-04	6.85E-07
Mercure	-	-
Naphtalène	1.84E-08	3.94E-11
PCBs	6.83E-10	1.96E-12
Pentachlorophenol	6.89E-13	2.07E-15
Phthalate. bis (2-Ethylhexyl)	2.17E-13	3.52E-16
Phénol	-	-
Trichlorobenzène. 1.2.3-	-	-
Trichlorobenzène. 1.2.4-	-	-
Trichloroéthane. 1.1.1-	-	-
Trichloroéthylène	4.36E-06	1.14E-08
Somme des ERI	**3.52E-04**	**7.88E-07**

- : Substance ne possédant pas de VTR sans seuil pour l'inhalation

Risques cancérigènes (Excès de Risques Individuels)

Aménagement de bureaux ou d'espaces verts sur les remblais

Substance	Bureaux Quotient de Danger	Espaces verts Quotient de Danger
Aliphatique C>08 C10	1.04E+01	3.47E-02
Aliphatique C>10 C12	1.28E+00	4.27E-03
Aliphatique C>12 C16	1.21E-01	4.07E-04
Aliphatique C>5 C8	7.18E-02	2.40E-04
Cumène (Isopropylbenzène)	1.47E-02	3.33E-05
Formaldéhyde (Formol)	1.22E-02	6.77E-05
Mercure	1.82E-01	2.98E-04
Naphtalène	5.83E-04	1.35E-06
PCBs	3.48E-04	1.17E-06
Phthalate. bis (2-Ethylhexyl)	-	-
Toluène	1.37E-03	4.04E-06
Somme des QD	**1.20E+01**	**4.00E-02**

- : Substance ne possédant pas de VTR à seuil pour l'inhalation

Risques toxiques (Quotients de Danger)

Substance	Bureaux Excès de Risque Individuel	Espaces verts Excès de Risque Individuel
Aliphatique C>08 C10	-	-
Aliphatique C>10 C12	-	-
Aliphatique C>12 C16	-	-
Aliphatique C>5 C8	-	-
Cumène (Isopropylbenzène)	-	-
Formaldéhyde (Formol)	2.86E-07	1.59E-09
Mercure	-	-
Naphtalène	7.24E-08	1.68E-10
PCBs	1.05E-08	3.50E-11
Phthalate. bis (2-Ethylhexyl)	4.07E-14	5.75E-17
Toluène	-	-
Somme des ERI	**3.69E-07**	**1.79E-09**

- : Substance ne possédant pas de VTR sans seuil pour l'inhalation

Risques cancérigènes (Excès de Risques Individuels)

Antea Group

ETABLISSEMENT PUBLIC FONCIER DE NORMANDIE
ZAC Creaparc du Halage à St-Etienne du Rouvray (76) – Diagnostics de l'état de pollution des sols, EQRS et gestion des terres excavées
Rapport A83547/A

Annexe EQRS4

Résultats des calculs des expositions aux risques pour les CMA associées à l'aménagement de bureaux

(2 pages)

(2 pages)

Aménagement de bureaux sur les terrains en place sans apport de déblais
Résultats associés aux CMA calculées

Substance	Bureaux - Quotient de Danger
Aliphatique C>08 C10	1.77E-01
Aliphatique C>10 C12	1.67E-01
Aliphatique C>12 C16	1.59E-02
Benzène	1.45E-02
Chlorobenzène	3.66E-02
Dichlorobenzène (1.2) (-o)	1.19E-03
Dichlorobenzène (1.3) (-m)	-
Dichlorobenzène (1.4) (-p)	9.89E-03
Mercure	1.50E-02
Naphtalène	1.48E-04
PCBs	2.28E-05
Pentachlorophenol	-
Phthalate. bis (2-Ethylhexyl)	-
Phénol	1.10E-05
Trichlorobenzène. 1.2.3-	2.87E-01
Trichlorobenzène. 1.2.4-	8.79E-02
Trichloroéthane. 1.1.1-	1.33E-04
Trichloroéthylène	3.37E-03
Somme des QD	**8.15E-01**

- : Substance ne possédant pas de VTR à seuil pour l'inhalation

Risques toxiques (Quotients de Danger) pour les CMA calculées

Substance	Bureaux - Excès de Risque Individuel
Aliphatique C>08 C10	-
Aliphatique C>10 C12	-
Aliphatique C>12 C16	-
Benzène	2.16E-06
Chlorobenzène	-
Dichlorobenzène (1.2) (-o)	-
Dichlorobenzène (1.3) (-m)	-
Dichlorobenzène (1.4) (-p)	3.92E-06
Mercure	-
Naphtalène	1.84E-08
PCBs	6.83E-10
Pentachlorophenol	6.89E-13
Phthalate. bis (2-Ethylhexyl)	2.17E-13
Phénol	-
Trichlorobenzène. 1.2.3-	-
Trichlorobenzène. 1.2.4-	-
Trichloroéthane. 1.1.1-	-
Trichloroéthylène	2.42E-06
Somme des QD	**8.52E-06**

- : Substance ne possédant pas de VTR sans seuil pour l'inhalation

Risques cancérigènes (Excès de Risques Individuels) pour les CMA calculées

Antea Group

ETABLISSEMENT PUBLIC FONCIER DE NORMANDIE
ZAC Creaparc du Halage à St-Etienne du Rouvray (76) – Diagnostics de l'état de pollution des sols, EQRS et gestion des terres excavées
Rapport A83547/A

Aménagement de bureaux sur les remblais
Résultats associés aux CMA calculées

Substance	Bureaux - Quotient de Danger
Aliphatique C>08 C10	2.70E-01
Aliphatique C>10 C12	2.10E-01
Aliphatique C>12 C16	1.21E-01
Aliphatique C>6 C8	7.18E-02
Cumène (Isopropylbenzène)	1.47E-02
Formaldéhyde (Formol)	1.22E-02
Mercure	1.82E-01
Naphtalène	5.83E-04
PCBs	3.48E-04
Phthalate. bis (2-Ethylhexyl)	-
Toluène	1.37E-03
Somme des QD	**8.84E-01**

- : Substance ne possédant pas de VTR à seuil pour l'inhalation

Risques toxiques (Quotients de Danger) pour les CMA calculées

Substance	Bureaux - Excès de Risque Individuel
Aliphatique C>08 C10	-
Aliphatique C>10 C12	-
Aliphatique C>12 C16	-
Aliphatique C>6 C8	-
Cumène (Isopropylbenzène)	-
Formaldéhyde (Formol)	2.86E-07
Mercure	-
Naphtalène	7.24E-08
PCBs	1.05E-08
Phthalate. bis (2-Ethylhexyl)	4.07E-14
Toluène	-
Somme des ERI	**3.69E-07**

- : Substance ne possédant pas de VTR sans seuil pour l'inhalation

Risques cancérigènes (Excès de Risques Individuels) pour les CMA calculées

Annexe 8. Volumes de déblais Ingétec

(1 page)

Projet de ZAC - Créaparc du Halage

Surface :	Déblais				
	de 0m à -0,10m	de -0,1m à -1m	de -1m à -2m	de -2m à -3m	de -3m à -4m
M1	120 m³	450 m³	50 m³	20 m³	0 m³
M2	120 m³	870 m³	580 m³	340 m³	70 m³
M3	120 m³	900 m³	650 m³	430 m³	120 m³
M4	120 m³	910 m³	660 m³	450 m³	140 m³
M5	120 m³	910 m³	650 m³	440 m³	140 m³
M6	120 m³	900 m³	640 m³	430 m³	110 m³
M7	120 m³	900 m³	660 m³	460 m³	100 m³
M8	120 m³	620 m³	390 m³	210 m³	10 m³
M9	60 m³	430 m³	340 m³	220 m³	0 m³
M10	60 m³	130 m³	50 m³	10 m³	0 m³
M11	80 m³	580 m³	440 m³	250 m³	0 m³
M12	80 m³	600 m³	470 m³	310 m³	0 m³
M13	70 m³	570 m³	450 m³	300 m³	0 m³
M14	70 m³	570 m³	450 m³	300 m³	0 m³
M15	70 m³	570 m³	420 m³	240 m³	0 m³
M16	70 m³	540 m³	380 m³	180 m³	0 m³
M17	70 m³	540 m³	360 m³	140 m³	0 m³
M18	60 m³	450 m³	340 m³	170 m³	0 m³
M19	80 m³	540 m³	290 m³	120 m³	0 m³
M20	80 m³	600 m³	400 m³	230 m³	0 m³
M21	70 m³	670 m³	630 m³	330 m³	0 m³
M22	80 m³	460 m³	250 m³	90 m³	0 m³
M23	160 m³	50 m³	0 m³	0 m³	0 m³
M24	630 m³	50 m³	0 m³	0 m³	0 m³
M25	260 m³	230 m³	0 m³	0 m³	0 m³
M26	240 m³	180 m³	0 m³	0 m³	0 m³
M27	310 m³	30 m³	0 m³	0 m³	0 m³
M28	240 m³	140 m³	0 m³	0 m³	0 m³
M29	260 m³	1020 m³	30 m³	0 m³	0 m³
M30	250 m³	1240 m³	10 m³	0 m³	0 m³
M31	90 m³	300 m³	0 m³	0 m³	0 m³
MXX	60 m³	290 m³	50 m³	0 m³	0 m³

Annexe 9. Filières et Volumes par maille

(2 pages)

Volumes de déblais par maille

Mailles	Profondeur	Sondage	Volumes déblais en m3	Anomalies	Filières
M1	0-0,1		120	déchets démolition	ISDi ou réemploi sur site (remblai zone écologique)
	0,1-1	M1 0-1	450	COT, Fluorures	ISDi+
	1-2	M1 1-2	50	Fluorures, Mo	ISDnD
	2-3	M1 1-2	20	Fluorures, Mo	ISDnD
	3-4	M1 1-2	0	Fluorures, Mo	ISDnD
M2	0-0,1		120	déchets démolition	ISDi ou réemploi sur site (remblai zone écologique)
	0,1-1	M2 0-1	870	Conforme	ISDi
	1-2	M2 1-2	580	Fluorures	ISDi+
	2-3	M2 1-2	340	Fluorures	ISDi+
	3-4	M2 1-2	70	Fluorures	ISDi+
M3	0-0,1		120	déchets démolition	ISDi ou réemploi sur site (remblai zone écologique)
	0,1-1	M3 0-1	900	Fluorures, Sb	ISDnD
	1-2	M3 1-2	533	Fluorures, HCT	ISDnD ou biocentre
	2-3	M3 1-2	353	Fluorures, HCT	ISDnD ou biocentre
	3-4	M3 1-2	98	Fluorures, HCT	ISDnD ou biocentre
	0,1-1	M3S 0,1-1		pas de HCT, (pas d'analyse de Fluorures et Sb)	ISDnD
	1-2	M3S 1-2	117	pas de HCT, (pas d'analyse de Fluorures et Sb)	ISDi+
	2-3	M3S 2-3	77	pas de HCT, (pas d'analyse de Fluorures et Sb)	ISDi+
	3-4	M3S 3-4	22	pas de HCT, (pas d'analyse de Fluorures et Sb)	ISDi+
	sondages complémentaires M3S, M3W et M3-M4 sur une profondeur de 4 m pour recherche d'hydrocarbures, pas d'anomalies en M3S, anomalies en HCT en M3W et M3-M4 entre 2 et 4 m				
M4	0-0,1		120	déchets démolition	ISDi ou réemploi sur site (remblai zone écologique)
	0,1-1	M4 0-1	910	Fluorures	ISDi+
	1-2	M4 1-2	660	HCT	ISDnD ou biocentre
	2-3	M4 1-2	450	HCT	ISDnD ou biocentre
	3-4	M4 1-2	140	HCT	ISDnD ou biocentre
	Sondages complémentaires M4W et M3-M4 sur une profondeur de 4 m pour recherche d'hydrocarbures, anomalies en HCT en M3-M4 entre 2 et 4 m et en M4W entre 2 et 4 m				
M5	0-0,1		120	déchets démolition	ISDi ou réemploi sur site (remblai zone écologique)
	0,1-1	M5 0-1	910	Conforme	ISDi
	1-2	M5 1-2	650	Conforme	ISDi
	2-3	M5 1-2	440	Conforme	ISDi
	3-4	M5 1-2	140	Conforme	ISDi
M6	0-0,1		120	déchets démolition	ISDi ou réemploi sur site (remblai zone écologique)
	0,1-1	M6 0-1	900	Fluorures	ISDi+
	1-2	M6 1-2	640	HCT	ISDD ou biocentre
	2-3	M6 1-2	430	HCT	ISDD ou biocentre
	3-4	M6 1-2	110	HCT	ISDD ou biocentre
	Sondages complémentaires M6NE, M6SW, M6W et M6SE sur une profondeur de 4 m, anomalies en HCT en M6NE et M6W entre 2 et 3 m, M6SW entre 2 et 4 m, M6SE entre 1 et 4 m				
M7	0-0,1		120	déchets démolition	ISDi ou réemploi sur site (remblai zone écologique)
	0,1-1	M7 0-1	900	Fluorures	ISDi+
	1-2	M7 1-2	660	conforme	ISDi
	2-3	M7 1-2	460	conforme	ISDi
	3-4	M7 1-2	100	conforme	ISDi
M8	0-0,1		120	déchets démolition	ISDi ou réemploi sur site (remblai zone écologique)
	0,1-1	M8 0-1	620	Fluorures	ISDi+
	1-2	M8 1-2	390	conforme	ISDi
	2-3	M8 1-2	210	conforme	ISDi
	3-4	M8 1-2	10	conforme	ISDi
M9	0-0,1		60	déchets démolition	ISDi ou réemploi sur site (remblai zone écologique)
	0,1-1	M9 0-1	430	Fluorures	ISDi+
	1-2	M9 1-2	340	conforme	ISDi
	2-3	M9 1-2	220	conforme	ISDi
M10	0-0,1		60	déchets démolition	ISDi ou réemploi sur site (remblai zone écologique)
	0,1-1	M10 0-1	130	Fluorures	ISDi+
	1-2	M10 1-2	50	conforme	ISDi
	2-3	M10 1-2	10	conforme	ISDi
M11	0-0,1		80	déchets démolition	ISDi ou réemploi sur site (remblai zone écologique)
	0,1-1	M11 0-1	580	conforme, laine de roche, pâte à papier	ISDnD
	1-2	M11 1-2	440	Fluorures HCT pâte à papier	ISDnD
	2-3	M11 1-2	250	Fluorures HCT pâte à papier	ISDnD
M12	0-0,1		80	déchets démolition	ISDi ou réemploi sur site (remblai zone écologique)
	0,1-1	pas de sondage	600	Amiante suspectée	ISDnD (après vérification complémentaire absence d'amiante)
	1-2	pas de sondage	470	Amiante suspectée	ISDnD (après vérification complémentaire absence d'amiante)
	2-3	pas de sondage	310	Amiante suspectée	ISDnD (après vérification complémentaire absence d'amiante)
M13	0-0,1		70	déchets démolition	ISDi ou réemploi sur site (remblai zone écologique)
	0,1-1	M13 0-1	570	Fluorures, laine de verre Amiante suspectée	ISDnD (après vérification complémentaire absence d'amiante)
	1-2	sondage mais pas d'analyse	450	Amiante suspectée, laine de verre, pas d'analyse mais pas d'indice organoleptique	ISDnD (après vérification complémentaire absence d'amiante)
	2-3	M13 2-3	300	HCT, Sb, Mo, fluorures, laine de verre, Amiante suspectée	ISDD (après vérification complémentaire absence d'amiante)
M14	0-0,1		70	déchets démolition	ISDi ou réemploi sur site (remblai zone écologique)
	0,1-1	pas de sondage	570	Amiante suspectée	ISDnD (après vérification complémentaire absence d'amiante)
	1-2	pas de sondage	450	Amiante suspectée	ISDnD (après vérification complémentaire absence d'amiante)
	2-3	pas de sondage	300	Amiante suspectée	ISDnD (après vérification complémentaire absence d'amiante)
M15	0-0,1		70	déchets démolition	ISDi ou réemploi sur site (remblai zone écologique)
	0,1-1	M15 0-1	570	fluorures, Amiante suspectée	ISDi+ (après vérification complémentaire absence d'amiante)
	1-2	sondage mais pas d'analyse	420	Amiante suspectée, laine de verre	ISDnD (après vérification complémentaire absence d'amiante)
	2-3	sondage mais pas d'analyse	240	Amiante suspectée, laine de verre	ISDD (après vérification complémentaire absence d'amiante) pas d'analyse, mais lithologie identique à M13 (2-3 m) impacté en HCT
	0-0,1		70	déchets démolition	ISDi ou réemploi sur site (remblai zone écologique)

Volumes de déblais par maille

Mailles	Profondeur	Sondage	Volumes déblais en m3	Anomalies	Filières
M16	0,1-1	M16 0-1	540	antimoine, fluorures,laine de verre, Amiante suspectée	ISDnD (après vérification complémentaire absence d'amiante)
	1-2	sondage mais pas d'analyse	380	laine de verre, Amiante suspectée	ISDnD (après vérification complémentaire absence d'amiante)
	2-3	M16 2-3	180	HCT, Sb, Mo,Fluorures, laine de verre, Amiante suspectée	ISDD (après vérification complémentaire absence d'amiante)
M17	0-0,1		70	déchets démolition	ISDi ou réemploi sur site (remblai zone écologique)
	0,1-1	pas de sondage	540	Amiante suspectée	ISDnD (après vérification complémentaire absence d'amiante)
	1-2	pas de sondage	360	Amiante suspectée	ISDnD (après vérification complémentaire absence d'amiante)
	2-3	pas de sondage	70	Amiante suspectée	ISDnD (après vérification complémentaire absence d'amiante)
	2-3	pas de sondage	70	Amiante suspectée	ISDnD
M18	0-0,1		60	déchets démolition	ISDi ou réemploi sur site (remblai zone écologique)
	0,1-1	M18 0-1	450	Fluorures laine de roche,pâte à papier	ISDnD
	1-2	M18 1-2	340	Fluorures laine de roche,pâte à papier	ISDnD
	2-3	M18 1-2	170	Fluorures laine de roche,pâte à papier	ISDnD
M19	0-0,1		110	déchets démolition	ISDi ou réemploi sur site (remblai zone écologique)
	0,1-1	M19 0-1	685	Sb Fluorures, pâte à papier	ISDnD
	1-2	M19 1-2	315	Fluorures, laine de roche	ISDnD
	2-3	M19 1-2	120	Fluorures, laine de roche	ISDnD
M20	0-0,1		80	déchets démolition	ISDi ou réemploi sur site (remblai zone écologique)
	0,1-1	M20 0-1	600	Fluorures, pâte à papier	ISDnD
	1-2	M20 1-2	400	Fluorures, laine de roche	ISDnD
	2-3	M20 1-2	230	Fluorures, laine de roche	ISDnD
M21	0 0,1		100	déchets démolition	ISDi ou réemploi sur site (remblai zone écologique)
	0,1-1	M21 0-1	815	Fluorures, pâte à papier	ISDnD
	1-2	M21 1-2	655	Fluorures, laine de roche	ISDnD
	2-3	M21 1-2	330	Fluorures, laine de roche	ISDnD
M22	0-0,1		80	déchets démolition	ISDi ou réemploi sur site (remblai zone écologique)
	0,1-1	M22 0-1	460	COT, Fluorures	ISDi+
	1-2	M22 1-2	250	Fluorures, sulfates, FS, laine de roche	ISDnD
	2-3	M22 1-2	90	Fluorures, sulfates, FS, laine de roche	ISDnD
M23	0-0,1		160	déchets démolition	ISDi ou réemploi sur site (remblai zone écologique)
	0,1-1	M23 0-1	50	Amiante suspecté	ISDi+ (après vérification complémentaire absence d'amiante)
M24	0-0,1		630	déchets démolition	ISDi ou réemploi sur site (remblai zone écologique)
	0,1-1	M24 0-1	50	fraction soluble, Amiante suspectée	ISDi+ (après vérification complémentaire absence d'amiante)
	1-2	M24 1-2		conforme ISDi, Amiante suspectée	ISDi
	2-3	M24 2-3		fluorures, Amiante suspectée	ISDi+
M25	0 0,1		260	déchets démolition	ISDi ou réemploi sur site (remblai zone écologique)
	0,1-1	M25 0-1	230	COT Fluorures	ISDi+
M26	0-0,1		240	déchets démolition	ISDi ou réemploi sur site (remblai zone écologique)
	0,1-1	M26 0-1	180	Conforme	ISDi
M27	0-0,1		310	déchets démolition	ISDi ou réemploi sur site (remblai zone écologique)
	0,1-1	M27 0-1	30	Conforme	ISDi
M28	0-0,1		240	déchets démolition	ISDi ou réemploi sur site (remblai zone écologique)
	0,1-1	M28 0-1	140	Sb	ISDnd
M29	0-0,1		260	déchets démolition	ISDi ou réemploi sur site (remblai zone écologique)
	0,1 1	M29 0-1	1020	Conforme	ISDi
	1-2	M29 0-1	30	Conforme	ISDi
M30	0-0,1		250	déchets démolition	ISDi ou réemploi sur site (remblai zone écologique)
	0,1-1	M30 0-1	1240	Conforme	ISDi
	1-2	M30 0-1	10	Conforme	ISDi
M31	0-0,1		90	déchets démolition	ISDi ou réemploi sur site (remblai zone écologique)
	0,1-1	M31 0-1	300	Conforme	ISDi
TOTAL			37700		

Sb : antimoine, Mo : molybdène, FS : fraction soluble

Annexe 10. Grille de codification des prestations selon la norme NFX 31-620

(1 page)

(1 page)

Norme NFX31-620 – Prestations de services relatives aux sites et sols pollués

Codification des prestations : **Domaine A : Etudes, Assistance et Contrôles**
Domaine B : Ingénierie des Travaux de Réhabilitation

Code	Prestation	
DOMAINE A		
Offres globales prestations		
AMO	Assistance Maitrise Ouvrage	
LEVE	Levée de doute pour savoir si un site relève ou non de la méthode	
EVAL	Audit environnemental sols et eaux lors vente/acquisition	
CPIS	Conception programme investig et surveillance, suivi, interprétation, schéma concept, bilan quadriennal	X
PG	Plan de Gestion	
IEM	Interprétation de l'Etat des Milieux	
CONT	Contrôles mise en œuvre investig-surveillance ou mesures gestion	
XPER	Expertise domaine SSP	
Diagnostic de l'état des milieux		
A100	visite de site	
A110	Etudes historiques, documentaires et mémorielles	
A120	Etude de vulnérabilité des milieux	
A200	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les sols	X
A210	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les eaux souterraines	
A220	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les eaux superficielles et/ou sédiments	
A230	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les gaz des sols	
A240	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les denrées alimentaires	
A250	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les terres excavées	
A260	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur l'air ambiant et les poussières atmosphériques	

Code	Prestation	
Evaluation des impacts sur les enjeux à protéger		
A300	Analyses des enjeux sur les ressources en eaux	
A310	Analyses des enjeux sur les ressources environnementales	
A320	Analyses des enjeux sanitaires	X
A330	Réalisation du bilan coûts/avantages, identification des différentes options possibles	
Autres compétences		
A400	Dossiers de restriction d'usage, servitudes	
DOMAINE B		
Prestations élémentaires		
B001	AMO - Assistance à maîtrise d'ouvrage dans la phase des travaux	
B100	Etudes de conception	
B110	Etudes de faisabilité technique et financière	
B111	Essais de laboratoire	
B112	Essais pilote	
B120	AP - Etudes d'avant projet	
B130	PRO - Etudes de projet	
B200	Etablissement des dossiers administratifs	
B300	Maitrise d'œuvre en phase Travaux	
B310	ACT - Assistance aux Contrats de Travaux	
B320	DET - Direction de l'exécution des travaux	
B330	AOR - Assistance aux opérations de réception	

Fiche signalétique

Rapport

Titre : ZAC Creaparc du Halage à St-Etienne-du-Rouvray (76) – Diagnostic de l'état de pollution des sols et gestion des terres excavées
Numéro et indice de version : A83547
Date d'envoi : 8 avril 2016
Nombre de pages : 74
Nombre d'annexes dans le texte : 10
Nombre d'annexes en volume séparé :
Diffusion (nombre et destinataires) :
X ex. Client
1 ex. Auteur

Client

Coordonnées complètes : *Etablissement Public Foncier de Normandie*
Direction Aménagement et Travaux
Carré Pasteur – 5, rue Montaigne – BP 1301
76178 ROUEN Cedex 1
Téléphone : 02 32 81 66 13
Télécopie : 02 35 72 31 84

Nom et fonction des interlocuteurs : *Lucie DANGER, Chargée d'opérations*

Antea Group

Unité réalisatrice : Région Paris-Centre-Normandie – Implantation de Caen
Nom des intervenants et fonction remplie dans le projet :
Interlocuteur commercial : Céline RAZÉ
Responsable de projet : Céline RAZÉ
Expert technique : Eric BELHANAFI
Secrétariat : Sandrine LEMENUEL

Qualité

Contrôlé par : *Eric BELHANAFI, Cédric BOUR*
Date : 7/04/2016 *Version A*

N° du projet : *NIEP150021*
Références et date de la commande : *Bon de commande n°64A du 7 octobre 2015, Bon de commande °64B du 30 octobre 2015, Bon de commande 64C du 27 janvier 2016*

Mots-clés : friche, diagnostic, sols, analyses
Codification : CPIS, A200, A320