



Aménagement de la ZAC de la Queue d'Hirondelle – Rue Denis Ménager DROUE SUR DROUETTE (28)

Étude géotechnique préalable (G₁), Phase ES et PGC pour les bâtiments,
et Étude géotechnique de conception (G₂), Phase AVP pour les voiries.

28 janvier 2020



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

SAEDEL							
AMENAGEMENT DE LA ZAC DE LA QUEUE DES HIRONDELLE							
DROUE SUR DROUETTE (28)							
RAPPORT - Étude géotechnique préalable (G1), Phase ES et PGC pour les bâtiments, et étude géotechnique de conception (G2, phase AVP pour les voiries.							
Dossier: OCH2.JC275				Contrat : OCH2.J.0373			
Indice	Date	Chargé d'affaire	Visa	Vérfié par	Visa	Contenu	Observations
1	28/01/20	Clément PINEL		Jérôme CHAPELLE		26 pages 5 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.

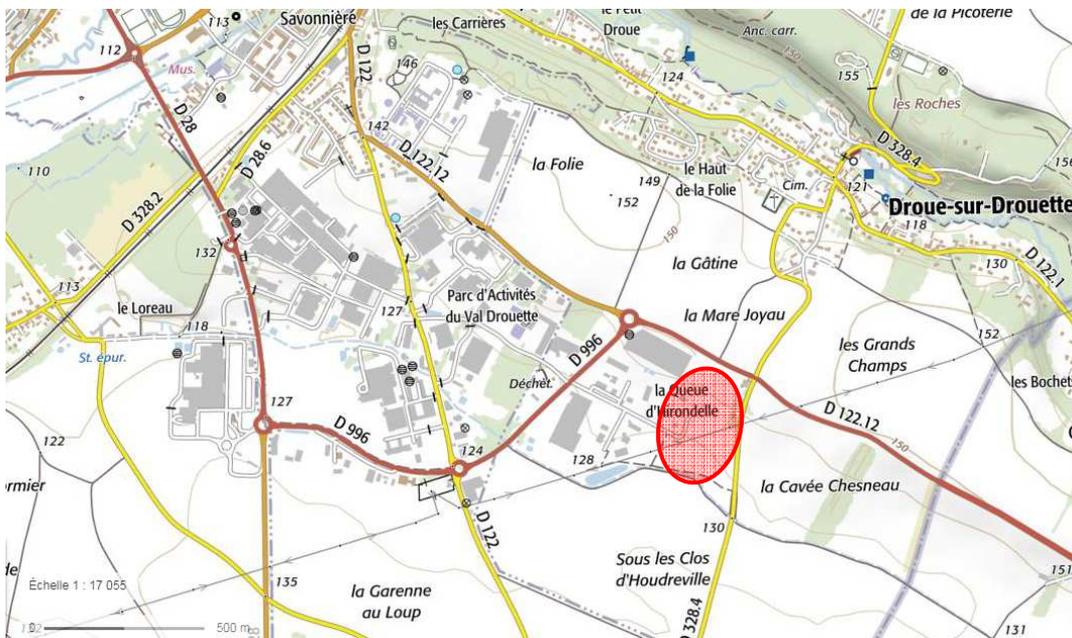
Sommaire

1. Plans de situation	5
1.1. Extrait de carte IGN	5
1.2. Image aérienne	5
2. Contexte de l'étude	6
2.1. Données générales	6
2.1.1. Généralités	6
2.1.2. Intervenants	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
3. Investigations géotechniques	13
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	15
3.4. Essais en laboratoire	16
4. Synthèse des investigations	16
4.1. Modèle géologique général	16
4.1.1. Lithologie	16
4.1.2. Caractéristiques physiques des sols	17
4.1.3. Caractéristiques au traitement chaux des sols	18
4.2. Contexte hydrogéologique général	19
4.2.1. Piézométrie	19
4.2.2. Inondabilité	19
4.2.3. Perméabilité	19

5. Principes généraux de construction	20
5.1. Analyse du contexte et principes d'adaptation	20
5.2. Adaptations générales de l'avant-projet	20
5.2.1. Réalisation des terrassements.....	21
5.2.2. Traficabilité en phase chantier	21
5.2.3. Terrassabilité des matériaux	21
5.3. Niveau-bas	21
5.4. Fondations.....	22
5.5. Voiries.....	23
5.5.1. Hypothèses de calcul	23
5.5.2. Partie Supérieure des Terrassements (PST) et classe d'arase.....	23
5.5.3. Couche de forme	24
5.5.4. Structure type de chaussée	25
6. Observations majeures.....	26

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 de la ZAC de la Queue des Hirondelle

Localisation / adresse : Rue Denis Ménager

Commune : DROUE SUR DROUETTE (28)

Demandeur de la mission : SAEDEL

Client : SAEDEL

2.1.2. Intervenants

Maître d'ouvrage : SAEDEL

Géomètre : TT GEOMETRES EXPERTS

2.1.3. Document communiqué

Document	Echelle	Origine / référence	Date
Plan de composition	1/500	TT GEOMETRES EXPERTS	23/07/2019

2.2. Description du site

2.2.1. Topographie, occupation du site et avoisinants

Le site concerné par les investigations présente une forte pente de l'ordre de 6% orientée vers le Sud avec des cotes variant globalement de 140.0 à 128.0 m NGF.

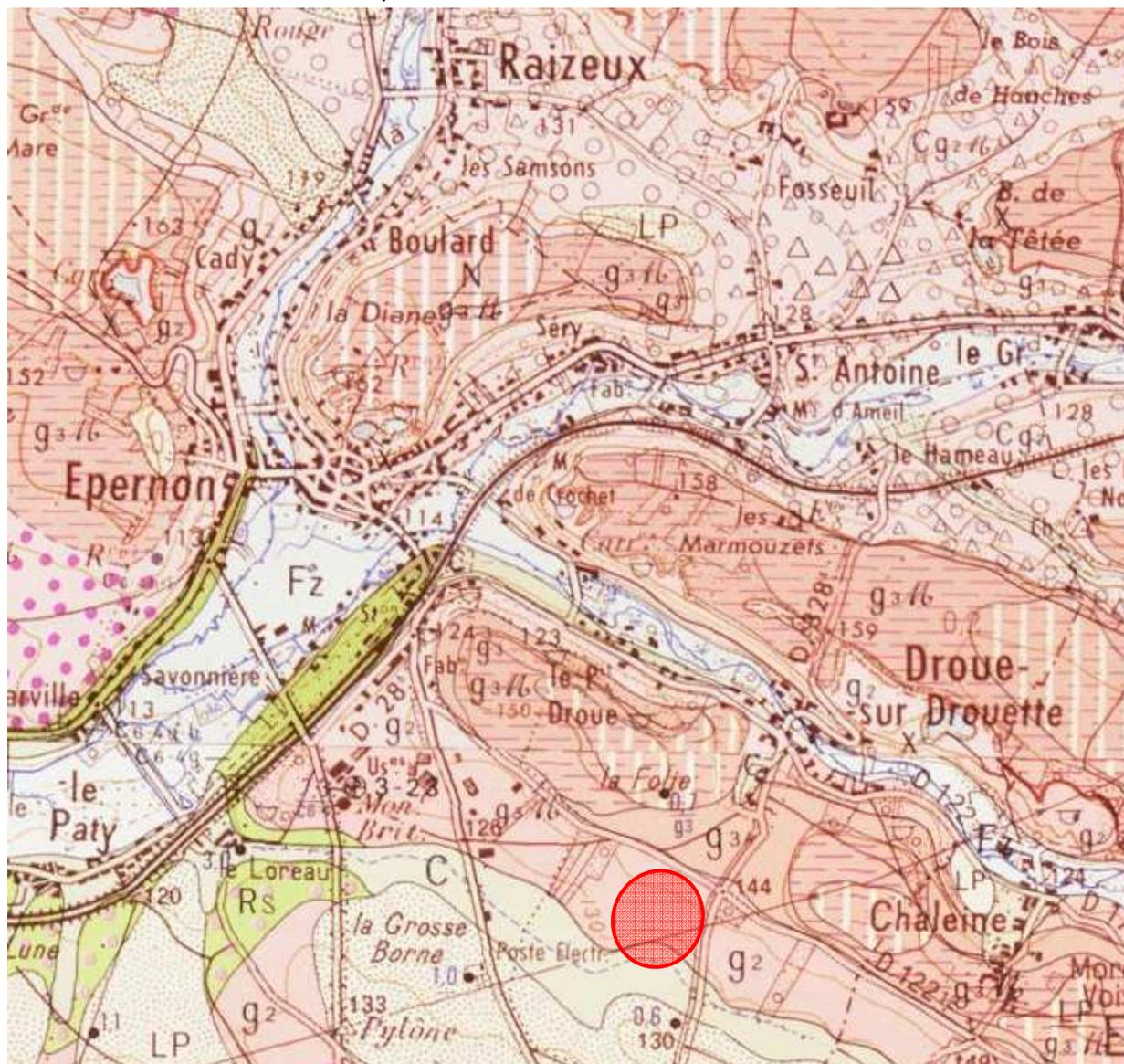
Lors de notre intervention, le site était à l'état de champs agricole. Il est à noter la présence d'une haute tension traversant la parcelle.

Hors limites de propriété, les emprises des ouvrages projetés (voiries) sont libres de toute mitoyenneté.

2.2.2. Contexte géotechnique

D'après notre expérience locale et les cartes géologiques de NOGENT LE ROI et de CHARTRES à l'échelle 1/50000, le site serait constitué des formations suivantes de haut en bas, sous d'éventuels remblais d'aménagement et/ou une faible épaisseur de terre végétale :

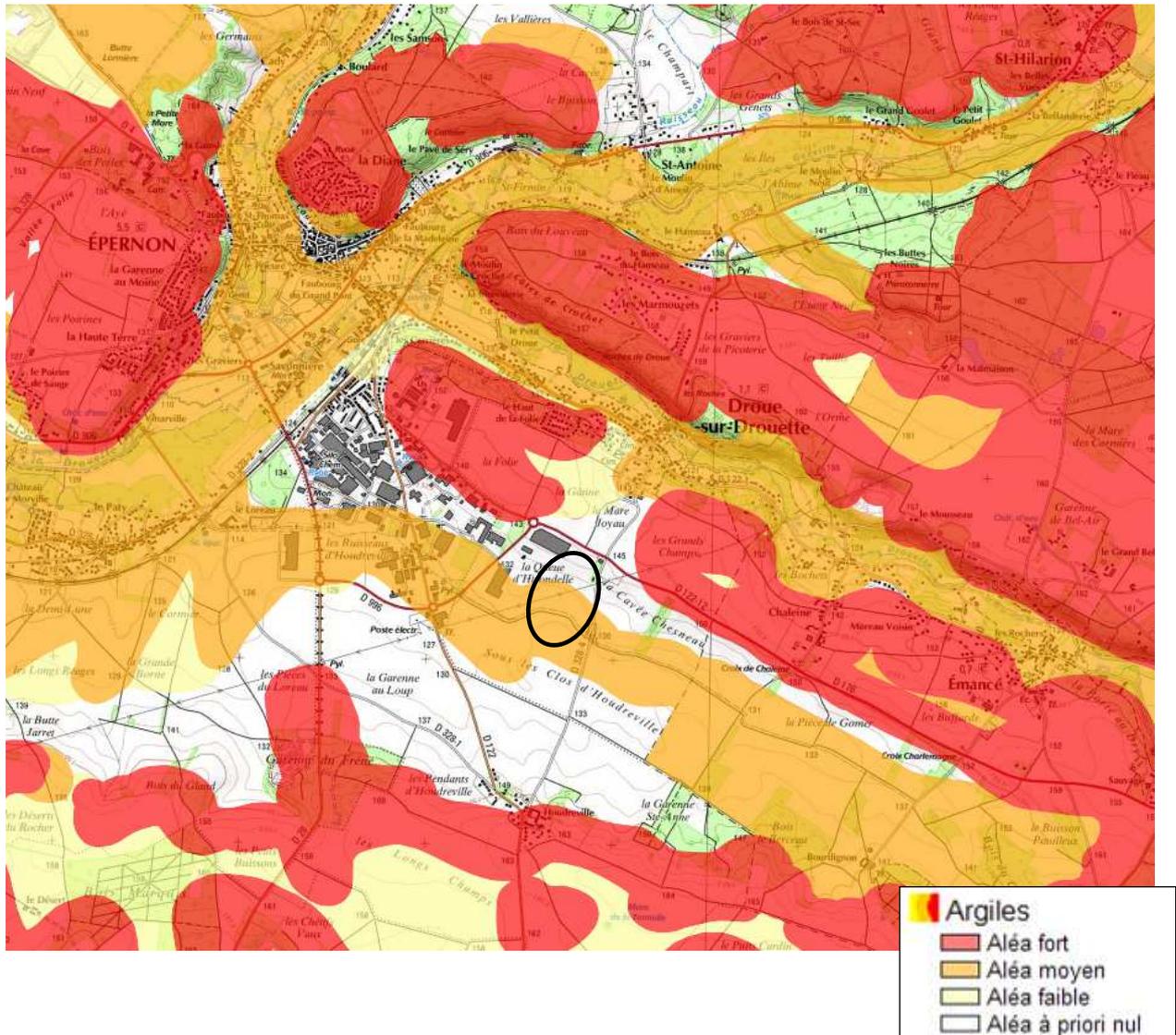
- les Colluvions indifférenciées au Sud de la parcelle,
- les Sables de Fontainebleau ;
- le substratum constitué par la Craie du Sénonien.



2.2.3. Aléas géologiques et géotechniques

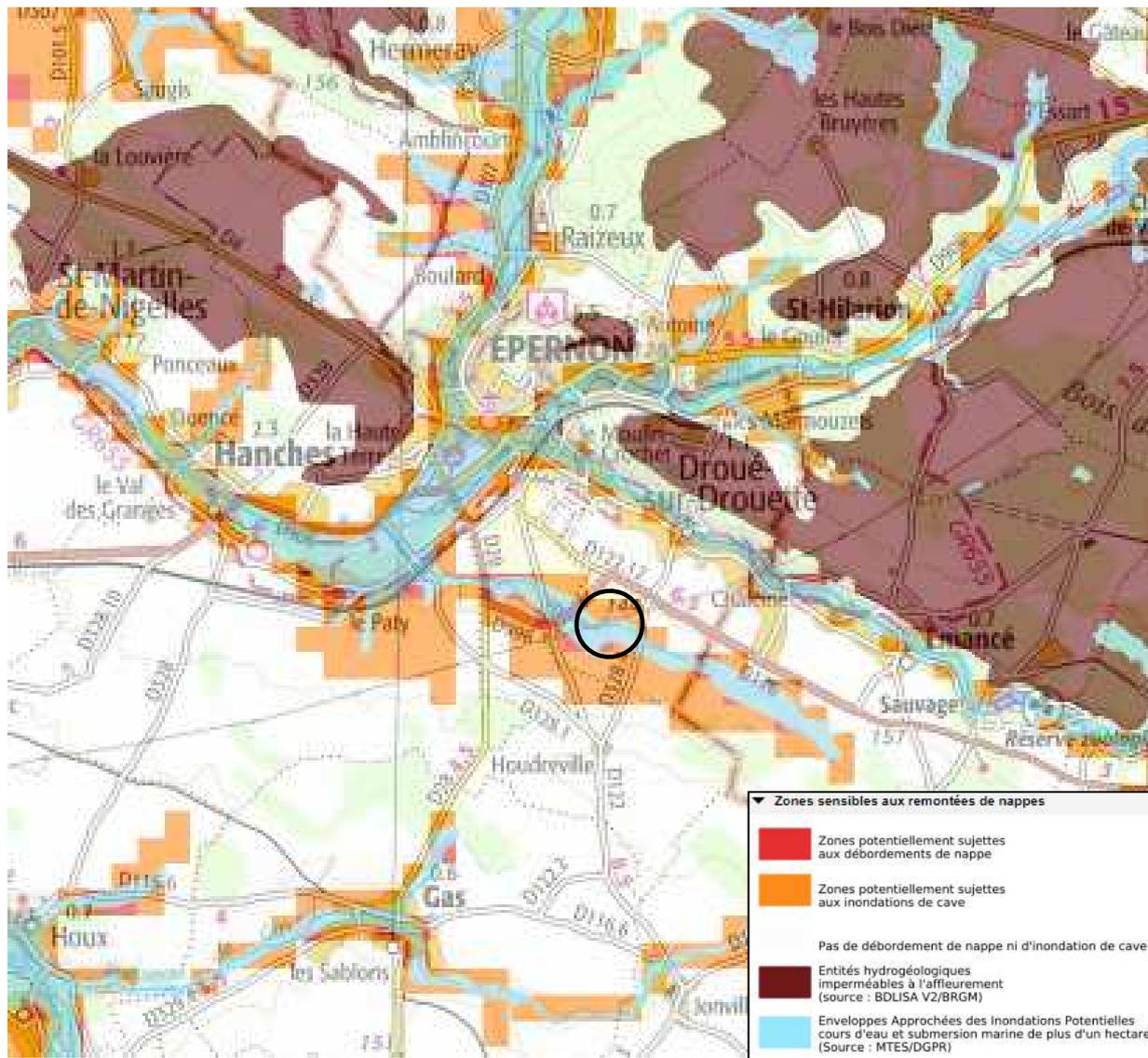
Aléa retrait-gonflement des sols

Selon les données du BRGM, le secteur d'étude se situe en zone d'aléa a priori nul pour les Sables de Fontainebleau à moyen pour les Colluvions indifférenciées vis-à-vis du risque de retrait/gonflement des sols argileux.



Aléa inondation

Enfin, la carte des aléas inondation établie par le BRGM indique que le site est pas classé en zone potentiellement sujette aux inondations de cave voire en zone sensible au risque d'inondation par remontée de cours d'eau.



Aléa cavités

Selon les données du BRGM, il existe des cavités non localisées 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 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 de la ZAC de la Queue d'Hirondelle sur un terrain situé rue Denis Ménager dans la commune de DROUE SUR DROUETTE (28).

Il comprend également la réalisation de voiries de desserte.

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 légères et lourdes et de parkings. Les trafics envisagés ne nous ont pas été communiqués et ont été estimés par Ginger CEBTP sous toute réserve à une classe de trafic TC₁ (hors phase de chantier).

2.4. Mission Ginger CEBTP

La mission de Ginger CEBTP est conforme au contrat n° OCH2.J.0373.

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 G₁ et G₂ AVP limitée à la « voirie », mais font l'objet d'une mission G₂ 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 les plans d'implantation joints en annexe 2. Elle a été définie et réalisée par Ginger CEBTP en fonction du projet.

Il sera donc question dans ce rapport de profondeurs comptées à partir du terrain « naturel » au moment de la campagne de reconnaissance des 25 et 27 novembre 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
Essai au pénétromètre dynamique lourd type DPSH-B Norme NF EN ISO 22476-2	8	P1	2.9 ^(r)
		P2	1.6 ^(r)
		P3	2.7 ^(r)
		P4	2.9 ^(r)
		P5	6.0
		P6	1.2 ^(r)
		P7	1.9 ^(r)
		P8	2.7 ^(r)

^(r) : profondeur atteinte au refus.

Type de sondage	Quantité	Noms	Prof. / TN (m)
Sondage à la pelle mécanique 5 t	11	PM1	2.50
		PM2	2.30
		PM3	2.30
		PM4	2.25
		PM5	2.60
		PM6	2.60
		PM7	2.30
		PM8	2.40
		Ma1	1.00
		Ma2	1.10
		Ma3	1.00

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 ou de perméabilité, 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 (m)
Essai Matsuo	Ma1*	1.0
	Ma2	1.1
	Ma3	1.0

* Compte tenu des faciès sableux reconnus, la fouille s'est avérée instable ne permettant pas d'obtenir une valeur cohérente.

Les procès-verbaux des essais de perméabilité sont présentés en annexe 4.

3.4. Essais en laboratoire

Sur les échantillons prélevés, 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
Aptitude au traitement	1	NF P94-100

Les résultats des essais en laboratoire sont présentés en annexe 5.

4. Synthèse des investigations

4.1. Modèle géologique général

Cette synthèse devra être confirmée dans la mission d'étude géotechnique de conception G₂ 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 limoneuse de 0.1 à 0.4 m d'épaisseur environ, la succession des horizons rencontrés est la suivante :

Formation n°1 : Sable +/- argileux

✓ *Caractéristiques descriptives :*

A partir de : 0.1 à 0.4 m de profondeur environ,

Jusqu'à la profondeur d'arrêt ou de refus des sondages : 1.2 à 6.0 m de profondeur environ.

Nature : Sable argileux voire limoneux en tête à sable fin de couleurs beige, orangé à blanc.

✓ *Caractéristiques géotechniques :*

Résistance de pointe qd (MPa)	1 à > 50 (refus)
Classe G.T.R	A1 th et B2 h

Il s'agit d'un **sable lâche en tête (faciès 1a) à moyennement dense voir raide plus en profondeur (faciès 1b)** 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	Tamisat < 80 µm	I.P.I	Classe G.T.R.
PM2	Sable argileux	1.0 à 1.1	16.0	2.13	41.4	2	A1 th
PM5	Sable	0.9 à 1.0	14.6	1.64	7	5	B2 h

Légende :

- W: Teneur en eau pondérale
 VBS : Indice de mesure de la capacité d'absorption de bleu de méthylène du sol
 Dmax : Diamètre maximal des éléments
 < 80 µm : Pourcentage d'éléments fins passant au tamis de 80 micromètres
 IPI : Indice de Portance Immédiat
 Classe GTR : Classe de sol selon la norme NF P11-300.

4.1.3. Caractéristiques au traitement chaux des sols

Une étude d'aptitude au traitement à la chaux a été réalisée au sein de la formation n°1, représentatif des matériaux présents sous la couverture végétale sur le site.

Les résultats de l'essai est reporté dans le tableau suivant :

Sondage		PM2
Profondeur (m)		1.1 à 1.3
Nature du matériau		Sable limoneux
Type de traitement		Chaux + ciment
Dosage chaux / ciment (%)		1.0 / 7.0
OPN traité	γ_d (kN/m ³)	1.88
	W (%)	13.8
Gonflement $G_v \gamma_j$ (%)		0.3 (moyenne sur 3 éprouvettes)
R_{tb} (MPa)		0.45 (moyenne sur 3 éprouvettes)

Selon le Guide Technique de Traitement des Sols à la Chaux et/ou aux liants hydrauliques (SETRA LCPC janvier 2000) GTS les performances à rechercher sur ce type de sol pour garantir un traitement durable sont :

- ✓ $G \leq 5\%$
- ✓ $R_{tb} \geq 0.2$ MPa (pour un traitement chaux + ciment uniquement)

Les critères de jugement de l'aptitude d'un sol à être **traité à la chaux et aux liants hydrauliques** (annexe A de la norme NF P94-100), sont les suivants :

$G_v \gamma_j \leq 5\%$ et $R_{tb} \geq 0,2$ MPa	adapté
$5 \leq G_v \gamma_j \leq 10\%$ et $0,1 \leq R_{tb} \leq 0,2$ MPa	douteux
$10\% \leq G_v \gamma_j$ et $R_{tb} \leq 0,1$ MPa	inadapté

Les résultats de l'essai réalisé permettent de dire que **les matériaux de la formation 2 peuvent être utilisés en couche de forme après traitement** à la chaux et au liant hydraulique, moyennant un dosage adapté.

Pour la suite des études, il est conseillé de procéder à la réalisation d'une étude de formulation (niveau 1 minimum), pour confirmer le dosage à adopter, et s'assurer de la validité d'une solution de traitement (étude des caractéristiques mécaniques à long terme des matériaux traités) sur les matériaux testés.

Le dosage de chaux retenu devra tenir compte de l'état hydrique des matériaux au moment des travaux.

4.2. Contexte hydrogéologique général

4.2.1. Piézométrie

Aucun niveau d'eau n'a été relevé dans l'ensemble des sondages lors des investigations du 25 et 27 novembre 2019.

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)
Ma2	Sable limoneux	0.56 à 1.10	$1.09 \cdot 10^{-6}$
Ma3	Sable limoneux	0.47 à 1.00	$6.71 \cdot 10^{-6}$

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 sables (formation n°1) ont montré des valeurs de perméabilité de $1.09 \cdot 10^{-6}$ et $6.71 \cdot 10^{-6}$ m/s. Ces perméabilités, variant selon la proportion de la fraction argileuse et/ou limoneuse, sont homogènes et 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), **les sols du site comportent des hétérogénéités de portance de sols** avec un horizon de sable +/- argileux (formation n°1) de portance globalement très faible en tête (faciès 1a) à élevée plus en profondeur (faciès 1b).
- **Aucun niveau d'eau n'a été rencontré** dans les sondages réalisés en novembre 2019.
- **Le secteur d'étude se situe en zone d'aléa moyen vis-à-vis du risque de retrait-gonflement des sols argileux.**

>> 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 à semi-profondes en fonction des descentes de charge des futurs ouvrages**, et associées à un **niveau-bas de type dallage sur terre-plein avec localement (P1 et P8) des travaux de purge substitution des terrains superficiels (< 2.0 m) pourront être envisagée dans le cas de la présence des sables très lâches.**

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) 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 sableuse, 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 les différentes formations reconnues 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°1, il n'est pas exclu de rencontrer des blocs de grès 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, pour des charges faibles et en l'absence de sables très lâches, la réalisation d'un dallage sur terre-plein est envisageable. Dans le cas de charges modérées à élevées, une solution de dallage sur terre-plein moyennement une purge substitution ou d'un renforcement de sol préalable pourra être envisagé.

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 les **sables moyennement denses (formation n°1b) observé localement jusque 2.0 à 2.3 m (sondage P1 et P8)** pourra être étudiée au stade de l'avant-projet dans le cas de **descentes de charges moyennes.**

Dans tous les cas :

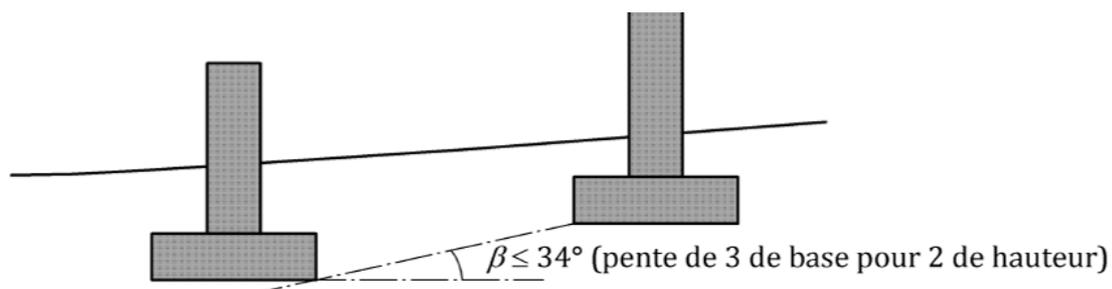
- les semelles devront être ancrées dans les sables moyennement denses,
- l'encastrement devra assurer les conditions de mise hors gel et hors dessiccation (aléa moyen) des fondations.

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

Le projet comprend la réalisation de voiries légères et lourdes et de parkings. Les trafics envisagés ne nous ont pas été communiqués et ont été estimés par Ginger CEBTP sous toute réserve à une classe de trafic TC₁ (hors phase de 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 argileux, limoneux et sableux (formation n°1).

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°0/ AR0 à une PST n°1, AR1.

Cette classe peut évoluer en fonction des conditions météorologiques et chuter rapidement en PST n°0 avec 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.

5.5.3. 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	✓ 0.35 m de matériaux du site traités au liant routier et éventuellement à la chaux sous réserve de leur aptitude au traitement
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	≥ 50
	couche de forme traitée à la chaux et/ou au liant hydraulique	Essai non adapté

5.5.4. Structure type de chaussée

Sur la base d'une assise de classe PF2, on peut proposer, à titre de prédimensionnement pour les voiries et les parkings, 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 : Études 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
À toute étape d'un projet ou sur un ouvrage existant	Diagnostic	Diagnostic géotechnique (G5)		Influence d'un élément géotechnique spécifique sur le projet ou sur l'ouvrage existant	Influence de cet élément géotechnique sur les risques géotechniques identifiés	Fonction de l'élément géotechnique étudié

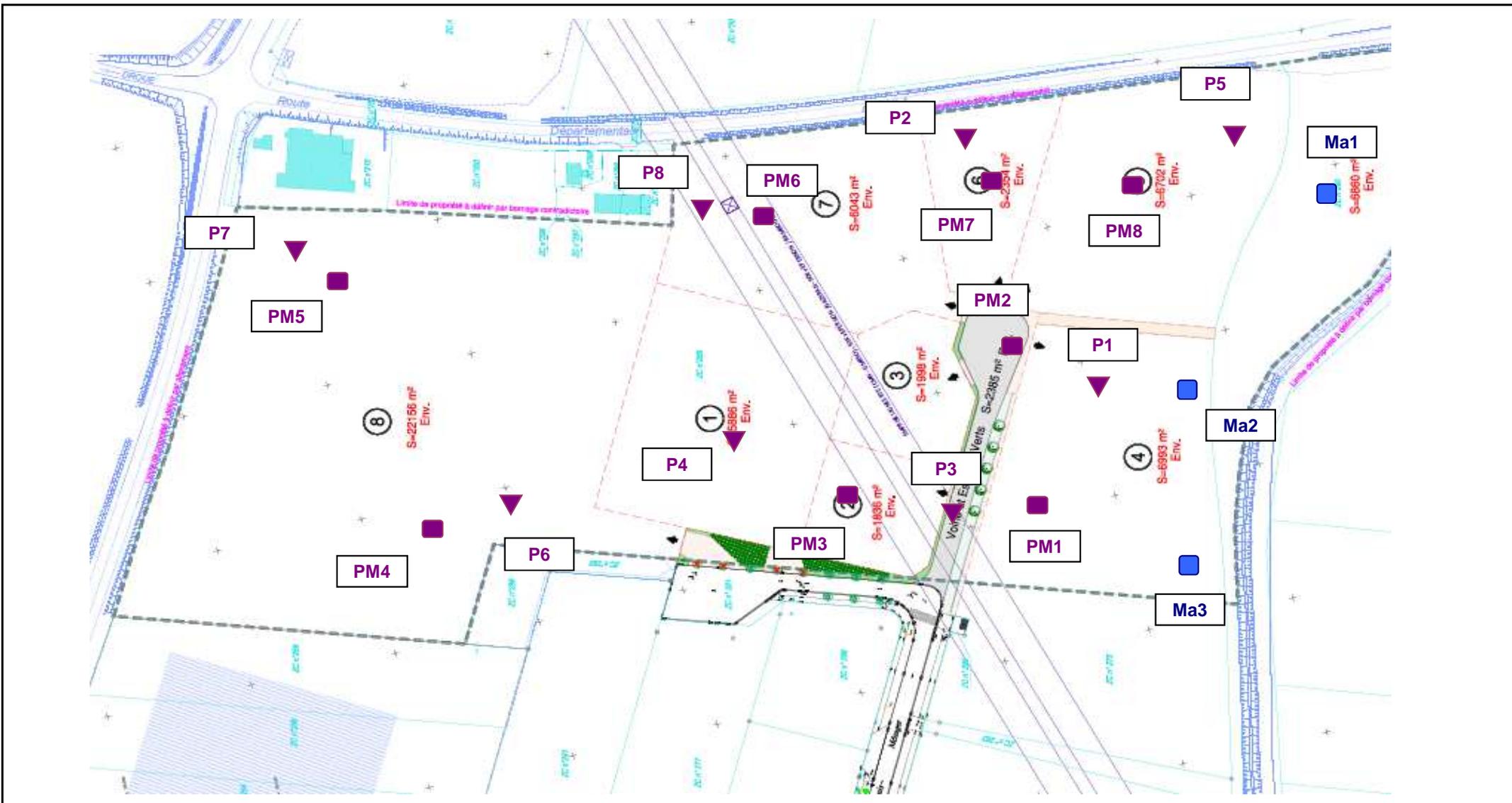
Tableau 2 — Classification des missions d'ingénierie géotechnique

<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>ETAPE 1 : ETUDE GÉOTECHNIQUE PRÉALABLE (G1)</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 Etude 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"> — Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisnants avec visite du site et des alentours. — Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs. <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"> — Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Fournir un rapport de synthèse des données géotechniques à ce stade d'étude (première approche de la ZIG, horizons porteurs potentiels, ainsi que certains principes généraux de construction envisageables (notamment fondations, terrassements, ouvrages enterrés, améliorations de sols).
<p>ETAPE 2 : ETUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)</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"> — Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, les principes de construction envisageables (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des avoisnants), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maîtrise des risques géotechniques. <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"> — Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisnants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités. <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"> — Établir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires et suffisants à la consultation des entreprises pour leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (dossier de la phase Projet avec plans, notices techniques, cahier des charges particulières, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel). — Assister éventuellement le maître d'ouvrage pour la sélection des entreprises, analyser les offres techniques, participer à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

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

<p>ETAPE 3 : ETUDES GEOTECHNIQUES DE REALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées)</p> <p>ETUDE ET SUIVI GEOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)</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"> — Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Etudier dans le détail les ouvrages géotechniques : notamment 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). — Elaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs : plans d'exécution, de phasage et de suivi. <p><u>Phase Suivi</u></p> <ul style="list-style-type: none"> — Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Etude. — 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). — Etablir 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) <p>SUPERVISION GEOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)</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"> — 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. <p><u>Phase Supervision du suivi d'exécution</u></p> <ul style="list-style-type: none"> — Par interventions ponctuelles sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), du comportement tel qu'observé par l'entrepreneur de l'ouvrage et des avoisinants concernés (G3), de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur (G3). — donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le DIUO.
<p>DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE (G5)</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"> — Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — 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. — Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).

ANNEXE 2 – PLANS D'IMPLANTATION DES SONDAGES



SCHEMA D'IMPLANTATION DES SONDAGES

Légende :

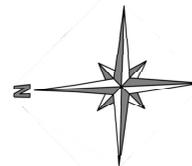
- FOUILLE A LA PELLE MECANIQUE
- ESSAI DE PERMEABILITE
- ▼ ESSAIS PENETROMETRIQUE



Format A4

Le 16/12/2019

Dossier OCH2.JC275



DROUE SUR DROUETTE (28)

Aménagement de la ZAC

SAEDEL

ANNEXE 3 – SONDAGES

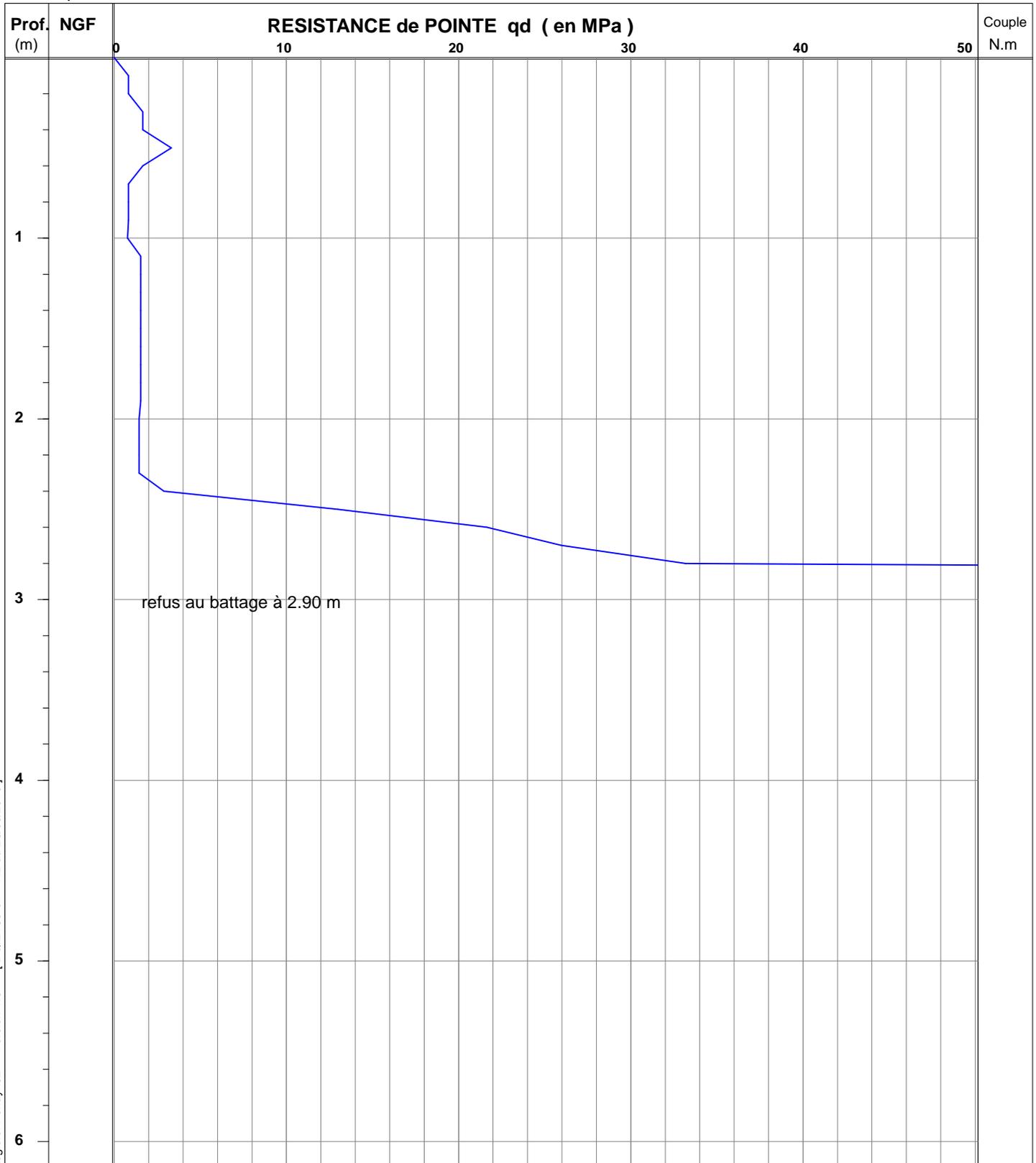
- Pénétrogrammes,
- Coupes des sondages à la pelle.

Chantier : DROUE SUR DROUETTE

Client : SAEDEL
 Dossier : OCH2.JC275
 Date essai : 25/11/2019

Echelle prof. : /

Norme NF EN ISO 22476-2



Logiciel Pendyn32 - Version 4.0 -- [DO.E159-01 - V.2 du 28/09/2016]

MATERIEL UTILISE : M676

Etalonné le 25/01/2018 --- Coef.[Er] utilisé: 0.89

mouton de 63.5 kg, H.chute 0.75 m - équipement mobile 11.5 kg - tiges de 1 m. et de 6 kg - section pointe de 20 cm²

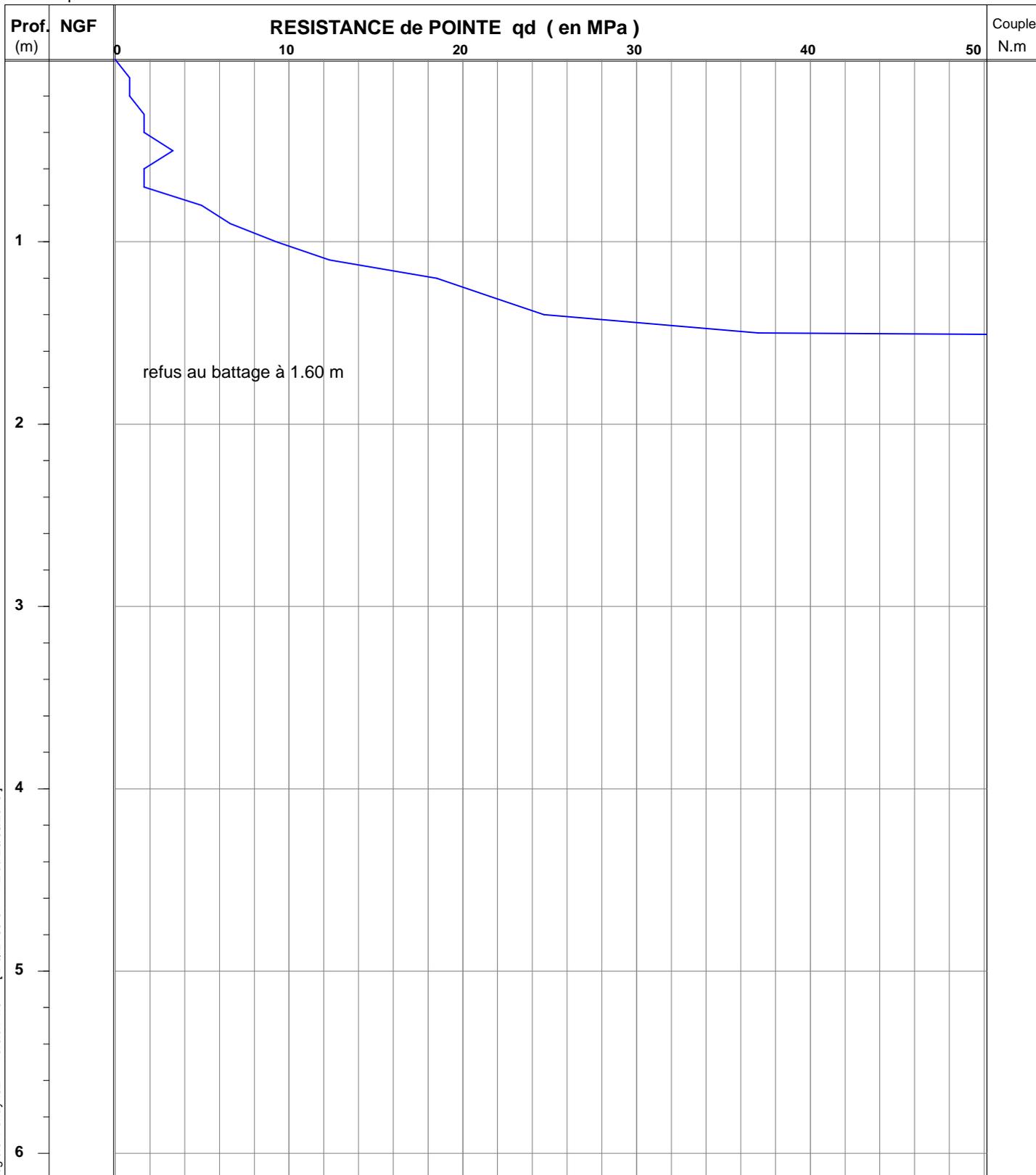
OBSERVATIONS : Refus à 2.9 m

Chantier : DROUE SUR DROUETTE

Client : SAEDEL
 Dossier : OCH2.JC275
 Date essai : 25/11/2019

Echelle prof. : /

Norme NF EN ISO 22476-2



Logiciel Pendyn32 - Version 4.0 -- [DO.E159-01 - V.2 du 28/09/2016]

MATERIEL UTILISE : M676

Etalonné le 25/01/2018 --- Coef.[Er] utilisé: 0.89

mouton de 63.5 kg, H.chute 0.75 m - équipement mobile 11.5 kg - tiges de 1 m. et de 6 kg - section pointe de 20 cm²

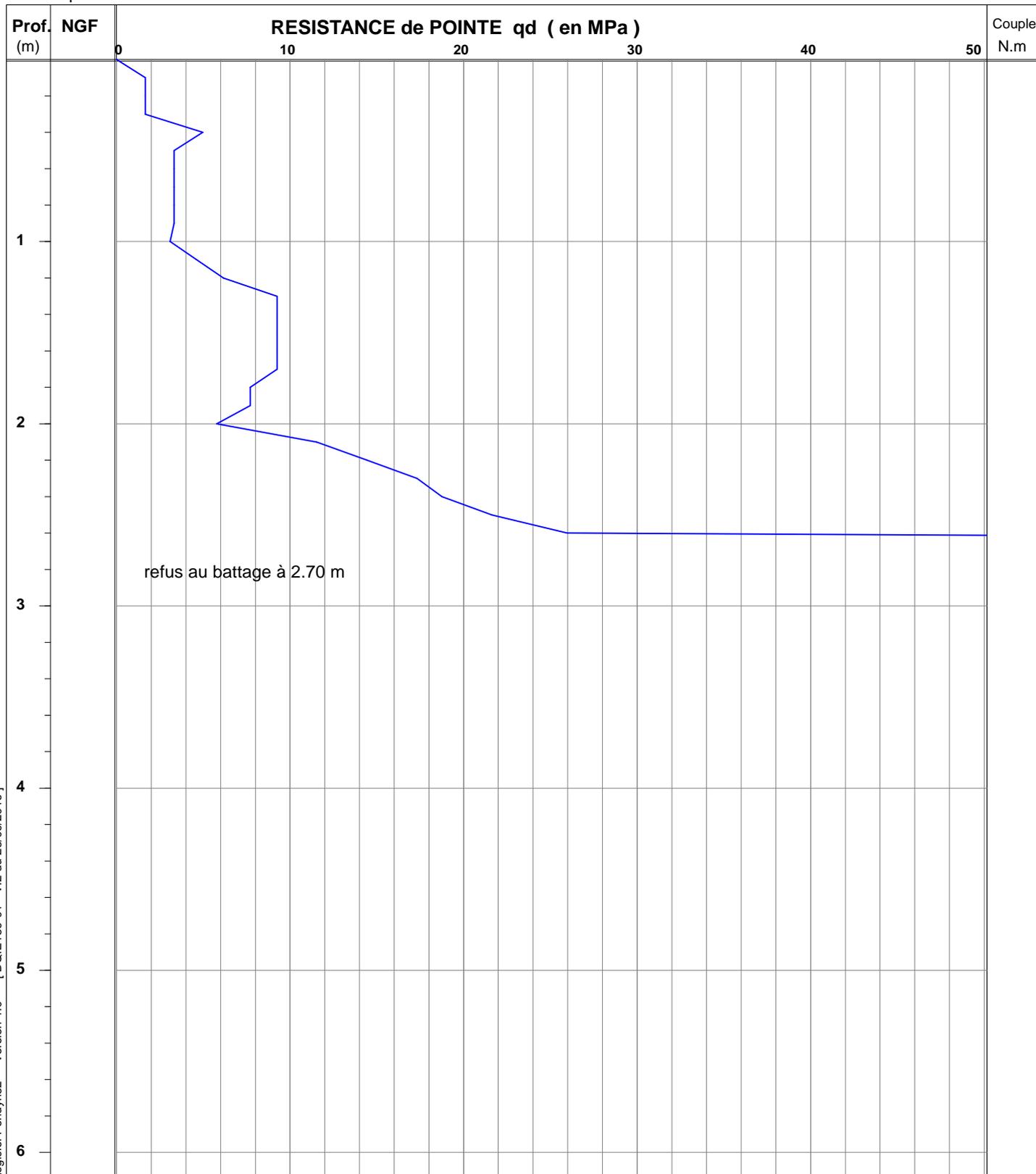
OBSERVATIONS : Refus à 1.6 m

Chantier : DROUE SUR DROUETTE

Client : SAEDEL
 Dossier : OCH2.JC275
 Date essai : 25/11/2019

Echelle prof. : /

Norme NF EN ISO 22476-2



Logiciel Pendyn32 - Version 4.0 -- [DO.E159-01 - V.2 du 28/09/2016]

MATERIEL UTILISE : M676

Etalonné le 25/01/2018 --- Coef.[Er] utilisé: 0.89

mouton de 63.5 kg, H.chute 0.75 m - équipement mobile 11.5 kg - tiges de 1 m. et de 6 kg - section pointe de 20 cm²

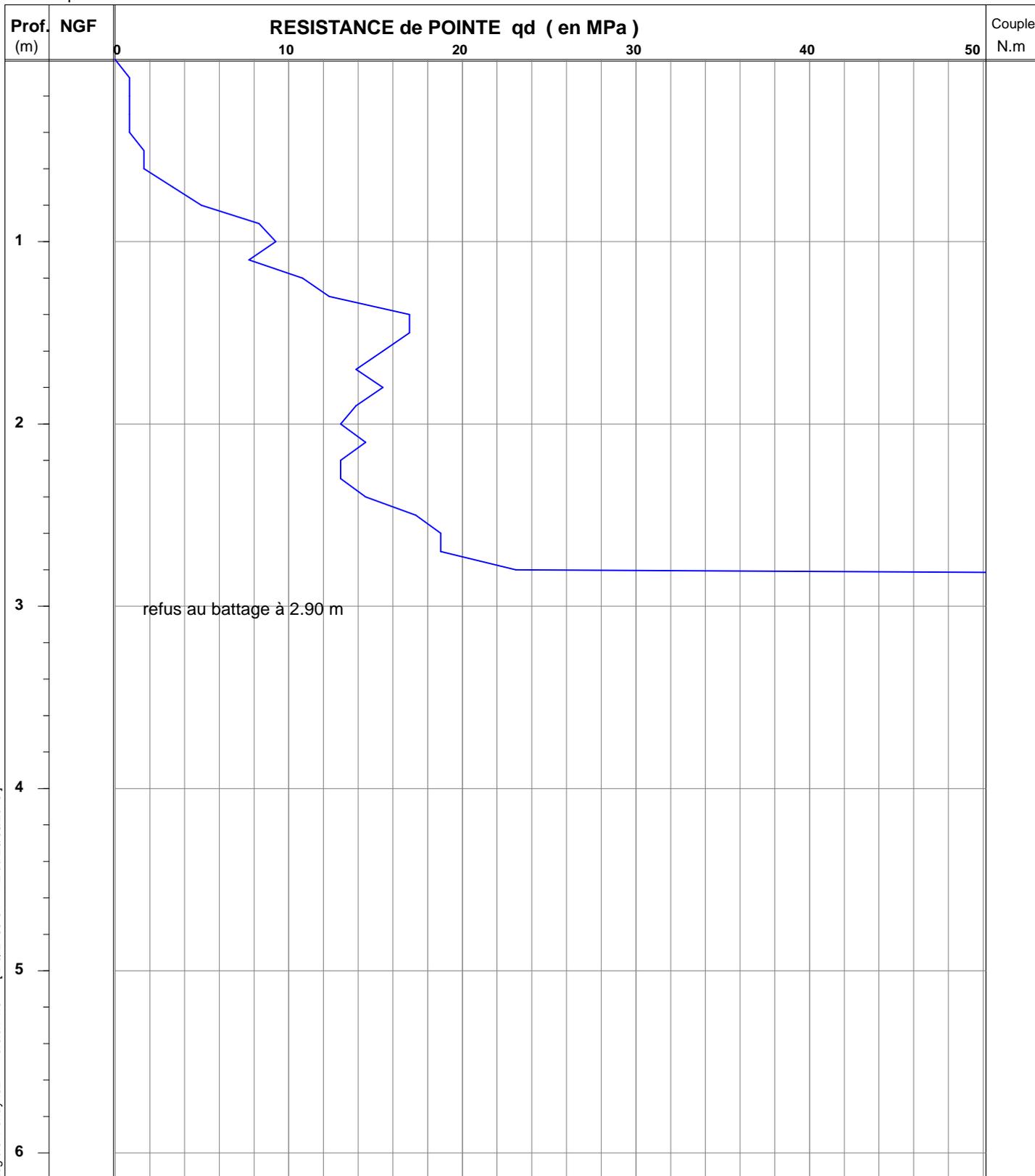
OBSERVATIONS : Refus à 2.7 m

Chantier : DROUE SUR DROUETTE

Client : SAEDEL
 Dossier : OCH2.JC275
 Date essai : 25/11/2019

Echelle prof. : /

Norme NF EN ISO 22476-2



Logiciel Pendyn32 - Version 4.0 -- [DO.E159-01 - V.2 du 28/09/2016]

MATERIEL UTILISE : M676

Etalonné le 25/01/2018 --- Coef.[Er] utilisé: 0.89

mouton de 63.5 kg, H.chute 0.75 m - équipement mobile 11.5 kg - tiges de 1 m. et de 6 kg - section pointe de 20 cm²

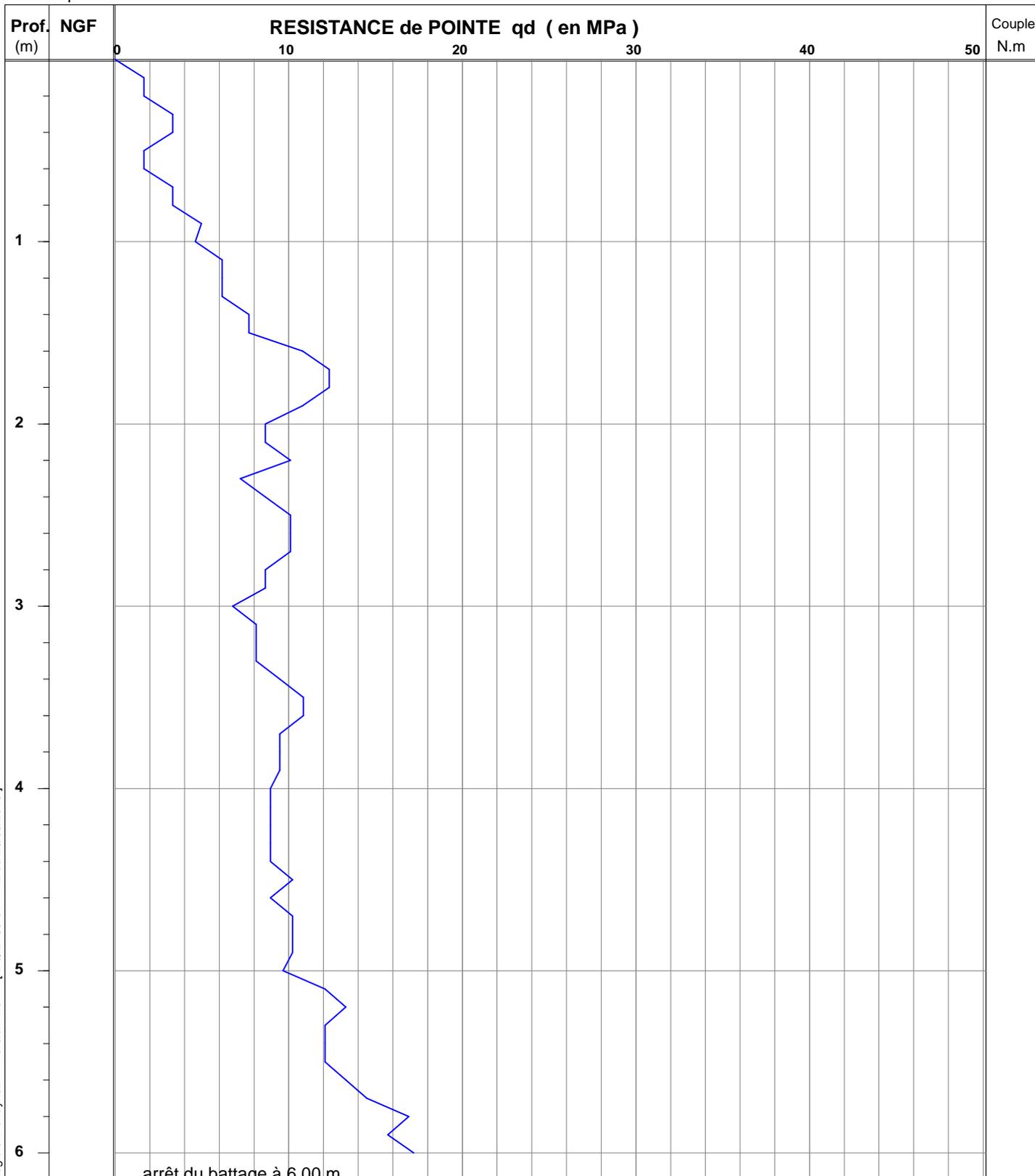
OBSERVATIONS : Refus à 2.9 m

Chantier : DROUE SUR DROUETTE

Client : SAEDEL
 Dossier : OCH2.JC275
 Date essai : 25/11/2019

Echelle prof. : /

Norme NF EN ISO 22476-2



Logiciel Pendyn32 - Version 4.0 -- [DO.E159-01 - V.2 du 28/09/2016]

MATERIEL UTILISE : M676

Etalonné le 25/01/2018 --- Coef.[Er] utilisé: 0.89

mouton de 63.5 kg, H.chute 0.75 m - équipement mobile 11.5 kg - tiges de 1 m. et de 6 kg - section pointe de 20 cm²

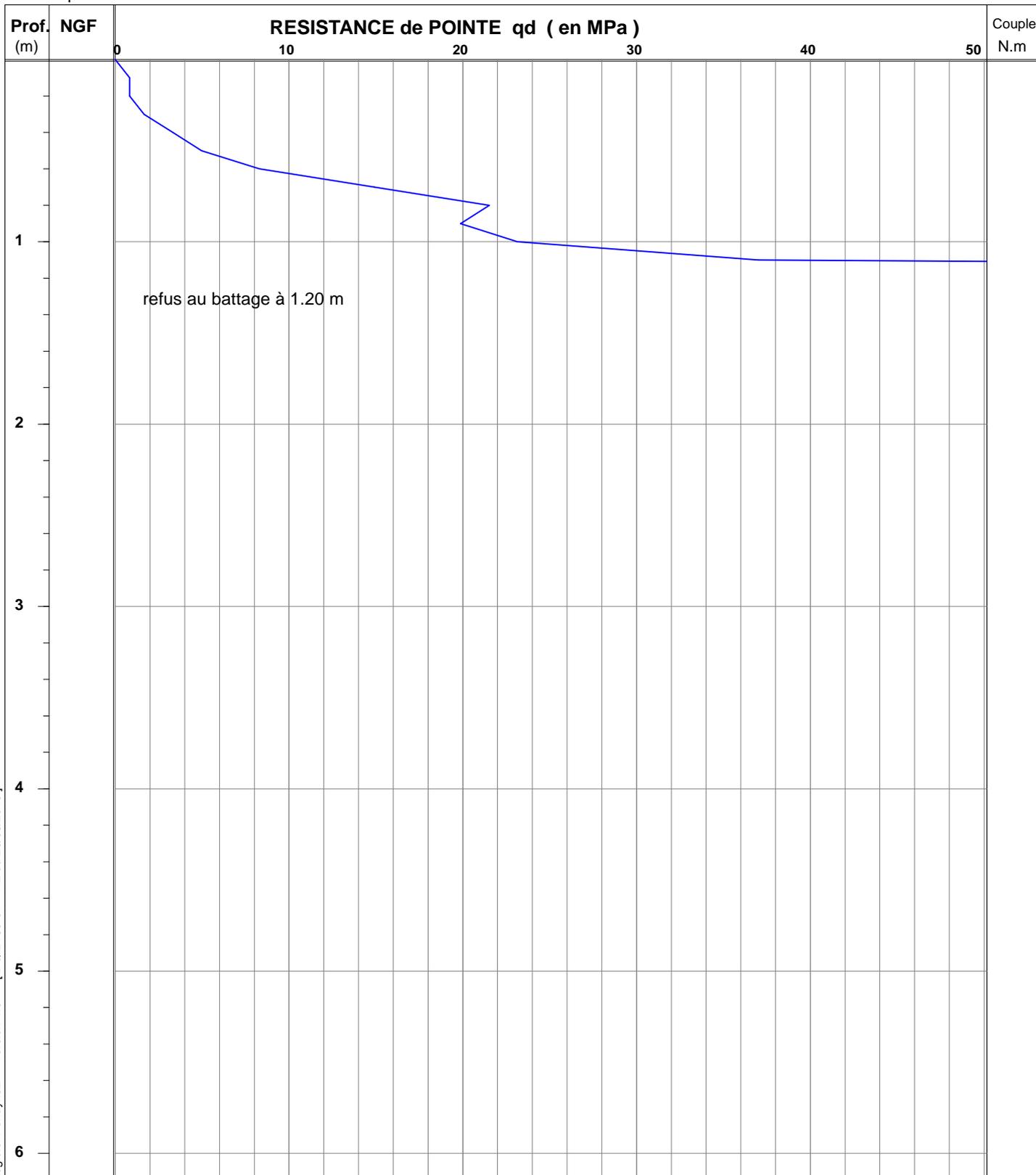
OBSERVATIONS : /

Chantier : DROUE SUR DROUETTE

Client : SAEDEL
 Dossier : OCH2.JC275
 Date essai : 25/11/2019

Echelle prof. : /

Norme NF EN ISO 22476-2



Logiciel Pendyn32 - Version 4.0 -- [DO.E159-01 - V.2 du 28/09/2016]

MATERIEL UTILISE : M676

Etalonné le 25/01/2018 --- Coef.[Er] utilisé: 0.89

mouton de 63.5 kg, H.chute 0.75 m - équipement mobile 11.5 kg - tiges de 1 m. et de 6 kg - section pointe de 20 cm²

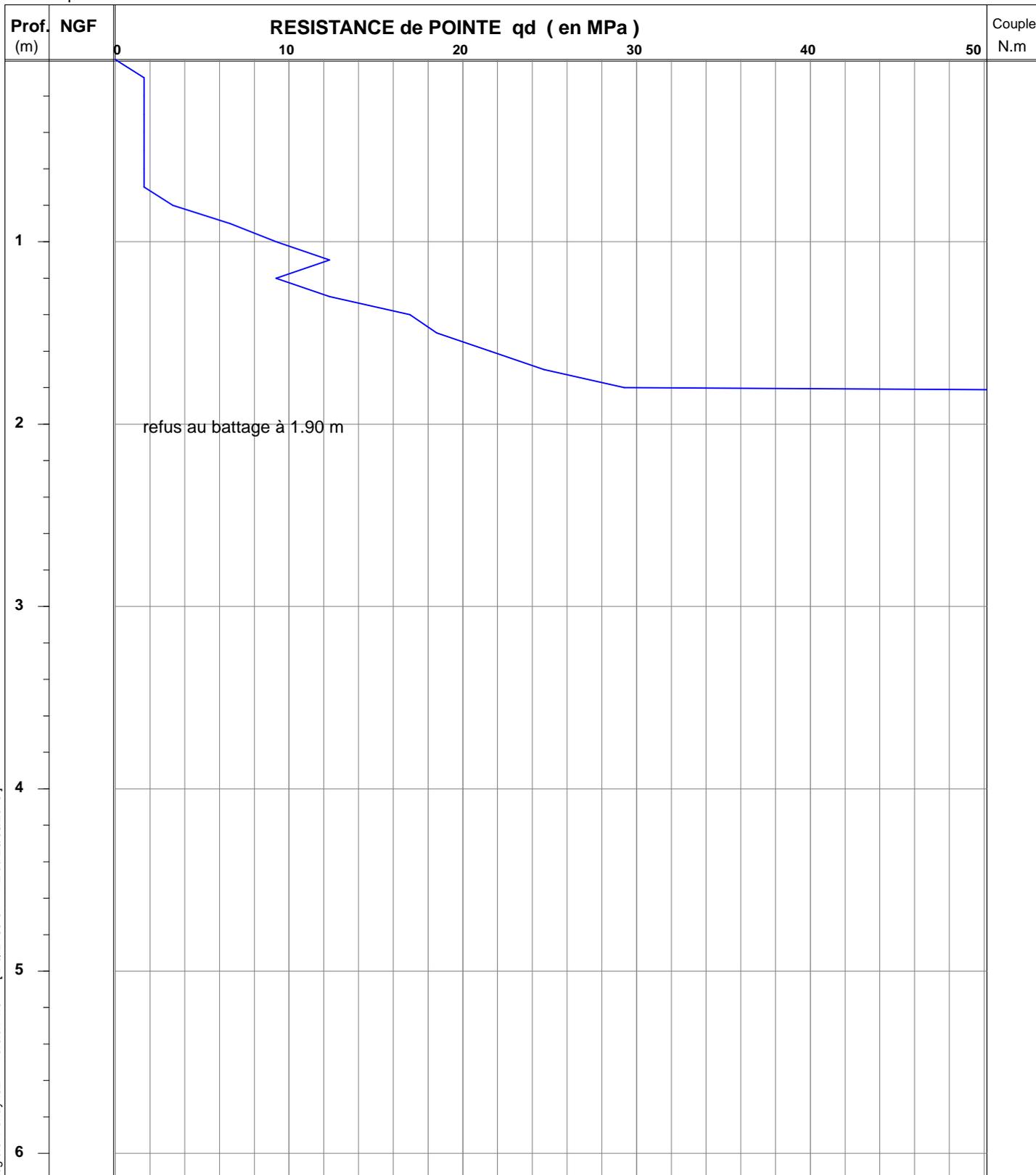
OBSERVATIONS : Refus à 1.2 m

Chantier : DROUE SUR DROUETTE

Client : SAEDEL
 Dossier : OCH2.JC275
 Date essai : 25/11/2019

Echelle prof. : /

Norme NF EN ISO 22476-2



Logiciel Pendyn32 - Version 4.0 -- [DO.E159-01 - V.2 du 28/09/2016]

MATERIEL UTILISE : M676

Etalonné le 25/01/2018 --- Coef.[Er] utilisé: 0.89

mouton de 63.5 kg, H.chute 0.75 m - équipement mobile 11.5 kg - tiges de 1 m. et de 6 kg - section pointe de 20 cm²

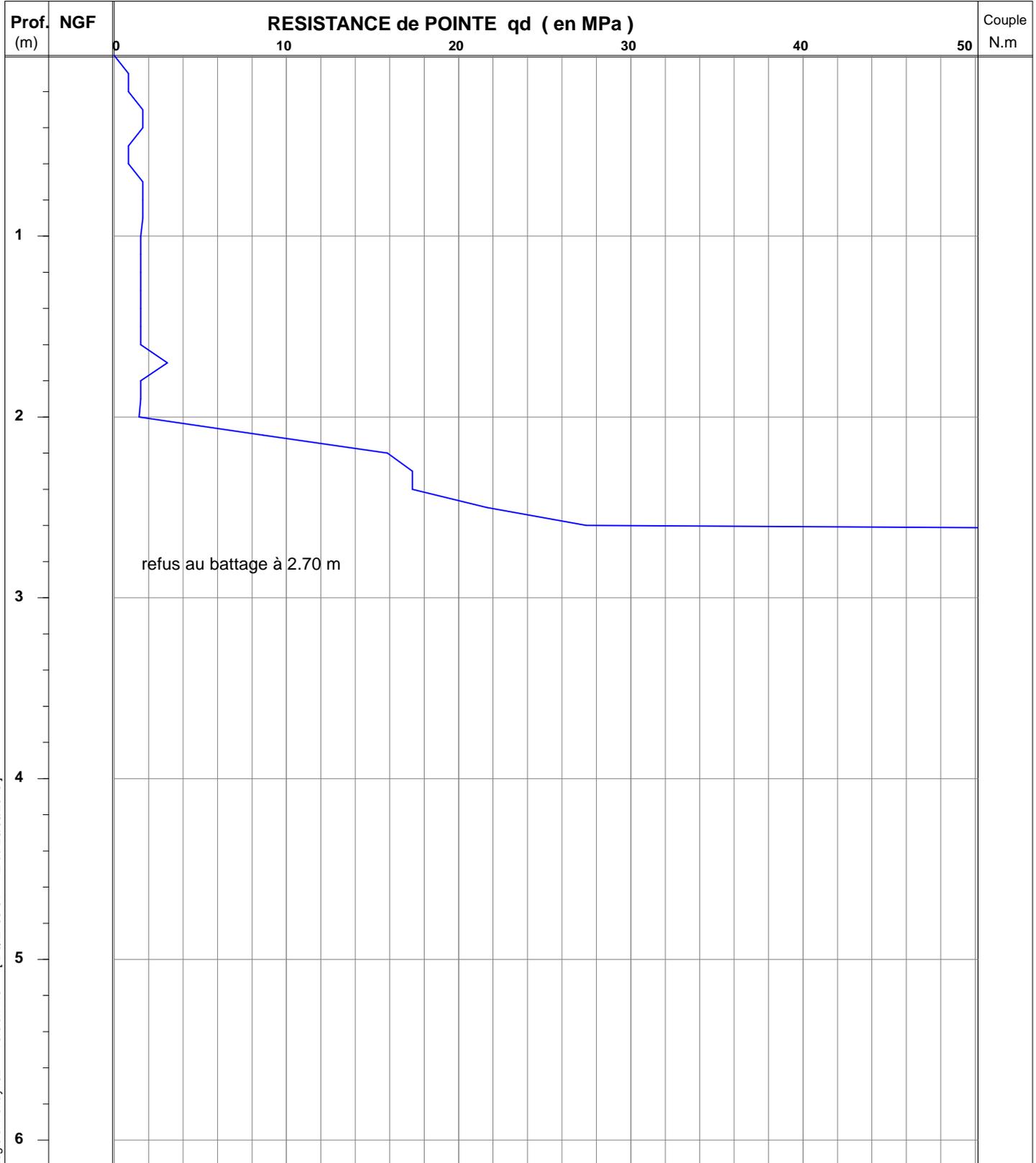
OBSERVATIONS : Refus à 1.9 m

Chantier : DROUE SUR DROUETTE

Client : SAEDEL
 Dossier : OCH2.JC275
 Date essai : 25/11/2019

Echelle prof. : /

Norme NF EN ISO 22476-2



Logiciel Pendyn32 - Version 4.0 -- [DO.E159-01 - V.2 du 28/09/2016]

MATERIEL UTILISE : M676

Etalonné le 25/01/2018 --- Coef.[Er] utilisé: 0.89

mouton de 63.5 kg, H.chute 0.75 m - équipement mobile 11.5 kg - tiges de 1 m. et de 6 kg - section pointe de 20 cm²

OBSERVATIONS : Refus à 2.7 m

Dossier : **OCH2.JC275**

Localité : **Droue sur Drouette**

Chantier : **Aménagement d'une ZAC**

Client : **SAEDEL**

X :

Date début de forage : **27/11/2019**

Echelle : **1/15**

Y :

Date fin de forage : **27/11/2019**

Machine : **Pelle mécanique**

Z :

Profondeur de fin : **2.50m**

Profondeur (m)	Matériel	Niveau d'eau (m)	Lithologie	Echantillons	Résultats d'essais ou observations
0			Terre végétale, limon sableux marron 0.25 m		
0.5			Sable légèrement argileux beige		
1.5			Sable beige avec silex 1.50 m		
1.75			Sable beige avec silex 1.75 m		
2.0			Sable orange 2.40 m		
2.5			Sable beige/blanc 2.50 m		

EXGTE 3.22

Observation :

Dossier : **OCH2.JC275**

Localité : **Droue sur Drouette**

Chantier : **Aménagement d'une ZAC**

Client : **SAEDEL**

X :

Date début de forage : **27/11/2019**

Echelle : **1/15**

Y :

Date fin de forage : **27/11/2019**

Machine : **Pelle mécanique**

Z :

Profondeur de fin : **2.30m**

Profondeur (m)	Matériel	Niveau d'eau (m)	Lithologie	Echantillons	Résultats d'essais ou observations
0			Terre végétale, limon sableux marron		
0.35					
0.5			Sable argileux marron		
1.10				GTR+IPI	Classe de sol GTR : A1 th
1.5			Sable orange	Aptitude	
1.80					
2.0			Sable beige/blanc		
2.30					

EXGTE 3.22

Observation :



SONDAGE A LA PELLE

PM3

Dossier : **OCH2.JC275**

Localité : **Droue sur Drouette**

Chantier : **Aménagement d'une ZAC**

Client : **SAEDEL**

X :

Date début de forage : **27/11/2019**

Echelle : **1/15**

Y :

Date fin de forage : **27/11/2019**

Machine : **Pelle mécanique**

Z :

Profondeur de fin : **2.30m**

Profondeur (m)	Matériel	Niveau d'eau (m)	Lithologie	Echantillons	Résultats d'essais ou observations
0			Terre végétale, limon sableux marron		
0.5					
1			Sable orange		
1.5					
2					
2.30					

EXGTE 3.22

Observation :

Dossier : **OCH2.JC275**

Localité : **Droue sur Drouette**

Chantier : **Aménagement d'une ZAC**

Client : **SAEDEL**

X :

Date début de forage : **27/11/2019**

Echelle : **1/15**

Y :

Date fin de forage : **27/11/2019**

Machine : **Pelle mécanique**

Z :

Profondeur de fin : **2.25m**

Profondeur (m)	Matériel	Niveau d'eau (m)	Lithologie	Echantillons	Résultats d'essais ou observations
0			Terre végétale, limon sableux marron 0.20 m		
0.5			Sable limoneux marron avec quelques graves 0.55 m		
1			Sable orange avec quelques zones d'argile grise 1.90 m		
2			Sable beige/blanc 2.25 m		

EXGTE 3.22

Observation :

Dossier : **OCH2.JC275**

Localité : **Droue sur Drouette**

Chantier : **Aménagement d'une ZAC**

Client : **SAEDEL**

X :

Date début de forage : **27/11/2019**

Echelle : **1/15**

Y :

Date fin de forage : **27/11/2019**

Machine : **Pelle mécanique**

Z :

Profondeur de fin : **2.60m**

Profondeur (m)	Matériel	Niveau d'eau (m)	Lithologie	Echantillons	Résultats d'essais ou observations
0			Terre végétale, limon sableux marron		
0.35					
0.5					
1			Sable limono-argileux orange avec quelques zones d'argile grise	GTR+IPI	Classe de sol GTR : B2 h
1.5					
1.80					
2			Sable beige/blanc		
2.5					
2.60					

Observation :

Dossier : **OCH2.JC275**

Localité : **Droue sur Drouette**

Chantier : **Aménagement d'une ZAC**

Client : **SAEDEL**

X :

Date début de forage : **27/11/2019**

Echelle : **1/15**

Y :

Date fin de forage : **27/11/2019**

Machine : **Pelle mécanique**

Z :

Profondeur de fin : **2.60m**

Profondeur (m)	Matériel	Niveau d'eau (m)	Lithologie	Echantillons	Résultats d'essais ou observations
0			Terre végétale, limon sableux marron		
0.30					
0.5			Sable orange		
1					
1.5					
1.80					
2			Sable beige/blanc		
2.5					
2.60					

Observation :

Dossier : **OCH2.JC275**

Localité : **Droue sur Drouette**

Chantier : **Aménagement d'une ZAC**

Client : **SAEDEL**

X :

Date début de forage : **27/11/2019**

Echelle : **1/15**

Y :

Date fin de forage : **27/11/2019**

Machine : **Pelle mécanique**

Z :

Profondeur de fin : **2.30m**

Profondeur (m)	Matériel	Niveau d'eau (m)	Lithologie	Echantillons	Résultats d'essais ou observations
0			Terre végétale, limon sableux marron		
			0.30 m		
0.5			Sable orange légèrement argileux		
			0.70 m		
1			Sable orange		
			1.20 m		
1.5			Sable beige/blanc		
2			2.30 m		

EXGTE 3.22

Observation :

Dossier : **OCH2.JC275**

Localité : **Droue sur Drouette**

Chantier : **Aménagement d'une ZAC**

Client : **SAEDEL**

X :

Date début de forage : **27/11/2019**

Echelle : **1/15**

Y :

Date fin de forage : **27/11/2019**

Machine : **Pelle mécanique**

Z :

Profondeur de fin : **2.40m**

Profondeur (m)	Matériel	Niveau d'eau (m)	Lithologie	Echantillons	Résultats d'essais ou observations
0			Terre végétale, limon sableux marron 0.25 m		
0.5			Sable orange légèrement argileux 0.65 m		
1			Sable orange 1.60 m		
1.5			Sable beige/blanc 2.40 m		

Observation :

ANNEXE 4 – ESSAIS DE PERMEABILITE

- Procès-verbaux des essais de perméabilité.

Dossier : **OCH2.JC275**

Client : **SAEDEL**

Date de l'essai : **27/11/2019**

Technicien/Ingénieur : **Amaury Lerondel**

Commune : **Droue s/ Drouette**

Dépouillement : **28/11/2019**

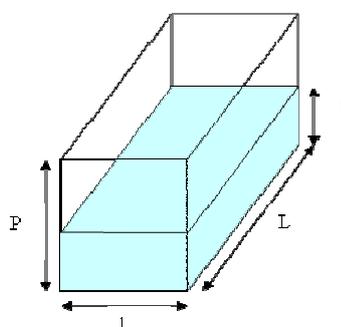
P (m)	l (m)	L(m)	C	Référence
1.1	0.5	1	0.17	Ma2

t (min)	h (m)	K (m/s)*
0	0.539	-
6	0.532	4.62E-06
18	0.525	3.09E-06
45	0.519	1.77E-06
107	0.508	1.17E-06
130	0.504	1.09E-06
148	0.502	1.01E-06

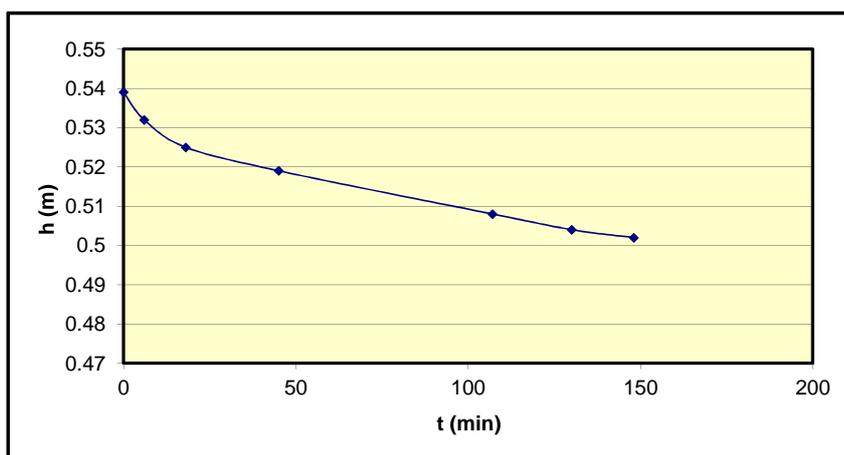
COUPE DE SOL	
Nature du materiau	Profondeur/TN (m)
TV limon sableux marron	0.30
Sable limoneux marron clair à beige	1.10

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

- 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)
1.09E-06



Date du rapport: **16/12/2019**

Nom du chargé d'affaires :
CPINEL

Visa du chargé d'affaires :

Dossier : OCH2.JC275

Client : SAEDEL

Date de l'essai : 27/11/2019

Technicien/Ingénieur : Amaury Lerondel

Commune : Droue s/ Drouette

Dépouillement : 28/11/2019

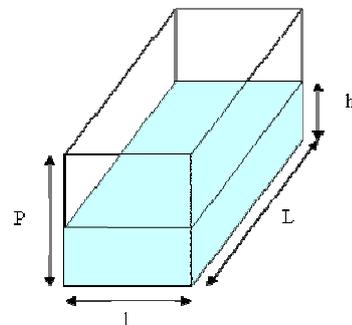
P (m)	l (m)	L(m)	C	Référence
1	0.5	1	0.17	Ma3

t (min)	h (m)	K (m/s)*
0	0.529	-
6	0.504	1.69E-05
34	0.449	9.98E-06
48	0.427	9.18E-06
95	0.377	7.21E-06
118	0.356	6.73E-06
143	0.339	6.20E-06

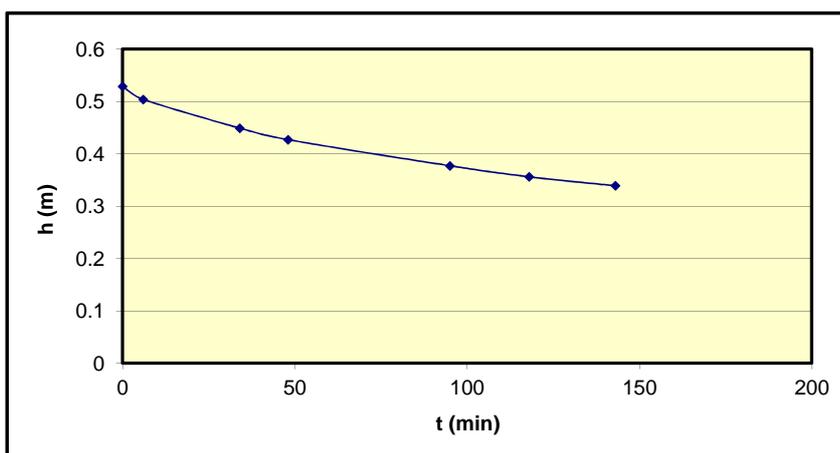
COUPE DE SOL	
Nature du materiau	Profondeur/TN (m)
TV limon sableux marron	0.30
Sable légèrement limoneux beige	1.00

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

- 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)
6.71E-06



Date du rapport: 16/12/2019

Nom du chargé d'affaires :
CPINEL

Visa du chargé d'affaires :

ANNEXE 5 – ESSAIS DE LABORATOIRE

- Procès-verbaux des essais de laboratoire.

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

GINGER CEBTP CHARTRES
16 ALLEE PROMETHEE
LES PROPYLEES III
28003 CHARTRES

Informations générales

N° dossier : OCH2.JC275.0001	Client / MO : SAEDEL
Désignation : DROUE SUR DROUETTE - EXTENSION ZAC	
Localité : DROUE SUR DROUETTE	Demandeur / MOE : SAEDEL
Chargé d'affaire : CHAPELLE JEROME	

Informations sur l'échantillon

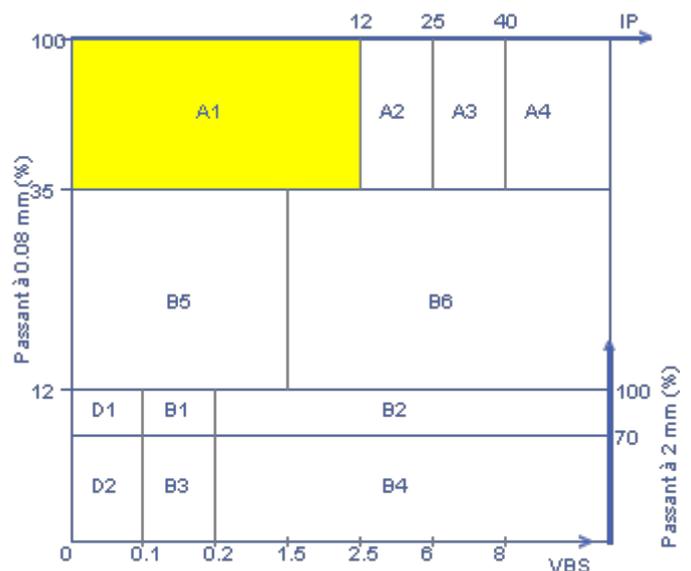
N° 18OCH-0400

Mode de prélèvement : Sondage à la Pelle Mécanique	Sondage : PM2
Prélevé par : Technicien	Profondeur : 1.00/1.10 m
Date prélèvement : 27/11/19	
Mode de conservation : Ech. prélevé en sac	
Date de livraison : 27/11/19	
Description : Sable limoneux marron	

Paramètres de nature

Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Dmax	ME selon NFP94-056	20	mm
Passant à 50 mm	ME selon NFP94-056	100.0	%
Passant à 2 mm (fraction 0/50 mm)	ME selon NFP94-056	82.0	%
Passant à 80 µm (fraction 0/50 mm)	ME selon NFP94-056	41.4	%
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	2.13	g de bleu pour 100

CLASSIFICATION NF P 11-300 : A1 th

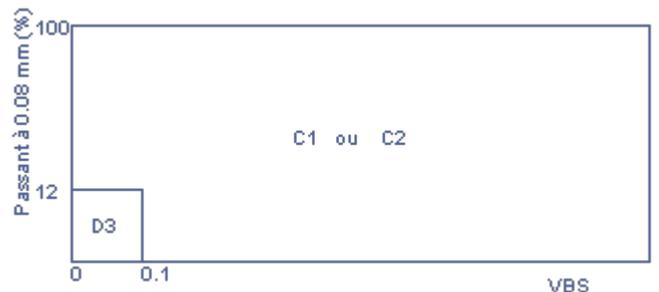


Paramètres d'état hydrique

Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Teneur en eau naturelle - Wn	NF P94-050	16.0	%
Indice Portant immédiat - IPI	NF P94-078	2	
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

GINGER CEBTP CHARTRES
16 ALLEE PROMETHEE
LES PROPYLEES III
28003 CHARTRES

Informations générales

N° dossier : OCH2.JC275.0001	Client / MO : SAEDEL
Désignation : DROUE SUR DROUETTE - EXTENSION ZAC	
Localité : DROUE SUR DROUETTE	Demandeur / MOE : SAEDEL
Chargé d'affaire : CHAPELLE JEROME	

Informations sur l'échantillon **N° 180CH-0400**

Mode de prélèvement : Sondage à la Pelle Mécanique	Sondage : PM2
Prélevé par : Technicien	Profondeur : 1.00/1.10 m
Date prélèvement : 27/11/19	
Mode de conservation : Ech. prélevé en sac	
Date de livraison : 27/11/19	dm (mm) : 20
Description : Sable limoneux marron	

Informations sur l'essai

Mode de séchage : Etuvage	Technicien : Sam PERRIER
Température : 105°C	Date essai : 10/12/19

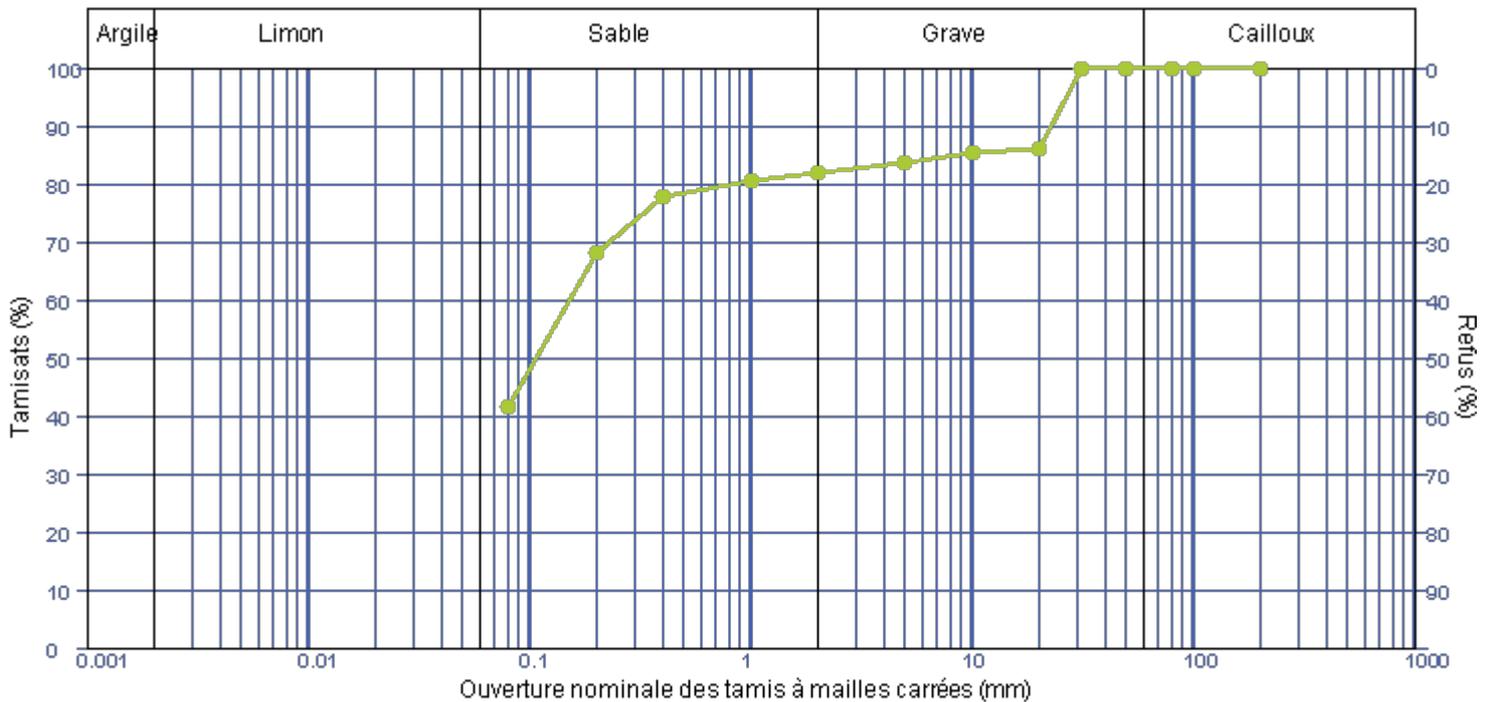
Analyse granulométrique sur 0/D mm

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	86.0	85.5	83.6	82.0	80.5	77.7	67.9	41.4

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 : OCH2.JC275.0001	Client / MO : SAEDEL
Désignation : DROUE SUR DROUETTE - EXTENSION ZAC	
Localité : DROUE SUR DROUETTE	Demandeur / MOE : SAEDEL
Chargé d'affaire : CHAPELLE JEROME	

Informations sur l'échantillon N° 18OCH-0400

Mode de prélèvement : Sondage à la Pelle Mécanique	Sondage : PM2
Prélevé par : Technicien	Profondeur : 1.00/1.10 m
Date prélèvement : 27/11/19	
Mode de conservation : Ech. prélevé en sac	
Date de livraison : 27/11/19	
	dm (mm) : 20
Description : Sable limoneux marron	

Informations sur l'essai

Mode de séchage : Etuvage	Technicien : Sam PERRIER
Température : 105°C	Date essai : 11/12/19

Résultats

VB = 2.55 g de bleu pour 100 g de matériaux sec	(Sans correction)		
VBs = 2.13 g de bleu pour 100 g de matériaux sec	C = 83.6	W (%) : 16.0	

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 : OCH2.JC275.0001	Client /MO : SAEDEL
Désignation : DROUE SUR DROUETTE - EXTENSION ZAC	
Localité : DROUE SUR DROUETTE	Demandeur / MOE : SAEDEL
Chargé d'affaire : CHAPELLE JEROME	

Informations sur l'échantillon N° 18OCH-0400

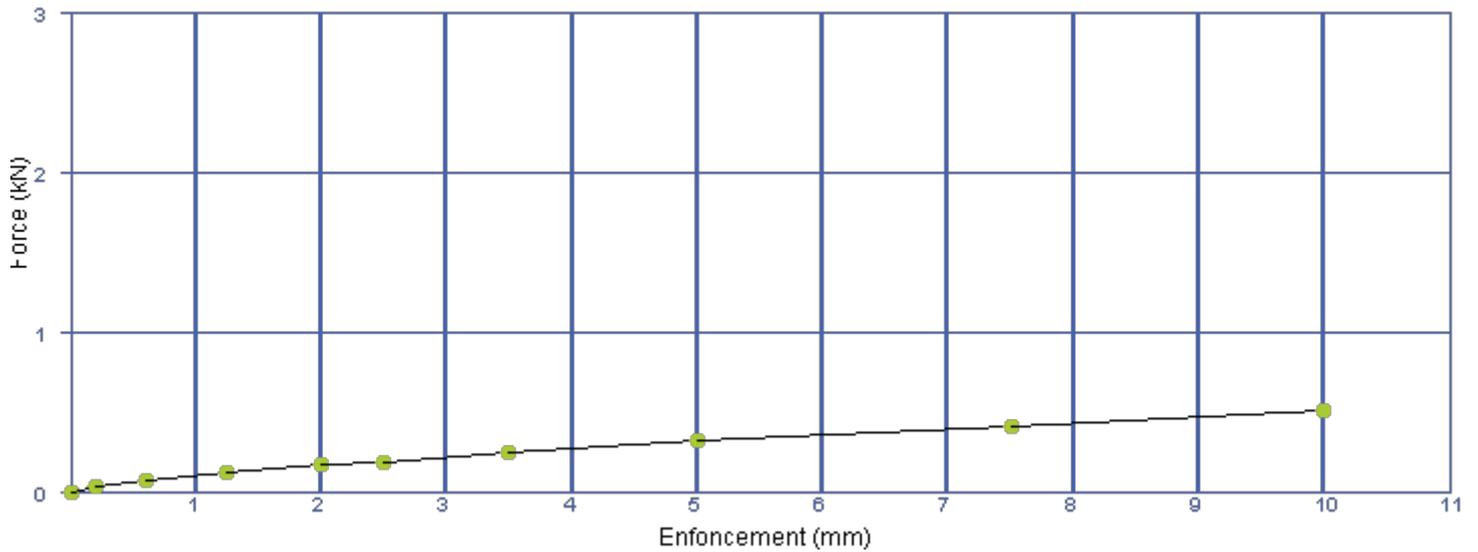
Mode de prélèvement : Sondage à la Pelle Mécanique	Sondage : PM2
Prélevé par : Technicien	Profondeur : 1.00/1.10 m
Date prélèvement : 27/11/19	
Mode de conservation : Ech. prélevé en sac	
Date de livraison : 27/11/19	
Description : Sable limoneux marron	

Informations sur l'essai

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

Essai IPI

Force anneau: 3 KN



Résultats sur la fraction 0/D mm

Teneur en eau initiale	W (%)	=	16.2
Masse volumique sèche	ρd (Mg/m3)	=	1.79
	IPI	=	2

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

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

GINGER CEBTP CHARTRES
16 ALLEE PROMETHEE
LES PROPYLEES III
28003 CHARTRES

Informations générales

N° dossier : OCH2.JC275.0001	Client / MO : SAEDEL
Désignation : DROUE SUR DROUETTE - EXTENSION ZAC	
Localité : DROUE SUR DROUETTE	Demandeur / MOE : SAEDEL
Chargé d'affaire : CHAPELLE JEROME	

Informations sur l'échantillon

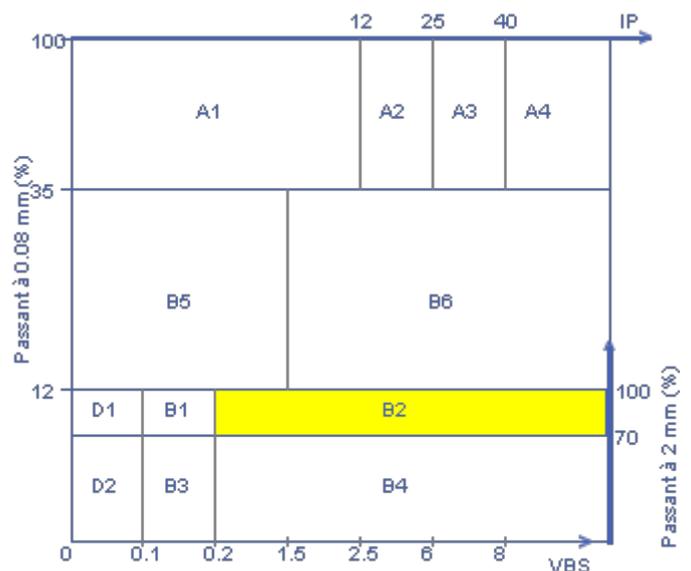
N° 18OCH-0401

Mode de prélèvement : Sondage à la Pelle Mécanique	Sondage : PM5
Prélevé par : Technicien	Profondeur : 0.90/1.00 m
Date prélèvement : 27/11/19	
Mode de conservation : Ech. prélevé en sac	
Date de livraison : 27/11/19	
Description : Sable orange	

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	99.9	%
Passant à 80 µm (fraction 0/50 mm)	ME selon NFP94-056	7.0	%
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	1.64	g de bleu pour 100

CLASSIFICATION NF P 11-300 : B2 h

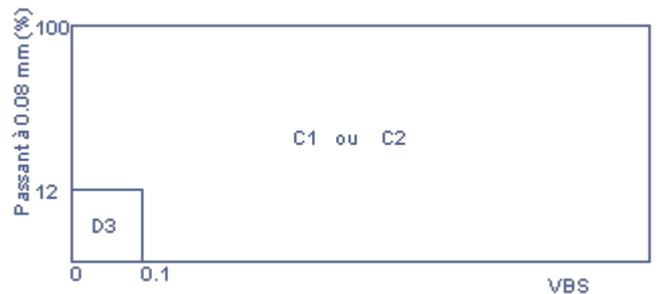


Paramètres d'état hydrique

Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Teneur en eau naturelle - Wn	NF P94-050	14.6	%
Indice Portant immédiat - IPI	NF P94-078	5	
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

GINGER CEBTP CHARTRES
16 ALLEE PROMETHEE
LES PROPYLEES III
28003 CHARTRES

Informations générales

N° dossier : OCH2.JC275.0001	Client / MO : SAEDEL
Désignation : DROUE SUR DROUETTE - EXTENSION ZAC	
Localité : DROUE SUR DROUETTE	Demandeur / MOE : SAEDEL
Chargé d'affaire : CHAPELLE JEROME	

Informations sur l'échantillon **N° 180CH-0401**

Mode de prélèvement : Sondage à la Pelle Mécanique	Sondage : PM5
Prélevé par : Technicien	Profondeur : 0.90/1.00 m
Date prélèvement : 27/11/19	
Mode de conservation : Ech. prélevé en sac	
Date de livraison : 27/11/19	dm (mm) : 2
Description : Sable orange	

Informations sur l'essai

Mode de séchage : Etuvage	Technicien : Sam PERRIER
Température : 105°C	Date essai : 10/12/19

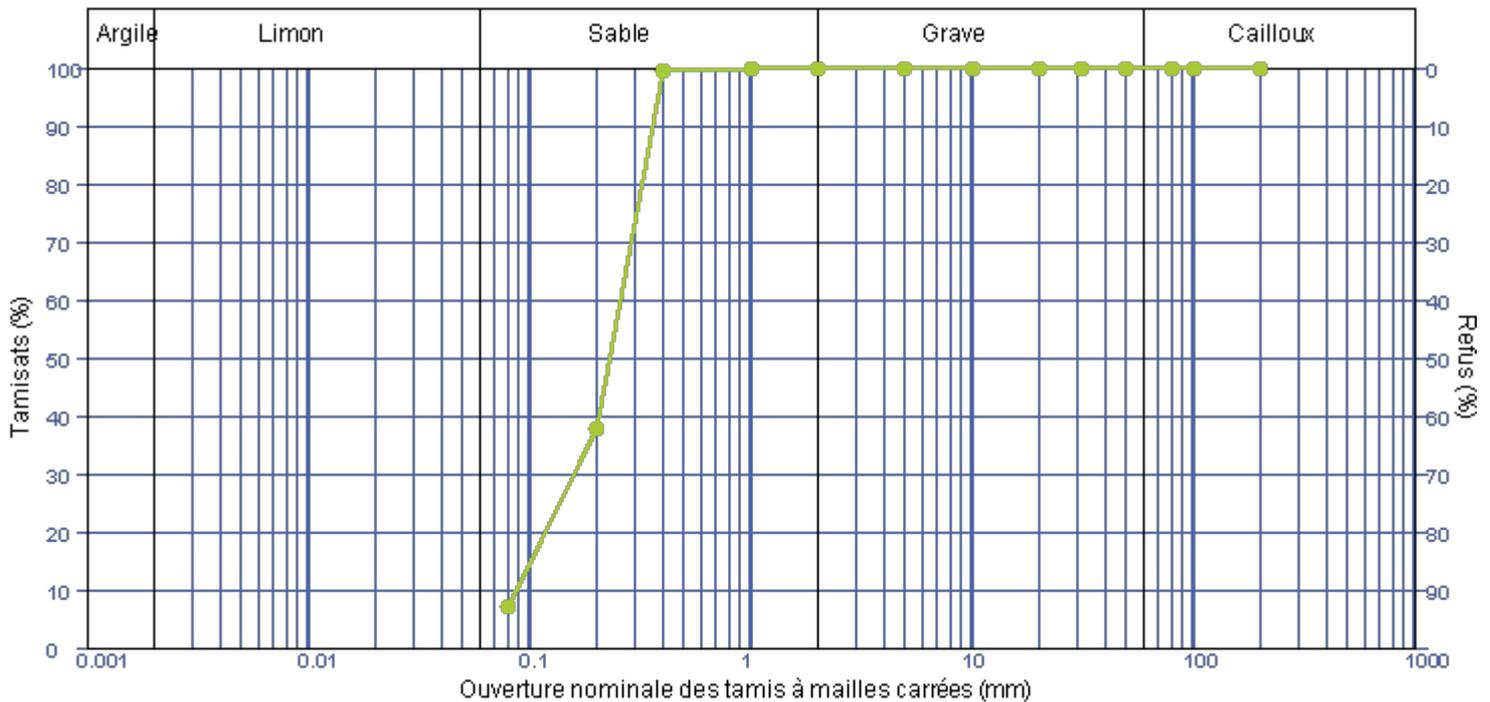
Analyse granulométrique sur 0/D mm

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	99.9	99.8	99.6	37.7	7.0

Facteur d'uniformité $C_u = 3.0$

Facteur de courbure $C_c = 1.2$

Facteur de symétrie $C_s = 1.7$



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 :	OCH2.JC275.0001	Client / MO :	SAEDEL
Désignation :	DROUE SUR DROUETTE - EXTENSION ZAC		
Localité :	DROUE SUR DROUETTE	Demandeur / MOE :	SAEDEL
Chargé d'affaire :	CHAPELLE JEROME		

Informations sur l'échantillon N° 18OCH-0401

Mode de prélèvement :	Sondage à la Pelle Mécanique	Sondage :	PM5
Prélevé par :	Technicien	Profondeur :	0.90/1.00 m
Date prélèvement :	27/11/19		
Mode de conservation :	Ech. prélevé en sac		
Date de livraison :	27/11/19		
		dm (mm) :	2
Description :	Sable orange		

Informations sur l'essai

Mode de séchage :	Etuvage	Technicien :	Sam PERRIER
Température :	105°C	Date essai :	11/12/19

Résultats

VB =	1.64 g de bleu pour 100 g de matériaux sec	(Sans correction)	
VBs =	1.64 g de bleu pour 100 g de matériaux sec	C = 100.0	W (%) : 14.6

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 : OCH2.JC275.0001	Client /MO : SAEDEL
Désignation : DROUE SUR DROUETTE - EXTENSION ZAC	
Localité : DROUE SUR DROUETTE	Demandeur / MOE : SAEDEL
Chargé d'affaire : CHAPELLE JEROME	

Informations sur l'échantillon **N° 18OCH-0401**

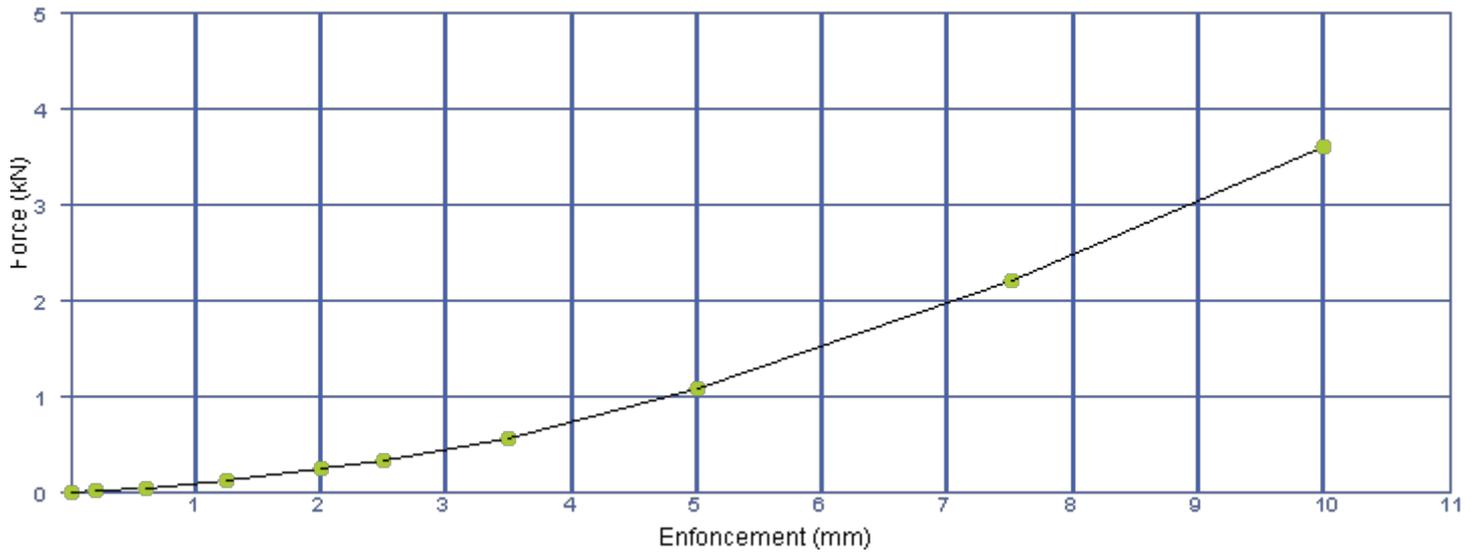
Mode de prélèvement : Sondage à la Pelle Mécanique	Sondage : PM5
Prélevé par : Technicien	Profondeur : 0.90/1.00 m
Date prélèvement : 27/11/19	
Mode de conservation : Ech. prélevé en sac	
Date de livraison : 27/11/19	
Description : Sable orange	

Informations sur l'essai

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

Essai IPI

Force anneau: 3 KN



Résultats sur la fraction 0/D mm

Teneur en eau initiale	W (%)	=	14.6
Masse volumique sèche	ρd (Mg/m3)	=	1.77
	IPI	=	5

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

Essai aptitude d'un sol au traitement NF P 94-100

GINGER CEBTP TOULOUSE
LABORATOIRE TOULOUSE
2 AVENUE DE FLOURENS
31130 BALMA



Informations générales

N°08-87

N° dossier : OCH2.JC275.0001	Client /MO : SAEDEL
Désignation : DROUE SUR DROUETTE - EXTENSION ZAC	
Localité : DROUE SUR DROUETTE	Demandeur / MOE : SAEDEL
Chargé d'affaire : CHAPELLE JEROME	

Informations sur l'échantillon **N° 19TLS-4256**

Mode de prélèvement : Sondage à la Pelle Mécanique	Sondage : PM2
Prélevé par : GINGER CEBTP	Profondeur : 1.10/1.20 m
Date prélèvement : 27/11/19	
Mode de conservation : Ech. prélevé en sac	
Date de livraison : 06/12/19	
Description : Sable limoneux marron à quelques graves, Dmax = 30 mm	Wnat (%) : 16.0 Classification GTR:

Informations sur l'essai

Date de début d'essai : 15/01/20	Date de fin d'essai : 22/01/20	Technicien : PORTIER D.
---	---------------------------------------	--------------------------------

Référence <i>0/5 mm</i> Mélange Confection théorique	W_{OPN} (%) = 13.8	ρd_{OPN} (Mg/m3) = 1.88	<u>Liant(s) et dosage (%)</u> : (100 % du dosage)
	Teneur en eau du matériel essayé: $13.8 \leq W \% \leq 15.8$ (W_{OPN} à $W_{OPN} + 2\%$)		1% CaO + 7% CEM II-B LL 32.5 R
	Masse volumique humide (Mg/m3) = 2.06 (96% de ρ_h OPN)		Chaux = LHOIST - Chaux du Périgord à Sauveterre la Lémance (47) - PROVIACAL CL90

Temps de cure	<input type="checkbox"/> CaO seule : 3 jours +/- 4 heures <input checked="" type="checkbox"/> L.H. Routier ou Ciment avec ou sans chaux: 4 heures +/- 15 mn <input type="checkbox"/> Modalité alternative complémentaire
---------------	---

Résultats de l'essai

Confection des épreuves	N° Epreuve	1	2	3
	Teneur en eau (%)	14.4	14.4	14.4
	Masse volumique apparente (humide) (Mg/m3)	2.06	2.07	2.06

Gonflement volumique Gv 7j (%)	N° Epreuve	1	2	3	Moyenne
	Mesuré après 7 jours d'immersion	0.2	0.4	0.3	0.3

Caractéristiques mécaniques Rit (MPa)	N° Epreuve	4	5	6	Moyenne
	Résistance à la traction indirecte (MPa)	0.46	0.45	0.44	0.45

APTITUDE DU MATERIAU AU TRAITEMENT		Adapté Gv 7j ≤ 5% Rit ≥ 0.2 MPa	Douteux 5% < Gv 7j ≤ 10% 0.1 MPa ≤ Rit < 0.2 MPa	Inadapté Gv 7j > 10% Rit < 0.1 MPa
---------------------------------------	---	---------------------------------------	--	--

Observations :

Ingénieur Laboratoire
Daniel PORTIER



ESSAI PROCTOR - Détermination des références de compactage NF P94-093

GINGER CEBTP TOULOUSE
LABORATOIRE TOULOUSE
2 AVENUE DE FLOURENS
31130 BALMA



Informations générales

N°08-87

N° dossier : OCH2.JC275.0001	Client /MO : SAEDEL
Désignation : DROUE SUR DROUETTE - EXTENSION ZAC	
Localité : DROUE SUR DROUETTE	Demandeur / MOE : SAEDEL
Chargé d'affaire : CHAPELLE JEROME	

Informations sur l'échantillon

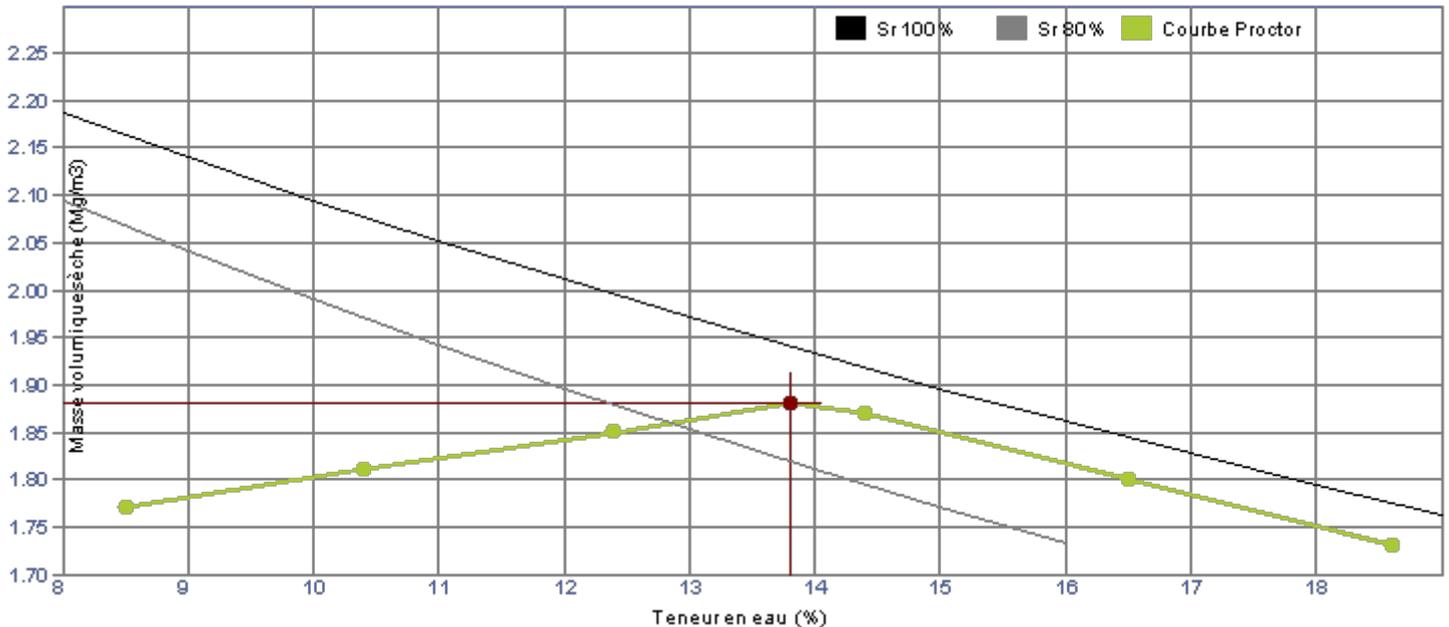
N° 19TLS-4256

Mode de prélèvement : Sondage à la Pelle Mécanique	Sondage : PM2
Prélevé par : GINGER CEBTP	Profondeur : 1.10/1.20 m
Date prélèvement : 27/11/19	
Mode de conservation : Ech. prélevé en sac	
Date de livraison : 06/12/19	
Description : Sable limoneux marron à quelques graves, Dmax = 30 mm	W (%) O/D: 16.0

Informations sur l'essai

Mode de séchage : Etuvage	Température : 105°C	Technicien : PORTIER D.
Type de moule : Moule Proctor	Date essai : 14/01/20	
Dame - Energie de compactage : A - Normale	Essai sur matériau : Traité	
Fraction testée : 0/5 mm	Liant(s) et dosage(s) : 1% CaO + 7% CEM II-B LL 32.5 R	
	Préparation du matériau : Malaxeur mécanique à couteaux	

Les courbes de saturation Sr 80% et Sr 100% sont tracées avec la masse volumique des particules solides de sol de 2.65 Mg/m3 (estimée)



Résultats sur les 6 moulages

Points expérimentaux	1	2	3	4	5	6		Teneur en eau optimale (%)	13.8
Teneur en eau initiale (%)	9.8	12.0	14.3	16.4	18.8			ρd optimale (Mg/m3)	1.88
Teneur en eau traitée (%)	8.5	10.4	12.4	14.4	16.5	18.6		Teneur en eau optimale corrigée (%)	
ρd (Mg/m3)	1.77	1.81	1.85	1.87	1.80	1.73		ρd corrigée (Mg/m3)	

Observations

NB: correction pour les matériaux comportant moins de 30% d'éléments de dimension supérieure à 20 m

Chaux = LHOIST - Chaux du Périgord à Sauveterre la Lémance (47) - PROVIACAL CL90

Ingénieur Laboratoire

Daniel PORTIER