



Projet d'aménagement « La Butte Cordelle » LE COUDRAY (28)

Étude géotechnique préalable (G₁)
Phases ES et PGC

13 septembre 2018



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

<p>SAEDEL</p> <p>PROJET D'AMENAGEMENT DE LA BUTTE CORDELLE</p> <p>LE COUDRAY (28)</p> <p>RAPPORT - étude géotechnique préalable (G1)</p>							
Dossier : OCH2.IC029				Contrat : OCH2.I.0022			
Indice	Date	Chargée d'affaire	Visa	Vérifié par	Visa	Contenu	Observations
1	13/09/18	Isold ROUDOT		Sylvain BARBERY		30 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. 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	9
2.3. Caractéristiques de l'esquisse projet	10
2.3.1. Description de l'ouvrage	10
2.3.2. Sollicitations appliquées aux fondations et aux niveaux bas	10
2.3.3. Réalisation des terrassements	10
2.3.4. Voiries	10
2.4. Mission Ginger CEBTP	10
3. Investigations géotechniques	12
3.1. Préambule	12
3.2. Implantation et nivellement	12
3.3. Sondages, essais et mesures in situ	12
3.3.1. Investigations in situ	12
3.3.2. Essais de perméabilité in situ	15
3.3.3. Piézométrie	15
3.4. Essais d'identification des sols en laboratoire	15
4. Synthèse des investigations	16
4.1. Modèle géologique général	16
4.1.1. Lithologie	16
4.1.2. Caractéristiques physiques des sols	18
4.2. Contexte hydrogéologique général	18
4.2.1. Piézométrie	18
4.2.2. Inondabilité	19
4.2.3. Perméabilité	19

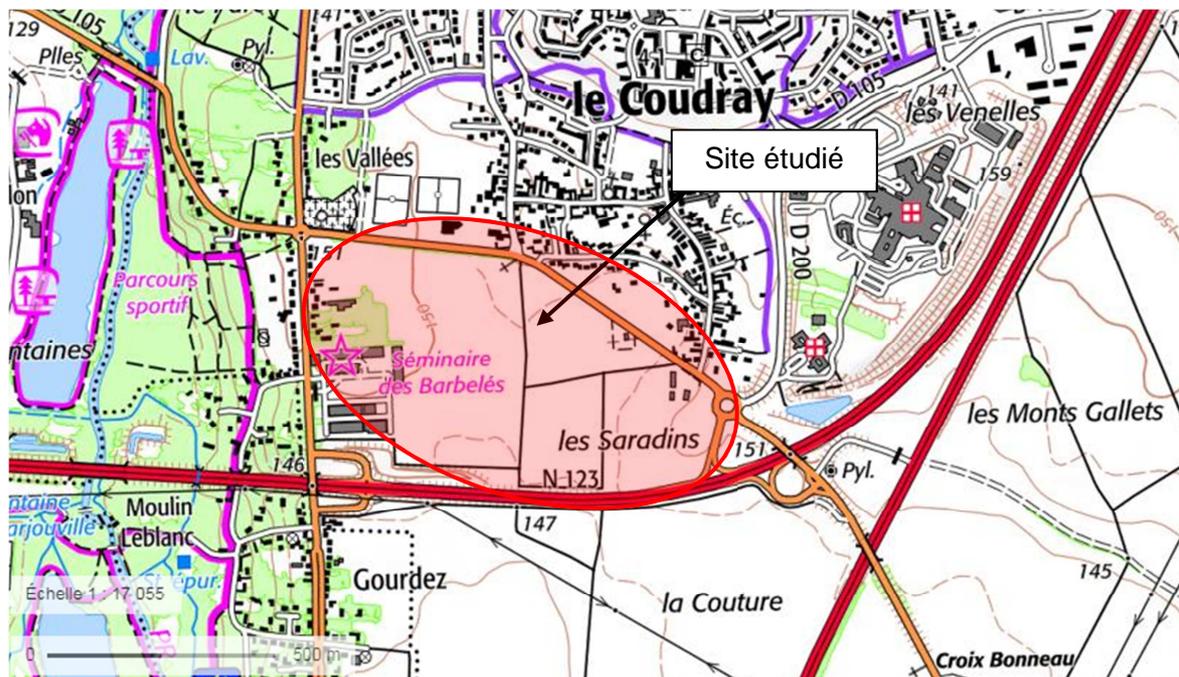
4.3. Risques naturels	20
4.3.1. Risque sismique – données parasismiques réglementaires.....	20
4.3.2. Liquéfaction	20
5. Principes généraux de construction esquisse	21
5.1. Analyse du contexte et principes d'adaptation	21
5.2. Adaptations générales	22
5.2.1. Mise à nu du terrain	22
5.2.2. Réalisation des terrassements.....	23
5.2.3. Traficabilité en phase chantier	23
5.2.4. Terrassabilité des matériaux	23
5.2.5. Drainage en phase chantier	23
5.3. Niveau-bas - Dallage	24
5.4. Fondations superficielles	24
5.5. Protection vis-à-vis du retrait / gonflement	26
5.6. Infrastructures de voiries et aires de stationnement.....	27
5.6.1. Préambule.....	27
5.6.2. Plateforme support de chaussée	27
5.6.3. Couche de forme	28
6. Observations majeures	30

ANNEXES

ANNEXE 1 – NOTES GENERALES SUR LES MISSIONS GEOTECHNIQUES
ANNEXE 2 – PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES
ANNEXE 3 – SONDAGES ET ESSAIS
ANNEXE 4 – ESSAIS DE PERMEABILITE
ANNEXE 5 – ESSAIS EN LABORATOIRE

1. Plans de situation

1.1. Extrait de carte IGN



Source : Géoportail

1.2. Image aérienne



Source : Géoportail

2. Contexte de l'étude

2.1. Données générales

2.1.1. Généralités

Nom de l'opération :	Projet d'aménagement de « La Butte Cordelle »
Adresse :	Rue de la Vieille Eglise / Rue de Voves
Commune :	LE COUDRAY (28)
Client et demandeur de la mission :	SAEDEL

2.1.2. Document communiqué

Document	Format	Echelle	Origine	Référence	Date
Plan topographique	dwg	1/500	SAEDEL	Dossier n°682801 Indice A	29/09/2017

2.2. Description du site

2.2.1. Topographie, occupation du site et avoisinants

D'après le plan qui nous a été communiqué, la topographie du site concerné par les investigations est caractérisée par :

- une zone relativement plate en son centre avec des cotes variant de 148.4 à 148.8 m NGF ;
- des pentes douces descendantes vers le Sud, l'Est et le Nord, respectivement jusqu'aux altitudes 147.7 m NGF, 143.8 m NGF et 145.3 m NGF ;
- une pente douce ascendante vers le Nord-Ouest jusqu'à l'altitude 153.0 m NGF.

Lors de notre intervention, le terrain était occupé par des terres agricoles et des chemins enherbés.

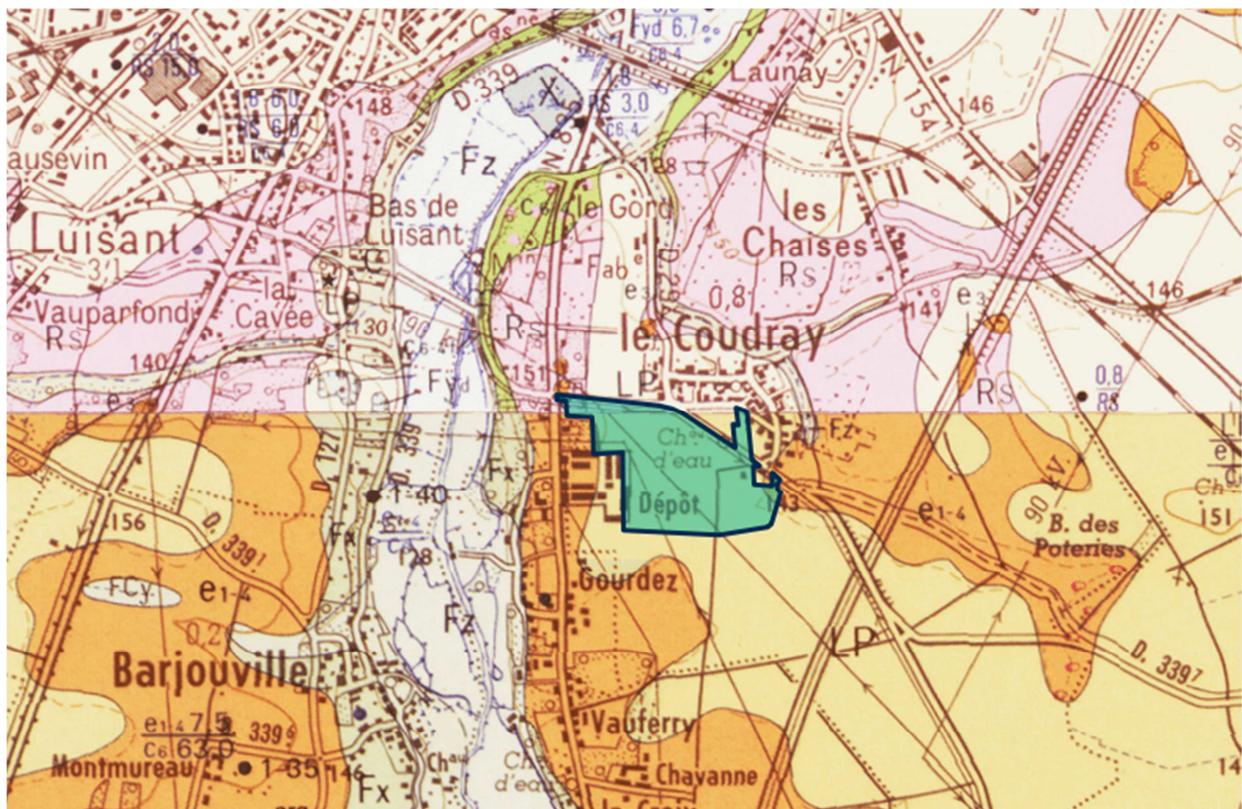
Il est à noter la présence d'une ferme en partie Est du site, d'une construction semi-enterrée en béton en partie Sud du site et d'un réseau non référencé à proximité (canalisation en fonte Ø200 environ orientée +/- N/S et mise à jour au droit du sondage PM12b vers 1.7 à 2.0 m/TA).

Le site est bordé au Nord, à l'Est et au Sud par des voies de circulation routières. Il est limité à l'Ouest par des logements individuels, des bâtiments industriels et commerciaux et un ancien site militaire.

2.2.2. Contexte géotechnique

D'après notre expérience locale et les cartes géologiques de Voves et de Chartres à l'échelle 1/50 000, le site serait constitué des formations suivantes, sous d'éventuels remblais d'aménagement et/ou une faible épaisseur de terre végétale :

- les limons des plateaux (LP) en recouvrement de 2 m d'épaisseur maximale ;
- des argiles sableuses du Thymerais (e3), constituées d'argiles plastiques, d'argiles sableuses et de sables argileux pouvant contenir des gros blocs et cailloux de grès, en poches locales dans la formation sous-jacente, sur une épaisseur pouvant atteindre une dizaine de mètres au maximum ;
- les argiles résiduelles à silex (e1-4 / RS) ;
- le substratum crayeux du Sénonien (c6-4).



Source : Infoterre

D'un point de vue hydrogéologique, des circulations d'eau sont possibles dans les formations de surface par infiltration, notamment dans les remblais et, plus en profondeur, au toit de la craie.

2.2.3. Aléas géologiques et géotechniques

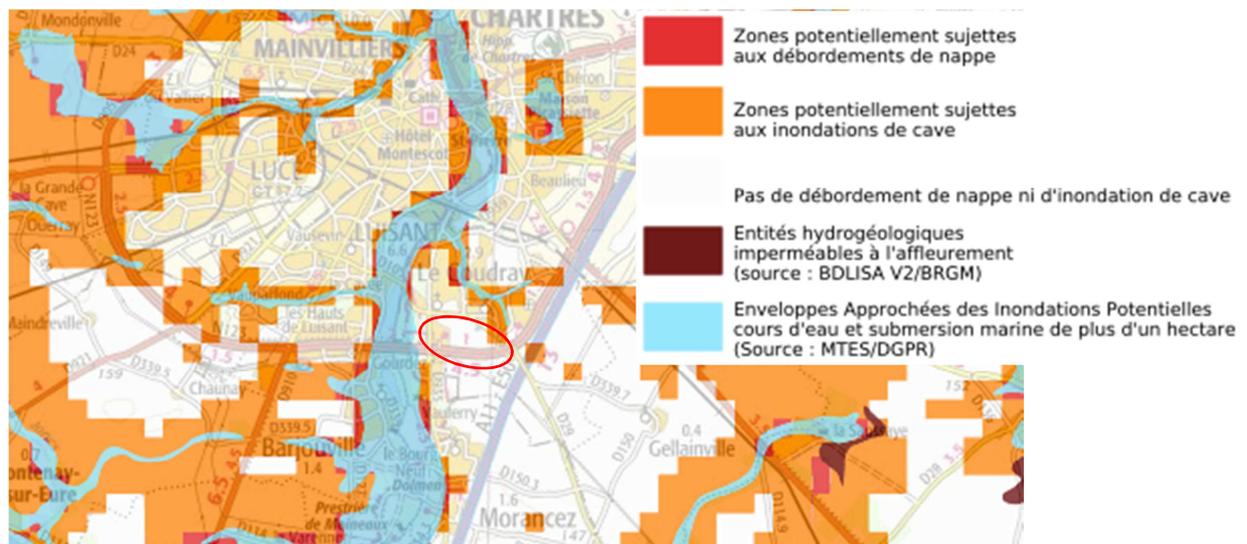
Aléa retrait-gonflement des sols

Selon les données du BRGM, le secteur d'étude se situe en zone d'aléa faible pour la formation des limons des plateaux (LP) à moyen pour la formation des argiles à silex (e1-4 / RS). **Compte-tenu des faciès argileux reconnus, on retiendra un aléa moyen comme a priori représentatif du site.**



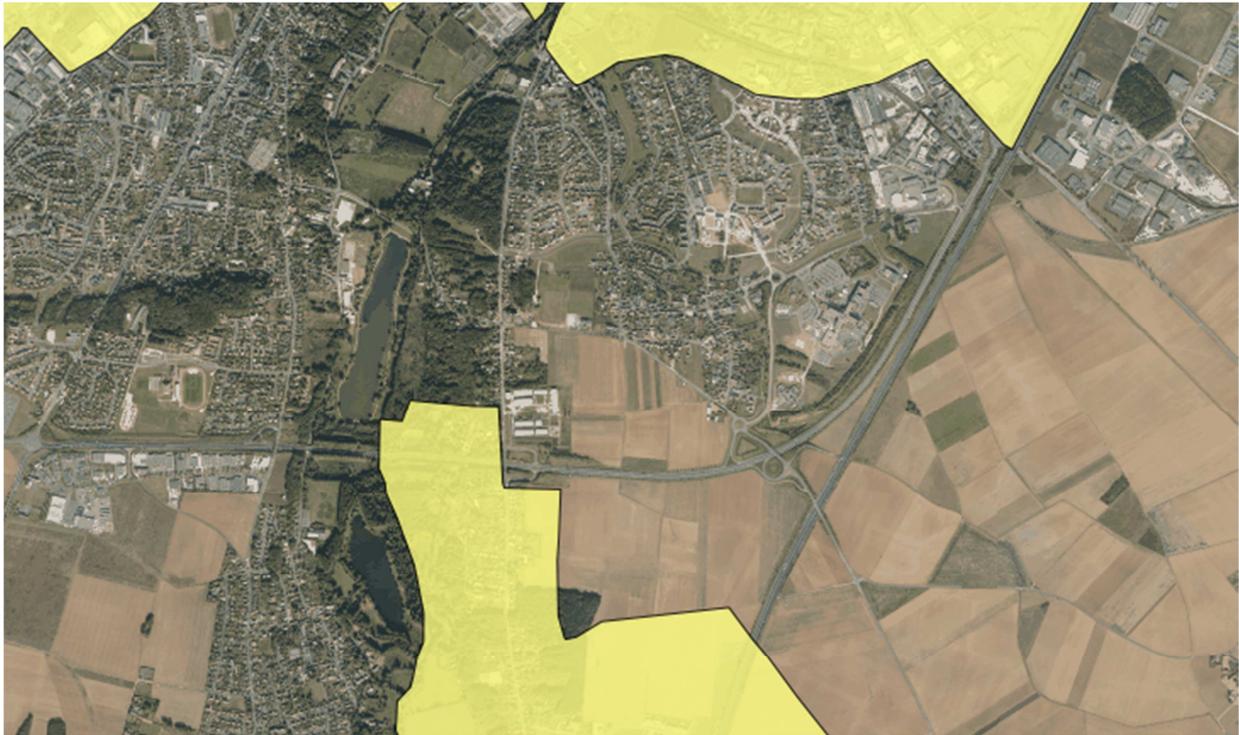
Aléa inondation

La carte de l'aléa inondation établie par le BRGM indique que le site ne présente pas de risque de d'inondation de cave ou de débordement de nappe.



Aléa cavités

Selon les données du BRGM, aucune cavité n'est référencée à proximité immédiate du terrain étudié (< 500 m). Néanmoins, il existe des cavités non référencées sur la commune voisine, dont les limites sont mitoyennes au projet.



Aléa mouvement de terrain

Selon les données du BRGM, aucun mouvement de terrain n'est référencé à proximité immédiate du terrain étudié (< 500 m).

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 de l'esquisse projet

2.3.1. Description de l'ouvrage

D'après les documents cités au paragraphe 2.1 et les informations fournies, le projet porte sur l'aménagement du secteur de « La Butte Cordelle » dans la commune de LE COUDRAY (28). Il est prévu d'y construire des bâtiments de type RdC à R+2, des ouvrages de gestions des eaux pluviales et des infrastructures de desserte. Leurs caractéristiques ne sont pas connues au stade actuel de l'étude.

2.3.2. Sollicitations appliquées aux fondations et aux niveaux bas

Les sollicitations appliquées aux fondations 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. Réalisation des terrassements

Hors terrassement des fondations et compte-tenu de la topographie du terrain, des terrassements en déblais et/ou remblais inférieurs ou égaux au mètre pourront être nécessaires pour insérer le projet dans le site.

2.3.4. Voiries

Il est prévu des voiries de desserte. Le trafic envisagé n'est pas connu au stade actuel de l'étude.

2.4. Mission Ginger CEBTP

La mission de Ginger CEBTP est conforme au contrat n° OCH2.I.0022.

Il s'agit d'une mission d'étude géotechnique préalable (G1) selon la norme AFNOR NF P 94-500 de novembre 2013 sur les missions d'ingénierie géotechnique. Plus précisément, compte tenu du niveau d'avancement du projet, notre mission s'intègre dans la phase *Etude de Site (G₁ ES) / Principe Généraux de Construction (G₁ PGC)*.

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

- **Contexte géotechnique :**
 - Déterminer le cadre géologique général ;
 - Lister les risques naturels identifiés ;
 - Déterminer le cadre général du contexte hydrogéologique ;
 - Identifier les risques éventuels d'instabilité.
- **Niveau-bas – dallage :**
 - Avis sur la faisabilité d'un dallage.

Affaire : LE COUDRAY (28) – Projet d'aménagement de « La Butte Cordelle »

- **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.

- **Ouvrages de gestion des eaux pluviales :**
 - Déterminer les ordres de grandeur des perméabilités des sols superficiels.

- **Voiries :**
 - Fournir les hypothèses géotechniques à prendre en compte pour la justification du projet (classe GTR, classe de PST).

Il convient de rappeler que les aspects suivants ne font pas partie de la mission G₁, mais font l'objet d'une mission G₂ AVP :

- **Contexte géotechnique**
 - Donner une première approche de modèle hydrogéologique (ordre de grandeur des perméabilités, niveaux relevés dans le temps pour les différents aquifères) ;
 - Etudier la stabilité générale du site pour un profil type ;
 - Donner une première approche de la ZIG.

- **Fondations superficielles**
 - 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) ;
 - Faire une première approche de l'évaluation des déplacements ;
 - Etudier le risque de liquéfaction sous séisme ;
 - Déterminer les principes généraux des sujétions d'exécution (drainage, blindage, rabattement provisoire, phasage, substitution).

3. Investigations géotechniques

3.1. Préambule

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

Ces investigations ont toutes été réalisées sur les chemins les 11 avril, 16 mai et 17 mai 2018, puis dans des champs récoltés les 1^{er} et 9 août 2018. Les piézomètres ont été posés le 13 juin 2018.

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 par Ginger CEBTP en accord avec le client et réalisée par Ginger CEBTP en fonction du projet, des autorisations et des réseaux.

Il sera donc question dans ce rapport de profondeurs comptées à partir du terrain (noté TA : terrain actuel) tel qu'il était au moment de la campagne de reconnaissance.

3.3. Sondages, essais et mesures in situ

3.3.1. Investigations in situ

Les investigations suivantes ont été réalisées. Les profondeurs des sondages sont conformes à ce qui était prévu au contrat.

Type de sondage	Quantité	Noms	Prof. / TN
Sondage semi-destructif à la tarière hélicoïdale continue Ø 63 mm	2	PZ1	5.0
		PZ2	5.0

Affaire : LE COUDRAY (28) – Projet d'aménagement de « La Butte Cordelle »

Type de sondage	Quantité	Noms	Prof. / TN
Puits à la pelle	25	PM1a	1.1
		PM1b	1.5 ®
		PM2	2.1
		PM3a	0.9
		PM3b	1.8
		PM4	1.8 ®
		PM5	2.1
		PM6	2.4
		PM7	1.8 ®
		PM8a	2.5
		PM8b	1.4
		PM9	2.2
		PM10	2.2
		PM11	2.2
		PM12a	1.0
		PM12b	2.2
		PM13	2.0 ®
		PM14a	0.9
		PM14b	2.1
		PM15	2.5
PM16	2.5		
PM17	2.1		
PM18a	2.2		
PM18b	1.0		
PM19	2.0		
PM20	1.6 ®		

® Sondage arrêté au refus.

Type de sondage	Quantité	Noms	Prof. / TA
Essai au pénétromètre dynamique type DPSH-B Norme NF EN ISO 22476-2	20	P1	4.7 ®
		P2	2.1 ®
		P3	1.6 ®
		P4	3.9 ®
		P5	2.6 ®
		P6	5.7 ®
		P7	1.8 ®
		P8	3.1 ®
		P9	2.8 ®
		P10	4.7 ®
		P11	3.3 ®
		P12	4.0 ®
		P13	3.9 ®
		P14	2.2 ®
		P15	4.6 ®
		P16	3.8 ®
		P17	3.5 ®
		P18	5.3 ®
		P19	3.7 ®
		P20	4.6 ®

® Sondage arrêté au refus.

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

- **Sondage à la pelle :**
 - coupe détaillée des sols.
- **Essai au pénétromètre dynamique type DPSH-B :**
 - diagramme donnant la résistance dynamique qd en fonction de la profondeur et calculée selon la formule des Hollandais.
- **Sondages semi-destructifs à la tarière continue :**
 - coupe des sols.

Ces paramètres sont portés directement sur les coupes de forage.

3.3.2. Essais de perméabilité in situ

Les essais suivants ont été réalisés :

Type d'essai de perméabilité in situ	Dénomination	Sondage de référence	Prof. / TA
Essai à la fosse de type Matsuo	PM1a	PM1a	1.1
	PM1b	PM1b	1.5
	PM3a	PM3a	0.9
	PM3b	PM3b	1.8
	PM8a	PM8a	2.5
	PM8b	PM8b	1.4
	PM12a	PM12a	1.0
	PM12b	PM12b	2.2
	PM14a	PM14a	0.9
	PM14b	PM14b	2.1
	PM18a	PM18a	2.2
	PM18b	PM18b	1.0

Les résultats des essais de perméabilité sont fournis en annexe 4.

3.3.3. Piézométrie

Les équipements suivants ont été mis en place :

Équipement piézométrique	Sondage de référence	Prof. / TA
Tube piézométrique provisoire avec protection par capot métallique	PZ1	5.0
	PZ2	5.0

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

3.4. Essais d'identification des sols en laboratoire

Sur les échantillons prélevés, les essais suivants ont été réalisés :

Identification des sols	Nombre	Norme
Teneur en eau pondérale W	5	NF P94-050
Analyse granulométrique par tamisage	5	NF P94-056
Valeur au bleu du sol (VBS)	5	NF P94-068
Indice Portant Immédiat (IPI)	5	NF P94-078
Classification des sols (GTR)	5	NF P11-300

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.

4.1.1. Lithologie

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

Sous une couverture de terre végétale limoneuse de 0.1 à 0.4 m d'épaisseur, la succession des horizons rencontrés est la suivante :

Formation n°1 : Remblais

✓ *Caractéristiques descriptives :*

A partir de : 0.0 à 0.4 m de profondeur environ

Jusqu'à : 0.5 à 1.3 m de profondeur environ (voire localement > 1.5 m, cf. PM1b)

Nature : Remblais argileux ou finement sableux pouvant contenir des matériaux variés et potentiellement évolutifs (brique, ferraille, amiante, etc)

Couleurs : marron, gris, noirâtre

✓ *Caractéristiques géotechniques :*

Résistance de pointe qd (MPa)	2 à 15 (pics à 21)
-------------------------------	--------------------

✓ *Remarques :*

- compte-tenu de son origine, la nature et la profondeur de cette formation sont susceptibles de varier sensiblement et brutalement ;
- cette formation présente des caractéristiques géotechniques hétérogènes ;
- elle peut contenir des blocs de taille métrique (cf. PM1).

Formation n°2 : Limon +/- argileux marron

✓ *Caractéristiques descriptives :*

A partir de : 0.2 à 1.2 m de profondeur environ

Jusqu'à : 0.5 à 2.2 m de profondeur environ (localement 2.7 m au droit de P18)

Nature : limon, limon argileux et argile limoneuse

✓ *Caractéristiques géotechniques :*

Résistance de pointe qd (MPa)	1 à 5 (localement jusqu'à 12 en tête)
Classification GTR	A1 (m) à A2 (m)

Affaire : LE COUDRAY (28) – Projet d'aménagement de « La Butte Cordelle »

✓ *Remarques :*

- cette formation présente des caractéristiques géotechniques généralement faibles ;
- cette formation a pu être remaniée au droit des chemins et aux abords des aménagements (bordure de champs), ce qui expliquerait la résistance dynamique de pointe plus élevée constatée au droit de certains sondages.

Formation n°3 : Sable argileux et argile sableuse grise à beige

✓ *Caractéristiques descriptives :*

A partir de : 0.6 à 2.2 m de profondeur environ

Jusqu'à : 1.5 à > 5.7 m de profondeur environ

✓ *Caractéristiques géotechniques :*

Résistance de pointe qd (MPa)	2 à > 12 (voire refus, non confirmé par corrélation pénétromètre / pelle)
Classification GTR	A2 (m)

✓ *Remarques :*

- cette formation présente des caractéristiques géotechniques généralement faibles à moyennes, voire élevées en présence de blocs de grès ;
- cette formation n'a été reconnue qu'au droit des sondages PM6, PM8, PM15, PM16, PM19 et PZ1.

Formation n°4 : Argile +/- charpentée en silex

✓ *Caractéristiques descriptives :*

A partir de : 0.6 à 1.9 m de profondeur environ

Jusqu'à la profondeur d'arrêt ou de refus des sondages, soit au moins 1.8 à 5.3 m de profondeur environ

Nature : argile à silex, argile charpentée en blocs de silex

Couleurs : marron / orangé, beige, rougeâtre

✓ *Caractéristiques géotechniques :*

Résistance de pointe qd (MPa)	3 à > 50 (refus)
-------------------------------	------------------

✓ *Remarques :*

- cette formation présente des caractéristiques géotechniques généralement moyennes à élevées, localement faibles ;
- cette formation a entraîné le refus du pénétromètre dynamique et de plusieurs sondages à la mini-pelle 5 t.

Remarques :

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

4.1.2. Caractéristiques physiques des sols

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

Référence échantillon	Formation/type de sol	Prof. échant ^o (m/TA)	W (%)	VBS	Dmax (mm)	Tamisat < 80 µm	Classe GTR
PM6	2 – Argile limoneuse	0.7 à 0.9	20.4	3.19	5	97.3	A2
PM13	2 - Argile limoneuse	0.5 à 0.7	17.2	3.70	2	98.3	A2
PM15	3 – Sable argileux	2.2 à 2.4	14.9	4.39	2	46.4	A2
PM16	3 – Argile sableuse	2.3 à 2.5	13.4	3.75	5	77.9	A2
PM20	2 – Limon argilo-graveleux	0.4 à 0.6	11.0	2.37	20	95.4	A1

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

Classe GTR : Classe de sol selon la norme NF P11-300

Les matériaux limoneux de classe A1 et A2 sont très sensibles à l'eau et sont sujets à perte de portance pour de faibles variations de teneur en eau.

4.2. Contexte hydrogéologique général

4.2.1. Piézométrie

Aucun niveau d'eau n'a été relevée lors des investigations dans les sondages réalisés et dans les piézomètres posés (avril, mai, juin et août 2018).

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

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

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 ont été réalisés. Les résultats de ces essais de perméabilité sont donnés dans le tableau ci-dessous :

Désignation de l'essai	Formation	Nature du sol	Profondeur de l'essai (en m/TA)	Coefficient de perméabilité K (m.s ⁻¹)
PM1a	1	Argile finement sableuse à blocs de grès et de silex – Remblais présumés	1.1	8.6 10 ⁻⁷
PM1b	1	Argile finement sableuse à blocs de grès et de silex – Remblais présumés	1.5	Non interprétable
PM3a	1	Limon argileux à blocs – Remblais présumés	0.9	2.3 10 ⁻⁶
PM3b	4	Argile à silex	1.8	< 1.0 10 ⁻⁷
PM8a	3	Sable +/- argileux	2.5	3.6 10 ⁻⁷
PM8b	3	Argile sableuse	1.4	4.1 10 ⁻⁷
PM12a	1	Remblai argileux à blocs de silex	1.0	> 1.0 10 ⁻⁴
PM12b	4	Argile à silex	2.2	< 1.0 10 ⁻⁷
PM14a	1	Remblai limoneux à blocs de silex	1.0	> 2.6 10 ⁻⁴
PM14b	4	Argile à silex	2.1	< 1.0 10 ⁻⁷
PM18a	4	Argile à silex	2.2	< 1.0 10 ⁻⁷
PM18b	2	Argile limoneuse	1.0	1.8 10 ⁻⁶

D'après les essais réalisés, les points suivants sont à noter :

- les remblais (formation n°1) présentent des perméabilités très hétérogènes, caractéristiques de l'hétérogénéité de leur nature ;
- les limons +/- argileux (formation n°2) sont moyennement à peu perméables ;
- les argiles +/- sableuses (formation n°3) sont peu perméables ;
- les argiles à silex (formation n°4) sont quasiment imperméables à très peu perméables.

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.

4.3. Risques naturels

4.3.1. Risque sismique – données parasismiques réglementaires

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

Zone de sismicité	1 (aléa très faible)
Type de sol	C à D
Paramètre de sol S	1.5 à 1.6

4.3.2. Liquéfaction

Le site étant classé en zone sismique 1 (très faible), l'étude de la liquéfaction des sols n'est pas requise d'après l'arrêté du 22/10/2012 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe « à risque normal ».

5. Principes généraux de construction esquisse

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 :

- **Les sols du site comportent des hétérogénéités de portance des sols** avec :
 - Les sols superficiels (terre végétale et/ou remblais) de la formation n°1 présentent des épaisseurs variant de 0.4 à localement plus de 1.5 m et sont impropres à recevoir toute fondation d'ouvrage.
 - un horizon de limons +/- argileux (formation n°2) de portance très faible à faible jusqu'à 0.5 à 2.2 m/TA ;
 - puis un horizon local de sable +/- argileux (formation n°3) de portance faible à moyenne jusqu'à 1.5 à plus de 5.7 mm/TA ;
 - et enfin un horizon d'argile à silex (formation n°4) de portance globalement moyenne à élevée au-delà.
- Les sols du site présentent une **sensibilité moyen vis-à-vis du retrait-gonflement** des sols argileux.
- **Aucun niveau d'eau** n'a été relevé dans les sondages au moment de nos investigations.

>> Caractéristiques du projet :

Nous rappelons qu'il est prévu la construction de bâtiments de type RDC à R+2, de voiries de desserte et d'ouvrages de gestion des eaux pluviales.

>> Bilan des principales contraintes :

Les contraintes à prendre en compte pour le projet sont les suivantes :

- terrains remaniés prévisibles suite aux travaux de démolition des existants (structure béton enterrée en partie Sud) et présence de remblais notamment au droit des chemins et en périphérie du site ;
- **présence d'un réseau non référencé sur le site, reconnu dans la zone des sondages P12, PM12a/PM12b vers 1.7 à 2.0 m de profondeur ;**
- fond de forme situé dans des matériaux très sensibles à l'eau (classe GTR A1 et A2) ;
- présence locale de sables argileux assez lâches jusqu'à 3 à 4 m de profondeur (cf. P6, P15), au-delà, les caractéristiques mécaniques s'améliorent rapidement ;
- présence de matériaux sensibles aux phénomènes de retrait/gonflement impliquant une adaptation prenant en compte le risque de mouvements dus aux variations hydriques ;
- pas de présence d'eau aux profondeurs concernées par le projet.

>> Solutions techniques envisageables :

Compte tenu des points précédents, on pourra envisager :

- la réalisation des terrassements en déblais via un système de talutage ;
- un dallage sur terre-plein moyennant une couche de forme et la purge des remblais ;
- nous rappelons qu'une solution mettant en œuvre un plancher porté par les fondations reste toujours envisageable, notamment lorsque l'épaisseur de limons argileux et d'argile, de faible compacité, est importante ;
- un mode de fondations superficielles à semi-profondes ancrées les sables argileux et argiles sableuses (formation n°3) pour des ouvrages faiblement chargés (RdC) ou dans les argiles +/- charpentées en silex (formation n°4) pour les ouvrages plus chargés.

Ces principes sont détaillés dans les paragraphes suivants.

Nous rappelons que toute modification du projet ou des sols peut entraîner une modification partielle ou complète des adaptations préconisées.

5.2. Adaptations générales

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. Mise à nu du terrain

La réalisation du projet implique, a priori, la démolition d'un ouvrage béton en partie Sud du site et le dévoiement d'un réseau non référencé à proximité.

En conséquence, il conviendra de prévoir l'évacuation de tout vestige enterré (restes de fondations, cuves, réseaux...) au droit des futurs dallages et fondations. Une attention particulière sera apportée au comblement des fosses ainsi créées.

Les matériaux, ainsi que les procédures de mise en œuvre et de contrôle devront répondre aux recommandations des normes et guides en vigueur.

Dans tous les cas, les fondations projetées devront être descendues sous le niveau des fosses ainsi créées afin d'être ancrées dans les sols en place et non remaniés.

5.2.2. Réalisation des terrassements

Hors terrassement des fondations et compte-tenu de la topographie du terrain, des terrassements en déblais et/ou remblais inférieurs ou égaux au mètre pourront être nécessaires pour insérer le projet dans le site.

5.2.3. Traficabilité en phase chantier

Les remblais (formation n°1) et les formations limono-argileuses et sablo-argileuses (formations n°2 et 3) de classe GTR A1 et A2 sont sensibles à l'eau.

Les argiles à silex (formation n°4) sont également 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).

5.2.4. Terrassabilité des matériaux

La réalisation des déblais dans les remblais superficiels (formation n°1), les **limons +/- argileux** (formation n°2), les **sables +/- argileux** (formation n°3) et les **argiles à silex** (formation n°4) ne devrait pas présenter de difficulté particulière d'extraction. Les terrassements pourront donc se faire à principalement à l'aide d'engins classiques de moyenne puissance.

Néanmoins, il est à noter la présence locale de blocs erratiques massifs et/ou des bancs de silex ou de grès (cf. bloc métrique au droit du sondage PM1), particulièrement dans les formations n°3 et n°4 ainsi que dans les remblais. Cela nécessitera alors l'emploi d'engins adaptés ou d'outils adaptés tels qu'éclateur, BRH, dérocteur... à l'exclusion d'explosifs.

5.2.5. Drainage en phase chantier

En principe, le terrain doit être sec sur les profondeurs concernées par le projet (hors épisodes pluviométriques, sur les profondeurs reconnues). Cependant, les venues d'eau pouvant apparaître en cours de terrassement, en particulier en cas de précipitations et depuis l'amont du site, seront collectées en périphérie et évacuées en dehors de la fouille (captage).

Les dispositions spécifiques prévisibles seront adaptées au cas par cas pour assurer la mise au sec de la plateforme de travail à tout moment.

Toute zone décomprimée fera l'objet d'un traitement spécifique si elle doit recevoir un élément de l'ouvrage à porter (purge, compactage).

5.3. Niveau-bas - Dallage

La réalisation d'un dallage sur terre-plein est envisageable compte tenu de la qualité du sol support après terrassement. Une couche de forme sera nécessaire avant sa mise en œuvre.

La mise en œuvre de la structure sous dallage (couche de forme et couche de réglage) sera réalisée moyennant les précautions successives suivantes :

- purge de la terre végétale, des remblais (formation n°1) ;
- terrassement jusqu'au fond de forme ;
- **purge des éventuels poches médiocres et des sols détériorés** par les engins de terrassement ou les eaux de pluie.

Les dallages seront conçus conformément au DTU 13.3.

L'étude des sujétions particulières d'exécution (traficabilité, nécessités de mise en place de géotextile...) et l'étude de l'assise du dallage (module Es et épaisseur des différentes couches d'assises, couche de forme et traitement éventuel du sol support, drainage de la plateforme...) ne font pas partie de la présente mission. Ces points seront traités dans le cadre des études géotechniques de conception (mission G2).

5.4. Fondations superficielles

Compte tenu des éléments précédents, les systèmes de fondations suivants pourront être étudiés en phase avant-projet (mission G2 AVP), selon les charges à reprendre, avec :

- dans le cas de **descentes de charges faibles** (RdC) :
 - **des fondations superficielles** par semelles filantes ou isolées ancrées dans les limons +/- argileux ou les sables +/- argileux (formations n°2 et/ou n°3) ;
- dans le cas de **descentes de charges modérées** (R+1 à R+2) :
 - **des fondations superficielles à semi-profondes** par semelles filantes ou isolées ancrées dans les sables +/- argileux ou les argiles à silex (formation n°2 et/ou n°3) ;

Dans tous les cas :

- les semelles devront être ancrées de 0.3 m minimum dans l'horizon d'ancrage ;
- l'encastrement devra assurer les conditions de mise hors gel et hors dessiccation des fondations, soit une profondeur minimale de 1.5 m par rapport à la plus proche surface exposée aux intempéries.

La justification du dimensionnement devra faire l'objet d'une étude spécifique dans le cadre d'une étude de conception de type G2 AVP et G2 PRO, avec réalisation de sondages pressiométriques complémentaires.

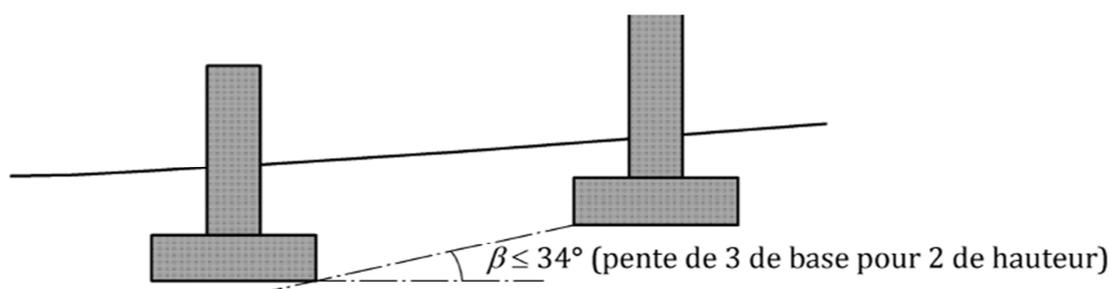
Affaire : LE COUDRAY (28) – Projet d'aménagement de « La Butte Cordelle »

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.

En cas de deux bâtiments ou de deux parties d'un même bâtiment, fondés de façon différente ou présentant un nombre de niveaux différent, il conviendra de s'assurer que la structure peut s'adapter sans danger aux tassements différentiels qui pourraient se produire. Dans le cas contraire, les projeteurs devront prévoir un joint de construction intéressant toute la hauteur de l'ouvrage, y compris les fondations elles-mêmes.

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. Protection vis-à-vis du retrait / gonflement

Il conviendra de rechercher les dispositions suivantes :

- rigidification du niveau bas, la rigidité maximale dans le sens de la plus grande portée ;
- coulage des fondations à pleine fouille sur toute la hauteur et protection des longrines ;
- mise hors dessiccation du sol de fondation à assurer par un encastrement suffisant par rapport aux niveaux finis extérieurs (1.5 m minimum), et intérieurs. On notera que la profondeur de la dessiccation est une donnée très approximative au stade actuel des connaissances scientifiques. De ce fait, l'encastrement demandé des fondations doit impérativement être respecté ainsi que le liaisonnement des structures précisées précédemment ;
- vide sanitaire à préférer au dallage sur terre-plein ou un dallage non solidarisé, mais renforcé en armatures et calé sur un Biocofra carton permettant d'encaisser les déformations de soulèvement dues à des phénomènes de gonflement ; cloisons arrêtées à quelques centimètres du plafond ;
- éviter tout épandage d'eau à proximité de la construction ;
- entourer les façades par un étanchement de surface suffisamment large pour éviter les infiltrations jusqu'au niveau des fondations (en particulier par les remblais) ou jusqu'au vide sanitaire s'il existe ;
- supprimer les gros arbres ;
- mettre en place des écrans anti-racines et respecter une distance de sécurité minimale de 1.5 fois la hauteur adulte de l'arbre entre l'ouvrage et l'arbre.

La définition exacte des dispositions à prendre en compte ne fait pas partie de la présente mission et devra faire l'objet d'une mission complémentaire dans le cadre d'une étude en phase projet (G2).

5.6. Infrastructures de voiries et aires de stationnement

5.6.1. Préambule

L'étude de prédimensionnement des voiries ne fait pas partie de la présente mission et devra faire l'objet d'une mission complémentaire dans le cadre d'une étude conception en phase projet (G2).

5.6.2. Plateforme support de chaussée

Après purge des remblais, la partie supérieure des terrassements sera constituée par des sols de classe GTR A1 et A2.

Compte tenu des sols en présence et selon le Guide Technique Routier (G.T.R), la Partie Supérieure des Terrassements (P.S.T.) sera comprise entre une **PST n°0, AR0 et une PST n°3, AR1, en fonction des conditions hydriques des sols en surface au moment du chantier**. Cette classe peut évoluer en fonction des conditions météorologiques.

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. La Partie Supérieure des Terrassements (P.S.T.) devra correspondre en tout point à minima à une **PST n°1, AR1**.

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. Ils consisteront à :

- **drainer** le site (fossés...) si besoin ;
- **purger la terre végétale, les remblais**, ainsi que des éventuelles poches inconsistantes et des sols détériorés par les engins de terrassements ou les eaux de pluie ;
- **compacter le fond de forme** à 95% de l'Optimum Proctor Normal (OPN). Cette opération ne sera réalisable dans les sols en place que si ces derniers présentent une teneur en eau voisine de l'OPN. Selon le GTR, la mise en œuvre correcte de la couche de forme nécessite un fond de forme ayant un module EV2 de l'ordre de 15 à 20 MPa pour une couche de forme en matériaux granulaires.

Dans le cas contraire (à la suite d'intempéries par exemple), et s'il est impossible d'attendre que le terrain s'assainisse, on devra envisager l'une des solutions ci-dessous :

- cloutage (incorporation par compactage et jusqu'à refus d'éléments 100/300 mm ou équivalents) sur une épaisseur minimale de 50 cm puis mise en place d'un géotextile ;

Affaire : LE COUDRAY (28) – Projet d'aménagement de « La Butte Cordelle »

- mise en place d'un géotextile si la plate-forme n'est pas praticable, et d'une sous-couche de 50 cm minimum en matériaux d'apports granulaires compactés et insensibles à l'eau ;
- traitement du sol en place, pouvant être :
 - soit traitement à la chaux pour abaisser la teneur en eau et permettre le compactage ;
 - soit traitement à la chaux sur au moins 30 cm d'épaisseur et au ciment sur les 10 cm supérieurs.

Le traitement des sols nécessite une étude spécifique de laboratoire. Il convient notamment de vérifier que le sol ne contient pas de sulfates pouvant entraîner la formation de sels expansifs (ettringite ou thaumasite).

5.6.3. 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°1, AR 1, il est nécessaire d'appliquer les préconisations suivantes :

Etat hydrique de la PST	Classe PST / AR	Amélioration de la PST	Couche de forme (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			

Affaire : LE COUDRAY (28) – Projet d'aménagement de « La Butte Cordelle »

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 de déflexion «d» (en mm)	couche de forme granulaire	$< 200 / 100$
	couche de forme traitée à la chaux et/ou au liant hydraulique	$< 80 / 100$
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

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 de l'étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS (G₁) et que, conformément à la norme NF P94-500 de novembre 2013, les différentes phases d'étude de conception (G2) devront être envisagées (collaboration avec l'équipe de conception) pour :

- définir le modèle géotechnique à prendre en compte ;
- présenter des dimensionnements ou exemples de dimensionnement des ouvrages géotechniques ;
- permettre l'optimisation du projet avec, notamment, prise en compte des interactions sol / structure ;
- vérifier la bonne transcription de toutes les préconisations dans les pièces techniques du marché.

Cette étude de projet devra permettre, entre autres, de lever les aléas et incertitudes suivants :

- caractéristiques géotechniques des sols à retenir ;
- épaisseur et localisation des remblais et des poches d'argile sableuse et de sable argileux de faible compacité.

Les moyens à envisager pour l'étude de projet sont, par exemple :

- sondages pressiométriques au droit des bâtiments à construire.

ANNEXE 1 – NOTES GENERALES SUR LES MISSIONS GEOTECHNIQUES

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

Affaire : LE COUDRAY (28) – Projet d'aménagement de « La Butte Cordelle »

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

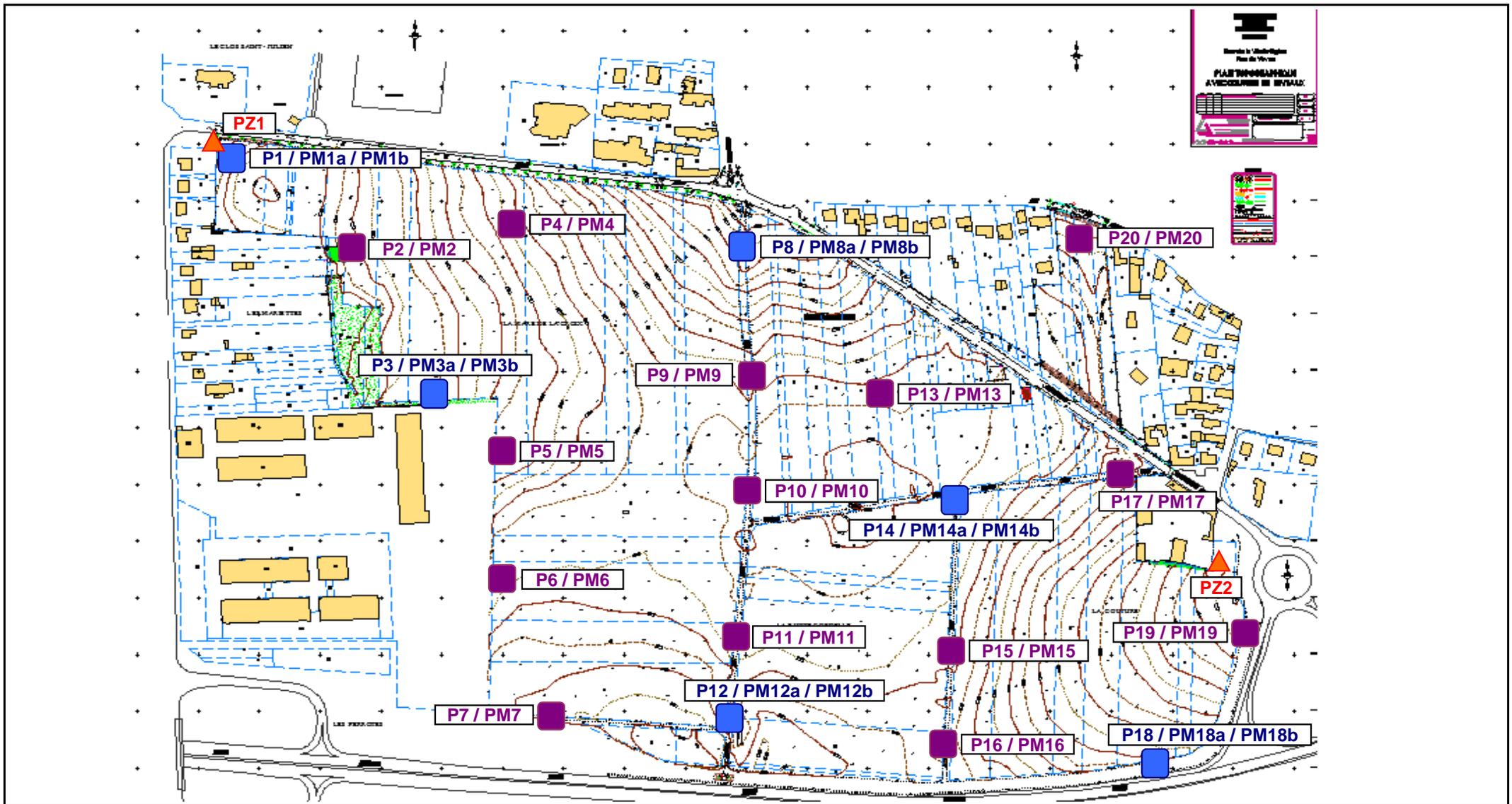
Tableau 2 — Classification des missions d'ingénierie géotechnique

<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>ÉTAPE 1 : ÉTUDE 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 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"> — Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisinants avec visite du site et des alentours. — Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs. <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>ÉTAPE 2 : ÉTUDE 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 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. <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"> — Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisinants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités. <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. — Étudier dans le détail les ouvrages géotechniques : notamment établissement d'une note d'hypothèses géotechniques sur la base des données fournies par le contrat de travaux ainsi que des résultats des éventuelles investigations complémentaires, définition et dimensionnement (calculs justificatifs) des ouvrages géotechniques, méthodes et conditions d'exécution (phasages généraux, suivis, auscultations et contrôles à prévoir, valeurs seuils, dispositions constructives complémentaires éventuelles). — Élaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs : plans d'exécution, de phasage et de suivi. <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). — 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) <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. — Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'étude de l'état général de l'ouvrage existant. — Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).

ANNEXE 2 – PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES



ANNEXE 3 – SONDAGES ET ESSAIS

- Coupes des sondages à la pelle ;
- Coupes des sondages à la tarière ;
- Pénétrogrammes.

Dossier : **OCH2.IC029**

Chantier : **LE COUDRAY (28) - Projet d'aménagement de terrains**

Client : **SAEDEL**

X :

Echelle : **1/25**

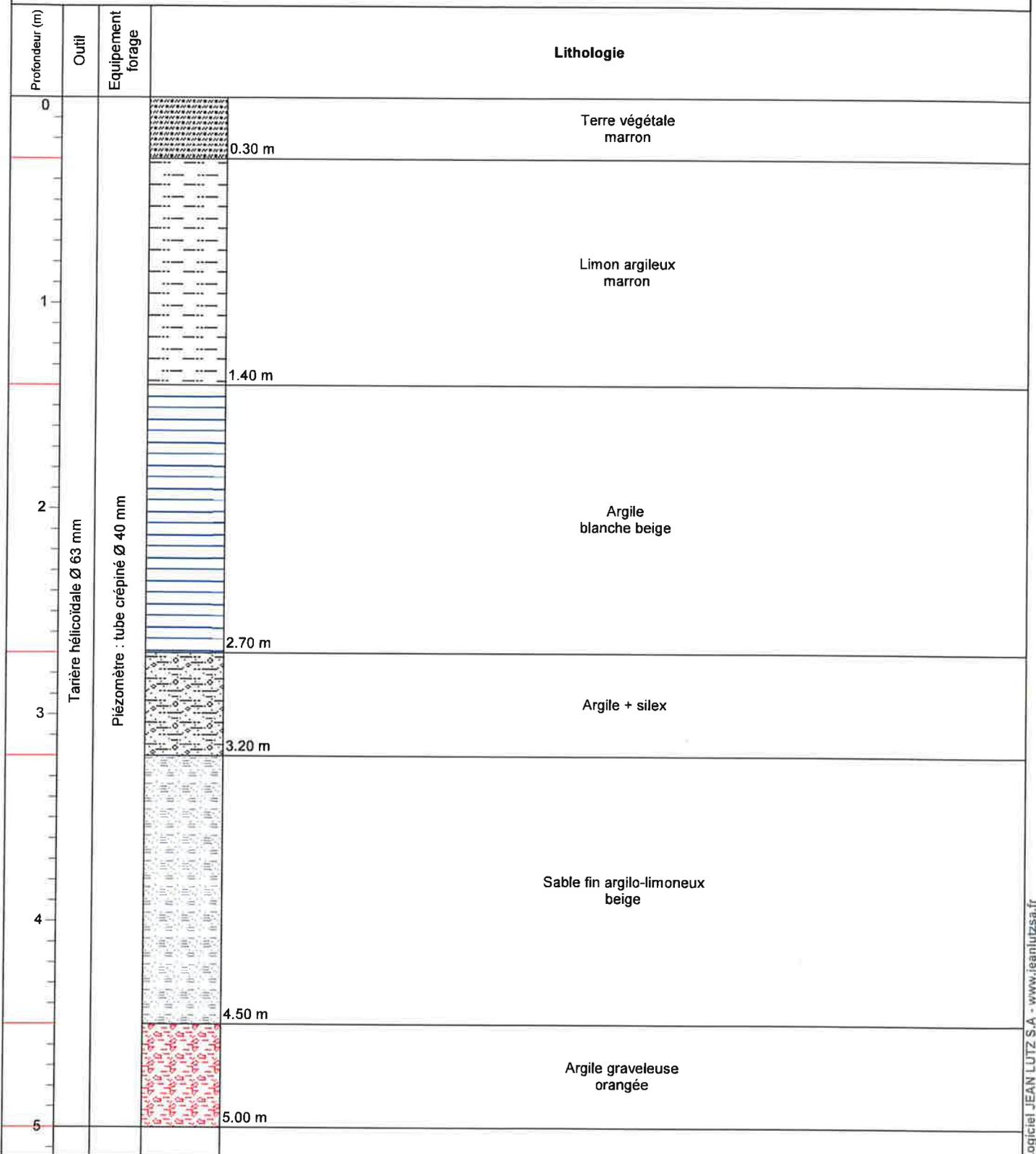
Y :

Date forage : **13/06/2018**

Machine : **M243 - EMC1 SILEA 45 C**

Altitude :

Profondeur du forage : **5.00 m**



Observations : **Aucune venue et aucun niveau d'eau les 13/06/2018 et 09/08/2018.**

EXGTE 3.20

Dossier : OCH2.IC029

Chantier : LE COUDRAY (28) - Projet d'aménagement de terrains

Client : SAEDEL

X :

Echelle : 1/25

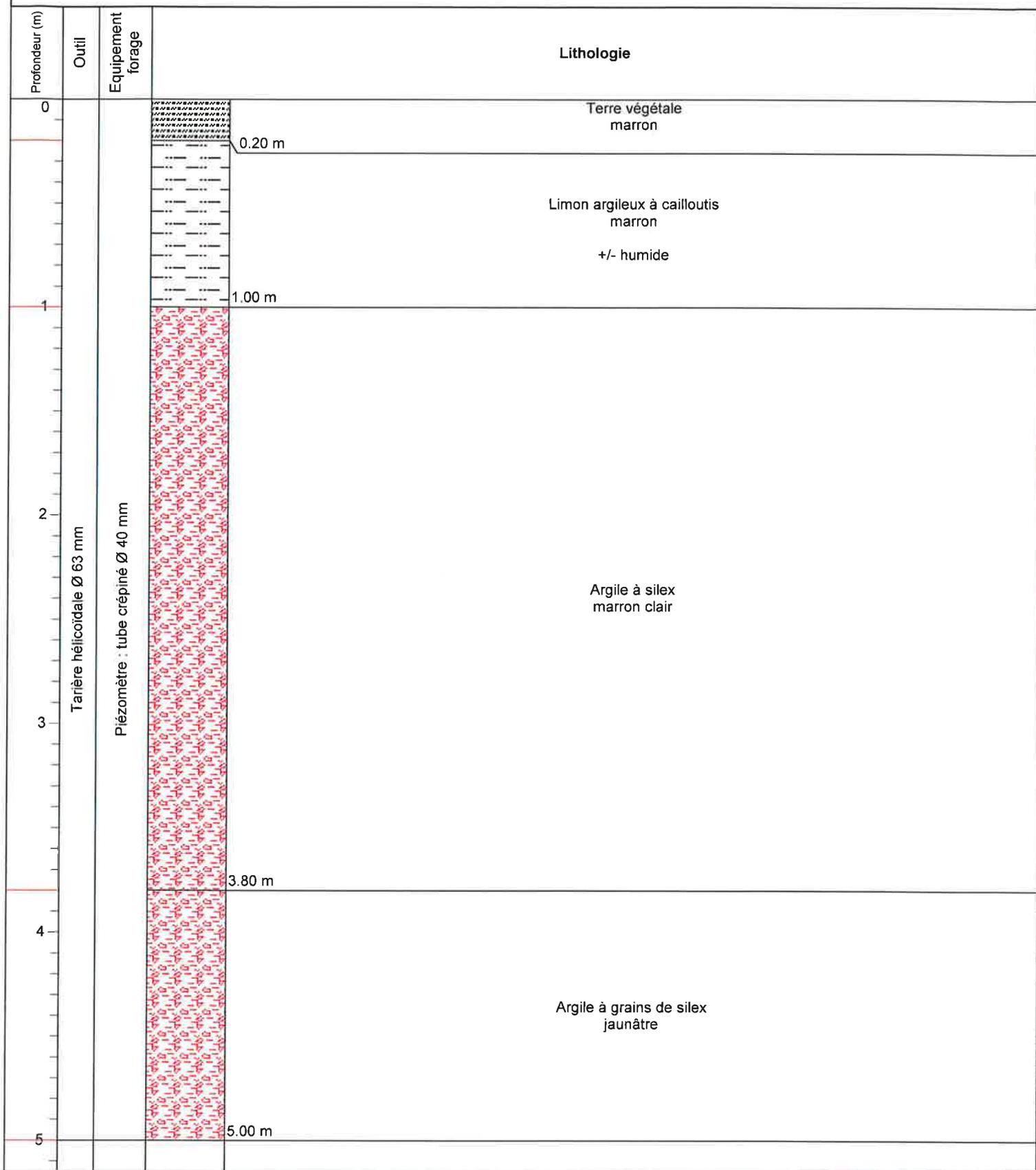
Y :

Date forage : 13/06/2018

Machine : M243 - EMCI SILEA 45 C

Altitude :

Profondeur du forage : 5.00 m



Observations : Aucune venue et aucun niveau d'eau les 13/06/2018 et 09/08/2018.

Dossier : OCH2.IC029

Chantier : LE COUDRAY (28) - Projet d'aménagement de terrains

Client : SAEDEL

Echelle : 1/15

Machine : Mini-pelle 5 t

X :

Y :

Altitude : 0

Date forage : 09/08/2018

Profondeur du forage : 1.10 m

Profondeur (m)	Niveau d'eau	Lithologie	Echantillons
0		 <p>Terre végétale limoneuse marron grisâtre</p>	
		<p>0.30 m</p> 	
		 <p>Argile finement sableuse marron grisâtre à blocs de grès et de silex pluricentimétriques (Ømax = 80 cm) (Remblais présumés)</p>	
1		<p>1.10 m</p> 	
2			
3			

Observations : Aucune venue d'eau lors des investigations.

Dossier : **OCH2.IC029**
 Chantier : **LE COUDRAY (28) - Projet d'aménagement de terrains**

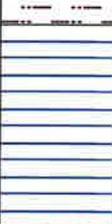
Client : **SAEDEL** X :
 Echelle : **1/15** Y : Date forage : **09/08/2018**
 Machine : **Mini-pelle 5 t** Altitude : Profondeur du forage : **1.50 m**

Profondeur (m)	Niveau d'eau	Lithologie	Echantillons
0		 <p>Terre végétale limoneuse marron grisâtre</p> <p style="margin-left: 20px;">0.20 m</p>	
1		 <p>Argile finement sableuse marron grisâtre à blocs de grès et de silex pluricentimétriques (Ømax = 80 cm) (Remblais présumés)</p> <p style="margin-left: 20px;">1.50 m</p>	
2			
3			

Observations : **Aucune venue d'eau lors des investigations.**
Refus sur bloc métrique à 1.5 m/TA.

Dossier : **OCH2.IC029**
 Chantier : **LE COUDRAY (28) - Projet d'aménagement de terrains**

Client : **SAEDEL** X :
 Echelle : **1/15** Y : Date forage : **09/08/2018**
 Machine : **Mini-pelle 5 t** Altitude : Profondeur du forage : **2.10 m**

Profondeur (m)	Niveau d'eau	Lithologie	Echantillons
0		 Terre végétale limoneuse marron grisâtre 0.30 m	
1		 Limon argileux marron 1.40 m	
		 Argile plastique grise 1.80 m	
2		 Argile charpentée en silex (Ø 20 cm) grise tâchetée de orange 2.10 m	
3			

Observations : **Aucune venue d'eau lors des investigations.**

Dossier : **OCH2.IC029**

Chantier : **LE COUDRAY (28) - Projet d'aménagement de terrains**

Client : **SAEDEL**

X :

Echelle : **1/15**

Y :

Date forage : **09/08/2018**

Machine : **Mini-pelle 5 t**

Altitude :

Profondeur du forage : **0.90 m**

Profondeur (m)	Niveau d'eau	Lithologie	Echantillons
0		Terre végétale limoneuse marron	
		0.30 m	
		Limon argileux marron	
		0.90 m	
1			
2			
3			

Observations : **Aucune venue d'eau lors des investigations.**

Dossier : **OCH2.IC029**
 Chantier : **LE COUDRAY (28) - Projet d'aménagement de terrains**

Client : **SAEDEL**
 Echelle : **1/15**
 Machine : **Mini-pelle 5 t**

X :
 Y :
 Altitude :
 Date forage : **09/08/2018**
 Profondeur du forage : **1.80 m**

Profondeur (m)	Niveau d'eau	Lithologie	Echantillons
0		 <p style="text-align: center;">Terre végétale limoneuse marron</p> <p style="text-align: left;">0.30 m</p>	
1		 <p style="text-align: center;">Limon argileux marron</p> <p style="text-align: left;">1.20 m</p>	
2		 <p style="text-align: center;">Argile à silex marron</p> <p style="text-align: left;">1.80 m</p>	
3			

Observations : **Aucune venue d'eau lors des investigations.**

Dossier : **OCH2.IC029**

Chantier : **LE COUDRAY (28) - Projet d'aménagement de terrains**

Client : **SAEDEL**

X :

Echelle : **1/15**

Y :

Date forage : **09/08/2018**

Machine : **Mini-pelle 5 t**

Altitude :

Profondeur du forage : **1.80 m**

Profondeur (m)	Niveau d'eau	Lithologie	Echantillons
0		<div style="border-bottom: 1px solid black; padding-bottom: 5px;">  <p style="text-align: center;">Terre végétale limoneuse brune</p> <p style="text-align: right;">0.30 m</p> </div> <div style="border-bottom: 1px solid black; padding-bottom: 5px;">  <p style="text-align: center;">Limon argileux marron</p> <p style="text-align: right;">0.60 m</p> </div> <div style="border-bottom: 1px solid black; padding-bottom: 5px;">  <p style="text-align: center;">Argile limoneuse marron beige</p> <p style="text-align: right;">1.20 m</p> </div> <div style="border-bottom: 1px solid black; padding-bottom: 5px;">  <p style="text-align: center;">Argile très charpentée en silex (blocs) grise et beige</p> <p style="text-align: right;">1.80 m</p> </div>	
1			
2			
3			

**Observations : Aucune venue d'eau lors des investigations.
Refus à 1.8 m de profondeur.**

Dossier : **OCH2.IC029**

Chantier : **LE COUDRAY (28) - Projet d'aménagement de terrains**

Client : **SAEDEL**

X :

Echelle : **1/15**

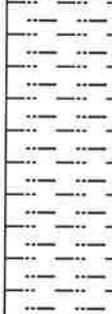
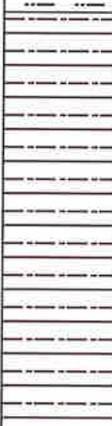
Y :

Date forage : **09/08/2018**

Machine : **Mini-pelle 5 t**

Altitude :

Profondeur du forage : **2.10 m**

Profondeur (m)	Niveau d'eau	Lithologie	Echantillons
0		 <p>Terre végétale limoneuse grisâtre</p> <p style="text-align: right;">0.30 m</p>	
		 <p>Limon marron</p> <p style="text-align: right;">1.00 m</p>	
1		 <p>Argile limoneuse + qq silex (Ø 10 cm) marron</p> <p style="text-align: right;">1.90 m</p>	
2		 <p>Argile à blocs de silex (Ø 20 cm) grise et orange</p> <p style="text-align: right;">2.10 m</p>	
3			

Observations : **Aucune venue d'eau lors des investigations.**

Dossier : **OCH2.IC029**

Chantier : **LE COUDRAY (28) - Projet d'aménagement de terrains**

Client : **SAEDEL**

Echelle : **1/15**

Machine : **Mini-pelle 5 t**

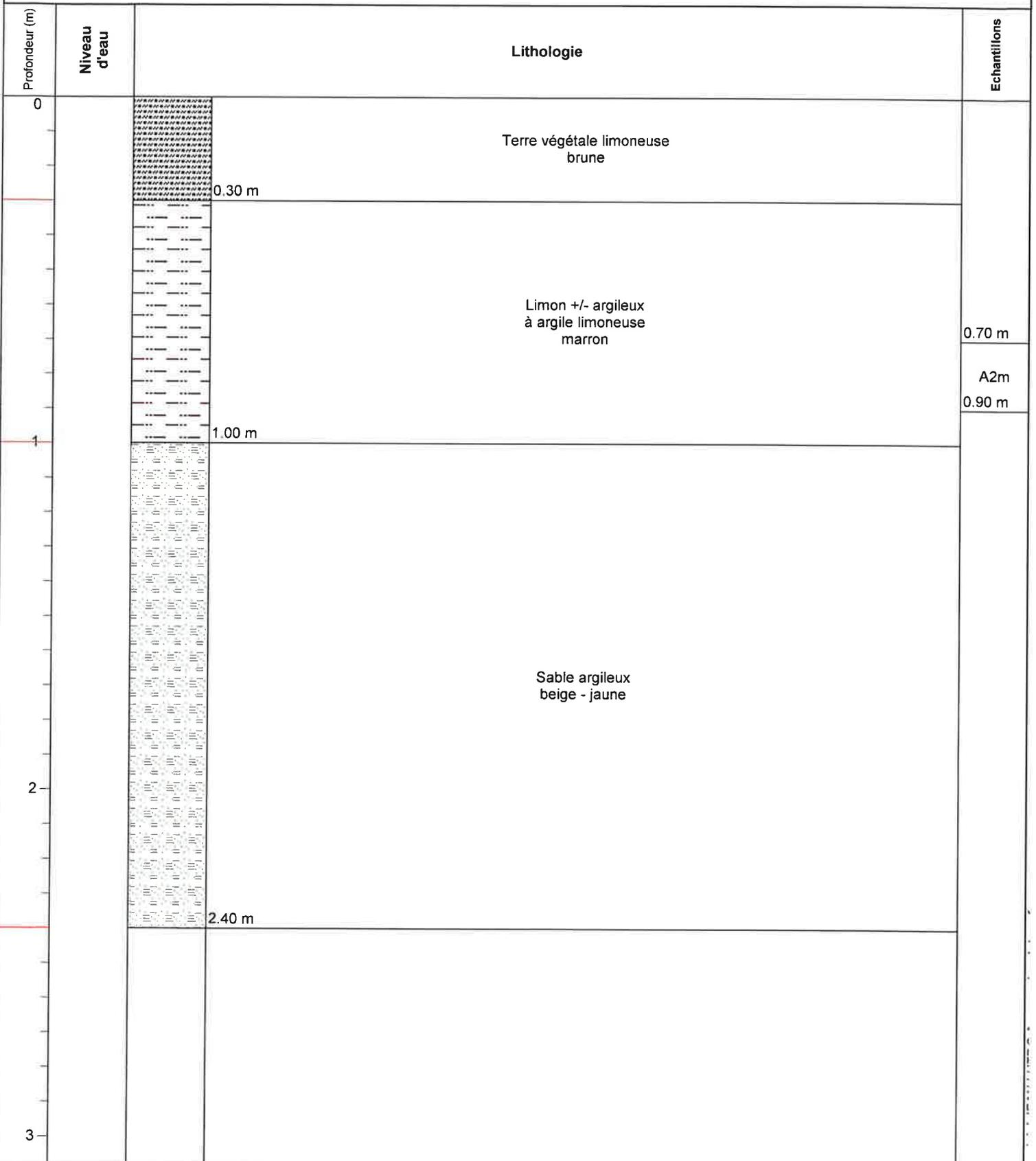
X :

Y :

Altitude :

Date forage : **09/08/2018**

Profondeur du forage : **2.40 m**



Observations : **Aucune venue d'eau lors des investigations.**

Dossier : **OCH2.IC029**

Chantier : **LE COUDRAY (28) - Projet d'aménagement de terrains**

Client : **SAEDEL**

X :

Echelle : **1/15**

Y :

Date forage : **17/05/2018**

Machine : **Mini-pelle 5 t**

Altitude :

Profondeur du forage : **1.80 m**

Profondeur (m)	Niveau d'eau	Lithologie	Echantillons
0		 Terre végétale limoneuse marron 0.20 m	
		 Limon marron 0.50 m	
1		 Argile charpentée en silex marron / ocre / rouge 1.80 m	
2			
3			

Observations : **Aucune venue d'eau lors des investigations.
Refus sur blocs de silex à 1.8 m/TA**

Dossier : **OCH2.IC029**

Chantier : **LE COUDRAY (28) - Projet d'aménagement de terrains**

Client : **SAEDEL**

X :

Echelle : **1/15**

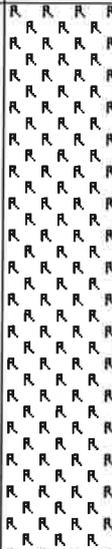
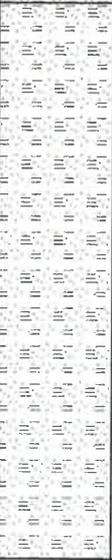
Y :

Date forage : **17/05/2018**

Machine : **Mini-pelle 5 t**

Altitude :

Profondeur du forage : **2.50 m**

Profondeur (m)	Niveau d'eau	Lithologie	Echantillons
0 1		 <p>Remblais noirâtres</p> <p>Présence d'os, tuiles, débris végétaux, plastiques, blocs de silex, ciment...</p> <p>1.10 m</p>	
		 <p>Argile sableuse orange</p> <p>1.40 m</p>	
2		 <p>Sable +/- argileux beige / ocre à orange / gris</p> <p>2.50 m</p>	
3			

Observations : **Aucune venue d'eau lors des investigations.**

Dossier : **OCH2.IC029**

Chantier : **LE COUDRAY (28) - Projet d'aménagement de terrains**

Client : **SAEDEL**

X :

Echelle : **1/15**

Y :

Date forage : **17/05/2018**

Machine : **Mini-pelle 5 t**

Altitude :

Profondeur du forage : **2.20 m**

Profondeur (m)	Niveau d'eau	Lithologie	Echantillons
0		 <p>0.20 m</p> <p>Terre végétale limoneuse marron</p>	
		 <p>0.70 m</p> <p>Remblai brun / noir</p> <p>Présence de blocs calcaires, d'amiante, de briques, de douilles...</p>	
1		 <p>2.20 m</p> <p>Argile à silex devenant de plus en plus charpentée avec la profondeur marron / ocre en tête à ocre / jaune / gris à la base</p>	
2			
3			

Observations : **Aucune venue d'eau lors des investigations.**

Dossier : **OCH2.IC029**

Chantier : **LE COUDRAY (28) - Projet d'aménagement de terrains**

Client : **SAEDEL**

X :

Echelle : **1/15**

Y :

Date forage : **17/05/2018**

Machine : **Mini-pelle 5 t**

Altitude :

Profondeur du forage : **2.20 m**

Profondeur (m)	Niveau d'eau	Lithologie	Echantillons
0		 <p>0.20 m</p> <p>Terre végétale limoneuse marron</p>	
		 <p>0.80 m</p> <p>Remblais limoneux (briques et silex)</p>	
1		 <p>1.20 m</p> <p>Remblais argilo-limoneux à rares silex et blocs calcaires marron</p>	
		 <p>1.60 m</p> <p>Argile à silex (d = 5 à 15 cm) marron</p>	
2		 <p>2.20 m</p> <p>Argile à débris de silex grise / beige</p>	
3			

Observations : **Aucune venue d'eau lors des investigations.**

Dossier : **OCH2.IC029**

Chantier : **LE COUDRAY (28) - Projet d'aménagement de terrains**

Client : **SAEDEL**

X :

Echelle : **1/15**

Y :

Date forage : **17/05/2018**

Machine : **Mini-pelle 5 t**

Altitude :

Profondeur du forage : **2.20 m**

Profondeur (m)	Niveau d'eau	Lithologie	Echantillons
0		Terre végétale limoneuse marron	
		0.40 m	
		Limon marron	
		0.80 m	
		Argile limoneuse + qq petits silex marron	
		1.00 m	
1		Argile à nombreux silex (d = 5 à 10 cm) marron / ocre	
		1.90 m	
2		Argile très charpentée en silex marron / ocre / rougeâtre	
		2.20 m	
3			

Observations : **Aucune venue d'eau lors des investigations.**

Dossier : OCH2.IC029

Chantier : LE COUDRAY (28) - Projet d'aménagement de terrains

Client : SAEDEL

X :

Echelle : 1/15

Y :

Date forage : 17/05/2018

Machine : Mini-pelle 5 t

Altitude :

Profondeur du forage : 1.00 m

Profondeur (m)	Niveau d'eau	Lithologie	Echantillons
0		Terre végétale limoneuse marron	
		0.10 m	
		Remblais limoneux + briques marron	
		0.60 m	
		Limon argileux marron	
1		1.00 m	
2			
3			

Observations : Aucune venue d'eau lors des investigations.

Dossier : OCH2.IC029

Chantier : LE COUDRAY (28) - Projet d'aménagement de terrains

Client : SAEDEL

X :

Echelle : 1/15

Y :

Date forage : 17/05/2018

Machine : Mini-pelle 5 t

Altitude :

Profondeur du forage : 2.20 m

Profondeur (m)	Niveau d'eau	Lithologie	Echantillons
0		Terre végétale limoneuse marron	
		0.10 m	
		Remblais limoneux + briques marron	
		0.60 m	
1		Limon argileux marron	
		1.20 m	
2		Argile charpentée en silex marron / ocre	
		2.20 m	
3			

Observations : Aucune venue d'eau lors des investigations.

Dossier : **OCH2.IC029**

Chantier : **LE COUDRAY (28) - Projet d'aménagement de terrains**

Client : **SAEDEL**

Echelle : **1/15**

Machine : **Mini-pelle 5 t**

X :

Y :

Altitude :

Date forage : **09/08/2018**

Profondeur du forage : **2.00 m**

Profondeur (m)	Niveau d'eau	Lithologie	Echantillons
0		Terre végétale limoneuse marron 0.30 m	
		Limons +/- argileux marron 0.80 m	0.50 m A2m 0.70 m
1		Argile + qq silex marron 1.60 m	
		Argile charpentée en silex (blocs Ø 20 à 30 cm) grise et beige 2.00 m	
2			
3			

Observations : **Aucune venue d'eau lors des investigations.
Refus à 2.0 m/TA.**

Dossier : OCH2.IC029

Chantier : LE COUDRAY (28) - Projet d'aménagement de terrains

Client : SAEDEL

X :

Echelle : 1/15

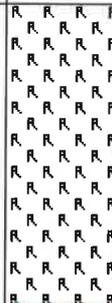
Y :

Date forage : 17/05/2018

Machine : Mini-pelle 5 t

Altitude :

Profondeur du forage : 2.10 m

Profondeur (m)	Niveau d'eau	Lithologie	Echantillons
0		 <p style="text-align: center;">Remblais limoneux marron</p> <p style="text-align: center;">Présence d'ardoise et de petites briques</p> <p style="text-align: right;">0.60 m</p>	
1		 <p style="text-align: center;">Argile à blocs de silex marron</p> <p style="text-align: right;">1.00 m</p>	
2		 <p style="text-align: center;">Argile charpentée en silex compacte beige à marron</p> <p style="text-align: right;">2.10 m</p>	
3			

Observations : Aucune venue d'eau lors des investigations.

Dossier : **OCH2.IC029**

Chantier : **LE COUDRAY (28) - Projet d'aménagement de terrains**

Client : **SAEDEL**

Echelle : **1/15**

Machine : **Mini-pelle 5 t**

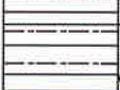
X :

Y :

Altitude :

Date forage : **18/05/2018**

Profondeur du forage : **2.50 m**

Profondeur (m)	Niveau d'eau	Lithologie	Echantillons
0		<div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 10px;"> <p>Terre végétale limoneuse marron</p> <p>0.30 m</p> </div> </div>	
		<div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 10px;"> <p>Limon marron + cailloutis</p> <p>0.80 m</p> </div> </div>	
1		<div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 10px;"> <p>Limon légèrement argileux marron clair</p> <p>1.50 m</p> </div> </div>	
		<div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 10px;"> <p>Argile limoneuse marron clair</p> <p>1.60 m</p> </div> </div>	
2		<div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 10px;"> <p>Argile marron clair à beige</p> <p>2.20 m</p> </div> </div>	2.20 m
		<div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 10px;"> <p>Sable légèrement argileux marron clair à orange</p> <p>2.50 m</p> </div> </div>	A2 m 2.40 m
3			

Observations : **Aucune venue d'eau lors des investigations.**

Dossier : **OCH2.IC029**

Chantier : **LE COUDRAY (28) - Projet d'aménagement de terrains**

Client : **SAEDEL**

X :

Echelle : **1/15**

Y :

Date forage : **18/05/2018**

Machine : **Mini-pelle 5 t**

Altitude :

Profondeur du forage : **2.50 m**

Profondeur (m)	Niveau d'eau	Lithologie	Echantillons
0		 <p>Terre végétale limoneuse marron</p> <p>0.30 m</p>	
		 <p>Remblais</p> <p>0.70 m</p>	
1		 <p>Remblai limoneux à blocs marron clair</p> <p>1.20 m</p>	
		 <p>Argile limoneuse + qq blocs marron clair à orange</p> <p>1.70 m</p>	
		 <p>Argile légèrement sableuse marron clair + qq silex</p> <p>2.00 m</p>	
2		 <p>Argile légèrement sableuse gris clair à blanchâtre</p> <p>2.50 m</p>	2.30 m A2 m 2.50 m
3			

Observations : **Aucune venue d'eau lors des investigations.**

Dossier : OCH2.IC029

Chantier : LE COUDRAY (28) - Projet d'aménagement de terrains

Client : SAEDEL

X :

Echelle : 1/15

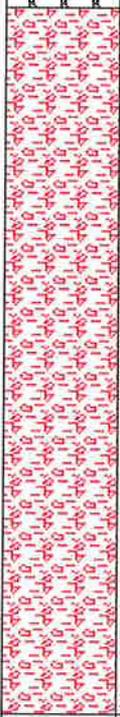
Y :

Date forage : 17/05/2018

Machine : Mini-pelle 5 t

Altitude :

Profondeur du forage : 2.10 m

Profondeur (m)	Niveau d'eau	Lithologie	Echantillons
0		 Terre végétale limoneuse marron 0.20 m	
		 Remblai limoneux sableux brun / noir Présence de briques, blocs de grès, silex... 0.70 m	
1		 Argile à blocs de silex charpentée marron / rougeâtre / ocre / jaune 2.10 m	
2			
3			

Observations : Aucune venue d'eau lors des investigations.

Dossier : OCH2.IC029

Chantier : LE COUDRAY (28) - Projet d'aménagement de terrains

Client : SAEDEL

X :

Echelle : 1/15

Y :

Date forage : 17/05/2018

Machine : Mini-pelle 5 t

Altitude :

Profondeur du forage : 2.20 m

Profondeur (m)	Niveau d'eau	Lithologie	Echantillons
0		Terre végétale limoneuse marron 0.20 m	
		Limons légèrement argileux marron 0.50 m	
1		Argile limoneuse marron 1.40 m	
		Argile + silex grise 1.70 m	
2		Argile charpentée en silex (blocs de 10 - 20 cm) grise 2.20 m	
3			

Observations : Aucune venue d'eau lors des investigations.

Dossier : **OCH2.IC029**

Chantier : **LE COUDRAY (28) - Projet d'aménagement de terrains**

Client : **SAEDEL**

X :

Echelle : **1/15**

Y :

Date forage : **17/05/2018**

Machine : **Mini-pelle 5 t**

Altitude :

Profondeur du forage : **1.00 m**

Profondeur (m)	Niveau d'eau	Lithologie	Echantillons
0		<p>Terre végétale limoneuse marron</p> <p>0.20 m</p> <p>Limon légèrement argileux marron</p> <p>0.50 m</p> <p>Argile limoneuse marron</p> <p>1.00 m</p>	
1			
2			
3			

Observations : **Aucune venue d'eau lors des investigations.**

Dossier : OCH2.IC029

Chantier : LE COUDRAY (28) - Projet d'aménagement de terrains

Client : SAEDEL

Echelle : 1/15

Machine : Mini-pelle 5 t

X :

Y :

Altitude :

Date forage : 18/05/2018

Profondeur du forage : 2.00 m

Profondeur (m)	Niveau d'eau	Lithologie	Echantillons
0		 <p>Terre végétale limoneuse marron</p> <p style="text-align: right;">0.30 m</p>	
		 <p>Limon marron + cailloutis marron</p> <p style="text-align: right;">0.60 m</p>	
		 <p>Argile limoneuse + petits blocs de silex marron clair</p> <p style="text-align: right;">0.80 m</p>	
1		 <p>Argile sableuse marron clair + qq blocs de silex</p> <p style="text-align: right;">1.50 m</p>	
		 <p>Argile charpentée en silex (blocs de 10 - 20 cm) gris clair</p> <p style="text-align: right;">2.00 m</p>	
2			
3			

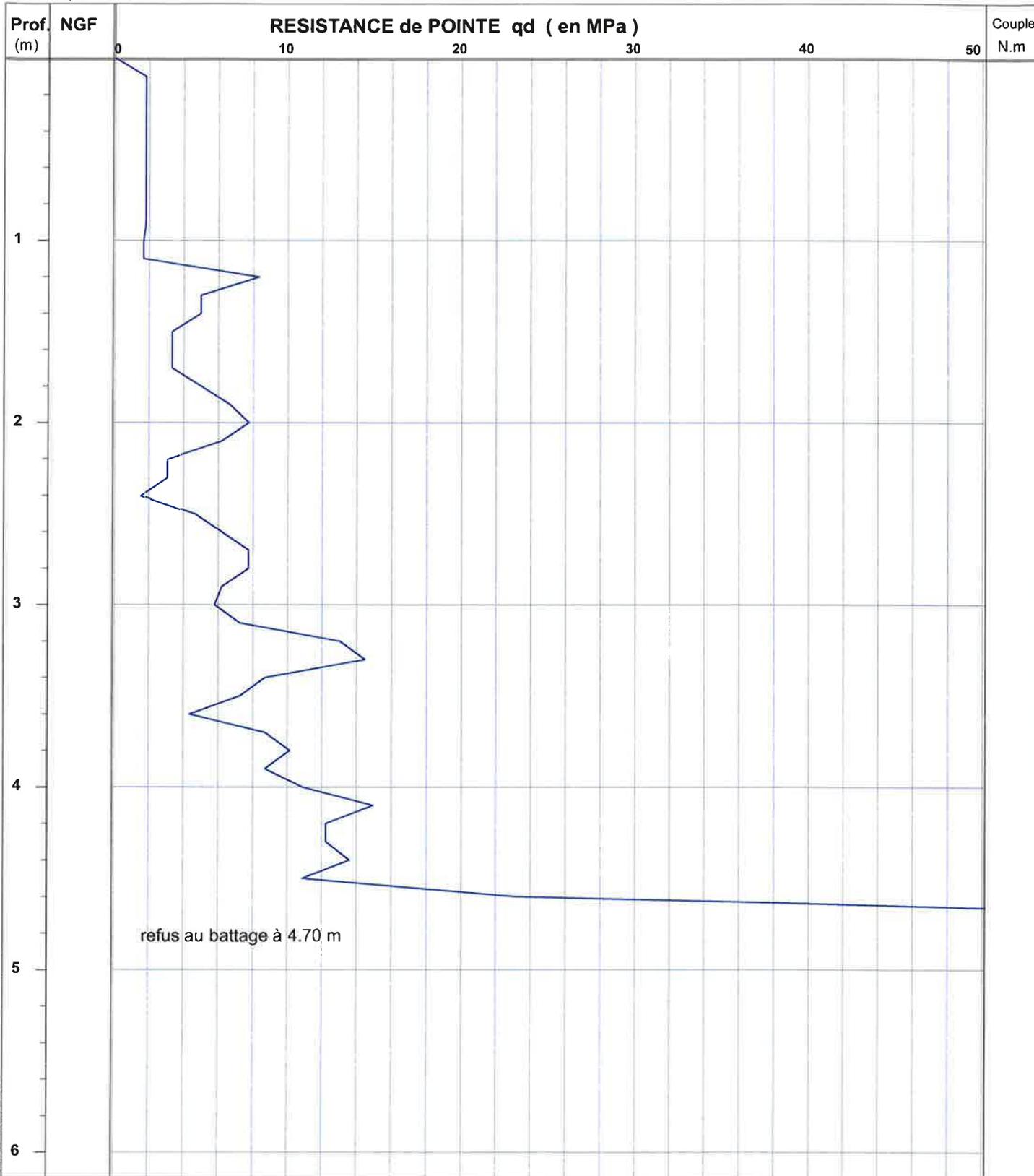
Observations : Aucune venue d'eau lors des investigations.

Chantier : LE COUDRAY (28) - Projet d'aménagement de terrains

Client : SAEDEL
 Dossier : OCH2.IC029
 Date essai : 01/08/2018

Echelle prof. : /

Norme NF EN ISO 22476-2



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

MATERIEL UTILISE : M676 Geotool

Etalonné le 17/01/2018 /réf.E191-GG/GEO01290 --- Coef.[Er] utilisé: 0.89

mouton de 63.6 kg, H.chute 0.75 m - équipement mobile 4.88 kg - tiges de 1 m. et de 6 kg - section pointe de 20 cm²

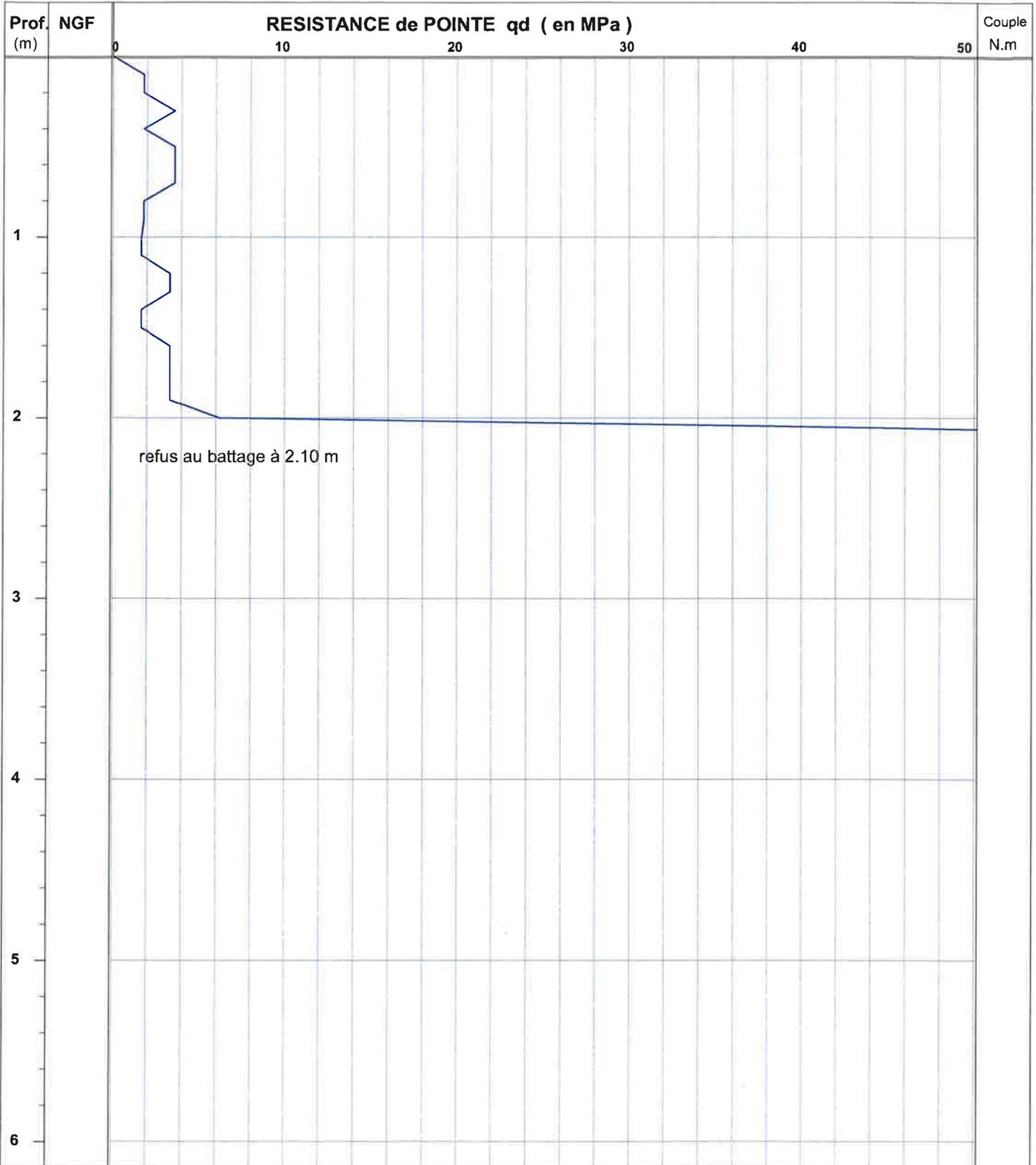
OBSERVATIONS : Sondage sec.

Chantier : LE COUDRAY (28) - Projet d'aménagement de terrains

Client : SAEDEL
 Dossier : OCH2.IC029
 Date essai : 01/08/2018

Echelle prof. : /

Norme NF EN ISO 22476-2



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

MATERIEL UTILISE : M676 Geotool Etalonné le 17/01/2018 /réf.E191-GG/GEO01290 --- Coef.[Er] utilisé: 0.89
 mouton de 63.6 kg, H.chute 0.75 m - équipement mobile 4.88 kg - tiges de 1 m. et de 6 kg - section pointe de 20 cm²

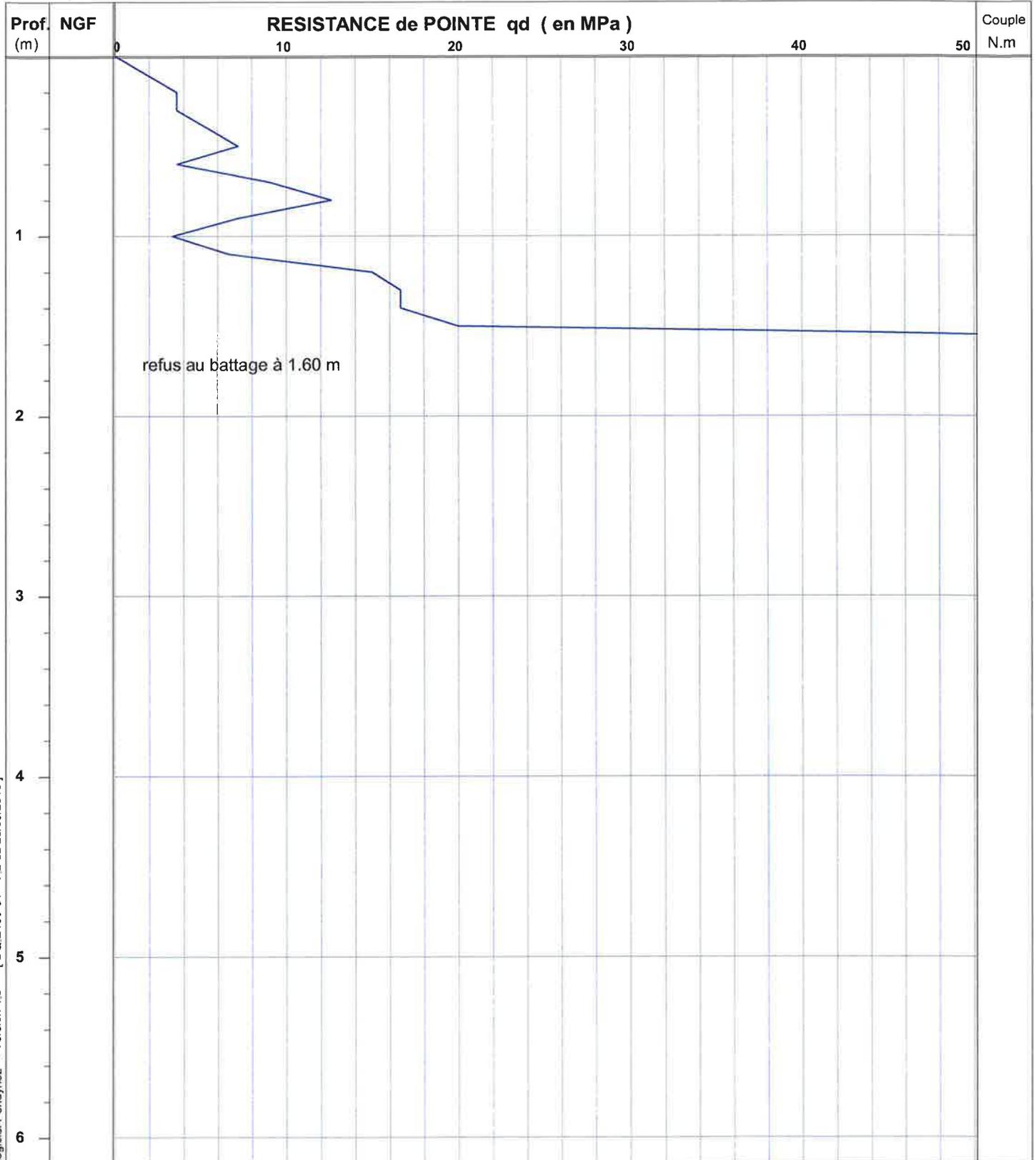
OBSERVATIONS : Sondage sec.

Chantier : LE COUDRAY (28) - Projet d'aménagement de terrains

Client : SAEDEL
 Dossier : OCH2.IC029
 Date essai : 01/08/2018

Echelle prof. : /

Norme NF EN ISO 22476-2



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

MATERIEL UTILISE : M676 Geotool Etalonné le 17/01/2018 /réf.E191-GG/GEO01290 --- Coef.[Er] utilisé: 0.89
 mouton de 63.6 kg, H.chute 0.75 m - équipement mobile 4.88 kg - tiges de 1 m. et de 6 kg - section pointe de 20 cm²

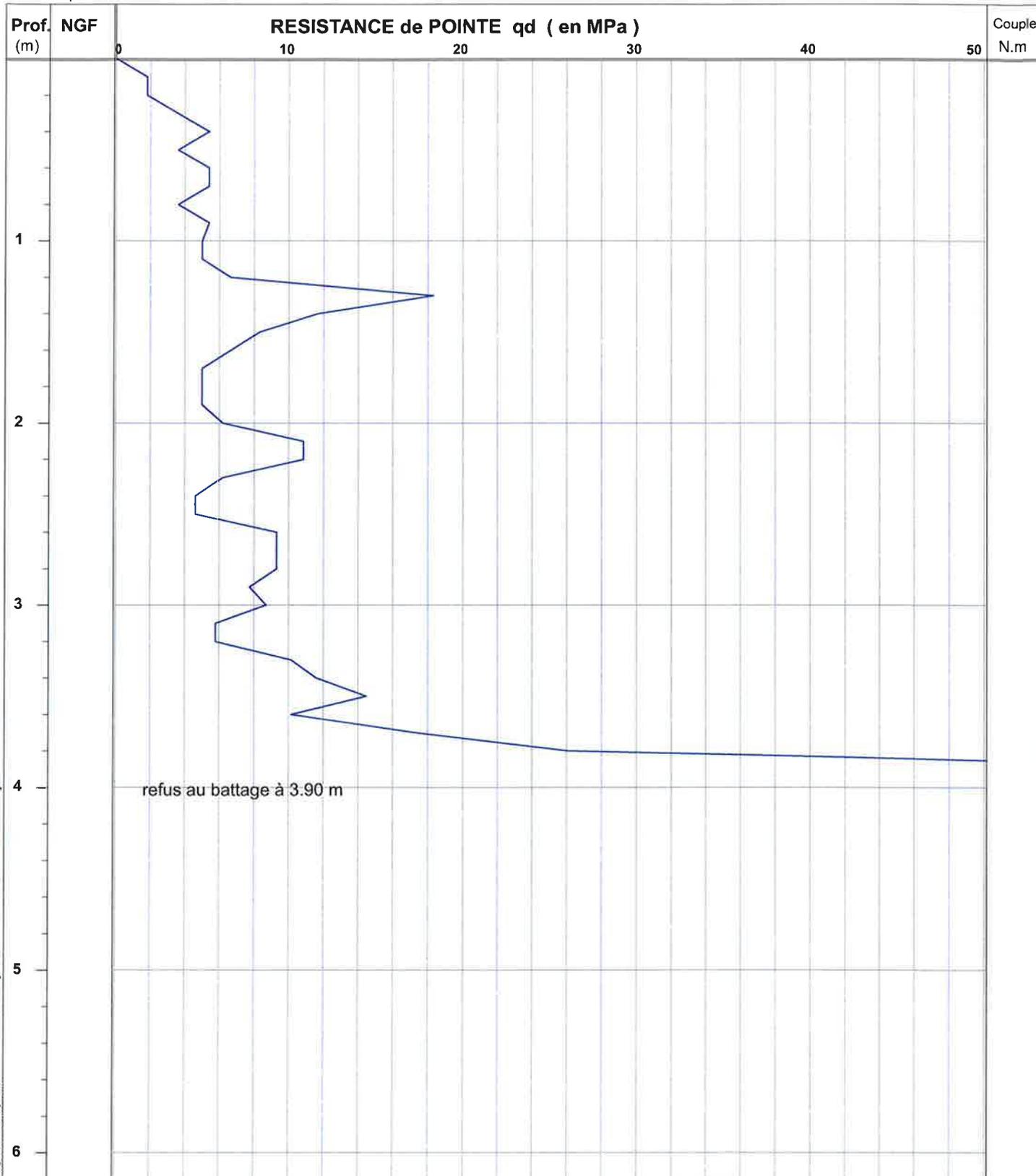
OBSERVATIONS : Sondage sec.

Chantier : LE COUDRAY (28) - Projet d'aménagement de terrains

Client : SAEDEL
 Dossier : OCH2.IC029
 Date essai : 01/08/2018

Echelle prof. : /

Norme NF EN ISO 22476-2



Logiciel Pendyn32 - Version 4.0 -- [DQ.E169-01 - V.2 du 28/09/2016]

MATERIEL UTILISE : M676 Geotool Etalonné le 17/01/2018 /réf.E191-GG/GEO01290 --- Coef.[Er] utilisé: 0.89
 mouton de 63.6 kg, H.chute 0.75 m - équipement mobile 4.88 kg - tiges de 1 m. et de 6 kg - section pointe de 20 cm²

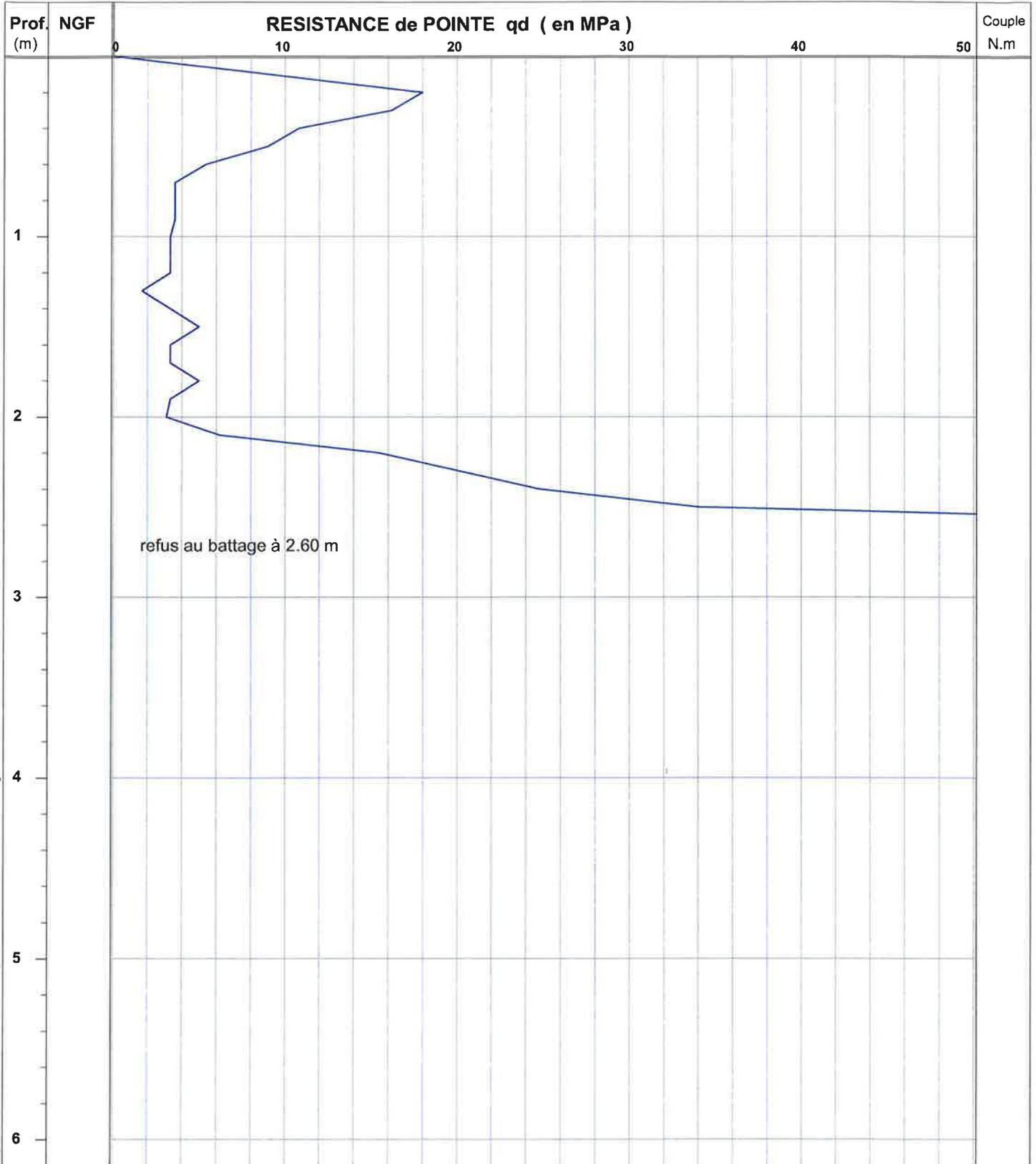
OBSERVATIONS : Sondage sec.

Chantier : LE COUDRAY (28) - Projet d'aménagement de terrains

Client : SAEDEL
 Dossier : OCH2.IC029
 Date essai : 01/08/2018

Echelle prof. : /

Norme NF EN ISO 22476-2



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

MATERIEL UTILISE : M676 Geotool

Etalonné le 17/01/2018 /réf.E191-GG/GEO01290 --- Coef.[Er] utilisé: 0.89

mouton de 63.6 kg, H.chute 0.75 m - équipement mobile 4.88 kg - tiges de 1 m. et de 6 kg - section pointe de 20 cm²

OBSERVATIONS : Sondage sec.

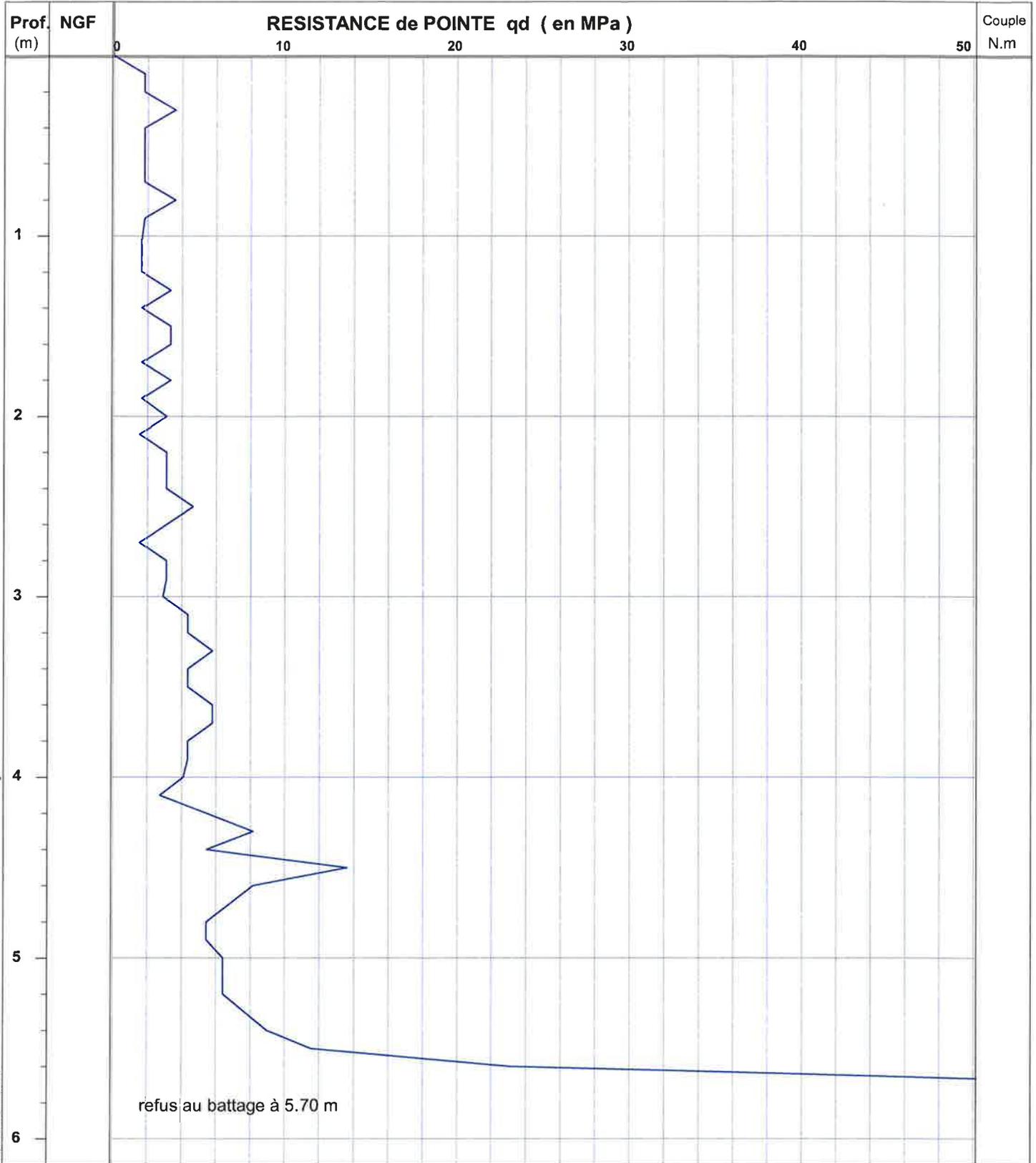
Chantier : LE COUDRAY (28) - Projet d'aménagement de terrains

Client : SAEDEL
 Dossier : OCH2.IC029

Date essai : 01/08/2018

Echelle prof. : /

Norme NF EN ISO 22476-2



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

MATERIEL UTILISE : M676 Geotool

Etalonné le 17/01/2018 /réf.E191-GG/GEO01290 --- Coef.[Er] utilisé: 0.89

mouton de 63.6 kg, H.chute 0.75 m - équipage mobile 4.88 kg - tiges de 1 m. et de 6 kg - section pointe de 20 cm²

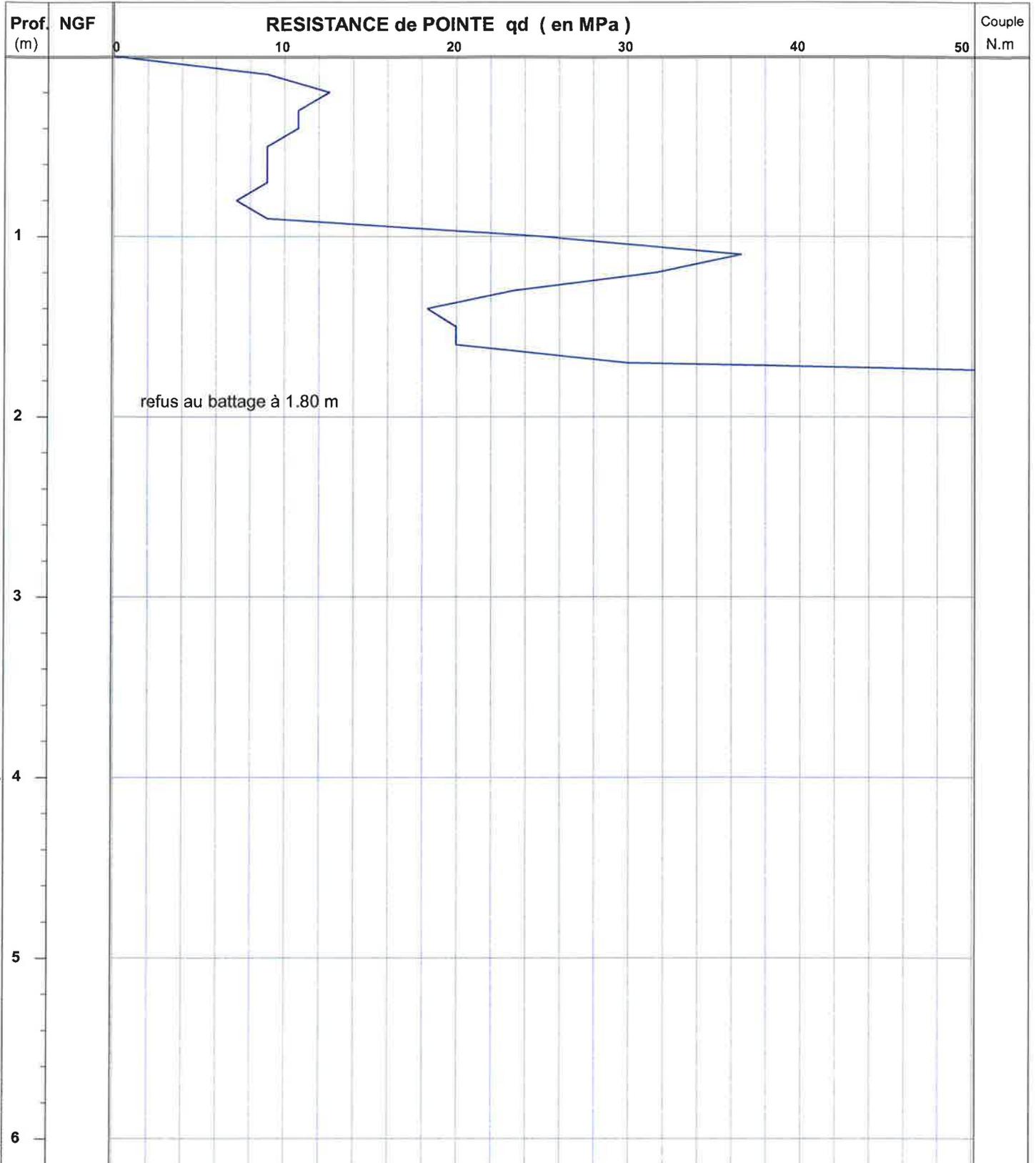
OBSERVATIONS : Sondage sec.

Chantier : LE COUDRAY (28) - Projet d'aménagement de terrains

Client : SAEDEL
 Dossier : OCH2.IC029
 Date essai : 01/08/2018

Echelle prof. : /

Norme NF EN ISO 22476-2



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

MATERIEL UTILISE : M676 Geotool Etalonné le 17/01/2018 /réf.E191-GG/GEO01290 --- Coef.[Er] utilisé: 0.89
 mouton de 63.6 kg, H.chute 0.75 m - équipement mobile 4.88 kg - tiges de 1 m. et de 6 kg - section pointe de 20 cm²

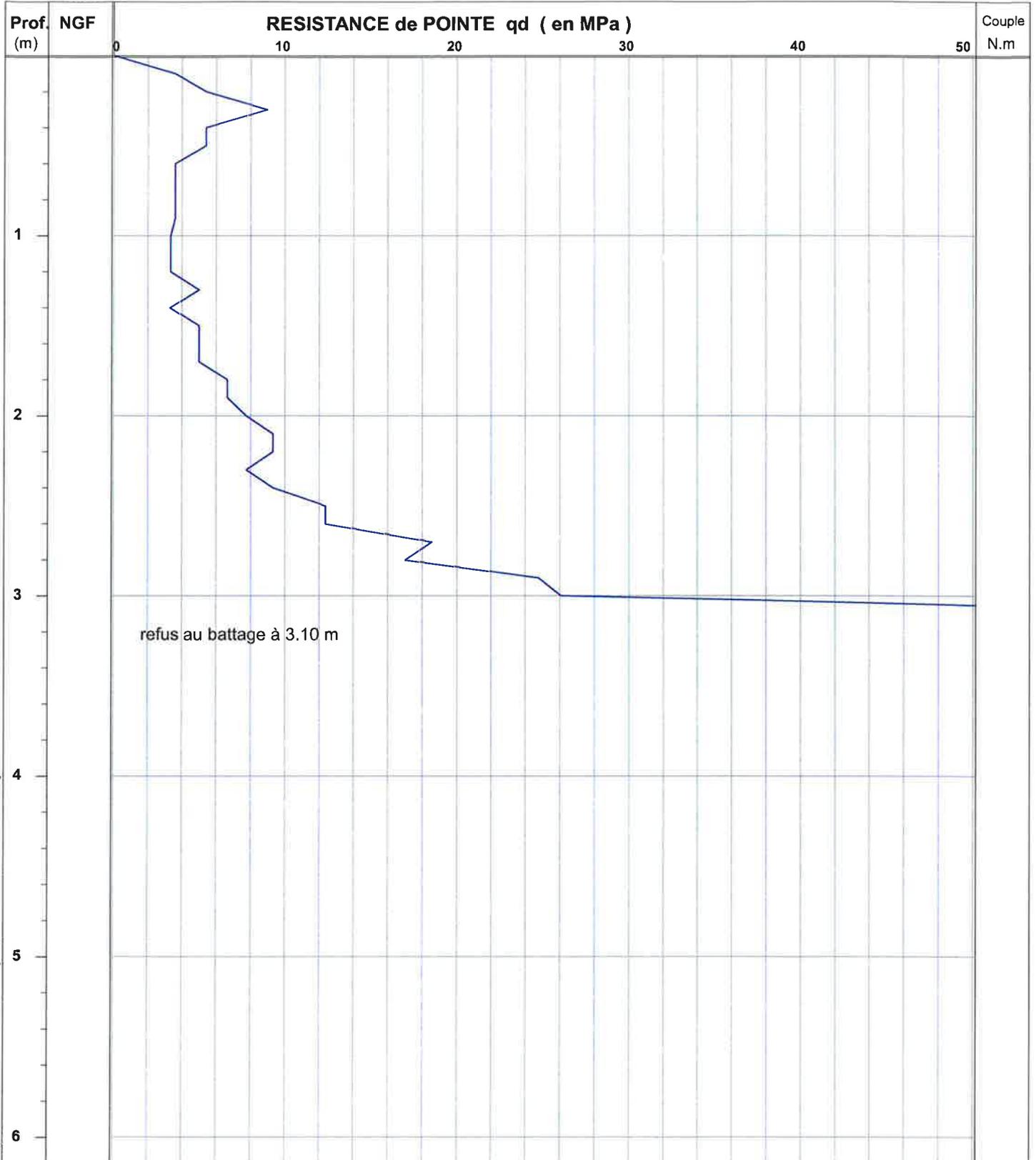
OBSERVATIONS : Sondage sec.

Chantier : LE COUDRAY (28) - Projet d'aménagement de terrains

Client : SAEDEL
 Dossier : OCH2.IC029
 Date essai : 11/04/2018

Echelle prof. : /

Norme NF EN ISO 22476-2



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

MATERIEL UTILISE : M676 Geotool

Etalonné le 17/01/2018 /réf.E191-GG/GEO01290 --- Coef.[Er] utilisé: 0.89

mouton de 63.6 kg, H.chute 0.75 m - équipement mobile 4.88 kg - tiges de 1 m. et de 6 kg - section pointe de 20 cm²

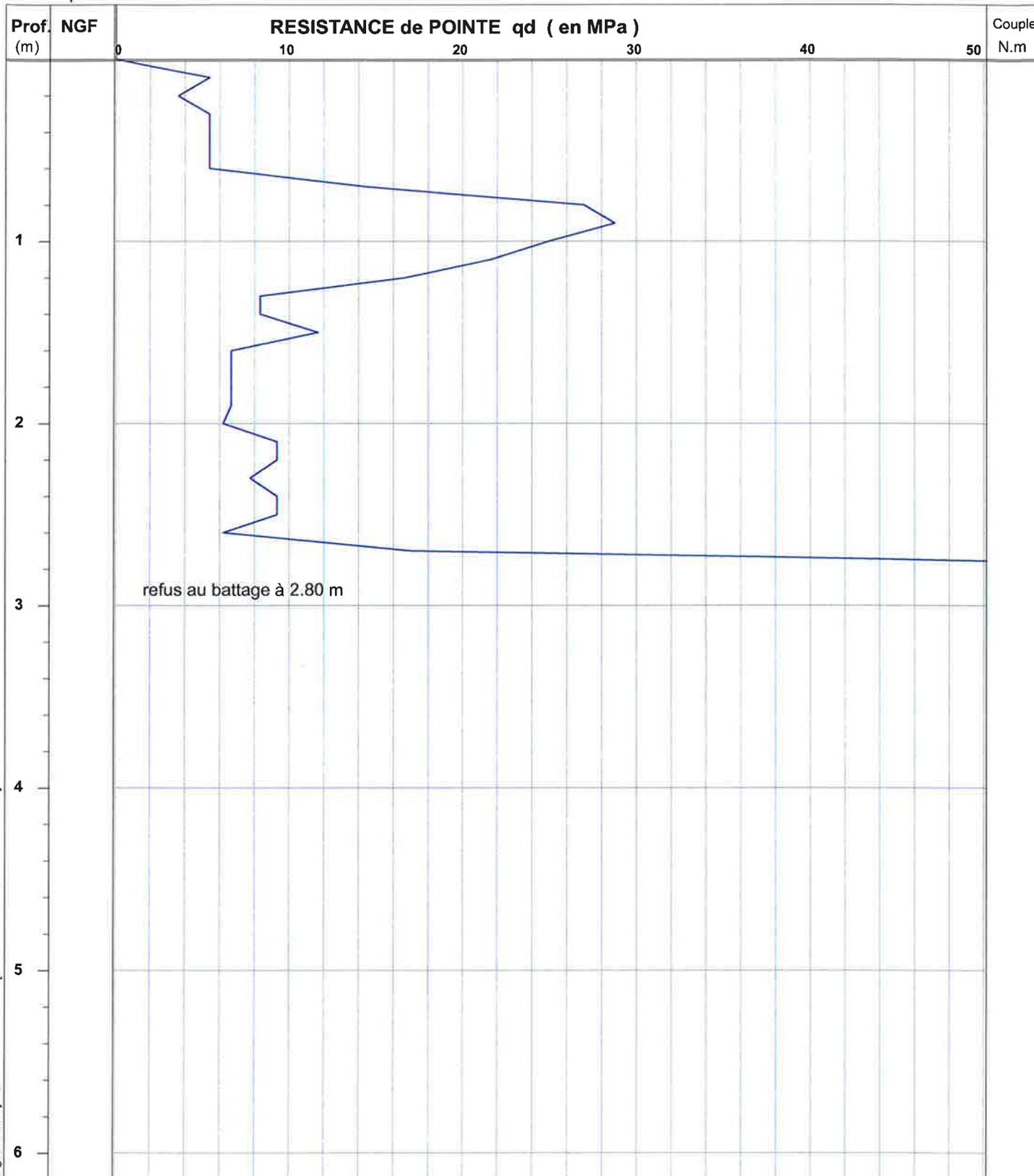
OBSERVATIONS : Sondage sec.

Chantier : LE COUDRAY (28) - Projet d'aménagement de terrains

Client : SAEDEL
 Dossier : OCH2.IC029
 Date essai : 11/04/2018

Echelle prof. : /

Norme NF EN ISO 22476-2



Logiciel Pendyn32 - Version 4.0 -- [DQ.E158-01 - V.2 du 28/09/2016]

MATERIEL UTILISE : M676 Geotool

Etalonné le 17/01/2018 /réf.E191-GG/GEO01290 --- Coef.[Er] utilisé: 0.89

mouton de 63.6 kg, H.chute 0.75 m - équipement mobile 4.88 kg - tiges de 1 m. et de 6 kg - section pointe de 20 cm²

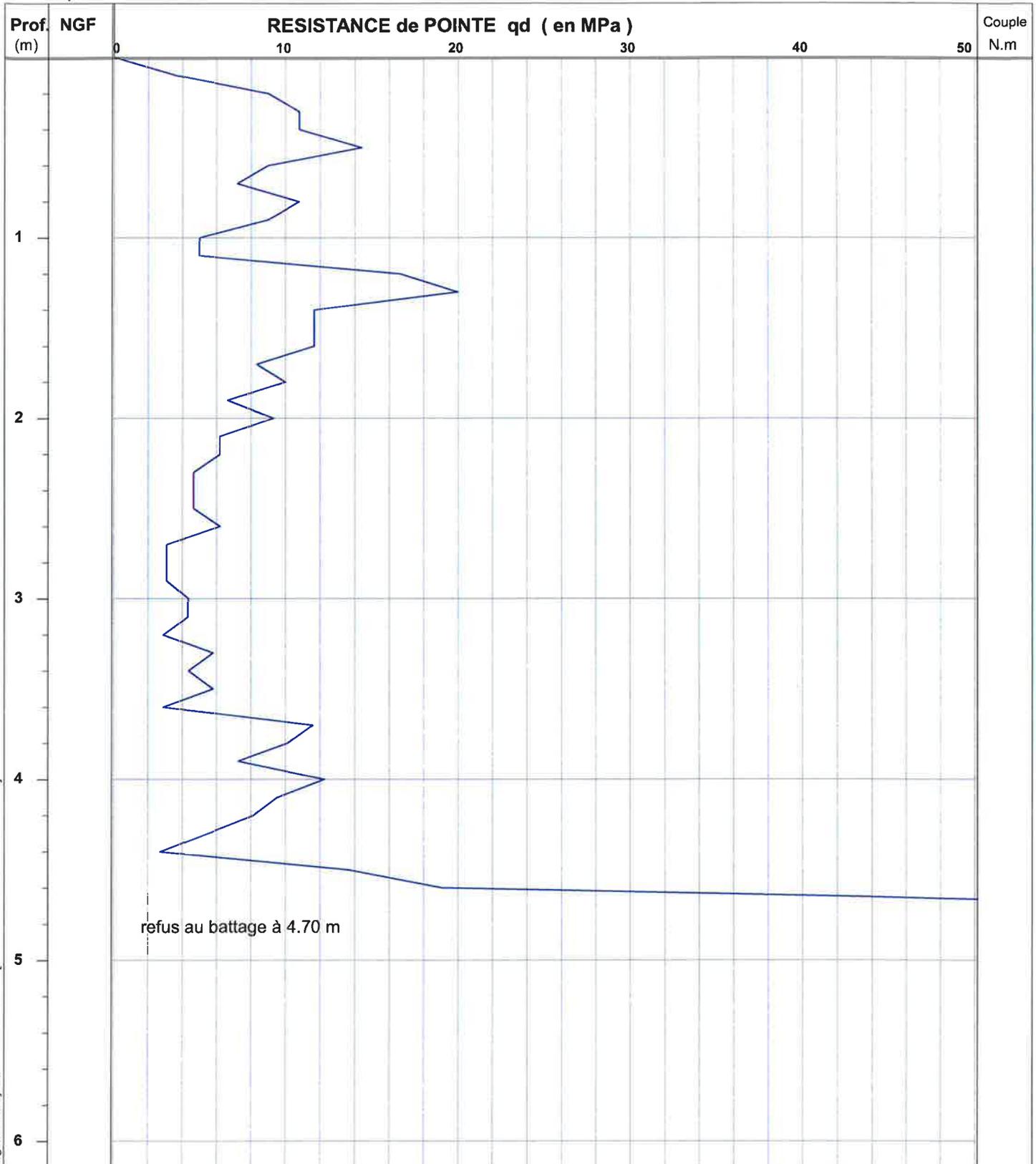
OBSERVATIONS : Sondage sec.

Chantier : LE COUDRAY (28) - Projet d'aménagement de terrains

Client : SAEDEL
 Dossier : OCH2.IC029
 Date essai : 11/04/2018

Echelle prof. : /

Norme NF EN ISO 22476-2



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

MATERIEL UTILISE : M676 Geotool

Etalonné le 17/01/2018 /réf.E191-GG/GEO01290 --- Coef.[Er] utilisé: 0.89

mouton de 63.6 kg, H.chute 0.75 m - équipage mobile 4.88 kg - tiges de 1 m. et de 6 kg - section pointe de 20 cm²

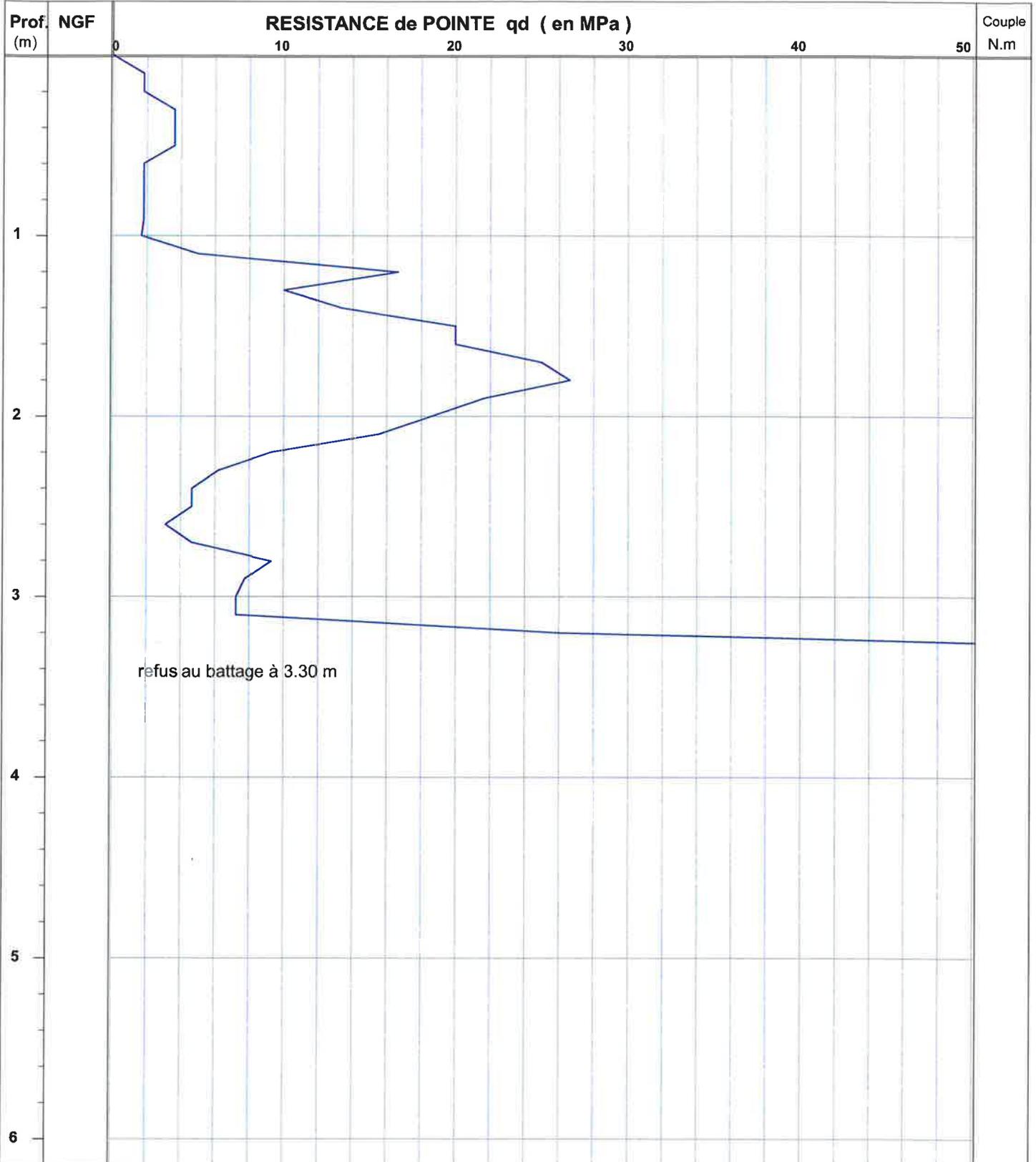
OBSERVATIONS : Sondage sec.

Chantier : LE COUDRAY (28) - Projet d'aménagement de terrains

Client : SAEDEL
 Dossier : OCH2.IC029
 Date essai : 11/04/2018

Echelle prof. : /

Norme NF EN ISO 22476-2



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

MATERIEL UTILISE : M676 Geotool Etalonné le 17/01/2018 /réf.E191-GG/GEO01290 --- Coef.[Er] utilisé: 0.89
 mouton de 63.6 kg, H.chute 0.75 m - équipement mobile 4.88 kg - tiges de 1 m. et de 6 kg - section pointe de 20 cm²

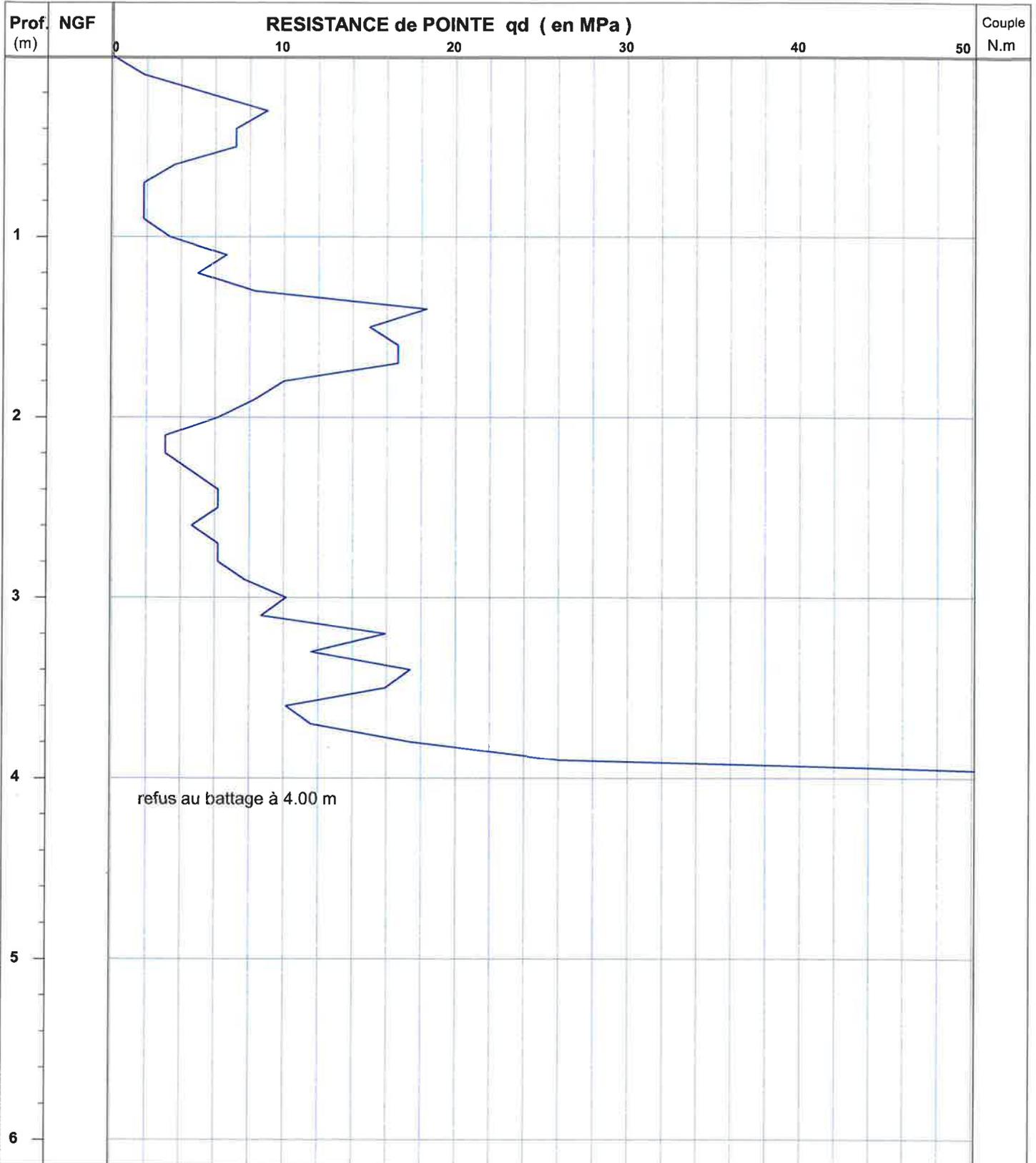
OBSERVATIONS : Sondage sec.

Chantier : LE COUDRAY (28) - Projet d'aménagement de terrains

Client : SAEDEL
 Dossier : OCH2.IC029
 Date essai : 11/04/2018

Echelle prof. : /

Norme NF EN ISO 22476-2



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

MATERIEL UTILISE : M676 Geotool Etalonné le 17/01/2018 /réf.E191-GG/GEO01290 --- Coef.[Er] utilisé: 0.89
 mouton de 63.6 kg, H.chute 0.75 m - équipage mobile 4.88 kg - tiges de 1 m. et de 6 kg - section pointe de 20 cm²

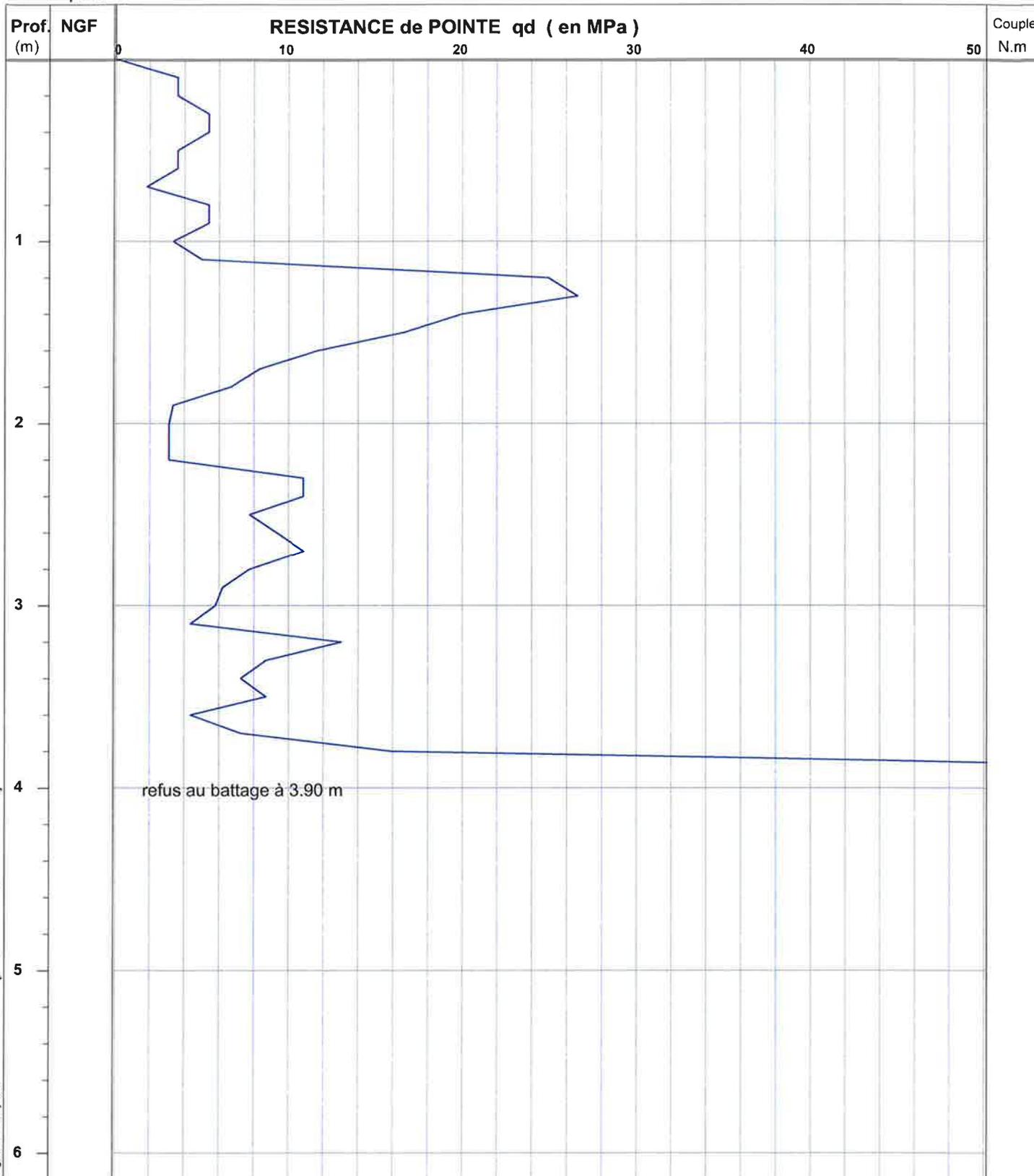
OBSERVATIONS : Sondage sec.

Chantier : LE COUDRAY (28) - Projet d'aménagement de terrains

Client : SAEDEL
 Dossier : OCH2.IC029
 Date essai : 01/08/2018

Echelle prof. : /

Norme NF EN ISO 22476-2



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

MATERIEL UTILISE : M676 Geotool

Etalonné le 17/01/2018 /réf.E191-GG/GEO01290 --- Coef.[Er] utilisé: 0.89

mouton de 63.6 kg, H.chute 0.75 m - équipement mobile 4.88 kg - tiges de 1 m. et de 6 kg - section pointe de 20 cm²

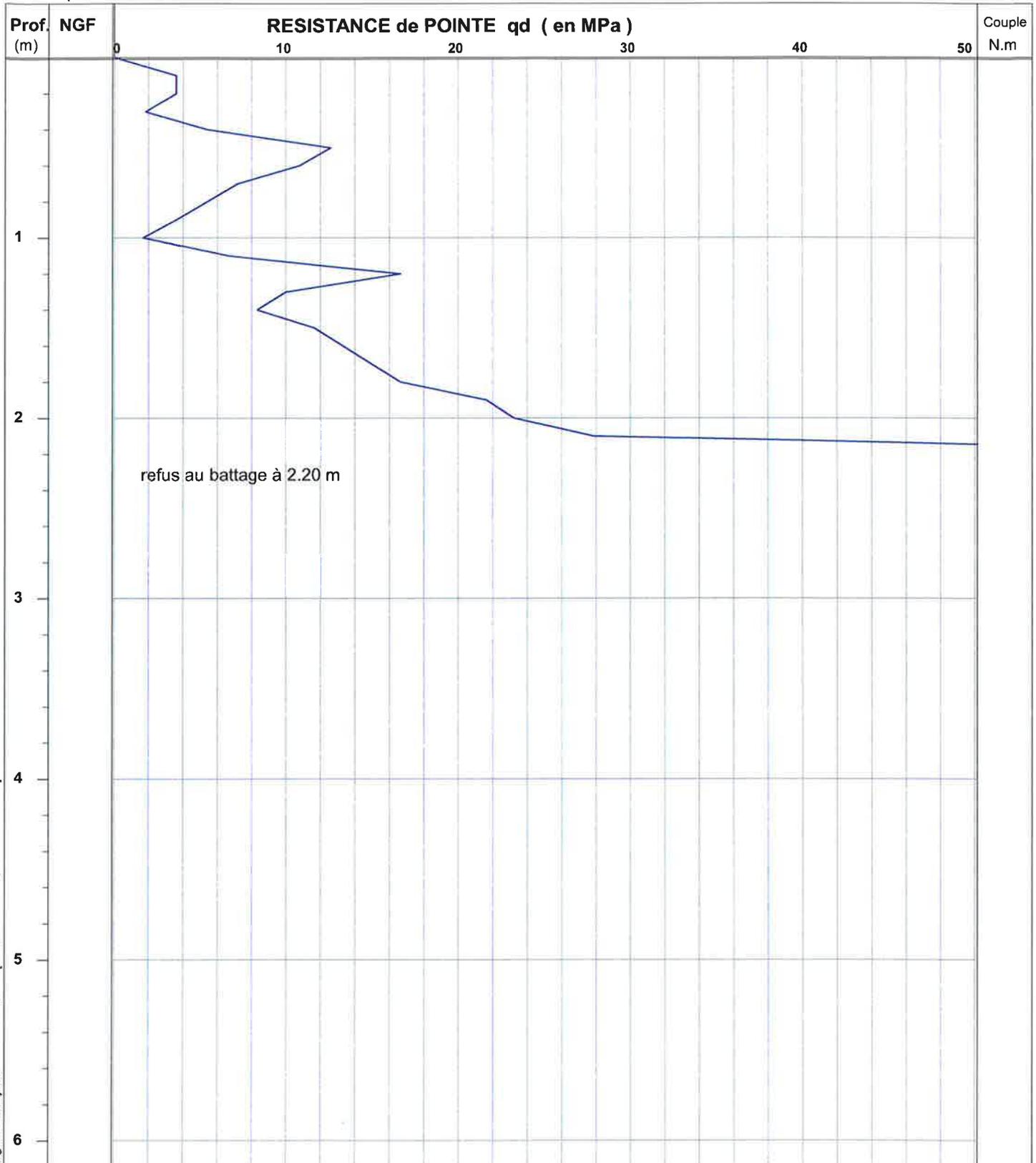
OBSERVATIONS : Sondage sec.

Chantier : LE COUDRAY (28) - Projet d'aménagement de terrains

Client : SAEDEL
 Dossier : OCH2.IC029
 Date essai : 11/04/2018

Echelle prof. : /

Norme NF EN ISO 22476-2



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

MATERIEL UTILISE : M676 Geotool

Etalonné le 17/01/2018 /réf.E191-GG/GEO01290 --- Coef.[Er] utilisé: 0.89

mouton de 63.6 kg, H.chute 0.75 m - équipement mobile 4.88 kg - tiges de 1 m. et de 6 kg - section pointe de 20 cm²

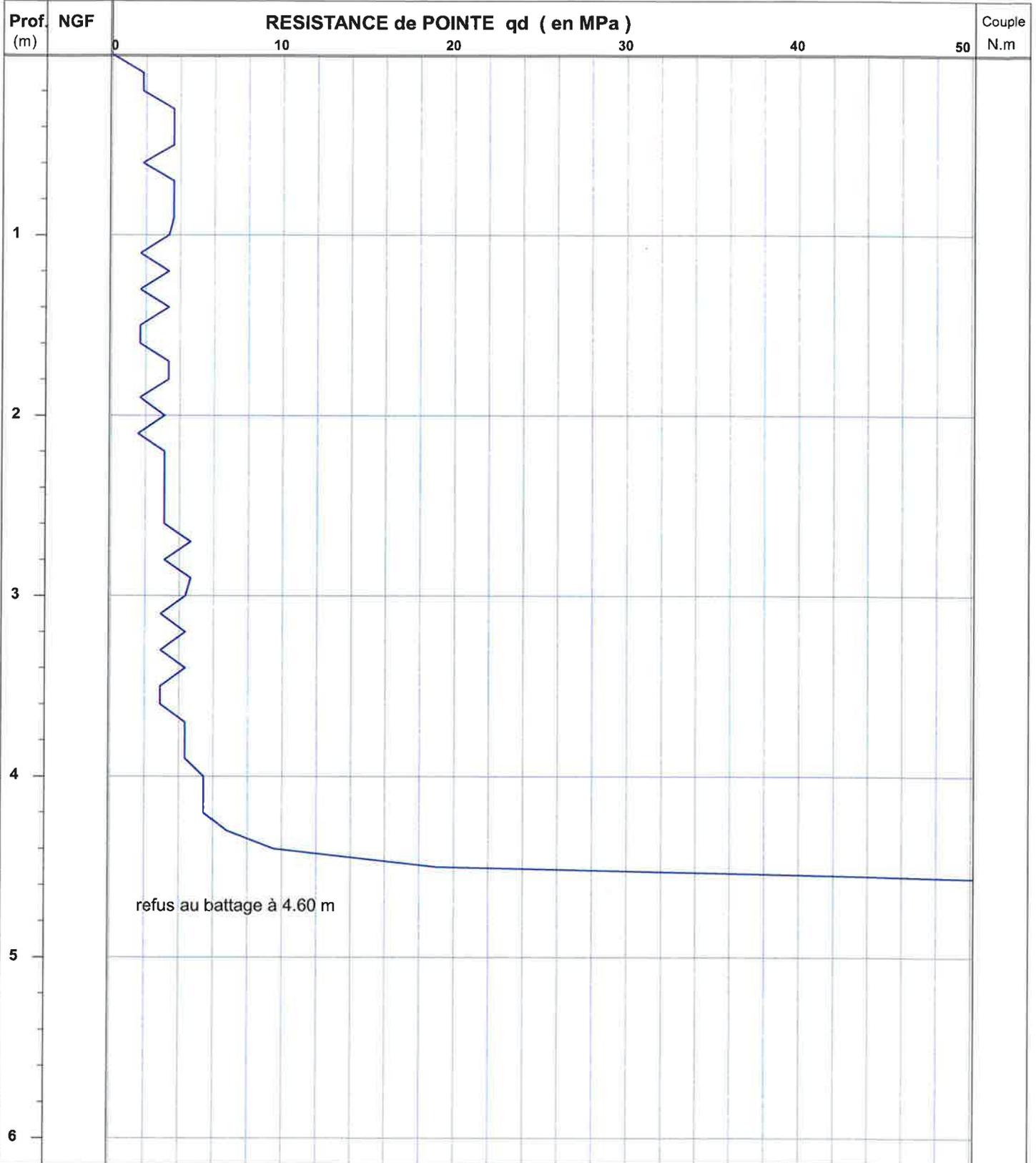
OBSERVATIONS : Sondage sec.

Chantier : LE COUDRAY (28) - Projet d'aménagement de terrains

Client : SAEDEL
 Dossier : OCH2.IC029
 Date essai : 11/04/2018

Echelle prof. : /

Norme NF EN ISO 22476-2



MATERIEL UTILISE : M676 Geotool

Etalonné le 17/01/2018 /réf.E191-GG/GEO01290 --- Coef.[Er] utilisé: 0.89

mouton de 63.6 kg, H.chute 0.75 m - équipage mobile 4.88 kg - tiges de 1 m. et de 6 kg - section pointe de 20 cm²

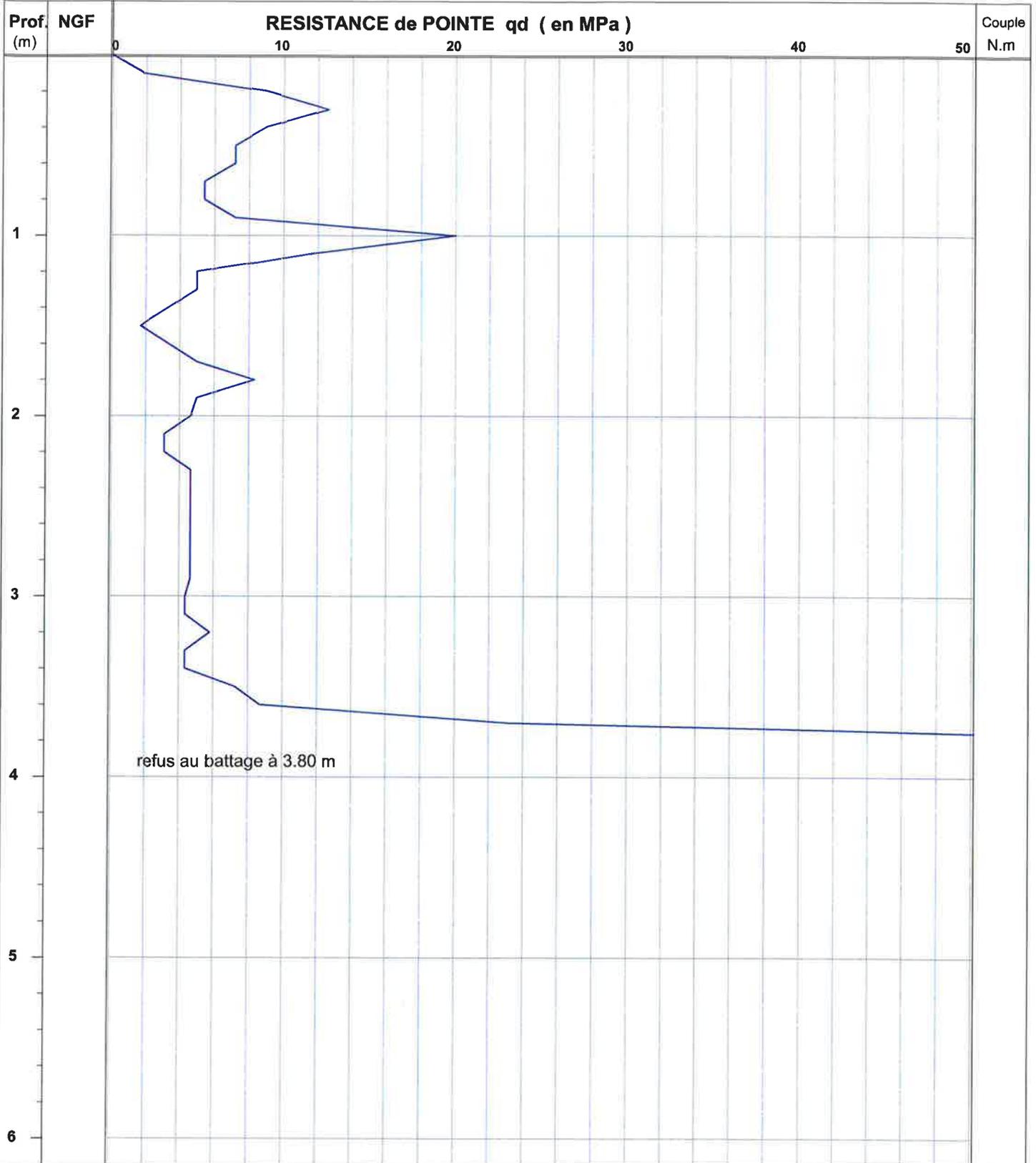
OBSERVATIONS : Sondage sec.

Chantier : LE COUDRAY (28) - Projet d'aménagement de terrains

Client : SAEDEL
 Dossier : OCH2.IC029
 Date essai : 11/04/2018

Echelle prof. : /

Norme NF EN ISO 22476-2



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

MATERIEL UTILISE : M676 Geotool

Etalonné le 17/01/2018 /réf.E191-GG/GEO01290 --- Coef.[Er] utilisé: 0.89

mouton de 63.6 kg, H.chute 0.75 m - équipage mobile 4.88 kg - tiges de 1 m. et de 6 kg - section pointe de 20 cm²

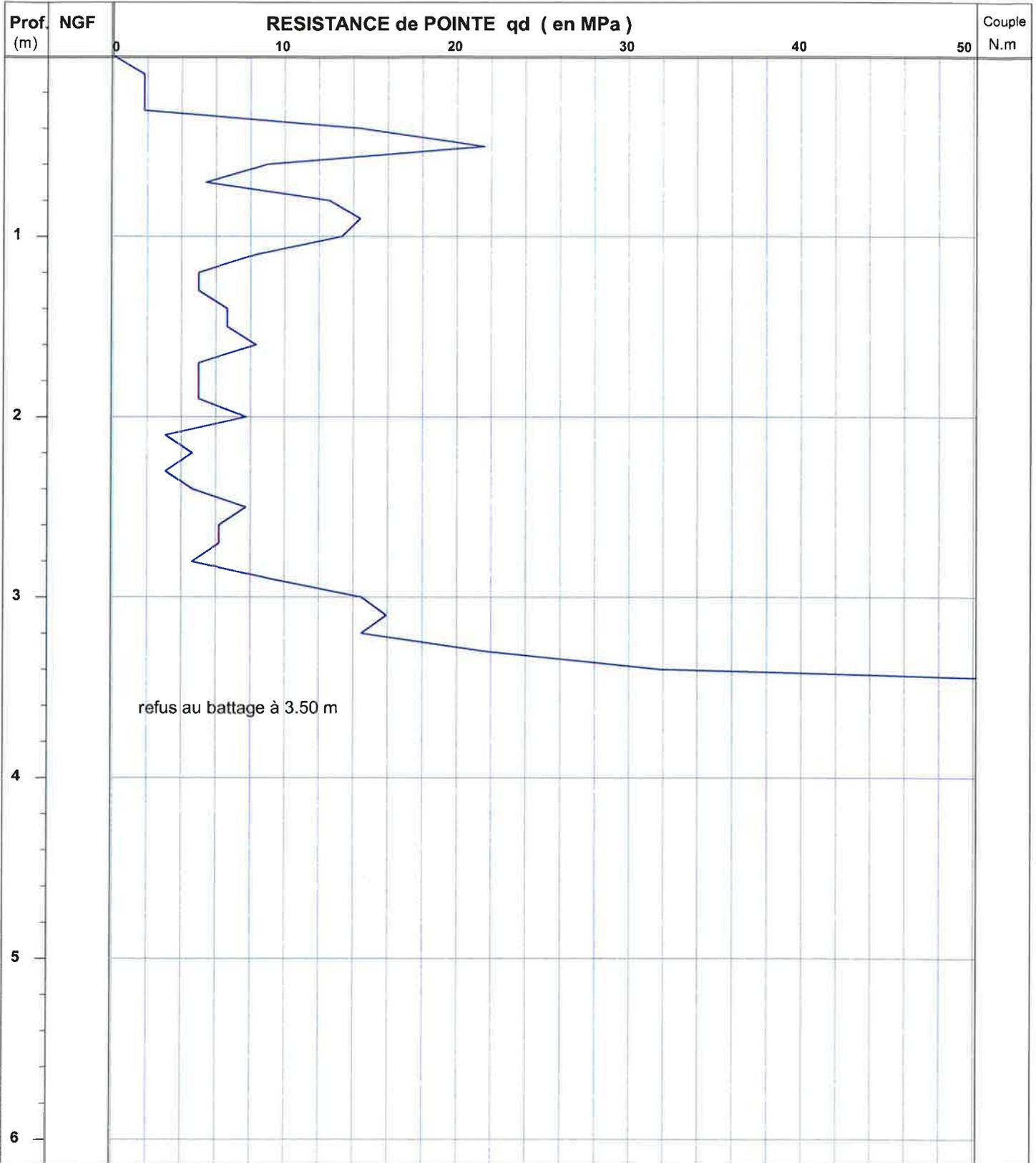
OBSERVATIONS : Sondage sec.

Chantier : LE COUDRAY (28) - Projet d'aménagement de terrains

Client : SAEDEL
 Dossier : OCH2.IC029
 Date essai : 11/04/2018

Echelle prof. : /

Norme NF EN ISO 22476-2



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

MATERIEL UTILISE : M676 Geotool Etalonné le 17/01/2018 /réf.E191-GG/GEO01290 --- Coef.[Er] utilisé: 0.89
 mouton de 63.6 kg, H.chute 0.75 m - équipement mobile 4.88 kg - tiges de 1 m. et de 6 kg - section pointe de 20 cm²

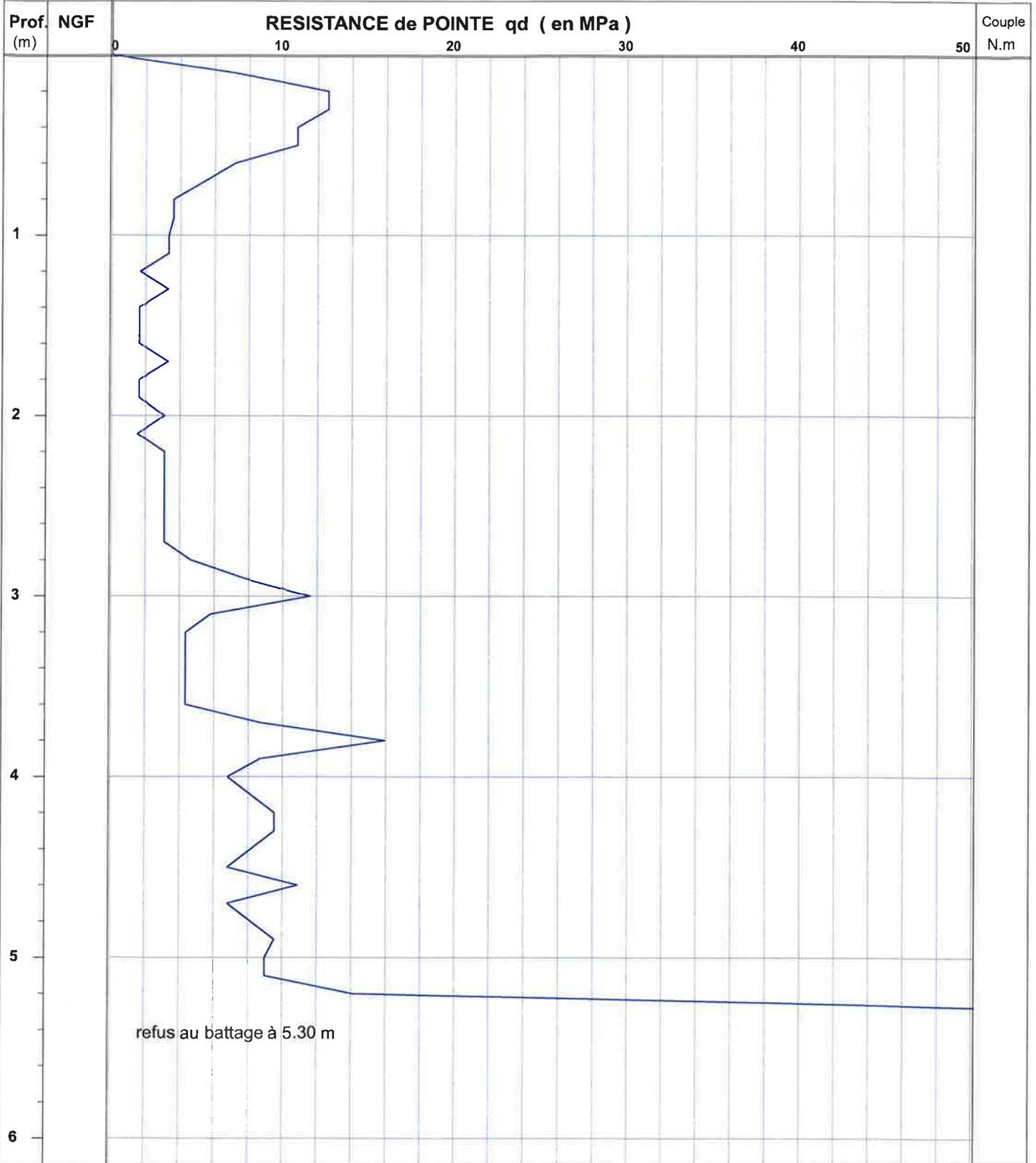
OBSERVATIONS : Sondage sec.

Chantier : LE COUDRAY (28) - Projet d'aménagement de terrains

Client : SAEDEL
 Dossier : OCH2.IC029
 Date essai : 01/08/2018

Echelle prof. : /

Norme NF EN ISO 22476-2



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

MATERIEL UTILISE : M676 Geotool

Etalonné le 17/01/2018 /réf.E191-GG/GEO01290 --- Coef.[Er] utilisé: 0.89

mouton de 63.6 kg, H.chute 0.75 m - équipement mobile 4.88 kg - tiges de 1 m. et de 6 kg - section pointe de 20 cm²

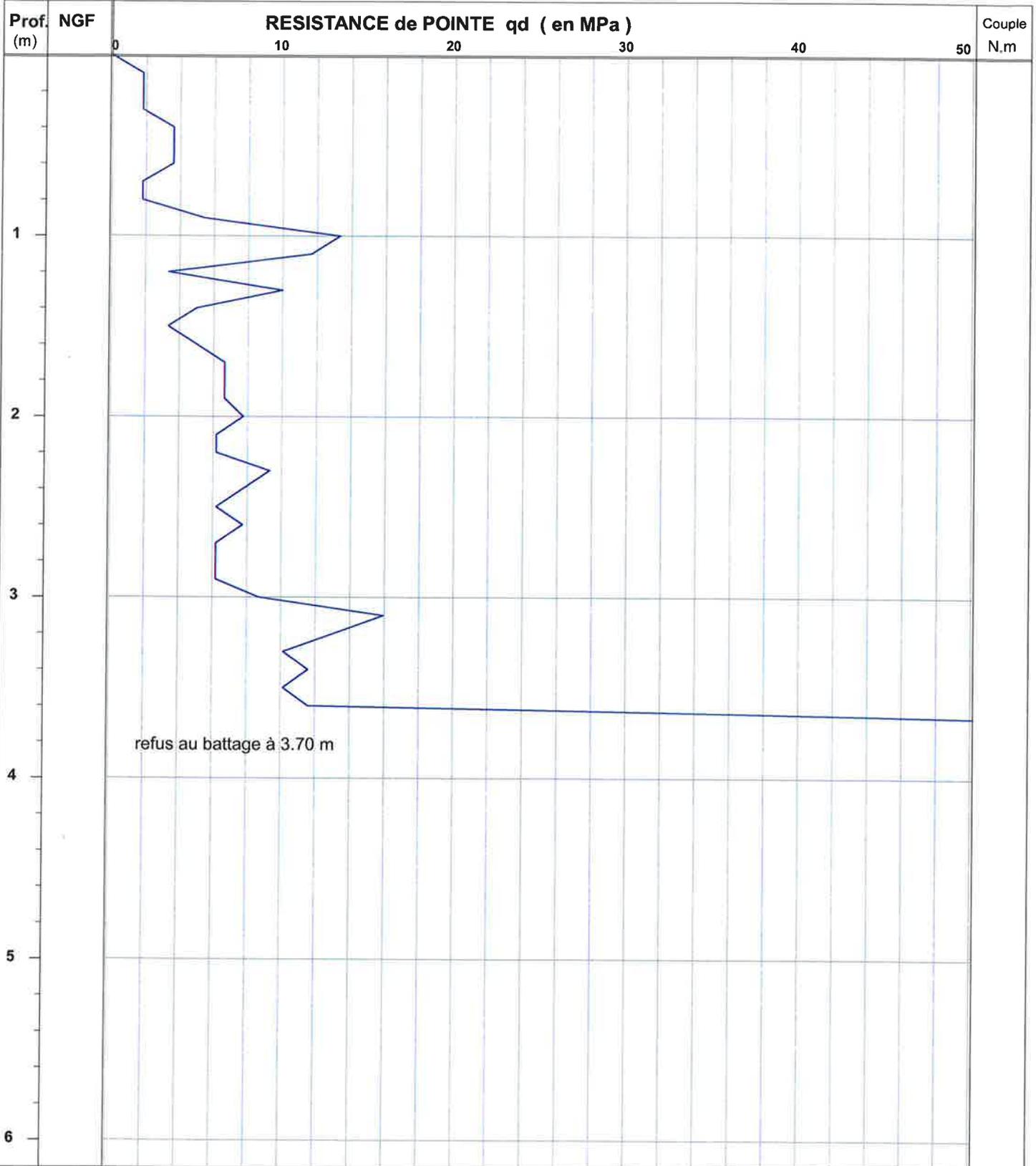
OBSERVATIONS : Sondage sec.

Chantier : LE COUDRAY (28) - Projet d'aménagement de terrains

Client : SAEDEL
 Dossier : OCH2.IC029
 Date essai : 11/04/2018

Echelle prof. : /

Norme NF EN ISO 22476-2



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

MATERIEL UTILISE : M676 Geotool

Etalonné le 17/01/2018 /réf.E191-GG/GEO01290 --- Coef.[Er] utilisé: 0.89

mouton de 63.6 kg, H.chute 0.75 m - équipage mobile 4.88 kg - tiges de 1 m. et de 6 kg - section pointe de 20 cm²

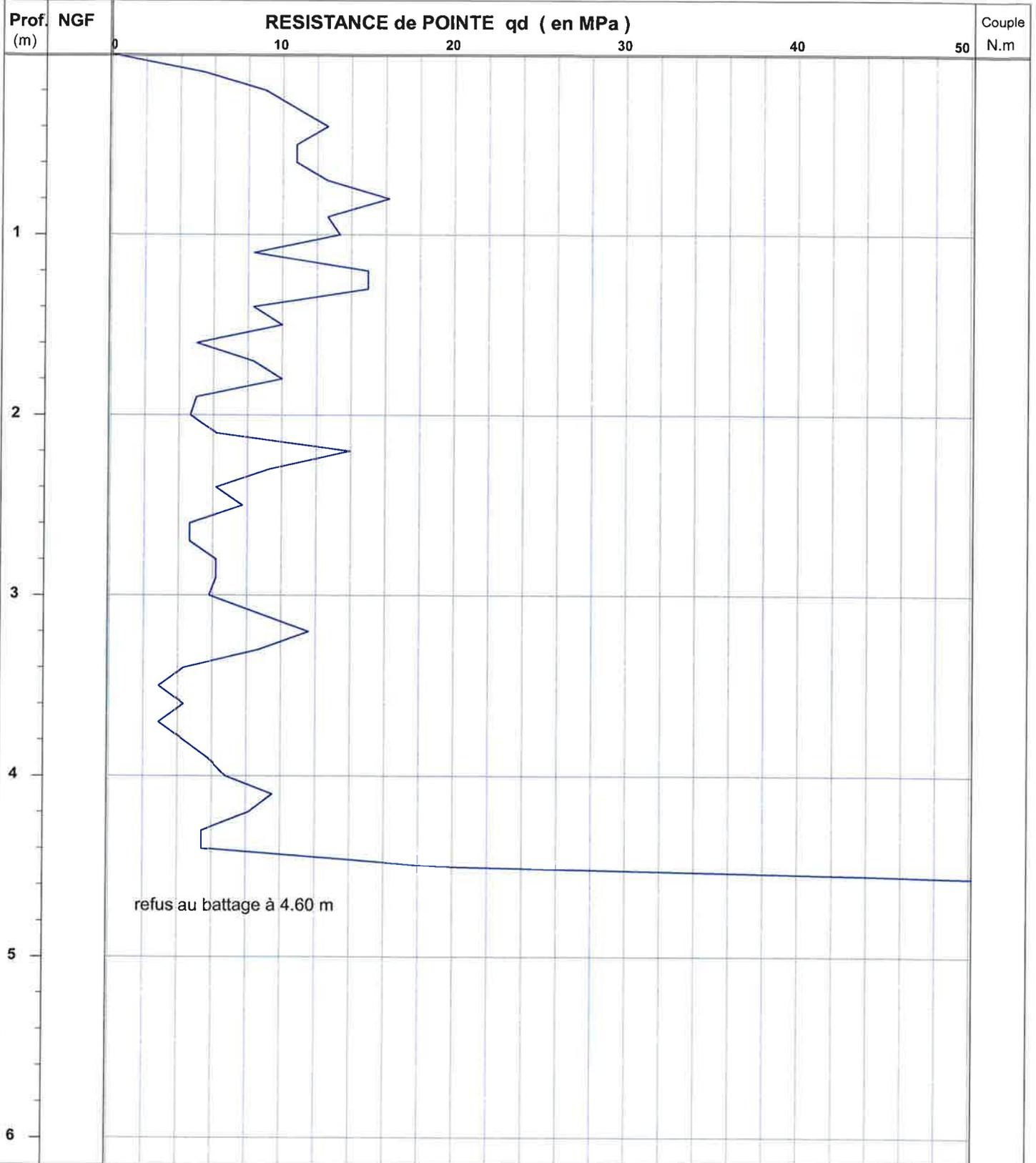
OBSERVATIONS : Sondage sec.

Chantier : LE COUDRAY (28) - Projet d'aménagement de terrains

Client : SAEDEL
 Dossier : OCH2.IC029
 Date essai : 01/08/2018

Echelle prof. : /

Norme NF EN ISO 22476-2



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

MATERIEL UTILISE : M676 Geotool

Etalonné le 17/01/2018 /réf.E191-GG/GEO01290 --- Coef.[Er] utilisé: 0.89

mouton de 63.6 kg, H.chute 0.75 m - équipage mobile 4.88 kg - tiges de 1 m. et de 6 kg - section pointe de 20 cm²

OBSERVATIONS : Sondage sec.

ANNEXE 4 –ESSAIS DE PERMEABILITE

- Procès-verbaux des essais de perméabilité.

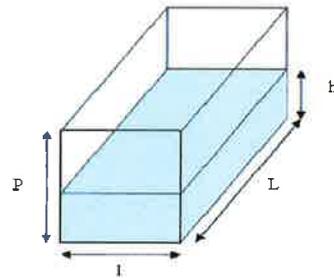
Dossier :	OCH2.ICO29	Client :	SAEDEL
Date de l'essai :	09/08/2018	Technicien :	IRO + CGA
Commune :	Le Coudray	Dépouillement :	06/09/2018

P (m)	l (m)	L(m)	C	Référence
1.1	0.3	1.1	0.12	PM1a
Pluie				

t (min)	h (m)	K (m/s)
0	0.42	-
20	0.405	2.78E-06
40	0.4	1.86E-06
57	0.395	1.64E-06
92	0.39	1.23E-06
268	0.37	7.15E-07
324	0.365	6.54E-07

COUPE DE SOL

Nature du matériau	Profondeur/TN (m)
Terre végétale limoneuse	0.30
Argile finement sableuse à blocs de grès et de silex - Remblais présumés	1.10

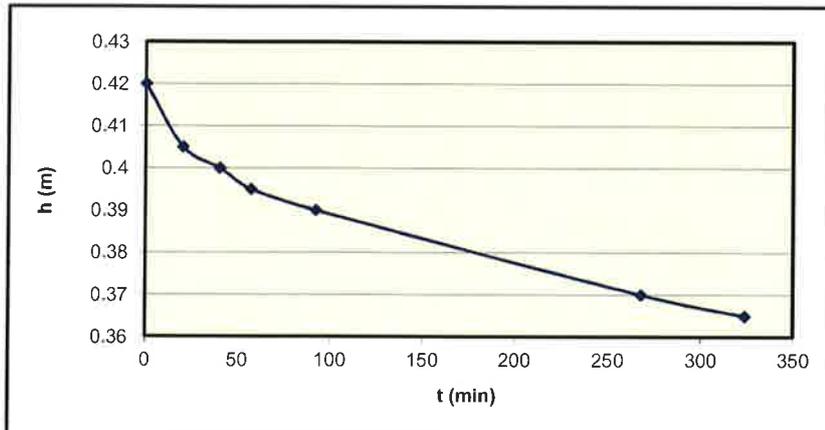


$$K = \frac{-C}{60 \times t} \times \ln \frac{h+C}{H+C} \quad \text{avec } C = \frac{L \times l}{2 \times (L+l)}$$

- 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)
8.6E-07

Perméabilité K (mm/h)
3



Date du rapport: 07/09/2018

Nom du chargé d'affaires :
I.ROUDOT

Visa du chargé d'affaires :

Dossier : OCH2.ICO29	Client : SAEDEL
Date de l'essai : 09/08/2018	Technicien : IRO + CGA
Commune : Le Coudray	Dépouillement : 06/09/2018

P (m)	l (m)	L(m)	C	Référence
1.5	0.4	1	0.14	PM1b
Pluie				

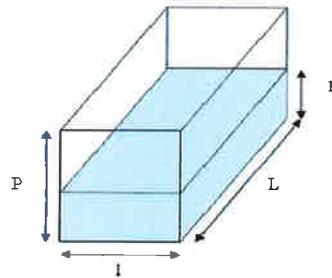
t (min)	h (m)	K (m/s)
0	0.54	-
10	0.515	8.88E-06
30	0.51	3.57E-06
47	0.505	2.67E-06
124	0.52	5.71E-07
142	0.515	6.25E-07
258	0.51	4.15E-07
292	0.51	3.66E-07

COUPE DE SOL

Nature du matériau	Profondeur/TN (m)
Terre végétale limoneuse brune	0.20
Argile finement sableuse marron grisâtre à blocs de grès et de silex pluricentimétriques (Ømax = 80 cm) - Remblais probables	1.50

Parois instables : nombreux éboulement pendant l'essai.

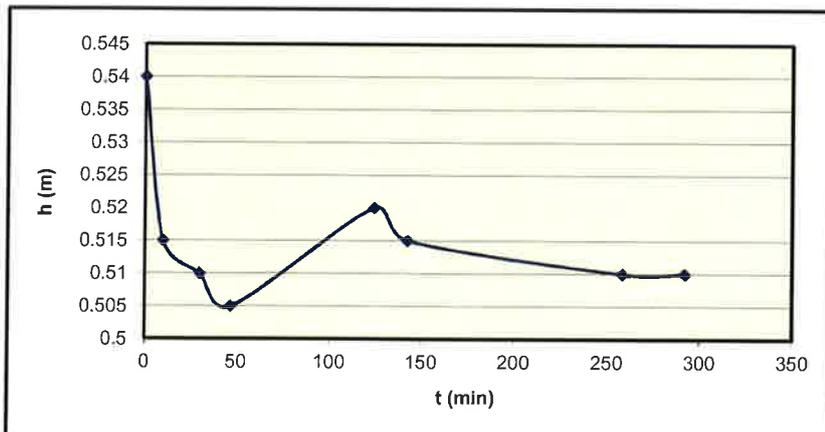
$$K = \frac{-C}{60 \times t} \times \ln \frac{h+C}{H+C} \quad \text{avec} \quad C = \frac{L \times l}{2 \times (L+l)}$$



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

Perméabilité K (m/s)
Essai non interprétable

Perméabilité K (mm/h)
Essai non interprétable



Date du rapport: 07/09/2018

Nom du chargé d'affaires :
I.ROUDOT

Visa du chargé d'affaires :

Dossier :	OCH2.ICO29	Client :	SAEDEL
Date de l'essai :	09/08/2018	Technicien :	IRO + CGA
Commune :	Le Coudray	Dépouillement :	06/09/2018

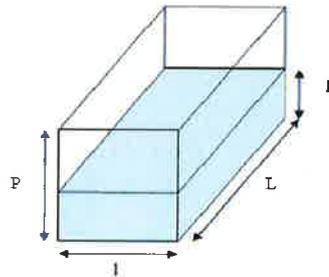
P (m)	l (m)	L(m)	C	Référence
0.9	0.6	1.0	0.19	PM3a
Pluie				

t (min)	h (m)	K (m/s)
0	0.28	-
8	0.26	1.71E-05
16	0.255	1.07E-05
60	0.235	5.27E-06
100	0.23	3.53E-06
140	0.225	2.79E-06
300	0.215	1.56E-06
350	0.21	1.45E-06

COUPE DE SOL

Nature du materiau	Profondeur/TN (m)
Terre végétale limoneuse marron	0.30
Limon argileux marron + rares blocs (Ø 20 cm)	0.90

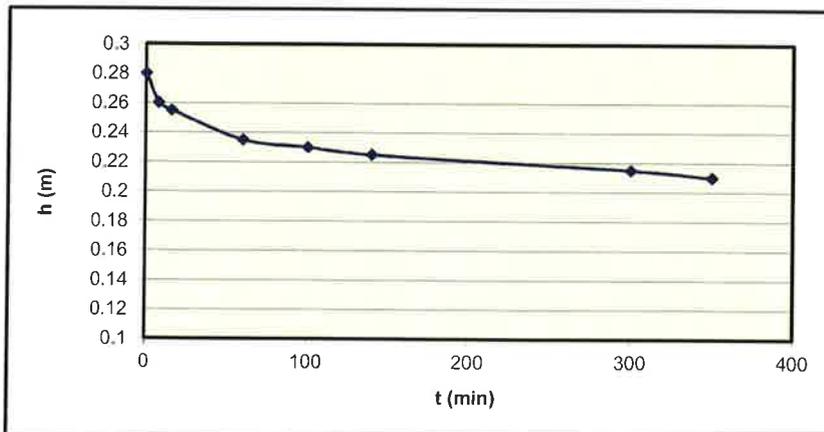
$$K = \frac{-C}{60 \times t} \times \ln \frac{h+C}{H+C} \quad \text{avec } C = \frac{L \times l}{2 \times (L+l)}$$



- 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)
2.3E-06

Perméabilité K (mm/h)
8



Date du rapport: 07/09/2018

Nom du chargé d'affaires :
I.ROUDOT

Visa du chargé d'affaires :

Dossier :	OCH2.ICO29	Client :	SAEDEL
Date de l'essai :	09/08/2018	Technicien :	IRO + CGA
Commune :	Le Coudray	Dépouillement :	06/09/2018

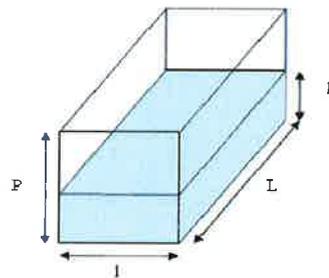
P (m)	l (m)	L(m)	C	Référence
1.8	0.3	1.0	0.12	PM3b
Pluie				

t (min)	h (m)	K (m/s)
0	0.555	-
8	0.55	1.80E-06
52	0.55	2.77E-07
76	0.55	1.89E-07
120	0.55	1.20E-07
180	0.55	8.00E-08
210	0.55	6.86E-08
280	0.55	5.14E-08

COUPE DE SOL

Nature du materiau	Profondeur/TN (m)
Terre végétale limoneuse marron	0.30
Limon argileux marron	1.20
Argile à silex marron	1.80

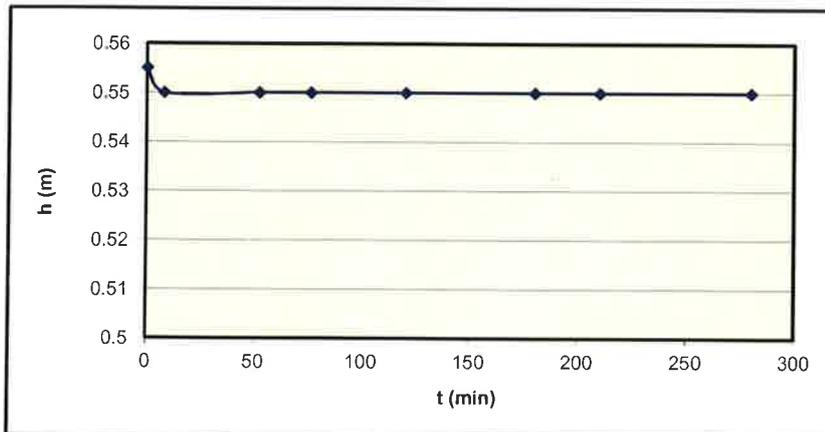
$$K = \frac{-C}{60 \times t} \times \ln \frac{h+C}{H+C} \quad \text{avec } C = \frac{L \times l}{2 \times (L+l)}$$



- 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)
<1.0E-07

Perméabilité K (mm/h)
<1



Date du rapport: 07/09/2018

Nom du chargé d'affaires :
I.ROUDOT

Visa du chargé d'affaires :

Dossier : OCH2.ICO29	Client : SAEDEL
Date de l'essai : 17/05/2018	Technicien : IRO + CGA
Commune : Le Coudray	Dépouillement : 14/06/2018

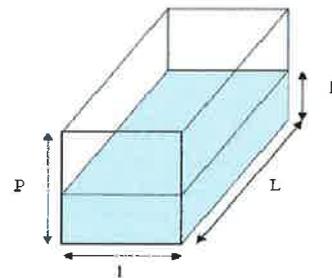
P (m)	l (m)	L(m)	C	Référence
2.2	0.4	0.8	0.13	PM12b
Ensoleillé				

t (min)	h (m)	K (m/s)
0	0.44	-
32	0.45	-
53	0.455	-
82	0.45	6.54E-07
243	0.45	0.00E+00

COUPE DE SOL

Nature du materiau	Profondeur/TN (m)
T.V.	0.10
Remblais limon + briques	0.60
Limon argileux marron	1.20
Argile charpentée en silex marron ocre	2.20

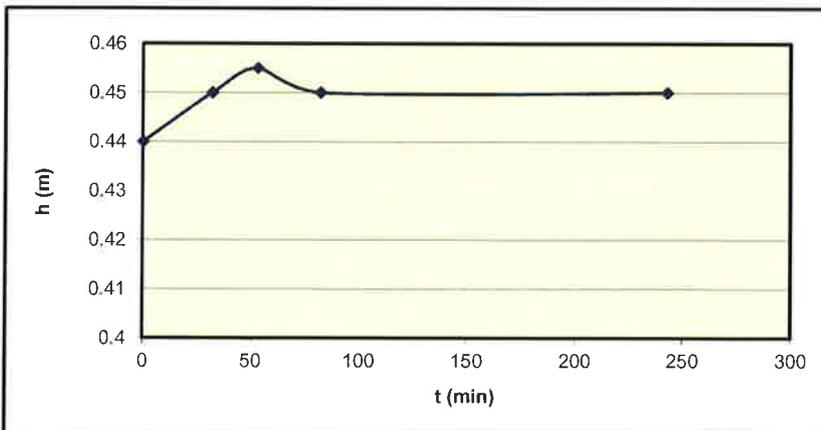
$$K = \frac{-C}{60 \times t} \times \ln \frac{h+C}{H+C} \quad \text{avec } C = \frac{L \times l}{2 \times (L+l)}$$



- 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)
< 1.0E-07

Perméabilité K (mm/h)
-



Date du rapport: _____

Nom du chargé d'affaires :
I.ROUDOT

Visa du chargé d'affaires :

Dossier : OCH2.ICO29	Client : SAEDEL
Date de l'essai : 17/05/2018	Technicien : IRO + CGA
Commune : Le Coudray	Dépouillement : 14/06/2018

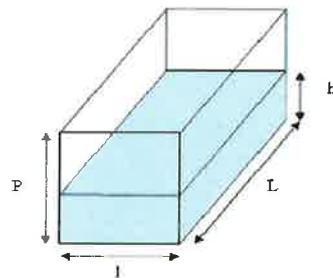
P (m)	l (m)	L(m)	C	Référence
2.1	0.4	0.8	0.13	PM14b
Ensoleillé				

t (min)	h (m)	K (m/s)
0	0.545	-
116	0.545	0.00E+00
138	0.545	0.00E+00
176	0.545	0.00E+00
256	0.545	0.00E+00

COUPE DE SOL

Nature du materiau	Profondeur/TN (m)
T.V.	0.10
Remblais limoneux à blocs divers marron	0.60
Argile à blocs de silex marron	1.00
Argile charpentée en silex beige à marron	2.10

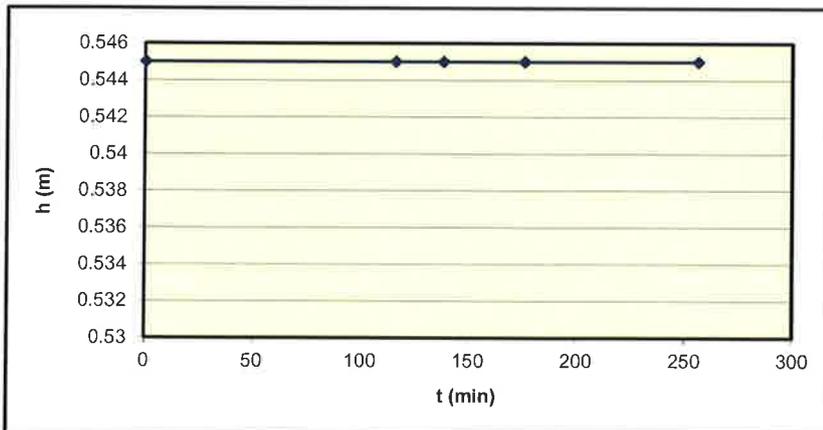
$$K = \frac{-C}{60 \times t} \times \ln \frac{h+C}{H+C} \quad \text{avec } C = \frac{L \times l}{2 \times (L+l)}$$



- 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)
< 1.0E-07

Perméabilité K (mm/h)
-



Date du rapport: _____

Norm du chargé d'affaires :
I.ROUDOT

Visa du chargé d'affaires :

Dossier : OCH2.ICO29	Client : SAEDEL
Date de l'essai : 17/05/2018	Technicien : IRO + CGA
Commune : Le Coudray	Dépouillement : 14/06/2018

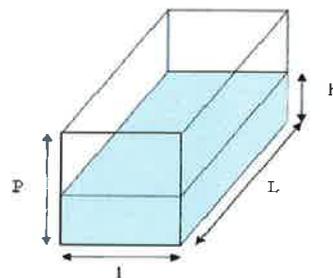
P (m)	l (m)	L(m)	C	Référence
2.2	0.4	0.8	0.13	PM18a
Ensoleillé				

t (min)	h (m)	K (m/s)
0	0.51	-
15	0.505	1.16E-06
30	0.505	0.00E+00
46	0.505	0.00E+00
66	0.505	0.00E+00
99	0.505	0.00E+00
141	0.505	0.00E+00
263	0.505	0.00E+00

COUPE DE SOL

Nature du materiau	Profondeur/TN (m)
T.V.	0.20
Limon argileux marron	0.50
Argile limoneuse marron	1.40
Argile grise + silex	1.70
Argile grise charpentée en silex	2.20

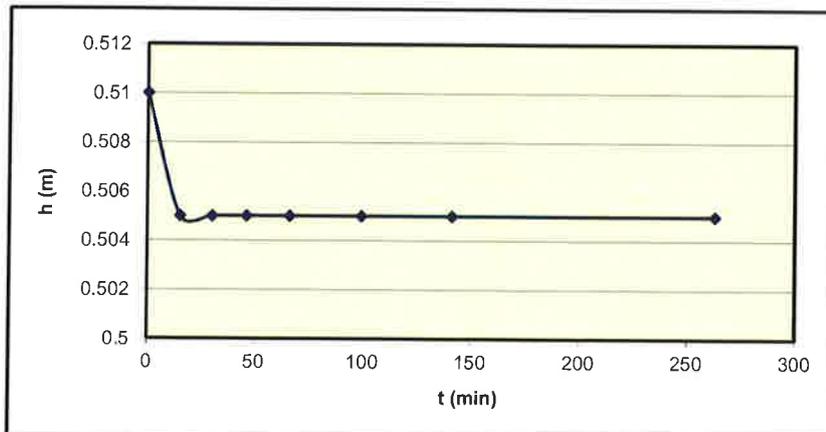
$$K = \frac{-C}{60 \times t} \times \ln \frac{h+C}{H+C} \quad \text{avec } C = \frac{L \times l}{2 \times (L+l)}$$



- 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)
< 1.0E-07

Perméabilité K (mm/h)
-



Date du rapport: _____

Nom du chargé d'affaires :
I.ROUDOT

Visa du chargé d'affaires :

Dossier : OCH2.ICO29	Client : SAEDEL
Date de l'essai : 17/05/2018	Technicien : IRO + CGA
Commune : Le Coudray	Dépouillement : 14/06/2018

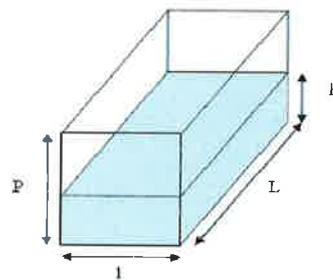
P (m)	l (m)	L(m)	C	Référence
1	0.4	0.7	0.13	PM18b
Ensoleillé				

t (min)	h (m)	K (m/s)
0	0.305	-
20	0.29	3.75E-06
35	0.285	1.70E-06
50	0.28	1.73E-06
69	0.275	1.38E-06
91	0.265	2.43E-06
136	0.25	1.84E-06
258	0.21	1.95E-06

COUPE DE SOL

Nature du materiau	Profondeur/TN (m)
T.V.	0.20
Limon marron	0.40
Argile limoneuse marron	1.00

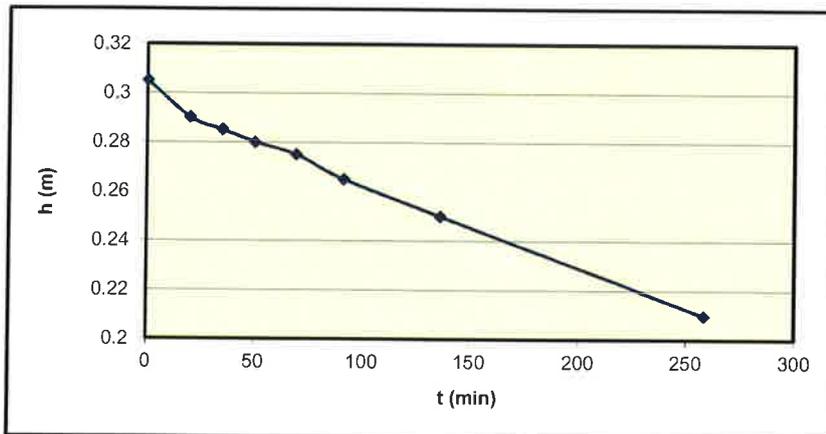
$$K = \frac{-C}{60 \times t} \times \ln \frac{h+C}{H+C} \quad \text{avec } C = \frac{L \times l}{2 \times (L+l)}$$



- 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)
1.8E-06

Perméabilité K (mm/h)
6.6



Date du rapport: _____

Nom du chargé d'affaires :
I.ROUDOT

Visa du chargé d'affaires :

ANNEXE 5 – ESSAIS EN LABORATOIRE

- Procès-verbaux des essais de laboratoire.

RAPPORT D'ESSAIS SUR ECHANTILLON DE SOL

suivant normes NF françaises

page 1/1
édité le 13/09/2018

Chantier : LE COUDRAY (28)

Client : SAEDEL
Destinataire : SAEDEL
Adresse :

Dossier : OCH2.IC029
N° d'enregistrement :

Nature du matériau : Argile limoneuse
Repère ou sondage : PM6
Profondeur : 0.6 à 0.9 m
Mode prélèvement : Pelle
Date prélèvement : 09/08/18
Prélevé par : GINGER CEBTP
Date des essais : 28/08/18

D.max	Teneur en eau (*) W	Valeur au bleu VBS	Limite de liquidité WL	Limite de plasticité WP	Indice de plasticité IP	Passant à 5 mm	Passant à 2 mm	Passant à 80µ	Poinçonnement L.P.I.		Classification du sol
mm	%	g/100g	%	%	-	%	%	%	-		
	NFP 94-050	NFP 94-068	NFP 94-051	NFP 94-051	NFP 94-051				NFP 94-078		NFP 11-300
10	20.4	3.19				100	100	97	11		A2m

(*) Par dérogation à la norme, la mesure de la teneur en eau est effectuée en laissant le matériau au moins 12 heures à l'étuve

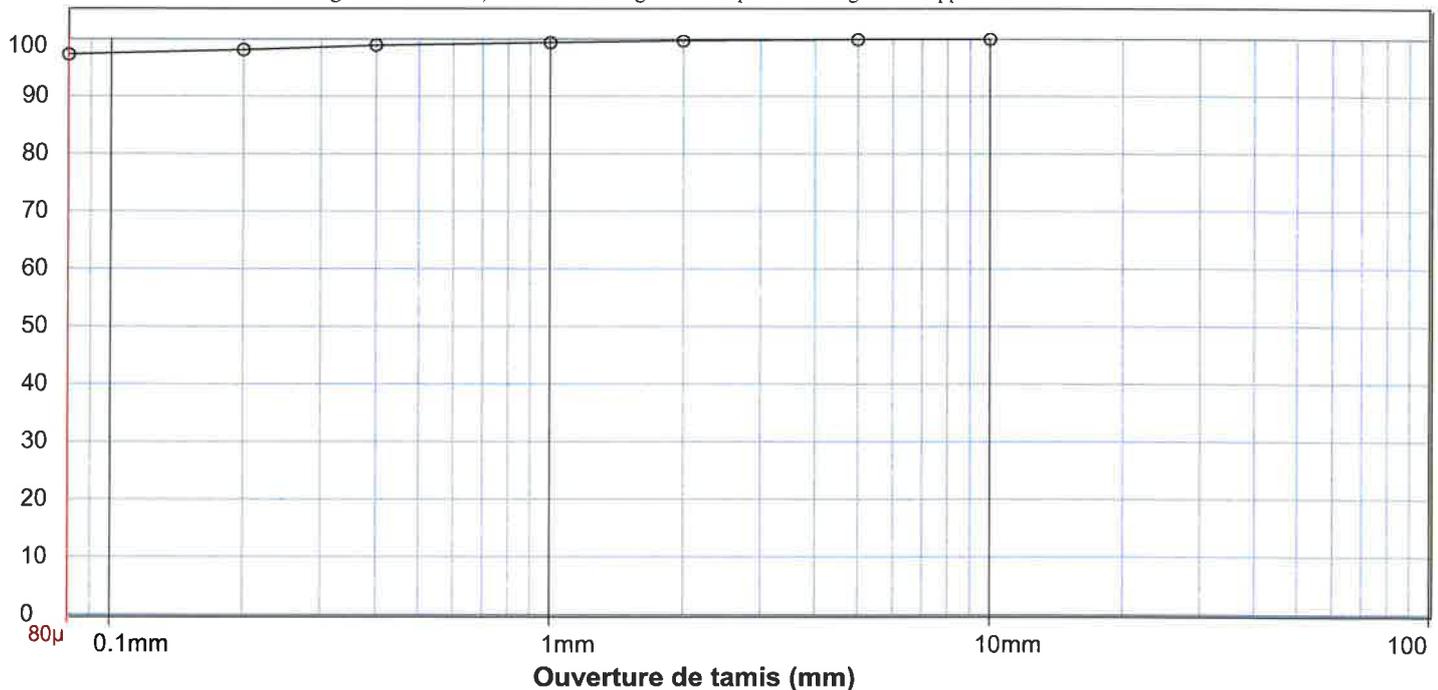
ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU

Tamisage à sec après lavage

% passants

granulométrie: NFP 94 056

Par dérogation à la norme, la fin des tamisages sur chaque tamis ou grille est appréciée visuellement



Tamis en mm	0.08	0.2	0.4	1	2	5	10
Passants (%)	97%	98%	99%	99%	100%	100%	100%

RAPPORT D'ESSAIS SUR ECHANTILLON DE SOL

suivant normes NF françaises

page 1/1
édité le 13/09/2018

Chantier : LE COUDRAY (28)

Client : SAEDEL
Destinataire : SAEDEL
Adresse :

Dossier : OCH2.IC029
N° d'enregistrement :

Nature du matériau : Argile limoneuse
Repère ou sondage : PM13
Profondeur : 0.5 à 0.7 m
Mode prélèvement : Pelle
Date prélèvement : 09/08/18
Prélevé par : GINGER CEBTP
Date des essais : 27/08/2018

D.max	Teneur en eau (*) W	Valeur au bleu VBS	Limite de liquidité WL	Limite de plasticité WP	Indice de plasticité IP	Passant à 5 mm	Passant à 2 mm		Poinçon- nement I.P.I.		Classification du sol
mm	%	g/100g	%	%	-	%	%		-		
	NFP 94-050	NFP 94-068	NFP 94-051	NFP 94-051	NFP 94-051				NFP 94-078		NFP 11-300
10	17.2	3.69				100	100		15		A2m

(*) Par dérogation à la norme, la mesure de la teneur en eau est effectuée en laissant le matériau au moins 12 heures à l'étuve

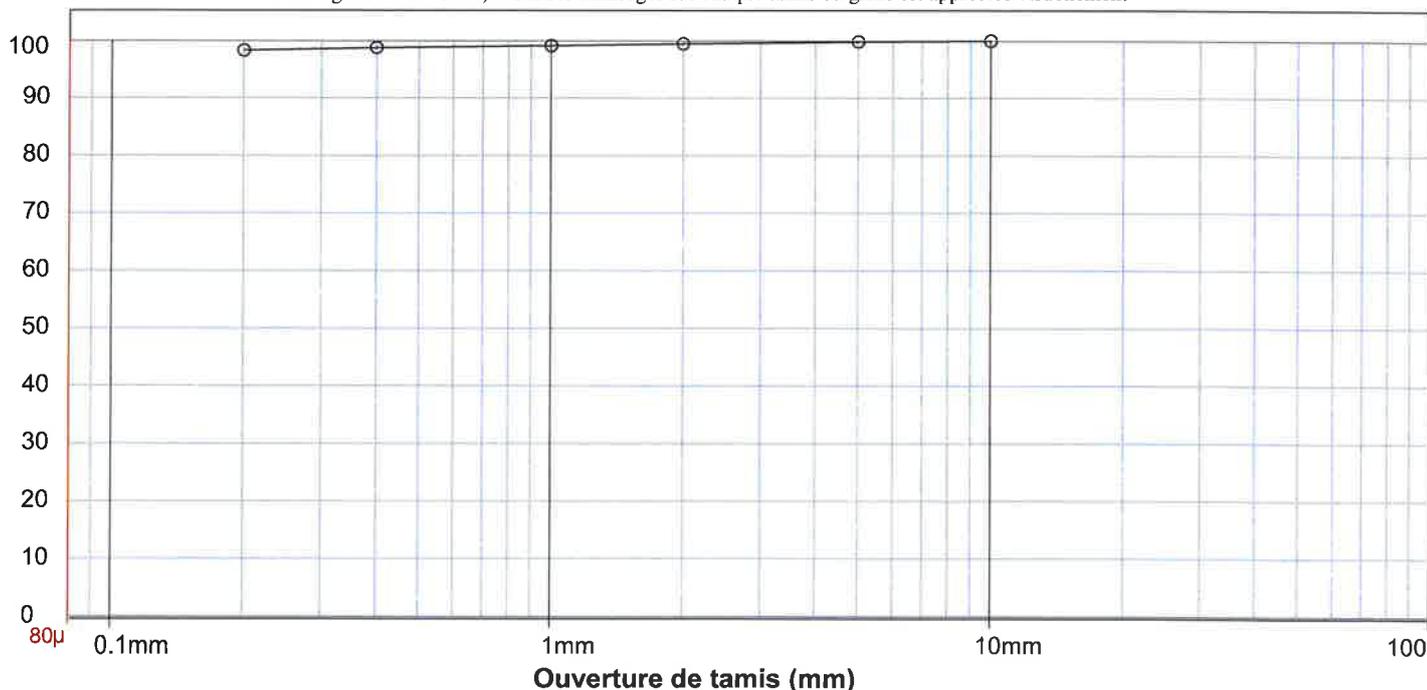
ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU

Tamisage à sec après lavage

% passants

granulométrie: NFP 94 056

Par dérogation à la norme, la fin des tamisages sur chaque tamis ou grille est appréciée visuellement



Tamis en mm	0.2	0.4	1	2	5	10
Passants (%)	98%	99%	99%	100%	100%	100%

RAPPORT D'ESSAIS SUR ECHANTILLON DE SOL

suivant normes NF françaises

page 1/1
édité le 13/09/2018

Chantier : LE COUDRAY (28)

Client : SAEDEL
Destinataire : SAEDEL
Adresse :

Dossier : OCH2.IC029
N° d'enregistrement :

Nature du matériau : Sable fin argileux
Repère ou sondage : PM15
Profondeur : 2.2 à 2.4 m
Mode prélèvement : Pelle
Date prélèvement : 09/08/18
Prélève par : GINGER CEBTP
Date des essais : 30/08/2018

D.max	Teneur en eau (*) W	Valeur au bleu VBS	Limite de liquidité WL	Limite de plasticité WP	Indice de plasticité IP	Passant à 5 mm	Passant à 2 mm	Passant à 80µ	Poinçon- nement I.P.I.		Classification du sol
mm	%	g/100g	%	%	-	%	%	%	-		
	NFP 94-050	NFP 94-068	NFP 94-051	NFP 94-051	NFP 94-051				NFP 94-078		NFP 11-300
5	14.9	4.39				100	100	46	6		A2m

(*) Par dérogation à la norme, la mesure de la teneur en eau est effectuée en laissant le matériau au moins 12 heures à l'étuve

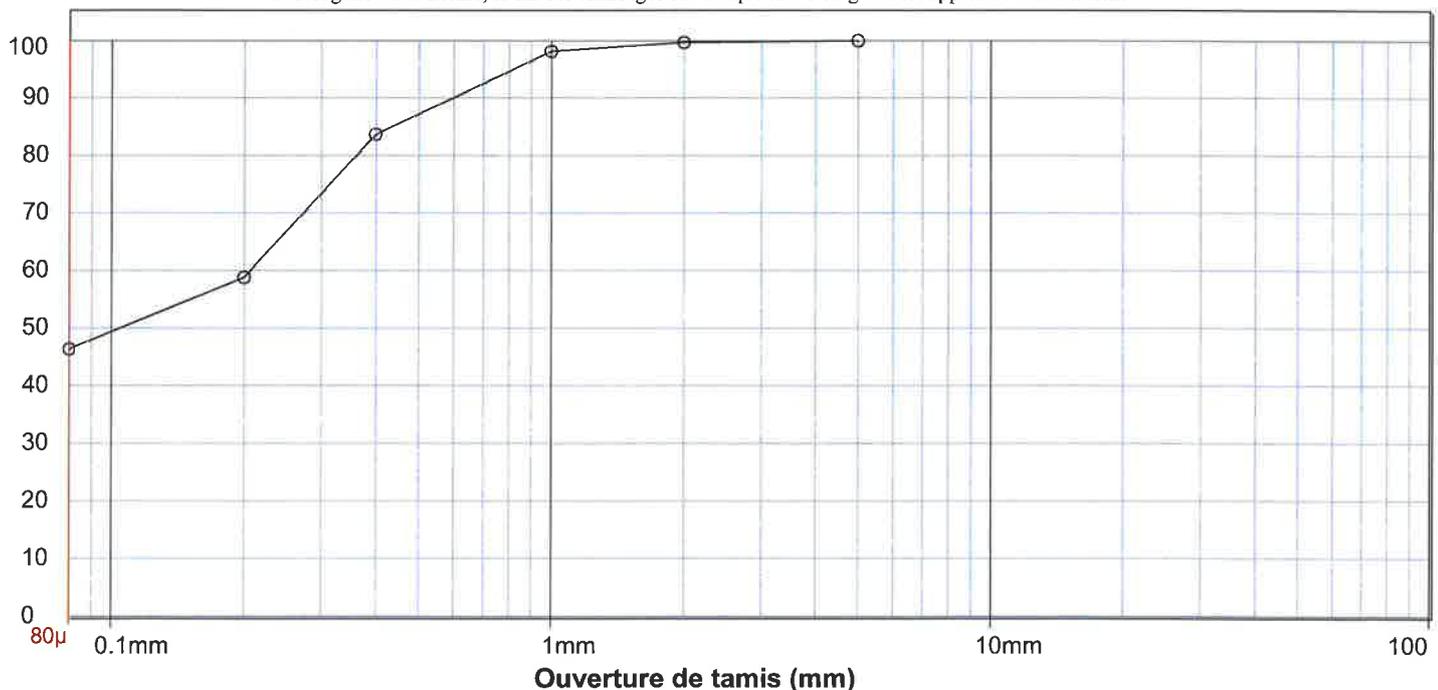
ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU

Tamisage à sec après lavage

granulométrie: NFP 94 056

% passants

Par dérogation à la norme, la fin des tamisages sur chaque tamis ou grille est appréciée visuellement



Tamis en mm	0.08	0.2	0.4	1	2	5
Passants (%)	46%	59%	84%	98%	100%	100%

RAPPORT D'ESSAIS SUR ECHANTILLON DE SOL

suivant normes NF françaises

page 1/1
édité le 13/09/2018

Chantier : LE COUDRAY (28)

Client : SAEDEL
Destinataire : SAEDEL
Adresse :

Nature du matériau : Argile sableuse
Repère ou sondage : PM16
Profondeur : 2.3 / 2.5 m
Mode prélèvement : Pelle
Date prélèvement : 09/08/18
Prélevé par : GINGER CEBTP
Date des essais : 30/08/2018

Dossier : OCH2.IC029
N° d'enregistrement :

D.max	Teneur en eau (*) W	Valeur au bleu VBS	Limite de liquidité WL	Limite de plasticité WP	Indice de plasticité IP	Passant à 5 mm	Passant à 2 mm	Passant à 80µ	Poinçonnement I.P.I.		Classification du sol
mm	%	g/100g	%	%	-	%	%	%	-		
	NFP 94-050	NFP 94-068	NFP 94-051	NFP 94-051	NFP 94-051				NFP 94-078		NFP 11-300
10	13.4	3.55				95	87	78	7		A2m

(*) Par dérogation à la norme, la mesure de la teneur en eau est effectuée en laissant le matériau au moins 12 heures à l'étuve

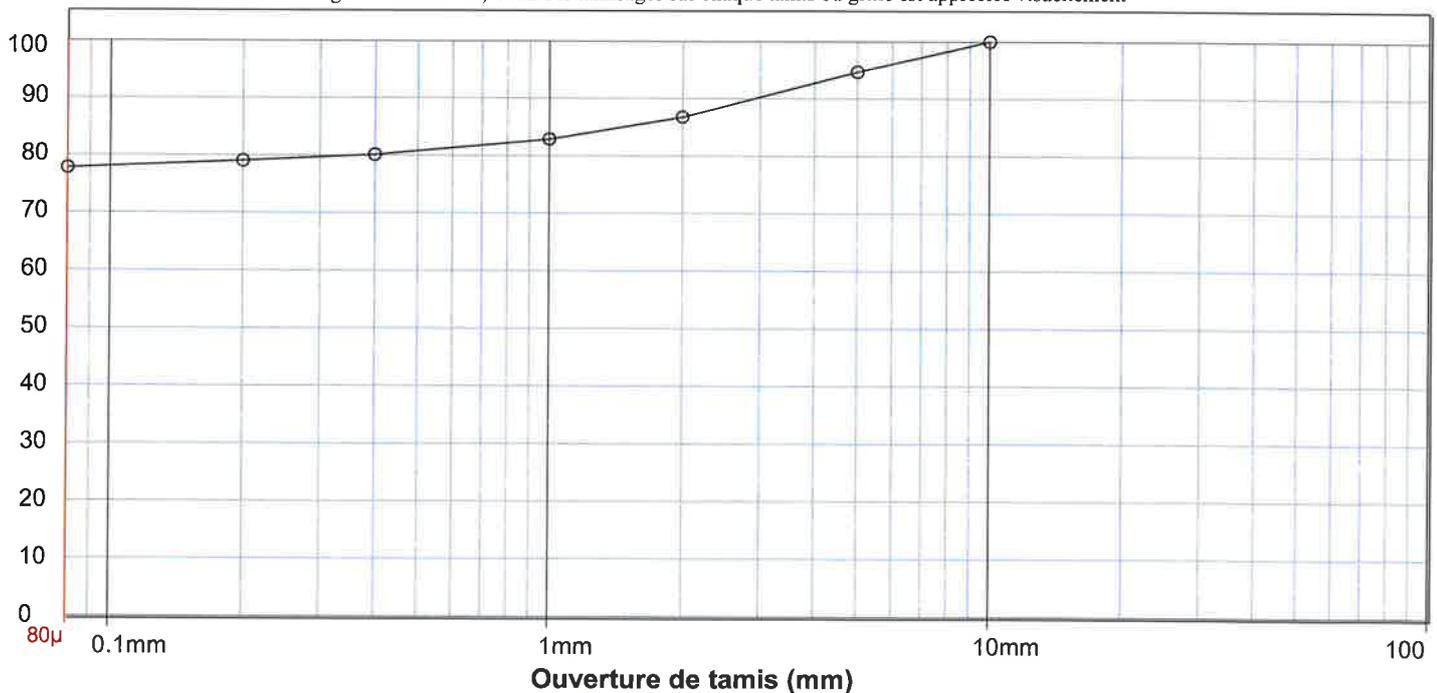
ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU

Tamisage à sec après lavage

% passants

granulométrie: NFP 94 056

Par dérogation à la norme, la fin des tamisages sur chaque tamis ou grille est appréciée visuellement



Tamis en mm	0.08	0.2	0.4	1	2	5	10
Passants (%)	78%	79%	80%	83%	87%	95%	100%

RAPPORT D'ESSAIS SUR ECHANTILLON DE SOL

suivant normes NF françaises

page 1/1
édité le 13/09/2018

Chantier : LE COUDRAY (28)

Client : SAEDEL
Destinataire : SAEDEL
Adresse :

Dossier : OCH2.IC029
N° d'enregistrement :

Nature du matériau : Limon argilo-graveleux
Repère ou sondage : PM20
Profondeur : 0.4 / 0.6 m
Mode prélèvement : Pelle
Date prélèvement : 09/08/18
Prélevé par : GINGER CEBTP
Date des essais : 28/08/2018

D.max	Teneur en eau (*) W	Valeur au bleu VBS	Limite de liquidité WL	Limite de plasticité WP	Indice de plasticité IP	Passant à 5 mm	Passant à 2 mm	Passant à 80µ	Poinçon- nement I.P.I.		Classification du sol
mm	%	g/100g	%	%	-	%	%	%	-		
	NFP 94-050	NFP 94-068	NFP 94-051	NFP 94-051	NFP 94-051				NFP 94-078		NFP 11-300
31.5	11.0	2.37				98	98	95	23		A1m

(*) Par dérogation à la norme, la mesure de la teneur en eau est effectuée en laissant le matériau au moins 12 heures à l'étuve

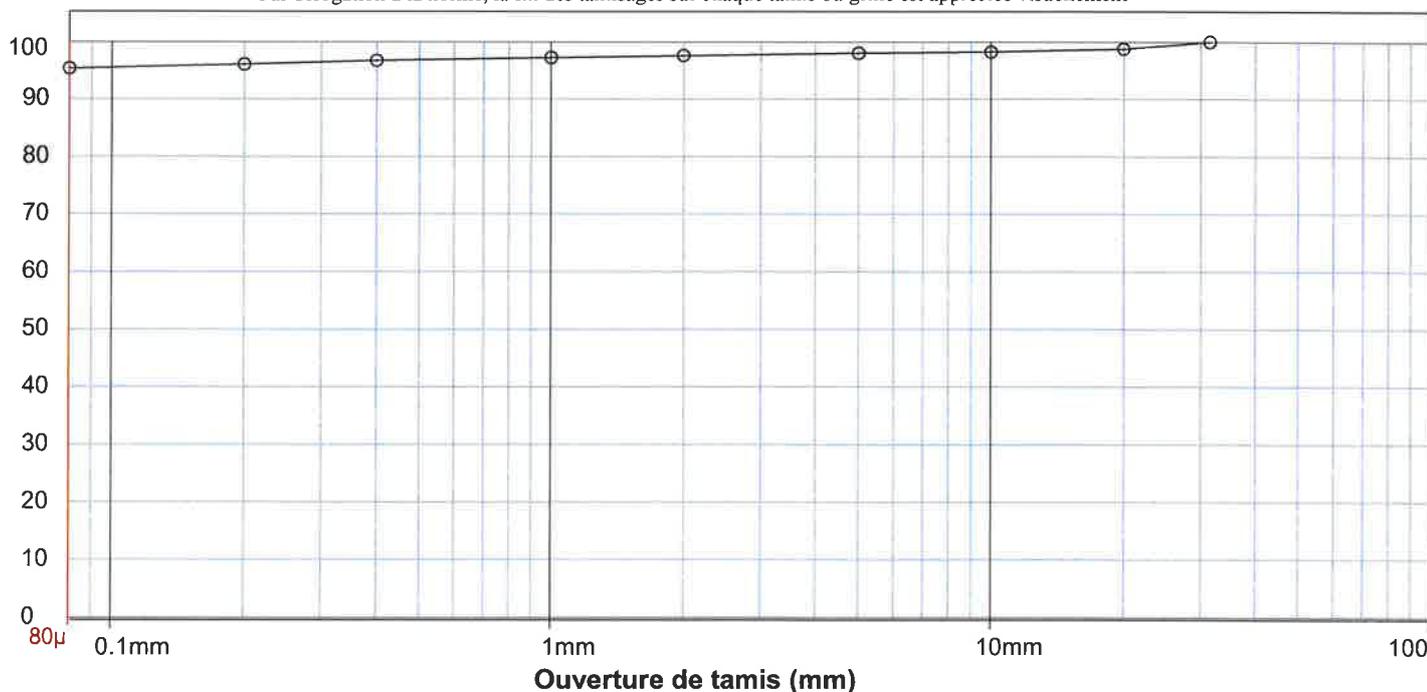
ANALYSE GRANULOMETRIQUE DU MATERIAU

Tamisage à sec après lavage

granulométrie: NFP 94 056

% passants

Par dérogation à la norme, la fin des tamisages sur chaque tamis ou grille est appréciée visuellement



Tamis en mm	0.08	0.2	0.4	1	2	5	10	20	31.5
Passants (%)	95%	96%	97%	97%	98%	98%	98%	99%	100%