

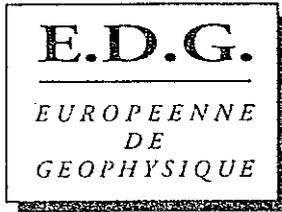


DEPARTEMENT DE SEINE MARITIME
Canton de BOOS

COMMUNE DE FRANQUEVILLE SAINT PIERRE

10. ANNEXES AU RAPPORT DE PRESENTATION

RECULE 13 JUIN 1999



**ASSOCIATION " LES RIVERAINS DE LA RUE
DES CANADIENS "**

COMMUNE DE FRANQUEVILLE SAINT PIERRE

CONTROLE DE MARNIERE
Zone de l'indice n° 2

**RECONNAISSANCE PAR GEOPHYSIQUE
ET SONDAGE MECANIQUE**

Etude : 99.02.022B/76
Mars 1999

RN 85 - N° 3209 - 38300 NIVOLAS-VERMELLE
Tél. : 04 74 92 07 95 - Fax : 04 74 92 07 96

SOMMAIRE

I - PREAMBULE	page 1
II - CADRE GENERAL - PROBLEME POSE	page 2
III - PROGRAMME REALISE	page 3
IV - RESULTATS SYNTHETIQUES ET INTERPRETATION	page 5
V - RECOMMANDATIONS - CONCLUSIONS	page 9

LISTE DES PLANCHES

9022B-01	Carte de situation générale
9022B-02	Carte de repérage du site
9022B-03	Prospection microgravimétrique Carte de l'anomalie de Bouguer
9022B-04	Prospection microgravimétrique Carte de l'anomalie résiduelle
9022B-05	Panneau électrique PE1
9022B-06	Forage Sd1 avec cylindre électrique

ANNEXES

- Coupes du sondage mécanique FONDASOL.
- Note sur la microgravimétrie.
- Note sur le cylindre électrique.

I - PREAMBULE

A la demande de L'ASSOCIATION " LES RIVERAINS DE LA RUE DES CANADIENS " et en liaison avec La Mairie de FRANQUEVILLE SAINT PIERRE, la société EUROPEENNE DE GEOPHYSIQUE (E.D.G.) est intervenue pour une reconnaissance par géophysique et sondage mécanique sur la zone d'indice de " Marnière " n° 2 place des canadiens.

|| Ce diagnostic de sol, soumis également pour examen à la DDE de Rouen, Service de l'Environnement, doit permettre de lever le doute sur les risques réels ou non de " Marnière " sur ce secteur (cercle de 60m de rayon centré sur le point d'indice).

Le sondage mécanique de contrôle réalisé sur le point d'indice et confié à la société FONDASOL à ROUEN a été effectué les 28 et 29 avril 1999 sous le pilotage de EDG.

Les prestations géophysiques par microgravimétrie de surface, panneau électrique et cylindre électrique en forage ont été effectuées entre le 14 et le 29 avril 1999 par Monsieur I.PLOTTO Géologue Géophysicien et par Monsieur A.ZERAIDI, Ingénieur géophysicien, qui a procédé également au dépouillement et à l'interprétation des mesures, en coordination avec Monsieur JC.ERLING Directeur EDG Nord, qui supervisé l'ensemble de l'opération.

II – CADRE GENERAL – PROBLEME POSE

La présente étude se situe sur la commune de FRANQUEVILLE SAINT PIERRE à l'est de Rouen (voir carte de situation générale 9022B-01).

La zone de l'indice n° 2 place des canadiens, fait partie d'un ensemble d'indices répertoriés sur la Commune de FRANQUEVILLE SAINT PIERRE et permettant de soupçonner la présence d'éventuelles "Marnières", pouvant se situer vers 20 – 30m de profondeur.

Ce secteur à "risques" (voir repérage planche 9022B-02) est matérialisé par un cercle de 60m de rayon, centré sur le point d'indice et englobant une zone pavillonnaire, comprenant une quinzaine de parcelles.

L'étude géophysique de détail, centrée sur le point d'indice n°2 a été élargie vers l'est de manière à prendre en compte la parcelle n° 138 de Madame MARETTE où on soupçonnait également un risque de "marnière" (absence toutefois d'indice précis répertorié sur plan). Cependant une étude par forages, déjà réalisés sur la parcelle 137 (voisine de la parcelle 138) a dégagé le risque de "marnière" sur cette parcelle.

En mettant en place un programme de reconnaissance adapté (microgravimétrie et panneau électrique complétés par un forage de 33m avec cylindre électrique) et en tenant compte des investigations déjà réalisées, il s'agissait donc d'apporter un diagnostic de sol précis sur les risques de "Marnière" éventuelle sur ce secteur.

E.D.G.
EUROPEENNE
DE
GÉOPHYSIQUE

ASSOCIATION "LES RIVERAINS DE
LA RUE DES CANADIENS "

COMMUNE DE
FRANQUEVILLE ST PIERRE

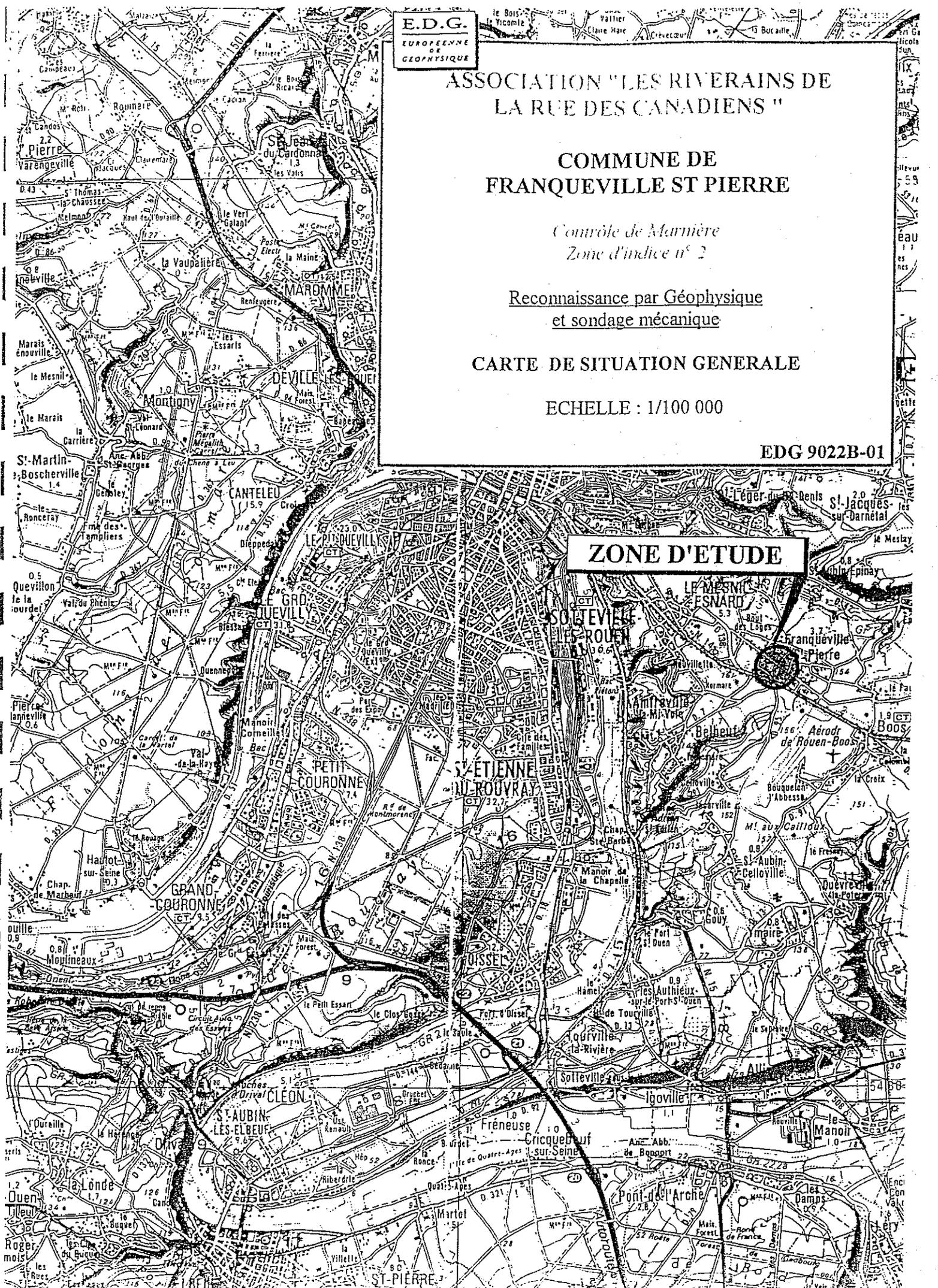
Contrôle de Marnière
Zone d'indice n° 2

Reconnaissance par Géophysique
et sondage mécanique

CARTE DE SITUATION GENERALE

ECHELLE : 1/100 000

EDG 9022B-01



ZONE D'ETUDE

III - PROGRAMME REALISE

Pour lever le doute sur la présence ou non de " marnière " dans le terrain, il a été mis en œuvre le programme technique ci-après :

1 - PROSPECTION MICROGRAVIMETRIQUE

♦ couverture, dans un premier temps, de l'ensemble du terrain et des abords immédiats avec la méthode microgravimétrique permettant la mesure des anomalies de " masse " dans la tranche des 20 premiers mètres environ et la détection en particulier de remontées éventuelles de décompressions en relation avec des vides profonds (méthode très sensible à ce type de phénomène, surtout dans le cas présent de cavités généralement évolutives).

♦ exécution d'un quadrillage microgravimétrique à la maille de 5 x 5m englobant le point d'indice de " marnière " n°2 (resserrement de la maille à 3.5m environ) ainsi que la parcelle 138, soit un total de 80 stations microgravimétriques.

2 - PANNEAU ELECTRIQUE

♦ mise en œuvre de la méthode du panneau électrique, suivant un profil continu, permettant l'établissement d'une cartographie des résistivités électriques dans un plan vertical jusqu'à 30m de profondeur environ. Cette méthode est bien adaptée en particulier au repérage d'hétérogénéité de sols en profondeur (accident géologique, vide karstique, carrière éventuelle..).

♦ exécution d'un panneau de 110m – 12 électrodes, traversant la partie nord-est de la parcelle 138 (zone présumée suspecte) et passant par le point d'indice n° 2

3 - FORAGE AVEC CYLINDRE ELECTRIQUE

Exécution également, à titre de confirmation, sur le point d'indice n°2 (seul indice véritable mentionné sur plan), d'un forage destructif de 33m, couplé avec une investigation par cylindre électrique réalisé jusqu'à 22m de profondeur et permettant une inspection du terrain dans un rayon de 6m autour du point de forage.

IV - RESULTATS SYNTHETIQUES ET INTERPRETATION

1 - PROSPECTION MICROGRAVIMETRIQUE

Carte de l'anomalie de BOUGUER (planche 9022B-03)

Cette première carte montre les résultats des mesures, toutes corrections faites et en adoptant dans les calculs une valeur moyenne de densité de 1.9g/cm^3 pour les terrains superficiels.

Il s'agit de valeurs relatives exprimées en centième de milligal (cmgal), par rapport au point de base F8 (valeur de 0.0cmgal) et englobant l'ensemble des variations depuis la surface jusqu'au couches profondes.

Nous avons représenté sur ce premier document les courbes d'isoanomalie de BOUGUER en relation avec les mesures (variations de -2.5 à $+0.8\text{cmgal}$ du nord au sud du terrain) et les courbes d'isoanomalie régionale (courbes interprétées) en relation avec la structure géologique profonde (variations graduelles du nord au sud de -2 à $+1\text{cmgal}$).

Par rapport au plan de l'anomalie régionale, les variations de l'anomalie de Bouguer ne montrent pas de distorsions importantes (assez bonne concordance d'ensemble entre les deux documents) ce qui permet d'exclure en première approche la présence d'anomalies locales importantes.

Carte de l'anomalie résiduelle (planche 9022B-04)

Cette carte définitive est issue de la carte précédente, après filtrage de l'influence de l'anomalie régionale

$$\textit{Anomalie résiduelle} = \textit{Anomalie de Bouguer} - \textit{Anomalie régionale}$$

Elle montre les anomalies restantes, en relation avec des variations de masses, situées dans les 20 premiers mètres environ (anomalies recherchées).

Sur l'ensemble de la carte on observe des variations comprises entre -0.7 et $+0.8$ cmgal, considérées comme tout à fait normales. Les valeurs plus positives (en particulier sur la parcelle 139 et la bordure nord de la place des canadiens) traduisent la présence d'un terrain globalement plus dense. A l'inverse les valeurs plus négatives indiquent un défaut local de densité.

Sur la bordure ouest de la parcelle 137, réputée saine, on remarque des valeurs gravimétriques tout à fait normales et plutôt positives.

Sur la parcelle 138 et aux abords du point d'indice n° 2 on constate des valeurs gravimétriques légèrement négatives, n'excédant toutefois pas des variations de l'ordre de -0.5 cmgal.

En résumé : cette prospection réalisée sur un secteur englobant l'indice n° 2 présumé de "Marnière" ainsi que la parcelle 138 présumé également suspecte, met en évidence un terrain, dans son ensemble, relativement homogène, pouvant comporter uniquement quelques variations dans les formations superficielles.

Il n'apparaît aucune anomalie flagrante, permettant de soupçonner des remontées de "fontis" et/ou des zones éventuellement remaniées.

Pour compléter cette reconnaissance et pour se prononcer d'une manière ferme sur la présence ou non d'anomalies de sol en profondeur il a été réalisé, dans une deuxième étape :

- Le panneau électrique PE1 traversant la parcelle 138 et joignant le point d'indice n° 2
- Le sondage mécanique de contrôle Sd1 avec cylindre électrique au droit de l'indice présumé de "marnière".

2 – PANNEAU ELECTRIQUE

L'inspection complémentaire réalisée suivant un profil passant par le puits présumé n° 2 et la parcelle n° 138 (panneau vertical descendant jusqu'à 20 – 30m de profondeur) montre également une répartition assez homogène des résistivités.

On note jusqu'à 10 – 15m environ des valeurs assez régulières de l'ordre de 20 à 45 Ω .m en relation avec les formations argileuses de surface. On passe ensuite à des variations de 45 à 90 Ω .m traduisant à priori l'influence d'une formation sous-jacente argilo-sableuse à argilo-crayeuse en place et relativement homogène, y compris à l'aplomb présumé du puits de " marnière " et sous la partie nord-est de la parcelle 138.

3 – CONTROLE PAR FORAGE DESTRUCTIF AVEC CYLINDRE ELECTRIQUE

La coupe du forage réalisée ainsi que les enregistrements de paramètres sont fournis en annexe (documents FONDASOL).

L'investigation complémentaire en forage par la méthode du cylindre électrique (méthode brevetée EDG – voir note en annexe) permet de mieux valoriser les résultats du sondage en élargissant l'inspection du terrain autour du point de sondage.

Rappelons que cette méthode permet d'établir une auscultation omnidirectionnelle du terrain dans un rayon de 5 – 6m autour du forage (électrodes de mesure espacées de 1.25m), dans le but de contrôler une homogénéité de sol et de repérer toute anomalie en communication ou non avec le forage (terrain décomprimé, vide franc....).

Un vide franc hors nappe se marque par un accroissement caractéristique des résistivités. A l'inverse un vide foisonné et/ou un terrain décomprimé (zone plus humide) se marque par des résistivités localement plus faibles.

Préalablement aux mesures électriques, le sondage Sd1 descendu à 33m soit jusqu'à 20m sous le toit de la craie, a été équipé d'un PVC crépiné \varnothing 52 intérieur et d'une colonne de mousse (terrain hors nappe) pour assurer la protection de l'équipement et la continuité électrique entre la câblerie mise en place dans le forage et le terrain.

La planche 9022B-06 commentée ci-après, montre, en vis à vis de la coupe géologique interprétée, la restitution du cylindre mesuré : résistivités apparentes mesurées dans le cylindre de révolution, centré sur le point de forage, et exprimées en Ohm. Mètre ($\Omega.m$).

Le sondage mécanique, calé sur l'indice présumé de "marnière" a été descendu jusqu'à 33m. Il montre un terrain avec une configuration tout à fait normale :

- remblai et limon argileux jusqu'à 1.20m
- argile à silex relativement compacte de 1.20m à 13m (vitesses d'avancement très faibles de l'ordre de 50m/h)
- passage ensuite de 13 à 33m dans la craie franche compacte, avec des vitesses d'avancement également de l'ordre de 50m/h.

L'homogénéité du terrain, jusqu'à 5 – 6m autour du point de sondage, est confirmée également par le cylindre électrique réalisé jusqu'à 22m, soit à 9m sous le toit de la craie.

- la formation limoneuse et argilo-limoneuse de surface, assez homogène, indique des résistivités moyennes de 14 à 20 $\Omega.m$.
- l'argile à silex sous-jacente montre des résistivités moyennes de 20 à 35 $\Omega.m$, allant en s'accroissant vers la base (argile plus sableuse à silex)
- le toit de la craie, bien identifié et stratigraphiquement régulier, se marque par des résistivités supérieures à 35 – 40 $\Omega.m$ et dépassant 50 à 60 $\Omega.m$ au-delà de 20m (craie franche).

Dans l'environnement du sondage on ne remarque aucune anomalie subverticale particulière, permettant de soupçonner un éventuel puits de "marnière".

V - RECOMMANDATIONS - CONCLUSIONS

Le contrôle de "Marnière" effectué à FRANQUEVILLE SAINT PIERRE sur la zone d'indice n°2 prend en compte une surface de 1 500 m² environ englobant le point d'indice présumé et une autre zone éventuellement suspecte, à 30m environ plus à l'est (partie nord-est de la parcelle 138), jouxtant la parcelle 137 réputée saine.

La reconnaissance effectuée par microgravimétrie et panneau électrique et calée sur le point d'indice et la parcelle n° 138 ne met pas en évidence d'anomalies particulières dans le terrain, y compris sur le point d'indice signalé.

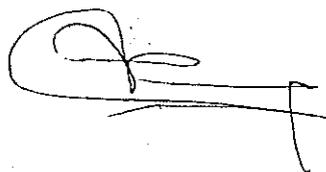
Le contrôle complémentaire sur ce point par un forage descendu à 33m (20m sous le toit de la craie) indique un terrain tout à fait normal.

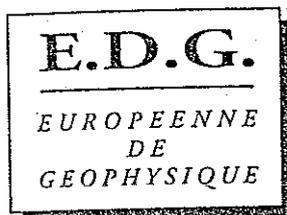
L'inspection du sondage par cylindre électrique confirme également dans un rayon de 6m autour du point de sondage et jusqu'à 9m sous le toit de la craie :

- ♦ une bonne homogénéité de sol dans les différents horizons traversés
- ♦ l'absence d'anomalie à développement vertical en relation avec un éventuel puits de "marnière".

En conséquence, à la vue de ces résultats, on peut exclure la présence d'une "marnière éventuelle" sur le point d'indice n° 2 et à fortiori dans le cercle de 60 m de rayon centré sur cet indice et englobant en particulier la parcelle n° 138 réputé suspecte.

JC.ERLING
Directeur E.D.G. Nord





**ASSOCIATION « LES RIVERAINS DE LA SENTE
DES FORRIERES »**

COMMUNE DE FRANQUEVILLE SAINT PIERRE

CONTROLE DE MARNIERE
Zones d'indices n° 3, 4, 5 et 6

**RECONNAISSANCE PAR GEOPHYSIQUE
ET SONDAGES MECANIQUES**

Etude : 99.02.022C/76
Juin - Juillet 1999

RN 85 - N° 3209 - 38300 NIVOLAS-VERMELLE
Tél. : 04 74 92 07 95 - Fax : 04 74 92 07 96

SOMMAIRE

I - PREAMBULE	page 1
II – CADRE GENERAL – PROBLEME POSE	page 2
III – PROGRAMME REALISE	page 3
IV - RESULTATS SYNTHETIQUES ET INTERPRETATION	page 5
V - RECOMMANDATIONS - CONCLUSIONS	page 13

LISTE DES PLANCHES

9022C-01	Carte de situation générale
9022C-02	Carte de repérage du site
9022C-03	Prospection microgravimétrique Carte de l'anomalie de Bouguer
9022C-04	Prospection microgravimétrique Carte de l'anomalie résiduelle
9022C-05	Panneau électrique PE1
9022C-06	Panneaux électriques PE2 et PE3
9022C-07a à 9022C-07d	Forages SD1 à SD4 avec cylindre électrique

ANNEXES

- Coupes des sondages mécaniques GEOTECHNIQUE APPLIQUEE.
- Note sur la microgravimétrie.
- Note sur le cylindre électrique.

I - PREAMBULE

A la demande de L'ASSOCIATION « LES RIVERAINS DE LA SENTE DES FORRIERES » et en liaison avec La Mairie de FRANQUEVILLE SAINT PIERRE, la société EUROPEENNE DE GEOPHYSIQUE (E.D.G.) est intervenue pour une reconnaissance par géophysique et sondages mécaniques sur la zone des indices de « Marnière » n° 3, 4, 5 et 6, entre la rue de PARIS et la Sente des FORRIERES.

Ce diagnostic de sol, soumis également pour examen à la DDE de Rouen, Service de l'Environnement, doit permettre de lever le doute sur les risques réels ou non de « Marnière » sur ce secteur (cercle de 60m de rayon centré sur le point d'indice).

Les sondages mécaniques de contrôle réalisés sur les points d'indice ou à proximité immédiate et confiés à la société GEOTECHNIQUE APPLIQUEE Ile de FRANCE ont été effectués du 28 au 30 juin 1999 sous le pilotage de EDG.

Les prestations géophysiques par microgravimétrie de surface, panneaux électriques et cylindres électriques en forage ont été effectuées entre le 1^{er} juin et le 2 juillet 1999 par Monsieur I.PLOTTO Géologue Géophysicien et par Monsieur A.ZERAIDI, Ingénieur géophysicien, qui a procédé également au dépouillement et à l'interprétation des mesures, en coordination avec Monsieur JC.ERLING Directeur EDG Nord, qui supervisé l'ensemble de l'opération.

II – CADRE GENERAL – PROBLEME POSE

La présente étude se situe sur la commune de FRANQUEVILLE SAINT PIERRE à l'est de Rouen (voir carte de situation générale 9022C-01).

La zone des indices n° 3, 4, 5 et 6, fait partie d'un ensemble d'indices répertoriés sur la Commune de FRANQUEVILLE SAINT PIERRE et permettant de soupçonner la présence d'éventuelles « Marnières », pouvant se situer jusqu'à 20 – 30m de profondeur.

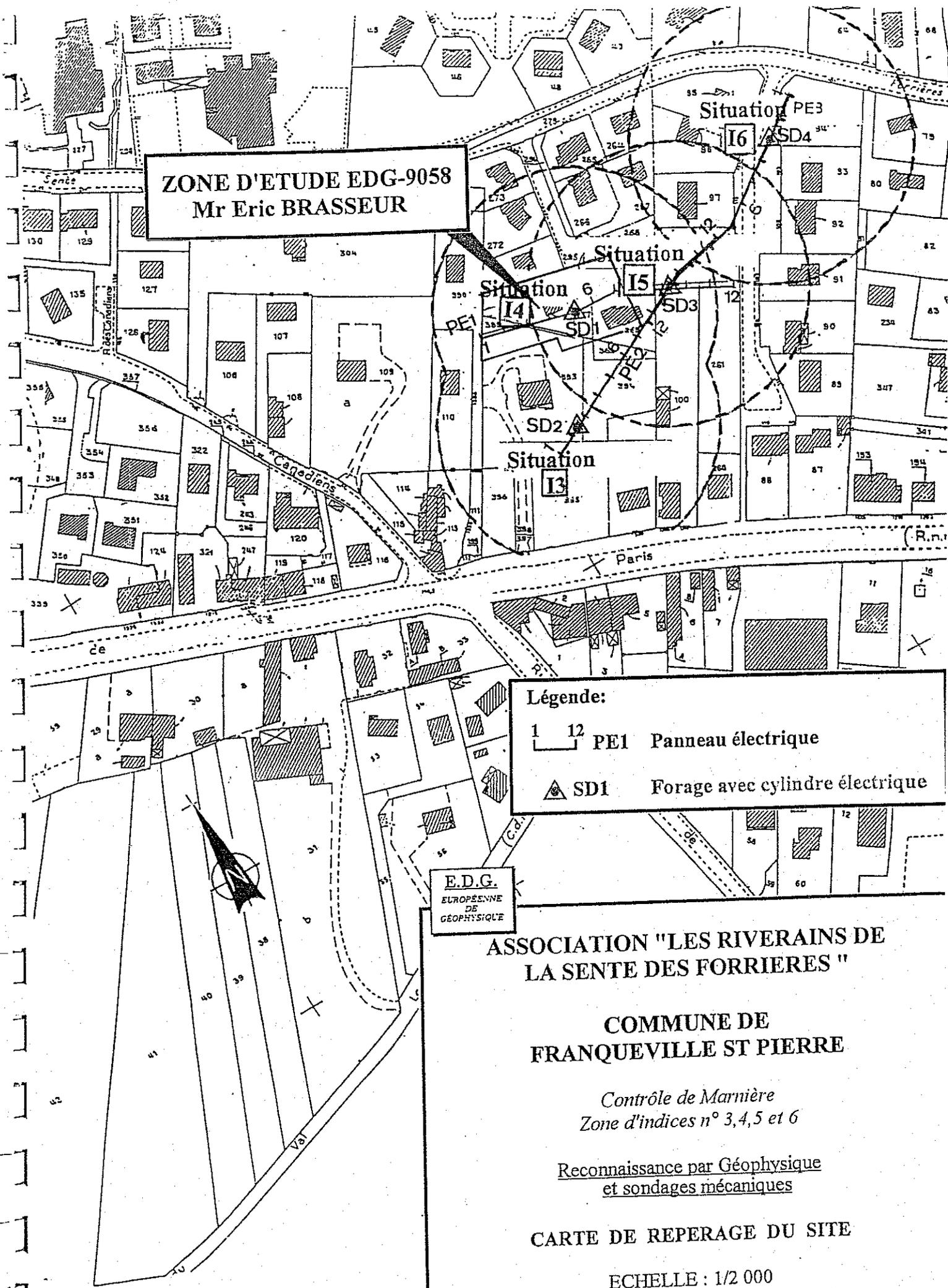
Ce secteur à « risques » (voir repérage planche 9022C-02) est matérialisé pour chaque zone suspecte par un cercle de 60m de rayon, centré sur le point d'indice et englobant une zone pavillonnaire, comprenant une vingtaine de parcelles bâties.

Ce secteur a déjà fait l'objet localement (parcelles 270 et 389 de Mr Eric BRASSEUR) d'une étude au détail (microgravimétrie, panneau électrique et forage avec cylindre électrique) qui n'a pas montré d'anomalies particulières dans le terrain, en relation avec une marnière éventuelle, y compris à l'aplomb au point d'indice supposé n° 4, ne présentant, par ailleurs, aucun mouvement de sol en surface.

Les points d'indices 3, 5 et 6, correspondant au centre des trois autres cercles sont situés cependant à l'aplomb de dépressions topographiques. Les points 5 et 6 coïncident en particulier avec des zones effondrées, qui ont fait l'objet d'un comblement.

En mettant en place un programme de reconnaissance adapté (microgravimétrie et panneau électrique complétés par un forage de 30 m avec cylindre électrique) et en tenant compte des investigations déjà réalisées, il s'agissait donc d'apporter un diagnostic de sol précis sur les risques de « Marnière » éventuelle sur ce secteur.

**ZONE D'ETUDE EDG-9058
Mr Eric BRASSEUR**



Légende:

- 1 12 PE1 Panneau électrique
- ▲ SD1 Forage avec cylindre électrique

E.D.G.
EUROPÉENNE
DE
GÉOPHYSIQUE

**ASSOCIATION "LES RIVERAINS DE
LA SENTE DES FORRIÈRES "**

**COMMUNE DE
FRANQUEVILLE ST PIERRE**

*Contrôle de Marnière
Zone d'indices n° 3,4,5 et 6*

Reconnaissance par Géophysique
et sondages mécaniques

CARTE DE REPERAGE DU SITE

ECHELLE : 1/2 000

EDG 9022C-0

III - PROGRAMME REALISE

Pour lever le doute sur la présence ou non de " marnière " dans le terrain, il a été mis en œuvre le programme technique ci-après :

1 - PROSPECTION MICROGRAVIMETRIQUE

♦ investigation limitée à la zone d'indice n° 4 ne montrant pas de repérage évidant en surface, les autres points d'indices étant bien matérialisés.

♦ couverture, dans un premier temps, du secteur suspect avec la méthode microgravimétrique permettant la mesure des anomalies de " masse " dans la tranche des 20 premiers mètres environ et la détection en particulier de remontées éventuelles de décompressions en relation avec des vides profonds (méthode très sensible à ce type de phénomène, surtout dans le cas présent de cavités généralement évolutives).

♦ exécution d'un quadrillage microgravimétrique à la maille de 5 x 5m dans un rayon de 20 à 40m autour du point d'indice de « marnière » n°4 avec un resserrement à 3.5m environ aux abords immédiats, soit un total de 85 stations microgravimétriques.

2 - PANNEAU ELECTRIQUE

♦ mise en œuvre de la méthode du panneau électrique, suivant un profil continu, permettant l'établissement d'une cartographie des résistivités électriques dans un plan vertical jusqu'à 30m de profondeur environ. Cette méthode est bien adaptée en particulier au repérage d'hétérogénéité de sols en profondeur (accident géologique, vide karstique, carrière éventuelle..).

♦ exécution de 3 panneaux de 110m avec des électrodes espacées de 5 à 10m, soit :

- le panneau PE1, en complément de la microgravimétrie sur le point d'indice n° 4, avec une jonction au point d'indice n° 5
- les panneaux PE2 et PE3 passant par les points d'indices 3, 5 et 6 visibles en surface.

3- FORAGE AVEC CYLINDRE ELECTRIQUE

Exécution également, à titre de confirmation, sur les 4 points d'indices, d'un forage destructif de 30m, couplé avec une investigation par cylindre électrique permettant une inspection du terrain dans un rayon de 6m autour du point de forage.

IV - RESULTATS SYNTHETIQUES ET INTERPRETATION

1 - ZONE D'INDICE N° 3

1.1 - Panneau électrique PE2 (planche 9022C-06)

L'inspection par panneau électrique, suivant un profil passant par le point d'indice (panneau vertical descendant jusqu'à 20 - 30 m de profondeur) montre au droit de l'indice une répartition assez homogène des résistivités.

On note en surface des valeurs de 35 à 40 $\Omega.m$ (recouvrement argilo-limoneux), passant très rapidement à des valeurs de 50 à 70 $\Omega.m$ et plus (argile à silex et craie homogène).

On remarque cependant sur la bordure ouest de cette zone (entre les électrodes 1 et 2) l'amorce d'un sillon conducteur vertical, caractérisé par une décroissance des résistivités (zone altérée et/ou plus ou moins karstique). Un autre sillon de ce type est visible entre les électrodes 4 et 5 (résistivités de 15 à 50 $\Omega.m$).

1.2 - Contrôle par forage destructif avec cylindre électrique SD2 (planche 9022C-07b)

Le forage mécanique de contrôle effectué sur le point d'indice n° 3 jusqu'à 30 m de profondeur, ne montre pas d'anomalie importante dans le terrain.

Sous une faible couverture limoneuse (1 m environ) il indique jusqu'à 9 m une argile à silex relativement compacte avec une petite passée décomprimée vers 6.5 m. On passe ensuite dans la craie franche jusqu'à 30m, indiquant surtout :

- des passées plus altérées en tête, surtout entre 9 et 12 m, 13 et 15 m.
- un faciès de craie nettement plus homogène et compacte au-delà de 15 m.

L'inspection par cylindre électrique révèle également dans un rayon de 6 m autour du point de forage et jusqu'à 30 m :

- la présence d'une formation relativement homogène en tête jusqu'à 8 m (limon et argile à silex).

- un faciès plus résistant ensuite (craie) présentant :
 - ♦ des zones plus altérées, surtout vers 13 – 15 m
 - ♦ des valeurs nettement plus élevées au-delà de 15 m (craie plus compacte).

1.3 – Conclusions partielles

L'emplacement de l'indice n° 3 apparaît surtout en relation avec une zone de craie altérée peu profonde (13 – 15 m), à priori plus développée en bordure ouest (sillon vertical conducteur sur le panneau électrique PE2) et qui peut être liée au petit affaissement de surface.

A noter un autre phénomène de ce type (sans manifestation de surface) entre les électrodes 4 et 5 du panneau électrique PE2.

On peut exclure au droit de l'indice la présomption de « marnière » en profondeur (craie globalement homogène et compacte).

2 – ZONE D'INDICE N° 4

Nous rappelons ci-après les résultats déjà consignés dans le rapport de EDG n° 9058 à l'attention de Mr Eric BRASSEUR.

2.1 – PROSPECTION MICROGRAVIMETRIQUE

2.1.1 – Carte de l'anomalie de BOUGUER (Planche 9022C-03)

Ce premier document montre les variations relatives de « g » exprimées en centième de milligal (cmgal). Elles sont mesurées par rapport à un point de base (H12) auquel nous avons attribué la valeur 0 cmgal.

Du nord au sud de la zone, on note des variations assez graduelles comprises entre -2 et +2 cmgals, qui se juxtaposent assez bien avec l'anomalie dite « régionale » (influence essentiellement liée à la structure géologique profonde). Cette influence est représentée par les lignes en pointillés sur la planche 9022C-03. Les valeurs sont comprises entre -1 et +0.5 cmgal, sur l'ensemble du terrain concerné.

- 2.1.2 – Carte de l'anomalie résiduelle (Planche 9022C-04)

Cette carte définitive est obtenue après filtrage de l'influence de l'anomalie régionale. Elle met en évidence les anomalies locales restantes, en relation avec les variations de densité dans les 20 premiers mètres de terrain environ.

Le secteur englobant largement l'indice de « marnière », met en évidence des valeurs comprises pour la plupart entre -0.7 et $+0.6$ centièmes de milligal considérées comme tout à fait normales.

Les valeurs négatives les plus significatives (déficit de masses) sont comprises entre -0.5 et -0.7 cmgal. Elles sont surtout concentrées à l'angle sud-est de la zone. Elles sont certainement en relation avec la présence de petites variations dans la densité des sols à faible profondeur, mais en aucun cas significatives d'un vide franc.

Sur l'emplacement présumé du puits (INDICE N° 4) et aux abords immédiats les valeurs gravimétriques sont également normales, ce qui indiquerait déjà, à l'appui de ces mesures, une faible probabilité de l'existence de ce puits.

2.2 – PANNEAU ELECTRIQUE PE1 (Planche 9022C-05)

L'inspection complémentaire réalisée suivant un profil passant par le puits présumé sur l'indice n° 4 et joignant le point d'indice n° 5 (panneau vertical descendant jusqu'à 20 – 30 m de profondeur) montre également une répartition assez homogène des résistivités.

On note jusqu'à 8 – 10m de profondeur environ, des valeurs assez régulières de l'ordre de 25 à 50 $\Omega.m$ en relation avec les formations argileuses de surface. On passe ensuite à des variations comprises entre 50 et 90 $\Omega.m$, traduisant l'influence d'un terrain globalement plus résistant électriquement (craie vraisemblablement en place et relativement homogène), y compris à l'aplomb du puits de « marnière » présumé (INDICE 4). On remarque uniquement vers 10-15 m de profondeur, à l'aplomb des indices 4 et 5, quelques valeurs légèrement plus faibles (40-50 $\Omega.m$), en relation a priori avec un niveau localement plus altéré.

2.3 – Contrôle par forage destructif avec cylindre électrique SD1 (Planche 9022C-07a)

Le forage mécanique de contrôle, effectué sur le point d'indice n°4 jusqu'à 30m de profondeur, ne montre pas d'anomalie importante dans le terrain. Sous une faible couverture limoneuse, il indique jusqu'à 8m une argile à silex relativement compacte. On passe ensuite de 8 jusqu'à 30m dans la craie franche présentant uniquement deux petits niveaux d'altération vers 10 et 11m, se corrélant a priori avec une baisse de résistivité repérée localement sur le panneau électrique PE1.

L'inspection par cylindre électrique révèle également dans un rayon de 6m autour du point de forage et jusqu'à 20m de profondeur, la présence d'un terrain tout à fait normal avec des résistivités variant régulièrement depuis la surface vers la profondeur, de 12 – 35 Ω .m (argiles à silex) à 50 – 65 Ω .m (craie). Un passage franc à des résistivités de 45-50 Ω .m est constaté en particulier vers 12 m environ.

3.3 – Conclusions partielles

La reconnaissance par microgravimétrie et panneau électrique, réalisée sur le secteur ne met pas en évidence d'anomalies particulières dans le terrain, y compris sur le point d'indice présumé.

Le contrôle complémentaire sur ce point par un forage descendu à 30 m (12 m sous le toit de la craie) indique un terrain tout à fait normal.

L'inspection du sondage par cylindre électrique confirme également dans un rayon de 6 m autour du point de sondage :

- une bonne homogénéité de sol dans les différents horizons traversés.

- l'absence d'anomalie à développement vertical en relation avec un éventuel puits de « marnière ».

On peut donc exclure la présomption d'une « marnière » éventuelle sur cette zone.

3- ZONE D'INDICE N° 5

Comme pour l'indice n° 3, cette zone bien matérialisée sur le terrain (ancien effondrement remblayé à plusieurs reprises), a fait l'objet uniquement d'une reconnaissance par panneau électrique (chevauchement des panneaux électriques PE1 et PE2) et par un forage avec cylindre électrique à proximité immédiate du point d'indice.

3.1 – Panneau électrique (Planche 9022C-06)

L'inspection par panneau électrique, suivant un profil passant par le point d'indice (panneau vertical descendant jusqu'à 20 – 30 m de profondeur) montre au droit de l'indice et aux abords immédiats, la présence d'un sillon vertical conducteur, avec des valeurs anormalement faibles (25 à 35 $\Omega.m$), en relation avec une zone altérée et/ou décomprimée, relativement étroite.

Comme pour l'indice n° 3, cette zone, qui atteint le substratum crayeux (plus de 10 m de profondeur) est également en liaison avec un phénomène de karstification de la craie.

De part et d'autre de cet axe conducteur vertical, les mesures de résistivités atteignant rapidement des valeurs de 60 à 90 $\Omega.m$ et plus (faciès de craie plus compacte).

Un autre sillon de ce type et bien développé verticalement (valeur de 25 à 45 $\Omega.m$), apparaît à l'aplomb de l'électrode 12 du panneau PE2.

3.2 – Contrôle par forage destructif avec cylindre électrique SD3 (Planche 9022C-07c)

Un forage mécanique de contrôle effectué à proximité du point d'indice n° 5 jusqu'à 30 m de profondeur montre la succession suivante :

- ◆ un premier horizon jusqu'à 4 m, assez déconsolidé, en relation avec les limons et remblais de surface (zone d'effondrement remblayé).
- ◆ une formation ensuite moyennement compacte, liée à l'argile à silex plus ou moins décomprimée.
- ◆ le passage à la craie fracturé vers 10 m, présentant :
 - un faciès assez altéré en tête de 10 à 15 m
 - une formation ensuite nettement plus compacte et homogène jusqu'à 30 m.

L'inspection par cylindre électrique indique dans un rayon de 6 m autour du point de forage et jusqu'à 30 m :

- ◆ une formation uniquement conductrice à 10 – 15 Ω .m (limon et remblais) jusqu'à 4 – 5 m.
- ◆ un horizon moyennement résistant à 20 – 30 Ω .m et plus ou moins hétérogène, entre 4 et 10 m en relation avec l'argile à silex
- ◆ une formation uniformément résistante à 40 – 60 Ω .m à partir de 10 m (toit de la craie) avec :
 - des valeurs croissantes avec la profondeur (craie de plus en plus compacte)
 - une passée plus altérée en tête entre 10 et 12 m (valeurs de 20 à 35 Ω .m).

3.3 – Conclusions partielles

Compte tenu de l'ensemble des observations (panneaux électriques PE1, PE2, PE3 et forage SD3 avec cylindre électrique), la zone de l'indice n° 5 est à attribuer au faciès de craie altérée peu profonde, présentant un caractère karstique localisé sur les panneaux électriques PE2 et PE3).

Ce phénomène peut expliquer une remontée ponctuelle de fontis. On peut également exclure au droit de cet indice la présomption d'une « marnière » en profondeur (craie plutôt homogène et compacte au-delà de 12 – 15 m).

3 - ZONE D'INDICE N° 6

Cette zone également bien matérialisée sur le terrain (ancien effondrement remblayé) a fait l'objet d'une reconnaissance limitée au panneau électrique PE2 et au forage SD4 avec cylindre électrique, calé sur le point d'indice.

4.1 – Panneau électrique PE2-PE3 (Planche 9022-06)

L'inspection par panneau électrique, suivant un profil passant par le point d'indice (panneau vertical descendant jusqu'à 20 – 30 m de profondeur), met en évidence les formations suivantes :

- ◆ un ensemble moyennement résistant à 30 – 40 Ω .m jusqu'aux deux tiers du panneau, vers 15 – 20 m de profondeur.
- ◆ une formation ensuite plus résistante à 50 – 70 Ω .m, incluant à la verticale de l'indice, une entité conductrice à 25 – 40 Ω .m, présentant un caractère karstique.

4.2 – Contrôle par forage destructif avec cylindre électrique SD4 (Planche 9022C-07d)

Ce type de contrôle donne une indication plus précise du terrain à l'aplomb de l'indice.

Ce forage mécanique montre la succession suivante :

- ◆ un premier horizon jusqu'à 2.5 m en relation avec les limons et remblais de surface (zone d'effondrement remblayé)
- ◆ une formation ensuite hétérogène et déconsolidée jusqu'à 19.80 m incluant des argiles à silex sableuses et le toit de la craie altérée, localisée vers 11 m de profondeur.
- ◆ une formation ensuite nettement plus compacte, en relation avec la craie franche.

L'inspection par cylindre électrique révèle dans un rayon de 6 m autour de point de forage et jusqu'à 30 m

- ◆ un terrain de recouvrement hétérogène conducteur à 10 – 20 Ω .m jusqu'à 25 m (limons et remblais).
- ◆ une formation ensuite très hétérogène jusqu'à 19.50 m, conductrice à moyennement résistante (15 à 30 Ω .m), se développant surtout au bord du forage et jusqu'à 4 – 5 m du bord (formation globalement déconsolidée, en relation avec une remontée de décompressions). Sur le bord extérieur du cylindre les valeurs de 40 à 50 Ω .m caractérisent un terrain plus normal.
- ◆ l'apparition au-delà de 19.50 m de valeurs résistantes homogènes à 50 – 70 Ω .m en relation avec la craie franche.

A noter vers 25 m, à 4 m du bord du forage une inclusion conductrice à 20 – 30 Ω .m, vraisemblablement karstique, à relier à l'observation faite sur le panneau électrique en profondeur.

4.3 – Conclusions partielles

Cette zone d'indice est de toute évidence en relation avec un phénomène karstique, comme le montre les résultats du forage SD4 avec cylindre électrique. On est en présence d'une zone foisonnée jusqu'à 20 m de profondeur environ et qui est la conséquence d'une karstification du toit de la craie (11 à 19 m essentiellement) et de la présence de matériaux finement sableux au sein des argiles à silex de recouvrement.

- On peut donc exclure également au droit de cet indice la présomption d'une « marnière » en profondeur du fait de la présence de matériaux plutôt altérés et décomprimés jusqu'à 20 m et globalement plus compacts au-delà.

V - RECOMMANDATIONS - CONCLUSIONS

La reconnaissance par géophysique et sondages mécaniques réalisée à FRANQUEVILLE SAINT PIERRE sur les zones d'indices éventuels de « marnière » n° 3, 4, 5 et 6 ne met pas en évidence d'anomalies significatives, permettant de suspecter de telles exploitations dans la craie.

Ces investigations montrent :

- ◆ soit l'absence quasi totale d'anomalies sur le point d'indice et dans un rayon de 20 à 40 m (cas de l'indice n° 4).
- ◆ soit la présence de phénomènes karstiques et de terrains altérés et plus ou moins déconsolidés en relation avec des points d'indices bien repérés sur le terrain (anciens effondrements) et reconnus donc avec plus de précision (cas des indices n° 3, 5 et surtout 6).

Concernant le point d'indice n° 4 on note l'absence d'anomalies dans l'environnement de ce point (microgravimétrie et panneau électrique) et au droit du point présumé (géophysique et forage).

L'inspection par forage avec cylindre électrique confirme par ailleurs :

- ◆ une bonne homogénéité du sol dans les différents horizons traversés.
- ◆ l'absence d'anomalie à développement vertical en relation avec un éventuel puits de « marnière ».

Les points d'indices n° 3 et 5 sont situés en bordure d'un sillon vertical conducteur (panneau électrique PE2), en relation avec un phénomène karstique pouvant expliquer une remontée localisée d'effondrement.

Un autre sillon de ce type est visible sur le panneau électrique PE2 au droit de l'électrode 12 et entre les électrodes 4 et 5.

Le point d'indice n° 6 est situé à l'aplomb d'une remontée localisée et caractéristique de fontis, en relation avec des matériaux finement sableux et déconsolidés dans les argiles à silex, ainsi qu'avec une karstification au toit de la craie (11 à 19 m essentiellement).

- En conséquence, à la vue de ces résultats, on peut exclure la présence d'une « marnière » éventuelle à l'aplomb des points d'indices n° 3, 4, 5 et 6 et à fortiori dans le cercle de 60 m centré sur ces indices.

Toutefois, on peut éventuellement suspecter une réactivation localisée des effondrements karstiques repérés au droit des points d'indices n° 3, 5 et 6, voire même l'ouverture d'autres petits effondrements éventuels sur des anomalies géologiques de même type visibles sur les panneaux électriques PE2 et PE3 (parcelles 394, bordure sud-est de la parcelle 97

Nous nous tenons à votre disposition pour toute information technique complémentaire.

JC.ERLING
Directeur E.D.G. Nord

E.D.G.

EUROPEENNE
DE
GEOPHYSIQUE

PROPRIETE DE MONSIEUR MAHIEU

COMMUNE DE FRANQUEVILLE SAINT PIERRE

CONTROLE DE MARNIERE
Zone d'indice n° 7

RAPPORT TECHNIQUE

Etude : 99.02.022D/76
Juin 1999

RN 85 - N°3209 - 38300 NIVOLAS-VERMELLE

Tél. : 04 74 92 07 95 - Fax : 04 74 92 07 96

25 SEP. 2003

SOMMAIRE

I - PREAMBULE	page 1
II - PROGRAMME D'ETUDE	page 2
III - RESULTATS SYNTHETIQUES ET INTERPRETATION	page 3
IV - RECOMMANDATIONS - CONCLUSIONS	page 5

LISTE DES PLANCHES

9022D-01	Carte de situation générale
9022D-02	Carte de repérage du site
9022D-03	Panneau électrique PE1
9022D-04	Panneau électrique PE2
9022D-05	Panneau électrique PE3

I - PREAMBULE

A la demande de Monsieur MAHIEU et en liaison avec La Mairie de FRANQUEVILLE SAINT PIERRE, la société EUROPEENNE DE GEOPHYSIQUE (E.D.G) est intervenue pour une reconnaissance par géophysique sur la zone d'indice de « Marnière » n° 7 à l'extrémité sud-est de la commune.

L'indice supposé situé à l'extérieur de la commune. Cependant le diamètre d'influence atteint la propriété de Monsieur MAHIEU.

Ce diagnostic de sol, soumis également pour examen à la DDE de Rouen, Service de l'Environnement, doit permettre de lever le doute sur une extension éventuelle de « marnière » sous la propriété de Monsieur MAHIEU, à partir du point d'indice supposé. Le cercle de 60 m de rayon centré sur le point d'indice déborde sur la commune de FANQUEVILLE SAINT PIERRE d'une trentaine de mètres et englobe l'habitation de Monsieur MAHIEU.

Il n'apparaît cependant aucune indication d'effondrement ou d'ancien puits sur le point d'indice.

La reconnaissance réalisée dans le cadre de la prospection générale sur les zones d'indices 3, 4, 5, 6 et 7 a été limitée dans le cas de l'indice 7 à des investigations de surface par panneaux électriques, calés sur le point d'indice et se raccordent à l'habitation de Monsieur MAHIEU.

Les prestations géophysiques ont été effectuées entre le 2 et le 28 juin 1999 par Monsieur I.PLOTTO Géologue Géophysicien et par Monsieur A.ZERAIDI, Ingénieur Géophysicien, qui a procédé également au dépouillement et à l'interprétation des mesures, en coordination avec Monsieur JC.ERLING Directeur EDG Nord, qui supervisé l'ensemble de l'opération.

E.D.G.
EUROPEENNE
DE
GEOGRAPHIQUE

PROPRIETE DE Monsieur MAHIEU

COMMUNE DE
FRANQUEVILLE ST PIERRE

Contrôle de Marnière
Zone d'indice n° 7

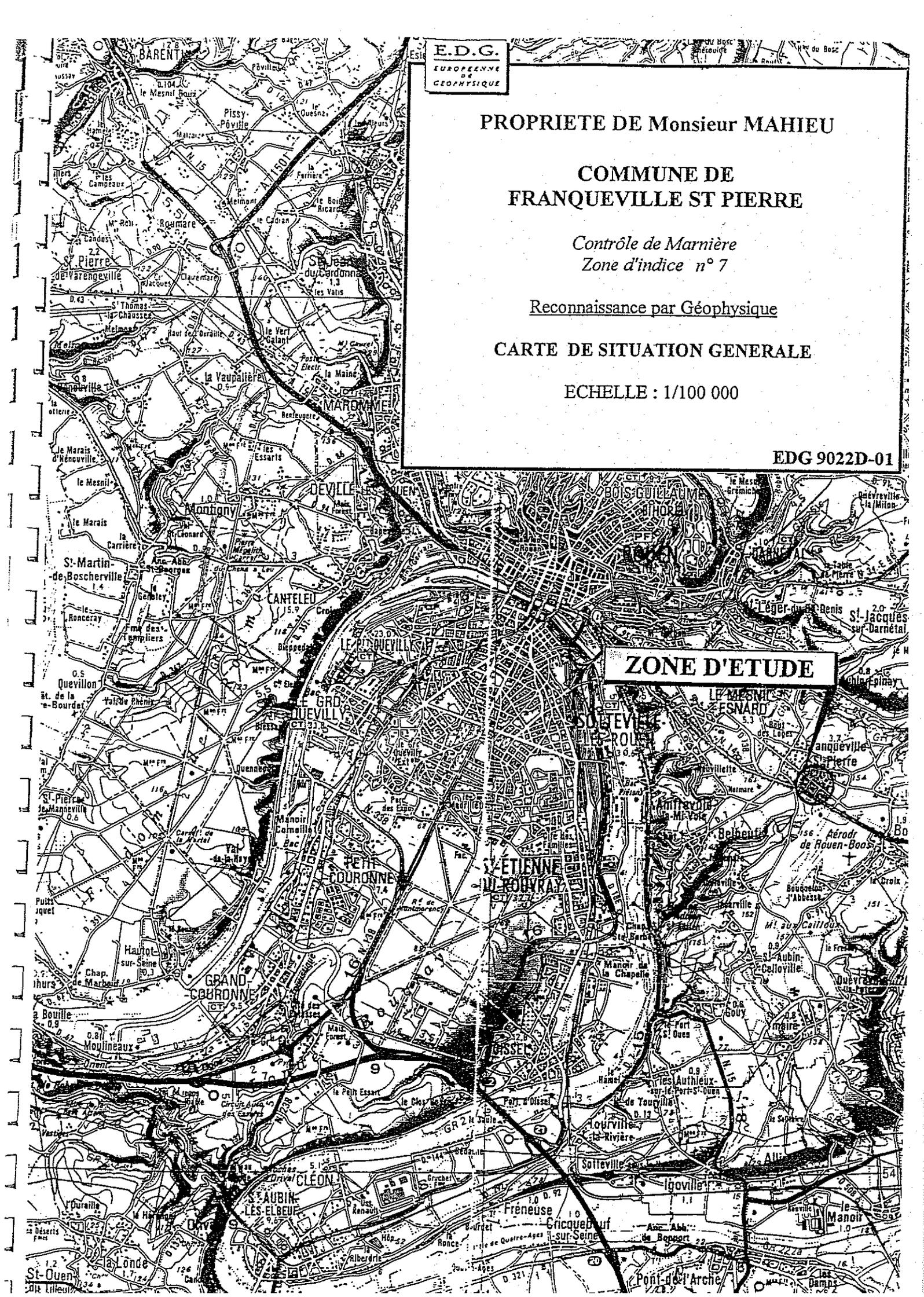
Reconnaissance par Géophysique

CARTE DE SITUATION GENERALE

ECHELLE : 1/100 000

EDG 9022D-01

ZONE D'ETUDE



E.D.G.
EUROPEENNE
DE
GÉOPHYSIQUE

PROPRIETE DE Monsieur MAHIEU

COMMUNE DE
FRANQUEVILLE ST PIERRE

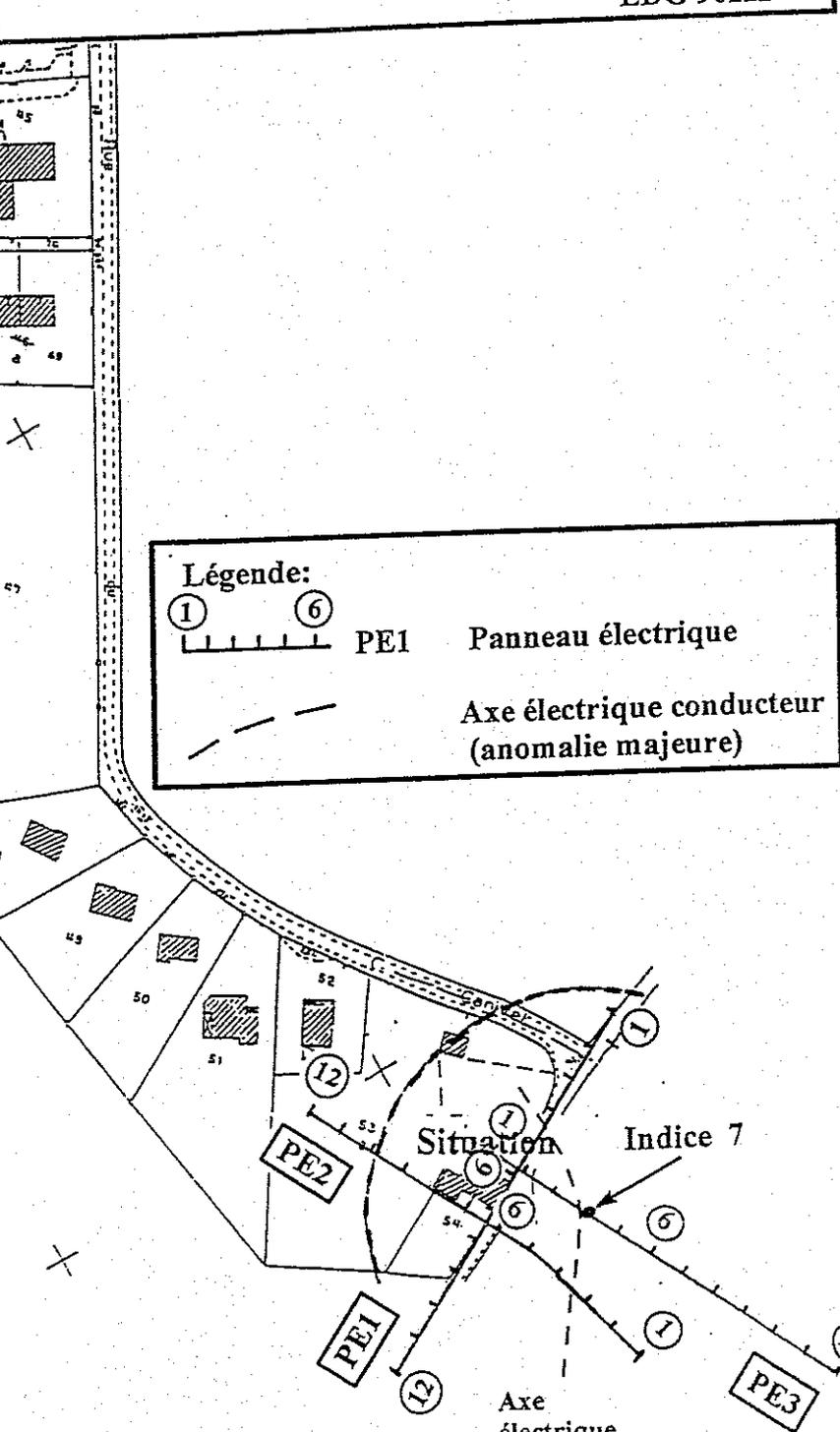
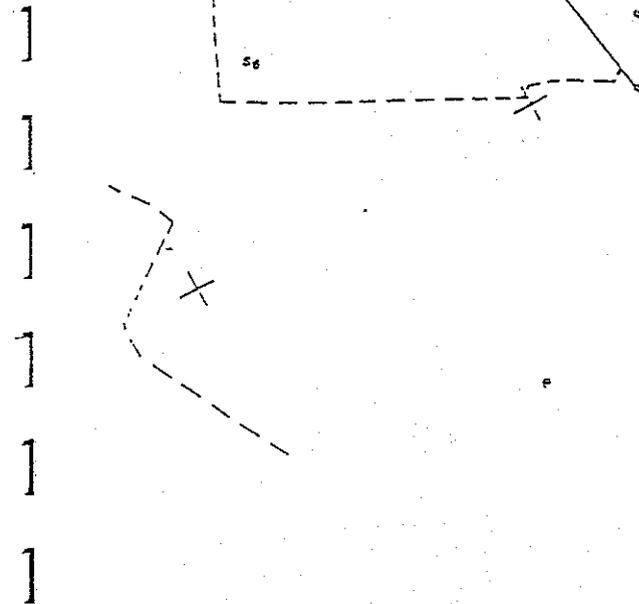
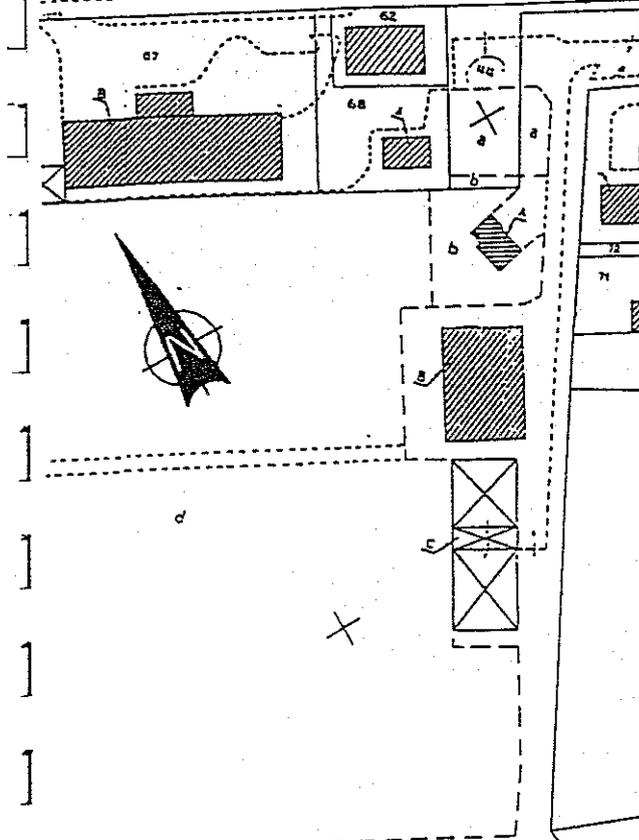
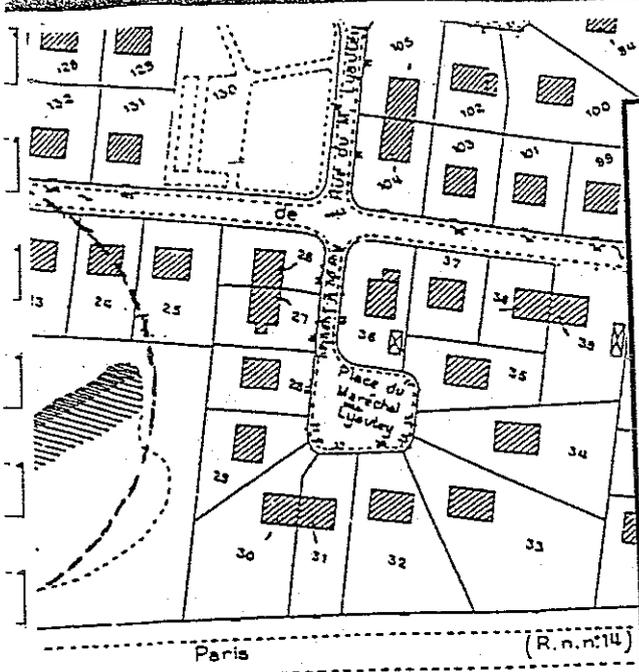
Contrôle de Marnière
Zone d'indice n° 7

Reconnaissance par Géophysique

CARTE DE REPERAGE DU SITE

ECHELLE : 1/2 000

EDG 9022D-02



II – PROGRAMME D'ETUDE

Pour lever le doute sur une extension éventuelle de « marnière » sous la propriété de Monsieur MAHIEU il a été mis en œuvre de la méthode du panneau électrique suivant 3 profils continus permettant l'établissement d'une cartographie des résistivités électriques dans un plan vertical jusqu'à 30 m de profondeur environ. Cette méthode est bien adaptée en particulier au repérage d'hétérogénéité de sols en profondeur (accident géologique, vide karstique, carrière éventuelle...).

On a réalisé :

- ◆ 2 panneaux électriques PE2 et PE3 de 110 m – 12 électrodes, orientées nord-ouest, sud-est et encadrant l'habitation de Monsieur MAHIEU, avec un raccordement sur le point d'indice en PE3.
- ◆ 1 panneau transversal PE1 de 110 m – 12 électrodes, positionnées sur le chemin en limite de commune entre le point d'indice et l'habitation.

III – RESULTATS SYNTHETIQUES ET INTERPRETATION

Les 3 panneaux électriques réalisés sur le site montrent clairement la configuration du terrain suivant des plans verticaux qui interceptent des zones d'anomalies bien distinctes.

Par analogie avec les panneaux électriques réalisés sur les points d'indices 3, 4, 5 et 6 contrôlés par forages, nous pouvons procéder à l'analyse suivante :

♦ **Le panneau PE2** d'orientation nord-ouest, sud-est, passant au sud du point d'indice et sur la bordure sud-ouest de l'habitation montre un ensemble nettement conducteur entre les électrodes 1 et 4 (valeurs de 10 à 15 $\Omega.m$), s'étendant en profondeur, avec un maximum d'anomalies entre les électrodes 3 et 4, en vis à vis de la zone d'indice. Cette entité est assimilable à des matériaux argilo-sableux de surface et en profondeur à un faciès de craie altérée et plus ou moins karstifiée.

Entre les électrodes 4 et 12 en allant vers l'habitation on passe dans des matériaux nettement plus résistants (40 à 200 $\Omega.m$) en relation avec des terrains argilo-crayeux plus consistants et homogènes. On note en particulier dans cette entité :

- un ensemble entre les électrodes 4 et 7 avec des résistivités élevées en profondeur (valeurs de 150 à 200 $\Omega.m$), attribuées à de l'argile plus charpentée en silex et/ou un faciès crayeux plus compact.
- un petit axe conducteur local entre les électrodes 7 et 8 (valeurs de 30 à 40 $\Omega.m$) traduisant surtout un effet d'altération.

♦ **Le panneau parallèle PE3**, passant plus au nord par le point d'indice supposé révèle également en surface, autour de ce point, une légère baisse des résistivités (valeurs de 40 à 45 $\Omega.m$), mais nettement moins accentuée que sur le panneau PE2. En allant vers le nord-ouest (direction de l'habitation) et vers le sud-est on passe progressivement à des résistivités plus élevées (valeurs de 50 à 100 $\Omega.m$) à peu près comparables à la zone normale du panneau PE2.

Le panneau transversal PE1 montre également une certaine similitude avec le panneau PE2. On remarque entre les électrodes 3 et 6 une zone moyennement conductrice (valeurs de 30 à 40 $\Omega.m$) s'étendant en profondeur et assimilable à des terrains altérés et plus ou moins karstifiés. En allant vers le sud-ouest en direction de l'habitation (électrodes 6 à 12) on passe vers des résistivités élevées (50 à 250 $\Omega.m$), en relation avec un terrain argilo-crayeux normal. Cette tendance est confirmée également à l'autre extrémité du panneau (électrodes 3 à 1).

L'anomalie conductrice majeure repérée sur les 3 panneaux définit un axe sensiblement nord-sud (voir repérage planche 9022D-02) passant par le point d'indice supposé (électrode 4 panneau PE3) et situé à 20 - 30 m à l'ouest de l'habitation de Monsieur MAHIEU.

Cette configuration d'anomalie est tout à fait comparable aux anomalies conductrices repérées dans l'étude voisine, sur les panneaux passant par les points d'indice 3, 5 et 6 et contrôlés par forages avec cylindres électriques.

De toute évidence on est en présence d'un réseau karstique, se développant le long d'un axe de fracturation nord-sud et qui est à l'origine de la remontée d'effondrement signalée sur le point d'indice.

V - RECOMMANDATIONS - CONCLUSIONS

La reconnaissance par panneaux électriques, réalisé au niveau du point d'indice supposé de « marnière » n° 7 (point extérieur à la commune de FRANQUEVILLE SAINT PIERRE), et se raccordant à l'habitation de Monsieur MAHIEU, met clairement en évidence les informations suivantes.

♦ La majeure partie du terrain prospecté, y compris la zone de l'habitation, est située sur des terrains plutôt électriquement résistants (50 à 250 Ω .m) argileux à argilo-crayeux, considérés comme normaux.

♦ On note surtout la présence d'un axe électrique conducteur sensiblement nord-sud, profond et semi-profond, passant par le point d'indice supposé, à 20 – 30 m à l'est de l'habitation (voir repérage planche 9022D-02). Du sud vers le nord cet axe est intercepté respectivement par les panneaux électriques PE2, PE3 et PE1.

Par analogie avec des reconnaissances électriques sur d'autres indices à proximité, reconnus par forage (indices 3, 5 et 6 étude pour L'ASSOCIATION DE LA SENTE DES FORRIERES), ce type d'anomalie directionnelle est assimilable à un réseau karstique, le long duquel des remontées d'effondrements sont possibles avec un substratum peu profond (toit de la craie altérée, en règle générale, à moins de 15 m de profondeur sur ce secteur).

Ce réseau ne concerne cependant pas l'habitation de Monsieur MAHIEU.

Compte tenu de ces informations on peut exclure à priori la présence d'une « marnière » éventuelle sur le point d'indice n° 7 et a fortiori, le risque d'une extension d'exploitation sous la zone d'habitation.

JC.ERLING
Directeur E.D.G. Nord