



Lotissement de la Vallée de Maupertuis Toury (28310)

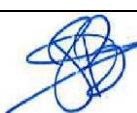
Étude géotechnique préalable (G_1), Phase ES et PGC pour les bâtiments,
et Étude géotechnique de conception (G_2), phase AVP pour les voiries.

Version 1 - 8 octobre 2020



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



SAEDEL							
AMENAGEMENT D'UN LOTISSEMENT							
La Vallée de Maupertuis – 28310 Toury							
RAPPORT - Etude géotechnique préalable (G1), phases ES et PGC, pour les bâtiments et étude de conception G2, phase AVP, pour les voiries							
Dossier : OCH2.KC266				Contrat : OCH2.K.0014			
Indice	Date	Chargé d'affaire	Visa	Vérifié par	Visa	Contenu	Observations
1	08/10/20	Damien BERNARD		Sylvain BARBERY		24 pages 4 annexes	

A compter du paiement intégral de la mission, le client devient libre d'utiliser le rapport et de le diffuser à condition de respecter et de faire respecter les limites d'utilisation des résultats qui y figurent et notamment les conditions de validité et d'application du rapport.

Sommaire

1. Plans de situation	5
1.1. Extrait de carte IGN	5
1.2. Image aérienne	5
2. Contexte de l'étude	6
2.1. Données générales	6
2.1.1. Généralités	6
2.1.2. Intervenants	6
2.1.3. Document communiqué	6
2.2. Description du site	6
2.2.1. Topographie, occupation du site et avoisinants	6
2.2.2. Contexte géotechnique	8
2.2.3. Aléas géologiques et géotechniques	8
2.2.4. Contexte sismique	10
2.3. Caractéristiques du projet au stade de l'esquisse	10
2.3.1. Description de l'ouvrage	10
2.3.2. Sollicitations appliquées aux fondations et aux niveaux bas	10
2.3.3. Terrassements prévus	10
2.3.4. Voiries	10
2.4. Mission Ginger CEBTP	11
3. Investigations géotechniques	12
3.1. Préambule	12
3.2. Implantation et nivellement	12
3.3. Sondages, essais et mesures in situ	13
3.3.1. Essais de perméabilité in situ	14
3.4. Essais en laboratoire	14
4. Synthèse des investigations	14
4.1. Modèle géologique général	14
4.1.1. Lithologie	14
4.1.2. Caractéristiques physiques des sols	16
4.2. Contexte hydrogéologique général	16
4.2.1. Piézométrie	16
4.2.2. Inondabilité	16
4.2.3. Perméabilité	17

5. Principes généraux de construction	17
5.1. Analyse du contexte et principes d'adaptation	17
5.1.1. Contexte géologique et géotechnique.....	17
5.1.2. Conclusions.....	18
5.2. Adaptations générales de l'avant-projet	18
5.2.1. Réalisation des terrassements.....	18
5.3. Niveau-bas	19
5.4. Fondations.....	19
5.5. Protection vis-à-vis du retrait / gonflement des argiles	20
5.6. Protection des ouvrages vis-à-vis de l'eau.....	21
5.7. Voiries.....	22
5.7.1. Hypothèses de calcul	22
5.7.2. Partie Supérieure des Terrassements (PST) et classe d'arase.....	22
5.7.3. Travaux préparatoires	22
5.7.4. Couche de forme	23
5.7.5. Structure type de chaussée	24
6. Observations majeures	25

ANNEXES

ANNEXE 1 – NOTES GENERALES SUR LES MISSIONS GEOTECHNIQUES

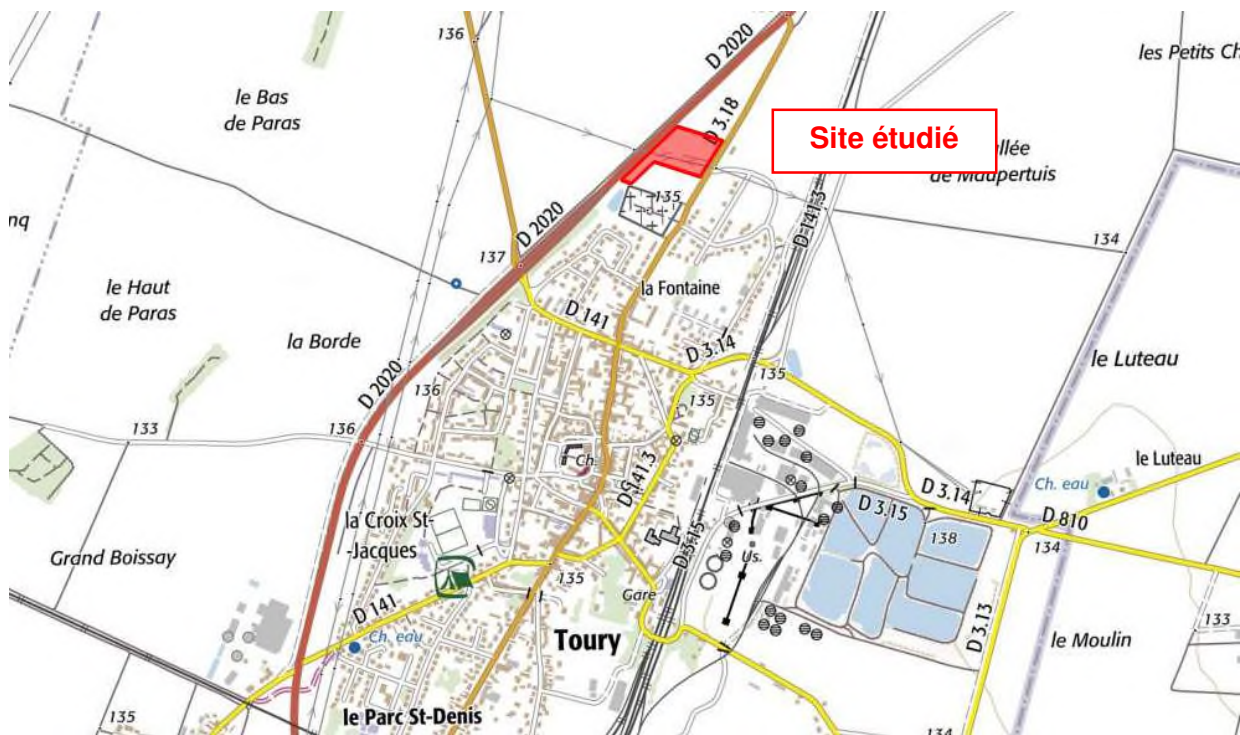
ANNEXE 2 – PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES

ANNEXE 3 – SONDAGES ET ESSAIS

ANNEXE 4 – ESSAIS DE 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 : Aménagement d'un lotissement – la Vallée de Maupertuis

Localisation / adresse : rue de la Croix Auger

Code postal / Commune : 28310 Toury

Demandeur de la mission et client : SAEDEL

2.1.2. Intervenants

Maitre d'ouvrage : SAEDEL

Architecte : agence Gilson & associés

2.1.3. Document communiqué

Document	Echelle	Origine / référence	Date
Plan masse esquisse – v10	1/1000	agence Gilson & associés	29 juin 2020

2.2. Description du site

2.2.1. Topographie, occupation du site et avoisinants

Le site concerné par les investigations ne présente pas de pente notable. Sa cote altimétrique moyenne se situe entre 134 et 135 NGF (selon le site geoportail.gouv.fr). On notera toutefois une cuvette topographique en partie Est en face de la rue des Hortensias.

Lors de notre intervention, le site était un champs. On notera la présence d'une ligne aérienne haute tension qui traverse le site dans l'axe Ouest-Est.



Google Maps – Street View

Les emprises des ouvrages projetés sont libres de toute mitoyenneté.

2.2.2. Contexte géotechnique

D'après notre expérience locale et la carte géologique de Neuville-aux-Bois à l'échelle 1/50 000^e, le site serait constitué des formations suivantes de haut en bas, sous une faible épaisseur de terre végétale et/ou de remblais :

- Les Limons des Plateaux,
- Le Calcaire de Beauce.



Source : Géoportail

2.2.3. Aléas géologiques et géotechniques

2.2.3.1. Aléa retrait-gonflement des sols

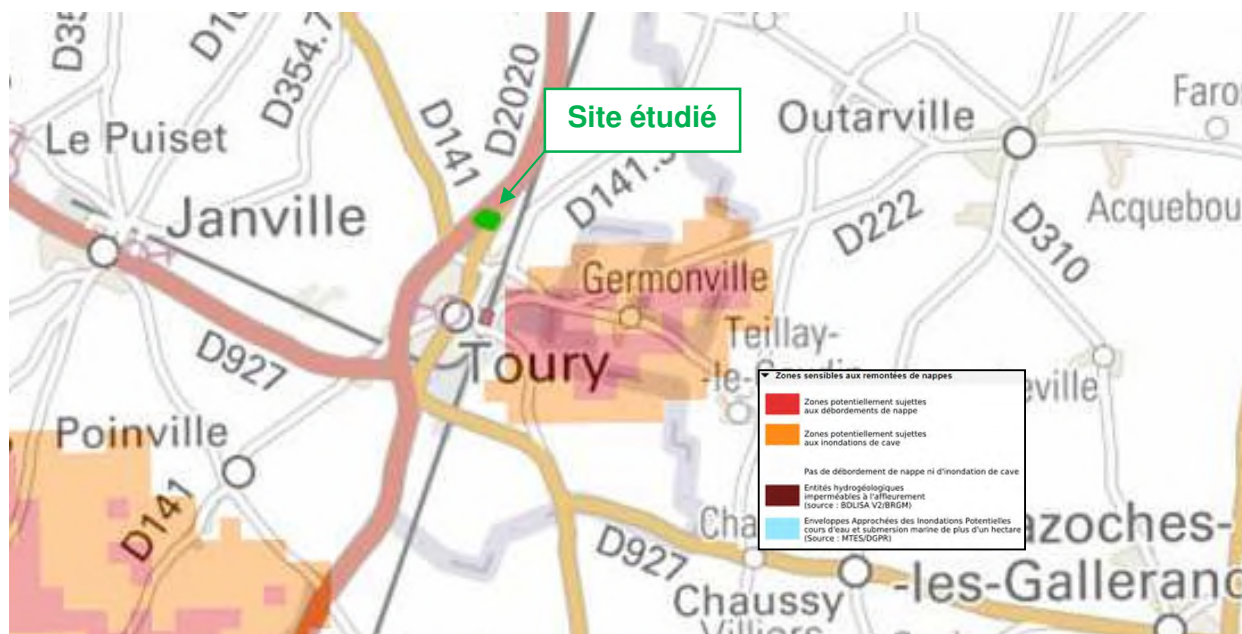
Selon les données du BRGM, le secteur d'étude se situe en zone d'aléa à priori nul vis-à-vis du risque de retrait-gonflement des sols argileux.



Source : Géoportail

2.2.3.2. Aléa inondation

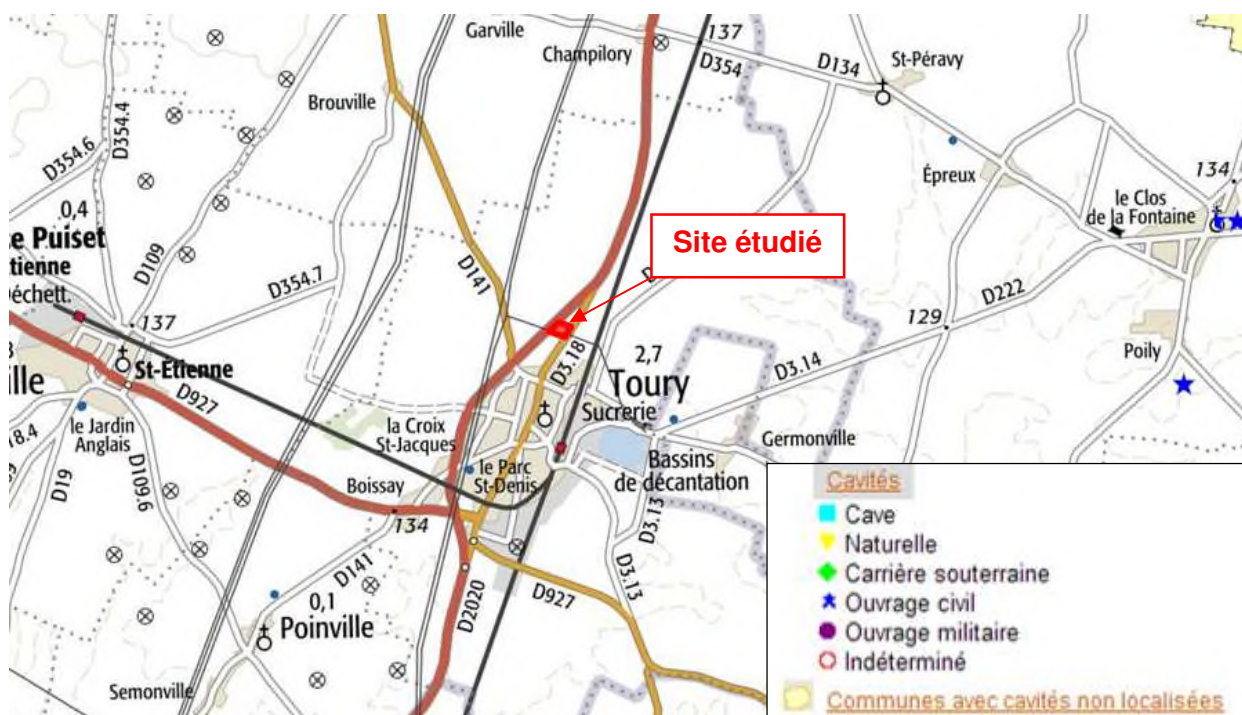
La carte des aléas inondation établie par le BRGM indique que le site est classé en zone de sensibilité nulle à moyenne vis-à-vis du risque d'inondation par remontée de nappe.



Source : Géoportail

2.2.3.3. Aléa cavités

Selon les données du BRGM, il existe des cavités de type carrière souterraine localisées sur l'emprise de la commune étudiée mais pas à proximité du site.



Source : Géoportail

2.2.4. Contexte sismique

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

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

2.3. Caractéristiques du projet au stade de l'esquisse

2.3.1. Description de l'ouvrage

D'après les documents cités au paragraphe 2.1.3 et les informations fournies, le projet porte sur l'aménagement d'un lotissement comprenant 24 lots à bâtir sur un terrain situé au Nord de la commune de Toury (28).

Le projet comprend également la réalisation de voiries de desserte.

2.3.2. Sollicitations appliquées aux fondations et aux niveaux bas

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

2.3.3. Terrassements prévus

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

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

2.3.4. Voiries

Le projet comprend la réalisation de voiries de desserte. Les trafics envisagés ne nous ont pas été communiqués et ont été estimés par Ginger CEBTP sous toute réserve à une classe de trafic TC₀ (hors phase de chantier).

2.4. Mission Ginger CEBTP

La mission de Ginger CEBTP est conforme au contrat n° OCH2.K.0014

Il s'agit d'une mission d'Etude géotechnique préalable (G1), phases ES et PGC, pour les bâtiments et étude de conception G2, phase AVP, pour les voiries selon la norme AFNOR NF P 94-500 de novembre 2013 sur les missions d'ingénierie géotechnique.

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

mission G1 « bâtiment »

- **Contexte géotechnique**

- Déterminer le cadre géologique général ;
- Lister les risques naturels identifiés ;
- Déterminer le cadre général du contexte hydrogéologique ;
- Identifier les risques éventuels d'instabilité ;
- Evaluation de la perméabilité des sols superficiels.

- **Fondations superficielles :**

- Déterminer l'ordre de grandeur de la profondeur des formations géologiques mobilisables ;
- Déterminer le principe général d'amélioration de sol ;
- Donner une première approche du risque de retrait-gonflement ;
- Identifier les risques potentiels liés au comportement sous sollicitations sismiques.

- **Niveau-bas :**

- Déterminer les principes constructifs envisageables.

mission G2 AVP limitée à la « voirie »

- Approche de la Partie Supérieure des Terrassements (PST) et classe d'arase sans amélioration (drainage, purge,...) ;
- Couche de forme envisageable ;
- Exemple de structure type de chaussée envisageable.

Il convient de rappeler que les aspects suivants ne font pas partie des missions G₁ et G₂ AVP limitée à la « voirie », mais font l'objet d'une mission G₂ AVP générale :

- **Contexte géotechnique**
 - Etudier la stabilité générale du site pour un profil type ;
 - Donner une première approche de la ZIG.
- **Fondations**
 - Déterminer les variations envisageables de la profondeur des formations géologiques mobilisables ;
 - Donner des exemples de calcul de justification de la stabilité locale (portance, renversement, glissement) pour quelques fondations types ;
 - Faire une première approche (objectif, caractéristiques principales) d'amélioration de sol ;
 - Faire une proposition de prise en compte du risque de retrait-gonflement (méthodes de protection, dispositions constructives) ;
 - Etudier le risque de liquéfaction sous séisme ;
 - Déterminer les principes généraux des sujétions d'exécution (drainage, blindage, rabattement provisoire, phasage, substitution).
- **Dimensionnement des ouvrages d'infiltration.**
- **Niveau-bas**
 - Conception et exécution ;
 - Contrôles ;
 - Tassements prévisibles ;
 - Couche d'assise.

3. Investigations géotechniques

3.1. Préambule

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

3.2. Implantation et nivellement

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

Il sera donc question dans ce rapport de profondeurs comptées à partir du terrain « actuel » au moment de la campagne de reconnaissance des 16 et 23 septembre 2020.

3.3. Sondages, essais et mesures in situ

Les investigations suivantes ont été réalisées :

Type de sondage	Quantité	Noms	Prof. / TN (m)
Essai au pénétromètre dynamique lourd type DPSH-B Norme NF EN ISO 22476-2	11	PD1	1.5 ®
		PD2	1.5 ®
		PD3	1.6 ®
		PD4	1.8 ®
		PD5	2.1 ®
		PD6	2.1 ®
		PD7	1.9 ®
		PD8	2.7 ®
		PD9	2.5 ®
		PD10	2.7 ®
		PD11	1.7 ®
Sondage à la pelle hydraulique 5t	13	Ma1	1.7 ®
		Ma2	1.8 ®
		Ma3	1.6 ®
		PM1	1.3 ®
		PM2	1.4 ®
		PM3	2.1 ®
		PM4	1.8 ®
		PM5	1.7 ®
		PM6	2.3
		PM7	2.0
		PM8	1.9 ®
		PM9	1.9
		PM10	1.4 ®

® : Profondeur atteinte au refus.

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

- **Sondages à la minipelle :**
 - coupe détaillée des sols,
 - résultats des essais de laboratoire ou de perméabilité, le cas échéant,
- **Essais au pénétromètre dynamique type DPSH-B :**
 - diagramme donnant la résistance dynamique qd en fonction de la profondeur et calculée selon la formule des Hollandais.

Ces paramètres sont portés directement sur les coupes de forage.

Nota : les feuilles de sondages peuvent également contenir des informations complémentaires dont les niveaux d'eau éventuels, les incidents de forage, etc...

3.3.1. Essais de perméabilité in situ

Les essais suivants ont été réalisés :

Type d'essai de perméabilité in situ	Dénomination	Sondage de référence	Prof. / TN (m)
Essai Matsuo	Ma1	Ma1	1.7
	Ma2	Ma2	1.8
	Ma3	Ma3	1.6

3.4. Essais en laboratoire

Les essais suivants ont été réalisés :

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

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

4. Synthèse des investigations

4.1. Modèle géologique général

Cette synthèse devra être confirmée dans la mission d'étude géotechnique de conception G₂ PRO.

4.1.1. Lithologie

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

Sous une couverture (formation n°0) de terre végétale limoneuse marron de 0.3 à 0.4 m d'épaisseur environ, la succession des horizons rencontrés est la suivante :

Formation n°0 : Remblais (localement au droit de PM4)

Caractéristiques descriptives :

A partir de : 0.3 m de profondeur environ sous la terre végétale,
Jusqu'à : 1.1 m de profondeur environ,
Nature : Blocs calcaires beige recouverts de limons argileux du site.

Formation n°1 : Limons argileux

Caractéristiques descriptives :

A partir de : 0.3 à 0.4 m de profondeur et localement 1.1 m au droit de PM4,
Jusqu'à : 0.8 à 1.7 m de profondeur environ,
Nature : Limons et limons argileux avec localement des cailloutis calcaires,
Couleur : Marron clair-ocre à jaunâtre-beige.

Caractéristiques géotechniques :

Résistance de pointe qd (MPa)	2 à 16
Classe G.T.R	A2 m

Il s'agit de **limons argileux mous à raides** au sens de la classification mécanique de l'Eurocode 7.

Formation n°2 : Marne +/- calcareuse

Caractéristiques descriptives :

A partir de : 0.8 à 1.7 m de profondeur environ,
Jusqu'à l'arrêt des sondages à la pelle mécanique à 2.5 m de profondeur et au refus des essais au pénétromètre dynamique entre 1.5 et 2.7 m de profondeur,
Nature : marne calcareuse à marno-calcaire,
Couleur : beige-blanc à jaunâtre.

Caractéristiques géotechniques :

Résistance de pointe qd (MPa)	5 à > 50 (refus)
-------------------------------	------------------

Il s'agit de **marne et calcaire tendre à très raide** au sens de la classification mécanique de l'Eurocode 7.

Remarques :

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

4.1.2. Caractéristiques physiques des sols

Les procès-verbaux des essais en laboratoire sont insérés en annexe 4. Les résultats de ces essais sont synthétisés ci-après.

Référence échantillon	Formation	Prof. (m) échantillon	W (%)	VBS	IPI	Tamiséat < 80 µm	Classe G.T.R.
PM2	n°1 - Limon argileux marron clair ocre	0.6 / 0.8	17.8	3.46	10	94.4	A2 m
PM7	n°1 - Limon argileux marron clair ocre	0.4 / 0.6	18.5	3.36	10	98.9	A2 m

4.2. Contexte hydrogéologique général

4.2.1. Piézométrie

Aucune arrivée d'eau n'a été observée les sondages lors des investigations des 16 et 23 septembre 2020.

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

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

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

4.2.2. Inondabilité

Des informations précises sur le risque réel d'inondation peuvent être fournies dans les documents d'urbanisme (P.L.U.) et dépendent des travaux de protection réalisés, donc susceptibles de varier dans le temps. S'agissant de données d'aménagement hydraulique et non de données hydrogéologiques, elles ne font pas partie de notre mission d'étude géotechnique.

4.2.3. Perméabilité

Afin d'estimer la perméabilité des terrains en place, 5 essais de perméabilité de type Matsuo, adaptés au site et au projet, ont été réalisés. Les résultats de ces essais de perméabilité sont donnés dans le tableau ci-dessous :

Formation	Nature du sol	n° essai / profondeur	Coefficient de perméabilité K	
			m/s	mm/h
n°2	Marno-calcaire beige blanc	Ma1 / 1.7 m	$6.61 \cdot 10^{-6}$	23.8
n°2	Marno-calcaire beige blanc	Ma2 / 1.8 m	$1.79 \cdot 10^{-5}$	64.4
n°2	Marno-calcaire beige blanc	Ma3 / 1.6 m	$4.11 \cdot 10^{-6}$	14.8

Les essais de perméabilité ont montré des valeurs de perméabilité de $4.11 \cdot 10^{-6}$ à $1.79 \cdot 10^{-5}$ dans le marno-calcaire (formation n°2). Il s'agit d'une perméabilité moyenne.

Ces valeurs peuvent varier en fonction de la fraction argileuse dans la marne et de la fracturation du calcaire.

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

5. Principes généraux de construction

5.1. Analyse du contexte et principes d'adaptation

Compte-tenu de ce qui a été indiqué dans les paragraphes précédents, les points essentiels ci-dessous sont à prendre en compte et conduiront les choix d'adaptation du projet :

5.1.1. Contexte géologique et géotechnique

- Localement, au droit du sondage PM4, les sols superficiels du site (formation n°0) sont constitués de remblais atteignant 1.1 m d'épaisseur et impropres à recevoir toute fondation d'ouvrage.
- Les sols comportent des hétérogénéités de portance des sols avec :
 - des limons argileux fermes à raides (formation n°1) ;
 - une marne calcaireuse ferme à très raide (formation n°2).
- Les sols du site comportent des matériaux peu sensibles au retrait gonflement selon la carte du BRGM (aléa à priori nul). Toutefois, nous avons mesuré des VBS de 3.36 et 3.46 correspondant à des sols limono-argileux. Par conséquent, **nous retiendrons un aléa moyen vis-à-vis du risque de retrait/gonflement des argiles dans les limons argileux. La marne calcaireuse reste en aléa à priori nul.**
- Aucune arrivée d'eau lors des sondages des 16 et 23 septembre 2020.

5.1.2. Conclusions

Sur la base des données collectées au cours de notre mission, dans le cadre d'ouvrages faiblement chargés (RdC à R+1) et en l'absence de terrassement en remblais, on pourra vraisemblablement envisager la réalisation de **fondations superficielles à semi-profondes en fonction des descentes de charge des futurs ouvrages**, associées à un **niveau-bas de type dalle portée par les fondations ou plancher porté sur vide sanitaire**.

5.2. Adaptations générales de l'avant-projet

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

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

5.2.1. Réalisation des terrassements

Hors terrassement des fondations, pour insérer le projet dans le site, il est prévu un simple reprofilage du terrain ne nécessitant pas de remblais/déblais supérieurs à 0.5 m de hauteur.

5.2.1.1. Traficabilité en phase chantier

Les essais d'identification ont permis de classer les sols testés (formation n°1) en A2 au sens de la norme NFP 11-300 (GTR).

Compte tenu de la classification précédente, ces sols sont sensibles à l'eau. Ils étaient dans un état hydrique moyen au moment des investigations (septembre 2020).

En fonction des conditions rencontrées au moment des travaux, cet état hydrique est susceptible de varier sensiblement. Les conditions d'utilisation de ces matériaux peuvent, par conséquent, évoluer fortement.

Les travaux devront donc être réalisés en période météorologique favorable. Si ce n'est pas le cas, les travaux préparatoires pourront être les suivants :

- 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 ;
- 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.

5.2.1.2. Terrassabilité des matériaux

La réalisation des déblais concernant la terre végétale et les limons argileux (formations n°0 et n°1) ne devrait pas poser de problème particulier à l'extraction. Les terrassements pourront donc se faire à l'aide d'engins classiques de moyenne puissance.

Toutefois, dans les remblais constitués de blocs reconnus au droit de PM4 (formation n°0) et dans la marne calcareuse (formation n°2) dans laquelle nous avons rencontré des blocs et des refus, il faudra envisager l'emploi d'engins adaptés ou d'outils adaptés tels que pelle puissante, BRH, etc.

5.2.1.3. 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 vers l'aval en dehors de la fouille.

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

Compte tenu de l'aléa moyen dans les limons argileux (formation n°0) retenu vis-à-vis du risque de retrait/gonflement des argiles, nous recommandons la réalisation d'une dalle portée par les fondations ou d'un plancher porté sur vide sanitaire.

5.4. Fondations

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

- **fondations superficielles à semi-profondes** de type semelles continues ou isolées **ancrées dans les limons argileux (formation n°1) ou dans la marne calcareuse (formation n°2)** pourra être étudiée au stade de l'avant-projet à adapter en fonction des descentes de charges de chacun des ouvrages.

Dans tous les cas :

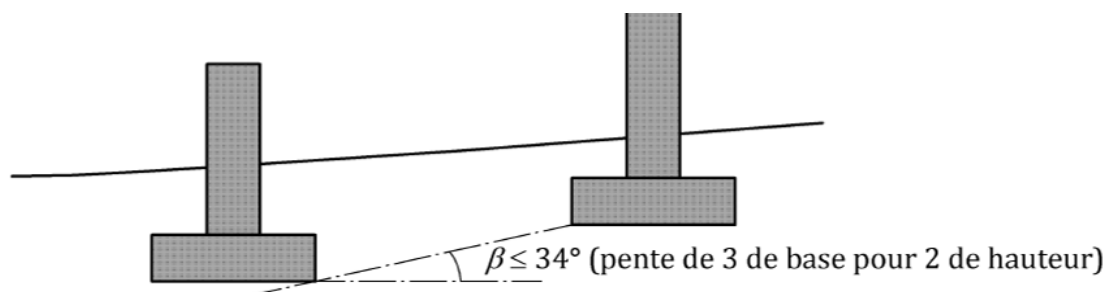
- les semelles devront être ancrées dans les limons argileux (formation n°1) ou dans la marne calcareuse (formation n°2),
- l'encastrement devra assurer les conditions de mise hors gel et hors dessiccation des fondations (aléa moyen dans les limons argileux) soit une profondeur minimale de 1.5 m par rapport à la plus proche surface exposée aux intempéries (voir Préconisation de l'arrêté LOGL1909566A du paragraphe 5.5),
- Une attention particulière sera apportée en cas de grande hétérogénéité des sols (argile, marne, calcaire) pour un même ouvrage, afin de limiter le phénomène de point dur (rigidification, purge, écrêtage des remontés rocheuses, ...).

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

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

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

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



5.5. Protection vis-à-vis du retrait / gonflement des argiles

Il conviendra de rechercher les dispositions suivantes afin d'être en accord avec les préconisations de l'arrêté LOGL1909566A relatif à la prévention des risques liés au retrait gonflement des sols argileux :

- Est interdite : toute plantation d'arbre ou d'arbuste à une distance de tout bâtiment existant, ou du projet, inférieure à leur hauteur à maturité (1,5 fois en cas d'un rideau d'arbres ou d'arbustes), sauf mise en place d'un écran anti-racines, d'une profondeur minimale de 2 mètres, interposé entre la plantation et les bâtiments.
- Sont prescrits :
 - La rigidification du niveau bas, la rigidité maximale dans le sens de la plus longue portée ;
 - Le coulage des fondations en pleine fouille sur toute la hauteur et la protection des longrines ;
 - La mise hors dessication du sol à assurer par un encastrement suffisant par rapport aux niveaux finis extérieurs :
 - 1.5 m de profondeur minimum (recommandations de Ginger CEBTP)
 - Alternativement, 0.8 m de profondeur minimum dans le cas de la mise en place d'un dispositif s'opposant à l'évaporation. Il peut s'agir d'une terrasse ou d'une géomembrane par exemple mise en place sur toute la périphérie du bâtiment, à l'exception des parties mitoyennes avec un terrain déjà construit ou revêtu, et d'une largeur minimale de 1,5 mètre ;

On notera que la profondeur de la dessication 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 ;

- La mise en place de dispositifs assurant l'étanchéité des canalisations d'évacuation des eaux usées et pluviales (raccords souples notamment) ;
- La récupération et l'évacuation des eaux pluviales et de ruissellement des abords du bâtiment par un dispositif d'évacuation de type caniveau éloigné à une distance minimale de 1,50 mètre de tout bâtiment. Le stockage éventuel de ces eaux à des fins de réutilisation doit être étanche et le trop-plein doit être évacué à une distance minimale de 1,50 mètre de tout bâtiment ;
- Le captage des écoulements de faibles profondeurs, lorsqu'ils existent, par un dispositif de drainage périphérique à une distance minimale du bâtiment de 2 m ;
- Le rejet des eaux pluviales ou usées et des dispositifs de drainage dans le réseau collectif lorsque cela est possible. En cas d'assainissement autonome, le rejet devra être fait à l'aval du bâtiment et à une distance minimale d'éloignement de 10 mètres de tout bâtiment. ;
- La mise en place d'écrans anti-racines d'une profondeur minimale de 2 mètres entre le bâtiment projeté et tout arbre ou arbuste existant situé à une distance inférieure à sa propre hauteur à maturité ou, à défaut, l'arrachage des arbres concernés.
- Est recommandé : le respect d'un délai minimum d'un an entre l'arrachage des arbres ou arbustes situés dans l'emprise du projet et à son abord immédiat et le démarrage des travaux de construction, lorsque le déboisement concerne des arbres de grande taille ou en nombre important (plus de cinq).

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 (G₂PRO).

5.6. Protection des ouvrages vis-à-vis de l'eau

A ce stade des études, les caractéristiques de l'ouvrage n'étant pas connu, uniquement des prescriptions d'ordre général peuvent être données.

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

Si le projet n'est pas enterré, les variations du niveau de la nappe n'auront à priori pas d'influence.

Si le projet présente un ou des niveaux enterrés, même si il n'a pas été rencontré d'eau dans les sondages au moment des investigations. Il sera cependant nécessaire de prévoir un système de drainage périphérique pour protéger les parties enterrées du projet. Il permettra de collecter les eaux et de les évacuer vers un exutoire adapté (cf. DTU 20.1).

Son dimensionnement fera l'objet d'une étude spécifique.

5.7. Voiries

Pour le prédimensionnement des structures types, nous avons utilisé :

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

5.7.1. Hypothèses de calcul

Les trafics envisagés ne nous ont pas été communiqués et ont été estimés par Ginger CEBTP sous toute réserve à une classe de trafic TC₀ (hors phase chantier).

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

La partie supérieure des terrassements est constituée par des sols de type limons argileux classés A2 selon le GTR.

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

Cette classe peut évoluer en fonction des conditions météorologiques et chuter rapidement en PST n°0 avec AR0.

Les travaux devront être réalisés en période météorologique favorable afin d'obtenir des matériaux en état hydrique moyen à sec et pour permettre une circulation des engins sur la PST sans difficulté.

Si, toutefois, les travaux sont réalisés en période défavorable, des travaux préparatoires supplémentaires seront à prévoir afin d'augmenter la portance avant la réalisation de la couche de forme

5.7.3. Travaux préparatoires

Avant la mise en place de la couche de forme, les travaux préparatoires pourront consister à :

- **purger la terre végétale, les remblais** ainsi que des éventuelles poches inconsistantes et les sols détériorés par les engins de terrassements ou les eaux de pluie ;
- compactage du fond de forme à 95 % de l'optimum Proctor normal (OPN) avec des engins adaptés. **Le compactage ne sera pas réalisable dans les sols en place que si ces derniers présentent une teneur en eau trop élevée.** 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 ;
- **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 (sous réserve d'une étude adaptée).**

Les sols du site étant potentiellement sensibles aux phénomènes de retrait-gonflement (formation n°1), il conviendra de s'assurer de la bonne collecte des eaux de ruissellement.

5.7.4. Couche de forme

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

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

Etat hydrique de la PST	Classe PST / AR	Amélioration de la PST	Couche de forme (préconisation du GTR)
th	PST 0 / AR 0	Drainage latéral + traitement à la chaux sur 50 cm d'épaisseur	0.40 m de matériaux de type R21 (0/60 ou 0/100) au-dessus d'un géotextile. 0.35 m de matériaux du site traités au liant routier et éventuellement à la chaux sous réserve de leur aptitude au traitement*
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			

*Nota : Leur emploi en couche de forme sans traitement aux liant hydraulique, nécessite la mesure de la résistance mécanique (essais laboratoire spécifique : Los Angeles, Micro Deval) des matériaux. Sans essais spécifiques, des matériaux d'apport devront être envisagés.

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

5.7.5. Structure type de chaussée

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

6. Observations majeures

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

Les conclusions du présent rapport ne sont valables que sous réserve des conditions générales des missions géotechniques de l'Union Syndicale Géotechnique fournies en annexe 1 (norme NF P94-500 de novembre 2013).

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

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

ANNEXE 1 – NOTES GENERALES SUR LES MISSIONS GEOTECHNIQUES

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

Tableau 1 — Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique

Enchaînement des missions G1 à G4	Phases de la maîtrise d'œuvre	Mission d'ingénierie géotechnique (GN) et Phase de la mission		Objectifs à atteindre pour les ouvrages géotechniques	Niveau de management des risques géotechniques attendu	Prestations d'investigations géotechniques à réaliser
Étape 1 : Étude géotechnique préalable (G1)		Etude 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	Etude 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	Etude 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	Etude 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	Etude géotechnique de conception (G2) Phase DCE / ACT		Consultation sur le projet de base / Choix de l'entreprise et mise au point du contrat de travaux		
Étape 3 : Etudes géotechniques de réalisation (G3/G4)		A la charge de l'entreprise	A la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	Etude 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)	Etude d'exécution conforme aux exigences du projet, avec maîtrise de la qualité, du délai et du coût	Identification des risques résiduels, mesures correctives, contrôle du management des risques résiduels (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	Etude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Suivi (en interaction avec la phase Étude)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision du suivi géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision de l'étude)	Exécution des travaux en toute sécurité et en conformité avec les attentes du maître d'ouvrage		Fonction du contexte géotechnique observé et du comportement de l'ouvrage et des avoisinants en cours de travaux
A toute étape d'un projet ou sur un ouvrage existant	Diagnostic	Diagnostic géotechnique (G5)		Influence d'un élément géotechnique spécifique sur le projet ou sur l'ouvrage existant	Influence de cet élément géotechnique sur les risques géotechniques identifiés	Fonction de l'élément géotechnique étudié

Tableau 2 — Classification des missions d'ingénierie géotechnique

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.
ÉTAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉALABLE (G1) Cette mission exclut toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre de la mission d'étude géotechnique de conception (étape 2). Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire. Elle comprend deux phases : <u>Phase Etude de Site (ES)</u> Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site. — Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisinants avec visite du site et des alentours. — Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs. <u>Phase Principes Généraux de Construction (PGC)</u> Elle est réalisée au stade d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour réduire les conséquences des risques géotechniques majeurs identifiés. Elle s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées. — Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Fournir un rapport de synthèse des données géotechniques à ce stade d'étude (première approche de la ZIG, horizons porteurs potentiels, ainsi que certains principes généraux de construction envisageables (notamment fondations, terrassements, ouvrages enterrés, améliorations de sols).
ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2) Cette mission permet l'élaboration du projet des ouvrages géotechniques et réduit les conséquences des risques géotechniques importants identifiés. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend trois phases : <u>Phase Avant-projet (AVP)</u> Elle est réalisée au stade de l'avant-projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées. — Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, les principes de construction envisageables (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des avoisinants), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maîtrise des risques géotechniques. <u>Phase Projet (PRO)</u> Elle est réalisée au stade du projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées suffisamment représentatives pour le site. — Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisinants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités. <u>Phase DCE / ACT</u> Elle est réalisée pour finaliser le Dossier de Consultation des Entreprises et assister le maître d'ouvrage pour l'établissement des Contrats de Travaux avec le ou les entrepreneurs retenus pour les ouvrages géotechniques. — Établir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires et suffisants à la consultation des entreprises pour leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (dossier de la phase Projet avec plans, notices techniques, cahier des charges particulières, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel). — Assister éventuellement le maître d'ouvrage pour la sélection des entreprises, analyser les offres techniques, participer à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

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

ETAPE 3 : ETUDES GEOTECHNIQUES DE REALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées) ETUDE ET SUIVI GEOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3) Cette mission permet de réduire les risques géotechniques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures correctives d'adaptation ou d'optimisation. Elle est confiée à l'entrepreneur sauf disposition contractuelle contraire, sur la base de la phase G2 DCE/ACT. Elle comprend deux phases interactives : <u>Phase Etude</u> — Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Etudier dans le détail les ouvrages géotechniques : notamment établissement d'une note d'hypothèses géotechniques sur la base des données fournies par le contrat de travaux ainsi que des résultats des éventuelles investigations complémentaires, définition et dimensionnement (calculs justificatifs) des ouvrages géotechniques, méthodes et conditions d'exécution (phasages généraux, suivis, auscultations et contrôles à prévoir, valeurs seuils, dispositions constructives complémentaires éventuelles). — Elaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs : plans d'exécution, de phasage et de suivi. <u>Phase Suivi</u> — Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Etude. — Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats). — Etablir la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et fournir les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO) SUPERVISION GEOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4) Cette mission permet de vérifier la conformité des hypothèses géotechniques prises en compte dans la mission d'étude et suivi géotechniques d'exécution. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend deux phases interactives : <u>Phase Supervision de l'étude d'exécution</u> — 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. <u>Phase Supervision du suivi d'exécution</u> — Par interventions ponctuelles sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), du comportement tel qu'observé par l'entrepreneur de l'ouvrage et des avoisinants concernés (G3), de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur (G3). — donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le DIUO. DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE (G5) Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou ces éléments géotechniques sur les risques géotechniques identifiés ainsi que leurs conséquences possibles pour le projet ou l'ouvrage existant. — Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Etudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'étude de l'état général de l'ouvrage existant. — 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

PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES
Chantier : Aménagement d'un lotissement – la Vallée de Maupertuis
rue de la Croix Auger– 28310 Toury

Client : SAEDEL

N° dossier : OCH2.KC266

Date : 06/10/2020

LEGENDE

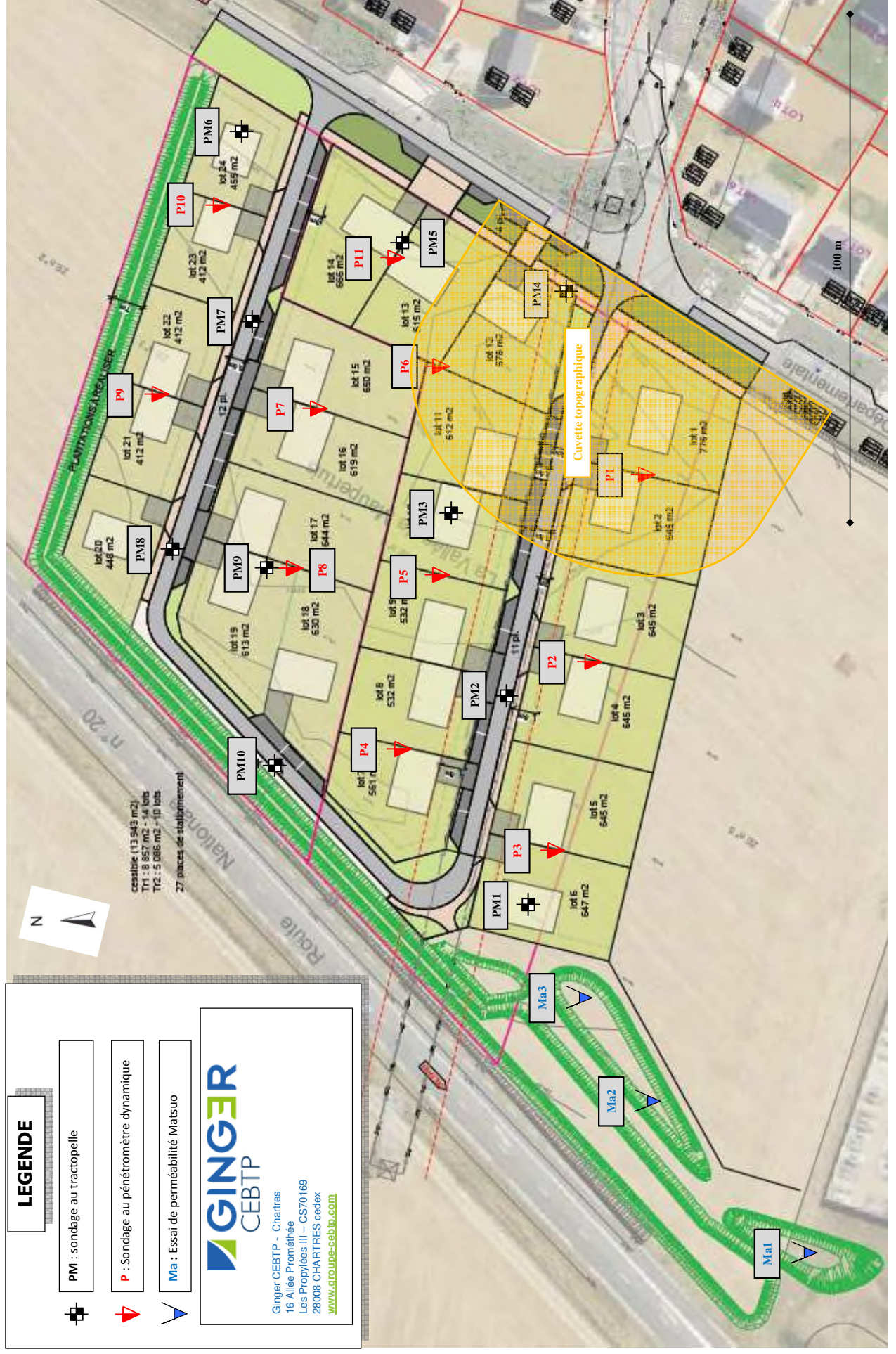
 **PM** : sondage au tractopelle

 **P** : Sondage au pénétromètre dynamique

 **Ma** : Essai de perméabilité Matsuo

GINGER
CEBTP

Ginger CEBTP - Chartres
16 Allée Prométhée
Les Propylées III – CS70169
28008 CHARTRES cedex
www.atoupe-cebtp.com



ANNEXE 3 – SONDAGES

- Coupes des sondages à la minipelle,
- Résultats des essais d'eau Matsuo,
- Résultats des essais de pénétration dynamique.

SONDAGE A LA PELLE

PM1

Dossier : **OCH2.KC266**

Localité : **rue de la Croix Auger – 28310 Toury**

Chantier : **Aménagement d'un lotissement – la Vallée de Maupertuis**

Client : **SAEDEL**

Date début de forage : **23/09/2020**

Echelle : **1/20**

Date fin de forage : **23/09/2020**

Machine : **Pelle 5T**

Profondeur de fin : **1.30m**

Cote (m)	Profondeur (m)	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Outil	Commentaires
0	0	Terre végétale marron 0.30 m	Aucune arrivée d'eau	Pelle 5 tonnes	
		Limon +/- argileux marron clair ocre 0.85 m			
-1	1	Marno-calcaire beige blanc 1.30 m			

EXGTE 3.22

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

Observation : Refus de la pelle à 1.3 m de profondeur

SONDAGE A LA PELLE

PM2

Dossier : **OCH2.KC266**

Localité : **rue de la Croix Auger – 28310 Toury**

Chantier : **Aménagement d'un lotissement – la Vallée de Maupertuis**

Client : **SAEDEL**

Date début de forage : **23/09/2020**

Echelle : **1/20**

Date fin de forage : **23/09/2020**

Machine : **Pelle 5T**

Profondeur de fin : **1.40m**

Cote (m)	Profondeur (m)	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Outil	Commentaires
0	0	 Terre végétale marron 0.35 m Limon +/- argileux marron clair ocre 1.00 m Marno-calcaire beige blanc à jaune 1.40 m	Aucune arrivée d'eau	Pelle 5 tonnes	
-1	1				

EXGTE 3.22

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

Observation : Refus de la pelle à 1.4 m de profondeur sur un banc calcaire

Dossier : **OCH2.KC266**

Localité : **rue de la Croix Auger – 28310 Toury**

Chantier : **Aménagement d'un lotissement – la Vallée de Maupertuis**

Client : **SAEDEL**

Date début de forage : **23/09/2020**

Echelle : **1/20**

Date fin de forage : **23/09/2020**

Machine : **Pelle 5T**

Profondeur de fin : **2.10m**

Cote (m)	Profondeur (m)	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Outil	Commentaires
0	0	Terre végétale marron	Aucune arrivée d'eau	Pelle 5 tonnes	
	0.40 m				
-1	1	Limon +/- argileux marron clair jaunâtre à ocre avec quelques nodules calcaires			
	1.40 m				
-2	2	Marne calcaireuse beige blanc à jaune			
	2.10 m				

EXGTE 3.22

Observation : Refus de la pelle à 2.1 m de profondeur sur un banc calcaire

SONDAGE A LA PELLE

PM4

Dossier : **OCH2.KC266**

Localité : **rue de la Croix Auger – 28310 Toury**

Chantier : **Aménagement d'un lotissement – la Vallée de Maupertuis**

Client : **SAEDEL**

Date début de forage : **23/09/2020**

Echelle : **1/20**

Date fin de forage : **23/09/2020**

Machine : **Pelle 5T**

Profondeur de fin : **1.80m**

Cote (m)	Profondeur (m)	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Outil	Commentaires
0	0	Terre végétale marron 0.30 m	Aucune arrivée d'eau	Pelle 5 tonnes	
		Remblais limono-argileux marron clair jaunâtre avec des nodules et cailloutis calcaires 0.70 m			
-1	1	Blocs calcaires beige blanc 1.10 m			
		Limon argilo-sableux marron ocre 1.60 m			
		Marno-calcaire beige blanc 1.80 m			

EXGTE 3.22

Observation : Refus de la pelle à 1.8 m de profondeur

Dossier : OCH2.KC266

Localité : rue de la Croix Auger – 28310 Toury

Chantier : Aménagement d'un lotissement – la Vallée de Maupertuis

Client : SAEDEL

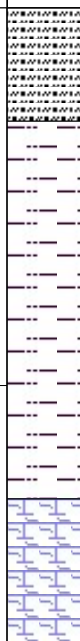
Date début de forage : 23/09/2020

Echelle : 1/20

Date fin de forage : 23/09/2020

Machine : Pelle 5T

Profondeur de fin : 1.70m

Cote (m)	Profondeur (m)	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Outil	Commentaires
0	0	 Terre végétale marron 0.30 m Limon +/- argileux jaunâtre ocre avec des cailloutis calcaires 1.30 m Marne calcaireuse blanc jaune 1.70 m	Aucune arrivée d'eau	Pelle 5 tonnes	
-1	1				

EXGTE 3.22

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

Observation : Refus de la pelle à 1.7 m de profondeur sur un banc calcaire

SONDAGE A LA PELLE

PM6

Dossier : **OCH2.KC266**

Localité : **rue de la Croix Auger – 28310 Toury**

Chantier : **Aménagement d'un lotissement – la Vallée de Maupertuis**

Client : **SAEDEL**

Date début de forage : **23/09/2020**

Echelle : **1/20**

Date fin de forage : **23/09/2020**

Machine : **Pelle 5T**

Profondeur de fin : **2.30m**

Cote (m)	Profondeur (m)	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Outil	Commentaires
0	0	Terre végétale marron			
	0.40 m				
-1	1	Limon +/- argileux marron clair ocre à limon marneux jaunâtre beige	Aucune arrivée d'eau	Pelle 5 tonnes	
	1.70 m				
-2	2	Marne calcaireuse beige banche			
	2.30 m				

EXGTE 3.22

Observation :

SONDAGE A LA PELLE

PM7

Dossier : **OCH2.KC266**

Localité : **rue de la Croix Auger – 28310 Toury**

Chantier : **Aménagement d'un lotissement – la Vallée de Maupertuis**

Client : **SAEDEL**

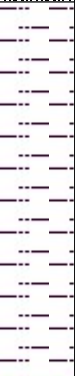
Date début de forage : **23/09/2020**

Echelle : **1/20**

Date fin de forage : **23/09/2020**

Machine : **Pelle 5T**

Profondeur de fin : **2.00m**

Cote (m)	Profondeur (m)	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Outil	Commentaires
0	0	 Terre végétale marron 0.40 m	Aucune arrivée d'eau	Pelle 5 tonnes	
-1	1	 Limon +/- argileux marron clair ocre 1.40 m			
2	2	 Marne calcaireuse beige blanc avec quelques blocs 2.00 m			

EXGTE 3.22

Observation :

Dossier : **OCH2.KC266**

Localité : **rue de la Croix Auger – 28310 Toury**

Chantier : **Aménagement d'un lotissement – la Vallée de Maupertuis**

Client : **SAEDEL**

Date début de forage : **23/09/2020**

Echelle : **1/20**

Date fin de forage : **23/09/2020**

Machine : **Pelle 5T**

Profondeur de fin : **1.90m**

Cote (m)	Profondeur (m)	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Outil	Commentaires
0	0	Terre végétale marron	Aucune arrivée d'eau	Pelle 5 tonnes	
	0.40 m				
		Limon +/- argileux marron clair ocre			
	1.40 m				
		Marne calcaireuse beige blanche			
	1.90 m				

EXGTE 3.22

Observation : Refus de la pelle à 1.9 m de profondeur sur un banc calcaire

Dossier : **OCH2.KC266**

Localité : **rue de la Croix Auger – 28310 Toury**

Chantier : **Aménagement d'un lotissement – la Vallée de Maupertuis**

Client : **SAEDEL**

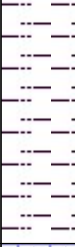
Date début de forage : **23/09/2020**

Echelle : **1/20**

Date fin de forage : **23/09/2020**

Machine : **Pelle 5T**

Profondeur de fin : **1.90m**

Cote (m)	Profondeur (m)	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Outil	Commentaires
0	0	 Terre végétale marron 0.35 m	Aucune arrivée d'eau	Pelle 5 tonnes	
		 Limon +/- argileux et sableux marron clair ocre 1.00 m			
-1	1	 Marne calcaireuse marron clair beige à blanche avec quelques blocs 1.90 m			

EXGTE 3.22

Observation :

SONDAGE A LA PELLE

PM10

Dossier : **OCH2.KC266**

Localité : **rue de la Croix Auger – 28310 Toury**

Chantier : **Aménagement d'un lotissement – la Vallée de Maupertuis**

Client : **SAEDEL**

Date début de forage : **23/09/2020**

Echelle : **1/20**

Date fin de forage : **23/09/2020**

Machine : **Pelle 5T**

Profondeur de fin : **1.40m**

Cote (m)	Profondeur (m)	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Outil	Commentaires
0	0	 Terre végétale marron 0.40 m Limon +/- argileux marron clair ocre avec des nodules calcaires 1.10 m Marno-calcaire jaune beige à blanc Dmax = 300 mm 1.40 m	Aucune arrivée d'eau	Pelle 5 tonnes	
-1	1				

EXGTE 3.22

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

Observation : Refus de la pelle à 1.4 m de profondeur

Dossier : **OCH2.KC266**

Localité : **rue de la Croix Auger – 28310 Toury**

Chantier : **Aménagement d'un lotissement – la Vallée de Maupertuis**

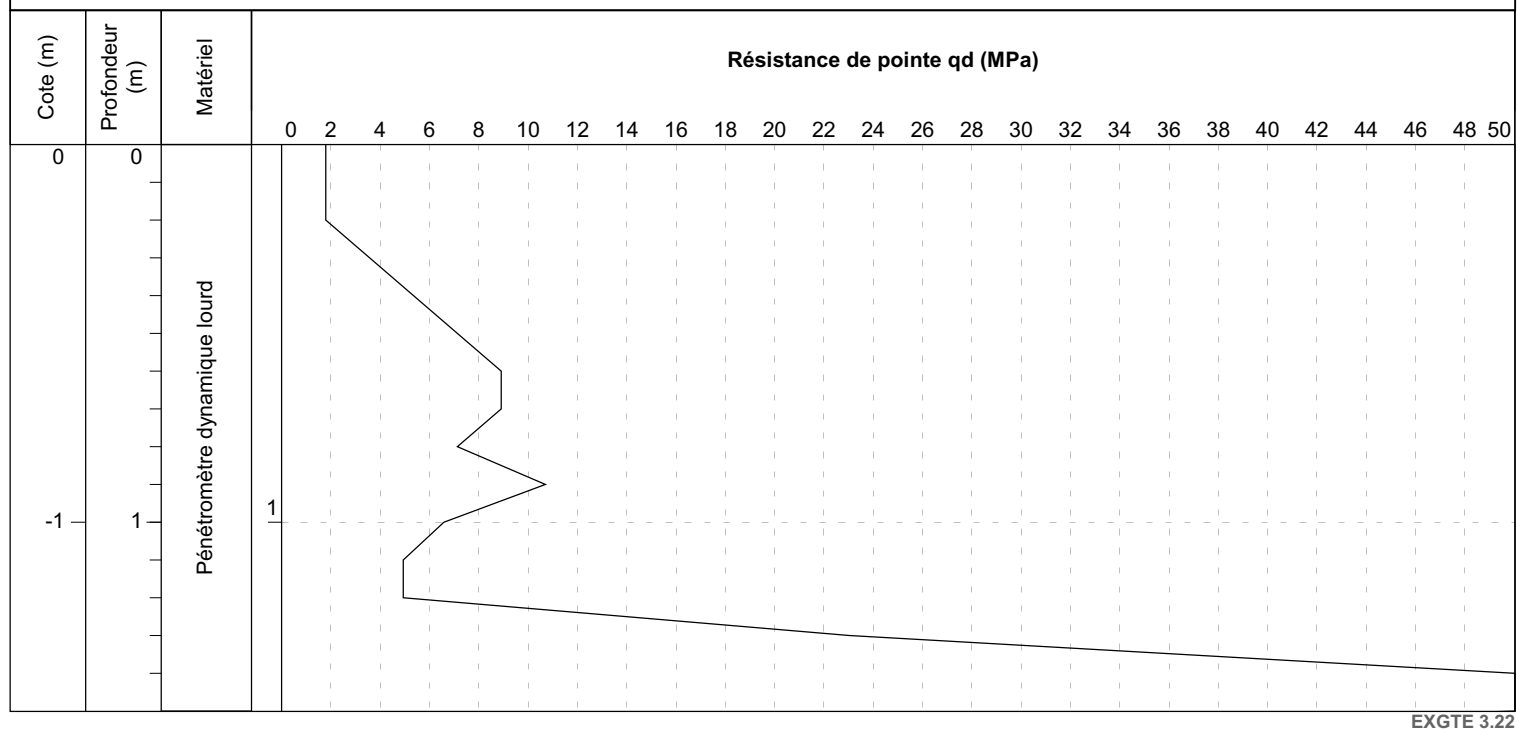
Client : **SAEDEL**

Date début de forage : **16/09/2020**

Echelle : **1/20**

Date fin de forage : **16/09/2020**

Machine : **M676**

Profondeur de fin : **1.50m**


EXGTE 3.22

Observation : Refus à 1.5 m de profondeur

Dossier : **OCH2.KC266**

Localité : **rue de la Croix Auger – 28310 Toury**

Chantier : **Aménagement d'un lotissement – la Vallée de Maupertuis**

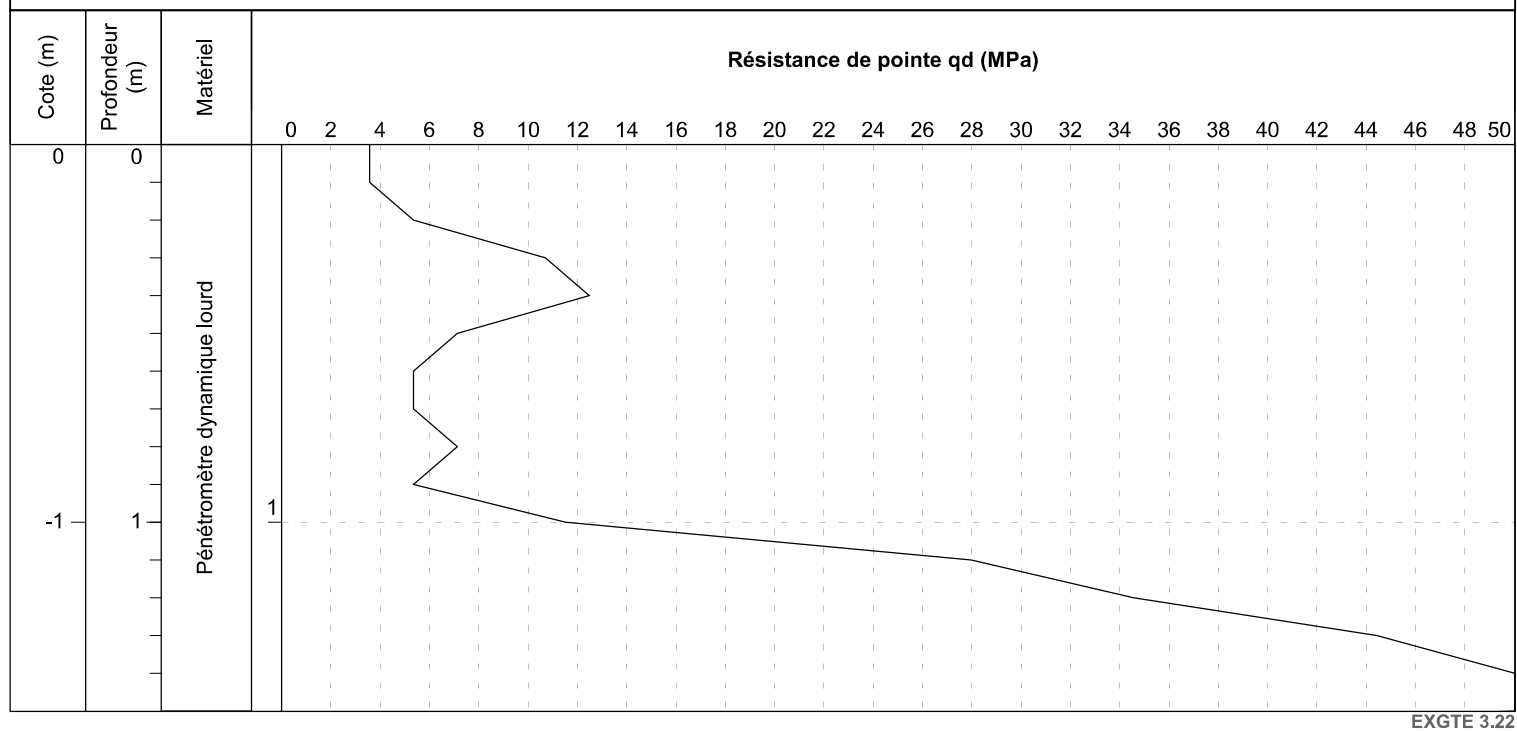
Client : **SAEDEL**

Date début de forage : **16/09/2020**

Echelle : **1/20**

Date fin de forage : **16/09/2020**

Machine : **M676**

Profondeur de fin : **1.50m**

Observation : Refus à 1.5 m de profondeur

Dossier : **OCH2.KC266**

Localité : **rue de la Croix Auger – 28310 Toury**

Chantier : **Aménagement d'un lotissement – la Vallée de Maupertuis**

Client : **SAEDEL**

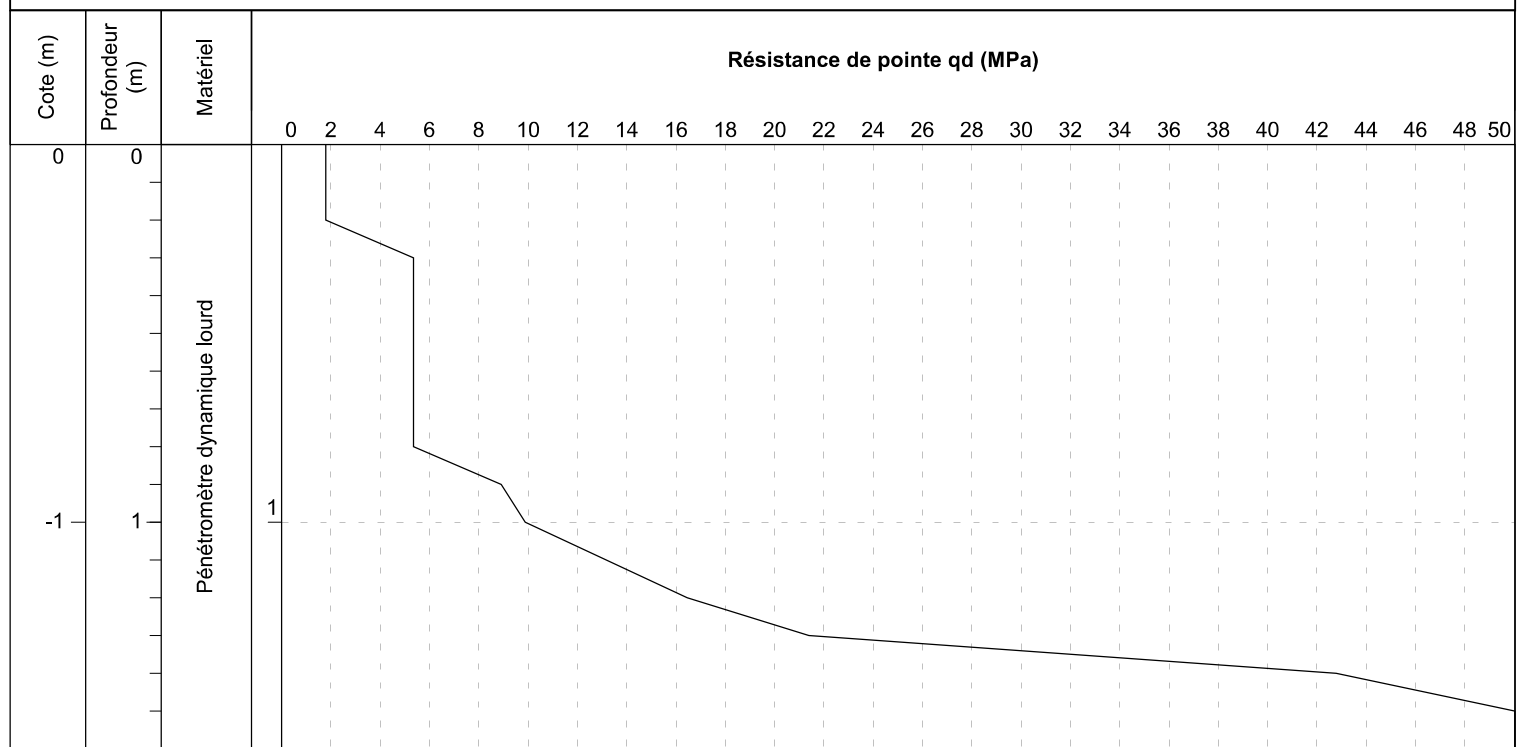
Date début de forage : **16/09/2020**

Echelle : **1/20**

Date fin de forage : **16/09/2020**

Machine : **M676**

Profondeur de fin : **1.60m**



EXGTE 3.22

Observation : Refus à 1.6 m de profondeur

Dossier : **OCH2.KC266**

Localité : **rue de la Croix Auger – 28310 Toury**

Chantier : **Aménagement d'un lotissement – la Vallée de Maupertuis**

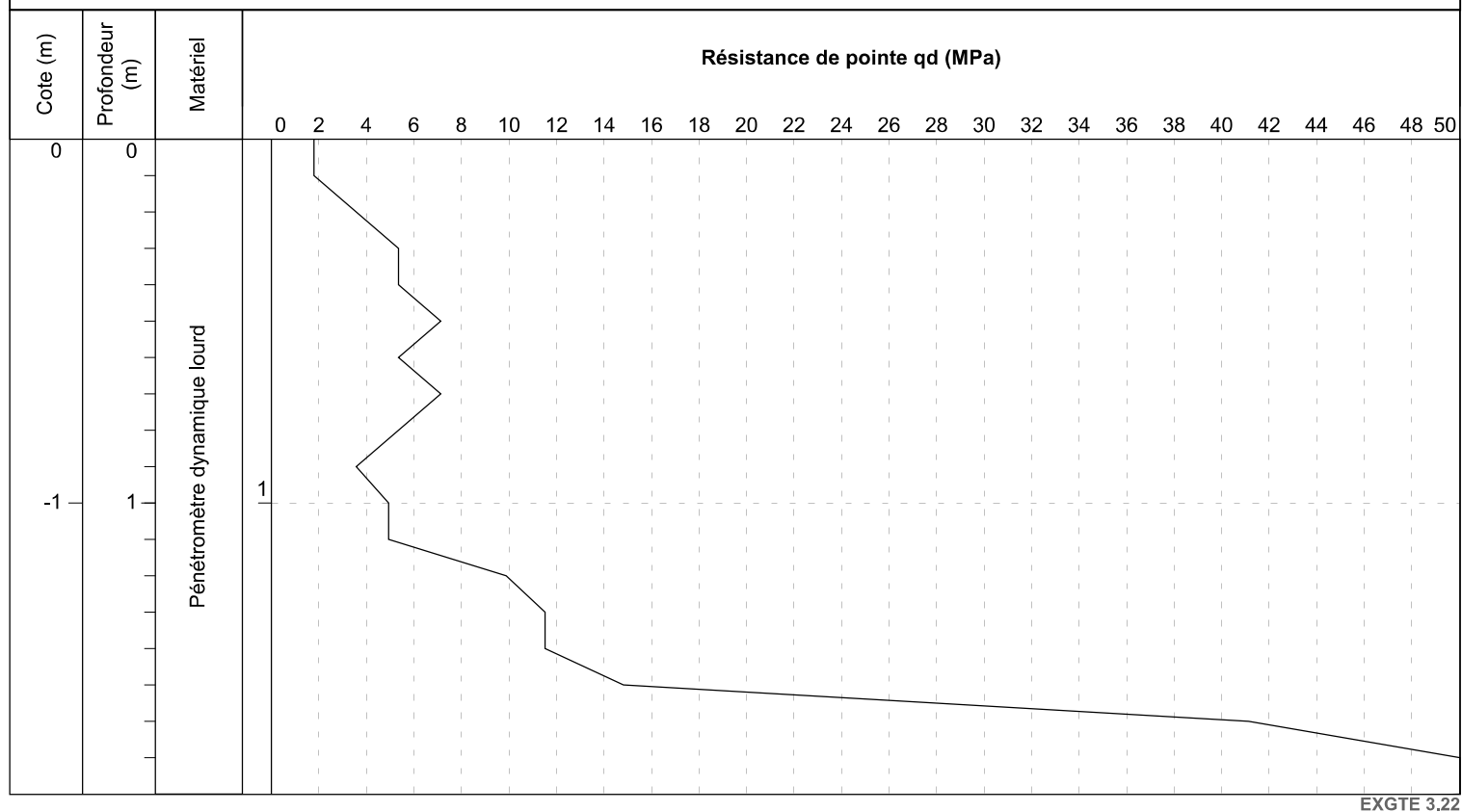
Client : **SAEDEL**

Date début de forage : **16/09/2020**

Echelle : **1/20**

Date fin de forage : **16/09/2020**

Machine : **M676**

Profondeur de fin : **1.80m**

Observation : Refus à 1.8 m de profondeur

Dossier : **OCH2.KC266**

Localité : rue de la Croix Auger – 28310 Toury

Chantier : Aménagement d'un lotissement – la Vallée de Maupertuis

Client : SAEDEL

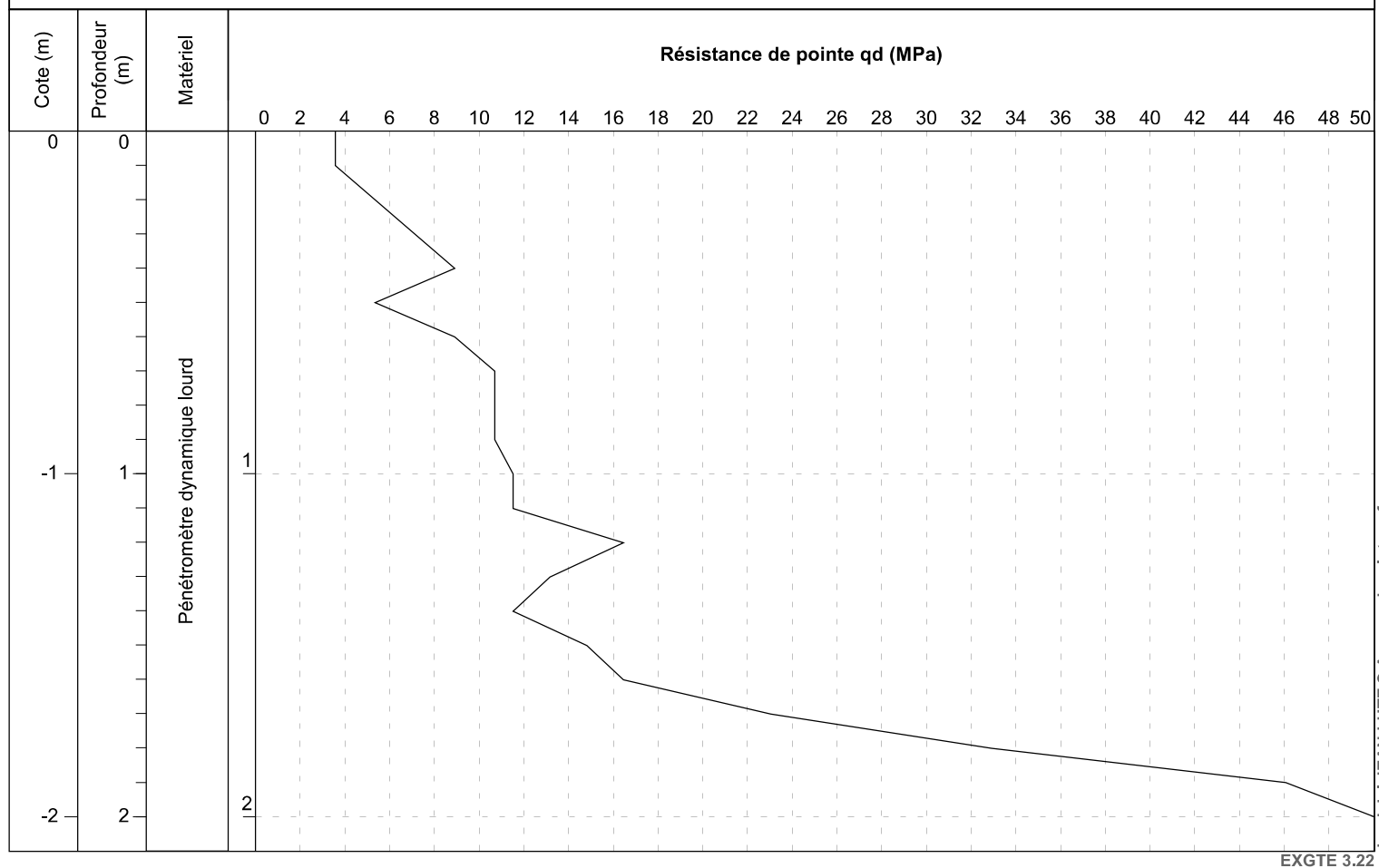
Date début de forage : 16/09/2020

Echelle : 1/20

Date fin de forage : 16/09/2020

Machine : M676

Profondeur de fin : 2.10m



Observation : Refus à 2.1 m de profondeur

Dossier : **OCH2.KC266**

Localité : **rue de la Croix Auger – 28310 Toury**

Chantier : **Aménagement d'un lotissement – la Vallée de Maupertuis**

Client : **SAEDEL**

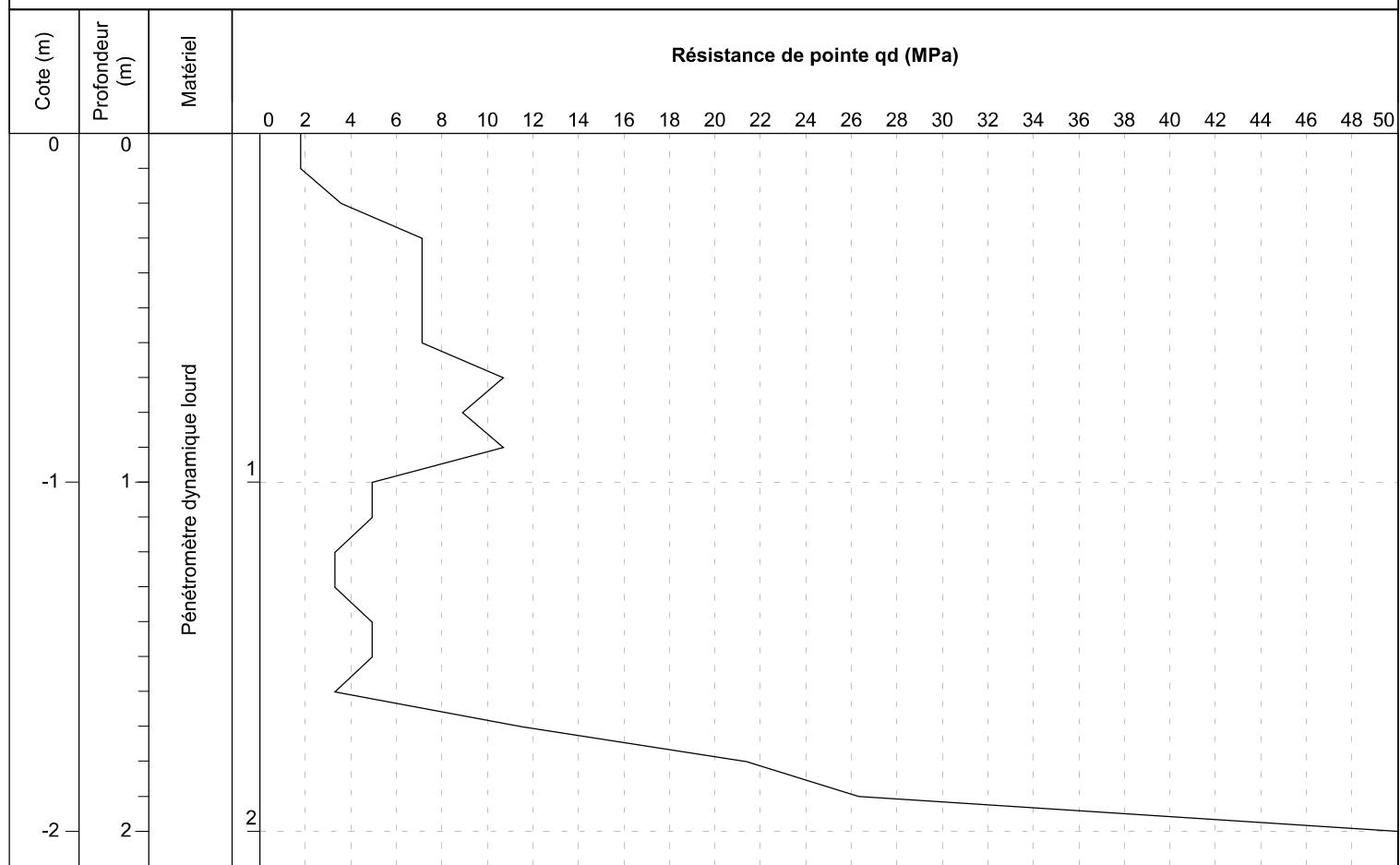
Date début de forage : **16/09/2020**

Echelle : **1/20**

Date fin de forage : **16/09/2020**

Machine : **M676**

Profondeur de fin : **2.10m**



EXGTE 3.22

Observation : Refus à 2.1 m de profondeur

Dossier : **OCH2.KC266**

Localité : **rue de la Croix Auger – 28310 Toury**

Chantier : **Aménagement d'un lotissement – la Vallée de Maupertuis**

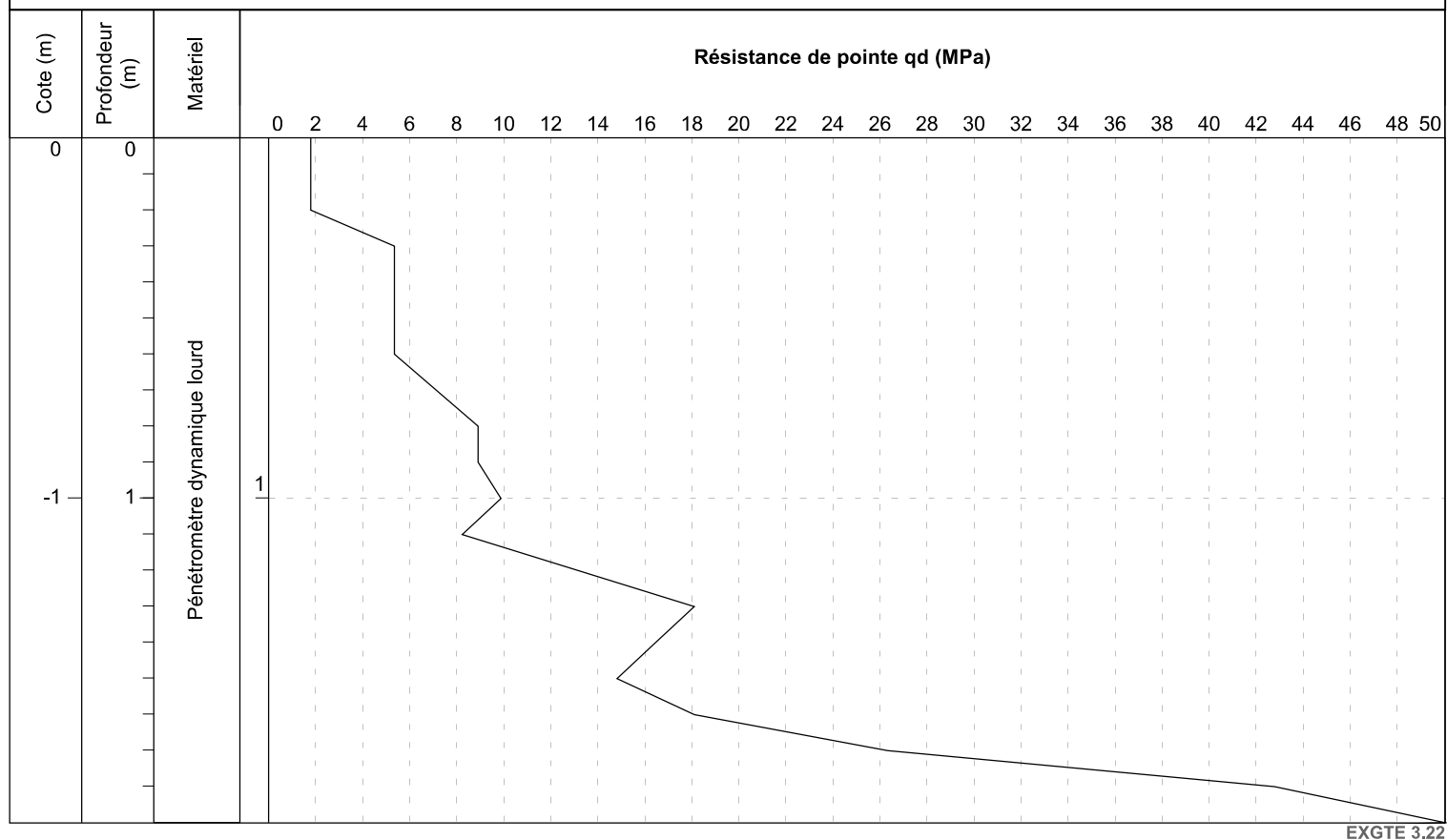
Client : **SAEDEL**

Date début de forage : **16/09/2020**

Echelle : **1/20**

Date fin de forage : **16/09/2020**

Machine : **M676**

Profondeur de fin : **1.90m**

Observation : Refus à 1.9 m de profondeur

Dossier : **OCH2.KC266**

Localité : **rue de la Croix Auger – 28310 Toury**

Chantier : **Aménagement d'un lotissement – la Vallée de Maupertuis**

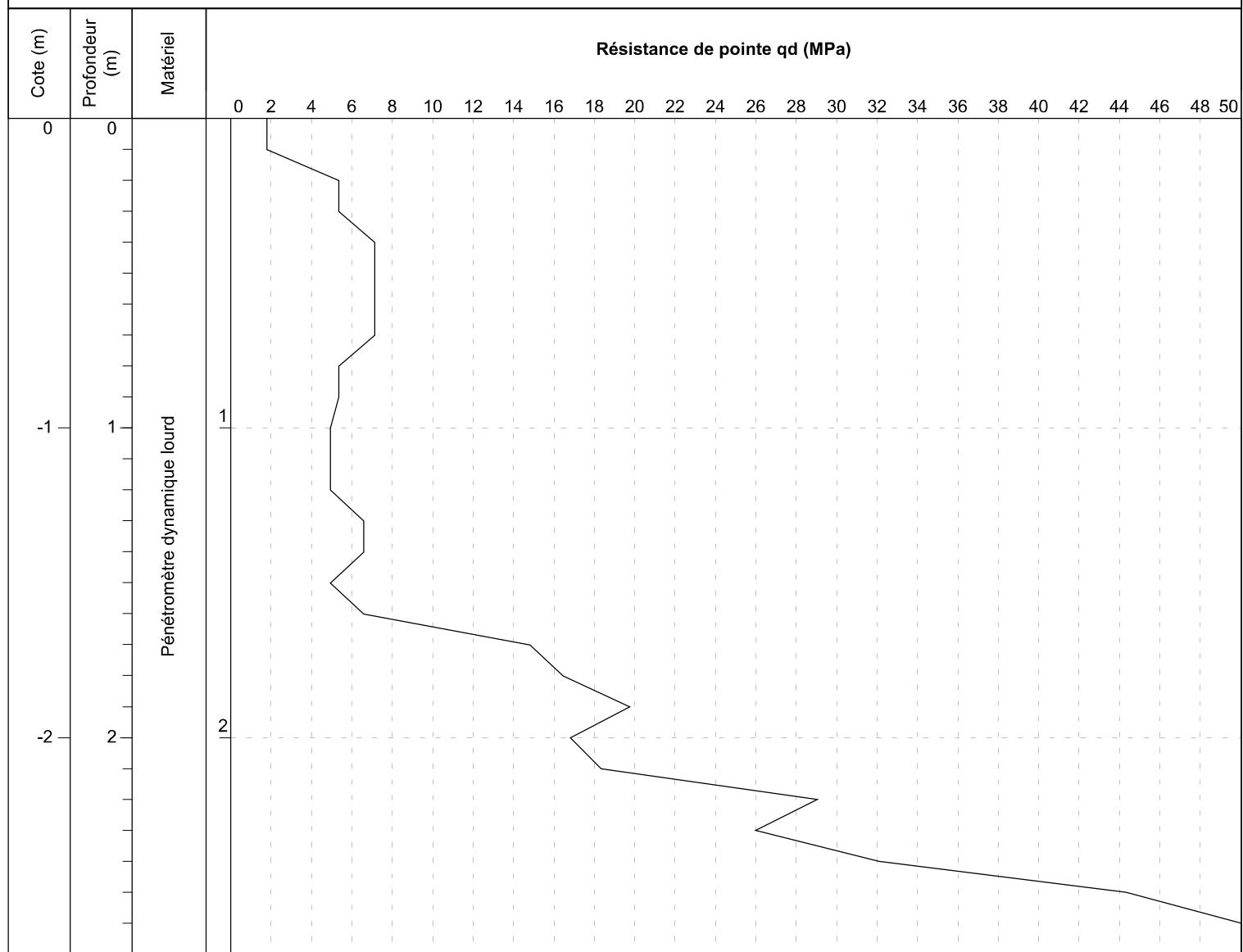
Client : **SAEDEL**

Date début de forage : **16/09/2020**

Echelle : **1/20**

Date fin de forage : **16/09/2020**

Machine : **M676**

Profondeur de fin : **2.70m**


EXGTE 3.22

Observation : Refus à 2.7 m de profondeur

Dossier : **OCH2.KC266**

Localité : **rue de la Croix Auger – 28310 Toury**

Chantier : **Aménagement d'un lotissement – la Vallée de Maupertuis**

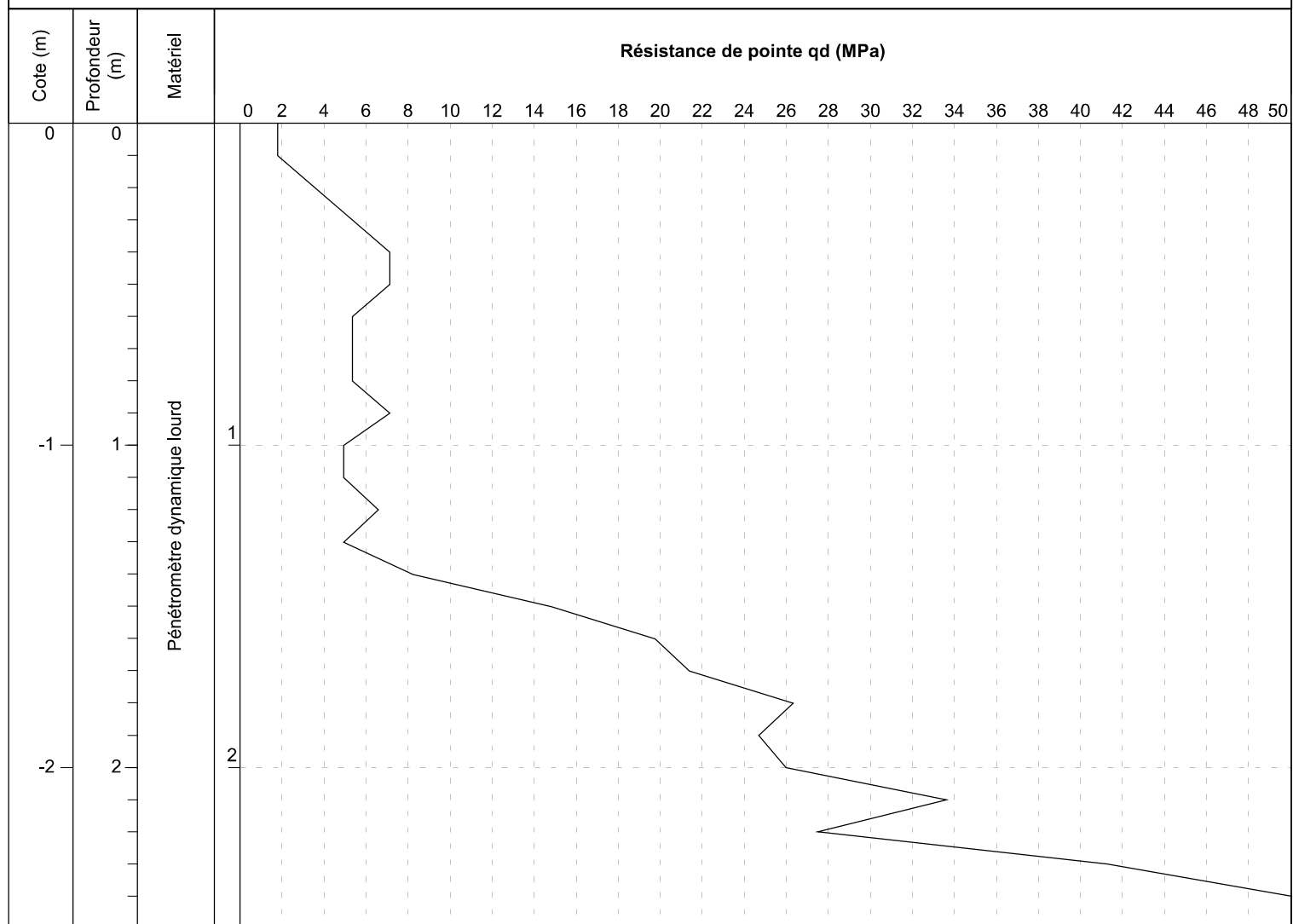
Client : **SAEDEL**

Date début de forage : **16/09/2020**

Echelle : **1/20**

Date fin de forage : **16/09/2020**

Machine : **M676**

Profondeur de fin : **2.50m**


EXGTE 3.22

Observation : Refus à 2.5 m de profondeur

Dossier : **OCH2.KC266**

Localité : **rue de la Croix Auger – 28310 Toury**

Chantier : **Aménagement d'un lotissement – la Vallée de Maupertuis**

Client : **SAEDEL**

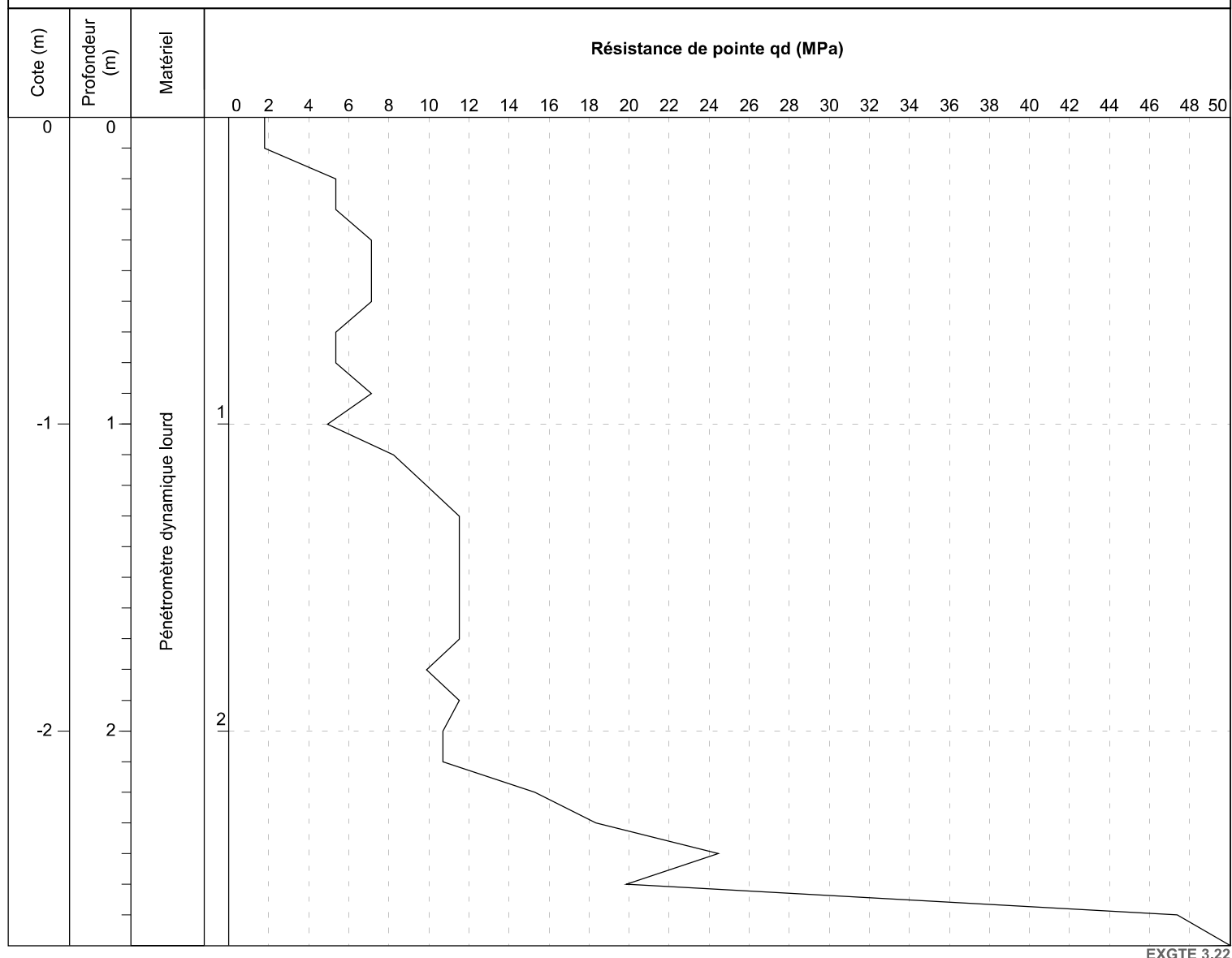
Date début de forage : **16/09/2020**

Echelle : **1/20**

Date fin de forage : **16/09/2020**

Machine : **M676**

Profondeur de fin : **2.70m**



Observation : Refus à 2.7 m de profondeur

Dossier : **OCH2.KC266**

Localité : **rue de la Croix Auger – 28310 Toury**

Chantier : **Aménagement d'un lotissement – la Vallée de Maupertuis**

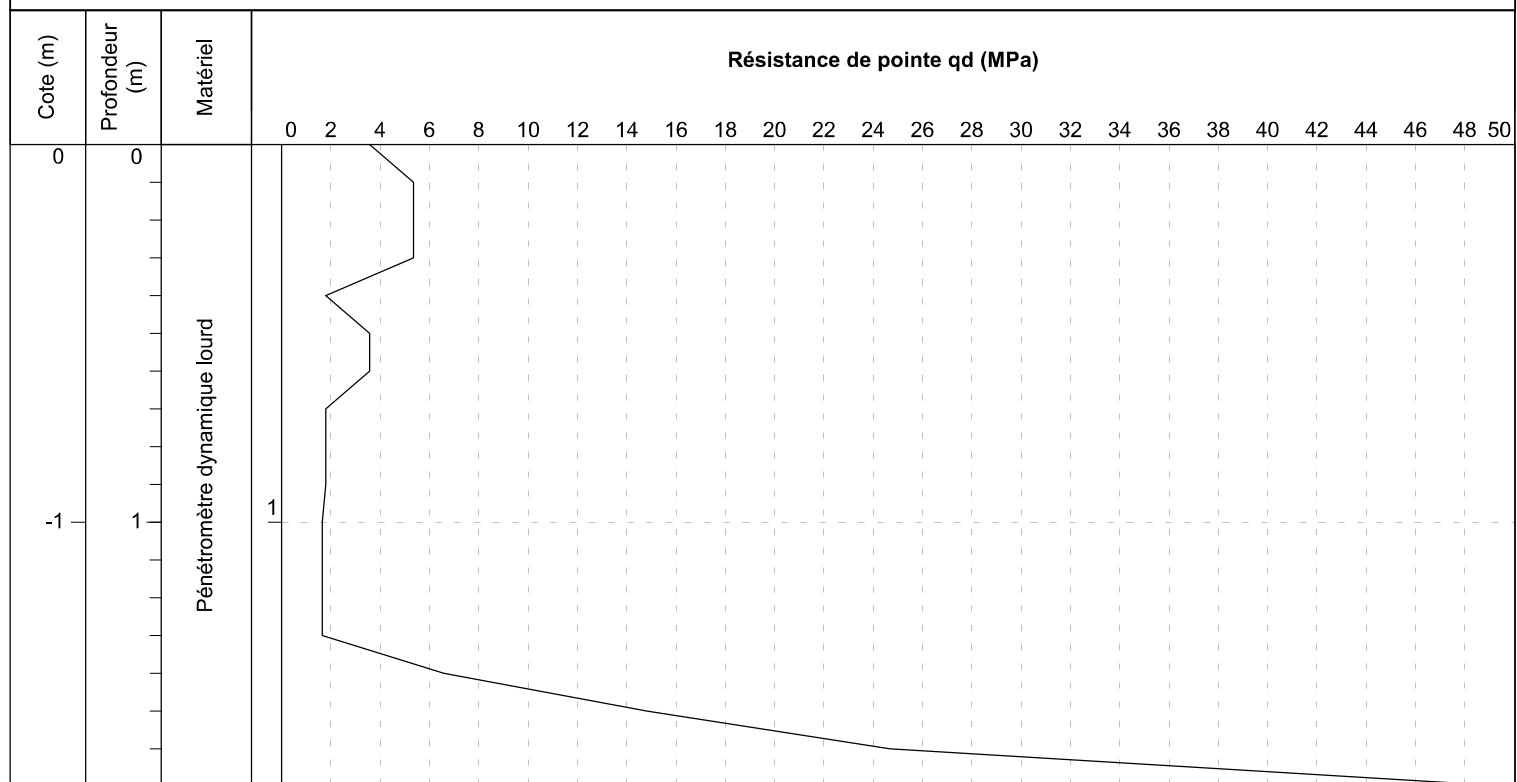
Client : **SAEDEL**

Date début de forage : **16/09/2020**

Echelle : **1/20**

Date fin de forage : **16/09/2020**

Machine : **M676**

Profondeur de fin : **1.70m**


EXGTE 3.22

Observation : Refus à 1.7 m de profondeur

SONDAGE A LA PELLE

Ma1

Dossier : **OCH2.KC266**

Localité : **rue de la Croix Auger – 28310 Toury**

Chantier : **Aménagement d'un lotissement – la Vallée de Maupertuis**

Client : **SAEDEL**

Date début de forage : **23/09/2020**

Echelle : **1/20**

Date fin de forage : **23/09/2020**

Machine : **Pelle 5T**

Profondeur de fin : **1.70m**

Cote (m)	Profondeur (m)	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Outil	Commentaires
0	0	 Terre végétale marron 0.35 m Limon +/- argileux marron clair ocre 1.30 m Marno-calcaire beige blanc Dmax = 200 mm 1.70 m	Aucune arrivée d'eau	Pelle 5 tonnes	
-1	1				

EXGTE 3.22

Observation : Refus de la pelle à 1.7 m de profondeur

Dossier : OCH2.KC266

Client : SAEDEL

Date de l'essai : 23/09/2020

Technicien/Ingénieur : Sylvain BARBERY

Commune : Toury

Dépouillement : 05/10/2020

P (m)	l (m)	L(m)	C	Référence
1.7	0.4	1	0.14	Ma1

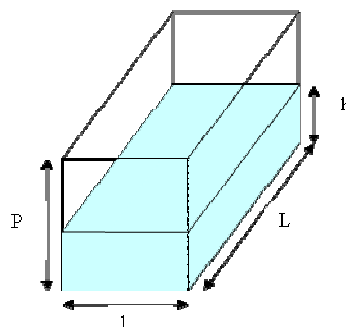
t (min)	h (m)	K (m/s)*
0	0.485	-
2	0.475	1.91E-05
9	0.450	1.52E-05
24	0.422	1.05E-05
49	0.383	8.61E-06
79	0.350	7.30E-06
120	0.305	6.70E-06
150	0.270	6.65E-06
192	0.23	6.46E-06

COUPE DE SOL	
Nature du matériau	Profondeur/TN (m)
Terre végétale	0.00 à 0.35 m
Limons +/- argileux marron clair à ocre	0.35 à 1.30 m
Marno-calcaire beige blanc	1.30 à 1.70 m

Refus de la pelle à 1.7 m de profondeur

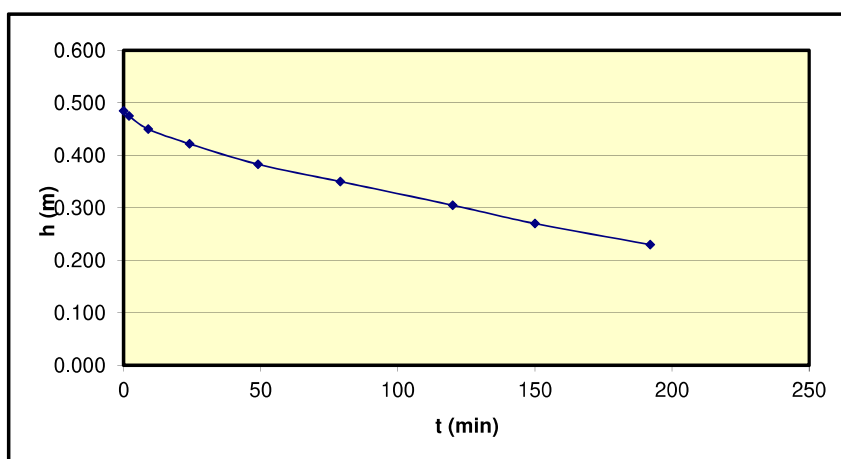
$$K = \frac{-C}{60 \times t} \times \ln \frac{h+C}{H+C} \quad \text{avec} \quad C = \frac{L \times l}{2 \times (L+l)}$$

- 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)

6.61E-06



Date du rapport: 20/01/2020

Nom du chargé d'affaires :

Damien BERNARD

Visa du chargé d'affaires :

SONDAGE A LA PELLE

Ma2

Dossier : **OCH2.KC266**

Localité : **rue de la Croix Auger – 28310 Toury**

Chantier : **Aménagement d'un lotissement – la Vallée de Maupertuis**

Client : **SAEDEL**

Date début de forage : **23/09/2020**

Echelle : **1/20**

Date fin de forage : **23/09/2020**

Machine : **Pelle 5T**

Profondeur de fin : **1.80m**

Cote (m)	Profondeur (m)	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Outil	Commentaires
0	0	Terre végétale marron 0.30 m	Aucune arrivée d'eau	Pelle 5 tonnes	
		Limon +/- argileux marron clair ocre 1.10 m			
-1	1	Marno-calcaire beige blanc Dmax = 200 mm 1.80 m			

EXGTE 3.22

Observation : Refus de la pelle à 1.8 m de profondeur

Dossier : OCH2.KC266

Client :

SAEDEL

Date de l'essai : 23/09/2020

Technicien/Ingénieur :

Damien BERNARD

Commune : Toury

Dépouillement :

05/10/2020

P (m)	l (m)	L(m)	C	Référence
1.8	0.4	1.2	0.15	Ma2

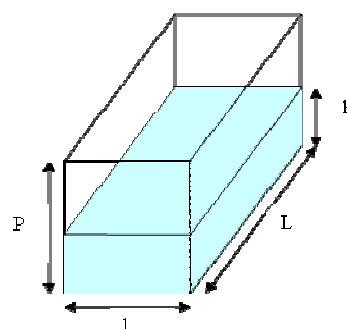
t (min)	h (m)	K (m/s)*
0	0.505	-
5	0.475	2.34E-05
15	0.425	2.17E-05
25	0.388	1.97E-05
42	0.335	1.79E-05
70	0.250	1.76E-05
103	0.150	1.90E-05
123	0.130	1.73E-05

COUPE DE SOL	
Nature du matériau	Profondeur/TN (m)
Terre végétale	0.00 à 0.30 m
Limons +/- argileux marron clair à ocre	0.30 à 1.10 m
Marno-calcaire beige blanc	1.10 à 1.80 m

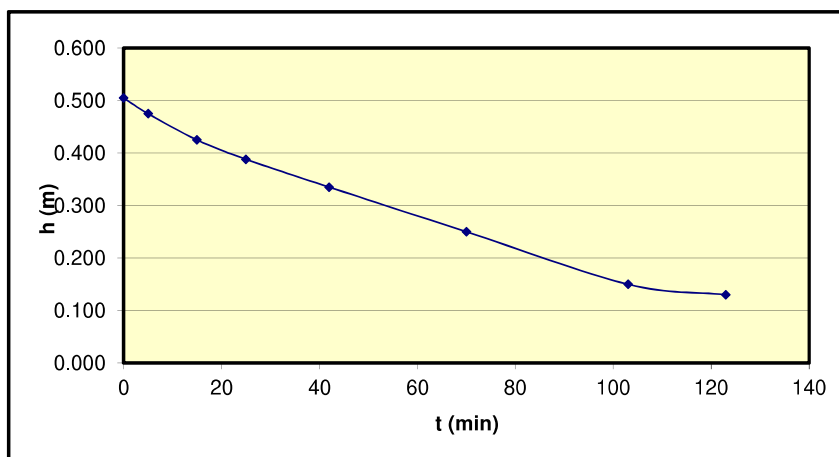
Refus de la pelle à 1.8 m de profondeur

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

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



Perméabilité K (m/s)
1.79E-05



Date du rapport: 20/01/2020

Nom du chargé d'affaires :

Damien BERNARD

Visa du chargé d'affaires :

SONDAGE A LA PELLE

Ma3

Dossier : **OCH2.KC266**

Localité : **rue de la Croix Auger – 28310 Toury**

Chantier : **Aménagement d'un lotissement – la Vallée de Maupertuis**

Cliant : **SAEDEL**

Date début de forage : **23/09/2020**

Echelle : **1/20**

Date fin de forage : **23/09/2020**

Machine : **Pelle 5T**

Profondeur de fin : **1.60m**

Cote (m)	Profondeur (m)	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Outil	Commentaires
0	0	 Terre végétale marron 0.35 m Limon +/- argileux marron clair ocre 1.00 m Marno-calcaire beige blanc Dmax = 150 mm 1.60 m	Aucune arrivée d'eau	Pelle 5 tonnes	
-1	1				

EXGTE 3.22

Observation : Refus de la pelle à 1.6 m de profondeur

Dossier : OCH2.KC266

Client : SAEDEL

Date de l'essai : 23/09/2020

Technicien/Ingénieur : Damien BERNARD

Commune : Toury

Dépouillement : 05/10/2020

P (m)	l (m)	L(m)	C	Référence
1.8	0.4	1.2	0.15	Ma3

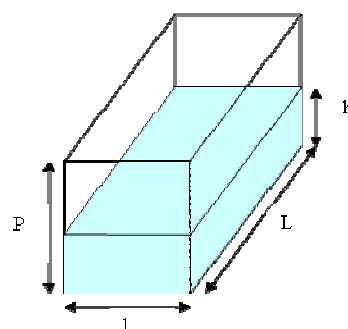
t (min)	h (m)	K (m/s)*
0	0.625	-
3	0.615	1.08E-05
10	0.598	8.87E-06
30	0.570	6.13E-06
58	0.530	5.64E-06
88	0.500	5.00E-06
128	0.470	4.36E-06
182	0.435	3.86E-06

COUPE DE SOL	
Nature du matériau	Profondeur/TN (m)
Terre végétale	0.00 à 0.35 m
Limons +/- argileux marron clair à ocre	0.35 à 1.00 m
Marno-calcaire beige blanc	1.00 à 1.60 m

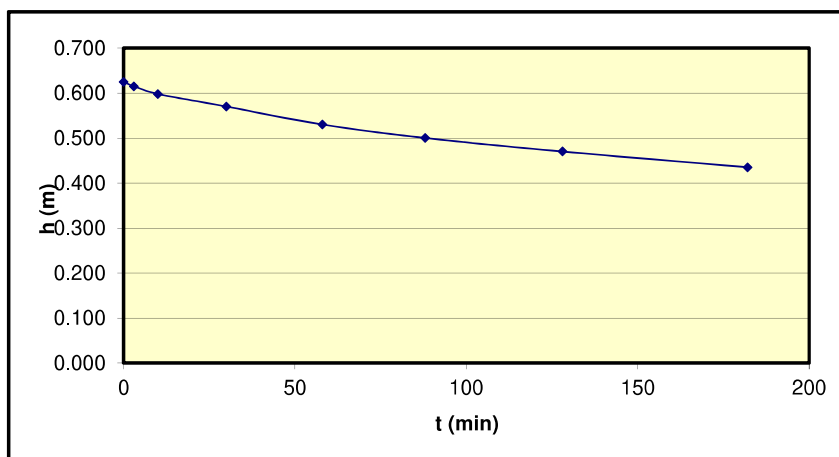
Refus de la pelle à 1.6 m de profondeur

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

- 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)
4.11E-06



Date du rapport: 20/01/2020

Nom du chargé d'affaires :

Damien BERNARD

Visa du chargé d'affaires :

ANNEXE 4 – ESSAIS DE LABORATOIRE

- Procès-verbaux des essais en laboratoire.

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

GINGER CEBTP CHARTRES
16 ALLEE PROMETHEE
LES PROPYLEES III
28003 CHARTRES

Informations générales

N° dossier :	OCH2.KC266.0001	Client / MO :	SAEDEL
Désignation :	TOURY - LOTISSEMENT		
Localité :	TOURY	Demandeur / MOE :	SAEDEL
Chargé d'affaire :	CHAPELLE JEROME		

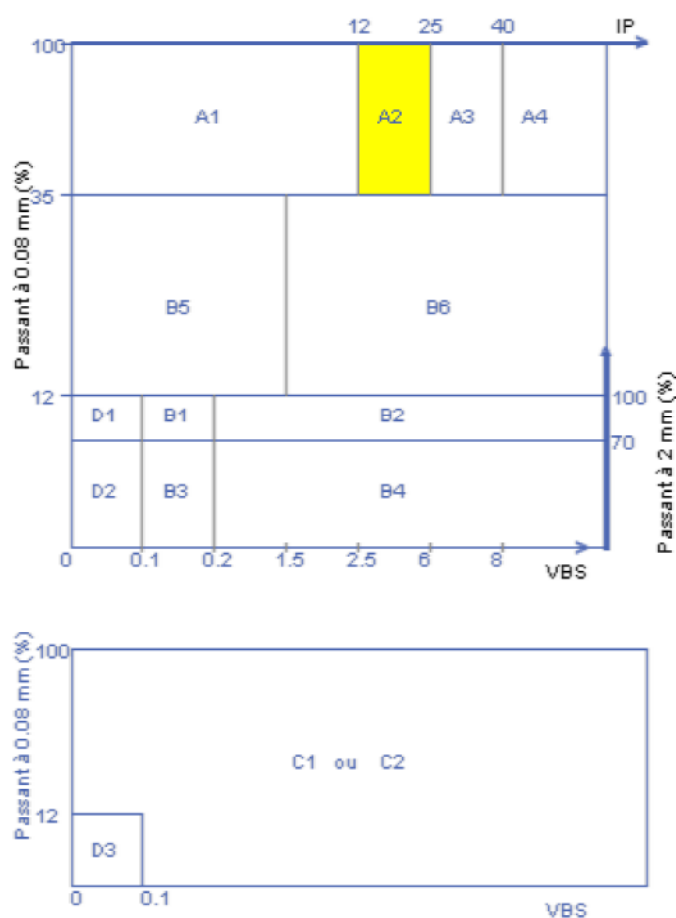
Informations sur l'échantillon N° 18OCH-0577

Mode de prélèvement :	Sondage à la Pelle Mécanique	Sondage :	PM2
Prélevé par :	Sylvain BARBERY	Profondeur :	0.60/0.80 m
Date prélèvement :	23/09/20		
Mode de conservation :	Ech. prélevé en sac		
Date de livraison :	23/09/20		
Description :	Limon marron		

Paramètres de nature

Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Dmax	ME selon NFP94-056	2	mm
Passant à 50 mm	ME selon NFP94-056	100.0	%
Passant à 2 mm (fraction 0/50 mm)	ME selon NFP94-056	99.9	%
Passant à 80 µm (fraction 0/50 mm)	ME selon NFP94-056	94.4	%
Passant à 2 µm	ME selon NFP94-057		%
Limite de liquidité - WL	NF P94-051		%
Limite de plasticité - WP	NF P94-051		%
Indice de plasticité - IP	WL - WP		
VBS	NF P94-068	3.46	g de bleu pour 100

CLASSIFICATION NF P 11-300: A2 m



Paramètres d'état hydrique

Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Teneur en eau naturelle - Wn	NF P94-050	17.8	%
Indice Portant immédiat - IPI	NF P94-078	10	
Indice de Consistance - Ic	(WL - Wn) / IP		
Wn / W OPN	NF P94-093		

Pour information:

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

Observations:

Le Responsable du Laboratoire
Jérôme Chapelle

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

Informations générales

N° dossier :	OCH2.KC266.0001	Client / MO :	SAEDEL
Désignation :	TOURY - LOTISSEMENT		
Localité :	TOURY	Demandeur / MOE :	SAEDEL
Chargé d'affaire :	CHAPELLE JEROME		

Informations sur l'échantillon **N° 18OCH-0577**

Mode de prélèvement :	Sondage à la Pelle Mécanique	Sondage :	PM2
Prélevé par :	Sylvain BARBERY	Profondeur :	0.60/0.80 m
Date prélèvement :	23/09/20		
Mode de conservation :	Ech. prélevé en sac		
Date de livraison :	23/09/20		
		dm (mm) :	2
Description :	Limon marron		

Informations sur l'essai

Mode de séchage :	Etuvage	Technicien :	Sam PERRIER
Température :	105°C	Date essai :	01/10/20

Résultats

VB =	3.46	g de bleu pour 100 g de matériaux sec	(Sans correction)		
VBs =	3.46	g de bleu pour 100 g de matériaux sec	C = 100.0	W (%) :	17.8

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

Observations :

Le Responsable du Laboratoire
Jérôme Chapelle

GINGER CEBTP CHARTRES
16 ALLEE PROMETHEE
LES PROPYLEES III
28003 CHARTRES

Informations générales

N° dossier : **OCH2.KC266.0001**

Client / MO : **SAEDEL**

Désignation : **TOURY - LOTISSEMENT**

Demandeur / MOE : **SAEDEL**

Localité : **TOURY**

Chargé d'affaire : **CHAPELLE JEROME**

Informations sur l'échantillon N° 180CH-0577

Mode de prélèvement : **Sondage à la Pelle Mécanique**

Sondage : **PM2**

Prélevé par : **Sylvain BARBERY**

Profondeur : **0.60/0.80 m**

Date prélèvement : **23/09/20**

Mode de conservation : **Ech. prélevé en sac**

Date de livraison : **23/09/20**

dm (mm) : **2**

Description : **Limon marron**

Informations sur l'essai

Mode de séchage : **Etuvage**

Technicien : **Sam PERRIER**

Température : **105°C**

Date essai : **02/10/20**

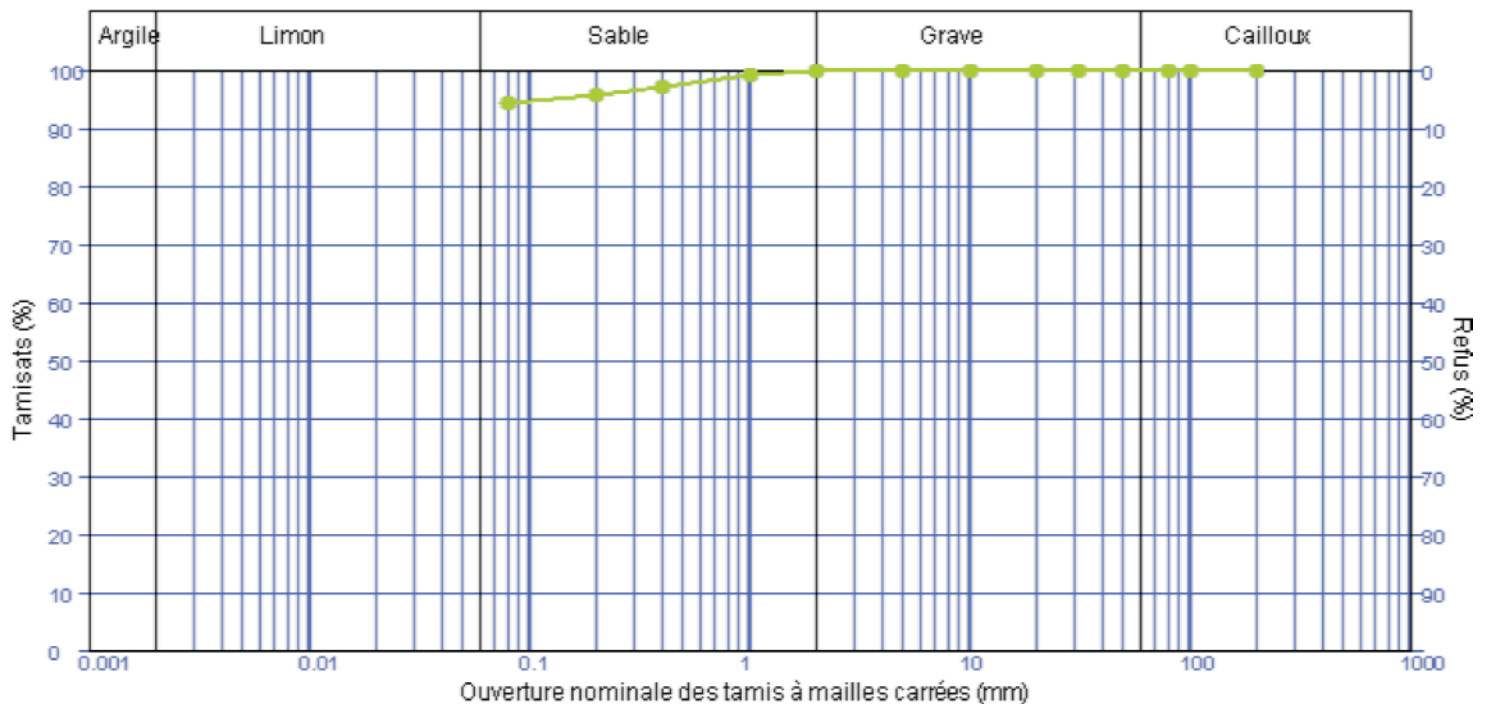
Analyse granulométrique sur 0/D mm

Tamis à mailles carrées (mm)	200 mm	100 mm	80 mm	50 mm	31,5 mm	20 mm	10 mm	5 mm	2 mm	1 mm	400 µm	200 µm	80 µm
Passant cumulé (%)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.9	99.2	97.1	95.7	94.4

Facteur d'uniformité Cu = (N.D.)

Facteur de courbure Cc = (N.D.)

Facteur de symétrie Cs = (N.D.)



Observations :

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

Le Responsable du Laboratoire
Jérôme Chapelle

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

GINGER CEBTP CHARTRES
16 ALLEE PROMETHEE
LES PROPYLEES III
28003 CHARTRES

Informations générales

N° dossier : **OCH2.KC266.0001**

Client / MO : **SAEDEL**

Désignation : **TOURY - LOTISSEMENT**

Localité : **TOURY**

Demandeur / MOE : **SAEDEL**

Chargé d'affaire : **CHAPELLE JEROME**

Informations sur l'échantillon N° 18OCH-0577

Mode de prélèvement : **Sondage à la Pelle Mécanique**

Sondage : **PM2**

Prélevé par : **Sylvain BARBERY**

Profondeur : **0.60/0.80 m**

Date prélèvement : **23/09/20**

Mode de conservation : **Ech. prélevé en sac**

Date de livraison : **23/09/20**

Description : **Limon marron**

Informations sur l'essai

Mode de séchage : **Etuvage**

Température : **105°C**

Technicien : **Sam PERRIER**

Type de moule : **Moule CBR**

Date essai :

Dame - Energie de compactage : **A - Normale**

Essai sur matériau : **Non traité**

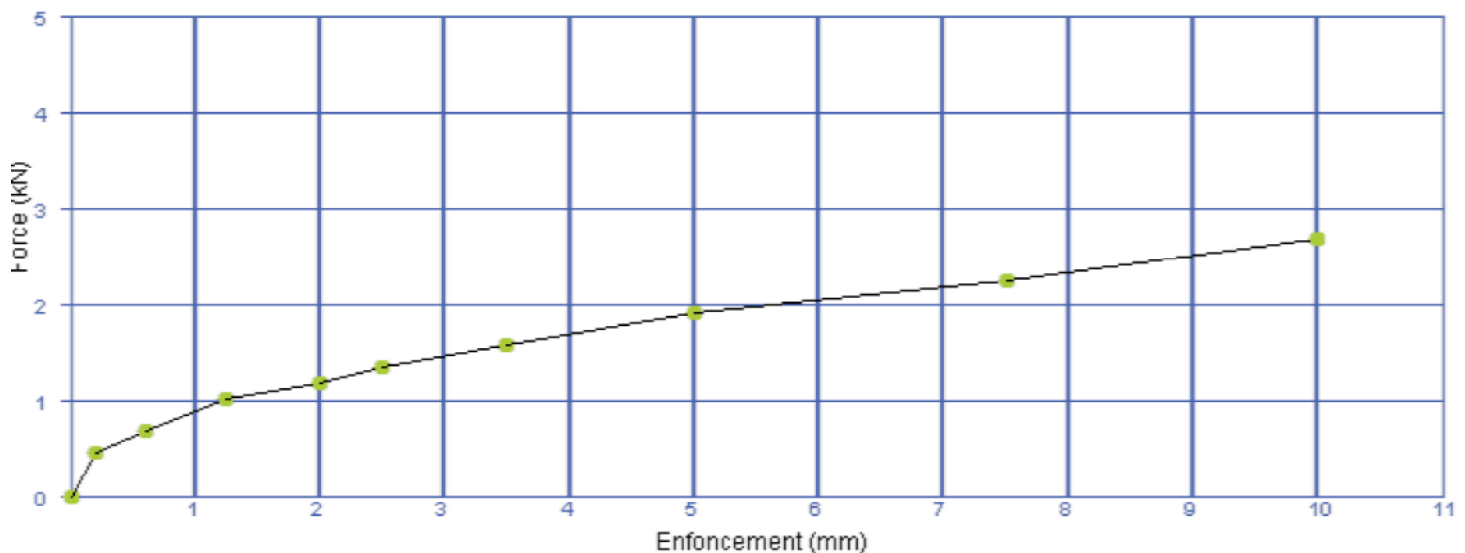
Fraction testée : **0/D mm**

Liant(s) et dosage(s) :

Préparation du matériau : **Manuelle**

Essai IPI

Force anneau: 20 KN



Résultats sur la fraction 0/D mm

Teneur en eau initiale W (%) = 17.6

Masse volumique sèche ρ_d (Mg/m³) = 1.38

IPI = 10

Pourcentage par rapport à la référence optimale

W moulage CBR / W OPT (%) =

ρ_d moulage CBR / ρ_d OPT (%) =

Remarque:

Observations :

Le Responsable du Laboratoire
Jérôme Chapelle

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

GINGER CEBTP CHARTRES
16 ALLEE PROMETHEE
LES PROPYLEES III
28003 CHARTRES

Informations générales

N° dossier :	OCH2.KC266.0001	Client / MO :	SAEDEL
Désignation :	TOURY - LOTISSEMENT		
Localité :	TOURY	Demandeur / MOE :	SAEDEL
Chargé d'affaire :	CHAPELLE JEROME		

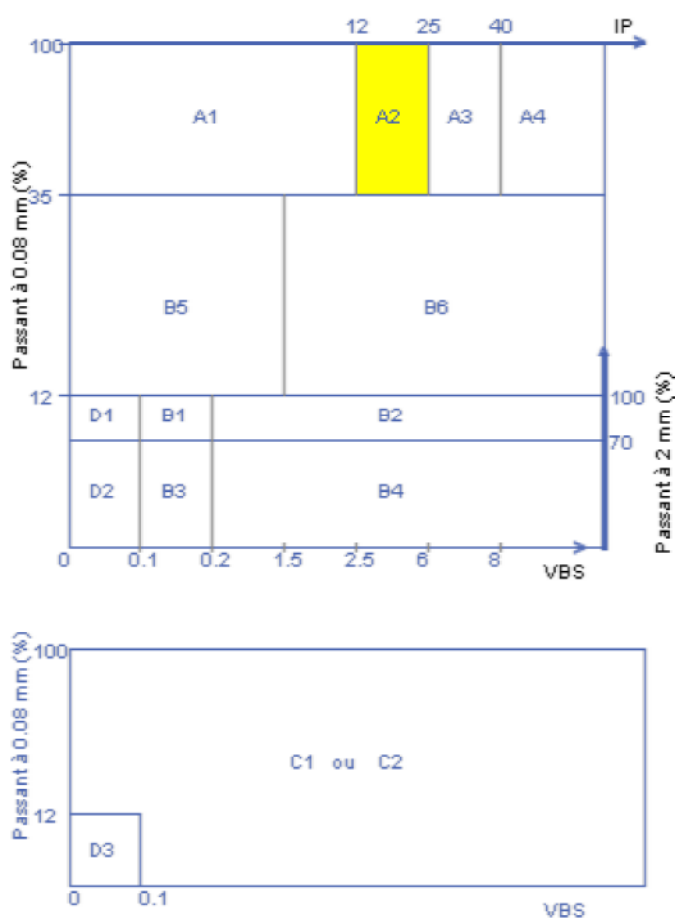
Informations sur l'échantillon N° 18OCH-0578

Mode de prélèvement :	Sondage à la Pelle Mécanique	Sondage :	PM7
Prélevé par :	Sylvain BARBERY	Profondeur :	0.40/0.60 m
Date prélèvement :	23/09/20		
Mode de conservation :	Ech. prélevé en sac		
Date de livraison :	23/09/20		
Description :	Limon argileux marron		

Paramètres de nature

Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Dmax	ME selon NFP94-056	2	mm
Passant à 50 mm	ME selon NFP94-056	100.0	%
Passant à 2 mm (fraction 0/50 mm)	ME selon NFP94-056	100.0	%
Passant à 80 µm (fraction 0/50 mm)	ME selon NFP94-056	98.9	%
Passant à 2 µm	ME selon NFP94-057		%
Limite de liquidité - WL	NF P94-051		%
Limite de plasticité - WP	NF P94-051		%
Indice de plasticité - IP	WL - WP		
VBS	NF P94-068	3.36	g de bleu pour 100

CLASSIFICATION NF P 11-300: A2 m



Paramètres d'état hydrique

Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Teneur en eau naturelle - Wn	NF P94-050	18.5	%
Indice Portant immédiat - IPI	NF P94-078	10	
Indice de Consistance - Ic	(WL - Wn) / IP		
Wn / W OPN	NF P94-093		

Pour information:

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

Observations:

Le Responsable du Laboratoire
Jérôme Chapelle

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

Informations générales

N° dossier :	OCH2.KC266.0001	Client / MO :	SAEDEL
Désignation :	TOURY - LOTISSEMENT		
Localité :	TOURY	Demandeur / MOE :	SAEDEL
Chargé d'affaire :	CHAPELLE JEROME		

Informations sur l'échantillon **N° 18OCH-0578**

Mode de prélèvement :	Sondage à la Pelle Mécanique	Sondage :	PM7
Prélevé par :	Sylvain BARBERY	Profondeur :	0.40/0.60 m
Date prélèvement :	23/09/20		
Mode de conservation :	Ech. prélevé en sac		
Date de livraison :	23/09/20		
		dm (mm) :	2
Description :	Limon argileux marron		

Informations sur l'essai

Mode de séchage :	Etuvage	Technicien :	Sam PERRIER
Température :	105°C	Date essai :	02/10/20

Résultats

VB =	3.36	g de bleu pour 100 g de matériaux sec	(Sans correction)		
VBs =	3.36	g de bleu pour 100 g de matériaux sec	C = 100.0	W (%) :	18.5

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

Observations :

Le Responsable du Laboratoire
Jérôme Chapelle

GINGER CEBTP CHARTRES
16 ALLEE PROMETHEE
LES PROPYLEES III
28003 CHARTRES

Informations générales

N° dossier : **OCH2.KC266.0001**

Client / MO : **SAEDEL**

Désignation : **TOURY - LOTISSEMENT**

Demandeur / MOE : **SAEDEL**

Localité : **TOURY**

Chargé d'affaire : **CHAPELLE JEROME**

Informations sur l'échantillon N° 18OCH-0578

Mode de prélèvement : **Sondage à la Pelle Mécanique**

Sondage : **PM7**

Prélevé par : **Sylvain BARBERY**

Profondeur : **0.40/0.60 m**

Date prélèvement : **23/09/20**

Mode de conservation : **Ech. prélevé en sac**

Date de livraison : **23/09/20**

dm (mm) : **2**

Description : **Limon argileux marron**

Informations sur l'essai

Mode de séchage : **Etuvage**

Technicien : **Sam PERRIER**

Température : **105°C**

Date essai : **02/10/20**

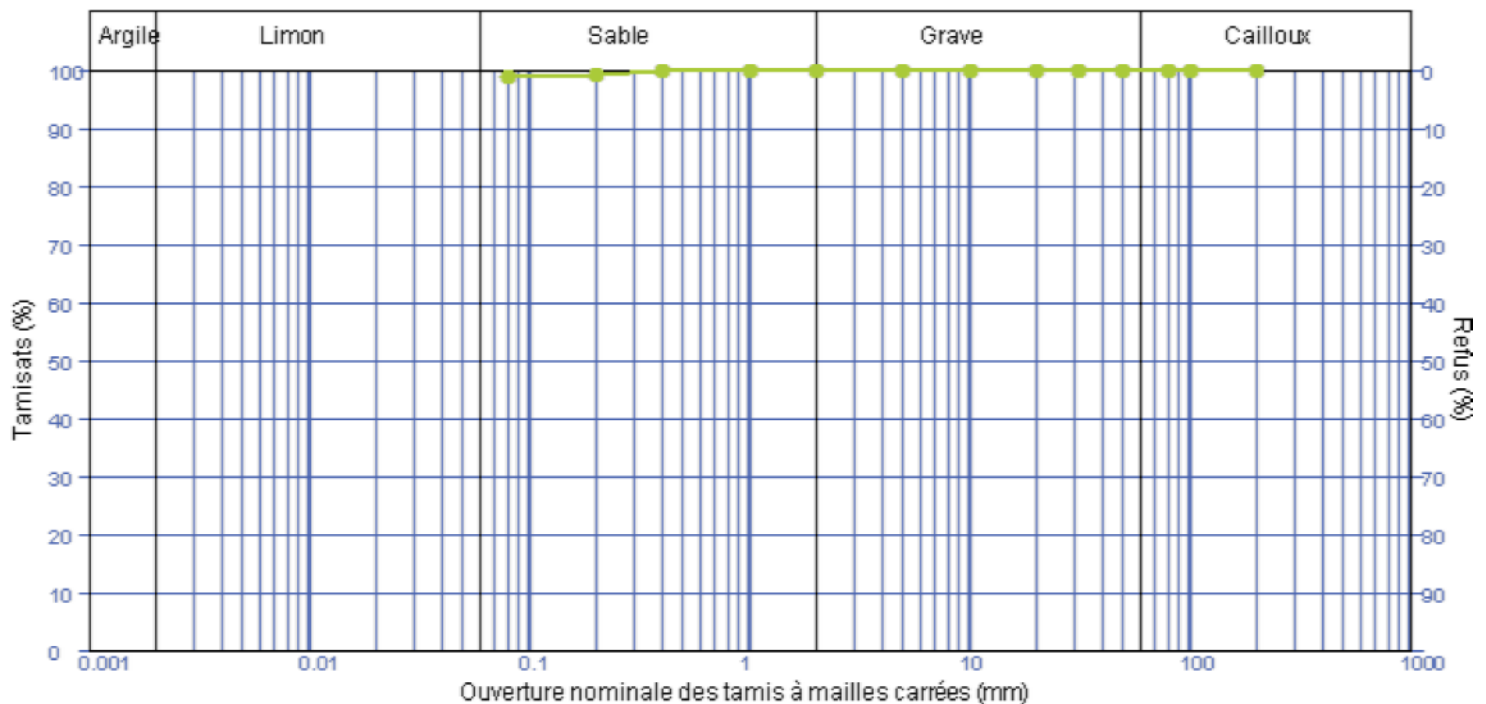
Analyse granulométrique sur 0/D mm

Tamis à mailles carrées (mm)	200 mm	100 mm	80 mm	50 mm	31,5 mm	20 mm	10 mm	5 mm	2 mm	1 mm	400 µm	200 µm	80 µm
Passant cumulé (%)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.9	99.7	99.3	98.9

Facteur d'uniformité Cu = (N.D.)

Facteur de courbure Cc = (N.D.)

Facteur de symétrie Cs = (N.D.)



Observations :

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

Le Responsable du Laboratoire
Jérôme Chapelle

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

GINGER CEBTP CHARTRES
16 ALLEE PROMETHEE
LES PROPYLEES III
28003 CHARTRES

Informations générales

N° dossier : **OCH2.KC266.0001**

Client / MO : **SAEDEL**

Désignation : **TOURY - LOTISSEMENT**

Localité : **TOURY**

Demandeur / MOE : **SAEDEL**

Chargé d'affaire : **CHAPELLE JEROME**

Informations sur l'échantillon N° 18OCH-0578

Mode de prélèvement : **Sondage à la Pelle Mécanique**

Sondage : **PM7**

Prélevé par : **Sylvain BARBERY**

Profondeur : **0.40/0.60 m**

Date prélèvement : **23/09/20**

Mode de conservation : **Ech. prélevé en sac**

Date de livraison : **23/09/20**

Description : **Limon argileux marron**

Informations sur l'essai

Mode de séchage : **Etuvage**

Température : **105°C**

Technicien : **Sam PERRIER**

Type de moule : **Moule CBR**

Date essai :

Dame - Energie de compactage : **A - Normale**

Essai sur matériau : **Non traité**

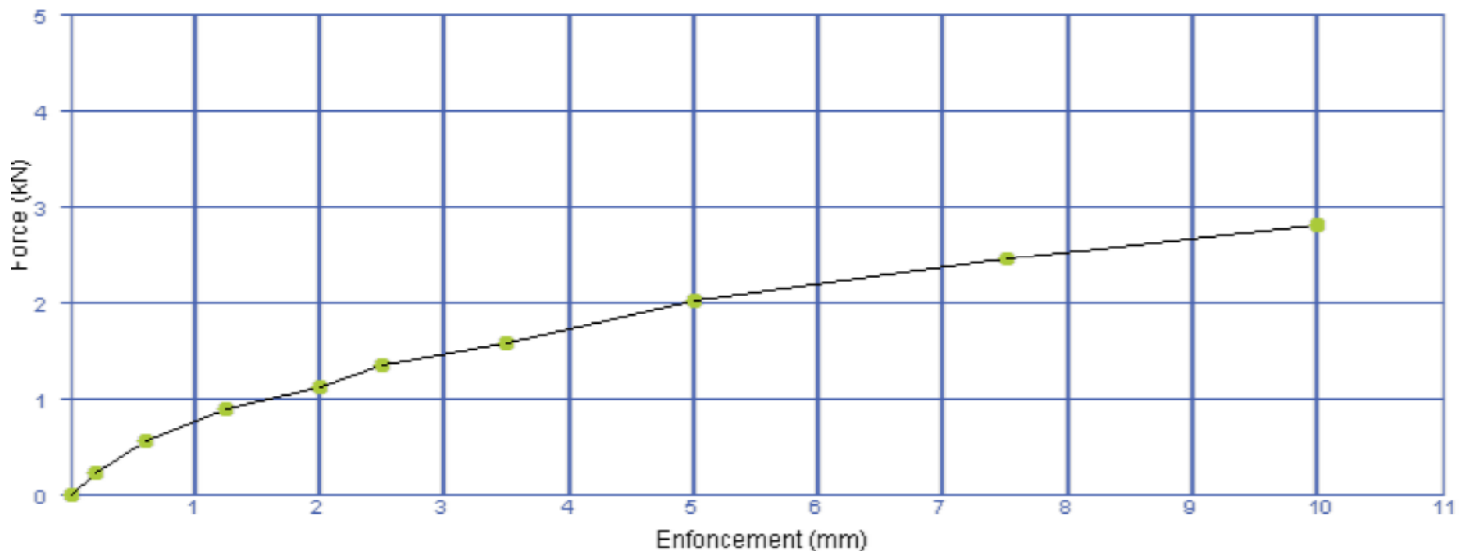
Fraction testée : **0/D mm**

Liant(s) et dosage(s) :

Préparation du matériau : **Manuelle**

Essai IPI

Force anneau: 20 KN



Résultats sur la fraction 0/D mm

Teneur en eau initiale W (%) = **17.9**

Masse volumique sèche ρ_d (Mg/m3) = **1.50**

IPI = 10

Pourcentage par rapport à la référence optimale

W moulage CBR / W OPT (%) =

ρ_d moulage CBR / ρ_d OPT (%) =

Remarque:

Observations :

Le Responsable du Laboratoire
Jérôme Chapelle