AGENCE PARIS-ILE-DE-FRANCE
59, rue du Faubourg Saint Antoine
75 011 PARIS
Tél. 01 55 07 96 30
agence.paris.idf@icseo.com

PECQUEUSE (91)

Construction d'un lotissement - voiries et infiltration

Affaire : 91.190803

ETUDE GEOTECHNIQUE

N° Affaire		DEPT	ANNEE	N°ORDRE	Obs :			
		91	**19**	**0803**				
Version	Date	Nb pages		Révisions	Rédact.	Contrôle		
		Texte	Annexes					
1	17/05/2019	17	34	Rapport complet	KSG	-	RRA	
2	05/11/2019	18	34	Rapport complet avec suivi piézométrique sur 6 mois	KSG	-	RRA	

SOMMAIRE

1. PRESENTATION DE L'ETUDE 3

1.1. GENERALITES 3
1.2. LE PROJET 3
1.3. LE SITE 3

2. MISSION 4

3. RECONNAISSANCE 4

3.1. RECONNAISSANCE IN SITU 4
3.2. ESSAIS EN LABORATOIRE 5
3.3. RESULTATS DES SONDAGES ET ESSAIS 5
3.4. HYDROGEOLOGIE 7
3.5. RISQUE SISMIQUE 8
3.6. RESULTATS DES MESURES D'AGRESSIVITE 8

4. ESSAIS D'APTITUDE AU TRAITEMENT 9

5. AVIS GEOTECHNIQUE SUR LE TERRASSEMENT 10

6. AVIS GEOTECHNIQUE SUR LES VOIRIES 10

6.1. PORTANCE DU SOL SUPPORT 10
6.2. COUCHE DE FORME 11
6.3. STRUCTURE DE CHAUSSEE 11

7. AVIS SUR L'INFILTRATION DES EAUX PLUVIALES 12

CONDITIONS GENERALES DES MISSIONS GEOTECHNIQUES

CLASSIFICATION DES MISSIONS GEOTECHNIQUES TYPES (extrait de la norme NF P 94-500)

ANNEXES

Le présent rapport comprend 17 pages et 34 pages d'annexe.

1. PRESENTATION DE L'ETUDE

1.1. Généralités

Lieu :	**PECQUEUSE (91 470)**
Adresse :	4 rue des prés
Désignation :	Construction d'un lotissement – Voiries et infiltration
Donneur d'ordre :	en la personne de Mme. EMONET commande par courrier du 20 mars 2019
Maître d'ouvrage :	FONCIERE DE LA VALLEE DE LA CHEVREUSE 20, rue Chesneau 78 470 ST REMY LES CHEVREUSE
Intervention in situ :	le 28/03/19 et les 08 et 24/04/2019

1.2. Le Projet

Dans le cadre de cette étude, les documents suivants nous ont été communiqués par FONCIERE DE LA VALLEE DE LA CHEVREUSE :

- Extrait cadastral du site, échelle 1/500 ;
- Plan topographique du site, échelle 1/250 ;
- plan de masse du Projet et plan d'implantation des sondages, sans échelle.

D'après ces documents et les renseignements qui nous ont été fournis, le Projet consiste en la construction d'une voirie de desserte d'un lotissement.

1.3. Le site

Le terrain étudié se situe rue de la Vallée à PECQUEUSE (91 470).

Sa superficie est de l'ordre de 1,5 ha. Il présente une pente vers le Sud.

Le jour de notre intervention, le site était occupé un champ laissé en jachère et des haies végétalisées en limite de propriété.

L'accessibilité du site a permis d'implanter la reconnaissance au droit de l'assiette du Projet.

L'implantation des sondages et essais réalisés figure en annexe.

L'altitude du site oscille entre 165,86 et 170,90 NGF d'après les plans topographiques qui nous ont été transmis. Nos sondages ont été nivelés à partir de ces plans.

Nous rappelons que les altitudes données sur nos sondages le sont à titre indicatif. Seul un relevé de la position et de l'altitude des sondages par un géomètre expert pourrait faire foi.

2. MISSION

Conformément à notre devis référencé 91.190803 du 12/03/2019 qui a reçu l'approbation de notre client, notre mission doit permettre de définir :

Prestation d'investigations géotechniques

- la nature des différents terrains rencontrés ;
- leurs caractéristiques mécaniques et géométriques ;
- le niveau d'eau relevé dans les sondages ;
- la perméabilité des horizons testés.

Etude géotechnique préalable G1

- **Phase Etude de Site (ES)**
  - spécificité géotechnique du site ;

- **Phase Principe Généraux de Construction (PGC)**
  - avis géotechnique sur les terrassements ;
  - avis sur l'aptitude des sols à l'infiltration des EP ;
  - les conditions de réemploi des matériaux (possibilités de traitement) ;
  - avis sur les voiries ;
  - les sujétions d'exécution, etc.

La classification des missions géotechniques types (extrait de la norme NF P 94-500-nov. 2013) figure en fin de ce rapport.

3. RECONNAISSANCE

3.1. Reconnaissance in situ

Compte tenu du contexte géologique local et de la nature du Projet qui nous a été décrit, le programme de reconnaissance a consisté en l'exécution de :

- **5 sondages géologiques à la tarière** notés ST1 à ST5 de 5,00 à 6,00 m de profondeur. Ils ont été réalisés en diamètre 63 mm. Ils ont permis :
  - de reconnaître la nature et l'épaisseur des différentes couches ;
  - de prélever des échantillons remaniés pour d'éventuelles analyses en laboratoire.

- **4 sondages géologiques courts** notés F1 à F4 de 1,50 m de profondeur. Ils ont été réalisés à la pelle mécanique. Ils ont permis :
  - de reconnaître la nature et l'épaisseur des différentes couches ;
  - de prélever des échantillons intacts pour d'éventuelles analyses en laboratoire ;
  - d'apprécier en vraie grandeur la tenue et la terrassabilité des différentes couches.

- **2 essais au pénétromètre dynamique** notés P1 et P2 de 1,50 à 2,50 m au refus. Ils ont permis de caractériser en continu la résistance dynamique de pointe des différentes couches rencontrées.

- **2 des sondages précédents (ST2 et ST5)** ont été équipés de tubes PVC piézomètriques afin d'effectuer un relevé mensuel du niveau d'eau sur une durée de 6 mois.

  Les piézomètres ont été équipés de la manière suivante :
  - 4,80 et 5,05 m de profondeur ;
  - PVC 34 mm de diamètre intérieur ;
  - Gravillonnage / bouchon étanche / cimentation sur la partie supérieure ;
  - tête de protection avec cadenas type artillerie.

- **5 essais de perméabilité de type Porchet** notés F1 à F4 et ST2. Ils ont permis de déterminer la capacité d'absorption des sols.

3.2. Essais en laboratoire

Les échantillons intacts et remaniés, prélevés dans les sondages précédents ont fait l'objet d'analyses en laboratoire. Elles ont consisté en :

- **2** mesures des teneurs en sulfates **;**
- **3** identifications GTR 92 complètes (teneur en eau et limites d'Atterberg) ;
- **1** essai d'aptitude au traitement.

3.3. Résultats des sondages et essais

Remarque préliminaire : Les profondeurs des différentes couches sont celles mesurées au droit de nos reconnaissances à partir du terrain naturel (TN) le jour de notre intervention. Des fluctuations parfois importantes et/ou localisées d'origine anthropique ou liées à la nature des dépôts, peuvent apparaître entre ces points.

- 1. Terre végétale

L'épaisseur de cet horizon est d'environ 3 à 20 cm. Il est constitué de terre végétale argilo-limoneuse brun ocre grisâtre.

- 2. Argile limoneuse

Cet horizon constitué d'argile limoneuse brun ocre clair légèrement orangé par endroit à passées grisâtres à granules ferrugineux par endroit a été rencontré jusqu'à 0,50 à 1,35 m de profondeur. D'après la carte géologique au 1/50 000 de RAMBOUILLET, il s'agit de formations de couvertures issues des limons de Plateaux.

Les caractéristiques mécaniques mesurées sont résumées ci-après :

	minimum	*maximum*
Résistance à la pénétration dynamique Rd (MPa)	*1,0*	*10,5*

Les analyses en laboratoire réalisées sur des échantillons prélevés dans cet horizon sont résumées ci-dessous :

Sondage N°			F1	F2
Profondeur de prélèvement			0,30 – 09,0 m	0,20 – 0,50 m
Teneur en eau	W	%	23,4	25,3
Limites d'Atterberg				
Limite de Liquidité	Wl	%	37,8	38,3
Limite de Plasticité	Wp	%	22,9	22,4
Indice de plasticité	Ip	%	14,9	15,9
Indice de consistance	Ic		0,96	0,82
Classe GTR 92			**A_2h**	**A_2th**

Sondage N°			F1+F2+F3
Profondeur de prélèvement			0,20 – 0,90 m
Essais Proctor Normal + IPI			
	W_{OPN}	%	14,3
	ρd_{OPN}	g/cm^3	1,76
	$IPI_{Optimum}$		18
	$IPI_{Wn(24,4\%)}$		< 1

Ce qui classe ces matériaux en A_2 selon le GTR 92. L'état hydrique des matériaux est entre h et th au jour de notre intervention.

Ces matériaux fins sont sensibles aux faibles variations de teneur en eau. Ils se gorgent d'eau en période pluvieuse et peuvent ainsi perdre toute portance.

- 3. Argile plastique

Cet horizon constitué d'argile plastique à argile sableuse brun beige ocre clair grisâtre par endroit à passées rougeâtres et ocre jaune orangé à cailloutis de meulières et silex a été rencontré jusqu'à 2,20 à 6,00 m de profondeur. D'après la carte géologique au 1/50 000 de RAMBOUILLET, il s'agit de la formation des argiles à meulières de Montmorency.

Les caractéristiques mécaniques mesurées sont résumées ci-après :

	minimum	*maximum*
Résistance à la pénétration dynamique Rd (MPa)	*4,8*	*>25,0*

Sondage N°			F2
Profondeur de prélèvement			0,50 – 1,10 m
Teneur en eau	W	%	37,1
Limites d'Atterberg			
Limite de Liquidité	Wl	%	61,4
Limite de Plasticité	Wp	%	32,1
Indice de plasticité	Ip	%	29,3
Indice de consistance	Ic		0,83
Classe GTR 92			**A_3h**

Ce qui classe ces matériaux en A_3 selon le GTR 92. Les matériaux se trouvent en état hydrique h au jour de notre intervention.

Les argiles du site sont réputées plastiques et sujettes aux phénomènes de **retrait gonflement.**

- 4. Sable limoneux

Cet horizon constitué d'argile plastique sableuse brun ocre orangé et de sable argileux et sable limoneux beige orangé à beige jaune a été rencontré jusqu'à l'arrêt des sondages ST3 et ST5 entre 5,00 et 5,20 m de profondeur. D'après la carte géologique au 1/50 000 de RAMBOUILLET, il s'agit de la formation des sables de Fontainebleau.

Ces matériaux fins sont sensibles aux faibles variations de teneur en eau. Ils se gorgent d'eau en période pluvieuse et peuvent ainsi perdre toute portance.

Précisons que selon la carte géologique, les sables de Fontainebleau présentent des blocs gréseux durs et abrasifs.

3.4. Hydrogéologie

Lors de notre intervention des arrivées d'eau ont été rencontrées au droit de nos sondages aux profondeurs et cotes suivantes :

Sondage N°	Profondeur/TN (m)	Cote NGF du niveau observé
ST2	3,10	165,05
ST3	2,00	165,00
ST4	1,10	163,05
ST5	1,40	161,25
F4	1,50*	163,30

**arrivée d'eau*

Les niveaux d'eau rappelés ci-dessus ne sont représentatifs de la nappe qu'au jour de la mesure. Ils ne permettent pas de juger des circulations d'eau qui pourront se produire en période pluvieuse.

La détermination du niveau des plus hautes eaux nécessite une enquête éventuellement complétée par un suivi de piézomètres à long terme. Nous avons été missionné pour le suivi du niveau d'eau sur une durée de 6 mois.

D'après la notice de la carte géologique, les sables de Fontainebleau sont aquifères et participent à un système multicouche.

Il appartient aux Responsables du Projet de mener les enquêtes nécessaires à la détermination du niveau des plus hautes eaux connues au droit du site. Selon les conclusions de cette enquête il pourra être nécessaire de modifier tout ou partie de notre étude.

3.5. Suivi piézométrique

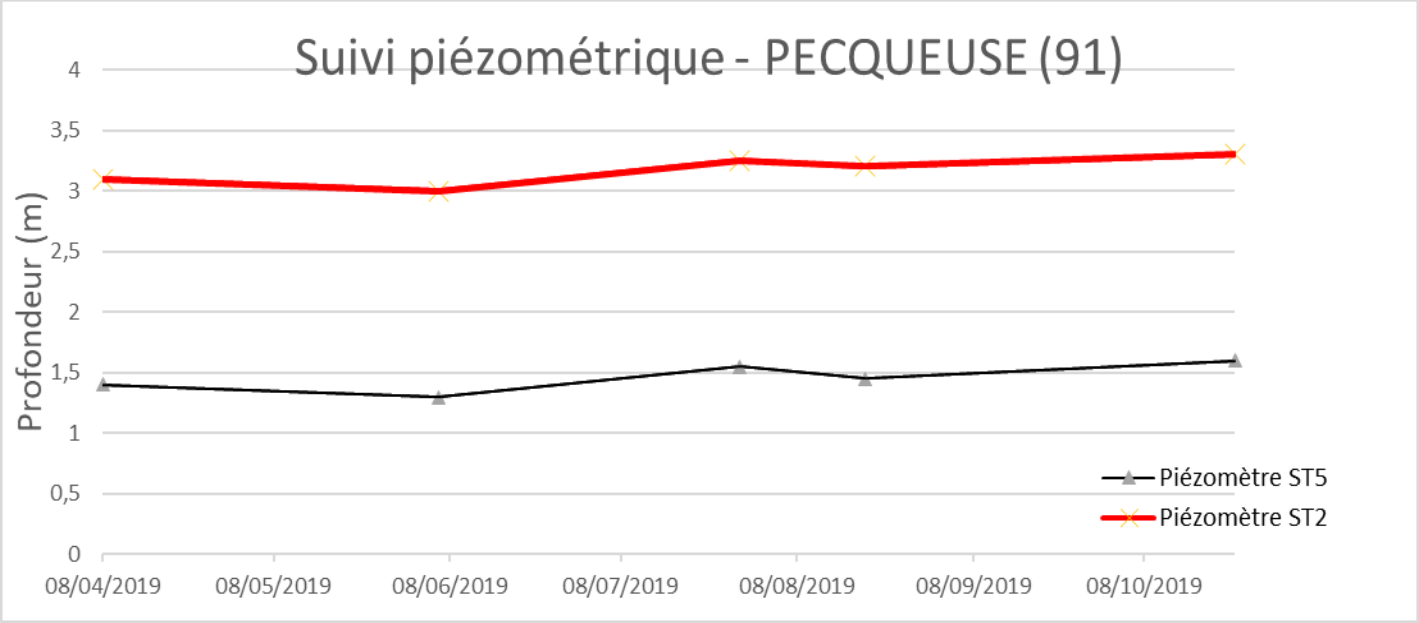
Le suivi piézométrique a été effectué d'avril 2019 à novembre 2019 afin de relever les fluctuations du niveau d'eau. Ce suivi a mis en évidence une faible variation du niveau d'eau pendant la période de suivi, avec un niveau d'eau autour de la cote 165 NGF au droit du ST2 et autour de la cote 161 NGF au droit du sondage ST5. Les résultats du suivi piézométrique figurent ci-dessous

Au droit du sondage ST2 :

Relevé n°	0	1	2	3	4
Date	08/04/2019	06/06/2019	29/07/2019	20/08/2019	24/10/2019
Piézomètre ST2 Cote (NGF)	168,15				
Profondeur (m/TN)	3,10	3,00	3,25	3,20	3,30
Cote niveau d'eau m (NGF)	165,05	165,15	164,90	164,95	164,85

Au droit du sondage ST5 :

Relevé n°	0	1	2	3	4
Date	08/04/2019	06/06/2019	29/07/2019	20/08/2019	24/10/2019
Piézomètre ST5 Cote (NGF)	162,65				
Profondeur (m/TN)	1,40	-	1,55	1,45	1,60
Cote niveau d'eau m (NGF)	161,25	-	161,10	161,20	161,05



3.6. Risque sismique

Le territoire de la commune de Pecqueuse (91) est situé en zone de sismicité 1 d'après le décret du 22 octobre 2010.

3.7. Résultats des mesures d'agressivité

Les analyses en laboratoire réalisées sur des échantillons prélevés dans les sondages ont donné les résultats suivants :

		F1	F2
Profondeur de prélèvement		0,30 – 0,90 m	0,20 – 0,50 m
Teneur en sulfate (SO4)	(mg/kg)	1680	1270
Degré d'agressivité		**XA0**	**XA0**

Les environnements classés XA0 sont considérés comme non agressifs et ne nécessitent donc pas la prise de mesures particulières vis-à-vis de leur agressivité.

4. ESSAIS D'APTITUDE AU TRAITEMENT

Dans le cadre d'une réutilisation des matériaux existants ou de l'amélioration de PST, nous avons procédé à la réalisation d'essais d'aptitude au traitement suivant la norme NF P 94-100.

Un essai d'aptitude au traitement à la chaux vive seule et la chaux associée avec le liant CPJ 32,5 en suivant la norme NF P94-100 a été réalisé.

Pour cette étude nous avons retenu ce liant pour partir sur une base concrète. D'autres sociétés (Calcia, Holcim, Vicat…) produisent aussi des liants hydrauliques qui auraient pu tout à fait convenir.

Le tableau suivant reprend les matériaux testés et les sondages ayant servi aux essais.

Sondages	Mélange F1 - F2 – F3
Profondeur	0,20 - 0,90 m
Matériaux	Mélange d'argile limoneuse brun ocre clair orangé
Classe GTR	A_2 et A_3

Le tableau suivant synthétise les données obtenues après réalisation des essais d'aptitude.

Matériaux	Mélange d'argile limoneuse brun ocre clair orangé	
Dosage du traitement	3 % de chaux	1 % de chaux 5% de CPJ 32,5
Gonflement volumique à 7j (G_{v7j} %)	0,81	1,37
Résistance en compression diamétrale (R_{tb})		
$R_{tb\ moyen}$ (MPa)	-*	0,18
Essais CBR Immergé		
I.CBR 96h	42,5	90,3
I.CBR/IPI	2,4	5,0
Aptitude du matériau au traitement	**Adapté**	**Douteux**

**paramètre non considéré pour un traitement à la chaux seule.*

On se reportera aux annexes pour retrouver l'ensemble des données qui ont permis d'établir cette synthèse.

Selon la norme NF P 94-100, pour qu'un sol soit apte au traitement, il faut que les indices de gonflement (G_{v7j}) soient inférieurs à 5% et les indices R_{tb} soient supérieurs à 0,20 MPa.

Selon le GTS (Guide technique de traitement des sols à la chaux et/ou liants hydrauliques) guide SETRA – LCPC de janvier 2000 dans le cadre strict d'une amélioration de PST (Partie Supérieur de Terrassement) il est possible de se limiter à la seule observation des indices de gonflement (G_{v7j}) issus des essais d'aptitude au traitement. En revanche l'intérêt de procéder à un traitement du fond de forme est obtenu uniquement si les valeurs d'IPI et d'I-CBR obtenues sur les matériaux traités vérifient les conditions décrites dans le tableau suivant :

	Classe GTR des sols		
	A_1 - C_iA_1	B_5 - C_iB_5	A_3 - C_iA_3
Objectifs d'IPI à atteindre sur le matériau traité	12 à 24	15 à 30	6 à 12
Objectifs d'I-CBR/IPI à atteindre sur le matériau traité	> 2	> 1	> 1

Au vu des essais réalisés, les matériaux argilo-limoneuse de surface seraient aptes au traitement seulement pour une amélioration de PST à la chaux seule. Cette amélioration est envisageable seulement dans le cas de matériaux se trouvant en phase chantier dans un état hydrique plus faible que celui rencontré le jour de notre intervention (th).

Toutefois, la présence de blocs à meulières pourra rendre difficile les mélanges in situ. Ces blocs devront dès-lors être triés.

On veillera à ne pas mélanger ces matériaux aux argiles de Montmorency plastiques et incompatibles au traitement.

5. AVIS GEOTECHNIQUE SUR LE TERRASSEMENT

L'extraction des terrains superficiels argileux et sableux pourra être réalisée par les moyens traditionnels suffisamment puissants.

En revanche, l'utilisation de matériels d'extraction de forte puissance et de moyens spécifiques (BRH par exemple…) sera nécessaire pour l'extraction de terrain blocs de meulières et/ou de vestiges au sein des remblais.

Des dispositions spécifiques devront être prises pour assurer la mise au sec du fond de fouille (drainage, fossé, pompage, etc…), ainsi que la stabilité des talus provisoires (soutènement, pente des talus).

6. AVIS GEOTECHNIQUE SUR LES VOIRIES

Le Projet prévoit la création de voiries de desserte du lotissement.

6.1. Portance du sol support

Après décapage de la terre végétale et de la frange altérée des terrains, **en période climatique défavorable comme lors de notre intervention** et/ou pour des matériaux en état hydrique trop élevé, le sol support sera classé en **PST0-AR0**. Si cet état est rencontré en phase chantier, le fond de forme ne pourra pas accueillir la couche de forme compte tenu de sa faible portance. Nous recommandons alors :

- Soit d'attendre des conditions météorologiques plus favorables ;
- Soit de réaliser un blocage du fond de forme avant le montage de la couche de forme épaisse en GNT afin d'obtenir au minimum un sol support classé en PST1-AR1.

Des essais de plaques permettront éventuellement de revoir cette classe de PST et/ou d'arase.

Dans des conditions climatiques favorables différentes de celles de notre intervention, les reconnaissances de terrain et les analyses de laboratoire permettent de classer la PST en **PST1** et l'arase en **AR1** (EV2 ≥ 20 MPa).

Cette classe ne pourra être maintenue que moyennant un drainage efficace de l'arase.

Il sera nécessaire de réaliser un blocage du fond de forme avant le montage de la couche de forme.

La portance est fonction des conditions météorologiques, les travaux devront être préférentiellement réalisés par beau temps.

Avec un traitement des sols et amélioration de la PST :

Une amélioration de la PST en réalisant un traitement à la chaux seule est possible. Cette opération de traitement devra être réalisée sur la formation des argiles limoneuses selon une technique de remblai sur 50 cm minimum. La PST sera reclassée en **PST2** et l'arase en **AR1**.

6.2. Couche de Forme

Pour obtenir une plateforme homogène de classe **PF2** (EV2 ≥ 50 MPa) et pour améliorer la tenue au gel, on pourra mettre en place une couche de forme en matériaux insensibles à l'eau, de classe GTR **D_2** par exemple, d'une épaisseur minimale de :

- **Cas d'une PST1-AR1 : soit 75 cm** sur couche de blocage **soit 60 cm** avec intercalation d'un géotextile ;
- **Cas d'une PST2-AR1 : 50 cm ou 40 cm** avec intercalation d'un géotextile.

Elle sera dans tous les cas mise en place selon les recommandations du GTR 92.

Cette épaisseur pourrait être adaptée dans le cas où une arase de classe différente était rencontrée au moment des travaux.

Le traitement des matériaux argilo-limoneuse pour une réutilisation en couche de forme sera à exclure.

6.3. Structure de chaussée

Les structures de voiries seront à déterminer en fonction du trafic à soutenir lors d'une étude ultérieure.

Dans tous les cas, il conviendra de prévoir des structures de chaussées souples.

7. AVIS SUR L'INFILTRATION DES EAUX PLUVIALES

Des essais d'absorption ont été réalisés in-situ et ont permis de mesurer les valeurs de perméabilité suivantes :

	F1	F2	F3	F4
Profondeur de l'essai en m	0,70 – 0,80	0,50 – 0,60	1,30 – 1,50	0,70 – 0,85
Nature des terrains testés	Limon argileux	Argile extrêmement plastique	Argile à blocs et cailloutis	Argile limoneuse à blocs de meulières
Perméabilité en m/s	8.10^{-7}	5.10^{-8}	6.10^{-7}	7.10^{-7}

	ST2
Profondeur de l'essai en m	2,05 – 2,70
Nature des terrains testés	Argile plastique à cailloutis de meulières
Perméabilité en m/s	5.10^{-8}

Nous rappelons que les valeurs de perméabilité ne sont valables qu'au droit et à la profondeur des mesures. Nous attirons donc l'attention des Responsables du Projet sur l'interprétation qui pourrait en être faite sans l'avis d'un hydrogéologue.

Les fiches descriptives des essais sont présentées en annexe.

Nos sondages ont mis en évidence la présence d'horizons superficiels argilo-limoneux de faible perméabilité reposant sur des horizons argileux de très faible perméabilité. Ainsi, le risque d'engorgement des horizons superficiels en période pluvieuse est important. Par conséquent, l'infiltration de la totalité des eaux pluviales du projet à faible profondeur au droit de l'opération n'est pas envisageable.

Nos sondages les plus profonds ont permis de mettre en évidence des horizons sableux, possédant probablement une meilleure perméabilité. Cependant, ces horizons sont le siège d'une nappe qui a été mise en évidence dans nos sondages les plus profonds. Rappelons que d'un point de vue qualitatif, l'injection des eaux de ruissellement directement dans la nappe est proscrite. Il est généralement recommandé de conserver une hauteur minimale de 1 m entre le fond des ouvrages d'infiltration et le niveau haut de la nappe.

Par conséquent, compte tenu du contexte hydrogéologique, la solution d'infiltrer la totalité des eaux pluviales dans les règles de l'art ne nous semble pas envisageable. Aussi, il conviendra de prévoir un dispositif mixte couplant infiltration des pluies de très faible intensité et rejet à débit régulé dans un exutoire superficiel pour des épisodes pluvieux plus importants. Il appartiendra aux responsables du projet d'obtenir les autorisations nécessaires pour ce rejet.

La limitation du débit de rejet impose la création d'une rétention temporaire sur le site, afin d'écrêter les eaux lors des épisodes pluvieux. Le dimensionnement des ouvrages de gestion des eaux pluviales devra faire l'objet d'une étude spécifique.

Par ailleurs, le projet se trouve en aval d'un bassin versant dont les ruissellements parviennent jusqu'à la parcelle via un fossé qui collecte les eaux de ruissellement de la rue des Prés. Le projet d'aménagement devra tenir compte des apports d'eau en provenance de ce fossé.

Enfin, compte tenu de sa superficie, ce projet de lotissement est soumis à une procédure de déclaration au titre des articles R214-1 et suivants du Code de l'Environnement. Cette étude fait l'objet d'un rapport séparé.

Ce rapport correspond à la mission G1 ES-PGC (étude géotechnique préliminaire du site) qui nous a été confiée pour cette affaire.

Les calculs et valeurs dimensionnelles donnés dans le présent rapport sont destinés à appréhender les sujétions techniques et ne sont en aucun cas un dimensionnement du Projet.

Selon l'enchainement des missions géotechniques au sens de la norme NFP 94-500, le présent rapport devra être suivi de la mission G2 AVP(étude géotechnique de Projet – Phase d'Avant-Projet).

Fait à Paris, le 05 novembre 2019

K. SEYBOU GATI
Ingénieur géotechnicien

A. ALBERTINI
Gérant

CONDITIONS GENERALES DES MISSIONS GEOTECHNIQUES ET D'UTILISATION DU PRESENT DOCUMENT

(version du 12/12/2013)

1. Cadre de la mission

ICSEO BUREAU D'ETUDES n'est tenu qu'à une obligation de moyens et ne peut être en aucun cas tenu à une obligation de résultats. Les prestations d'études et de conseil sont réputées incertaines par nature.

Par référence à la Classification des Missions Géotechniques types extraite de la norme NF P 94-500 (30/11/2013), il appartient au maître d'ouvrage et à son maître d'œuvre de veiller à ce que toutes les missions géotechniques nécessaires à la conception puis à l'exécution de l'ouvrage soient engagées avec les moyens opportuns et confiées à des hommes de l'Art.

L'enchaînement des missions géotechniques suit la succession des phases d'élaboration du projet, chacune de ces missions ne couvrant qu'un domaine spécifique de la conception ou de l'exécution. En particulier :

- les missions d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3) sont réalisées dans l'ordre successif ;
- une mission confiée à ICSEO BUREAU D'ETUDES peut ne contenir qu'une partie des prestations décrites dans la mission type correspondante ;
- la prestation d'investigations géotechniques (PIG) engage notre société uniquement sur la conformité des travaux exécutés à ceux contractuellement commandés et l'exactitude des résultats qu'elle fournit ;
- une mission d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3 ou diagnostic) n'engage notre société sur son devoir de conseil que dans le cadre strict, d'une part, des objectifs explicitement définis dans notre proposition technique sur la base de laquelle la commande et ses avenants éventuels ont été établis, d'autre part, du projet du client décrit par les documents graphiques ou plans cités dans le rapport ;
- une mission d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3 ou diagnostic) exclut tout engagement de notre société sur les quantités, coûts et délais d'exécution des futurs ouvrages géotechniques ;
- une étude géotechnique de conception (G2) engage notre société en tant qu'assistant technique à la Maîtrise d'Œuvre dans les limites du contrat fixant l'étendue de la mission et la (ou les) partie(s) d'ouvrage(s) concerné(s).

La responsabilité de notre société ne saurait être engagée en dehors du cadre de la mission géotechnique, objet du rapport. En particulier, toute modification apportée au projet ou à son environnement nécessite la réactualisation du rapport géotechnique dans le cadre d'une nouvelle mission.

2. Recommandations

Il est précisé que l'étude géotechnique repose sur une reconnaissance du sol dont la maille ne permet pas de lever la totalité des aléas toujours possibles en milieu naturel. En effet, des hétérogénéités, naturelles ou du fait de l'homme, des discontinuités et des aléas d'exécution peuvent apparaître compte tenu du rapport entre le volume échantillonné ou testé et le volume sollicité par l'ouvrage, et ce d'autant plus que ces singularités éventuelles peuvent être limitées en extension. Les éléments géotechniques nouveaux mis éventuellement en évidence lors de l'exécution (par exemple, failles, remblais anciens ou récents, hétérogénéité localisée, venue d'eau, pollution, etc.), n'ayant pu être détectés au cours de nos opérations de reconnaissance et pouvant avoir une influence sur les conclusions du rapport (en partie ou en totalité), doivent immédiatement être signalés à ICSEO BUREAU D'ETUDES pour lui permettre de reconsidérer et d'adapter éventuellement les solutions initialement préconisées et ceci dans le cadre de missions géotechniques complémentaires.

Si un caractère évolutif particulier a été mis en lumière (notamment glissement, érosion, dissolution, remblais évolutifs, tourbe), l'application des recommandations du rapport nécessite une validation à chaque étape suivante de la conception ou de l'exécution. En effet, un tel caractère évolutif peut remettre en cause ces recommandations notamment s'il s'écoule un laps de temps important avant leur mise en œuvre.

Il est vivement conseillé au Maître d'Ouvrage, au Maître d'Œuvre ou à l'Entreprise de faire procéder, au moment de l'ouverture des fouilles ou de la réalisation des premiers pieux ou puits, à une visite de chantier par un spécialiste. Cette visite est normalement prévue par ICSEO BUREAU D'ETUDES lorsque notre société est chargée d'une mission de supervision géotechnique d'exécution des travaux de fondations (G4). Cette visite, pour laquelle un compte-rendu sera rédigé, a pour objet principal de vérifier que la nature des sols et la profondeur de l'horizon de fondation sont conformes aux données de l'étude.

3. Rapport de la mission

Le rapport géotechnique constitue le compte-rendu de la mission géotechnique définie par la commande au titre de laquelle il a été établi et dont les références sont rappelées en tête. A défaut de clauses spécifiques contractuelles, la remise du rapport géotechnique fixe la fin de la mission.

Un rapport géotechnique et toutes ses annexes identifiées constituent un ensemble indissociable. Les deux exemplaires de référence en sont les deux originaux conservés : un par le client et le second par ICSEO BUREAU D'ETUDES. Dans ce cadre, toute autre interprétation qui pourrait être faite d'une communication ou reproduction partielle ne saurait engager la responsabilité de notre société. En particulier l'utilisation même partielle de ces résultats et conclusions par un autre maître d'ouvrage ou par un autre constructeur ou pour un autre ouvrage que celui objet de la mission confiée ne pourra en aucun cas engager la responsabilité de notre société et pourra entraîner des poursuites judiciaires.

ICSEO BUREAU D'ETUDES ne pourrait être rendu responsable des modifications apportées à la présente étude sans son consentement écrit.

Si, en l'absence de plans précis des ouvrages projetés, ICSEO BUREAU D'ETUDES a été amené dans le présent document à faire une ou des hypothèses sur le projet, il appartient au Maître d'Ouvrage ou à son Maître d'Œuvre, de communiquer par écrit ses observations éventuelles à ICSEO BUREAU D'ETUDES sans quoi, il ne pourrait en aucun cas et pour aucune raison être reproché à ICSEO BUREAU D'ETUDES d'avoir établi son étude pour le projet décrit dans le présent document.

Pour ces raisons notamment, et sauf stipulation contraire explicite de la part d'ICSEO BUREAU D'ETUDES, l'utilisation de la présente étude pour chiffrer, à forfait ou non, le coût de tout ou partie des ouvrages d'infrastructure ne saurait en aucun cas engager la responsabilité d'ICSEO BUREAU D'ETUDES. Une mission d'étude géotechnique de projet (G2) minimum est nécessaire pour estimer des quantités, coûts et délais d'ouvrages géotechniques.

Les éventuelles altitudes indiquées pour chaque sondage (*cotes de références rattachées à un repère arbitraire ou cotes NGF*) ne sont données qu'à titre indicatif. Seules font foi les profondeurs mesurées depuis le sommet des sondages et comptées à partir du niveau du sol au moment de la réalisation des essais. Ces altitudes (en Z) pourront être garanties par un Géomètre Expert, lors d'un relevé. Il en est de même pour l'implantation (en X et Y) des sondages sur le terrain.

ICSEO BUREAU D'ETUDES se réserve le droit d'utilisation de l'étude de sol en question jusqu'à son paiement intégral du, aux termes de la commande ou du contrat, conformément à la loi 80335 du 12 mai 1980. La simple remise de traites ou de titres créant obligation de paiement ne constitue pas un paiement. Tant que l'étude n'est pas totalement payée par le client, celle-ci restera propriété d'ICSEO BUREAU D'ETUDES et ne pourra en aucun cas être utilisée par un tiers.

4. Clauses de responsabilité et assurances dans un contrat d'ingénierie géotechnique

Les clauses ci-dessous résultent de l'observation des meilleures pratiques des contrats d'ingénierie géotechnique. Elles sont recommandées par SYNTEC-INGENIERIE, et en particulier par le Comité Géotechnique qui regroupe les professionnels de la géotechnique.

<u>Répartition des risques et responsabilités autres que la responsabilité décennale soumise à obligation d'assurance</u>.

Le prestataire assume les responsabilités qu'il engage par l'exécution de sa mission telle que décrite au présent contrat.

A ce titre, le prestataire est responsable de ses prestations dont la défectuosité lui est imputable.

Le prestataire sera garanti en totalité par le client contre les conséquences de toute recherche en responsabilité dont le prestataire serait l'objet du fait de ses prestations, de la part de tiers au présent contrat, le client ne garantissant cependant le prestataire qu'au delà du montant de responsabilité visé ci-dessous pour le cas des prestations défectueuses.

La responsabilité globale et cumulée du prestataire au titre ou à l'occasion de l'exécution du contrat sera limitée au montant des garanties délivrées par son assureur, dont le client reconnaît avoir eu connaissance, et ce pour les dommages de quelque nature que ce soit et quelqu'en soit le fondement juridique.

Il est expressément convenu que le prestataire ne sera pas responsable des dommages immatériels consécutifs ou non à un dommage matériel tels que, par exemple, la perte d'exploitation, la perte de production, le manque à gagner, la perte de profit, la perte de contrat, la perte d'image, l'immobilisation de personnel ou d'équipements ainsi que tout dommage indirect etc.

Assurance décennale obligatoire.

Le prestataire bénéficie d'un contrat d'assurance au titre de la responsabilité décennale afférente aux ouvrages soumis à obligation d'assurance, conformément à l'article L.241-1 du Code des assurances.

Ce contrat impose une obligation de déclaration préalable et d'extension de garantie pour les ouvrages dont la valeur € HT (travaux et honoraires compris) excède au jour de la déclaration d'ouverture de chantier un montant de 30 M€.

Il est expressément convenu que le client a l'obligation d'informer le prestataire d'un éventuel dépassement de ce seuil, et accepte, le cas échéant, de fournir tous éléments d'information nécessaires à l'extension de la garantie.

Le client prend également l'engagement, en cas de souscription d'une Police Complémentaire de Groupe (PCG), de faire le nécessaire pour que le prestataire soit mentionné parmi les bénéficiaires de cette garantie de responsabilité de seconde ligne.

En tout état de cause, il appartiendra au client de prendre en charge toute éventuelle surcotisation qui serait demandée au prestataire par rapport aux conditions de base de son contrat d'assurance.

Le Maître d'Ouvrage devra communiquer à ICSEO BUREAU D'ETUDES la Déclaration Réglementaire d'Ouverture du Chantier (DROC) et faire réactualiser le présent rapport si le chantier est ouvert plus de 2 ans après la date d'établissement de celui-ci. De même il est tenu d'informer ICSEO BUREAU D'ETUDES du montant global de l'opération et de la date prévisible de réception de l'ouvrage.

Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique - *extrait norme NF P 94-500 du 30/11/13*

L'enchaînement des missions contribue à la maitrise des risques géotechniques en vue de fiabiliser la qualité, le délai d'exécution et le coût réel des ouvrages géotechniques.

Tout ouvrage est en interaction avec son environnement géotechnique. Le maître d'ouvrage doit associer l'ingénierie géotechnique au même titre que les autres ingénieries à la maîtrise d'œuvre et ce, à toutes les étapes successives de conception puis de réalisation de l'ouvrage.

Le maître d'ouvrage ou son mandataire doit veiller à la synchronisation des missions d'ingénierie géotechnique avec les phases effectives de la maîtrise d'œuvre du projet.

L'enchaînement et la définition synthétique des missions d'ingénierie géotechnique sont donnés dans les tableaux 1 et 2 de la norme. Deux ingénieries géotechniques différentes doivent intervenir : la première pour le compte du maître de l'ouvrage ou de son mandataire lors des étapes 1 à 3 ; la seconde pour le compte de l'entreprise lors de l'étape 3.

Enchainement 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 : **Etude géotechnique préalable (G1)**		Etude géotechnique préalable (G1) **Phase Etude de Site (ES)**	Spécificités géotechniques du site	Première identification des risques présentés par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
	Etude préliminaire, Esquisse, APS	Etudes 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	Fonctions des données existantes et de la complexité géotechnique
Étape 2 : **Etude 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	Etudes géotechniques 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 de suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Etude (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'exécutions (G3) Phase Suivi (en interaction avec la Phase Etude	**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.

ETAPE 1 : ETUDE GEOTECHNIQUE PREALABLE (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'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.

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).

ETAPE 2 : ETUDE GEOTECHNIQUE 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 DCE / ACT

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, participé à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

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:

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 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:

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 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.
- 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).

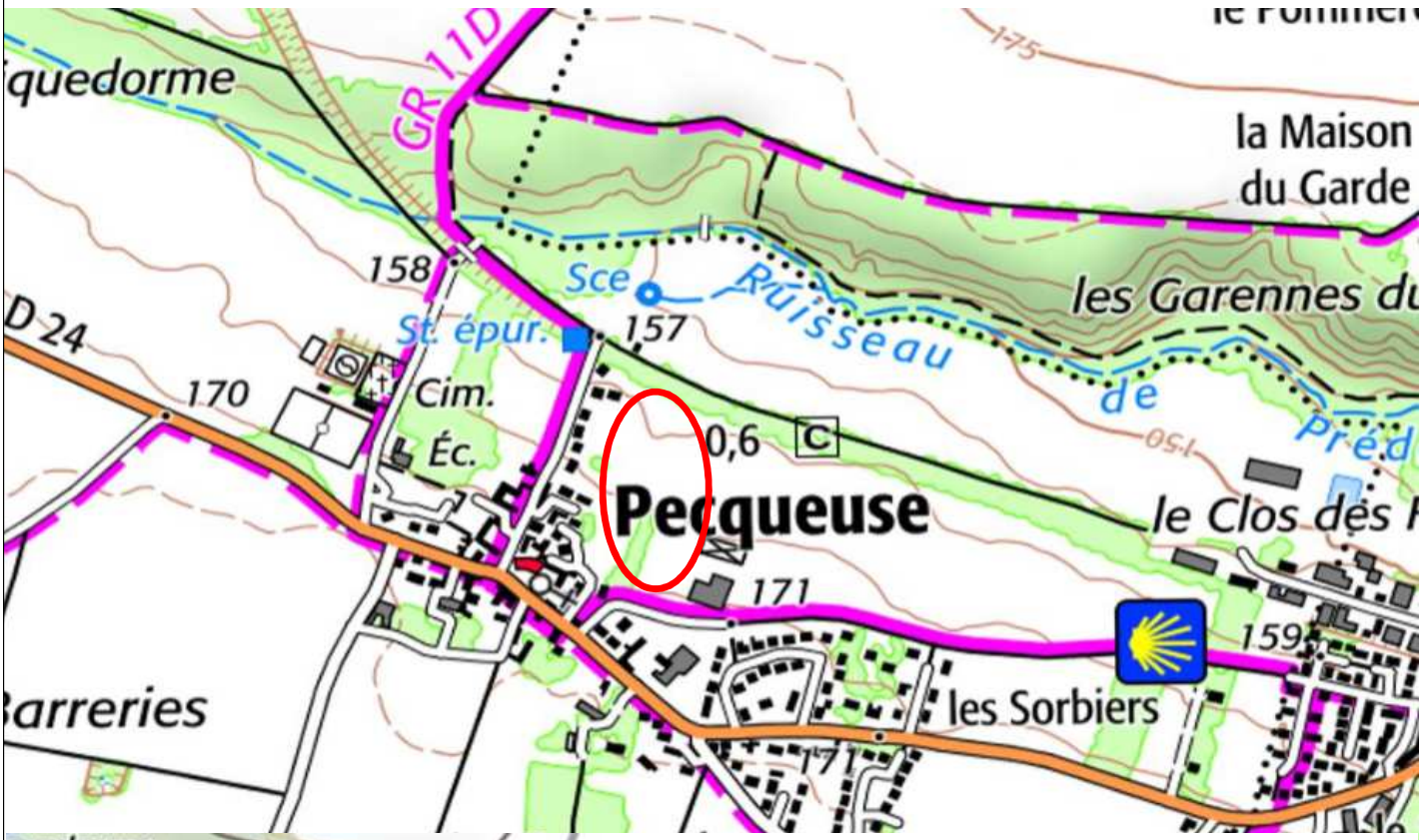
ANNEXES

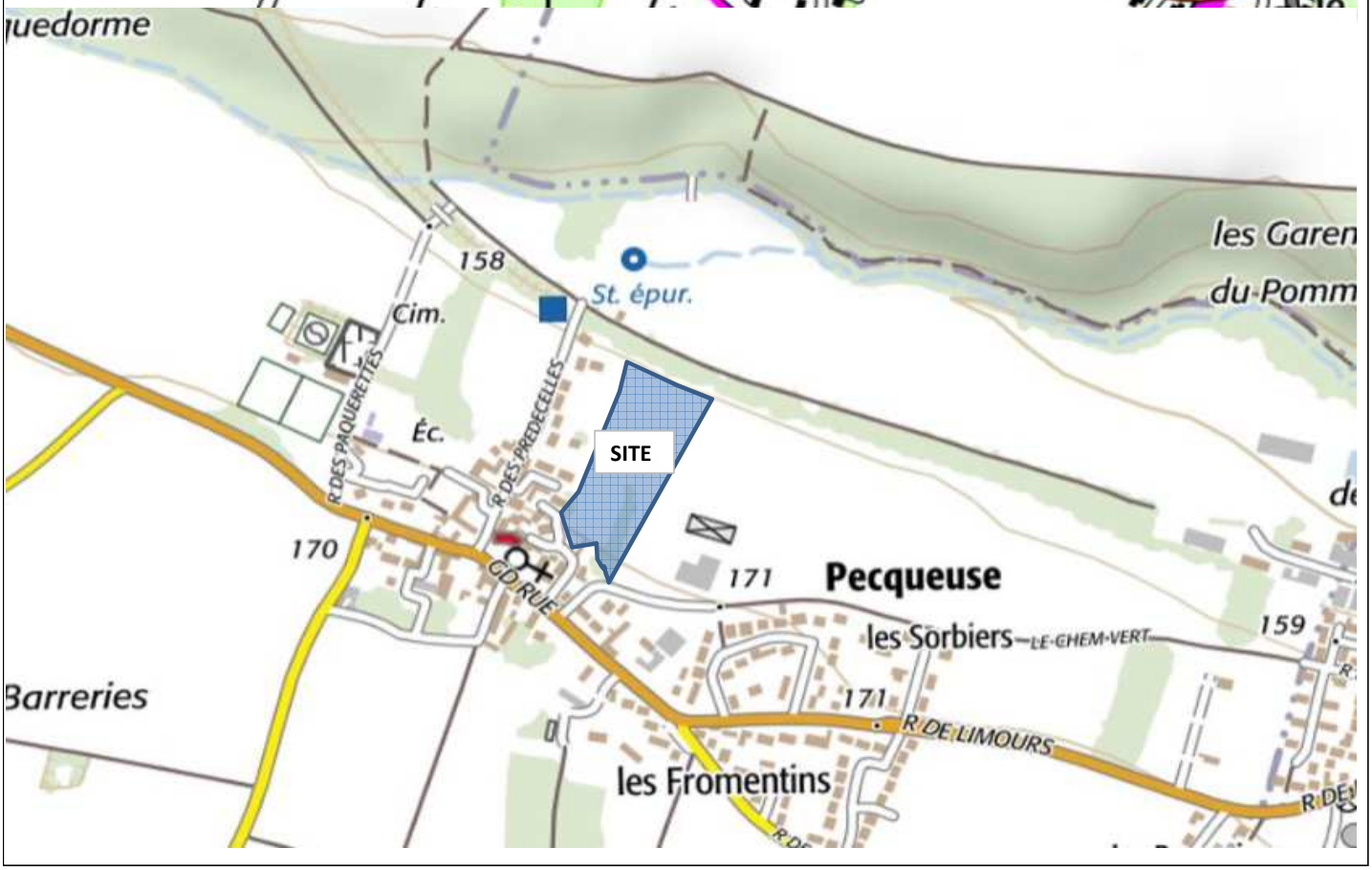
- plan de situation de l'étude
- plan d'implantation des sondages
- sondages géologiques
- sondages pénétrométriques
- fouilles à la pelle
- essais d'eau
- analyses en laboratoire

PLAN DE SITUATION DE L'ÉTUDE

91.190803 PECQUEUSE

Construction d'un lotissement
Étude de voirie et d'infiltration





PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES

91.190803 PECQUEUSE

Construction d'un lotissement

- Sondage géologique
- Sondage carotté
- Sondage pénétrométrique
- EP Essai de perméabilité
- **Pz** Piézomètre

Echelle 1/1500

0 15 30 45 m



Forage : ST1

Sondage géologique

Dossier : PECQUEUSE
Construction d'un lotissement
Affaire : 91.190803

X :
Y :
Z : 168.65 NGF

Date : 08/04/2019
Echelle : 1/50
Page : 1/1
DBI

Cote z (m)	Profondeur (m/TN)	Lithologie	Niveau d'eau (m/TN)	Outils	Perm (m/s)	Remarque
167,55 m	1,10	Remblai : terre végétale (5 cm) sur limon argileux brun ocre grisâtre	Eboulement du sondage à 1.05 m de profondeur	THC Ø 63 mm		
166,25 m	2,40	Argile plastique brun beige rosé à passées rougeâtres à cailloutis de meulières et silex				
163,65 m	5,00	Argile plastique légèrement sableuse brun ocre orangé				

Observations :

EXGTE 3.21

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

Forage : ST2

Sondage géologique

Dossier : PECQUEUSE
Construction d'un lotissement
Affaire : 91.190803

X :
Y :
Z : 168.15 NGF

Date : 08/04/2019
Echelle : 1/50
Page : 1/1
DBI

Cote z (m)	Profondeur (m/TN)	Lithologie	Niveau d'eau (m/TN)	Outils	Perm (m/s)	Remarque
166,80 m	1,35	Terre végétale (5 cm) sur argile limoneuse brun ocre clair orangé	3,10 m Niveau stabilisé 4,20 m Arrivée d'eau	THC Ø 63 mm	K= 5.10-8	
165,45 m	2,70	Argile plastique brun ocre clair rougeâtre à cailloutis de meulières				
162,15 m	6,00	Argile plastique ocre orangé à cailloutis de meulières				

Observations :

Eboulement du sondage à 4,80 m de profondeur.
Piézomètre de 4,80 m; crépiné de 3,00 m; Ø 34-40 mm à protection de tête hors sol.

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr
EXGTE 3.21

Forage : ST3

Sondage géologique

Dossier : PECQUEUSE
Construction d'un lotissement
Affaire : 91.190803

X : **Y :** **Z : 167.00 NGF**

Date : 08/04/2019
Echelle : 1/50
Page : 1/1 **DBI**

Cote z (m)	Profondeur (m/TN)	Lithologie	Niveau d'eau (m/TN)	Outils	Perm (m/s)	Remarque
166,25 m	0,75	Terre végétale (3 cm) sur argile limoneuse brun ocre clair grisâtre (remblai ?)	2,00 m Niveau stabilisé	THC Ø 63 mm		
164,80 m	2,20	Argile plastique brun clair orangé à passées ocre jaune orangé à cailloutis de meulières				
162,00 m	5,00	Sable très fin très limoneux beige orangé				

Observations :
Eboulement du sondage à 2,55 m de profondeur.

EXGTE 3.21

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

Forage : ST4

Sondage géologique

Dossier : PECQUEUSE
Construction d'un lotissement
Affaire : 91.190803

X :
Y :
Z : 164.15 NGF

Date : 08/04/2019
Echelle : 1/50
Page : 1/1
DBI

Cote z (m)	Profondeur (m/TN)	Lithologie	Niveau d'eau (m/TN)	Outils	Perm (m/s)	Remarque
163,50 m	0,65	Terre végétale (3 cm) sur argile brun ocre clair grisâtre à granules ferrugineux	1,10 m Niveau stabilisé	THC Ø 63 mm		
161,75 m	2,40	Argile très sableuse brun beige ocre jaunâtre à rosée à cailloutis siliceux				
159,15 m	5,00	Argile extrêmement plastique ocre orangé				

Observations :
Eboulement du sondage à 2,80 m de profondeur.

EXGTE 3.21

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

Forage : ST5

Sondage géologique

Dossier : PECQUEUSE
Construction d'un lotissement
Affaire : 91.190803

X :
Y :
Z : 162.65 NGF

Date : 08/04/2019
Echelle : 1/50
Page : 1/1
DBI

Cote z (m)	Profondeur (m/TN)	Lithologie	Niveau d'eau (m/TN)	Outils	Perm (m/s)	Remarque
161,85 m	0,80	Terre végétale (5 cm) sur argile limoneuse brun ocre clair légèrement grisâtre	1,40 m Niveau stabilisé	THC Ø 63 mm		
159,45 m	3,20	Argile plastique très sableuse brun beige jaunâtre à passées ocre jaune à meulières				
157,45 m	5,20	Sable argileux beige jaune à beige orangé				

Observations :

Eboulement du sondage à 5,05 m de profondeur.
Piézomètre de 5,05 m; crépiné de 3,00 m; Ø 34-40 mm à protection de tête hors sol.

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

ICSEO BUREAU D'ÉTUDES - contact@icseo.com - www.icseo.com

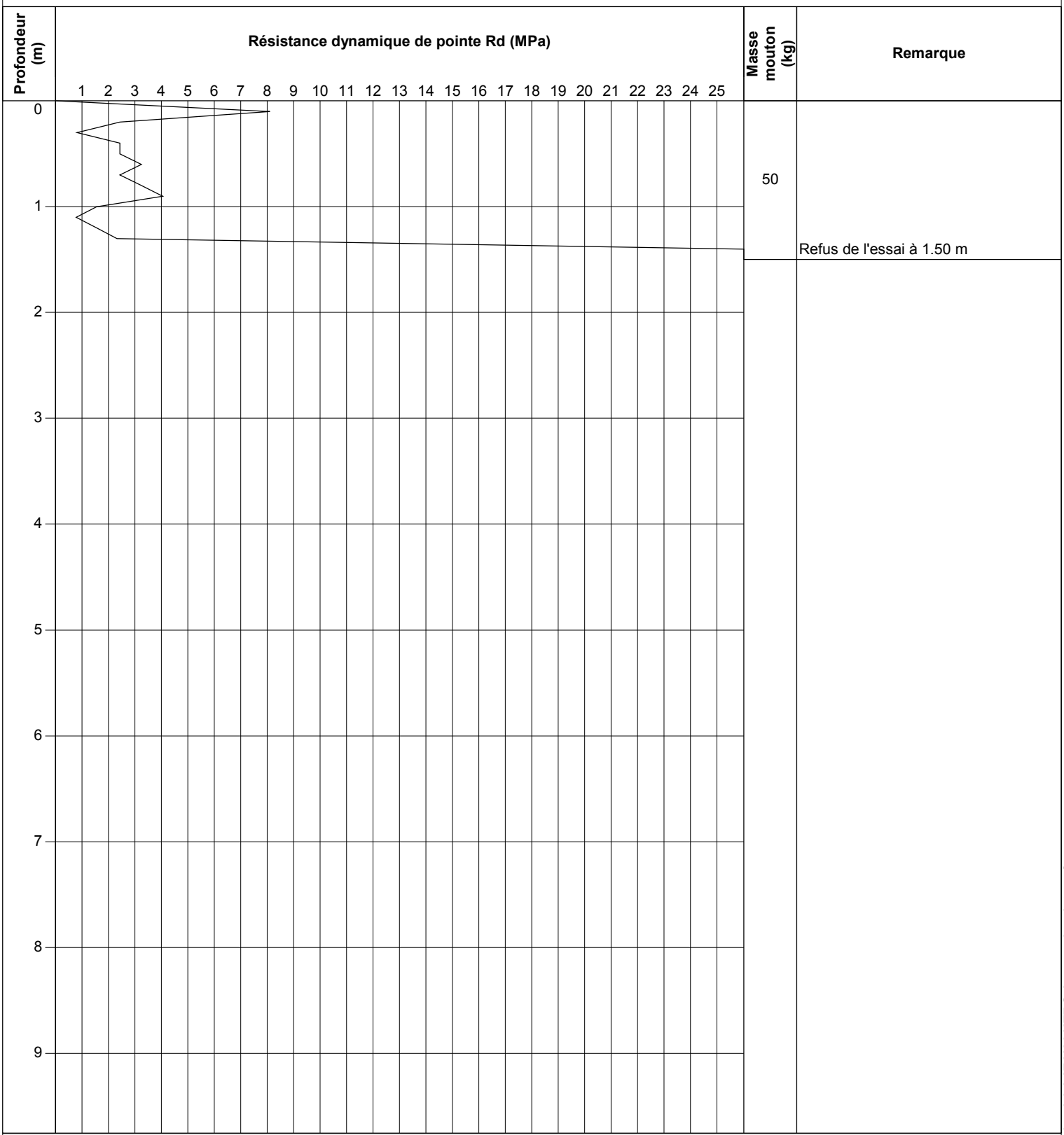
Forage : P1

Pénétromètre dynamique
Norme NF P 94-115

Dossier : PECQUEUSE
Construction d'un lotissement
Affaire : 91.190803

X :
Y :
Z : 168.00 NGF

Date : 24/04/2019
Echelle : 1/50
Page : 1/1
ECO



Masse mouton (kg)	Remarque
50	Refus de l'essai à 1.50 m

EXGTE 3.21

Caractéristiques du pénétromètre dynamique type CERAS

Aire de la section droite de la pointe :	10 cm²	Masse enclume :	7,248 kg
Hauteur de chute du mouton :	0,2 m	Masse d'une tige :	2,9096 kg
		Masse de la pointe :	0,4376 kg

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

Forage : P2

Pénétromètre dynamique
Norme NF P 94-115

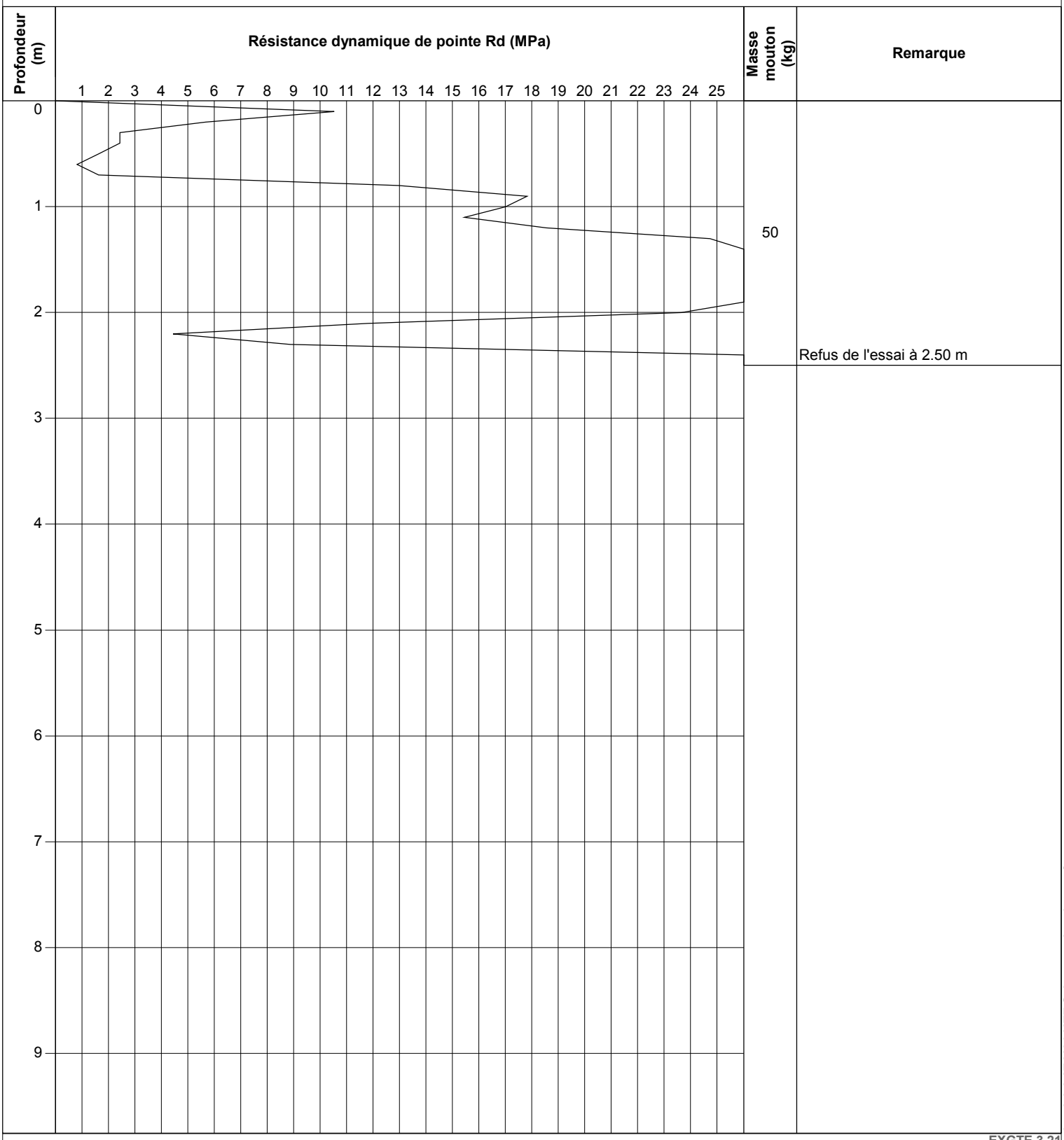
Dossier : PECQUEUSE
Construction d'un lotissement

Affaire : 91.190803

X :
Y :
Z : 162.65 NGF

Date : 24/04/2019
Echelle : 1/50
Page : 1/1

ECO



EXGTE 3.21

Caractéristiques du pénétromètre dynamique type CERAS

Aire de la section droite de la pointe :	10 cm²	Masse enclume :	7,248 kg
Hauteur de chute du mouton :	0,2 m	Masse d'une tige :	2,9096 kg
		Masse de la pointe :	0,4376 kg

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

Forage : F1

Fouille

Dossier : PECQUEUSE
Aménagement d'un lotissement
Affaire : 91.190805

X :
Y :
Z : 168.00 NGF

Date : 28/03/2019
Echelle : 1/50
Page : 1/1

LPE

Cote z (m)	Profondeur (m/TN)	Lithologie	Niveau d'eau (m/TN)	Outils	Perm (m/s)	Remarque
167,70 m	0,30	Terre végétale argileuse gris brun ocre	Sec le 28/03/2019	Pelle mécanique (1,5 t)	K = 8.10-7	Bonne tenue des parois
167,10 m	0,90	Limon argileux brun ocre clair légèrement orangé				
166,50 m	1,50	Argile limoneuse brun ocre clair orangé à blocs et cailloutis de meulière				

Observations :
Arrêt du sondage à 1,50 m de profondeur

EXGTE 3.21

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

Forage : F2

Fouille

Dossier : PECQUEUSE
Aménagement d'un lotissement
Affaire : 91.190805

X :
Y :
Z : 162.80 NGF

Date : 28/03/2019
Echelle : 1/50
Page : 1/1

LPE

Cote z (m)	Profondeur (m/TN)	Lithologie	Niveau d'eau (m/TN)	Outils	Perm (m/s)	Remarque
162,60 m	0,20	Terre végétale argilo-limoneuse brun ocre grisâtre	Sec le 28/03/2019	Pelle mécanique (1,5 t)	K = 5.10-8	Bonne tenue des parois
162,30 m	0,50	Argile brun ocre clair à brun beige ocre légèrement orangé				
161,70 m	1,10	Argile extrêmement plastique bariolée brun clair, gris beige et ocre jaune et orangé				
161,30 m	1,50	Argile extrêmement plastique bariolée brun clair, gris beige et ocre jaune et orangé à blocs et cailloutis de meulière				

Observations :
Arrêt du sondage à 1,50 m de profondeur

EXGTE 3.21

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

Forage : F3

Fouille

Dossier : PECQUEUSE
Aménagement d'un lotissement
Affaire : 91.190805

X :
Y :
Z : 162.50 NGF

Date : 28/03/2019
Echelle : 1/50
Page : 1/1

LPE

Cote z (m)	Profondeur (m/TN)	Lithologie	Niveau d'eau (m/TN)	Outils	Perm (m/s)	Remarque
162,20 m	0,30	Terre végétale limono-argileuse brun ocre grisâtre	1,10 m Humide	Pelle mécanique (1,5 t)		Bonne tenue des parois
161,90 m	0,60	Limon argileux brun ocre clair légèrement orangé et grisâtre				
161,70 m	0,80	Limon ± argileux brun beige ocre à granules ferrugineux				
161,40 m	1,10	Limon ± argileux brun beige ocre à blocs de meulière				
161,00 m	1,50	Argile brun ocre grisâtre à passées orangées et beige à blocs et cailloutis de meulière et à concrétions ferrugineuses			K = 6.10-7	

Observations :

Arrêt du sondage à 1,50 m de profondeur
Humide entre 1,10 - 1,50 m de profondeur

EXGTE 3.21

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

Forage : F4

Fouille

Dossier : PECQUEUSE
Aménagement d'un lotissement
Affaire : 91.190805

X : **Y :** **Z : 164.80 NGF**

Date : 28/03/2019
Echelle : 1/50
Page : 1/1

LPE

Cote z (m)	Profondeur (m/TN)	Lithologie	Niveau d'eau (m/TN)	Outils	Perm (m/s)	Remarque
164,50 m	0,30	Terre végétale limono-argileuse brun ocre clair grisâtre	Arrivée d'eau 1,50 m	Pelle mécanique (1,5 t)	K = 7.10-7	Bonne tenue des parois
164,30 m	0,50	Argile limoneuse brun ocre clair grisâtre				
163,90 m	0,90	Argile limoneuse brun ocre clair grisâtre à blocs de meulière				
163,70 m	1,10	Argile limoneuse brun beige ocre à taches rouille et orangé à cailloutis et blocs de meulière et à concrétions ferrugineuses				
163,30 m	1,50	Argile grossièrement sableuse beige orangé à passées gris pâle bleuté et ocre jaune à blocs et cailloutis de meulière				

Observations :
Arrêt du sondage à 1,50 m de profondeur

EXGTE 3.21

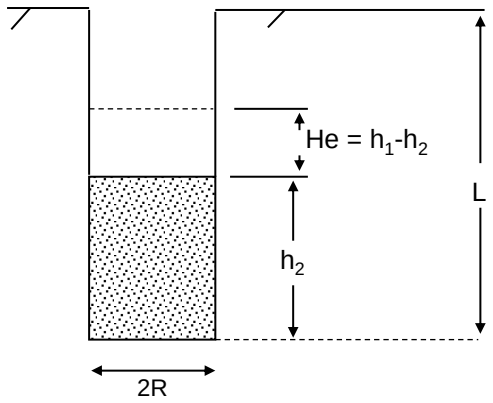
Logiciel JEAN LUTZ S.A. - www.jeanlutzsa.fr

Essai Porchet

essais d'absorption en sol sec

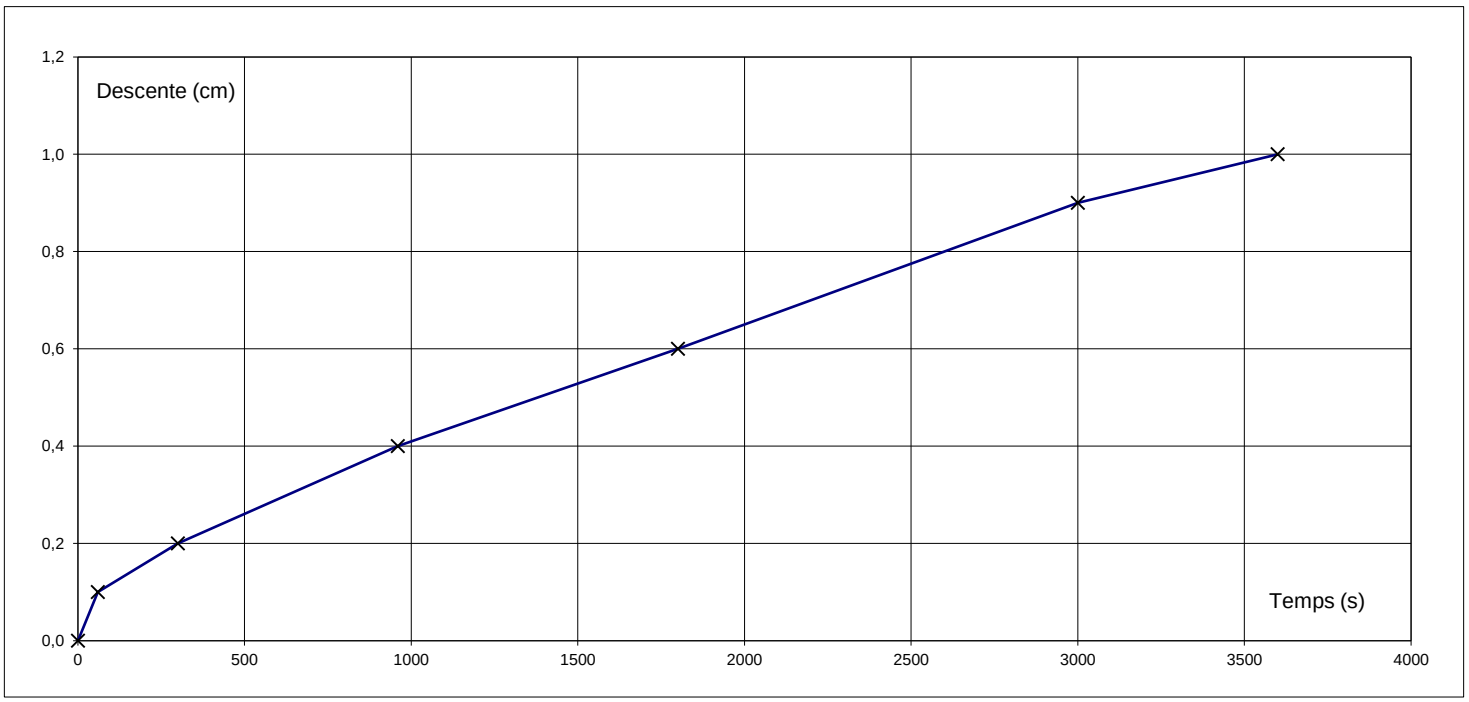
PROCES-VERBAL D'ESSAI

Dossier :	PECQUEUSE	***Sondage :***	**ST2**
Affaire :	91.190803	***Profondeur :***	2,05 - 2,70 m
Date de l'essai :	08/04/19	***Opérateur :***	DBI



Niveau piézo. Hp (m)	Longueur du forage L (m)	Diamètre du forage 2R (mm)	Prof. Cavité (m)
-	2,70	63	2,05 - 2,70 m

t en min	0,0	1,0	5,0	16,0	30,0	50,0	60,0
Q(t)	5,2E-08	1,3E-08	9,4E-09	7,4E-09	7,8E-09	5,2E-09	
He en m	0	0,001	0,002	0,004	0,006	0,009	0,01
t en min							
Q(t)							
He en m							
t en min							
Q(t)							
He en m							
t en min							
Q(t)							
He en m							



PERMEABILITE K = 5E-08 m/s

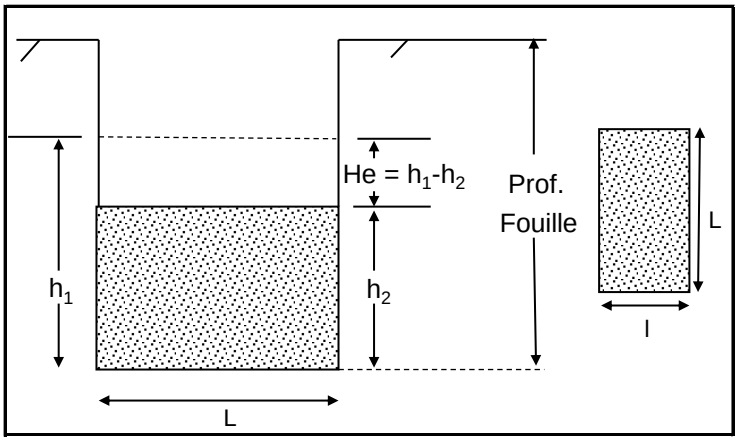
Essai d'Absorption

dans une fouille

PROCES-VERBAL D'ESSAI

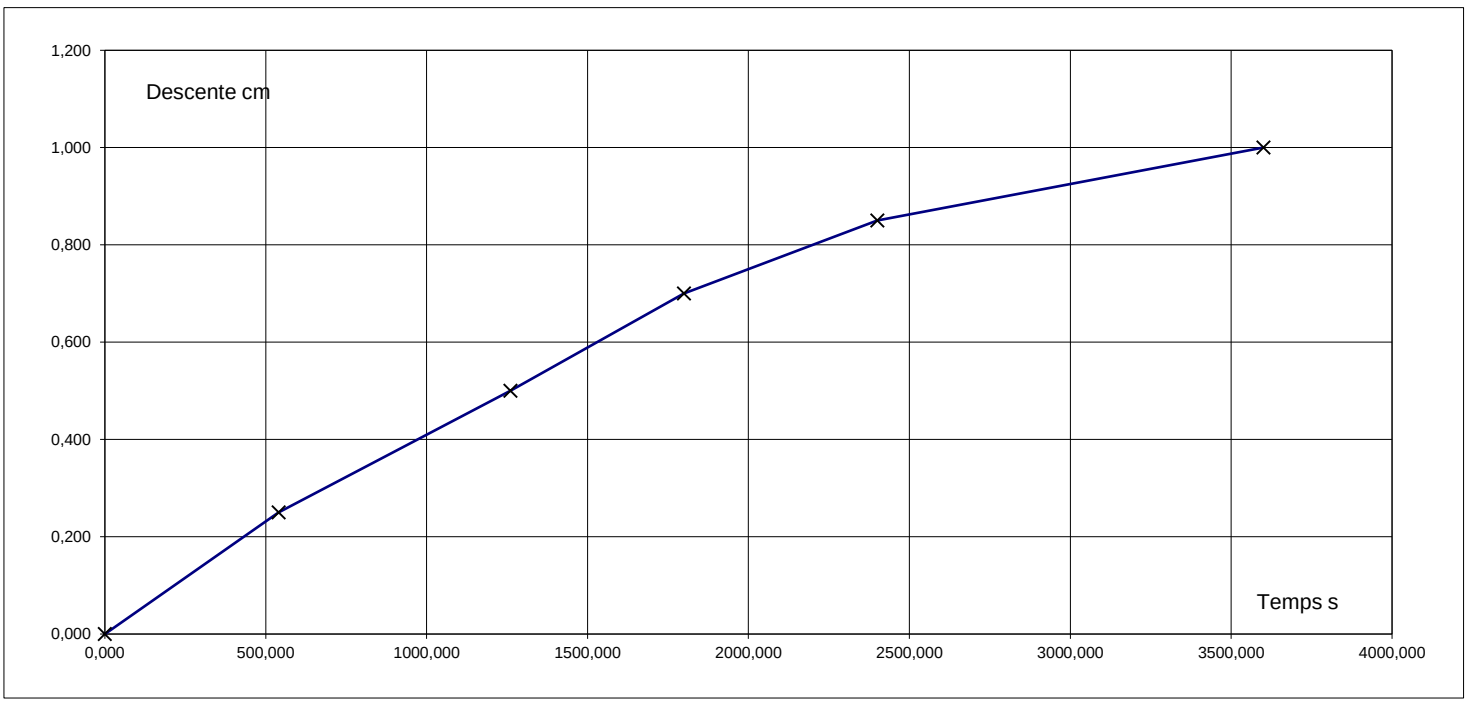
Dossier : PECQUEUSE
Affaire : 91.190803
Date de l'essai : 28/03/19

Sondage : **F1**
Profondeur : 0,70 - 0,80
Opérateur : LPE



Niveau piézo. Hp (m)	Longueur de la fouille L (m)	Largeur de la fouille l (m)	Prof. Fouille (m)
-	1,11	0,5	0,80

t en min	0,0	9,0	21,0	30,0	40,0	60,0	
Q(t)	1,4E-06	1,1E-06	1,1E-06	7,7E-07	3,9E-07	6,0E-05	
He en m	0	0,0025	0,005	0,007	0,0085	0,01	
t en min							
Q(t)							
He en m							
t en min							
Q(t)							
He en m							
t en min							
Q(t)							
He en m							



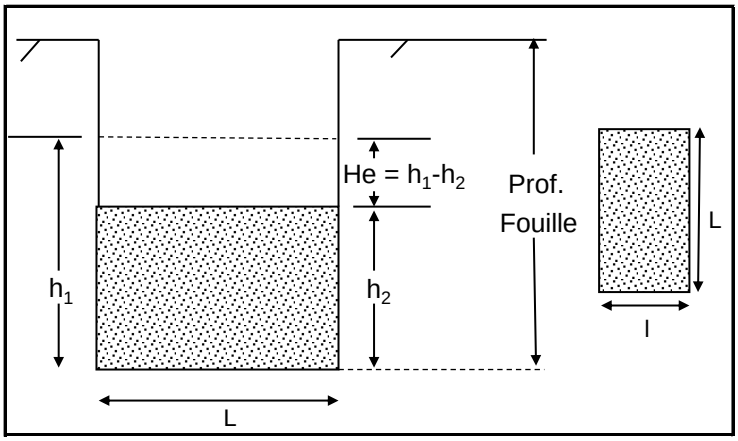
PERMEABILITE K = 8E-07 m/s

Essai d'Absorption

dans une fouille

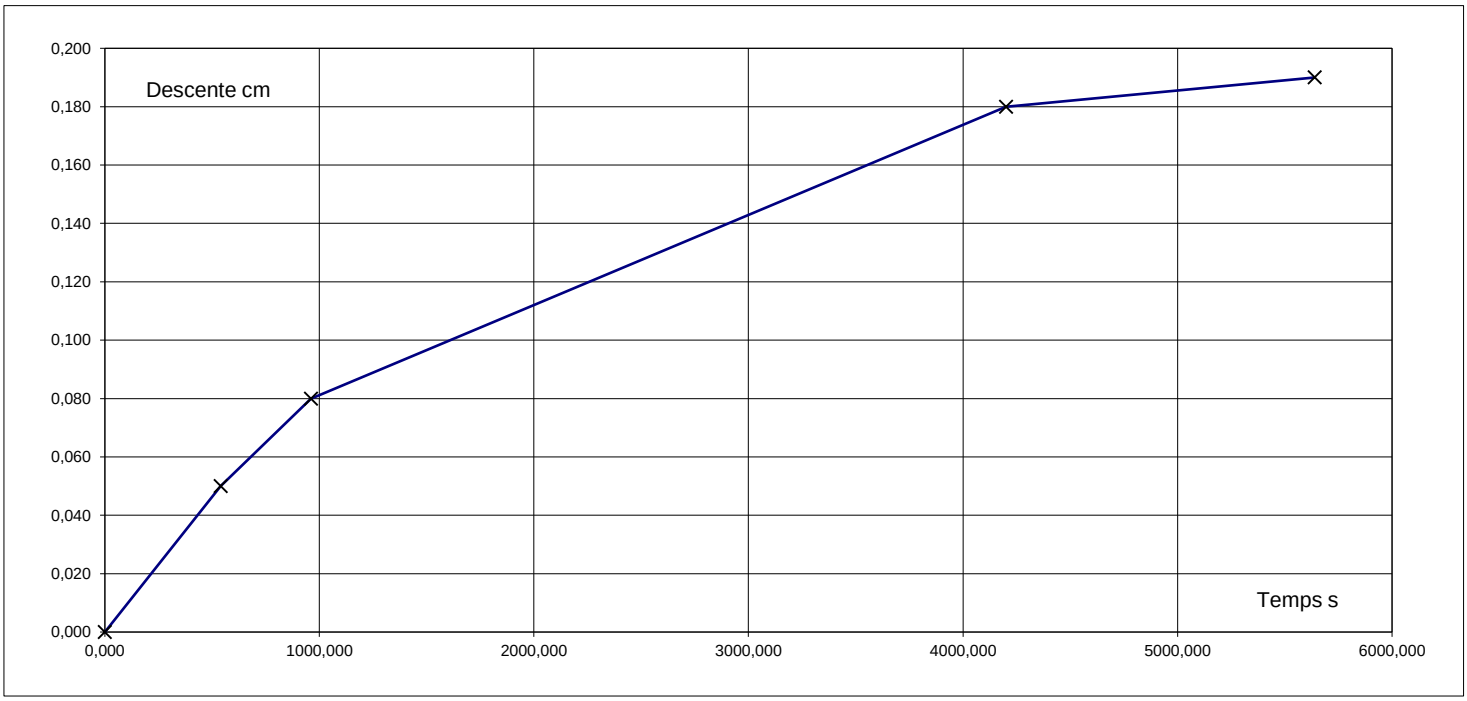
PROCES-VERBAL D'ESSAI

Dossier :	PECQUEUSE	***Sondage :***	**F2**
Affaire :	91.190803	***Profondeur :***	0,50 - 0,60
Date de l'essai :	28/03/19	***Opérateur :***	LPE



Niveau piézo. Hp (m)	Longueur de la fouille L (m)	Largeur de la fouille l (m)	Prof. Fouille (m)
-	1,30	0,53	0,60

t en min	0,0	9,0	16,0	70,0	94,0		
Q(t)	4,4E-07	3,4E-07	1,5E-07	3,3E-08	4,5E-05		
He en m	0	0,0005	0,0008	0,0018	0,0019		
t en min							
Q(t)							
He en m							
t en min							
Q(t)							
He en m							
t en min							
Q(t)							
He en m							



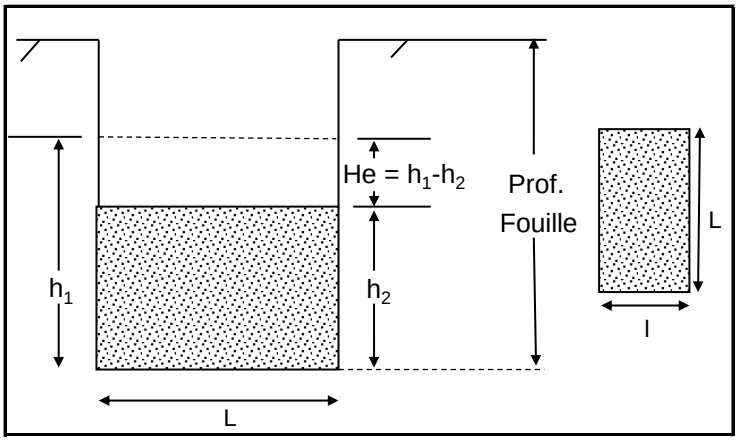
PERMEABILITE K = 5E-08 m/s

Essai d'Absorption

dans une fouille

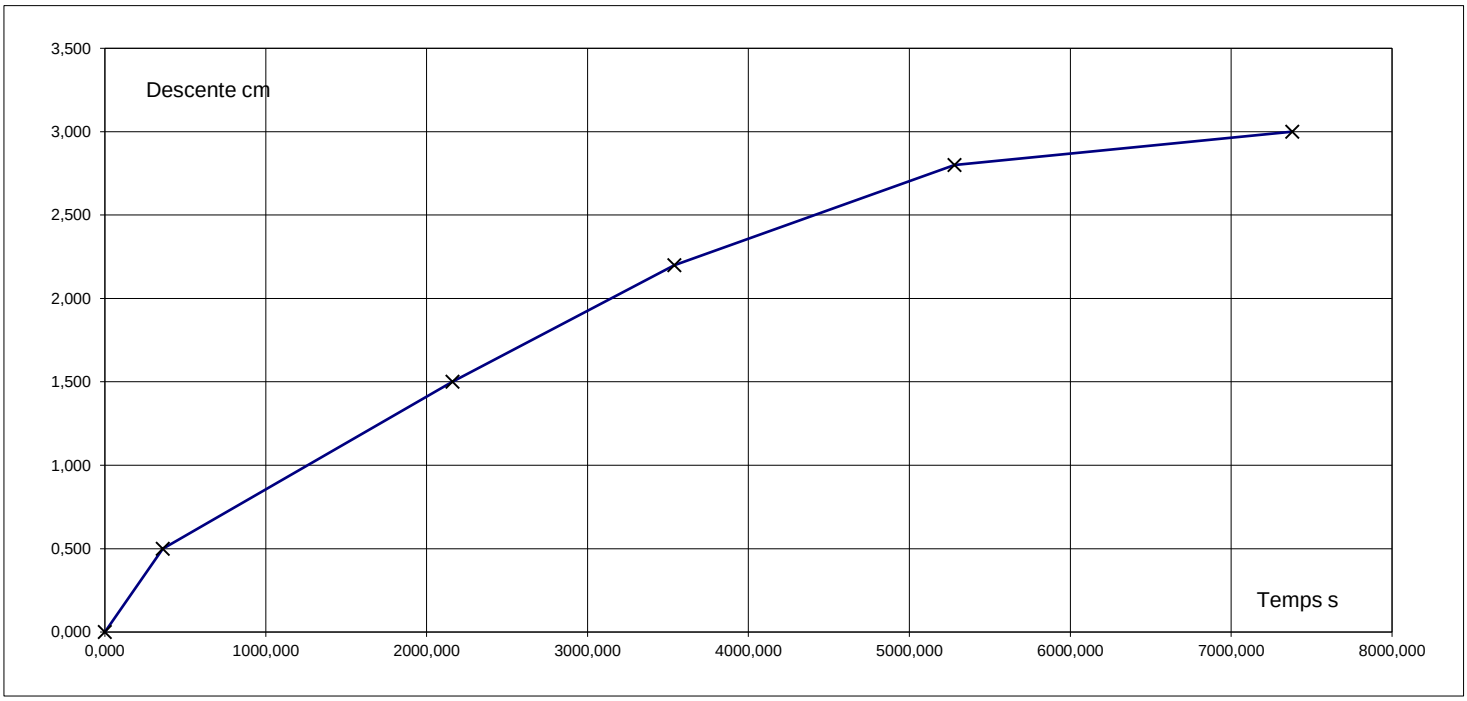
PROCES-VERBAL D'ESSAI

Dossier :	PECQUEUSE	***Sondage :***	**F3**
Affaire :	91.190803	***Profondeur :***	1,30 - 1,50
Date de l'essai :	28/03/19	***Opérateur :***	LPE



Niveau piézo. Hp (m)	Longueur de la fouille L (m)	Largeur de la fouille l (m)	Prof. Fouille (m)
-	1,35	0,5	1,50

t en min	0,0	6,0	36,0	59,0	88,0	123,0	
Q(t)	6,3E-06	2,5E-06	2,3E-06	1,6E-06	4,3E-07	8,6E-05	
He en m	0	0,005	0,015	0,022	0,028	0,03	
t en min							
Q(t)							
He en m							
t en min							
Q(t)							
He en m							
t en min							
Q(t)							
He en m							



PERMEABILITE K = 6E-07 m/s

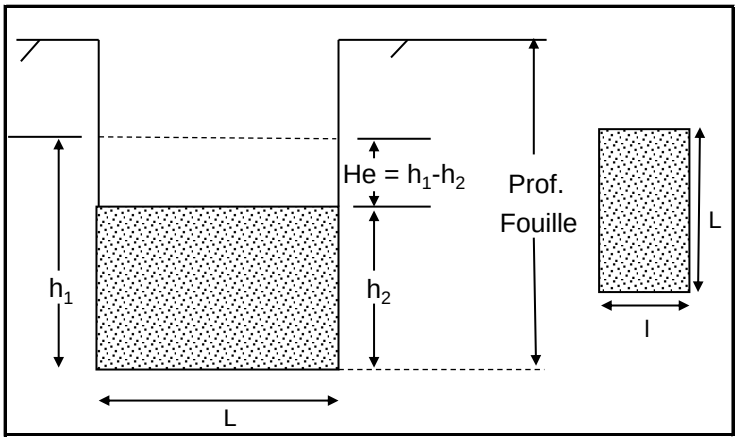
Essai d'Absorption

dans une fouille

PROCES-VERBAL D'ESSAI

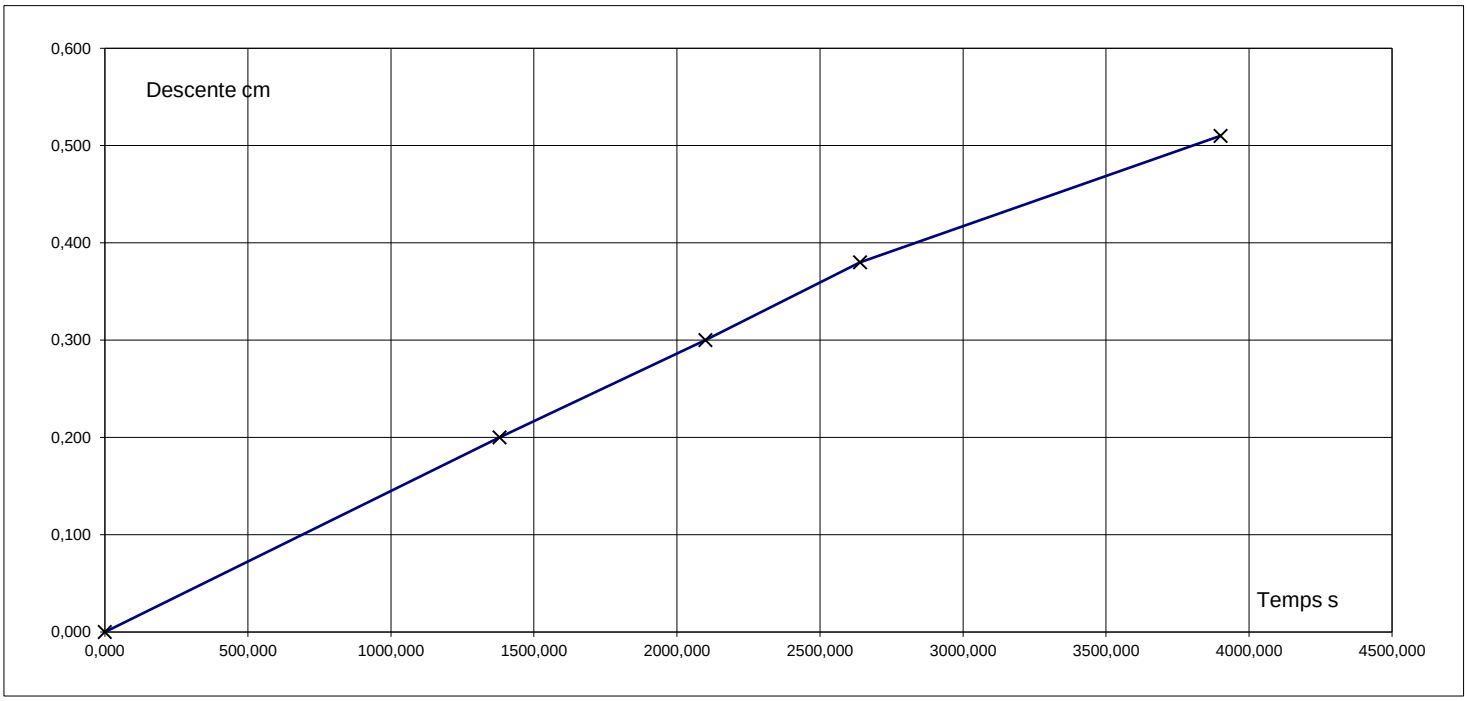
Dossier : PECQUEUSE
Affaire : 91.190805
Date de l'essai : 28/03/19

Sondage : **F4**
Profondeur : 0,70 - 0,85
Opérateur : LPE



Niveau piézo. Hp (m)	Longueur de la fouille L (m)	Largeur de la fouille l (m)	Prof. Fouille (m)
-	1,20	0,6	0,85

t en min	0,0	23,0	35,0	44,0	65,0		
Q(t)	7,5E-07	7,2E-07	7,7E-07	5,3E-07	1,0E-04		
He en m	0	0,002	0,003	0,0038	0,0051		
t en min							
Q(t)							
He en m							
t en min							
Q(t)							
He en m							
t en min							
Q(t)							
He en m							

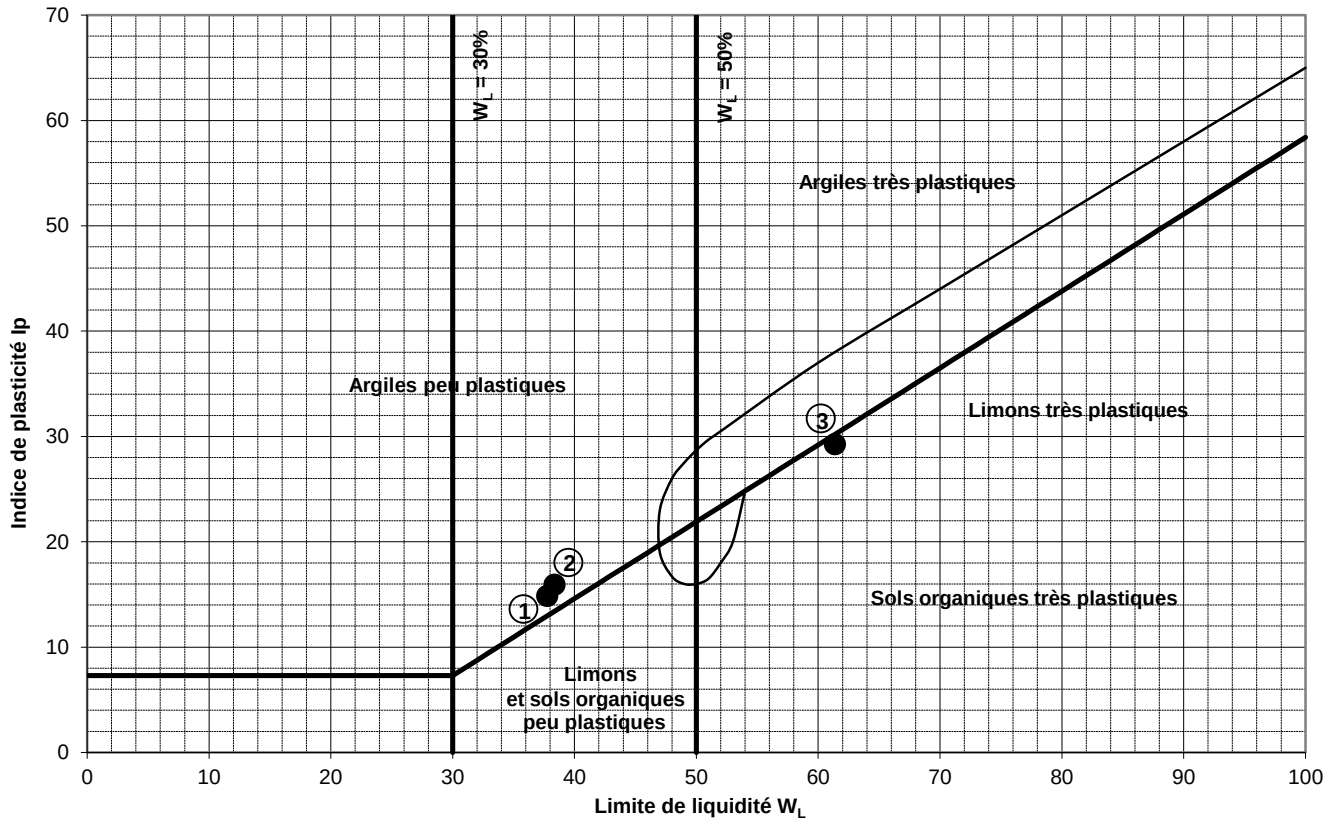


PERMEABILITE K = 7E-07 m/s

Diagramme de Casagrande

Dossier : PECQUEUSE

Affaire : 91.190803



Sondage	Profondeur (m)	Nature du terrain	Classe GTR	W (%)	W_L (%)	W_P (%)	Ip	Ic
F1 ①	0,30-0,90	Limon argileux brun ocre clair légèrement orangé	A_2h	23,4	37,8	22,9	14,9	0,96
F2 ②	0,20-0,50	Argile brun ocre clair à brun beige ocre légèrement orangé	A_2th	25,3	38,3	22,4	15,9	0,82
F2 ③	0,50-1,10	Argile extrêmement plastique bariolée brun clair, gris beige, ocre jaune et	A_3h	37,1	61,4	32,1	29,3	0,83

Compte rendu d'essai proctor + IPI

PROCES-VERBAL D'ESSAI
Norme NF P 94-093 / NF P 94-078

Dossier : PECQUEUSE
Affaire : 91.190803
Date de l'essai : 25/04/2019

Sondage : F1+F2+F3
Profondeur : 0,20-0,90 m
Opérateur : ALTR

Nature du terrain : Mélange d'argile limoneuse brun ocre clair orangé

Résultats

Prélèvement : (●) Pelle mécanique ( ) Sondage géologique ( ) Sondage carotté

Energie : (●) Normale ( ) Modifiée

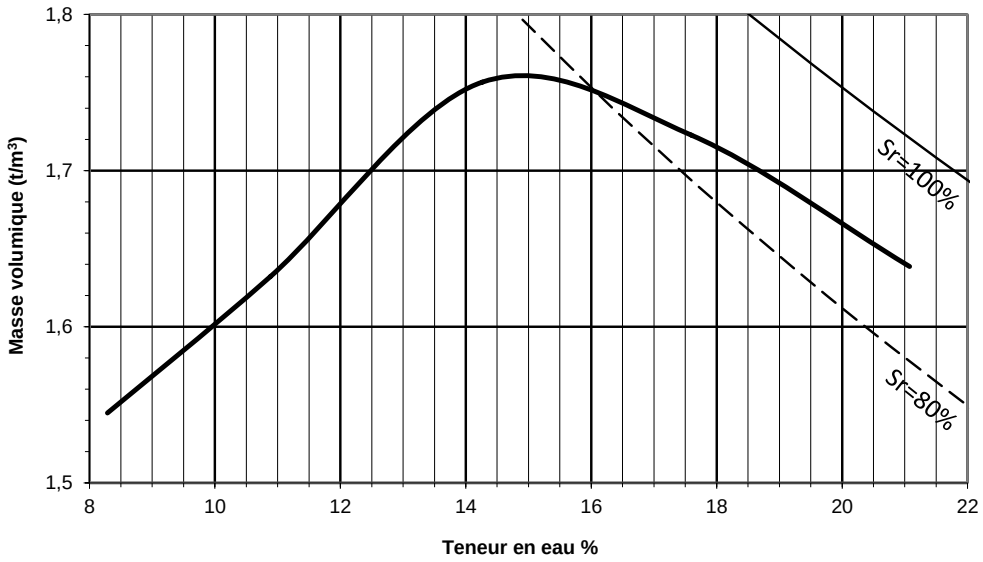
Moule : ( ) Proctor (●) CBR

ρs utilisé : 2,70 t/m^3

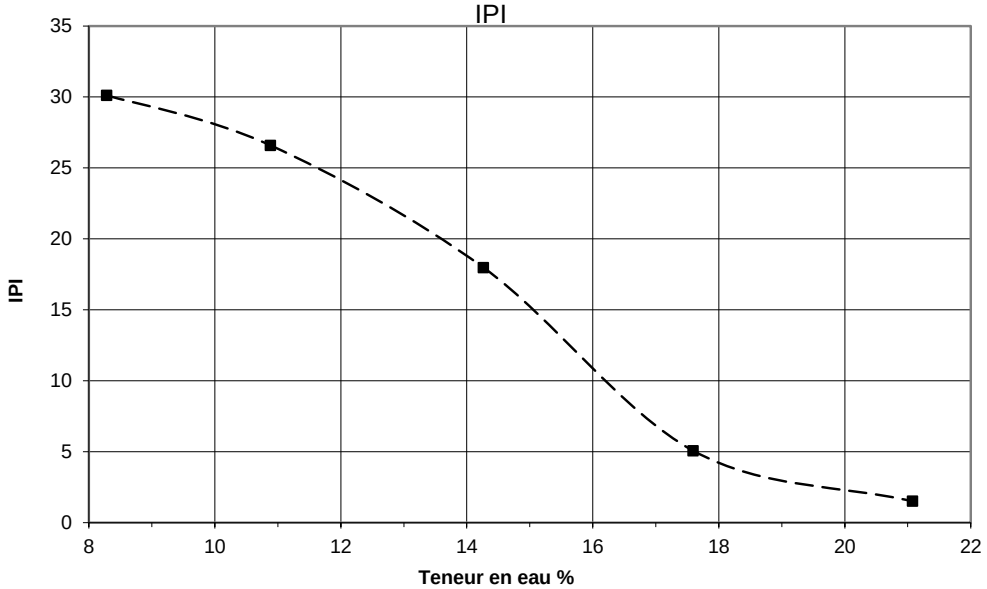
ρd OPN =	1,76	g/cm^3
W OPN =	14,3	%

IPI $_{optimum}$ =	18
IPI $_{Wn\ (24,4\%)}$ <	1

Courbe Proctor *Norme NF P 94-093*



IPI *Norme NF P 94-078*



Compte rendu de l'Essai d'Evaluation de l'Aptitude d'un Sol au traitement

PROCES-VERBAL D'ESSAI
Norme NF P 94-100

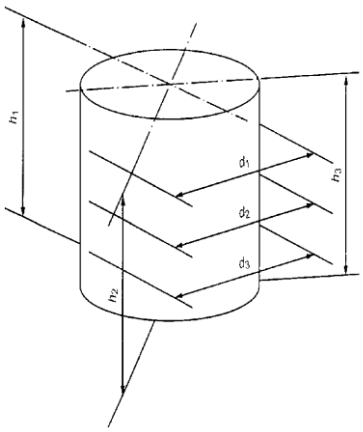
Dossier : PECQUEUSE
Affaire : 91.190803
Date : 06/05/2019

Sondage : F1 F2 F3
Profondeur : 0,20-0,90m
Opérateur : ALTR

Nature du terrain : Mélange d'argile limoneuse brun ocre clair orangé

Définition du Traitement : Chaux vive: 3 % Liant: %

Détermination du Gonflement Volumique



Eprouvette n°		1	2	3	4
cm	h_1	4,995	4,996	5,005	5,001
	h_2	4,998	4,997	5,002	5,000
	h_3	4,998	5,002	5,001	5,006
	d_1	5,098	5,095	5,074	5,107
	d_2	5,087	5,082	5,142	5,100
	d_3	5,094	5,114	5,082	5,080
cm^3	V_0	99,88	100,01	100,23	100,15
	V_0moyen	100,07			
g	m_1	87,37	88,10	89,96	88,06
	m_2	185,92	186,71	188,48	186,81
cm^3	V_1	100,82	100,88	100,79	101,02
	V_1moyen	100,88			
%	$G_{v\ 7j}$	**0,81**			

Détermination de la résistance en compression diamétrale

Eprouvette n°		1	2	3	4
kN	Effort	-	-	-	-
MPa	Rtb	-	-	-	-
MPa	Moy Rtb	**-**			

Critères de jugement de l'aptitude d'un sol à être traité à la chaux et/ou aux liants hydrauliques

Type de traitement	**Aptitude du matériau au traitement**	**Paramètres considérés**	
		Gonflement volumique $G_{v\ 7j}$ (%)	Résistance en compression diamétrale Rtb (MPa)
Traitement avec un liant hydraulique éventuellement associé à la chaux	Adapté	≤ 5	≥ 0,2
	Douteux	$5 \leq G_{v\ 7j} \leq 10$	$0,1 \leq Rtb \leq 0,2$
	Inadapté	≥ 10	≤ 0,1
Traitement à la chaux seule	**Adapté**	**≤ 5**	Paramètre non considéré pour ce type de traitement du fait de la lenteur de la prise pouzzolanique
	Douteux	$5 \leq G_{v\ 7j} \leq 10$	
	Inadapté	≥ 10	

APTITUDE DU MATERIAU AU TRAITEMENT

Adapté Douteux Inadapté

Compte rendu de l'Essai d'Evaluation de l'Aptitude d'un Sol au traitement

PROCES-VERBAL D'ESSAI

Détermination ph PN, Gonflement linéaire relatif et I.CBR 96h

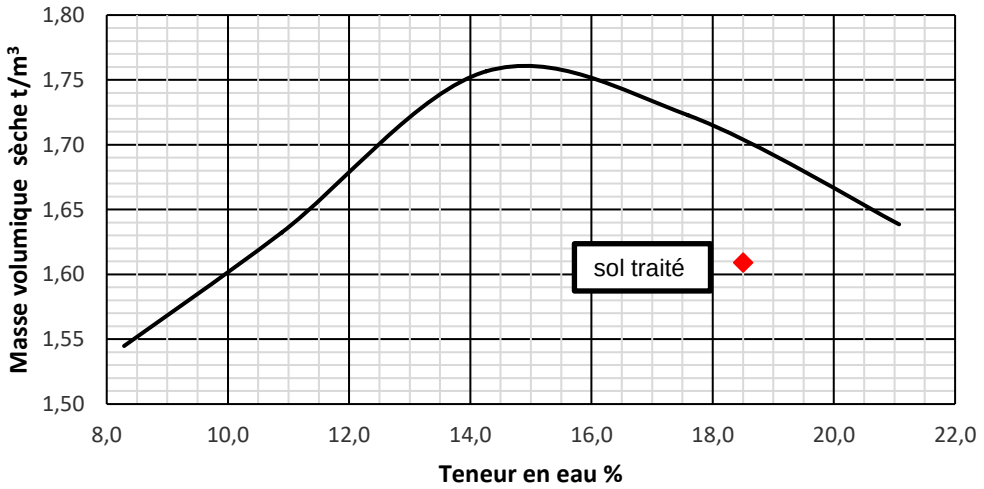
Dossier : PECQUEUSE	***Sondage :*** F1 F2 F3
Affaire : 91.190803	***Profondeur :*** 0,20-0,90m
Date : 06/05/2019	***Opérateur :*** ALTR

Nature du terrain : Mélange d'argile limoneuse brun ocre clair orangé

Définition du Traitement : Chaux vive: 3 % Liant: %

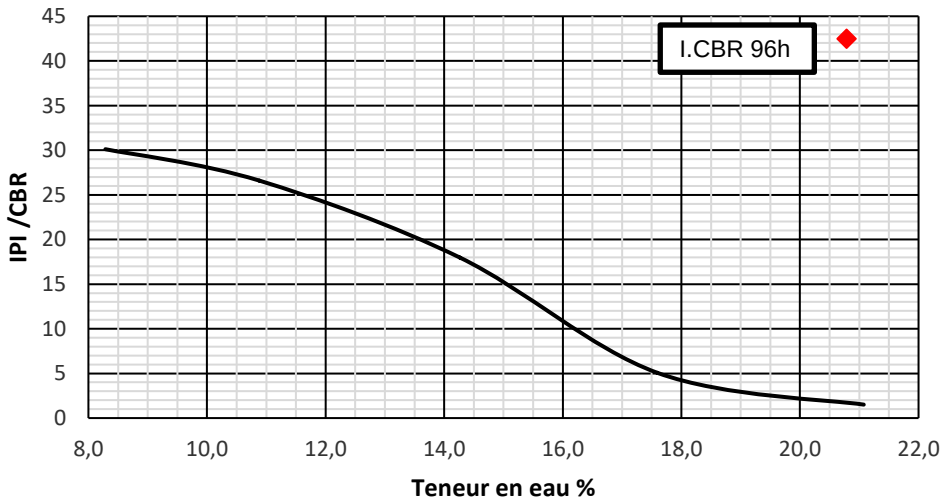
Détermination de ph PN du sol traité et du Gonflement linéaire relatif (96h)

Energie de compactage : normale Moule : CBR



Détermination IPI du sol naturel et I.CBR 96h immergé sol traité

I.CBR conservé 96h en immersion à 20° en eau non aérée



IPI = 18,0	W% après immersion = 20,8	ρd OPN t/m³ = 1,76
I.CBR 96h = 42,5	**Gonflement linéaire**	WOPN % = 14,3
I.CBR/IPI = 2,4	**relatif % = 0,33**	ρd PN traité t/m³ = 1,61
		W confection % = 18,5

Compte rendu de l'Essai d'Evaluation de l'Aptitude d'un Sol au traitement

PROCES-VERBAL D'ESSAI
Norme NF P 94-100

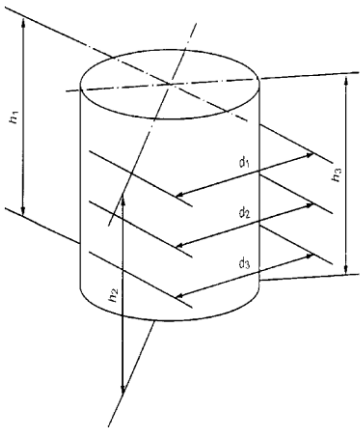
Dossier : PECQUEUSE
Affaire : 91.190803
Date : 06/05/2019

Sondage : F1 F2 F3
Profondeur : 0,20-0,90m
Opérateur : ALTR

Nature du terrain : Mélange d'argile limoneuse brun ocre clair orangé

Définition du Traitement : Chaux vive: 1 % Liant: 5 % CPJ 32,5

Détermination du Gonflement Volumique



Eprouvette n°		1	2	3	4
cm	h_1	4,996	5,002	5,004	
	h_2	5,000	4,999	5,002	
	h_3	5,002	5,000	5,003	
	d_1	5,089	5,127	5,100	
	d_2	5,090	5,089	5,084	
	d_3	5,101	5,106	5,088	
cm^3	V_0	99,98	100,30	100,07	
	V_0moyen	100,12			
g	m_1	97,32	97,66	98,11	
	m_2	196,72	197,03	197,21	
cm^3	V_1	101,60	101,57	101,30	
	V_1moyen	101,49			
%	$G_{v\ 7j}$	**1,37**			

Détermination de la résistance en compression diamétrale

Eprouvette n°		1	2	3	4
kN	Effort	0,44	0,47	0,43	
MPa	Rtb	0,18	0,19	0,17	
MPa	Moy Rtb	**0,18**			

Critères de jugement de l'aptitude d'un sol à être traité à la chaux et/ou aux liants hydrauliques

Type de traitement	**Aptitude du matériau au traitement**	**Paramètres considérés**	
		Gonflement volumique $G_{v\ 7j}$ (%)	Résistance en compression diamétrale Rtb (MPa)
Traitement avec un liant hydraulique éventuellement associé à la chaux	Adapté	**≤ 5**	≥ 0,2
	Douteux	$5 \leq G_{v\ 7j} \leq 10$	**0,1 ≤ Rtb ≤ 0,2**
	Inadapté	≥ 10	≤ 0,1
Traitement à la chaux seule	Adapté	≤ 5	Paramètre non considéré pour ce type de traitement du fait de la lenteur de la prise pouzzolanique
	Douteux	$5 \leq G_{v\ 7j} \leq 10$	
	Inadapté	≥ 10	

APTITUDE DU MATERIAU AU TRAITEMENT

Adapté **Douteux** Inadapté

Compte rendu de l'Essai d'Evaluation de l'Aptitude d'un Sol au traitement

PROCES-VERBAL D'ESSAI

Détermination ph PN, Gonflement linéaire relatif et I.CBR 96h

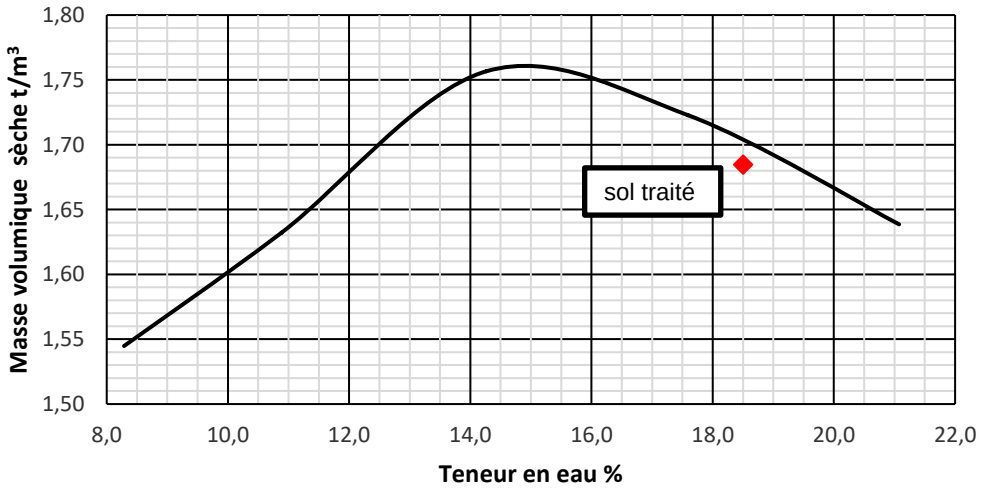
Dossier : PECQUEUSE	***Sondage :*** F1 F2 F3
Affaire : 91.190803	***Profondeur :*** 0,20-0,90m
Date : 06/05/2019	***Opérateur :*** ALTR

Nature du terrain : Mélange d'argile limoneuse brun ocre clair orangé

Définition du Traitement : Chaux vive: 1 % Liant: 5 % CPJ 32,5

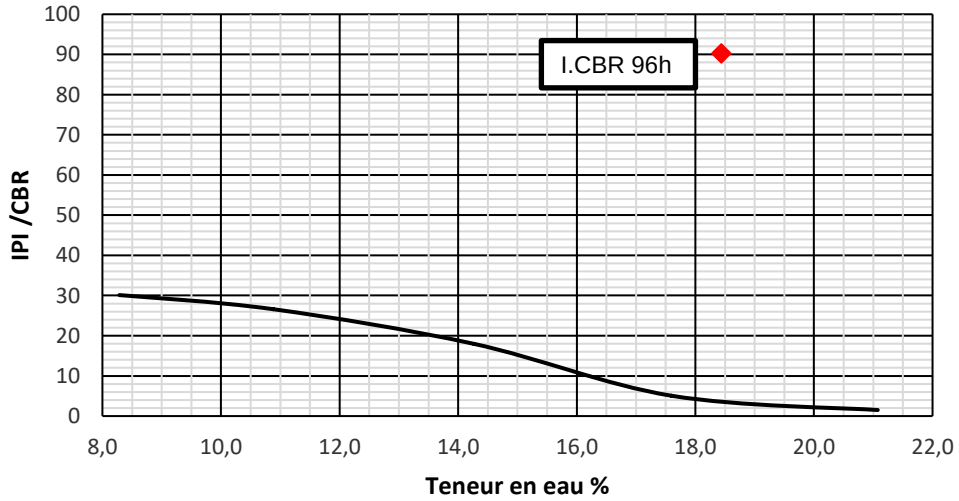
Détermination de ph PN du sol traité et du Gonflement linéaire relatif (96h)

Energie de compactage : normale Moule : CBR



Détermination IPI du sol naturel et I.CBR 96h immergé sol traité

I.CBR conservé 96h en immersion à 20° en eau non aérée



IPI = 18,0	W% après immersion = 18,4	ρd OPN t/m³ = 1,76
I.CBR 96h = 90,3	**Gonflement linéaire**	WOPN % = 14,3
I.CBR/IPI = 5,0	**relatif % = 0,09**	ρd PN traité t/m³ = 1,68
		W confection % = 18,5

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

ICSEO BUREAU D ETUDES
Madame Edwige COLLIN
27 Rue de l'Oeuvre
21140 SEMUR EN AUXOIS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E047817

N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-071120-01

Version du : 06/05/2019

Date de réception technique : 16/04/2019
Première date de réception physique : 16/04/2019

Référence Dossier : N° Projet : Analyses sol
Nom Projet : SO4
Nom Commande : 91.190803 PECQUEUSE
Référence Commande : 91.190803

Coordinateur de Projets Clients : Gilles Lacroix / GillesLacroix@eurofins.com / +333 88 02 86 97

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Sol	(SOL)	F1 0.30-0.90m
002	Sol	(SOL)	F2 0.20-0.50m

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E047817

Version du : 06/05/2019

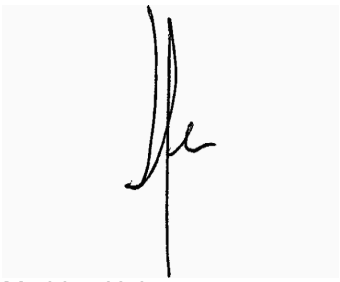
N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-071120-01

Date de réception technique : 16/04/2019
Première date de réception physique : 16/04/2019

Référence Dossier : N° Projet : Analyses sol
Nom Projet : SO4
Nom Commande : 91.190803 PECQUEUSE
Référence Commande : 91.190803

N° Echantillon		001	002			
Référence client :		F1 0.30-0.90m	F2 0.20-0.50m			
Matrice :		SOL	SOL			
Date de prélèvement :						
Date de début d'analyse :		17/04/2019	17/04/2019			
Sous-traitance | Eurofins Analyses Matériaux et Combustibles FR SAS						
EM00B : **Sulfates solubles dans l'acide (SO4) - Agressivité sur béton**						
Sulfate dans l'acide (SO4) Agressivité Béton	mg/kg	1680	1270			
Classe d'agressivité selon NF EN 206		< XA1	< XA1			

D : détecté / ND : non détecté



Mathieu Hubner
Coordinateur de Projets Clients

eurofins

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E047817

N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-071120-01

Version du : 06/05/2019

Date de réception technique : 16/04/2019

Première date de réception physique : 16/04/2019

Référence Dossier : N° Projet : Analyses sol
Nom Projet : SO4
Nom Commande : 91.190803 PECQUEUSE
Référence Commande : 91.190803

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 5 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné.

L'information relative au seuil de détection d'un paramètre n'est pas couverte par l'accréditation Cofrac.

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé de l'environnement - se reporter à la liste des laboratoires sur le site internet de gestion des agréments du ministère chargé de l'environnement : http://www.labeau.ecologie.gouv.fr

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements et des analyses terrains et/ou des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux – portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.
Laboratoire agréé par le ministre chargé des installations classées conformément à l'arrêté du 11 Mars 2010. Mention des types d'analyses pour lesquels l'agrément a été délivré sur : www.eurofins.fr ou disponible sur demande.

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Annexe technique

Dossier N° : 19E047817

N° de rapport d'analyse :AR-19-LK-071120-01

Emetteur :

Commande EOL : 0067951379721

Nom projet :

Référence commande : 91.190803

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
EM00B	Sulfates solubles dans l'acide (SO4) - Agressivité sur béton	Gravimétrie - NF EN 196-2 - NF EN 206 - FD P18-0			Prestation soustraitée à Eurofins Analyses des Matériaux et Combustibles Fr
	Sulfate dans l'acide (SO4) Agressivité Bét		100	mg/kg	
	Classe d'agressivité selon NF EN 206				

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Annexe de traçabilité des échantillons

Cette traçabilité recense les flaconnages des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire

Dossier N° : 19E047817

N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-071120-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-460339

Nom projet : N° Projet : Analyses sol SO4
Nom Commande : 91.190803 PECQUEUSE

Référence commande : 91.190803

Sol

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
001	F1 0.30-0.90m		16/04/2019	16/04/2019		
002	F2 0.20-0.50m		16/04/2019	16/04/2019		

(1) : Date à laquelle l'échantillon a été réceptionné au laboratoire.
Lorsque l'information n'a pas pu être récupérée, cela est signalé par la mention N/A (non applicable).

(2) : Date à laquelle le laboratoire disposait de toutes les informations nécessaires pour finaliser l'enregistrement de l'échantillon.

EUROFINS ANALYSES DES MATÉRIAUX ET COMBUSTIBLES FR

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-19-EM-007115-01 Version du : 06/05/2019
Dossier N° : 19Q002227 Date de réception : 23/04/2019
Référence Dossier :
Référence Commande : EUFRSA200080298

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Préleveur
001	Sols	19E047817-001	Client

Conservation de vos échantillons

Les échantillons seront conservés pendant 1 mois après la date d'édition du rapport. Sans avis contraire, ils seront détruits après cette période sans aucune communication de notre part.

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-19-EM-007115-01 Version du : 06/05/2019
Dossier N° : 19Q002227 Date de réception : 23/04/2019
Référence Dossier :
Référence Commande : EUFRSA200080298

N° Echantillon **19Q002227-001** Référence : 19E047817-001
Date de prélèvement :
Début d'analyse : 06/05/2019
Description échantillon : F1 0.30-0.90m -

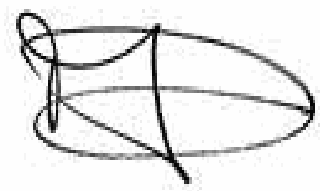
Essais Chimiques

	Résultat	Unité	Limite
EM00B : **Sulfates solubles dans l'acide (SO4) - Agressivité sur béton** Prestation réalisée sur le site de Saverne (Non accrédité) Gravimétrie - NF EN 196-2 - NF EN 206 - FD P18-011			
Sulfate dans l'acide (SO4) Agressivité Béton	1680	mg/kg	
Classe d'agressivité selon NF EN 206	< XA1		

Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Le laboratoire n'est pas responsable de la représentativité des échantillons, ni des conditions d'acheminement d'un échantillon dont il n'a pas assuré le prélèvement. La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s).

Les résultats de type "<" sont des limites de quantification. Les éléments de traçabilité et les incertitudes sont disponibles sur demande.
MS : Matières Sèches
P.B. : Produit Brut

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.



Dorothée Mangold
Chef de Groupe

EUROFINS ANALYSES DES MATERIAUX ET COMBUSTIBLES France SAS
20 rue du Kochersberg
67700 Saverne
SAS au capital de 115 750 €
APE 7120B RCS SAVERNE 529294100
TVA FR72529294100
Tél 03 88 021 562 - fax 03 88 916 531
Mail : Materiaux@Eurofins.com

EUROFINS ANALYSES DES MATÉRIAUX ET COMBUSTIBLES FR

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-19-EM-007116-01 Version du : 06/05/2019
Dossier N° : 19Q002227 Date de réception : 23/04/2019
Référence Dossier :
Référence Commande : EUFRSA200080298

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Préleveur
002	Sols	19E047817-002	Client

Conservation de vos échantillons

Les échantillons seront conservés pendant 1 mois après la date d'édition du rapport. Sans avis contraire, ils seront détruits après cette période sans aucune communication de notre part.

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-19-EM-007116-01 Version du : 06/05/2019
Dossier N° : 19Q002227 Date de réception : 23/04/2019
Référence Dossier :
Référence Commande : EUFRSA200080298

N° Echantillon **19Q002227-002** Référence : 19E047817-002
Date de prélèvement :
Début d'analyse : 06/05/2019
Description échantillon : F2 0.20-0.50m -

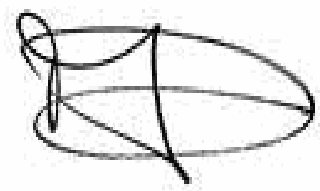
Essais Chimiques

	Résultat	Unité	Limite
EM00B : **Sulfates solubles dans l'acide (SO4) - Agressivité sur béton** Prestation réalisée sur le site de Saverne (Non accrédité) Gravimétrie - NF EN 196-2 - NF EN 206 - FD P18-011			
Sulfate dans l'acide (SO4) Agressivité Béton	1270	mg/kg	
Classe d'agressivité selon NF EN 206	< XA1		

Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Le laboratoire n'est pas responsable de la représentativité des échantillons, ni des conditions d'acheminement d'un échantillon dont il n'a pas assuré le prélèvement. La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s).

Les résultats de type "<" sont des limites de quantification. Les éléments de traçabilité et les incertitudes sont disponibles sur demande.
MS : Matières Sèches
P.B. : Produit Brut

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.



Dorothée Mangold
Chef de Groupe

EUROFINS ANALYSES DES MATERIAUX ET COMBUSTIBLES France SAS
20 rue du Kochersberg
67700 Saverne
SAS au capital de 115 750 €
APE 7120B RCS SAVERNE 529294100
TVA FR72529294100
Tél 03 88 021 562 - fax 03 88 916 531
Mail : Materiaux@Eurofins.com