



## ST LAMBERT LA POTHERIE - 49

ZAC Gagné

Aménagement d'un lotissement



### ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PREALABLE

**Mission G1** – Logements

### ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION

**Mission G2 Phase avant-projet (AVP)** – Voirie



### **COMMUNE DE SAINT LAMBERT LA POTHERIE**

*4, rue Félix Pauger*

*49070 SAINT LAMBERT LA POTHERIE*

				AFFAIRE N° AN002562	
DATE	REDACTEUR	VERIFICATEUR	MODIFICATION	DOCUMENT	INDICE
21/02/2018	Carole MARBACH	Romain BRIELLES		<b>01</b>	<b>A</b>
16/10/2020	Christophe ASSENAT	Romain BRIELLES	Ajout dispositions Loi ELAN	<b>01</b>	<b>B</b>



#### **PAYS DE LA LOIRE**

21 rue de l'Argelette  
BP 67301  
49072 BEAUCOUZE CEDEX  
02 41 21 03 80  
fondouest-paysdelaloire@fondouest.com

# SOMMAIRE

<b>1.</b>	<b>PRESENTATION DE LA MISSION .....</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>DOCUMENTS D'ETUDE.....</b>	<b>3</b>
<b>3.</b>	<b>CONTEXTE GENERAL .....</b>	<b>4</b>
3.1	Situation.....	4
3.2	Contexte géologique.....	4
3.3	Risques naturels majeurs.....	4
<b>4.</b>	<b>RESULTATS DE LA RECONNAISSANCE .....</b>	<b>4</b>
4.1	Programme réalisé.....	4
4.2	état des lieux-Topographie.....	4
4.3	Lithologie .....	5
4.4	Caractéristiques mécaniques.....	5
4.5	Essais de laboratoire.....	6
4.6	Hydrogéologie.....	6
<b>5.</b>	<b>RISQUES GEOTECHNIQUES MAJEURS ET PRINCIPES D'ADAPTATION (G1).....</b>	<b>7</b>
5.1	Données du projet .....	7
5.2	Contexte lié à la présence d'argiles .....	7
5.3	Modes constructifs envisageables.....	8
5.4	Dispositions complémentaires.....	9
5.5	Parasismique.....	9
5.6	Poursuite des études .....	9
<b>6.</b>	<b>RECOMMANDATIONS RELATIVES A LA CONCEPTION DES OUVRAGES GEOTECHNIQUES (G2 AVP) .....</b>	<b>10</b>
6.1	Assises des Voiries .....	10
6.2	Sujétions de terrassements .....	10
6.3	Réemploi des matériaux .....	10
<b>7.</b>	<b>ENCHAÎNEMENT DES MISSIONS GEOTECHNIQUES .....</b>	<b>11</b>

# ANNEXES

- ▶ Coupes des puits à la pelle mécanique (14 pages)
- ▶ Essais au pénétromètre dynamique (12 pages)
- ▶ Plan d'implantation des investigations (1 page)
- ▶ P.V. des essais en laboratoire (4 pages)
- ▶ Conditions générales (2 pages)
- ▶ Extrait de la norme NF P 94-500 révisée en 2013 (2 pages)



## 1. PRESENTATION DE LA MISSION

Dans le cadre de l'application de la Loi ELAN du 27/11/2018 et suite à l'actualisation des cartes d'aléa retrait/gonflement des argiles émises par le BRGM sur le site du Gouvernement ([www.georisques.gouv.fr](http://www.georisques.gouv.fr)), il nous a été demandé d'actualiser le d'étude rapport géotechnique préalable G1 n°AN002562-01A du 21/02/2018.

Le projet, objet du rapport, concerne l'urbanisation du secteur le Gagné de la commune Saint Lambert la Potherie, avec la création de voiries internes et de parcelles à bâtir.

Dans ce cadre, nous avons réalisé à la demande du cabinet **SCP CHAUVEAU & ASSOCIES** et pour le compte de **la Commune de SAINT LAMBERT LA POTHERIE** :

- une *étude géotechnique préalable (G1)* pour les futurs bâtiments (non définis à ce stade de l'étude),
- une *étude géotechnique de conception*, phase avant-projet (**G2 phase AVP**) pour les voiries.

Ces missions ont pour but de :

- décrire la structure géologique du site, et indiquer la nature des différentes assises rencontrées ;
- préciser les niveaux de circulation aquifère, et éventuellement, celui de la nappe phréatique ;
- fournir un modèle géologique préliminaire et certains principes généraux d'adaptation du projet au site ;
- fournir les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade esquisse ou APS et les modes de fondations possibles ;
- préciser les principes de construction envisageables pour les voiries et les hypothèses à prendre en compte pour leur justification au stade de l'avant-projet (assises des voiries) ;
- donner une première identification des risques.

Les missions s'inscrivent dans le cadre de la norme NFP 94-500 de novembre 2013.

**Exclusion** : l'estimation approchée des quantités, des coûts et des délais est exclue de la présente mission.



## 2. DOCUMENTS D'ETUDE

Cette étude a été réalisée à partir des documents suivants :

### ▶ LES DOCUMENTS D'ETUDE RELATIFS AU PROJET :

- Un plan d'aménagement, édité au 1/500<sup>ème</sup>, en version provisoire, par SCP CHAUVEAU & ASSOCIES.

Les principaux documents de référence utilisés pour cette étude sont :

- NF P 94-500 : Missions d'ingénierie géotechnique ;
- Réalisation des remblais et des couches de forme, SETRA,

- Guides techniques 1 à 3 : Retrait et gonflement des argiles, IFSTTAR juillet 2017.

## 3. CONTEXTE GENERAL

### 3.1 SITUATION

Le projet se situe en partie Ouest du bourg de la commune Saint Lambert la Potherie, au lieu-dit Gagné.

### 3.2 CONTEXTE GEOLOGIQUE

La carte géologique au 1/50000<sup>ème</sup>, feuille de ANGERS, nous renseigne sur la présence, sous les terrains de couverture (terre végétale, remblais, limons) du substratum schisto-gréseux.

### 3.3 RISQUES NATURELS MAJEURS

Le site étudié est répertorié, selon les données disponibles du MTES ([www.georisques.gouv.fr](http://www.georisques.gouv.fr)) :

- en **zone de sismicité faible** (zone 2), depuis le 1er mai 2011, d'après le décret n°2010-1255 du 22 octobre 2010,
- en **aléa moyen** vis-à-vis du risque de retrait-gonflement des argiles.

Par ailleurs, aucune cavité (anthropique ou naturelle) ni mouvement n'ont été répertoriés dans un rayon de 500 m autour du projet.

Enfin, la commune n'est pas soumise à un Plan de Prévention de Risques Inondation, et le site est hors Territoire à Risques Importants d'Inondation.

## 4. RESULTATS DE LA RECONNAISSANCE

### 4.1 PROGRAMME REALISE

Notre intervention a comporté l'exécution de :

- **14 puits de reconnaissance** réalisés à la mini-pelle, pour l'observation des sols, jusqu'à 1,7 à 2,6 m de profondeur,
- **12 essais au pénétromètre dynamique** pour l'obtention de caractéristiques mécaniques (résistance en pointe), jusqu'à 5 m de profondeur ou au refus de l'outil,
- le **nivellement** des points de reconnaissance au GPS.

### 4.2 ETAT DES LIEUX-TOPOGRAPHIE

Lors de notre intervention en 2018, les terrains étaient en friche et vierges de toute construction avec des haies d'arbres.

Les altimétries des sondages ont été levées au GPS d'une précision de plus ou moins 5 centimètres. Les cotes (NGF) sont reportées en tête des coupes de sondage à titre indicatif. Elles devront être vérifiées par un géomètre pour plus de précision.

Cependant, les conditions météorologiques étaient mauvaises le jour de notre intervention, la couverture nuageuse perturbant le signal du GPS, les altimétries des points de sondage RP3, RP4, RP7 et PD1 n'ont pas pu être relevées.

Sur l'ensemble des points de sondages relevés, on observe une dénivelée maximale de 8 m environ avec une pente générale globale en direction du Nord.

### 4.3 LITHOLOGIE

La disposition géométrique des différents faciès géologiques est illustrée par les coupes des puits, présentées en annexe. Au droit de nos sondages, la succession lithologique s'établit comme suit :

- de la **terre végétale** sur 20 à 40 cm d'épaisseur,
- des **limons sablo-graveleux, voire des sables limoneux**, marron clair, jusqu'en fin des puits RP1 à RP3, RP5 et RP12 (soit 2,50 m de profondeur au maximum) et jusqu'à 0,70 à 1,90 m de profondeur au droit de RP4, RP8 RP9, RP13 et RP14. Ces limons n'ont pas été identifiés en RP6, RP7, RP10 et RP11,
- des **limons d'altération marron gris clair**, jusqu'en fin des puits RP4, RP13 et RP14, soit au maximum 2,50 m de profondeur,
- des **schistes très altérés plus ou moins gréseux et plus ou moins compacts**, dont le toit est noté entre 0,4 et 1,60 m de profondeur. Nous avons rencontré le refus au pénétromètre dynamique en PD5 et PP6 à respectivement 2,45 et 2,50 m de profondeur.

### 4.4 CARACTERISTIQUES MECANIKES

Les caractéristiques mécaniques mesurées au pénétromètre (résistance en pointe,  $q_d$ ) sont :

HORIZON	$q_d$ (MPa)	CATEGORIE DE SOL
Limons et sables	3 à 30	Limons fermes, sables lâches à compacts
Schistes altérés à compacts	20 à plus de 100	Limons fermes à roches altérés à fragmentés

## 4.5 ESSAIS DE LABORATOIRE

Les résultats des essais en laboratoire sont présentés dans le tableau synthétique ci-après, dont les fiches détaillées sont jointes en annexe de notre rapport.

ECHANTILLON	PROFONDEUR	FACIES	Wn	VBS	D <sub>0,08</sub>	D <sub>max</sub>	GTR
RP1	0,7/1,3 m	Sable limono-graveleux	8,5	1,1	24,5	20	B5
RP3	0,7/2,5 m	Sables limoneux	15,9	2,1	34,6	8	B6
RP10	0,4/1,5 m	Schistes très altérés	21,7	1,1	27,2	50	B5
RP12	0,3/0,9 m	Limons sableux	12,3	0,7	42,5	31,5	A1

où :

- Wn = teneur en eau naturelle (%),
- VBS = valeur de bleu de méthylène (g/100 g),
- D<sub>0,08</sub> = tamisat passant à 0,08 mm (%),
- D<sub>max</sub> = diamètre maximal (mm).

Les sols (limons sableux, sables, limons sablo-graveleux et schistes altérés) sont **classés A1, B5 et B6** selon le GTR.

Le comportement de ces matériaux se rapporte au comportement des fines qui restent en proportion importantes. Ce sont des sols sensibles à l'eau et au remaniement et susceptibles de perdre leur portance pour de faibles variations hydriques.

## 4.6 HYDROGEOLOGIE

Lors de notre intervention en janvier 2019, des venues d'eau superficielles ont été observées en RT10 et RT12 vers 1,90 m de profondeur. Les autres sondages sont restés secs.

Ces eaux correspondent à des circulations et des rétentions dans les terrains superficiels, directement liées aux précipitations et à la période de l'année.



## 5. RISQUES GEOTECHNIQUES MAJEURS ET PRINCIPES D'ADAPTATION (G1)

### 5.1 DONNEES DU PROJET

Le projet concerne le futur aménagement de la ZAC GAGNE qui comprend des lots pour du locatif social, une réserve foncière et un secteur projeté pour l'implantation d'une MAM (exclus de la présente étude), 24 lots accession sociale et environ 80 lots libres.

### 5.2 CONTEXTE LIE A LA PRESENCE D'ARGILES

Le site étudié est répertorié, selon les données disponibles du MTES ([www.georisques.gouv.fr](http://www.georisques.gouv.fr)), en **aléa moyen** vis-à-vis du risque de retrait-gonflement des argiles.

Au droit des sondages effectués, nous observons un faciès de tête sablo-limoneux sur des épaisseurs variables et allant jusqu'à plus de 4 m d'épaisseur, reposant sur un substratum schisto-gréseux altéré à peu altéré.

Ces observations ont été complétées par la réalisation d'essais en laboratoire qui classent les sols en **A<sub>1</sub>**, **B<sub>5</sub>** et **B<sub>6</sub>** selon le GTR, caractérisés par des VBS comprises entre 0,7 et 2,1. Il s'agit de sols fins, sensibles à l'eau et de faible plasticité.

Ces données conduisent à retenir les classes de terrains suivantes, selon le guide IFFSTAR :

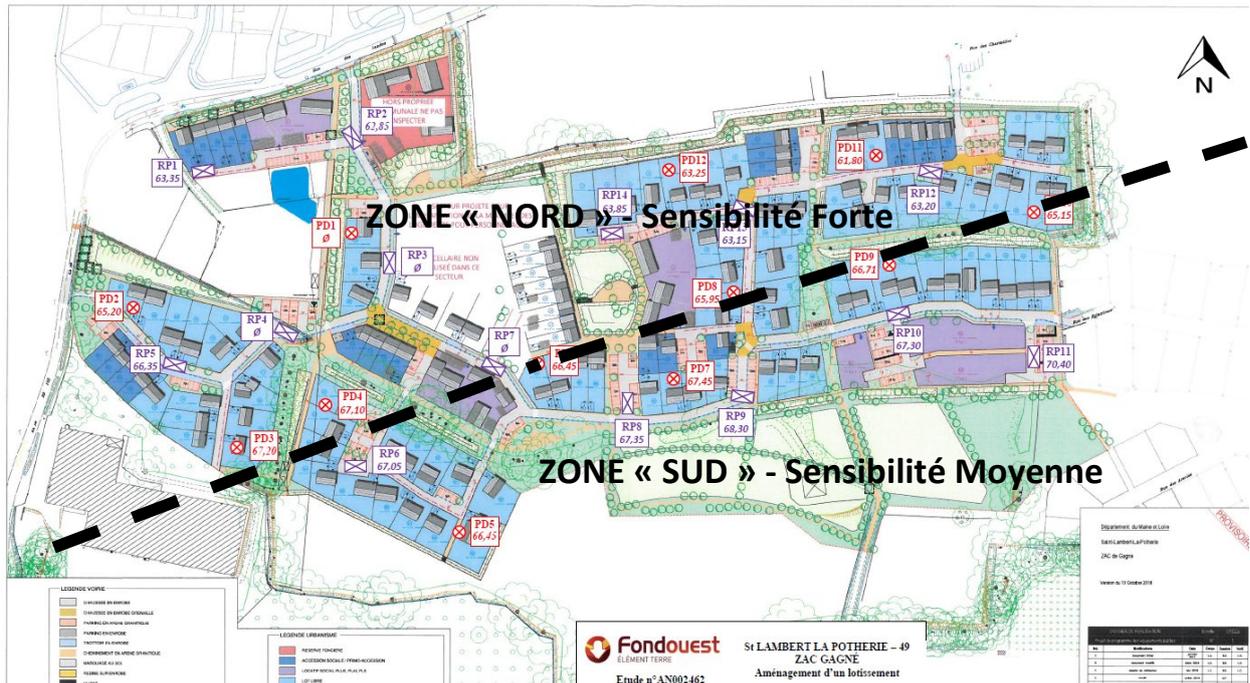
- Pour la partie « Nord » du lotissement (ondages RP1 à RP5, RP12 à RP14, PD1 à PD3, PD8 et PD10 à PD12), une classe de **terrain sensible**. Cette classe est justifiée par une épaisseur de sols fins sablo-limoneux supérieure à 3 m.
- Pour la partie « Sud » du lotissement (sondages RP6 à RP11, PD4 à PD7 et PD9) une classe de **terrain peu sensible**. Cette classe est justifiée par la rencontre du substratum schisto-gréseux à une profondeur inférieure à 3 m.

Pour les aspects environnementaux, nous notons la présence d'une pente du terrain vers le Nord et l'Est avec un dénivelé de l'ordre de 8 m entre point extrême ainsi que la présence d'arbres existants ou à planter. Ces paramètres conduisent à classer **l'environnement de l'ensemble des parcelles du lotissement comme défavorable**.

La sensibilité globale du site est donc considérée au sens du guide IFFSTAR comme :

- **forte** en partie « Nord ».
- **moyenne** en partie « Sud ».

## PLAN D'IMPLANTATION



## 5.3 MODES CONSTRUCTIFS ENVISAGEABLES

Pour les ouvrages, il conviendra de suivre les mesures constructives définies dans le guide de l'IFFSTAR suivantes :

- Mesures S0+S1+S2 en zone de sensibilité forte.
- Mesures S0+S1 en zone de sensibilité moyenne.

En particuliers, nous recommandons, à ce stade des études et pour la construction de maisons individuelles, un principe de fondations superficielles ancrées au sein des formations **sablo-limoneuses et/ou au sein du substratum schisto-gréseux altéré à peu altéré** suivant les prescriptions du DTU 13.1. Elles seront suffisamment encastrées pour atténuer les variations hydriques en fonction de la sensibilité du terrain soit :

- au moins 1,2 m / sol fini en zone de sensibilité forte.
- au moins 0,8 m / sol fini en zone de sensibilité moyenne.

**Nota :** Ces profondeurs peuvent varier au cas par cas notamment au niveau de la délimitation entre la partie « Nord » et « Sud » compte tenu de l'absence de point de sondages systématique sur chaque parcelle.

Dans le cas d'éventuels remblais, ils seront systématiquement traversés par le système de fondation. Dans ces conditions, il conviendra de prévoir d'éventuelles adaptations (approfondissement des fondations, surconsommation de béton, blindage ou busage, etc.).

Le niveau bas pourra être traité en plancher porté. Ce dernier sera envisagé sur vide-résiduel selon la sensibilité des matériaux limoneux de surface.

Les éventuels niveaux enterrés (sous-sols) seront protégés des infiltrations par un système de drainage adapté, et ils devront être construits sur la totalité de l'emprise de la maison, et non partiellement.

Les travaux de terrassement pourront être réalisés avec des moyens courants jusqu'à 2,6 m de profondeur minimum correspondant à l'arrêt des sondages à la pelle, sous la protection de talus provisoires ou de blindages (cas d'éventuels sous-sols).

#### 5.4 DISPOSITIONS COMPLEMENTAIRES

Des dispositions constructives complémentaires vis-à-vis de l'environnement sont nécessaires afin de garantir la pérennité de la construction. La commune de Saint Lambert la Potherie n'étant pas soumise à un PPR relatif au retrait gonflement et à défaut d'étude de sols, il conviendra d'appliquer les préconisations décrites dans le IFSTTAR. En fonction du projet et des reconnaissances supplémentaires, toutes ou en partie des dispositions suivantes devront être apportées :

- Réseaux de gestion des eaux adaptés (E0),
- Imperméabilisations de surface (E1),
- Actions sur la végétation (E2).

#### 5.5 PARASISMIQUE

Le territoire de la commune de **ST LAMBERT LA POTHERIE** est classé en **zone de sismicité faible** (zone 2), depuis le 1<sup>er</sup> mai 2011, d'après le Décret n°2010-1255 du 22 octobre 2010.

Il conviendra d'adopter alors les dispositions parasismiques particulières à l'implantation de l'ouvrage en fonction de sa catégorie (c'est-à-dire à partir de la catégorie d'importance III incluse).

Par ailleurs, l'analyse de la liquéfaction n'est pas requise en zone de sismicité faible.

#### 5.6 POURSUITE DES ETUDES

Dans le cadre de la construction de maisons individuelles, nous recommandons aux Maîtres d'Ouvrage de poursuivre la présente étude géotechnique préalable (G1) par la réalisation d'une étude géotechnique de conception (G2) incluant des investigations géotechniques spécifiques réalisées au droit de chaque projet. Cette étude permettra de préciser les dispositions constructives en fonction des caractéristiques du projet ainsi que les paramètres de dimensionnement des ouvrages géotechniques (fondations, dallage, terrassement).

Au vu du contexte géotechnique reconnu, la typologie d'investigations suivante pourra être menée au droit de chacun des projets :

- Sondages pressiométriques et de reconnaissance géologique descendus 5 m sous la base prévisible des fondations.
- Analyse des sols fins en laboratoire pour préciser leur sensibilité au retrait-gonflement.



## 6. RECOMMANDATIONS RELATIVES A LA CONCEPTION DES OUVRAGES GEOTECHNIQUES (G2 AVP)

### 6.1 ASSISES DES VOIRIES

Il s'agit de créer des voiries de circulation. Elle reposera sur une couche de forme exécutée selon les recommandations suivantes :

- décapage systématique de la terre végétale, ainsi que tous matériaux remaniés ou imbibés présents sur le fond de forme (à moduler en fonction des conditions hydriques en phase chantier). Dans ces conditions, la PST sera constituée par les **remblais limono-graveleux** ou les **limons d'altération** et sera classée en PST1 AR1. Il s'agit de matériaux sensibles à l'eau et déformables. Il conviendra de bien maîtriser leur état hydrique lors de la réalisation,
- pour obtenir une plateforme classée PF2, une couche de forme granulaire en matériaux d'apport de qualité insensible à l'eau ( $R_{21}$ ,  $R_{41}$  ou  $R_{61}$ ) sera mise en œuvre sur une épaisseur minimum de 0,60 m, pouvant être réduite à 0,45 m par mise en œuvre d'un géotextile,
- compactage dans les Règles de l'Art par couches .

**Nota** : ces épaisseurs sont des minima et devront éventuellement être augmentées en fonction de la structure de chaussée retenue pour garantir la garde au gel exigée et des conditions hydriques effectives au moment des travaux.

La qualité des matériaux et de leur mise en œuvre sera contrôlée par essais à la plaque, afin de vérifier les valeurs de portance de qualité PF2 :

- $EV2 \geq 50 \text{ MPa}$
- $EV2/EV1 \leq 2,2$

### 6.2 SUJETIONS DE TERRASSEMENTS

Les terrassements se dérouleront dans les terrains meubles (limons, limons d'altération ou schistes altérés). Dans ces conditions, ils pourront être réalisés à l'aide de moyens classiques.

Les matériaux fins (limons, altération des schistes) sont des matériaux sensibles à l'eau, qui changent brutalement de consistance pour de faibles variations de leur teneur en eau (difficulté de traficabilité, purges supplémentaires, etc.). Dans ces conditions, les travaux de terrassement seront envisagés de préférence en période de faible pluviométrie, en aucun cas en période de gel, ni au moment du dégel.

### 6.3 REEMPLOI DES MATERIAUX

Les matériaux limoneux du site sont **classés A1** selon le GTR, et les sables, limons sablo-graveleux et schistes altérés sont **classés B5 et B6** selon le GTR.

Leur réemploi en Partie Inférieure de Remblai (PIR) pourra être envisagé avec un objectif de compactage q4, sous réserve que leur état hydrique ne soit ni trop humide, ni trop sec et qu'un tri sélectif stricte soit réalisé.

## 7. ENCHAINEMENT DES MISSIONS GEOTECHNIQUES

L'enchaînement des missions géotechniques, tel que défini par la norme NF P 94-500, relative à la classification de nos missions suit l'élaboration des différentes phases du projet.

La présente **étude géotechnique préliminaire de site, phase Principes Généraux de Construction (mission G1 phase PGC)** a été réalisée en fonction des seules informations citées au paragraphe 2. Elle contribue à la mise au point de l'étude préliminaire, de l'esquisse ou de l'APS.

Notamment, elle ne comprend pas d'ébauche dimensionnelle et devra être complétée, en fonction de l'avancement du projet, dans le cadre des missions définies par la norme G2, G3 et G4.

Ces missions permettront notamment de fournir ou préciser les éléments suivants :

- description plus détaillée de la position du niveau d'assise au droit des ouvrages au moyen de reconnaissances adaptées à maille plus resserrée,
- prédimensionnement et dimensionnement des fondations de l'ouvrage en fonction des charges,
- estimation des tassements absolus prévisibles,
- conditions de réalisation de l'ouvrage, etc.

Nous restons à la disposition du Maître d'Ouvrage et de son Maître d'Œuvre pour leur fournir tout renseignement complémentaire.

Rédigé par

**Christophe ASSENAT**  
Ingénieur Chargé d'Affaires



Vérifié par

**Romain BRIELLES**  
Responsable d'Agence



# PIECES ANNEXES





Etude : ST LAMBERT LA POTHERIE - 49  
 ZAC GAGNÉ  
 Aménagement d'un lotissement

Sondage : RP2

Type : Puits à la pelle

Date : 22/01/2019

X :

Y :

Z : 62,85 m



Bureau d'Etudes  
 et d'Investigations Géotechniques

N° : AN002562

Client : COMMUNE DE ST LAMBERT LA  
 POTHERIE

Eau	Profondeur (m)	Lithologie	OUTIL	Observations
	0.0	Terre végétale marron	0.0	Terrassement très facile
			0.3	
		Limons sableux gris clair		Terrassement assez facile
			0.5	
	1.0	Limons sableux marron clair avec filets argileux gris clair	Pelle mécanique	Terrassement assez facile
			2.0	
	2.0			
	3.0			

Observations :

Etude : ST LAMBERT LA POTHERIE - 49  
 ZAC GAGNÉ  
 Aménagement d'un lotissement

Sondage : RP3

Type : Puits à la pelle

Date : 22/01/2019

X :

Y :

Z :



Bureau d'Etudes  
 et d'Investigations Géotechniques

N° : AN002562

Client : COMMUNE DE ST LAMBERT LA  
 POTHERIE

Eau	Profondeur (m)	Lithologie	OUTIL	Observations
	0.0		0.0	0.0
		Terre végétale marron sableux		Terrassement très facile
			0.3	0.3
		Limons sableux marron clair avec quelques veines argileuses grises clair		Terrassement facile
			0.7	0.7
	1.0			
		Sables limoneux marron clair	Pelle mécanique	Terrassement assez facile
	2.0			
			2.5	2.5
	3.0			

Observations :

Etude : ST LAMBERT LA POTHERIE - 49  
ZAC GAGNÉ  
Aménagement d'un lotissement

Sondage : RP4

Type : Puits à la pelle

Date : 22/01/2019

X :

Y :

Z :



Bureau d'Etudes  
et d'Investigations Géotechniques

N° : AN002562

Client : COMMUNE DE ST LAMBERT LA  
POTHERIE

Eau	Profondeur (m)	Lithologie	OUTIL	Observations
	0.0	Terre végétale marron	0.0	Terrassement très facile
			0.3	
		Limons sableux gris clair		Terrassement facile
			0.6	
		Limons sableux marron clair		Terrassement assez facile
	1.0		1.3	
		Limons d'altération marron clair/gris clair		Terrassement assez facile
	2.0		2.5	
			2.5	
	3.0			

Observations :

Etude : ST LAMBERT LA POTHERIE - 49  
 ZAC GAGNÉ  
 Aménagement d'un lotissement

Sondage : RP5

Type : Puits à la pelle

Date : 22/01/2019

X :

Y :

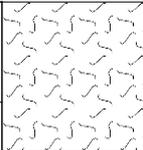
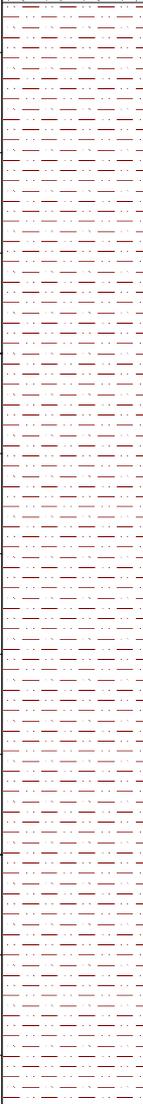
Z : 66,35 m



Bureau d'Etudes  
 et d'Investigations Géotechniques

N° : AN002562

Client : COMMUNE DE ST LAMBERT LA  
 POTHERIE

Eau	Lithologie	OUTIL	Observations
Profondeur (m) 0.0	 Terre végétale marron sableux 0.3	0.0	0.0 Terrassement très facile
1.0	 Limons sablo-graveleux marron clair 2.5	Pelle mécanique	0.3 Terrassement assez facile
2.0	2.5	2.5	2.5
3.0			

Observations :

Etude : ST LAMBERT LA POTHERIE - 49  
 ZAC GAGNÉ  
 Aménagement d'un lotissement

Sondage : RP6

Type : Puits à la pelle

Date : 22/01/2019

X :

Y :

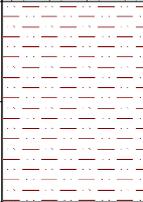
Z : 67,05 m



Bureau d'Etudes  
 et d'Investigations Géotechniques

N° : AN002562

Client : COMMUNE DE ST LAMBERT LA  
 POTHERIE

Eau	Lithologie	OUTIL	Observations
Profondeur (m) 0.0	 Terre végétale marron 0.4	0.0	0.0 Terrassement très facile
	 Limons d'altération gris plus ou moins clair 0.8		0.4 Terrassement assez facile
1.0	 Schistes gréseux orangés 2.0	Pelle mécanique	0.8 Terrassement difficile
2.0		2.0	2.0
3.0			

Observations :

Etude : ST LAMBERT LA POTHERIE - 49  
ZAC GAGNÉ  
Aménagement d'un lotissement

Sondage : RP7

Type : Puits à la pelle

Date : 22/01/2019

X :

Y :

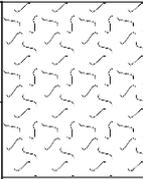
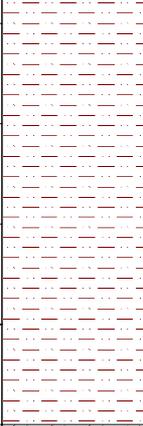
Z :



Bureau d'Etudes  
et d'Investigations Géotechniques

N° : AN002562

Client : COMMUNE DE ST LAMBERT LA  
POTHERIE

Eau	Lithologie	OUTIL	Observations
Profondeur (m) 0.0	 <p>Terre végétale marron</p>	0.0	0.0 Terrassement très facile
0.3	 <p>Limons d'altération marron clair/gris clair</p>	Pelle mécanique	0.3 Terrassement difficile
1.0	 <p>Schistes de moins en moins altérés gris clair</p>	1.2	1.2 Terrassement très difficile
1.7	1.7	1.7	1.7
3.0			

Observations :

Etude : ST LAMBERT LA POTHERIE - 49  
 ZAC GAGNÉ  
 Aménagement d'un lotissement

Sondage : RP8

Type : Puits à la pelle

Date : 22/01/2019

X :

Y :

Z : 67,35 m



Bureau d'Etudes  
 et d'Investigations Géotechniques

N° : AN002562

Client : COMMUNE DE ST LAMBERT LA  
 POTHERIE

Eau	Profondeur (m)	Lithologie	OUTIL	Observations
	0.0	Terre végétale marron	0.0	Terrassement très facile
			0.4	
		Limons sableux beige à quartzite		Terrassement facile
			0.9	
	1.0	Limons d'altération marron clair/gris clair		Terrassement assez facile
			1.2	
		Schistes altérés beige/gris clair		Terrassement difficile
			2.5	
			2.5	
	3.0			

Etude : ST LAMBERT LA POTHERIE - 49  
 ZAC GAGNÉ  
 Aménagement d'un lotissement

Sondage : RP9

Type : Puits à la pelle

Date : 22/01/2019

X :

Y :

Z : 68,30 m



Bureau d'Etudes  
 et d'Investigations Géotechniques

N° : AN002562

Client : COMMUNE DE ST LAMBERT LA  
 POTHERIE

Eau	Profondeur (m)	Lithologie	OUTIL	Observations
	0.0		0.0	0.0
		Terre végétale marron		Terrassement très facile
		0.3		0.3
		Quartz avec petits passages limoneux marron clair		Terrassement difficile
		0.7		0.7
	1.0			
		Limons d'altération gris clair/marron clair	Pelle mécanique	Terrassement assez facile
		1.6		1.6
	2.0			
		Schistes très altérés gris clair/marron clair		Terrassement assez facile
		2.5		2.5
	3.0			

Observations :

Etude : ST LAMBERT LA POTHERIE - 49  
ZAC GAGNÉ  
Aménagement d'un lotissement

Sondage : RP10

Type : Puits à la pelle

Date : 22/01/2019

X :

Y :

Z : 67,30 m



Bureau d'Etudes  
et d'Investigations Géotechniques

N° : AN002562

Client : COMMUNE DE ST LAMBERT LA  
POTHERIE

Eau	Lithologie	OUTIL	Observations
Profondeur (m) 0.0 1.0 2.0 3.0	<p>Terre végétale marron</p> <p>Schistes très altérés gravelo-limoneux, gris clair/marron clair</p> <p>Schistes altérés orangés</p>	0.0 0.4 1.5 2.6 Pelle mécanique	0.0 0.4 1.5 2.6 Terrassement très facile Terrassement assez facile Terrassement difficile

Observations : Arrivée d'eau vers 1,9 m de profondeur.

Etude : ST LAMBERT LA POTHERIE - 49  
 ZAC GAGNÉ  
 Aménagement d'un lotissement

Sondage : RP11

Type : Puits à la pelle

Date : 22/01/2019

X :

Y :

Z : 70,40 m



Bureau d'Etudes  
 et d'Investigations Géotechniques

N° : AN002562

Client : COMMUNE DE ST LAMBERT LA  
 POTHERIE

Eau	Lithologie	OUTIL	Observations
Profondeur (m) 0.0	 Terre végétale marron	0.0	0.0 Terrassement très facile
1.0	 Schistes altérés beiges/orangés de plus en plus compact	Pelle mécanique	0.4 Terrassement assez facile
2.0	2.0	2.0	2.0
3.0			

Observations :

Etude : ST LAMBERT LA POTHERIE - 49  
ZAC GAGNÉ  
Aménagement d'un lotissement

Sondage : RP12

Type : Puits à la pelle

Date : 22/01/2019

X :

Y :

Z : 63,20 m



Bureau d'Etudes  
et d'Investigations Géotechniques

N° : AN002562

Client : COMMUNE DE ST LAMBERT LA  
POTHERIE

Eau	Lithologie	OUTIL	Observations
Profondeur (m) 0.0 1.0 2.0 3.0	<p>0.0</p> <p>0.3</p> <p>0.9</p> <p>2.5</p>	<p>0.0</p> <p>0.3</p> <p>0.5</p> <p>2.0</p> <p>2.5</p> <p>Pelle mécanique</p>	<p>0.0</p> <p>Terrassement très facile</p> <p>0.3</p> <p>Terrassement assez facile</p> <p>0.5</p> <p>Terrassement assez facile</p> <p>2.5</p>

Observations : Arrivée d'eau vers 1,9 m de profondeur.

Etude : ST LAMBERT LA POTHERIE - 49  
ZAC GAGNÉ  
Aménagement d'un lotissement

Sondage : RP13

Type : Puits à la pelle

Date : 22/01/2019

X :

Y :

Z : 63,15 m



Bureau d'Etudes  
et d'Investigations Géotechniques

N° : AN002562

Client : COMMUNE DE ST LAMBERT LA  
POTHERIE

Eau	Profondeur (m)	Lithologie	OUTIL	Observations
	0.0	Terre végétale marron	0.0	Terrassement très facile
			0.2	
		Sables limoneux beiges		Terrassement facile
			0.5	
	1.0	Limons sableux marron clair avec cailloutis siliceux ou blocs Ø 20		Terrassement assez facile
			1.9	
	2.0	Limons d'altération gris clair		
			2.5	
	3.0			

Observations :



Conforme à la norme NF P 94-115

**Localisation :**

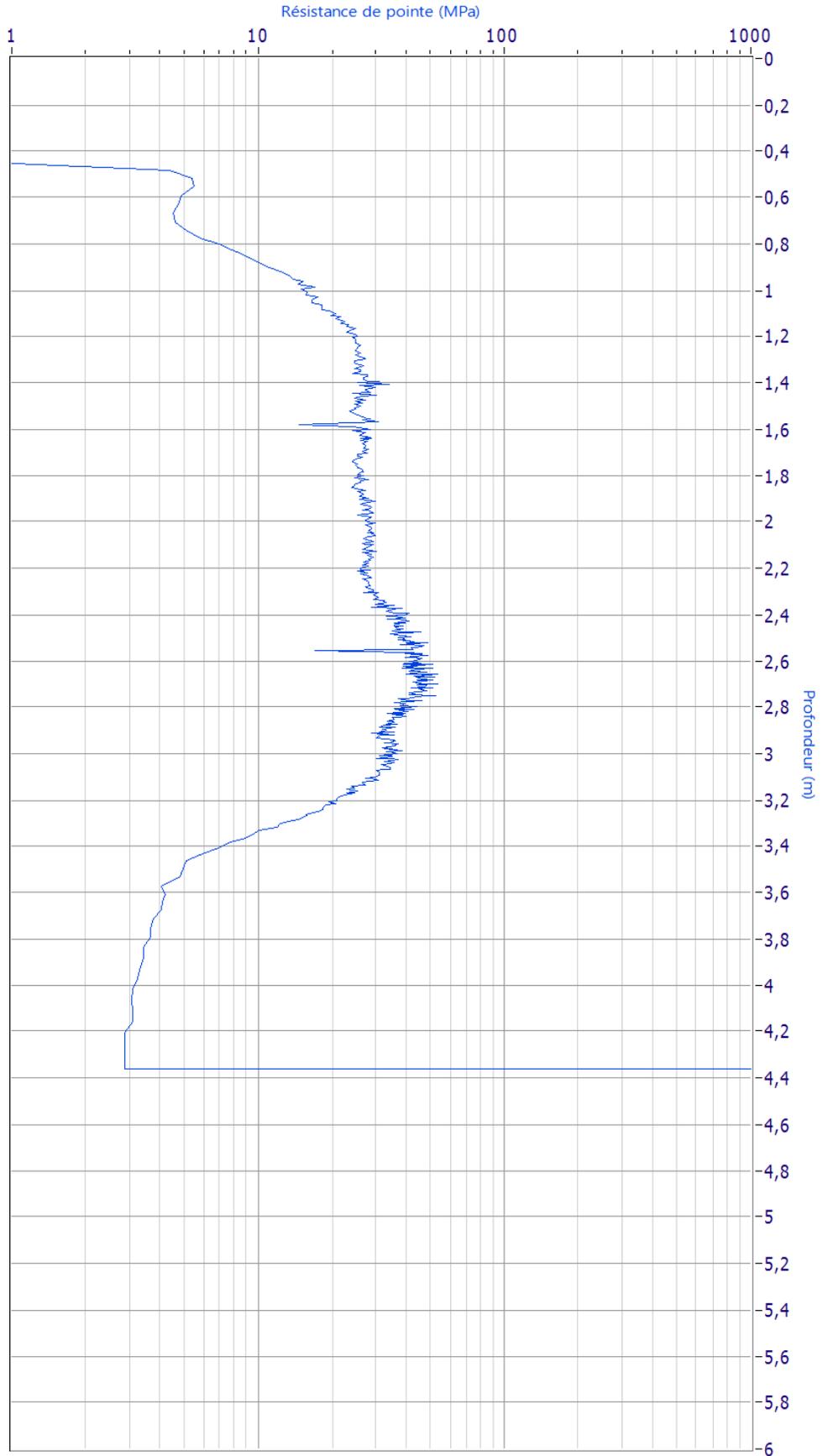
Type de repérage :

 X :  
 Y :  
 Z :

**Essai :**

 Profondeur visée : 0,00 m  
 Profondeur atteinte : 4,36 m  
 Nombre de coups : 465  
 Profondeur pré-forage : 0,00 m  
 Condition arrêt : Volontaire  
 Nappe : Inexistante

**Caractéristiques :**

 Type d'appareil : GRIZZLY  
 Etalonné le : 07/05/2018  
 Hauteur de chute : 0,76 m  
 Masse du mouton : 63,5 kg  
 Section de pointe : 20 cm<sup>2</sup>
*Matériel étalonné par le ministère de l'équipement  
 CER Rouen*
**Commentaires :**

**Mesures de couple :**

Longueur de tige (m)																				
Couple (Nm)																				

Conforme à la norme NF P 94-115

**Localisation :**

Type de repérage :

 X :  
 Y :  
 Z : 65,15 m

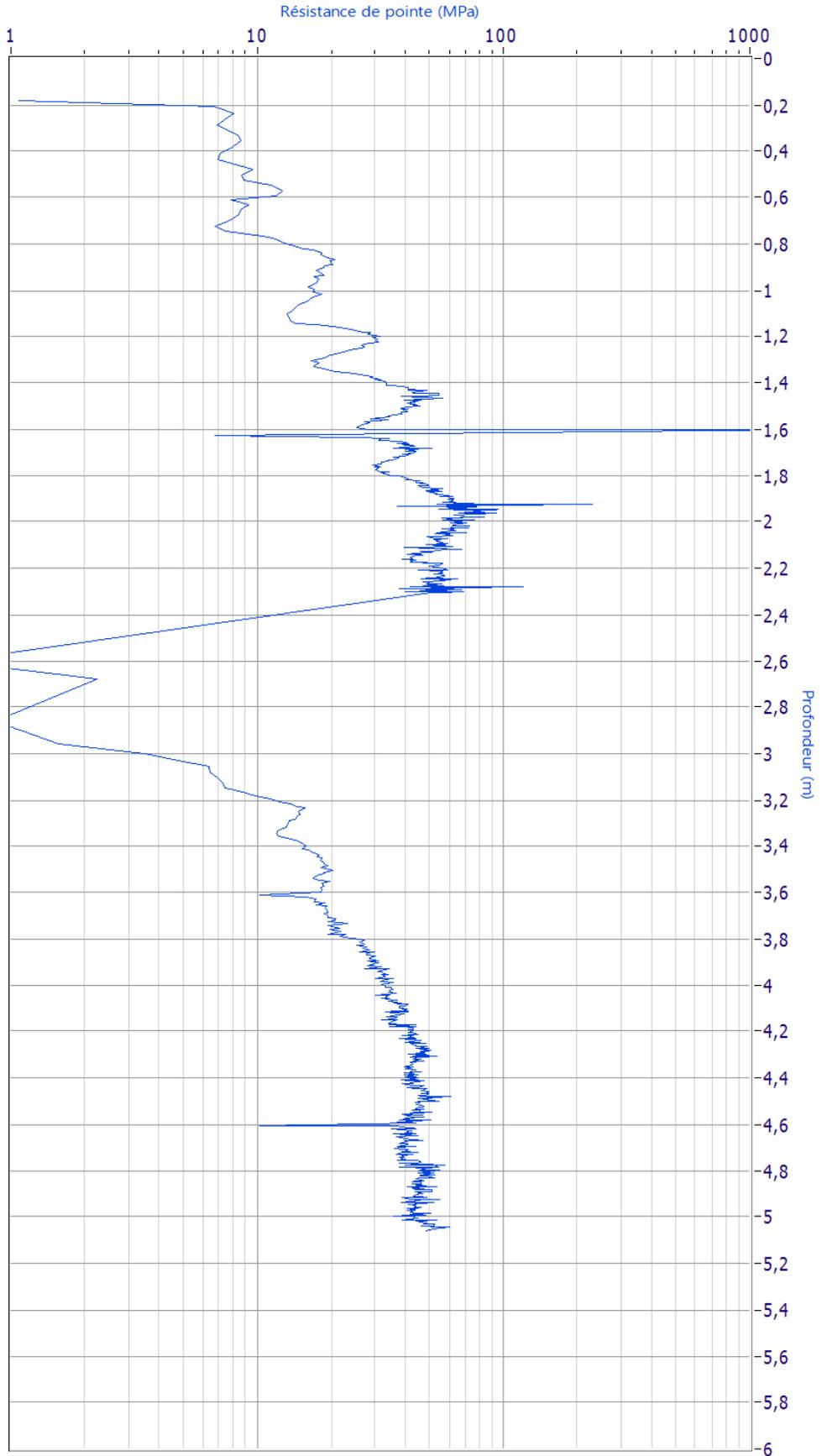
**Essai :**

 Profondeur visée : 0,00 m  
 Profondeur atteinte : 5,06 m  
 Nombre de coups : 786  
 Profondeur pré-forage : 0,00 m  
 Condition arrêt : Temporaire  
 Nappe : Inexistante

**Caractéristiques :**

 Type d'appareil : GRIZZLY  
 Etalonné le : 07/05/2018  
 Hauteur de chute : 0,76 m  
 Masse du mouton : 63,5 kg  
 Section de pointe : 20 cm<sup>2</sup>

 Matériel étalonné par le ministère de l'équipement  
 CER Rouen

**Commentaires :**

**Mesures de couple :**

Longueur de tige (m)																				
Couple (Nm)																				



Conforme à la norme NF P 94-115

**Localisation :**

Type de repérage :

 X :  
 Y :  
 Z : 63,25 m

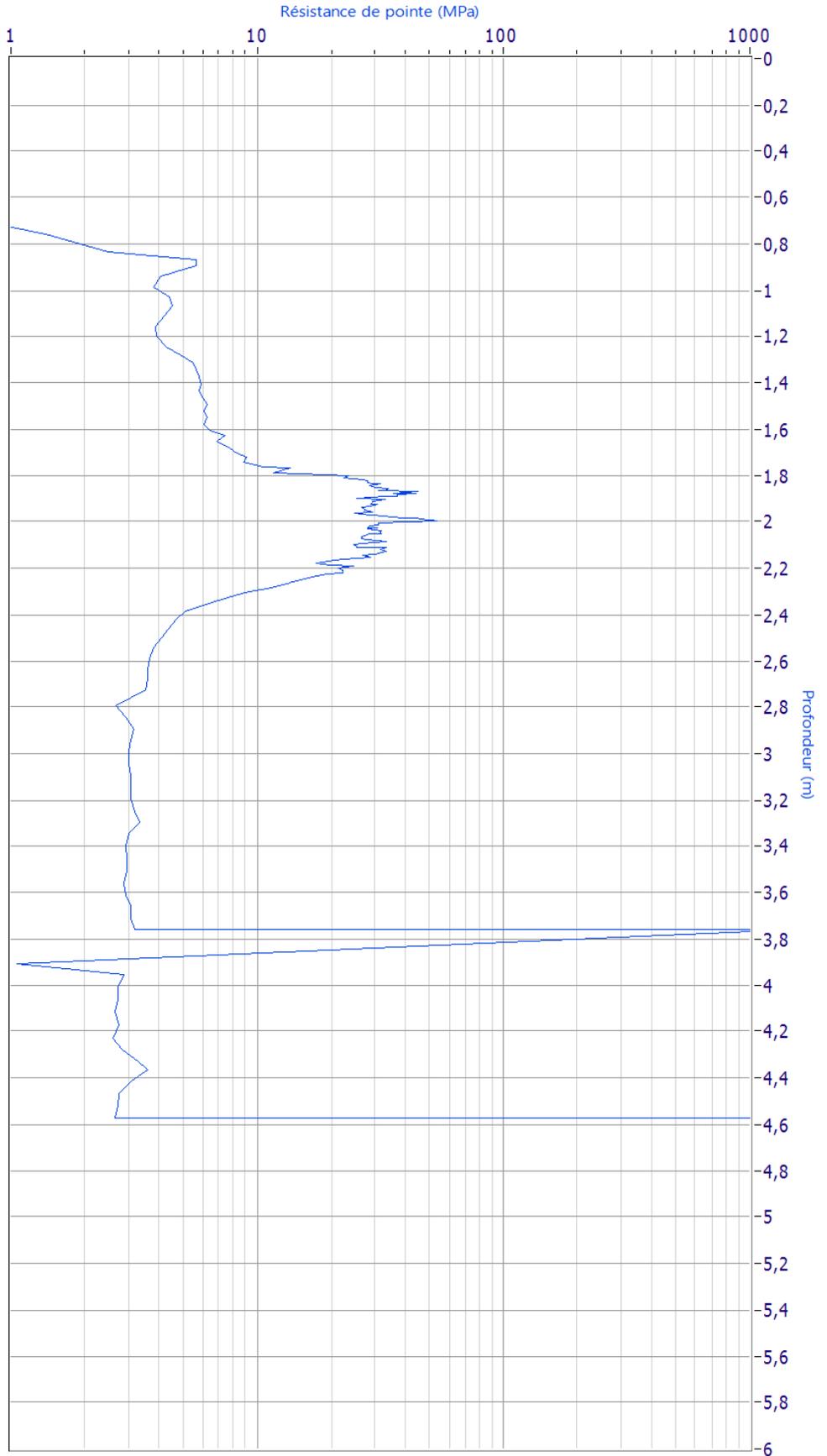
**Essai :**

 Profondeur visée : 0,00 m  
 Profondeur atteinte : 4,57 m  
 Nombre de coups : 164  
 Profondeur pré-forage : 0,00 m  
 Condition arrêt : Volontaire  
 Nappe : Inexistante

**Caractéristiques :**

 Type d'appareil : GRIZZLY  
 Etalonné le : 07/05/2018  
 Hauteur de chute : 0,76 m  
 Masse du mouton : 63,5 kg  
 Section de pointe : 20 cm<sup>2</sup>

 Matériel étalonné par le ministère de l'équipement  
 CER Rouen

**Commentaires :**

**Mesures de couple :**

Longueur de tige (m)																				
Couple (Nm)																				

Conforme à la norme NF P 94-115

**Localisation :**

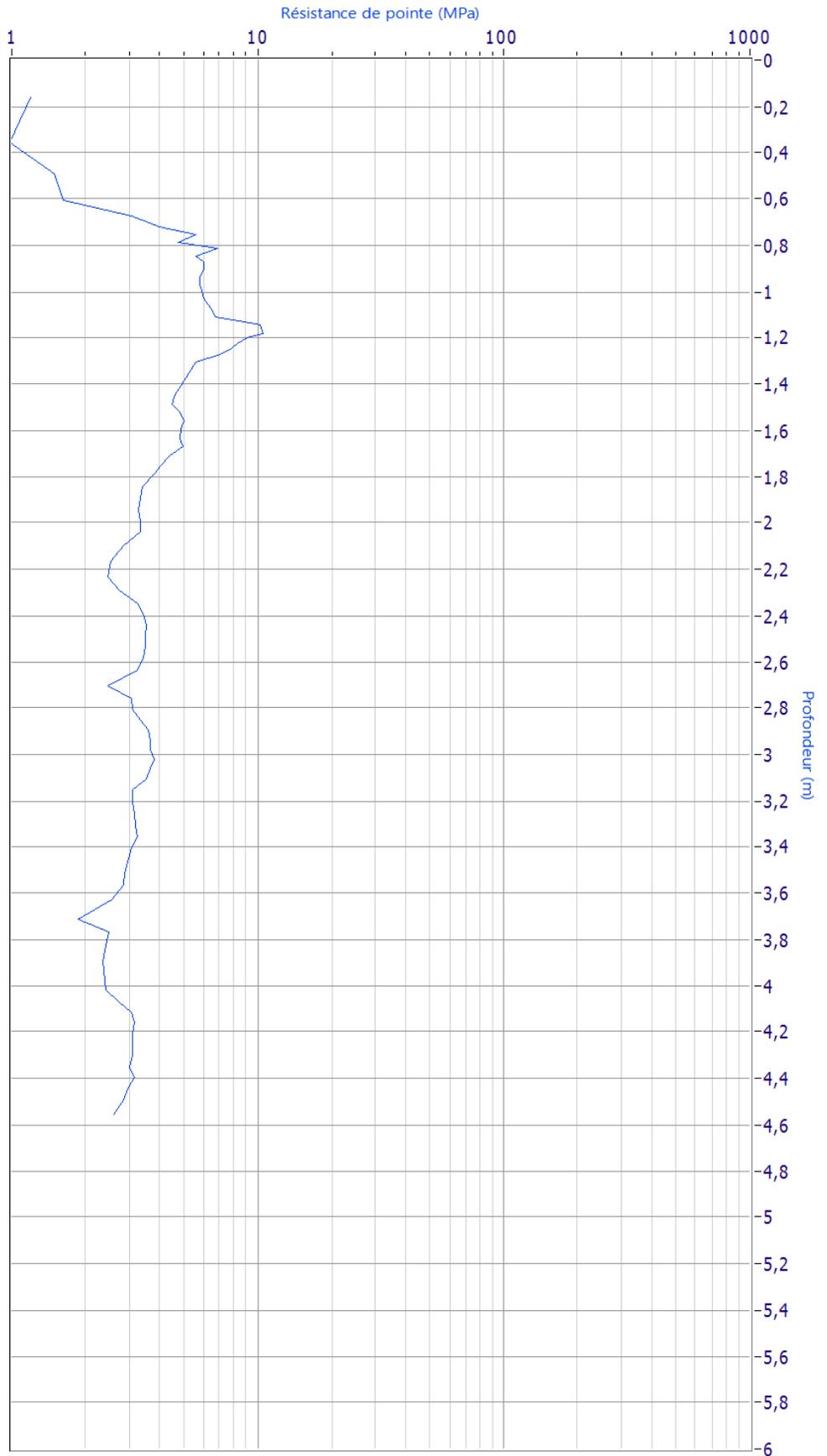
Type de repérage :

 X :  
 Y :  
 Z : 65,20 m

**Essai :**

 Profondeur visée : 0,00 m  
 Profondeur atteinte : 4,55 m  
 Nombre de coups : 94  
 Profondeur pré-forage : 0,00 m  
 Condition arrêt : Volontaire  
 Nappe : Inexistante

**Caractéristiques :**

 Type d'appareil : GRIZZLY  
 Etalonné le : 07/05/2018  
 Hauteur de chute : 0,76 m  
 Masse du mouton : 63,5 kg  
 Section de pointe : 20 cm<sup>2</sup>
*Matériel étalonné par le ministère de l'équipement  
 CER Rouen*
**Commentaires :**

**Mesures de couple :**

Longueur de tige (m)																				
Couple (Nm)																				









Conforme à la norme NF P 94-115

**Localisation :**

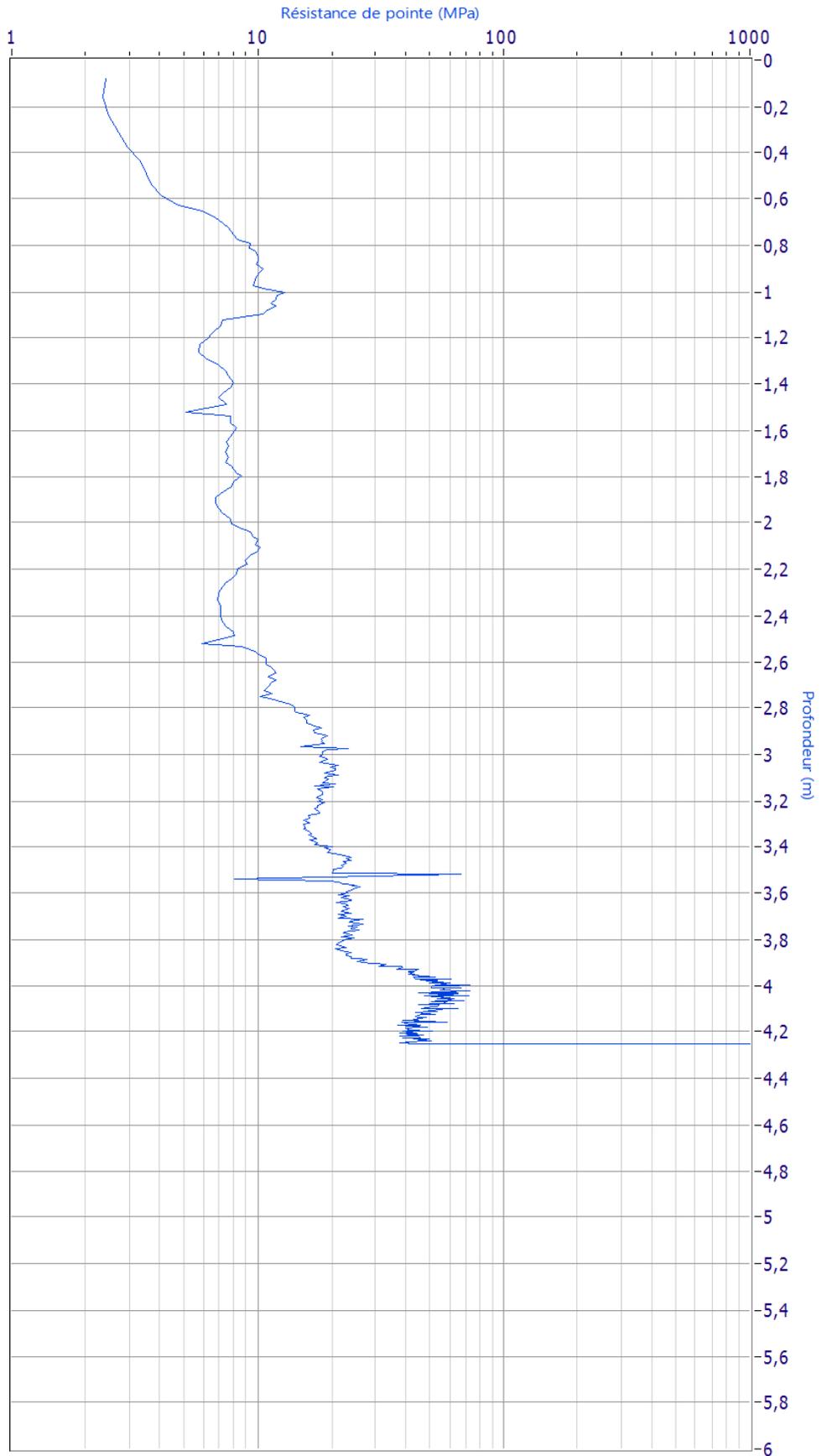
Type de repérage :

 X :  
 Y :  
 Z : 67,45 m

**Essai :**

 Profondeur visée : 0,00 m  
 Profondeur atteinte : 4,25 m  
 Nombre de coups : 379  
 Profondeur pré-forage : 0,00 m  
 Condition arrêt : Volontaire  
 Nappe : Inexistante

**Caractéristiques :**

 Type d'appareil : GRIZZLY  
 Etalonné le : 07/05/2018  
 Hauteur de chute : 0,76 m  
 Masse du mouton : 63,5 kg  
 Section de pointe : 20 cm<sup>2</sup>
*Matériel étalonné par le ministère de l'équipement  
 CER Rouen*
**Commentaires :**

**Mesures de couple :**

Longueur de tige (m)																				
Couple (Nm)																				

Conforme à la norme NF P 94-115

**Localisation :**

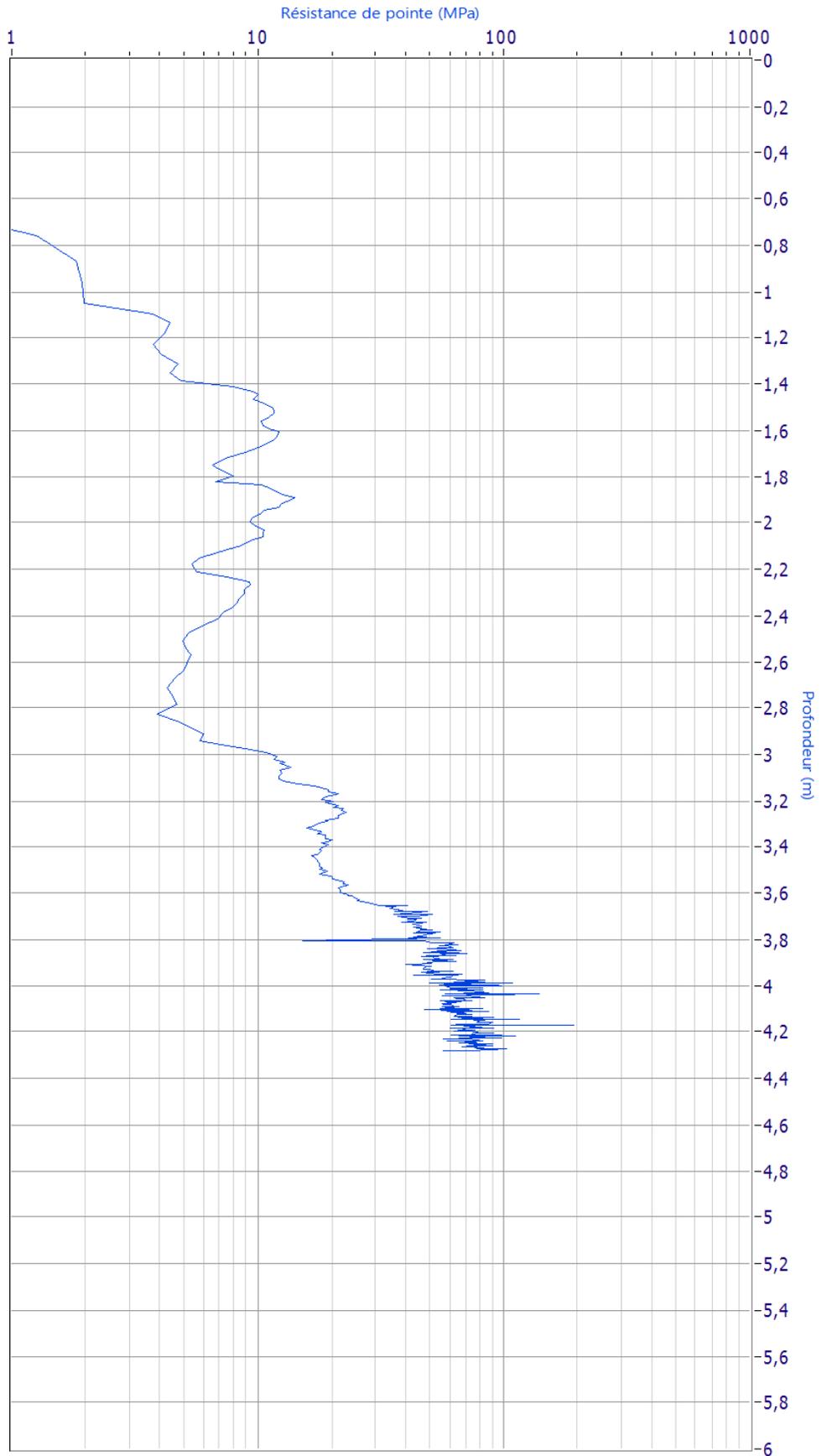
Type de repérage :

 X :  
 Y :  
 Z : 65,95 m

**Essai :**

 Profondeur visée : 0,00 m  
 Profondeur atteinte : 4,28 m  
 Nombre de coups : 418  
 Profondeur pré-forage : 0,00 m  
 Condition arrêt : Volontaire  
 Nappe : Inexistante

**Caractéristiques :**

 Type d'appareil : GRIZZLY  
 Etalonné le : 07/05/2018  
 Hauteur de chute : 0,76 m  
 Masse du mouton : 63,5 kg  
 Section de pointe : 20 cm<sup>2</sup>
*Matériel étalonné par le ministère de l'équipement  
 CER Rouen*
**Commentaires :**

**Mesures de couple :**

Longueur de tige (m)																				
Couple (Nm)																				

Conforme à la norme NF P 94-115

**Localisation :**

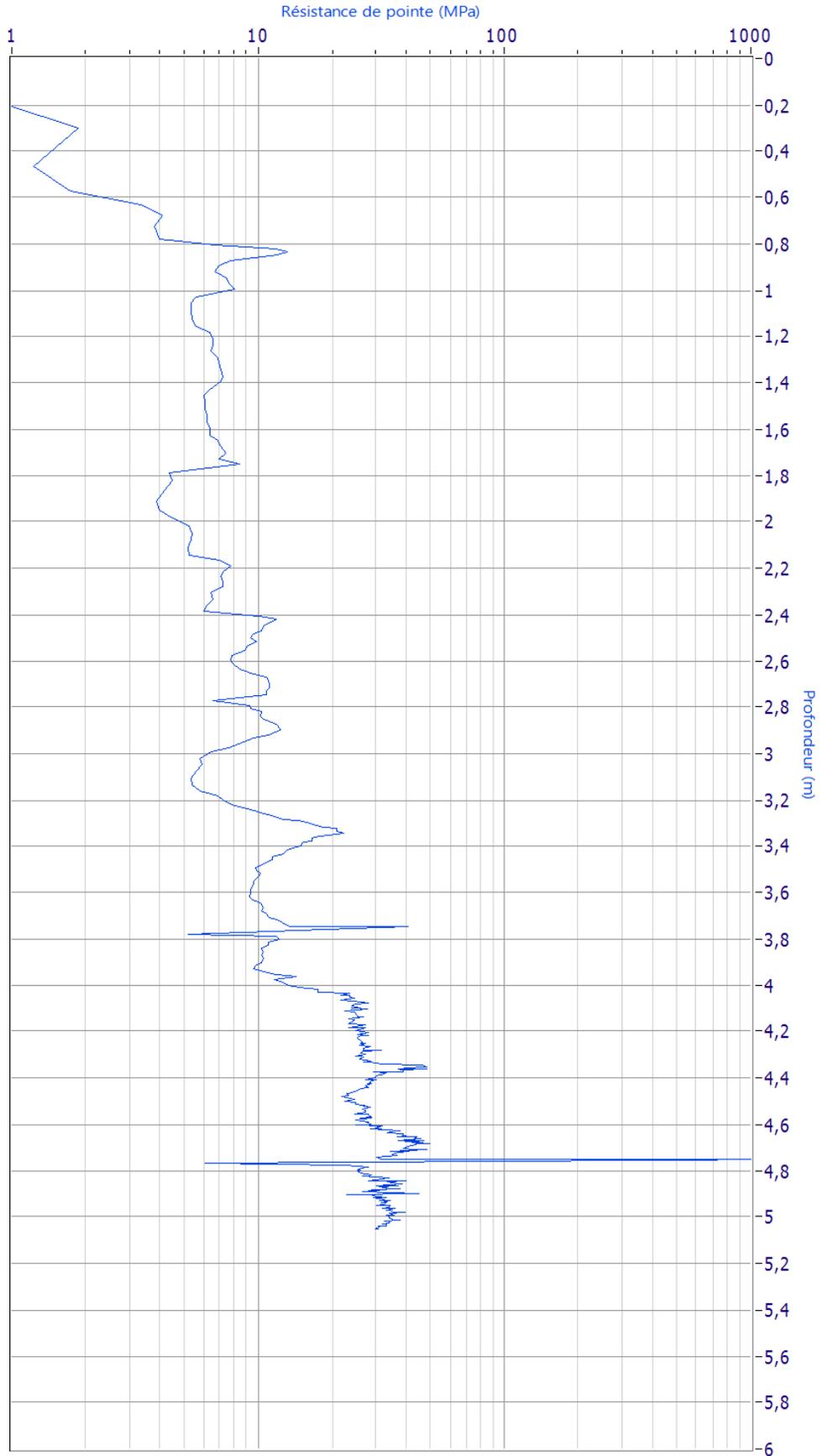
Type de repérage :

 X :  
 Y :  
 Z : 66,70 m

**Essai :**

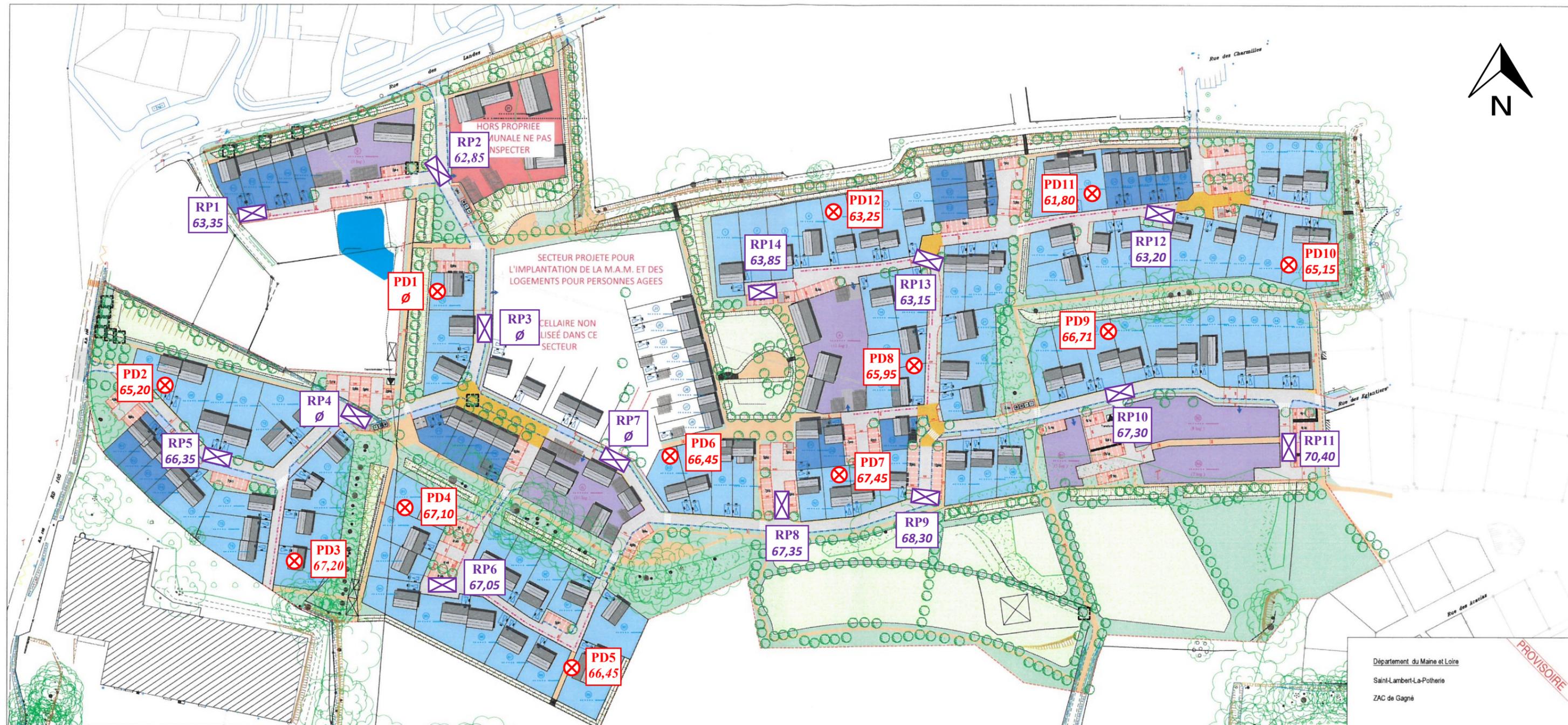
 Profondeur visée : 0,00 m  
 Profondeur atteinte : 5,05 m  
 Nombre de coups : 387  
 Profondeur pré-forage : 0,00 m  
 Condition arrêt : Volontaire  
 Nappe : Inexistante

**Caractéristiques :**

 Type d'appareil : GRIZZLY  
 Etalonné le : 07/05/2018  
 Hauteur de chute : 0,76 m  
 Masse du mouton : 63,5 kg  
 Section de pointe : 20 cm<sup>2</sup>
*Matériel étalonné par le ministère de l'équipement  
 CER Rouen*
**Commentaires :**

**Mesures de couple :**

Longueur de tige (m)																				
Couple (Nm)																				

# PLAN D'IMPLANTATION



**LEGENDE VOIRIE**

- CHAUSSÉE EN ENROBE
- CHAUSSÉE EN ENROBE GRENAILLE
- PARKING EN ARENE GRANITIQUE
- PARKING EN ENROBE
- TROTTOIR EN ENROBE
- CHEMINEMENT EN ARENE GRANITIQUE
- MARQUAGE AU SOL
- RESINE SUR ENROBE
- MURET
- PASSERELLE SUR NOUVEAU OU FOSSE
- BORDURE T2 (VUE 2cm)
- BORDURETTE P1
- CANIVEAU CC1
- VOIE BOIS

**LEGENDE URBANISME**

- RESERVE FONCIERE
- ACCESSION SOCIALE / PRIMO-ACCESSION
- LOCATIF SOCIAL PLUS, PLAI, PLS
- LOT LIBRE

**LEGENDE ESPACES VERTS**

- ESPACES VERTS
- ESPACES VERTS PARTICIPANT A LA GESTION DES EAUX PLUVIALES

**Fondouest** ÉLÉMENT TERRE

**St LAMBERT LA POTHERIE – 49**  
**ZAC GAGNÉ**  
**Aménagement d'un lotissement**

Étude n°AN002462

⊗ Sondages au pénétromètre dynamique **68,30** Cotes topographiques

⊗ Sondages de reconnaissance à la pelle

Département du Maine et Loire  
Saint-Lambert-La-Potherie  
ZAC de Gagné

Version du 10 Octobre 2018

**PROVISOIRE**

DOSSIER DE REALISATION		Echelle		1/500e	
Ind.	Modifications	Date	Comp.	Quota	Val.
A	document initial	Janvier 2017	L.C.	S.R.	L.C.
B	document modifié	Mars 2018	L.C.	S.R.	L.C.
C	document de validation	Mai 2018	L.C.	S.R.	L.C.
D	projet	Juillet 2018	L.C.	S.R.	L.C.

urban LSAN  
URBANISME Urbain Paysage Architecture  
8 Rue du Prieuré  
37140 BOURGEOIL  
Tel 02 47 82 32 32 / 06 47 82 32 32

Arts des Villes  
Et des Champs

SCP CHAUVEAU & ASSOCIES  
Boulevard de la République  
49100 BOURGEOIL

Référence projet :  
Nom de l'urbaniste :  
Date de l'étude :

LES SUPERFICIES SONT DONNEES A TITRE INDICATIF ELLES NE SONT PAS GARANTIES ET DEFINITIVES APRES BORNAGE ET ADJUSTEMENT



CHANTIER : **Saint Lambert La Potherie**

Date : **15/02/2019**

CLIENT : **Mairie**

Dossier : **AN002562**

N° de sondage : **RP1**

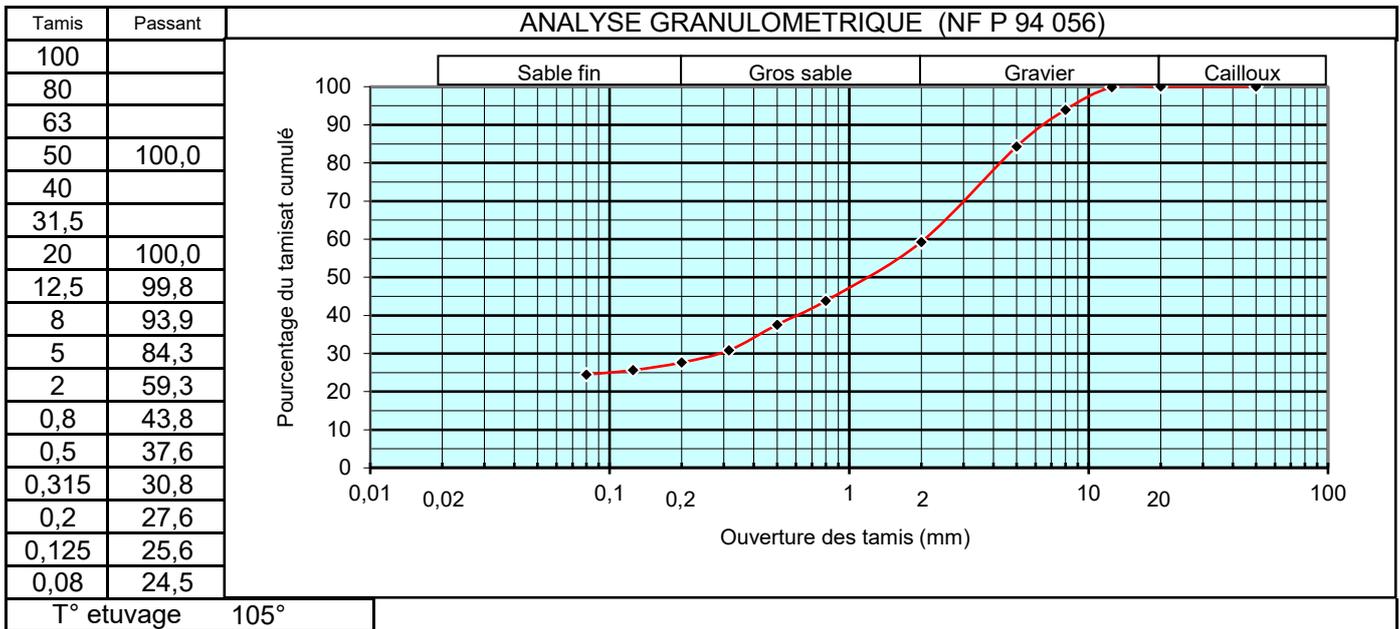
Date du prélèvement : **22/01/2019**

Profondeur : **0,70 - 1,30 m**

Date des essais : **S07**

Nature des matériaux : **Sables limono-graveleux**

Opérateur : **CC**



**AUTRES PARAMETRES D'IDENTIFICATION**

Norme	Essai	Résultat	Spécification
NF P 94 056	Passant à 0,08 mm sur fraction 0/50 =	24,5%	Sur 0/D = 24,5%
NF P 94 056	D max ( mm )=	20,0 mm	
NF P 94 056	Facteur de courbure Cc =		
NF P 94 056	Facteur d'uniformité Cu =		
NF P 94 050	Teneur en eau naturelle	8,5%	
NF P 94 068	Valeur au bleu VBS =	1,1	C = 0,843
NF P 94 051	Limites d'Atterberg wL / wP		
NF P 94 051	Indice de plasticité Ip =		
NF P 94 051	Indice de consistance Ic =		
NF P 94 053	Masse volumique humide (kg/m <sup>3</sup> ) =		
	Masse volumique sèche (kg/m <sup>3</sup> ) =		
NF P 94 054	Masse volumique des particules solides =		
NF P 94 078	Indice Portant Immédiat IPI à Wnat.		
XP P 94-046	Matières organiques à 500 °C =		

**CLASSIFICATION GTR : B5**

Observations :



CHANTIER : **Saint Lambert La Potherie**

Date : **15/02/2019**

CLIENT : **Mairie**

Dossier : **AN002562**

N° de sondage : **RP3**

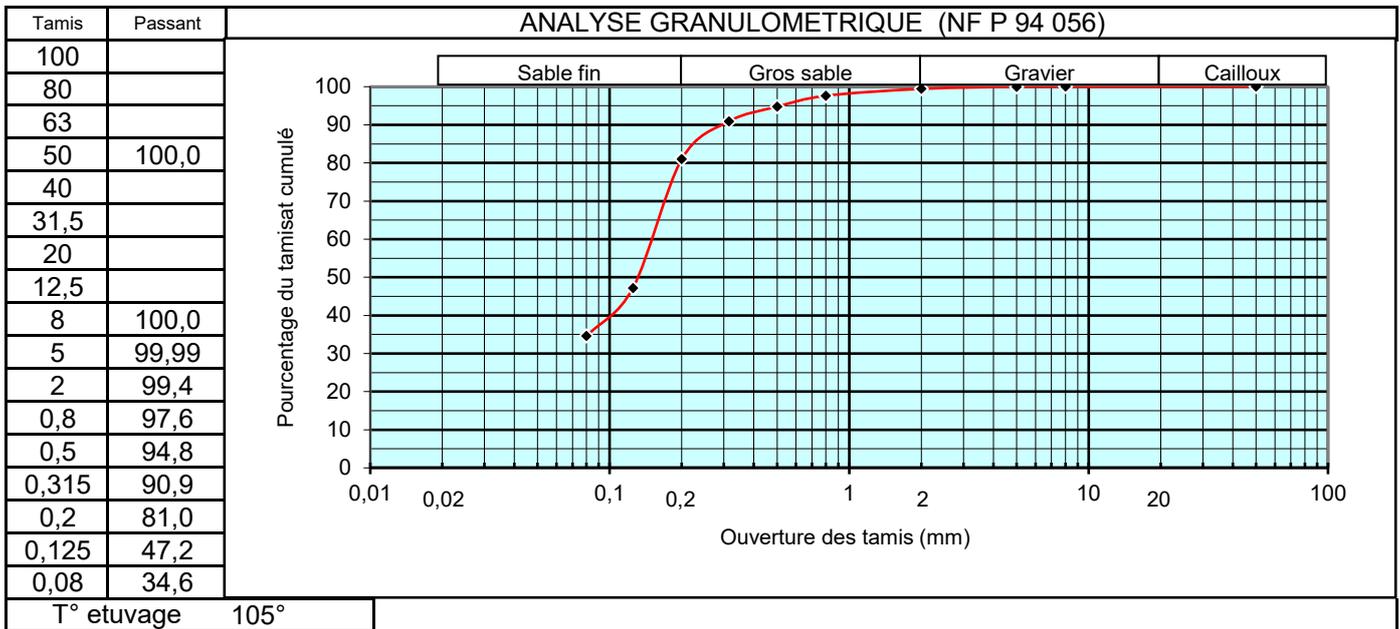
Date du prélèvement : **22/01/2019**

Profondeur : **0,70 - 2,50 m**

Date des essais : **S07**

Nature des matériaux : **Sables limoneux**

Opérateur : **CC**



**AUTRES PARAMETRES D'IDENTIFICATION**

Norme	Essai	Résultat	Spécification
NF P 94 056	Passant à 0,08 mm sur fraction 0/50 =	34,6%	Sur 0/D = 34,6%
NF P 94 056	D max ( mm )=	8,0 mm	
NF P 94 056	Facteur de courbure Cc =		
NF P 94 056	Facteur d'uniformité Cu =		
NF P 94 050	Teneur en eau naturelle	15,9%	
NF P 94 068	Valeur au bleu VBS =	2,1	C = 1,000
NF P 94 051	Limites d'Atterberg wL / wP		
NF P 94 051	Indice de plasticité Ip =		
NF P 94 051	Indice de consistance Ic =		
NF P 94 053	Masse volumique humide (kg/m <sup>3</sup> ) =		
	Masse volumique sèche (kg/m <sup>3</sup> ) =		
NF P 94 054	Masse volumique des particules solides =		
NF P 94 078	Indice Portant Immédiat IPI à Wnat.		
XP P 94-046	Matières organiques à 500 °C =		

**CLASSIFICATION GTR : B6**

Observations :



CHANTIER : **Saint Lambert La Potherie**

Date : **15/02/2019**

CLIENT : **Mairie**

Dossier : **AN002562**

N° de sondage : RP10

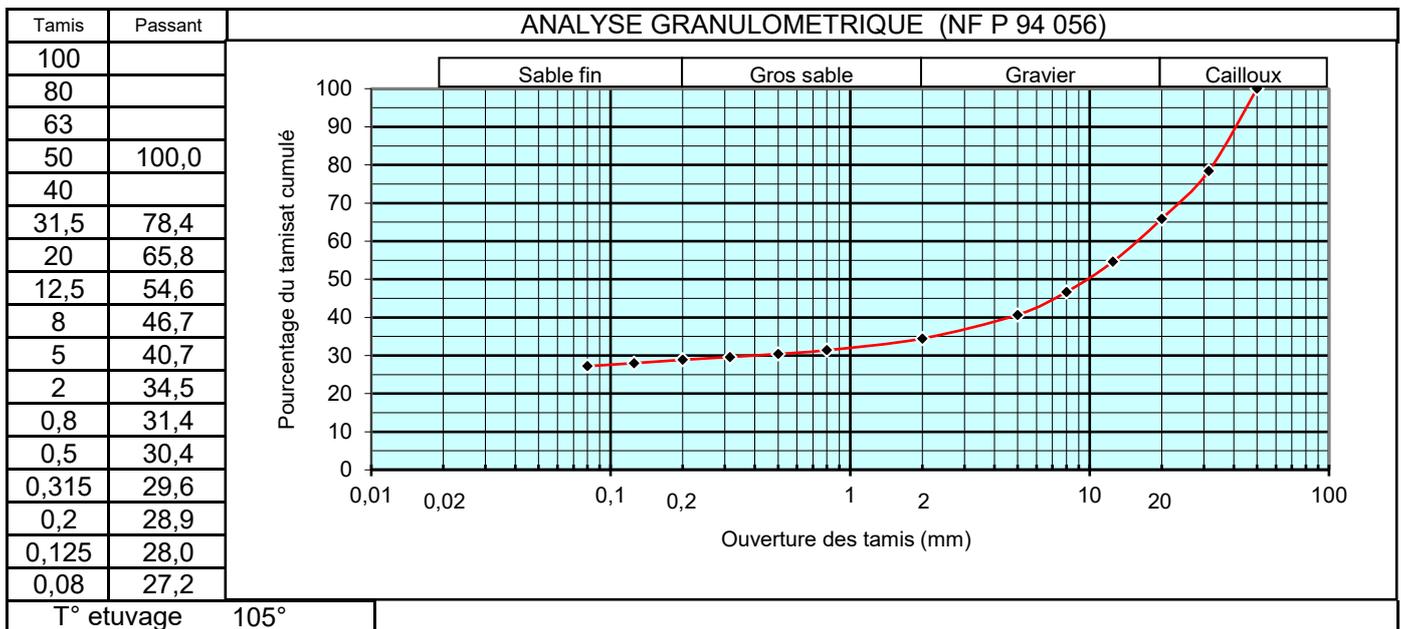
Date du prélèvement : 22/01/2019

Profondeur : 0,40 - 1,50 m

Date des essais : S07

Nature des matériaux : **Schistes altérés**

Opérateur : CC



**AUTRES PARAMETRES D'IDENTIFICATION**

Norme	Essai	Résultat	Spécification
NF P 94 056	Passant à 0,08 mm sur fraction 0/50 =	27,2%	Sur 0/D = 27,2%
NF P 94 056	D max ( mm )=	50,0 mm	
NF P 94 056	Facteur de courbure Cc =		
NF P 94 056	Facteur d'uniformité Cu =		
NF P 94 050	Teneur en eau naturelle	21,7%	
NF P 94 068	Valeur au bleu VBS =	1,1	C = 0,407
NF P 94 051	Limites d'Atterberg wL / wP		
NF P 94 051	Indice de plasticité Ip =		
NF P 94 051	Indice de consistance Ic =		
NF P 94 053	Masse volumique humide (kg/m <sup>3</sup> ) =		
	Masse volumique sèche (kg/m <sup>3</sup> ) =		
NF P 94 054	Masse volumique des particules solides =		
NF P 94 078	Indice Portant Immédiat IPI à Wnat.		
XP P 94-046	Matières organiques à 500 °C =		

**CLASSIFICATION GTR : B5**

Observations :



CHANTIER : **Saint Lambert La Potherie**

Date : **15/02/2019**

CLIENT : **Mairie**

Dossier : **AN002562**

N° de sondage : RP12

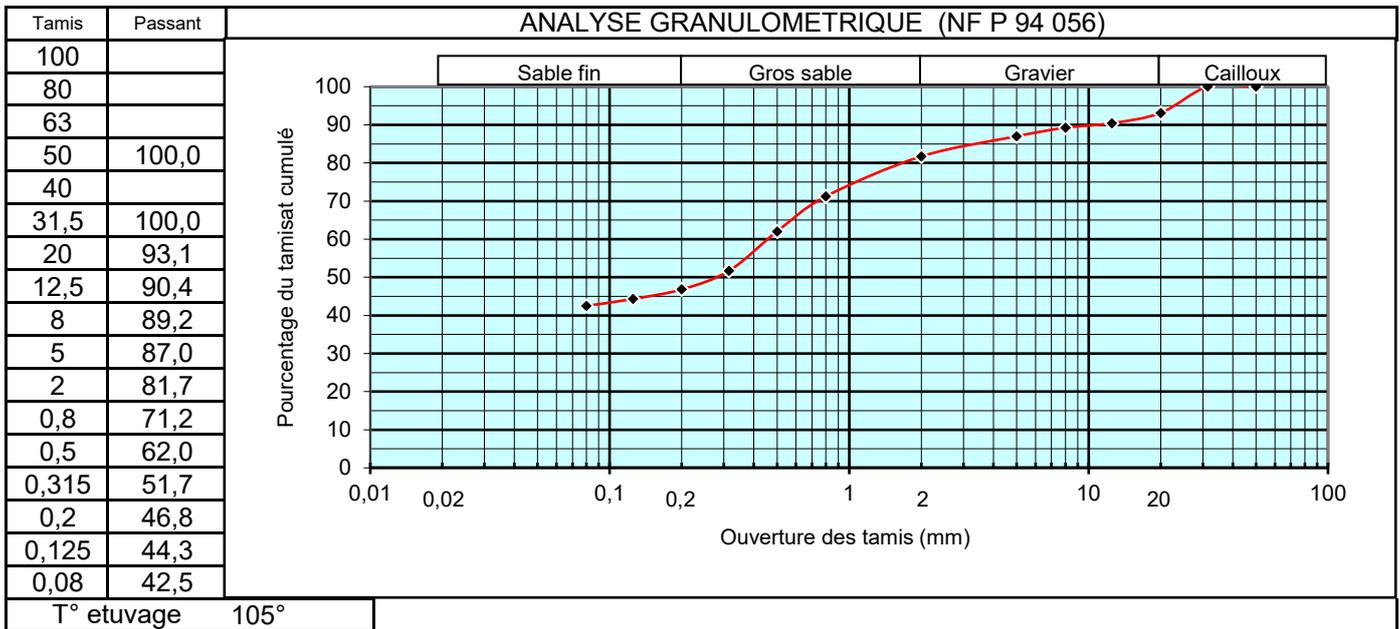
Date du prélèvement : 22/01/2019

Profondeur : 0,30 - 0,90 m

Date des essais : S07

Nature des matériaux : **Limon sableux**

Opérateur : CC



**AUTRES PARAMETRES D'IDENTIFICATION**

Norme	Essai	Résultat	Spécification
NF P 94 056	Passant à 0,08 mm sur fraction 0/50 =	42,5%	Sur 0/D = 42,5%
NF P 94 056	D max ( mm )=	31,5 mm	
NF P 94 056	Facteur de courbure Cc =		
NF P 94 056	Facteur d'uniformité Cu =		
NF P 94 050	Teneur en eau naturelle	12,3%	
NF P 94 068	Valeur au bleu VBS =	0,7	C = 0,870
NF P 94 051	Limites d'Atterberg wL / wP		
NF P 94 051	Indice de plasticité Ip =		
NF P 94 051	Indice de consistance Ic =		
NF P 94 053	Masse volumique humide (kg/m <sup>3</sup> ) =		
	Masse volumique sèche (kg/m <sup>3</sup> ) =		
NF P 94 054	Masse volumique des particules solides =		
NF P 94 078	Indice Portant Immédiat IPI à Wnat.		
XP P 94-046	Matières organiques à 500 °C =		

**CLASSIFICATION GTR : A1**

Observations :

## Conditions Générales

### 1. Avertissement, préambule

Toute commande et ses avenants éventuels impliquent de la part du co-contractant, ci-après dénommé « le Client », signataire du contrat et des avenants, acceptation sans réserve des présentes conditions générales.

Les présentes conditions générales prévalent sur toutes autres, sauf conditions particulières contenues dans le devis ou dérogation formelle et explicite. Toute modification de la commande ne peut être considérée comme acceptée qu'après accord écrit du Prestataire.

### 2. Déclarations obligatoires à la charge du Client, (DT, DICT, ouvrages exécutés)

Dans tous les cas, la responsabilité du Prestataire ne saurait être engagée en cas de dommages à des ouvrages publics ou privés (en particulier, ouvrages enterrés et canalisations) dont la présence et l'emplacement précis ne lui auraient pas été signalés par écrit préalablement à sa mission.

Conformément au décret n° 2011-1241 du 5 octobre 2011 relatif à l'exécution de travaux à proximité de certains ouvrages souterrains, aériens ou subaquatiques de transport ou de distribution, le Client doit fournir, à sa charge et sous sa responsabilité, l'implantation des réseaux privés, la liste et l'adresse des exploitants des réseaux publics à proximité des travaux, les plans, informations et résultats des investigations complémentaires consécutifs à sa Déclaration de projet de Travaux (DT). Ces informations sont indispensables pour permettre les éventuelles DICT (le délai de réponse est de 15 jours) et pour connaître l'environnement du projet. En cas d'incertitude ou de complexité pour la localisation des réseaux sur domaine public, il pourra être nécessaire de faire réaliser, à la charge du Client, des fouilles manuelles pour les repérer. Les conséquences et la responsabilité de toute détérioration de ces réseaux par suite d'une mauvaise communication sont à la charge exclusive du Client.

Conformément à l'art L 411-1 du code minier, le Client s'engage à déclarer à la DREAL tout forage réalisé de plus de 10 m de profondeur. De même, conformément à l'article R 214-1 du code de l'environnement, le Client s'engage à déclarer auprès de la DDT du lieu des travaux les sondages et forages destinés à la recherche, à la surveillance ou au prélèvement d'eaux souterraines (piézomètres notamment).

### 3. Cadre de la mission, objet et nature des prestations, prestations exclues, limites de la mission

Le terme « prestation » désigne exclusivement les prestations énumérées dans le devis du Prestataire. Toute prestation différente de celles prévues fera l'objet d'un prix nouveau à négocier. Il est entendu que le Prestataire s'engage à procéder selon les moyens actuels de son art, à des recherches consciencieuses et à fournir les indications qu'on peut en attendre. Son obligation est une obligation de moyen et non de résultat au sens de la jurisprudence actuelle des tribunaux. Le Prestataire réalise la mission dans les strictes limites de sa définition donnée dans son offre (validité limitée à trois mois à compter de la date de son établissement), confirmée par le bon de commande ou un contrat signé du Client.

La mission et les investigations éventuelles sont strictement géotechniques et n'abordent pas le contexte environnemental. Seule une étude environnementale spécifique comprenant des investigations adaptées permettra de détecter une éventuelle contamination des sols et/ou des eaux souterraines.

Le Prestataire n'est solidaire d'aucun autre intervenant sauf si la solidarité est explicitement convenue dans le devis ; dans ce cas, la solidarité ne s'exerce que sur la durée de la mission.

Par référence à la norme NF P 94-500, il appartient au maître d'ouvrage, au maître d'œuvre ou à toute entreprise de faire réaliser impérativement par des ingénieries compétentes chacune des missions géotechniques (successivement G1, G2, G3 et G4 et les investigations associées) pour suivre toutes les étapes d'élaboration et d'exécution du projet. Si la mission d'investigations est commandée seule, elle est limitée à l'exécution matérielle de sondages et à l'établissement d'un compte rendu factuel sans interprétation et elle exclut toute activité d'étude ou de conseil. La mission de diagnostic géotechnique G5 engage le géotechnicien uniquement dans le cadre strict des objectifs ponctuels fixés et acceptés.

Si le Prestataire déclare être titulaire de la certification ISO 9001, le Client agit de telle sorte que le Prestataire puisse respecter les dispositions de son système qualité dans la réalisation de sa mission.

### 4. Plans et documents contractuels

Le Prestataire réalise la mission conformément à la réglementation en vigueur lors de son offre, sur la base des données communiquées par le Client. Le Client est seul responsable de l'exactitude de ces données. En cas d'absence de transmission ou d'erreur sur ces données, le Prestataire est exonéré de toute responsabilité.

### 5. Limites d'engagement sur les délais

Sauf indication contraire précise, les estimations de délais d'intervention et d'exécution données aux termes du devis ne sauraient engager le Prestataire. Sauf stipulation contraire, il ne sera pas appliqué de pénalités de retard et si tel devait être le cas elles seraient plafonnées à 5% de la commande. En toute hypothèse, la responsabilité du Prestataire est dérogée de plein droit en cas d'insuffisance des informations fournies par le Client ou si le Client n'a pas respecté ses obligations, en cas de force majeure ou d'événements imprévisibles (notamment la rencontre de sols inattendus, la survenance de circonstances naturelles exceptionnelles) et de manière générale en cas d'événement extérieur au Prestataire modifiant les conditions d'exécution des prestations objet de la commande ou les rendant impossibles.

Le Prestataire n'est pas responsable des délais de fabrication ou d'approvisionnement de fournitures lorsqu'elles font l'objet d'un contrat de négoce passé par le Client ou le Prestataire avec un autre Prestataire.

### 6. Formalités, autorisations et obligations d'information, accès, dégâts aux ouvrages et cultures

Toutes les démarches et formalités administratives ou autres, en particulier l'obtention de l'autorisation de pénétrer sur les lieux pour effectuer des prestations de la mission sont à la charge du Client. Le Client se charge d'une part d'obtenir et communiquer les autorisations requises pour l'accès du personnel et des matériels nécessaires au Prestataire en toute sécurité dans l'enceinte des propriétés privées ou sur le domaine public, d'autre part de fournir tous les documents relatifs aux dangers et aux risques cachés, notamment ceux liés aux réseaux, aux obstacles enterrés et à la pollution des sols et des nappes. Le Client s'engage à communiquer les règles pratiques que les intervenants doivent respecter en matière de santé, sécurité et respect de l'environnement : il assure en tant que de besoin la formation du personnel, notamment celui du Prestataire, entrant dans ces domaines, préalablement à l'exécution de la mission. Le Client sera tenu responsable de tout dommage corporel, matériel ou immatériel dû à une spécificité du site connue de lui et non clairement indiquée au Prestataire avant toutes interventions.

Sauf spécifications particulières, les travaux permettant l'accessibilité aux points de sondages ou d'essais et l'aménagement des plates-formes ou grutage nécessaires aux matériels utilisés sont à la charge du Client.

Les investigations peuvent entraîner d'inévitables dommages sur le site, en particulier sur la végétation, les cultures et les ouvrages existants, sans qu'il y ait négligence ou faute de la part de son exécutant. Les remises en état, réparations ou indemnités correspondantes sont à la charge du Client.

### 7. Implantation, nivellement des sondages

Au cas où l'implantation des sondages est imposée par le Client ou son conseil, le Prestataire est exonéré de toute responsabilité dans les événements consécutifs à ladite implantation. La mission ne comprend pas les implantations topographiques permettant de définir l'emprise des ouvrages et zones à étudier ni la mesure des coordonnées précises des points de sondages ou d'essais. Les éventuelles altitudes indiquées pour chaque sondage (qu'il s'agisse de cotes de références rattachées à un repère arbitraire ou de cotes NGF) 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 essais. Pour que ces altitudes soient garanties, il convient qu'elles soient relevées par un Géomètre Expert avant remodelage du terrain. Il en va de même pour l'implantation des sondages sur le terrain.

### 8. Hydrogéologie

Les niveaux d'eau indiqués dans le rapport correspondent uniquement aux niveaux relevés au droit des sondages exécutés et à un moment précis. En dépit de la qualité de l'étude les aléas suivants subsistent, notamment la variation des niveaux d'eau en relation avec la météo ou une modification de l'environnement des études. Seule une étude hydrogéologique spécifique permet de déterminer les amplitudes de variation de ces niveaux, les cotes de crue et les PHEC (Plus Hautes Eaux Connues).

### 9. Recommandations, aléas, écart entre prévision de l'étude et réalité en cours de travaux

Si, en l'absence de plans précis des ouvrages projetés, le Prestataire a été amené à faire une ou des hypothèses sur le projet, il appartient au Client de lui communiquer par écrit ses observations éventuelles sans quoi, il ne pourrait en aucun cas et pour quelque raison que ce soit lui être reproché d'avoir établi son étude dans ces conditions.

L'étude géotechnique s'appuie sur les renseignements reçus concernant le projet, sur un nombre limité de sondages et d'essais, et sur des profondeurs d'investigations limitées qui ne permettent pas de lever toutes les incertitudes inévitables à cette science naturelle. En dépit de la qualité de l'étude, des incertitudes subsistent du fait notamment du caractère ponctuel des investigations, de la variation d'épaisseur des remblais et/ou des différentes couches, de la présence de vestiges enterrés. Les conclusions géotechniques ne peuvent donc conduire à traiter à forfait le prix des fondations compte tenu d'une hétérogénéité, naturelle ou du fait de l'homme, toujours possible et des aléas d'exécution pouvant survenir lors de la découverte des terrains. Si un caractère évolutif particulier a été mis en lumière (notamment glissement, érosion, dissolution, remblais évolutifs, tourbe), l'application des recommandations du rapport nécessite une actualisation à chaque étape du projet notamment s'il s'écoule un laps de temps important avant l'étape suivante.

L'estimation des quantités des ouvrages géotechniques nécessite, une mission d'étude géotechnique de conception G2 (phase projet). Les éléments géotechniques non décelés par l'étude et mis en évidence lors de l'exécution (pouvant avoir une incidence sur les conclusions du rapport) et les incidents importants survenus au cours des travaux (notamment glissement, dommages aux avoisinants ou aux existants) doivent obligatoirement être portés à la connaissance du Prestataire ou signalés aux géotechniciens chargés des missions de suivi géotechnique d'exécution G3 et de supervision géotechnique d'exécution G4, afin que les conséquences sur la conception géotechnique et les conditions d'exécution soient analysées par un homme de l'art.

### 10. Rapport de mission, réception des travaux, fin de mission, délais de validation des documents par le client

A défaut de clauses spécifiques contractuelles, la remise du dernier document à fournir dans le cadre de la mission fixe le terme de la mission. La date de la fin de mission est celle de l'approbation par le Client du dernier document à fournir dans le cadre de la mission. L'approbation doit intervenir au plus tard deux semaines après sa remise au Client, et est considérée implicite en cas de silence. La fin de la mission donne lieu au paiement du solde de la mission.

### 11. Réserve de propriété, confidentialité, propriété des études, diagrammes

Les coupes de sondages, plans et documents établis par les soins du Prestataire dans le cadre de sa mission ne peuvent être utilisés, publiés ou reproduits par des tiers sans son autorisation. Le Client ne devient propriétaire des prestations réalisées par le Prestataire qu'après règlement intégral des sommes dues. Le Client ne peut pas les utiliser pour d'autres ouvrages sans accord écrit préalable du Prestataire. Le Client s'engage à maintenir confidentielle et à ne pas utiliser pour son propre compte ou celui de tiers toute information se rapportant au savoir-faire du Prestataire, qu'il soit breveté ou non, portée à sa connaissance au cours de la mission et qui n'est pas dans le domaine public, sauf accord préalable écrit du Prestataire. Si dans le cadre de sa mission, le Prestataire mettait au point une nouvelle technique, celle-ci serait sa propriété. Le Prestataire serait libre de déposer tout brevet s'y rapportant, le Client bénéficiant, dans ce cas, d'une licence non exclusive et non cessible, à titre gratuit et pour le seul ouvrage étudié.

### 12. Modifications du contenu de la mission en cours de réalisation

La nature des prestations et des moyens à mettre en œuvre, les prévisions des avancements et délais, ainsi que les prix sont déterminés en fonction des éléments communiqués par le client et ceux recueillis lors de l'établissement de l'offre. Des conditions imprévisibles par le Prestataire au moment de l'établissement de son offre touchant à la géologie, aux hypothèses de travail, au projet et à son environnement, à la législation et aux règlements, à des événements imprévus, survenant en cours de mission autorisent le Prestataire à proposer au Client un avenant avec notamment modification des prix et des délais. A défaut d'un accord écrit du Client dans un délai de deux semaines à compter de la réception de la lettre d'adaptation de la mission. Le Prestataire est en droit de suspendre immédiatement l'exécution de sa mission, les prestations réalisées à cette date étant rémunérées intégralement, et sans que le Client ne puisse faire état d'un préjudice. Dans l'hypothèse où le Prestataire est dans l'impossibilité de réaliser les prestations prévues pour une cause qui ne lui est pas imputable, le temps d'immobilisation de ses équipes est rémunéré par le client.

### 13. Modifications du projet après fin de mission, délai de validité du rapport

Le rapport constitue une synthèse de la mission définie par la commande. Le rapport et ses annexes forment un ensemble indissociable. Toute interprétation, reproduction partielle ou utilisation par un autre maître de l'ouvrage, un autre constructeur ou maître d'œuvre, ou pour un projet différent de celui objet de la mission, ne saurait engager la responsabilité du Prestataire et pourra entraîner des poursuites judiciaires. La responsabilité du Prestataire ne saurait être engagée en dehors du cadre de la mission objet du rapport. Toute modification apportée au projet et à son environnement ou tout élément nouveau mis à jour au cours des travaux et non détecté lors de la mission d'origine, nécessite une adaptation du rapport initial dans le cadre d'une nouvelle mission.

Le client doit faire actualiser le dernier rapport de mission en cas d'ouverture du chantier plus de 1 an après sa livraison. Il en est de même notamment en cas de travaux de terrassements, de démolition ou de réhabilitation du site (à la suite d'une contamination des terrains et/ou de la nappe) modifiant entre autres les qualités mécaniques, les dispositions constructives et/ou la répartition de tout ou partie des sols sur les emprises concernées par l'étude géotechnique.

### 14. conditions d'établissement des prix, variation dans les prix, conditions de paiement, acompte et provision, retenue de garantie

Les prix unitaires s'entendent hors taxes. Ils sont majorés de la T.V.A. au taux en vigueur le jour de la facturation. Ils sont établis aux conditions économiques en vigueur à la date d'établissement de l'offre. Ils sont fermes et définitifs pour une durée de trois mois. Au-delà, ils sont actualisés par application de l'indice "Sondages et Forages TP 04" pour les investigations in situ et en laboratoire, et par application de l'indice « SYNTEC » pour les prestations d'études, l'Indice de base étant celui du mois de l'établissement du devis.

Aucune retenue de garantie n'est appliquée sur le coût de la mission.

Dans le cas où le marché nécessite une intervention d'une durée supérieure à un mois, des factures mensuelles intermédiaires sont établies. Lors de la passation de la commande ou de la signature du contrat, le Prestataire peut exiger un acompte dont le montant est défini dans les conditions particulières et correspond à un pourcentage du total estimé des honoraires et frais correspondants à l'exécution du contrat. Le montant de cet acompte est déduit de la facture ou du décompte final. En cas de sous-traitance dans le cadre d'un ouvrage public, les factures du Prestataire sont réglées directement et intégralement par le maître d'ouvrage, conformément à la loi n°75-1334 du 31/12/1975.

Les paiements interviennent à réception de la facture et sans escompte. En l'absence de paiement au plus tard le jour suivant la date de règlement figurant sur la facture, il sera appliqué à compter dudit jour et de plein droit, un intérêt de retard égal au taux d'intérêt appliqué par la Banque Centrale Européenne à son opération de refinancement la plus récente majorée de 10 points de pourcentage. Cette pénalité de retard sera exigible sans qu'un rappel soit nécessaire à compter du jour suivant la date de règlement figurant sur la facture.

En sus de ces pénalités de retard, le Client sera redevable de plein droit des frais de recouvrement exposés ou d'une indemnité forfaitaire de 40 €.

Un désaccord quelconque ne saurait constituer un motif de non paiement des prestations de la mission réalisées antérieurement. La compensation est formellement exclue : le Client s'interdit de déduire le montant des préjudices qu'il allègue des honoraires dus.

### 15. Résiliation anticipée

Toute procédure de résiliation est obligatoirement précédée d'une tentative de conciliation. En cas de force majeure, cas fortuit ou de circonstances indépendantes du Prestataire, celui-ci a la faculté de résilier son contrat sous réserve d'en informer son Client par lettre recommandée avec accusé de réception. En toute hypothèse, en cas d'inexécution par l'une ou l'autre des parties de ses obligations, et 8 jours après la mise en demeure visant la présente clause résolutoire demeurée sans effet, le contrat peut être résilié de plein droit. La résiliation du contrat implique le paiement de l'ensemble des prestations régulièrement exécutées par le Prestataire au jour de la résiliation et en sus, d'une indemnité égale à 20 % des honoraires qui resteraient à percevoir si la mission avait été menée jusqu'à son terme.

### 16. Répartition des risques, responsabilités et assurances

Le Prestataire n'est pas tenu d'avertir son Client sur les risques encourus déjà connus ou ne pouvant être ignorés du Client compte tenu de sa compétence. Ainsi par exemple, l'attention du Client est attirée sur le fait que le béton armé est inévitablement fissuré, les revêtements appliqués sur ce matériau devant avoir une souplesse suffisante pour s'adapter sans dommage aux variations d'ouverture des fissures. Le devoir de conseil du Prestataire vis-à-vis du Client ne s'exerce que dans les domaines de compétence requis pour l'exécution de la mission spécifiquement confiée. Tout élément nouveau connu du Client après la fin de la mission doit être communiqué au Prestataire qui pourra, le cas échéant, proposer la réalisation d'une mission complémentaire. A défaut de communication des éléments nouveaux ou d'acceptation de la mission complémentaire, le Client en assumera toutes les conséquences. En aucun cas, le Prestataire ne sera tenu pour responsable des conséquences d'un non-respect de ses préconisations ou d'une modification de celles-ci par le Client pour quelque raison que ce soit. L'attention du Client est attirée sur le fait que toute estimation de quantités faite à partir de données obtenues par prélèvements ou essais ponctuels sur le site objet des prestations est entachée d'une incertitude fonction de la représentativité de ces données ponctuelles extrapolées à l'ensemble du site. Toutes les pénalités et indemnités qui sont prévues au contrat ou dans l'offre remise par le Prestataire ont la nature de dommages et intérêts forfaitaires, libératoires et exclusifs de toute autre sanction ou indemnisation.

#### Assurance décennale obligatoire

Le Prestataire bénéficie d'un contrat d'assurance au titre de la responsabilité décennale afférente aux ouvrages soumis à obligation d'assurance, conformément à l'article L241-1 du Code des assurances. Conformément aux usages et aux capacités du marché de l'assurance et de la réassurance, le contrat impose une obligation de déclaration préalable et d'adaptation de la garantie pour les ouvrages dont la valeur HT (travaux et honoraires compris) excède au jour de la déclaration d'ouverture de chantier un montant de 15 M€. Il est expressément convenu que le client a l'obligation d'informer le Prestataire d'un éventuel dépassement de ce seuil, et accepte, de fournir tous éléments d'information nécessaires à l'adaptation de la garantie. Le client prend également l'engagement, de souscrire à ses frais un Contrat Collectif de Responsabilité Décennale (CCRD), contrat dans lequel le Prestataire sera expressément mentionné parmi les bénéficiaires. Par ailleurs, les ouvrages de caractère exceptionnel, voir inusuels sont exclus du présent contrat et doivent faire l'objet d'une cotation particulière. Le prix fixé dans l'offre ayant été déterminé en fonction de conditions normales d'assurabilité de la mission, il sera réajusté, et le client s'engage à l'accepter, en cas d'éventuelle surcotisation qui serait demandée au Prestataire par rapport aux conditions de base de son contrat d'assurance. A défaut de respecter ces engagements, le client en supportera les conséquences financières (notamment en cas de défaut de garantie du Prestataire, qui n'aurait pu s'assurer dans de bonnes conditions, faute d'informations suffisantes). Le maître d'ouvrage est tenu d'informer le Prestataire de la DOC (déclaration d'ouverture de chantier).

#### Ouvrages non soumis à l'obligation d'assurance

Les ouvrages dont la valeur HT (travaux et honoraires compris) excède un montant de 15 M€ HT doivent faire l'objet d'une déclaration auprès du Prestataire qui en référera à son assureur pour détermination des conditions d'assurance. Les limitations relatives au montant des chantiers auxquels le Prestataire participe ne sont pas applicables aux missions portant sur des ouvrages d'infrastructure linéaire, c'est-à-dire routes, voies ferrées, tramway, etc. En revanche, elles demeurent applicables lorsque sur le tracé linéaire, la/les mission(s) de l'assuré porte(nt) sur des ouvrages précis tels que ponts, viaducs, échangeurs, tunnels, tranchées couvertes... En tout état de cause, il appartiendra au client de prendre en charge toute éventuelle sur cotisation qui serait demandée au prestataire par rapport aux conditions de base de son contrat d'assurance. Toutes les conséquences financières d'une déclaration insuffisante quant au coût de l'ouvrage seront supportées par le client et le maître d'ouvrage.

Le Prestataire assume les responsabilités qu'il engage par l'exécution de sa mission telle que décrite au présent contrat. A ce titre, il est responsable de ses prestations dont la défectuosité lui est imputable. Le Prestataire sera garanti en totalité par le Client contre les conséquences de toute recherche en responsabilité dont il serait l'objet du fait de ses prestations, de la part de tiers au présent contrat, le client ne garantissant cependant le Prestataire qu'au delà du montant de responsabilité visé ci-dessous pour le cas des prestations défectueuses. La responsabilité globale et cumulée du Prestataire au titre ou à l'occasion de l'exécution du contrat sera limitée à trois fois le montant de ses honoraires sans pour autant excéder les garanties délivrées par son assureur, et ce pour les dommages de quelque nature que ce soit et quel qu'en soit le fondement juridique. Il est expressément convenu que le Prestataire ne sera pas responsable des dommages matériels consécutifs ou non à un dommage matériel tels que, notamment, la perte d'exploitation, la perte de production, la perte de gagner, la perte de profit, la perte de contrat, la perte d'image, l'immobilisation de personnel ou d'équipements.

### 17. Cessibilité de contrat

Le Client reste redevable du paiement de la facture sans pouvoir opposer à quelque titre que ce soit la cession du contrat, la réalisation pour le compte d'autrui, l'existence d'une promesse de porte-fort ou encore l'existence d'une stipulation pour autrui.

### 18. Litiges

En cas de litige pouvant survenir dans l'application du contrat, seul le droit français est applicable. Seules les juridictions du ressort du siège social du Prestataire sont compétentes, même en cas de demande incidente ou d'appel en garantie ou de pluralité de défendeurs.

## Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique

(Extraits de la norme NF P 94-500 du 30 novembre 2013 – Chapitre 4.2)

Le Maître d'Ouvrage doit associer l'ingénierie géotechnique au même titre que les autres ingénieries à la Maîtrise d'Œuvre et ce, à toutes les étapes successives de conception, puis de réalisation de l'ouvrage. Le Maître d'Ouvrage, ou son mandataire, doit veiller à la synchronisation des missions d'ingénierie géotechnique avec les phases effectives à la Maîtrise d'Œuvre du projet.

L'enchaînement et la définition synthétique des missions d'ingénierie géotechnique sont donnés dans les tableaux 1 et 2. Deux ingénieries géotechniques différentes doivent intervenir : la première pour le compte du Maître d'Ouvrage ou de son mandataire lors des étapes 1 à 3, la seconde pour le compte de l'entreprise lors de l'étape 3.

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 : Etude géotechnique préalable (G1)		Etude géotechnique préalable (G1) <b>Phase Etude de Site (ES)</b>		Spécificités géotechniques du site	Première identification des risques présentés par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
	Etude préliminaire, Esquisse, APS	Etudes géotechnique préalable (G1) <b>Phase Principes Généraux de Construction (PGC)</b>		Première adaptation des futurs ouvrages aux spécificités du site	Première identification des risques pour les futurs ouvrages	Fonctions des données existantes et de la complexité géotechnique
Étape 2 : Etude géotechnique de conception (G2)	APD/AVP	Etude géotechnique de conception (G2) <b>Phase Avant-projet (AVP)</b>		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 ( <i>choix constructifs</i> )
	PRO	Etudes géotechniques de conception (G2) <b>Phase Projet (PRO)</b>		Conception et justifications du projet		Fonction du site et de la complexité du projet ( <i>choix constructifs</i> )
	DCE/ACT	Etude géotechnique de conception (G2) <b>Phase DCE/ACT</b>		Consultation sur le projet de base/choix de l'entreprise et mise au point du contrat de travaux		
Étape 3 : Etudes géotechniques de réalisation (G3/G4)		A la charge de l'entreprise	A la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	Etude de suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Etude (en interaction avec la phase suivi)	<b>Supervision géotechnique d'exécution (G4)</b> <b>Phase Supervision de l'étude géotechnique d'exécution</b> (en interaction avec la phase supervision du suivi)	Etude 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 ( <i>réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience</i> )	Fonction des méthodes de construction et des adaptations proposées si des risques identifiés surviennent
	DET/AOR	Etude et suivi géotechniques d'exécutions (G3) Phase Suivi (en interaction avec la Phase Etude)	<b>Supervision géotechnique d'exécution (G4)</b> <b>Phase Supervision du suivi géotechnique d'exécution</b> (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
A toute étape d'un projet ou sur un ouvrage existant	Diagnostic	Diagnostic géotechnique (G5)		Influence d'un élément géotechnique spécifique sur le projet ou sur l'ouvrage existant	Influence de cet élément géotechnique sur les risques géotechniques identifiés	Fonction de l'élément géotechnique étudié

## Tableau 2 - Classification des missions d'ingénierie géotechnique

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.

### **ETAPE 1 : ETUDE GEOTECHNIQUE PREALABLE (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).

### **ETAPE 2 : ETUDE GEOTECHNIQUE 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, participé à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

### **ETAPE 3 : ETUDES GEOTECHNIQUES DE REALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées) ETUDE ET SUIVI GEOTECHNIQUES 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 GEOTECHNIQUE 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 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. 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).