

sefia

Sondage – Géotechnique
Environnement – Ingénierie
☎ : 01 48 53 62 40
✉ : contact@sefia.fr

95 – MARINES

Rue de la Métairie

Construction d'un lotissement pavillonnaire

Dossier 18/11/8233/95

Maître d'Ouvrage **FINANCIERE CLORELICE**

ETUDE GEOTECHNIQUE

MISSION G2 AVP – DECEMBRE 2018



MAITRE D'OUVRAGE	FINANCIERE CLORELICE
MAITRE D'ŒUVRE - ARCHITECTE	
BET	
ENTREPRISE	E.V.A
EXPERT	

Le présent document est rédigé au sens des D.T.U. 11, 12, 13 et 14, notamment les D.T.U. 13.2 de juin 1978 et les documents techniques admis en matière de réglementation professionnelle

Les unités employées en matière de contrainte et leurs équivalences sont les suivantes :

$$0,1 \text{ MPa} = 10^5 \text{ Pa} = 100 \text{ kPa} = 100 \text{ kN/m}^2 = 10 \text{ T/m}^2 = 1 \text{ bar} = 1,0 \text{ kg/cm}^2$$

Mission géotechnique G2 AVP – Norme NF P 94-500 du 30 novembre 2013

G1	Etude géotechnique préalable		
	Etude de site (G1-ES)		
	Principes généraux de construction (G1-PGC)		
G2	Etude géotechnique de conception		
	Avant-projet (G2-AVP)	X	
	Projet (G2-PRO)		
	DCE/AT (G2-DCE/AT)		
G3	Etude géotechnique d'exécution		
G4	Supervision géotechnique d'exécution		
	Supervision de l'étude géotechnique d'exécution (G4-SEGE)		
	Supervision du suivi géotechnique d'exécution (G4-SSGE)		
G5	Diagnostic géotechnique		

Etape	Date	Indice	Auteur	Vérification	Fichier
Création du document	04/12/2018	0	F. BELIN	JJ MONTENOISE	Rap8233.doc

SOMMAIRE

I.	PRESENTATION DE LA MISSION	4
I.1	Données générales	4
I.2	Données géologiques et sensibilité du site	4
I.3	Programme d'investigations	6
II.	RESULTATS DE LA CAMPAGNE	7
II.1	Fiches de sondages	7
II.2	Résultats des essais pressiométriques	8
II.3	Résultats des essais de laboratoire	9
II.4	Résultats des essais d'infiltration	10
III.	COMMENTAIRES GEOTECHNIQUES	11
III.1	Nature des matériaux	11
III.2	Niveaux aquifères	12
III.3	Compétences mécaniques	12
IV.	ADAPTATION AU SOL	13
IV.1	Terrassements	13
IV.2	Modes de fondation	13
IV.3	Niveaux bas	14
IV.4	Réutilisation des matériaux du site et contexture de chaussée	15

ANNEXES

I. PRESENTATION DE LA MISSION

I.1 DONNEES GENERALES

La société **E.V.A** nous a sollicités pour le compte de **FINANCIERE CLORELICE** afin de réaliser une étude géotechnique dans le cadre d'un projet de construction d'un lotissement pavillonnaire sur un terrain situé Rue de la Métairie à **MARINES (95)**.

Lors de notre intervention de novembre 2018, le site était occupé par un corps de ferme à l'abandon, des terrains en friche avec des tas de terre et de débris de démolition. On notera également la présence d'un puits d'une profondeur de 28,5 m environ.

I.2 DONNEES GEOLOGIQUES ET SENSIBILITE DU SITE

A. Contexte géologique

Le site se place dans en position de coteau à une cote altimétrique variant de 120 à 115 N.G.F d'après le plan topographique de l'I.G.N.

La carte géologique de MERU au 1/50 000^{ème} et les sondages réalisés sur le secteur font état de la lithologie suivante :

- Colluvions
- Sables de Marines
- Sables de Cresnes



Figure 1 - Extrait de la carte géologique

B. Aléa retrait gonflement des argiles

Au regard de la sensibilité des formations superficielles aux variations hydriques et aux phénomènes de retrait/gonflement, le site se place en zone d'aléa faible à moyen, sur une échelle qui comporte 4 niveaux d'aléas compris entre nul et fort.

	Aléa a priori nul
	Aléa faible
	Aléa moyen
	Aléa fort



Figure 2 - Extrait de la carte des aléas retrait/gonflement
(Source : Infoterre - BRGM)

C. Données hydrogéologiques

Les données font référence à des circulations anarchiques de subsurface qui peuvent se produire à la faveur de la pente générale du secteur et de niveaux particulièrement argileux.

I.3 PROGRAMME D'INVESTIGATIONS

La reconnaissance des sols a été effectuée dans le cadre d'une mission géotechnique de type G2 AVP, au sens de la révision du 30 novembre 2013 de la Norme NF P94-500, sur la base du plan-masse et des informations qui nous ont été transmises en octobre 2018. Elle avait pour objectif d'identifier la nature des différentes assises, de déterminer leurs compétences mécaniques à l'aide d'essai *in situ*, de statuer sur la sensibilité aux variations hydriques des assises de subsurface et de repérer d'éventuels niveaux aquifères au regard des points suivants :

- Les terrassements
- Le mode de fondation
- Le traitement des niveaux bas

A cet effet, conformément au plan d'implantation schématique des sondages placé en annexe, nous avons réalisé :

1. **8 sondages pressiométriques**, Ø 63 mm, notés de **SP1** à **SP8**, menés à la tarière hélicoïdale jusqu'à 6,0 m/sol ;
2. **24 essais pressiométriques lanternés**, de type LOUIS MENARD, répartis sur les sondages, afin de déterminer les caractéristiques mécaniques des faciès rencontrés. Ces essais et leur interprétation ont été exécutés selon les directives AFNOR NF P 94-110-1 ;
3. **2 échantillons de sols remaniés**, notés **E1** et **E2**, pour permettre la réalisation d'essais de laboratoire portant sur la classification des matériaux superficiels au sens du Guide des Terrassements Routiers (GTR) ;
4. **5 essais d'infiltration**, notés de **EI1** à **EI5**, menés à charge variable dans un forage descendu vers 1,5 m/sol à la tarière hélicoïdale Ø 89 mm.

Ces investigations ont été confiées à une équipe de sondeurs confirmés, placée sous le contrôle d'un ingénieur géotechnicien.

II. RESULTATS DE LA CAMPAGNE

II.1 FICHES DE SONDAGES

Les sondages ont fait l'objet d'un levé que nous présentons sur des fiches synthétiques au 1/50^{ème} qui regroupent les informations suivantes :

- Description des terrains rencontrés dans le sondage ;

- Caractéristiques pressiométriques en 10^5 Pa :
 - Pl : Pression limite ;
 - E : Module de déformation pressiométrique ;

- Remarques sur les niveaux d'eau.



Dossier : 18/11/8233/95

Chantier : Marines (95)
Rue de la Métairie

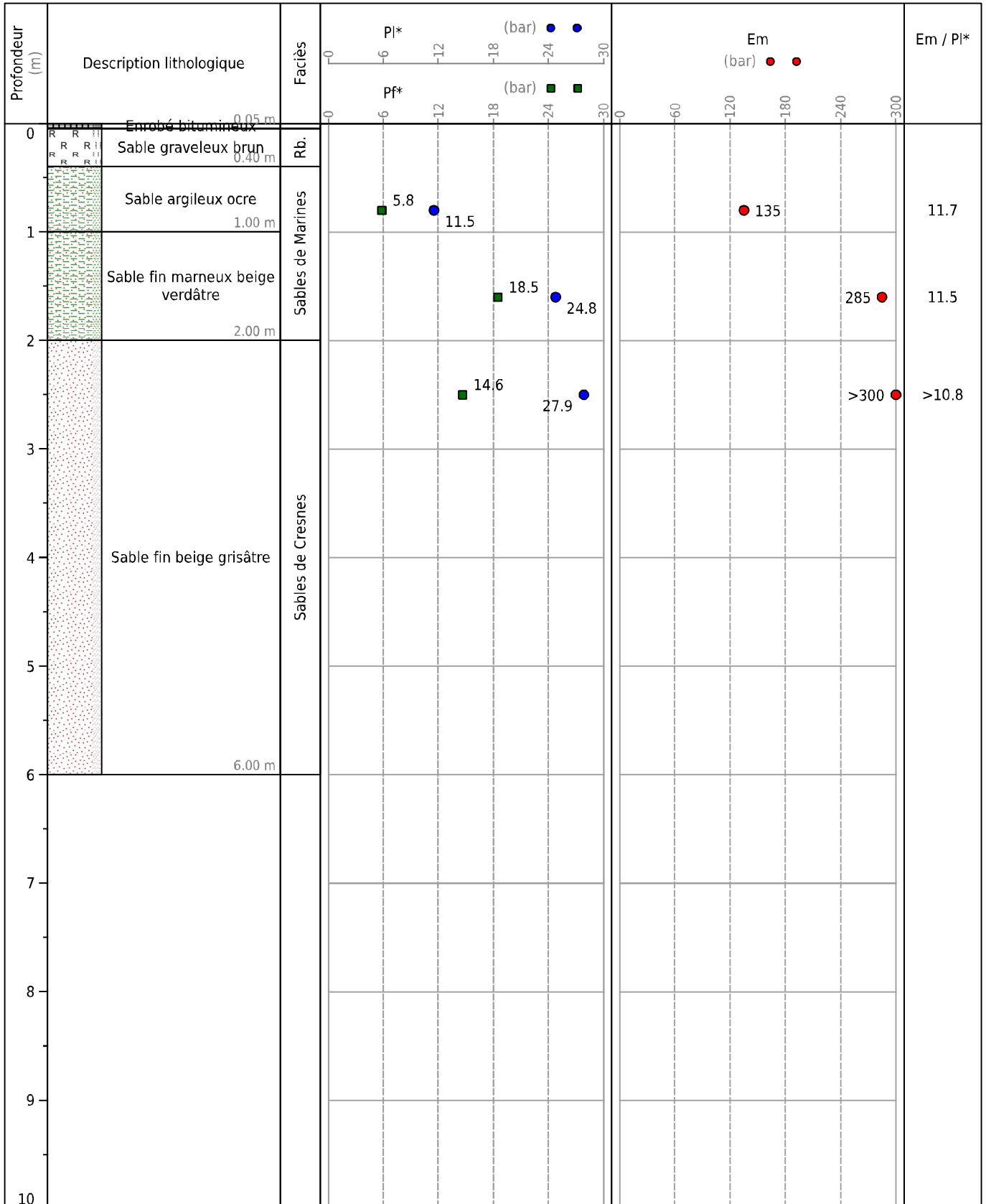
Echelle 1/50
prof.: 6.00 m
Date : 26/11/2018

Client : **FINANCIERE CLORELICE**

SONDAGE SPI

Sondage pressiométrique

X : Y :



Obs. :



Dossier : 18/11/8233/95

Chantier : Marines (95)
Rue de la Métairie

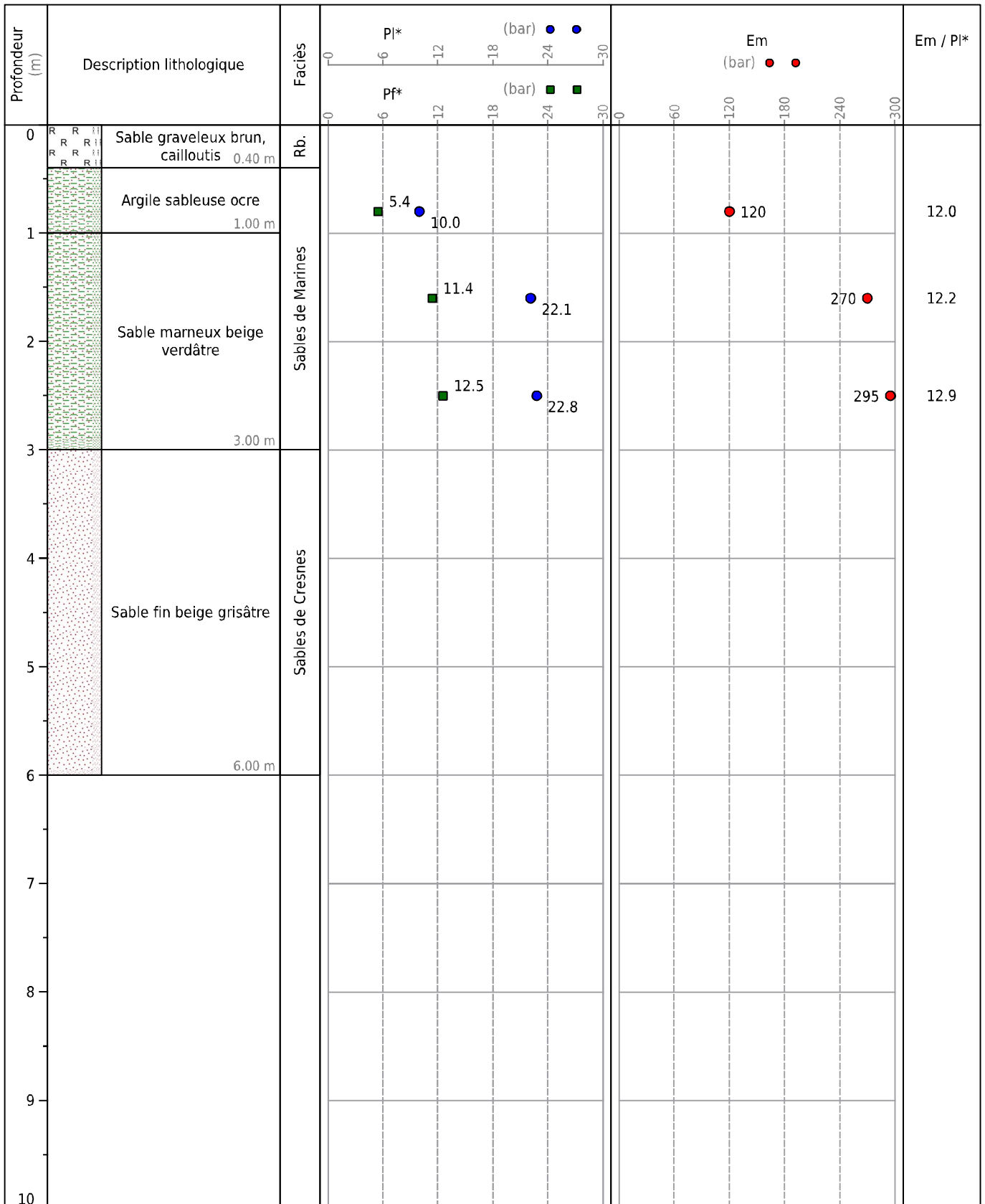
Echelle 1/50
prof.: 6.00 m
Date : 26/11/2018

Client : **FINANCIERE CLORELICE**

SONDAGE SP2

Sondage pressiométrique

X : Y :



Obs. :

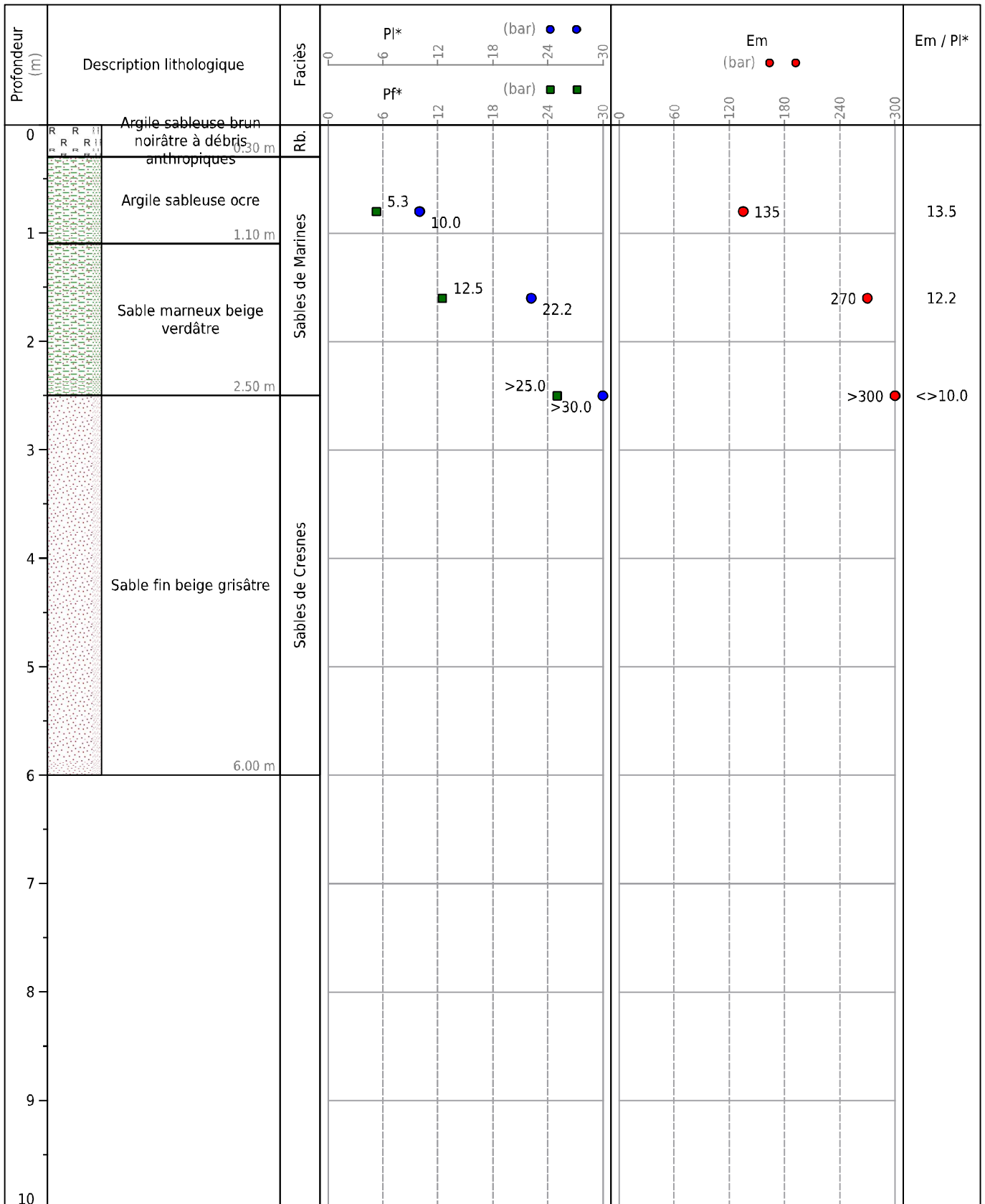


Client : **FINANCIERE CLORELICE**

SONDAGE SP3

Sondage pressiométrique

X : Y :



Obs. :

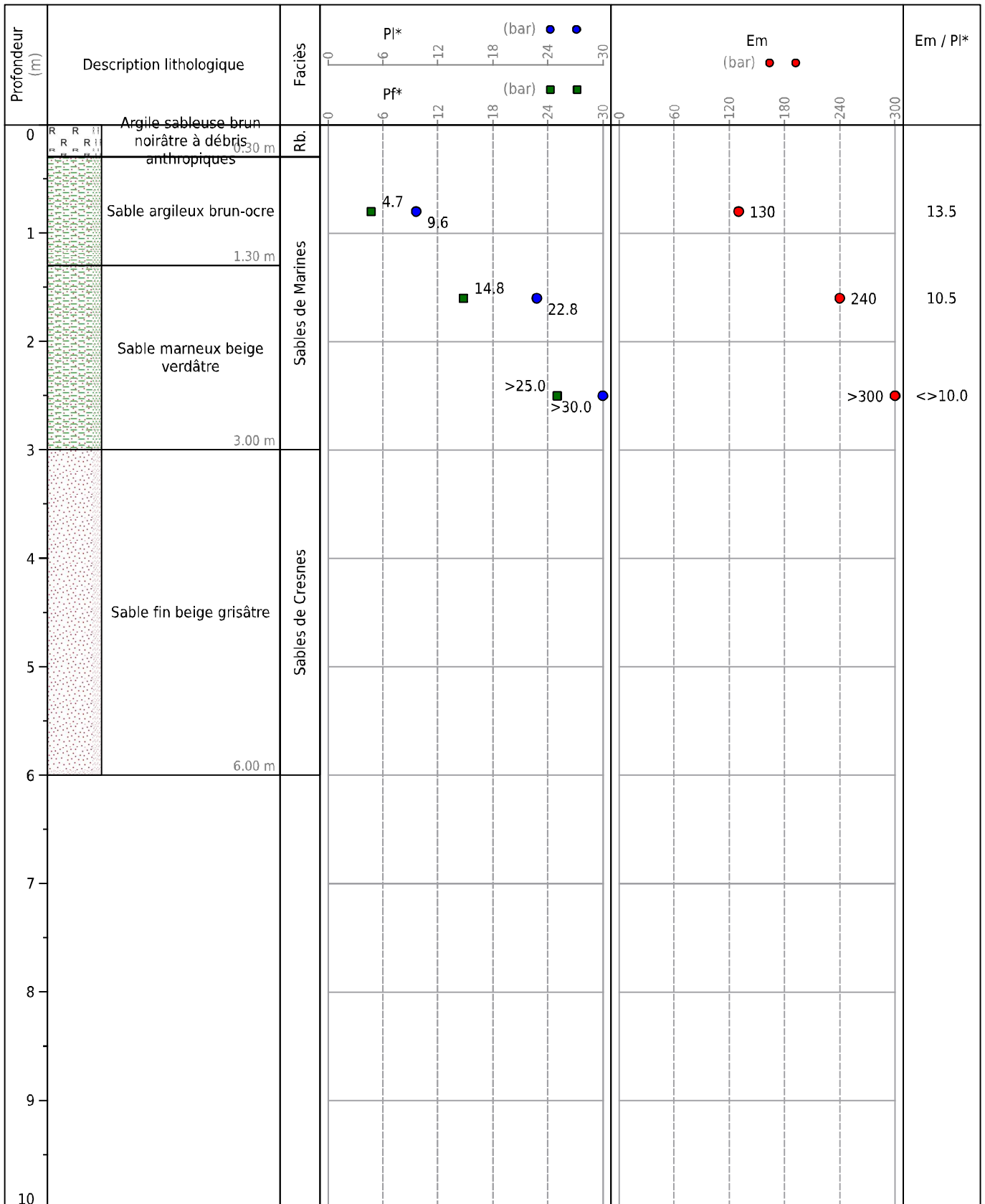


Client : **FINANCIERE CLORELICE**

SONDAGE SP4

Sondage pressiométrique

X : Y :



Obs. :

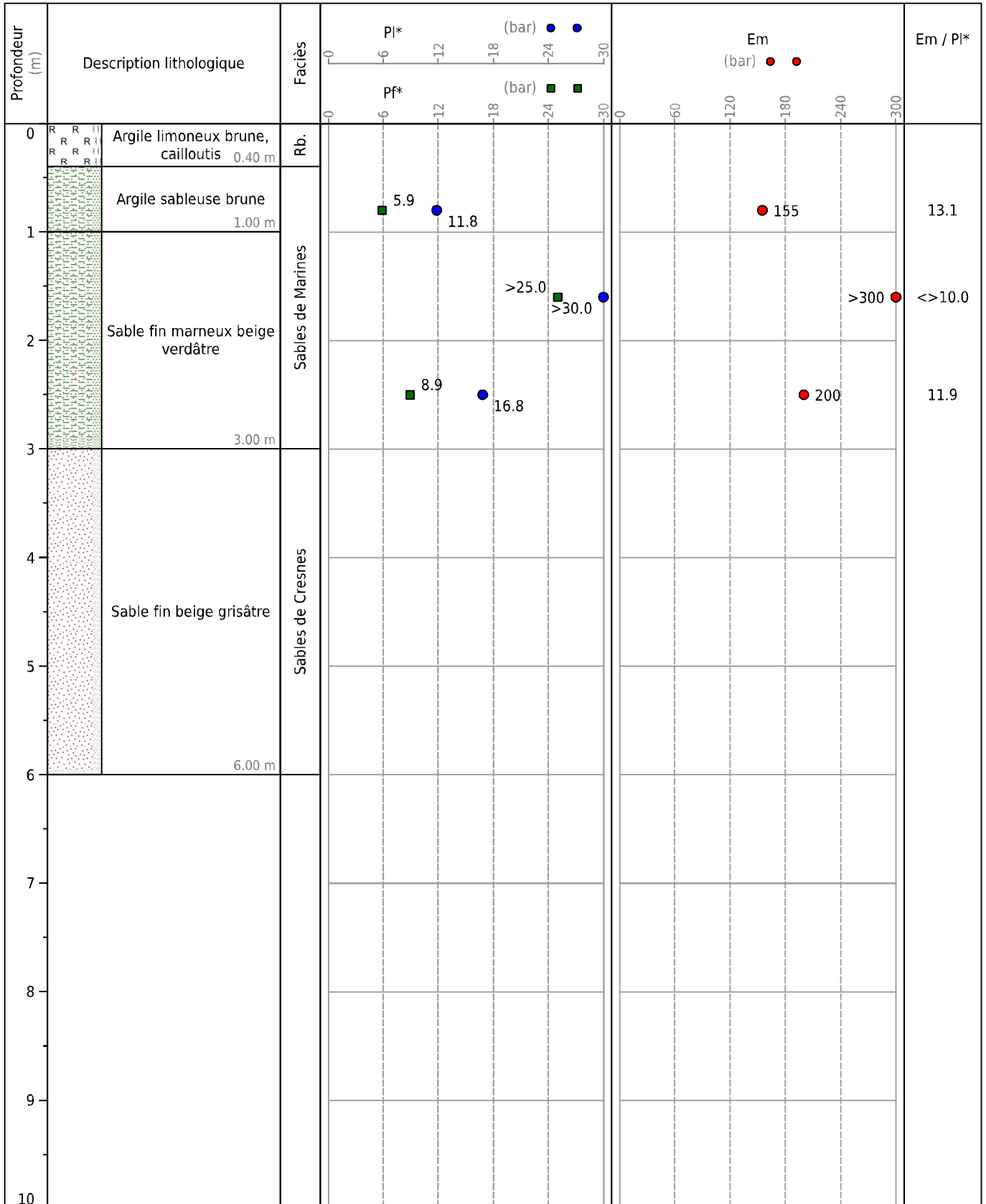


Client : **FINANCIERE CLORELICE**

SONDAGE SP5

Sondage pressiométrique

X : Y :



Obs. :



Dossier : 18/11/8233/95

Chantier : Marines (95)
Rue de la Métairie

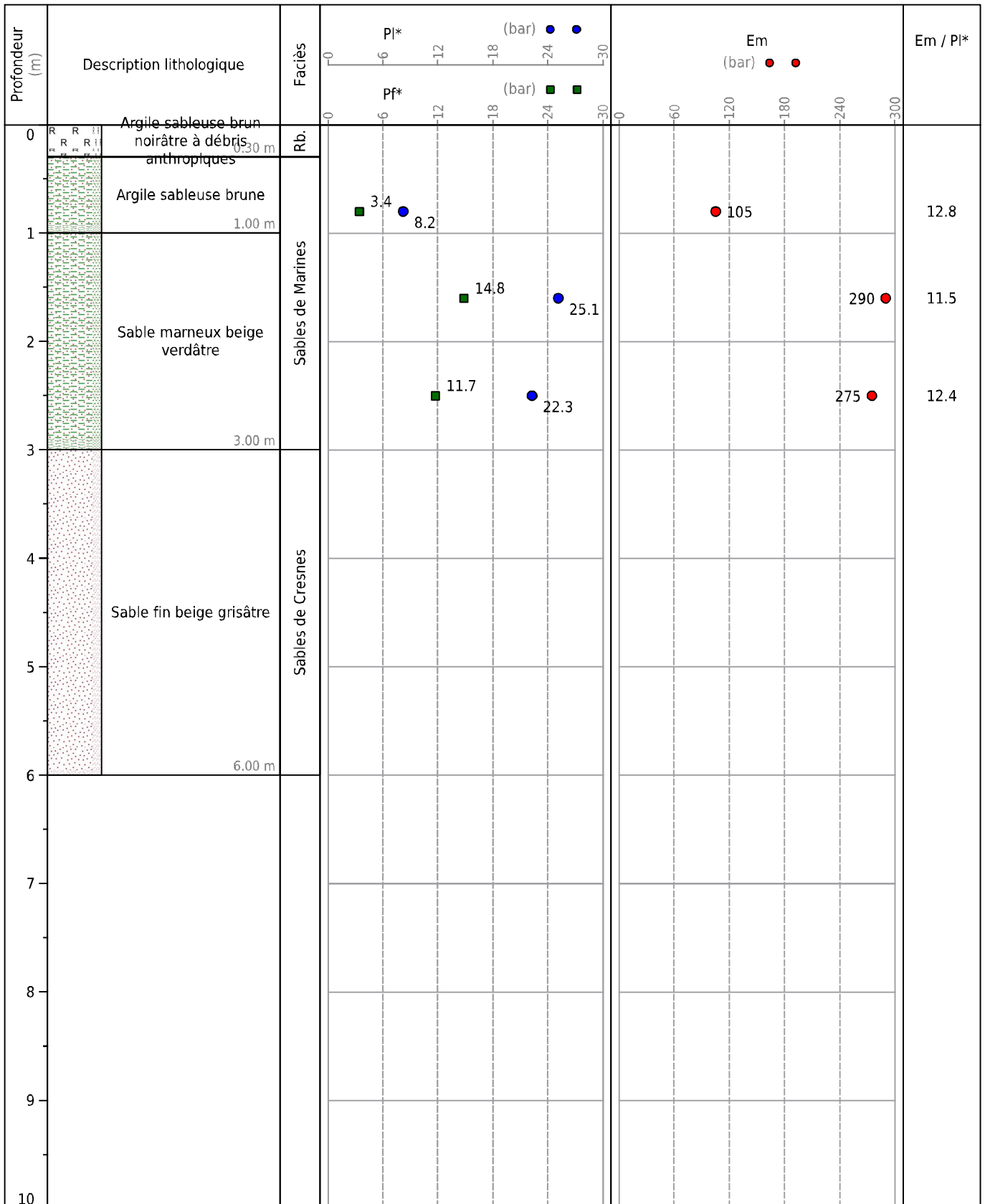
Echelle 1/50
prof.: 6.00 m
Date : 26/12/2018

Client : **FINANCIERE CLORELICE**

SONDAGE SP6

Sondage pressiométrique

X : Y :



Obs. :



Dossier : 18/11/8233/95

Chantier : Marines (95)
Rue de la Métairie

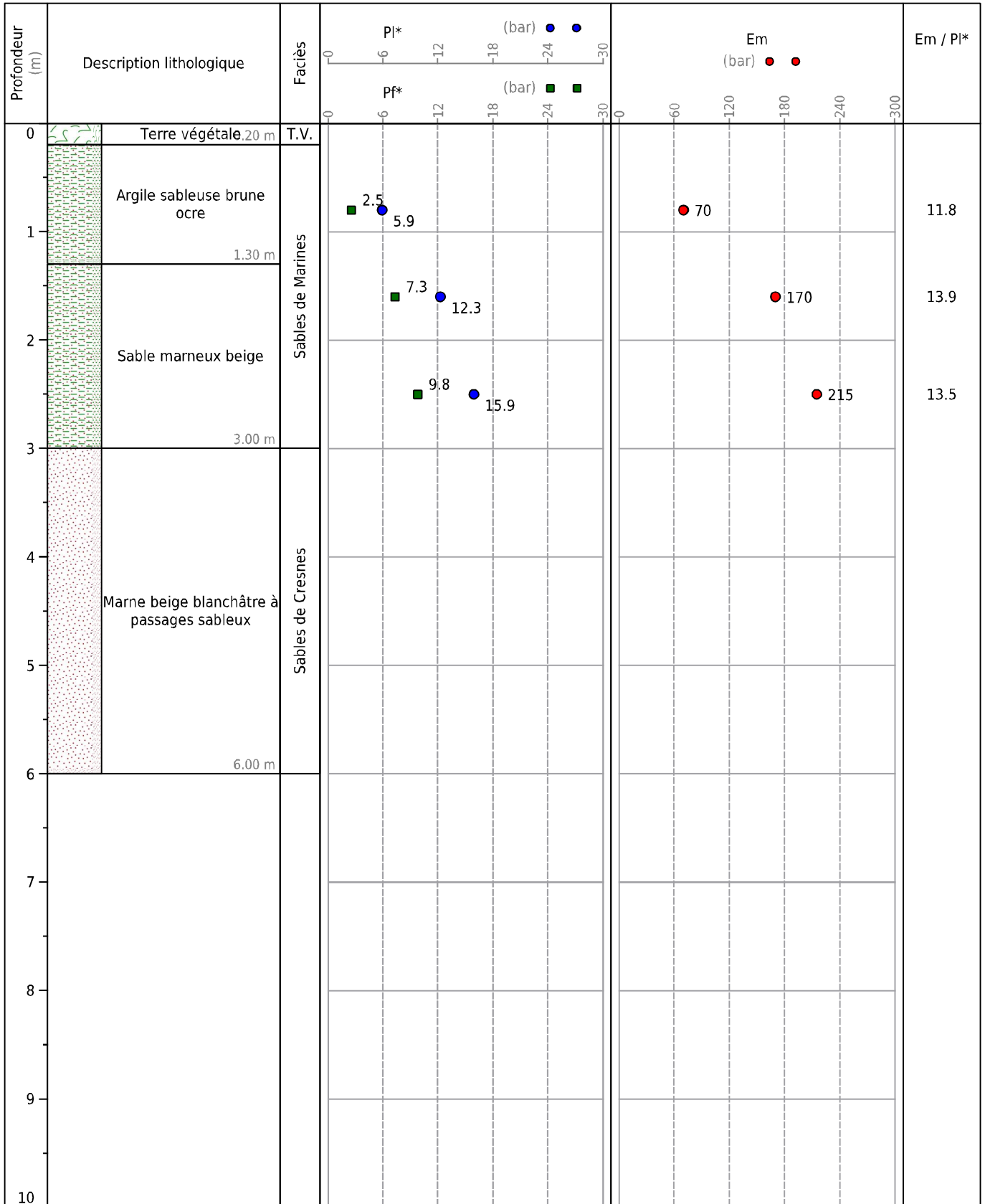
Echelle 1/50
prof.: 6.00 m
Date : 27/11/2018

Client : **FINANCIERE CLORELICE**

SONDAGE SP7

Sondage pressiométrique

X : Y :



Obs. :



Dossier : 18/11/8233/95

Chantier : Marines (95)
Rue de la Métairie

Echelle 1/50

prof.: 6.00 m

Date : 27/11/2018

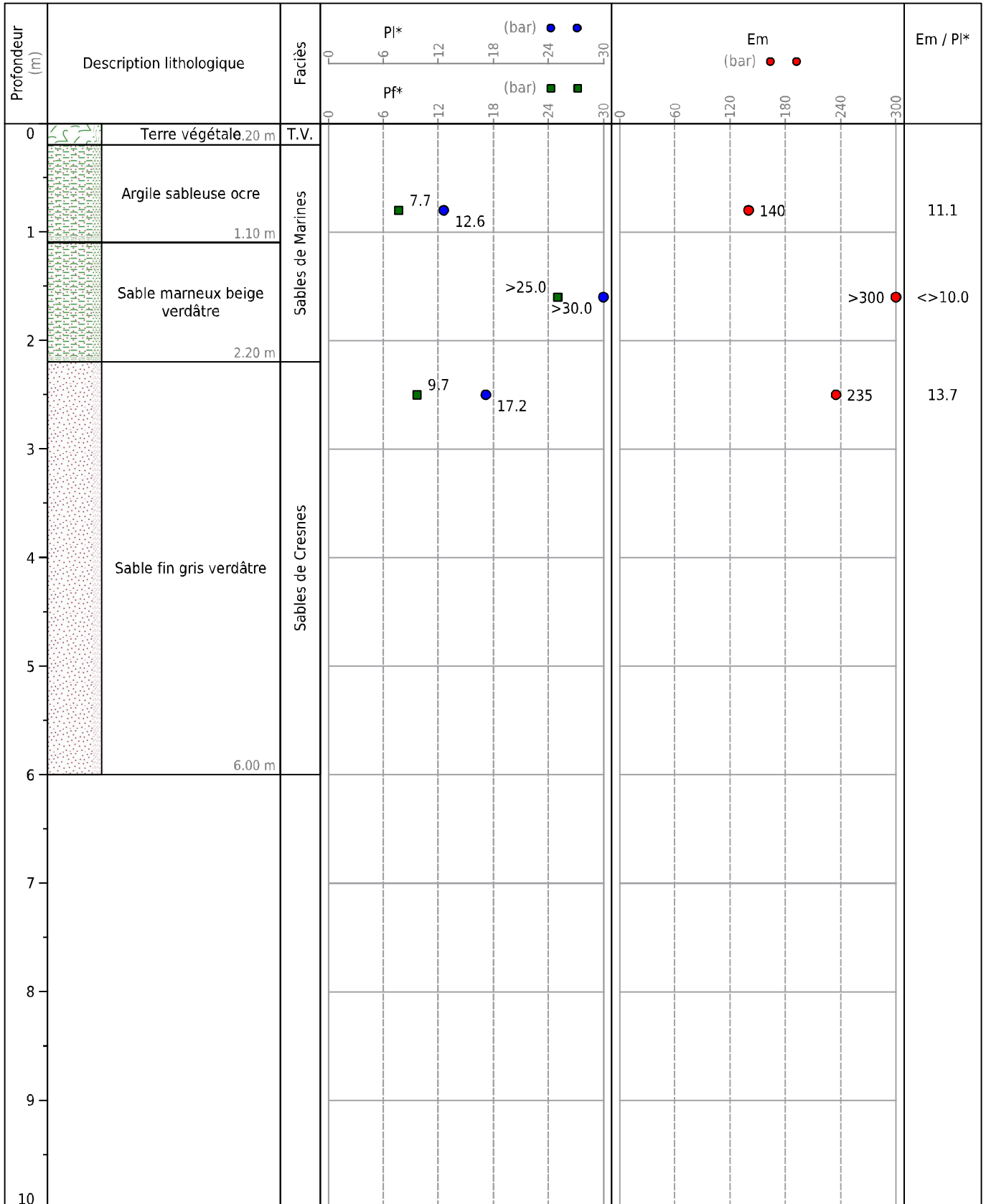
Client : **FINANCIERE CLORELICE**

SONDAGE SP8

Sondage pressiométrique

X :

Y :



Obs. :

II.2 RESULTATS DES ESSAIS PRESSIOMETRIQUES

Sur les sondages, nous avons réalisé, au niveau des assises traversées, une série d'essais lanternés au pressiomètre. Dans le tableau ci-après, nous avons regroupé les résultats de ces essais selon la Norme NFP 94110 où :

- P_f Pression de fluage nette $P_f = P_f - \sigma_h$
- P_l Pression limite de rupture nette calculée en fonction d'une régression linéaire et bornée par une fonction de la pression de fluage ($\min[\text{Reg}, F(P_f)]$)
- E Module de déformation pressiométrique dans le domaine élasto-plastique
- E/PI Rapport traduisant l'état de consolidation des sols
- Classe Classe de sol D.T.U. 13-12
- α Coefficient rhéologique fonction de E/PI

Sondage	Profondeur de l'essai (m/sol)	Nature du matériau testé	Pf	PI	E	E/PI	Classe D.T.U.	α
			(10 ⁵ Pa)					
SP1	0,8	Sable argileux ocre	5,8	11,5	135	11,7	I/II	1/2
	1,6	Sable fin marneux beige verdâtre	18,5	24,8	285	11,5	II/III	1/2
	2,5	Sable fin beige grisâtre	14,6	27,9	>300	>10,8	II	1/3
SP2	0,8	Argile sableuse ocre	5,4	10,0	120	12,0	III	1/2
	1,6	Sable marneux beige verdâtre	11,4	22,1	270	12,2	II/III	1/2
	2,5	Sable marneux beige verdâtre	12,5	22,8	295	12,9	II/III	1/2
SP3	0,8	Argile sableuse ocre	5,3	10,0	135	13,5	I/II	1/2
	1,6	Sable marneux beige verdâtre	12,5	22,2	270	12,2	II/III	1/2
	2,5	Sable marneux beige verdâtre	>25,0	>30,0	>300	≈10,0	II/III	1/2
SP4	0,8	Sable argileux brun ocre	4,7	9,6	130	13,5	I/II	1/2
	1,6	Sable marneux beige verdâtre	14,8	22,8	240	10,5	II/III	1/2
	2,5	Sable marneux beige verdâtre	>25,0	>30,0	>300	≈10,0	II/III	1/2
SP5	0,8	Argile sableuse brune	5,9	11,8	155	13,1	I/II	1/2
	1,6	Sable fin marneux beige verdâtre	>30,0	>30,0	>300	≈10,0	II/III	1/2
	2,5	Sable fin marneux beige verdâtre	8,9	16,8	200	11,9	II/III	1/2
SP6	0,8	Argile sableuse brune	3,4	8,2	105	12,8	I/II	1/2
	1,6	Sable marneux beige verdâtre	14,8	25,1	290	11,5	II/III	1/2
	2,5	Sable marneux beige verdâtre	11,7	22,3	275	12,4	II/III	1/2
SP7	0,8	Argile sableuse brun ocre	2,5	5,9	70	11,8	I/II	1/2
	1,6	Sable marneux beige	7,3	12,3	170	13,9	II/III	1/2
	2,5	Sable marneux beige	9,8	15,9	215	13,5	II/III	1/2
SP8	0,8	Argile sableuse ocre	7,7	12,6	140	11,1	I/II	1/2
	1,6	Sable marneux beige verdâtre	>25,0	>30,0	>300	≈10,0	II/III	1/2
	2,5	Sable fin gris verdâtre	9,7	17,2	235	13,7	II/III	1/2

Tableau 1 – Résultats des essais pressiométriques

II.3 RESULTATS DES ESSAIS DE LABORATOIRE

Des échantillons remaniés, notés de **E1** à **E2** ont été prélevés dans les horizons superficiels et de subsurface pour permettre la réalisation d'essais de laboratoire. Ces échantillons ont fait l'objet d'une mesure de la teneur en eau, en matière organique et sulfates, d'essais portant sur les limites d'Atterberg et d'une analyse granulométrique.

Les résultats renvoyés par ces essais sont présentés ci-dessous :

Echantillon	Profondeur (m/TN)	Description	W (%)	IPI
E1	0,3 – 0,5	Argile sableuse marron-ocre-gris graveleuse à cailloutis de meulière silicifiées, quartz, éclats de silex, débris de brique, ardoise...	20,4	-
E2	0,3 – 0,5	Argile limoneuse graveleuse à graviers et cailloutis calcaires silicifiés beige jaunâtre à quartz et oxydes	24,8	8

Tableau 2 – Identification des matériaux et paramètres d'état

Echantillon	Teneur en eau W (%)	Limite de Liquidité W _l (%)	Limite de Plasticité W _p (%)	Indice de Plasticité I _p (%)	Indice de consistance I _c
E1	20,4	57,3	24,6	32,7	1,13
E2	24,8	70,1	33,0	37,1	1,22

Tableau 3 – Limites d'Atterberg

	Ouverture (mm)	100	50	20	10	5	2,0	0,2	0,08	Dmax (mm)
E1	Tamisé	100,0	86,2	69,0	62,9	59,3	55,5	57,6	30,6	45
E2	(%)	100,0	100,0	100,0	95,2	94,7	93,3	85,1	63,9	12

Tableau 4 – Analyse granulométrique

Echantillon	Sulfates (%)
E1	<0,05

Tableau 5 – Teneur en sulfates

II.4 RESULTATS DES ESSAIS D'INFILTRATION

Afin d'évaluer le coefficient de perméabilité des sols, cinq essais d'infiltration ont été réalisés à charge variable à partir de sondages descendus vers 1,5 m/sol à la tarière hélicoïdale.

Le principe de l'essai consiste à réaliser une cavité de hauteur H remplie d'eau. On mesure, en fonction du temps, l'abaissement du niveau dans le forage ou le puits pour apprécier la perméabilité du faciès testé après une phase de saturation, visant à s'affranchir de tout phénomène lié à la succion des sols.

La perméabilité hors nappe est déduite de la formulation proposée par PORCHET en fonction de la hauteur de filtration H et la surface d'absorption selon la formulation donnée suivante :

$$k = \frac{r}{2(t_2 - t_1)} \ln \left(\frac{h_1 + \frac{r}{2}}{h_2 + \frac{r}{2}} \right)$$

avec :

- k perméabilité en m/s
- r rayon équivalent
- t1, t2 temps en seconde
- h1, h2 hauteur d'eau en m

Le niveau de la colonne d'eau a été relevé à intervalles réguliers pendant environ 60 minutes.

Les résultats renvoyés par ces essais sont les suivants :

Essai	Nature des matériaux	20 min K (m/s)	60 min K (m/s)
EI1	Sable fin ocre à beige	7,2 10 ⁻⁶	1,1 10 ⁻⁵
EI2	Sable fin beige	3,9 10 ⁻⁵	-
EI3	Sable argileux ocre	2,8 10 ⁻⁶	2,0 10 ⁻⁶
EI4	Sable argileux ocre	5,2 10 ⁻⁶	3,4 10 ⁻⁶
EI5	Sable légèrement argileux ocre	8,1 10 ⁻⁶	6,2 10 ⁻⁶

Tableau 6 – Résultats des essais d'infiltration

III. COMMENTAIRES GEOTECHNIQUES

III.1 NATURE DES MATERIAUX

L'interprétation des coupes de sondages se fait par remontée des sédiments, sur la différenciation mécanique des horizons traversés. Cette interprétation peut ainsi conduire à des imprécisions sur la limite entre couches.

Nous présentons ci-après une description des horizons et faciès reconnus en sondage.

A. Les Remblais

Depuis la surface (SP2 à SP6) ou sous une couche d'enrobé bitumineux de 0,05 m d'épaisseur (SP1), les sondages ont traversé des matériaux sablo-graveleux bruns à débris anthropiques. Ils peuvent présenter des surépaisseurs entre points de sondage, et ont été reconnus jusqu'à des profondeurs comprises entre 0,3 et 0,4 m. On notera par ailleurs qu'ils sont absents au droit des sondages SP7 et SP8.

B. Les Sables de Marines

Les remblais (SP1 à SP6) ou une couche de terre végétale de 0,2 m d'épaisseur (SP7 et SP8) masquent des niveaux argilo-sableux à sablo-argileux brun-ocre qui évoluent vers des sables marneux beige verdâtre avec la profondeur. Cette formation a été rencontrée jusqu'à une profondeur comprise entre 2,0 et 3,0 m.

C. Les Sables de Cresnes

Les sondages ont été poursuivis dans des sables fins beige grisâtre à rares passages marneux beiges et ont volontairement été arrêtés dans ce faciès à 6,0 m.

III.2 NIVEAUX AQUIFERES

En fin de campagne, les sondages se sont avérés secs sur toute hauteur.

III.3 COMPETENCES MECANIQUES

Les essais pressiométriques réalisés ont renvoyé des compétences mécaniques faibles à moyennes en tête des Sables de Marines qui s'améliorent nettement avec la profondeur.

Les compétences mécaniques moyennes, calculées à partir du résultat des essais réalisés, sont présentées dans le tableau suivant, en fonction de la profondeur.

Profondeur (m/sol)	PI (10⁵ Pa)	Moyenne (10⁵ Pa) Ecart-Type	E (10⁵ Pa)	Moyenne (10⁵ Pa) Ecart-Type
0,8	5,9 – 12,6	10,0 ± 2,2	70 – 155	124 ± 26
1,6	12,3 – >30,0	>23,7 ± 5,6	170 – >300	>266 ± 43
2,5	15,9 – >30,0	>22,9 ± 5,9	200 – >300	>265 ± 42

Tableau 7 – Valeurs pressiométriques moyennes

IV. ADAPTATION AU SOL

Nous présentons ci-dessous les préconisations liées à l'adaptation au sol des ouvrages au regard des points suivants :

- Terrassements
- Modes de fondation
- Traitement des niveaux bas

IV.1 TERRASSEMENTS

En l'absence de niveaux enterrés, les travaux de terrassement seront d'ordre général. Après démolition des existants, ils devraient être essentiellement liés au nivellement des plateformes, à la réalisation des fouilles de fondations et de tranchées. Ils intéresseront des matériaux meubles (remblais sableux, argile sableuse, sable...) et pourront être menés à l'aide d'engins classiques. La présence de blocs dans les remblais et la purge d'éléments anthropiques enterrés (réseaux, vestiges de fondation...) pourront néanmoins nécessiter l'utilisation d'outils adaptés (B.R.H).

Les travaux devraient se dérouler hors nappe. Toutefois en période défavorable des arrivées d'eau latérales peuvent se produire à la faveur de la pente générale du secteur et de passages argileux. Dans ce contexte, la mise en place d'un dispositif permettant d'assécher les fouilles et les tranchées profondes devra être prévue.

IV.2 MODES DE FONDATION

Les compétences mécaniques mesurées en subsurface sont moyennes, et permettent d'envisager un mode de fondation classique par semelles filantes ou isolées, sous réserve de respecter les recommandations suivantes :

- Encastrement à partir de la cote hors gel, soit 0,8 m/sol, dans les Sables de Marines non remaniées avec un minimum de 0,4 m sous les remblais ;
- Contrainte admissible au sens E.L.S. de $2,0 \cdot 10^5$ Pa. Elle sera ramenée à $1,7 \cdot 10^5$ Pa aux alentours du sondage SP7.

Les dispositions précédemment évoquées appellent les remarques suivantes :

1. La détermination de la contrainte admissible résulte d'une adéquation entre la contrainte déduite de la pression limite et des tassements calculés au droit de chaque sondage ;
2. Des variations d'épaisseurs ou de faciès restent probables entre points de sondages et nécessitent une adaptation du projet en fonction de l'hétérogénéité des sols ;
3. Les fondations seront coulées pleine fouille afin d'éviter une réduction des compétences mécaniques des sols ;
4. Les niveaux d'assise différents seront rattrapés avec une pente maximale de 3h/2v selon les recommandations du DTU 13.12 ;
5. Les semelles et longrines entre appuis isolés seront soigneusement ferraillées, de manière à reprendre les efforts de flexion liés à l'hétérogénéité des sols d'assise en termes de compétences mécaniques et de nature (argile sableuse, sables plus ou moins argileux).

IV.3 NIVEAUX BAS

Les sondages ont mis en évidence la présence de remblais sur des épaisseurs moyennes de 40/50 cm. D'après les essais de laboratoire, ces matériaux s'avèrent très sensibles aux variations hydriques. Dans ce contexte, les niveaux bas pourront être traités en dallage sur terre-plein sous réserve d'une purge totale de ces remblais. Ils seront remplacés par des matériaux d'apport insensibles à l'eau, aptes en nature et en compétence. A défaut ou pour des hauteurs supérieures à 0,8 m, les niveaux bas seraient traités en plancher porté.

Un polyane pourra être disposé sous le dallage pour éviter les remontées capillaires. D'une manière générale, la conception et la réalisation des dallages doivent être conformes aux recommandations du DTU 13.3 Dallages de mars 2005.

IV.4 REUTILISATION DES MATERIAUX DU SITE ET CONTEXTURE DE CHAUSSEE

A. Identification des matériaux du site et conditions de réutilisation

Les essais de laboratoire menés sur les échantillons E1 et E2, prélevés entre 0,3 et 0,5 m/sol, ont permis d'identifier les matériaux suivants :

Echantillon	Nature	Classe GTR
E1	Argile sableuse graveleuse	B ₆ m
E2	Argile limoneuse graveleuse	A ₃ m

Tableau 8 – Classe GTR des Recouvrements

Selon le GTR, les matériaux de subsurface peuvent être rattachés à des classes différentes en raison de la proportion variable des fines qui les composent.

La réutilisation en remblai des matériaux de la classe B₆m ne posera pas de problème sauf lors de fortes pluies. Ces matériaux pourront également être utilisés en couche de forme sous réserve d'un traitement à la chaux et au liant hydraulique.

Les sols de classe A₃m sont utilisables en remblai sous réserve de les compacter soigneusement, de les arroser si nécessaire afin de les maintenir en l'état et que leur hauteur soit faible. Ces matériaux pourront également être utilisés en couche de forme sous réserve d'un traitement à la chaux et au liant hydraulique.

B. Contexture de chaussée

La présence de matériaux argilo-sableux à argilo-limoneux de classe B₆ ou A₃ dans un état hydrique moyen, conduit à considérer un cas de PST numéro 3 (PST 3) et une arase de classe 2 (AR2).

Ce contexte implique la mise en œuvre d'une couche de forme préalablement à la réalisation des chaussées. La couche de forme pourra être constituée des matériaux du site aptes au traitement. La portance minimale devra atteindre 50 MPa.

Ce type de plateforme devrait s'avérer suffisant pour la création d'une chaussée assimilée à une voirie de lotissement, sur laquelle le trafic de poids lourds devrait être équivalent à la classe T5 (≤ 25 PL/jour/sens). La structure de chaussée pourra être de type souple, comprenant une couche de fondation en grave non traité (G.N.T.), d'une épaisseur minimale de 0,3 m et d'un enduit superficiel d'usure (E.S.U.).

D'une manière générale, on veillera à respecter les recommandations du Guide des Terrassements Routiers SETRA-LCPC, pour la réalisation des couches de forme et de la Norme NF P 98-086 pour la réalisation des chaussées, en fonction de la classe de trafic retenue par le Maître d'Ouvrage.

Nous restons à votre disposition pour tout renseignement complémentaire.

Florent BELIN

ANNEXES

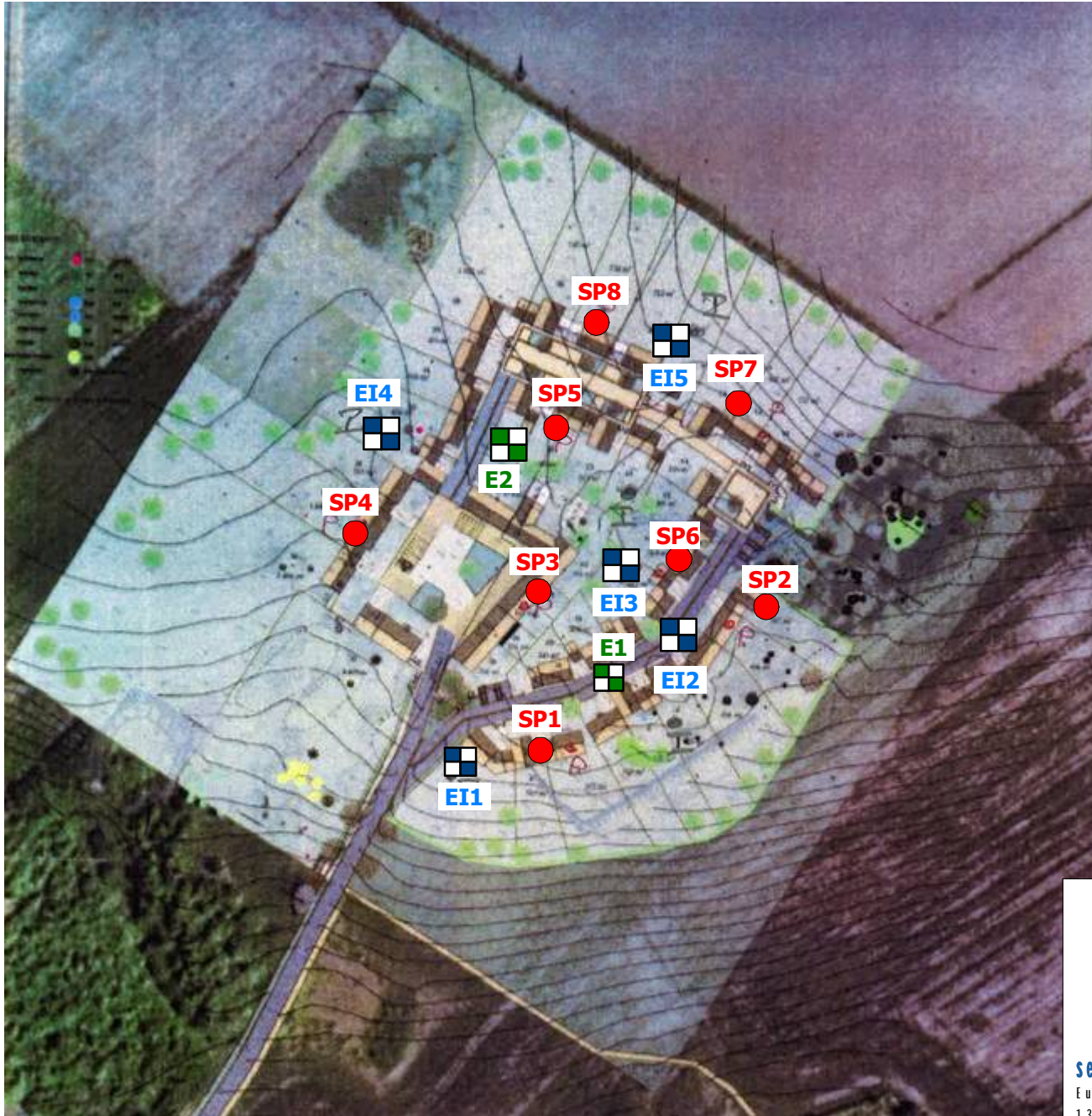
ANNEXE I – LISTE DES FIGURES ET DES TABLEAUX DE DONNEES	17
ANNEXE II – PLAN D'IMPLANTATION SCHEMATIQUE DES SONDAGES	18
ANNEXE III – RESULTATS DES ESSAIS D'INFILTRATION	19
ANNEXE IV – RESULTATS DES ESSAIS DE LABORATOIRE	20

ANNEXE I – Liste des figures et des tableaux de données

Figure 1 - Extrait de la carte géologique	4
Figure 2 - Extrait de la carte des aléas retrait/gonflement	5
Tableau 1 – Résultats des essais pressiométriques	8
Tableau 2 – Identification des matériaux et paramètres d'état	9
Tableau 3 – Limites d'Atterberg	9
Tableau 4 – Analyse granulométrique	9
Tableau 5 – Teneur en sulfates	9
Tableau 6 – Résultats des essais d'infiltration	10
Tableau 7 – Valeurs pressiométriques moyennes	12
Tableau 8 – Classe GTR des Recouvrements	15

ANNEXE II – Plan d’implantation schématique des sondages

IMPLANTATION SCHEMATIQUE DES SONDAGES



● Sondage pressiométrique

■ Essai d'infiltration

■ Echantillon de sol

95 - MARINES
Rue de la Métairie

FINANCIERE CLORELICE

sefia

Europarc - hameau A
139 chemin des Bassins
94000 CRETEIL

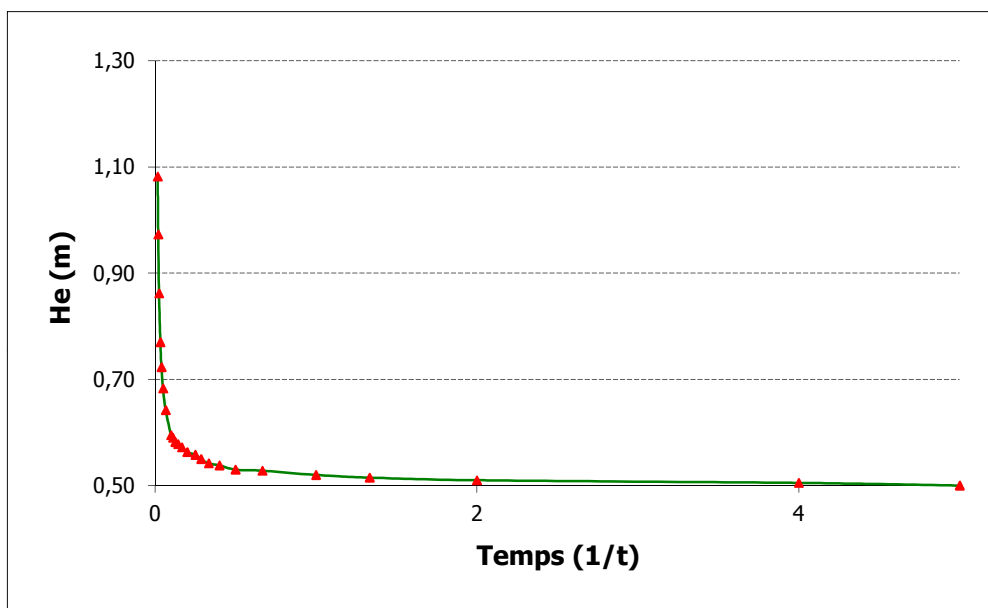
Tél: 0148536240 Fax: 0143392705 E-mail contact@sefia.fr

ANNEXE III – Résultats des essais d'infiltration

ESSAI D'EAU LEFRANC A CHARGE VARIABLE

Norme NF P 94-132

Sondage	EI1	Diamètre de la cavité	0,083 m	Nature du sol	Sable fin
Etude	95 - MARINES	Hauteur totale de la cavité	1,5 m	Dossier	18/11/8233/95
Client	FINANCIERE CLORELICE	Hauteur de la poche de test	0,5 m	Date de l'essai	26/11/2018



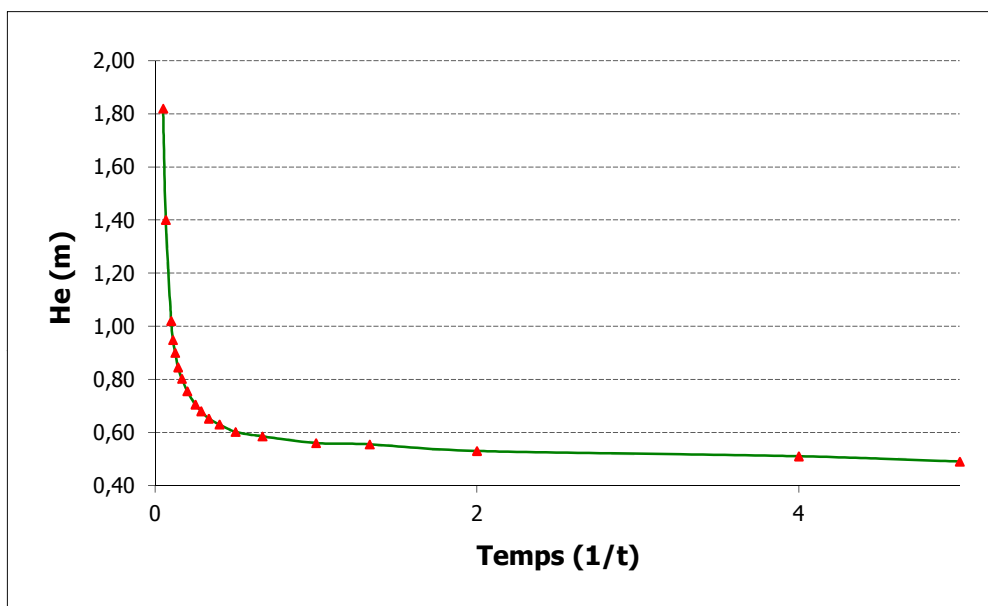
H (m)	t (min)
0,500	0,00
0,505	0,25
0,510	0,50
0,515	0,75
0,520	1,00
0,528	1,50
0,530	2,00
0,542	3,00
0,558	4,00
0,563	5,00
0,572	6,00
0,578	7,00
0,582	8,00
0,590	9,00
0,595	10,00
0,642	15,00
0,683	20,00
0,723	25,00
0,770	30,00
0,862	40,00
0,973	50,00
1,082	60,00

20 minutes	$7,2 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$	SEFIA 139, chemin des Bassins 94000 CRETEIL	Téléphone : 01 48 53 62 40
Coefficient de perméabilité LEFRANC k			Télécopie : 01 43 39 27 05
60 minutes	$1,1 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$	94000 CRETEIL	Courriel : contact@sefia.fr

ESSAI D'EAU LEFRANC A CHARGE VARIABLE

Norme NF P 94-132

Sondage	EI2	Diamètre de la cavité	0,083 m	Nature du sol	Sable fin
Etude	95 - MARINES	Hauteur totale de la cavité	1,5 m	Dossier	18/11/8233/95
Client	FINANCIERE CLORELICE	Hauteur de la poche de test	0,51 m	Date de l'essai	26/11/2018



H (m)	t (min)
0,490	0,00
0,510	0,25
0,530	0,50
0,550	0,75
0,560	1,00
0,585	1,50
0,602	2,00
0,652	3,00
0,705	4,00
0,755	5,00
0,802	6,00
0,845	7,00
0,900	8,00
0,940	9,00
1,020	10,00
1,400	15,00
1,820	20,00

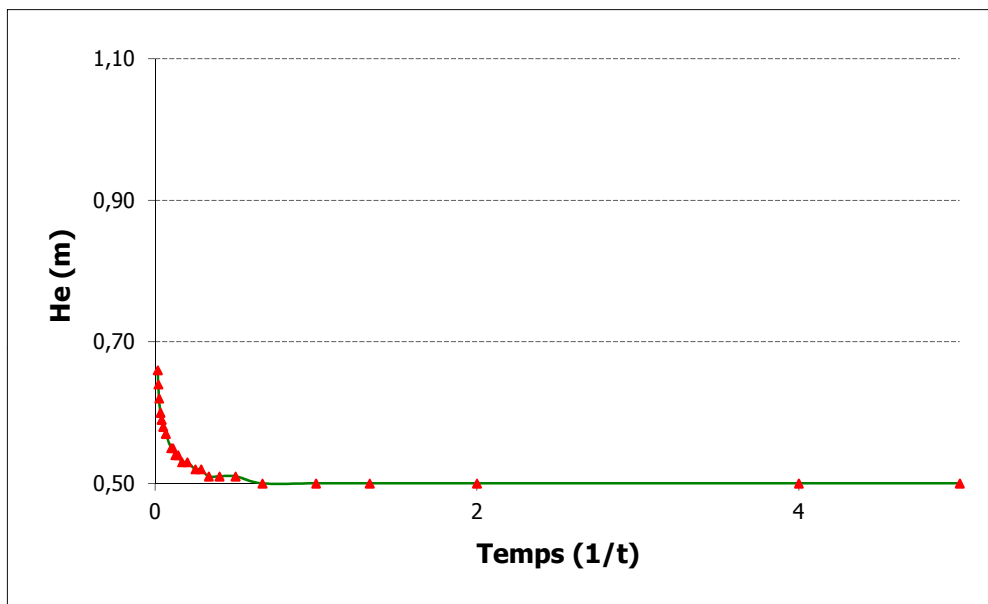
20 minutes Coefficient de perméabilité LEFRANC k	$3,9 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$	SEFIA 139, chemin des Bassins 94000 CRETEIL
---	---------------------------------	--

Téléphone : 01 48 53 62 40	Télécopie : 01 43 39 27 05
Courriel : contact@sefia.fr	

ESSAI D'EAU LEFRANC A CHARGE VARIABLE

Norme NF P 94-132

Sondage	EI3	Diamètre de la cavité	0,083 m	Nature du sol	Sable argileux
Etude	95 - MARINES	Hauteur totale de la cavité	1,5 m	Dossier	18/11/8233/95
Client	FINANCIERE CLORELICE	Hauteur de la poche de test	0,5 m	Date de l'essai	26/11/2018



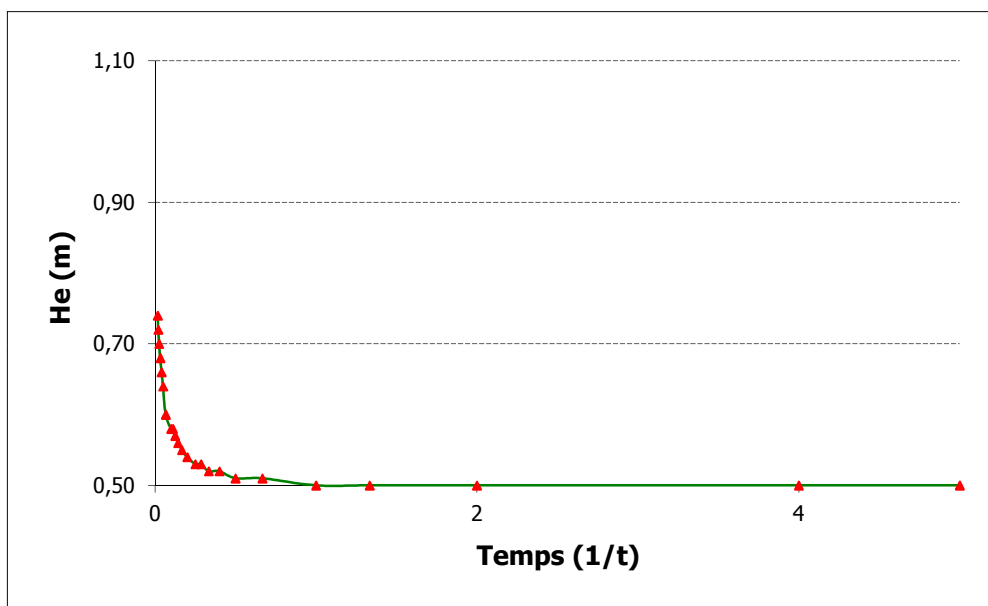
H (m)	t (min)
0,500	0,00
0,500	0,25
0,500	0,50
0,500	0,75
0,500	1,00
0,500	1,50
0,510	2,00
0,510	3,00
0,520	4,00
0,530	5,00
0,530	6,00
0,540	7,00
0,540	8,00
0,550	9,00
0,550	10,00
0,570	15,00
0,580	20,00
0,590	25,00
0,600	30,00
0,620	40,00
0,640	50,00
0,660	60,00

20 minutes	$2,8 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$	SEFIA 139, chemin des Bassins 94000 CRETEIL	Téléphone : 01 48 53 62 40
Coefficient de perméabilité LEFRANC k			Télécopie : 01 43 39 27 05
60 minutes	$2,0 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$		Courriel : contact@sefia.fr

ESSAI D'EAU LEFRANC A CHARGE VARIABLE

Norme NF P 94-132

Sondage	EI4	Diamètre de la cavité	0,083 m	Nature du sol	Sable argileux
Etude	95 - MARINES	Hauteur totale de la cavité	1,5 m	Dossier	18/11/8233/95
Client	FINANCIERE CLORELICE	Hauteur de la poche de test	0,5 m	Date de l'essai	27/11/2018



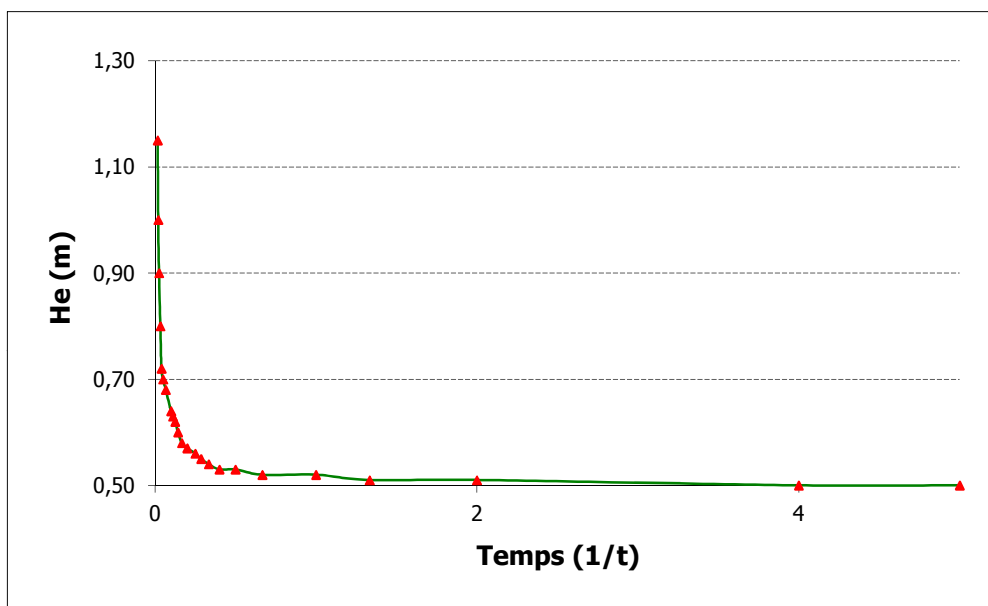
H (m)	t (min)
0,500	0,00
0,500	0,25
0,500	0,50
0,500	0,75
0,510	1,00
0,510	1,50
0,510	2,00
0,520	3,00
0,530	4,00
0,540	5,00
0,550	6,00
0,560	7,00
0,570	8,00
0,580	9,00
0,580	10,00
0,600	15,00
0,640	20,00
0,660	25,00
0,680	30,00
0,700	40,00
0,720	50,00
0,740	60,00

20 minutes	$5,2 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$	SEFIA 139, chemin des Bassins 94000 CRETEIL	Téléphone : 01 48 53 62 40
Coefficient de perméabilité LEFRANC k			Télécopie : 01 43 39 27 05
60 minutes	$3,4 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$		Courriel : contact@sefia.fr

ESSAI D'EAU LEFRANC A CHARGE VARIABLE

Norme NF P 94-132

Sondage	EI5	Diamètre de la cavité	0,083 m	Nature du sol	Sable argileux
Etude	95 - MARINES	Hauteur totale de la cavité	1,5 m	Dossier	18/11/8233/95
Client	FINANCIERE CLORELICE	Hauteur de la poche de test	0,5 m	Date de l'essai	27/11/2018



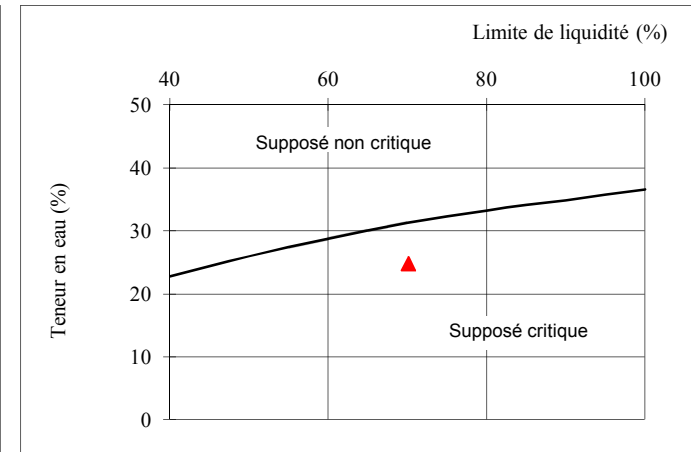
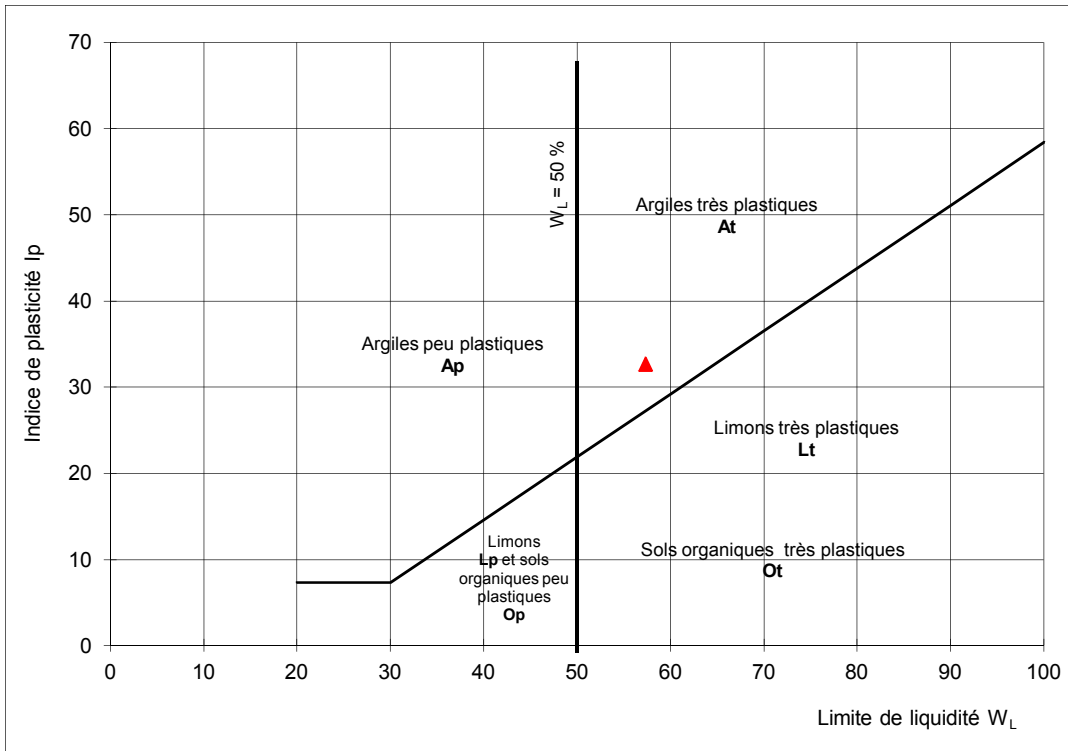
H (m)	t (min)
0,500	0,00
0,500	0,25
0,510	0,50
0,510	0,75
0,520	1,00
0,520	1,50
0,530	2,00
0,540	3,00
0,560	4,00
0,570	5,00
0,580	6,00
0,600	7,00
0,620	8,00
0,630	9,00
0,640	10,00
0,680	15,00
0,700	20,00
0,720	25,00
0,800	30,00
0,900	40,00
1,000	50,00
1,150	60,00

20 minutes	8,1 10⁻⁶ m/s	SEFIA 139, chemin des Bassins 94000 CRETEIL	Téléphone : 01 48 53 62 40
Coefficient de perméabilité LEFRANC k			Télécopie : 01 43 39 27 05
60 minutes	6,2 10⁻⁶ m/s		Courriel : contact@sefia.fr

ANNEXE IV – Résultats des essais de laboratoire

CLASSIFICATION CASAGRANDE

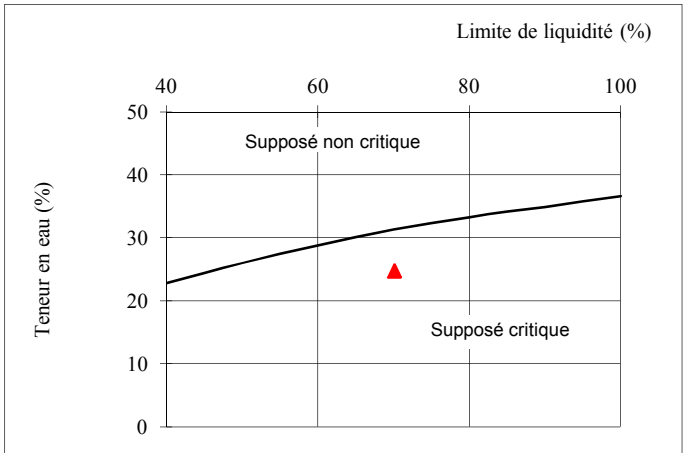
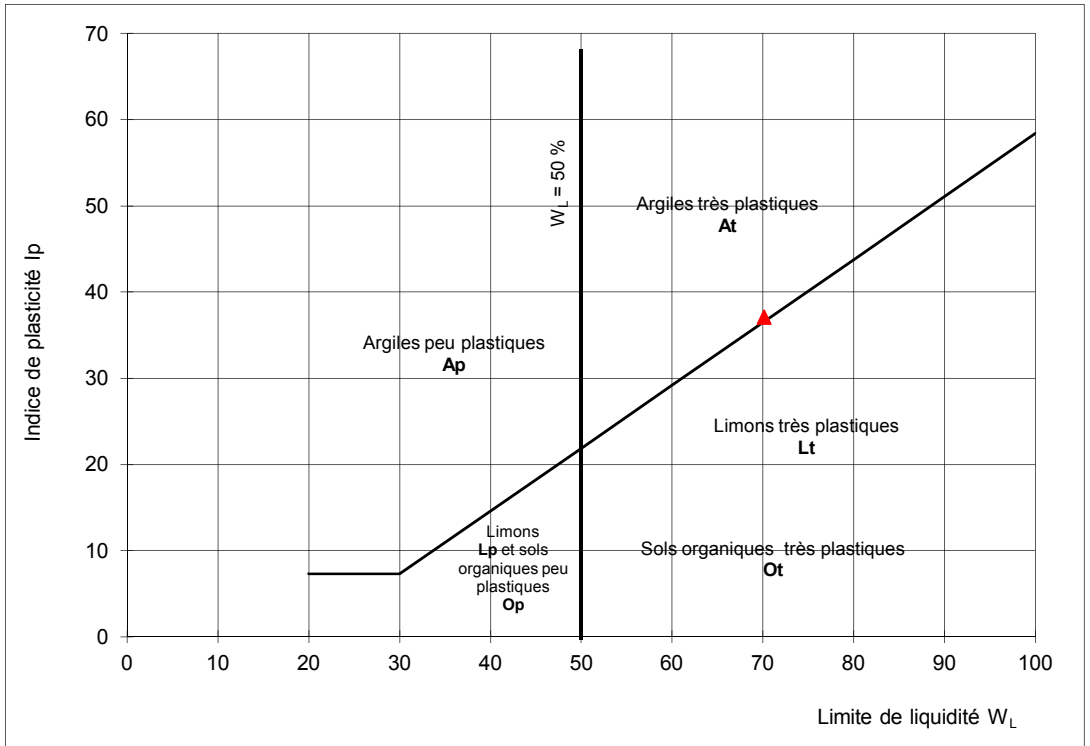
Prélèvement	E1	Nature de l'échantillon Argile bariolé, silex	Limites d'Atterberg					
Etude	95 - MARINES		Prélèvement en m/sol	0,3 à 0,5	W_L en %	57,3	I_p	32,7
Client	FINANCIERE CLORELICE		Teneur en eau naturelle en %	20,4	W_P en %	24,6	I_L	-0,13
Dossier	18/11/8233/95				W_R en %		I_C	1,13
						I_S		



Teneur en eau minimale pour la limite de liquidité d'un sol (d'après Bara)

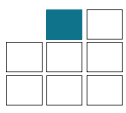
CLASSIFICATION CASAGRANDE

Prélèvement	E2	Nature de l'échantillon Argile limoneuse marron foncé Prélèvement en m/sol 0,3 à 0,5 m Teneur en eau naturelle en % 24,8	Limites d'Atterberg			
Etude	95 - MARINES		W _L en %	70,1	I _p	37,1
Client	FINANCIERE CLORELICE		W _P en %	33,0	I _L	-0,22
Dossier	18/11/8233/95		W _R en %		I _C	1,22
				I _S		



Teneur en eau minimale pour la limite de liquidité d'un sol (d'après Bara)

sefia
 139, chemin des Bassins
 94000 CRETEL
 Telephone : 01 48 53 62 40 Telecopie : 01 43 39 27 05
 E-Mail : contact@sefia.fr



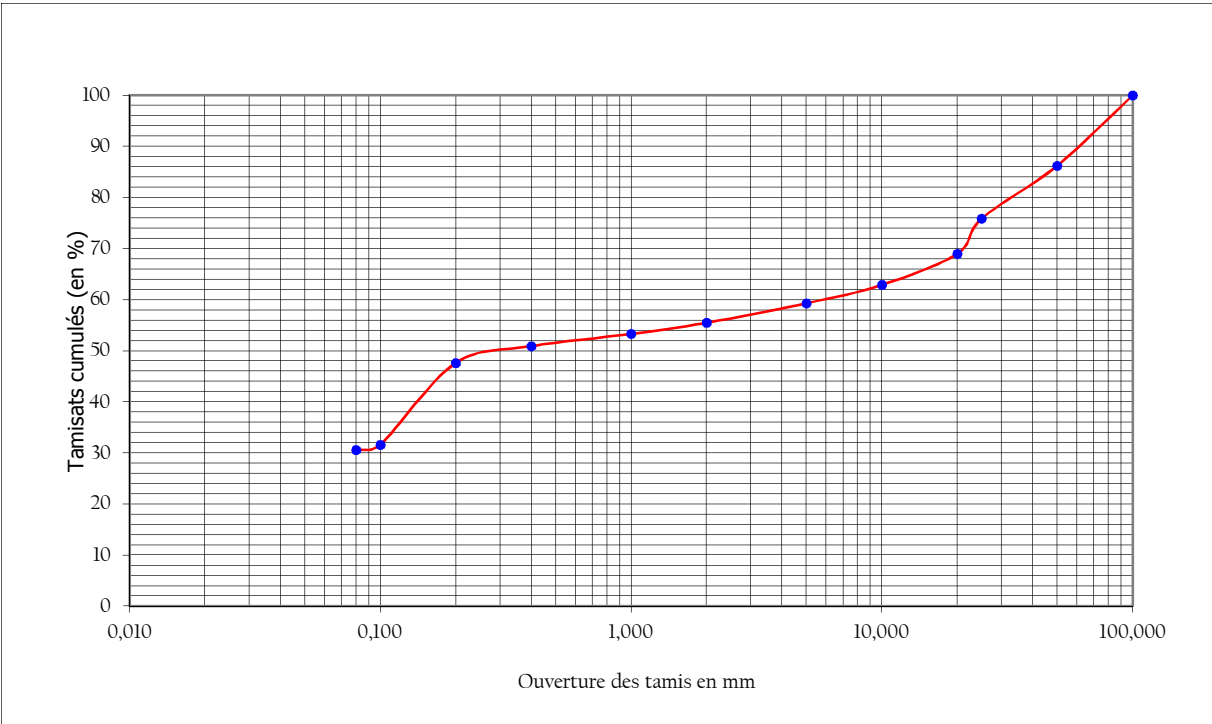
sefia

Siège social:
139, chemin des Bassins
94000 CRETEIL

Téléphone 01 48 53 62 40
Télécopie 01 43 39 27 05
E-Mail : contact@sefia.fr

Analyse granulométrique selon la Norme NF P 94-041

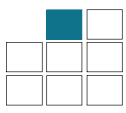
Chantier : 95 - MARINES	Température de séchage : 105 °C	Dossier : 18/11/8233/95
Sondage : E1 (0,3 - 0,5 m/sol)	Date d'essai : 17/12/2018	dmax = 45 mm



Tamis (mm)	Tamisat cumulé (%)
100,0	100,0
50,0	86,2
25,0	75,9
20,0	69,0
10,0	62,9
5,0	59,3
2,0	55,5
1,0	53,3
0,4	50,9
0,2	47,6
0,1	31,6
0,08	30,6

Matériau : Argile sableuse marron-ocre-gris graveleuse à cailloutis de meulière silicifiées, quartz, éclats de silex, débris de brique, ardoise

Grave	(2 mm - 20 mm)	44,5%
Sable	(0,08 - 2 mm)	24,9%
Argile	(<0,08 mm)	30,6%



sefia

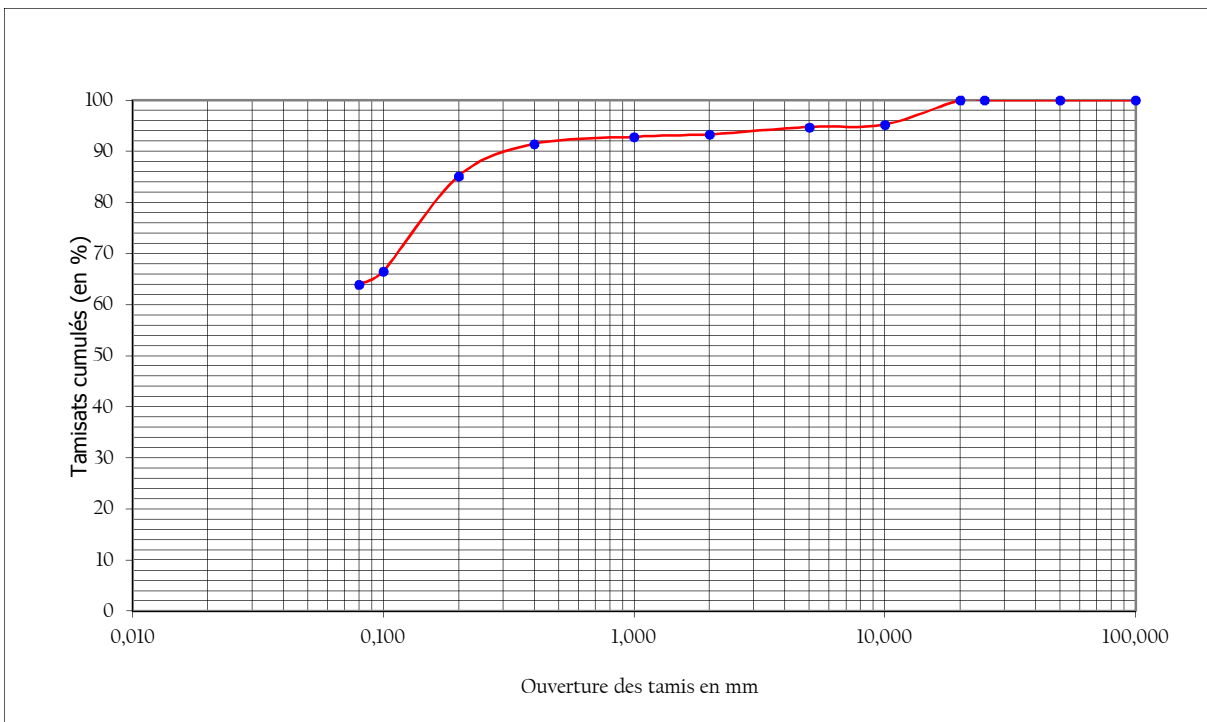
Siège social:
139, chemin des Bassins
94000 CRETEIL

Téléphone 01 48 53 62 40
Télécopie 01 43 39 27 05
E-Mail : contact@sefia.fr

Analyse granulométrique

selon la Norme NF P 94-041

Chantier : 95 - MARINES	Température de séchage : 105 °C	Dossier : 18/11/8233/95
Sondage : E2 (0,3 - 0,5 m/sol)	Date d'essai : 17/12/2018	dmax = 12 mm



Tamis (mm)	Tamisat cumulé (%)
100,0	100,0
50,0	100,0
25,0	100,0
20,0	100,0
10,0	95,2
5,0	94,7
2,0	93,3
1,0	92,8
0,4	91,4
0,2	85,1
0,1	66,5
0,08	63,9

Matériau : Argile limoneuse marron foncé-gris à cailloutis de meulière silicifiées, quartz, oxydes, fins débris de coquillages, débris de brique

Grave	(2 mm - 20 mm)	6,7%
Sable	(0,08 - 2 mm)	29,4%
Argile	(<0,08 mm)	63,9%