



# Aménagement d'un lotissement Rue de la cavée GAS (28)

Étude géotechnique préalable (G<sub>1</sub>), Phase ES et PGC pour les bâtiments,  
et Étude géotechnique de conception (G<sub>2</sub>), Phase AVP pour les voiries.

29 décembre 2021



<i>SAEDEL</i>							
<b>AMENAGEMENT D'UN LOTISSEMENT</b>							
GAS (28)							
RAPPORT - Etude géotechnique préalable (G1), phases ES et PGC, pour les bâtiments et étude de conception G2, phase AVP, pour les voiries							
Dossier: OCH2.LC317				Contrat : OCH2.L.0415			
Indice	Date	Chargé d'affaire	Visa	Vérifié par	Visa	Contenu	Observations
1	29/12/21	Clément PINEL		Sylvain BARBERY		24 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
2.2. Description du site	6
2.2.1. Topographie, occupation du site et avoisinants	6
2.2.2. Contexte géotechnique	6
2.2.3. Aléas géologiques et géotechniques	7
2.2.4. Contexte sismique	8
2.3. Caractéristiques du projet	8
2.3.1. Description de l'ouvrage	8
2.3.2. Sollicitations appliquées aux fondations et aux niveaux bas	8
2.3.3. Terrassements prévus	8
2.3.4. Voiries	8
2.4. Mission Ginger CEBTP	9
<b>3. Investigations géotechniques</b>	<b>11</b>
3.1. Préambule	11
3.2. Implantation et nivellement	11
3.3. Sondages, essais et mesures in situ	11
3.3.1. Investigations in situ	11
3.3.2. Essais de perméabilité in situ	13
3.4. Essais en laboratoire	13
<b>4. Synthèse des investigations</b>	<b>14</b>
4.1. Modèle géologique général	14
4.1.1. Lithologie	14
4.1.2. Caractéristiques physiques des sols	15
4.2. Contexte hydrogéologique général	15
4.2.1. Piézométrie	15
4.2.2. Inondabilité	15
4.2.3. Perméabilité	16

---

<b>5. Principes généraux de construction .....</b>	<b>17</b>
5.1. Analyse du contexte et principes d'adaptation .....	17
5.2. Adaptations générales de l'avant-projet .....	17
5.3. Réalisation des terrassements .....	17
5.3.1. Traficabilité en phase chantier .....	18
5.3.2. Terrassabilité des matériaux .....	18
5.4. Niveau-bas .....	18
5.5. Fondations.....	19
5.6. Protection vis-à-vis du retrait / gonflement (aléa faible).....	20
5.7. Protection des ouvrages vis-à-vis de l'eau.....	21
5.8. Voiries.....	21
5.8.1. Hypothèses de calcul .....	21
5.8.2. Partie Supérieure des Terrassements (PST) et classe d'arase.....	21
5.8.3. Couche de forme .....	22
5.8.4. Structure type de chaussée .....	23
<b>6. Observations majeures.....</b>	<b>24</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 : Aménagement d'un lotissement

Localisation / adresse : Rue de la cavée

Commune : GAS (28)

Client et demandeur de la mission : SAEDEL

#### 2.1.2. Intervenant

Maître d'ouvrage : SAEDEL

### 2.2. Description du site

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

Le site concerné par les investigations présente une pente de 2% orienté vers le Sud.

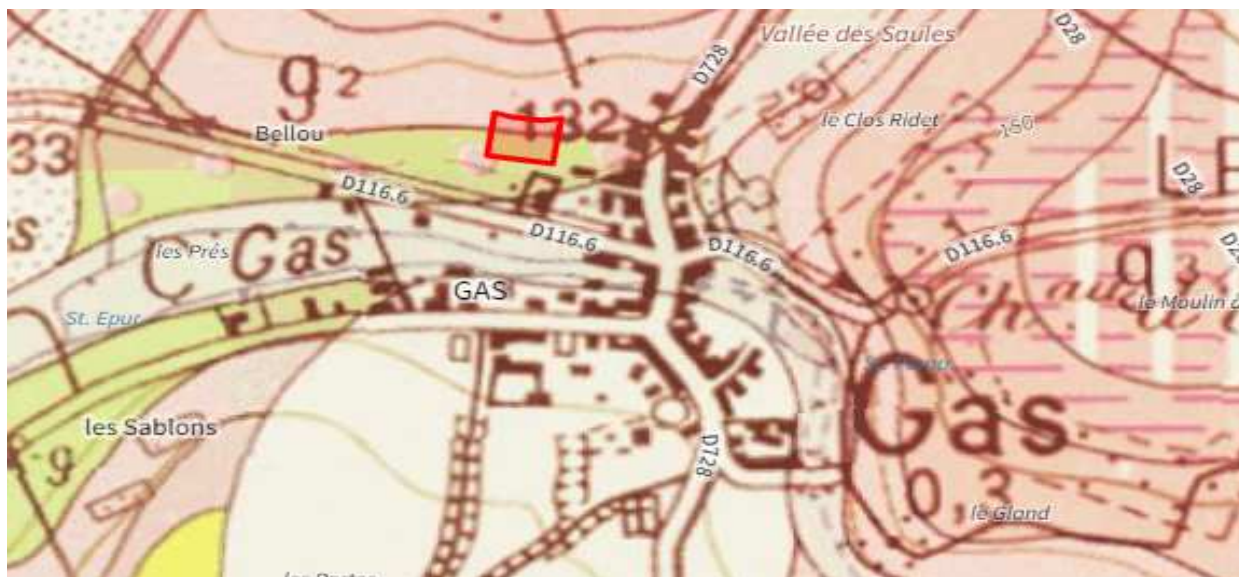
Lors de notre intervention, le terrain étudié était occupé par une parcelle enherbée.

La partie étudiée du terrain est libre de toute mitoyenneté (hors limite de propriété).

#### 2.2.2. Contexte géotechnique

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

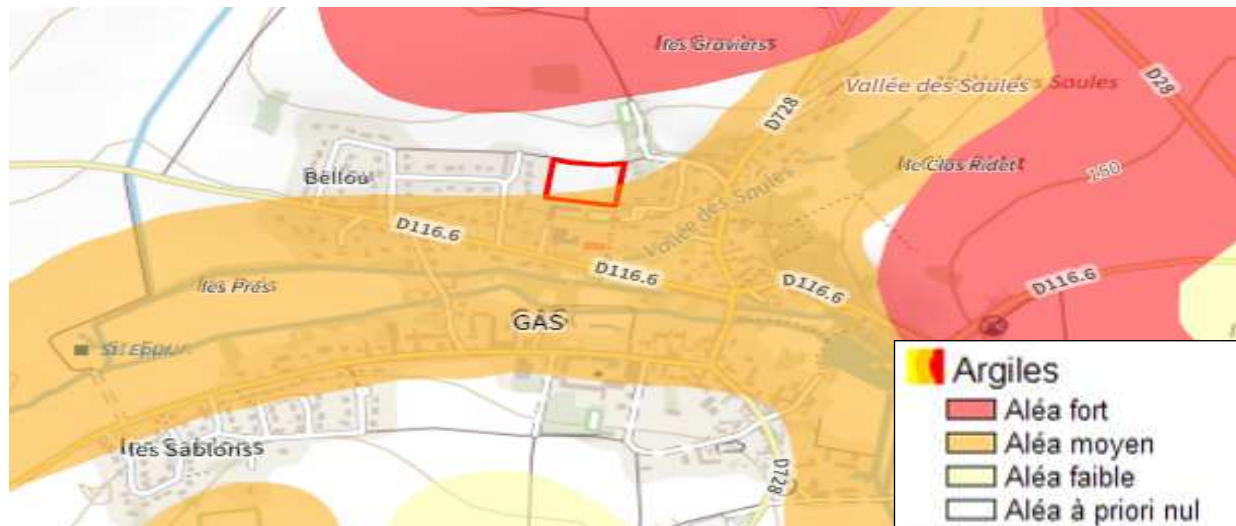
- Les Colluvions indifférencées
- g2 - Sables et grès de Fontainebleau
- c6-4 - Craie blanche à silex



### 2.2.3. Aléas géologiques et géotechniques

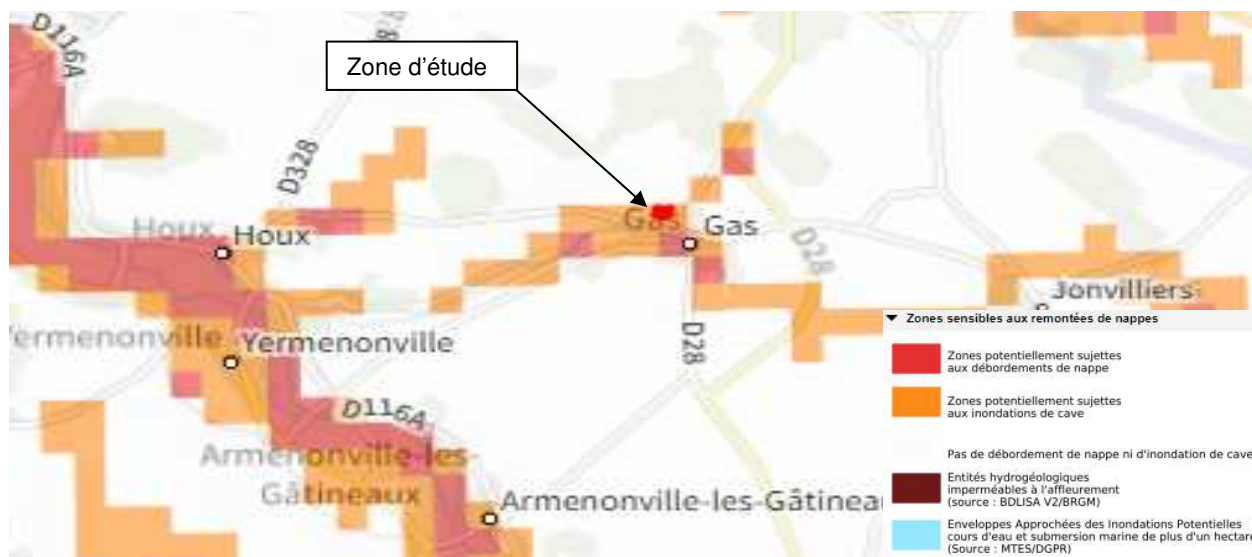
#### Aléa retrait-gonflement des sols

Selon les données du BRGM, le secteur d'étude se situe en zone **d'aléa nul** pour les formations craie et pour la formation des sables et grès de fontainebleau **et d'aléa moyen** pour la formation des colluvions vis-à-vis du risque de retrait-gonflement des sols argileux. Compte tenu des faciès sableux reconnus, **on retiendra un aléa faible.**



#### Aléa inondation

La carte des aléas inondation établie par le BRGM indique que le site est classé en zone potentiellement sujette aux inondations de cave.



#### Aléa cavités

Acune cavité n'est répertoriée sur l'emprise de la commune étudiée.

#### **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**

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

D'après les informations fournies, le projet porte sur l'aménagement d'un lotissement en vue de la construction de pavillons sur un terrain situé rue de la cavée dans la commune de GAS (28).

#### **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 (pavillons) du projet.

On considérera des ouvrages sans niveau de sous-sol et des plateformes avec des terrassements en profil mixte avec des déblais/remblais limités à +/- 0.5 m de hauteur dans l'emprise des ouvrages projetés.

#### **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.L.0415.

Il s'agit d'une mission d'Etude géotechnique préalable (G1), phases ES et PGC, pour les bâtiments et étude de conception G2, phase AVP, pour 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 :

⇒ mission G1 « bâtiment »

- **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 ;
- Evaluation de la perméabilité des sols superficiels.

- **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.

⇒ mission G2 AVP limitée à la « 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.

**Il convient de rappeler que les aspects suivants ne font pas partie des missions G<sub>1</sub> et G<sub>2</sub> AVP limitée à la « voirie », 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 possibles 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 du 09 et 22 novembre 2021.

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

##### 3.3.1. Investigations in situ

Les investigations suivantes ont été réalisées :

Type de sondage	Quantité	Noms	Prof. / TN (m)
<b>Sondage</b> à la pelle 2.5 t	10	Ma1	0.85
		Ma2	1.00
		Ma3	1.20
		PM1	1.40
		PM2	1.30
		PM3	1.40
		PM4	1.50
		PM5	1.50
		PM6	1.70
		PM7	1.40

Type de sondage	Quantité	Noms	Prof. / TN (m)
<b>Essai au pénétromètre dynamique type DPSH-B - Norme NF EN ISO 22476-2</b>	7	P1	6.00
		P2	6.00
		P3	4.20 <sup>(r)</sup>
		P4	6.00
		P5	6.00
		P6	3.70 <sup>(r)</sup>
		P7	6.00

<sup>(r)</sup> 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 pelle mécanique :**
  - coupe détaillée des sols,
  - résultats des essais de laboratoire , le cas échéant.
- **Essais au pénétromètre dynamique type DPSH-B :**
  - diagramme donnant la résistance dynamique qd 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	Dénomination	Prof. / TN
Essai Matsuo	Ma1	0.30 à 0.85
	Ma2	0.55 à 1.00
	Ma3	0.70 à 1.20

### 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
Indice Portant Immédiat (IPI)	2	NF P94-078
Classification des sols (GTR)	2	NF P11-300



## 4. Synthèse des investigations

### 4.1. Modèle géologique général

**Cette synthèse devra être confirmée dans la mission d'étude géotechnique de conception (phases G<sub>2</sub> AVP et/ou G<sub>2</sub> PRO).**

#### 4.1.1. Lithologie

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

Sous une couverture de terre végétale d'une épaisseur de 0.1 à 0.2 m environ, la succession des horizons rencontrés, est la suivante :

##### Formation n°1 : Limon sableux

✓ *Caractéristiques descriptives :*

A partir de : 0.1 à 0.2 m de profondeur environ,  
 Jusqu'à : 0.3 à 0.4 m de profondeur ,  
 Nature : Limon sableux marron

✓ *Caractéristiques géotechniques :*

Resistance de pointe qd (MPa)	2 à 4
-------------------------------	-------

##### Formation n°2 : Sable +/- Argileux

✓ *Caractéristiques descriptives :*

A partir de : 0.3 à 0.4 m de profondeur environ,  
 Jusqu'à la profondeur de refus et d'arrêt des sondages : 0.85 à 6.00 m de profondeur environ.  
 Nature : Argile +/- sableuse à Sable fin de couleurs marron-orange à beige-blanc

✓ *Caractéristiques géotechniques :*

Resistance de pointe qd (Mpa)	2 à > 40 (refus)
Classe de sol GTR	B2 th et B6 th

### 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.

Référence échantillon	Type de sol	Prof. (m) échantillon	W (%)	VBS	Tamisat < 80 µm	IPi	Classe G.T.R.
PM5	Argile sableuse	1.20 à 1.30	15.5	3.61	31.2	<1	B6 th
PM5	Sable	1.10 à 1.20	6.8	0.22	1.2	<1	B2 th

## 4.2. Contexte hydrogéologique général

### 4.2.1. Piézométrie

Aucun niveau d'eau et aucune arrivée d'eau n'ont été relevés dans les sondages lors des 09 et 22 novembre 2021.

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

Sondage	Nature du sol	Profondeur de l'essai	Coefficient de perméabilité K m/s
Ma 1	Argile sableuse orangée	0.30 à 0.85	$3.04 \cdot 10^{-6}$
Ma 2	Argile +/- sableuse marron-orangé	0.55 à 1.00	$3.08 \cdot 10^{-6}$
Ma 3	Sable beige avec blocs	0.70 à 1.20	$1.18 \cdot 10^{-5}$

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.

Les essais de perméabilité réalisés au sein des argiles +/- sableuses (formation n°2) ont montré des valeurs de perméabilité de  $3.08 \cdot 10^{-6}$  à  $1.18 \cdot 10^{-5}$  m/s. Ces perméabilités, variant selon la proportion de la fraction argileuse sont relativement homogènes et faibles à moyenne.

## 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) non aptes à supporter le poids d'un ouvrage, **les sols du site comportent des hétérogénéités de portance de sols** avec un horizon limons argileux (formation n°1) de portance à priori faible, recouvrant des **Sable +/- argileux** (formation n°2) de portance moyenne à élevée.
- **Aucun niveau d'eau n'a été rencontré** dans les sondages en novembre 2021.

#### >> Conclusions

Sur la base des données collectées au cours de notre mission, **dans le cadre d'ouvrages faiblement à moyennement chargés** et en l'absence de terrassement en remblais, on pourra vraisemblablement envisager la réalisation de **fondations superficielles (semelles filantes ou massifs)** en fonction des **descentes de charge des futurs ouvrages**, et associées à un **niveau-bas de type dalle portée par les fondations pour des pavillons**.

### 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.

### 5.3. Réalisation des terrassements

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

On considérera des ouvrages sans niveau de sous-sol et des plateformes avec des terrassements en profil mixte avec des déblais/remblais limités à +/- 0.5 m de hauteur dans l'emprise des ouvrages projetés.

### **5.3.1. Traficabilité en phase chantier**

Les formations n°1 à n°2 étant de nature limoneuses, argileuses et sableuses 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).

### **5.3.2. Terrassabilité des matériaux**

La réalisation des déblais concernant les formations superficielles, les limons argileux et les argiles +/- sableuses (formations n°1 à n°2) ne devrait pas poser de problème particulier à l'extraction. Ils pourront être réalisés à l'aide d'engins de moyenne puissance.

Toutefois, il est probable de rencontrer dans la formation n°2 des blocs et/ou des bancs de grès indurés 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....

## **5.4. Niveau-bas**

**Pour la construction de pavillons, une solution de dalle portée par les fondations ou de vide sanitaire devra être envisagée.**

Dans le cas de construction de bâtiment et sous réserve de travaux de terrassements sans remblais 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.**



## 5.5. Fondations

Compte tenu du contexte géotechnique détaillé plus haut, une solution de :

- **fondations superficielles** de type semelles continues ou isolées ancrées indifféremment dans les **argiles +/- sableuses (formation n°2)** pourra être étudiée au stade de l'avant-projet **dans le cas de descentes de charges faibles à modérées.**

### **Dans tous les cas :**

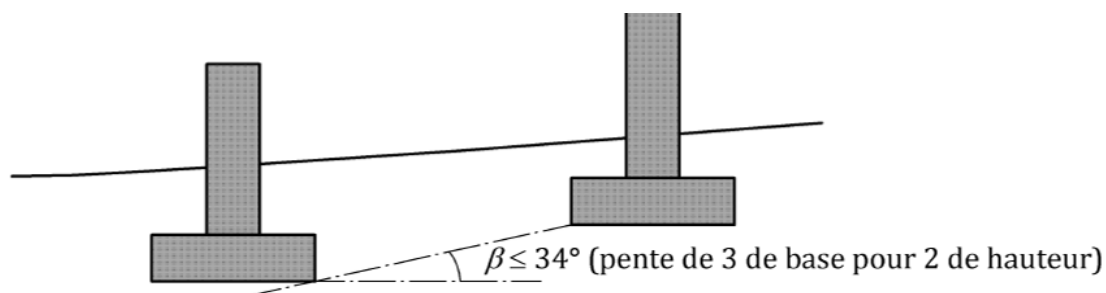
- les semelles devront être ancrées de 0.4 m minimum dans l'horizon d'ancrage,
- l'encastrement devra assurer les conditions de mise hors gel et hors dessiccation (aléa moyen) des fondations.
- Respecter les prescriptions techniques issus du décret LOGL 1909554D vis-à-vis de l'aléa retrait gonflement.

**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.**



## 5.6. Protection vis-à-vis du retrait / gonflement (aléa faible)

Le terrain non bâti constructible étudié n'est pas concerné par les dispositions réglementaires de la LOI n°2018-1021 du 23 novembre 2018 -art 68 cependant nous recommandons la conservation des dispositions suivantes.

Il est recommandé de consolider les fondations afin de limiter les déformations, pour cela :

- Les fondations sont en béton armé.
- Les fondations sont ancrées de manière homogène, sans dissymétrie sur tout le pourtour du bâtiment, ceci vaut notamment pour les terrains en pente ou pour les bâtiments à sous-sol partiel.
- Les fondations sont coulées en continu et chaînées.
- Les constructions mitoyennes et fondées différemment ou exerçant des charges variables sur le sous-sol, sont désolidarisées l'une de l'autre par la mise en place d'un joint de rupture d'une largeur suffisante sur toute la hauteur du bâtiment, y compris au niveau des fondations.

Il est recommandé de rigidifier la structure du bâtiment en maçonnerie ou en béton afin qu'elle résiste aux distorsions générées par les mouvements de terrain. La mise en œuvre de chaînages horizontaux (haut et bas) et verticaux (poteaux d'angle), ainsi que la pose de linteaux au-dessus des ouvertures permet de répondre à cette exigence.

Il est recommandé de s'assurer du bon drainage des eaux pluviales et sanitaires :

- Les habitations n'ayant pas accès au réseau collectif d'assainissement réalisent un épandage en aval de la construction afin qu'aucune variation hygrométrique n'affecte le sol.
- Les apports d'eau provenant des terrains environnants tel que les eaux de ruissellement superficiel sont détournés aussi loin que possible de l'habitation en mettant en œuvre un réseau de drainage. Un dispositif étanche venant ceinturer la construction permet de répondre à cette exigence.
- Les eaux de gouttières sont éloignées des pieds de façade, avec un exutoire en aval de la construction.
- Le risque de rupture des canalisations enterrées drainant les eaux pluviales et les eaux usées est minimisé. L'utilisation de matériaux flexibles, avec des joints adaptés permet de répondre à cette exigence.

Il est recommandé d'adapter le bâtiment aux contraintes de son environnement :

- d'éloigner le bâti du champ d'action de la végétation. Il est recommandé une distance égale à une fois la hauteur de l'arbre adulte et égale à une fois et demi de la hauteur d'une haie.
- d'abattre les arbres gênants le plus en amont possible des travaux de construction

## **5.7. Protection des ouvrages vis-à-vis de l'eau**

Il appartient aux concepteurs de s'assurer auprès des services compétents que le terrain n'est pas inondable.

## **5.8. 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).

### **5.8.1. 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).

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

La partie supérieure des terrassements est constituée par des sols de type limoneux, argileux et sableux dans un état hydrique très humide "th" au moment des investigations (formation n°1 et n°2).

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, à une 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.

### 5.8.3. Couche de forme

Les caractéristiques de la couche de forme (matériaux utilisés et épaisseurs) sont fournies dans le fascicule II du GTR 92, en fonction des classes de PST et AR.

Pour obtenir une PF2 (EV2  $\geq$  50 MPa) à partir d'une PST n°2, AR 1, il est nécessaire d'appliquer les préconisations suivantes :

Etat hydrique de la PST	Classe PST / AR	Amélioration de la PST	Couche de forme (préconisation du GTR)
th	PST 0 / AR 0	Drainage latéral + traitement à la chaux sur 50 cm d'épaisseur	✓ 0.40 m de matériaux de type R21 (0/60 ou 0/100) au-dessus d'un géotextile
h	PST 1 / AR 1	Traitement à la chaux sur 50 cm d'épaisseur	
m	PST 2 / AR 1	Pas nécessaire	
s	PST 3 / AR 1		
ts			

Le tableau suivant présente les principales caractéristiques associées à une classe de plateforme PF2.

Caractéristiques	Nature de la couche de forme	Classe de plateforme PF2
Compacité (si D $\leq$ 20 mm)		$\geq$ 98,5% de l'Optimum Proctor Normal
Valeur maximale module EV2 (MPa)	couche de forme granulaire	$\geq$ 50
	couche de forme traitée à la chaux et/ou au liant hydraulique	Essai non adapté

#### 5.8.4. Structure type de chaussée

Sur la base d'une assise de classe PF2, on peut proposer, à titre de prédimensionnement pour les voiries, les structures de chaussée suivantes :

Couches	Epaisseur	Epaisseur
Surface	6 cm de BBSG (0/10)	6 cm de BBSG (0/10)
Fondation et base	15 cm de GNT 25 cm de GNT	9 cm de GB3 (0/14)
Plateforme	PF2 (EV2 > 50 MPa)	PF2 (EV2 > 50 MPa)

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

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

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

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

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

Les granulométries des matériaux hydrocarbonés seront fonction des épaisseurs mises en œuvre, qui pourront être les suivantes :

- GB (0/14 pour des épaisseurs de 8 à 14 cm),
- BBSG (0/10 pour des épaisseurs de 5 à 7 cm).

Leurs conditions de mise en œuvre sont définies par la norme NF P98-150. Les liants utilisés pour la couche d'accrochage seront adaptés au matériau hydrocarboné choisi.

Ginger CEBTP se tient à la disposition du Maître d'œuvre ou de l'entreprise pour la réalisation des essais de contrôle à tout stade de l'exécution.

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



## 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 Étude de Site (ES)		Spécificités géotechniques du site	Première identification des risques présentés par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
	Étude préliminaire, esquisse, APS	Étude géotechnique préalable (G1) 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**

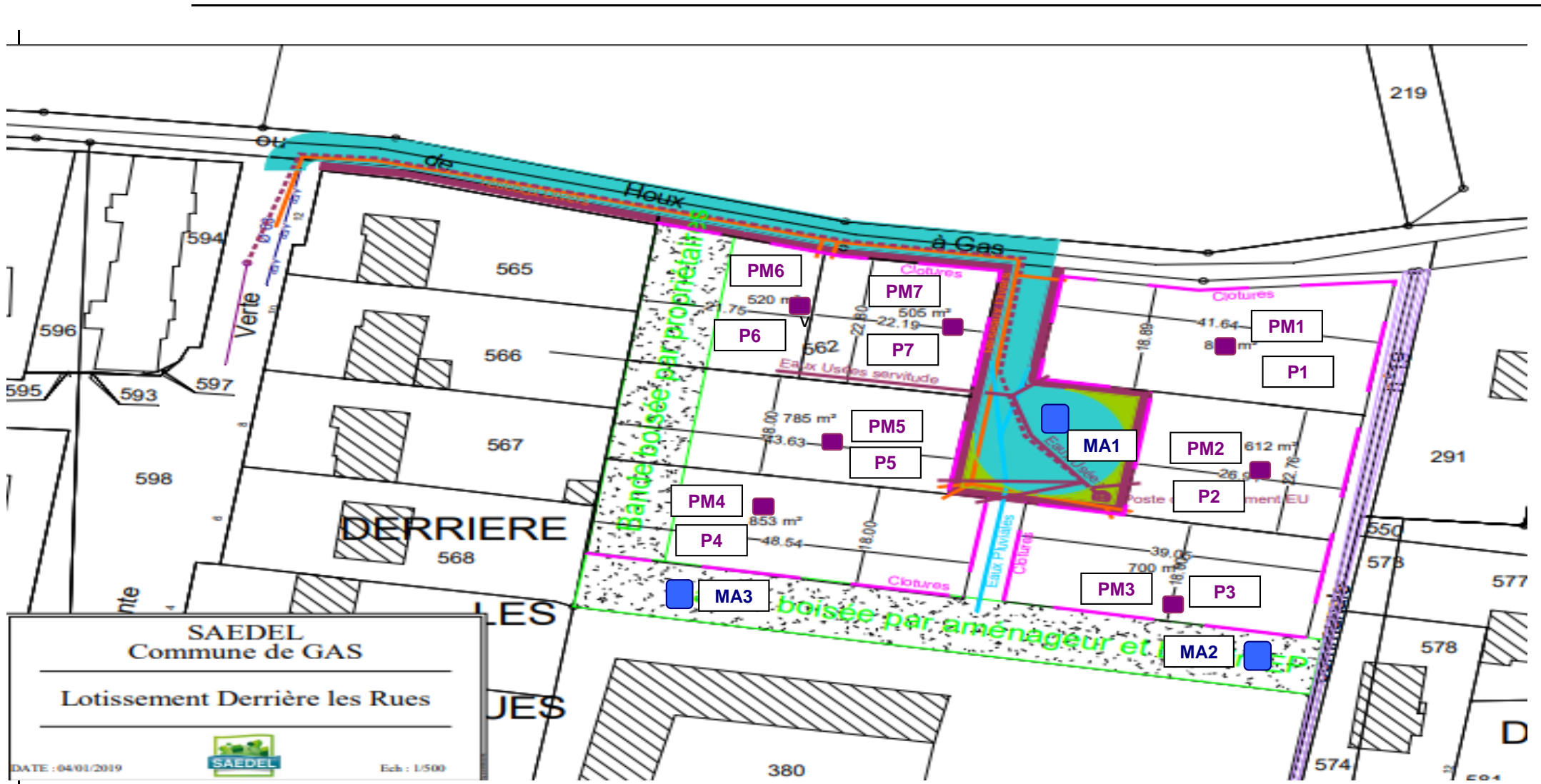
<p>L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3) doit suivre les étapes de conception et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géotechniques. Le maître d'ouvrage ou son mandataire doit faire réaliser successivement chacune de ces missions par une ingénierie géotechnique. Chaque mission s'appuie sur des données géotechniques adaptées issues d'investigations géotechniques appropriées.</p>
<p><b>ETAPE 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>ETAPE 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 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'étude de l'état général de l'ouvrage existant.</li> <li>— Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).</li> </ul>

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



### SCHEMA D'IMPLANTATION DES SONDAGES

Légende :

- ESSAIS PENETROMETRIQUE
- ESSAI DE PERMEABILITE



Format A4

Le 29 décembre 2021

OCH2.LC317



GAS (28)

Aménagement d'un lotissement

SAEDEL

### **ANNEXE 3 – SONDAGES**

- Coupes des sondages à la pelle,
- Pénétrogrammes,
- Matsuo.





# PENETROMETRE DYNAMIQUE **P1**

Dossier : **OCH2.LC317**

Localité : **Gas (28)**

Chantier : **Aménagement d'un lotissement - GAS**

Client : **SAEDEL**

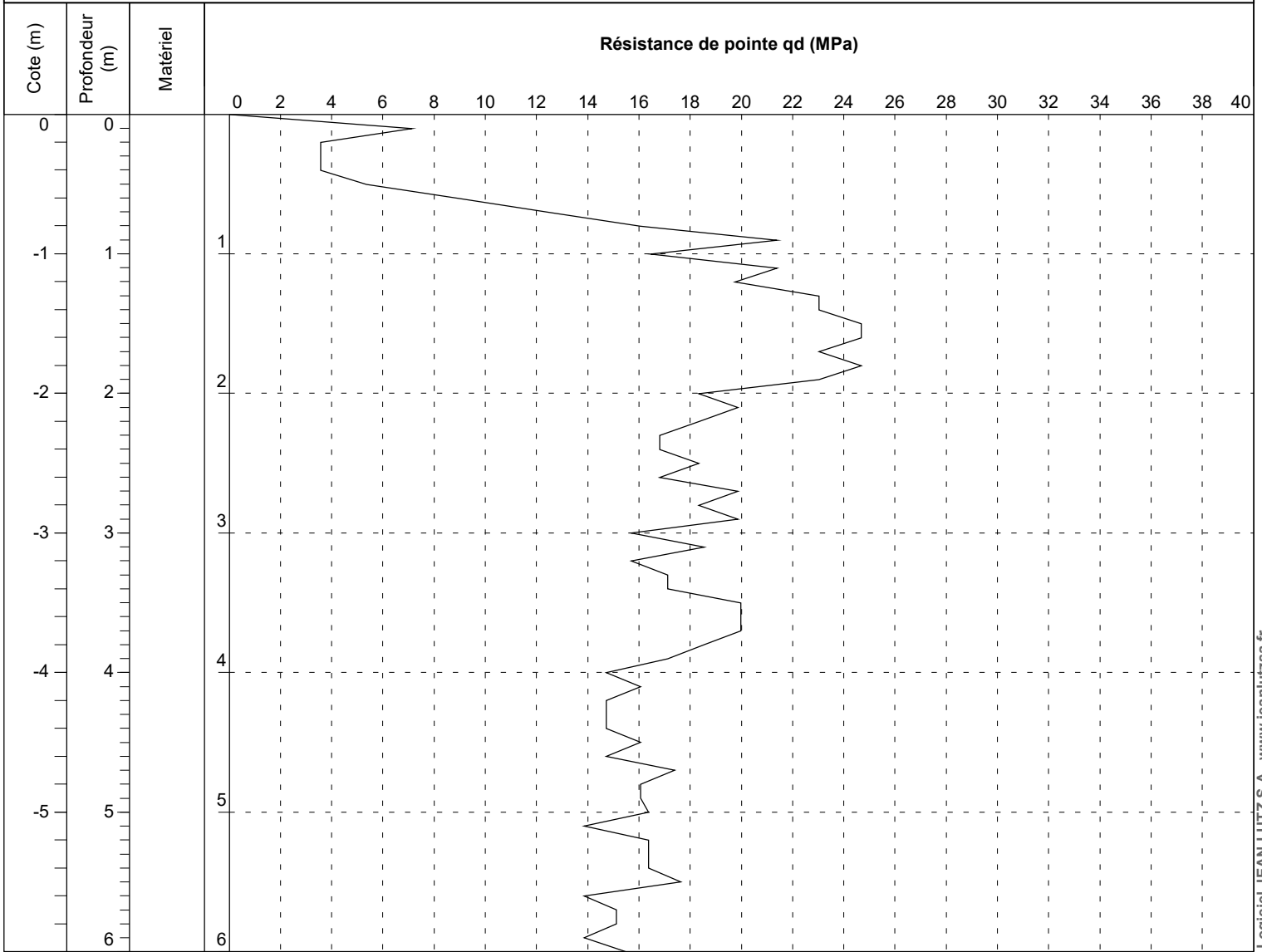
Date début de forage : **09/11/2021**

Echelle : **1/45**

Date fin de forage : **09/11/2021**

Machine : **M676**

Profondeur de fin : **6.00m**



EXGTE 3.23.1/LB2GEO103FR

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

Observation :



# PENETROMETRE DYNAMIQUE **P2**

Dossier : **OCH2.LC317**

Localité : **Gas (28)**

Chantier : **Aménagement d'un lotissement - GAS**

Client : **SAEDEL**

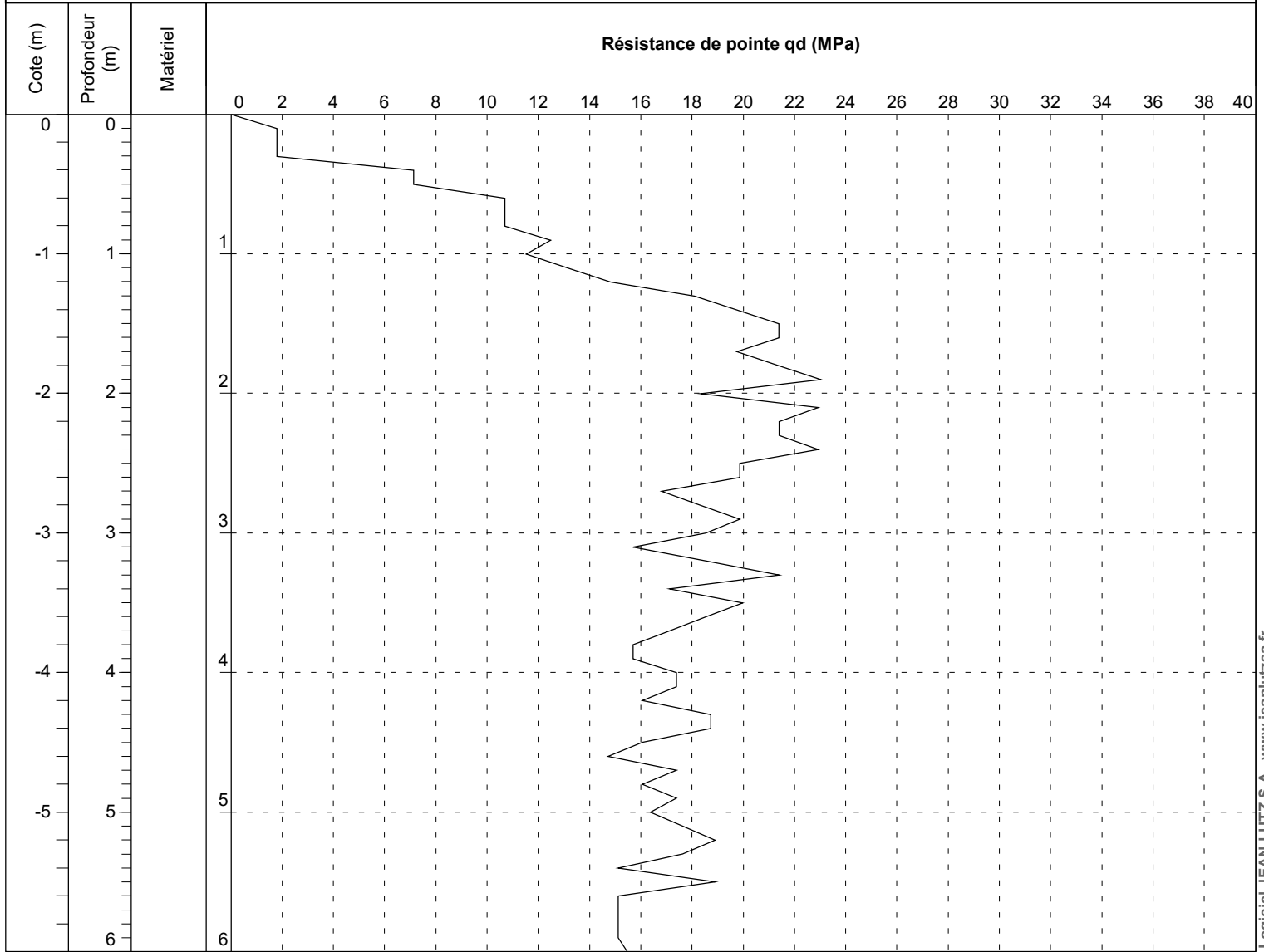
Date début de forage : **09/11/2021**

Echelle : **1/45**

Date fin de forage : **09/11/2021**

Machine : **M676**

Profondeur de fin : **6.00m**



EXGTE 3.23.1/LB2GEO103FR

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

Observation :



# PENETROMETRE DYNAMIQUE **P3**

Dossier : **OCH2.LC317**

Localité : **Gas (28)**

Chantier : **Aménagement d'un lotissement - GAS**

Client : **SAEDEL**

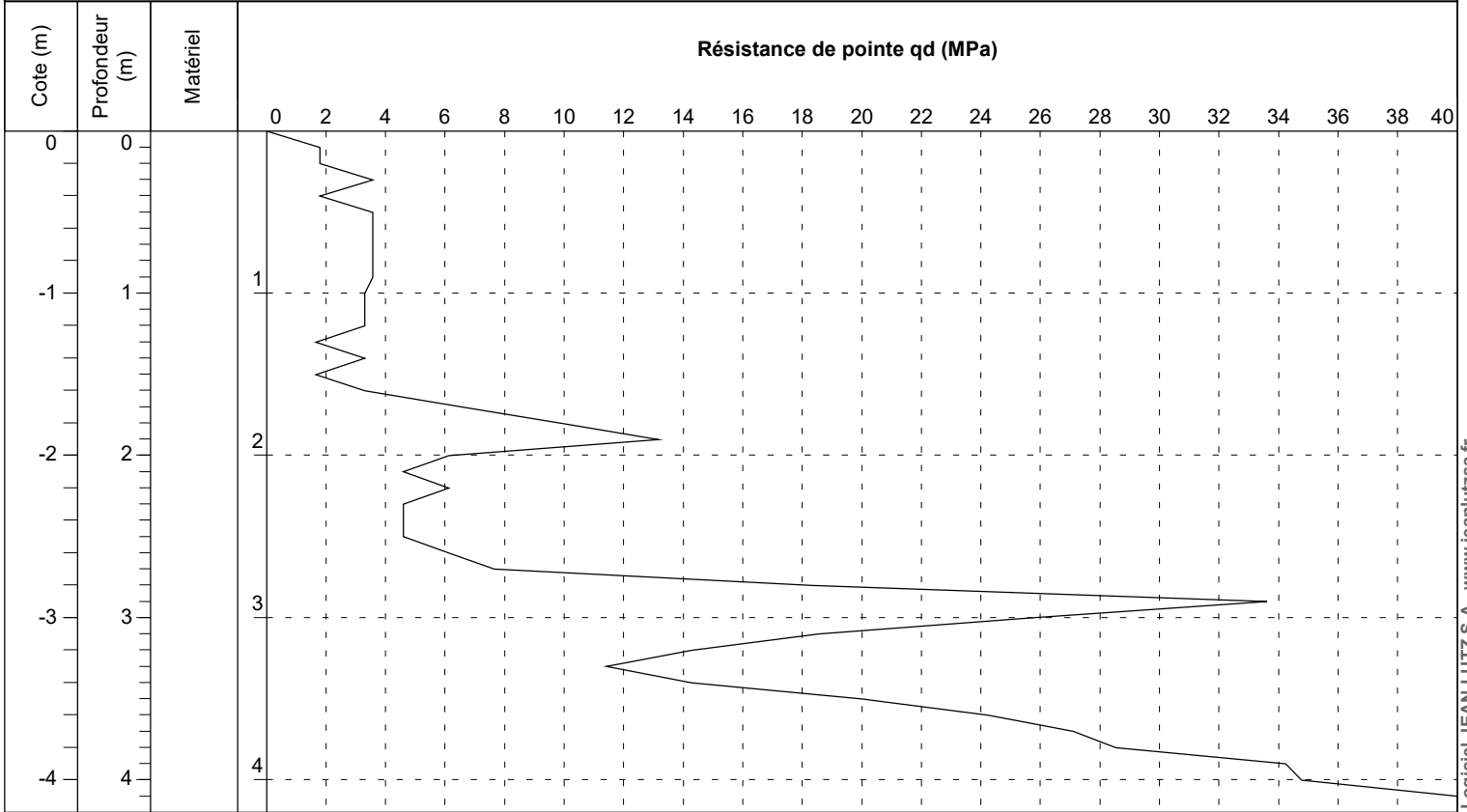
Date début de forage : **09/11/2021**

Echelle : **1/45**

Date fin de forage : **09/11/2021**

Machine : **M676**

Profondeur de fin : **4.20m**



EXGTE 3.23.1/LB2GEO103FR

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

Observation :



# PENETROMETRE DYNAMIQUE **P4**

Dossier : **OCH2.LC317**

Localité : **Gas (28)**

Chantier : **Aménagement d'un lotissement - GAS**

Client : **SAEDEL**

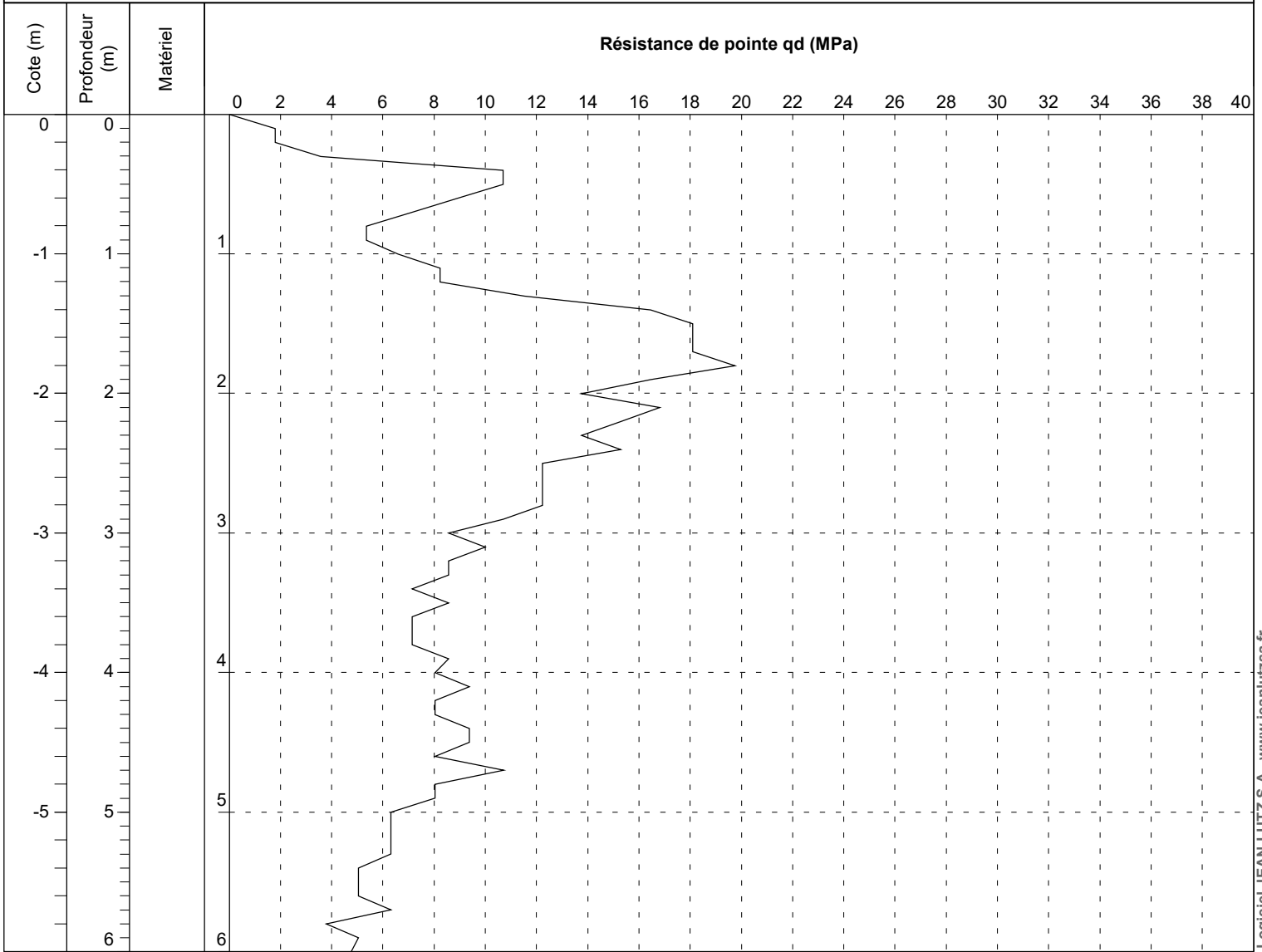
Date début de forage : **09/11/2021**

Echelle : **1/45**

Date fin de forage : **09/11/2021**

Machine : **M676**

Profondeur de fin : **6.00m**



EXGTE 3.23.1/LB2GEO103FR

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

Observation :



# PENETROMETRE DYNAMIQUE **P5**

Dossier : **OCH2.LC317**

Localité : **Gas (28)**

Chantier : **Aménagement d'un lotissement - GAS**

Client : **SAEDEL**

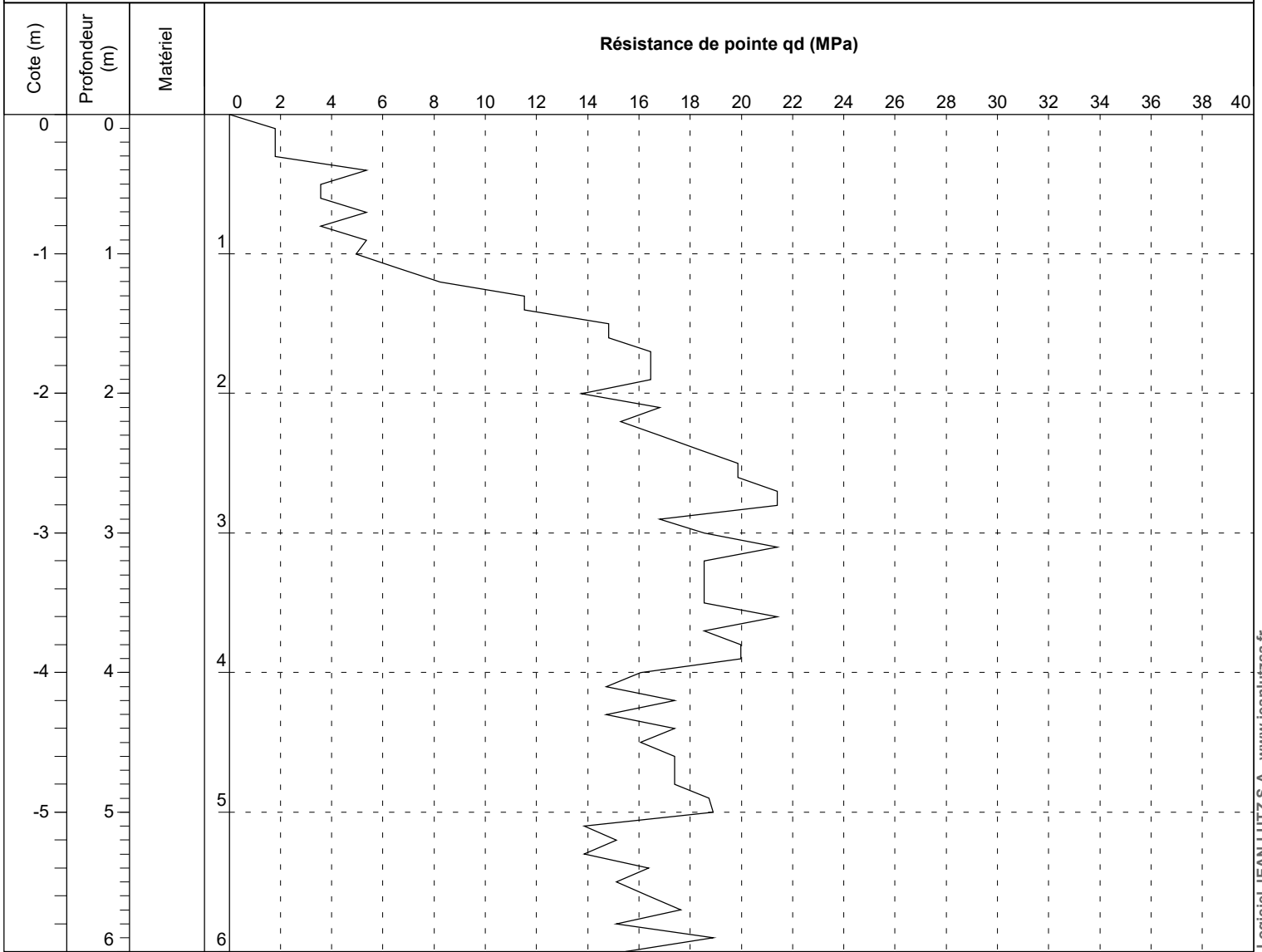
Date début de forage : **09/11/2021**

Echelle : **1/45**

Date fin de forage : **09/11/2021**

Machine : **M676**

Profondeur de fin : **6.00m**



EXGTE 3.23.1/LB2GEO103FR

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

Observation :



# PENETROMETRE DYNAMIQUE **P6**

Dossier : **OCH2.LC317**

Localité : **Gas (28)**

Chantier : **Aménagement d'un lotissement - GAS**

Client : **SAEDEL**

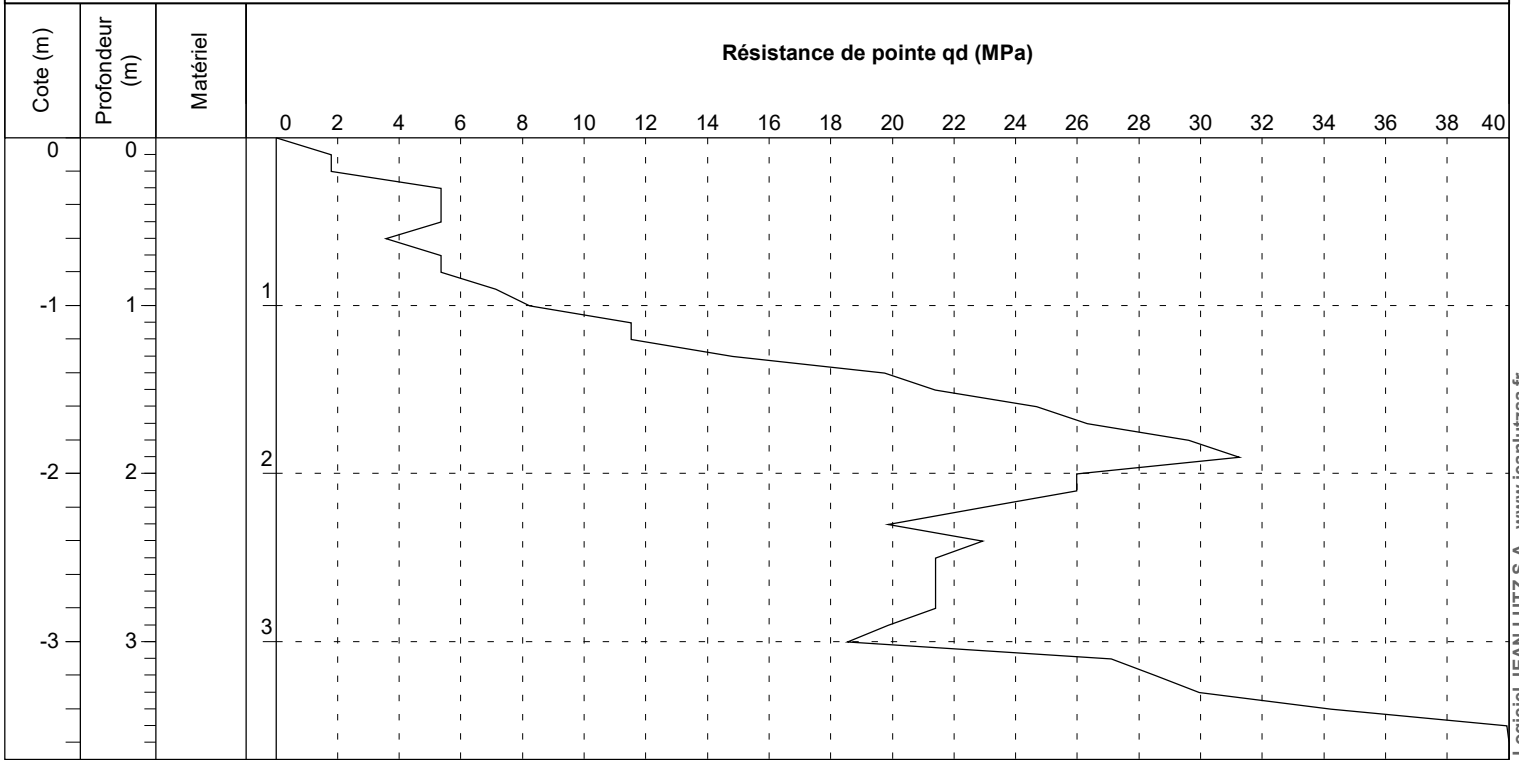
Date début de forage : **09/11/2021**

Echelle : **1/45**

Date fin de forage : **09/11/2021**

Machine : **M676**

Profondeur de fin : **3.70m**



EXGTE 3.23.1/LB2GEO103FR

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

Observation :



# PENETROMETRE DYNAMIQUE **P7**

Dossier : **OCH2.LC317**

Localité : **Gas (28)**

Chantier : **Aménagement d'un lotissement - GAS**

Client : **SAEDEL**

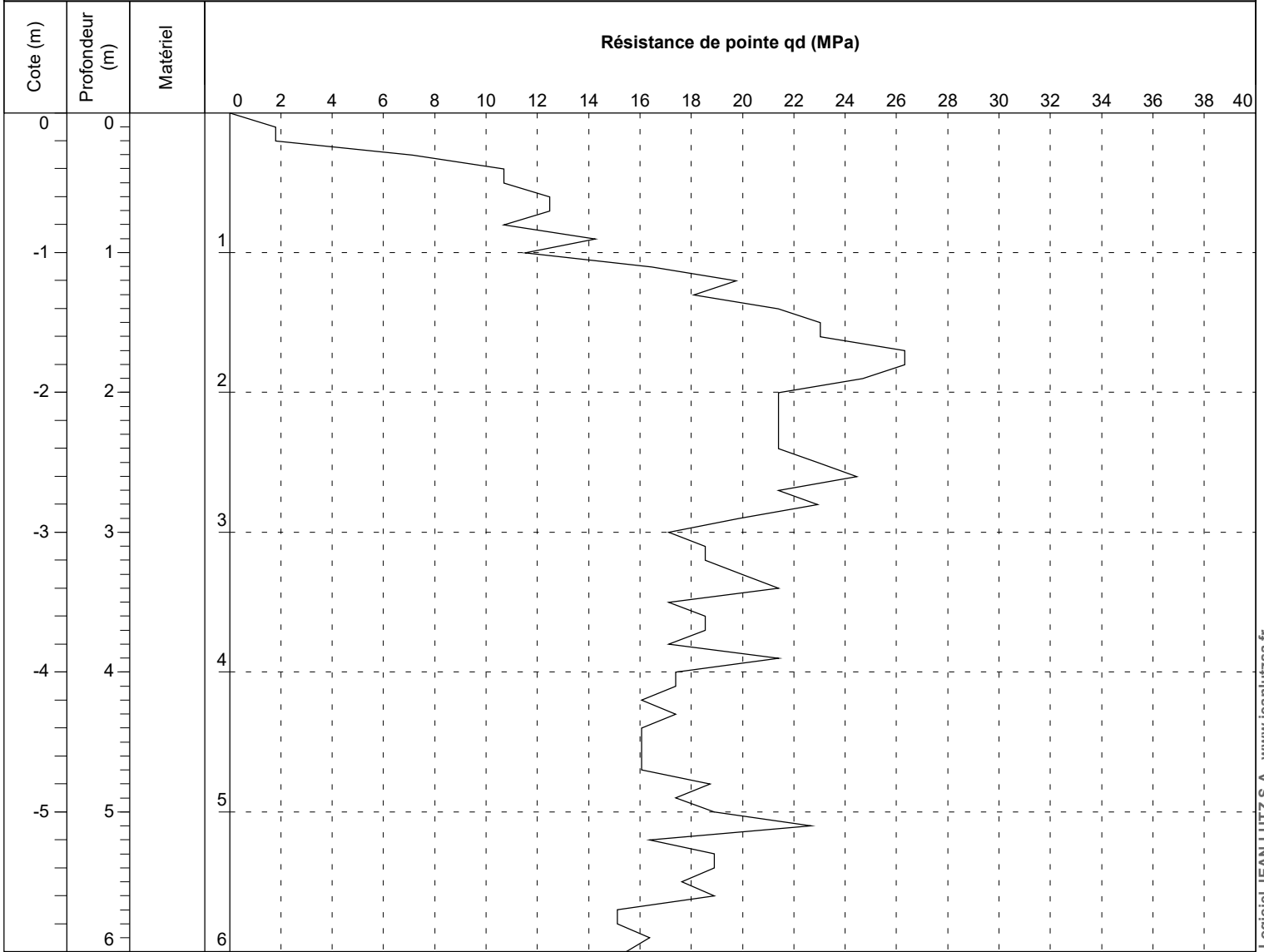
Date début de forage : **09/11/2021**

Echelle : **1/45**

Date fin de forage : **09/11/2021**

Machine : **M676**

Profondeur de fin : **6.00m**



EXGTE 3.23.1/LB2GEO103FR

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

Observation :

Dossier : **OCH2.LC317**

Localité : **Gas**

Chantier : **Aménagement d'un lotissement**

Client : **SAEDEL**

X :

Date début de forage : **22/11/2021**

Echelle : **1/10**

Y :

Date fin de forage : **22/11/2021**

Machine : **Pelle mécanique**

Z :

Profondeur de fin : **1.40m**

Profondeur (m)	Arrivée d'eau	Lithologie	Echantillons	Résultats d'essais ou observations
0		Terre végétale 0.10 m		
		Limon sableux marron 0.30 m		
0.5		Sable argileux orange 1.05 m		
1		Sable beige à blanc 1.40 m		

Observation :



Dossier : **OCH2.LC317**

Localité : **Gas**

Chantier : **Aménagement d'un lotissement**

Client : **SAEDEL**

X :

Date début de forage : **22/11/2021**

Echelle : **1/10**

Y :

Date fin de forage : **22/11/2021**

Machine : **Pelle mécanique**

Z :

Profondeur de fin : **1.30m**

Profondeur (m)	Arrivée d'eau	Lithologie	Echantillons	Résultats d'essais ou observations
0		Terre végétale 0.15 m		
		Limon sableux marron 0.40 m		
0.5		Argile sableuse marron/orange 1.30 m		

**Observation :**

Dossier : **OCH2.LC317**

Localité : **Gas**

Chantier : **Aménagement d'un lotissement**

Client : **SAEDEL**

X :

Date début de forage : **22/11/2021**

Echelle : **1/10**

Y :

Date fin de forage : **22/11/2021**

Machine : **Pelle mécanique**

Z :

Profondeur de fin : **1.40m**

Profondeur (m)	Arrivée d'eau	Lithologie	Echantillons	Résultats d'essais ou observations
0		Terre végétale 0.15 m		
		Limon sableux marron 0.30 m		
0.5		Argile sableuse orange 1.40 m		
1				

**Observation :**

Dossier : **OCH2.LC317**

Localité : **Gas**

Chantier : **Aménagement d'un lotissement**

Client : **SAEDEL**

X :

Date début de forage : **22/11/2021**

Echelle : **1/10**

Y :

Date fin de forage : **22/11/2021**

Machine : **Pelle mécanique**

Z :

Profondeur de fin : **1.50m**

Profondeur (m)	Arrivée d'eau	Lithologie	Echantillons	Résultats d'essais ou observations
0		Terre végétale 0.20 m		
		Limon sableux marron 0.40 m		
0.5		Argile sableuse orange 0.90 m		
1		Sable blanc 1.50 m		
1.5				

**Observation :**

Dossier : **OCH2.LC317**

Localité : **Gas**

Chantier : **Aménagement d'un lotissement**

Client : **SAEDEL**

X :

Date début de forage : **22/11/2021**

Echelle : **1/10**

Y :

Date fin de forage : **22/11/2021**

Machine : **Pelle mécanique**

Z :

Profondeur de fin : **1.50m**

Profondeur (m)	Arrivée d'eau	Lithologie	Echantillons	Résultats d'essais ou observations
0		Terre végétale 0.15 m		
		Limon sableux marron 0.30 m		
0.5		Argile sableuse orange 0.80 m		
1		Sable blanc 1.50 m		
1.5				

**Observation :**

Dossier : **OCH2.LC317**

Localité : **Gas**

Chantier : **Aménagement d'un lotissement**

Client : **SAEDEL**

X :

Date début de forage : **22/11/2021**

Echelle : **1/10**

Y :

Date fin de forage : **22/11/2021**

Machine : **Pelle mécanique**

Z :

Profondeur de fin : **1.70m**

Profondeur (m)	Arrivée d'eau	Lithologie	Echantillons	Résultats d'essais ou observations
0		Terre végétale 0.10 m		
		Limon sableux marron 0.30 m		
0.5		Sable argileux marron/orange		
1				
1.5		Sable blanc 1.50 m		
1.70				

**Observation :**

Dossier : **OCH2.LC317**

Localité : **Gas**

Chantier : **Aménagement d'un lotissement**

Client : **SAEDEL**

X :

Date début de forage : **22/11/2021**

Echelle : **1/10**

Y :

Date fin de forage : **22/11/2021**

Machine : **Pelle mécanique**

Z :

Profondeur de fin : **1.40m**

Profondeur (m)	Arrivée d'eau	Lithologie	Echantillons	Résultats d'essais ou observations
0		Terre végétale 0.15 m		
		Limon sableux marron 0.30 m		
0.5		Argile sableuse orange/marron 0.90 m		
1		Sable blanc 1.40 m		

**Observation :**

Dossier : OCH2.LC317

Client : SAEDEL

Date de l'essai : 22/11/2021

Technicien/Ingénieur : A.Lerondel

Commune : Gas

Dépouillement : 15/12/2021

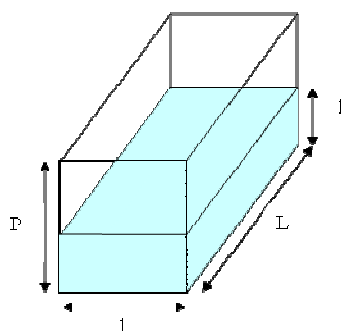
P (m)	l (m)	L(m)	C	Référence
0.85	0.3	0.8	0.11	Ma1

t (min)	h (m)	K (m/s)*
0	0.570	-
3	0.563	6.28E-06
6	0.555	6.77E-06
12	0.545	5.68E-06
26	0.524	4.90E-06
51	0.490	4.47E-06
82	0.467	3.65E-06
104	0.445	3.56E-06
119	0.438	3.30E-06
139	0.430	3.02E-06
169	0.415	2.79E-06

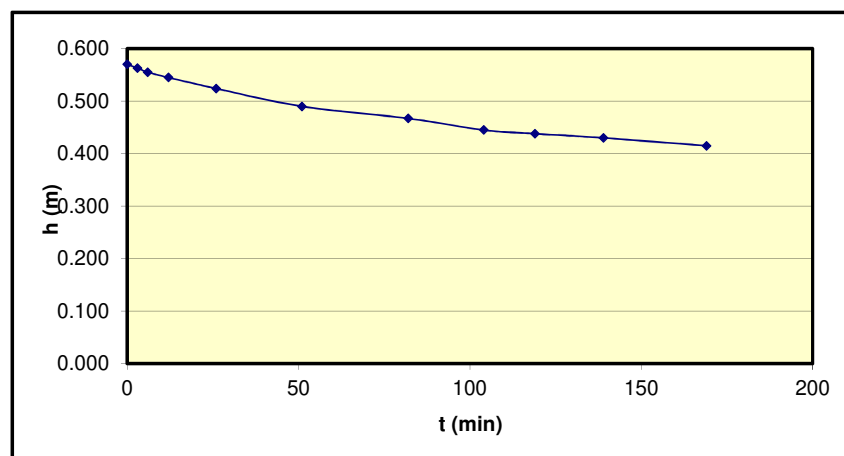
COUPE DE SOL	
Nature du materiau	Profondeur/TN (m)
Terre végétale	0.10
Limon sableux marron	0.30
Argile sableuse orange	0.85

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

- 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)
<b>3.04E-06</b>



Date du rapport: \_\_\_\_\_

Nom du chargé d'affaires :  
C.PINEL

Visa du chargé d'affaires :  
\_\_\_\_\_

Dossier : OCH2.LC317

Client : SAEDEL

Date de l'essai: 22/11/2021

Technicien/Ingénieur : A.Lerondel

Commune : Gas

Dépouillement : 15/12/2021

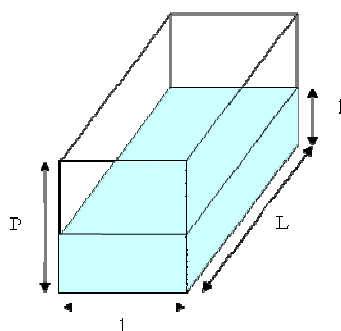
P (m)	l (m)	L(m)	C	Référence
1	0.3	0.9	0.11	Ma2

t (min)	h (m)	K (m/s)*
0	0.450	-
7	0.425	1.22E-05
16	0.405	9.77E-06
33	0.390	6.41E-06
57	0.368	5.18E-06
80	0.363	3.94E-06
100	0.343	3.96E-06
120	0.336	3.54E-06
150	0.329	3.03E-06
177	0.325	2.66E-06

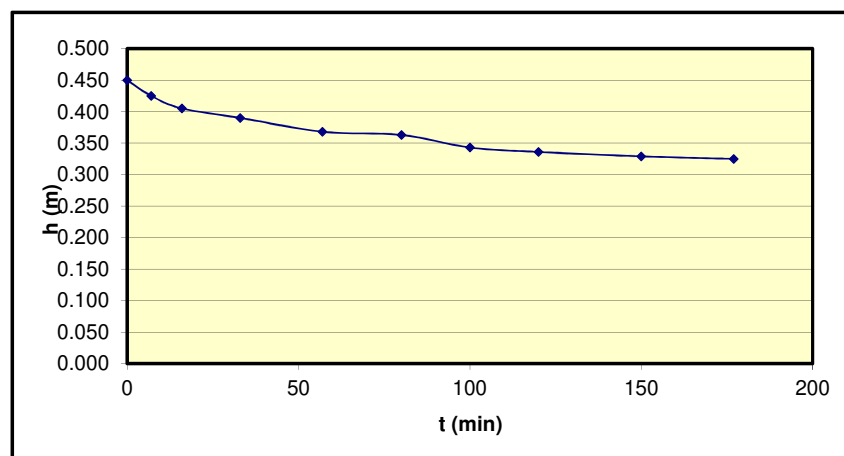
COUPE DE SOL	
Nature du materiau	Profondeur/TN (m)
Terre végétale	0.10
Limon sableux marron	0.30
Argile +/- sableuse marron/orangé	1.00

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

- 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)
<b>3.08E-06</b>



Date du rapport: \_\_\_\_\_

Nom du chargé d'affaires :  
C.PINEL

Visa du chargé d'affaires :  
\_\_\_\_\_



Dossier :	OCH2.LC317	Client :	SAEDEL
Date de l'essai :	22/11/2021	Technicien/Ingénieur :	A.Lerondel
Commune :	Gas	Dépouillement :	15/12/2021

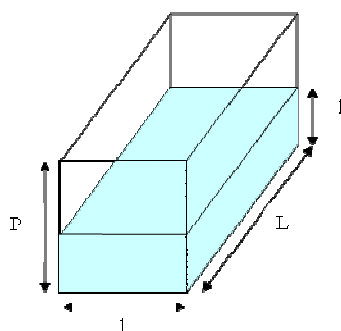
P (m)	l (m)	L(m)	C	Référence
1.2	0.3	1.1	0.12	Ma3

t (min)	h (m)	K (m/s)*
0	0.520	-
2	0.500	3.13E-05
5	0.475	2.87E-05
12	0.430	2.49E-05
25	0.395	1.71E-05
42	0.345	1.50E-05
66	0.288	1.35E-05
90	0.248	1.21E-05
109	0.215	1.17E-05
129	0.180	1.16E-05
159	0.120	1.22E-05

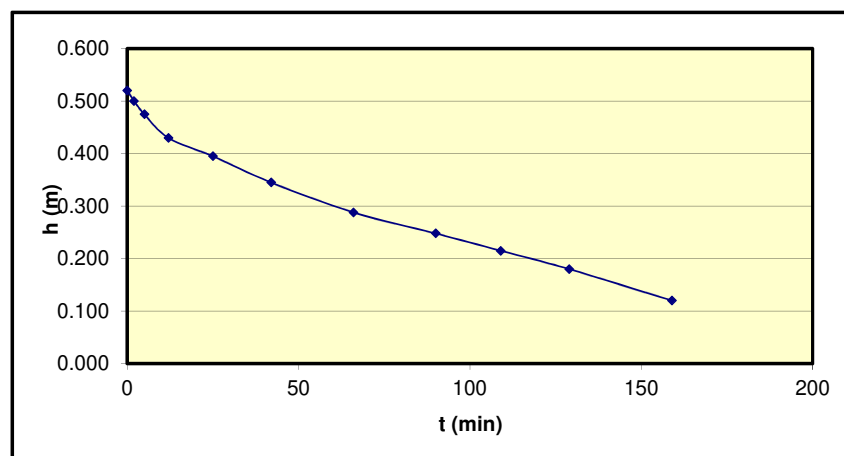
COUPE DE SOL	
Nature du matériau	Profondeur/TN (m)
Terre végétale	0.15
Limon sablo-graveleux marron	0.40
Sable beige avec blocs	1.20

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

- 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)
<b>1.18E-05</b>



Date du rapport: \_\_\_\_\_

Nom du chargé d'affaires :  
C.PINEL

Visa du chargé d'affaires :  
\_\_\_\_\_

## ***ANNEXE 4 – PROCES VERBAUX DES ESSAIS EN LABORATOIRE***

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

GINGER CEBTP ORLEANS  
PA DE LA SAUSSAYE  
ALLEES DES JONCS  
45590 ST CYR EN VAL

### Informations générales

N° dossier : <b>OCH2.LC317.0001</b>	Client / MO : <b>SAEDEL</b>
Désignation : <b>AMÉNAGEMENT D'UN LOTISSEMENT - GAS</b>	
Localité : <b>GAS</b>	Demandeur / MOE : <b>SAEDEL</b>
Chargé d'affaire : <b>PINEL CLEMENT</b>	

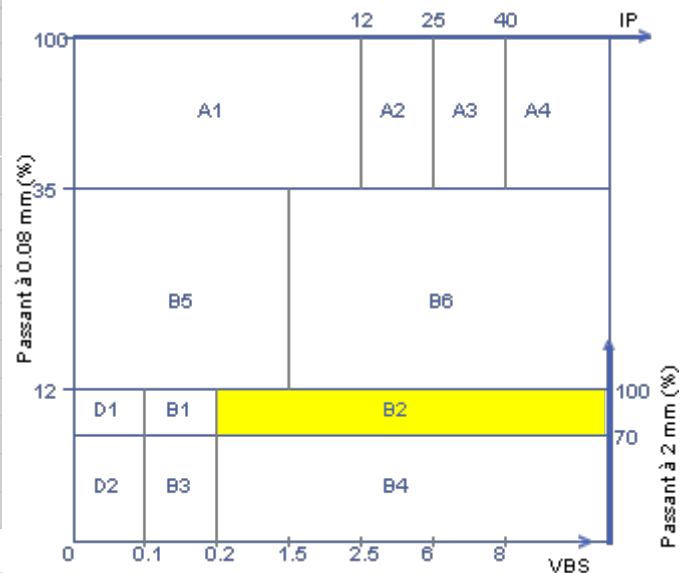
### Informations sur l'échantillon N° 21ORL-0657

Mode de prélèvement : <b>Sondage à la Pelle Mécanique</b>	Sondage : <b>PM5</b>
Prélevé par : <b>GINGER CEBTP</b>	Profondeur : <b>1.10/1.20 m</b>
Date prélèvement : <b>22/11/21</b>	
Mode de conservation : <b>Ech. prélevé en sac</b>	
Date de livraison : <b>22/11/21</b>	
Description : <b>Sable blanc très fin</b>	

### Paramètres de nature

Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Dmax	ME selon NFP94-056	0.4	mm
Passant à 50 mm	ME selon NFP94-056	100.0	%
Passant à 2 mm (fraction 0/50 mm)	ME selon NFP94-056	100.0	%
Passant à 80 µm (fraction 0/50 mm)	ME selon NFP94-056	1.2	%
Passant à 2 µm	ME selon NFP94-057		%
Limite de liquidité - WL	ME selon NFP94-051		%
Limite de plasticité - WP	ME selon NFP94-051		%
Indice de plasticité - IP	WL - WP		
VBS	NF P94-068	0.22	g /100 g
MV des particules solides ρs	NF P94-054		kg/m3
Propreté des sables - SE	NF EN 933-8		%
Masse volumique humide ρ	NF P94-053		kg/m3
Masse volumique sèche ρd	NF P94-064		t/m3
Teneur en carbonate	NF P94-048		%
Teneur en MO - C <sub>MOC</sub>	XP P 94-047		%

### CLASSIFICATION NF P 11-300: B2 th



### Paramètres d'état hydrique

Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Teneur en eau naturelle - W <sub>n</sub>	NF P 94-050	6.8	%
Indice Portant immédiat - IPI	NF P94-078	0	
Indice de Consistance - I <sub>c</sub>	( WL - W <sub>n</sub> ) / IP		
W <sub>n</sub> / W <sub>OPN</sub>	NF P94-093		



### Paramètres de comportement mécanique - Matériaux rocheux

Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Fragmentabilité - FR	NF P94-066		
Dégradabilité - DG	NF P94-067		
micro-Deval - MDE (10/14 mm)	NF EN 1097-1		
Los Angeles - LA (10/14 mm)	NF EN 1097-2		%
Friabilité des sables - F <sub>s</sub>	NF P18-576		

### Pour information:

Teneur en eau Optimale W <sub>OPN</sub> (%) :	
Masse volumique sèche Optimale ρ <sub>OPN</sub> (Mg/m3) :	

### Observations :

Responsable de laboratoire  
Frédéric GIBIER

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

GINGER CEBTP ORLEANS  
PA DE LA SAUSSAYE  
ALLEES DES JONCS  
45590 ST CYR EN VAL

### Informations générales

N° dossier : <b>OCH2.LC317.0001</b>	Client / MO : <b>SAEDEL</b>
Désignation : <b>AMÉNAGEMENT D'UN LOTISSEMENT - GAS</b>	
Localité : <b>GAS</b>	Demandeur / MOE : <b>SAEDEL</b>
Chargé d'affaire : <b>PINEL CLEMENT</b>	

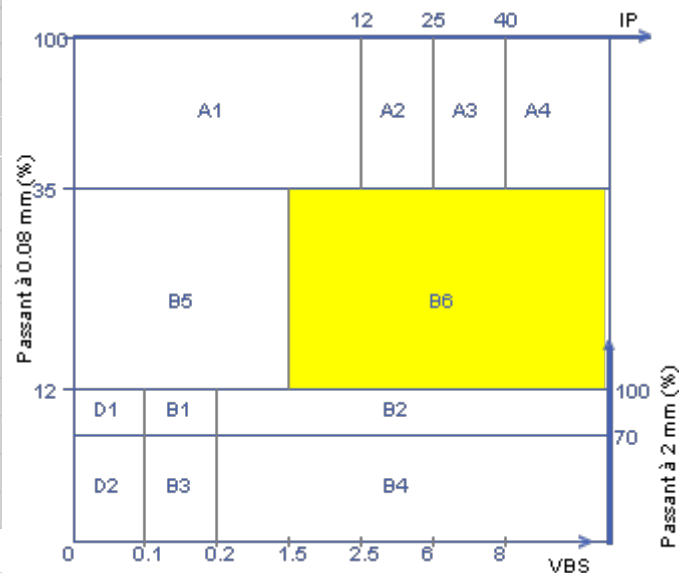
### Informations sur l'échantillon N° 21ORL-0658

Mode de prélèvement : <b>Sondage à la Pelle Mécanique</b>	Sondage : <b>PM5</b>
Prélevé par : <b>GINGER CEBTP</b>	Profondeur : <b>1.20/1.30 m</b>
Date prélèvement : <b>22/11/21</b>	
Mode de conservation : <b>Ech. prélevé en sac</b>	
Date de livraison : <b>22/11/21</b>	
Description : <b>Sable argileux orange</b>	

### Paramètres de nature

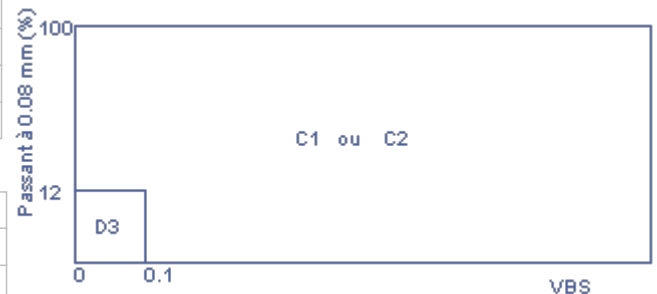
Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Dmax	ME selon NFP94-056	32	mm
Passant à 50 mm	ME selon NFP94-056	100.0	%
Passant à 2 mm (fraction 0/50 mm)	ME selon NFP94-056	95.9	%
Passant à 80 µm (fraction 0/50 mm)	ME selon NFP94-056	31.2	%
Passant à 2 µm	ME selon NFP94-057		%
Limite de liquidité - WL	ME selon NFP94-051		%
Limite de plasticité - WP	ME selon NFP94-051		%
Indice de plasticité - IP	WL - WP		
VBS	NF P94-068	3.61	g /100 g
MV des particules solides ρ <sub>S</sub>	NF P94-054		kg/m <sup>3</sup>
Propreté des sables - SE	NF EN 933-8		%
Masse volumique humide ρ	NF P94-053		kg/m <sup>3</sup>
Masse volumique sèche ρ <sub>d</sub>	NF P94-064		t/m <sup>3</sup>
Teneur en carbonate	NF P94-048		%
Teneur en MO - C <sub>MOC</sub>	XP P 94-047		%

### CLASSIFICATION NF P 11-300: B6 th



### Paramètres d'état hydrique

Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Teneur en eau naturelle - W <sub>n</sub>	NF P 94-050	15.5	%
Indice Portant immédiat - IPI	NF P94-078	0	
Indice de Consistance - I <sub>c</sub>	( WL - W <sub>n</sub> ) / IP		
W <sub>n</sub> / W <sub>OPN</sub>	NF P94-093		



### Paramètres de comportement mécanique - Matériaux rocheux

Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Fragmentabilité - FR	NF P94-066		
Dégradabilité - DG	NF P94-067		
micro-Deval - MDE (10/14 mm)	NF EN 1097-1		
Los Angeles - LA (10/14 mm)	NF EN 1097-2		%
Friabilité des sables - F <sub>s</sub>	NF P18-576		

### Pour information:

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

### Observations :

Responsable de laboratoire  
Frédéric GIBIER