



**RAPPORT**  
**ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION**  
**PHASE AVANT-PROJET (G2 – AVP)**

| N° d'affaire | Indice | Rédacteur    | Date     | Modifications |
|--------------|--------|--------------|----------|---------------|
| 20/212       | A      | Cyril LAHAYE | 12/12/20 |               |
|              |        |              |          |               |

SOL EXPLOREUR  
ZA Porte de la Baie  
Route de Carolles  
50530 SARTILLY BAIE BOCAGE  
Tel : 02 33 70 75 49  
Email : [contact@sol-exploreur.fr](mailto:contact@sol-exploreur.fr)

AGENCE TOULOUSE  
2 Avenue des Crêtes  
  
31520 RAMONVILLE SAINT AGNE  
Tel : 07 57 00 76 40  
Email : [contact.segso@sol-exploreur.fr](mailto:contact.segso@sol-exploreur.fr)



## **SOMMAIRE**

|                                                                           |          |
|---------------------------------------------------------------------------|----------|
| <b>I. OBJET DE L'ETUDE .....</b>                                          | <b>3</b> |
| <b>II. CONTEXTE DU SITE .....</b>                                         | <b>3</b> |
| <b>III. RESULTATS DE LA RECONNAISSANCE.....</b>                           | <b>4</b> |
| 1. PROGRAMME DE RECONNAISSANCE REALISE.....                               | 4        |
| 2. LITHOLOGIE .....                                                       | 4        |
| 3. EAU.....                                                               | 4        |
| 4. ESSAIS DE LABORATOIRE .....                                            | 5        |
| <b>IV. RECOMMANDATIONS GENERALES .....</b>                                | <b>6</b> |
| 1. VOIRIES.....                                                           | 6        |
| 2. INFILTRATION DES EAUX PLUVIALES .....                                  | 6        |
| 3. CONDITIONS DE TERRASSEMENT – RESEAUX – AMENAGEMENT DU LOTISSEMENT..... | 7        |

## **ANNEXES**

|                                                     |    |
|-----------------------------------------------------|----|
| ANNEXE 1 : SCHEMA D'IMPLANTATION DES SONDAGES ..... | 8  |
| ANNEXE 2 : COUPES DES SONDAGES.....                 | 8  |
| ANNEXE 3 : ESSAIS D'INFILTRATION.....               | 17 |
| ANNEXE 4 : ESSAIS DE LABORATOIRE .....              | 21 |
| ANNEXE 5 : EXTRAITS DES CARTES DREAL.....           | 23 |
| ANNEXE 6 : EXTRAIT NORME NF P 94-500.....           | 26 |



## **I. OBJET DE L'ETUDE**

Dans le cadre du projet d'aménagement d'un lotissement, il nous a été demandé par et pour le compte de PARTELIOS HABITAT, Maître d'ouvrage, de réaliser une étude géotechnique de conception, phase avant-projet (G2-AVP), de la norme AFNOR NF P 94-500 de novembre 2013, afin de définir :

- le contexte géologique et hydrogéologique,
- les conditions de mise en œuvre des voiries,
- les possibilités d'infiltration des eaux pluviales,
- les principes généraux de fondation des ouvrages, en particulier au regard de l'aléa de retrait-gonflement des argiles.

Pour cette mission il nous a été communiqué les données suivantes, datées du 10 mars 2020 :

- le plan de situation,
- le plan de composition.

## **II. CONTEXTE DU SITE**

Sous les remblais éventuels, le contexte géologique est caractérisé sur le secteur par la présence de limons, recouvrant des argiles à silex.

D'après la base de données en ligne du Ministère de l'Ecologie (<http://www.georisques.gouv.fr>) et de la DREAL de Basse-Normandie, les différents aléas potentiels du site sont résumés dans le tableau ci-dessous :

| Risques naturels                      | Aléas                                  |              |
|---------------------------------------|----------------------------------------|--------------|
|                                       | Concerné                               | Non concerné |
| <b>Submersion marine</b>              |                                        | x            |
| <b>Inondation</b>                     |                                        | x            |
| <b>Remontée de nappe</b>              | Variable, entre 0 et 5 m de profondeur |              |
| <b>Chutes de blocs</b>                |                                        | x            |
| <b>Retrait-gonflement des argiles</b> | Exposition faible                      |              |
| <b>Cavités</b>                        |                                        | x            |
| <b>Mouvements de terrain</b>          |                                        | x            |
| <b>Potentiel Radon</b>                | Catégorie 3                            |              |
| <b>Sismicité</b>                      | Zone 2 (Faible)                        |              |



### **III. RESULTATS DE LA RECONNAISSANCE**

#### **1. Programme de reconnaissance réalisé**

Dans le cadre de notre mission, après réalisation des procédures de DICT, nous avons effectué :

- 8 sondages à la pelle mécanique pour relever la succession lithologique et les éventuelles venues d'eau, ainsi que pour appréhender les conditions de terrassement,
- 4 essais d'infiltration en vraie grandeur de type Porchet pour estimer la perméabilité des sols,
- en laboratoire, 2 identifications GTR (teneur en eau, analyse granulométrique et VBS) pour classer les sols, définir les PST et les arases, ainsi qu'évaluer leur degré d'argilosité et de plasticité.

Les résultats détaillés et le schéma d'implantation sont joints en annexe.

#### **2. Lithologie**

A partir du terrain actuel, les sondages ont rencontré successivement :

- de la terre végétale sur 15 à 20 cm avec cailloutis,
- des limons beiges à marron clair, plus ou moins charpentés en cailloutis et cailloux de silex, voire de schiste, reconnus sur 0,2 à 0,6 m d'épaisseur et correspondant vraisemblablement à des terrasses,
- des limons plus ou moins argileux à graveleux ou bien une argile limono-graveleuse marron-orangé, charpentés en cailloux et gros silex ( $D_{\max} \sim 200$  mm), observés sur 0,5 à 0,8 m en P5 et P6,
- au-delà de 0,4 à 1,3 m de profondeur, des limons plus ou moins argileux à sableux marron-orangé à rougeâtres, le plus souvent graveleux en tête avec de gros silex puis devenant peu charpentés en profondeur.

Remarque : Le site a fait l'objet de fouilles archéologiques, a priori peu profondes (tranchées d'environ 60 cm de profondeur) dont la position a été approximativement repérée sur le schéma d'implantation disponible en annexe.

#### **3. Eau**

Lors de notre intervention du 23 septembre 2020, aucune arrivée d'eau n'est apparue en sondage.

Toutefois, en période pluvieuse, des circulations d'eau aléatoires peuvent se produire, alimentées par les eaux de pluie et de ruissellement, transitant préférentiellement dans les niveaux sableux ou graveleux, avec des rétentions temporaires possibles au contact des horizons argileux de faible perméabilité.

De notre point de vue, ce sont ces phénomènes de rétention qui sont interprétés par la DREAL de Basse-Normandie comme de possibles remontées de nappe.

Par ailleurs, quatre essais de perméabilité ont été réalisés en vue d'examiner la possibilité d'infiltrer les eaux pluviales ; les résultats sont les suivants :

| Sondage   | Nature du sol                | Profondeur de l'essai (m) | Coefficient de perméabilité K (m/s) | Débit unitaire $q_{as}$ (l/h/m <sup>2</sup> ) |
|-----------|------------------------------|---------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------------|
| <b>P1</b> | Limon graveleux              | 2,0                       | $5,1 \cdot 10^{-6}$                 | 18                                            |
| <b>P3</b> | Limon +/- argileux à sableux | 1,5                       | $7,3 \cdot 10^{-6}$                 | 26                                            |
| <b>P5</b> | Limon +/- argileux à sableux | 2,0                       | $3,9 \cdot 10^{-6}$                 | 14                                            |
| <b>P7</b> | Limon graveleux              | 1,5                       | $1,3 \cdot 10^{-5}$                 | 47                                            |

Ces valeurs sont globalement moyennes, sensiblement meilleures qu'attendues au vu des matériaux observés, variant selon la proportion des différentes fractions limoneuses, argileuses ou sableuses, ainsi qu'en fonction des éléments graveleux.

#### 4. Essais de laboratoire

Les résultats des essais en laboratoire sont présentés dans le tableau suivant :

| Sondage | Profondeur (m) | Nature                            | Teneur en eau naturelle (%) | D max (mm) | Passant à 80 $\mu$ m (%) | VBS | Classe GTR                                        |
|---------|----------------|-----------------------------------|-----------------------------|------------|--------------------------|-----|---------------------------------------------------|
| P3      | 0,4 – 1,5      | Limon +/- argileux à sableux      | 37,9                        | 200        | 70,2                     | 3,3 | <b>A<sub>2</sub> à C<sub>1</sub>A<sub>2</sub></b> |
| P5      | 0,2 – 0,7      | Limon graveleux à grave limoneuse | 7,3                         | 40         | 29,5                     | 0,5 | <b>B<sub>5</sub></b>                              |

Selon le GTR, il ressort que :

- les limons plus ou moins argileux à sableux sont classés en A<sub>2</sub> ; il s'agit de sols sensibles à l'eau dont la consistance varie plus ou moins rapidement selon leur état hydrique et leur argilosité. Leur classement peut passer localement en C<sub>1</sub>A<sub>2</sub> (sols graveleux avec fines) en raison de passages charpentés de silex localement mais leur comportement général demeure régi par la fraction fine et donc sensible à l'eau.
- les terrasses (limon graveleux à grave limoneuse) sont classés en B<sub>5</sub> ; ils sont donc sensibles à l'eau du fait de leur proportion de fines.



#### **IV. RECOMMANDATIONS GENERALES**

Le projet prévoit l'aménagement d'un lotissement de 12 lots, avec la création des voiries de desserte, des réseaux et des ouvrages d'infiltration.

Sous la terre végétale, les reconnaissances ont mis en évidence la présence de terrasses (limons graveleux à grave limoneuse), recouvrant la formation des argiles à silex qui débute localement par des limons argilo-graveleux ou une argile limono-graveleuse charpentés en gros silex, puis de poursuit par des limons plus ou moins argileux à sableux le plus souvent graveleux en tête avec de gros silex puis devenant peu charpentés en profondeur.

En conséquence, nous proposons de retenir les principes généraux suivants :

##### **1. Voiries**

Après décapage de la totalité de la terre végétale, avec adaptations éventuelles et purges complémentaires en cas de matériaux imbibés ou saturés d'eau lors des travaux, ou bien de matériaux remaniés par les fouilles archéologiques, on retiendra un fond de forme classé selon le GTR en PST1-AR1, pouvant chuter en AR0 par imbibition.

Ainsi, on retiendra la réalisation d'une couche de forme en matériaux granulaires, d'excellente qualité et insensibles à l'eau (type R21, R41 ou R61), de :

- 40 cm d'épaisseur pour des voiries légères,
- 60 cm pour des voiries lourdes.

En cas de sols humides lors de l'exécution des travaux, l'intercalation d'un géotextile sera conseillée ou bien la réalisation d'un clouage préalable du fond de forme par des matériaux grossiers (type 0/150 mm).

Les matériaux seront compactés par couches avec contrôle du compactage par essais à la plaque devant obtenir en tout point :

$$EV2 \geq 50 \text{ MPa}$$

caractérisant une plate-forme PF2, à partir de laquelle sera dimensionnée la structure de chaussée (assise + couche de surface) en fonction du trafic et de la pérennité choisie.

La couche de forme sera protégée rapidement, soit par l'assise de chaussée, soit par un enduit superficiel en phase provisoire, afin de limiter les infiltrations d'eau et de préserver la portance.

##### **2. Infiltration des eaux pluviales**

Compte tenu des sols rencontrés et de l'absence de nappe proprement dite à faible profondeur, nous recommandons d'infiltrer les eaux pluviales dans les limons, par des noues ou des tranchées.

En effet, dans ce contexte et en l'absence d'amélioration des valeurs de perméabilité en profondeur, il est préférable de prévoir des dispositifs d'infiltration linéaires (type noue ou tranchée) ou de plus grande dimension (type bassin) afin de ne pas concentrer les eaux.

Les ouvrages d'infiltration seront alors dimensionnés en retenant les hypothèses suivantes :

- perméabilité moyenne  $K = 5,5 \times 10^{-6} \text{ m/s}$
- débit de fuite unitaire moyen  $q_{as} = 20 \text{ l/h/m}^2$



Ces dispositifs seront dimensionnés et implantés conformément aux recommandations du guide des Techniques Alternatives en Assainissement Pluvial (GRAIE, LCPC, INSA, CERTU), intégrant la perméabilité des terrains, la surface imperméabilisée, la pluviométrie et la fréquence d'entretien vis-à-vis du risque de colmatage.

### **3. Conditions de terrassement – réseaux – aménagement du lotissement**

Les terrassements pour les réseaux pourront s'effectuer à l'aide de moyens classiques de type pelle hydraulique de moyenne puissance sur les 2 premiers mètres environ ; au-delà ou bien en cas de passages charpentés en silex, des moyens plus puissants pourront s'avérer nécessaires.

Les blindages seront classiques et les éventuelles venues d'eau seront, le cas échéant, maîtrisées par des sujétions d'épuisement classiques en fond de fouille.

Nous rappelons l'extrême sensibilité à l'eau et au remaniement de la matrice fine des sols en présence, susceptibles de perdre toute portance par imbibition et pouvant poser des difficultés de traficabilité en phase chantier en présence de pluie. Le terrassement des plates-formes sera terminé en pelle rétro, avec fermeture à l'avancement en protection, tout matériau imbibé ou remanié devant être impérativement purgé.

En cas d'exécution des travaux en période météorologique défavorable, nous conseillons de prévoir la réalisation de fossés de drainage provisoires afin de capter et d'évacuer les eaux de ruissellement, permettant de limiter les risques d'imbibition des sols en présence.

Compte tenu des sols mis en évidence, un principe de fondations superficielles pour des maisons individuelles à simple rez-de-chaussée ou en R+1 semble envisageable. Cependant des études spécifiques à chaque projet devront être réalisées pour préciser ces principes de fondation, l'exposition au risque de retrait-gonflement étant écartée en l'absence d'argile plastique proprement dite.

Nous restons à la disposition du Maître d'ouvrage et de son Maître d'œuvre pour tout renseignement complémentaire et pour réaliser les missions géotechniques accompagnant l'évolution du projet telles qu'elles sont définies par la norme NF P 94-500 de novembre 2013.

Cyril LAHAYE

**SOL EXPLOREUR**

ZA Porte de la Baie - Route de Carolles

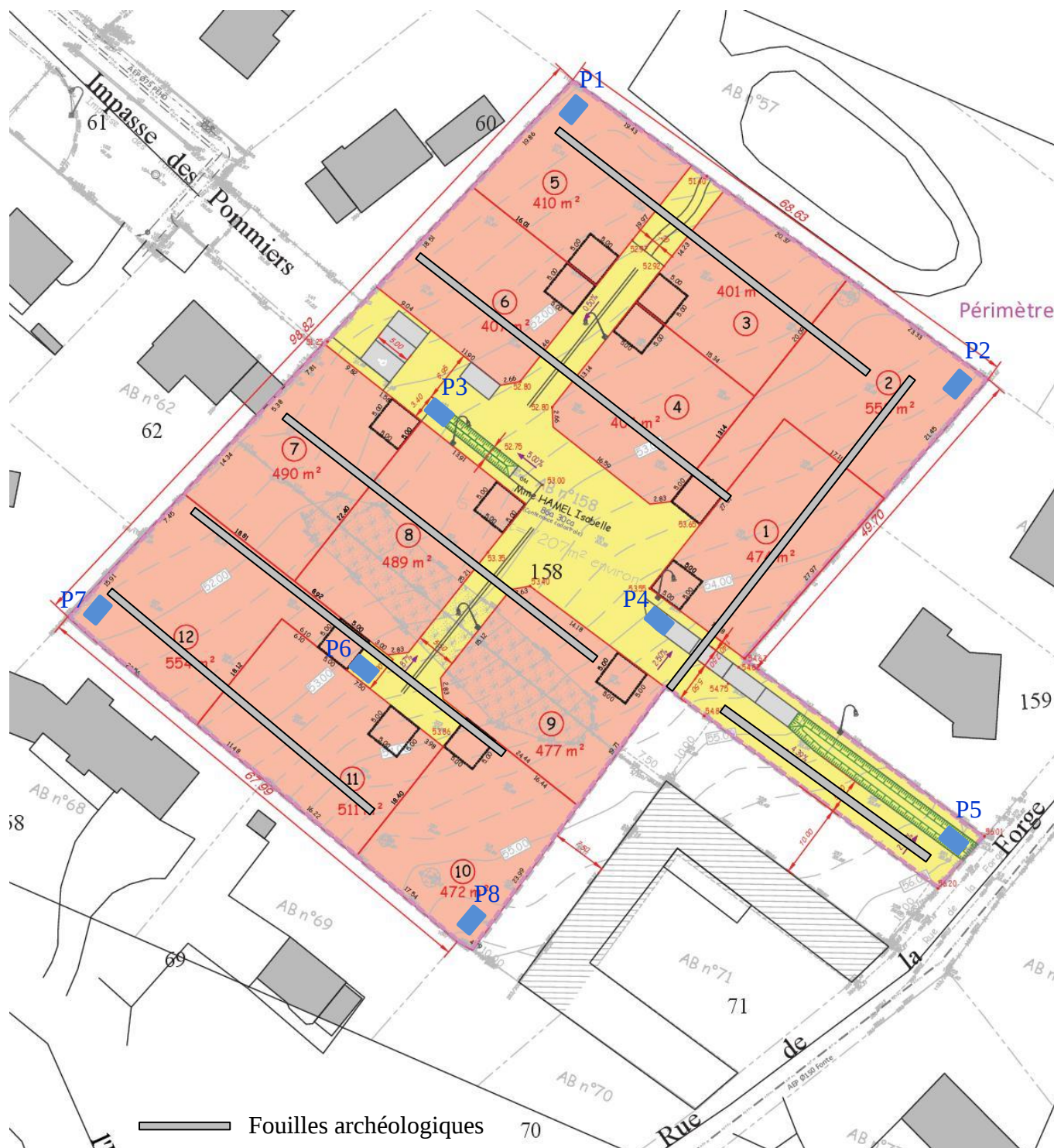
50530 SARTILLY

Tél. : 02 33 70 75 49 - Fax : 02 33 70 75 48

email : [contact@sol-exploreur.fr](mailto:contact@sol-exploreur.fr)

Siren : 494 090 658

## ANNEXE 1 : SCHEMA D'IMPLANTATION DES SONDAGES



PROJET D'AMENAGEMENT D'UN LOTISSEMENT  
Rue de la Forge  
BARBARY  
(Calvados)



|                |  |               |                                                                          |                                       |                |
|----------------|--|---------------|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|----------------|
| Investigations |  | Géotechniques | Projet d'aménagement d'un lotissement<br>Rue de la Forge<br>BARBERY (14) |                                       | Contrat 20/212 |
|                |  |               | Date : 23/09/2020                                                        | Cote :<br>Type d'engin : Minipelle 5T |                |

1/20

### PUITS : P 1

EXGTE 3.20/GTE

| Cote TN | Profondeur (m) | Lithologie                                                                                                                            | Niveau d'eau |
|---------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 0       | 0              | Terre végétale avec qq cailloutis                                                                                                     |              |
| -0,2 m  | 0,15 m         | Limon graveleux beige, charpenté en cailloutis de silex                                                                               |              |
| -0,7 m  | 0,7 m          |                                                                                                                                       |              |
| -1      | 1              | Limon +/- argileux à sableux marron-orangé, avec cailloux à gros silex (Dmax ~ 200 mm) surtout en tête, se faisant rare en profondeur |              |
| -2,0 m  | 2              | 2,0 m                                                                                                                                 |              |
|         |                | Pas d'apparition d'eau à l'ouverture du sondage.<br>Bonne tenue en fouille.                                                           |              |

Logiciel JEAN LUTZ S.A. - www.jeanlutzsa.fr



|                |                                                                                   |               |                                                                          |                                       |                |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|----------------|
| Investigations |  | Géotechniques | Projet d'aménagement d'un lotissement<br>Rue de la Forge<br>BARBERY (14) |                                       | Contrat 20/212 |
|                |                                                                                   |               | Date : 23/09/2020                                                        | Cote :<br>Type d'engin : Minipelle 5T |                |

1/20

### PUITS : P 2

EXGTE 3.20/GTE

| Cote TN | Profondeur (m) | Lithologie                                                                                   | Niveau d'eau |
|---------|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 0       | 0              | Terre végétale avec qq cailloutis                                                            |              |
| -0,2 m  | 0,2 m          | Limon graveleux beige, +/- charpenté en cailloutis à cailloux de silex                       |              |
| -0,8 m  | 0,8 m          | Limon +/- argileux à sableux marron-orangé, avec rognons à cailloux de silex (peu charpenté) |              |
| -1      | 1              |                                                                                              |              |
| -2,0 m  | 2              | Pas d'apparition d'eau à l'ouverture du sondage.<br>Bonne tenue en fouille.                  |              |

Logiciel JEAN LUTZ S.A. - www.jeanlutzsa.fr



|                |  |               |                                                                          |                                       |                |
|----------------|--|---------------|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|----------------|
| Investigations |  | Géotechniques | Projet d'aménagement d'un lotissement<br>Rue de la Forge<br>BARBERY (14) |                                       | Contrat 20/212 |
|                |  |               | Date : 23/09/2020                                                        | Cote :<br>Type d'engin : Minipelle 5T |                |

1/20

### PUITS : P 3

EXGTE 3.20/GTE

| Cote TN | Profondeur (m) | Lithologie                                                                                            | Niveau d'eau |
|---------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 0       | 0              | Terre végétale avec qq cailloutis                                                                     |              |
| -0,2 m  | 0,2 m          |                                                                                                       |              |
| -0,4 m  | 0,4 m          | Limon graveleux beige, charpenté en cailloux de silex                                                 |              |
| -1      | 1              | Lim on +/- argileux à sableux marron-orangé à rougeâtre, avec rognons à qq gros silex (Dmax ~ 200 mm) |              |
| -1,5 m  | 1,5 m          |                                                                                                       |              |
| -2      | 2              | Pas d'apparition d'eau à l'ouverture du sondage.<br>Bonne tenue en fouille.                           |              |

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr



|                |                                                                                   |               |                                                                          |                                       |                |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|----------------|
| Investigations |  | Géotechniques | Projet d'aménagement d'un lotissement<br>Rue de la Forge<br>BARBERY (14) |                                       | Contrat 20/212 |
|                |                                                                                   |               | Date : 23/09/2020                                                        | Cote :<br>Type d'engin : Minipelle 5T |                |

1/20

### PUITS : P 4

EXGTE 3.20/GTE

| Cote TN | Profondeur (m) | Lithologie                                                                                                                        | Niveau d'eau |
|---------|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 0       | 0              | Terre végétale avec qq cailloux                                                                                                   |              |
| -0,2 m  | 0,2 m          | Lim on marron clair +/- graveleux, charpenté en cailloux de silex                                                                 |              |
| -0,6 m  | 0,6 m          |                                                                                                                                   |              |
| -1      | 1              | Lim on +/- argileux à sableux marron-orangé, avec rognons et cailloutis de silex, graveleux en tête à peu charpenté en profondeur |              |
| -2,0 m  | 2              | Pas d'apparition d'eau à l'ouverture du sondage.<br>Bonne tenue en fouille.                                                       |              |

Logiciel JEAN LUTZ S.A. - www.jeanlutzsa.fr

|                |                                                                                   |               |                                                                          |                                       |                |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|----------------|
| Investigations |  | Géotechniques | Projet d'aménagement d'un lotissement<br>Rue de la Forge<br>BARBERY (14) |                                       | Contrat 20/212 |
|                |                                                                                   |               | Date : 23/09/2020                                                        | Cote :<br>Type d'engin : Minipelle 5T |                |

1/20

### PUITS : P 5

EXGTE 3.20/GTE

| Cote TN | Profondeur (m) | Lithologie                                                                            | Niveau d'eau |
|---------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 0       | 0              | Terre végétale                                                                        |              |
| -0,2 m  | 0,2 m          | Limons graveleux marron clair charpenté en cailloux de schiste et de silex            |              |
| -0,7 m  | 0,7 m          | Argile limono-graveleuse marron-orangé, charpentée en cailloux de silex               |              |
| -1,2 m  | 1,2 m          | Limons +/- argileux à sableux orangé à rougeâtre, avec rognons à qq cailloux de silex |              |
| -2,0 m  | 2,0 m          | Pas d'apparition d'eau à l'ouverture du sondage.<br>Bonne tenue en fouille.           |              |

Logiciel JEAN LUTZ S.A. - www.jeanlutzsa.fr



|                |  |               |                                                                          |                                       |                |
|----------------|--|---------------|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|----------------|
| Investigations |  | Géotechniques | Projet d'aménagement d'un lotissement<br>Rue de la Forge<br>BARBERY (14) |                                       | Contrat 20/212 |
|                |  |               | Date : 23/09/2020                                                        | Cote :<br>Type d'engin : Minipelle 5T |                |

1/20

### PUITS : P 6

EXGTE 3.20/GTE

| Cote TN | Profondeur (m) | Lithologie                                                                                           | Niveau d'eau |
|---------|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 0       | 0              | Terre végétale avec cailloux                                                                         |              |
| -0,2 m  | 0,2 m          | Terre végétale avec cailloux                                                                         |              |
| -0,5 m  | 0,5 m          | Limon graveleux marron clair, charpenté en cailloux de silex                                         |              |
| -1,3 m  | 1,3 m          | Limon +/- argileux graveleux marron-orangé, charpenté en cailloux avec qq gros silex (Dmax ~ 200 mm) |              |
| -2,0 m  | 2,0 m          | Limon +/- argileux à sableux beige-orangé avec rognonz et qq silex (peu charpenté)                   |              |
|         |                | Pas d'apparition d'eau à l'ouverture du sondage.<br>Bonne tenue en fouille.                          |              |

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr



|                |                                                                                   |               |                                                                          |                                       |                |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|----------------|
| Investigations |  | Géotechniques | Projet d'aménagement d'un lotissement<br>Rue de la Forge<br>BARBERY (14) |                                       | Contrat 20/212 |
|                |                                                                                   |               | Date : 23/09/2020                                                        | Cote :<br>Type d'engin : Minipelle 5T |                |

1/20

### PUITS : P 7

EXGTE 3.20/GTE

| Cote TN | Profondeur (m) | Lithologie                                                                                                       | Niveau d'eau |
|---------|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 0       | 0              | Terre végétale avec qq cailloutis                                                                                |              |
| -0,2 m  | 0,2 m          | Limon marron clair +/- charpenté en cailloux de silex                                                            |              |
| -0,8 m  | 0,8 m          |                                                                                                                  |              |
| -1      | 1              | Lim on sableux +/- argileux en tête marron-orangé, avec rognons et qq gros silex (Dmax ~ 200 mm) (peu charpenté) |              |
| -1,5 m  | 1,5 m          |                                                                                                                  |              |
| -2      | 2              | Pas d'apparition d'eau à l'ouverture du sondage.<br>Bonne tenue en fouille.                                      |              |

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr



|                |                                                                                   |               |                                                                          |                                       |                |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|----------------|
| Investigations |  | Géotechniques | Projet d'aménagement d'un lotissement<br>Rue de la Forge<br>BARBERY (14) |                                       | Contrat 20/212 |
|                |                                                                                   |               | Date : 23/09/2020                                                        | Cote :<br>Type d'engin : Minipelle 5T |                |

1/20

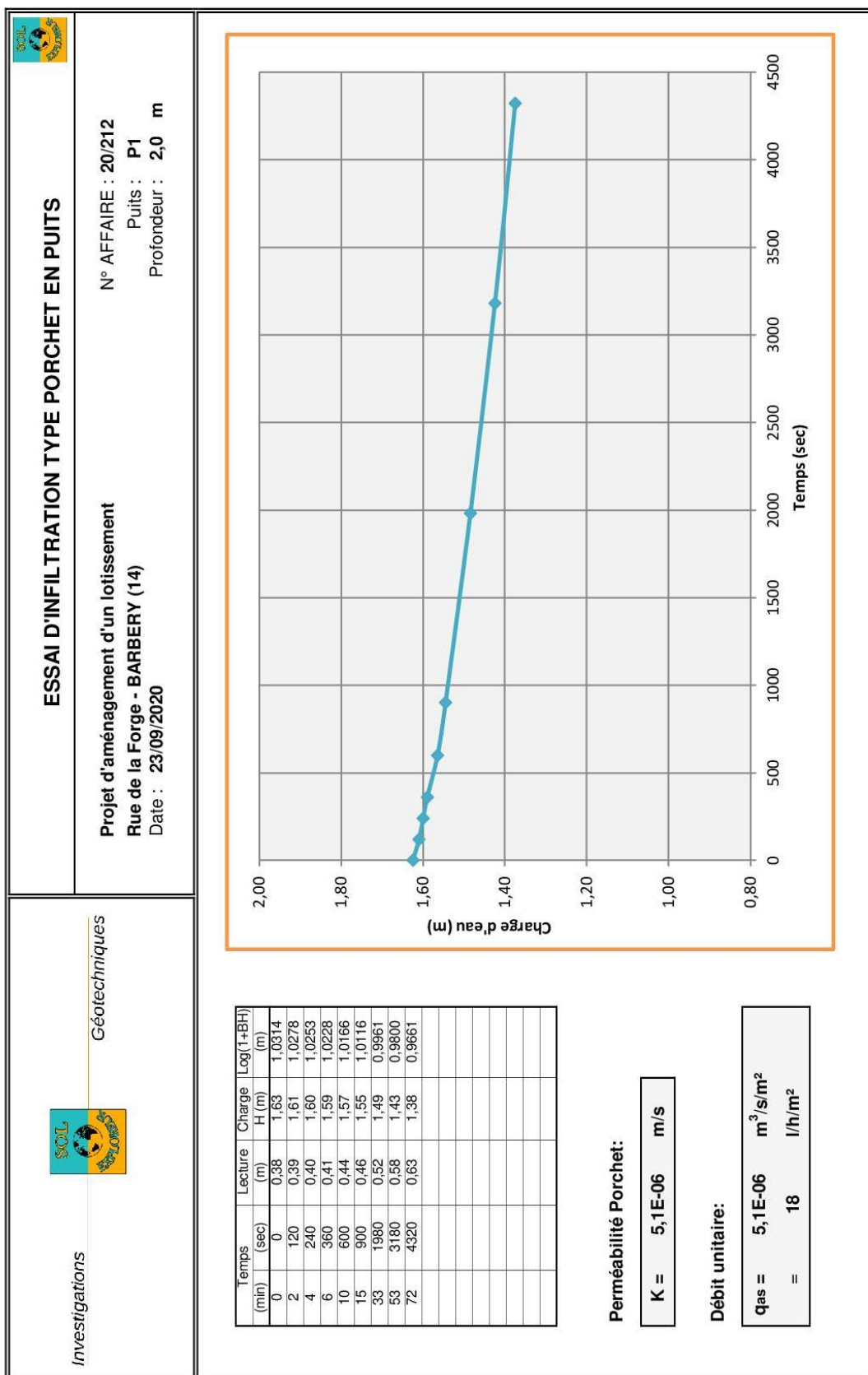
### PUITS : P 8

EXGTE 3.20/GTE

| Cote TN | Profondeur (m) | Lithologie                                                                                                                                  | Niveau d'eau |
|---------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 0       | 0              | Terre végétale avec qq cailloutis                                                                                                           |              |
| -0,2 m  | 0,2 m          | Lim on marron clair +/- charpenté en cailloutis à cailloux de silex                                                                         |              |
| -0,7 m  | 0,7 m          | Lim on +/- argileux à sableux marron-orangé à rougeâtre, avec rognons et cailloux de silex, graveleux en tête à peu charpenté en profondeur |              |
| -2,0 m  | 2,0 m          | Pas d'apparition d'eau à l'ouverture du sondage.<br>Bonne tenue en fouille.                                                                 |              |

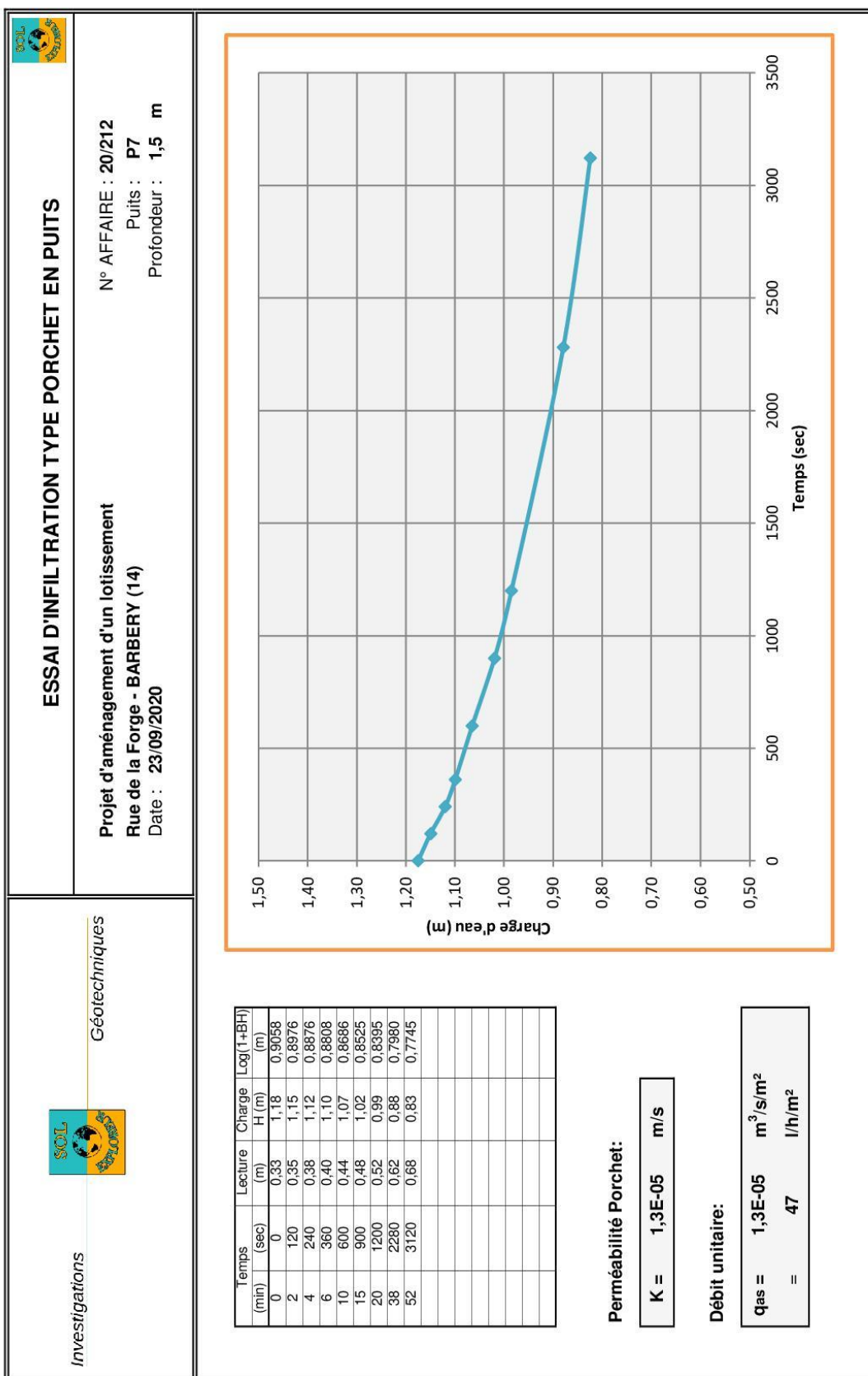
Logiciel JEAN LUTZ S.A. - www.jeanlutzsa.fr

### **ANNEXE 3 : ESSAIS D'INFILTRATION**









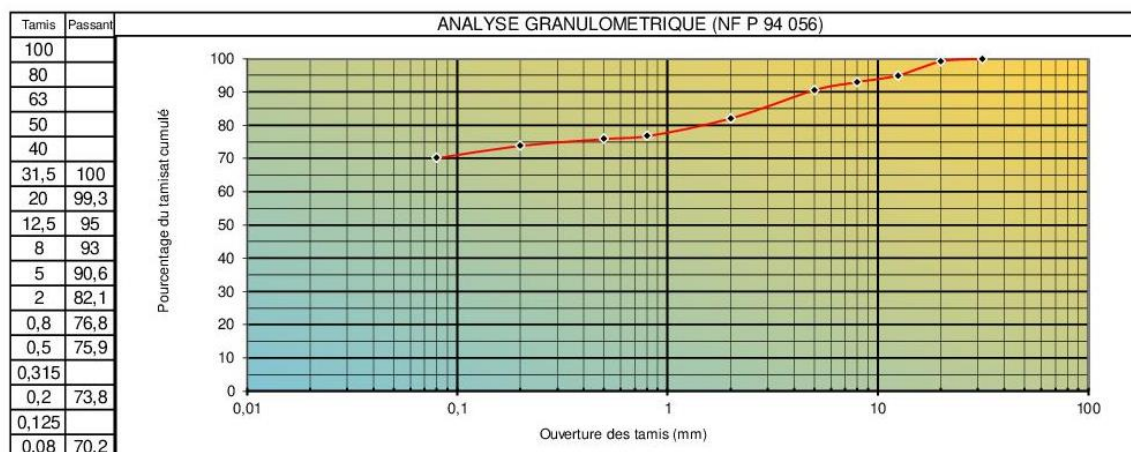
## ANNEXE 4 : ESSAIS DE LABORATOIRE

|                |                                                                                   |               |                                                                                               |                           |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| Investigations |  | Géotechniques | <b>Projet d'aménagement d'un lotissement</b><br><b>Rue de la Forge</b><br><b>BARBERY (14)</b> | N°AFFAIRE : <b>20/212</b> |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|

### ESSAIS D'IDENTIFICATION SUR SOLS

NF P 94-050 / NF P 94-051 / NF P 94-056 / NF P 94-068

|                        |                                 |                       |                   |
|------------------------|---------------------------------|-----------------------|-------------------|
| Sondage :              | <b>P3</b>                       | Date du prélèvement : | <b>23/09/2020</b> |
| Profondeur :           | <b>0,4 à 1,5 m</b>              | Date des essais :     | <b>S 39/40</b>    |
| Nature des matériaux : | <b>Limon +/- argilo-sableux</b> | Opérateur :           | <b>OB</b>         |

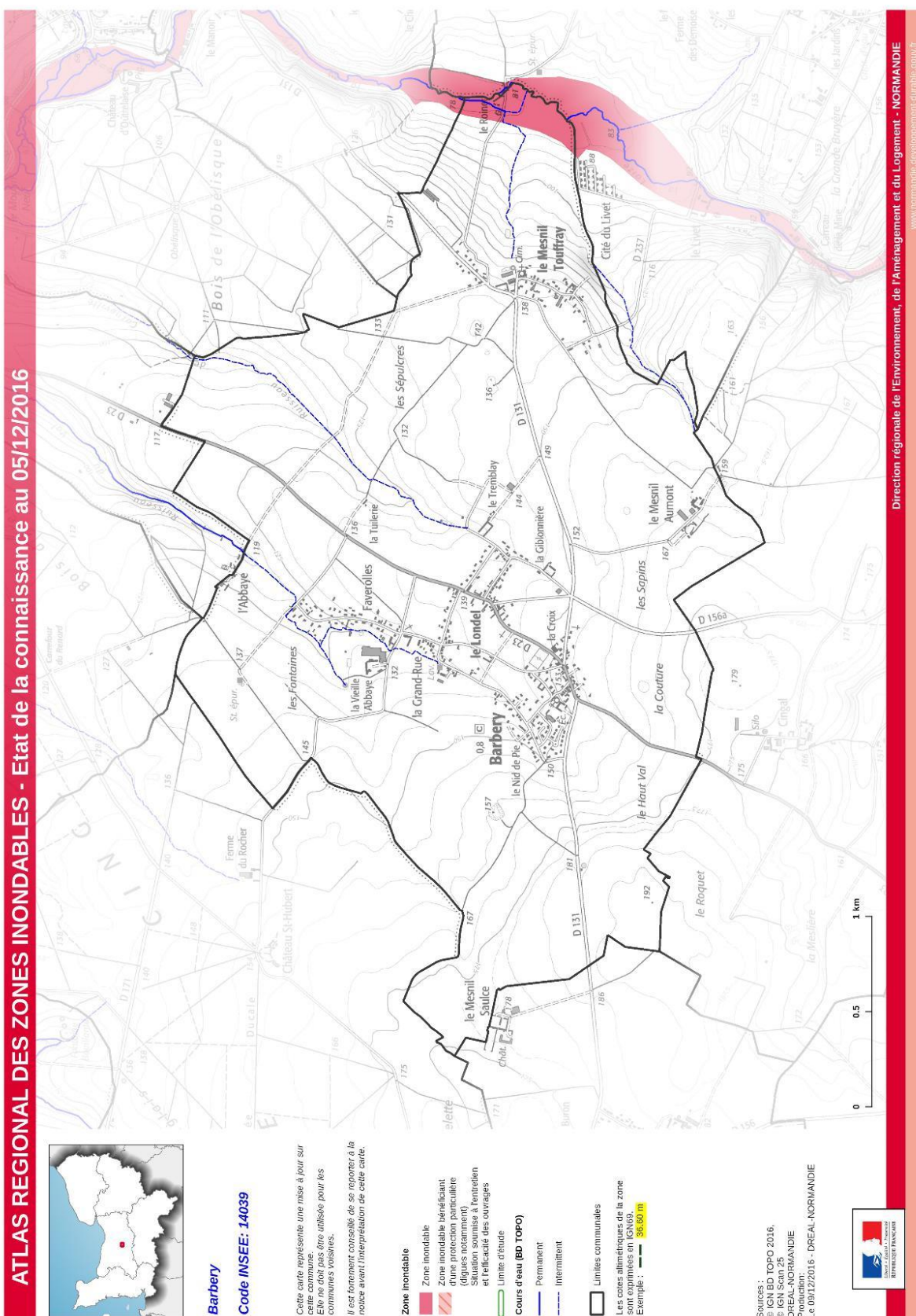


| AUTRES PARAMETRES D'IDENTIFICATION |                                     |               |              |
|------------------------------------|-------------------------------------|---------------|--------------|
| Normes                             | Essais                              | Résultats     | Observations |
| NF P 94 056                        | Passant à 80 µm sur fraction 0/50 = | <b>70,2%</b>  |              |
| NF P 94 056                        | D max =                             | <b>200 mm</b> |              |
| NF P 94 056                        | Coefficient d'uniformité Cu =       |               |              |
| NF P 94 050                        | Teneur en eau sur 0/20              | <b>37,9 %</b> |              |
| NF P 94 068                        | Valeur au bleu de sol VBS =         | <b>3,3</b>    |              |
| NF P 94 051                        | Limites d'Atterberg wL / wP         |               |              |
| NF P 94 051                        | Indice de plasticité Ip =           |               |              |
| P 18 598                           | Equivalent de sable ES =            |               |              |
| NF P 94 078                        | Indice Portant Immédiat (IPI / rd)  |               |              |
|                                    |                                     |               |              |
|                                    |                                     |               |              |
|                                    |                                     |               |              |
|                                    |                                     |               |              |
|                                    |                                     |               |              |
|                                    |                                     |               |              |
|                                    |                                     |               |              |
|                                    |                                     |               |              |
|                                    |                                     |               |              |
| CLASSIFICATION GTR :               |                                     | <b>A2</b>     |              |

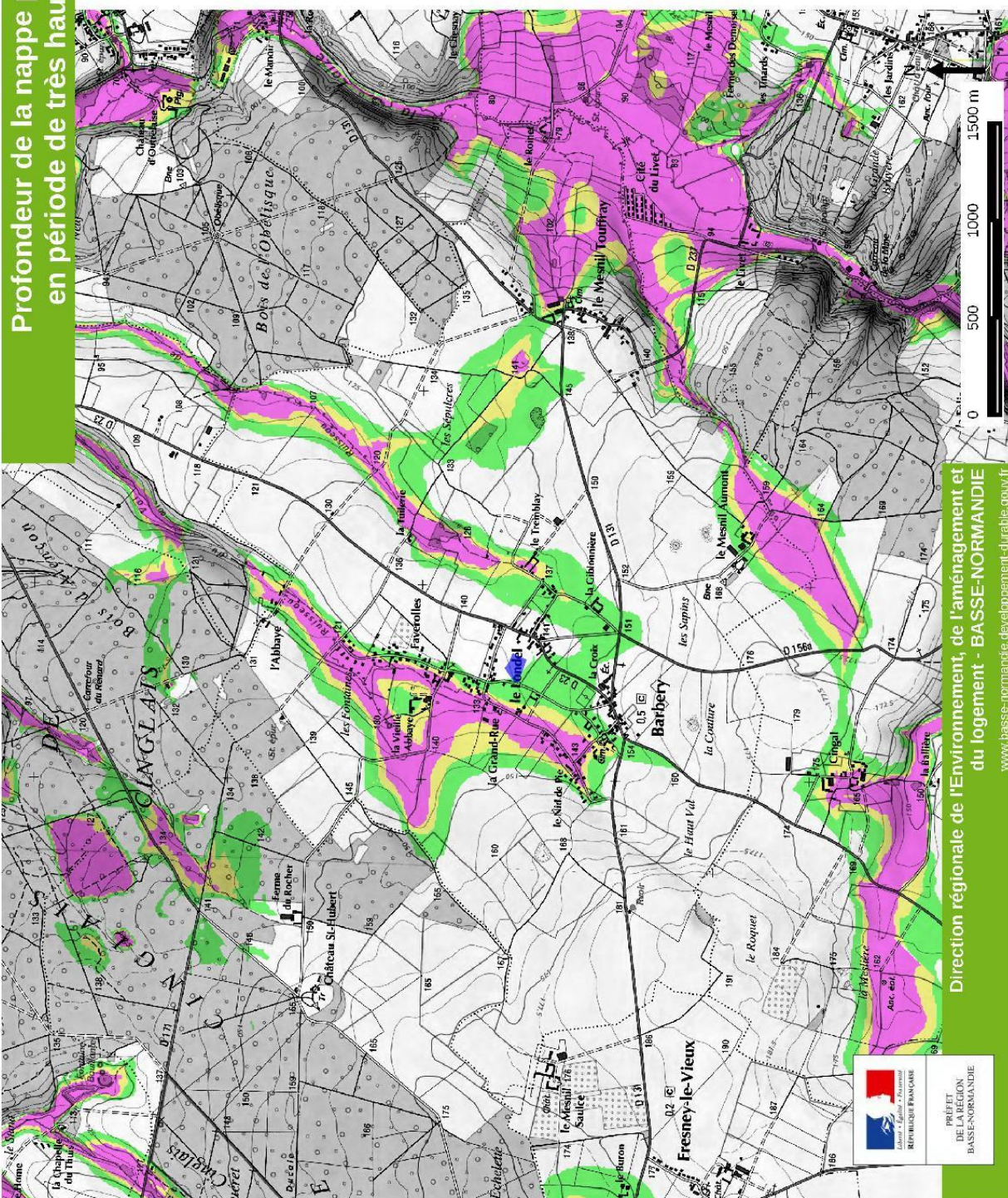
|                |                                               |
|----------------|-----------------------------------------------|
| Observations : | <b>GTR réalisée sur la fraction D 0/50 mm</b> |
|----------------|-----------------------------------------------|



## ANNEXE 5 : EXTRAITS DES CARTES DREAL



# Profondeur de la nappe phréatique en période de très hautes eaux



## Barbary

Code Insee : 14039

### Profondeur de l'eau et nature du risque

- Débordements de nappe observés
- 0 à 1 m : risque d'inondation des réseaux et sous-sols
- de 1 m à 2.5 m : risque d'inondation des sous-sols
- 2.5 m à 5 m : risque pour les infrastructures profondes

Etat de la connaissance : février 2014

Il est fortement conseillé de se rapporter à la notice avant l'interprétation de cette carte.

Sources :  
DREAL Basse-Normandie  
IGN Protocole IGN/MEDDE  
le 2014-04-11

Direction régionale de l'Environnement, de l'aménagement et du logement - BASSE-NORMANDIE  
[www.basse-normandie.developpement-durable.gouv.fr](http://www.basse-normandie.developpement-durable.gouv.fr)



## Atlas de prédisposition aux chutes de blocs de Basse-Normandie

*Etat des connaissances : novembre 2011*

version L83 V2.02 du MNT DREAL

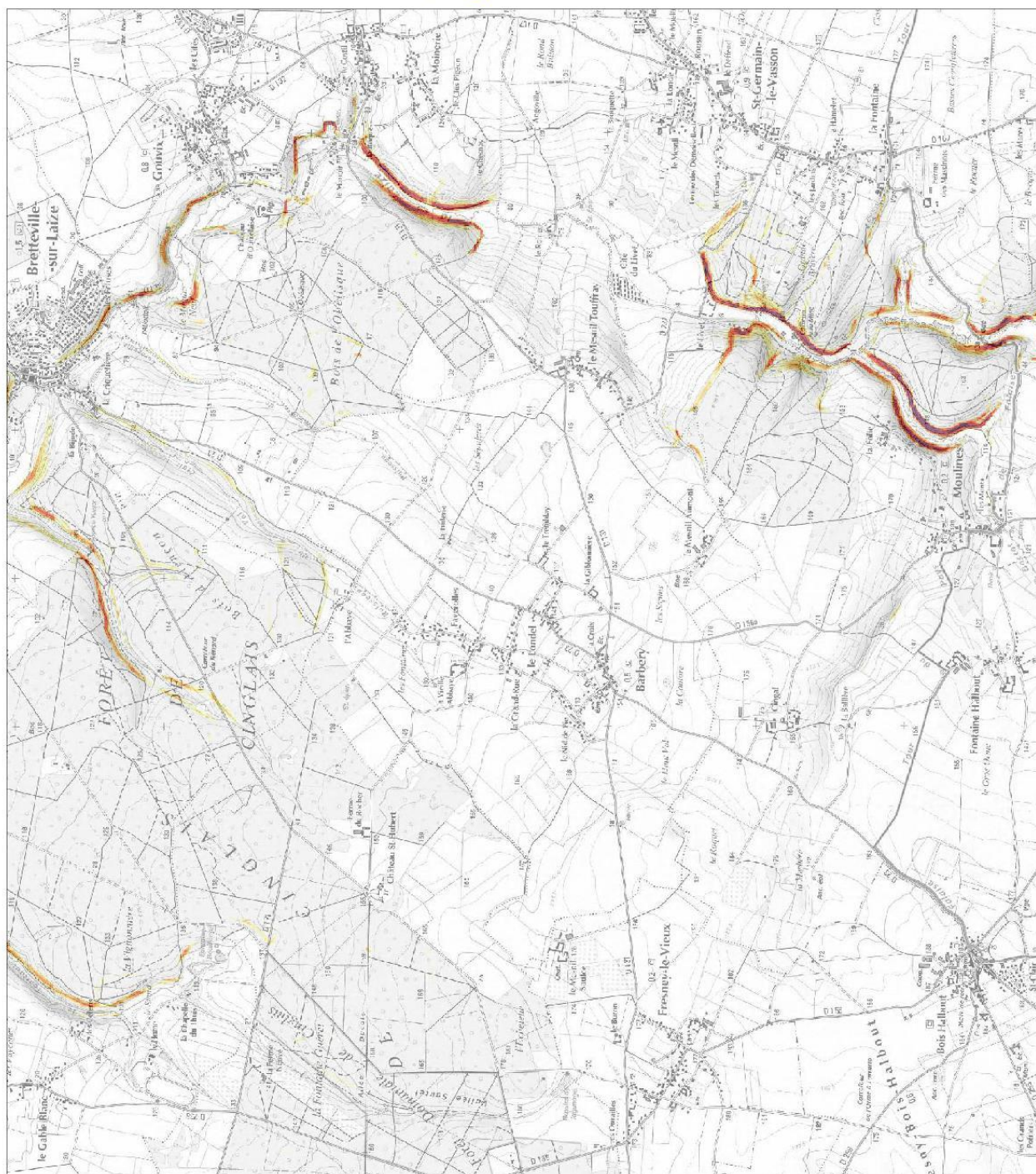
**BARBERY**  
**14039**

Indice de prédisposition  
(évaluation reposant sur des critères de pente)

- fortement prédisposé
- moyennement prédisposé
- faiblement prédisposé
- a priori non prédisposé



Sources :  
 © DREAL BN  
 © IGN - Photographie du 340707  
 Le 14/02/2010 - DREAL/BRMP



## **ANNEXE 6 : EXTRAIT NORME NF P 94-500**

**Tableau 1 — Schéma d'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique**

| Enchaînement des missions G1 à G4                     | Phases de la maîtrise d'œuvre     | Mission d'ingénierie géotechnique (GN) et Phase de la mission                                     |                                                                                                                                           | Objectifs à atteindre pour les ouvrages géotechniques                                                | Niveau de management des risques géotechniques attendus                                                                                                                                         | Prestations d'investigations géotechniques à réaliser                                                            |
|-------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Étape 1 : Étude géotechnique préalable (G1)           |                                   | Étude géotechnique préalable (G1)<br>Phase Étude de Site (ES)                                     |                                                                                                                                           | Spécificités géotechniques du site                                                                   | Première identification des risques présentés par le site                                                                                                                                       | Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique                                                 |
|                                                       | Étude préliminaire, esquisse, APS | Étude géotechnique préalable (G1)<br>Phase Principes Généraux de Construction (PGC)               |                                                                                                                                           | Première adaptation des futurs ouvrages aux spécificités du site                                     | Première identification des risques pour les futurs ouvrages                                                                                                                                    | Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique                                                 |
| Étape 2 : Étude géotechnique de conception (G2)       | APD/AVP                           | Étude géotechnique de conception (G2)<br>Phase Avant-projet (AVP)                                 |                                                                                                                                           | Définition et comparaison des solutions envisageables pour le projet                                 | Mesures préventives pour la réduction des risques identifiés, mesures correctives pour les risques résiduels avec détection au plus tôt de leur survenance                                      | Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)                                              |
|                                                       | PRO                               | Étude géotechnique de conception (G2) Phase Projet (PRO)                                          |                                                                                                                                           | Conception et justifications du projet                                                               |                                                                                                                                                                                                 | Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)                                              |
|                                                       | DCE/ACT                           | Étude géotechnique de conception (G2)<br>Phase DCE / ACT                                          |                                                                                                                                           | Consultation sur le projet de base / Choix de l'entreprise et mise au point du contrat de travaux    |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                  |
| Étape 3 : Études géotechniques de réalisation (G3/G4) |                                   | À la charge de l'entreprise                                                                       | À la charge du maître d'ouvrage                                                                                                           |                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                  |
|                                                       | EXE/VISA                          | Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3)<br>Phase<br>Étude (indissociable de la phase Suivi) | Supervision géotechnique d'exécution (G4)<br>Phase<br>Supervision de l'étude d'exécution (indissociable de la phase Supervision du suivi) | Étude d'exécution conforme aux exigences du projet, avec maîtrise de la qualité, du délai et du coût | Identification des risques résiduels, mesures correctives, contrôle du management des risques résiduels (réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience) | Fonction des méthodes de construction et des adaptations proposées si des risques identifiés surviennent         |
|                                                       | DET/AOR                           | Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3)<br>Phase Suivi (indissociable de la phase Étude)    | Supervision géotechnique d'exécution (G4)<br>Phase<br>Supervision du suivi d'exécution (indissociable de la phase Supervision de l'étude) | Exécution des travaux en toute sécurité et en conformité avec les attentes du maître d'ouvrage       |                                                                                                                                                                                                 | Fonction du contexte géotechnique observé et du comportement de l'ouvrage et des avoisinants en cours de travaux |
| À toute étape d'un projet ou sur un ouvrage existant  | Diagnostic                        | Diagnostic géotechnique (G5)                                                                      |                                                                                                                                           | Influence d'un élément géotechnique spécifique sur le projet ou sur l'ouvrage existant               | Influence de cet élément géotechnique sur les risques géotechniques identifiés                                                                                                                  | Fonction de l'élément géotechnique étudié                                                                        |

**Tableau 2 — Classification des missions d'ingénierie géotechnique**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>L'enchaînement de chacune de ces missions d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3) doit suivre les étapes de conception et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géotechniques. Le maître d'ouvrage ou son mandataire doit faire réaliser successivement chacune de ces missions par une ingénierie géotechnique. Chaque mission s'appuie sur des données géotechniques pertinentes issues d'investigations géotechniques appropriées.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <p><b>ETAPE 1 : ETUDE GEOTECHNIQUE PREALABLE (G1)</b></p> <p>Cette mission, comprenant deux phases, exclut toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre de la mission d'étude géotechnique de conception (étape 2). Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire.</p> <p><u>Phase Etude de Site (ES)</u></p> <p>Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire ou d'esquisse ou d'APS et permet une première identification des risques géotechniques d'un site.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisinants avec visite du site et des alentours.</li> <li>— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.</li> <li>— Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs.</li> </ul> <p><u>Phase Principes Généraux de Construction (PGC)</u></p> <p>Elle est réalisée au stade d'une étude préliminaire ou d'esquisse ou d'APS et permet de réduire les conséquences sur les futurs ouvrages des risques géotechniques majeurs identifiés en cas de survenance. Elle s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques pertinentes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.</li> <li>— Fournir un rapport donnant une synthèse des données géotechniques à ce stade d'étude (première approche de la ZIG, horizons porteurs potentiels, modes de fondations possibles, contraintes pour les terrassements et la création d'ouvrages enterrés, améliorations de sols possibles) ainsi que certains principes généraux de construction envisageables.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <p><b>ETAPE 2 : ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)</b></p> <p>Cette mission, comprenant trois phases, permet l'élaboration du projet des ouvrages géotechniques et réduit les conséquences des risques géotechniques importants identifiés en cas de survenance. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière.</p> <p><u>Phase Avant-projet (AVP)</u></p> <p>Elle est réalisée au stade de l'avant-projet global. Elle s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques pertinentes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.</li> <li>— Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, les principes de construction envisageables (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des avoisinants), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maîtrise des risques géotechniques.</li> </ul> <p><u>Phase Projet (PRO)</u></p> <p>Elle est réalisée au stade du projet global. Elle s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques pertinentes et suffisamment représentatives pour le site.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.</li> <li>— Fournir un dossier comprenant la synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisinants), certaines notes de calcul de dimensionnement, une approche des quantités et des valeurs seuils.</li> </ul> <p><u>Phase DCE / ACT</u></p> <p>Elle est réalisée pour finaliser le Dossier de Consultation des Entreprises et assister le maître d'ouvrage pour l'établissement des Contrats de Travaux avec le ou les entrepreneurs retenus pour les ouvrages géotechniques.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Établir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires et suffisants à la consultation des entreprises pour leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (dossier de la phase Projet avec plans, notices techniques, cahier des charges particulières, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel).</li> <li>— Assister le client pour la sélection des entreprises, analyser les offres techniques, participer à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <p><b>ETAPE 3 : ETUDES GEOTECHNIQUES DE REALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées)</b></p> <p><b>ETUDE ET SUIVI GEOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)</b></p> <p>Se déroulant en deux phases interactives et indissociables, cette mission permet de réduire les risques géotechniques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures correctives d'adaptation ou d'optimisation. Elle est confiée à l'entrepreneur sauf disposition contractuelle contraire.</p> <p><u>Phase Etude</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.</li> <li>— Étudier dans le détail les ouvrages géotechniques : notamment établissement d'une note d'hypothèses géotechniques sur la base des données fournies par le contrat de travaux ainsi que des résultats des éventuelles investigations complémentaires, définition et dimensionnement (calculs justificatifs) des ouvrages géotechniques, méthodes et conditions d'exécution (phasages généraux, suivis, auscultations et contrôles à prévoir, valeurs seuils, dispositions constructives complémentaires éventuelles).</li> <li>— Élaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs : plans d'exécution, de phasage et de suivi.</li> </ul> <p><u>Phase Suivi</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Étude.</li> <li>— Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats).</li> <li>— Établir la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO).</li> </ul> <p><b>SUPERVISION GEOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)</b></p> <p>Se déroulant en deux phases indissociables, cette mission permet de vérifier la conformité des hypothèses géotechniques prises en compte dans la mission d'étude et suivi géotechniques d'exécution. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière.</p> <p><u>Phase Supervision de l'étude d'exécution</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Donner un avis sur la pertinence des hypothèses géotechniques de l'étude géotechnique d'exécution, des dimensionnements et méthodes d'exécution, des adaptations ou optimisations des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, du plan de contrôle, du programme d'auscultation et des valeurs seuils.</li> </ul> <p><u>Phase Supervision du suivi d'exécution</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Par interventions ponctuelles sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), du comportement tel qu'observé par l'entrepreneur de l'ouvrage et des avoisinants concernés (G3), de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur (G3).</li> <li>— Donner un avis sur la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO).</li> </ul> |
| <p><b>DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE (G5)</b></p> <p>Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou ces éléments géotechniques sur les risques géotechniques identifiés ainsi que leurs conséquences possibles pour le projet ou l'ouvrage existant.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.</li> <li>— Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'étude de l'état général de l'ouvrage existant.</li> <li>— Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |