



Etude relative au ruissellement - Rue des Longs Vallons

ÉTUDE HYDRAULIQUE GÉNÉRALE



PROVISOIRE

Opé : 3728/1- version A

Version du 14 septembre 2005

VILLE DE NOTRE-DAME-DE-BONDEVILLE

ETUDE RELATIVE AU RUISSELLEMENT - RUE DES LONGS VALLONS

ETUDE HYDRAULIQUE GENERALE

Etabli par :



11, avenue de l'Industrie - SAINTE-MARIE-DES-CHAMPS - 76190 YVETOT
Tél. 02.35.95.48.47 – Fax 02.35.95.48.61

Désignation du document	N° document
Rapport	3728/1- version A

Auteur(s)	Christophe MAUGENDRE - Chef de projet Environnement
Archivage	G:\Oper3700\3728\1\Documents\3728-etude-hydraulique.doc

30

	Date ;	Par :	Visa :
Auto-contrôlé	13/09/2005	Christophe MAUGENDRE - Chef de projet Environnement Gilles DEMAREST – Ingénieur Hydrologue	
Vérifié et présenté	13/09/2005	Guillaume DUJARDIN – Technicien hydraulique	
Approuvé	14/09/2005	Jean-Christophe SERVY – Directeur Environnement	

Version	Date	Nature des modifications	Pages concernées
A	14 septembre 2005		

Sommaire

SOMMAIRE.....	A
TABLE DES ILLUSTRATIONS.....	C
1 CONTEXTE & OBJECTIFS	1
2 ETAT DES LIEUX DE LA ZONE D'ETUDE.....	3
2.1 Principales caractéristiques du bassin versant	3
2.2 Fonctionnement hydraulique	4
2.2.1 Découpage en sous bassins versants.....	4
2.2.2 Descriptions	4
2.2.3 Habitations inondées lors des événements de 1997.....	24
2.2.4 Actions envisagées sur la vallée du Cailly.....	25
2.3 Conclusion.....	26
3 MODELISATION HYDRAULIQUE	27
3.1 Méthodologie mise en oeuvre.....	27
3.1.1 Principes de la Modélisation.....	27
3.2 Hypothèses de calcul (pluies)	31
3.3 Résultat de la modélisation	32
4 CONCLUSION	35

Table des illustrations

Liste des planches

Planche 1 (hors texte) : Carte de situation générale	3
Planche 2 (hors texte) : Carte synoptique des sous bassins versants	4
Planche 3 (hors texte) : Fonctionnement hydraulique du bassin versant (partie Amont)	4
Planche 4 (hors texte) : Propriétés inondées en 1997	24
Planche 5 (hors texte) : Schéma de fonctionnement du logiciel HEC-HMS	28
Planche 6 (hors texte) : Occupation des sols sur le bassin versant étudié (2003)	29
Planche 7 (hors texte) : Estimation des zones inondables pour un événement centennal au niveau de la rue et de l'impasse des Longs Vallons	33

Liste des tableaux

Tableau 1 : Caractéristiques du sous bassin n°1	4
Tableau 2 : Caractéristiques du sous bassin n°2	5
Tableau 3 : Caractéristiques du sous bassin n°2bis	5
Tableau 4 : Caractéristiques du sous bassin n°3	6
Tableau 5 : Caractéristiques du sous bassin n°4	6
Tableau 6 : Caractéristiques du sous bassin n°5	7
Tableau 7 : Caractéristiques des sous bassins n°6 et 6 bis	7
Tableau 8 : Caractéristiques du sous bassin n°7	8

Etude hydraulique générale

Tableau 9 : Caractéristiques du sous bassin n°8	8
Tableau 10 : Caractéristiques du sous bassin n°9	9
Tableau 11 : Caractéristiques du sous bassin n°10	10
Tableau 12 : Caractéristiques du sous bassin n°11	10
Tableau 13 : Caractéristiques du sous bassin n°12	10
Tableau 14 : Caractéristiques du sous bassin n°13	11
Tableau 15 : Caractéristiques du sous bassin n°14	11
Tableau 16 : Caractéristiques du sous bassin n°15	12
Tableau 17 : Caractéristiques du sous bassin n°16	13
Tableau 18 : Caractéristiques du sous bassin n°17	13
Tableau 19 : Caractéristiques du sous bassin n°18	14
Tableau 20 : Caractéristiques du sous bassin n°19	15
Tableau 21 : Caractéristiques du sous bassin n°19 bis	15
Tableau 22 : Caractéristiques du sous bassin n°20	15
Tableau 23 : Caractéristiques du sous bassin n°21	16
Tableau 24 : Caractéristiques du sous bassin n°21 bis	16
Tableau 25 : Caractéristiques des sous bassins n°22 et 22 bis	17
Tableau 26 : Caractéristiques du sous bassin n°23	17
Tableau 27 : Caractéristiques du sous bassin n°23 bis	18
Tableau 28 : Caractéristiques du sous bassin n°23 ter	19
Tableau 29 : Caractéristiques du sous bassin n°24	19
Tableau 30 : Caractéristiques du sous bassin n°25	20
Tableau 31 : Caractéristiques du sous bassin n°26	21
Tableau 32 : Caractéristiques du sous bassin n°27	22
Tableau 33 : Caractéristiques du sous bassin n°28	23
Tableau 34 : Caractéristiques du sous bassin versant nommé « aval »	24
Tableau 35 : Causes de désordres hydrauliques	25
Tableau 36 : Coefficients de Montana estimées à EPEGARD	31
Tableau 37 : Caractéristiques de la pluie	31

Tableau 38 : Volumes ruisselés et débits de pointe au niveau des sous bassins versants aval.

32

Liste des graphiques

Graphique 1	: Coefficient de ruissellement en fonction de l'occupation des sols et des pentes	29
Graphique 2	: Exemple - Ruissellement arrivant à un nœud (simulation HEC.HMS)	30
Graphique 3	: Résultats de la modélisation à l'amont de la rue des Longs Vallons	32

Liste des photos

Photo 1	: Exutoire du sous bassin	5
Photo 2(vues a et b)	: Caractéristiques hydrauliques des sous bassins versants	8
Photo 3(vues a et b)	: Eléments hydrauliques du sous bassin versant	9
Photo 4(vues a et b)	: Eléments hydrauliques du sous bassin	11
Photo 5(vues a et b)	: Eléments hydrauliques du sous bassin versant	12
Photo 6(vues a et b)	: Ravinement sur le sous bassin n°16	13
Photo 7(vues a et b)	: Eléments hydrauliques du sous bassin versant	14
Photo 8	: Eléments hydrauliques du sous bassin versant n°21	16
Photo 9(vues a et b)	: Eléments hydrauliques du sous bassin versant	17
Photo 10(vues a et b)	: Eléments hydrauliques du sous bassin n°23	18
Photo 11	: Ouvrage de stockage sur le sous bassin versant 23 ter	19
Photo 12(vues a et b)	: Caractéristiques du sous bassin versant n°25	20
Photo 13(vues a et b)	: Eléments hydrauliques du sous bassins versants	21
Photo 14(vues a et b)	: Eléments hydrauliques du sous bassin n°27	22
Photo 15(vues a et b)	: Eléments hydrauliques du sous bassin versant	23

Liste des annexes

Annexe 1 : Caractéristiques des sous bassins versants

28

1

Contexte & Objectifs

Dans le cadre de l'élaboration du Plan Local d'Urbanisme, la commune de NOTRE-DAME-DE-BONDEVILLE a souhaité que le bureau d'étude *ingetec* réalise l'identification des zones inondables et des ruissellements au niveau de la rue et de l'impasse des Longs Vallons, afin de les intégrer dans le diagnostic des Risques Naturels sur le territoire communal.

La présente étude a donc pour objectif :

- d'établir un état des lieux précis et détaillé sur la partie urbaine de la rue et de l'impasse des Longs Vallons ;
- De quantifier les débits de pointe et les volumes ruisselés pour des pluies de projet d'occurrence centennale ;
- D'établir une cartographie des zones potentiellement inondables ainsi que les axes de ruissellements préférentiels.

2

Etat des lieux de la zone d'étude

La rue et l'impasse des Longs Vallons se situent à l'entrée Est du bourg de NOTRE DAME DE BONDEVILLE. La rue des Longs Vallons est d'ailleurs dans la continuité de la RD 66 en provenance de la commune d'ISNEAUVILLE.

On se référera à la carte de situation générale présentée sur la planche 1.

Planche 1 (hors texte) : Carte de situation générale

2.1 Principales caractéristiques du bassin versant

Le bassin versant ayant pour exutoire la rue des Longs Vallons et le réseau traversant la voie ferrée, représente une surface d'environ 30 km², en rive gauche de la rivière le Cailly. Il s'étend depuis le plateau au nord de l'agglomération rouennaise, à la limite de la vallée du Robec, jusqu'au fond de vallée du Cailly.

Les limites du bassin versant, caractérisées à l'extrémité amont par les bois de la Ventelette et de la Houssaye sur la commune de QUINCAMPOIX et à l'aval par l'urbanisation sur la commune de NOTRE-DAME-DE-BONDEVILLE, ont été établies à partir du fond IGN au 1/25 000^e puis affinées lors de la phase terrain.

Cette unité hydrographique présente une arborescence des écoulements complexe allant du plateau du jusqu'à l'aval de la rue des Longs Vallons.

L'axe principal d'écoulement s'étend du Bois de la Ventelette sur la commune de QUINCAMPOIX jusqu'à l'aval de la rue des Longs Vallons représentant un parcours d'environ 11.65 km. Les eaux non infiltrées du plateau ruissellent jusqu'à la Forêt Verte Domaniale et ses coteaux plus abruptes. Dans cette zone boisée, le talweg principal longe la RD 66 aussi nommée Route des Longs Vallons. Cette route draine les eaux jusqu'au bourg de NOTRE DAME DE BONDEVILLE et jusqu'à l'exutoire du bassin versant. Cette extrémité aval constitue la zone d'étude au niveau de laquelle seront quantifiés les débits et les volumes ruisselés pour une pluie d'occurrence centennale et seront définis les zones potentiellement inondables.

La pente moyenne sur le bassin versant alimentant la rue des Longs Vallons est de 1.28 % pour un Plus Long Parcours Hydraulique (PLPH) de 11 650 m (trajet le plus long des eaux ruisselées de l'extrémité amont jusqu'à l'exutoire du bassin versant).

2.2 Fonctionnement hydraulique

2.2.1 Découpage en sous bassins versants

Le découpage en sous bassins versants a été déterminé à partir du fonctionnement hydrologique mais également en prévision de la modélisation hydraulique indispensable à la détermination des volumes et débits ruisselés. Autrement dit, il a été effectué dans le souci de séparer les grandes unités ruisselantes aboutissant en un point (en général à la confluence de plusieurs talwegs importants).

La détermination définitive des sous bassins versants a été affinée lors de la phase terrain en juillet et août 2005.

Ce découpage a été effectué afin de présenter des surfaces plus faciles à appréhender (≤ 200 ha), cohérentes vis à vis du ruissellement et permettant de comprendre l'arbre des cheminements hydrauliques.

Planche 2 (hors texte) : Carte synoptique des sous bassins versants

2.2.2 Descriptions

Les paragraphes suivants décrivent succinctement le fonctionnement hydraulique du bassin et des sous-bassins versants amont. En revanche, les sous bassins versants constituant l'exutoire du bassin versant et donc localisés au niveau de la zone d'étude seront décrits dans le détail. La planche 3 permet d'illustrer ces paragraphes en localisant les éléments hydrauliques importants (sous-bassins, réseaux, buses, axes, mares, etc...).

Planche 3 (hors texte) : Fonctionnement hydraulique du bassin versant (partie Amont)

2.2.2.1 Le sous bassin versant n°1

Les caractéristiques du sous bassin sont reprises dans le tableau suivant :

Tableau 1 : Caractéristiques du sous bassin n°1

<i>Communes concernées</i>	<i>Quincampoix, Isneauville</i>				
	<i>Bois</i>	<i>Prairie</i>	<i>Culture</i>	<i>Bâti</i>	<i>Total</i>
<i>Surface (en ha)</i>	<i>4.42</i>	<i>37.38</i>	<i>57.59</i>	<i>11.45</i>	<i>110.84</i>

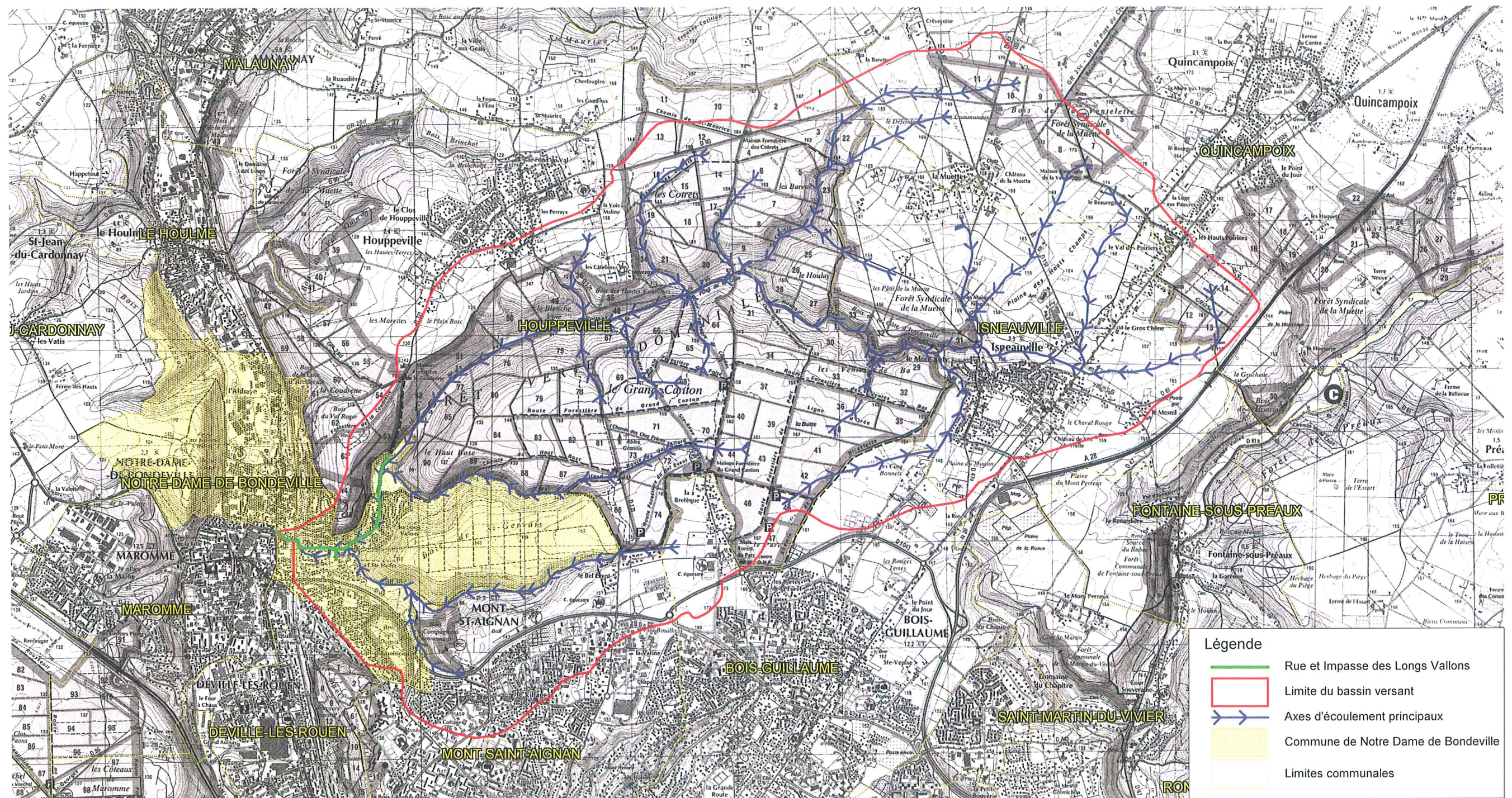
Ce sous bassin principalement rural est caractérisé par un exutoire canalisé sous la chaussée jusqu'à celui du sous bassin n°2.



ingetec
Infrastructure - Environnement

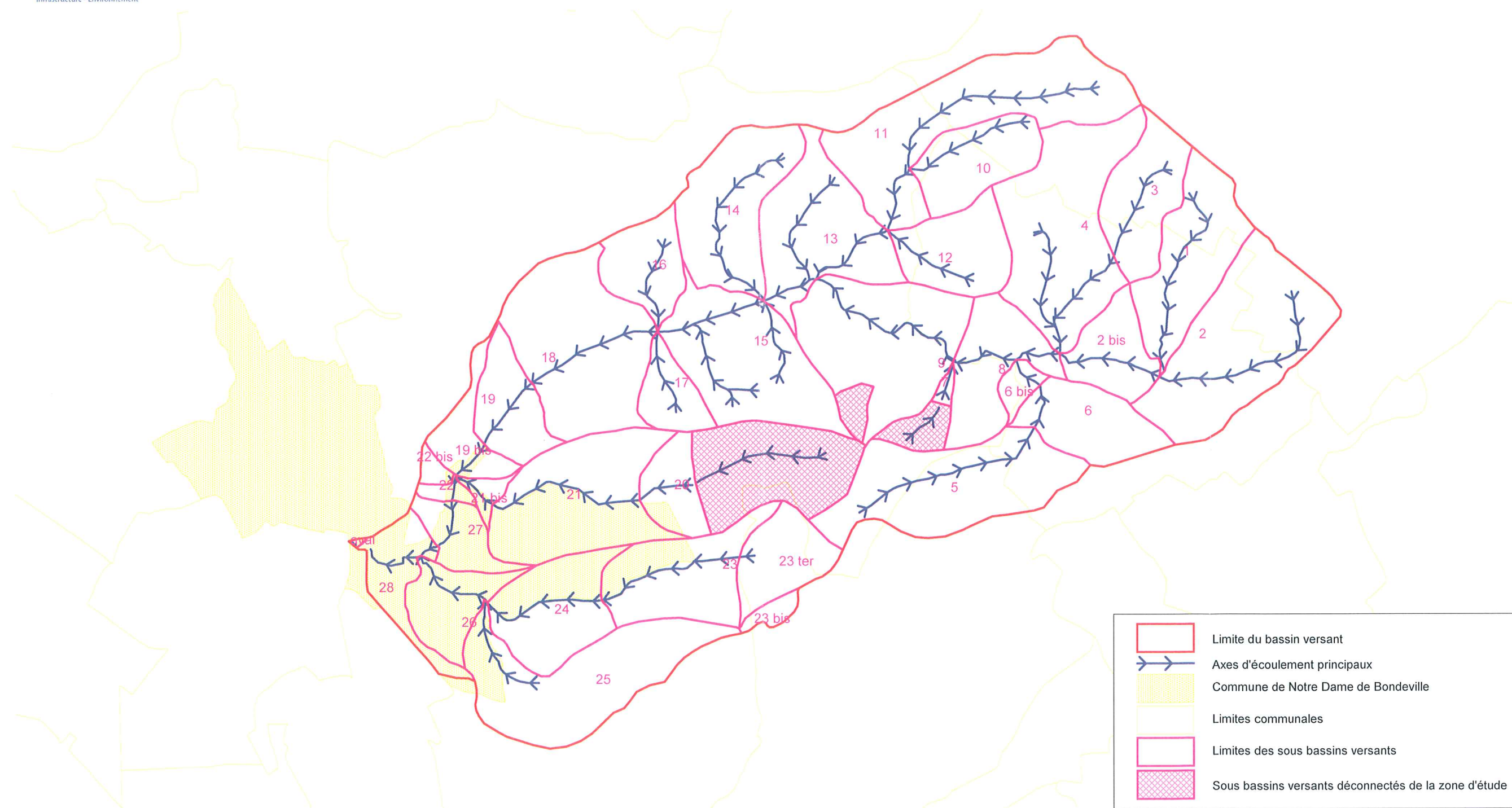
Ville de Notre de Bondeville

Etude relative au ruissellement - Rue et Impasse des Longs Vallons



Echelle : 1/40 000

Carte de situation générale



Echelle : 1/40 000

Carte synoptique des sous bassins versants

2.2.2.2 Le sous bassin versant n°2

Les caractéristiques du sous bassin sont reprises dans le tableau 2 :

Tableau 2 : Caractéristiques du sous bassin n°2

<i>Communes concernées</i>	<i>Quincampoix, Isneauville</i>				
	<i>Bois</i>	<i>Prairie</i>	<i>Culture</i>	<i>Bâti</i>	<i>Total</i>
Surface (en ha)	43.08	53.37	50.03	37.46	183.95

Cette unité hydrographie située à l'extrémité amont du bassin versant montre une répartition de l'occupation des sols homogène entre les quatre grands groupes définis ci-dessus. La présence à l'exutoire d'un ponceau ancien et de grande taille sous al RN 2028 laisse à penser que les ruissellements sur ce sous bassin versant sont importants.

Photo 1 : Exutoire du sous bassin



Ponceau sous la RN 2028

2.2.2.3 Le sous bassin versant n°2 bis

Les caractéristiques du sous bassin sont reprises dans le tableau 3 :

Tableau 3 : Caractéristiques du sous bassin n°2bis

<i>Communes concernées</i>	<i>Isneauville</i>				
	<i>Bois</i>	<i>Prairie</i>	<i>Culture</i>	<i>Bâti</i>	<i>Total</i>
Surface (en ha)	1.76	32.03	0.78	21.91	56.48

Les parcelles en prairie de ce sous bassin versant favorisent l'infiltration des ruissellements sur le secteur. Il est à noter pourtant qu'un fossé correspondant probablement à une ancienne ravine canalise les eaux jusqu'à l'aval.

2.2.2.4 Le sous bassin versant n°3

Les caractéristiques du sous bassin sont reprises dans le tableau 4 :

Tableau 4 : Caractéristiques du sous bassin n°3

<i>Communes concernées</i>	<i>Quincampoix, Isneauville</i>				
	<i>Bois</i>	<i>Prairie</i>	<i>Culture</i>	<i>Bâti</i>	<i>Total</i>
Surface (en ha)	23.51	10.17	46.26	1.36	81.31

Cette unité est majoritairement occupée par les terres cultivées. Les eaux ruisselées serpentent sur des terres labourées jusqu'à la RD 151. L'axe d'écoulement principal passe d'ailleurs entre les bâtiments d'entreprises situées le long de cette voirie.

2.2.2.5 Le sous bassin versant n°4

Les caractéristiques du sous bassin sont reprises dans le tableau 5 :

Tableau 5 : Caractéristiques du sous bassin n°4

<i>Communes concernées</i>	<i>Quincampoix, Isneauville</i>				
	<i>Bois</i>	<i>Prairie</i>	<i>Culture</i>	<i>Bâti</i>	<i>Total</i>
Surface (en ha)	23.21	73.17	72.72	15.40	184.50

Ce sous bassin versant présente deux axes d'écoulement principaux :

Le premier se situe dans la continuité du sous bassin n°3.

Le second provient du hameau de la Muette et est concentré sur la chaussée jusqu'à sa confluence avec le premier cité au niveau d'une prairie pâturée. En aval de ce point, les ruissellements non infiltrés retrouvent l'exutoire et la canalisation qui passe sous la RD 47.

2.2.2.6 Le sous bassin versant n°5

Les caractéristiques du sous bassin sont reprises dans le tableau 6 :

Tableau 6 : Caractéristiques du sous bassin n°5

<i>Communes concernées</i>	<i>Houpeville, Bois Guillaume, Isneauville</i>				
	<i>Bois</i>	<i>Prairie</i>	<i>Culture</i>	<i>Bâti</i>	<i>Total</i>
<i>Surface (en ha)</i>	<i>57.42</i>	<i>41.82</i>	<i>55.27</i>	<i>7.53</i>	<i>162.04</i>

Sur cette zone, les ruissellements traversent des terres boisées, des prairies et des cultures, avant de retrouver l'entrée sud du bourg d'ISNEAUVILLE et la voie communale le reliant à la commune de BOIS-GUILLAUME. Au niveau de cette voirie, un réseau d'eau pluviale canalise les eaux jusqu'au sous bassin versant n°6.

2.2.2.7 Les sous bassin versant n°6 et 6 bis

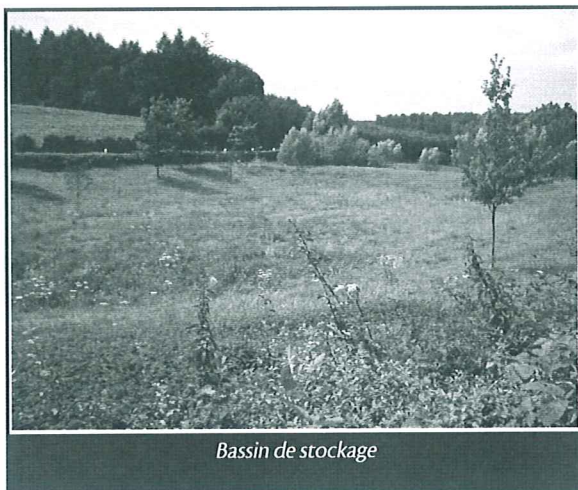
Les caractéristiques de ces sous bassins sont reprises dans le tableau 7 :

Tableau 7 : Caractéristiques des sous bassins n°6 et 6 bis

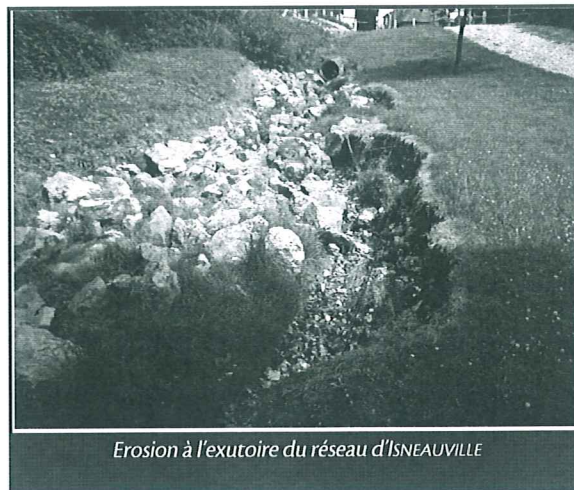
<i>Communes concernées</i>	<i>Houpeville, Isneauville</i>				
	<i>Bois</i>	<i>Prairie</i>	<i>Culture</i>	<i>Bâti</i>	<i>Total</i>
<i>Surface (en ha)</i>	<i>9.69</i>	<i>25.60</i>	<i>16.09</i>	<i>36.43</i>	<i>87.81</i>

Ces sous bassins versants et les aménagements présents laissent supposer des volumes ruisselés importants. Les eaux de l'axe d'écoulement principal, associé au réseau décrit précédemment, sont tamponnées dans des ouvrages de stockage de 8 000 m³ situés à la sortie Est du bourg d'ISNEAUVILLE. De plus, les fossés qui collectent également une partie des eaux pluviales du bourg, amenant l'eau jusqu'à ces ouvrages, sont érodés ce qui démontre l'importance des écoulements. L'exutoire de ce sous bassin est situé à l'aval de ces ouvrages, au niveau de la RD 66 aussi appelée route des Longs Vallons. A ce niveau, une canalisation de 800 mm canalise les eaux de ces sous bassins et de l'amont du sous bassin n°8 vers un fossé béton.

Photo 2(vues a et b) : Caractéristiques hydrauliques des sous bassins versants



Bassin de stockage



Erosion à l'exutoire du réseau d'ISNEAUVILLE

2.2.2.8 Le sous bassin versant n°7

Les caractéristiques du sous bassin sont reprises dans le tableau 8 :

Tableau 8 : Caractéristiques du sous bassin n°7

<i>Communes concernées</i>	<i>Houpeville</i>				
	<i>Bois</i>	<i>Prairie</i>	<i>Culture</i>	<i>Bâti</i>	<i>Total</i>
<i>Surface (en ha)</i>	4.35	0.03	0	0	4.38

Aucun dysfonctionnement hydraulique n'est recensé sur ce sous bassin versant boisé. Il est cependant à noter que la route forestière, surélevée, fait obstacle aux écoulements et entraîne une déconnexion hydraulique de toute la partie amont.

2.2.2.9 Le sous bassin versant n°8

Les caractéristiques du sous bassin sont reprises dans le tableau 9 :

Tableau 9 : Caractéristiques du sous bassin n°8

<i>Communes concernées</i>	<i>Houpeville, Isneauville</i>				
	<i>Bois</i>	<i>Prairie</i>	<i>Culture</i>	<i>Bâti</i>	<i>Total</i>
<i>Surface (en ha)</i>	57.60	5.85	14.92	3.67	82.04

Ce sous bassin versant reprend les eaux non infiltrées des sous bassins n°2 bis, 4, 6 et trouve son exutoire à la confluence avec le sous bassin n°7. Ce secteur qui constitue l'amont de la forêt Verte et de la Route des Longs

Vallons, est défini par la présence d'un fossé béton canalisant les eaux dans la partie médiane de la zone au sud du cimetière. A l'aval, les ruissellements suivent la prairie le long de la voirie.

Photo 3(vues a et b) : Elements hydrauliques du sous bassin versant



Fossé béton au sud du cimetière



Prairie aval

2.2.2.10 Le sous bassin versant n°9

Les caractéristiques du sous bassin sont reprises dans le tableau 10 :

Tableau 10 : Caractéristiques du sous bassin n°9

Communes concernées	Houpeville, Isneauville				
	Bois	Prairie	Culture	Bâti	Total
Surface (en ha)	148.30	8.74	4.14	0	161.16

Cette unité hydrographique, très boisée, présente une petite surface déconnectée hydrauliquement de la zone d'étude par la route forestière surélevée. L'axe de ruissellement principal longe la rive gauche de la RD 66 qui draine également les eaux sur un petit linéaire.

2.2.2.11 Le sous bassin versant n°10

Les caractéristiques du sous bassin 10 sont reprises dans le tableau 11 :

Tableau 11 : Caractéristiques du sous bassin n°10

Communes concernées	Quincampoix, Isneauville, Houpeville				
	<i>Bois</i>	<i>Prairie</i>	<i>Culture</i>	<i>Bâti</i>	<i>Total</i>
Surface (en ha)	4.81	17.51	48.08	2.73	73.14

Ce secteur ne présente pas de particularités à l'exception de deux point bas au sud du sous bassin. L'axe d'écoulement serpente sur des terres agricoles avant de rejoindre le bois.

2.2.2.12 Le sous bassin versant n°11

Les caractéristiques du sous bassin 11 sont reprises dans le tableau 12 :

Tableau 12 : Caractéristiques du sous bassin n°11

Communes concernées	Quincampoix, Isneauville, Houpeville				
	<i>Bois</i>	<i>Prairie</i>	<i>Culture</i>	<i>Bâti</i>	<i>Total</i>
Surface (en ha)	122.4	23.71	51.21	1.58	198.87

Ce sous bassin versant très boisé présente un parcours hydraulique très long d'environ 3 300m, allant du bois de la Ventelette jusqu'à la forêt verte. L'axe d'écoulement principal est coupé par plusieurs voiries légèrement surélevées pouvant induire des zones de stagnation et donc de petites zones tampon. A l'extrémité aval, les ruissellements sont localisés sur ou à proximité du chemin de la Houlay, jusqu'à son exutoire situé à la confluence avec le sous bassin 12.

2.2.2.13 Le sous bassin versant n°12

Les caractéristiques du sous bassin 12 sont reprises dans le tableau 13 :

Tableau 13 : Caractéristiques du sous bassin n°12

Communes concernées	Isneauville, Houpeville				
	<i>Bois</i>	<i>Prairie</i>	<i>Culture</i>	<i>Bâti</i>	<i>Total</i>
Surface (en ha)	11.23	14.31	47.96	1.56	75.06

Le sous bassin versant n°12 est principalement rural. L'axe d'écoulement principal traverse des terres agricoles avant de rejoindre la forêt.

2.2.2.14 Le sous bassin versant n°13

Les caractéristiques du sous bassin 13 sont reprises dans le tableau 14 :

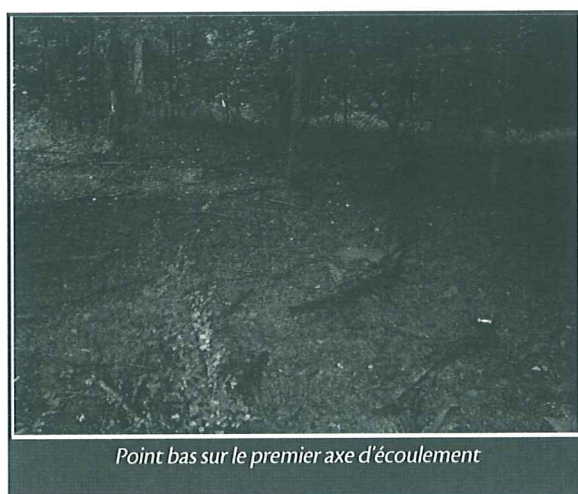
Tableau 14 : Caractéristiques du sous bassin n°13

<i>Communes concernées</i>	<i>Houpeville</i>				
	<i>Bois</i>	<i>Prairie</i>	<i>Culture</i>	<i>Bâti</i>	<i>Total</i>
Surface (en ha)	128.4	1.65	0	0	130.03

Ce sous bassin versant, quasiment exclusivement boisé, présente plusieurs axes d'écoulement importants. Un premier axe reprend les eaux non infiltrées des sous bassins 11 et 12, jusqu'à un point bas puis la RD 66. Un second axe est situé sur la RD 3 et provient du nord. Enfin, l'axe principal du bassin versant étudié se situe sur la route des Longs Vallons puis au sud de celle-ci.

En ce qui concerne le second axe identifié, il est à noter que malgré, les petits caniveaux en présence, l'érosion des le long de la voirie est le signe de ruissellements conséquents.

Photo 4(vues a et b) : Eléments hydrauliques du sous bassin



2.2.2.15 Le sous bassin versant n°14

Les caractéristiques du sous bassin 14 sont reprises dans le tableau 15 :

Tableau 15 : Caractéristiques du sous bassin n°14

<i>Communes concernées</i>	<i>Houpeville</i>				
	<i>Bois</i>	<i>Prairie</i>	<i>Culture</i>	<i>Bâti</i>	<i>Total</i>
Surface (en ha)	100.00	4.81	15.94	0.56	121.34

Ce sous bassin versant majoritairement boisé, présente un axe d'écoulement localisé sur ou à proximité du chemin des cotrets. Une petite ravine draine les eaux jusqu'à la RD 66.

2.2.2.16 Le sous bassin versant n°15

Les caractéristiques du sous bassin 15 sont reprises dans le tableau 16 :

Tableau 16 : Caractéristiques du sous bassin n°15

<i>Communes concernées</i>	<i>Houpeville</i>				
	<i>Bois</i>	<i>Prairie</i>	<i>Culture</i>	<i>Bâti</i>	<i>Total</i>
Surface (en ha)	145.70	3.84	0	0.16	149.69

Cette unité hydrographique boisée présente deux axes d'écoulements prenant naissance au nord de la route forestière du Grand Canton et rejoignant l'axe d'écoulement principal situé le long de la route des Longs Vallons. Sur l'axe d'écoulement principal, les eaux sont canalisées sous la RD 121 par un ponceau (demi Ø 300 mm) puis repris par un petit fossé. De la même façon, sur cet axe, les eaux longent le sud de la RD 66.

En revanche, l'axe secondaire provenant du sud et situé le plus à l'amont, longe la route forestière du Câtelier. Dans la partie aval de cette route, la pente importante induit l'érosion de la chaussée.

Le troisième axe d'écoulement qui provient également du sud mais plus en aval, longe le chemin de Ste Anne jusqu'à la RD 121. A ce niveau, la voirie est surélevée et un ponceau correspondant un demi Ø 400 mm permet de canaliser les eaux vers l'aval.

Photo 5(vues a et b) : Eléments hydrauliques du sous bassin versant



Erosion route du Câtelier



Ponceau sous la RD 121

2.2.2.17 Le sous bassin versant n°16

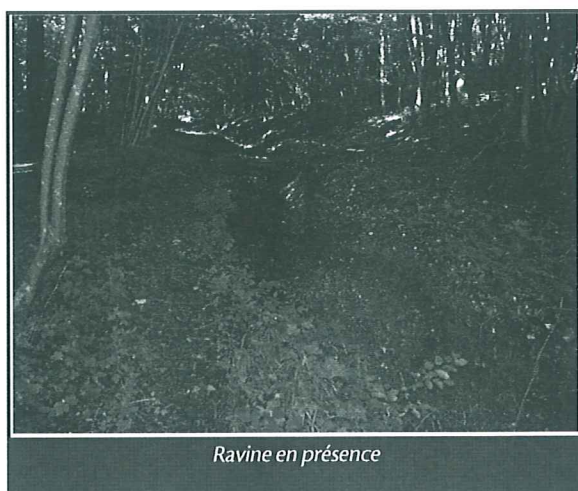
Les caractéristiques du sous bassin 16 sont reprises dans le tableau 17 :

Tableau 17 : Caractéristiques du sous bassin n°16

<i>Communes concernées</i>	<i>Houpeville</i>				
	<i>Bois</i>	<i>Prairie</i>	<i>Culture</i>	<i>Bâti</i>	<i>Total</i>
Surface (en ha)	26.20	17.57	11.71	3.30	58.78

Ce sous bassin versant qui s'étend jusqu'au sud du bourg de HOUPPEVILLE est sûrement le plus actif de la zone d'étude en terme de ravinement.

Photo 6(vues a et b) : Ravinement sur le sous bassin n°16



2.2.2.18 Le sous bassin versant n°17

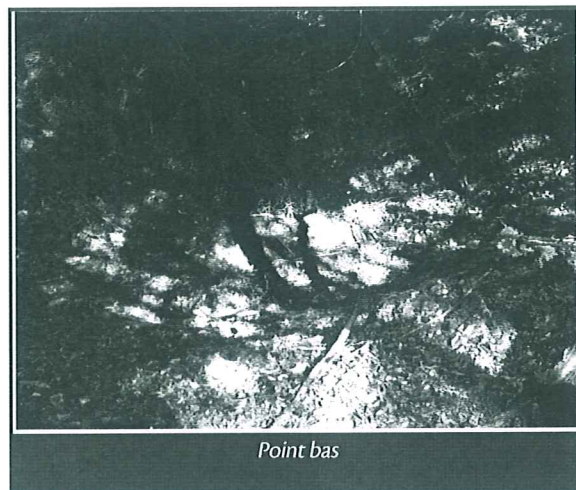
Les caractéristiques du sous bassin 17 sont reprises dans le tableau 18 :

Tableau 18 : Caractéristiques du sous bassin n°17

<i>Communes concernées</i>	<i>Houpeville</i>				
	<i>Bois</i>	<i>Prairie</i>	<i>Culture</i>	<i>Bâti</i>	<i>Total</i>
Surface (en ha)	37.92	0	0	0	37.92

Sur cette unité hydrographique, l'axe d'écoulement suit un chemin forestier. Il est à noter que du fait des cunettes qui assainissent le chemin, des traces d'érosion sont visibles à proximité de celui-ci. Les eaux ruisselées sont alors canalisées dans une petite ravine vers un point bas qui doit régulièrement surverser. L'ensemble des écoulements rejoint alors l'exutoire de ce sous bassin versant.

Photo 7(vues a et b) : Eléments hydrauliques du sous bassin versant



2.2.2.19 Le sous bassin versant n°18

Les caractéristiques du sous bassin 18 sont reprises dans le tableau 19 :

Tableau 19 : Caractéristiques du sous bassin n°18

<i>Communes concernées</i>	<i>Houpeville</i>				
	<i>Bois</i>	<i>Prairie</i>	<i>Culture</i>	<i>Bâti</i>	<i>Total</i>
<i>Surface (en ha)</i>	128.4	35.97	6.66	6.92	177.97

L'axe écoulement de ce secteur correspond au talweg principal du bassin versant étudié. Cet axe longe la route des Longs Vallons alternativement en rive droite et gauche en coupant celle-ci à deux reprises.

2.2.2.20 Le sous bassin versant n°19

Les caractéristiques du sous bassin 19 sont reprises dans le tableau 20 :

Tableau 20 : Caractéristiques du sous bassin n°19

Communes concernées	Houpeville				
	<i>Bois</i>	<i>Prairie</i>	<i>Culture</i>	<i>Bâti</i>	<i>Total</i>
Surface (en ha)	51.37	1.656	5.103	0	58.14

Ce sous bassin versant, localisé dans la continuité du précédent, constitue l'aval de la zone boisée de la forêt verte. Sur cette zone, les eaux ruissellent au sud de la voirie dans le bois. Cet écoulement induit une légère érosion et une zone de stagnation au niveau du chemin forestier.

2.2.2.21 Le sous bassin versant n°19 bis

Les caractéristiques du sous bassin 19 bis sont reprises dans le tableau 21 :

Tableau 21 : Caractéristiques du sous bassin n°19 bis

Communes concernées	Houpeville, Notre-Dame-de-Bondeville				
	<i>Bois</i>	<i>Prairie</i>	<i>Culture</i>	<i>Bâti</i>	<i>Total</i>
Surface (en ha)	25.02	6.73	7.07	0.39	39.20

L'axe d'écoulement principal de ce sous bassin est situé à l'entrée de la commune de NOTRE DAME DE BONDEVILLE. Le talweg est localisé sur une parcelle enherbée, lors de la visite de terrain. Les eaux ruissellent alors sur ces terres jusqu'à l'exutoire du sous bassin versant, au niveau de la RD 66.

2.2.2.22 Le sous bassin versant n°20

Les caractéristiques du sous bassin 20 sont reprises dans le tableau 22 :

Tableau 22 : Caractéristiques du sous bassin n°20

Communes concernées	Houpeville, Notre-Dame-de-Bondeville				
	<i>Bois</i>	<i>Prairie</i>	<i>Culture</i>	<i>Bâti</i>	<i>Total</i>
Surface (en ha)	37.52	5.07	0	0	42.60

Ce sous bassin versant a une taille très restreinte du fait de la présence de la RD 121. En effet, l'amont de cette voirie est déconnecté de la zone d'étude du fait de l'absence de passage sous chaussée. L'axe d'écoulement marqué conflue avec le talweg principal du bassin versant à l'entrée du bourg de NOTRE-DAME-DE-BONDEVILLE..

2.2.2.23 Le sous bassin versant n°21

Les caractéristiques du sous bassin 21 sont reprises dans le tableau 23 :

Tableau 23 : Caractéristiques du sous bassin n°21

<i>Communes concernées</i>	<i>Houpeville, Notre-Dame-de-Bondeville</i>				
	<i>Bois</i>	<i>Prairie</i>	<i>Culture</i>	<i>Bâti</i>	<i>Total</i>
<i>Surface (en ha)</i>	145.70	3.91	1.78	0	151.42

Sur cette unité hydrographique boisée, le talweg suit le chemin du Val Allard. Des traces de passage d'eau aisse supposer la présence d'écoulements importants vers l'entrée du bourg.

Photo 8 : Eléments hydrauliques du sous bassin versant n°21



Passage d'eau arrivant à l'entrée du bourg

2.2.2.24 Le sous bassin versant n°21 bis

Les caractéristiques du sous bassin 21 bis sont reprises dans le tableau 24 :

Tableau 24 : Caractéristiques du sous bassin n°21 bis

<i>Communes concernées</i>	<i>Houpeville, Notre-Dame-de-Bondeville</i>				
	<i>Bois</i>	<i>Prairie</i>	<i>Culture</i>	<i>Bâti</i>	<i>Total</i>
<i>Surface (en ha)</i>	6.59	0.52	2.49	1.09	10.69

Cette unité hydrographie est dans la continuité du sous bassin n°21. Les eaux non infiltrées du Bois Saint Gervais, suivent le chemin du Val Allard avant de retrouver à l'amont de ce sous bassin, une parcelle en prairie lors de la visite de terrain. A ce niveau, le talweg longe les habitations avant de traverser la parcelle et de retrouver la lisière du bois. L'exutoire de cette zone est situé sur la RD 66, à la confluence avec le talweg du sous bassin n°19 bis.

2.2.2.25 Le sous bassin versant n°22 et 22 bis

Les caractéristiques des sous bassins 22 et 22bis sont reprises dans le tableau 25 :

Tableau 25 : Caractéristiques des sous bassins n°22 et 22 bis

<i>Communes concernées</i>	<i>Houpeville, Notre-Dame-de-Bondeville</i>				
	<i>Bois</i>	<i>Prairie</i>	<i>Culture</i>	<i>Bâti</i>	<i>Total</i>
Surface (en ha)	9.11	3.74	2.51	0.35	15.72

Ces sous bassins correspondent à la partie amont de la commune de NOTRE-DAME-DE-BONDEVILLE, à l'entrée de la zone urbanisée. Le sous bassin n°22 bis est plus particulièrement délimité par un petit axe d'écoulement qui descend du coteau boisé pour rejoindre la RD 66 également appelée Route des Longs Vallons puis la confluence des talweg des sous bassins versants 19 bis et 21 bis. Le sous bassin n°22, est occupé par une partie du coteau boisé, par l'aval de parcelle en prairie et par la route des Longs Vallons. Les eaux ruisselées arrivant sur cette voirie, sont canalisées par un petit fossé à l'est de la chaussée. L'exutoire de ce sous bassin correspond à une canalisation Ø 300 mm, en partie obstruée. Il est à noter qu'à proximité de cette canalisation, un point bas est observable dans la prairie.

Photo 9(vues a et b) : Eléments hydrauliques du sous bassin versant



Fossé drainant les eaux de voirie



Canalisation en partie obstruée

2.2.2.26 Le sous bassin versant n°23

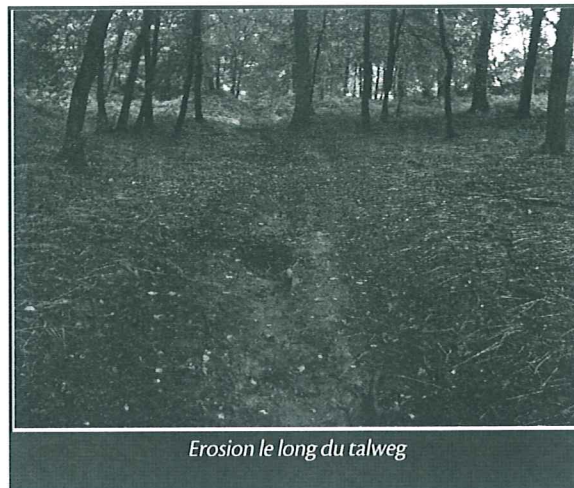
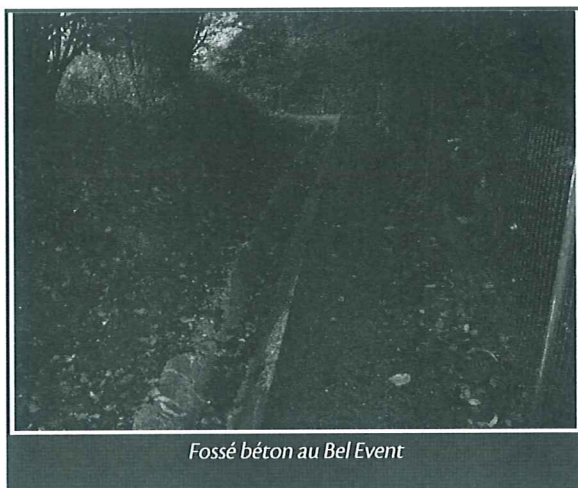
Les caractéristiques du sous bassin 23 sont reprises dans le tableau 26 :

Tableau 26 : Caractéristiques du sous bassin n°23

<i>Communes concernées</i>	<i>Bois Guillaume, Mont Saint Aignan</i>				
	<i>Bois</i>	<i>Prairie</i>	<i>Culture</i>	<i>Bâti</i>	<i>Total</i>
Surface (en ha)	43.44	39.93	12.32	7.68	103.40

Cette zone est délimitée au sud par la RD 43 et ses talus –fossés qui dévient les écoulements naturels du secteur. Le talweg principal qui se situe dans la continuité du sous bassin n°23 ter, sépare la forêt des habitations du lieu-dit le Bel Event. Cet axe d'écoulement est coupé par la RD 121, surélevée, a induit des zones de stagnation de chaque côté de la chaussée. Il est à noter que des fossés enherbés et bétonnés drainent les eaux du lieu-dit Bel Event vers ce talweg principal. A l'aval de la RD 121, l'axe d'écoulement suit la limite du bois et du terrain de golf. Des érosions de terres ont été observées sur l'axe d'écoulement.

Photo 10(vues a et b) : Eléments hydrauliques du sous bassin n°23



2.2.2.27 Le sous bassin versant n°23 bis

Les caractéristiques du sous bassin 23 bis sont reprises dans le tableau 27 :

Tableau 27 : Caractéristiques du sous bassin n°23 bis

Communes concernées	Bois Guillaume, Mont Saint Aignan				
	Bois	Prairie	Culture	Bâti	Total
Surface (en ha)	0	1.56	0.22	8.39	10.17

Cette petite unité hydrographique correspond à une partie amont du sous bassin versant précédemment cité. Il est composé d'une partie de la ZAC de la Bretèque et de la RD 1043. La gestion des eaux pluviales sur cette zone est assurée par des bassins tampons dont le débit de fuite est dirigé vers le sous bassin n°23 ter.

2.2.2.28 Le sous bassin versant n° 23 ter

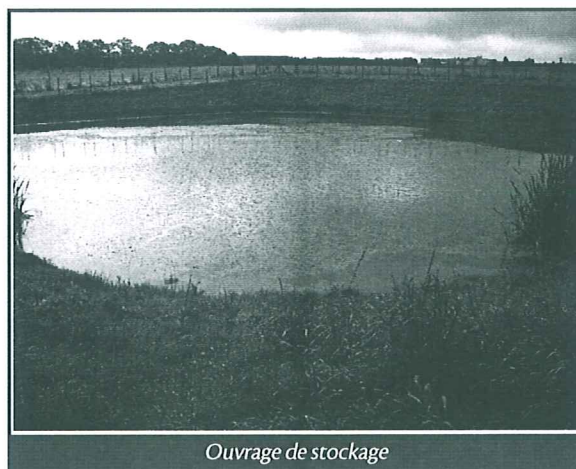
Les caractéristiques du sous bassin 23 ter sont reprises dans le tableau 28 :

Tableau 28 : Caractéristiques du sous bassin n°23 ter

<i>Communes concernées</i>	<i>Houpeville, Bois Guillaume, Mont Saint Aignan</i>				
	<i>Bois</i>	<i>Prairie</i>	<i>Culture</i>	<i>Bâti</i>	<i>Total</i>
Surface (en ha)	9.66	19.53	16.88	14.89	60.96

Ce sous bassin s'étend du hameau de la Bretèque jusqu'à la limite du Bois de Saint Gervais et du terrain de golf. L'axe d'écoulement de ce secteur constitue la partie amont d'un talweg important rejoignant la rue des Longs Vallons par le sud de la zone urbanisée. Les ruissellements du hameau et des terres agricoles ainsi que le débits de fuite des bassins de la ZAC de la Bretèque (sous bassin n°23 bis) convergent vers l'exutoire de ce sous bassin versant au niveau d'un ouvrage de stockage. Il est à noter qu'une canalisation provenant du hameau se jette dans ce bassin.

Photo 11 : Ouvrage de stockage sur le sous bassin versant 23 ter



Ouvrage de stockage

2.2.2.29 Le sous bassin versant n°24

Les caractéristiques du sous bassin 24 sont reprises dans le tableau 29 :

Tableau 29 : Caractéristiques du sous bassin n°24

<i>Communes concernées</i>	<i>Notre-Dame-de-Bondeville, Mont Saint Aignan</i>				
	<i>Bois</i>	<i>Prairie</i>	<i>Culture</i>	<i>Bâti</i>	<i>Total</i>
Surface (en ha)	70.16	23.45	0	0.97	94.59

Ce sous bassin versant ne présente pas de caractéristiques particulières. L'axe d'écoulement principal longe la limite sud du bois Saint Gervais jusqu'à trouver son exutoire au niveau de la limite communale entre NOTRE-DAME-DE-BONDEVILLE et MONT-SAINT-AIGNAN.

2.2.2.30 Le sous bassin versant n°25

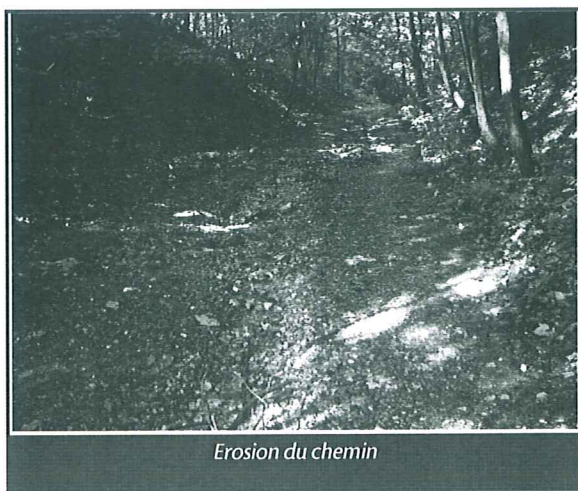
Les caractéristiques du sous bassin 25 sont reprises dans le tableau 30 :

Tableau 30 : Caractéristiques du sous bassin n°25

<i>Communes concernées</i>	<i>Notre-Dame-de-Bondeville, Mont Saint Aignan</i>				
	<i>Bois</i>	<i>Prairie</i>	<i>Culture</i>	<i>Bâti</i>	<i>Total</i>
<i>Surface (en ha)</i>	24.09	20.92	0	114.7	159.69

Cette unité hydrographique draine les eaux pluviales d'une grande partie de la commune de MONT-SAINT-AIGNAN ainsi que les eaux de la RD 43 par le biais de ses fossés. L'imperméabilisation de ce sous bassin versant est important. Ces eaux superficielles convergent vers le chemin au sud du Bois des Compagnons. La concentration des ruissellements induit l'érosion du chemin. Cette érosion canalise d'ailleurs une partie des écoulements vers un point bas. L'autre partie des ruissellements continue sur le chemin jusqu'à un fossé béton drainant également les eaux pluviales des réseaux amont et une résurgence. L'ensemble de ces écoulements est alors repris par un ouvrage de stockage situé le long de la RD 43. Cet ouvrage de 35 000 m³ tamponne les ruissellements et possède un débit de fuite canalisé suivant le talweg naturel jusqu'au GR 25d.

Photo 12(vues a et b) : Caractéristiques du sous bassin versant n°25



2.2.2.31 Le sous bassin versant n°26

Les caractéristiques du sous bassin 26 sont reprises dans le tableau 31 :

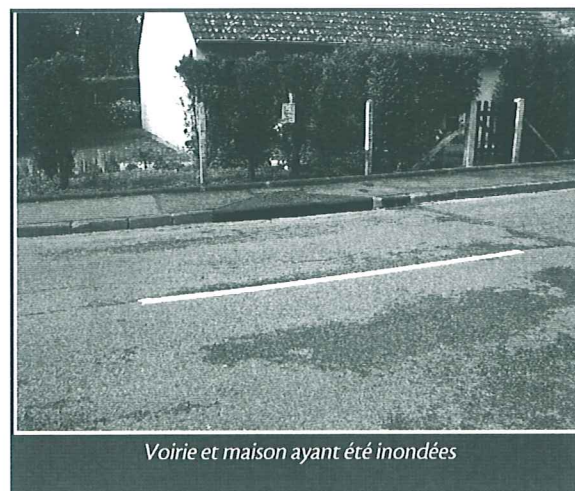
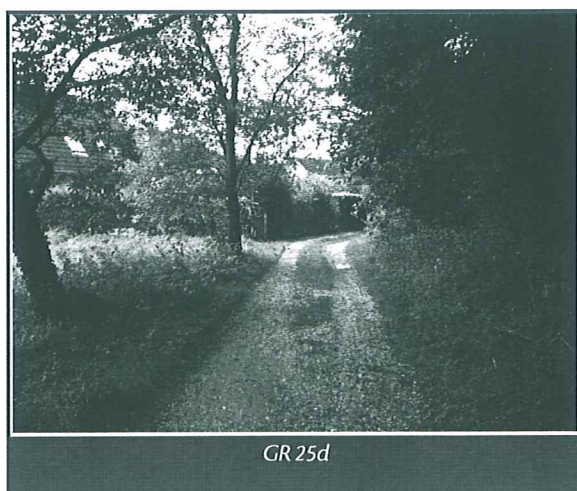
Tableau 31 : Caractéristiques du sous bassin n°26

<i>Communes concernées</i>	<i>Notre-Dame-de-Bondeville</i>				
	<i>Bois</i>	<i>Prairie</i>	<i>Culture</i>	<i>Bâti</i>	<i>Total</i>
<i>Surface (en ha)</i>	<i>27.00</i>	<i>5.80</i>	<i>0</i>	<i>22.27</i>	<i>55.06</i>

Ce sous bassin versant qui est situé dans la continuité des unités n°24 et 25, et trouve son exutoire au cœur du bourg de NOTRE-DAME-DE-BONDEVILLE. Le GR 25d draine les eaux ruisselées et le débit de fuite de l'ouvrage précédemment cité jusqu'à l'entrée du bourg. A ce niveau, la canalisation du débit de fuite de l'ouvrage retrouve le réseau pluvial urbain et un avaloir sur la chaussée collecte les eaux superficielles vers ce même réseau.

Il est à noter qu'en 1997, d'après les différents témoignages de riverains recueillis, les ruissellements sont passés par dessus les trottoirs de la rue pour traverser et inonder des habitations situées au niveau du talweg naturel et ce jusqu'à la rue des Longs Vallons. (1A rue Marcel Pagnol et 740 rue des Longs Vallons). « L'ouvrage situé à l'amont n'aurait pas joué son rôle ». La canalisation de fuite aurait été obstruée par des embâcles ce qui aurait provoqué la surverse de l'ouvrage et l'inondation des habitations à l'aval.

Photo 13(vues a et b) : Eléments hydrauliques du sous bassins versants



2.2.2.32 Le sous bassin versant n°27

Les caractéristiques du sous bassin 27 sont reprises dans le tableau 32 :

Tableau 32 : Caractéristiques du sous bassin n°27

<i>Communes concernées</i>	<i>Houpeville, Notre-Dame-de-Bondeville</i>				
	<i>Bois</i>	<i>Prairie</i>	<i>Culture</i>	<i>Bâti</i>	<i>Total</i>
<i>Surface (en ha)</i>	<i>21.56</i>	<i>0.70</i>	<i>0</i>	<i>16.54</i>	<i>38.80</i>

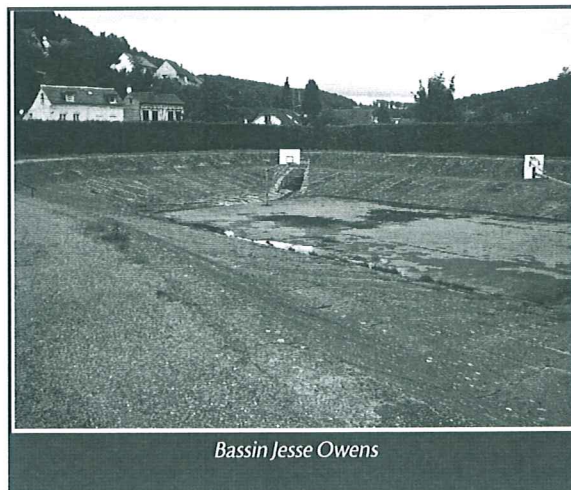
Ce sous bassin versant correspond à l'amont de la rue des Longs Vallons. Ce secteur est caractérisé par des coteaux boisés très pentus, la zone urbanisée appelée le Bois Saint Gervais et la rue des Longs Vallons. L'exutoire de ce sous bassin est localisé au niveau du bassin Jesse Owens. D'un point de vue des ruissellements, le talweg est situé au niveau de la rue des Longs Vallons et de son réseau d'eaux pluviales. **Plusieurs habitations ont d'ailleurs été inondées à l'est de la rue lors des événements pluvieux de 1997.**

Il est important de constater que les ruissellements des lotissements « Bois Saint Gervais » se concentrent sur les voiries jusqu'à l'allée des Albatros. Malgré plusieurs avaloirs, les habitations n°7 et 9 sont régulièrement inondées jusqu'à 25 à 30 cm dans le garage pour le n°7. Les habitants du n°9 ouvrent leur garage pour laisser passer les écoulements vers la rue des Longs Vallons. A ce niveau, le réseau d'eau concentre les écoulements vers le bassin « Jesse Owens » via une canalisation Ø 1000 mm.

Photo 14(vues a et b) : Eléments hydrauliques du sous bassin n°27



*Réseau à l'amont de la rue des Longs Vallons (2*300 mm)*



Bassin Jesse Owens

Il est à noter que le long de la rue des Longs Vallons, en particulier à l'est de celle-ci, les habitations subissent des remontées d'eau dans leurs sous-sols. La nappe d'eau semble donc proche du terrain naturel.

2.2.2.33 Le sous bassin versant n°28

Les caractéristiques du sous bassin 28 sont reprises dans le tableau 33 :

Tableau 33 : Caractéristiques du sous bassin n°28

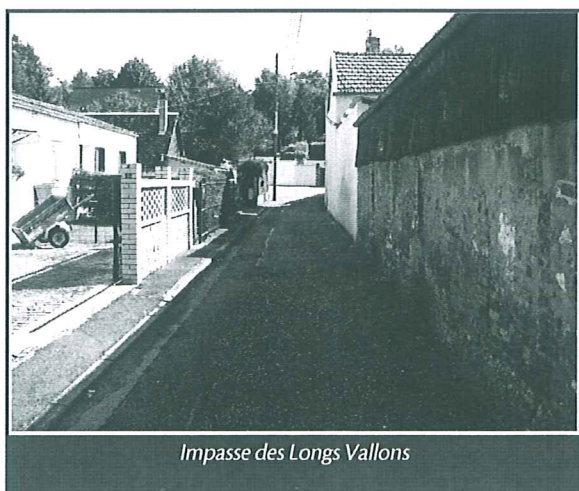
<i>Communes concernées</i>	<i>Houpeville, Notre-Dame-de-Bondeville</i>				
	<i>Bois</i>	<i>Prairie</i>	<i>Culture</i>	<i>Bâti</i>	<i>Total</i>
<i>Surface (en ha)</i>	<i>8.897</i>	<i>0.42</i>	<i>0</i>	<i>41.10</i>	<i>50.41</i>

Cette unité hydrographique est composée quasiment exclusivement de zones urbanisées. Elle constitue l'aval du bassin versant étudié et comprend donc un grand linéaire de la rue et de l'impasse des Longs Vallons. Ce secteur qui débute à la sortie du bassin Jesse Owens et qui s'étend jusqu'à l'aval de la voie ferrée, reprend les écoulements du sous bassin 26. L'ensemble des écoulements est géré par le réseau de la rue des Longs Vallons. Cependant, il est à noter que **la zone urbanisée entre les rues des Longs Vallons, Léopold Duparc et de la source enragée, constitue un point bas**. Une prairie est d'ailleurs conservée à ce niveau au cœur des habitations. L'exutoire de ce secteur correspond aux avaloirs de la rue des Longs Vallons et à la canalisation qui semble passer sous la voie ferrée pour rejoindre le Cailly. L'extrémité aval de cette zone, constituée par le tunnel sous le chemin de fer est en contre pente et revient vers les avaloirs précédemment cités. Il est également important de constater que les ruissellements de l'extrémité sud de ce sous bassins et de la RD 43, d'après certains témoignages, sont canalisés vers ce point bas et ce réseau d'eaux pluviales.

Les inondations enregistrées sur ce sous bassin versant sont quasiment toutes situées au niveau ou à proximité du point bas. Il est à noter que d'après l'ensemble des témoignages recueillis, **l'impasse des Longs Vallons n'est pas sujette à des problèmes d'inondations**.

De la même façon que pour le sous bassin versant n°27, **des remontées de nappe phréatique sont également observées le long de la rue des Longs Vallons**.

Photo 15(vues a et b) : Eléments hydrauliques du sous bassin versant



2.2.2.34 Le sous bassin versant nommé « aval »

Les caractéristiques du sous bassin « aval » sont reprises dans le tableau 34 :

Tableau 34 : Caractéristiques du sous bassin versant nommé « aval »

Communes concernées	Notre-Dame-de-Bondeville				
	<i>Bois</i>	<i>Prairie</i>	<i>Culture</i>	<i>Bâti</i>	<i>Total</i>
Surface (en ha)	0.13	0	0	0.66	0.79

Ce sous bassin situé à l'ouest de la voie ferrée est déconnecté de l'ensemble du bassin versant et des sous bassins versants décrits précédemment. En effet, les quelques dizaines de mètres de chaussée drainant les eaux de ce petit sous bassin en direction de la route de DIEPPE n'engendrent pas de désordres particuliers.

2.2.3 Habitations inondées lors des événements de 1997

Les événements pluvieux de juin et juillet 1997 et de juillet 2005 ont engendrés des inondations d'habitations au niveau ou à proximité de la rue des Longs Vallons.

Il est à noter que les événements pluvieux de 1997 bien qu'important ne caractérisent pas une pluie centennale sur l'ensemble du bassin versant amont. En effet, les communes à l'amont de la zone d'étude, ISNEAUVILLE et QUINCAMPOIX n'ont pas été identifiées comme des communes ayant subies des pluies très intenses. C'est pourquoi, les inondations de 1997 ne semblent représenter qu'une partie des dommages potentiellement observables sur la rue des Longs Vallons.

Les propriétés sinistrées lors des événements pluvieux de 1997 sont recensées sur la planche 04.

Planche 4 (hors texte) : Propriétés inondées en 1997

La liste des propriétés sinistrées fournie par la commune de NOTRE-DAME-DE-BONDEVILLE et les entretiens avec les habitants sinistrés nous ont permis de définir avec précisions les phénomènes de ruissellements en 1997.

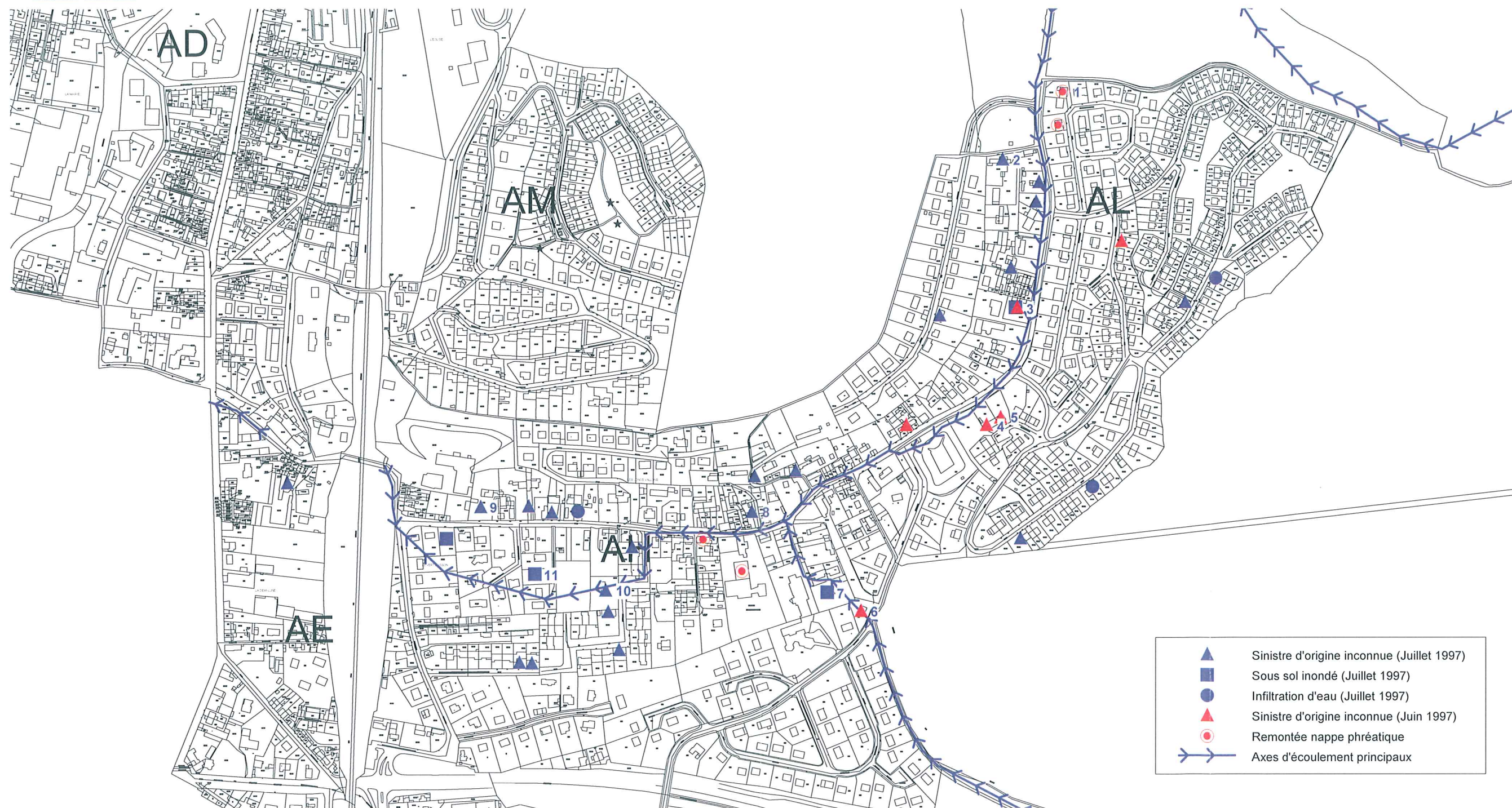
Le tableau 35 reprend ces différents éléments.



ingetec
Infrastructure - Environnement

Ville de Notre Dame de Bondeville

Etude relative au ruissellement - Rue et impasse des Longs Vallons



-  Sinistre d'origine inconnue (Juillet 1997)
-  Sous sol inondé (Juillet 1997)
-  Infiltration d'eau (Juillet 1997)
-  Sinistre d'origine inconnue (Juin 1997)
-  Remontée nappe phréatique
-  Axes d'écoulement principaux

Echelle : 1/5 000

Propriétés inondées en 1997

Tableau 35 : Causes de désordres hydrauliques

Référence	Propriétés inondées	Causes de désordres
1	28 rue des Hirondelles	Remontée de nappe phréatique (voisinage également)
2	1323 rue des Longs Vallons	Phénomène ancien : ruissellements provenant des coteaux à l'amont immédiat
3	1145 rue des Longs Vallons	Ruissellements sur la chaussée entrant dans le garage situé en contrebas. Remontée de nappe phréatique
4	9 allée des Albatros	Ruissellements sur les chaussées drainant les eaux pluviales du lotissement à l'est traverse la propriété et en particulier le garage en direction de l'axe principal, rue des Longs Vallons. Avaloirs présents mais insuffisants.
5	7 allée des Albatros	Ruissellements sur les chaussées drainant les eaux pluviales du lotissement à l'est inonde la propriété. Avaloirs présents mais insuffisants.
6	1A rue Marcel Pagnol	Ruissellements provenant de Mont Saint Aignan et du bassin à l'amont (débit de fuite apparemment obstrué) ont inondé la maison. 10 cm d'eau en hauteur avec un débit important.
7	740 rue des Longs Vallons	Ruissellements provenant de Mont Saint Aignan et du bassin à l'amont (débit de fuite apparemment obstrué) ont inondé le sous sol de l'habitation (80cm).
8	703 rue des Longs Vallons	Eaux pluviales de la propriété ont inondé le jardin
9	375 rue des Longs Vallons	Nouveau propriétaire. Phénomène inconnu
10	12 rue de la source enragée	Ruissellements ont inondé le sous sol de l'habitation
11	472 rue des Longs Vallons (allée des pommiers)	Ruissellements ont rempli le sous sol de cette habitation et deux autres adjacentes

Les inondation d'habitations en 1997 ont été induites par les apports des bassins versants extérieurs (MONT-SAINT-AIGNAN) mais également par les ruissellements même du bourg et par des remontées de la nappe d'eau souterraine.

2.2.4 Actions envisagées sur la vallée du Cailly

L'étude globale de la vallée du Cailly et de son bassin versant réalisée pour le compte du Syndicat Mixte de la Vallée du Cailly a mis en évidence un certain nombre de dysfonctionnements et a permis de définir des actions à mener. Sur le bassin versant de la présente étude, seuls quelques stockages sont envisagés pour un volume total de 8 350 m³ (HOUPPEVILLE = 450 m³, ISNEAUVILLE = 6500 m³, MONT-SAINT-AIGNAN = 1400 m³).

Malgré les ouvrages envisagés, les risques d'écoulement importants au niveau de la rue des Longs Vallons sont existants étant donné :

- L'absence d'ouvrages à l'amont immédiat,
- des dates incertaines de réalisation de ces aménagements ;
- Du dimensionnement décennal des aménagements.

2.3 Conclusion

La rue des Longs Vallons draine les eaux ruisselées, non infiltrées, d'un bassin versant d'environ 30 km². Dans la partie amont de la rue des Longs Vallons, les ruissellements ont déjà provoqué l'inondation d'habitations malgré des pluies non concentrées sur l'ensemble du bassin versant. Le réseau d'eaux pluviales et en particulier la canalisation de 300 mm située à l'entrée est du bourg ne semble donc pas suffisante.

A l'aval de la voirie, d'après les différents témoignages recueillis, le réseau est plus important. Cependant, le point bas est localisé au cœur d'une zone habitée au sud de la rue des Longs Vallons ce qui entraîne des inondations.

L'axe d'écoulement provenant de MONT-SAINT-AIGNAN, malgré le bassin de stockage de 35 000 m³, a déjà provoqué des dommages importants.

Enfin, il est important de constater que les remontées de nappe ont été recensées sur une grande partie du linéaire de la rue des Longs Vallons de l'amont (rue des Hirondelles) à l'école André Marie et au bar adjacent.

3

Modélisation hydraulique

Une modélisation hydraulique des ruissellements a été effectuée afin de quantifier les ruissellements au niveau des exutoires des sous bassins versants étudiés, en particulier toute la partie aval, zone urbanisée de NOTRE DAME DE BONDEVILLE. Ce chapitre rappelle les principes de la modélisation hydrologique, puis synthétise les hypothèses de calculs, les corrections nécessaires suite aux observations de terrain, et les principaux résultats aux points clef.

3.1 Méthodologie mise en oeuvre

Compte tenu de la complexité du système hydrologique d'un bassin versant, la modélisation mathématique a permis de caractériser les ruissellements. En effet, seul cet outil permet d'apprécier, dans le détail, le fonctionnement hydraulique de systèmes complexes :

- ↳ Calcul de l'hydrogramme à l'exutoire de chaque sous bassin versant ;
- ↳ Cumul d'hydrogrammes au point de convergence de plusieurs sous bassins versants élémentaires ;
- ↳ Décalage dans le temps du passage, dans le talweg principal, d'hydrogrammes issus de sous bassins versants élémentaires (propagation des crues) ;
- ↳ Prise en compte des volumes des bassins existants et estimation des débits de fuite. En effet, la Direction de l'Assainissement de l'Agglomération de Rouen, qui gère les bassins existants, connaît les volumes des ouvrages existants. En revanche, seuls les diamètres des canalisations de sortie sont connues. C'est pourquoi, dans le cadre de cette étude, une estimation des débits de fuite a été faite à partir des diamètres de canalisations existantes.

3.1.1 Principes de la Modélisation

La modélisation a été réalisée grâce au logiciel HEC-HMS développé par l'US Army Corps of Engineers.

Le logiciel HEC-HMS contient deux modules :

- ↳ Hydrologique ;
- ↳ Hydraulique.

Ils permettent de simuler le ruissellement d'une pluie de projet sur un ensemble de bassins versants avec ses phénomènes d'infiltration et d'atténuation (module hydrologique), puis l'écoulement de ces débits dans des talwegs naturels ou artificiels (canaux, fossés, conduites), ainsi que le stockage dans des ouvrages aux débits de fuite fixes ou progressifs (module hydraulique).

Les méthodes de calcul de chacun des phénomènes (infiltration, ruissellement, écoulement...) sont multiples et choisies pour correspondre au mieux à la réalité et aux méthodes de calcul classiques.

Le schéma de fonctionnement du logiciel le long de l'axe de ruissellement est représenté sur la planche 5.

Planche 5 (hors texte) : Schéma de fonctionnement du logiciel HEC-HMS

3.1.1.1 Modèle hydrologique

Ce modèle correspond au passage de la pluie totale à la pluie nette et à la détermination de l'hydrogramme de ruissellement à exutoire de chaque sous bassin versant.

Les données nécessaires sont :

- ↳ Les caractéristiques des bassins versants,
- ↳ La pluviométrie.

3.1.1.1.1 Caractéristiques des bassins versants

Annexe 1 : Caractéristiques des sous bassins versants

Le logiciel HEC-HMS utilise 3 paramètres pour caractériser les bassins versants :

1. Les paramètres pour les pertes initiales sont calculés selon la méthode du SCS, Soil Conservation Service aux USA (reprise en partie par SoCoSe).
2. Un nombre intermédiaire (Curve Number = CN), lié au coefficient de ruissellement C des sols est calculé pour chaque surface. Les pertes initiales, la quantité et les paramètres du ruissellement (vitesse, temps de décalage, et atténuation) lui sont liés.

$$R = \frac{(P - I_a)^2}{P - I_a + S}$$

$$I_a = C_a S \approx 0.2S$$

$$CN = \frac{25400}{S + 254}$$

$$\text{avec } S = \frac{2C_a P + (1 - C_a)R - \sqrt{(1 - C_a)^2 R^2 + 4C_a P R}}{2C_a^2}$$

R = Hauteur de ruissellement (mm)

P = Précipitation (mm)

C_a = Coefficient fractionnaire

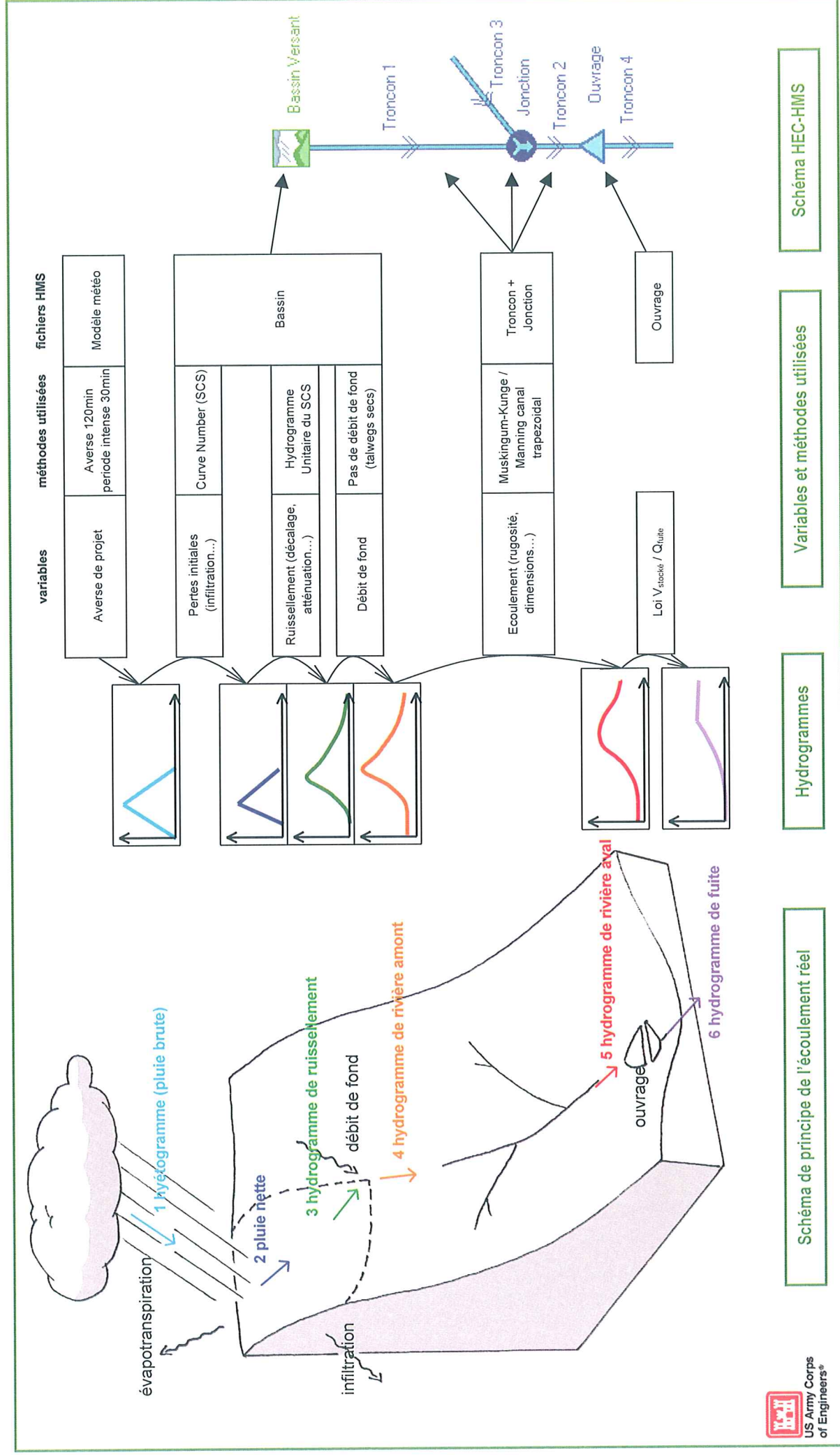
S = Interception potentielle (mm)

CN = Curve Number Coefficient

C = Coefficient de ruissellement

I_a = Pertes initiales (mm)

où on supposera que $R = CP$ (méthode rationnelle).



3. Le coefficient d'imperméabilisation

Le coefficient de ruissellement (qui représente la proportion de pluie non infiltrée sur une surface) est une grandeur dépendant de nombreuses variables, notamment de l'état de saturation du sol, de la durée de l'averse, de la pente et de la nature de l'occupation du sol. Or la méthode rationnelle de calcul du débit de pointe suppose que ce coefficient est constant dans le temps. Les deux dernières variables (pente et occupation du sol) sont les plus fixes dans le temps à l'échelle d'un bassin versant. Nous proposons donc une méthode d'estimation du coefficient de ruissellement selon la pente et l'occupation du sol, récapitulée sur le graphique 1.

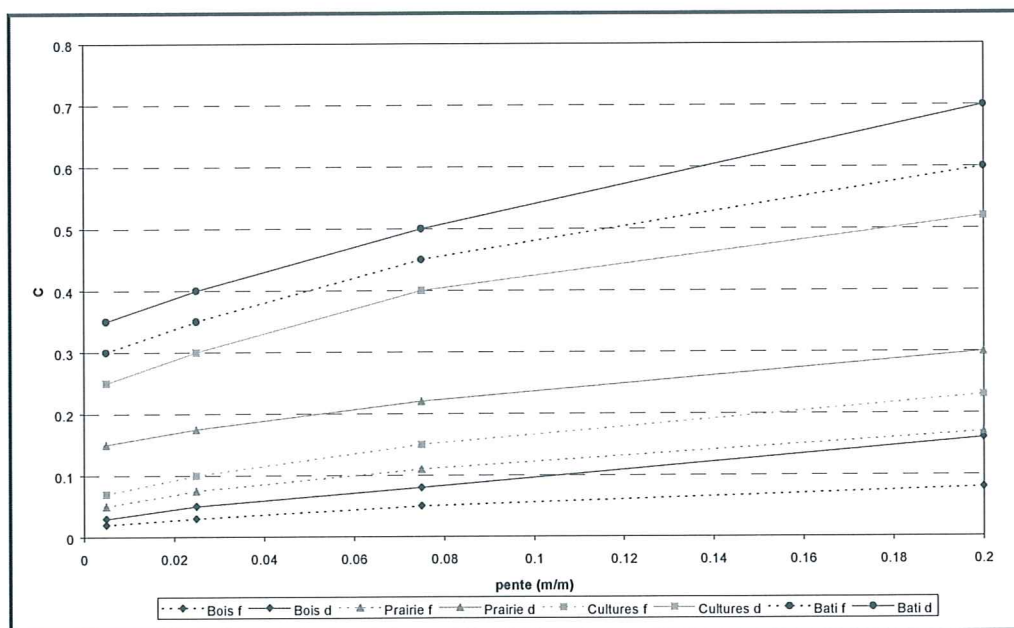
L'occupation des sols de la zone d'étude pour l'année 2003 est reprise sur la planche 6.

Planche 6 (hors texte) : Occupation des sols sur le bassin versant étudié (2003)

Quatre catégories d'occupation des sols sont donc distinguées (présentées en phase 1) :

- bois ;
- prairies ;
- cultures ;
- bâti.

Graphique 1 : Coefficient de ruissellement en fonction de l'occupation des sols et des pentes



La situation défavorable évoquée dans le graphique précédent correspond à un état des **sols saturés en eau**, et la situation favorable à des **sols non saturés** (c'est une manière de prendre en compte l'état de saturation du sol dans le calcul du ruissellement).

Dans le cadre de cette étude, le coefficient de ruissellement a été pris **défavorable**, sauf dans le cas de surfaces totales supérieures à 50 ha, pour lesquelles cette hypothèse est trop pessimiste pour refléter une répartition géographique vraisemblable du ruissellement. Le coefficient de ruissellement moyen est alors appliqué.

3.1.1.2 Module hydraulique

Ce module hydraulique permet de réunir les eaux des sous bassins versants et d'obtenir les débits à la jonction d'un bassin versant d'ordre supérieur et ce jusqu'à l'exutoire du bassin versant étudié.

Les données d'entrée du modèle hydraulique sont :

- ↳ les caractéristiques du talweg à modéliser,
- ↳ les caractéristiques des ouvrages.

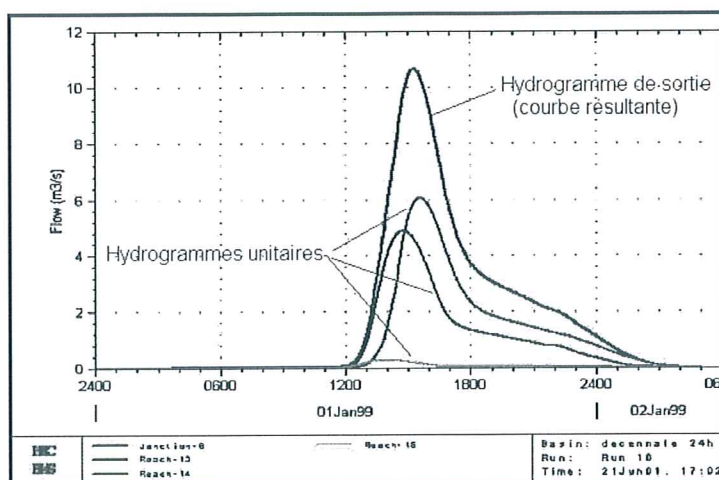
Ces caractéristiques des sous bassins versants sont issues des cartes IGN (1/25 000), des visites de terrain (pour les dimensions d'ouvrages de traversée des chemins) et des données recueillies auprès des différentes administrations.

Le graphique 2 ci-dessous présente un exemple de résultats de la simulation du fonctionnement d'un nœud (ou jonction) :

- Chaque courbe de couleur représente le débit issu d'un sous-bassin versant amont. On peut constater que, en plus de la différence d'amplitude (liée essentiellement à la surface du bassin versant), les pluies ont une incidence plus ou moins importante dans le temps : ceci est lié à la longueur du talweg et au temps que les ruissellements mettent à parcourir le Plus Long Parcours Hydraulique (PLPH) ;
- La courbe résultante correspond au débit de sortie du nœud et à la somme des débits entrants ;

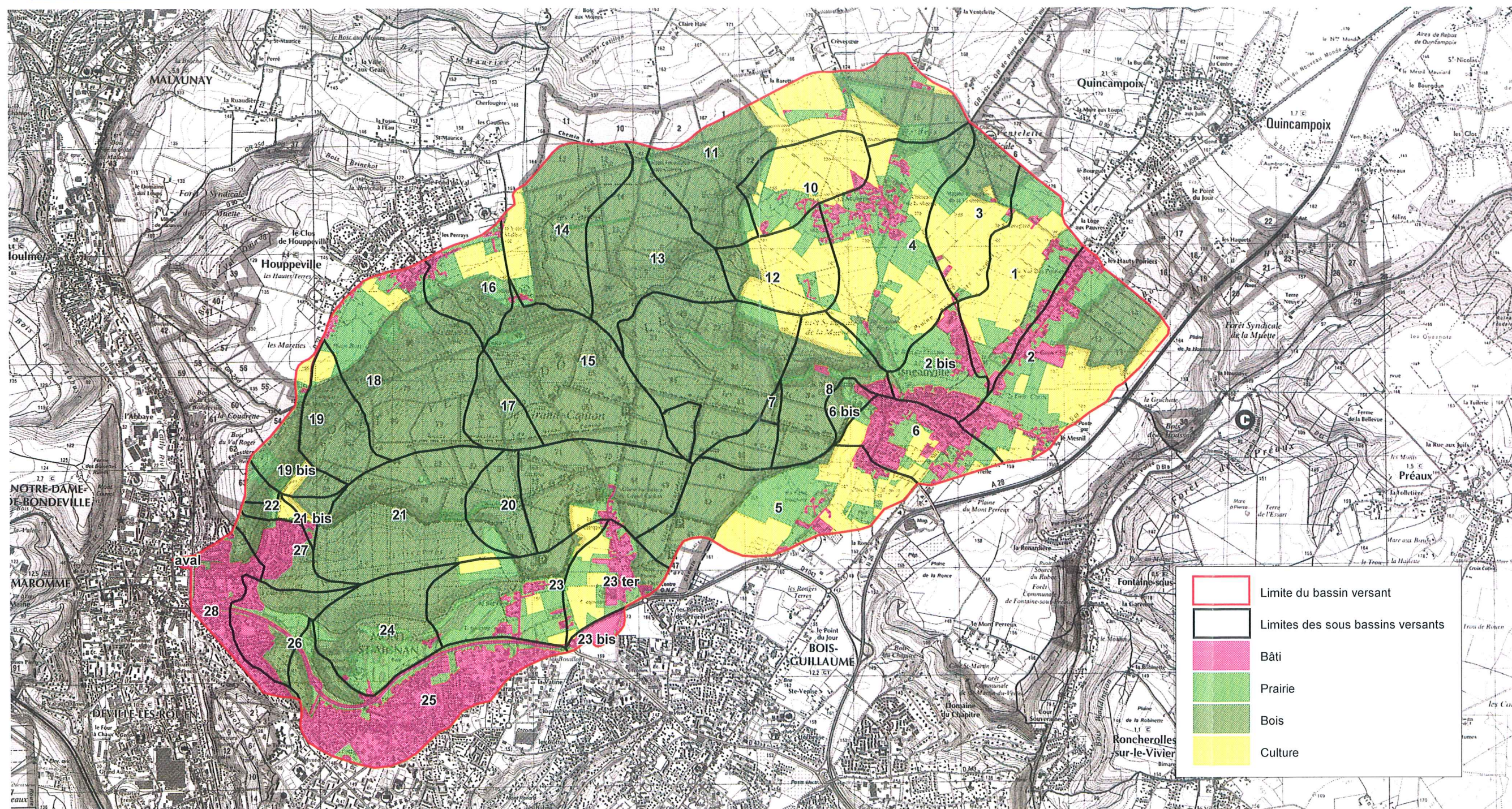
Les débits de pointe ne sont pas sommés : suivant la longueur du talweg, le débit de pointe de chaque talweg n'arrive pas en même temps selon les nœuds.

Graphique 2 : Exemple - Ruissellement arrivant à un nœud (simulation HEC.HMS)





ingetec
Infrastructure - Environnement



Echelle : 1/40 000

Occupation des sols sur le bassin versant étudié (2003)

3.2 Hypothèses de calcul (pluies)

Afin de se placer dans la situation la plus pénalisante, nous avons retenu une pluie de projet d'occurrence 100 ans.

Dans le cadre de l'ajustement des données pluviométrique, nous nous sommes basés sur les données enregistrées à ROUEN BOOS car cette station est la plus proches de notre zone d'étude.

Les coefficients de Montana ont ensuite été calculés pour une période de retour de 100 ans, permettant de déduire l'intensité d'une averse de fréquence et de durée donnée.

Les coefficients de Montana reliant intensité et durée ont été calculés pour une période de retour de cent ans. Selon une approche simplifiée et validée par l'AREAS, nous avons supposé que le second coefficient de Montana (b) pouvait être pris comme constant dans toute la région, pour une même fréquence, car il constitue une inconnue. De ce fait, il ne reste que le coefficient « a ». A cette fin, nous avons également dû supposer que le rapport entre le coefficient « a » valable entre 6 et 90 minutes et celui valable entre 90 et 1440 minutes était constant dans la région.

Les valeurs nous concernant sont récapitulées dans les tableaux suivants :

Tableau 36 : Coefficients de Montana estimées à EPEGARD

<i>Période de retour</i>	<i>Durée</i>	<i>α</i>	<i>β</i>
100 ans	24 h	21.93	-0.85

Les hauteurs d'eau et l'intensité sont repris dans le tableau 37.

Tableau 37 : Caractéristiques de la pluie

<i>Période de retour : 100 ans</i>		
<i>Durée de la Pluie</i>	<i>Hauteur de la pluie (mm)</i>	<i>Intensité moyenne (mm/heure)</i>
24 h	65.28	2.72

3.3 Résultat de la modélisation

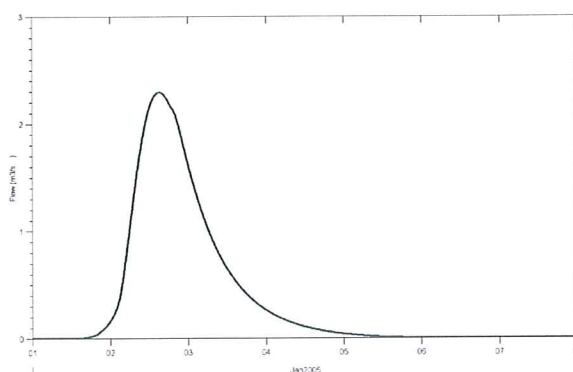
Les résultats de la modélisation pour une pluie centennale sont synthétisés dans le tableau 38. Ce tableau reprend les volumes ruisselés et le débit de pointe correspondant aux hydrogrammes des sous bassins versants importants dans le cadre de l'étude hydraulique liée au lotissement.

Tableau 38 : Volumes ruisselés et débits de pointe au niveau des sous bassins versants aval.

<i>Sous bassins versants</i>	<i>Volumes ruisselés (m³)</i>	<i>Débit de pointe (m³/s)</i>
<i>amont de la rue des Longs Vallons (sbv n°22)</i>	214 080	2.29
<i>Exutoire du bassin Jesse Owens (sbv n°27)</i>	221 820	2.37
<i>Exutoire du sous bassin versant n°26 (confluence avec le talweg principal)</i>	316 190	2.87
<i>Exutoire du bassin versant (hors sbv aval)</i>	332 040	3.03

Le graphique 3, issu de la modélisation, présentent les résultats à l'amont de la rue des Longs Vallons, « apport du bassin versant à l'amont de la rue des Longs Vallons »

Graphique 3 : Résultats de la modélisation à l'amont de la rue des Longs Vallons



Résultats à l'amont de la rue des Longs Vallons Centennale, 24h

Les résultats de la modélisation montrent des débits de pointe supérieurs à $2 \text{ m}^3/\text{s}$ à l'entrée de la rue des Longs Vallons pour une pluie centennale. C'est pourquoi, il est possible de confirmer que la canalisation de 300 mm qui collecte les ruissellements issus du bassin versant « rural » en amont du bourg est largement insuffisante (environ 120 L/s pour une pente de 1%).

Le débit de pointe issu du sous bassin versant n°26, malgré la présence du bassin de $35\,000 \text{ m}^3$ est de $0.5 \text{ m}^3/\text{s}$. Cet apport a entraîné en 1997 l'inondation de plusieurs habitations.

A l'exutoire du bassin versant, le débit de pointe centennal est d'environ de $3 \text{ m}^3/\text{s}$ pour un volume ruisselé de $332\,040 \text{ m}^3$ pour une pluie de 24 h. Pour gérer un tel débit une canalisation de plus 1 000 mm est nécessaire (arbitrairement 1100 mm pour une pente 1%).

La planche 7 définit les zones déjà inondées en 1997, les zones potentiellement inondables et les zones soumises à des résurgences d'eau souterraine, en l'état actuel (réseau, urbanisation ... été 2005).

Planche 7 (hors texte) : Estimation des zones inondables pour un événement centennal au niveau de la rue et de l'impasse des Longs Vallons

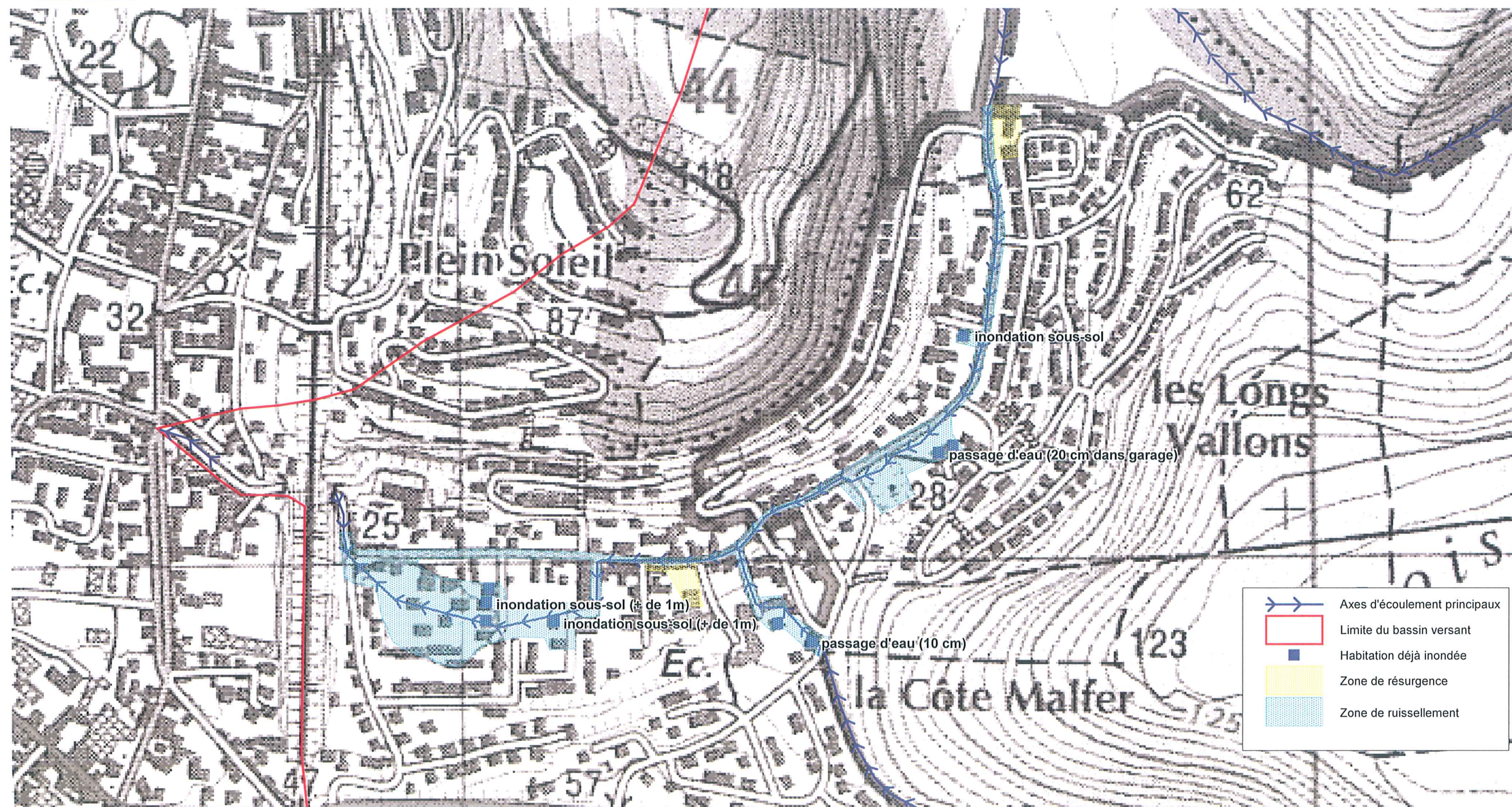
La cartographie présentée sur la planche définit donc les zones potentiellement inondables pour une pluie d'occurrence centennale, le long de la rue des Longs Vallons.



ingetec
Infrastructure - Environnement

Ville de Notre Dame de Bondeville

Etude relative au ruissellement - Rue et Impasse des Longs Vallons



Echelle : 1/5 000

Estimation des zones inondables pour un événement centennal au niveau de la rue et de l'impasse des Longs Vallons

4

Conclusion

Dans le cadre de l'élaboration du Plan Local d'Urbanisme, la commune de Notre Dame de Bondeville a souhaité définir des zones potentiellement inondables pour une pluie d'occurrence centennale au niveau de la rue et de l'impasse des Longs Vallons.

D'après les différentes visites de terrain, les témoignages recueillis et les calculs hydrauliques effectués, il ressort que la rue des Longs Vallons constitue un axe d'écoulement préférentiel avec les caractéristiques suivantes :

- le réseau d'eau pluviale (Ø 300 mm), à l'entrée du bourg est insuffisant ;
- Les ruissellements latéraux rejoignant la rue des Longs Vallons (eaux du lotissement, apports venant de Mont Saint Aignan) provoquent l'inondation d'habitations ;
- L'impasse ne semble pas sujette à des problèmes d'inondation (d'après témoignage) ;
- Un point bas est situé au sud et à l'aval de la rue des Longs Vallons ;
- Des zones de résurgences ont été recensées le long de la voirie, en général dans tous les sous-sols des habitations.

Annexe 1

CARACTERISTIQUES DES SOUS BASSINS VERSANTS

nom	Surf.	Surf.	Bois	Prairie	Culture	Bâti	Urbain dense	PLPH	Phaut	Pbas	Pente	cond	Cr	Cr	C moy	Pluie	Ruiss
détail												moy	fav	def			
paramètres												ou def				65,28	
BV/exutoire	ha	km2	ha	ha	ha	ha		m	m	m	m/m					mm	mm
1	110,84	1,11	4,42	37,38	57,59	11,45		2417	176	147	0,012	m	0,10	0,23	0,16	65,28	10,72
2	183,94	1,84	43,08	53,37	50,03	37,46		2490	173	147	0,010	m	0,11	0,20	0,15	65,28	10,05
2bis	56,48	0,56	1,762	32,03	0,777	21,91		1180	163	129	0,029	d	0,18	0,26	0,26	65,28	17,23
3	81,30	0,81	23,51	10,17	46,26	1,363		1510	180	159	0,014	d	0,07	0,19	0,19	65,28	12,59
4	184,50	1,85	23,21	73,17	72,72	15,4		2740	180	129	0,019	m	0,09	0,22	0,15	65,28	10,04
5	162,04	1,62	57,42	41,82	55,27	7,53		2410	167	144	0,010	m	0,06	0,16	0,11	65,28	7,27
6	73,84	0,74	0,2	22,67	15,86	35,11		1430	159	136	0,016	d	0,19	0,29	0,29	65,28	18,90
6bis	13,99	0,14	9,488	2,927	0,24	1,33		770	136	123	0,017	d	0,06	0,10	0,10	65,28	6,72
7	4,38	0,04	4,345	0,031	0	0		420	142	109	0,079	d	0,05	0,08	0,08	65,28	5,53
8	82,04	0,82	57,6	5,851	14,92	3,673		1120	156	109	0,042	d	0,07	0,14	0,14	65,28	8,85
9	161,18	1,61	148,3	8,743	4,14	0		2500	167	84	0,033	d	0,04	0,07	0,07	65,28	4,33
10	73,13	0,73	4,81	17,51	48,08	2,734		1340	173	134	0,029	d	0,10	0,26	0,26	65,28	17,24
11	198,90	1,99	122,4	23,71	51,21	1,579		3280	180	110	0,039	m	0,04	0,10	0,07	65,28	4,51
12	75,06	0,75	11,23	14,31	47,96	1,562		1440	166	110	0,021	d	0,14	0,33	0,33	65,28	21,66
13	130,05	1,30	128,4	1,652	0	0		2010	165	76	0,044	d	0,04	0,06	0,06	65,28	4,04
14	121,31	1,21	100	4,813	15,94	0,5586		2270	166	76	0,040	d	0,05	0,10	0,10	65,28	6,53
15	149,70	1,50	145,7	3,835	0	0,1632		2340	162	66	0,041	d	0,04	0,06	0,06	65,28	4,03
16	58,78	0,59	26,2	17,57	11,71	3,304		1320	161	66	0,072	d	0,11	0,21	0,21	65,28	13,60
17	37,92	0,38	37,92	0	0	0		980	156	66	0,092	d	0,06	0,09	0,09	65,28	6,05
18	177,95	1,78	128,4	35,97	6,655	6,922		1860	153	48	0,056	d	0,07	0,12	0,12	65,28	8,04
19	58,13	0,58	51,37	1,66	5,1	0		1320	153	44	0,083	d	0,06	0,12	0,12	65,28	7,79
19 bis	39,21	0,39	25,02	6,73	7,07	0,39		1510	153	39	0,075	d	0,08	0,17	0,17	65,28	10,98
20	42,59	0,43	37,52	5,07	0	0		880	155	119	0,041	d	0,04	0,07	0,07	65,28	4,81
21	151,39	1,51	145,7	3,91	1,784	0		1920	155	55	0,052	d	0,04	0,07	0,07	65,28	4,74
21 bis	10,69	0,11	6,589	0,5218	2,491	1,092		770	137	39	0,127	d	0,15	0,26	0,26	65,28	16,70
22	8,27	0,08	3,53	1,88	2,51	0,35		400	126	35	0,228	d	0,17	0,34	0,34	65,28	22,45
22 bis	7,46	0,07	5,59	1,87	0	0		460	132	40	0,200	d	0,10	0,20	0,20	65,28	13,25
23	103,37	1,03	43,44	39,93	12,32	7,68		2080	167	95	0,035	d	0,09	0,16	0,16	65,28	10,63
23 bis	10,17	0,10	0	1,56	0,22	8,39		320	172	166	0,019	d	0,29	0,35	0,35	65,28	22,71
23 ter	60,96	0,61	9,66	19,53	16,88	14,89		1010	167	156	0,011	d	0,12	0,22	0,22	65,28	14,30
24	94,58	0,95	70,16	23,45	0	0,9717		1720	152	54	0,057	d	0,06	0,11	0,11	65,28	7,01
25	159,71	1,60	24,09	20,92	0	0	114,7	3155	165	54	0,035	d	0,52	0,54	0,54	65,28	34,92
26	55,07	0,55	27	5,801	0	22,27		1360	141	29	0,082	d	0,23	0,28	0,28	65,28	17,98
27	38,80	0,39	21,56	0,7	0	16,54		1000	141	31	0,110	d	0,25	0,30	0,30	65,28	19,86
28	50,40	0,50	8,89	0,41	0	41,1		840	118	24	0,112	d	0,43	0,49	0,49	65,28	31,69
aval	0,79	0,01	0,1321	0	0	0,6586		220	53	26	0,123	d	0,45	0,51	0,51	65,28	33,23

Surf: Surface du bassin versant (décomposée ensuite en Bois, Prairie, Culture et Bâti)
PLPH: Plus Long Parcours Hydraulique
Phaut: Altitude du Point haut du BV
Pbas: Altitude du Point bas du BV
Pente: Pente moyenne le long du PLPH
cond: Conditions de calcul du coefficient de ruissellement (moyenne si Scult>50 ha ou defavorable sinon)
Cr fav: Coefficient de ruissellement favorable
Cr def: Coefficient de ruissellement defavorable
C moy: Coefficient de ruissellement retenu (moyen ou defavorable)
Pluie: Hauteur de pluie de la pluie de projet
Ruiss: Hauteur ruisselée (non infiltrée)

note : ces surfaces sont basées sur un état des lieux de l'occupation des sols à un instant donné

