



12 Bd de la Vie - Bellevigny 02 51 24 40 28

contact@igesol-bet.fr



## Etude Géotechnique Mission G2AVP - phase 1 (perméabilité)

### Création du lotissement « La Pépinière 2 »

Maître d'ouvrage :

VILLE DES HERBIERS

Numéro de dossier : 10540

Adresse du projet : Rue Nationale, LES HERBIERS (85)

Rédacteur : Rose AUDEON

Relecteur : Audrey NICOLAS

Indice 0 11/01/2024

# TABLE DES MATIÈRES

|                                                                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ETUDE DU PROJET                                                                                               | 3  |
| Présentation de l'étude                                                                                       | 3  |
| Description du projet                                                                                         | 4  |
| Contexte Général - cartes                                                                                     | 5  |
| Risques Naturels                                                                                              | 8  |
| Synthèse des résultats                                                                                        | 9  |
| Normes et Principes techniques                                                                                | 15 |
| Conditions Générales des prestations géotechniques d'IGESOL                                                   | 16 |
| Enchainement et Classification des missions types d'ingénierie géotechnique (Normes NF-P 94500 Novembre 2013) | 17 |
| ANNEXES DU PROJET                                                                                             | 21 |
| Plan d'implantation des sondages (Annexe 1)                                                                   |    |
| Coupes des sondages à la pelle mécanique et tarière hélicoïdale avec tests de perméabilité (Annexe 2)         |    |

## ETUDE DU PROJET

### Présentation de l'étude

Vous nous avez sollicité dans le cadre d'une étude géotechnique de conception de type G2AVP pour votre projet de création du lotissement « La Pépinière 2 », sur la commune des HERBIERS (85).

Dans le cadre de cette étude, une campagne d'investigations a été réalisée afin de déterminer les caractéristiques du sous-sol et les données de perméabilité pour nous permettre de préciser le modèle géotechnique du terrain concerné par le projet.

En complément des essais in situ, une étude d'ingénierie mettant en corrélation les données récoltées et les contraintes spécifiques de votre projet de construction a permis d'élaborer le présent rapport.

Nous précisons que le présent rapport concerne uniquement l'étude de la faisabilité de traitement des eaux pluviales par infiltration au droit de la zone d'étude.



Vue aérienne localisant le site d'étude (source : Google Earth)

## Description du projet

|                  |                                                                                           |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Maître d'Ouvrage | VILLE DES HERBIERS                                                                        |
| Type de projet   | Création d'un lotissement - faisabilité de traitement des eaux pluviales par infiltration |

### Mission géotechnique

| CAMPAGNE D'INVESTIGATIONS                                             |                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Mission Géotechnique                                                  | G2AVP                                                                                                                                                |
| <u>Phase n°1</u><br>Investigations in situ<br>réalisées le 11/12/2023 | 7 sondages à la pelle mécanique dont certains poursuivis à la tarière hélicoïdale Ø140 mm avec tests de perméabilité -<br>Méthode MATSUO (PK1 à PK7) |

### Détails de la mission

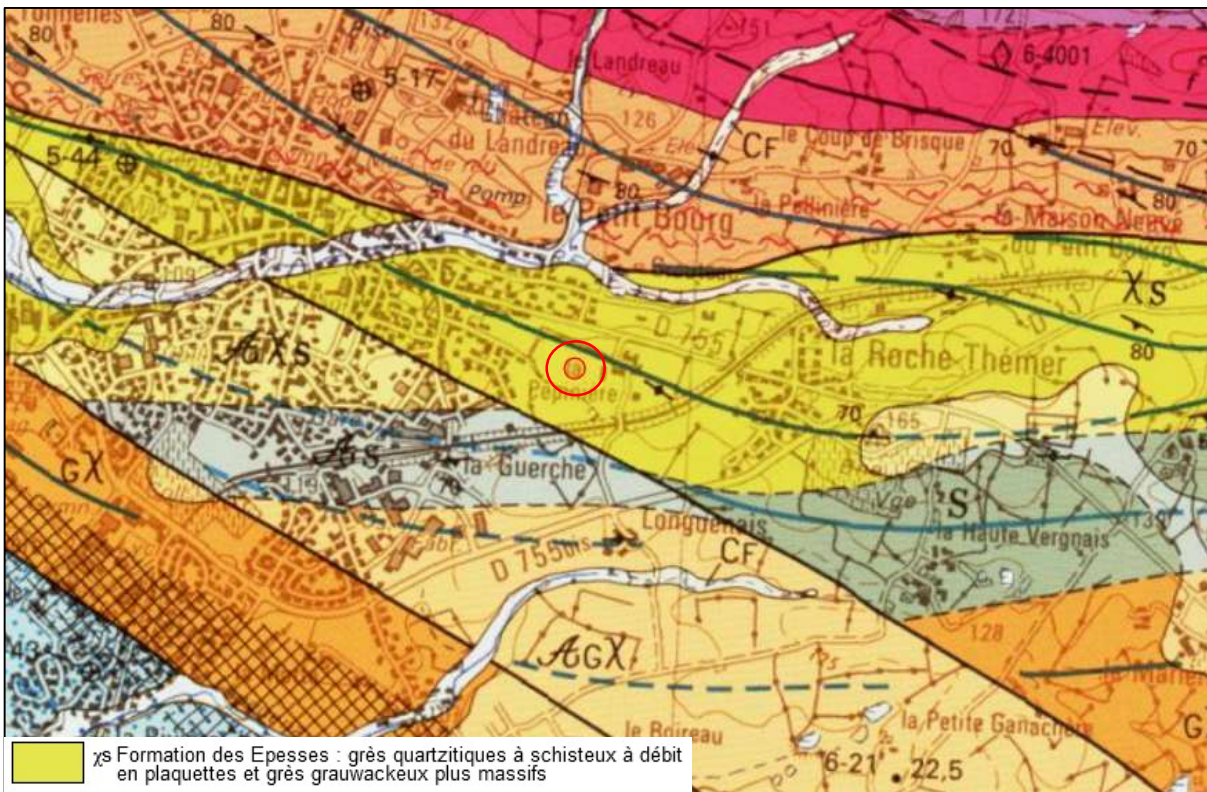
Les objectifs de la phase n°1 de la mission que nous avez confiée sont les suivants :

- définir la nature et la structure du sol et du sous-sol ainsi que ses contraintes hydrogéologiques (y compris perméabilités) au droit de la surface concernée par le projet ;
- Définir la faisabilité de traitement des eaux pluviales par infiltration au droit de la zone d'étude.

## Contexte Général - cartes



Extrait de la carte IGN (source : [infoterre.brgm.fr](http://infoterre.brgm.fr))



Extrait de la carte géologique (source : [infoterre.brgm.fr](http://infoterre.brgm.fr))

## Contexte Général – Description

|                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Aménagement du terrain / présence et type de végétation | Le jour de notre intervention, la propriété correspondait à un champ enherbé / en friche. Quelques haies arborées se situaient au nord et nord-est de la zone d'étude, ainsi qu'à proximité de la zone humide située au sud-est de la propriété. |
| Altitude                                                | Environ 125,10 à 135,60 m NGF                                                                                                                                                                                                                    |
| Pente                                                   | Pente générale d'environ 3% vers le sud-ouest<br>Partie nord du terrain avec une pente de 7% en direction du nord - chemin départemental                                                                                                         |
| Particularité                                           | Néant.                                                                                                                                                                                                                                           |
| Contexte géologique                                     | Carte géologique du BRGM au 1/50 000 - feuille n°537 - LES HERBIERS : Formation des Epesses : grès quartzitiques à schisteux à débit en plaquettes et grès grauwackeux plus massifs.                                                             |



Vue aérienne localisant la zone humide (en bleu) (source : Google Earth)

Reportage photographique datant du 11/12/2023



## Risques Naturels

|                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Exposition au retrait/gonflement des argiles | Faible (absence d'un PPRN Retrait gonflement des sols argileux)                                                                                                                                                                                                                     |
| Mouvement de terrain                         | Absence de mouvement de terrain à proximité du terrain sondé (absence d'un PPRN mouvement de terrain)                                                                                                                                                                               |
| Cavité souterraines                          | Absence de cavités souterraines à proximité du terrain sondé (absence d'un PPRN cavités souterraines)                                                                                                                                                                               |
| Potentiel radon                              | Fort (catégorie 3)                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Existence d'arrêté catastrophe naturelle     | Oui (16, dont 11 liés aux inondations et/ou coulées de boue, 2 liés au mouvement de terrain et 1 lié aux chocs mécaniques liés à l'action des vagues, 1 lié à la grêle et 1 lié à la tempête - cf. détails sur le site <a href="http://georisques.gouv.fr">georisques.gouv.fr</a> ) |

| Risque inondation                                                                                                    |                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Au sein d'un territoire à risque important d'inondation                                                              | Non                    |
| Zone sujette aux débordements de nappe                                                                               | Non (fiabilité faible) |
| Zone sujette aux inondations de cave                                                                                 | Non (fiabilité faible) |
| Existence d'un PPRN inondations / PAPI                                                                               | Oui / Non              |
| Au sein d'une enveloppe approchée des inondations potentielles cours d'eau et submersion marine de plus d'un hectare | Non                    |



## Synthèse des résultats

### Géologie

| Faciès                                                                | Sondage concernés    | Lithologie                                                                                                                                      | Profondeur au toit (m) | Cote NGF au toit (m) | Epaisseur (m) |
|-----------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|----------------------|---------------|
| Terre végétale<br>(et remblais au droit des sondages PK4, PK6 et PK7) | Tous                 | Sables limoneux, marron, à cailloutis de quartz, très compacts.<br>Sables limoneux, à cailloutis de quartz, débris de briques et très compacts. | -                      | -                    | 0,10 à 0,40   |
| Altérite de schiste                                                   | PK1, PK2 et PK6      | Limons argileux, marron, à cailloux de schiste.<br>Argile limoneuse, beige, très soyeuse et très compacte.                                      | 0,20                   | 131,09 à 124,90      | ≥0,50 à ≥0,87 |
| Altérite de schiste peu évoluée                                       | PK2, PK4, OK5 et PK7 | Argile limoneuse, marron orangé / beige orangé, à plaquettes de schiste, soyeuse à très soyeuse, et très compacte.                              | 0,10 à 0,85            | 133,20 à 130,44      | -             |
| Schiste plus ou moins altéré                                          | PK3                  | Limons beiges, à plaquettes de schiste, très compacts et à blocs de quartz.                                                                     | 0,20                   | 131,56               | -             |



## Hydrogéologie

|                     |                                                                                                                                                                                     |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Niveau d'eau        | Remontée d'eau au sein des sondages (tous sauf PK5)                                                                                                                                 |
| Parois des sondages | Stables au sein des sondages PK1, PK2, PK5.<br>Instables au sein du sondage PK4. (profondeur du sondage avant test : -1,15 m/TN et profondeur du sondage après test : -1,045 m/TN). |
| Circulations d'eau  | Terre végétale fraîche au droit des sondages PK5 et PK6.<br>Terre végétale très humide au droit du sondage PK3.<br>Altérite de schiste peu évoluée humide au droit du sondage PK2.  |

## Perméabilité

| Sondages | Faciès                          | Profondeur du test (m) | Kmoy (mm/h)   | Kmoy (m/s) |
|----------|---------------------------------|------------------------|---------------|------------|
| PK1      | Altérite de schiste             | -                      | Non mesurable |            |
| PK2      | Altérite de schiste peu évoluée | -                      | Non mesurable |            |
| PK3      | Schiste plus ou moins altéré    | -                      | Non mesurable |            |
| PK4      | Altérite de schiste peu évoluée | -                      | Non mesurable |            |
| PK5      | Altérite de schiste peu évoluée | 0,69 m - 1,02 m        | 13,3          | 3,71E-06   |
| PK6      | Altérite de schiste             | -                      | Non mesurable |            |
| PK7      | Altérite de schiste peu évoluée | -                      | Non mesurable |            |

Remarque : les tests de perméabilité réalisés au sein des sondages PK1 à PK3, PK6 et PK7 ne sont pas exploitables. En effet, des remontées d'eau dans les sondages n'ont pas permis la réalisation de tests de perméabilité dans des conditions favorables (niveau d'eau remontant au sein des sondages).

### Conclusions :

De plus, nous émettons un avis hydrogéologique défavorable au traitement par infiltration des eaux pluviales ruisselant sur les surfaces imperméabilisées par le projet. La gestion des eaux pluviales s'orientera donc vers un ouvrage de stockage avec débit de fuite vers le réseau pluvial. Un poste de refoulement pourra être nécessaire pour renvoyer les eaux collectées vers la rue en fonction de la cote du réseau.

Reportage photographique des sondages datant du 11/12/2023



Photographies du sondage PK1 (à gauche) et PK2 (à droite)



Photographies du sondage PK3 (à gauche) et PK4 (à droite)



Photographies du sondage PK5 (à gauche) et PK6 (à droite)



Photographie du sondage PK7

Nos équipes à vos côtés dans vos projets ....



## Informations complémentaires

- Référencés par sous parties du rapport

Si les prescriptions du présent rapport ne sont pas respectées dans leur totalité, la responsabilité de notre bureau d'études ne pourra être engagée

### **Descriptif du projet :**

Notre bureau d'étude devra être tenu informé de toutes les modifications pouvant être apportées au projet

### **Contexte général :**

Les données de ce paragraphe proviennent de nos observations sur site, des plans en notre possession et d'une recherche sur l'historique du site (source : *remonterletemps.ign.fr*).

### **Risques naturels :**

Cette partie aborde uniquement les risques naturels. Elle ne traite pas des risques naturels et technologiques. Les données de ce paragraphe sont mises à jour à partir de la base de données disponible sur [www.georisques.gouv.fr](http://www.georisques.gouv.fr), au moment de notre recherche bibliographique

En cas de présence d'un risque de cavité souterraine, seule la réalisation d'une prospection géophysique permettrait de s'affranchir du risque de cavité au droit de la zone d'étude.

En cas d'existence d'un Plan de Prévention des Risques Naturels sur la commune concernée par le projet, ce dernier devra tenir compte des préconisations de ce PPRN. Nous vous invitons à le consulter sur le site de la préfecture.

## Normes et Principes techniques

- **NF-P 94 110-1** de janvier 2000 - sols : Reconnaissance et essais : Essai pressiométrique Ménard
- **NF EN 1990/NA** « Bases de calcul des structures » + Annexe Nationale (Mars 2003+Juin 2004)
- **NF EN 1992-I/NA** « Calcul des structures en béton - Règles générales et règles pour les bâtiments » + Annexe Nationales (Octobre 2005 + Mars 2007)
- **NF EN 1993-I/NA** « Calcul des structures en acier - Règles générales et règles pour les bâtiments » + Annexe Nationale (Octobre 2005+ Mai 2007)
- **NF EN 1997-I** « Calcul géotechnique - Règles générales » Juin 2005
- **NF EN 1998-I/NA** « Calcul des structures pour leur résistance aux séismes - Règles générales, actions sismiques et règles pour les bâtiments » + Annexe Nationale (Septembre 2005 2eme tirage 2010).
- **NF EN 1998-5** « Calcul des structures pour leur résistance aux séismes - Fondations, ouvrages de soutènements et aspects géotechniques » + Annexe Nationale (Septembre 2005 (3eme tirage Octobre 2013).
- **NF P 11-213-IAI -DTU 13.3** « Dallage : Conception, calcul et exécution - Partie I : Cahier des clauses techniques des dallages à usage industriel ou assimilés » + Amendement AI (Mars 2005 + Mai 2007).
- **NF P 11-221-1 DTU 14.1** - « Travaux de cuvelage - Partie 1 : Cahier des clauses techniques ». (Mai 2000).
- **NF P 94-117-1** « Portance des plates-formes - Partie 1 : Module sous chargement statique à la plaque (EV2) -(Avril 2000).
- **NF P 94 261 COMPILI** « Norme d'application nationale de l'Eurocode 7 - Fondations superficielles » Septembre 2018).
- **NF P 94-500** « Missions d'ingénierie géotechnique - Classification et spécifications. » (Novembre 2013).
- **NF EN 196-I** « Méthodes d'essais des ciments - Partie 1- Détermination des résistances mécaniques » (Avril 2006)
- **NF EN 206/CN** « Béton - Spécification, performance, production et conformité - Complément national à la norme NF EN 206 (Décembre 2014).
- **FD P 18-011** « Béton-Définition et classifications des environnements chimiquement agressifs - recommandations pour la formulation des bétons. » (Mars 2016).
- **NF EN ISO 18674-1** « Reconnaissance et essais géotechniques - Surveillance géotechnique par instrumentation in situ - Parti I : Règles générales ». (Décembre 2015).
- **NF P 94-115** (décembre 1990) - sols : Reconnaissance et essais : Sondage au pénétromètre dynamique type B
- **NF P 94-105** (avril 2012) - Contrôle de la qualité du compactage - Méthode au pénétromètre dynamique à énergie variable
- **NF P 94-116** (octobre 1991) - Essai de pénétration au carottier
- **NF EN ISO 22282-2** (janvier 2014) - Reconnaissance et essais géotechniques - Essais géohydrauliques - Partie 2 : essai de perméabilité à l'eau dans un forage ouvert
- **NF P 94-262** - Justification des ouvrages géotechniques - Normes d'application nationale de l'Eurocode 7 - Fondations profondes
- **Décret N°2010-1254**, Relatif à la prévention du risque sismique (22 Octobre 2010)
- **Décret N°2010-1255**, Relatif à la délimitation des zones de sismicités du territoire français (22 Octobre 2020)
- **Arrêté modifiant l'Arrêté du 22 Octobre 2010** relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal ». (19 Juillet 2011)
- « **Guide technique pour la réalisation des remblais et des couchers de forme (GTR)** », fascicules I et II, édité par le LCPC-SETRA. (Juillet 2000 - 2<sup>ème</sup> édition).
- **Recommandations du LCPC** « Caractéristiques des matériaux de remblai supports de fondations ». (1980)
- **Guide technique AFPS/CFMS** « procédés d'amélioration et de renforcement de sols sous actions sismiques », édité par la Presse des ponts. (2011).
- **Guide d'application de l'Eurocode 8** « Fondations et procédés d'amélioration du sol » établi par V.DAVIDOVICI & S.LAMBERT, édité par l'AFNOR Editions/Eyrolles (2013).
- « Dispositions constructives parasismiques des ouvrages en acier, béton bois et maçonnerie, nouvelle édition conforme aux Eurocodes » Ouvrage établi par l'AFPS - Presse des ponts (2011).
- **Fondations et ouvrages en terre** » établi par B.HBERT, B.PHILIPPONNAT,O.PAYANT & M.ZERNOUNI, Editions Eyrolles (2019).

## Conditions Générales des prestations géotechniques d'IGESOL

### Objet et nature des prestations

Ce rapport fixe le terme de la mission. Le présent document et ses annexes constituent un tout indissociable. Les interprétations qui pourraient être faites à partir d'une communication ou reproduction partielle ne saurait engager notre bureau d'étude. En particulier, l'utilisation même partielle de ce rapport par un autre Maître d'Ouvrage, un autre constructeur ou pour un autre ouvrage que celui objet de la mission confiée ne pourra en aucun cas engager la responsabilité de notre société. Enfin, notre société ne pourrait être rendue responsable des modifications apportées à la présente étude sans son consentement écrit.

Considérant l'enchaînement des missions géotechniques, il est vivement conseillé au Maître d'Ouvrage, au Maître d'Œuvre ou au constructeur de faire procéder à une visite de chantier par un géotechnicien à la fin de l'ouverture des fouilles ou de la réalisation des puits ou des pieux. Ce contrôle a pour objet de vérifier que la nature et la profondeur du sol d'assise des fondations sont conformes aux données de l'étude. Elle donne lieu à l'établissement d'un procès-verbal.

Le Maître d'Ouvrage devra nous informer de la Date Réelle d'Ouverture du Chantier (DROC) et faire réactualiser le présent document en cas d'ouverture de chantier plus de 2 ans après la date d'établissement du présent document. De même, il est tenu de nous informer du montant global de l'opération et de la date prévisible de réception de l'ouvrage.

### Responsabilité et assurances

#### → Assurance décennale

Pour ces prestations, Igesol bénéficie d'un contrat d'assurance au titre de la responsabilité décennale afférente aux ouvrages soumis à obligation d'assurance.

#### → Responsabilités autres que la responsabilité décennale

La responsabilité de notre société ne peut être retenue que dans les limites de la mission qui lui a été confiée (nommée en introduction du présent rapport). Le contenu de chaque mission est développé en annexe 2. Les Prescriptions découlant de notre mission devront être respectées dans leur totalité. Dans le cas contraire, la responsabilité de notre société ne pourra être engagée.

La responsabilité de notre société ne saurait être engagée en cas de dommage causés à la végétation, à des cultures ou à des ouvrages (réseaux enterrés, ...) dont la présence et l'emplacement précis ne nous aurait pas été communiqué préalablement au commencement des investigations.

### Recommandations

Notre société devra être informée de toutes modifications qui pourraient être apportées au projet (conception, implantation, niveau, taille) ou à son site d'implantation. En effet, ces modifications pourraient être de nature à rendre caducs certains éléments ou la totalité des conclusions de la présente étude.

Les éventuelles altitudes indiquées pour chaque sondage ne sont données qu'à titre indicatif. Seules font foi les profondeurs mesurées depuis le sommet des sondages et comptées à partir du niveau du sol au moment de la réalisation des investigations. Pour que ces altitudes soient garanties, il convient qu'elles soient relevées par un géomètre expert. Il en va de même pour l'implantation des sondages sur le terrain.

Il est reconnu que l'étude géotechnique repose sur une reconnaissance du sol dont la maille ne permet pas de lever la totalité des aléas toujours possibles en milieu naturel. Ainsi, des éléments nouveaux (glissement, érosion, remblais, ...) mis en évidence lors de reconnaissances complémentaires ou lors de l'exécution des fouilles ou des fondations et n'ayant pu être détectés au cours des opérations de reconnaissance peuvent rendre caduques les conclusions du présent rapport en tout ou en partie. Ces éléments nouveaux ainsi que

tout incident important survenant au cours des travaux doivent être immédiatement signalés à notre société pour lui permettre de reconsidérer et d'adapter éventuellement les prescriptions initialement préconisées et ceci dans le cadre de missions complémentaires.

Si, en l'absence de plans précis des ouvrages projetés, notre société est amenée à faire une ou plusieurs hypothèses sur le projet, il appartient au Maître d'Ouvrage, au Maître d'Œuvre ou toute autre entreprise intervenant en aval de notre étude de nous indiquer le projet définitif afin de valider ou d'affiner les résultats obtenus à partir d'hypothèses.

## **Enchaînement et Classification des missions types d'ingénierie géotechnique (Normes NF-P 94500 Novembre 2013)**

L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique doit suivre les étapes d'élaboration et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géologiques.

Chaque mission s'appuie sur des investigations géotechniques spécifiques. Il appartient au maître d'ouvrage ou à son mandataire de veiller à la réalisation successive de toutes ces missions par une ingénierie géotechnique.

### **ETAPE 1 : ETUDES GEOTECHNIQUES PREALABLES (G1)**

Ces missions excluent toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre d'une mission d'étude géotechnique de projet (étape 2). Elles sont normalement à la charge du maître d'ouvrage.

#### **Etude de site (G1 ES)**

Elle est réalisée avant l'étude préliminaire ou l'esquisse ou l'APS, et permet une première identification des risques géologiques d'un site :

- Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique spécifique du site et l'existence d'avoisinants,
- Fournir un rapport avec un modèle géologique préliminaire, avec ses principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs pour un futur ouvrage non encore étudié.

#### **Principes Généraux de Construction (G1 PGC)**

Elle est réalisée au stade de l'étude préliminaire ou de l'esquisse ou de l'APS, et permet de réduire les conséquences des risques géologiques majeurs identifiés :

- Définir un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats,
- Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, certains principes généraux de construction (notamment terrassements, soutènements, fondations, risques de déformation des terrains, dispositions générales vis-à-vis des nappes et avoisinants). Elle permet de compléter le modèle géologique et de définir le contexte géotechnique, et de réduire les conséquences des risques géotechniques majeurs en cas de survenance.

Cette étude ne comprend pas d'ébauche dimensionnelle et sera obligatoirement complétée lors de l'étude géotechnique de projet (étape 2).

## ETAPE 2 : ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

Elle est réalisée pour définir le projet des ouvrages géotechniques et permet de réduire les conséquences des risques géologiques importants identifiés. Elle est normalement à la charge du maître d'ouvrage et peut être intégrée à la mission de maîtrise d'œuvre générale.

### Phase Avant-projet (G2 AVP)

- Définir un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir une synthèse actualisée du site et les notes techniques donnant les méthodes d'exécution proposées pour les ouvrages géotechniques (notamment terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, dispositions générales vis-à-vis des nappes et avoisinants). Elle fournit une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique.
- Fournir une première approche des quantités et conclure sur la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure gestion des risques géotechniques.

Ce rapport sert de donnée d'entrée pour la phase suivante.

### Phase Projet (G2 PRO)

- Définir les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de projet, notamment méthodes d'exécution et notes techniques pour les ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et des voiries, améliorations des sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisinants).
- Fournir les notes de calcul de dimensionnement niveau projet pour tous les ouvrages géotechniques et pour toutes les phases de construction, et les valeurs seuil associées. Elle permet une approche des quantités/délais/coûts d'exécution de ces ouvrages.
- Si nécessaire, fournir les principes de maintenance des ouvrages géotechniques.
- Ce rapport sert de base à l'élaboration du DCE.

### Phase DCE / ACT (G2 DCE / ACT)

- Etablir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires à la consultation des entreprises et à leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (plans, notices techniques, cahier des charges techniques particulières, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel).
- Assister le Maître d'Ouvrage ou la maîtrise d'œuvre pour la sélection des entreprises et l'analyse technique des offres concernant les ouvrages géotechniques.

## ETAPE 3 : ETUDES GEOTECHNIQUES DE REALISATION (G3 et G4, distinctes et simultanées)

### ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXÉCUTION (G3)

Se déroulant en 2 phases interactives et indissociables, elle permet de réduire les risques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures d'adaptation ou d'optimisation. Elle est normalement confiée à l'entrepreneur.

#### Phase Etude

- Définir un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Etudier dans le détail les ouvrages géotechniques : notamment validation des hypothèses géotechniques, définition et dimensionnement (calculs justificatifs), méthodes et conditions d'exécution (phasages, suivis, contrôles, auscultations en fonction des valeurs seuils associées, dispositions constructives complémentaires éventuelles), élaborer le dossier géotechnique d'exécution.

#### Phase Suivi

- Suivre le programme d'auscultation et l'exécution des ouvrages géotechniques, déclencher si nécessaire les dispositions constructives prédéfinies en phase Etude.
- Vérifier les données géotechniques par relevés lors des excavations et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats).
- Participer à l'établissement du dossier de fin de travaux et des recommandations de maintenance des ouvrages géotechniques.

### SUPERVISION GEOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

Elle permet de vérifier la conformité aux objectifs du projet, de l'étude et du suivi géotechnique d'exécution. Elle est normalement à la charge du maître d'ouvrage.

#### Phase Supervision de l'étude d'exécution

Avis sur l'étude géotechnique d'exécution, sur les adaptations ou optimisations potentielles des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, sur le programme d'auscultation et les valeurs seuils associées.

#### Phase Supervision du suivi d'exécution

Avis, par interventions ponctuelles sur le chantier, sur le contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur, sur le comportement observé de l'ouvrage et des avoisinants concernés et sur l'adaptation ou l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur.

## DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE (G5)

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.

- Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifiques, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Etudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, rabattement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans d'autres éléments géotechniques. Des études géotechniques de projet et/ou d'exécution, de suivi et supervision, doivent être réalisées ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique, si ce diagnostic conduit à modifier ou réaliser des travaux
- 

Nos équipes à vos côtés dans vos projets ...



## ANNEXES DU PROJET

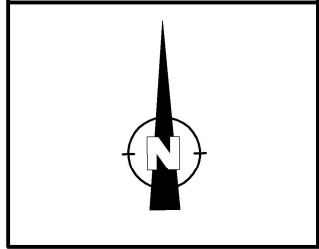
*Plan d'implantation des sondages (Annexe 1)*

*Coupes des sondages à la pelle mécanique et tarière hélicoïdale avec tests de perméabilité (Annexe 2)*



**VILLE DES HERBIERS**  
**LES HERBIERS (85)**

## ANNEXE 1

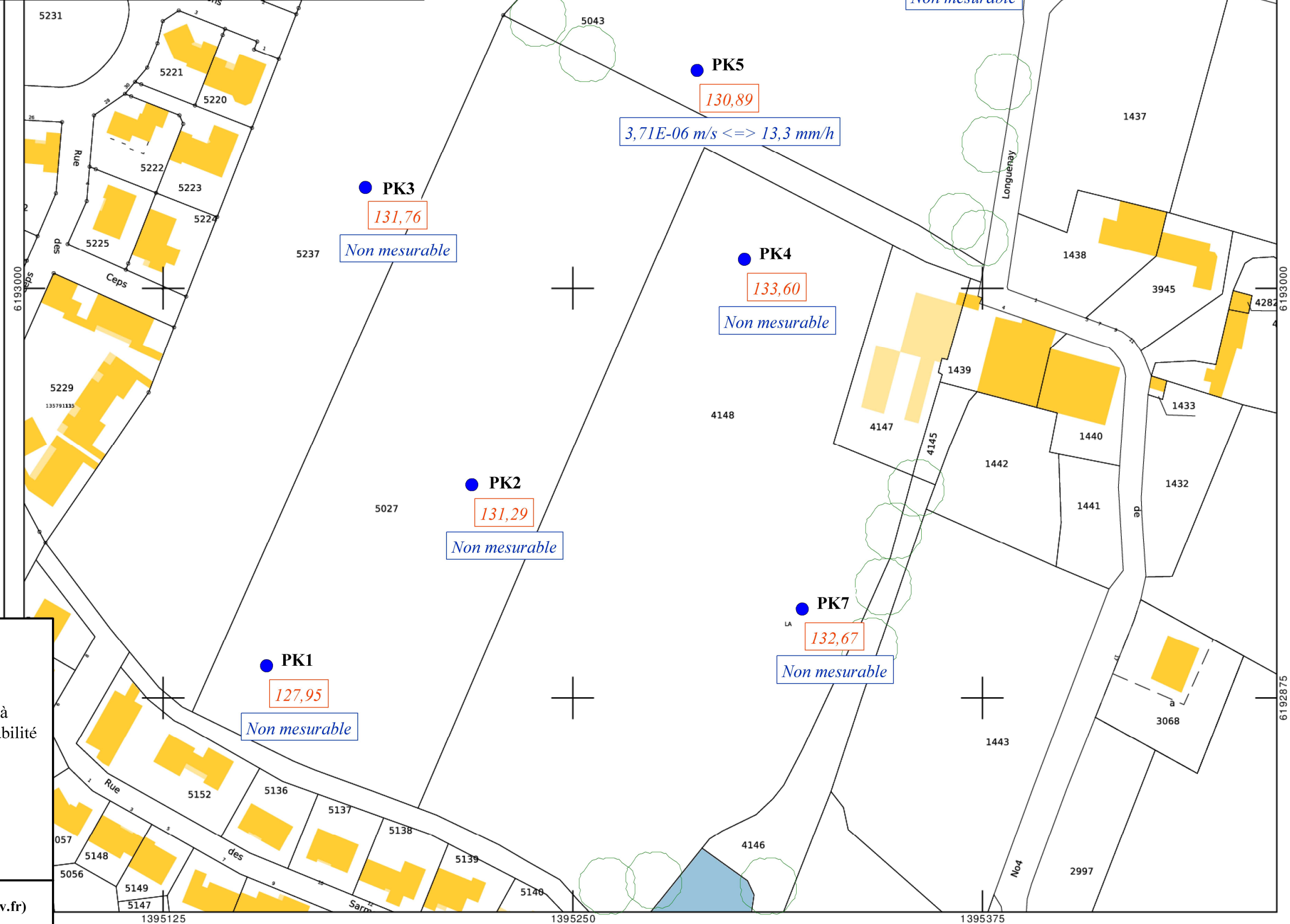


## Projet de création du lotissement "La Pépinière 2"

## Etude géotechnique de conception G2AVP

### Implantation des sondages à la pelle mécanique poursuivis à la tarière hélicoïdale avec tests de perméabilité

**Echelle :  
1/1250**



**Légende :**

=> Investigations réalisées le 11/12/2023 :

- **PK1** : Sondage à la pelle mécanique poursuivi à la tarière hélicoïdale avec tests de perméabilité

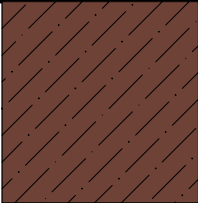
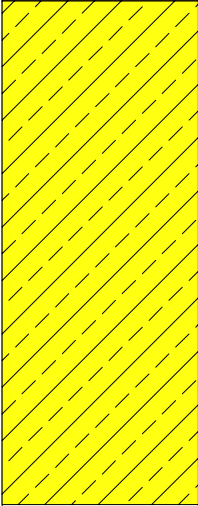
=> Observations :

49,82 : Cote NGF du Terrain Naturel (m)

48,82 : Valeurs de perméabilité

D'après l'extrait du plan cadastral (source : cadastre.gouv.fr)

**Sondage à la pelle mécanique et tarière hélicoïdale : PK1 - Cote NGF : 127,95 m**

| Prof.<br>(en m) | Nappe | Log                                                                                | Prof.<br>(en m) | Cote<br>NGF<br>(m) | Outils                      | Lithologie                                                      | Hauteur<br>Test<br>Perméa. | Ech. |
|-----------------|-------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------|----------------------------|------|
|                 |       |   |                 |                    | Pelle mécanique             | Terre végétale                                                  |                            |      |
|                 |       |  | 0,20            | 127,75             |                             |                                                                 |                            |      |
| 0,50            |       |                                                                                    |                 |                    | Tarière hélicoïdale Ø140 mm | Altérite de schiste : limons argileux, à cailloutis de schiste. |                            |      |
|                 |       |                                                                                    | 0,70            | 127,25             |                             | Arrêt volontaire                                                |                            |      |
| 1,00            |       |                                                                                    |                 |                    |                             |                                                                 |                            |      |
| 1,50            |       |                                                                                    |                 |                    |                             |                                                                 |                            |      |

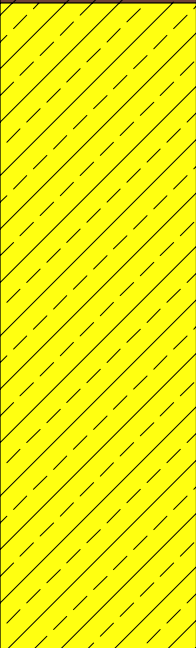
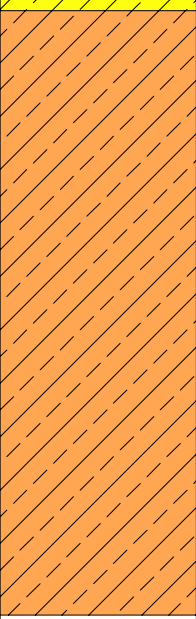
*Parois du sondage : Stables*

*Circulation d'eau : Remontée d'eau rapide au sein du sondage (+0,40 m en 2 min).*

*Perméabilité non mesurable.*

*Profondeur du refus : Refus non obtenu.*

**Sondage à la pelle mécanique : PK2 - Cote NGF : 131,29 m**

| Prof.<br>(en m) | Nappe | Log                                                                                 | Prof.<br>(en m) | Cote<br>NGF<br>(m) | Outils          | Lithologie                                                                                   | Hauteur<br>Test<br>Perméa. | Ech. |
|-----------------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|------|
|                 |       |    | 0,20            | 131,09             | Pelle mécanique | Terre végétale                                                                               |                            |      |
| 0,50            |       |   | 0,85            | 130,44             |                 | Altérite de schiste : limons argileux, marron, à cailloux de schiste et humide.              |                            |      |
| 1,00            |       |  | 1,45            | 129,84             |                 | Altérite de schiste peu évoluée : limons, marron orangé, à plaquettes de schiste, et humide. |                            |      |
| 1,50            |       |                                                                                     |                 |                    |                 | Arrêt volontaire                                                                             |                            |      |

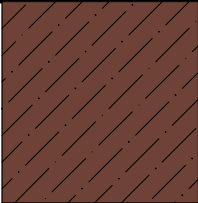
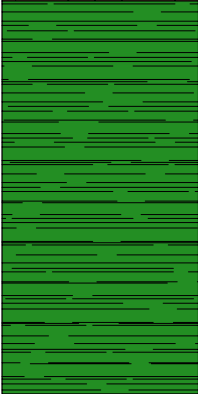
*Parois du sondage : Stables*

*Circulation d'eau : Remontée d'eau au sein du sondage (+0,15 m en 10 min). Perméabilité non mesurable.*

*Altérite de schiste peu évoluée humide.*

*Profondeur du refus : Refus non obtenu.*

**Sondage à la pelle mécanique et tarière hélicoïdale : PK3 - Cote NGF : 131,76 m**

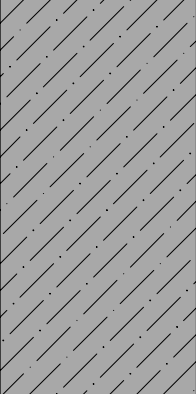
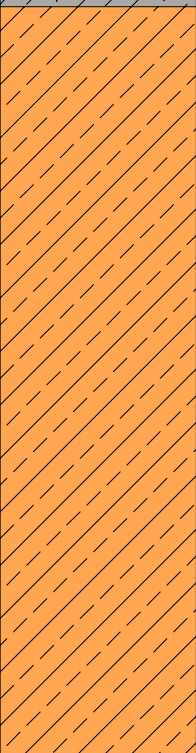
| Prof.<br>(en m) | Nappe | Log                                                                                | Prof.<br>(en m) | Cote<br>NGF<br>(m) | Outils                         | Lithologie                                                                                                            | Hauteur<br>Test<br>Perméa. | Ech. |
|-----------------|-------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|------|
|                 |       |   | 0,20            | 131,66             | Pelle mécanique                | Terre végétale : sables limoneux, marron, à cailloutis de quartz, très compacts et très humides.                      |                            |      |
| 0,50            |       |  |                 |                    | Tarière hélicoïdale<br>Ø140 mm | Schiste plus ou moins altéré : limons beiges, à plaquettes de schiste, soyeux et très compacts, et à blocs de quartz. |                            |      |
|                 |       |                                                                                    | 0,85            | 130,44             |                                | Arrêt volontaire                                                                                                      |                            |      |
| 1,00            |       |                                                                                    |                 |                    |                                |                                                                                                                       |                            |      |
| 1,50            |       |                                                                                    |                 |                    |                                |                                                                                                                       |                            |      |

*Parois du sondage : Non relevées.*

*Circulation d'eau : Remontée d'eau au sein du sondage (+0,24 en 2h35). Perméabilité non mesurable.  
Terre végétale très humide.*

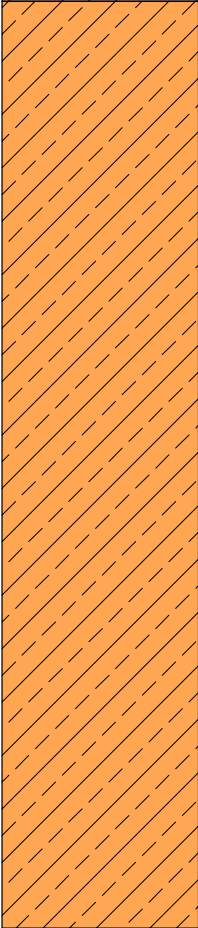
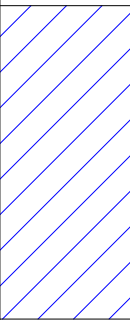
*Profondeur du refus : Refus non obtenu.*

**Sondage à la pelle mécanique : PK4 - Cote NGF : 133,60 m**

| Prof.<br>(en m) | Nappe | Log                                                                                | Prof.<br>(en m) | Cote<br>NGF<br>(m) | Outils          | Lithologie                                                                                                          | Hauteur<br>Test<br>Perméa. | Ech. |
|-----------------|-------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|------|
| 0,50            |       |   | 0,40            | 133,20             | Pelle mécanique | Terre végétale remaniée et remblais : sables limoneux, à cailloutis de quartz, débris de briques, et très compacts. |                            |      |
| 1,00            |       |  | 1,15            | 132,45             |                 | Altérite de schiste peu évoluée : limons beiges, à plaquettes, très compacts.                                       |                            |      |
| 1,50            |       |                                                                                    |                 |                    |                 | Arrêt volontaire                                                                                                    |                            |      |

*Parois du sondage : Instables. Prodondeur avant test : -1,15 m/TN et profondeur après test : -1,045 m/TN.  
Circulation d'eau : Remontée d'eau au sein du sondage (+0,35 en 4h30). Perméabilité non mesurable.  
Profondeur du refus : Refus non obtenu.*

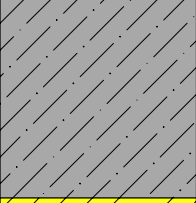
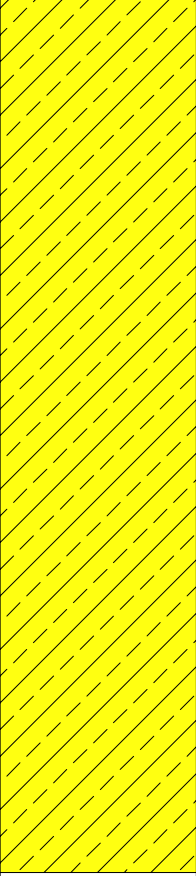
**Sondage à la pelle mécanique et tarière hélicoïdale : PK5 - Cote NGF : 130,89 m**

| Prof.<br>(en m) | Nappe | Log                                                                                | Prof.<br>(en m) | Cote<br>NGF<br>(m) | Outils                      | Lithologie                                                                                        | Hauteur<br>Test<br>Perméa. | Ech.                                                                                  |
|-----------------|-------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |       |   | 0,10            | 129,89             | Pelle mécanique             | Terre végétale : sables limoneux, frais, à blocs de quartz, très compacts.                        |                            |                                                                                       |
| 0,50            |       |  |                 |                    |                             | Altérite de schiste peu évoluée : argile limoneuse, beige orangé, très soyeuse, et très compacte. |                            |                                                                                       |
|                 |       |                                                                                    |                 |                    | Tarière hélicoïdale Ø140 mm |                                                                                                   | 0,69                       |  |
| 1,00            |       |                                                                                    | 1,02            | 129,87             |                             | Arrêt volontaire                                                                                  | 1,02                       |                                                                                       |
| 1,50            |       |                                                                                    |                 |                    |                             |                                                                                                   |                            |                                                                                       |

$K_5 = 3,71E-06 \text{ m/s} \Leftrightarrow 13,3 \text{ mm/h}$

*Parois du sondage : Stables.*  
*Circulation d'eau : Terre végétale fraîche.*  
*Profondeur du refus : Refus non obtenu.*

**Sondage à la pelle mécanique et tarière hélicoïdale : PK6 - Cote NGF : 125,10 m**

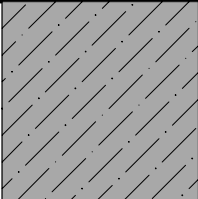
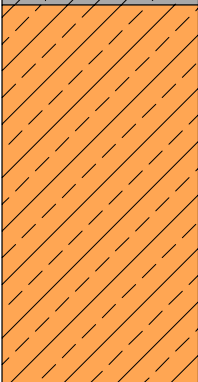
| Prof.<br>(en m) | Nappe | Log                                                                                | Prof.<br>(en m) | Cote<br>NGF<br>(m) | Outils                         | Lithologie                                                                                                                   | Hauteur<br>Test<br>Perméa. | Ech. |
|-----------------|-------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|------|
|                 |       |   |                 |                    |                                | Terre végétale remaniée et remblais : sables limoneux, à cailloutis de quartz, débris de briques, et très compacts et frais. |                            |      |
| 0,50            |       |  | 0,20            | 124,90             | Pelle mécanique                | Altérite de schiste : argile limoneuse, beige, très soyeuse, et très compacte.                                               |                            |      |
| 1,00            |       |                                                                                    |                 |                    | Tarière hélicoïdale<br>Ø140 mm |                                                                                                                              |                            |      |
|                 |       |                                                                                    | 1,07            | 124,03             |                                | Arrêt volontaire                                                                                                             |                            |      |
| 1,50            |       |                                                                                    |                 |                    |                                |                                                                                                                              |                            |      |

Parois du sondage : Non relevées.

Circulation d'eau : Remontée d'eau au sein du sondage (+0,27 m en 1h15). Perméabilité non mesurable.  
Terre végétale fraîche.

Profondeur du refus : Refus non obtenu.

**Sondage à la pelle mécanique et tarière hélicoïdale : PK7 - Cote NGF : 132,67 m**

| Prof.<br>(en m) | Nappe | Log                                                                               | Prof.<br>(en m) | Cote<br>NGF<br>(m) | Outils                         | Lithologie                                                                                                      | Hauteur<br>Test<br>Perméa. | Ech. |
|-----------------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|------|
|                 |       |  |                 |                    | Pelle mécanique                | Terre végétale remaniée et remblais : sables limoneux, à cailloutis de quartz, et très compacts.                |                            |      |
|                 |       |  | 0,20            | 132,47             |                                |                                                                                                                 |                            |      |
| 0,50            |       |                                                                                   |                 |                    | Tarière hélicoïdale<br>Ø140 mm | Altérite de schiste peu évoluée : argile limoneuse, orangée, à plaquettes de schiste, soyeuse et très compacte. |                            |      |
|                 |       |                                                                                   | 0,57            | 132,09             |                                | Arrêt volontaire                                                                                                |                            |      |
| 1,00            |       |                                                                                   |                 |                    |                                |                                                                                                                 |                            |      |
| 1,50            |       |                                                                                   |                 |                    |                                |                                                                                                                 |                            |      |

*Parois du sondage : Non relevées.*

*Circulation d'eau : Remontée d'eau au sein du sondage (+0,07 m en 1h20). Perméabilité non mesurable.*

*Profondeur du refus : Refus non obtenu.*