



# Projet de lotissement

## Rue de Dolmont

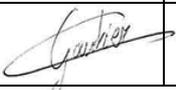
### SAINT-GEORGES-SUR-EURE (28)

Étude géotechnique préalable (G<sub>1</sub>), Phase ES et PGC  
pour les bâtiments et les voiries

Le 7 mars 2019



Agence de CHARTRES • 16, allée Prométhée – ZI Les Propylées III – CS 70169 – 28008 CHARTRES  
Tél. 33 (0) 2 37 88 32 96 • Fax 33 (0) 2 37 30 90 75 • [cebt.chartres@groupeginger.com](mailto:cebt.chartres@groupeginger.com)

<b>SAEDEL</b>							
<b>PROJET DE LOTISSEMENT</b>							
ST-GEORGES-SUR-EURE (28)							
RAPPORT - Etude géotechnique préalable (G1), phases ES et PGC, pour les bâtiments et les voiries							
Dossier: OCH2.JC011				Contrat : OCH2.J.0007			
Indice	Date	Chargée d'affaire	Visa	Vérifié par	Visa	Contenu	Observations
1	07/03/19	Cécile GAUTIER		Sylvain BARBERY		22 pages 4 annexes	

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

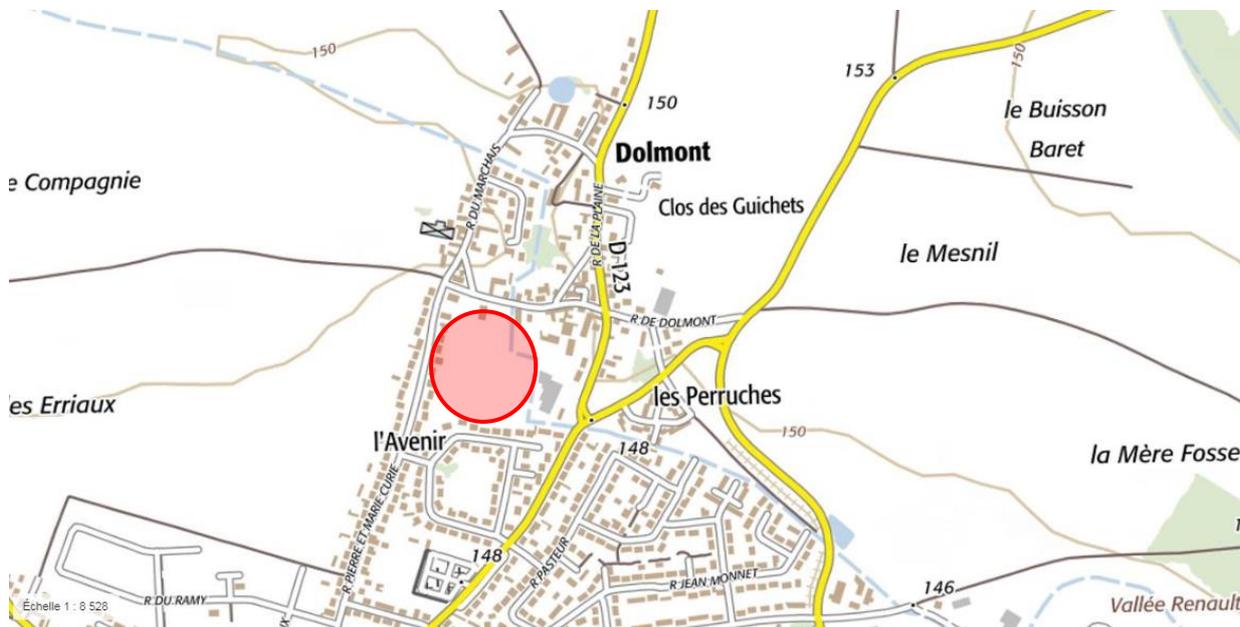
<b>1. Plans de situation</b>	<b>5</b>
1.1. Extrait de carte IGN	5
1.2. Image aérienne	5
<b>2. Contexte de l'étude</b>	<b>6</b>
2.1. Données générales	6
2.1.1. Généralités	6
2.1.2. Intervenant	6
2.1.3. Document communiqué	6
2.2. Description du site	6
2.2.1. Topographie, occupation du site et avoisinants	6
2.2.2. Contexte géotechnique	7
2.2.3. Aléas géologiques et géotechniques	8
2.2.4. Contexte sismique	10
2.3. Caractéristiques du projet au stade de l'esquisse	10
2.3.1. Description de l'ouvrage	10
2.3.2. Sollicitations appliquées aux fondations et aux niveaux bas	10
2.3.3. Terrassements prévus	10
2.3.4. Voiries	10
2.4. Mission Ginger CEBTP	11
<b>3. Investigations géotechniques</b>	<b>13</b>
3.1. Préambule	13
3.2. Implantation et nivellement	13
3.3. Sondages, essais et mesures in situ	13
3.3.1. Sondages in-situ	13
3.3.2. Essais de perméabilité in situ	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	16
4.2.1. Piézométrie	16
4.2.2. Inondabilité	17
4.2.3. Perméabilité	17
<b>5. Principes généraux de construction</b>	<b>18</b>
5.1. Analyse du contexte et principes d'adaptation	18
5.2. Adaptations générales de l'avant-projet	18

---

5.2.1.	Réalisation des terrassements.....	18
5.2.2.	Traficabilité en phase chantier.....	19
5.2.3.	Terrassabilité des matériaux.....	19
<b>5.3.</b>	<b>Niveau-bas.....</b>	<b>19</b>
<b>5.4.</b>	<b>Fondations.....</b>	<b>20</b>
<b>5.5.</b>	<b>Voiries.....</b>	<b>21</b>
5.5.1.	Hypothèses de calcul.....	21
5.5.2.	Partie Supérieure des Terrassements (PST) et classe d'arase.....	21
<b>6.</b>	<b>Observations majeures.....</b>	<b>22</b>

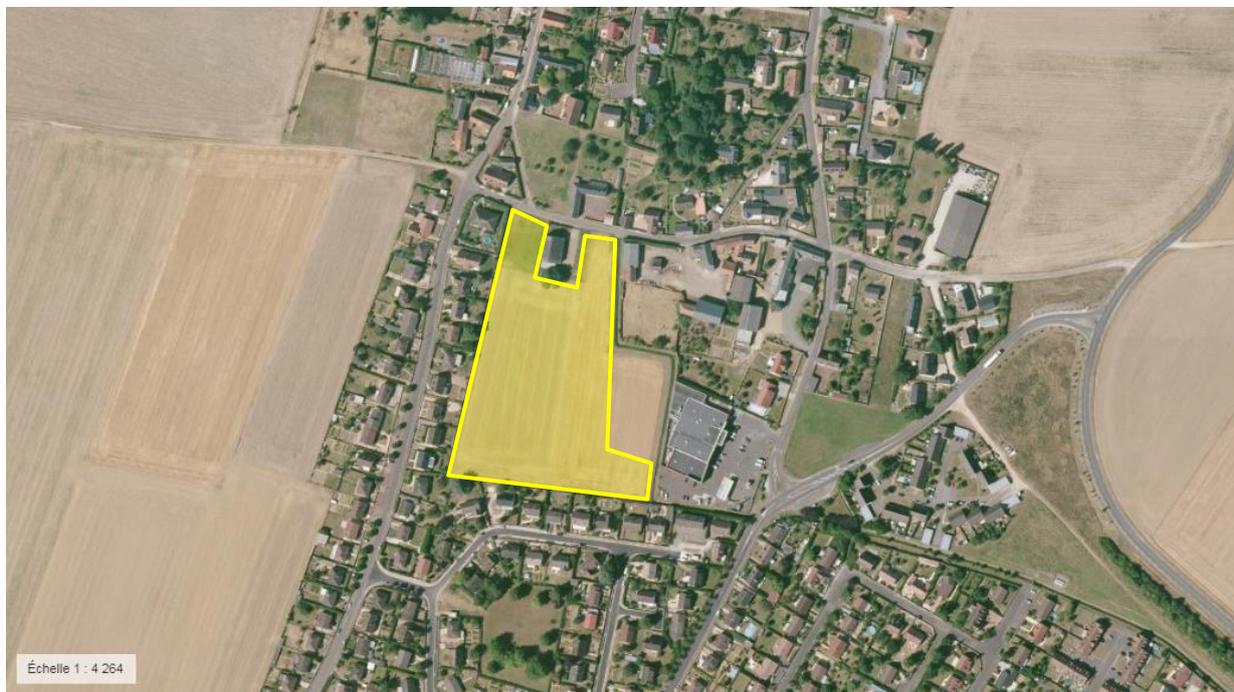
## 1. Plans de situation

### 1.1. Extrait de carte IGN



Source : Géoportail

### 1.2. Image aérienne



Source : Géoportail

## 2. Contexte de l'étude

### 2.1. Données générales

#### 2.1.1. Généralités

Nom de l'opération : Projet de lotissement

Localisation / adresse : Rue de Dolmont

Commune : ST-GEORGES-SUR-EURE (28)

Client et demandeur de la mission : SAEDEL

#### 2.1.2. Intervenant

Maître d'ouvrage : SAEDEL

#### 2.1.3. Document communiqué

Document	Echelle	Origine / référence	Date
Plan masse	1/1000	SAEDEL	07/01/2019

## 2.2. Description du site

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

Le site concerné par les investigations est relativement plat.

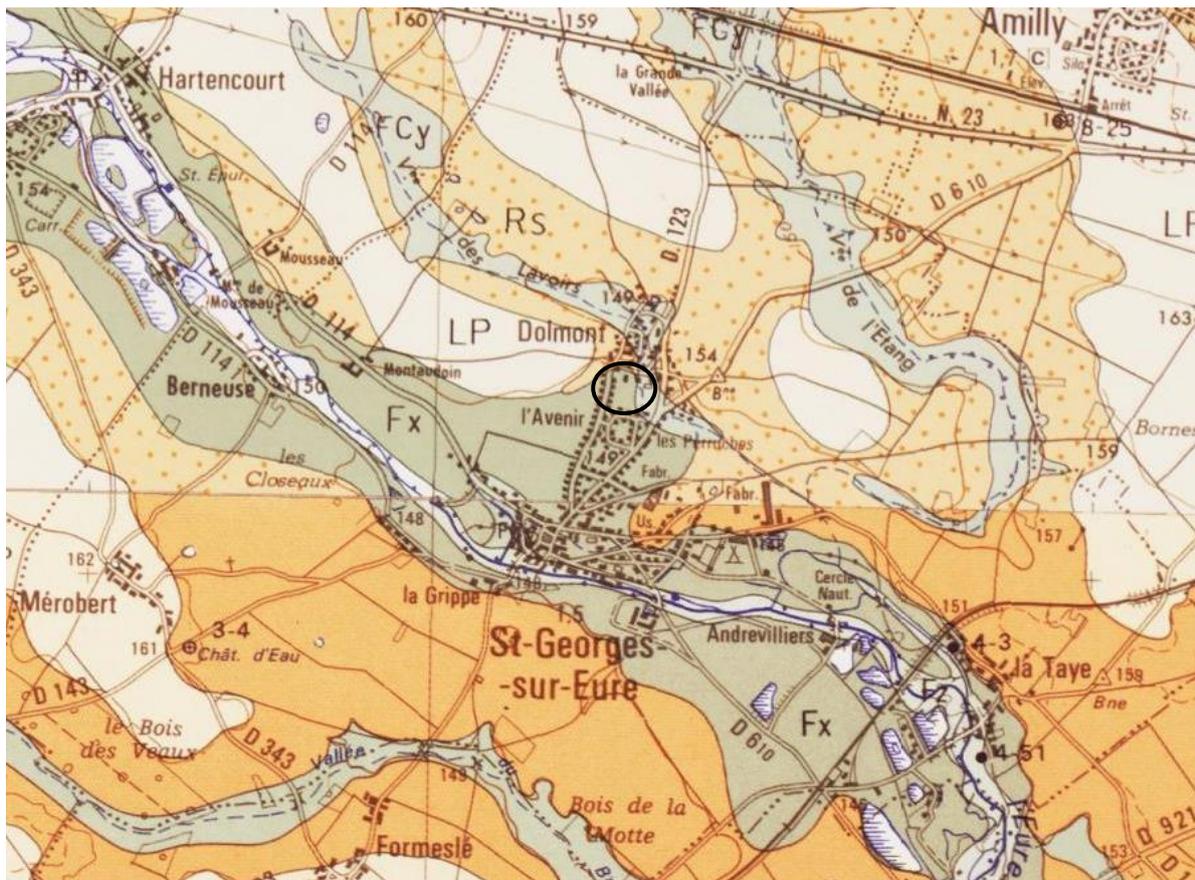
Lors de notre intervention, la partie du terrain étudiée était occupée par un champ et des espaces verts (pelouses) situés derrière un hangar existant.

Les emprises des ouvrages projetés sont libres de toute mitoyenneté (hors limite de propriété et/ou d'éventuels réseaux ou drainages existants).

### 2.2.2. Contexte géotechnique

D'après notre expérience locale et la carte géologique de COURVILLE-SUR-EURE à l'échelle 1/50 000<sup>e</sup>, le site serait constitué des formations suivantes de haut en bas, sous une faible épaisseur de terre végétale :

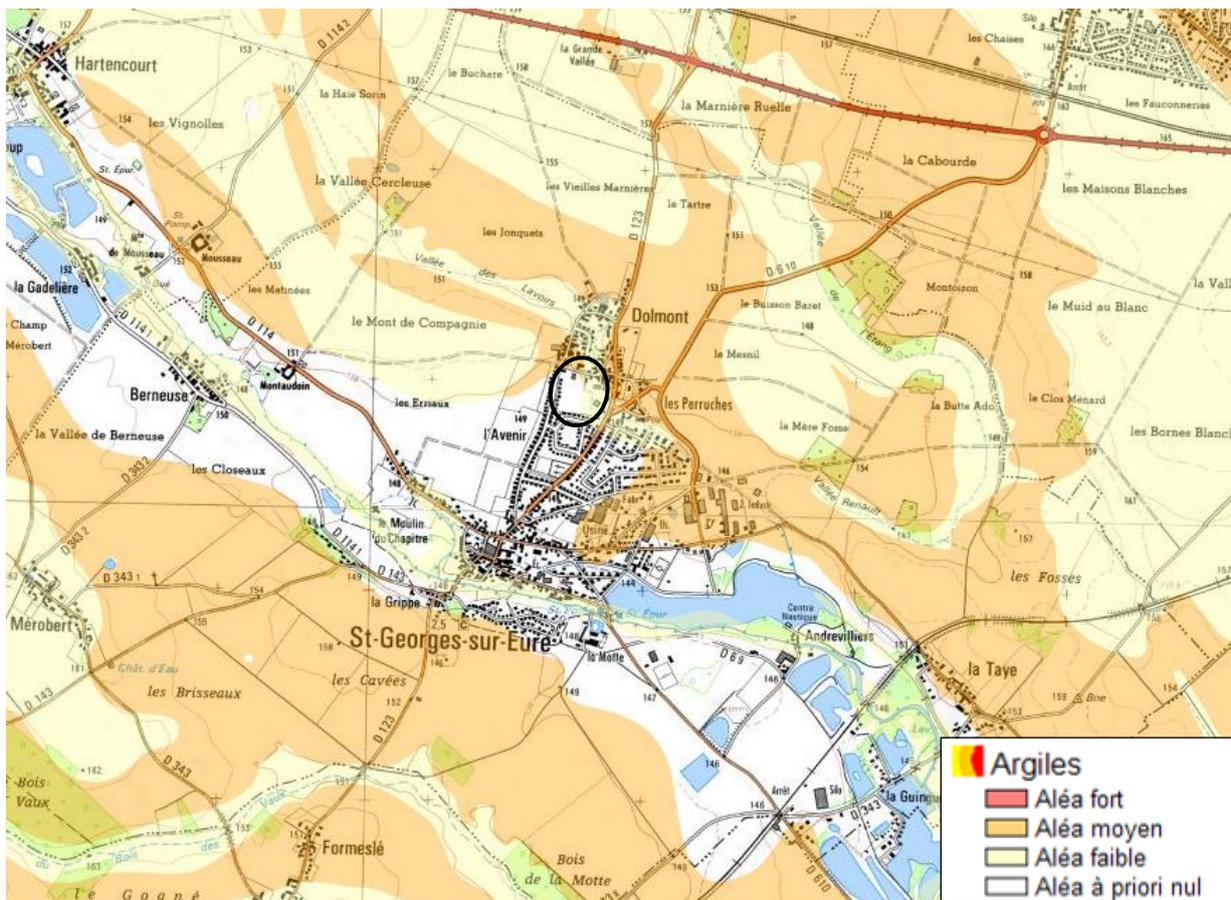
- Les Alluvions modernes,
- Les Alluvions anciennes,
- Reposant sur les Argiles à silex.



### 2.2.3. Aléas géologiques et géotechniques

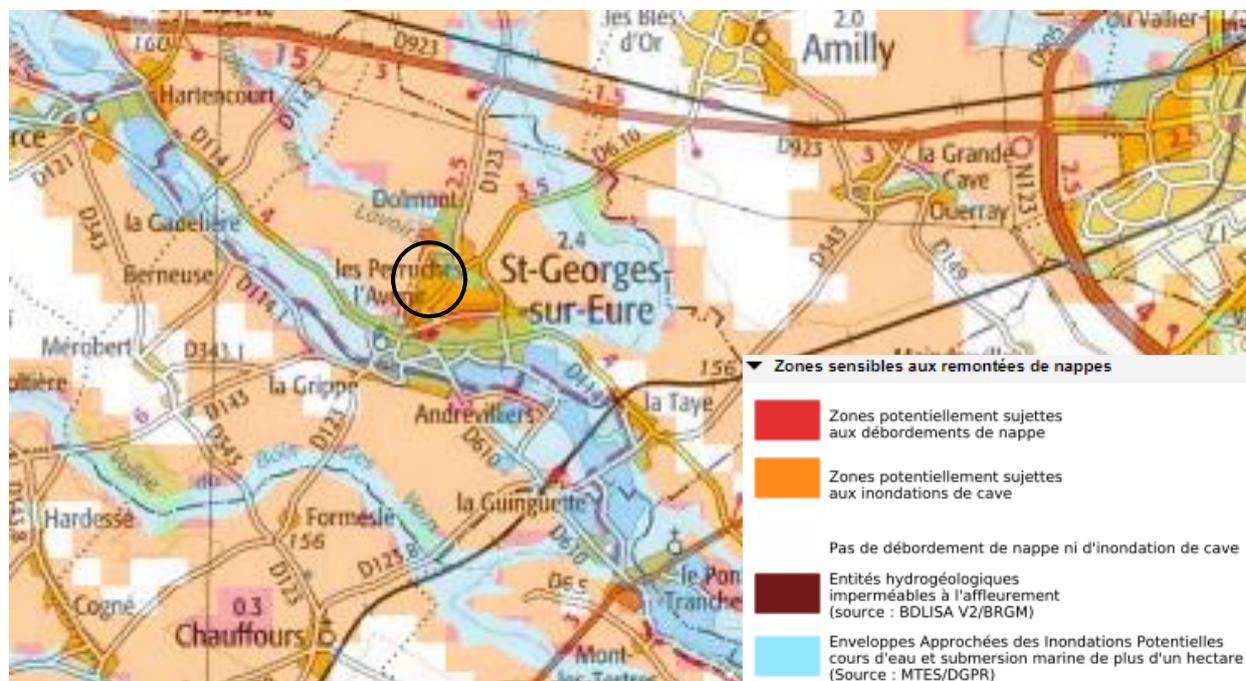
#### Aléa retrait-gonflement des sols

Selon les données du BRGM, le secteur d'étude se situe en zone d'aléa faible à nul pour les alluvions et d'aléa moyen pour la Formation des Argiles à silex vis-à-vis du risque de retrait-gonflement des sols argileux.



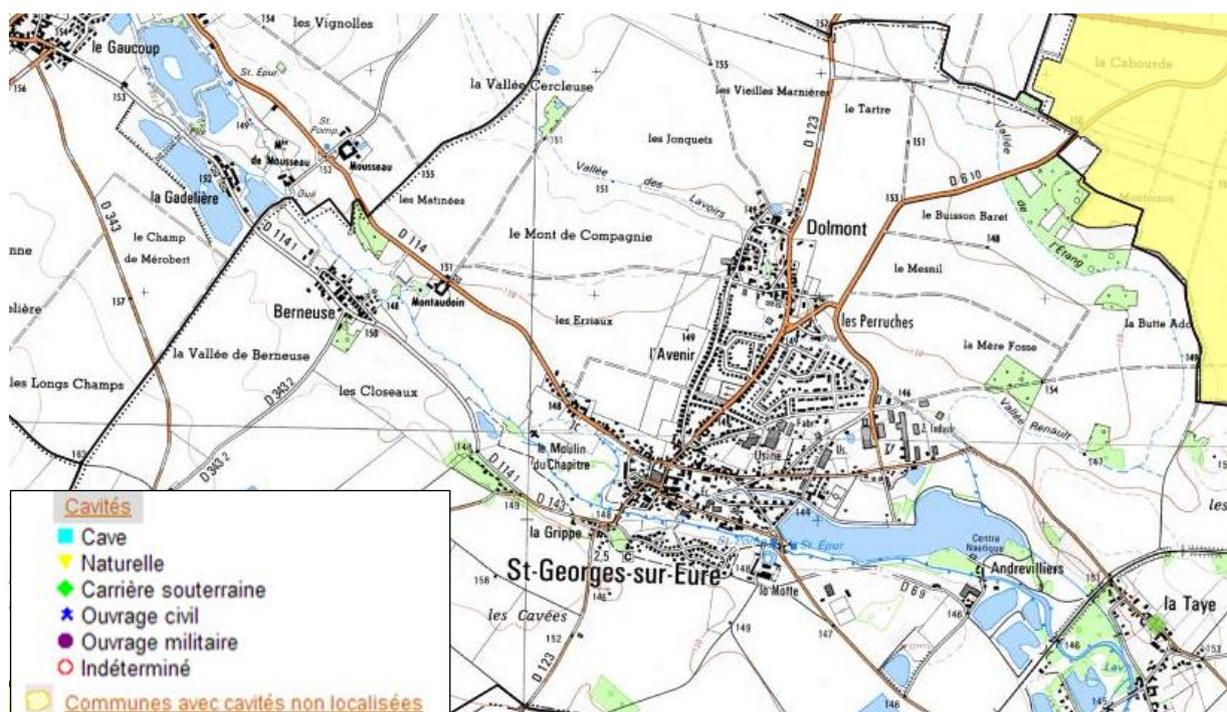
### Aléa inondation

La carte des aléas inondation établie par le BRGM indique que le site est classé en zone d'inondations potentielles.



### Aléa cavités

Selon les données du BRGM, il existe une carrière localisée sur l'emprise de la commune mais pas à proximité immédiate (>1000 m) du site étudié.



#### **2.2.4. Contexte sismique**

Les règles de classification et de construction parasismiques pour les bâtiments de classe dite « à risque normal » (décret n°2010-1255 du 22/10/2010 modifié par l'arrêté du 25/10/2012) sont applicables. Le site étudié est classé en zone de sismicité 1 (très faible).

L'analyse du risque de liquéfaction des sols n'est pas requise en zone de sismicité 1.

### **2.3. Caractéristiques du projet au stade de l'esquisse**

#### **2.3.1. Description de l'ouvrage**

D'après les documents cités au paragraphe 2.1.3 et les informations fournies, le projet porte sur l'aménagement d'un lotissement sur un terrain situé rue de Dolmont dans la commune de ST-GEORGES-SUR-EURE (28). L'aménagement prévoit la construction de pavillons et la réalisation de voiries de desserte et de places de stationnement.

**NOTA :** En l'absence d'autorisation d'accès sur la totalité du site d'étude, le présent rapport se limite à des investigations relatives aux lots n°1 à n°15.

#### **2.3.2. Sollicitations appliquées aux fondations et aux niveaux bas**

Les sollicitations appliquées aux fondations et aux niveaux bas ne sont pas connues au stade actuel de l'étude. Il conviendra donc de s'assurer que les systèmes de fondations préconisés et les dispositions retenues sont compatibles avec les charges réellement apportées et les caractéristiques des ouvrages.

#### **2.3.3. Terrassements prévus**

Au stade du projet actuel, aucune information ne nous a été communiquée sur les niveaux envisagés pour les différentes plateformes (bâtiments, voiries, parkings) du projet.

Il n'est pas possible d'estimer précisément l'ampleur des terrassements liés à la réalisation de la plateforme de ces ouvrages. On considérera une plateforme avec principalement des déblais.

#### **2.3.4. Voiries**

Le projet comprend la réalisation de voiries de desserte. Les trafics envisagés ne nous ont pas été communiqués et ont été estimés par Ginger CEBTP sous toute réserve à une classe de trafic TC<sub>0</sub> (hors phase de chantier).

## 2.4. Mission Ginger CEBTP

La mission de Ginger CEBTP est conforme au contrat n° OCH2.J.0007.

Il s'agit d'une mission d'Etude géotechnique préalable (G1), phases ES et PGC, pour les bâtiments et les voiries selon la norme AFNOR NF P 94-500 de novembre 2013 sur les missions d'ingénierie géotechnique.

La mission comprend, conformément au contrat, les prestations suivantes :

- **Contexte géotechnique**
  - Déterminer le cadre géologique général ;
  - Lister les risques naturels identifiés ;
  - Déterminer le cadre général du contexte hydrogéologique ;
  - Identifier les risques éventuels d'instabilité.
- **Fondations superficielles :**
  - Déterminer l'ordre de grandeur de la profondeur des formations géologiques mobilisables ;
  - Déterminer le principe général d'amélioration de sol ;
  - Donner une première approche du risque de retrait-gonflement ;
  - Identifier les risques potentiels liés au comportement sous sollicitations sismiques.
- **Niveau-bas :**
  - Déterminer les principes constructifs envisageables.
- **Voirie :**
  - Approche de la Partie Supérieure des Terrassements (PST) et classe d'arase sans amélioration (drainage, purge,...) ;
  - Couche de forme envisageable ;
  - Exemple de structure type de chaussée envisageable, y compris note de calculs.

**Il convient de rappeler que les aspects suivants ne font pas partie des missions G<sub>1</sub>, mais font l'objet d'une mission G<sub>2</sub> AVP générale :**

- **Contexte géotechnique**
  - Etudier la stabilité générale du site pour un profil type ;
  - Donner une première approche de la ZIG.
- **Fondations**
  - Déterminer les variations envisageables de la profondeur des formations géologiques mobilisables ;
  - Donner des exemples de calcul de justification de la stabilité locale (portance, renversement, glissement) pour quelques fondations types ;

- 
- Faire une première approche (objectif, caractéristiques principales) d'amélioration de sol ;
  - Faire une proposition de prise en compte du risque de retrait-gonflement (méthodes de protection, dispositions constructives) ;
  - Etudier le risque de liquéfaction sous séisme ;
  - Déterminer les principes généraux des sujétions d'exécution (drainage, blindage, rabattement provisoire, phasage, substitution).
- **Niveau-bas**
    - Conception et exécution ;
    - Contrôles ;
    - Tassements prévisibles ;
    - Couche d'assise.

### 3. Investigations géotechniques

#### 3.1. Préambule

Les moyens de reconnaissance et d'essais ont été définis par Ginger CEBTP en accord avec le client.

#### 3.2. Implantation et nivellement

L'implantation des sondages et essais in situ figure sur le plan d'implantation joint en annexe 2. Elle a été définie et réalisée par Ginger CEBTP en fonction du projet et des accès disponibles pour les engins de chantiers.

Il sera donc question dans ce rapport de profondeurs comptées à partir du terrain « naturel » au moment de la campagne de reconnaissance des 19 et 20 février 2019.

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

##### 3.3.1. Sondages in-situ

Les investigations suivantes ont été réalisées :

Type de sondage	Quantité	Noms	Prof. / TN
<b>Essai au pénétromètre dynamique lourd type DPSH-B</b> Norme NF EN ISO 22476-2	4	P1	1.7 ®
		P2	1.4 ®
		P3	1.5 ®
		P4	1.2 ®
<b>Sondage à la minipelle 5t</b>	4	PM1	1.8
		PM2	1.6
		PM3	1.4
		PM4	1.8 ®
		Ma1	0.8
		Ma2	0.5
		Ma3	0.8
		Ma4	0.6

® : profondeur atteinte au refus.

Les coupes des sondages et pénétrogrammes sont présentées en annexe 3 où l'on trouvera en particulier les renseignements décrits ci-après :

- **Sondages à la minipelle :**
  - coupe détaillée des sols,
  - résultats des essais de laboratoire, le cas échéant,
- **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.

Ces paramètres sont portés directement sur les coupes de forage.

*Nota :* les feuilles de sondages peuvent également contenir des informations complémentaires dont les niveaux d'eau éventuels, 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	Quantité	Sondage de référence	Prof. / TN
Essais Matsuo	4	Ma1	0.4/0.8
		Ma2	0.3/0.5
		Ma3	0.4/0.8
		Ma4	0.3/0.6

### 3.4. Essais en laboratoire

Les essais suivants ont été réalisés :

Identification des sols	Nombre	Norme
Teneur en eau pondérale W	2	NF P94-050
Analyse granulométrique par tamisage	2	NF P94-056
Valeur au bleu du sol (VBS)	2	NF P94-068
Classification des sols (GTR)	2	NF P11-300
Indice Portant Immédiat (IPI)	2	NF P94-078

Les procès-verbaux des essais sont donnés en annexe 4.

## 4. Synthèse des investigations

### 4.1. Modèle géologique général

**Cette synthèse devra être confirmée dans la mission d'étude géotechnique de conception G<sub>2</sub> PRO.**

#### 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.

Sous une couverture (formation n°0) de terre végétale de 0.3 à 0.5 m d'épaisseur environ, la succession des horizons rencontrés est la suivante :

#### Formation n°1 : Argile +/- limoneuse

✓ *Caractéristiques descriptives :*

A partir de : 0.3 à 0.5 m de profondeur environ,

Jusqu'à : 0.5 à 1.4 m de profondeur environ voire la profondeur d'arrêt des sondages  
Ma1, Ma2 et Ma3 : 0.5 à 0.85 m.

Nature : Argile +/- limoneuse, localement sableuse.

Couleur : Marron clair, ocre à jaunâtre.

✓ *Caractéristiques géotechniques :*

Résistance de pointe qd (MPa)	2 à 4 (pics à 27 sur blocs)
Classe de sol GTR	A2 h à th

Il s'agit d'une **argile molle à ferme** au sens de la classification mécanique de l'Eurocode 7.

#### Formation n°2 : Grave argilo-sableuse

✓ *Caractéristiques descriptives :*

A partir de : 0.5 à 1.4 m de profondeur environ,

Jusqu'à la profondeur d'arrêt ou de refus des sondages : 0.7 à 4.5 m.

Nature : Grave argilo-sableuse à argile graveleuse.

Couleur : Jaune, ocre à rouge.

✓ *Caractéristiques géotechniques :*

Résistance de pointe qd (MPa)	4 à > 50 (refus)
-------------------------------	------------------

Il s'agit d'une **grave moyennement dense à très dense** au sens de la classification mécanique de l'Eurocode 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 », 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 procès-verbaux des essais en laboratoire sont insérés en annexe 4. Les résultats de ces essais sont synthétisés ci-après.

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

Référence échantillon	Formation / type de sol	Prof. (m) échantillon	W (%)	VBS	IPi	Tamisat < 80 µm	Classe G.T.R.
PM1	1 - Argile +/- limoneuse	0.4	23.2	3.90	2	95.5	A2 h
PM4	1 - Argile +/- limoneuse	0.4	23.2	3.66	1	88.4	A2 th

## 4.2. Contexte hydrogéologique général

### 4.2.1. Piézométrie

De très faibles venues d'eau ont été relevées entre 0.55 et 1.5 m de profondeur au droit des sondages PM3, PM4 et Ma4 lors des investigations de février 2019.

Ces venues d'eau correspondent à des circulations anarchiques au toit de la grave argilo-sableuse.

Il est à noter que le régime hydrogéologique peut varier en fonction de la saison et de la pluviométrie.

Par ailleurs, il peut exister des circulations d'eau anarchiques et/ou ponctuelles qui n'ont pas été détectées par les sondages.

Enfin, n'ayant pas d'informations sur les niveaux prévisibles des P.H.E., seule une mission complémentaire permettra de préciser cette altitude.

#### 4.2.2. Inondabilité

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.

#### 4.2.3. Perméabilité

Afin d'estimer la perméabilité des terrains en place, des essais de perméabilité de type Matsuo, 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
n°1	Argile +/- limoneuse	0.8	$3.70 \cdot 10^{-6}$	13.32
n°1	Argile limoneuse	0.5	$1.50 \cdot 10^{-5}$	54.03
n°1	Argile +/- limoneuse	0.85	$1.42 \cdot 10^{-6}$	5.10
n°2	Grave argilo-sableuse	0.65	$1.62 \cdot 10^{-7}$	0.58

Les résultats indiquent des perméabilités relativement hétérogènes mais globalement faibles à très faibles.

Remarque importante : Nous rappelons qu'il s'agit d'essais ponctuels mesurant la perméabilité sur une surface très limitée par rapport au terrain étudié. Des variations latérales ne sont donc pas exclues.

## 5. Principes généraux de construction

### 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 :

- **Sous les formations superficielles** (formation n°0), **les sols du site comportent des hétérogénéités de portance de sols** avec un horizon d'argile +/- limoneuse (formation n°1) de portance globalement faible à moyenne recouvrant un horizon de grave argilo-sableuse (formation n°2) de portance moyenne à élevée.
- **Des venues d'eau ont été observées au toit de la grave argilo-sableuse (formation n°2)** dans certains des sondages réalisés en février 2019.

#### >> Conclusions

Sur la base des données collectées au cours de notre mission, dans le cadre d'ouvrages faiblement chargés (RdC à R+1) et en l'absence de terrassement en remblais, on pourra vraisemblablement envisager la réalisation de **fondations superficielles en fonction des descentes de charge des futurs ouvrages**, et associées à un **niveau-bas de type dallage sur terre-plein**.

### 5.2. Adaptations générales de l'avant-projet

Nota : les indications données dans les chapitres suivants, qui sont fournies en estimant des conditions normales d'exécution pendant les travaux, seront forcément adaptées aux conditions réelles rencontrées (intempéries, niveau de nappe, matériels utilisés, provenance et qualité des matériaux, phasages, plannings et précautions particulières).

Nous rappelons que les conditions d'exécution sont absolument prépondérantes pour obtenir le résultat attendu et qu'elles ne peuvent être définies précisément à l'heure actuelle. A défaut, seules des orientations seront retenues.

#### 5.2.1. Réalisation des terrassements

Au stade du projet actuel, aucune information ne nous a été communiquée sur les niveaux envisagés pour les différentes plateformes (bâtiments, voiries, parkings) du projet.

Il n'est pas possible d'estimer précisément l'ampleur des terrassements liés à la réalisation de la plateforme de ces ouvrages. On considérera une plateforme avec principalement des déblais.

### 5.2.2. Traficabilité en phase chantier

Les formations n°0 et n°1 étant de nature limoneuse et/ou argileuse, elles sont par expériences sensibles à l'eau.

Par conséquent, les travaux devront être réalisés dans des conditions météorologiques favorables. Dans le cas contraire (période défavorable), les travaux préparatoires (en fonction des terrassements à réaliser) pourront consister en la mise en place de surépaisseurs en matériaux insensibles à l'eau, soit en des opérations de purge ou cloutage, ou du traitement (sous réserve de la réalisation d'une étude spécifique).

### 5.2.3. Terrassabilité des matériaux

La réalisation des déblais concernant la formation d'argiles +/- limoneuses ne devrait pas poser de problème particulier à l'extraction. Ils pourront être réalisés à l'aide d'engins de moyenne puissance.

Toutefois, dans la formation n°2, il n'est pas exclu de rencontrer des blocs ou des bancs indurés de silex en phase travaux. Cela nécessitera alors l'emploi d'engins adaptés (moyenne à forte puissance) ou d'outils adaptés tels qu'éclateur, BRH, dérocteur, etc....

## 5.3. Niveau-bas

Sous réserve de travaux de terrassements en remblais nul et pour des charges faibles, la réalisation d'un dallage sur terre-plein est envisageable.

Sa réalisation sera conditionnée par la purge de la terre végétale et de toute zone molle résiduelle mise à jour en cours de terrassement.

**Les modalités de conception et d'exécution, l'amplitude des tassements prévisibles et les seuils de contrôle de réception de la plateforme sous dallage seront déterminées dans le cadre d'une mission de type G2, une fois les caractéristiques des ouvrages connues.**

Une solution de dalle portée reste dans tous les cas envisageable.

## 5.4. Fondations

Compte tenu du contexte géotechnique détaillé plus haut, une solution de **fondations superficielles** de type semelles continues ou isolées ancrées dans la **grave argilo-sableuse (formation n°2)** pourra être étudiée au stade de l'avant-projet **dans le cas de descentes de charges faibles.**

Dans tous les cas :

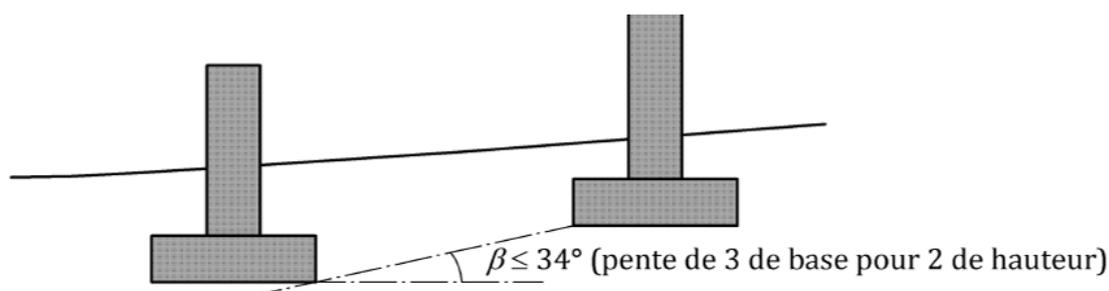
- les semelles devront être ancrées de 0.4 m minimum dans l'horizon d'ancrage,
- l'encastrement devra assurer les conditions de mise hors gel et hors dessiccation (aléa moyen) des fondations, soit une profondeur minimale de 1.5 m par rapport à la plus proche surface exposée aux intempéries.

**La justification du dimensionnement devra faire l'objet d'une étude spécifique dans le cadre d'une étude de conception de type G2 AVP et G2 PRO.**

**On rappelle que les tassements sont dimensionnant pour les ouvrages. Ainsi, en fonction de l'admissibilité des tassements, une limitation de charge pourra s'appliquer et/ou une modification du mode de fondation.**

**En fonction des valeurs des descentes de charge, une rigidification de la structure pourrait être nécessaire. On pourra notamment prévoir un renforcement des armatures des fondations et des chaînages tant horizontaux que verticaux.**

**Par ailleurs, des fondations établies à des niveaux différents doivent respecter la règle des 3 de base pour 2 de hauteur entre arêtes de fondations et/ou pied de talus, à moins de dispositions particulières spécifiques.**



## 5.5. Voiries

Pour le prédimensionnement des structures types, nous avons utilisé :

- le guide technique de réalisation des remblais et des couches de forme SETRA & LCPC de septembre 1992 (GTR),
- le guide technique pour l'utilisation des matériaux régionaux d'Ile-de-France : « catalogue des structures de chaussées » (décembre 2003).

### 5.5.1. Hypothèses de calcul

Les trafics envisagés ne nous ont pas été communiqués et ont été estimés par Ginger CEBTP sous toute réserve à une classe de trafic TC<sub>0</sub> (hors phase chantier).

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

La partie supérieure des terrassements est constituée par des sols de type argilo-limoneux (formation n°1) et grave argilo-sableuse, dans un état hydrique a priori « humide » à « très humide ».

Lorsque les terrassements en déblai / remblai sont exécutés, la PST peut être estimée, en fonction des sols en présence, pour le sol support sans drainage ni amélioration, entre une PST n°1, AR1 et PST n°0, AR0.

Des travaux préparatoires (drainage, purge et substitution, cloutage, mise en place de géogrilles, etc...) pourront être nécessaires pour obtenir une portance PST n°2, AR1 minimum.

Les travaux devront être réalisés en période météorologique favorable 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.

Les sols du site étant très sensibles aux phénomènes de retrait-gonflement, il conviendra de s'assurer de la bonne collecte des eaux de ruissellement.

## 6. Observations majeures

On s'assurera que la stabilité des ouvrages et des sols avoisinants le projet est assurée pendant et après la réalisation de ce dernier.

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).

Nous rappelons que cette étude a été menée dans le cadre des études géotechniques préalables (G1) et que, conformément à la norme NF P94-500 de novembre 2013, une étude d'avant-projet (G2 AVP) doit être envisagée (collaboration avec l'équipe de conception) pour concevoir et établir les documents justificatifs de l'avant-projet.

Ginger CEBTP peut prendre en charge la maîtrise d'œuvre dans le domaine de la géotechnique, au stade du projet.

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

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

**Tableau 1 — Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique**

Enchaînement des missions G1 à G4	Phases de la maîtrise d'œuvre	Mission d'ingénierie géotechnique (GN) et Phase de la mission		Objectifs à atteindre pour les ouvrages géotechniques	Niveau de management des risques géotechniques attendu	Prestations d'investigations géotechniques à réaliser
Étape 1 : Étude géotechnique préalable (G1)		Étude géotechnique préalable (G1) Phase Etude 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) 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) Phase Avant-projet (AVP)		Définition et comparaison des solutions envisageables pour le projet	Mesures préventives pour la réduction des risques identifiés, mesures correctives pour les risques résiduels avec détection au plus tôt de leur survenance	Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	PRO	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Projet (PRO)		Conception et justifications du projet		Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	DCE/ACT	Étude géotechnique de conception (G2) Phase DCE / ACT		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	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Étude (en interaction avec la phase Suivi)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) 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) Phase Suivi (en interaction avec la phase Étude)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) 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		
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

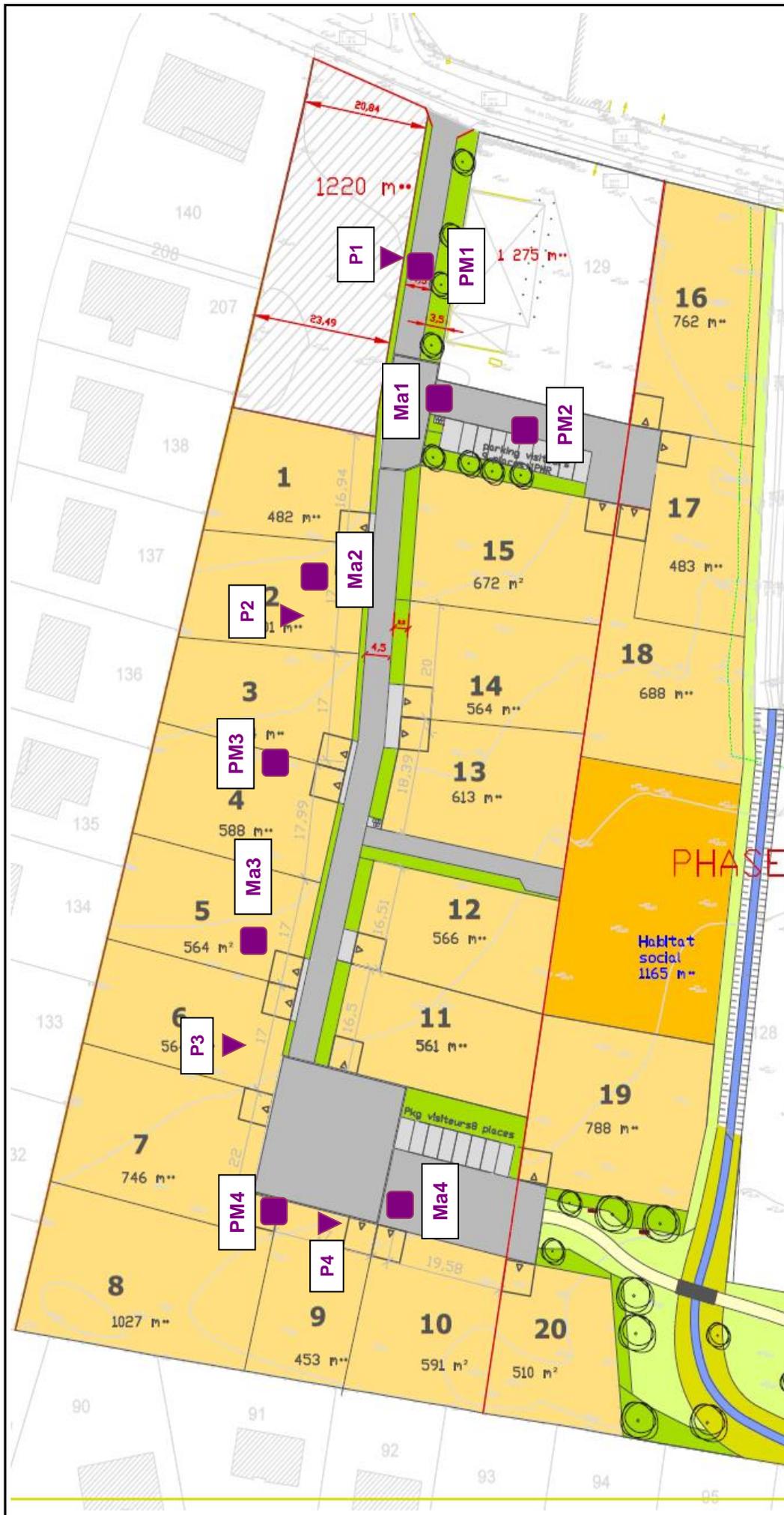
**Tableau 2 — Classification des missions d'ingénierie géotechnique**

<p>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.</p>
<p><b>ÉTAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉALABLE (G1)</b></p> <p>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 :</p> <p><u>Phase Étude de Site (ES)</u></p> <p>Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisinants avec visite du site et des alentours.</li> <li>— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.</li> <li>— Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs.</li> </ul> <p><u>Phase Principes Généraux de Construction (PGC)</u></p> <p>Elle est réalisée au stade d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour réduire les conséquences des risques géotechniques majeurs identifiés. Elle s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.</li> <li>— Fournir un rapport 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).</li> </ul>
<p><b>ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)</b></p> <p>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 :</p> <p><u>Phase Avant-projet (AVP)</u></p> <p>Elle est réalisée au stade de l'avant-projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.</li> <li>— Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, les principes de construction envisageables (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des avoisinants), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maîtrise des risques géotechniques.</li> </ul> <p><u>Phase Projet (PRO)</u></p> <p>Elle est réalisée au stade du projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées suffisamment représentatives pour le site.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.</li> <li>— Fournir un dossier 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.</li> </ul> <p><u>Phase DCE / ACT</u></p> <p>Elle est réalisée pour finaliser le Dossier de Consultation des Entreprises et assister le maître d'ouvrage pour l'établissement des Contrats de Travaux avec le ou les entrepreneurs retenus pour les ouvrages géotechniques.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Établir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires et suffisants à la consultation des entreprises pour leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (dossier de la phase Projet avec plans, notices techniques, cahier des charges particulières, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel).</li> <li>— Assister 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.</li> </ul>

**Tableau 2 — Classification des missions d'ingénierie géotechnique (suite)**

<p><b>ETAPE 3 : ETUDES GEOTECHNIQUES DE REALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées)</b></p> <p><b>ETUDE ET SUIVI GEOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)</b></p> <p>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 :</p> <p><u>Phase Etude</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.</li> <li>— Etudier dans le détail les ouvrages géotechniques : notamment établissement d'une note d'hypothèses géotechniques sur la base des données fournies par le contrat de travaux ainsi que des résultats des éventuelles investigations complémentaires, définition et dimensionnement (calculs justificatifs) des ouvrages géotechniques, méthodes et conditions d'exécution (phasages généraux, suivis, auscultations et contrôles à prévoir, valeurs seuils, dispositions constructives complémentaires éventuelles).</li> <li>— Élaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs : plans d'exécution, de phasage et de suivi.</li> </ul> <p><u>Phase Suivi</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Etude.</li> <li>— Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats).</li> <li>— Établir la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et fournir les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO)</li> </ul> <p><b>SUPERVISION GEOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)</b></p> <p>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 :</p> <p><u>Phase Supervision de l'étude d'exécution</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Donner un avis sur la pertinence des hypothèses géotechniques de l'étude géotechnique d'exécution, des dimensionnements et méthodes d'exécution, des adaptations ou optimisations des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, du plan de contrôle, du programme d'auscultation et des valeurs seuils.</li> </ul> <p><u>Phase Supervision du suivi d'exécution</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Par interventions ponctuelles sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), du comportement tel qu'observé par l'entrepreneur de l'ouvrage et des avoisinants concernés (G3), de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur (G3).</li> <li>— donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le DIUO.</li> </ul>
<p><b>DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE (G5)</b></p> <p>Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou ces éléments géotechniques sur les risques géotechniques identifiés ainsi que leurs conséquences possibles pour le projet ou l'ouvrage existant.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.</li> <li>— Etudier 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'état de l'état général de l'ouvrage existant.</li> <li>— Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).</li> </ul>

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



## SCHEMA D'IMPLANTATION DES SONDAGES

Dossier OCH2-JC011

Plan schématique : format A4

SAINT GEORGES SUR EURE (28)

Projet de lotissement

SAEDEL



LEGENDE :   
 SONDAGE AU PENETROMETRE DYNAMIQUE   
 FOUILLE A LA PELLE MECANIQUE

### **ANNEXE 3 – SONDAGES**

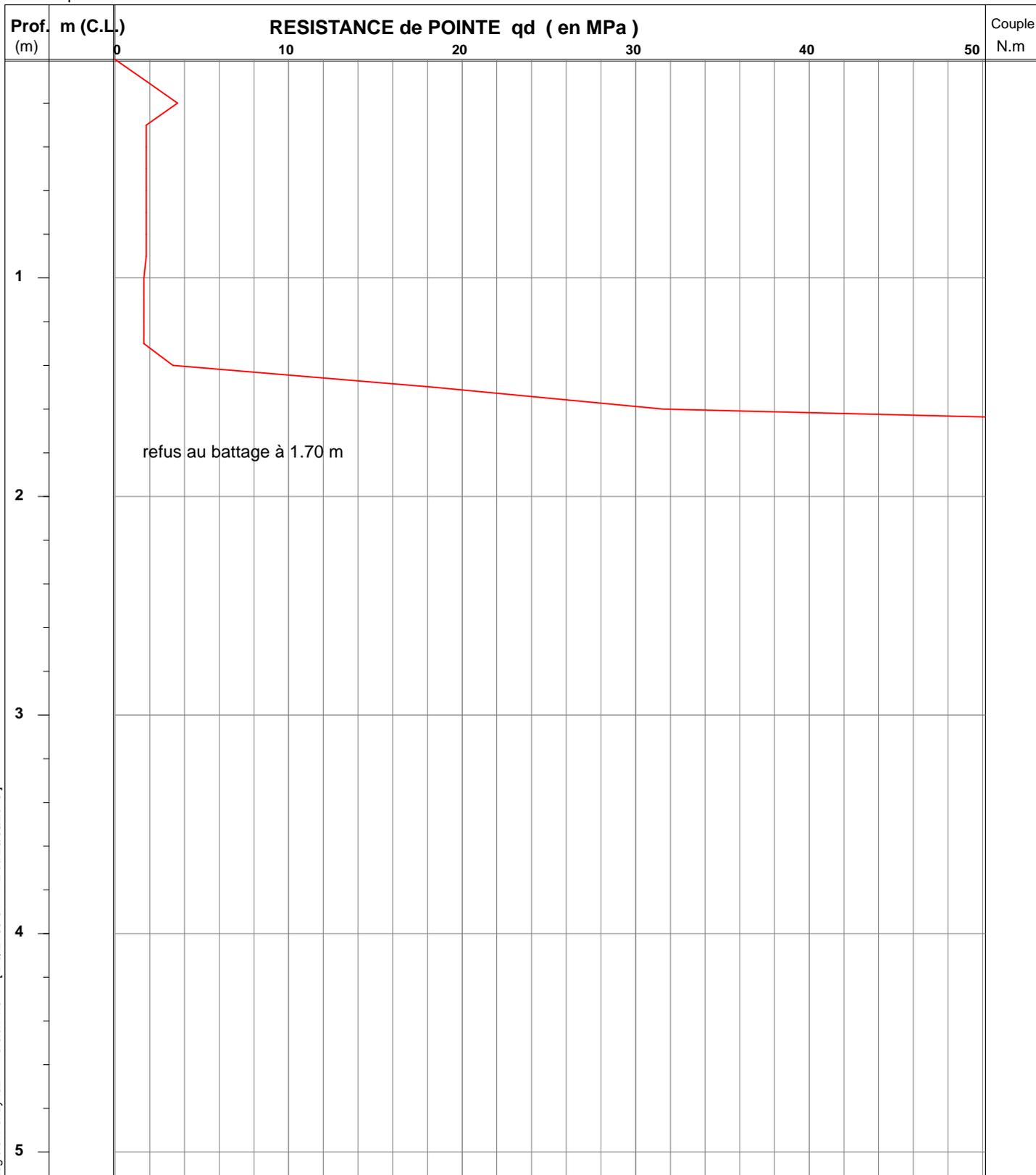
- Pénétrogrammes,
- Coupes des sondages à la minipelle,
- Essais MATSUO.

**Chantier : ST GEORGES SUR EURE (28)**

 Client : SAEDEL  
 Dossier : OCH2.JC011  
 Date essai : 20/12/2019

Echelle prof. : 1/25°

Norme NF EN ISO 22476-2



MATERIEL UTILISE : M676 Geotool

Etalonné le 17/01/2018 /réf.E191-GG/GEO012920 --- Coef.[Er] utilisé: 0.89

 mouton de 63.6 kg, H.chute 0.75 m - équipement mobile 4.88 kg - tiges de 1 m. et de 6 kg - section pointe de 20 cm<sup>2</sup>

OBSERVATIONS : Sondage sec.

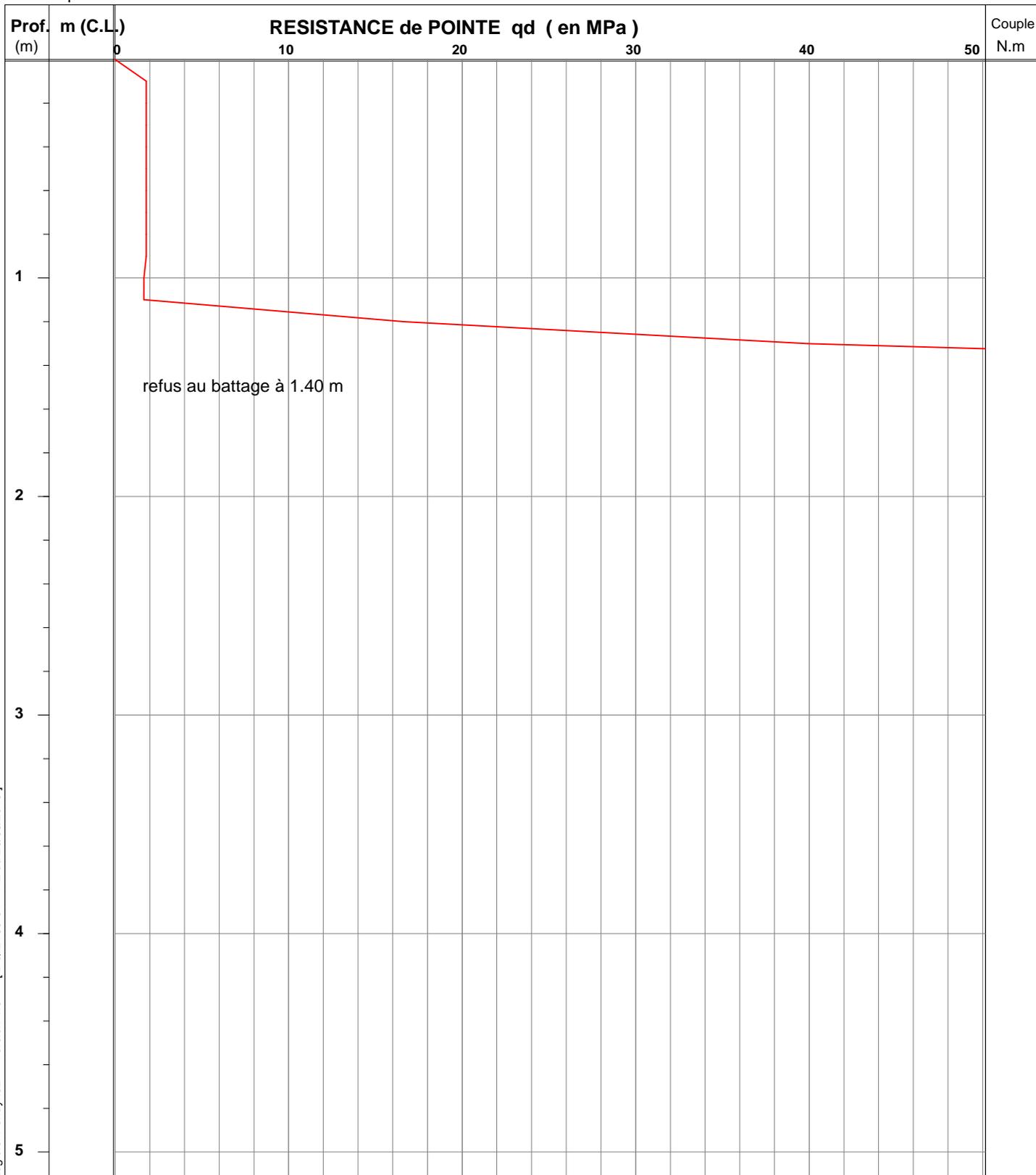
Edité le 05/03/2019

Chantier : ST GEORGES SUR EURE (28)

Client : SAEDEL  
 Dossier : OCH2.JC011  
 Date essai : 20/12/2019

Echelle prof. : 1/25°

Norme NF EN ISO 22476-2



MATERIEL UTILISE : M676 Geotool

Etalonné le 17/01/2018 /réf.E191-GG/GEO012920 --- Coef.[Er] utilisé: 0.89

mouton de 63.6 kg, H.chute 0.75 m - équipement mobile 4.88 kg - tiges de 1 m. et de 6 kg - section pointe de 20 cm<sup>2</sup>

OBSERVATIONS : Sondage sec.

Edité le 05/03/2019

Chantier : ST GEORGES SUR EURE (28)

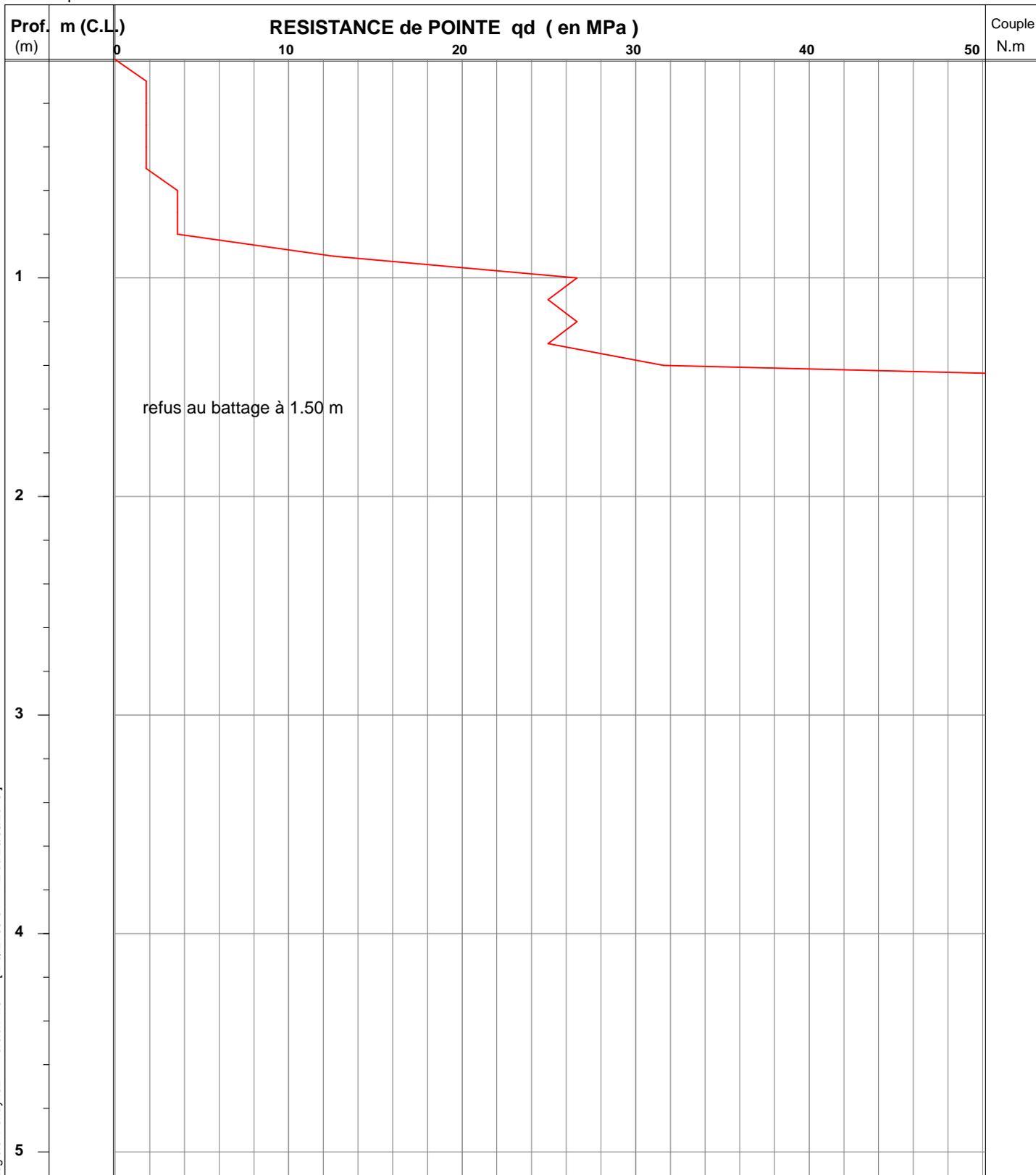
Client : SAEDEL

Dossier : OCH2.JC011

Date essai : 20/12/2019

Echelle prof. : 1/25°

Norme NF EN ISO 22476-2



MATERIEL UTILISE : M676 Geotool

Etalonné le 17/01/2018 /réf.E191-GG/GEO012920 --- Coef.[Er] utilisé: 0.89

mouton de 63.6 kg, H.chute 0.75 m - équipement mobile 4.88 kg - tiges de 1 m. et de 6 kg - section pointe de 20 cm<sup>2</sup>

OBSERVATIONS : Sondage sec.

Edité le 05/03/2019

Chantier : ST GEORGES SUR EURE (28)

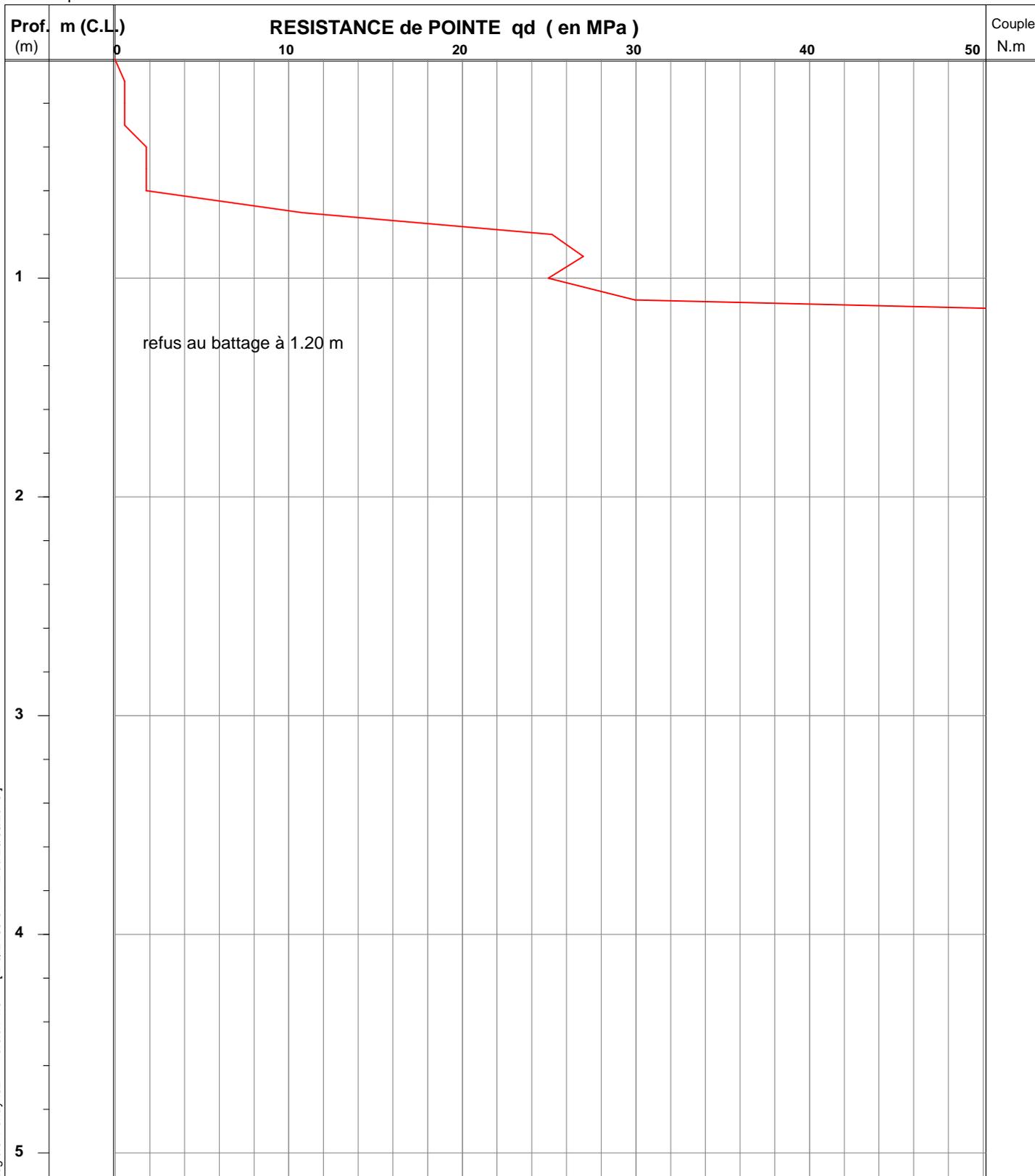
Client : SAEDEL

Dossier : OCH2.JC011

Date essai : 20/12/2019

Echelle prof. : 1/25°

Norme NF EN ISO 22476-2



MATERIEL UTILISE : M676 Geotool

Etalonné le 17/01/2018 /réf.E191-GG/GEO012920 --- Coef.[Er] utilisé: 0.89

mouton de 63.6 kg, H.chute 0.75 m - équipement mobile 4.88 kg - tiges de 1 m. et de 6 kg - section pointe de 20 cm<sup>2</sup>

OBSERVATIONS : Sondage sec.

Edité le 05/03/2019

Dossier : **OCH2.JC011**

Localité : **ST GEORGES SUR EURE (28)**

Chantier : **Projet de lotissement**

Client : **SAEDEL**

X :

Date début de forage : **19/02/2019**

Echelle : **1/10**

Y :

Date fin de forage : **19/02/2019**

Machine : **Pelle mécanique 5t**

Z :

Profondeur de fin : **1.80m**

Profondeur (m)	Matériel	Niveau d'eau (m)	Lithologie	Echantillons	Résultats d'essais ou observations
0	Pelle mécanique 5t	Aucun niveau d'eau	Terre végétale marron		
0.35				X	Classe GTR : A2h
1			Argile +/- limoneuse jaunâtre		
1.40			Argile à silex humide jaune à ocre		
1.80					

Observation :

Dossier : **OCH2.JC011**

Localité : **ST GEORGES SUR EURE (28)**

Chantier : **Projet de lotissement**

Client : **SAEDEL**

X :

Date début de forage : **19/02/2019**

Echelle : **1/10**

Y :

Date fin de forage : **19/02/2019**

Machine : **Pelle mécanique 5t**

Z :

Profondeur de fin : **1.60m**

Profondeur (m)	Matériel	Niveau d'eau (m)	Lithologie	Echantillons	Résultats d'essais ou observations
0	Pelle mécanique 5t	Aucun niveau d'eau	Terre végétale marron 0.30 m		
0.5			Argile +/- limoneuse marron clair à ocre 0.60 m		
1			Argile sableuse ocre 1.00 m		
1.5			Grave argilo-sableuse ocre rougeâtre 1.60 m		

Observation :

Dossier : **OCH2.JC011**

Localité : **ST GEORGES SUR EURE (28)**

Chantier : **Projet de lotissement**

Client : **SAEDEL**

X :

Date début de forage : **19/02/2019**

Echelle : **1/10**

Y :

Date fin de forage : **19/02/2019**

Machine : **Pelle mécanique 5t**

Z :

Profondeur de fin : **1.40m**

Profondeur (m)	Matériel	Niveau d'eau (m)	Lithologie	Echantillons	Résultats d'essais ou observations
0	Pelle mécanique 5t	 Venue d'eau 1.20 m	 Terre végétale marron 0.30 m		
0.5			 Argile +/- limoneuse marron clair à jaune		
1			 Grave argilo-sableuse ocre 1.15 m		
1.5			1.40 m		

**Observation :** Très faible venue d'eau à 1.20 m de profondeur.

Dossier : **OCH2.JC011**

Localité : **ST GEORGES SUR EURE (28)**

Chantier : **Projet de lotissement**

Client : **SAEDEL**

X :

Date début de forage : **19/02/2019**

Echelle : **1/10**

Y :

Date fin de forage : **19/02/2019**

Machine : **Pelle mécanique 5t**

Z :

Profondeur de fin : **1.80m**

Profondeur (m)	Matériel	Niveau d'eau (m)	Lithologie	Echantillons	Résultats d'essais ou observations
0	Pelle mécanique 5t	1.50 m	Terre végétale marron à beige-gris		
0.35				X	Classe GTR : A2 th
1			Argile +/- limoneuse marron clair à ocre à jaunâtre		
1.40			Grave +/- sablo-argileuse ocre-rouge		
1.80					

**Observation :** Refus à 1.80 m de profondeur dans la grave. Très faible venue d'eau à 1.50 m de profondeur.

Dossier : **OCH2.JC011**

Localité : **ST GEORGES SUR EURE (28)**

Chantier : **Projet de lotissement**

Client : **SAEDEL**

X :

Date début de forage : **19/02/2019**

Echelle : **1/10**

Y :

Date fin de forage : **19/02/2019**

Machine : **Pelle mécanique 5t**

Z :

Profondeur de fin : **0.80m**

Profondeur (m)	Matériel	Niveau d'eau (m)	Lithologie	Echantillons	Résultats d'essais ou observations
0	Pelle mécanique 5t	Aucun niveau d'eau	Terre végétale + quelques racines marron		
0.40			Argile +/- limoneuse marron ocre		
0.80					
1					
1.5					

Observation :

Dossier : **OCH2.JC011**

Localité : **ST GEORGES SUR EURE (28)**

Chantier : **Projet de lotissement**

Client : **SAEDEL**

X :

Date début de forage : **19/02/2019**

Echelle : **1/10**

Y :

Date fin de forage : **19/02/2019**

Machine : **Pelle mécanique 5t**

Z :

Profondeur de fin : **0.50m**

Profondeur (m)	Matériel	Niveau d'eau (m)	Lithologie	Echantillons	Résultats d'essais ou observations
0	Pelle mécanique 5t	Aucun niveau d'eau	Terre végétale marron 0.40 m		
0.5			Argile limoneuse marron clair jaunâtre 0.50 m		
1					
1.5					

Observation :

EXGTE 3.20

Dossier : **OCH2.JC011**

Localité : **ST GEORGES SUR EURE (28)**

Chantier : **Projet de lotissement**

Client : **SAEDEL**

X :

Date début de forage : **19/02/2019**

Echelle : **1/10**

Y :

Date fin de forage : **19/02/2019**

Machine : **Pelle mécanique 5t**

Z :

Profondeur de fin : **0.85m**

Profondeur (m)	Matériel	Niveau d'eau (m)	Lithologie	Echantillons	Résultats d'essais ou observations
0	Pelle mécanique 5t	Aucun niveau d'eau	Terre végétale marron		
0.40 m			Argile +/- limoneuse marron ocre		
0.85 m					
1					
1.5					

Observation :

Dossier : **OCH2.JC011**

Localité : **ST GEORGES SUR EURE (28)**

Chantier : **Projet de lotissement**

Client : **SAEDEL**

X :

Date début de forage : **19/02/2019**

Echelle : **1/10**

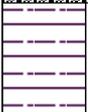
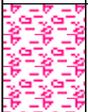
Y :

Date fin de forage : **19/02/2019**

Machine : **Pelle mécanique 5t**

Z :

Profondeur de fin : **0.65m**

Profondeur (m)	Matériel	Niveau d'eau (m)	Lithologie	Echantillons	Résultats d'essais ou observations
0	Pelle mécanique 5t	 Niveau d'eau : 0.55 m Venue d'eau	 Terre végétale marron 0.35 m		
0.5			 Argile +/- limoneuse marron clair 0.50 m		
1			 Grave argilo-sableuse ocre 0.65 m		
1.5					

**Observation :** Très faible venue d'eau à 0.55 m de profondeur.

Dossier :	OCH2.JC011	Client :	SAEDEL
Date de l'essai :	19/02/2019	Technicien :	SBA
Commune :	ST GEORGES SUR EURE (28)	Dépouillement :	06/03/2019

P (m)	l (m)	L(m)	C	Référence
0.8	0.4	0.8	0.13	Ma1

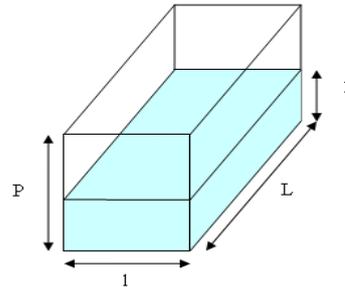
t (min)	h (m)	K (m/s)
0	0.46	-
6	0.45	6.30E-06
16	0.423	8.94E-06
25	0.41	7.83E-06
42	0.39	6.64E-06
59	0.367	6.42E-06
159	0.32	3.76E-06
178	0.31	3.64E-06

**COUPE DE SOL**

Nature du materiau	Profondeur/TN (m)
TV marron + racines	0.40
Argile +/- limoneuse marron ocre	0.80

**Parois stables - Pas d'eau**

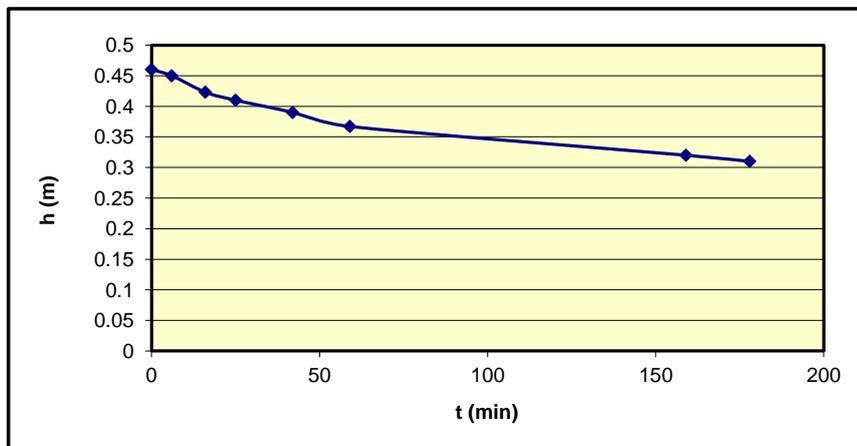
$$K = \frac{-C}{60 \times t} \times \ln \frac{h+C}{H+C} \quad \text{avec } C = \frac{L \times l}{2 \times (L+l)}$$



- K est la perméabilité des sols (m/s)
- H est la hauteur du niveau d'eau à t=0 (m)
- h est la hauteur du niveau d'eau à t (m)
- L est la longueur de la fosse (m)
- l est la largeur de la fosse (m)

**Perméabilité K (m/s)**  
**3.70E-06**

**Perméabilité K (mm/h)**  
**13.32**



Date du rapport: 06/03/2019

Nom du chargé d'affaires :  
**C.GAUTIER**

Visa du chargé d'affaires :

Dossier :	OCH2.JC011	Client :	SAEDEL
Date de l'essai :	19/02/2019	Technicien :	SBA
Commune :	ST GEORGES SUR EURE (28)	Dépouillement :	06/03/2019

P (m)	l (m)	L(m)	C	Référence
0.5	0.4	0.8	0.13	Ma2

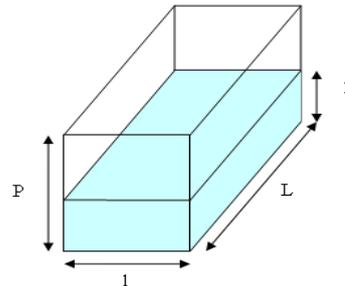
t (min)	h (m)	K (m/s)
0	0.26	-
3	0.245	2.88E-05
10	0.225	2.07E-05
28	0.185	1.68E-05
54	0.145	1.42E-05
77	0.11	1.39E-05
142	0	1.69E-05

### COUPE DE SOL

Nature du materiau	Profondeur/TN (m)
TV marron	0.40
Argile limoneuse marron clair jaunâtre	0.50

**Perois stables - Pas d'eau**

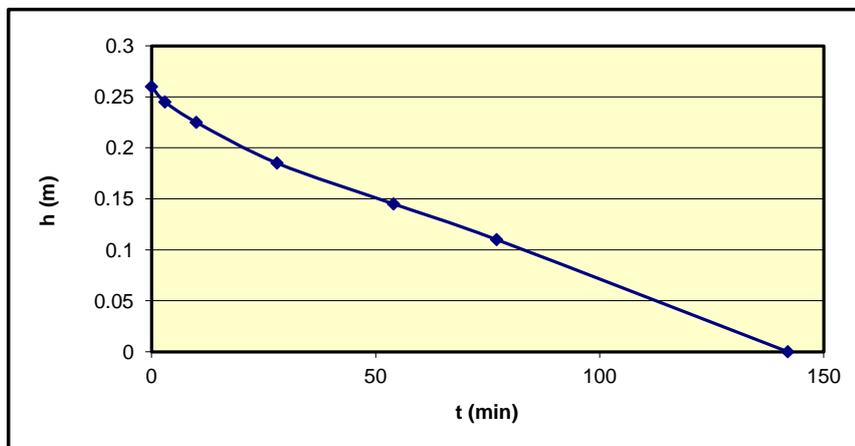
$$K = \frac{-C}{60 \times t} \times \ln \frac{h+C}{H+C} \quad \text{avec } C = \frac{L \times l}{2 \times (L+l)}$$



- K est la perméabilité des sols (m/s)
- H est la hauteur du niveau d'eau à t=0 (m)
- h est la hauteur du niveau d'eau à t (m)
- L est la longueur de la fosse (m)
- l est la largeur de la fosse (m)

**Perméabilité K (m/s)**  
**1.50E-05**

**Perméabilité K (mm/h)**  
**54.03**



Date du rapport: 06/03/2019

Nom du chargé d'affaires :  
**C.GAUTIER**

Visa du chargé d'affaires :

Dossier :	OCH2.JC011	Client :	SAEDEL
Date de l'essai :	19/02/2019	Technicien :	SBA
Commune :	ST GEORGES SUR EURE (28)	Dépouillement :	06/03/2019

P (m)	l (m)	L(m)	C	Référence
0.85	0.4	1.0	0.14	Ma3

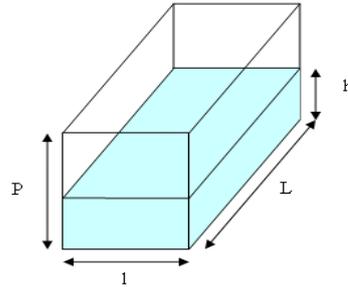
t (min)	h (m)	K (m/s)
0	0.47	-
13	0.463	2.10E-06
40	0.453	1.67E-06
65	0.445	1.53E-06
123	0.43	1.31E-06

### COUPE DE SOL

Nature du materiau	Profondeur/TN (m)
TV marron	0.40
Argile +/- limoneuse marron ocre	0.85

**Parois stables - Pas d'eau**

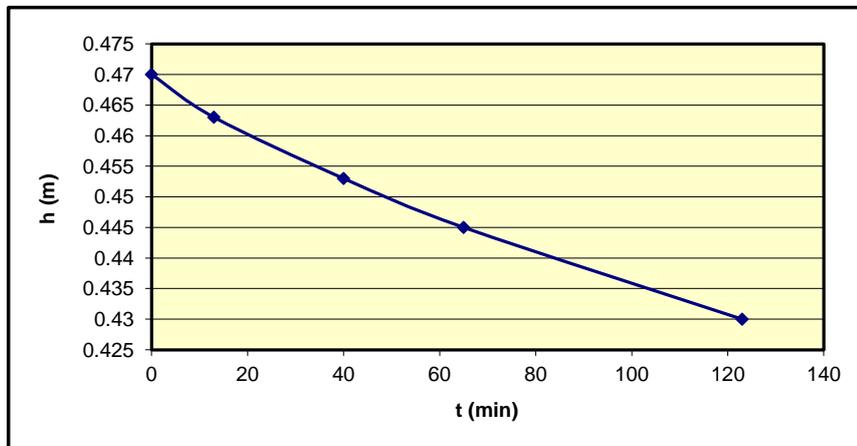
$$K = \frac{-C}{60 \times t} \times \ln \frac{h+C}{H+C} \quad \text{avec} \quad C = \frac{L \times l}{2 \times (L+l)}$$



- K est la perméabilité des sols (m/s)
- H est la hauteur du niveau d'eau à t=0 (m)
- h est la hauteur du niveau d'eau à t (m)
- L est la longueur de la fosse (m)
- l est la largeur de la fosse (m)

**Perméabilité K (m/s)**  
**1.42E-06**

**Perméabilité K (mm/h)**  
**5.10**



Date du rapport: 06/03/2019

Nom du chargé d'affaires :  
**C.GAUTIER**

Visa du chargé d'affaires :

Dossier : <span style="background-color: #e0ffe0;">OCH2.JC011</span>	Client : <span style="background-color: #e0ffe0;">SAEDEL</span>	
Date de l'essai: <span style="background-color: #e0ffe0;">19/02/2019</span>	Technicien : <span style="background-color: #e0ffe0;">SBA</span>	
Commune : <span style="background-color: #e0ffe0;">ST GEORGES SUR EURE (28)</span>	Dépouillement : <span style="background-color: #e0ffe0;">06/03/2019</span>	

P (m)	l (m)	L(m)	C	Référence
0.65	0.4	0.85	0.14	Ma4

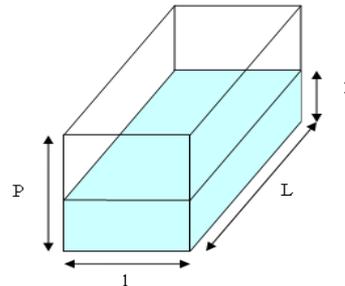
t (min)	h (m)	K (m/s)
0	0.31	-
7	0.31	0.00E+00
33	0.309	1.54E-07
60	0.308	1.70E-07
94	0.307	1.63E-07

### COUPE DE SOL

Nature du materiau	Profondeur/TN (m)
TV marron	0.35
Argile +/- limoneuse marron clair	0.50
Grave argilo-sableuse ocre	0.65

**Parois stables - Très faibles venues d'eau à 0.55 m de profondeur**

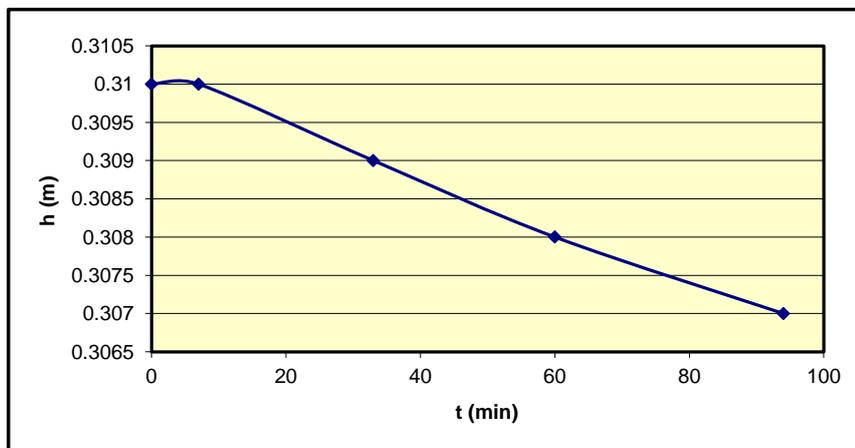
$$K = \frac{-C}{60 \times t} \times \ln \frac{h+C}{H+C} \quad \text{avec } C = \frac{L \times l}{2 \times (L+l)}$$



- K est la perméabilité des sols (m/s)
- H est la hauteur du niveau d'eau à t=0 (m)
- h est la hauteur du niveau d'eau à t (m)
- L est la longueur de la fosse (m)
- l est la largeur de la fosse (m)

**Perméabilité K (m/s)**  
1.62E-07

**Perméabilité K (mm/h)**  
0.58



Date du rapport: 06/03/2019

Nom du chargé d'affaires :  
C.GAUTIER

Visa du chargé d'affaires :

## ***ANNEXE 4 – ESSAIS DE LABORATOIRE***

- Procès-verbaux des essais de laboratoire.

**Informations générales**

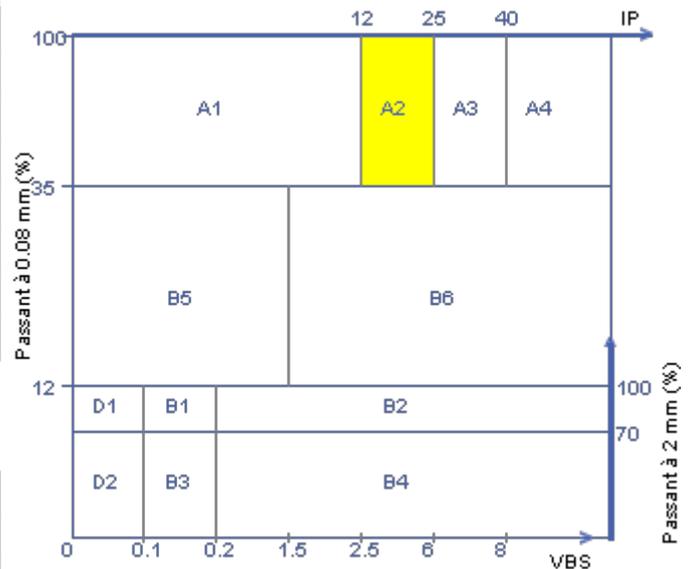
N° dossier :	<b>OCH2.JC011.0001</b>	Client / MO :	<b>SAEDEL</b>
Désignation :	PROJET DE LOTISSEMENT - G1 + PERMEABILITE28	Demandeur / MOE :	<b>SAEDEL</b>
Localité :	ST GEORGES SUR EURE		
Chargé d'affaire :	CHAPELLE JEROME		

**Informations sur l'échantillon**
**N° 180CH-0176**

Mode de prélèvement :	Sondage à la Pelle Mécanique	Sondage :	PM1
Prélevé par :	Sylvain BARBERY	Profondeur :	0.40/0.50 m
Date prélèvement :	19/02/19		
Mode de conservation :	Ech. prélevé en sac		
Date de livraison :	19/02/19		
Description :	Argile limono-graveleuse		

**Paramètres de nature**

Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Dmax	ME selon NFP94-056	2	mm
Passant à 50 mm	ME selon NFP94-056	100.0	%
Passant à 2 mm (fraction 0/50 mm)	ME selon NFP94-056	99.8	%
Passant à 80 µm (fraction 0/50 mm)	ME selon NFP94-056	95.5	%
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	3.90	g de bleu pour 100 g

**CLASSIFICATION NF P 11-300 : A2 h**

**Paramètres d'état hydrique**

Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Teneur en eau naturelle - Wn	NF P94-050	23.2	%
Indice Portant immédiat - IPI	NF P94-078	2	
Indice de Consistance - Ic	(WL - Wn) / IP		
Wn / W <sub>OPN</sub>	NF P94-093		

**Pour information:**

Teneur en eau Optimale W <sub>OPN</sub> (%) :	
Masse volumique sèche Optimale ρ <sub>OPN</sub> (Mg/m <sup>3</sup> ) :	


**Observations :**

 Le Responsable du Laboratoire  
Jérôme Chapelle

## ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE

Méthode par tamisage à sec après lavage

Méthode d'essai selon NF P 94-056 (norme périmée)

GINGER CEBTP CHARTRES  
16 ALLEE PROMETHEE  
LES PROPYLEES III  
28003 CHARTRES

### Informations générales

N° dossier : <b>OCH2.JC011.0001</b>	Client / MO : <b>SAEDEL</b>
Désignation : <b>PROJET DE LOTISSEMENT - G1 + PERMEABILITE28</b>	Demandeur / MOE : <b>SAEDEL</b>
Localité : <b>ST GEORGES SUR EURE</b>	
Chargé d'affaire : <b>CHAPELLE JEROME</b>	

### Informations sur l'échantillon **N° 180CH-0176**

Mode de prélèvement : <b>Sondage à la Pelle Mécanique</b>	Sondage : <b>PM1</b>
Prélevé par : <b>Sylvain BARBERY</b>	Profondeur : <b>0.40/0.50 m</b>
Date prélèvement : <b>19/02/19</b>	
Mode de conservation : <b>Ech. prélevé en sac</b>	
Date de livraison : <b>19/02/19</b>	<b>dm (mm) : 2</b>
Description : <b>Argile limono-graveleuse</b>	

### Informations sur l'essai

Mode de séchage : <b>Etuvage</b>	Technicien : <b>Sam PERRIER</b>
Température : <b>105°C</b>	Date essai : <b>26/02/19</b>

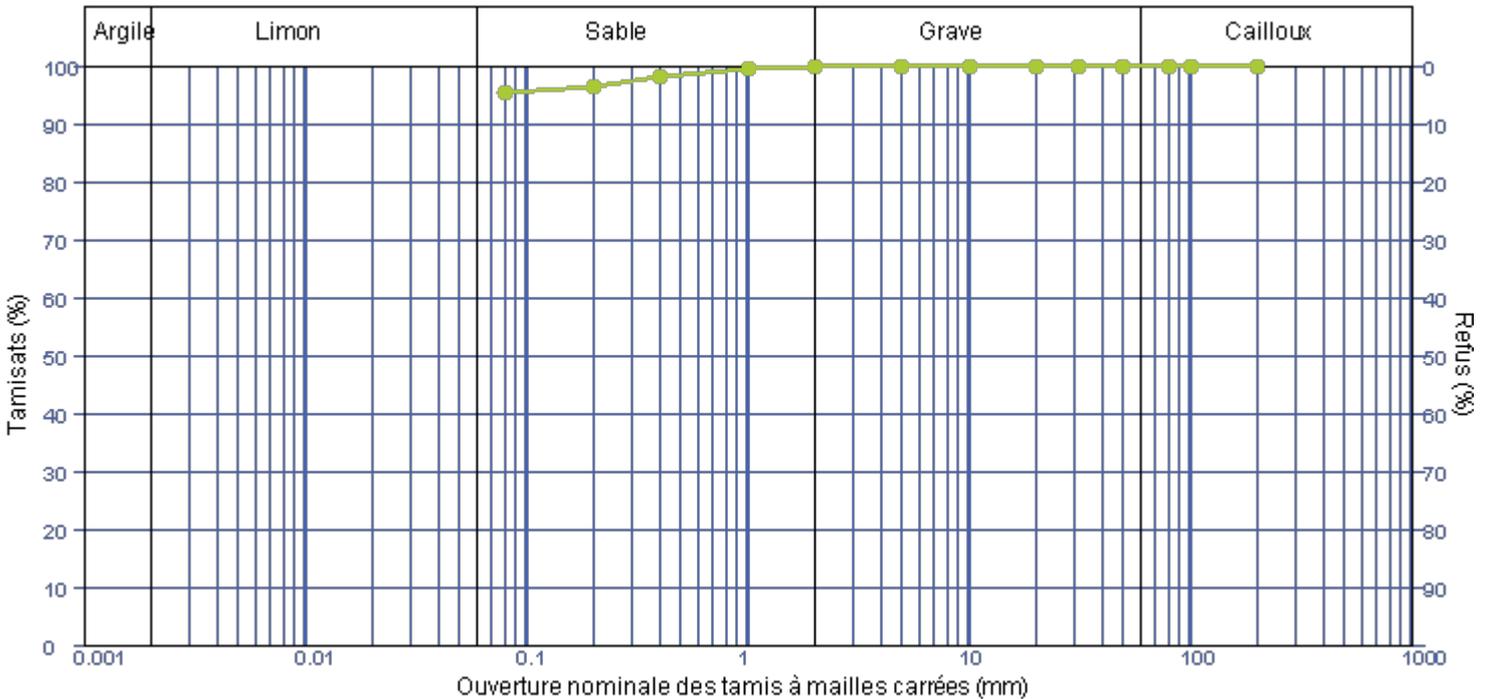
### Analyse granulométrique sur 0/D mm

Tamis à mailles carrées (mm)	200 mm	100 mm	80 mm	50 mm	31.5 mm	20 mm	10 mm	5 mm	2 mm	1 mm	400 µm	200 µm	80 µm
Passant cumulé (%)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.8	99.6	98.1	96.4	95.5

Facteur d'uniformité  $C_u = (N.D.)$

Facteur de courbure  $C_c = (N.D.)$

Facteur de symétrie  $C_s = (N.D.)$



### Observations :

Dérogation à la méthode d'essai: La fin du tamisage sur chaque tamis est déterminée visuellement

Le Responsable du Laboratoire  
**Jérôme Chapelle**

**Mesure de la capacité d'absorption de bleu de méthylène d'un sol ou d'un matériaux rocheux par l'essai à la tâche  
NF P 94-068**

GINGER CEBTP CHARTRES  
16 ALLEE PROMETHEE  
LES PROPYLEES III  
28003 CHARTRES

**Informations générales**

N° dossier :	<b>OCH2.JC011.0001</b>	Client / MO :	<b>SAEDEL</b>
Désignation :	<b>PROJET DE LOTISSEMENT - G1 + PERMEABILITE28</b>	Demandeur / MOE :	<b>SAEDEL</b>
Localité :	<b>ST GEORGES SUR EURE</b>		
Chargé d'affaire :	<b>CHAPELLE JEROME</b>		

**Informations sur l'échantillon N° 18OCH-0176**

Mode de prélèvement :	Sondage à la Pelle Mécanique	Sondage :	PM1
Prélevé par :	Sylvain BARBERY	Profondeur :	0.40/0.50 m
Date prélèvement :	19/02/19		
Mode de conservation :	Ech. prélevé en sac		
Date de livraison :	19/02/19		
		dm (mm) :	2
Description :	Argile limono-graveleuse		

**Informations sur l'essai**

Mode de séchage :	Etuvage	Technicien :	Sam PERRIER
Température :	105°C	Date essai :	26/02/19

**Résultats**

VB =	3.90	g de bleu pour 100 g de matériaux sec	(Sans correction)		
VBs =	3.90	g de bleu pour 100 g de matériaux sec	C =	100.0	W (%) : 23.2

C= proportion de la fraction 0/5 mm dans la fraction 0/50 mm (%) - Si dm = 5 mm, alors C=100 %

**Observations :**

Le Responsable du Laboratoire  
Jérôme Chapelle

## MESURE DES INDICES PORTANT IMMEDIATS (IPI - I.CBRimmédiat) Mesure sur échantillon compacté au moule CBR NF P 94-078

GINGER CEBTP CHARTRES  
16 ALLEE PROMETHEE  
LES PROPYLEES III  
28003 CHARTRES

### Informations générales

N° dossier : <b>OCH2.JC011.0001</b>	Client / MO : <b>SAEDEL</b>
Désignation : <b>PROJET DE LOTISSEMENT - G1 + PERMEABILITE28</b>	
Localité : <b>ST GEORGES SUR EURE</b>	Demandeur / MOE : <b>SAEDEL</b>
Chargé d'affaire : <b>CHAPELLE JEROME</b>	

### Informations sur l'échantillon **N° 18OCH-0176**

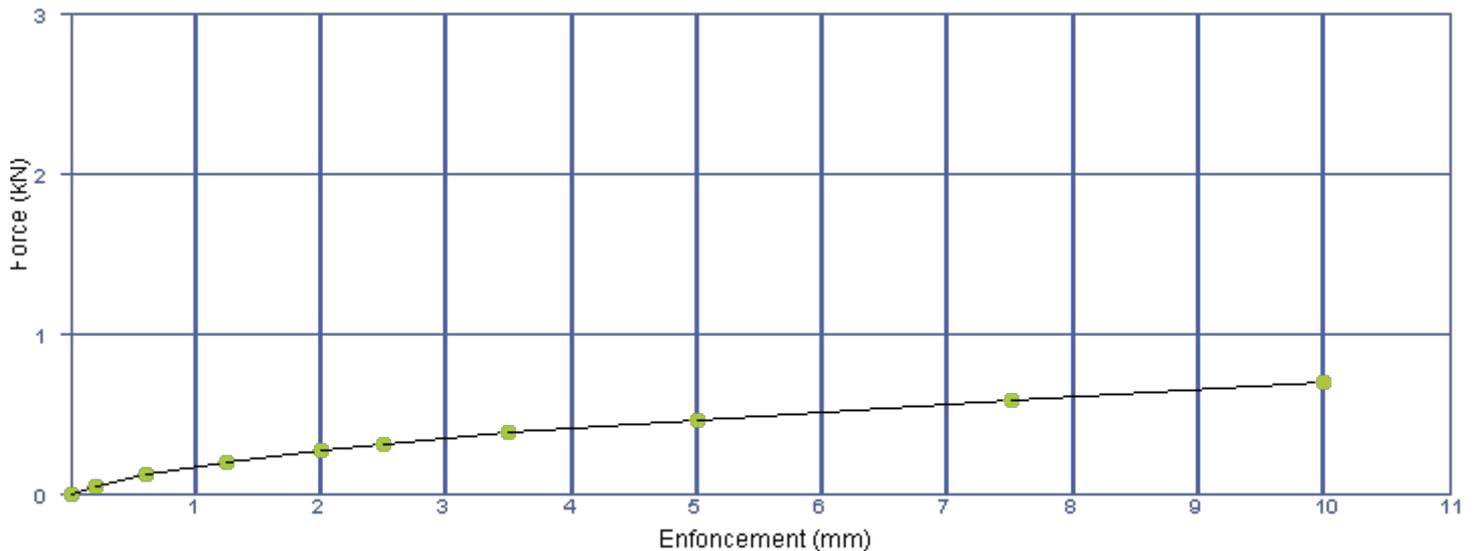
Mode de prélèvement : <b>Sondage à la Pelle Mécanique</b>	Sondage : <b>PM1</b>
Prélevé par : <b>Sylvain BARBERY</b>	Profondeur : <b>0.40/0.50 m</b>
Date prélèvement : <b>19/02/19</b>	
Mode de conservation : <b>Ech. prélevé en sac</b>	
Date de livraison : <b>19/02/19</b>	
Description : <b>Argile limono-graveleuse</b>	

### Informations sur l'essai

Mode de séchage : <b>Etuvage</b>	Température : <b>105°C</b>	Technicien : <b>Sam PERRIER</b>
Type de moule : <b>Moule B</b>	Date essai : <b>26/02/2019</b>	
Dame - Energie de compactage : <b>A - Normale</b>	Essai sur matériau : <b>Non traité</b>	
Fraction testée : <b>0/D mm</b>	Liant(s) et dosage(s) :	
	Préparation du matériau : <b>Manuelle</b>	

### Essai IPI

Force anneau: 3 KN



### Résultats sur la fraction 0/D mm

Teneur en eau initiale	W (%)	=	23.3
Masse volumique sèche	d (Mg/m3)	=	1.58
<b>IPI</b>		=	<b>2</b>

### Pourcentage par rapport à la référence optimale

W moulage CBR / W OPT (%)	=
ρd moulage CBR / ρd OPT (%)	=

Remarque:

### Observations :

Le Responsable du Laboratoire  
**Jérôme Chapelle**

GINGER CEBTP CHARTRES  
16 ALLEE PROMETHEE  
LES PROPYLEES III  
28003 CHARTRES

**Informations générales**

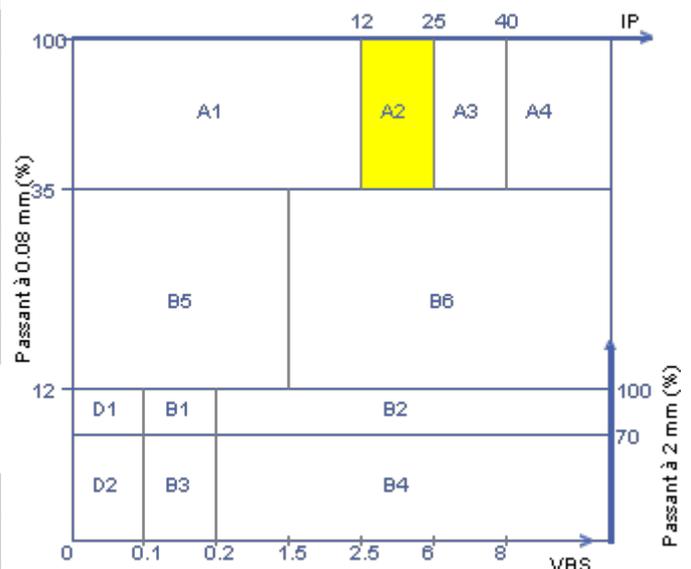
N° dossier : <b>OCH2.JC011.0001</b>	Client / MO : <b>SAEDEL</b>
Désignation : <b>PROJET DE LOTISSEMENT - G1 + PERMEABILITE28</b>	Demandeur / MOE : <b>SAEDEL</b>
Localité : <b>ST GEORGES SUR EURE</b>	
Chargé d'affaire : <b>CHAPELLE JEROME</b>	

**Informations sur l'échantillon**
**N° 180CH-0177**

Mode de prélèvement : <b>Sondage à la Pelle Mécanique</b>	Sondage : <b>PM4</b>
Prélevé par : <b>Sylvain BARBERY</b>	Profondeur : <b>0.35/0.50 m</b>
Date prélèvement : <b>19/02/19</b>	
Mode de conservation : <b>Ech. prélevé en sac</b>	
Date de livraison : <b>19/02/19</b>	
Description : <b>Argile limono-graveleuse</b>	

**Paramètres de nature**

Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Dmax	ME selon NFP94-056	5	mm
Passant à 50 mm	ME selon NFP94-056	100.0	%
Passant à 2 mm (fraction 0/50 mm)	ME selon NFP94-056	94.4	%
Passant à 80 µm (fraction 0/50 mm)	ME selon NFP94-056	88.4	%
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	3.66	g de bleu pour 100 g

**CLASSIFICATION NF P 11-300 : A2 th**

**Paramètres d'état hydrique**

Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Teneur en eau naturelle - Wn	NF P94-050	23.2	%
Indice Portant immédiat - IPI	NF P94-078	1	
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) :	

**Observations :**

Le Responsable du Laboratoire  
Jérôme Chapelle

## ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE

Méthode par tamisage à sec après lavage

Méthode d'essai selon NF P 94-056 (norme périmée)

GINGER CEBTP CHARTRES  
16 ALLEE PROMETHEE  
LES PROPYLEES III  
28003 CHARTRES

### Informations générales

N° dossier : <b>OCH2.JC011.0001</b>	Client / MO : <b>SAEDEL</b>
Désignation : <b>PROJET DE LOTISSEMENT - G1 + PERMEABILITE28</b>	Demandeur / MOE : <b>SAEDEL</b>
Localité : <b>ST GEORGES SUR EURE</b>	
Chargé d'affaire : <b>CHAPELLE JEROME</b>	

### Informations sur l'échantillon **N° 180CH-0177**

Mode de prélèvement : <b>Sondage à la Pelle Mécanique</b>	Sondage : <b>PM4</b>
Prélevé par : <b>Sylvain BARBERY</b>	Profondeur : <b>0.35/0.50 m</b>
Date prélèvement : <b>19/02/19</b>	
Mode de conservation : <b>Ech. prélevé en sac</b>	
Date de livraison : <b>19/02/19</b>	dm (mm) : <b>5</b>
Description : <b>Argile limono-graveleuse</b>	

### Informations sur l'essai

Mode de séchage : <b>Etuvage</b>	Technicien : <b>Sam PERRIER</b>
Température : <b>105°C</b>	Date essai : <b>25/02/19</b>

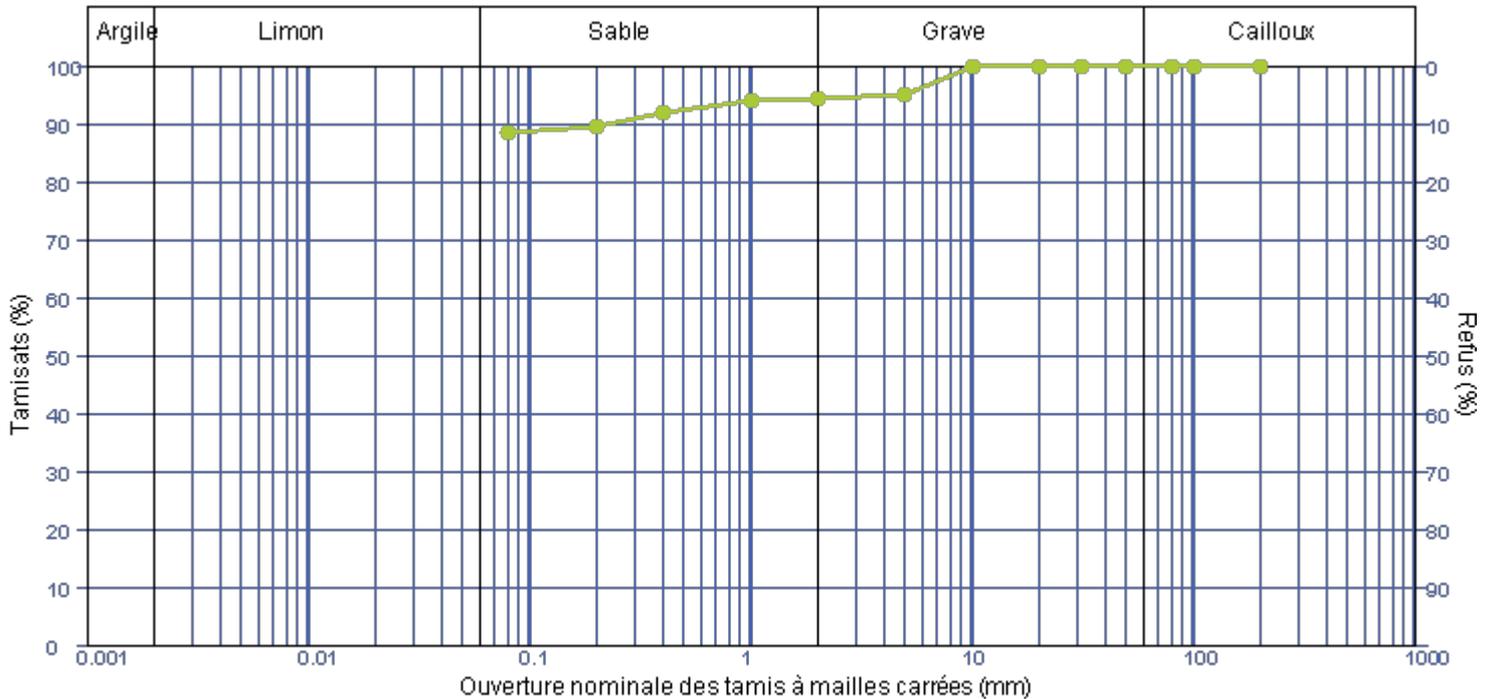
### Analyse granulométrique sur 0/D mm

Tamis à mailles carrées (mm)	200 mm	100 mm	80 mm	50 mm	31.5 mm	20 mm	10 mm	5 mm	2 mm	1 mm	400 µm	200 µm	80 µm
Passant cumulé (%)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	94.8	94.4	94.0	91.8	89.5	88.4

Facteur d'uniformité  $C_u = (N.D.)$

Facteur de courbure  $C_c = (N.D.)$

Facteur de symétrie  $C_s = (N.D.)$



### Observations :

Dérogation à la méthode d'essai: La fin du tamisage sur chaque tamis est déterminée visuellement

Le Responsable du Laboratoire  
**Jérôme Chapelle**

**Mesure de la capacité d'absorption de bleu de méthylène d'un sol ou d'un matériaux rocheux par l'essai à la tâche  
NF P 94-068**

GINGER CEBTP CHARTRES  
16 ALLEE PROMETHEE  
LES PROPYLEES III  
28003 CHARTRES

**Informations générales**

N° dossier :	<b>OCH2.JC011.0001</b>	Client / MO :	<b>SAEDEL</b>
Désignation :	<b>PROJET DE LOTISSEMENT - G1 + PERMEABILITE28</b>	Demandeur / MOE :	<b>SAEDEL</b>
Localité :	<b>ST GEORGES SUR EURE</b>		
Chargé d'affaire :	<b>CHAPELLE JEROME</b>		

**Informations sur l'échantillon N° 18OCH-0177**

Mode de prélèvement :	Sondage à la Pelle Mécanique	Sondage :	PM4
Prélevé par :	Sylvain BARBERY	Profondeur :	0.35/0.50 m
Date prélèvement :	19/02/19		
Mode de conservation :	Ech. prélevé en sac		
Date de livraison :	19/02/19		
		dm (mm) :	5
Description :	Argile limono-graveleuse		

**Informations sur l'essai**

Mode de séchage :	Etuvage	Technicien :	Sam PERRIER
Température :	105°C	Date essai :	25/02/19

**Résultats**

VB =	3.66	g de bleu pour 100 g de matériaux sec	(Sans correction)		
VBs =	3.66	g de bleu pour 100 g de matériaux sec	C =	94.8	W (%) : 23.2

C= proportion de la fraction 0/5 mm dans la fraction 0/50 mm (%) - Si dm = 5 mm, alors C=100 %

**Observations :**

Le Responsable du Laboratoire  
Jérôme Chapelle

## MESURE DES INDICES PORTANT IMMEDIATS (IPI - I.CBRimmédiat) Mesure sur échantillon compacté au moule CBR NF P 94-078

GINGER CEBTP CHARTRES  
16 ALLEE PROMETHEE  
LES PROPYLEES III  
28003 CHARTRES

### Informations générales

N° dossier : <b>OCH2.JC011.0001</b>	Client /MO : <b>SAEDEL</b>
Désignation : <b>PROJET DE LOTISSEMENT - G1 + PERMEABILITE28</b>	
Localité : <b>ST GEORGES SUR EURE</b>	Demandeur / MOE : <b>SAEDEL</b>
Chargé d'affaire : <b>CHAPELLE JEROME</b>	

### Informations sur l'échantillon **N° 18OCH-0177**

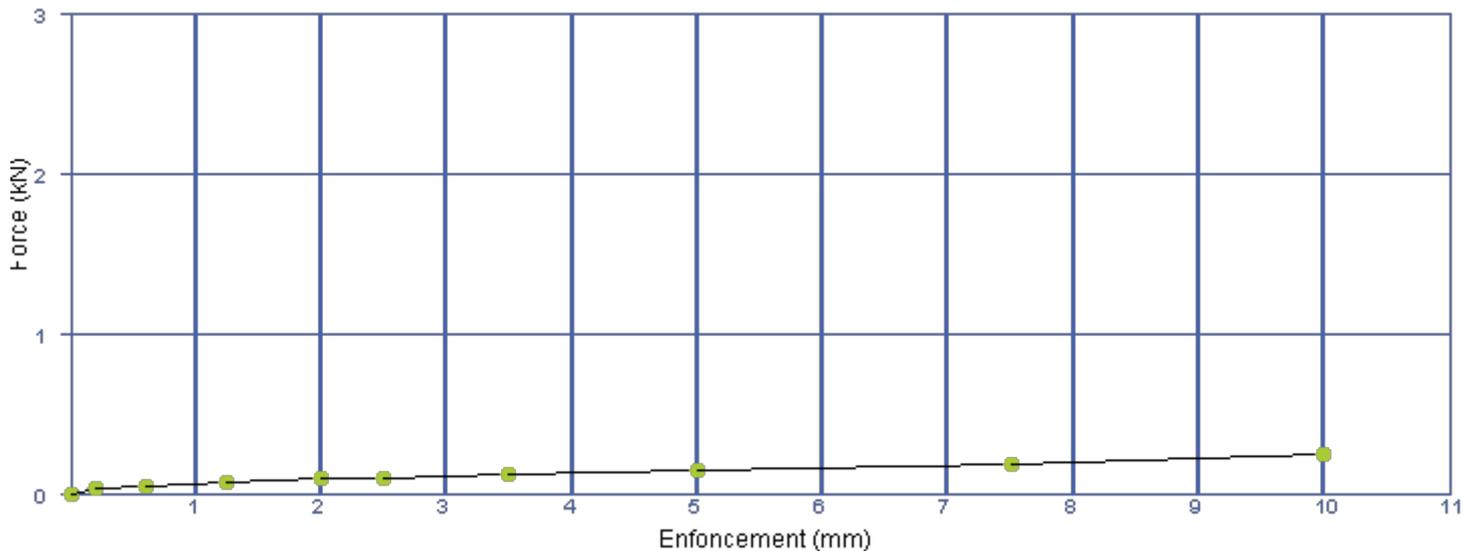
Mode de prélèvement : <b>Sondage à la Pelle Mécanique</b>	Sondage : <b>PM4</b>
Prélevé par : <b>Sylvain BARBERY</b>	Profondeur : <b>0.35/0.50 m</b>
Date prélèvement : <b>19/02/19</b>	
Mode de conservation : <b>Ech. prélevé en sac</b>	
Date de livraison : <b>19/02/19</b>	
Description : <b>Argile limono-graveleuse</b>	

### Informations sur l'essai

Mode de séchage : <b>Etuvage</b>	Température : <b>105°C</b>	Technicien : <b>Sam PERRIER</b>
Type de moule : <b>Moule B</b>	Date essai : <b>26/02/2019</b>	
Dame - Energie de compactage : <b>A - Normale</b>	Essai sur matériau : <b>Non traité</b>	
Fraction testée : <b>0/D mm</b>	Liant(s) et dosage(s) :	
	Préparation du matériau : <b>Manuelle</b>	

### Essai IPI

Force anneau: 3 KN



### Résultats sur la fraction 0/D mm

Teneur en eau initiale	W (%)	=	22.9
Masse volumique sèche	d (Mg/m3)	=	1.60
<b>IPI</b>		=	<b>1</b>

### Pourcentage par rapport à la référence optimale

W moulage CBR / W OPT (%)	=
ρd moulage CBR / ρd OPT (%)	=

Remarque:

### Observations :

Le Responsable du Laboratoire  
Jérôme Chapelle