

MAITRE D'OUVRAGE
CD94
Entreprise
BOTTE FONDATIONS

SITE
 Quai d'Argonne
94 170 LE PERREUX SUR MARNE

Construction d'un mur anti-crue



RAPPORT D'ETUDE GEOTECHNIQUE

Résultats des investigations géotechniques in situ et d'essais de laboratoire

N°affaire : **TEA190127**

Pièce : **001**

Agence : **Paris**

Indice Version	Date	Rédigé par	Visa	Contrôlé par	Visa	Approuvé par	Visa	Nbre total pages	Nbre annexes	Modifications
A	03/07/2019	Alice GOMES FERREIRA		Christophe PENHOUET		Hervé WRIGHT		41	04	Version provisoire
B										
C										

SOMMAIRE

	Page
1. PRESENTATION GÉNÉRALE – DÉFINITION DE LA MISSION.....	3
2. CAMPAGNE DE RECONNAISSANCE.....	3
3. LE SITE	4
4. CONTEXTE GEOLOGIQUE, RISQUES NATURELS ET ANTHROPIQUES.....	5
4.1. Géologie du site	5
4.2. Hydrogéologie du site	5
5. RESULTATS DES SONDAGES ET DES ESSAIS.....	6
5.1. Nature des sols.....	6
5.2. Observations concernant l'eau	7
5.3. Résultats des essais pressiométriques.....	7
5.4. Essais en laboratoire	8

ANNEXES

Annexe 01 : Enchaînement et classification des missions d'ingénierie géotechnique selon la norme NF P 94-500 de novembre 2013

Annexe 02 : Plan de situation

Annexe 03 : Coupes des sondages et photographies du sondage carotté

Annexe 04 : Procès-verbaux des essais de laboratoire

1. PRÉSENTATION GÉNÉRALE – DÉFINITION DE LA MISSION

A la demande de BOTTE FONDATIONS et pour le compte du Conseil Départemental du Val de Marne– DSEA, nous avons procédé à une campagne de reconnaissance de sols et d'essais in-situ et en laboratoire, sur le quai d'Argonne, entre la rue de la Prairie et la rue Thierry, sur la commune du Perreux sur Marne (94), dans le cadre de la construction d'un mur anti-crue le long de la Marne.

L'objectif de cette campagne est de définir la coupe géologique des terrains de berge en bordure de la murette anti-crue investiguée et déterminer les paramètres géomécaniques et intrinsèques des sols.

Le présent rapport rend compte :

- des travaux de sondages exécutés sur site,
- des résultats des essais pressiométriques réalisés en place,
- des résultats des essais en laboratoire.

Notre mission est conforme au devis référencé TED190065-000 en date du 22/02/2019.

Il s'agit de sondages et d'essais géotechniques dont l'objectif n'est ni de détecter ni de quantifier d'éventuelles pollutions des sols.

2. CAMPAGNE DE RECONNAISSANCE

Dans le cadre de nos investigations, nous avons réalisé les prestations géotechniques ci-après en mai 2019 :

- **1 sondage destructif et pressiométrique noté SP1**, descendu à 14 m de profondeur par rapport au Terrain Actuel (TA) avec l'enregistrement en continu des paramètres de forage,
- **13 essais pressiométriques** réalisés au droit du forage précédent tous les mètres,
- **1 sondage carotté noté SC1**, descendu à 10 m de profondeur et avec prélèvements d'échantillons intacts sous gaines étanches sur toute la hauteur,
- **une série d'analyses et essais en laboratoire sur les échantillons de sol intacts prélevés en SC1 :**
 - 2 identifications GTR,
 - 1 essai triaxial CU+u,
 - 1 essai de cisaillement lent direct CD à la boite de Casagrande,
 - 1 analyse d'agressivité des sols vis-à-vis des bétons.

Les résultats des sondages et essais sont présentés en annexe du présent rapport.

3. LE SITE

Le site objet de la présente étude est situé entre la rue Thierry et la rue de la Prairie, sur le Quai d'Argonne, sur la commune du Perreux sur Marne (94). Le quai se trouve à la cote 37.4 m NGF, la Marne étant située Vers la cote 34 m NGF environ d'après la carte IGN du secteur.

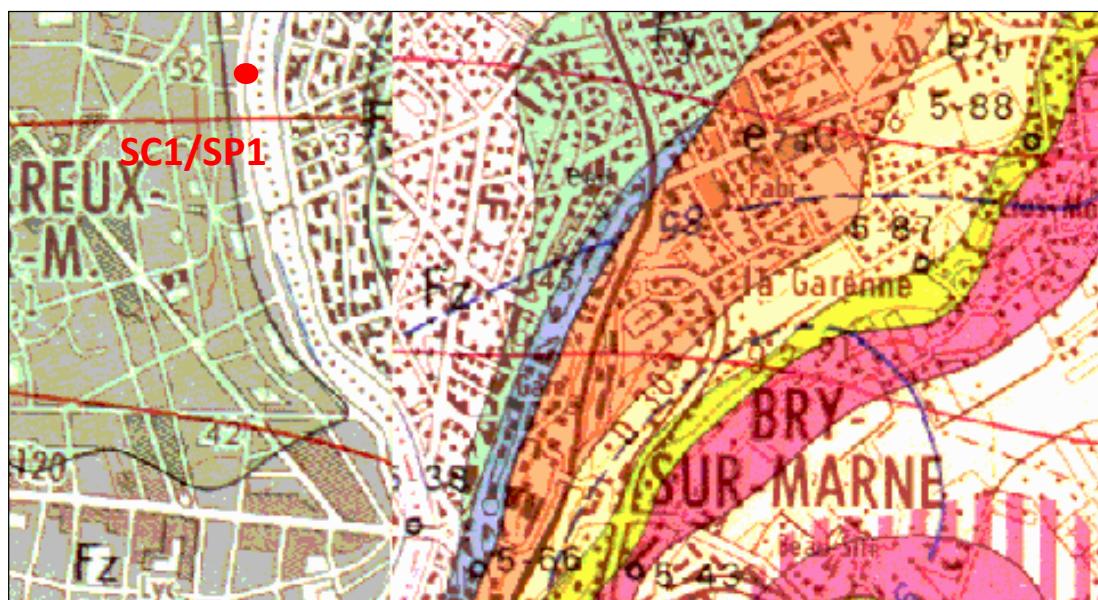


4. CONTEXTE GEOLOGIQUE, RISQUES NATURELS ET ANTHROPIQUES

4.1. Géologie du site

D'après la carte géologique du BRGM de PARIS à l'échelle 1/50000^{ème}, les sondages précédemment réalisés par TECHNOSOL dans le secteur et les données du sous-sol du site web Infoterre, nous devons recouper :

- des remblais d'aménagement de la berge (R);
- les Alluvions Modernes de la Marne (Fz);
- les Alluvions Anciennes de la Marne (Fy) ;
- Les Sables de Beauchamp (e6a).



Extrait de la Carte géologique PARIS 1/50 000

4.2. Hydrogéologie du site

Une nappe est recelée au sein de la formation des alluvions de la Marne. Cette nappe est en connexion directe avec le fleuve et connaît donc de fortes fluctuations liées aux périodes de crues et de décrues de ce dernier en observant un déphasage et un amortissement de l'onde de crue en s'éloignant de la Marne.

En outre, des circulations d'eau superficielles anarchiques alimentées par l'impluvium peuvent également receler dans les terrains superficiels (remblais) lors des périodes pluvieuses prolongées.

5. RESULTATS DES SONDAGES ET DES ESSAIS

5.1. Nature des sols

Le sondage destructif et pressiométrique SP1 a été réalisé au tricône de diamètre 64 mm sous injection d'eau claire et/ou GSP jusqu'à 14 m de profondeur (arrêt volontaire). Cette technique ne permet pas de visualiser les sols dans leur état naturel ou peu remanié.

La coupe lithologique de ce sondage est donc approximative et définie à partir des cuttings des forages remaniés et déstructurés remontés en surface sous forme de boue et de l'interprétation des enregistrements des paramètres de forage (vitesse d'avancement, couple de rotation, pression sur l'outil et pression d'injection).

La présence du sondage carotté SC1 à proximité immédiate nous permet cependant de connaître la nature des sols avec précision jusqu'à 10 m de profondeur.

Les profondeurs sont définies à partir du terrain tel qu'il se présentait lors de notre intervention.

L'examen du sondage carotté SC1 et des matériaux extraits au droit du sondage SP1 a permis d'établir comme suit la succession des sols reconnus :

- Remblais argilo-sableux à marno-sableux gris beiges à marron-gris jusqu'à 1.05 m de profondeur (soit jusqu'à la cote 36.35 m NGF) ;
- Alluvions Modernes, de nature limoneuse à argileuse en tête jusque'à 4.40 m à 4,50 m de profondeur (soit jusqu'à la cote 32.9 à 33.0 m NGF), puis sablo-vasardes grises jusqu'à 9.2 m de profondeur (soit jusqu'à la cote 28.2 m NGF) ;
- Alluvions Anciennes (sables et graviers marron grisâtres), jusqu'à 9.8 m à 9.9 m de profondeur (soit jusqu'à la cote 27.5 à 27.6 m à NGF) ;
- Transition probable entre les Alluvions Anciennes et les Sables de Beauchamp, présente au droit du sondage SC1 jusqu'à 10 m de profondeur (arrêt volontaire), et probablement présente jusqu'à 12.8 m de profondeur en SP1 (soit jusqu'à la cote 24.6 m NGF) ;
- Sables de Beauchamp probables, supposés au droit du sondage SP1 jusqu'à 14 m de profondeur (arrêt volontaire), soit jusqu'à la cote 23.4 m NGF au moins.

5.2. Observations concernant l'eau

Un niveau d'eau a été relevé en SP1 à 3.0 m de profondeur (soit à la cote 34.35 m NGF) immédiatement après foration. Il s'agit d'un niveau non stabilisé, mais qui est cependant cohérent avec le niveau de la Marne.

Nous rappelons qu'il est également possible de rencontrer dans les remblais des circulations d'eaux superficielles alimentées par la pluviométrie et par les eaux de percolation et de ruissellement lors des périodes pluvieuses prolongées.

5.3. Résultats des essais pressiométriques

Les valeurs des caractéristiques pressiométriques (EM : module pressiométrique, PI* : pression limite nette) ont été déterminées par des essais effectués au droit du sondage SP1. L'analyse des valeurs obtenues est la suivante par formation :

Remblais

$Em \approx 11 \text{ MPa}$ et $PI^* \approx 0.83 \text{ MPa}$

Les matériaux d'aménagement de la berge en partie sommitale sur le premier mètre apparaissent fermes.

Alluvions Modernes

[9 couples de valeurs considérés]

PRESSION LIMITE PI*					
pl* min	pl* max	Moyenne arithmétique	Ecart-type	Dispersion	Moyenne géométrique
0,14	0,45	0,27	0,09	0,35	0,25

MODULE PRESSIOMETRIQUE Em					
Em min	Em max	Moyenne arithmétique	Ecart-type	Dispersion	Moyenne harmonique
2,50	6,20	4,2	1,1	0,27	3,9

Ces valeurs pressiométriques caractérisent des limons et argiles très mous et compressibles, et des sables très lâches.

Alluvions Anciennes

Cette couche n'a pas été testée. Il s'agit par expérience d'une couche présentant de bonnes caractéristiques mécaniques avec des possibles passées indurées (blocs de poudingues ou calcins ou autres).

Faciès de transition et Sables de Beauchamp

[3 couples de valeurs considérés]

$19.5 \leq Em \leq 23.2 \text{ MPa}$

$1.41 \leq PI^* \leq 1.68 \text{ MPa}$

Ces valeurs pressiométriques caractérisent des sables denses.

5.4. Essais en laboratoire

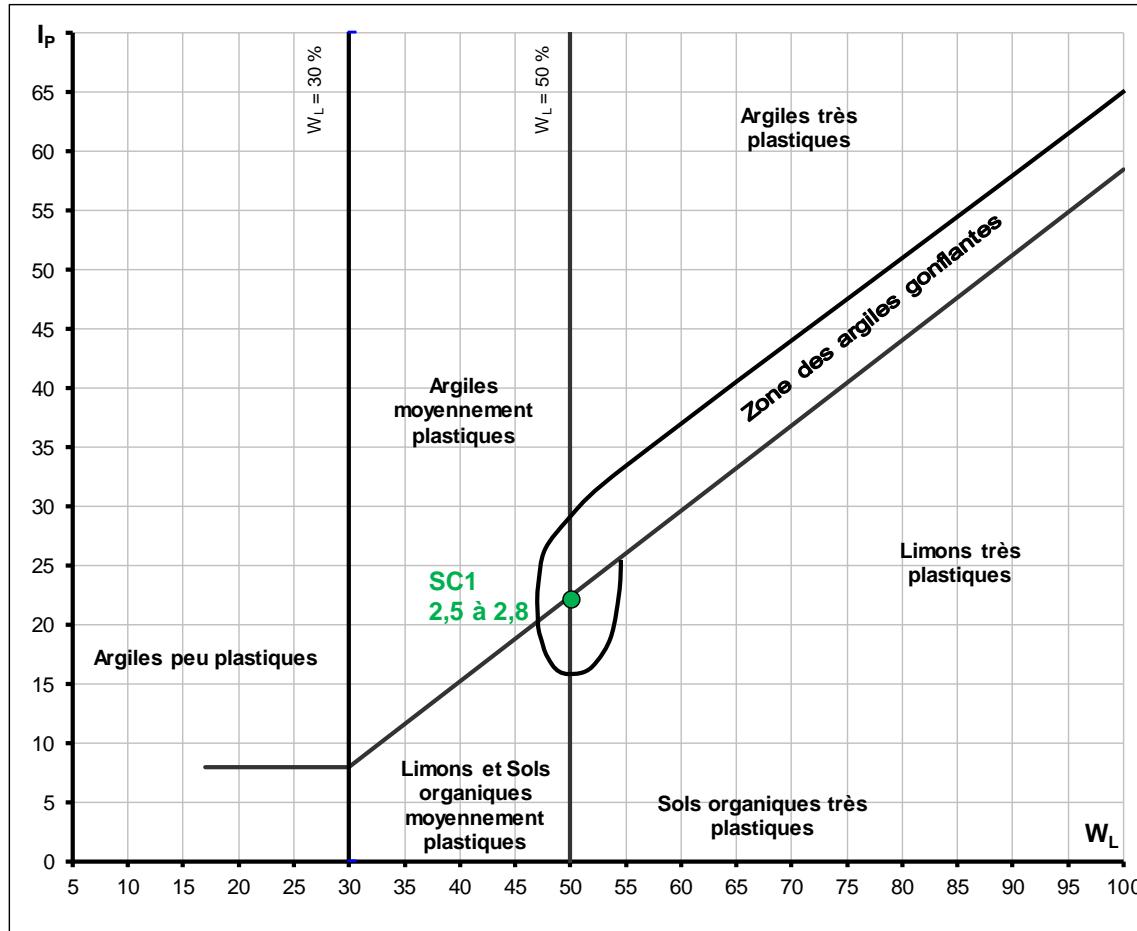
Essais d'identification

Deux classifications GTR ont été réalisées sur les échantillons intacts prélevés dans le sondage carotté. Le tableau ci-dessous récapitule les résultats obtenus.

Sondage	Profondeur (m)	Couche	Description visuelle	Teneur en eau	Granulométrie					Valeur de bleu VBS	WL (%) / Ip (%)	Ic	Sous-classe GTR
				(%)	D _{max} (mm)	<50 mm (%)	<2 mm (%)	<0,08 mm (%)	g/100g				
SC1	2.50-2.80	Alluvions Modernes	Limons argileux marron à quelques graves	28.0	3	100	99.4	93.2	-	50.2/22	1.00	A2 limite A3	
SC2	7.10-7.30	Alluvions Modernes	Sables graveleux plus ou moins vasards grisâtres	54.8	8.8	100	99.8	78.9	0.57	-	-	A1	

Les résultats des essais d'identification réalisés sur les Alluvions Modernes classent ces matériaux en sols fins (classe A).

DIAGRAMME DE PLASTICITE DE CASAGRANDE



Les échantillons limoneux testés entre 2,5 et 2,8 m de profondeur sont de sous-classe A2 (limite A3) et sont donc sensibles à l'eau, plastiques et gonflants d'après le diagramme de Casagrande ci-dessus. En revanche, les sables vasards testés entre 7,1 et 7,3 m de profondeur sont de nature A1 et donc peu plastiques.

Essais triaxiaux et de cisaillement rectiligne

Un essai triaxial de type consolidé non drainé (CU+u) a été réalisé sur un échantillon intact prélevé au droit de SC1 au sein des Alluvions Modernes argilo-limoneuses. Le tableau ci-dessous récapitule les résultats obtenus.

Sondage	Profondeur (m/TN)	Couche	Description	C' (kPa)	$\phi'(^\circ)$	Cu0 (kPa)	λ_{u0}
SC1	2.50-2.80	Alluvions Modernes	Limons argileux marron à quelques graves	12	32	24	0.60

Un essai de cisaillement rectiligne lent CD à la boîte de Casagrande a été réalisé sur un échantillon intact prélevé en SC1 au sein des Alluvions Modernes sablo-vasardes. Le tableau ci-dessous récapitule les résultats obtenus.

Sondage	Profondeur (m/TN)	Couche	Description	C'p (kPa)	$\phi'p(^\circ)$	C'f (kPa)	$\phi'f(^\circ)$
SC2	7.10-7.30	Alluvions Modernes	Sables graveleux plus ou moins vasards grisâtres	12	33	12	33

Essai d'agressivité des sols

Une mesure d'agressivité des sols sur les bétons est en cours de réalisation sur un échantillon prélevé en SC1. Les résultats seront ajoutés lors d'un deuxième indice de ce compte rendu :

Sondage	Couche	Profondeur (m/TA)	Degré d'acidité (ml/kg)	Sulfates (mg/kg)	Soufre (mg/kg)	Classe d'exposition
SC1	Alluvions Modernes	2.50-2.80	En attente de résultat	En attente de résultat	En attente de résultat	En attente de résultat

TECHNOSOL reste à la disposition du Maître de l'Ouvrage et de son équipe de conception et de réalisation pour leur fournir tout renseignement complémentaire qu'ils pourraient juger utile concernant nos résultats de sondages et nos conclusions.

La description des missions normées et obligatoires ainsi que leur enchaînement sont présentés en annexe de ce rapport.

EXPLOITATION DU RAPPORT D'ETUDES

I - Le présent rapport d'étude a été établi à partir de la connaissance d'un projet au moment de cette étude. Il constitue un document indissociable dans lequel figurent les conclusions propres à ce projet. Toute exploitation partielle du rapport peut conduire à des erreurs d'interprétation et ne pourra engager notre responsabilité.

II - En cas d'évolution de projet (par exemple changement d'implantation, changement de nature de construction, etc.), il importe de consulter le bureau d'étude géotechnique pour vérifier la bonne adaptation du projet en fonction du sol reconnu. Cette étape peut conduire à la réalisation d'une étude complémentaire si les informations du rapport d'étude s'avèrent insuffisantes.

III - L'étude géotechnique est basée sur la réalisation d'un nombre réduit de sondages donnant des informations ponctuelles. Les variations de caractéristiques géologiques et géotechniques peuvent intervenir entre les sondages (anomalies naturelles ou anthropiques). Ces variations ne peuvent être imputables au bureau d'étude géotechnique mais devront être signalées de manière systématique au bureau d'étude géotechnique afin de vérifier la bonne adaptation des fondations au contexte nouveau.

IV - Les profondeurs des différentes couches de sols rencontrés sont données par rapport à une référence qui peut être locale ou rattachée à une référence officielle (NGF, IGN, CM). Dans tous les cas, il appartient au Maître d'Ouvrage de faire relier notre référence de nivellation à celle qui constituera la base du futur projet.

V - Notre société ne pourra être responsable de toute adaptation de fondations qui aura été apportée sur le chantier sans qu'elle ne lui ait été soumise.

Annexe 01 :

Enchaînement et classification des missions d'ingénierie géotechnique selon la norme NF P 94-500 de novembre 2013



NF P 94-500 – novembre 2013

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)		<u>À la charge de l'entreprise</u>	<u>À la charge du maître d'ouvrage</u>		
	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)
	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



NF P 94-500 – novembre 2013

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 :

Phase Étude de Site (ES)

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'avoisins 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.

Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

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 :

Phase Avant-projet (AVP)

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.

Phase Projet (PRO)

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.

Phase DCEIACT

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.



NFP 94-500 – novembre 2013

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

ÉTAPE 3 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES DE RÉALISATION (G3 et G4, distinctes et simultanées)

ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES 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 :

Phase Étude

- 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.

Phase Suivi

- Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Étude.
- 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).

SUPERVISION GÉOTECHNIQUE 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 :

Phase Supervision de l'étude d'exécution

- 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.

Phase Supervision du suivi d'exécution

- 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.

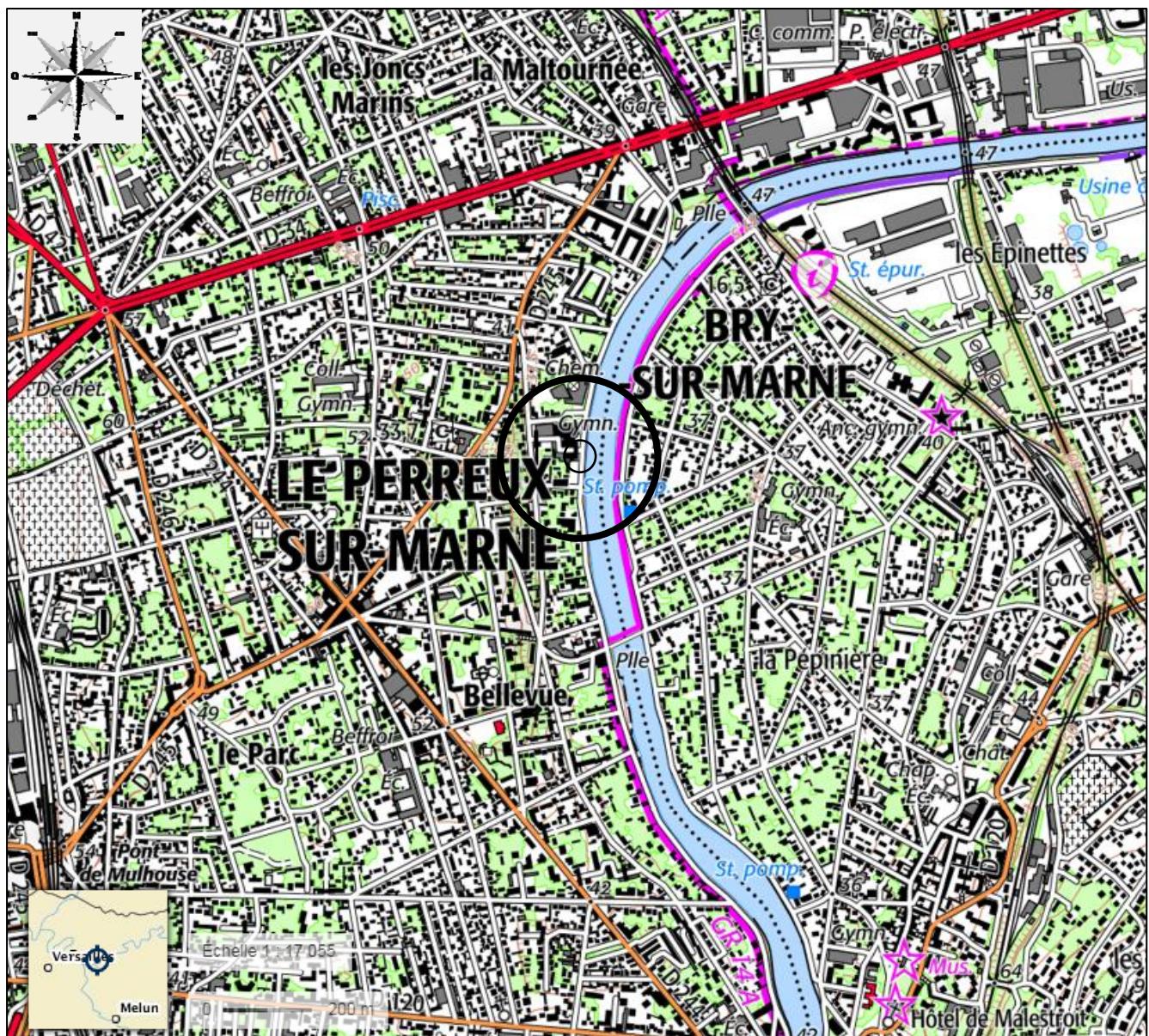
DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)

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.
- 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 02 : Plan de situation

PLAN DE SITUATION



Indice	Libellé	Date	Dessin	Chargé d'affaire	Approuvé					
A	PLAN DE SITUATION	11/06/2019	VCO	AGF	CPE					
N° de dossier : TEA190127	Format du fichier : word									
Chantier : 94 – LE PERREUX SUR MARNE										
Adresse : Quai d'Argone										



Tél 01 69 09 14 51
 Fax 01 64 48 23 56
 contact@technosol.fr
 13, route de la Grange aux Cercles
 91160 Ballainvilliers

Annexe 03 : Coupes des sondages et photos du sondage carotté



Dossier: TEA190127

Site :

94 - LE PERREUX SUR MARNE

Quai d'Argone

Forage : SP1

Type : SONDAGE PRESSIOMETRIQUE

Echelle : 1 / 100 date début de forage : 28/05/2019

x : 1664095,96 date fin de forage : 29/05/2019

Y : 8183024,874

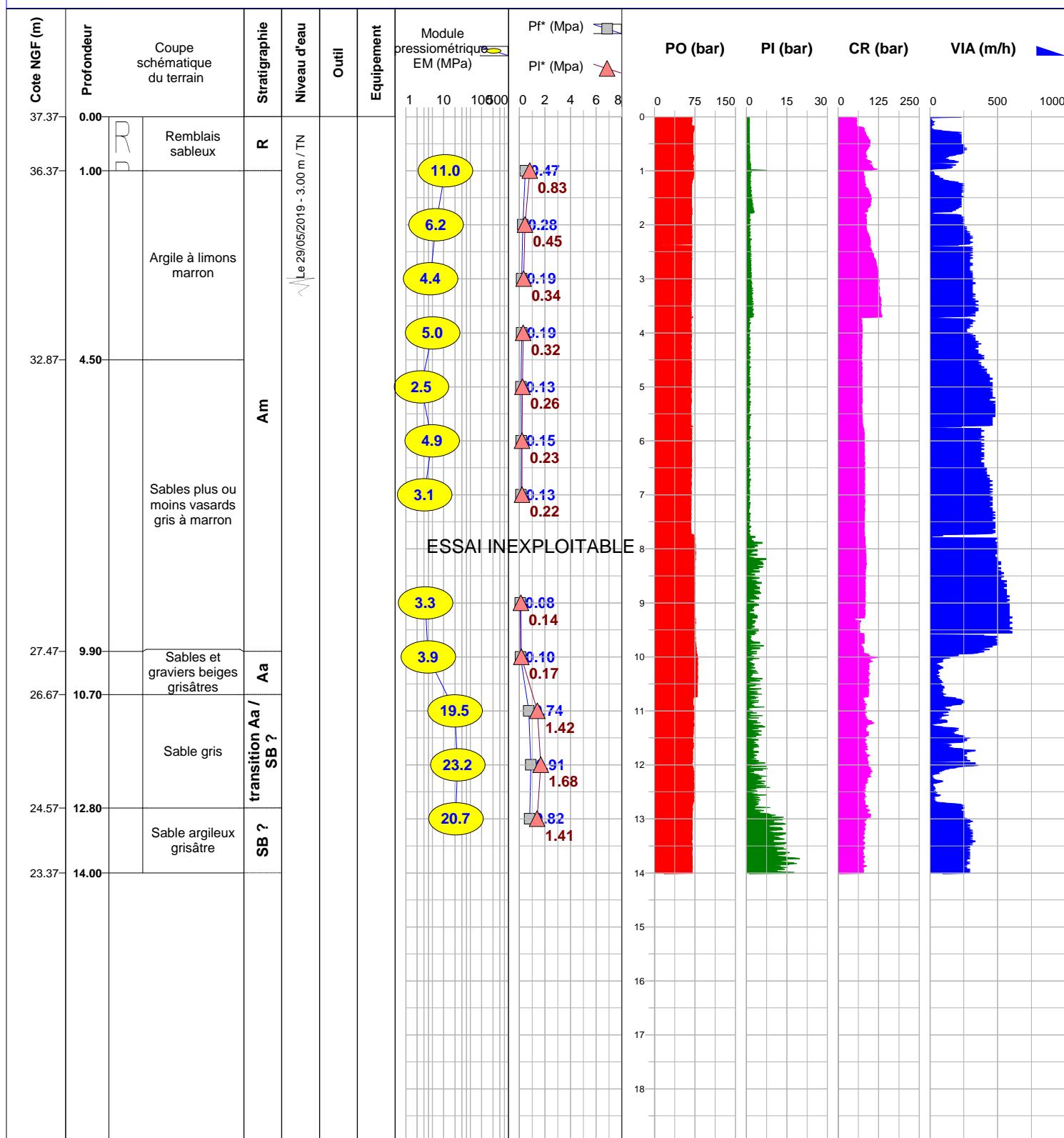
Z : 37,374 m

Longueur : 14,02 m

Client : CD 94

Etude : Mission géotechnique G0

Machine : SOCOMAFOR 65



NOTA :

MODELE PRESENTATION : T PRESSIO + LIM 5G VIA 1000 PI30



Dossier: TEA190127

Site :

94 - LE PERREUX SUR MARNE

Quai d'Argone

Forage : SP1 TC1

Type : *Test de chute sans train de tiges*

Client : CD 94

Echelle : 1 / 100 date début de forage : 28/05/2019

Etude : Mission géotechnique G0

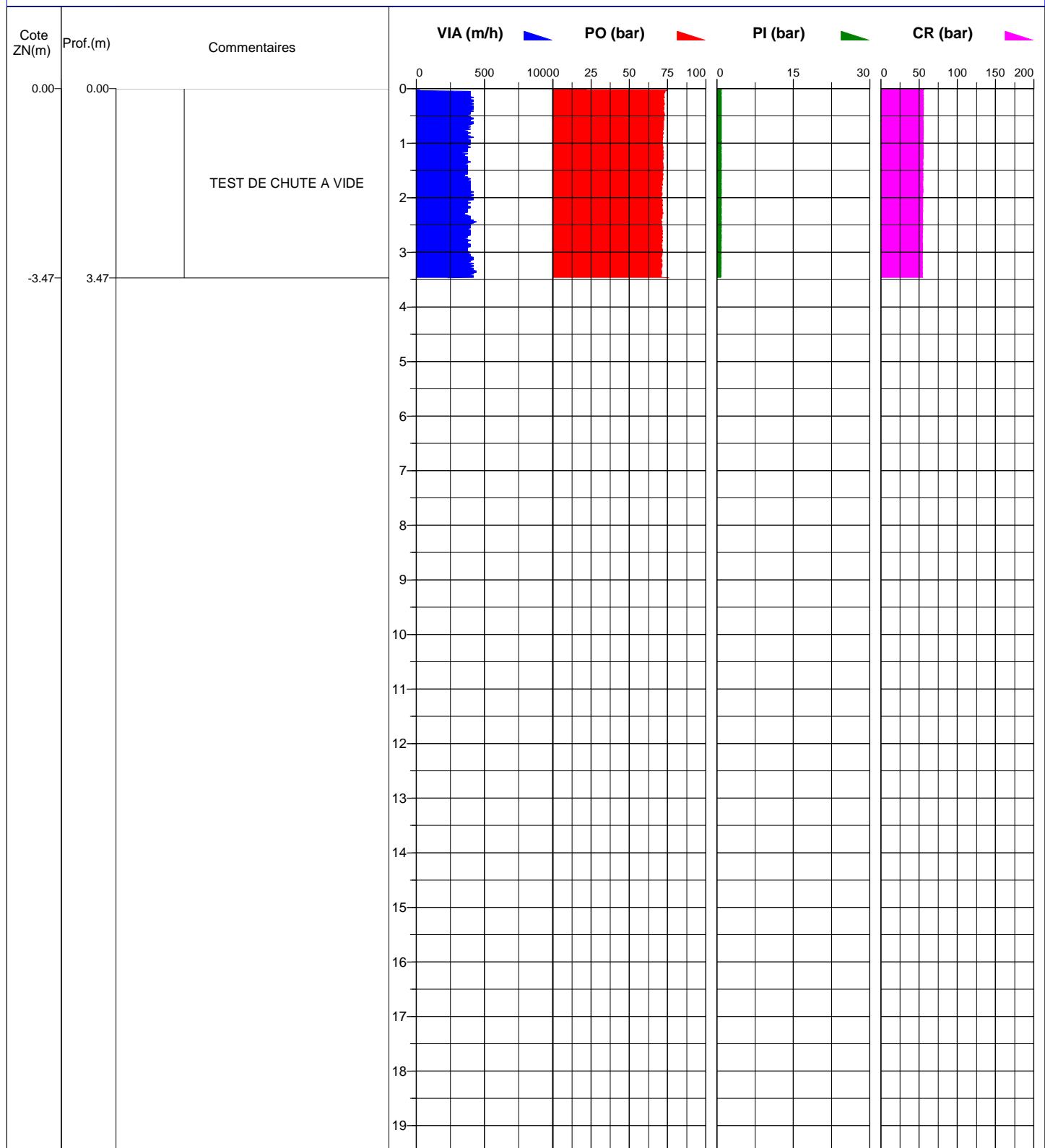
x : date fin de forage : 28/05/2019

Machine : SOCOMAFOR 65

Y :

Z :

Longueur : 3,47 m



NOTA :

MODELE PRESENTATION : T PARAM LIM 5G VIA 1000 PI 30 TEST DE CHUTE



Dossier : TEA190127

Site : 94 - LE PERREUX SUR MARNE

Quai d'Argone

Forage : SC1

Type : SONDEAGE CAROTTE

Client : CD 94

Echelle : 1/25

Date début de forage : 27/05/2019

Etude : Mission géotechnique G0

X : 1664095.604

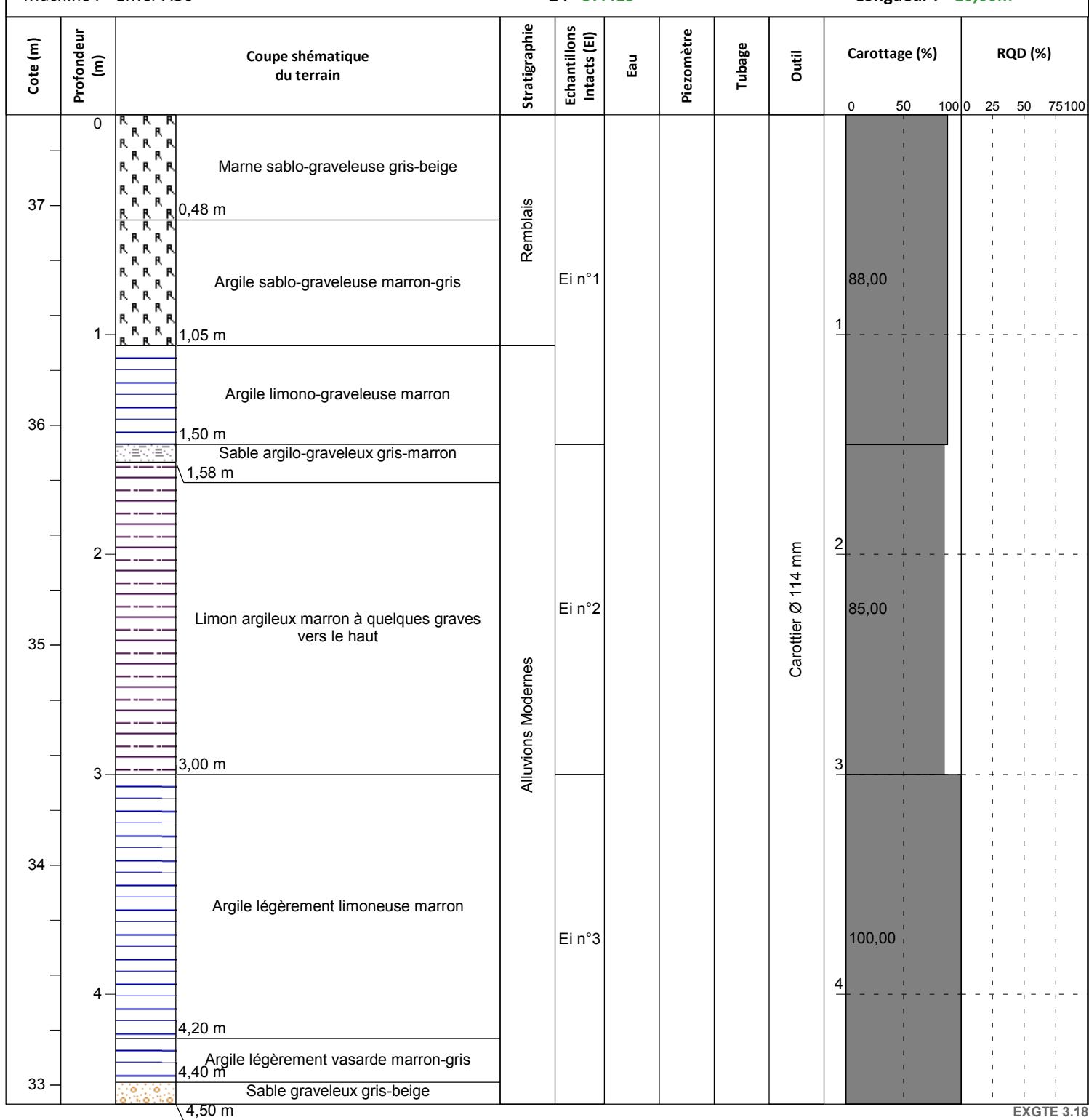
Date fin de forage : 27/05/2019

Machine : EMCI 7.50

Y : 8183025.551

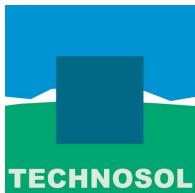
Longueur : 10,00m

Z : 37.413



NOTA :

MODELE PRESENTATION : T SONDEAGE CAROTTE



Dossier : TEA190127

Site : 94 - LE PERREUX SUR MARNE

Quai d'Argone

Forage : SC1

Type : SONDEAGE CAROTTE

Client : CD 94

Echelle : 1/25

Date début de forage : 27/05/2019

Etude : Mission géotechnique G0

X : 1664095.604

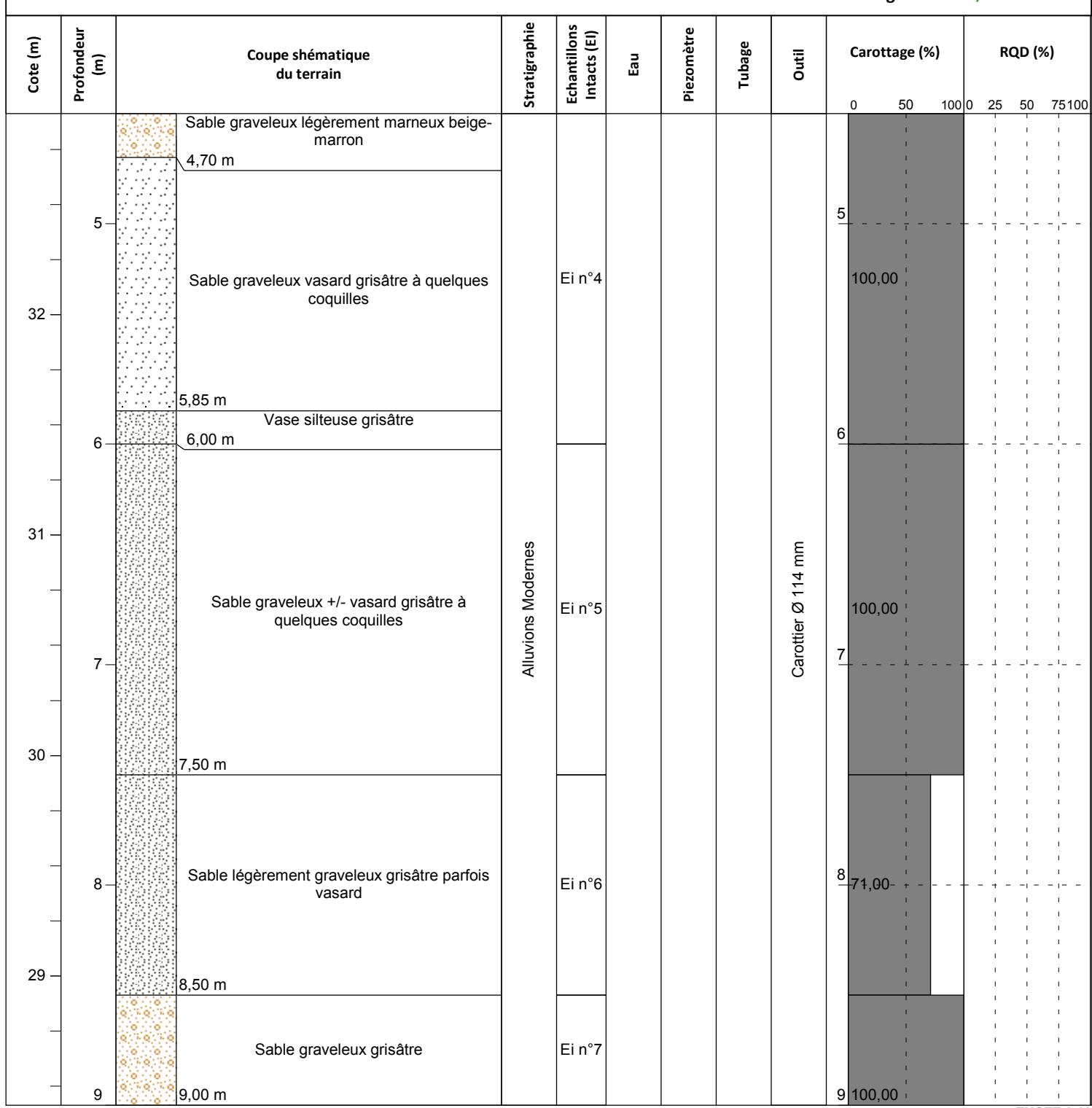
Date fin de forage : 27/05/2019

Machine : EMCI 7.50

Y : 8183025.551

Longueur : 10,00m

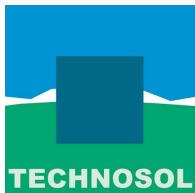
Z : 37.413



NOTA :

MODELE PRÉSENTATION : T SONDEAGE CAROTTE

EXGTE 3.18



Dossier : TEA190127

Site : 94 - LE PERREUX SUR MARNE

Quai d'Argone

Forage : SC1

Type : SONDAGE CAROTTE

Client : CD 94

Echelle : 1/25

Date début de forage : 27/05/2019

Etude : Mission géotechnique G0

X : 1664095.604

Date fin de forage : 27/05/2019

Machine : EMCI 7.50

Y : 8183025.551

Longueur : 10,00m

Z : 37.413

Cote (m)	Profondeur (m)	Coupe schématique du terrain	Alluvions Mod	Stratigraphie	Echantillons Intacts (EI)	Eau	Piezomètre	Tubage	Outil	Carottage (%)			RQD (%)			
										0	50	100	0	25	50	75
9		Sable graveleux grisâtre 9,20 m								100,00						
28		Sables et graviers marron-grisâtre 9,80 m	Alluvions Anciennes	Ei n°7												
10		Sable moyen à fin grisâtre 10,00 m	Aa / SB						Carottier Ø 114 mm	10						

EXGTE 3.18

NOTA :

MODELE PRESENTATION : T SONDAGE CAROTTE

ECHANTILLONS INTACTS SC1

de 0.00 à 1.50 m de profondeur



de 1.50 à 3.00 m de profondeur



Ind.	Libellé	Date	Dessin	Chargé d'affaire	Approuvé			
A	ECHANTILLONS INTACTS	11/06/2019	VCO	AGF	CPE			
N° de dossier : TEA190127		Format du fichier : word			Echelle : sans			
Chantier : 94 – LE PERREUX SUR MARNE								
Adresse : Quai d'Argone								



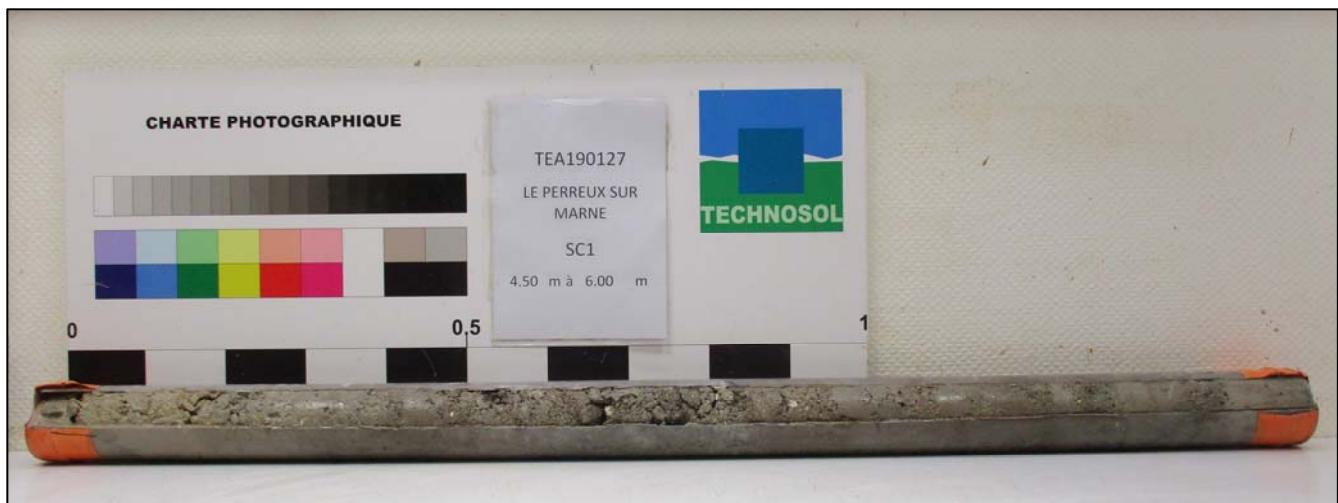
Tél 01 69 09 14 51
Fax 01 64 48 23 56
contact@technosol.fr
13, route de la Grange aux Cercles
91160 Ballainvilliers

ECHANTILLONS INTACTS SC1

de 3.00 à 4.50 m de profondeur



de 4.50 à 6.00 m de profondeur



Ind.	Libellé	Date	Dessin	Chargé d'affaire	Approuvé			
A	ECHANTILLONS INTACTS	11/06/2019	VCO	AGF	CPE			
N° de dossier : TEA190127		Format du fichier : word			Echelle : sans			
Chantier : 94 – LE PERREUX SUR MARNE								
Adresse : Quai d'Argone								



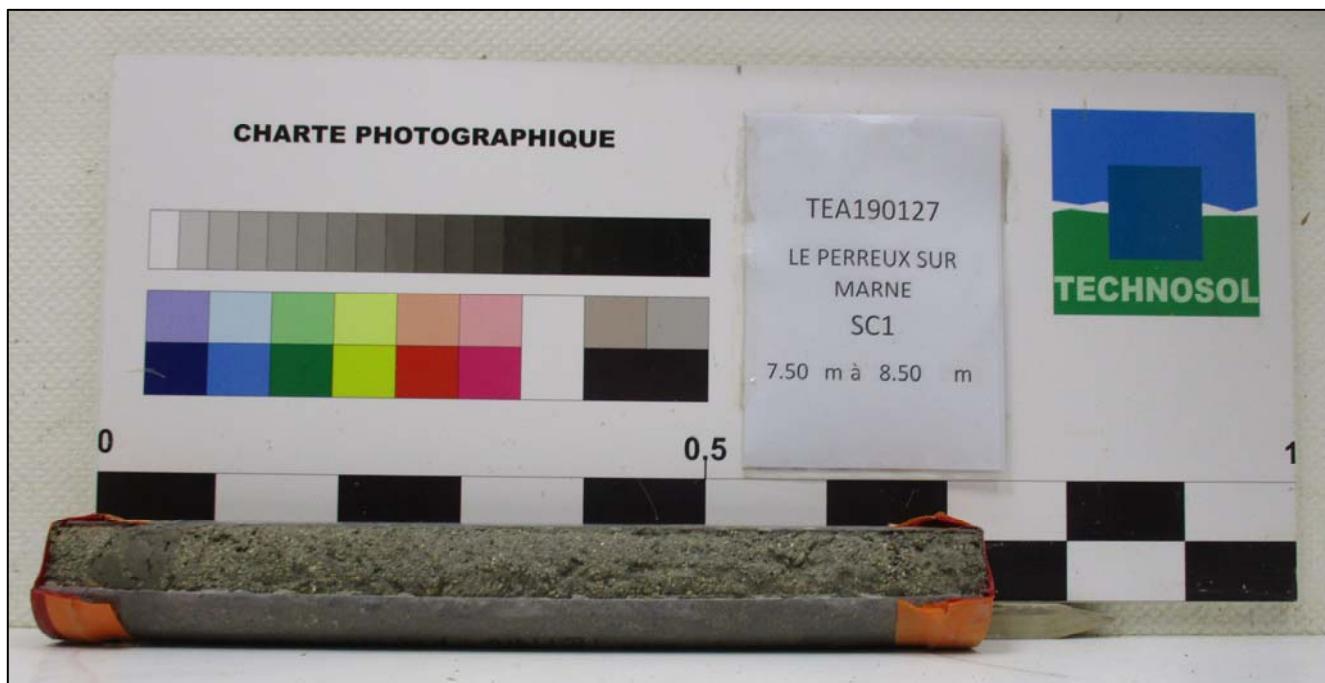
Tél 01 69 09 14 51
Fax 01 64 48 23 56
contact@technosol.fr
13, route de la Grange aux Cercles
91160 Ballainvilliers

ECHANTILLONS INTACTS SC1

de 6.00 à 7.50 m de profondeur



de 7.50 à 8.50 m de profondeur



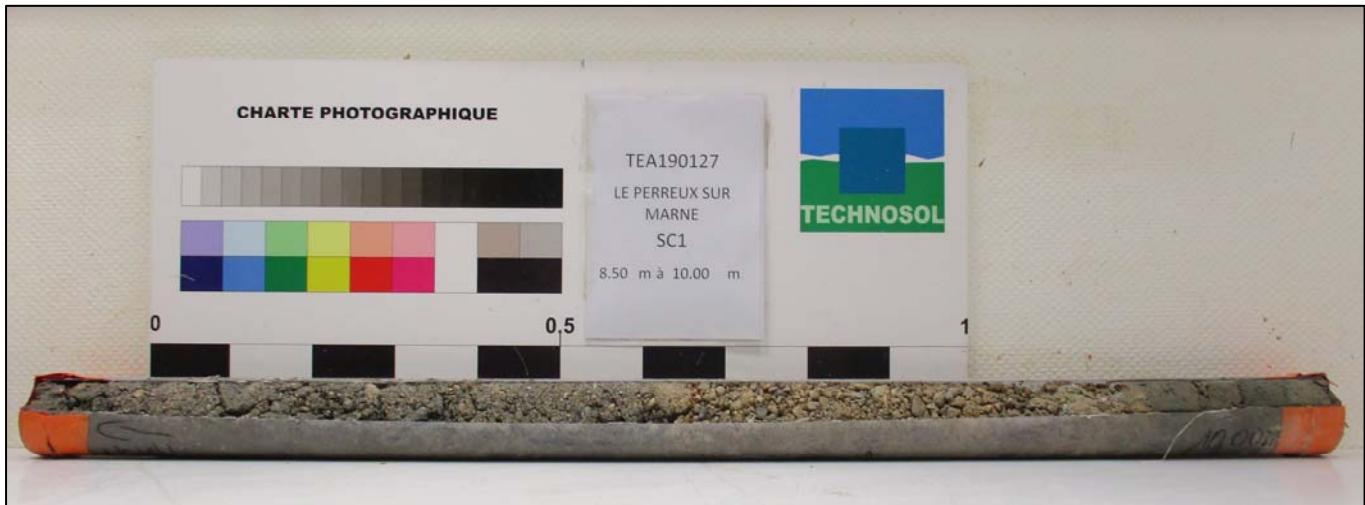
Ind.	Libellé	Date	Dessin	Chargé d'affaire	Approuvé			
A	ECHANTILLONS INTACTS	11/06/2019	VCO	AGF	CPE			
N° de dossier : TEA190127		Format du fichier : word			Echelle : sans			
Chantier : 94 – LE PERREUX SUR MARNE								
Adresse : Quai d'Argone								



Tél 01 69 09 14 51
Fax 01 64 48 23 56
contact@technosol.fr
13, route de la Grange aux Cercles
91160 Ballainvilliers

ECHANTILLONS INTACTS SC1

de 8.50 à 10.00 m de profondeur



Ind.	Libellé	Date	Dessin	Chargé d'affaire	Approuvé					
A	ECHANTILLONS INTACTS	11/06/2019	VCO	AGF	CPE					
N° de dossier : TEA190127	Format du fichier : word			Echelle : sans						
Chantier : 94 – LE PERREUX SUR MARNE										
Adresse : Quai d'Argone										



Annexe 04 : Procès-verbaux des essais de laboratoire



CLASSIFICATION DES SOLS

- FICHE D'IDENTIFICATION -

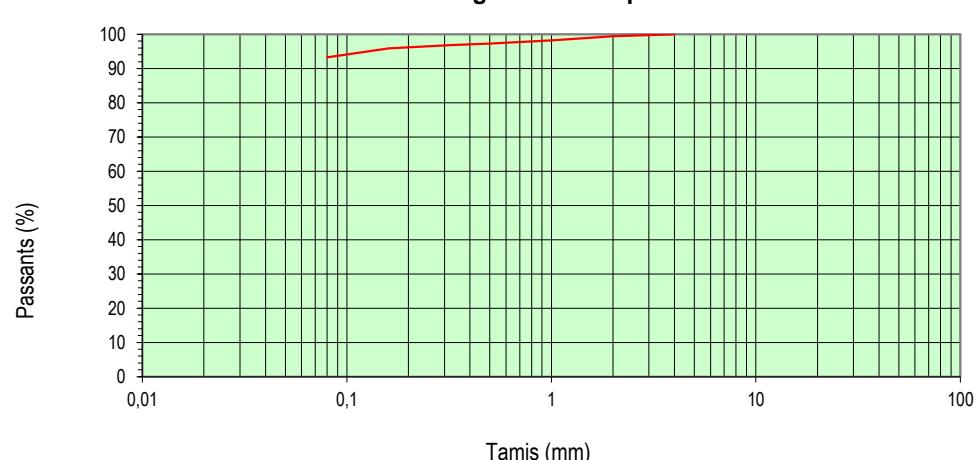
(NF P 11-300)

Dossier n° :	TEA190127	Date des essais : 25/06/2019
Chantier :	LE PERREUX SUR MARNE	Opérateur : CD/J-BC
Site :	Quai d'argone	Température de séchage : 50°C
Client :	BOTTE FONDATIONS	
	Sondage n° :	SC1
<u>Prélèvement</u>		Prof. Échan. (m) : 1.50-3.00
Mode :	Carottage	Prof. Prélt (m) : 2.50-2.80
Date :	-	Description visuelle des sols : Limons argileux marron à quelques graves
Réception n° :	2019.05.110	

Granularité (NF P 94-056)

Dmax (mm) :	3
Tamis (mm)	Passants (%)
Fraction 0/50	100,0
Sur fraction 0/50	
50	100,0
20	100,0
5	100,0
2	99,4
0,08	93,2

Courbe granulométrique



Argilosité

	Norme	Valeur
Indice de plasticité Ip	NF P94-051	22

Comportement mécanique

	Norme	Valeur

Etat hydrique

	Norme	Valeur
Teneur en eau Wn, (%)	NF P94-050	28,0

Etat hydrique (suite)

	Norme	Valeur
Indice de consistance Ic	NF P94-051	1,00

CLASSE du SOL

A2

à Titre indicatif :

A2_Sables fins argileux, limons, argiles et marnes peu plastiques, arènes...

Date : 02/07/2019

Observation :

Date : 02/07/2019

Rédacteur : CGA/DCO

Vérificateur : J-LT

Rapport TECHNOSOL n°TEA190127 P001 Version A du 03 juillet 2010 Page 30 sur 41

Version de PV :

N° :

10

Date :

25/07/2017



Analyse Granulométrique

(NF P94-056)

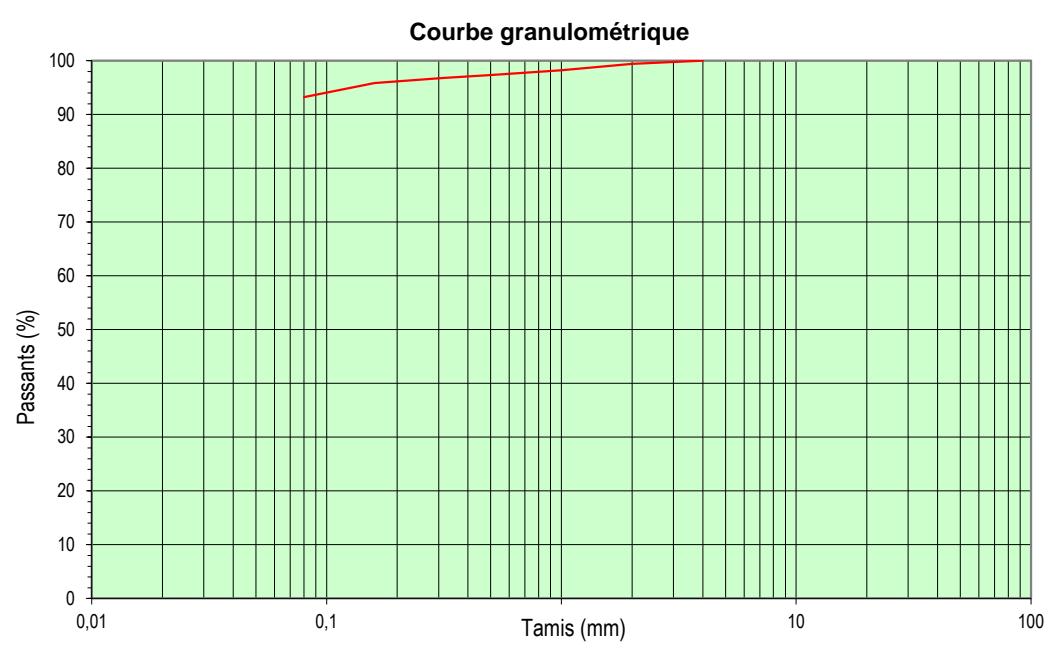
Dossier n° :	TEA190127	Date des essais :	25/06/2019
Chantier :	LE PERREUX SUR MARNE	Opérateur :	CD/J-BC
Site :	Quai d'argone	Température de séchage :	50°C
Client :	BOTTE FONDATIONS		
<u>Prélèvement</u>		Sondage n° :	SC1
Mode :	Carottage	Prof. Échan. (m) :	1.50-3.00
Date :	-	Prof. Prélt (m) :	2.50-2.80
Réception n° :	2019.05.110	Description visuelle des sols :	Limons argileux marron à quelques graves

Méthode appliquée

- Tamisage à sec après lavage

Résultats

Tamis (mm)	Passants (%)
125	100,0
100	100,0
80	100,0
63	100,0
50	100,0
40	100,0
31,5	100,0
25	100,0
20	100,0
16	100,0
12,5	100,0
10	100,0
8	100,0
6,3	100,0
5	100,0
4	100,0
2	99,4
1	98,2
0,5	97,3
0,315	96,8
0,160	95,9
0,08	93,2



dm (mm) :	2,0	plus grand tamis utilisé
Dmax (mm) :	3,0	dimension max. des plus gros éléments contenus dans le sol
w (%) :	28,0	teneur en eau naturelle (NF P94-050)

Date : 02/07/2019	Observation :	Date : 02/07/2019
Rédacteur : CGA/DCO		Vérificateur : J-LT
Version de PV :	N° : 10	Date : 25/07/2017



Détermination des limites d'Atterberg

Limite de liquidité - Méthode au cône de pénétration : NF P 94-052-1
Limite de plasticité au rouleau : NF P 94-051

Dossier n° :	TEA190127	Date des essais :	01/07/2019
Chantier :	LE PERREUX SUR MARNE	Opérateur :	DCO
Site :	Quai d'argone	Température de séchage :	105°C
Client :	BOTTE FONDATIONS	Matériaux à l'essai	
		Sondage n° :	SC1
Prélèvement		Prof. Échan. (m) :	1.50-3.00
Mode :	Carottage	Prof. Prél (m) :	2.50-2.80
Date :	-	Description visuelle des sols :	Limons argileux marron à quelques graves
Réception n° :	2019.05.110		

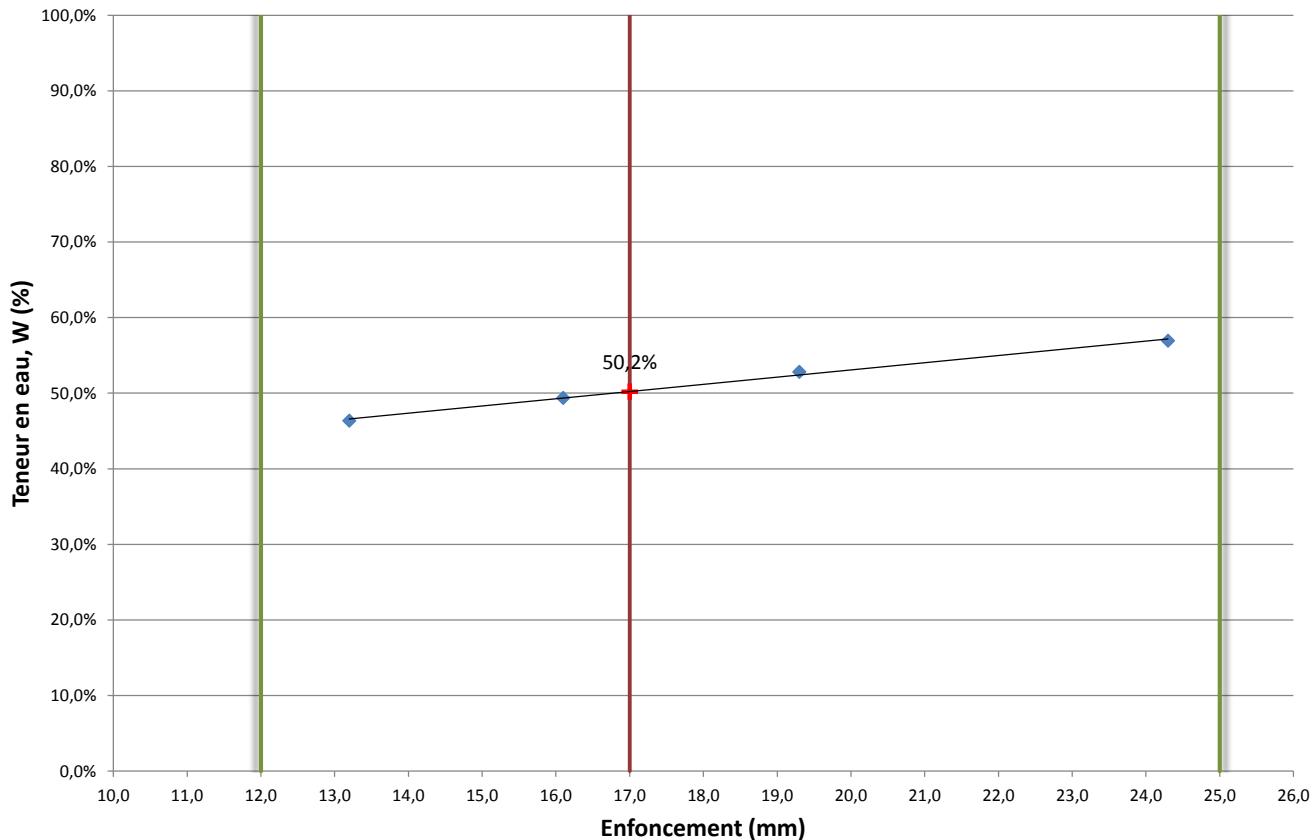
Limite de liquidité au cône de pénétration

Mesures n°	1	2	3	4
Enfoncement (mm)	24,3	19,3	16,1	13,2
Teneur en eau, w (%)	56,9%	52,8%	49,4%	46,4%

Limite de plasticité

Teneur en eau de plasticité (%)	
w =	28,6%
w =	27,4%

Limites d'Atterberg au pénétromètre à cône



Limite de liquidité : w _L =	50,2%		Indice de plasticité I _P =	22,2
Limite de plasticité : w _P =	28,0%		Indice de consistance I _C =	1,00
Teneur en eau du sol : w _n =	28,0%			

Date :	02/07/2019	Observation :	Date :	02/07/2019
Rédacteur :	CGA/DCO		Vérificateur :	J-LT



Détermination de la masse volumique des particules solides
(NF P 94-054)

Dossier n° :	TEA190127	Date des essais :	27/06/2019
Chantier :	LE PERREUX SUR MARNE	Opérateur :	DCO/DSM
Site :	Quai d'argone	Température de séchage :	105°C
Client :		Matériaux à l'essai	
		Sondage n°:	SC1
<u>prélèvement</u>		Prof.échantillon (m) :	1.50-3.00
Mode :	Carottage	Prof.prélèvement (m) :	2.50-2.80
Date :	-	Description visuelle des sols :	Limons argileux marron à quelques graviers
Réception n° :	2019.05.110		

Préparation de l'échantillon

-séparation des agglomérats au pilon et mortier.

Méthode appliquée

dépression

Résultats

Massé volumique des particules solides, ρ_s (g/cm ³) :	2,615
---	-------

Date : 02/07/2019

Observation :

Date : 02/07/2019

Rédacteur : CGA/DCO

Vérificateur : J-LT



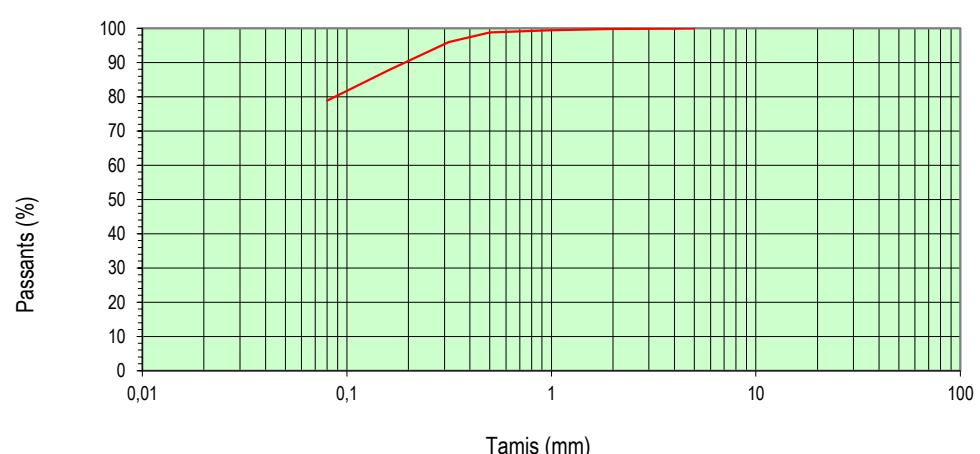
CLASSIFICATION DES SOLS
- FICHE D'IDENTIFICATION -
(NF P 11-300)

Dossier n° :	TEA190127	Date des essais :	25/06/2019
Chantier :	LE PERREUX SUR MARNE	Opérateur :	CGAJ-BC
Site :	Quai d'argone	Température de séchage :	50°C
Client :	BOTTE FONDATIONS		
Sondage n° :	SC1		
<u>Prélèvement</u>	Prof. Échan. (m) :	6.00-7.50	
Mode :	Carottage	Prof. Prélt (m) :	7.10-7.30
Date :	-	Description visuelle des sols :	Sable graveleux plus ou moins vasard grisâtre
Réception n° :	2019.05.110		

Granularité (NF P 94-056)

Dmax (mm) :	8,8
Tamis (mm)	Passants (%)
Fraction 0/50	100,0
Sur fraction 0/50	
50	100,0
20	100,0
5	100,0
2	99,8
0,08	78,9

Courbe granulométrique



Argilosité

	Norme	Valeur
Valeur de bleu VBS, (g/100g)	NF P94-068	0,57

Comportement mécanique

	Norme	Valeur

Etat hydrique

	Norme	Valeur
Teneur en eau Wn, (%)	NF P94-050	54,8

Etat hydrique (suite)

	Norme	Valeur

CLASSE du SOL

A1

à Titre indicatif :

A1_Limons peu plastiques, loess, silts alluvionnaires, sables fins peu pollués, arènes peu plastiques...

Date : 28/06/2019

Observation :

Date : 02/07/2019

Rédacteur : CGAJ-BC

Vérificateur : J-LT

Rapport TECHNOSOL n°TEA190127 P001 Version A du 03 juillet 2010 Page 34 sur 41



Analyse Granulométrique

(NF P94-056)

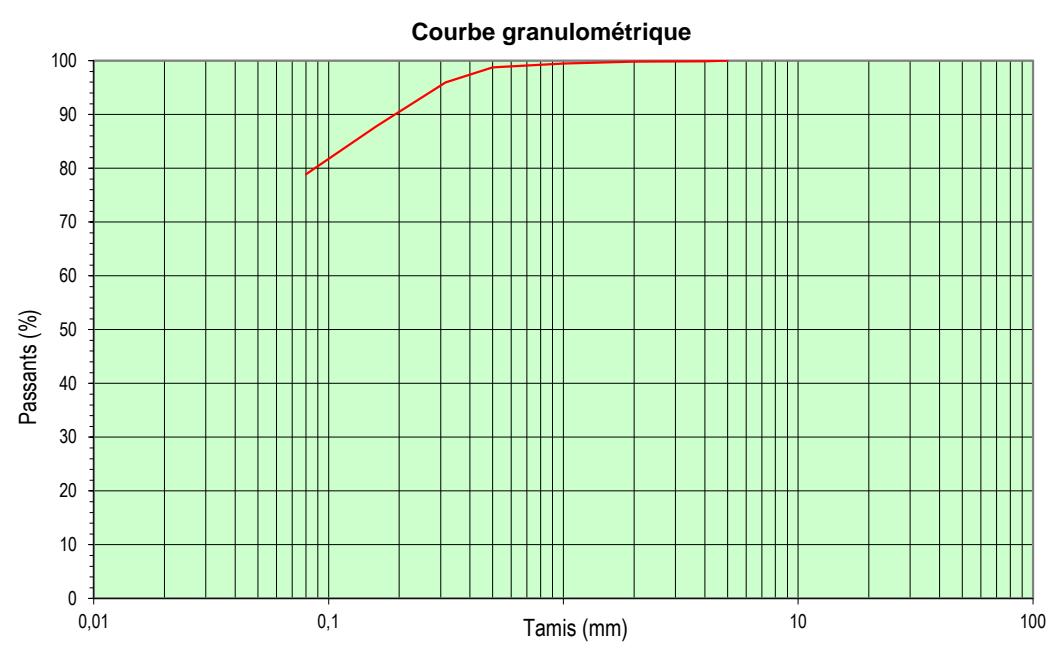
Dossier n° :	TEA190127	Date des essais :	25/06/2019
Chantier :	LE PERREUX SUR MARNE	Opérateur :	CGA/J-BC
Site :	Quai d'argone	Température de séchage :	50°C
Client :	Matériau à l'essai		
	Sondage n° :	SC1	
<u>Prélèvement</u>		Prof. Échan. (m) :	6.00-7.50
Mode :	Carottage	Prof. Prélt (m) :	7.10-7.30
Date :	-	Description visuelle des sols :	Sable graveleux plus ou moins vasard grisâtre
Réception n° :	2019.05.110		

Méthode appliquée

- Tamisage à sec après lavage

Résultats

Tamis (mm)	Passants (%)
125	100,0
100	100,0
80	100,0
63	100,0
50	100,0
40	100,0
31,5	100,0
25	100,0
20	100,0
16	100,0
12,5	100,0
10	100,0
8	100,0
6,3	100,0
5	100,0
4	99,9
2	99,8
1	99,5
0,5	98,8
0,315	96,0
0,160	87,8
0,08	78,9



dm (mm) : 4,0 plus grand tamis utilisé

Dmax (mm) : 8,8 dimension max. des plus gros éléments contenus dans le sol

w (%) : 54,8 teneur en eau naturelle (NF P94-050)

Date : 28/06/2019	Observation :	Date : 02/07/2019
Rédacteur : CGA/J-BC		Vérificateur : J-LT
Version de PV : N° :	10	Date : 25/07/2017



**Mesure de la capacité d'absorption de bleu de méthylène
d'un sol**
(NF P 94-068)

Dossier n° :	TEA190127	Date des essais :	25/06/2019
Chantier :	LE PERREUX SUR MARNE	Opérateur :	DSM
Site :	Quai d'argone	Température de séchage :	50°C
Client :		Matériau à l'essai	
Sondage n° :	SC1	Sondage n° :	SC1
<u>prélèvement</u>		Prof. échan. (m)	6.00-7.50
Mode :	Carottage	Prof. prélt (m) :	7.10-7.30
Date :	-	Description visuelle des sols :	Sable graveleux plus ou moins vasard grisâtre
Réception n° :	2019.05.110		

Détermination de la teneur en eau pondérale de la fraction 0/5mm	
Masse de la tare (g)	414,4
Masse humide + tare (g)	830,3
Masse sèche + tare (g)	683,0
Masse de l'eau (g)	147,2
Masse du sol sec (g)	268,6
Teneur en eau w (%)	54,8%

Prise d'essai	
Masse humide, mh1 (g)	82,0
Masse sèche, m0 (g)	53,0

Volume V de solution de bleu de méthylène à 10g/l injecté (cm³ ou ml)	
	30

Tamis (en mm)	Passants (en %)
Fraction 0/50	100,0
Sur fraction 0/50	
Fraction 0/5	100,0

VBS
0,57

Date :	28/06/2019	Observations :	Date :	02/07/2019
Rédacteur :	CGA/J-BC		Vérificateur :	J-LT

Version de PV :

N° :

10

Date :

25/07/2017

ESSAI TRIAXIAL CONSOLIDE NON DRAINE CU +u

REALISE CONFORMEMENT A LA NORME NF P 94-074 et NF P 94-070

Dossier n° :	TEA190127
Chantier :	LE PERREUX SUR MARNE
Site:	Quai d'argone
Client :	BOTTE FONDATIONS
Mode de prélt :	-
Date prélt :	-
Réception n° :	2019.05.110

Date des essais :	24/06/2019
Opérateur :	CD
Température :	50 °C
Matériau à l'essai	
Sondage :	SC1
Prof. échantillon (m):	1.50-3.00
Prof. prélt (m) :	2.50-2.80
Description visuelle des sols :	Limons argileux marron à quelques graves

Contraintes de terrain initiales :	σ'_{v0} (kPa) : 51	U0 (kPa) : 0
------------------------------------	----------------------------------	---------------------

Légende : Epr 1 =  Epr 2 =  Epr 3 = 

Caractéristiques des éprouvettes

Valeurs initiales	1	2	3	
σ'_c (kPa) :	50	100	200	
H ₀ (mm) :	70	70	70	
D ₀ (mm) :	35	35	35	
w (%) :	20,4%	21,8%	20,6%	
γ_h (KN/m ³) :	18,97	18,98	19,03	
γ_s mesuré (KN/m ³) :	26,15	26,15	26,15	
γ_s estimé (KN/m ³) :	27,00	27,00	27,00	
Sr (%) :	81%	84%	82%	
Ucp (kPa) :	350	350	350	
Δv saturation (cm ³) :	3,19	3,31	4,38	
B (%) :	100%	100%	98%	
Δv consolidation (cm ³) :	-0,4	-1,6	-2,9	
t ₁₀₀ (s) :	37,7	30,9	57,6	

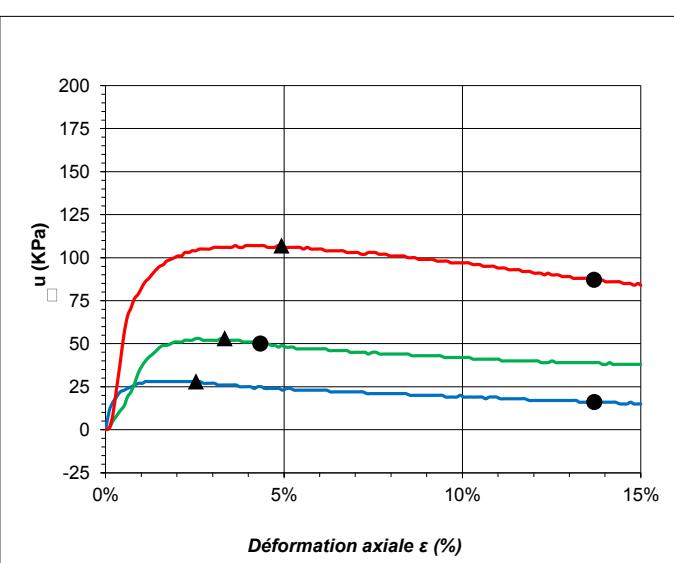
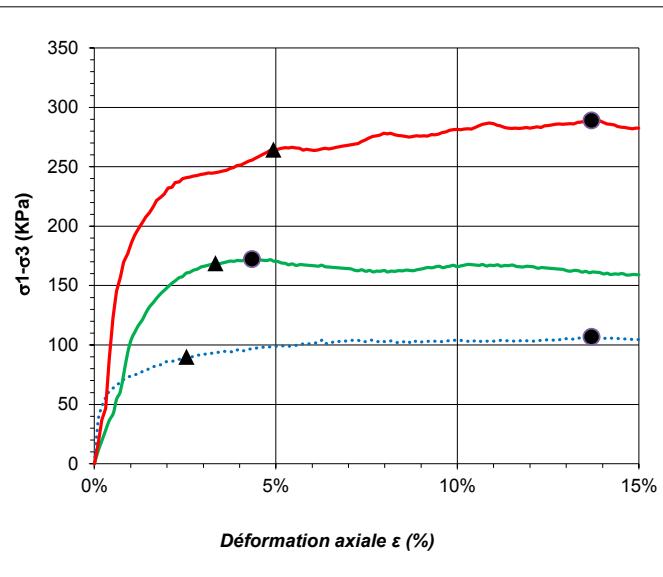
Valeurs finales après consolidation

	50	100	200	
H _s (mm) :	58,5	58,4	58,1	
D _s (mm) :	37,3	37,5	36,9	
w (%) :	21,8%	23,0%	20,2%	
γ_d (KN/m ³) :	16,64	16,3	17,11	
Sr (%) :	100%	100%	100%	

Critères de rupture

	50	100	200	
I - ($\sigma'1-\sigma'3$)max (kPa) :	107	172	289	
s' (kPa) :	87	136	258	
t (kPa) :	53	86	145	
II - ($\sigma'1/\sigma'3$)max (kPa) :	5,1	4,6	3,8	
s' (kPa) :	67	131	225	
t (kPa) :	45	84	132	
Vitesse ($\mu\text{m}/\text{min}$) :	20	20	20	

Températures extrêmes en cours d'essais	av 20°C
	ap 20°C



Date : 01/07/19 Observations :

Rédacteur : Rapport CD

TECHNOSOL n°TEA190127-P001 – Version A du 03 juillet 2019

Date : 02/07/19
Page 37 sur 41
Vérificateur : J-LT



ESSAI TRIAXIAL CONSOLIDE NON DRAINE CU +u

REALISE CONFORMEMENT A LA NORME NF P 94-074 et NF P 94-070

Détermination de λ_{cu}

Dossier n° :	TEA190127
Chantier :	LE PERREUX SUR MARNE
Site:	Quai d'argone
Client :	BOTTE FONDATIONS
Mode de prêt :	-
Date prêt :	-
Réception n° :	2019.05.110

Date des essais : 24/06/2019

Opérateur : CD

Température : 50 °C

Matériau à l'essai

Sondage : SC1

Prof. échantillon (m): 1.50-3.00

Prof. prêt (m) : 2.50-2.80

Description visuelle des sols : Limons argileux marron à quelques graves

Contraintes de terrain initiales :	σ'_{v0} (kPa) : 51	U_0 (kPa) : 0
------------------------------------	---------------------------	-----------------

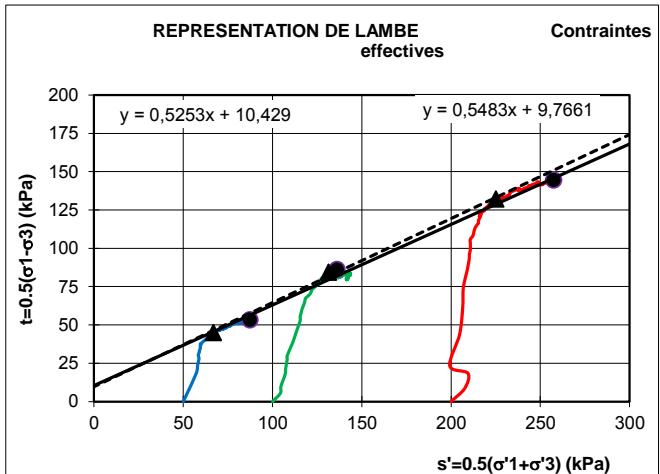
Légende : Epr 1 = ——— Epr 2 = ——— Epr 3 = ———

Contraintes Effectives

Critères de rupture

σ'_e (kPa) :	50	100	200	
I - ($s'1-s'3$)max (kPa) :	107	172	289	
s' (kPa) :	87	136	258	
t (kPa) :	53	86	145	
II - ($s'1/s'3$)max (kPa) :	5,1	4,6	3,8	
s' (kPa) :	67	131	225	
t (kPa) :	45	84	132	
Vitesse ($\mu\text{m}/\text{min}$) :	20	20	20	
Mode de rupture				
plan de cisaillement ou tonneau				

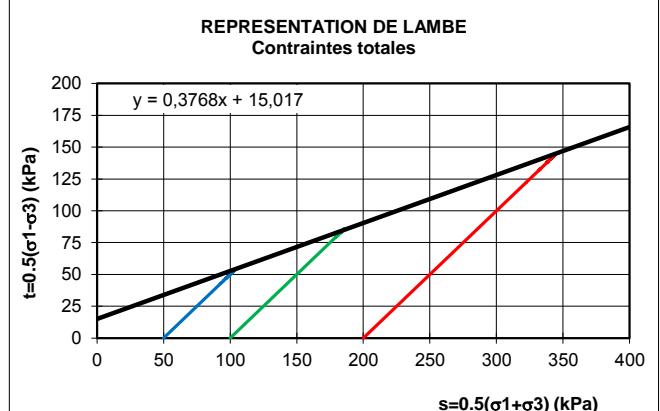
Résultats	C' (kPa)	ϕ'	légende
● CRITERE I ($\sigma'1-\sigma'3$)	12	32	
▲ CRITERE II ($\sigma'1/\sigma'3$)	11	33	



Contraintes Totales

σ'_e (kPa) :	50	100	200	
s (kPa) :	103	186	345	
t (kPa) :	53	86	145	
Vitesse ($\mu\text{m}/\text{min}$) :	20	20	20	

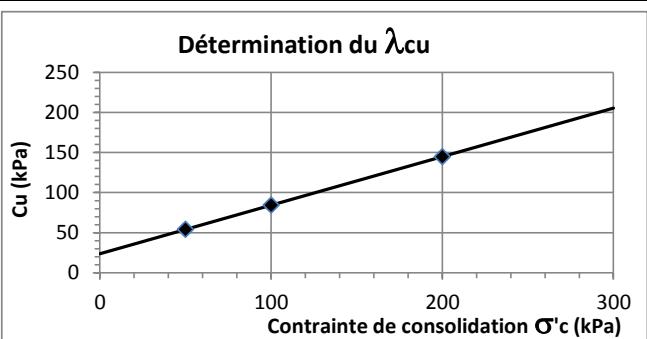
Résultats	C_{cu} (kPa)	Φ_{cu}
	16	22



Variation de la cohésion non drainée en fonction de la pression de consolidation

σ'_e (kPa) :	50	100	200	
C_u (kPa) :	54	84	145	
Vitesse ($\mu\text{m}/\text{min}$) :	20	20	20	

Résultats	C_{u0} (kPa)	λ_{cu}
	24	0,60



Date : 01/07/19
Rédacteur : Rapport CD

Observations : TECHNOSOL n°TEA190127-P001 – Version A du 03 juillet 2019

Date : 02/07/19
Page 34 sur 37
Vérificateur : J-LT



ESSAI TRIAXIAL CONSOLIDE NON DRAINE CU +u

REALISE CONFORMEMENT A LA NORME NF P 94-074 et NF P 94-070

Interprétation en Cercles de Mohr

Dossier n° :	TEA190127
Chantier :	LE PERREUX SUR MARNE
Site:	Quai d'argone
Client :	BOTTE FONDATIONS
Mode de prélt :	-
Date prélt :	-
Réception n° :	2019.05.110

Date des essais :	24/06/2019
Opérateur :	CD
Température :	50 °C
Matériau à l'essai	
Sondage :	SC1
Prof. échantillon (m):	1.50-3.00
Prof. prélt (m):	2.50-2.80
Description visuelle des sols :	Limons argileux marron à quelques graves

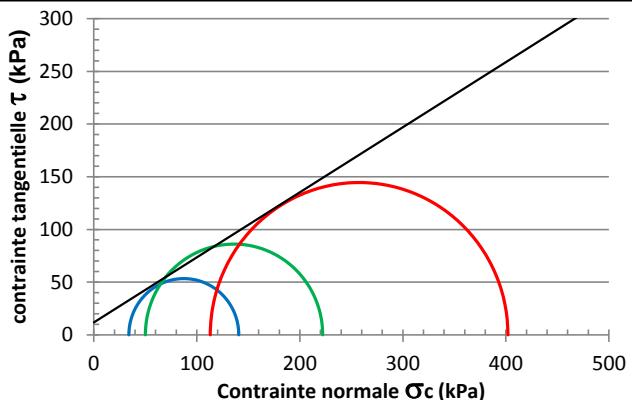
Contraintes de terrain initiales :	σ'_{v0} (KPa) : 51	U0 (KPa) : 0
------------------------------------	----------------------------------	---------------------

Légende : Epr 1 = — Epr 2 = — Epr 3 = —

Contraintes Effectives - Critère de rupture ($\sigma'1-\sigma'3$)

Critère I : ($\sigma'1-\sigma'3$)			
σ'_c (KPa) :	50	100	200
I - $(\sigma'1-\sigma'3)_{max}$ (kPa) :	107	172	289
s' (kPa) :	87	136	258
t (kPa) :	53	86	145
Vitesse ($\mu\text{m}/\text{min}$) :	20	20	20
U(KPa)	16	50	87

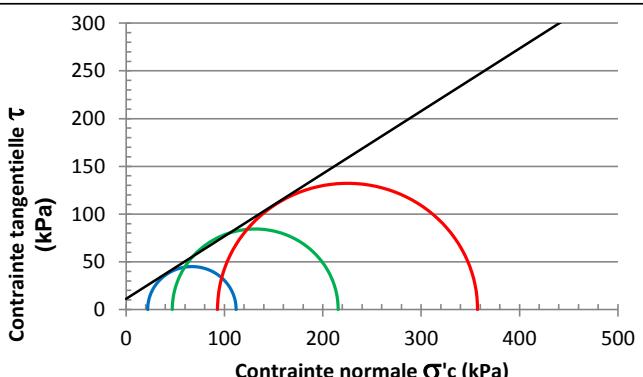
Résultats	C' (KPa)	ϕ' (°)
CRITERE I ($\sigma'1-\sigma'3$)	12	32



Contraintes Effectives - Critère de rupture ($\sigma'1/\sigma'3$)

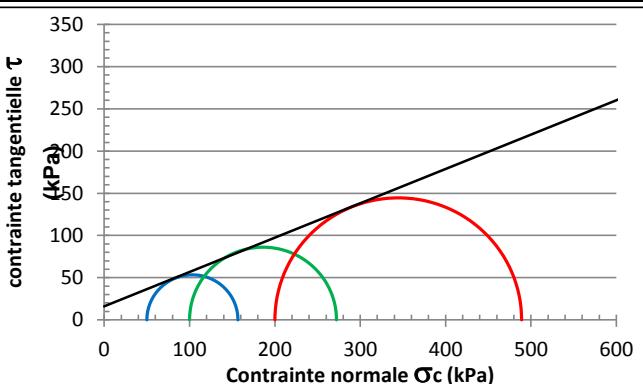
Critère II : ($\sigma'1/\sigma'3$)			
σ'_c (KPa) :	50	100	200
II - $(\sigma'1/\sigma'3)_{max}$ (kPa) :	5,1	4,6	3,8
s' (kPa) :	67	131	225
t (kPa) :	45	84	132
Vitesse ($\mu\text{m}/\text{min}$) :	20	20	20
U(KPa)	16	50	87

Résultats	C' (KPa)	ϕ' (°)
CRITERE II ($\sigma'1/\sigma'3$)	11	33



Contraintes Totales

σ'_c (kPa) :	50	100	200
Cu (kPa) :	53	86	145
Vitesse ($\mu\text{m}/\text{min}$) :	20	20	20
Résultats	Ccu (KPa)	ϕ_{cu} (°)	
	16	22	



Date : 01/07/19 Observations :

Rédacteur : RapporTECHNOSOL n°TEA190127-P001 – Version A du 03 juillet 2019, Page 35 sur 37

Date : 02/07/19

Vérificateur : J-LT



ESSAI TRIAXIAL CONSOLIDE NON DRAINE CU +u

Photographies des éprouvettes

Dossier n° : TEA190127
Chantier : LE PERREUX SUR MARNE
Site: Quai d'argone
Client : BOTTE FONDATIONS

Mode de prél : -
Date prél : -
Réception n° : 2019.05.110

Date des essais : 24/06/2019
Opérateur : CD
Température : 50 °C
Matériau à l'essai
Sondage : SC1
Prof. échantillon (m): 1.50-3.00
Prof. prél (m) : 2.50-2.80
Description visuelle des sols : Limons argileux marron à quelques graves

Cellule A U_{PC} (KPa) = 400,0
 CP (KPa) = 350,0



Cellule B U_{PC} (KPa) = 450,0
 CP (KPa) = 350,0



Cellule C U_{PC} (KPa) = 550,0
 CP (KPa) = 350,0



Date : 01/07/19 Observations :
Rédacteur : CD
Version de PV 13 29/03/2017

02/07/19
J-LT



Essai de cisaillement rectiligne à la boîte

Essai de Cisaillement direct (type CD : Consolidé Drainé)

(Essai réalisé conformément à la norme NF P 94-071-1)

Dossier n° : TEA190127

Chantier : LE PERREUX SUR MARNE

Site: Quai d'argone

Client : BOTTE FONDATIONS

Mode de prélt : Carottage

Date prélt : -

Réception n° : 2019.05.110

Date des essais : 25/06/2019

Opérateur : CGA

Température : 50 °C

Matériaux à l'essai	
Sondage :	SC1
Prof. échantillon (m):	6.00-7.50
Prof. prélt (m) :	7.10-7.30
Description visuelle des sols :	Sable graveleux plus ou moins vasard grisâtre

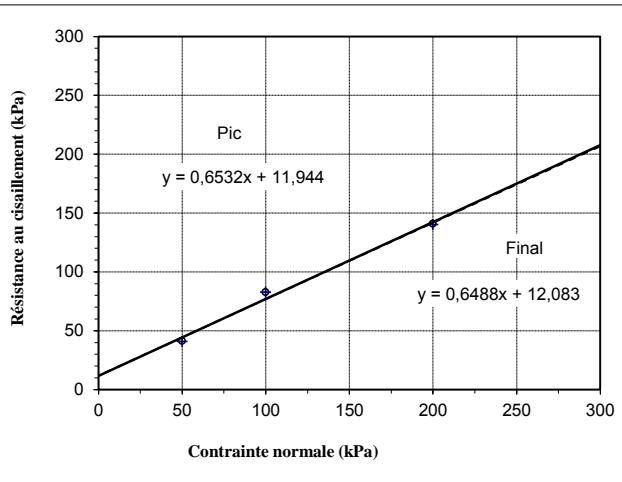
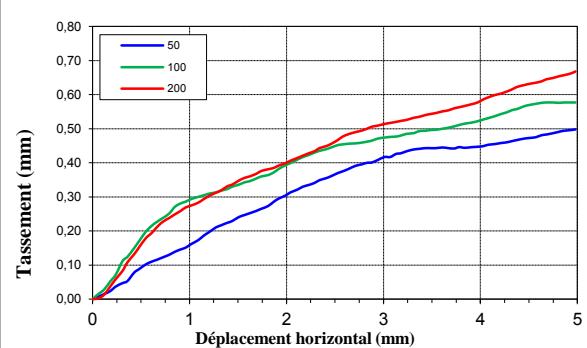
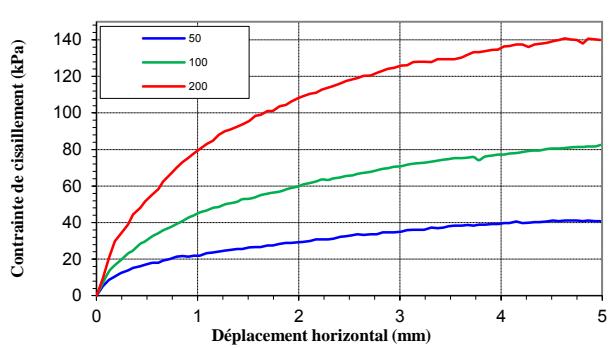
Profondeur du niveau d'eau = 3,0 m m Contrainte effective du sol en place : σ'_{v0} = 102 kPa

Caractéristiques de l'éprouvette Vitesse de cisaillement Masse volumique des particules solides

Hauteur = 19,2 mm Largeur = 60 mm 25 $\mu\text{m}/\text{min}$ mesuré = 0 kg/m^3
estimé = 2700 kg/m^3

Identification des éprouvettes de sol

N°	initiale					finale		t_{100}	σ'	Paramètres de résistance au cisaillement			
	ρh_i	ρd_i	W_i	e_i	Sr_i	ρd_f	W_f			$\tau_{f,p}$	$\delta l_{f,p}$	$\tau_{f,f}$	$\delta l_{f,f}$
	kg/m^3	kg/m^3	%			kg/m^3	%			kPa	kPa	mm	mm
1	1605	997	61,0	1,707	96,4	1087	57,4	1,4	50,0	41,1	4,5	40,8	5,0
2	1625	1010	61,0	1,674	98,3	1219	48,1	1,2	100,0	82,5	5,0	82,5	5,0
3	1642	1020	61,0	1,646	100,0	1224	47,9	1,2	200,0	140,8	4,6	140,0	5,0



RESULTATS			
Résistance de pic	$c'_p = 12 \text{ kPa}$	$\Phi'_p = 33^\circ$	
Résistance à l'état final	$c'_f = 12 \text{ kPa}$	$\Phi'_f = 33^\circ$	

Date : 28/06/2019

Rédacteur : CGA

Observation :

Date : 02/07/2019

Vérificateur : J-LT

Version de PV : N° : 4 Date : 27/09/2013