



# Commune de Zellwiller

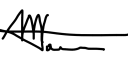

## Lotissement

Etude géotechnique de conception (G2 AVP)

30/06/2021



Agence de Strasbourg • 13 rue de l'Electricité • 67800 HOENHEIM  
Tél. 33 (0) 3 88 81 20 50 • Fax 33 (0) 3 88 81 21 50 • [cebtp.strasbourg@groupeginger.com](mailto:cebtp.strasbourg@groupeginger.com)

| <p><i>Commune de Zellwiller</i></p> <p><b>LOTISSEMENT</b></p> <p>ZELLWILLER (67)</p> <p>RAPPORT - étude géotechnique de conception (G2) – phase AVP</p> |          |                  |   |            |  |                       |              |
|---|----------|------------------|---|------------|--|-----------------------|--------------|
| Dossier : EST2.L.111  |          |                  | Réf. rapport : EST2.L.111   |            | Contrat : EST2.L.109   |                       |              |
| Indice  | Date     | Chargé d'affaire | Visa  | Vérfié par | Visa   | Contenu               | Observations |
| 1   | 30/06/21 | M. FAIVRE        |  | J. BELOTTI |  | 28 pages<br>+ annexes |              |
| 2   |          |                  |   |            |  |                       |              |

A compter du paiement intégral de la mission, le client devient libre d'utiliser le rapport et de le diffuser à condition de respecter et de faire respecter les limites d'utilisation des résultats qui y figurent et notamment les conditions de validité et d'application du rapport.

# Sommaire

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. Plans de situation .....</b>                              | <b>5</b>  |
| 1.1. Extrait de carte IGN .....                                 | 5         |
| 1.2. Image aérienne .....                                       | 5         |
| <b>2. Contexte de l'étude.....</b>                              | <b>6</b>  |
| 2.1. Données générales .....                                    | 6         |
| 2.1.1. Généralités .....  | 6         |
| 2.1.2. Intervenants .....                                       | 6         |
| 2.1.3. Documents communiqués.....                               | 6         |
| 2.2. Description du site.....                                   | 6         |
| 2.2.1. Topographie, occupation du site et avoisinants.....      | 6         |
| 2.2.2. Contexte géotechnique, hydrogéologique et sismique ..... | 7         |
| 2.3. Caractéristiques de l'avant-projet .....                   | 9         |
| 2.3.1. Description du projet de lotissement .....               | 9         |
| 2.3.2. Terrassements prévus .....                               | 9         |
| 2.3.3. Voiries .....  | 10        |
| 2.4. Mission Ginger CEBTP .....                                 | 10        |
| <b>3. Investigations géotechniques.....</b>                     | <b>12</b> |
| 3.1. Préambule .....  | 12        |
| 3.2. Implantation et nivellement.....                           | 12        |
| 3.3. Sondages, essais et mesures in situ .....                  | 12        |
| 3.3.1. Investigations in situ .....                             | 12        |
| 3.3.2. Essais de perméabilité in situ.....                      | 14        |
| 3.3.3. Piézométrie.....   | 14        |
| 3.4. Essais en laboratoire.....                                 | 14        |
| <b>4. Synthèse des investigations .....</b>                     | <b>15</b> |
| 4.1. Modèle géologique général.....                             | 15        |
| 4.1.1. Lithologie.....  | 15        |
| 4.1.2. Caractéristiques physiques des sols .....                | 16        |
| 4.2. Contexte hydrogéologique général .....                     | 18        |
| 4.2.1. Piézométrie, niveaux d'eau .....                         | 18        |
| 4.2.2. Interprétation en termes de nappes .....                 | 18        |
| 4.2.3. Perméabilité .....                                       | 18        |

|             |   |           |
|-------------|---|-----------|
| 4.2.4.      | Inondabilité .....  | 19        |
| <b>4.3.</b> | <b>Risques naturels.....</b>  | <b>20</b> |
| 4.3.1.      | Risque sismique – données parasismiques réglementaires .....          | 20        |
| 4.3.2.      | Liquéfaction.....   | 20        |
| 4.3.3.      | Radon.....  | 20        |
| <b>5.</b>   | <b>Principes généraux de construction en phase avant-projet .....</b> | <b>21</b> |
| 5.1.        | Analyse du contexte et principes d'adaptation.....                    | 21        |
| 5.2.        | Principes d'adaptation .....  | 21        |
| 5.3.        | Pré-dimensionnement de la voirie.....                                 | 22        |
| 5.3.1.      | Préambule .....   | 22        |
| 5.3.2.      | Partie Supérieure des Terrassements (PST) et classe d'arase .....     | 23        |
| 5.3.2.      | Couche de forme .....   | 23        |
| 5.3.3.      | Structure type de chaussée .....                                      | 24        |
| 5.3.4.      | Sujétions de conception et d'exécution de la voirie .....             | 26        |
| <b>6.</b>   | <b>Observations majeures .....</b>                                    | <b>27</b> |
| <b>7.</b>   | <b>Missions ultérieures .....</b>                                     | <b>28</b> |

## ANNEXES

ANNEXE 1 – NOTES GENERALES SUR LES MISSIONS GEOTECHNIQUES

ANNEXE 2 – PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES

ANNEXE 3 – SONDAGES PRESSIOMETRIQUES

ANNEXE 4 – ESSAIS DE PENETRATION DYNAMIQUE

ANNEXE 5 – SONDAGES A LA PELLE MECANIQUE

## 1. Plans de situation

### 1.1. Extrait de carte IGN



Source : CartoExplorer 3

### 1.2. Image aérienne



Source : www.googlemap.fr

## 2. Contexte de l'étude

### 2.1. Données générales

#### 2.1.1. Généralités

|                           |                       |
|---------------------------|-----------------------|
| Nom de l'opération :      | Lotissement           |
| Localisation / adresse :  | Domaine Heckengarten  |
| Commune :                 | ZELLWILLER (67)       |
| Code postal :             | 67140                 |
| Demandeur de la mission : | Commune de Zellwiller |
| Client :                  | Commune de Zellwiller |

#### 2.1.2. Intervenants

Maître d'ouvrage : Commune de Zellwiller

#### 2.1.3. Documents communiqués

| N° | Document  | Echelle | Origine / référence | Indice | Date       |
|----|---|---------|---------------------|--------|------------|
| 1  | Plan parcellaire du futur lotissement avec implantation des sondages demandés, et cotes altimétriques | 1/ 500  | Cabinet Andress     | /      | 20/01/2021 |

## 2.2. Description du site

### 2.2.1. Topographie, occupation du site et avoisinants

Le site est implanté au Nord-est de la commune de Zellwiller (lieu-dit « Domaine Heckengarten »). Il s'agit d'un pré voisin des dernières maisons du village.

Le site concerné par les investigations est relativement plat. Son altitude est de 159.7 m à 159.40 IGN69 d'après le plan transmis.

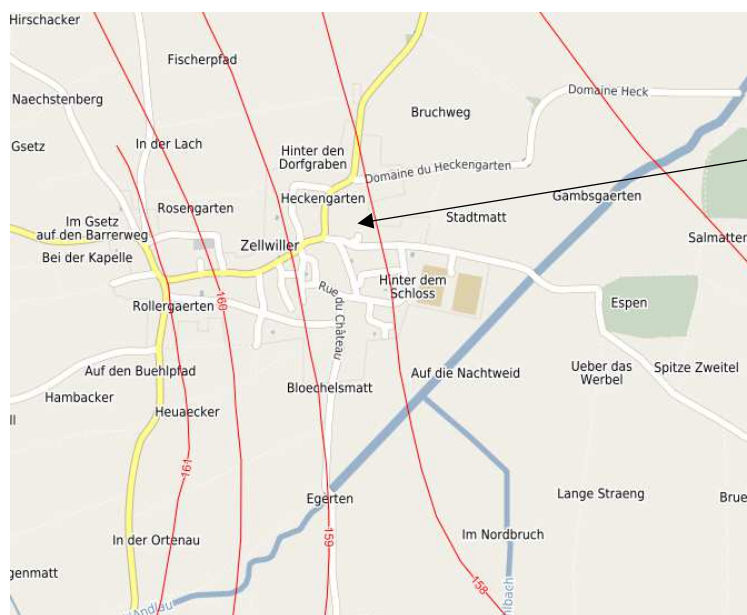
## 2.2.2. Contexte géotechnique, hydrogéologique et sismique

D'après notre expérience locale et la carte géologique de SELESTAT à l'échelle 1/50000<sup>ème</sup>, le site serait constitué des formations suivantes de haut en bas, sous d'éventuels remblais d'aménagement et une faible épaisseur de terre végétale :

- des alluvions de l'Ill et de l'Andlau,
- des accumulations fluviatiles du Würm.

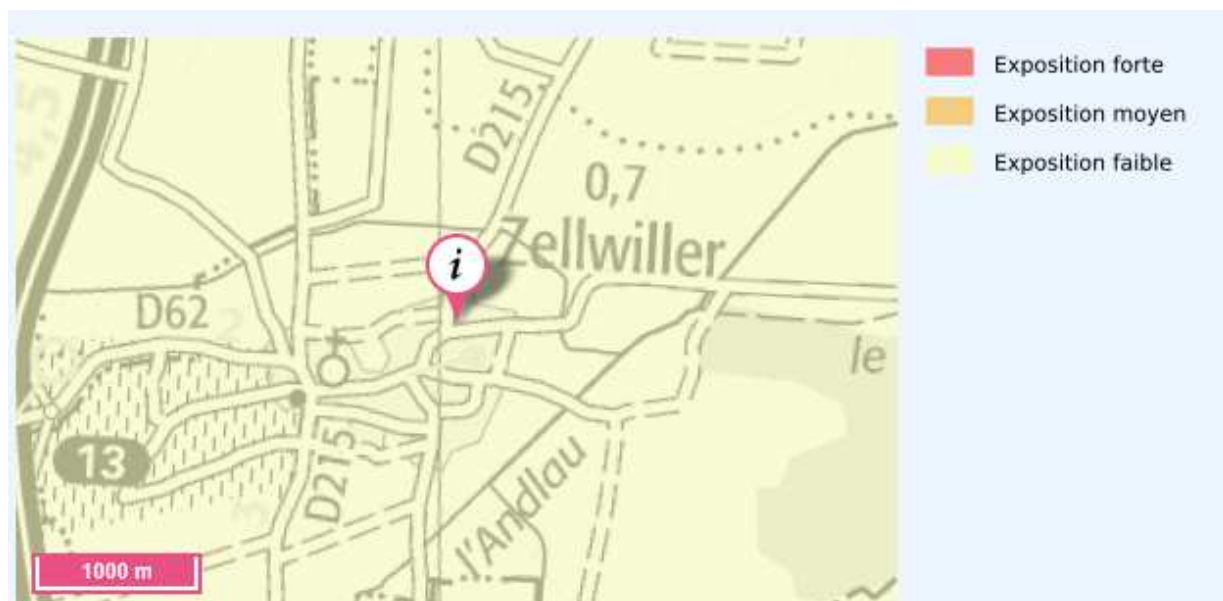


D'un point de vue hydrogéologique, les alluvions sont le siège d'une nappe dont le toit se situerait, en période de moyennes eaux, à une cote altimétrique de 159 m IGN69 d'après l'APRONA (cf. carte ci-dessous) :



Par ailleurs, des circulations d'eau ponctuelles ne sont pas exclues au sein des formations superficielles.

D'autre part, d'après le site « [www.infoterre.brgm.fr](http://www.infoterre.brgm.fr) », le terrain étudié présenterait un aléa « faible » vis-à-vis du phénomène de retrait / gonflement des argiles (cf. extrait de carte ci-dessous) :



Pour les bâtiments à « risque normal », le zonage sismique de la France (décret n°2010-1255 du 22/10/2010 modifié le 15/09/2014) est applicable. Le site étudié est classé en zone de sismicité 3 (aléa modéré).

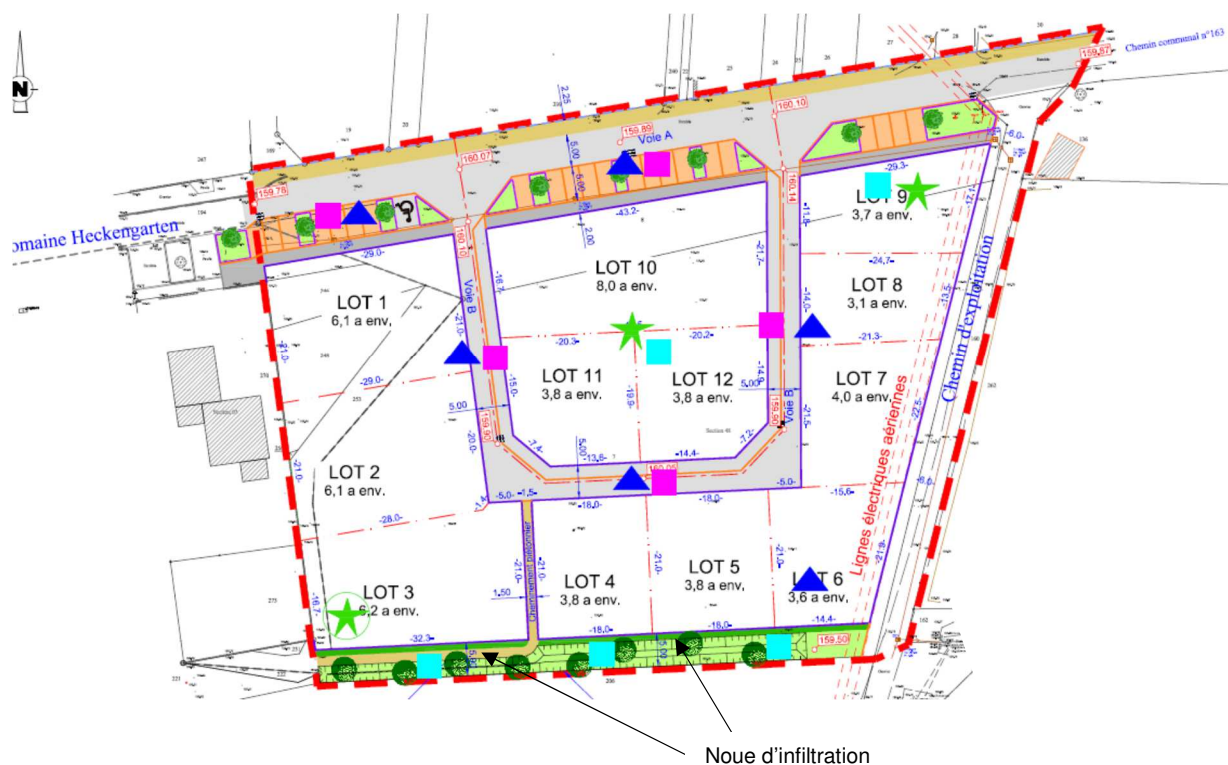


## 2.3. Caractéristiques de l'avant-projet

### 2.3.1. Description du projet de lotissement

D'après les documents transmis, le projet est un lotissement de 12 lots, pour des maisons avec au Nord, le prolongement de la voie sur le chemin communal n°163 (sur 120 m environ) et la création d'une voirie centrale en forme de U (sur 120 m environ).

Il est également prévu une noue de rétention - infiltration des eaux pluviales, en limite Sud de parcelle. Son niveau bas serait à la cote 158.20 NGF, d'après le cabinet Andress.



### 2.3.2. Terrassements prévus

A notre connaissance, il n'est pas prévu de terrassements autres que le simple reprofilage du terrain (+/- 0,3 m), un terrassement en déblais sur 0.8 m pour les voiries et un terrassement en déblais de l'ordre de 1.5 m pour la noue.

### 2.3.3. Voiries

#### 2.3.3.1. lotissement

Le projet est un lotissement de 12 lots (mission G1 avec les Principes Généraux de Construction).

#### 2.3.3.1. Voiries

Le projet comprend la réalisation de voiries, de parkings.

Les trafics envisagés ne nous ont pas été communiqués. A ce titre, nous avons considéré les hypothèses de trafics suivants :

- voirie principale (rue Nord) : 10 à 30 poids lourds par jour et par voie de circulation,
- voirie de desserte : 1 poids lourd par jour et par voie de circulation.

Il conviendra impérativement de vérifier ces hypothèses et de revoir nos conclusions en cas de modifications.

## 2.4. Mission Ginger CEBTP

La mission de Ginger CEBTP est conforme au contrat n° EST2.L.109.

Il s'agit d'une étude géotechnique préalable (G1 PGC) pour les maisons et pour les voiries d'une étude géotechnique de conception (G2) selon la norme AFNOR NF P 94-500 de novembre 2013 sur les missions d'ingénierie géotechnique. Plus précisément, compte tenu du niveau d'avancement du projet, notre mission s'intègre dans la phase *Avant-projet* (G2 AVP).

La mission comprend, conformément au contrat et à la Norme NF P 94-500 de Novembre 2013 les prestations suivantes :

La définition du contexte géotechnique :

- Faire une première approche d'un modèle géologique
- Etudier les différents risques naturels identifiés
- Faire une première approche d'un modèle hydrogéologique (niveaux d'eaux et relevés piézométriques dans le temps, ordres de grandeur des perméabilités locales, interprétation en termes de nappes et aquifères).
- la disposition vis à vis des avoisinants et des ouvrages situés dans la Zone d'Influence Géotechnique (ZIG),
- Qualifier le risque de liquéfaction sous séisme,

- Faire une première estimation des caractéristiques géotechniques importantes et des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de la faisabilité,
- Les principes de construction envisageables pour les maisons (G1PGC),
- Définir les structures de voiries (G2AVP). Faire une première approche :
  - De la classe de la plateforme (PST AR)
  - De la couche de forme
  - Déterminer les traitements envisageables du sol support (pour les sols concernés)
  - Donner le principe général de drainage de la plateforme.

Il convient de rappeler que notre étude géotechnique de conception (G2) phase Avant-projet (G2 AVP) s'inscrit dans le cadre défini par la Norme NF P 94-500 de Novembre 2013 qui précise que la phase Avant-projet :

- contribue à la mise au point de l'AVP ou de l'APD de l'ouvrage pour la part des ouvrages géotechniques,
- elle peut compléter le modèle géologique et le contexte géotechnique,
- elle définit les hypothèses géotechniques à prendre en compte à ce stade et les principes de constructions des ouvrages géotechniques (voiries, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des avoisinants),
- elle fournit une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique (voiries) , une première approche des quantités et conclut sur la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure gestion des risques géotechniques.
- Elle définit, le cas échéant, un programme d'investigations géotechniques spécifiques.

Les résultats de la mission G2 phase AVP, réalisée au stade de l'Avant-Projet, si cette mission n'est pas suivie d'une mission G2 phase PRO, ne peuvent pas être utilisés dans un DCE (Document de Consultation des Entreprises).

### 3. Investigations géotechniques

#### 3.1. Préambule

Les moyens de reconnaissance et d'essais ont été définis par le maître d'ouvrage lors de la consultation, dans l'appel d'offre.

Ces investigations ont toutes été réalisées.

#### 3.2. Implantation et nivellement

L'implantation des sondages et essais in situ figure sur le plan d'implantation joint en annexe 2.

L'implantation des sondages a été adaptée en raison de l'existence de réseaux enterrés en partie Nord du site.

Les altitudes des têtes de sondages ont été estimées d'après le plan topographique qui nous a été transmis (cf. Paragraphe 2.1).

#### 3.3. Sondages, essais et mesures in situ

##### 3.3.1. Investigations in situ

Les investigations suivantes ont été réalisées :

| Type de sondage   | Quantité | Noms              | Prof. / TN        | Altitude NGF            |
|---|----------|-------------------|-------------------|-------------------------|
| <b>Sondage destructif</b> avec enregistrement des paramètres en continu et prélèvement de cuttings<br><b>Exécution d'essais pressiométriques.</b><br>Norme NF P94-110-1 | 3        | SP1<br>SP2<br>SP3 | 6.0<br>6.0<br>6.0 | 159.7<br>159.5<br>159.5 |
|   | 13       |                   |                   |                         |

| Type de sondage   | Quantité | Noms | Prof. / TN | Altitude NGF |
|---|----------|------|------------|--------------|
| <b>Puits à la pelle</b> hydraulique, à la mini-pelle ou au tractopelle        | 10       | F1   | 3.10       | 159.40       |
|   |          | F2   | 3.00       | 159.60       |
|   |          | F3   | 2.70       | 159.40       |
|   |          | F4   | 2.90       | 159.55       |
|   |          | F5   | 1.00       | 159.30       |
|   |          | F6   | 2.70       | 159.55       |
|   |          | F7   | 3.20       | 159.55       |
|   |          | F8   | 2.80       | 159.45       |
|   |          | F9   | 2.50       | 159.50       |
|   |          | F10  | 0.80       | 159.50       |
| <b>Essai au pénétromètre dynamique type DPSH-B</b><br>Norme NF EN ISO 22476-2 | 6        | PN1  | 159.4      | 3.00         |
|   |          | PN2  | 159.6      | 3.20         |
|   |          | PN3  | 159.4      | 3.00         |
|   |          | PN4  | 159.4      | 4.00         |
|   |          | PN5  | 159.5      | 3.00         |
|   |          | PN6  | 159.55     | 3.20         |

La profondeur des sondages est conforme par rapport à celle définie au contrat.

Les coupes des sondages et pénétrogrammes sont présentés en annexes 3, 4, et 5, où l'on trouvera en particulier les renseignements décrits ci-après :

- **Sondages semi-destructifs à la tarière continue :**
  - coupe des sols,
  - formations géologiques correspondantes,
  - courbes de pénétration donnant la vitesse de progression de l'outil (m/h).
- **Puits de reconnaissance à la pelle :**
  - coupe détaillée des sols,
  - tenue des fouilles,
  - prélèvements d'échantillons intacts et/ou remaniés,
  - photographies de la fouille et des sols extraits.
- **Essais pressiométriques :**
  - Module pressiométrique :  $E_M$  (MPa),
  - Pression limite nette :  $p_l^*$  (MPa),
  - Pression de fluage nette  $p_f^*$  (MPa),
  - Rapport  $E_M/p_l^*$ .

- **Essais au pénétromètre dynamique type DPSH-B :**
  - diagramme donnant la résistance dynamique  $q_d$  en fonction de la profondeur et calculée selon la formule des Hollandais.

Nota 1 : les feuilles de sondages peuvent également contenir des informations complémentaires dont les niveaux d'eau éventuels, les pertes de fluide d'injection, les incidents de forage, etc...

### 3.3.2. Essais de perméabilité in situ

Les essais suivants ont été réalisés :

| Type d'essai de perméabilité in situ | Dénomination | Prof. / TN |
|--------------------------------------|--------------|------------|
| Essai Matsuo                         | F7           | 3.20       |
|                                      | F8           | 2.80       |
|                                      | F9           | 2.50       |
|                                      | F10          | 0.90       |

### 3.3.3. Piézométrie

Les équipements suivants ont été mis en place :

| Équipement piézométrique   | Sondage de référence | Prof. / TN |
|--|----------------------|------------|
| Tube piézométrique définitif à tube ouvert<br>Norme NF P94-157-1 | SP3                  | 5.0        |

Les relevés des niveaux d'eau effectués ainsi que le détail des équipements mis en place sont indiqués sur les coupes de forage correspondantes.

## 3.4. Essais en laboratoire

Les essais suivants ont été réalisés :

| Identification des sols       | Nombre | Norme      |
|-------------------------------|--------|------------|
| Classification des sols (GTR) | 2      | NF P11-300 |

## 4. Synthèse des investigations

### 4.1. Modèle géologique général

**Cette synthèse devra être confirmée dans la mission d'étude géotechnique de conception G2 AVP pour les maisons**

#### 4.1.1. Lithologie

A noter que la profondeur des formations est donnée par rapport au terrain naturel tel qu'il était au moment de la reconnaissance.

L'analyse et la synthèse des résultats des investigations réalisées ont permis de dresser la coupe géotechnique schématique suivante :

**Formation n°1 : terre végétale et des remblais limono-graveleux, avec des débris de briques, de béton**

Epaisseur : 0.20 m environ terre végétale, et plus de 1.0 m de profondeur en F5 (refus de creusement) à 1.60 m en F6.

Pour les **sables et graviers limoneux, rencontrés en F6**

Profondeur : jusqu'à la base de la reconnaissance F6 (2.7 m). Il est possible qu'il s'agisse de remblais du réseau d'assainissement voisin.

**Formation n°2 : des limons argileux bruns,**

Profondeur : de 0.70 à 1.0 m,

**Formation n°3 : des limons argileux beiges, beiges-gris avec des passées sableuses (fouille F4 de 1 à 1.5 m de profondeur, fouille F1 de 2.1 à 2.8 m de profondeur, Fouille F7 de 0.65 à 1.20 m de profondeur et F8 de 0.5 à 0.8 m de profondeur)**

Profondeur : de 3.20 à 3.50 m,

**Formation n°4 : des limons sableux gris clair devenant de plus en plus dense avec la profondeur**

Profondeur : jusqu'à la base des reconnaissances pressiométriques (6.0 m)

| Formation / type de sol          | Nombre d'essais | qd en MPa | pl*  |      |      | EM   |      |       |
|----------------------------------|-----------------|-----------|------|------|------|------|------|-------|
|                                  |                 |           | Min  | Max  | Moy  | Min  | Max  | Moyen |
| 1 – Terre végétale et remblais   | /               | /         |      |      |      |      |      |       |
| 2 – limons argileux bruns        | /               | 2 à 3     |      |      |      |      |      |       |
| 3 – Limons argileux beiges- gris | 7               | 1.5 à 9   | 0.40 | 0.72 | 0.54 | 2.9  | 5.9  | 4.0   |
| 4a – Limons sableux gris         | 3               | /         | 0.3  | 0.71 | 0.58 | 2.4  | 9.7  | 6.0   |
| 4b – Limons sableux gris         | 3               | /         | 3.28 | 4.35 | 3.6  | 40.5 | 63.3 | 50.7  |

Remarques :

- nous rappelons qu'il n'est pas toujours évident de distinguer les variations horizontales et/ou verticales éventuelles, inhérentes aux changements de faciès, compte tenu de la surface investiguée par rapport à celle concernée par le projet. De ce fait, les caractéristiques indiquées précédemment ont un caractère représentatif mais non absolu ;
- les essais de pénétration dynamique des sols étant des sondages dits « aveugles », la géologie des terrains ainsi que les limites de couches sont interprétées ou extrapolées à partir des diagrammes et notamment des valeurs de compacité du sol. La nature des terrains et leur compacité devront, par conséquent, être confirmées lors des travaux.

#### 4.1.2. Caractéristiques physiques des sols

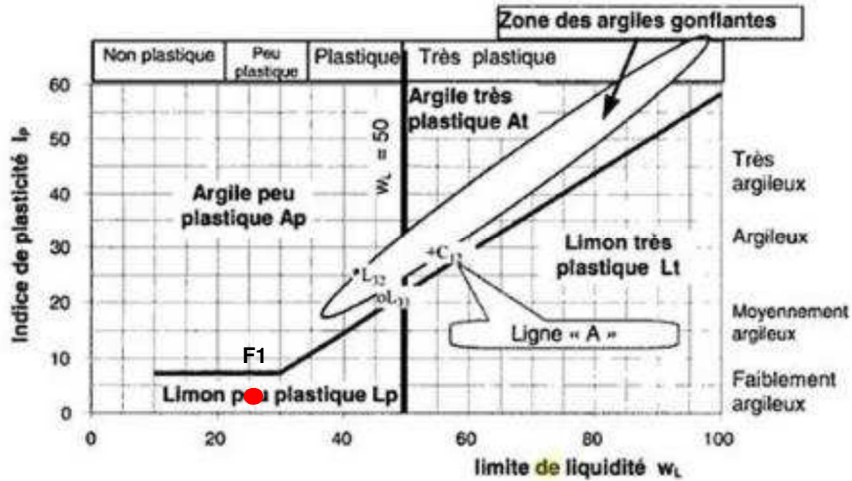
Les résultats de ces essais sont synthétisés ci-après.

Dans le tableau ci-dessous sont reportés les résultats des essais d'identification sur matériaux :

| Référence échantillon | Formation / type de sol         | Prof. (m) échantillon | W (%) | VBS  | Limites d'Atterberg |    | Tamisat < 80 µm | Classe G.T.R. |
|-----------------------|---------------------------------|-----------------------|-------|------|---------------------|----|-----------------|---------------|
|                       |                                 |                       |       |      | Wl                  | Ip |                 |               |
| F8                    | 2 – passée sablo-limoneuse      | 0.5 – 0.8             | 13.3  | 0.78 | /                   | /  | 22.3            | B5            |
| F1                    | 2 – Limon argileux beige orangé | 0.7 – 2.1             | 23.9  | /    | 26                  | 3  | 97.0            | A1            |



Compte tenu de ces valeurs, ces matériaux peuvent être positionnés sur le diagramme de Casagrande comme ci-dessous :



Les limons argileux beiges sont peu sensibles au retrait-gonflement. De plus avec une fraction de particules fines importante, ils sont très gélifs. Des dispositions vis-à-vis du gel devront donc être prises.

D'après le guide technique GTI 4-1 de l'IFSTTAR, nous sommes en présence d'un sol présentant un risque faible de retrait-gonflement.

|               |           |                                  |         |          |       |
|---------------|-----------|----------------------------------|---------|----------|-------|
|               | $w_L$     | < 35                             | 35 à 45 | 45 à 70  | > 70  |
|               | $I_p$     | < 10                             | 10 à 20 | 20 à 40  | > 40  |
|               | $V_{BS}$  | < 1,5                            | 1,5 à 4 | 4 à 12   | > 12  |
|               | $A_C$     | < 20                             | 20 à 50 | 50 à 100 | > 100 |
|               | $A_{CB}$  | < 3                              | 3 à 8   | 8 à 13   | > 13  |
| Épaisseur (m) | 0,5 à 1,5 | Terrain pas ou peu sensible      |         |          |       |
|               | 1,5 à 3   | Terrain sensible à très sensible |         |          |       |
|               | > 3       | Terrain sensible à très sensible |         |          |       |

## 4.2. Contexte hydrogéologique général

### 4.2.1. Piézométrie, niveaux d'eau

Les niveaux d'eau relevés ont été rencontrés à une profondeur comprise entre 3.0 et 3.5 m au moment des investigations (mai 2021). Ces profondeurs correspondent à une cote altimétrique comprise entre 156.0 et 156.5 m NGF.

Les niveaux d'eau relevés correspondent à une mesure ponctuelle réalisée au moment des investigations (mai 2021).

Pour mieux préciser ce niveau, il conviendra d'effectuer un suivi piézométrique basé sur des mesures en continu ou périodiques (une fois tous les mois) du niveau d'eau dans le piézomètre mis en place dans le sondage SP3, sur une durée d'au moins un an.

L'étude du contexte hydrogéologique ne fait pas partie de la présente mission et doit faire l'objet d'une mission spécifique complémentaire (cf. annexe A1 de la norme NFP 94-500).

### 4.2.2. Interprétation en termes de nappes

Nous sommes en présence d'une nappe alluviale en liaison avec l'Andlau .

Dans le cas de maisons avec des parties enterrées, les caractéristiques de cette nappe doivent faire l'objet d'une étude spécifique afin de connaître les niveaux d'eau caractéristiques (NPHE, EB, EH, EE...) et le débit qui peut être important.

### 4.2.3. Perméabilité

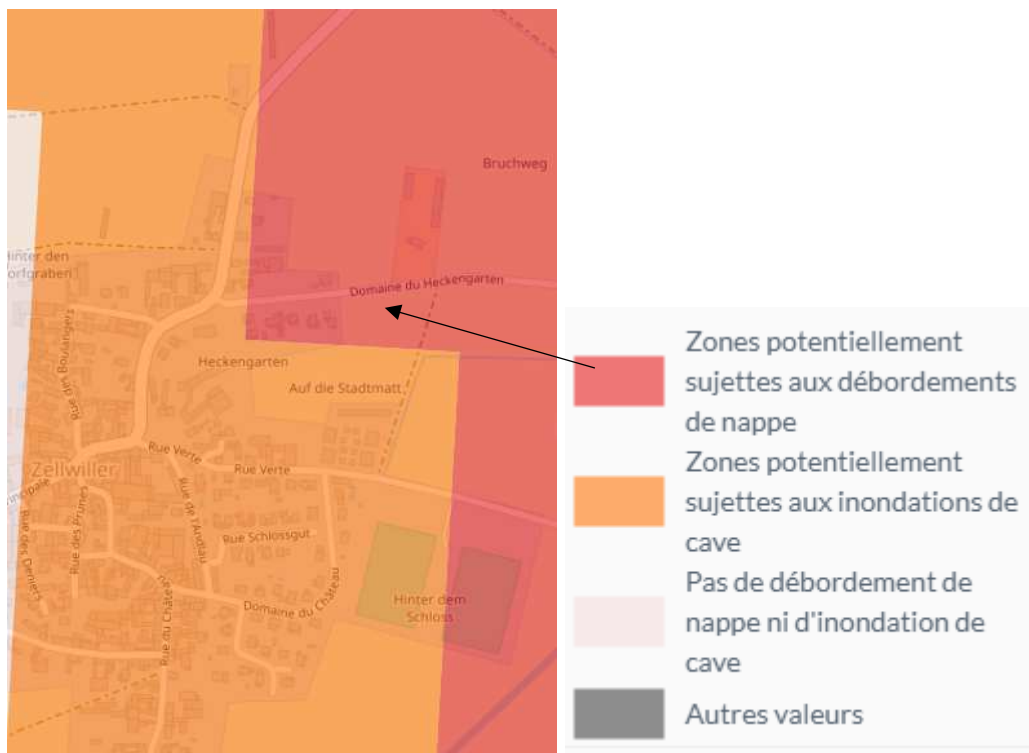
Afin d'estimer l'ordre de grandeur de la perméabilité des terrains en place, des essais de perméabilité relatifs aux normes ISO 22282-2 à 6, adaptés au site et au projet, ont été réalisés. Les résultats de ces essais de perméabilité sont donnés dans le tableau ci-dessous :

| Formation | Nature du sol                  | Profondeur de l'essai | Coefficient de perméabilité K |      |
|-----------|--------------------------------|-----------------------|-------------------------------|------|
|           |                                |                       | m/s                           | mm/h |
| 3         | Argiles limoneuses beiges (F9) | 2.50                  | $1.1 \times 10^{-6}$          | 4.0  |
| 3         | Argiles limoneuses beiges (F7) | 3.20                  | $6 \times 10^{-7}$            | 2.1  |
| 3         | Argiles limoneuses beiges (F8) | 2.80                  | $1.1 \times 10^{-6}$          | 4.0  |
| 2         | Limon argileux bruns (F10)     | 0.90                  | $1.0 \times 10^{-6}$          | 3.6  |

Les mesures de perméabilités sont faibles. Les sols ne sont pas propices à l'infiltration.

#### 4.2.4. Inondabilité

D'après les données issues du BRGM (Bureau de Recherche Géologique et Minière : [www.inondationsnappes.fr](http://www.inondationsnappes.fr) ou <http://cartorisque.prim.net>), la parcelle présente une sensibilité « forte » aux risques d'inondations par remontée de la nappe. Le site peut donc être inondé en période de crue.



Par ailleurs des informations précises sur le risque réel d'inondation peuvent être fournies dans les documents d'urbanisme (P.L.U.) et dépendent des travaux de protection réalisés, donc susceptibles de varier dans le temps. S'agissant de données d'aménagement hydraulique et non de données hydrogéologiques, elles ne font pas partie de notre mission d'étude géotechnique.

## 4.3. Risques naturels

### 4.3.1. Risque sismique – données parasismiques réglementaires

Selon le décret n°2010-1255 et la norme NF EN 1998 (EUROCODE 8), les principales données parasismiques déduites des éléments du projet et des reconnaissances effectuées dans le cadre de cette étude et présentées dans les paragraphes précédents, figurent dans le tableau ci-dessous :

|                    |     |
|--------------------|-----|
| Zone de sismicité  | 3   |
| Type de sol        | D   |
| Paramètre de sol S | 1.6 |

### 4.3.2. Liquéfaction

Les reconnaissances réalisées dans le cadre de ce projet ne permettent pas de statuer sur le risque de liquéfaction.

### 4.3.3. Radon

Le radon est un gaz radioactif, inodore, incolore et inerte chimiquement, présent naturellement dans la croûte terrestre dont l'activité radiologique est mesurée en becquerels par mètre cube (Bq/m<sup>3</sup>).

Le code de la santé publique et de l'environnement intègre désormais le radon en tant que risque naturel dans l'information préventive du public et des travailleurs. Pour certains ouvrages, des dispositions doivent être prises à toutes les phases de la vie d'un ouvrage si la commune est concernée par le risque radon (bâtiment existant, réhabilitation, vente).

Le potentiel radon à l'échelle communale est défini par l'Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire ([www.irsn.fr](http://www.irsn.fr)). Le terrain situé dans la commune de Zellwiller présente un potentiel radon de catégorie 1.

Les dispositions ne font pas partie de notre mission et sont à prendre par les concepteurs du projet.

## 5. Principes généraux de construction en phase avant-projet

### 5.1. Analyse du contexte et principes d'adaptation

Compte-tenu de ce qui a été indiqué dans les paragraphes précédents, les points essentiels ci-dessous sont à prendre en compte et conduiront les choix d'adaptation du projet :

#### **Contexte géologique et géotechnique :**

Le site est caractérisé par :

- la présence de terre végétale / remblais avec graves (formation n°0) sur environ 0.20 m d'épaisseur (terre végétale), à >1.60 m pour les remblais.
- des limons argileux bruns (formation n°2) jusqu'à 0.7 à 1.0 m de profondeur,
- des limons argileux beiges, beiges-gris avec des passées sableuses jusqu'à environ 3.50 m de profondeur. Ces sols sont très peu perméables.
- des limons sableux gris clair devenant de plus en plus dense avec la profondeur,
- un aléa sismique modéré,
- un aléa faible vis-à-vis du phénomène de retrait / gonflement des argiles,
- la présence de la nappe phréatique entre 3.0 et 3.5 m de profondeur par rapport au terrain existant lors de notre intervention. Celle-ci peut remonter à la surface du terrain en cas de crue centennale.

#### **Environnement du projet :**

- Projet : il s'agira de pavillons, éventuellement avec un sous-sol.

### 5.2. Principes d'adaptation

Sur la base des données collectées au cours de notre mission, pour des ouvrages simples, on retiendra les éléments suivants concernant le site, pour l'établissement de l'esquisse du projet :

- Un dallage sur terre-plein sera envisageable moyennant la mise en œuvre d'un géotextile et d'une couche de forme épaisse.
- Des fondations superficielles sont envisageables pour de faibles descentes de charges. Elles seront ancrées dans la formation n° 3 (argiles beiges à passées sableuses) soit entre 1.5 et 2.0 m de profondeur avec respect des préconisations développées au chapitre 5.4 pour un projet de plain-pied, soit entre 2.5 et 3.5 m /TN pour un projet comportant un sous-sol.

- La contrainte de service sera faible (de l'ordre de 0.100 MPa aux ELS). Elle sera définie lors des études G2AVP, selon les projets de maison et le résultat des sondages complémentaires.
- En cas de projet de sous-sol semi-enterrés ou enterrés, l'insertion des ouvrages dans le site nécessitera la réalisation de terrassements en déblais/remblais. Une étude spécifique de stabilité des talus provisoires et définitifs devra être envisagée en phase projet.
- La nappe pouvant remonter nous déconseillons les sous-sols enterrés. Les éventuels éléments enterrés devront bénéficier d'un drain périphérique relié à un exutoire ne pouvant pas refouler ou à une pompe de relevage.
- Les sols sont peu perméables, les concepteurs devront s'orienter vers un système de rétention/infiltration dimensionné par un bureau d'étude spécialisé.
- Nous rappelons que toute modification du projet ou des sols peut entraîner une modification partielle ou complète des adaptations préconisées.

## 5.3. Pré-dimensionnement de la voirie

### 5.3.1. Préambule

Il est prévu de construire une voirie au Nord pour l'accès au lotissement, une voirie de desserte dans le lotissement et un parking VL longeant la rue Nord. La cote de la voirie n'est pas précisément connue à ce stade du dossier.

Par conséquent, les objectifs pour la voirie légère seront :

- Une arase de type PF2 (EV2 > 50 MPa sur la couche de forme),
- La structure de chaussée ne sera pas à vérifier au gel/dégel.

Les indications données ici ne constituent qu'une première approche, un pré-dimensionnement.

Pour l'ébauche dimensionnelle des structures, nous avons utilisé :

- le guide technique de réalisation des remblais et des couches de forme SETRA & LCPC de septembre 1992 (GTR),
- le guide pour la construction des voies et places en lotissement (CETE Ouest),
- le guide technique : « conception et dimensionnement des structures de chaussées » (décembre 2004),

- le catalogue des structures types de chaussées neuves du réseau routier national (1998).

### 5.3.2. Partie Supérieure des Terrassements (PST) et classe d'arase

La partie supérieure des terrassements est constituée par des sols limoneux et de passées sableuses (formation n°1 et 2).

Lorsque les terrassements en déblais sont exécutés, la PST peut être estimée, en fonction des sols en présence dans un état hydrique « h », pour le sol support sans drainage ni amélioration, à une PST1/AR1.

Les travaux devront être réalisés en **période météorologique favorable** et une nappe basse, afin d'obtenir des matériaux en état hydrique moyen à sec et pour permettre une circulation des engins sur la PST sans difficulté.

Si, toutefois, les travaux sont réalisés en période défavorable, des sujétions seront à prévoir afin d'augmenter la portance avant la réalisation de la couche de forme.

### 5.3.2. Couche de forme

Pour obtenir une PF2 (EV2  $\geq$  50 MPa) à partir d'une PST n°1, AR 1, il est nécessaire d'appliquer les préconisations suivantes :

| Etat hydrique de la PST | Classe PST / AR | Amélioration de la PST   | Couche de forme  |
|-------------------------|-----------------|--|--|
| th                      | PST 0 / AR 0    | Drainage latéral + traitement à la chaux sur 50 cm d'épaisseur | ✓ 0.35 m de matériaux A2 traités au liant et éventuellement à la chaux<br>ou |
| h                       | PST 1 / AR 1    | Traitement à la chaux sur 50 cm d'épaisseur                    |  |
| m                       | PST 2 / AR 1    | Pas nécessaire   | ✓ 0.40 m de matériaux de type R21 (0/60 ou 0/100) au dessus d'un géotextile  |
| s                       | PST 3 / AR 1    |  |  |
| ts                      |                 |  |  |

Tous les éléments douteux ou éléments évolutifs ou putrescibles seront à purger.

La couche de forme devra être constituée de matériaux naturels insensibles à l'eau de classification GTR D21/D31 (sablo-graveleux) de granulométrie 0/80 mm maximum

soigneusement compacté par couches selon les recommandations du GTR avec un objectif de compactage q3.

Son épaisseur sera de l'ordre de 0.50 m (voir page 26 vérification au gel).

### 5.3.3. Structure type de chaussée

Sur la base d'une assise de classe PF2, on peut proposer, à titre de pré-dimensionnement pour une voirie légère:

| Couches           | Epaisseur pour les voiries légères |
|-------------------|------------------------------------|
| Surface           | 5 cm de BBSG (0/10)                |
| Fondation et base | 25 cm de GNT                       |
| Plateforme        | PF2 (EV2 > 50 MPa)                 |

Légende : BBSG : Béton bitumineux semi grenu, GNT : grave non traitée.

**L'entreprise pourra proposer des structures différentes dans la mesure où elles sont équivalentes (à justifier par note technique).**

La structure de chaussée devra être vérifiée en fonction de la circulation effective prévue sur les voiries et de la tenue au gel.

Lors de la réalisation des travaux, la plus grande attention sera portée sur les points suivants :

- contrôle du niveau de portance de la plateforme,
- respect des épaisseurs préconisées,
- contrôle de la qualité des matériaux mis en œuvre et de leur compacité.

Par ailleurs, les GB et les BBSG seront conformes à la norme NF EN 13108 - 1

Le dimensionnement des chaussées proprement dit devra être réalisé avec prise en compte des sollicitations réelles. Les zones spécifiques (giratoire, zones de retournement...) devront faire l'objet d'une étude approfondie en phase projet. A titre d'exemple, d'autres structures bitumineuses pourront être envisagées (type EME ou GB4 ou dallage béton).

La structure de chaussée devra être vérifiée en fonction de la circulation effective prévue sur la voirie. Lors de la réalisation des travaux, la plus grande attention sera portée sur les points suivants :

- contrôle du niveau de portance de la plateforme,



- respect des épaisseurs préconisées,
- contrôle de la qualité des matériaux mis en œuvre et de leur compacité.

Nota Bene : Ceci n'est donné qu'à titre d'exemple. Les matériaux disponibles régionalement peuvent conduire à des dimensionnements de structure très différents. Nous nous tenons à disposition pour en vérifier la définition et les possibilités, dans le cadre d'une étude de projet.

### 5.3.3.1. Voiries lourdes

Pour ce type de chaussée, les critères de réception sont en général de  $EV2 \geq 80$  MPa sur la couche de fondation et un  $EV2 > 50$  MPa sur la couche de forme.

Comme indiqué en 2.3.5, nous avons considéré une voirie avec un trafic de l'ordre de 10 à 30 PL/J, soit une classe de trafic TC2 pour une durée de vie de 20 ans et sans taux de croissance. A titre d'exemple et pour une plateforme de type PF2, nous proposons la structure GB3/GB3 suivante :

- 6 cm d'enrobé BBSG,
- 12 cm de GB3.

Légende : BBSG : Béton bitumineux semi grenu et GB3 : Grave bitumineuse

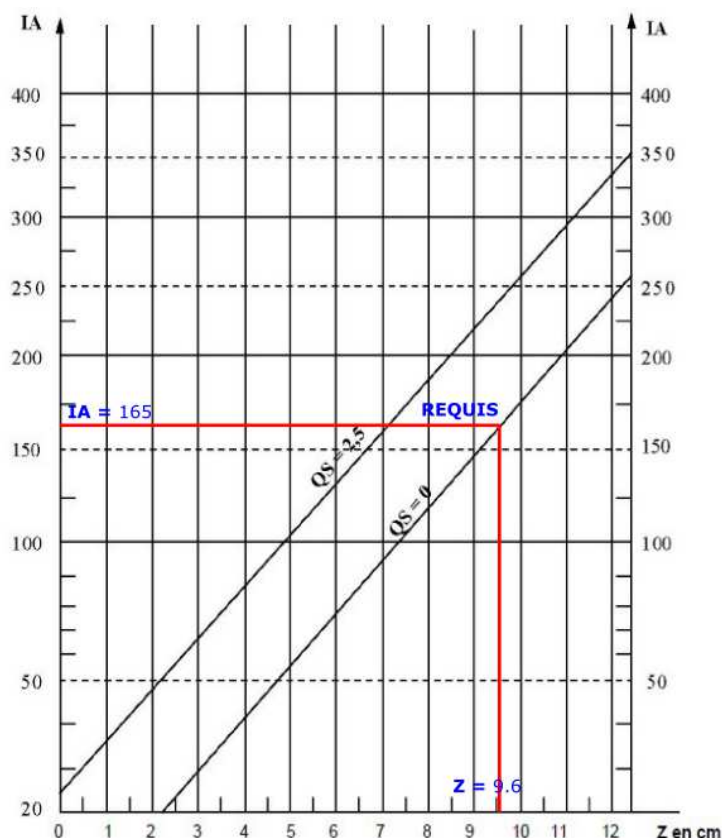
La vérification au gel a été réalisé ci-dessous. En l'absence d'information, nous avons supposé la vérification au gel vis-à-vis d'un **hiver rigoureux**.

L'indice de gel atmosphérique de référence IR pris en compte pour la vérification au gel/dégel est celui de l'hiver rigoureux non exceptionnel dans la région de **Strasbourg** soit  $IR^* = 165^\circ\text{C}$  x jour.

L'index Z se détermine à partir de la protection thermique apportée par les matériaux des couches de chaussée et de forme.

| An                  |      |      |
|---------------------|------|------|
| Couche de forme GNT | BBSG | GB   |
| 0.12                | 0.06 | 0.06 |

L'indice de gel IA est déterminé à l'aide de l'abaque suivant en fonction de Z (épaisseur de la couche de forme en centimètre et de  $Q_s$  (quantité de gel admissible par le sol support). Dans le cas présent, nous considérerons un sol support très gélif ( $Q_s = 0$ ) :



L'indice de gel IA doit être au minimum de 165°C x jour pour vérifier la structure au gel, il faudra donc garantir un indice Z de 9,6.

Le calcul de Z de la chaussée donne une épaisseur de couche de forme telle que :

$$Z_{BBSG} \times 0.06 + Z_{GB} \times 0.15 + Z_{CDF} \times 0.12 = 9.6$$

En prenant  $Z_{BBSG} = 6\text{cm}$  et  $Z_{GB} = 12\text{ cm}$ , on obtient  $Z_{CDF} \approx 70\text{ cm}$

**Une couche de forme de 70cm d'épaisseur permet donc de vérifier la structure au gel pour un hiver rigoureux, sous réserve d'une mise en œuvre soignée en matériaux insensibles au gel.**

#### 5.3.4. Sujétions de conception et d'exécution de la voirie

L'étude détaillée et exhaustive des principes d'exécution relève de l'étude géotechnique G2PRO. Nous nous limiterons dans le cadre de la G2AVP à lister les principes généraux :

- Les remblais d'apport sablo-graveleux ou rocheux devront être compactés par couches minces selon les recommandations du GTR, en fonction du type de compacteur utilisé, vitesse, nombre de passes
- La mise en œuvre de la couche de roulement devra respecter les préconisations mentionnées dans la norme NF P 98-115 intitulée «Exécution des corps de chaussées »,
- Les conditions théoriques de mise en œuvre devront être respectées. En particulier, les conditions de température et de compactage devront être particulièrement soignées,
- Tout sol douteux au niveau de la pleine masse devra être purgé et remplacé par un matériau d'apport conforme à nos précédentes prescriptions,
- Les réseaux enterrés devront être remblayés avec soin avec un compactage dont l'objectif de densification est q3. Dans le cas où une solution traitement est envisagée, la pose des réseaux devra obligatoirement être réalisée avant le traitement de la plateforme.
- Lors de la phase travaux, il conviendra de ne pas laisser la chaussée sans protection.

## 6. Observations majeures

Les conclusions du présent rapport ne sont valables que sous réserve des conditions générales des missions géotechniques de l'Union Syndicale Géotechnique fournies en annexe 1 (norme NF P94-500 de novembre 2013).

## 7. Missions ultérieures

Nous rappelons que cette étude a été menée dans le cadre d'une étude préalable G1PGC pour les pavillons.

Conformément à la norme NF P94-500 de novembre 2013, il est nécessaire d'enchaîner avec les phases suivantes :

- Etude géotechnique de conception G2 phase avant-projet (G2 AVP).
- Etude géotechnique de conception phase projet (G2 PRO),
- Etude géotechnique de conception phase DCE/ACT (G2 DCE / ACT)
- Puis, au stade exécution les études géotechniques de réalisation G3 et G4.

Ginger CEBTP peut prendre en charge la réalisation des missions géotechniques à suivre, de conception et de réalisation.

De plus, Ginger CEBTP peut également assurer la maîtrise d'œuvre des ouvrages géotechniques.

## ***ANNEXE 1 – NOTES GENERALES SUR LES MISSIONS GEOTECHNIQUES***

- Classification des missions types d'ingénierie géotechnique,
- Schéma d'enchaînement des missions types d'ingénierie géotechnique.

**ENCHAÎNEMENT DES MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE**

*Extrait de la norme AFNOR sur les MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE (NF P 94-500 - version de Novembre 2013)*

| 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 attendu  | 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)<br>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 Étude (en interaction avec la phase Suivi)  | Supervision géotechnique d'exécution (G4)<br>Phase Supervision de l'étude géotechnique d'exécution (en interaction avec 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 (en interaction avec la phase Étude) | Supervision géotechnique d'exécution (G4)<br>Phase Supervision du suivi géotechnique d'exécution (en interaction avec 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  |

## CLASSIFICATION DES MISSIONS TYPES D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE

*Extrait de la norme AFNOR sur les MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE (NF P 94-500 - version de Novembre 2013)*

L'enchaînement des 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 adaptées issues d'investigations géotechniques appropriées.

### **ÉTAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉALABLE (G1)**

Cette mission 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. Elle comprend deux phases :

#### Phase Étude de Site (ES)

Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site.

- Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisinants avec visite du site et des alentours.
- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs.

#### Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

Elle est réalisée au stade d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour réduire les conséquences des risques géotechniques majeurs identifiés. Elle s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport de synthèse des données géotechniques à ce stade d'étude (première approche de la ZIG, horizons porteurs potentiels, ainsi que certains principes généraux de construction envisageables (notamment fondations, terrassements, ouvrages enterrés, améliorations de sols).

### **ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)**

Cette mission permet l'élaboration du projet des ouvrages géotechniques et réduit les conséquences des risques géotechniques importants identifiés. 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. Elle comprend trois phases :

#### Phase Avant-projet (AVP)

Elle est réalisée au stade de l'avant-projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

- Définir si besoin 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, 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.

#### Phase Projet (PRO)

Elle est réalisée au stade du projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées suffisamment représentatives pour le site.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un dossier de 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), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités.

#### Phase DCE / ACT

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.

- 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).
- Assister éventuellement le maître d'ouvrage pour la sélection des entreprises, analyser les offres techniques, participer à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

### ÉTAPE 3 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES DE RÉALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées)

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

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, sur la base de la phase G2 DCE/ACT. Elle comprend deux phases interactives :

##### Phase Étude

— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

— 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).

— Élaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs : plans d'exécution, de phasage et de suivi.

##### Phase Suivi

— Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Étude.

— 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).

— Établir la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et fournir les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO)

#### SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

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. Elle comprend deux phases interactives :

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

— 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.

##### Phase Supervision du suivi d'exécution

— 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).

— donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le DIUO.

#### DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (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. 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.

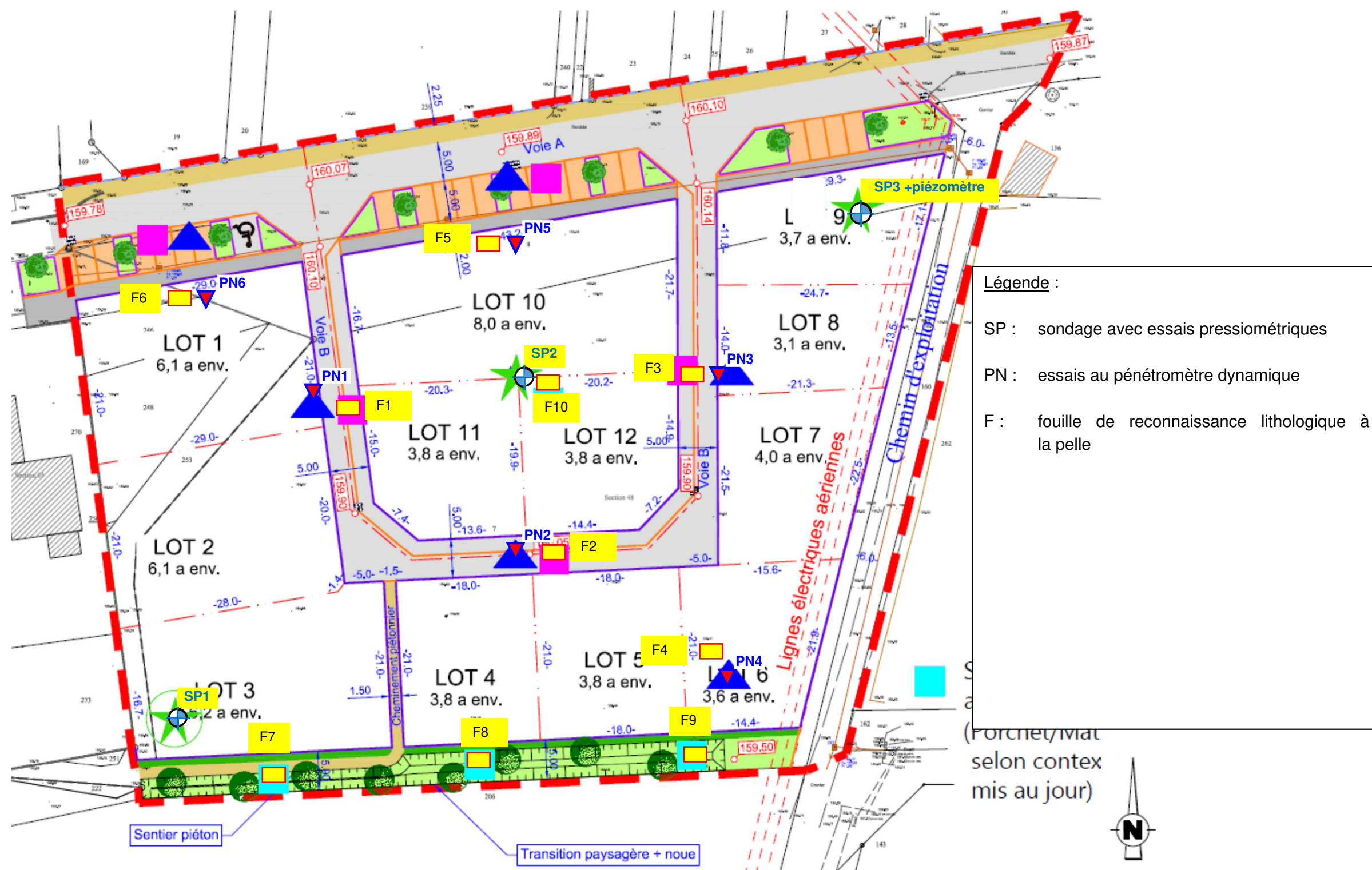
— Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

— 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.

— 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).



## ***ANNEXE 2 – PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES***



**Légende :**

- SP : sondage avec essais pressiométriques
- PN : essais au pénétromètre dynamique
- F : fouille de reconnaissance lithologique à la pelle

(Forçnet/mat selon context mis au jour)



### ***ANNEXE 3 – SONDAGES PRESSIOMETRIQUES***

- Coupes des sondages destructifs,
- Courbes pressiométriques éventuelles ( $p_r$  et  $E_M$ ),

# SONDAGE PRESSIOMETRIQUE SP1

Dossier : **EST2L111**

Localité : **ZELLWILLER - domaine Heckengarten**

Chantier : **Aménagement d'un lotissement**

Client : **Commune de ZELLWILLER**

X :

Date début de forage : **04/05/2021**

Echelle : **1/50**

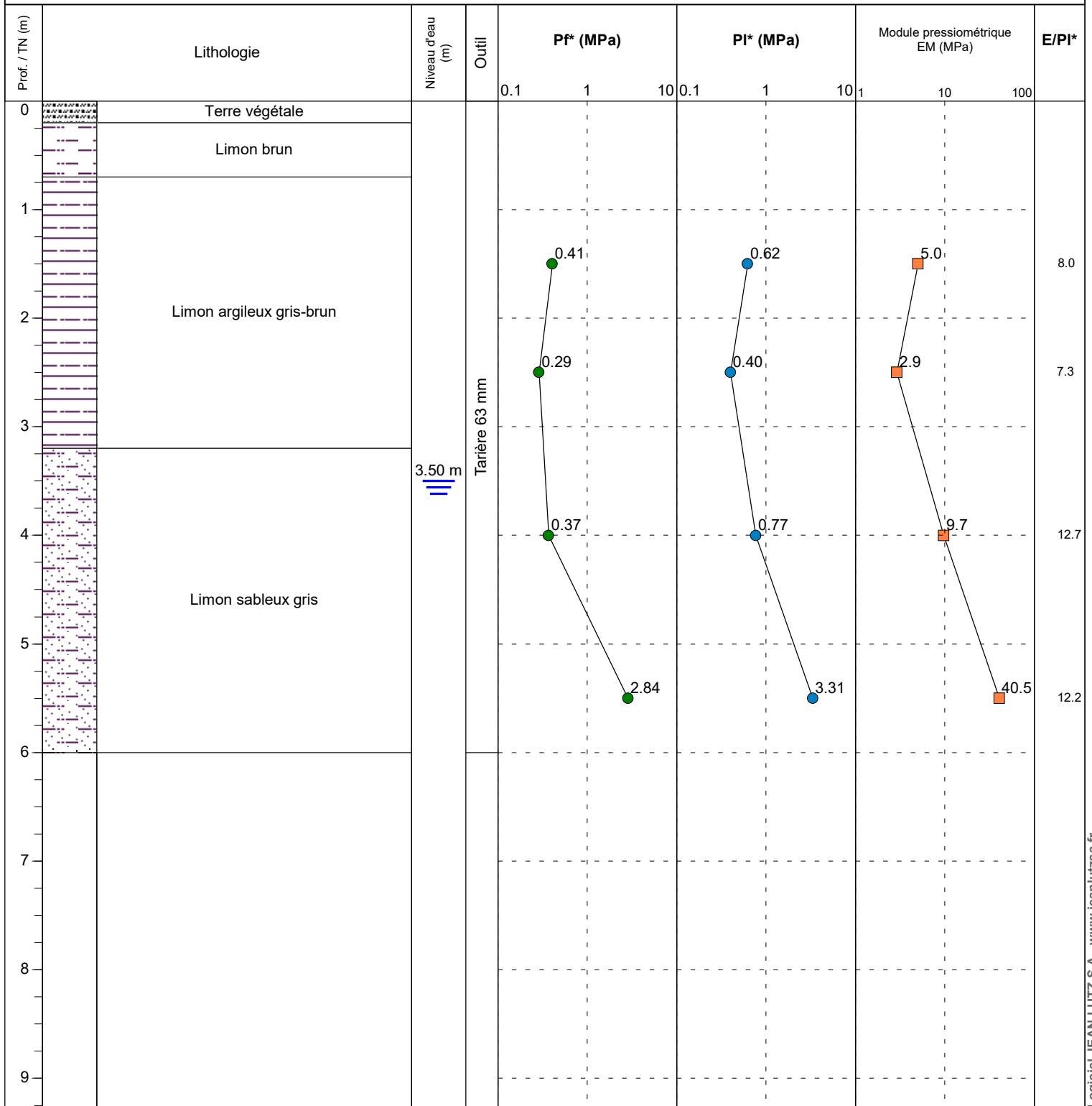
Y :

Date fin de forage : **04/05/2021**

Machine : **M240**

Z : **159.70**

Profondeur de fin : **6.00m**



Observation :

EXGTE 3.23.1

# SONDAGE PRESSIOMETRIQUE SP2

Dossier : **EST2L111**

Localité : **ZELLWILLER - domaine heckenqarten**

Chantier : **Aménagement d'un lotissement**

Client : **Commune de ZELLWILLER**

X :

Date début de forage : **05/05/2021**

Echelle : **1/50**

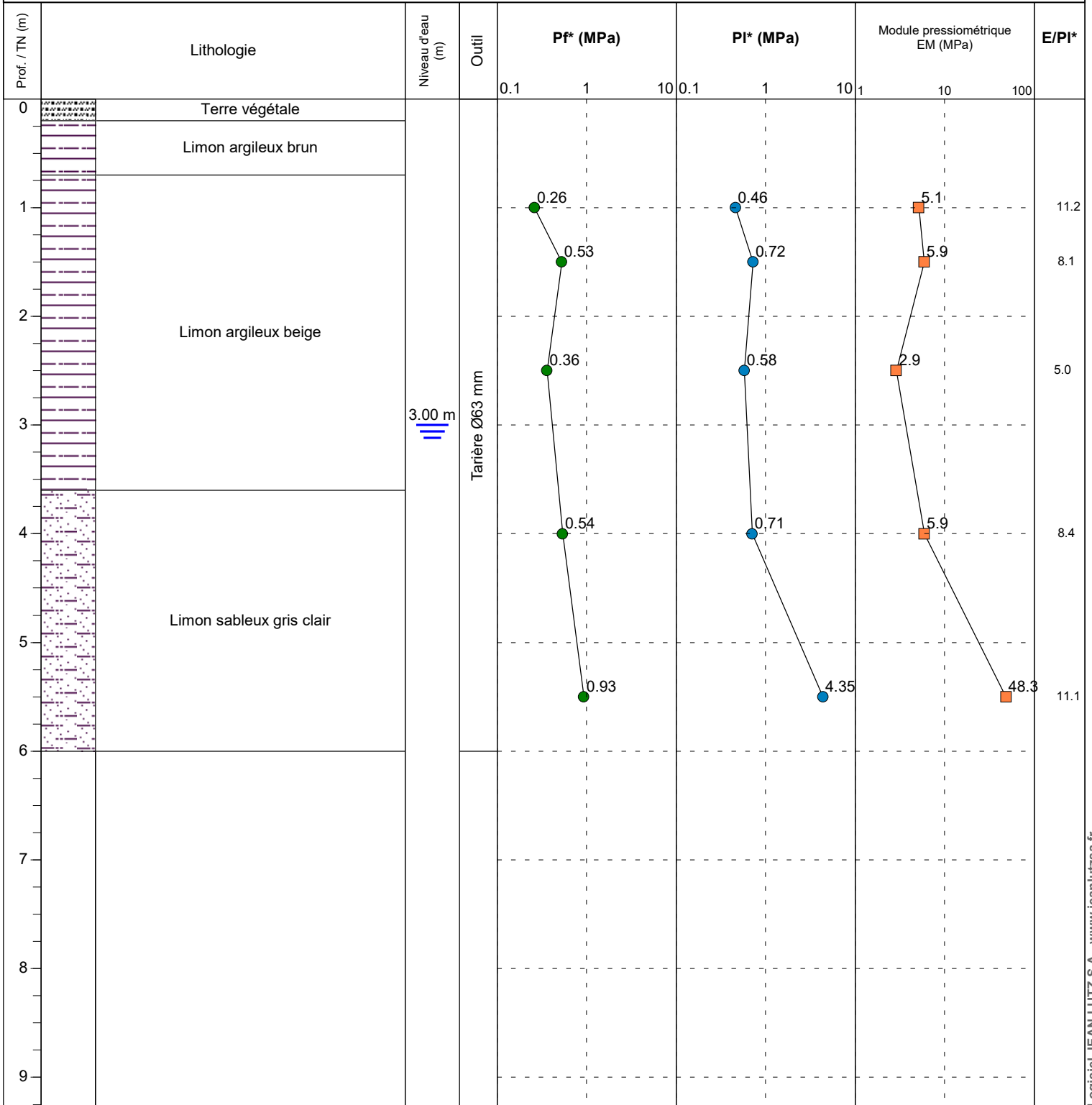
Y :

Date fin de forage : **03/05/2021**

Machine : **M240**

Z : **159.50**

Profondeur de fin : **6.00m**



Observation :

EXGTE 3.23.1

Dossier : **EST2L111**

Localité : **ZELLWILLER - domaine Heckengarten**

Chantier : **Aménagement d'un lotissement**

Client : **Commune de ZELLWILLER**

X :

Date début de forage : **03/05/2021**

Echelle : **1/50**

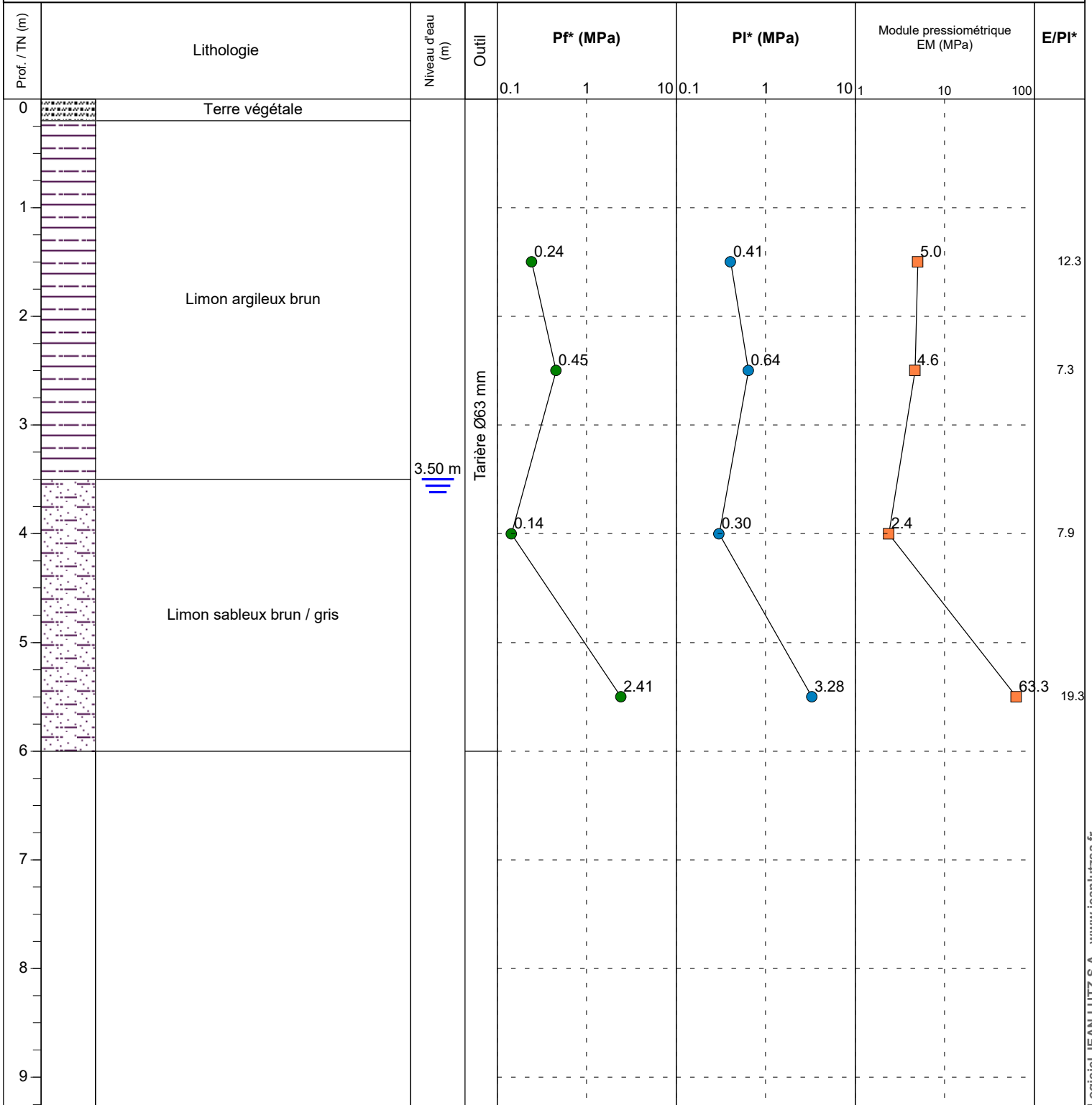
Y :

Date fin de forage : **03/05/2021**

Machine : **M240**

Z : **159.50**

Profondeur de fin : **6.00m**



Observation :

EXGTE 3.23.1

## ***ANNEXE 4 – ESSAIS DE PENETRATION DYNAMIQUE***

- Pénétrogrammes,
- Coupes approximatives des sols éventuelles,
- Valeurs de frottements éventuelles.

## Chantier : Aménagement d'un lotissement

Client : Commune de ZELLWILLER

Dossier : EST2 L111

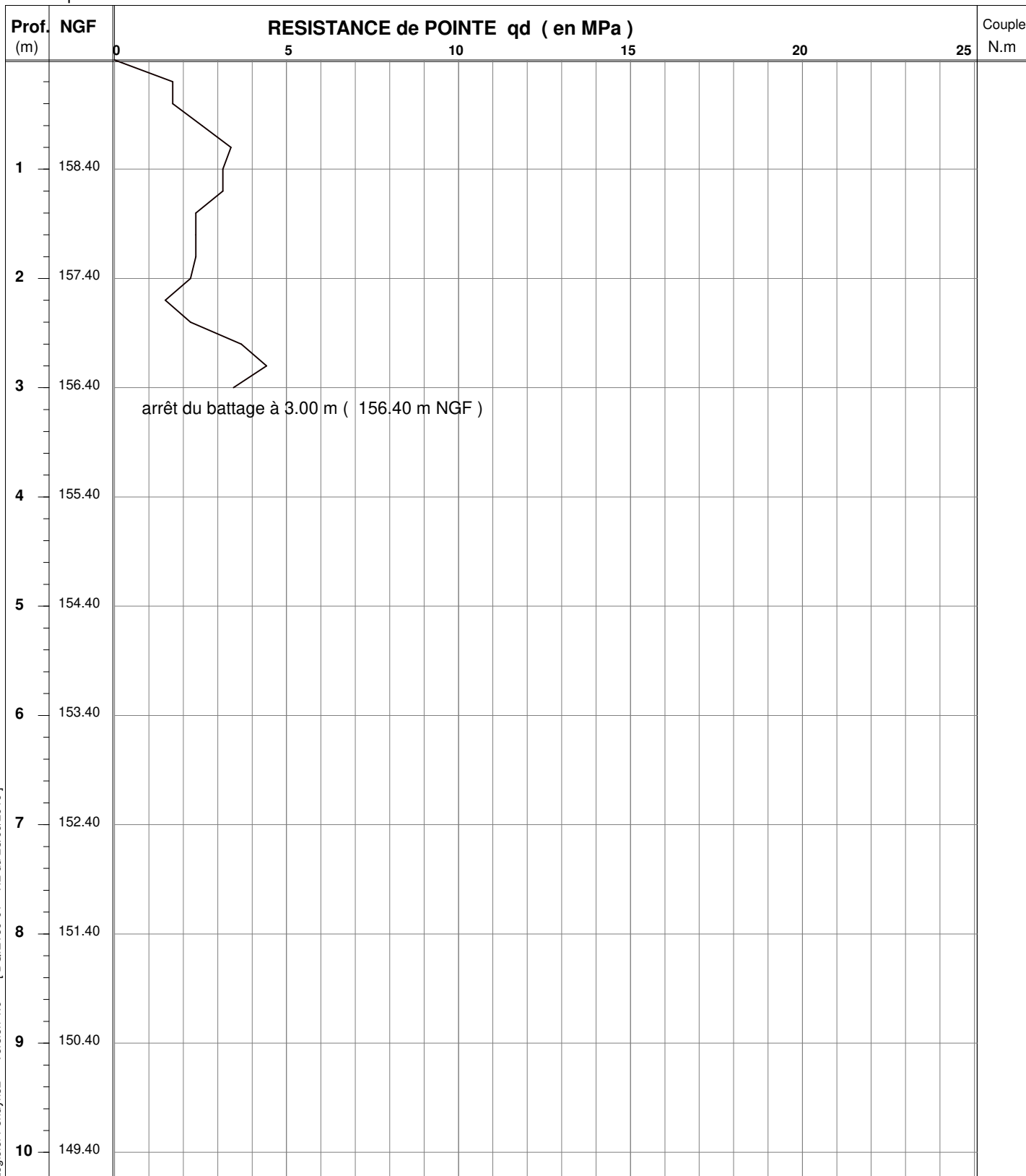
Date essai : 28/04/2021

Localisation essai

- X :  
- Y :  
- Z : 159.4 (NGF)

Echelle prof. : 1/50°

Norme NF EN ISO 22476-2



MATERIEL UTILISE : SOCO10P

Étalonné le 2020 --- Coef.[Er] utilisé: 0.89

mouton de 63.9 kg, H.chute 0.75 m - équipement mobile 10.3 kg - tiges de 1 m. et de 6 kg - section pointe de 20 cm²

OBSERVATIONS : /

Edité le 29/06/2021



**Chantier : Aménagement d'un lotissement**

Client : Commune de ZELLWILLER

Dossier : EST2 L111

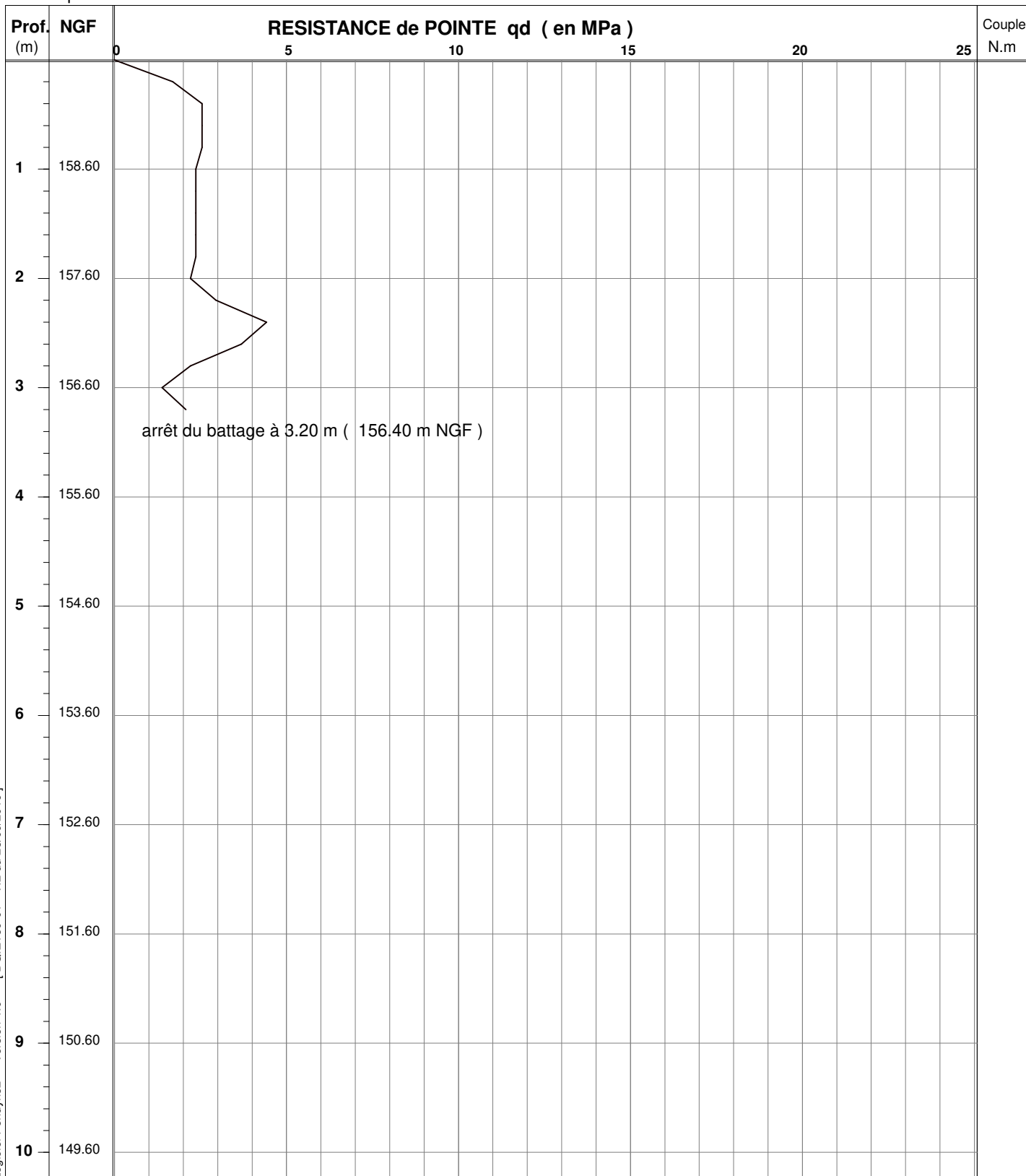
Date essai : 28/04/2021

Localisation essai

- X :  
- Y :  
- Z : 159.6 (NGF)

Echelle prof. : 1/50°

Norme NF EN ISO 22476-2



MATERIEL UTILISE : SOCO10P

Étalonné le 2020 --- Coef.[Er] utilisé: 0.89

mouton de 63.9 kg, H.chute 0.75 m - équipement mobile 10.3 kg - tiges de 1 m. et de 6 kg - section pointe de 20 cm<sup>2</sup>

OBSERVATIONS : /

Edité le 29/06/2021

**Chantier : Aménagement d'un lotissement**

Client : Commune de ZELLWILLER

Dossier : EST2 L111

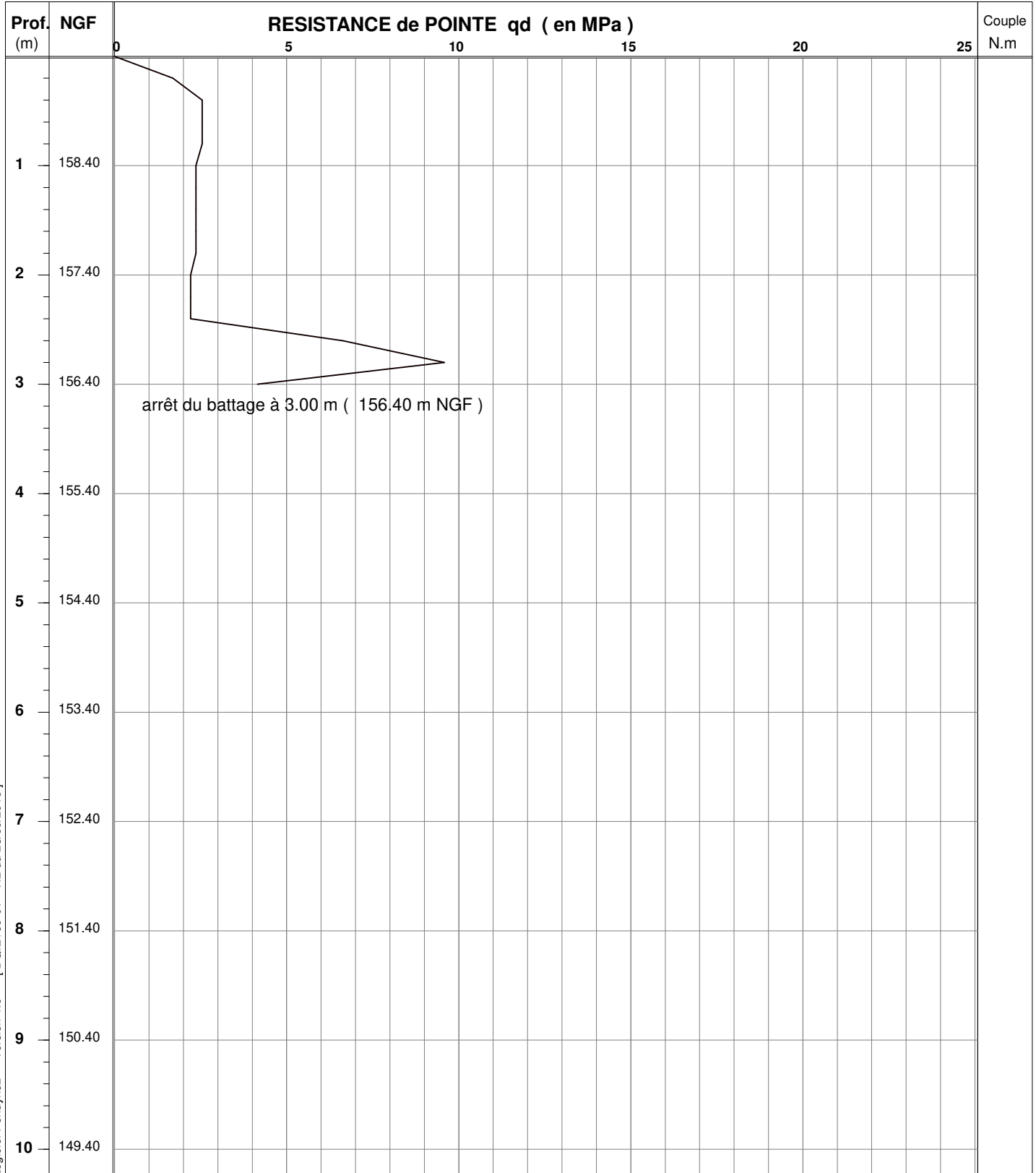
Date essai : 28/04/2021

Localisation essai

- X :  
- Y :  
- Z : 159.4 (NGF)

Echelle prof. : 1/50°

Norme NF EN ISO 22476-2



MATERIEL UTILISE : SOCO10P

Étalonné le 2020 --- Coef.[Er] utilisé: 0.89

mouton de 63.9 kg, H.chute 0.75 m - équipement mobile 10.3 kg - tiges de 1 m. et de 6 kg - section pointe de 20 cm<sup>2</sup>

OBSERVATIONS : /

Edité le 29/06/2021

**Chantier : Aménagement d'un lotissement**

Client : Commune de ZELLWILLER

Dossier : EST2 L111

Date essai : 28/04/2021

Localisation essai

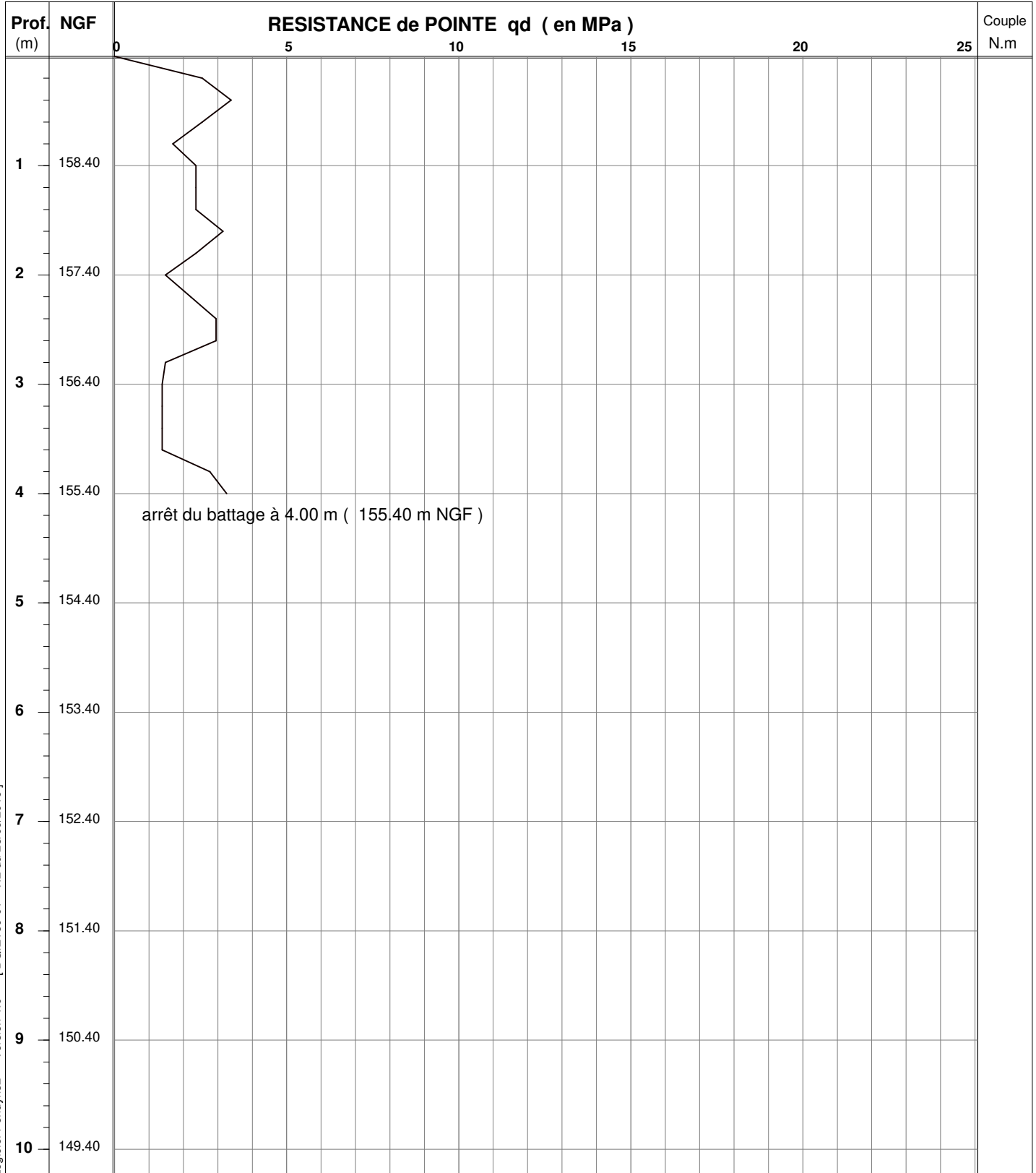
- X :

- Y :

- Z : 159.4 (NGF)

Echelle prof. : 1/50°

Norme NF EN ISO 22476-2



MATERIEL UTILISE : SOCO10P

Étalonné le 2020 --- Coef.[Er] utilisé: 0.89

mouton de 63.9 kg, H.chute 0.75 m - équipement mobile 10.3 kg - tiges de 1 m. et de 6 kg - section pointe de 20 cm<sup>2</sup>

OBSERVATIONS : /

Edité le 29/06/2021

**Chantier : Aménagement d'un lotissement**

Client : Commune de ZELLWILLER

Dossier : EST2 L111

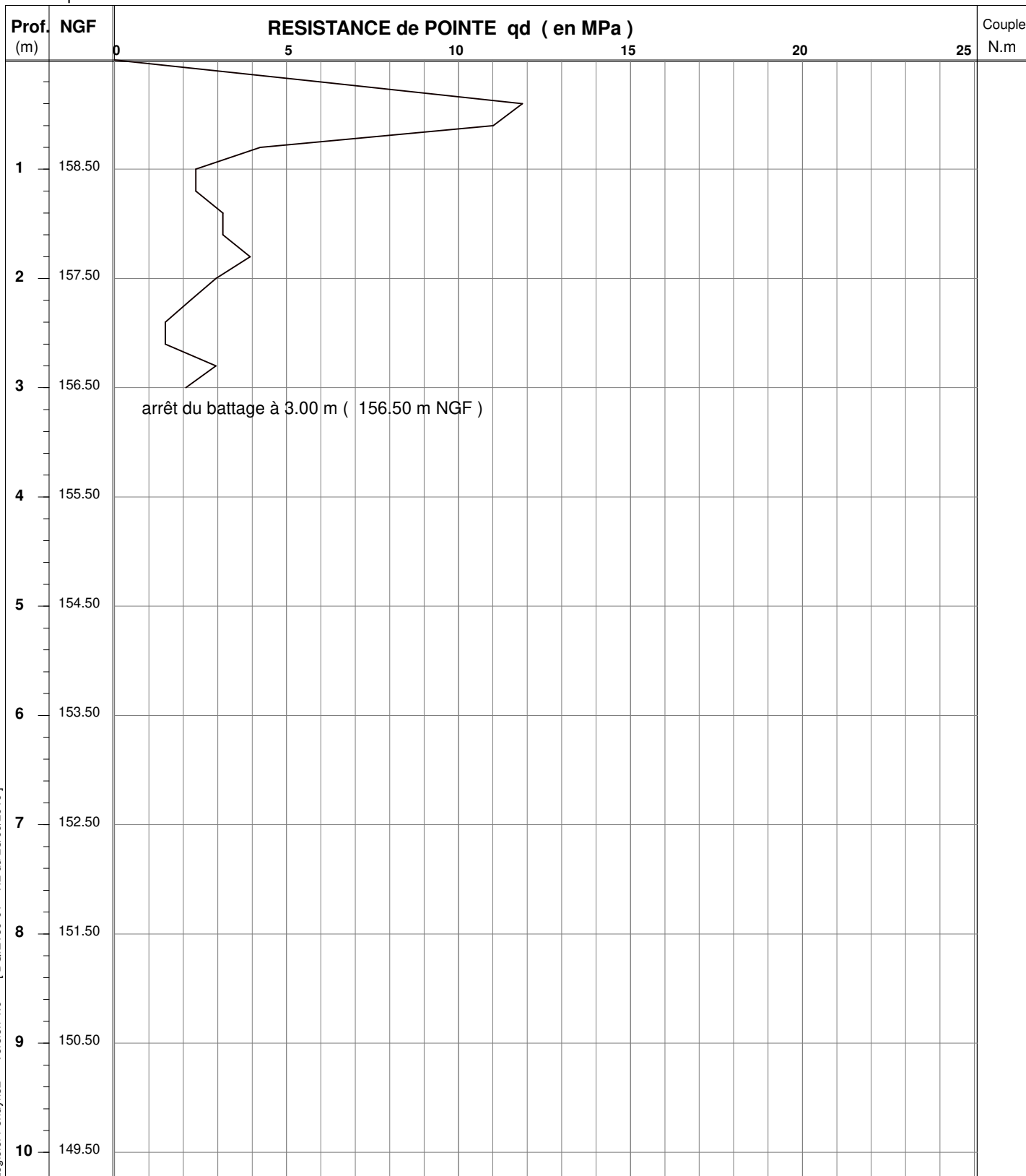
Date essai : 28/04/2021

Localisation essai

- X :  
- Y :  
- Z : 159.5 (NGF)

Echelle prof. : 1/50°

Norme NF EN ISO 22476-2



MATERIEL UTILISE : SOCO10P

Étalonné le 2020 --- Coef.[Er] utilisé: 0.89

mouton de 63.9 kg, H.chute 0.75 m - équipement mobile 10.3 kg - tiges de 1 m. et de 6 kg - section pointe de 20 cm²

OBSERVATIONS : /

Edité le 29/06/2021

**Chantier : Aménagement d'un lotissement**

Client : Commune de ZELLWILLER

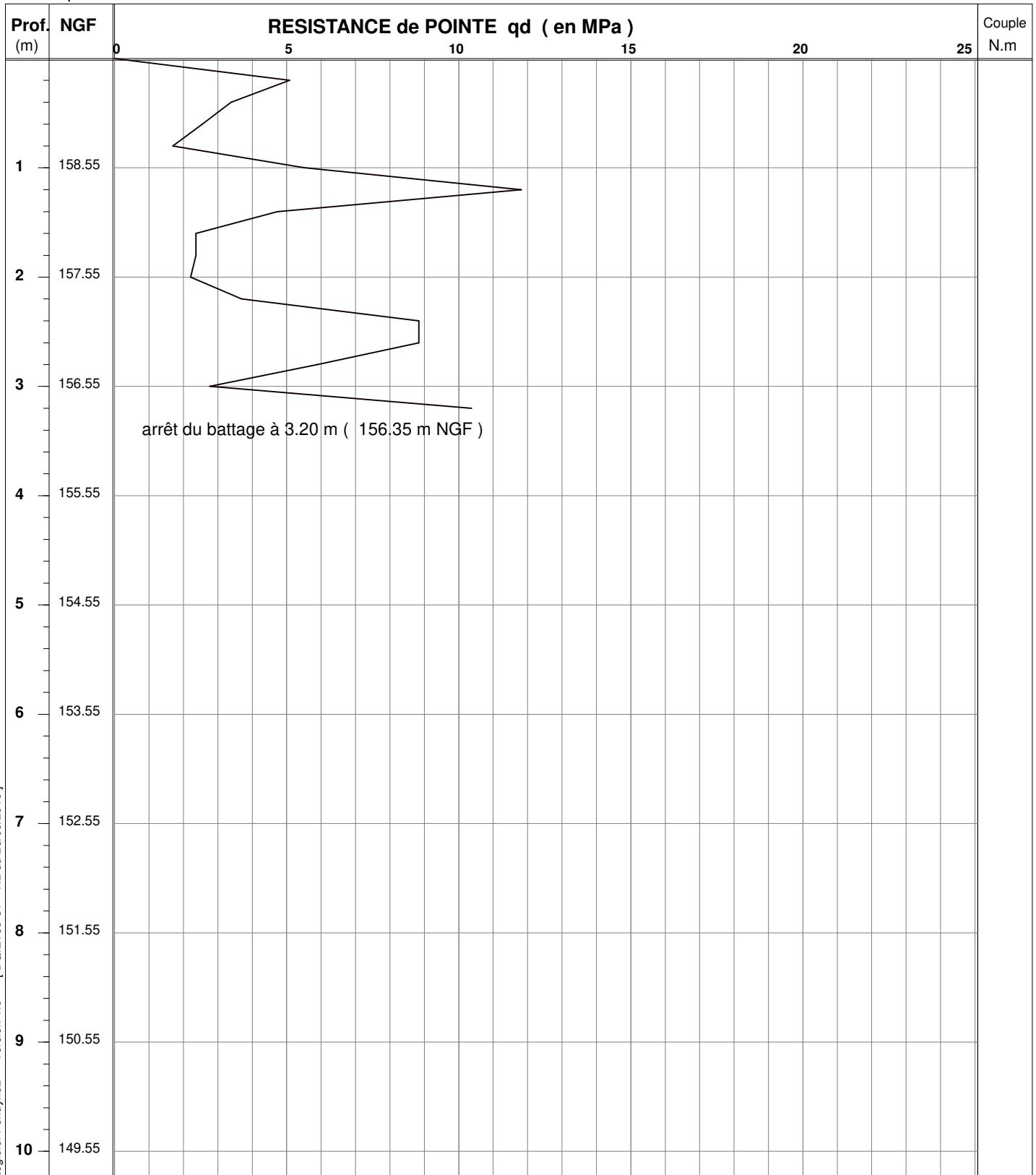
Dossier : EST2 L111

Date essai : 28/04/2021

Localisation essai  
 - X :  
 - Y :  
 - Z : 159.55 (NGF)

Echelle prof. : 1/50°

Norme NF EN ISO 22476-2



Logiciel Pendyn32 - Version 4.0 -- [ DO.EI59-01 - V.2 du 28/09/2016 ]

MATERIEL UTILISE : SOCO10P

Etalonné le 2020 --- Coef.[Er] utilisé: 0.89

mouton de 63.9 kg, H.chute 0.75 m - équipement mobile 10.3 kg - tiges de 1 m. et de 6 kg - section pointe de 20 cm<sup>2</sup>

OBSERVATIONS : /

Edité le 29/06/2021

## ***ANNEXE 5 – SONDAGES A LA PELLE MECANIQUE***

- Coupes détaillée des sols

# SONDAGE A LA PELLE

# F1

Dossier : **EST2L111**

Localité : **ZELLWILLER - domaine Heckengarten**

Chantier : **Aménagement d'un lotissement**

Client : **Commune de ZELLWILLER**

X :

Date début de forage : **04/05/2021**

Echelle : **1/50**

Y :

Date fin de forage : **04/05/2021**

Machine : **M240**

Z : **159.40**

Profondeur de fin : **3.10m**

| Profondeur (m) | Cote NGF | Niveau d'eau (m) | Lithologie                                | Photographie |
|----------------|----------|------------------|---|--------------|
| 0              | 159.20 m |                  | Terre végétale brune<br>0.20 m            |              |
| 0.5            | 158.70 m |                  | Limons bruns argileux<br>0.70 m           |              |
| 1              |          |                  | Argiles beiges à orangées<br>2.10 m       |              |
| 1.5            |          |                  |   |              |
| 2              | 157.30 m |                  | Sables limoneux rosés (humides)<br>2.80 m |              |
| 2.5            | 156.60 m |                  | Argiles brunes grisâtres                  |              |
| 3              | 156.30 m |                  |   |              |
| 3.5            |          |                  |   |              |
| 4              |          |                  |   |              |
| 4.5            |          |                  |   |              |
| 5              |          |                  |   |              |
| 5.5            |          |                  |   |              |
| 6              |          |                  |   |              |
| 6.5            |          |                  |   |              |
| 7              |          |                  |   |              |
| 7.5            |          |                  |   |              |
| 8              |          |                  |   |              |
| 8.5            |          |                  |   |              |
| 9              |          |                  |   |              |

Observation :

EXGTE 3.23.1

# SONDAGE A LA PELLE

# F2

Dossier : **EST2L111**

Localité : **ZELLWILLER - domaine Heckengarten**

Chantier : **Aménagement d'un lotissement**

Client : **Commune de ZELLWILLER**

X :

Date début de forage : **04/05/2021**

Echelle : **1/50**

Y :

Date fin de forage : **04/05/2021**

Machine : **M240**

Z : **159.60**

Profondeur de fin : **3.00m**

| Profondeur (m) | Cote NGF | Niveau d'eau (m) | Lithologie                | Photographie |
|----------------|----------|------------------|---------------------------|--------------|
| 0              |          |                  |                           |              |
| 0.40           | 159.20 m |                  | Terre végétale brune      |              |
| 0.70           | 158.90 m |                  | Limons bruns argileux     |              |
| 3.00           | 156.60 m |                  | Argiles beiges à orangées |              |
| 3.5            |          |                  |                           |              |
| 4              |          |                  |                           |              |
| 4.5            |          |                  |                           |              |
| 5              |          |                  |                           |              |
| 5.5            |          |                  |                           |              |
| 6              |          |                  |                           |              |
| 6.5            |          |                  |                           |              |
| 7              |          |                  |                           |              |
| 7.5            |          |                  |                           |              |
| 8              |          |                  |                           |              |
| 8.5            |          |                  |                           |              |
| 9              |          |                  |                           |              |

Observation :

EXGTE 3.23.1



# SONDAGE A LA PELLE

# F3

Dossier : **EST2L111**

Localité : **ZELLWILLER - domaine Heckengarten**

Chantier : **Aménagement d'un lotissement**

Client : **Commune de ZELLWILLER**

X :

Date début de forage : **04/05/2021**

Echelle : **1/50**

Y :

Date fin de forage : **04/05/2021**

Machine : **M240**

Z : **159.40**

Profondeur de fin : **2.70m**

| Profondeur (m) | Cote NGF | Niveau d'eau (m) | Lithologie                         | Photographie |
|----------------|----------|------------------|------------------------------------|--------------|
| 0              | 159.10 m |                  | Terre végétale brune<br>0.30 m     |              |
| 0.5            | 158.60 m |                  | Limons bruns argileux<br>0.80 m    |              |
| 1              |          |                  | Argiles beiges grisâtres<br>2.70 m |              |
| 1.5            |          |                  |                                    |              |
| 2              |          |                  |                                    |              |
| 2.5            | 156.70 m |                  |                                    |              |
| 3              |          |                  |                                    |              |
| 3.5            |          |                  |                                    |              |
| 4              |          |                  |                                    |              |
| 4.5            |          |                  |                                    |              |
| 5              |          |                  |                                    |              |
| 5.5            |          |                  |                                    |              |
| 6              |          |                  |                                    |              |
| 6.5            |          |                  |                                    |              |
| 7              |          |                  |                                    |              |
| 7.5            |          |                  |                                    |              |
| 8              |          |                  |                                    |              |
| 8.5            |          |                  |                                    |              |
| 9              |          |                  |                                    |              |

Observation :

EXGTE 3.23.1

# SONDAGE A LA PELLE

# F4

Dossier : **EST2L111**

Localité : **ZELLWILLER - domaine Heckengarten**

Chantier : **Aménagement d'un lotissement**

Client : **Commune de ZELLWILLER**

X :

Date début de forage : **04/05/2021**

Echelle : **1/50**

Y :

Date fin de forage : **04/05/2021**

Machine : **M240**

Z : **159.55**

Profondeur de fin : **2.90m**

| Profondeur (m) | Cote NGF | Niveau d'eau (m)                               | Lithologie                               | Photographie |                               |
|----------------|----------|--|--|--------------|-------------------------------|
| 0              | 159.25 m | 1.50 m<br>Circulation d'eau en fond de fouille | 0.30 m<br>Terre végétale limoneuse brune |              |                               |
| 0.5            |          |  | Limons bruns                             |              |                               |
| 1              | 158.55 m |  | 1.00 m                                   |              |                               |
| 1.5            | 158.05 m |  | 1.50 m                                   |              | Sables limoneux et cailloutis |
| 2              |          |  |  |              | Argiles beiges                |
| 2.5            | 156.65 m |  | 2.90 m                                   |              |                               |
| 3              |          |  |  |              |                               |
| 3.5            |          |  |  |              |                               |
| 4              |          |  |  |              |                               |
| 4.5            |          |  |  |              |                               |
| 5              |          |  |  |              |                               |
| 5.5            |          |  |  |              |                               |
| 6              |          |  |  |              |                               |
| 6.5            |          |  |  |              |                               |
| 7              |          |  |  |              |                               |
| 7.5            |          |  |  |              |                               |
| 8              |          |  |  |              |                               |
| 8.5            |          |  |  |              |                               |
| 9              |          |  |  |              |                               |

Observation :

EXGTE 3.23.1

# SONDAGE A LA PELLE

# F5

Dossier : **EST2L111**

Localité : **ZELLWILLER - domaine Heckengarten**

Chantier : **Aménagement d'un lotissement**

Client : **Commune de ZELLWILLER**

X :

Date début de forage : **04/05/2021**

Echelle : **1/50**

Y :

Date fin de forage : **04/05/2021**

Machine : **M240**

Z : **159.50**

Profondeur de fin : **1.00m**

| Profondeur (m) | Cote NGF | Niveau d'eau (m) | Lithologie                                     | Photographie |
|----------------|----------|------------------|--|--------------|
| 0              | 159.30 m |                  | Terre végétale                                 |              |
| 0.20           |          |                  |  |              |
| 0.5            |          |                  | Remblais limono - graveleux (briques et béton) |              |
| 1              | 158.50 m |                  |  |              |
| 1.00           |          |                  |  |              |
| 1.5            |          |                  |  |              |
| 2              |          |                  |  |              |
| 2.5            |          |                  |  |              |
| 3              |          |                  |  |              |
| 3.5            |          |                  |  |              |
| 4              |          |                  |  |              |
| 4.5            |          |                  |  |              |
| 5              |          |                  |  |              |
| 5.5            |          |                  |  |              |
| 6              |          |                  |  |              |
| 6.5            |          |                  |  |              |
| 7              |          |                  |  |              |
| 7.5            |          |                  |  |              |
| 8              |          |                  |  |              |
| 8.5            |          |                  |  |              |
| 9              |          |                  |  |              |

Observation :

EXGTE 3.23.1

# SONDAGE A LA PELLE

# F6

Dossier : **EST2L111**

Localité : **ZELLWILLER - domaine Heckengarten**

Chantier : **Aménagement d'un lotissement**

Client : **Commune de ZELLWILLER**

X :

Date début de forage : **04/05/2021**

Echelle : **1/50**

Y :

Date fin de forage : **04/05/2021**

Machine : **M240**

Z : **159.55**

Profondeur de fin : **2.70m**

| Profondeur (m) | Cote NGF | Niveau d'eau (m) | Lithologie  | Photographie |
|----------------|----------|------------------|---|--------------|
| 0              | 159.35 m |                  | Terre végétale brune<br>0.20 m                                      |              |
| 0.5            |          |                  | Remblais limono - graveleux (briques, bétons, plastiques)<br>1.60 m |              |
| 1              |          |                  |   |              |
| 1.5            | 157.95 m |                  | Sables et graviers limoneux<br>2.70 m                               |              |
| 2              |          |                  |   |              |
| 2.5            | 156.85 m |                  |   |              |
| 3              |          |                  |   |              |
| 3.5            |          |                  |   |              |
| 4              |          |                  |   |              |
| 4.5            |          |                  |   |              |
| 5              |          |                  |   |              |
| 5.5            |          |                  |   |              |
| 6              |          |                  |   |              |
| 6.5            |          |                  |   |              |
| 7              |          |                  |   |              |
| 7.5            |          |                  |   |              |
| 8              |          |                  |   |              |
| 8.5            |          |                  |   |              |
| 9              |          |                  |   |              |

Observation :

EXGTE 3.23.1

# SONDAGE A LA PELLE

# F7

Dossier : **EST2L111**

Localité : **ZELLWILLER - domaine Heckengarten**

Chantier : **Aménagement d'un lotissement**

Client : **Commune de ZELLWILLER**

X :

Date début de forage : **04/05/2021**

Echelle : **1/50**

Y :

Date fin de forage : **04/05/2021**

Machine : **M240**

Z : **159.55**

Profondeur de fin : **3.20m**

| Profondeur (m) | Cote NGF | Niveau d'eau (m) | Lithologie              | Photographie |  |
|----------------|----------|------------------|-------------------------|--------------|--|
| 0              | 159.40 m |                  | Terre végétale          |              |  |
| 0.15           |          |                  | 0.15 m                  |              |  |
| 0.5            | 158.90 m |                  | Limons bruns            |              |  |
| 0.65           |          |                  | 0.65 m                  |              |  |
| 1              | 158.35 m |                  | Sables limoneux gris    |              |  |
| 1.20           |          |                  | 1.20 m                  |              |  |
| 1.5            |          |                  | Argiles beiges - grises |              |  |
| 2              |          |                  |                         |              |  |
| 2.5            |          |                  |                         |              |  |
| 3              | 156.35 m | 3.15 m           |                         | 3.20 m       |  |
| 3.5            |          | 3.50 m           |                         |              |  |
| 4              |          |                  |                         |              |  |
| 4.5            |          |                  |                         |              |  |
| 5              |          |                  |                         |              |  |
| 5.5            |          |                  |                         |              |  |
| 6              |          |                  |                         |              |  |
| 6.5            |          |                  |                         |              |  |
| 7              |          |                  |                         |              |  |
| 7.5            |          |                  |                         |              |  |
| 8              |          |                  |                         |              |  |
| 8.5            |          |                  |                         |              |  |
| 9              |          |                  |                         |              |  |

Observation :

EXGTE 3.23.1

# SONDAGE A LA PELLE

# F8

Dossier : **EST2L111**

Localité : **ZELLWILLER - domaine Heckengarten**

Chantier : **Aménagement d'un lotissement**

Client : **Commune de ZELLWILLER**

X :

Date début de forage : **04/05/2021**

Echelle : **1/50**

Y :

Date fin de forage : **04/05/2021**

Machine : **M240**

Z : **159.45**

Profondeur de fin : **2.80m**

| Profondeur (m) | Cote NGF | Niveau d'eau (m) | Lithologie           | Photographie |
|----------------|----------|------------------|----------------------|--------------|
| 0              | 159.25 m |                  | Terre végétale brune |              |
| 0.20           |          |                  | 0.20 m               |              |
| 0.5            | 158.95 m |                  | Limons bruns         |              |
| 0.50           |          |                  | 0.50 m               |              |
| 1              | 158.65 m |                  | Sables limoneux gris |              |
| 1.80           |          |                  | 0.80 m               |              |
| 1.5            |          |                  | Argiles beiges       |              |
| 2              |          |                  |                      |              |
| 2.5            | 156.65 m |                  | 2.80 m               |              |
| 3              |          |                  |                      |              |
| 3.5            |          |                  |                      |              |
| 4              |          |                  |                      |              |
| 4.5            |          |                  |                      |              |
| 5              |          |                  |                      |              |
| 5.5            |          |                  |                      |              |
| 6              |          |                  |                      |              |
| 6.5            |          |                  |                      |              |
| 7              |          |                  |                      |              |
| 7.5            |          |                  |                      |              |
| 8              |          |                  |                      |              |
| 8.5            |          |                  |                      |              |
| 9              |          |                  |                      |              |

Observation :

EXGTE 3.23.1

# SONDAGE A LA PELLE

# F9

Dossier : **EST2L111**

Localité : **ZELLWILLER - domaine Heckengarten**

Chantier : **Aménagement d'un lotissement**

Client : **Commune de ZELLWILLER**

X :

Date début de forage : **04/05/2021**

Echelle : **1/50**

Y :

Date fin de forage : **04/05/2021**

Machine : **M240**

Z : **159.50**

Profondeur de fin : **2.50m**

| Profondeur (m) | Cote NGF | Niveau d'eau (m) | Lithologie                  | Photographie |
|----------------|----------|------------------|-----------------------------|--------------|
| 0              | 159.20 m |                  | 0.30 m Terre végétale brune |              |
| 0.5            | 158.80 m |                  | 0.70 m Limons bruns         |              |
| 1              |          |                  | Argiles beiges              |              |
| 1.5            |          |                  |                             |              |
| 2              |          |                  |                             |              |
| 2.5            | 157.00 m |                  | 2.50 m                      |              |
| 3              |          |                  |                             |              |
| 3.5            |          |                  |                             |              |
| 4              |          |                  |                             |              |
| 4.5            |          |                  |                             |              |
| 5              |          |                  |                             |              |
| 5.5            |          |                  |                             |              |
| 6              |          |                  |                             |              |
| 6.5            |          |                  |                             |              |
| 7              |          |                  |                             |              |
| 7.5            |          |                  |                             |              |
| 8              |          |                  |                             |              |
| 8.5            |          |                  |                             |              |
| 9              |          |                  |                             |              |

Observation :

EXGTE 3.23.1

# SONDAGE A LA PELLE

# F10

Dossier : **EST2L111**

Localité : **ZELLWILLER - domaine Heckengarten**

Chantier : **Aménagement d'un lotissement**

Client : **Commune de ZELLWILLER**

X :

Date début de forage : **19/05/2021**

Echelle : **1/50**

Y :

Date fin de forage : **19/05/2021**

Machine : **M240**

Z : **159.50**

Profondeur de fin : **0.80m**

| Profondeur (m) | Cote NGF | Niveau d'eau (m) | Lithologie            | Photographie |
|----------------|----------|------------------|-----------------------|--------------|
| 0              | 159.30 m |                  | Terre végétale        |              |
| 0.20           |          |                  |                       |              |
| 0.5            | 158.70 m |                  | Limons argileux bruns |              |
| 0.80           |          |                  |                       |              |
| 1              |          |                  |                       |              |
| 1.5            |          |                  |                       |              |
| 2              |          |                  |                       |              |
| 2.5            |          |                  |                       |              |
| 3              |          |                  |                       |              |
| 3.5            |          |                  |                       |              |
| 4              |          |                  |                       |              |
| 4.5            |          |                  |                       |              |
| 5              |          |                  |                       |              |
| 5.5            |          |                  |                       |              |
| 6              |          |                  |                       |              |
| 6.5            |          |                  |                       |              |
| 7              |          |                  |                       |              |
| 7.5            |          |                  |                       |              |
| 8              |          |                  |                       |              |
| 8.5            |          |                  |                       |              |
| 9              |          |                  |                       |              |

Observation :

EXGTE 3.23.1



## ***ANNEXE 6 – PROCES VERBAUX DES ESSAIS EN LABORATOIRE***

- Identifications des sols.

**CLASSIFICATION DES MATERIAUX UTILISABLES DANS LA CONSTRUCTION DES  
REMBLAIS ET DES COUCHES DE FORME D'INFRASTRUCTURES ROUTIERES  
NF P 11-300**

 GINGER CEBTP STRASBOURG  
13 RUE DE L'ELECTRICITE  
67800 HOENHEIM

**Informations générales**

|                    |  |                   |                       |
|--------------------|--|-------------------|-----------------------|
| N° dossier :       | <b>EST2.L111.0001</b>                          | Client / MO :     | COMMUNE DE ZELLWILLER |
| Désignation :      | ZELLWILLER - LOTISSEMENT HECKENGARTEN - C67140 | Demandeur / MOE : | COMMUNE DE ZELLWILLER |
| Localité :         | ZELLWILLER                                     |                   |                       |
| Chargé d'affaire : | FAIVRE MARTIAL                                 |                   |                       |

**Informations sur l'échantillon N° 21EST-0216**

|                        |                              |              |             |
|------------------------|------------------------------|--------------|-------------|
| Mode de prélèvement :  | Sondage à la Pelle Mécanique | Sondage :    | F1          |
| Prélevé par :          | GINGER CEBTP                 | Profondeur : | 0.70/2.10 m |
| Date prélèvement :     | 19/05/21                     |              |             |
| Mode de conservation : | Sac                          |              |             |
| Date de livraison :    | 19/05/21                     |              |             |
| Description :          | Argile beige / orangé        |              |             |

**Paramètres de nature**

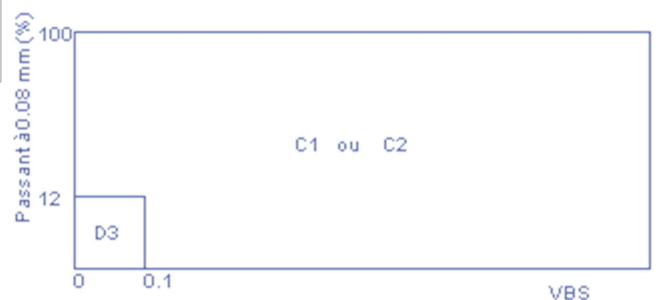
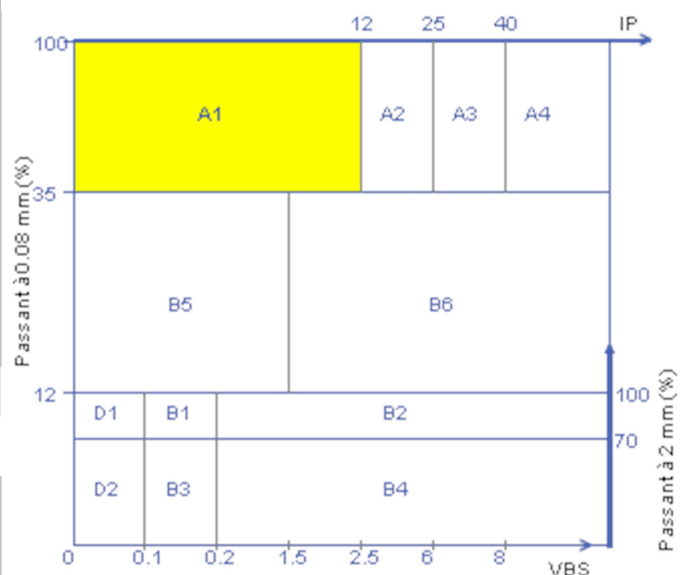
| Désignation de l'essai             | Norme              | Résultats | Unité                |
|------------------------------------|--------------------|-----------|----------------------|
| Dmax                               | ME selon NFP94-056 | 50        | mm                   |
| Passant à 50 mm                    | ME selon NFP94-056 | 100.0     | %                    |
| Passant à 2 mm (fraction 0/50 mm)  | ME selon NFP94-056 | 99.1      | %                    |
| Passant à 80 µm (fraction 0/50 mm) | ME selon NFP94-056 | 97.0      | %                    |
| Passant à 2 µm                     | ME selon NFP94-057 |           | %                    |
| Limite de liquidité - WL           | NF P94-051         | 26        | %                    |
| Limite de plasticité - WP          | NF P94-051         | 23        | %                    |
| Indice de plasticité - IP          | WL - WP            | 3         |                      |
| VBS                                | NF P94-068         |           | g de bleu pour 100 g |

**Paramètres d'état hydrique**

| Désignation de l'essai        | Norme             | Résultats | Unité |
|-------------------------------|-------------------|-----------|-------|
| Teneur en eau naturelle - w   | NF EN ISO 17892-1 | 23.9      | %     |
| Indice Portant immédiat - IPI | NF P94-078        |           |       |
| Indice de Consistance - Ic    | ( WL - Wn ) / IP  |           |       |
| Wn / W OPN                    | NF P94-093        |           |       |

**Pour information:**

|  |  |
|--|--|
| Teneur en eau Optimale W OPN (%) :             |  |
| Masse volumique sèche Optimale ρ OPN (Mg/m3) : |  |

**CLASSIFICATION NF P 11-300: A1**

 Le Responsable du Laboratoire  
Julien BELOTTI

**Observations:**

**CLASSIFICATION DES MATERIAUX UTILISABLES DANS LA CONSTRUCTION DES  
REMBLAIS ET DES COUCHES DE FORME D'INFRASTRUCTURES ROUTIERES  
NF P 11-300**

 GINGER CEBTP STRASBOURG  
13 RUE DE L'ELECTRICITE  
67800 HOENHEIM

**Informations générales**

|                    |  |                   |                       |
|--------------------|--|-------------------|-----------------------|
| N° dossier :       | <b>EST2.L111.0001</b>                          | Client / MO :     | COMMUNE DE ZELLWILLER |
| Désignation :      | ZELLWILLER - LOTISSEMENT HECKENGARTEN - C67140 | Demandeur / MOE : | COMMUNE DE ZELLWILLER |
| Localité :         | ZELLWILLER                                     |                   |                       |
| Chargé d'affaire : | FAIVRE MARTIAL                                 |                   |                       |

**Informations sur l'échantillon N° 21EST-0184**

|                        |                              |              |             |
|------------------------|------------------------------|--------------|-------------|
| Mode de prélèvement :  | Sondage à la Pelle Mécanique | Sondage :    | F8          |
| Prélevé par :          | GINGER CEBTP                 | Profondeur : | 0.50/0.80 m |
| Date prélèvement :     | 19/05/21                     |              |             |
| Mode de conservation : | Sac                          |              |             |
| Date de livraison :    | 19/05/21                     |              |             |
| Description :          | Sables limoneux gris         |              |             |

**Paramètres de nature**

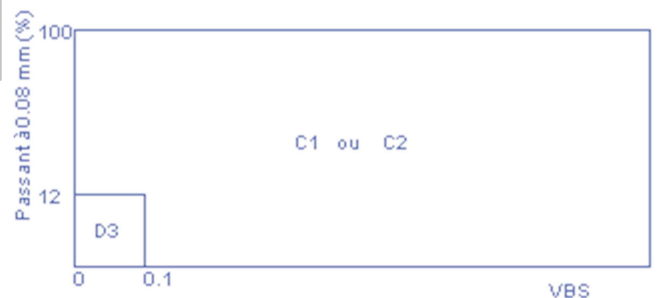
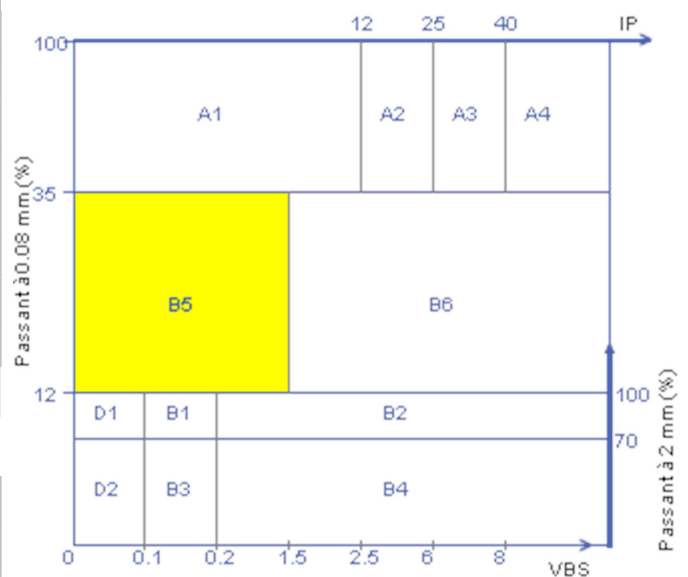
| Désignation de l'essai             | Norme              | Résultats | Unité                |
|------------------------------------|--------------------|-----------|----------------------|
| Dmax                               | ME selon NFP94-056 | 50        | mm                   |
| Passant à 50 mm                    | ME selon NFP94-056 | 100.0     | %                    |
| Passant à 2 mm (fraction 0/50 mm)  | ME selon NFP94-056 | 76.6      | %                    |
| Passant à 80 µm (fraction 0/50 mm) | ME selon NFP94-056 | 22.3      | %                    |
| Passant à 2 µm                     | ME selon NFP94-057 |           | %                    |
| Limite de liquidité - WL           | NF P94-051         |           | %                    |
| Limite de plasticité - WP          | NF P94-051         |           | %                    |
| Indice de plasticité - IP          | WL - WP            |           |                      |
| VBS                                | NF P94-068         | 0.78      | g de bleu pour 100 g |

**Paramètres d'état hydrique**

| Désignation de l'essai        | Norme             | Résultats | Unité |
|-------------------------------|-------------------|-----------|-------|
| Teneur en eau naturelle - w   | NF EN ISO 17892-1 | 13.3      | %     |
| Indice Portant immédiat - IPI | NF P94-078        |           |       |
| Indice de Consistance - Ic    | ( WL - Wn ) / IP  |           |       |
| Wn / W OPN                    | NF P94-093        |           |       |

**Pour information:**

|  |  |
|--|--|
| Teneur en eau Optimale W OPN (%) :             |  |
| Masse volumique sèche Optimale ρ OPN (Mg/m3) : |  |

**CLASSIFICATION NF P 11-300: B5**

 Le Responsable du Laboratoire  
Julien BELOTTI

**Observations:**



[www.groupe-cebtp.com](http://www.groupe-cebtp.com)

## CONTACT

### **Agence de Strasbourg**

13 rue de l'Electricité - 67800 HOENHEIM

Tél. : +33 (0) 3 88 81 20 50

[cebtp.strasbourg@groupeginger.com](mailto:cebtp.strasbourg@groupeginger.com)

[www.groupe-cebtp.com](http://www.groupe-cebtp.com)