



Maître d'Ouvrage



Site

**Maison d'arrêt de Seine Saint Denis
TREMBLAY EN FRANCE (93)**



RAPPORT D'ETUDE GEOTECHNIQUE

Selon la Norme NF P 94-500 - Mission type :

Mission G1 ES

N°affaire : TEA190191		Pièce : 001		Agence : Paris						
Indice Version	Date	Rédigé par	Visa	Contrôlé par	Visa	Approuvé par	Visa	Nbre total pages	Nbre annexes	Modifications
A	01/07/2019	Charlie LECHAUVE		Pauline VILLARD		Hervé WRIGHT		70	05	Version Définitive
B										
C										



Sommaire

	Page
1. PRESENTATION GENERALE – DEFINITION DE LA MISSION.....	4
2. CAMPAGNE DE RECONNAISSANCES	4
3. PROGRAMME DES ESSAIS DE LABORATOIRE	6
4. LE SITE	8
5. LE PROJET	8
6. CONTEXTE GEOLOGIQUE	9
7. RISQUES.....	10
7.1. Risque de dissolution du gypse antéludien	10
7.2. Inondations par remontée de nappe.....	10
7.3. Aléa retrait-gonflement des argiles	11
7.4. Mouvements de terrain	12
7.5. Risque sismique	13
7.6. Arrêtés de catastrophes naturelles	13
8. CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE.....	14
9. RESULTATS OBTENUS.....	15
9.1. Nature des sols	15
9.2. Caractéristiques pressiométriques	16
9.3. Observations piézométriques.....	19
9.4. Risque de dissolution du gypse antéludien	19
9.5. Résultats des essais en laboratoire.....	21
10. SYNTHESE	23
10.1. Tableau de synthèse	23
10.2. Principe de fondations.....	24
11. ALEAS RESIDUELS ET ETUDES COMPLEMENTAIRES.....	24

Annexes

- Annexe 01 : Enchaînement et classification des missions d'ingénierie géotechnique selon la norme NF P 94-500 de novembre 2013
- Annexe 02 : Plan de situation
- Annexe 03 : Plan d'implantation
- Annexe 04 : Sondage et essais in-situ
- Annexe 05 : Résultats des essais en laboratoire

1. PRESENTATION GENERALE – DEFINITION DE LA MISSION

A la demande et pour le compte de l'agence publique pour l'immobilier pénitentiaire, nous avons procédé à l'exécution de sondages et essais géotechniques in-situ et en laboratoire à la maison d'arrêt de Seine Saint-Denis sur la commune de Tremblay-en-France. Cette mission a pour but de caractériser le contexte géomécanique local dans le cadre du projet de la construction d'un établissement pénitentiaire.

Le présent rapport rend compte des résultats obtenus dans le cadre de l'exécution :

- De sondages destructifs avec réalisation de mesures de gamma-ray ;
- De sondages à la tarière avec réalisation d'essais pressiométriques ;
- De la réalisation d'un piézomètre ;
- Du suivi piézométrique ;
- D'essais d'identification en laboratoire.

Il s'agit d'un fascicule d'investigations, selon la norme française NF P 94-500 de novembre 2013.

L'objectif de cette campagne est de définir les coupes géologiques des terrains au droit du projet, et de déterminer les paramètres géomécaniques et intrinsèques des sols.

2. CAMPAGNE DE RECONNAISSANCES

Pour répondre à ces objectifs et conformément au programme transmis, nous avons réalisé les sondages et essais in-situ présentés dans le tableau ci-après. Notre intervention sur le site s'est déroulée entre le 22 et le 29 mai 2019.

Les coordonnées des sondages ont été relevées au moyen de notre GPS centimétrique après leur réalisation. Les coordonnées planimétriques sont données en systèmes RGF93-CC49, et le nivellement est exprimé en m NGF (IGN 69).

Le tableau présenté ci-après rappelle pour chaque sondage:

- sa localisation,
- son type,
- sa profondeur,
- le nombre d'essais pressiométriques réalisés,
- le nombre d'échantillons intacts prélevés,
- le nombre d'essais d'eau réalisés,
- le linéaire de diagraphie gamma-ray exécuté,
- l'équipement utilisé.

Tableau 1 : Synthèse des sondages réalisés

Nom sondage	Localisation			Type	Profondeur (m)	Nombre essais pressiométriques	Nombre EI	Equipement		
	RGF93-CC49		Z (NGF)					Gamma-ray (m)	Piézomètre (m)	Zone crépinée (m)
	X	Y								
FD1	1667467,01	8196648,58	70,36	Sondage destructif – Gamma-ray	55	-	-	55 (Ø 45/50 mm)	-	-
FD2	1667570,62	8196448,09	69,21	Sondage destructif – Gamma-ray	55	-	-	55 (Ø 45/50 mm)	-	-
FD3	1667762,29	8196606,33	72,29	Sondage destructif – Gamma-ray	55	-	-	55 (Ø 45/50 mm)	-	-
FTP1	1667681,49	8196756,47	73,19	Sondage à la tarière – Essais pressiométriques	10	9	-	-	-	-
FTP2 + Pz	1667572,06	8196513,48	70,28	Sondage à la tarière – Essais pressiométriques	10	9	-	-	10 (Ø 52/60 mm)	1 à 10

3. PROGRAMME DES ESSAIS DE LABORATOIRE

A l'issue de la campagne de sondages, nous avons identifié les échantillons remaniés obtenus par forage à la tarière et défini le programme laboratoire.

Le programme de laboratoire a été défini en fonction des terrains rencontrés afin de faire des identifications des différentes couches rencontrées au droit des sondages à la tarière.

Le programme laboratoire, résumé dans le tableau ci-après, se compose de 6 packs GTR comprenant chacun les analyses suivantes :

- Teneur en eau ;
- Masse volumique ;
- Masse volumique des particules solides ;
- Granulométrie par tamisage ;
- Limites d'Atterberg / Valeur au bleu (VBS) en fonction de l'argilosité du matériau.

SONDAGE	PROFONDEUR (en m/TN)	FORMATION	DESCRIPTION	PACK GTR				IDENTIFICATION								CHIMIQUE				MECANIQUE												
				GTR NATURE (W, GR, LA ou VB)	GTR HYDRIQUE (W, GR, LA ou VB, IPI)	GTR SIMPLE (W, GR 5 tamis, LA ou VB)	GTR SIMPLE HYDRIQUE (W, GR 5 tamis, LA ou VB)	Photos et description	Teneur en eau	Masse volumique	Masse volumique des particules solides	Granulométrie par tamisage	Sédimentométrie	Limites d'Atterberg	Valeur au bleu (VBS)	Limite de retrait linéaire (Ech. Intact)	Limite de retrait (Ech. remanié)	Equivalent de Sable	CaCO ₃	Matière organique	Test de sulfates	Aggressivité des sols vis-à-vis des bétons (Sous traitance)	Oedomètre	Fluage à l'oedomètre	Pression de gonflement à l'oedomètre	Cisaillement CD (boîte de Casagrande)	Cisaillement UU (boîte de Casagrande)	Essai triaxial UU (3épreuves)	Essai triaxial CU+U (3épreuves)	Essai triaxial CD (3épreuves)	Perméabilité au moule CBR	Perméabilité à l'oedomètre
QUANTITE D'ESSAI COMMANDE				6	0	0	0	0	6	6	6	6	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FTP1	1,5 - 4,5	MMG	Argile / limon marron	1					1	1	1	1		1																		
	4,5 - 6,0	MMG	Argile marneuse beige	1					1	1	1	1		1																		
FTP2	0,0 - 1,5	R/MMG	Argile/limon marron foncé	1					1	1	1	1		1																		
	1,5 - 4,5	MMG	Argile/limon marron	1					1	1	1	1		1																		
	4,5 - 6,0	MMG	Argile marneuse beige	1					1	1	1	1		1																		
FTP1 + FTP2	6,0 - 10,0	MMG	Argile marneuse beige	1					1	1	1	1		1																		

NOTA : Les valeurs renseignées dans la colonne « IDENTIFICATION » correspondent aux analyses effectuées lors d'un pack GTR, elles sont renseignées pour rappel.

4. LE SITE

La zone d'étude se situe sur les parcelles voisines de la maison d'arrêt de Villepinte, sur la commune de Tremblay-en-France (93).

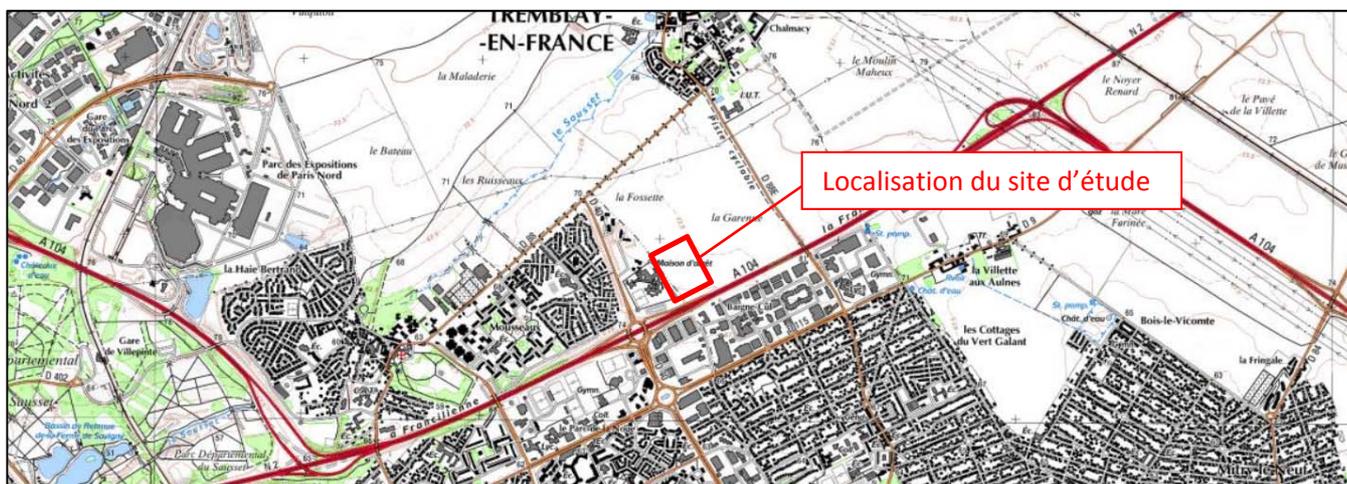


Figure 1: Plan de situation du site (source : www.infoterre.brgm.fr)

5. LE PROJET

Le projet concerne la réalisation de sondages pour la construction d'un établissement pénitentiaire sur la commune de Tremblay-en-France (93).

6. CONTEXTE GEOLOGIQUE

D'après la carte géologique de Paris au 1/50000, éditée par le BRGM, les horizons susceptibles d'être rencontrés sont :

- Eventuellement des remblais ;
- Les limons des plateaux ;
- Les Alluvions (anciennes et/ou modernes) ;
- Les Sables de Monceau (Bartonien moyen – Marinésien) ;
- Le Calcaire de Saint-Ouen (Bartonien moyen – Marinésien) ;
- Les Sables de Beauchamp ;
- Les Marnes et Caillasses ;
- Le Calcaire Grossier.

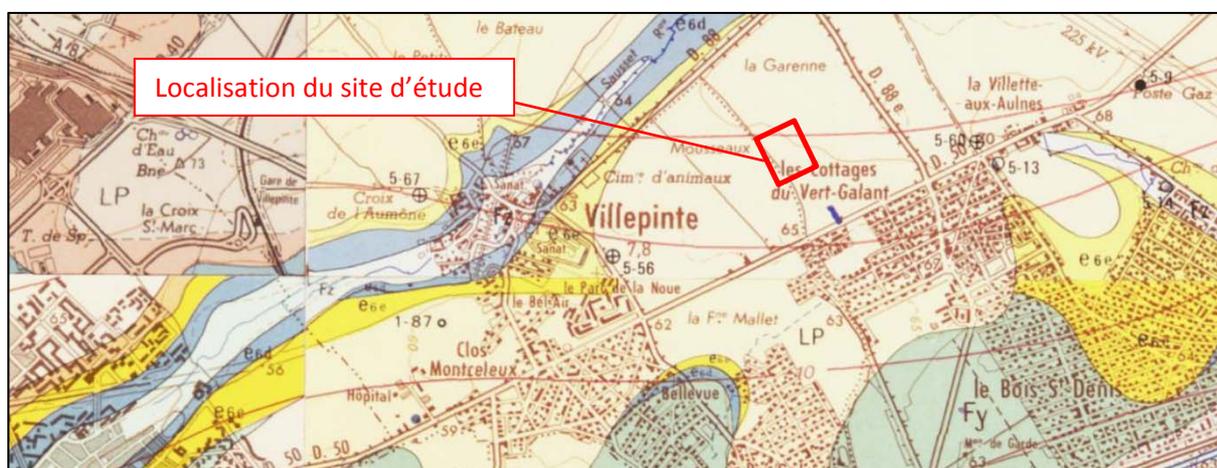
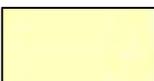


Figure 2: Extrait de la carte géologique IGN de Paris au 1/50 000 (source : www.infoterre.brgm.fr)

Légende :

-  LP – Limon des plateaux
-  Fz – Alluvions actuelles ou subactuelles
-  e6e – Bartonien moyen (Marinésien) : Sables de Monceau
-  e6d – Bartonien moyen (Marinésien) : Calcaire de Saint-Ouen
-  e6c-a – Sables bartoniens indifférenciés (Beauchamp S.I.)

7. RISQUES

7.1. Risque de dissolution du gypse antéludien

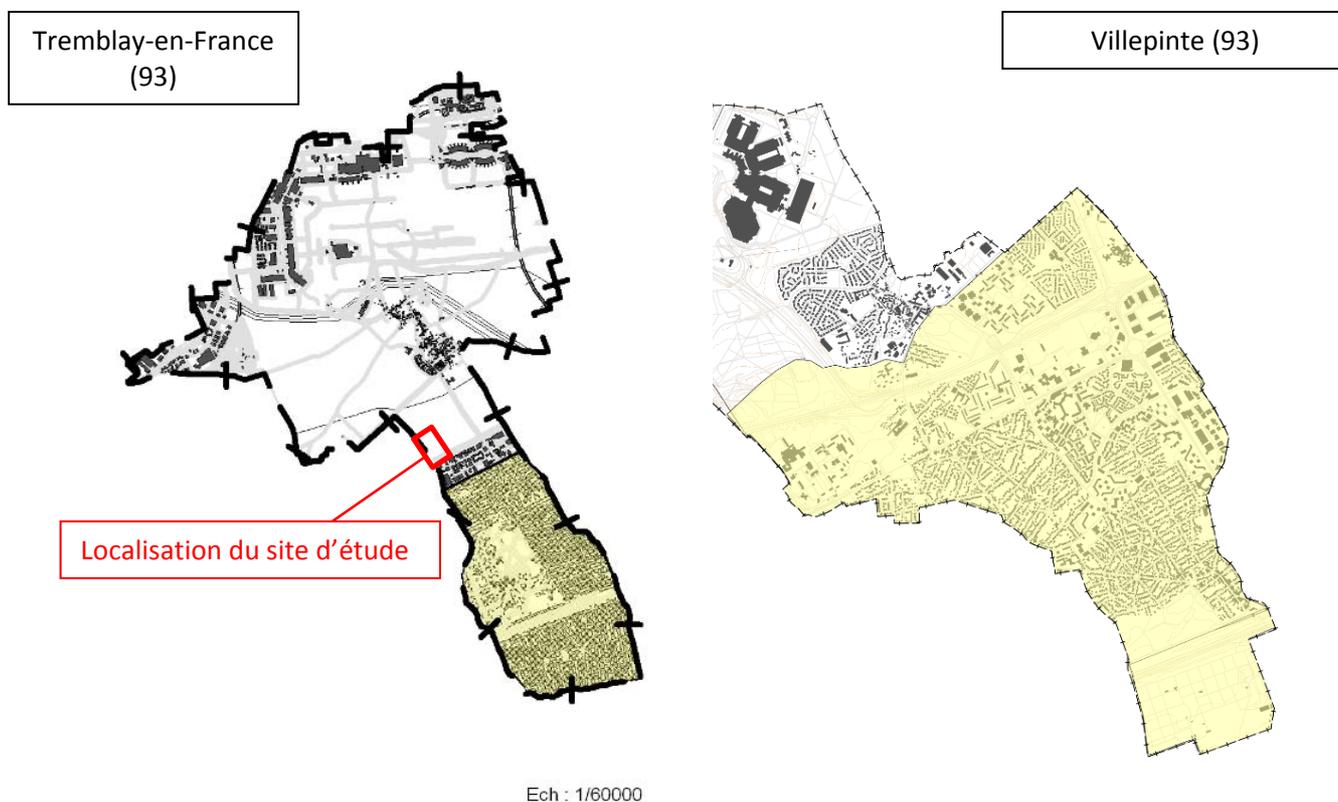
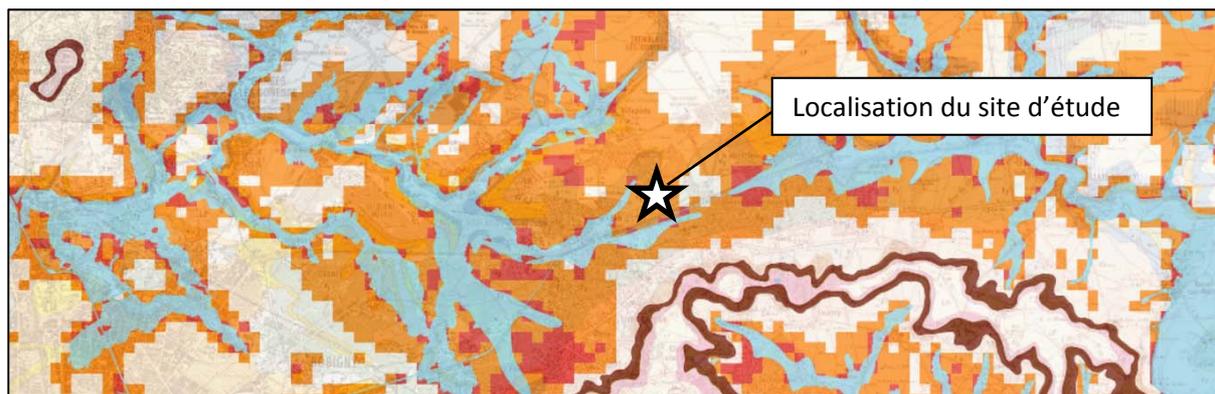


Figure 3 : Cartographie du risque de dissolution naturelle du gypse antéludien sur les communes de Tremblay-en-France et de Villepinte (<http://www.seine-saint-denis.gouv.fr>)

Selon le site de la préfecture de la Seine-Saint-Denis, les communes de Tremblay-en-France et de Villepinte présentent un risque de dissolution naturelle du gypse antéludien. Le site d'étude ne se situe pas dans le périmètre défini par arrêté, néanmoins il est situé à proximité du périmètre de sécurité des communes de Tremblay-en-France (Environ 500m) et de Villepinte (Environ 50m).

7.2. Inondations par remontée de nappe

La zone d'étude n'est pas située à proximité de fleuve ou d'une rivière (à environ 15km de la Marne et de la Seine), néanmoins il est situé dans une zones reconnues comme potentiellement sujettes aux inondations de caves d'après la carte du BRGM (Source : Infoterre.brgm.fr).



▼ Zones sensibles aux remontées de nappes

- Zones potentiellement sujettes aux débordements de nappe
- Zones potentiellement sujettes aux inondations de cave
- Pas de débordement de nappe ni d'inondation de cave
- Entités hydrogéologiques imperméables à l'affleurement (source : BDLISA V2/BRGM)
- Enveloppes Approchées des Inondations Potentielles cours d'eau et submersion marine de plus d'un hectare (Source : MTES/DGPR)

Figure 4 : Cartographie de l'aléa vis à vis du phénomène d'inondation par remontée de nappe (source : www.infoterre.brgm.fr)

7.3. Aléa retrait-gonflement des argiles

D'après le BRGM, la zone étudiée se trouve exposée à un aléa faible vis-à-vis du retrait-gonflement des argiles.

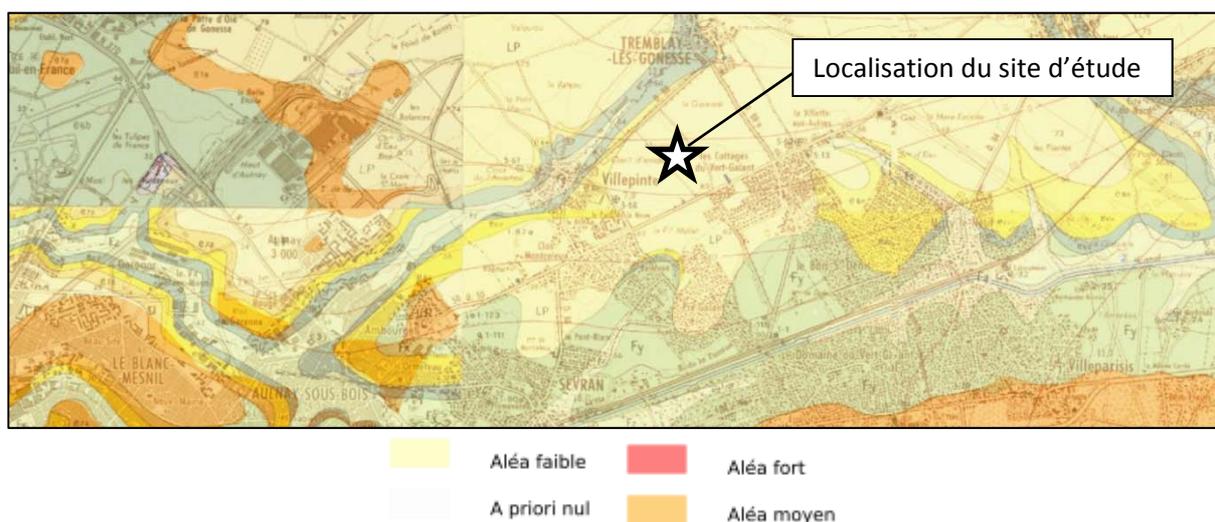


Figure 5 : Cartographie de l'aléa vis à vis du phénomène de retrait-gonflement des argiles (source : www.infoterre.brgm.fr)

7.4. Mouvements de terrain

D'après le BRGM, il n'y a aucun mouvement à proximité immédiate mais des mouvements de terrain sont répertoriés dans les communes voisines.

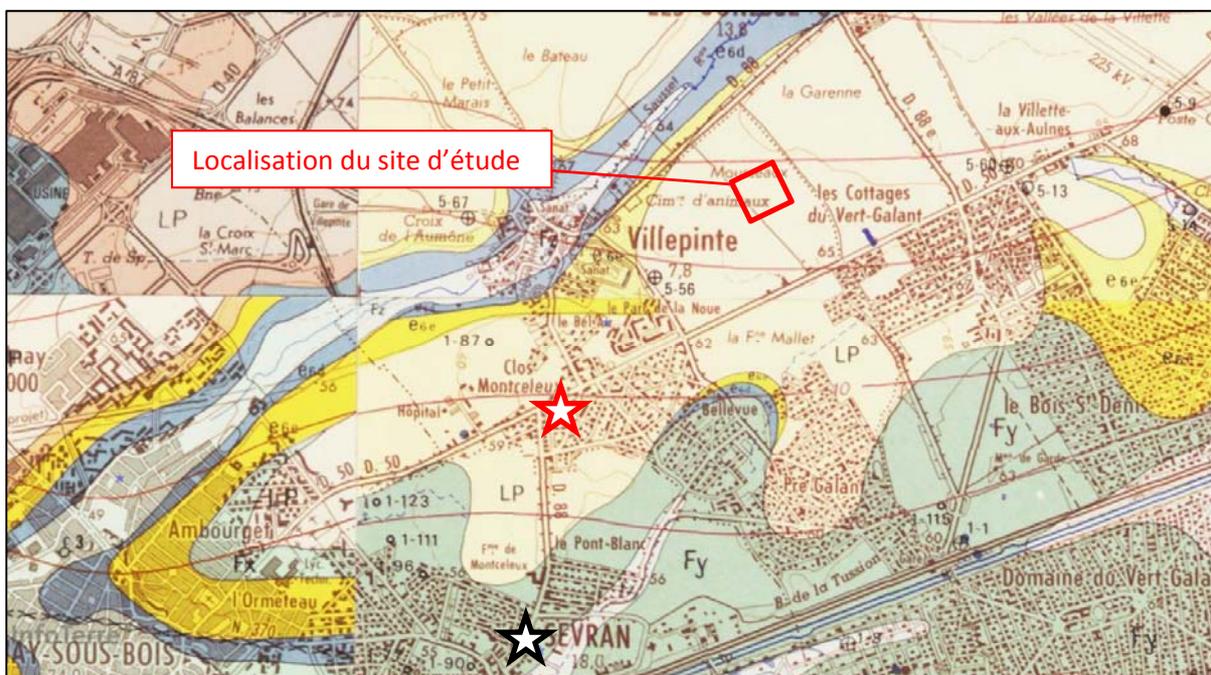


Figure 6 : Cartographie de communes où des mouvements de terrains sont répertoriés mais non localisés (source : www.infoterre.brgm.fr)

- **Commune de Villepinte** : Effondrement de surface/subsurface de janvier 1968.
 - Diamètre de l'effondrement : 4.0m
 - Profondeur de l'effondrement : 3.0m
- **Commune de Sevrans** :
 - Effondrement du lieu-dit La Ferme De Fontenay de Juin 1903 (Diamètre : 13m ; Profondeur : 17m)
 - Effondrement rue des Ramiers d'Octobre 1964 (Diamètre : 10m ; Profondeur : 18m)
 - Effondrement rue des Coquelicots de Février 1970 (Diamètre : 8m ; Profondeur : 16m)

7.5. Risque sismique

Selon le site Prim.net, la région Ile-De-France se situe en zone de sismicité 1 (très faible) (zonage sismique français en vigueur depuis le 1er mai 2011 et défini dans les décrets n°2010-1254 et 2010-1255 du 2 octobre 2010, codifiés dans les articles R.563-1 à 8 et D.563-8-1 du Code de l'Environnement). Vis-à-vis du risque sismique, aucune adaptation spécifique n'est nécessaire pour le projet

7.6. Arrêtés de catastrophes naturelles

Le tableau ci-dessous récapitule les arrêtés de catastrophe naturelle sur la commune de Tremblay-en-France.

Arrêtés portant reconnaissance de catastrophes naturelles

Nombre d'arrêtés de catastrophes naturelles : 18

Eboulement, glissement et affaissement de terrain : 1

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
93PREF19960004	01/09/1993	30/09/1993	02/02/1996	14/02/1996

Effondrement de terrain : 1

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
93PREF19980016	01/07/1997	31/07/1997	10/08/1998	22/08/1998

Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain : 1

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
93PREF19990058	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999

Inondations et coulées de boue : 9

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
93PREF19830041	11/04/1983	23/04/1983	16/05/1983	18/05/1983
93PREF19830074	24/06/1983	26/06/1983	05/10/1983	08/10/1983
93PREF19830075	26/07/1983	28/07/1983	05/10/1983	08/10/1983
93PREF19830078	31/08/1983	31/08/1983	15/11/1983	18/11/1983
93PREF19900025	26/06/1990	27/06/1990	07/12/1990	19/12/1990
93PREF19950027	23/08/1995	23/08/1995	24/10/1995	31/10/1995
93PREF19990019	04/08/1999	04/08/1999	29/11/1999	04/12/1999
93PREF20010029	27/06/2001	27/06/2001	03/12/2001	19/12/2001
93PREF20140002	19/06/2013	19/06/2013	07/08/2014	10/08/2014

Mouvements de terrain : 1

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
93PREF20000003	01/07/1999	31/07/1999	25/09/2000	07/10/2000

Mouvements de terrain consécutifs à la sécheresse : 1

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
93PREF19910026	01/06/1989	31/12/1990	04/12/1991	27/12/1991

Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols : 4

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
93PREF20150003	01/01/1991	30/09/1993	03/03/1995	17/03/1995
93PREF19970004	01/10/1993	30/11/1996	24/03/1997	12/04/1997
93PREF19980011	01/12/1996	30/11/1997	09/04/1998	23/04/1998
93PREF20000010	01/12/1997	31/12/1997	27/12/2000	29/12/2000

Figure 7 : Arrêtés de catastrophe naturelle sur la commune de Tremblay-en-France (<http://www.georisques.gouv.fr>)

8. CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE

Trois nappes sont susceptibles d'être rencontrées :

- Au sein des alluvions,
- Au sein des formations du Bartonien supérieur (Sables verts et Calcaire de Saint Ouen),
- Au sein des Sables de Beauchamp.

9. RESULTATS OBTENUS

9.1. Nature des sols

L'examen des enregistrements de paramètres de forage et des cuttings au droit des sondages a permis d'établir la succession des sols reconnus. Nous rappelons que seul un sondage carotté permet d'établir la coupe lithologique précise des sols avec les niveaux des interfaces entre formations, or aucun sondage carotté n'a été réalisé durant cette campagne.

Limons (R)

Il s'agit d'un mélange hétérogène, majoritairement limoneux, présentant des passages plus ou moins sableux voir graveleux, de couleur marron. Cette formation semble être rattachables à des remblais et a pu être observée sur des épaisseurs variables allant de 1.0 mètres de profondeur (FTP1, côte altimétrique : 72.19m/NGF) à 3.2 mètres de profondeur (FD2, côte altimétrique : 66.01m/NGF).

De par leur origine anthropique, les remblais sont susceptibles de présenter des surépaisseurs, des passages décomprimés ou des blocs.

Marne blanche (MMG)

Sous les remblais, se trouve une couche de marne blanchâtre, plus ou moins compacte. Ces matériaux sont observables jusqu'à des profondeurs allant de 7.8mètres (62.56m/NGF) dans le sondage FD1 à 11.6m de profondeur (60.69m/NGF) dans le sondage FD3 et semblent pouvoir être rattachés aux Marnes et Masses du Gypse.

Marne et calcaire beige (CSO)

Sous les Marnes et Masses du Gypse présumées, une couche composée d'alternance entre des marnes et des calcaires marneux beiges est observable jusqu'à des profondeurs allant de 14.60 mètres (55.76m/NGF) dans le sondage FD1 à 18.25mètres (54.04m/NGF) dans le sondage FD3.

Ces matériaux semblent pouvoir être rattachés aux Calcaires de Saint-Ouen.

Sables (SB)

Sous les formations précédentes, on trouve des sables plus ou moins argileux, verdâtres, sur des profondeurs allant de 22.2 mètres (48.16m/NGF) dans le sondage FD1 à 25.8 mètres (46.49m/NGF) dans le forage FD3.

Cette formation semble pouvoir être rattachée aux Sables de Beauchamp.

Calcaires (CG)

Sous les sables de Beauchamp présumés, des calcaires plus ou moins fracturés sont présent jusqu'à la base de nos forages. Ces calcaires semblent pouvoir être rattachés à la partie supérieure de la formation des Calcaires Grossiers (Marnes et Caillasses).

9.2. Caractéristiques pressiométriques

L'observation des coupes des sondages pressiométriques nous permettent de définir les caractéristiques mécaniques des différentes couches de sol présentes au droit du site.

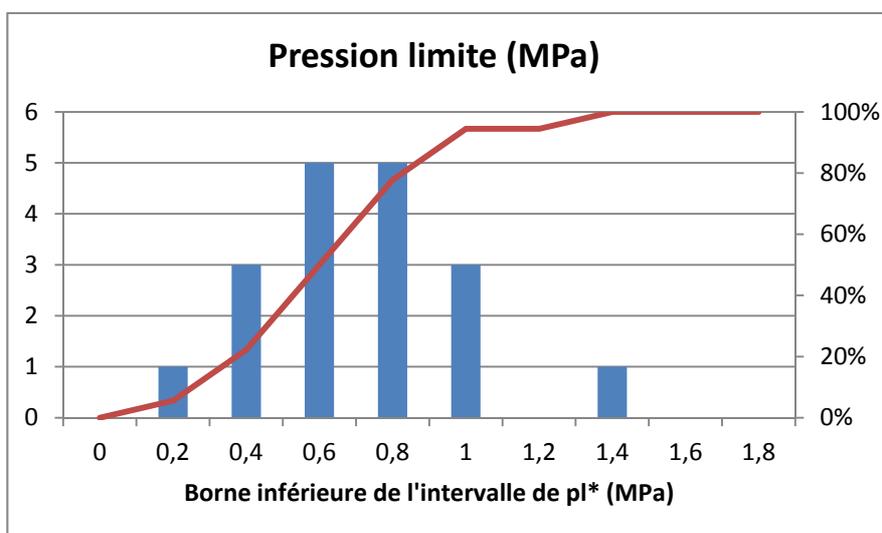
Limons (R)

La faible profondeur de cette formation dans les sondages FTP1 et FTP2 (de 1.0 à 1.5 mètres) ne permet pas la réalisation d'essais pressiométriques.

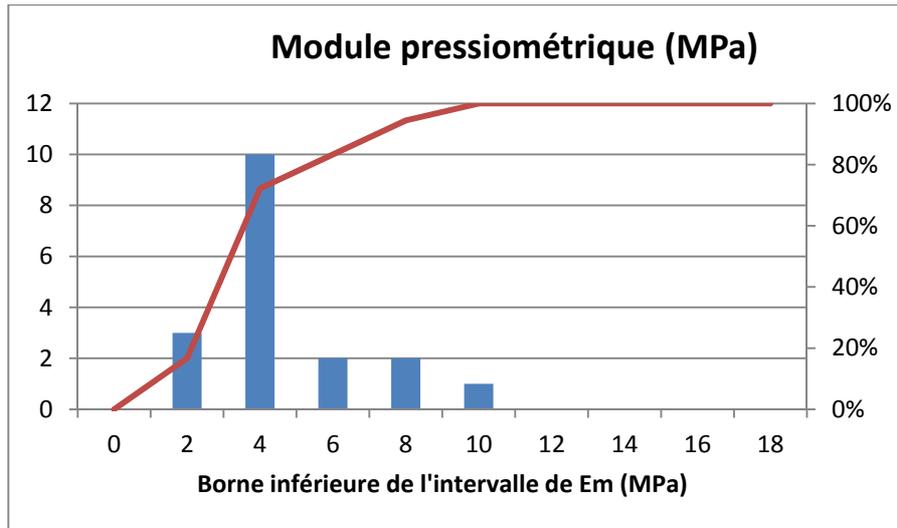
Marne blanche (MMG)

[18 couples de valeurs mesurées entre 1.5 et 10.0 mètres de profondeur]

PRESSION LIMITE pl^*					
pl^* min	pl^* max	Moyenne arithmétique	Ecart-type	Dispersion	Moyenne géométrique
0,30	1,50	0,77	0,28	0,36	0,71



MODULE PRESSIOMETRIQUE E_m					
E_m min	E_m max	Moyenne arithmétique	Ecart-type	Dispersion	Moyenne harmonique
2,10	10,20	5,7	2,1	0,36	5,0



Les essais réalisés dans les Marnes et Masses du Gypse qualifient des marnes globalement tendre, et ponctuellement raides ($PI^* > 1.0$).

Le tableau suivant permet de récapituler les profondeurs et cotes des toits des horizons présumés rencontrés au niveau des sondages réalisés avec analyse partielle des profils de mesures gamma-ray:

Formation	Sondage	FTP1	FTP2	FD1	FD2	FD3
	Cote NGF forage	73.19	70.28	70.36	69.21	72.29
R	Epaisseur (m)	1.0	1.5	3.0	3.10	1.20
MMG	Profondeur du toit (m)	1.0	1.5	3.0	3.10	1.20
	Cote NGF du toit	72.19	68.78	67.36	66.11	71.09
	Epaisseur (m)	5.5	6.25	11.6	14.9	12.2
CSO	Profondeur du toit (m)	?	?	7.8	8.3	11.6
	Cote NGF du toit	?	?	62.56	60.91	61.09
	Epaisseur (m)	?	?	6.8	6.8	6.65
SB	Profondeur du toit (m)	?	?	14.6	15.1	18.25
	Cote NGF du toit	?	?	55.76	54.11	54.04
	Epaisseur (m)	?	?	7.6	8.4	7.55
CG	Profondeur du toit (m)	?	?	22.20	23.5	25.8
	Cote NGF du toit	?	?	48.16	45.71	46.49
	Epaisseur (m)	?	?	?	?	?

9.3. Observations piézométriques

Nous avons relevé un niveau d'eau en fin de forage sur les sondages présentés dans le tableau ci-dessous. Nous vous rappelons qu'il s'agit d'un niveau d'eau non stabilisé perturbé par le fluide de foration. De plus, une campagne de suivi du piézomètre FTP2+Pz est prévu sur une période d'un an.

Sondage	Niveau d'eau mesuré		Date de relevé
	Profondeur (m)	Cote (NGF)	
FD1	4.47	65.89	05/2019
FD2	-	-	05/2019
FD3	6.5	65.79	05/2019
FTP1	6.3	66.89	05/2019
FTP2 + Pz	3.1	67.18	05/2019

9.4. Risque de dissolution du gypse antéludien

L'analyse des diagraphies gamma-ray et des paramètres de forage montre des passages décomprimés pouvant être associés à la dissolution naturelle de gypse antéludien.

Les augmentations importantes de la vitesse d'avancement indiquent en général la présence de passages décomprimés ou de vides. De plus, les valeurs très faibles observées dans les diagraphies gamma-ray indiquent en général la présence de gypse au droit des sondages.

Les tests de chute réalisés à vide et en fin de forage nous permettent de définir la vitesse d'avancement de l'outil de forage dans le vide. Nous avons défini les passages décomprimés au sein de la série en identifiant les passages où la vitesse d'avancement est proche de celle dans le vide (90% environ).

Malgré des profondeurs parfois très importantes, la dissolution du gypse antéludien peut entraîner la remontée d'un fontis voir un effondrement des terrains pouvant impacter la surface et donc le projet.

Les profondeurs et épaisseurs des passages décomprimés pouvant s'apparenter à la présence de dissolution de Gypse sont ainsi présentées dans le tableau ci-après.

Sondage	Profondeur et cote du toit		Profondeur et cote de la base		Epaisseur <i>m</i>
	<i>m/TN</i>	<i>m NGF</i>	<i>m/TN</i>	<i>m NGF</i>	
FD1	31.45	38.91	34.0	36.36	2.55
	39.0	31.36	39.2	31.16	0.2
	45.0	25.36	45.1	25.26	0.1
FD2	34.3	34.91	35.6	33.61	1.3
	55.0	14.21	55.6	13.61	0.6
FD3	19.5	52.79	20.1	52.19	0.6
	33.3	38.99	33.5	38.79	0.2
	33.8*	38.49*	34.5*	37.79*	0.7*
	49.5*	22.79*	50.1*	22.19*	0.6*
FTP1	6.5	66.69	7.4	65.79	0.9
FTP2	7.75	62.53	7.9	62.53	0.15
	9.0	61.28	9.2	61.08	0.2

NOTA :

- les valeurs surlignées en bleu correspondent aux passages très décomprimés dont la surveillance est prioritaire,
- les valeurs indiquées en gris correspondent quant à elle à des passages qui ne semblent pas décomprimés mais légèrement fracturés.

9.5. Résultats des essais en laboratoire

Vous trouverez en annexe du présent document, les procès-verbaux des essais réalisés à notre laboratoire de Palaiseau à partir des échantillons de sols sélectionnés.

Identification des matériaux

Le tableau ci-dessous permet de caractériser les classes de sol rencontrées au cours de nos essais.

Classe	Caractéristiques	Formation
A2	Sols fins, majoritairement argileux. La présence de fines rend ses terrains très sensibles aux conditions hydriques. Ils peuvent changer brutalement de consistance pour de faibles variations de leur teneur en eau.	MMG
A3		R / MMG
A4		MMG

Le tableau présente, les résultats obtenus pour les essais d'identification réalisés.

Sondage	Ech.	Profondeur	Formation	Identification															
				Teneur en eau (NF P94-050)	Degré de saturation	Masse vol. sèche (NF P94-064)	Masse vol. humide (NF P94-054)	Masse vol. particules solides	Classe GTR	Granulométrie par tamisage et sédimentométrie (NF P94-056 et NF P94-057)				Limites d'Atterberg (NF P94-051)				VBS (NF P94-068)	Porosité
				w (%)	Sr (%)	γ_D (kg/m ³)	γ_H (kg/m ³)	γ_S (kg/m ³)		Passant à 2 μ m (%)	Passant à 0,08 mm (%)	Passant à 2 mm (%)	Passant à 50 mm (%)	w _L (%)	w _P (%)	IP (%)	IC (%)	g bleu / 100 g de sol	n
PRO-E-SC023	FTP1	1,5 - 4,5	MMG	23.7					A4		90.4	99.8	100	64.3	22.8	41.5	0.98		
		4,5 - 6,0	MMG	18.1					A3		81.6	99.4	100	57.9	23.6	34.3	1.16		
	FTP2	0,0 - 1,5	R/MMG	21.3					A3		88.1	99.8	100	51.6	22.0	29.7	1.02		
		1,5 - 4,5	MMG	18.4					A2		91.0	99.7	100	45.4	22.3	23.1	1.17		
		4,5 - 6,0	MMG	22.5					A3		92.8	99.8	100	50.6	20.3	30.4	0.93		
	FTP1 + FTP2	6,0 - 10,0	MMG	67.7					A3		54.5	95.4	100	62.4	26.39	35.5	-0.15		

NR : Non réalisable
VBS : Valeur de bleu
w_L : Limite de liquidité

w_P : Limite de plasticité
Ic : Indice de consistance
Ip : Indice de plasticité

10. SYNTHÈSE

10.1. Tableau de synthèse

Les informations obtenues grâce aux sondages permettent de dresser la synthèse suivante.

Formation présumée	Aléas	Prof. du toit (m/TN)		Cote du toit (NGF)		Epaisseur (m)		Caractéristiques mécaniques moyennes		
		Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Em (Mpa)	PI* (Mpa)	α
R	<ul style="list-style-type: none"> Hétérogénéité des matériaux Variation d'épaisseur 	-	-	-	-	1.0	3.1	-	-	-
MMG	<ul style="list-style-type: none"> Passages décomprimés centimétriques Risques de dissolution du Gypse Variation d'épaisseur 	1.0	3.1	33.11	72.19	5.5	14.9	5.0	0.71	2/3
CSO	<ul style="list-style-type: none"> Présence de fractures 	7.8	11.6	60.91	61.09	6.65	6.8	-	-	-
SB	<ul style="list-style-type: none"> Passages décomprimés Risque de dissolution du Gypse 	14.6	18.25	54.04	55.76	7.55	8.4	-	-	-
CG	<ul style="list-style-type: none"> Passages décomprimés Présence de fractures 	22.2	25.8	45.71	48.16	-	-	-	-	-

NOTA : Ce tableau est établi sur la base de l'interprétation de sondages destructifs à semi-destructifs. Seul un sondage carotté peut permettre d'obtenir des côtes altimétriques exactes.

10.2. Principe de fondations

Dans l'attente des descentes de charges réelles du projet, nos remarques en ce qui concerne l'adaptation des fondations du projet aux sols rencontrés et s'appuyant sur l'examen des différents sondages sont les suivantes :

- Les limons en tête de forage ne sont pas propices à la réalisation de fondations superficielles
- Les Masses et Marnes du Gypse ne présentent pas des valeurs pressiométriques (Pression limite, module pressiométrique...) suffisamment élevée pour assoir les fondations jusqu'à des profondeurs d'environ 9.0m ($PI^* < 1.0 \text{ Mpa}$)

Nous recommandons la mise en place de pieux ancrées probablement dans les MMG au minimum à 9.0m de profondeur, voir dans les Sables de Beauchamp.

Cette hypothèse devra être impérativement vérifiée lors de la phase G2-AVP par la réalisation d'un sondage pressiométrique descendu à 25.0m de profondeur au minimum afin d'obtenir les caractéristiques mécanique de la base des Masses et Marnes du Gypse, des Sables de Beauchamp et du Calcaire de Saint-Ouen.

11. ALEAS RESIDUELS ET ETUDES COMPLEMENTAIRES

Compte tenu des résultats des investigations et conformément à la notice technique de l'IGC du 31 Janvier 2016 relative aux travaux d'injection des anomalies liées à la dissolution du gypse antéludien, nous préconisons de procéder à des essais de comblement par injection gravitaire lors de la phase G2-AVP.

Ces essais d'injection sur forage seront réalisés dans le respect de la notice technique de l'IGC du 31 Janvier 2016 relative dans le cadre d'une mission G5 de diagnostic en complément de la phase G2-AVP évoqué précédemment.

Les résultats permettant d'acter, nous recommandons que ces travaux soient réalisés sous une maîtrise d'œuvre spécialisée avec l'appui d'un géotechnicien dans le cadre d'une mission de type G2-AVP selon la norme NF P 94-500 de novembre 2013. Le géotechnicien pourra également se charger de la maîtrise d'œuvre de ces travaux spécifiques.

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

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

EXPLOITATION DU RAPPORT D'ETUDES

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

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

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

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

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

Annexe 01

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



NF P 94-500 – novembre 2013

Tableau 1 - Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique

Enchaînement des missions G1 à G4	Phases de la maîtrise d'œuvre	Mission d'ingénierie géotechnique (GN) et Phase de la mission		Objectifs à atteindre pour les ouvrages géotechniques	Niveau de management des risques géotechniques attendu	Prestations d'investigations géotechniques à réaliser
Étape 1 : Étude géotechnique préalable (G1)		Étude géotechnique préalable (G1) Phase Étude de Site (ES)		Spécificités géotechniques du site	Première identification des risques présentés par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
	Étude préliminaire, esquisse, APS	Étude géotechnique préalable (G1) Phase Principes Généraux de Construction (PGC)		Première adaptation des futurs ouvrages aux spécificités du site	Première identification des risques pour les futurs ouvrages	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
Étape 2 : Étude géotechnique de conception (G2)	APD/AVP	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Avant-projet (AVP)		Définition et comparaison des solutions envisageables pour le projet	Mesures préventives pour la réduction des risques identifiés, mesures correctives pour les risques résiduels avec détection au plus tôt de leur survenance	Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	PRO	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Projet (PRO)		Conception et justifications du projet		Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	DCE/ACT	Étude géotechnique de conception (G2) Phase DCE ACT		Consultation sur le projet de base Choix de l'entreprise et mise au point du contrat de travaux		
Étape 3 : Études géotechniques de réalisation (G3/G4)		<u>À la charge de l'entreprise</u>	<u>À la charge du maître d'ouvrage</u>		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
	EXE/VISA	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Étude (en interaction avec la phase Suivi)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision de l'étude géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision du suivi)	Étude d'exécution conforme aux exigences du projet, avec maîtrise de la qualité, du délai et du coût		Fonction du contexte géotechnique observé et du comportement de l'ouvrage et des avoisinants en cours de travaux
	DET/AOR	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Suivi (en interaction avec la phase Étude)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision du suivi géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision de l'étude)	Exécution des travaux en toute sécurité et en conformité avec les attentes du maître d'ouvrage		
À toute étape d'un projet ou sur un ouvrage existant	Diagnostic	Diagnostic géotechnique (G5)		Influence d'un élément géotechnique spécifique sur le projet ou sur l'ouvrage existant	Influence de cet élément géotechnique sur les risques géotechniques identifiés	Fonction de l'élément géotechnique étudié



NF P 94-500 – novembre 2013

Tableau 2 - Classification des missions d'ingénierie géotechnique

L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3) doit suivre les étapes de conception et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géotechniques. Le maître d'ouvrage ou son mandataire doit faire réaliser successivement chacune de ces missions par une ingénierie géotechnique. Chaque mission s'appuie sur des données géotechniques adaptées issues d'investigations géotechniques appropriées.

ÉTAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉALABLE (G1)

Cette mission exclut toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre de la mission d'étude géotechnique de conception (étape 2). Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire. Elle comprend deux phases :

Phase Étude de Site (ES)

Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site.

- Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'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).

ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

Cette mission permet l'élaboration du projet des ouvrages géotechniques et réduit les conséquences des risques géotechniques importants identifiés. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend trois phases :

Phase Avant-projet (AVP)

Elle est réalisée au stade de l'avant-projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, les principes de construction envisageables (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des avoisinants), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maîtrise des risques géotechniques.

Phase Projet (PRO)

Elle est réalisée au stade du projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées suffisamment représentatives pour le site.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisinants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités.

Phase DCE/IACT

Elle est réalisée pour finaliser le Dossier de Consultation des Entreprises et assister le maître d'ouvrage pour l'établissement des Contrats de Travaux avec le ou les entrepreneurs retenus pour les ouvrages géotechniques.

- Établir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires et suffisants à la consultation des entreprises pour leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (dossier de la phase Projet avec plans, notices techniques, cahier des charges particulières, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel).
- Assister éventuellement le maître d'ouvrage pour la sélection des entreprises, analyser les offres techniques, participer à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.



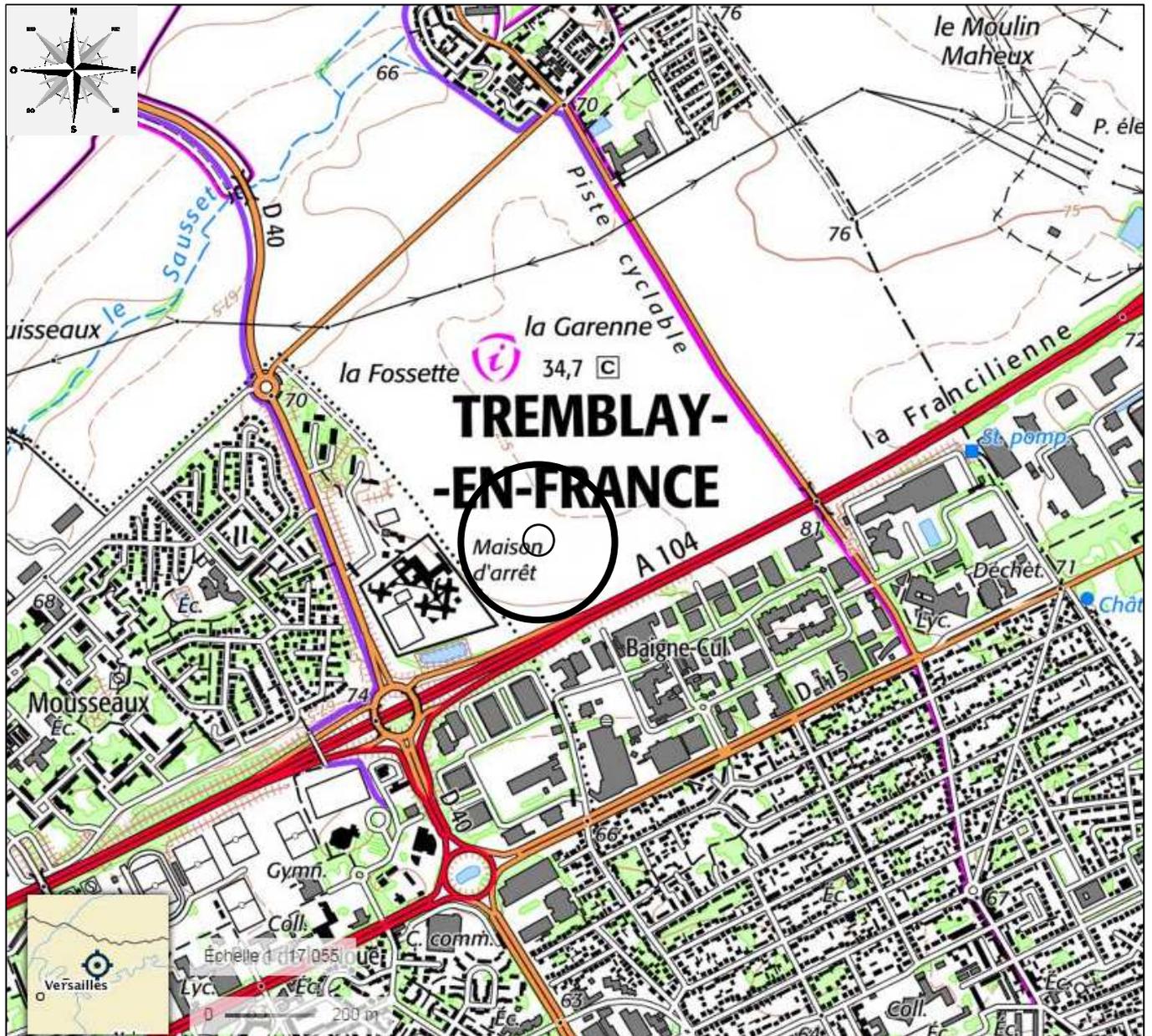
NF P 94-500 – novembre 2013

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

<p>ÉTAPE 3 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES DE RÉALISATION (G3 et G4, distinctes et simultanées)</p> <p>ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)</p> <p>Cette mission permet de réduire les risques géotechniques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures correctives d'adaptation ou d'optimisation. Elle est confiée à l'entrepreneur sauf disposition contractuelle contraire, sur la base de la phase G2 DCE/ACT. Elle comprend deux phases interactives :</p> <p>Phase Étude</p> <ul style="list-style-type: none">• Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.• Étudier dans le détail les ouvrages géotechniques : notamment établissement d'une note d'hypothèses géotechniques sur la base des données fournies par le contrat de travaux ainsi que des résultats des éventuelles investigations complémentaires, définition et dimensionnement (calculs justificatifs) des ouvrages géotechniques, méthodes et conditions d'exécution (phasages généraux, suivis, auscultations et contrôles à prévoir, valeurs seuils, dispositions constructives complémentaires éventuelles).• Élaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs : plans d'exécution, de phasage et de suivi. <p>Phase Suivi</p> <ul style="list-style-type: none">• Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase 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).
<p>SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)</p> <p>Cette mission permet de vérifier la conformité des hypothèses géotechniques prises en compte dans la mission d'étude et suivi géotechniques d'exécution. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend deux phases interactives :</p> <p>Phase Supervision de l'étude d'exécution</p> <ul style="list-style-type: none">• Donner un avis sur la pertinence des hypothèses géotechniques de l'étude géotechnique d'exécution, des dimensionnements et méthodes d'exécution, des adaptations ou optimisations des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, du plan de contrôle, du programme d'auscultation et des valeurs seuils. <p>Phase Supervision du suivi d'exécution</p> <ul style="list-style-type: none">• Par interventions ponctuelles sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), du comportement tel qu'observé par l'entrepreneur de l'ouvrage et des avoisinants concernés (G3), de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur (G3).• donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le DIUO.
<p>DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)</p> <p>Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou ces éléments géotechniques sur les risques géotechniques identifiés ainsi que leurs conséquences possibles pour le projet ou l'ouvrage existant.</p> <ul style="list-style-type: none">• Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.• Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'étude de l'état général de l'ouvrage existant.• Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).

Annexe 02 Plan de situation

PLAN DE SITUATION



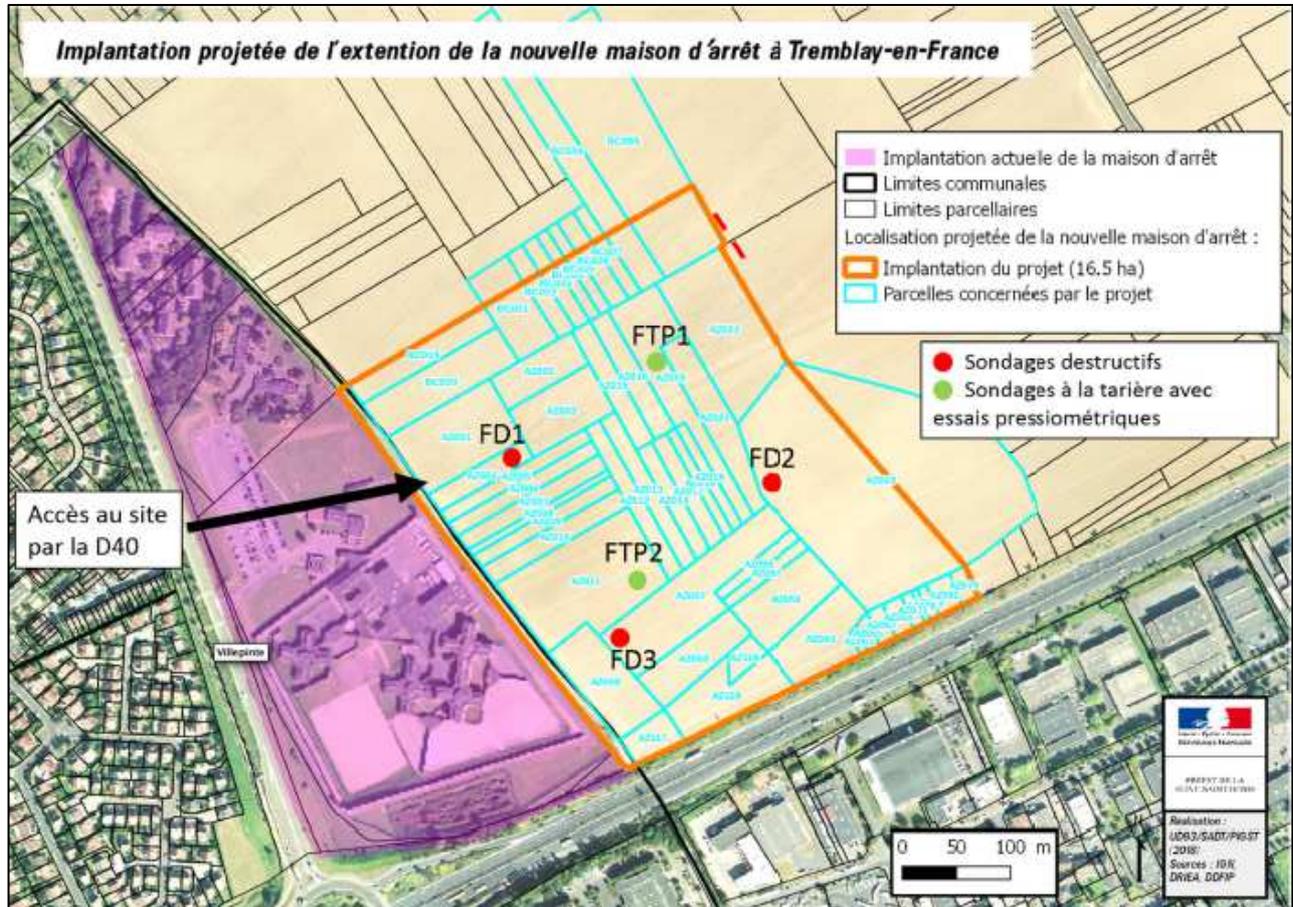
Indice	Libellé	Date	Dessin	Chargé d'affaire	Approuvé
A	PLAN DE SITUATION	11/06/2019	VCO	CLE	PVI
N° de dossier : TEA190191		Format du fichier : word			
Chantier : 93 – TREMBLAY EN FRANCE					
Adresse : Maison d'arrêt de Seine Saint Denis					



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

Annexe 03 Plan d'Implantation

PLAN D'IMPLANTATION



Indice	Libellé	Date	Dessin	Chargé d'affaire	Approuvé
A	PLAN D'IMPLANTATION	11/06/2019	CLE	PVI	HWR
N° de dossier : TEA190191		Format du fichier : word			
Chantier : 93 – TREMBLAY EN FRANCE					
Adresse : Maison d'arrêt de Seine Saint Denis					



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

Annexe 04 Sondages et essais in-situ



Dossier : **TEA190191**

Site : **93 - TREMBLAY EN FRANCE**

Maison d'arrêt de Seine Saint Denis

Forage : **FD1**

Type : **SONDAGE DESTRUCTIF**

Client : **APIJ**

Echelle : **1/100**

Date début de forage : **23/05/2019**

Etude : **Mission géotechnique G1 ES**

X : **1667467.015**

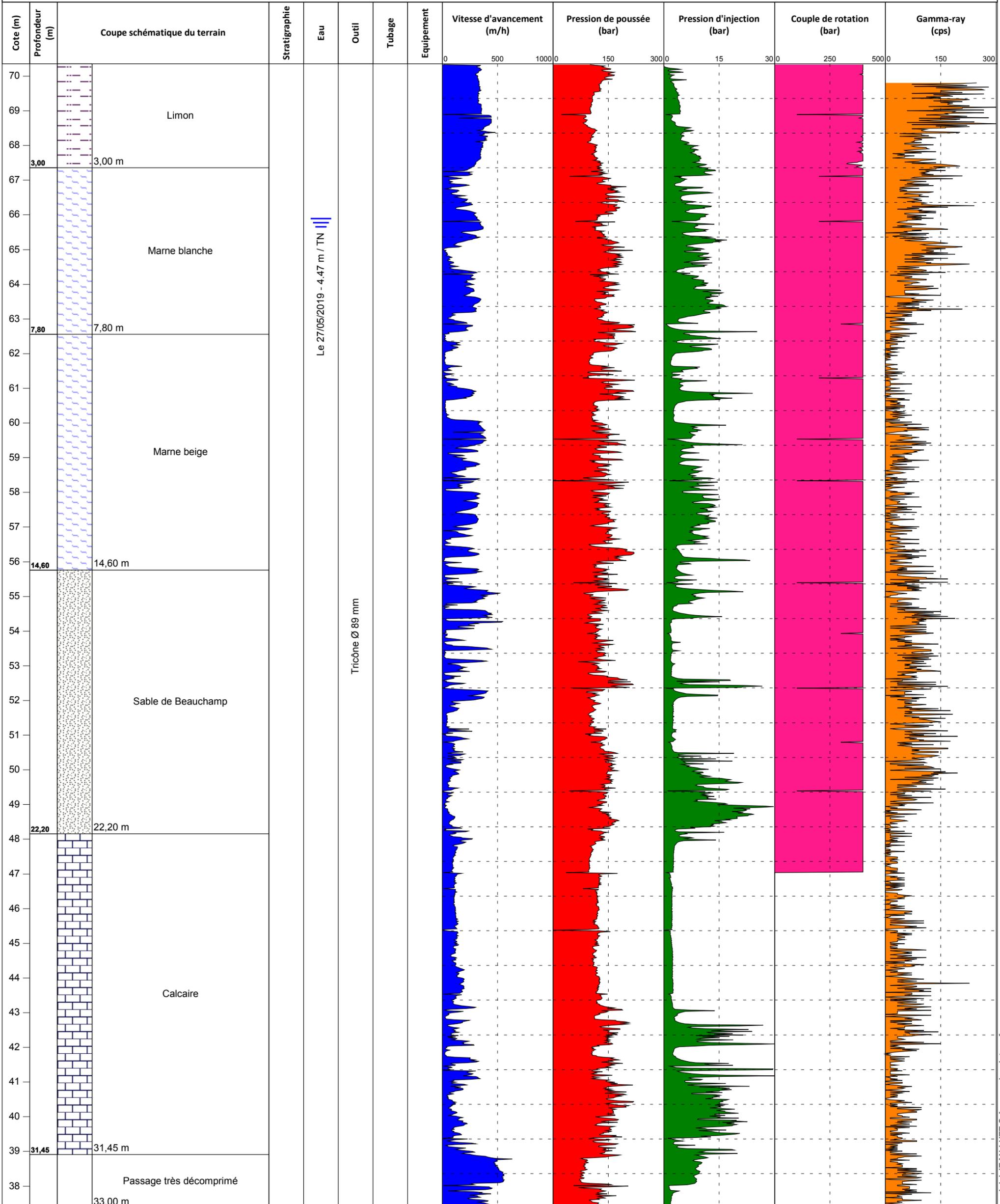
Date fin de forage : **27/05/2019**

Y : **8196648.583**

Machine : **GEO 305**

Z : **70.36**

Longueur : **56,00m**



EXGTE 3.20/LUT3EPF511FR

NOTA :

MODELE PRESENTATION : T DESTRUCTIF

Rapport TECHNOSOL n°TEA190191-P001 – Version A du 01 juillet 2019 - Page 35 sur 70



Dossier : **TEA190191**

Site : **93 - TREMBLAY EN FRANCE**
Maison d'arrêt de Seine Saint Denis

Forage : **FD1**

Type : **SONDAGE DESTRUCTIF**

Client : **APIJ**

Etude : **Mission géotechnique G1 ES**

Machine : **GEO 305**

Echelle : **1/100**

X : **1667467.015**

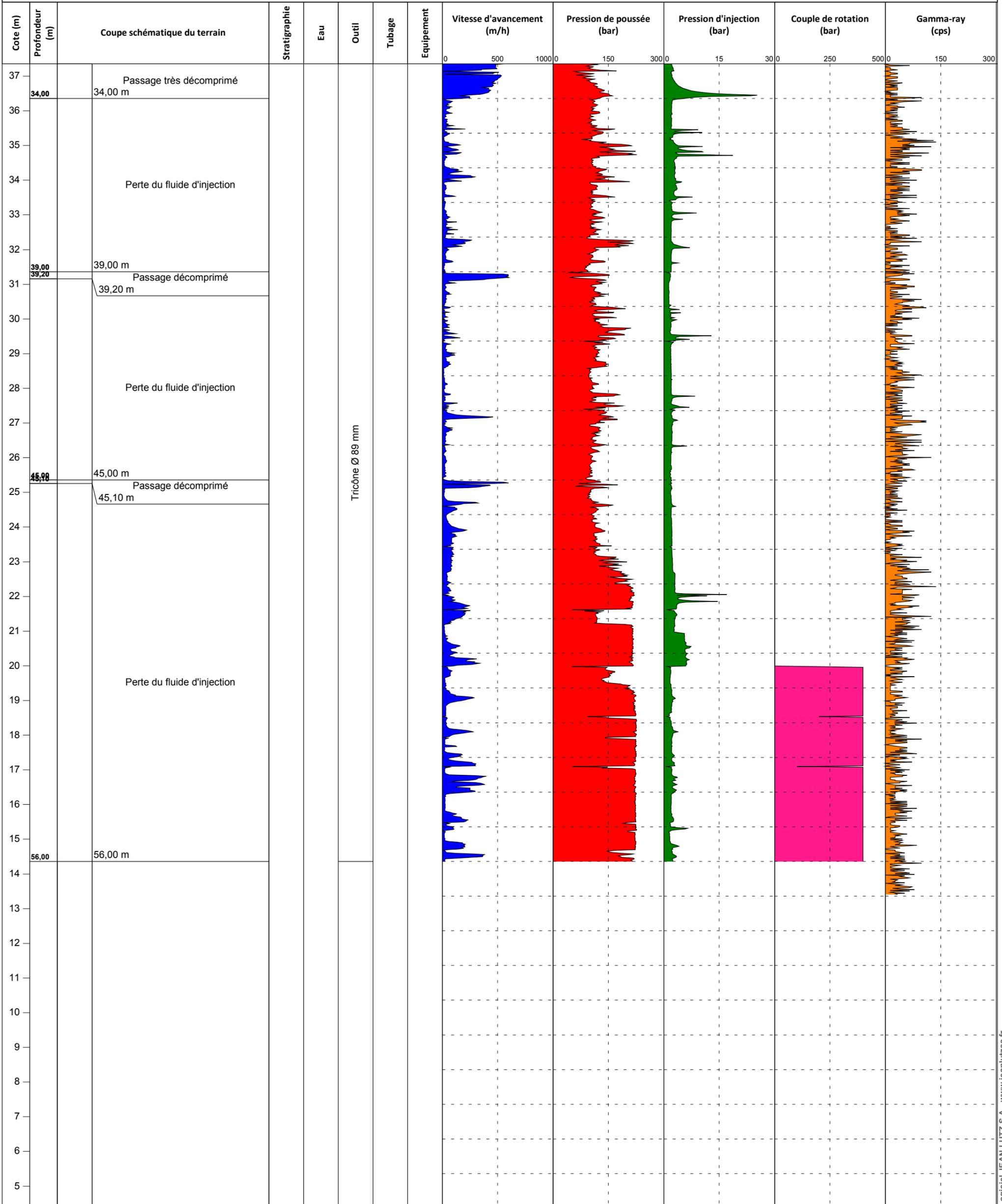
Y : **8196648.583**

Z : **70.36**

Date début de forage : **23/05/2019**

Date fin de forage : **27/05/2019**

Longueur : **56,00m**



Tricône Ø 89 mm

EXGTE 3.20/LUT3EPF511FR

NOTA :



Dossier : **TEA190191**

Site : **93 - TREMBLAY EN FRANCE**

Maison d'arrêt de Seine Saint Denis

Forage : **FD1 TC1**

Type : **TEST DE CHUTE SANS TRAIN DE TIGE**

Client : **APIJ**

Echelle : **1/100**

Date début de forage : **23/05/2019**

Etude : **Mission géotechnique G1 ES**

X :

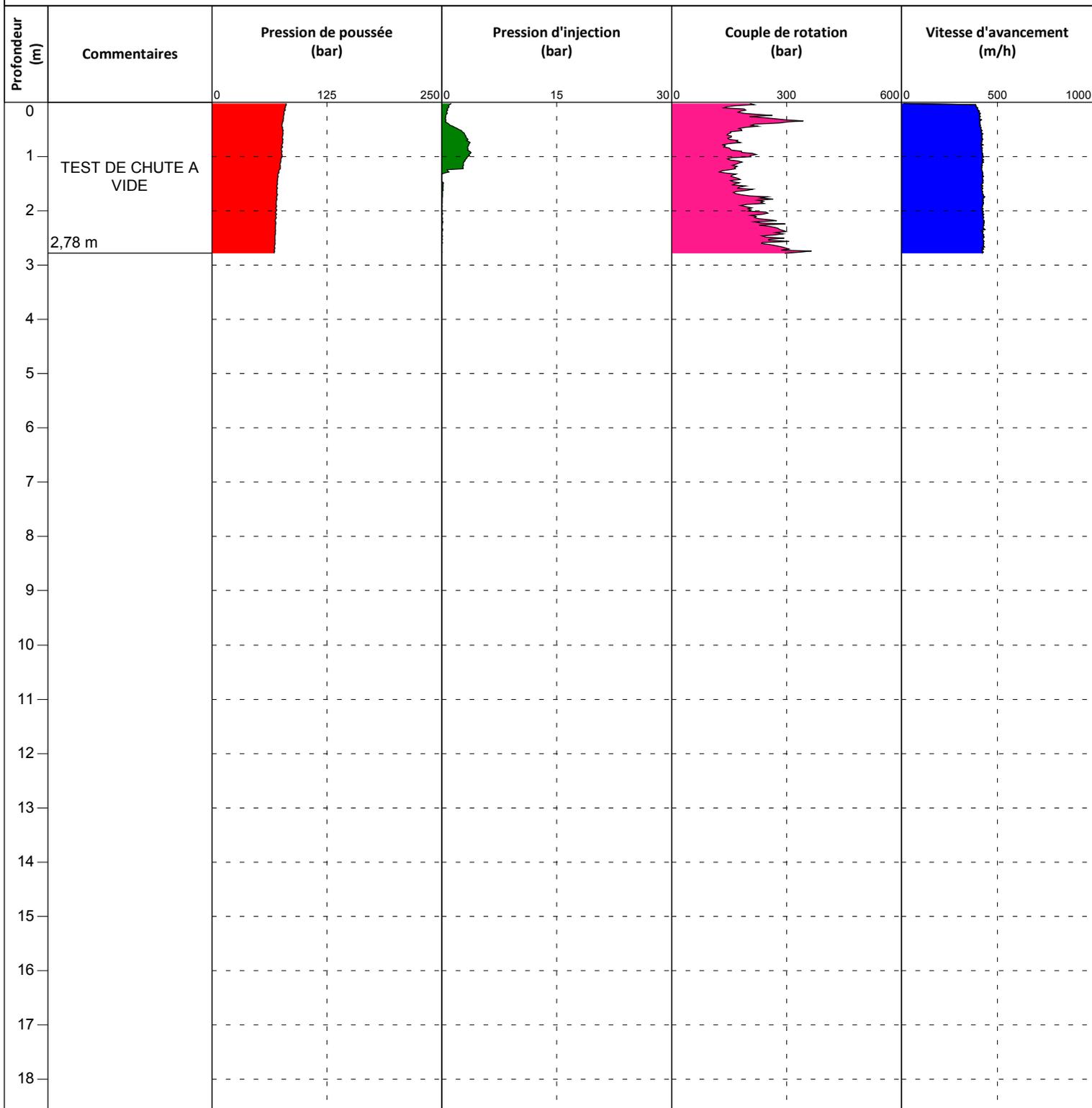
Date fin de forage : **24/05/2019**

Y :

Machine : **GEO 305**

Z :

Longueur : **2,78m**



NOTA :

MODELE PRESENTATION : T CHUTE TRAIN TIGE

EXGTE 3.20/LUT3EPF511FR



Dossier : **TEA190191**

Site : **93 - TREMBLAY EN FRANCE**
Maison d'arrêt de Seine Saint Denis

Forage : **FD1 TC2**

Type : **TEST DE CHUTE AVEC TRAIN DE TIGE**

Client : **APIJ**

Echelle : **1/100**

Date début de forage : **27/05/2019**

Etude : **Mission géotechnique G1 ES**

X :

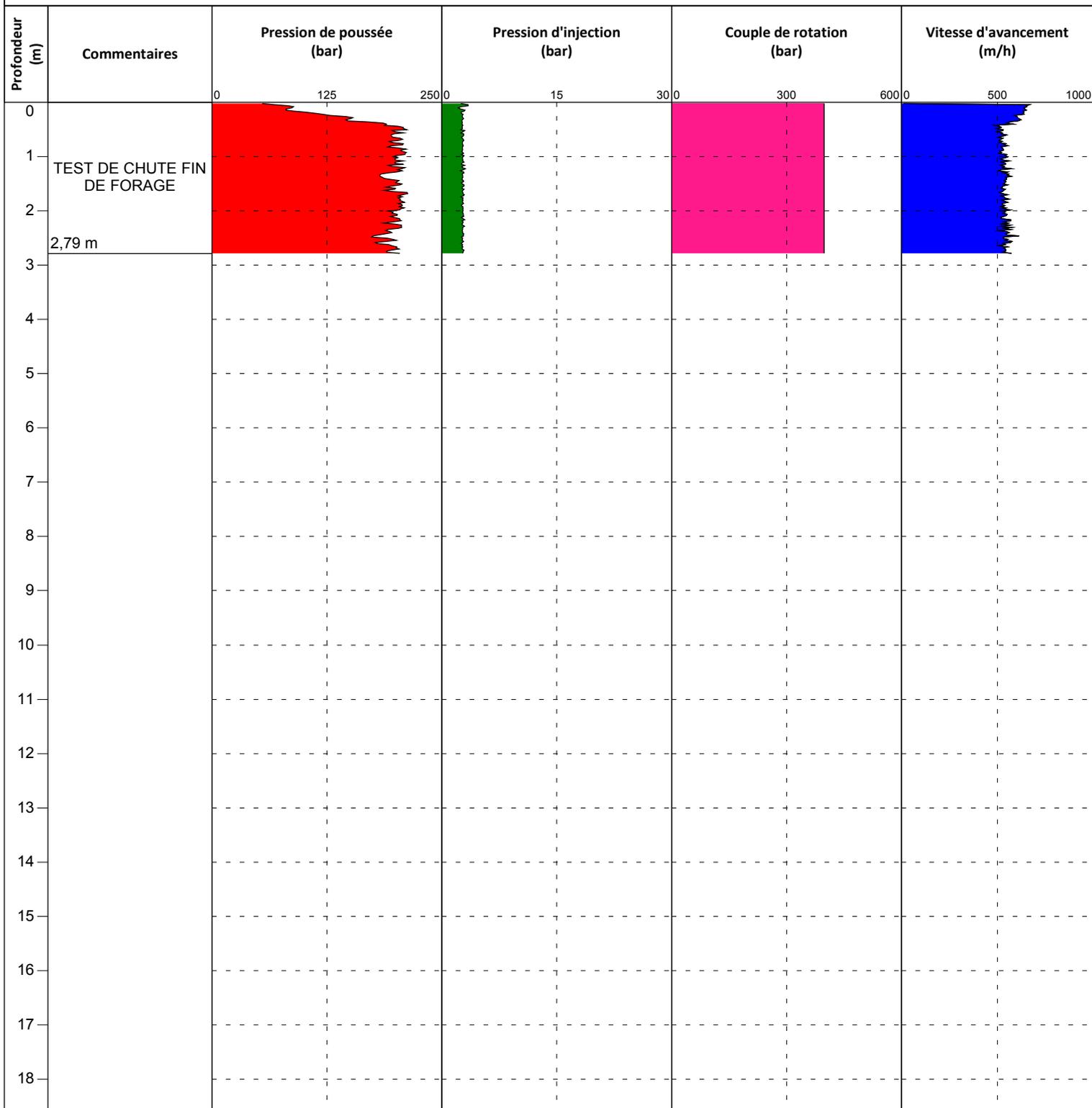
Date fin de forage : **27/05/2019**

Y :

Machine : **GEO 305**

Z :

Longueur : **2,79m**



EXGTE 3.20/LUT3EPF511FR

NOTA :

MODELE PRESENTATION : T CHUTE TRAIN TIGE

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



Dossier : **TEA190191**

Site : **93 - TREMBLAY EN FRANCE**

Maison d'arrêt de Seine Saint Denis

Forage : **FD2**

Type : **SONDAGE DESTRUCTIF**

Client : **APIJ**

Echelle : **1/100**

Date début de forage : **27/05/2019**

Etude : **Mission géotechnique G1 ES**

X : **1667570,619**

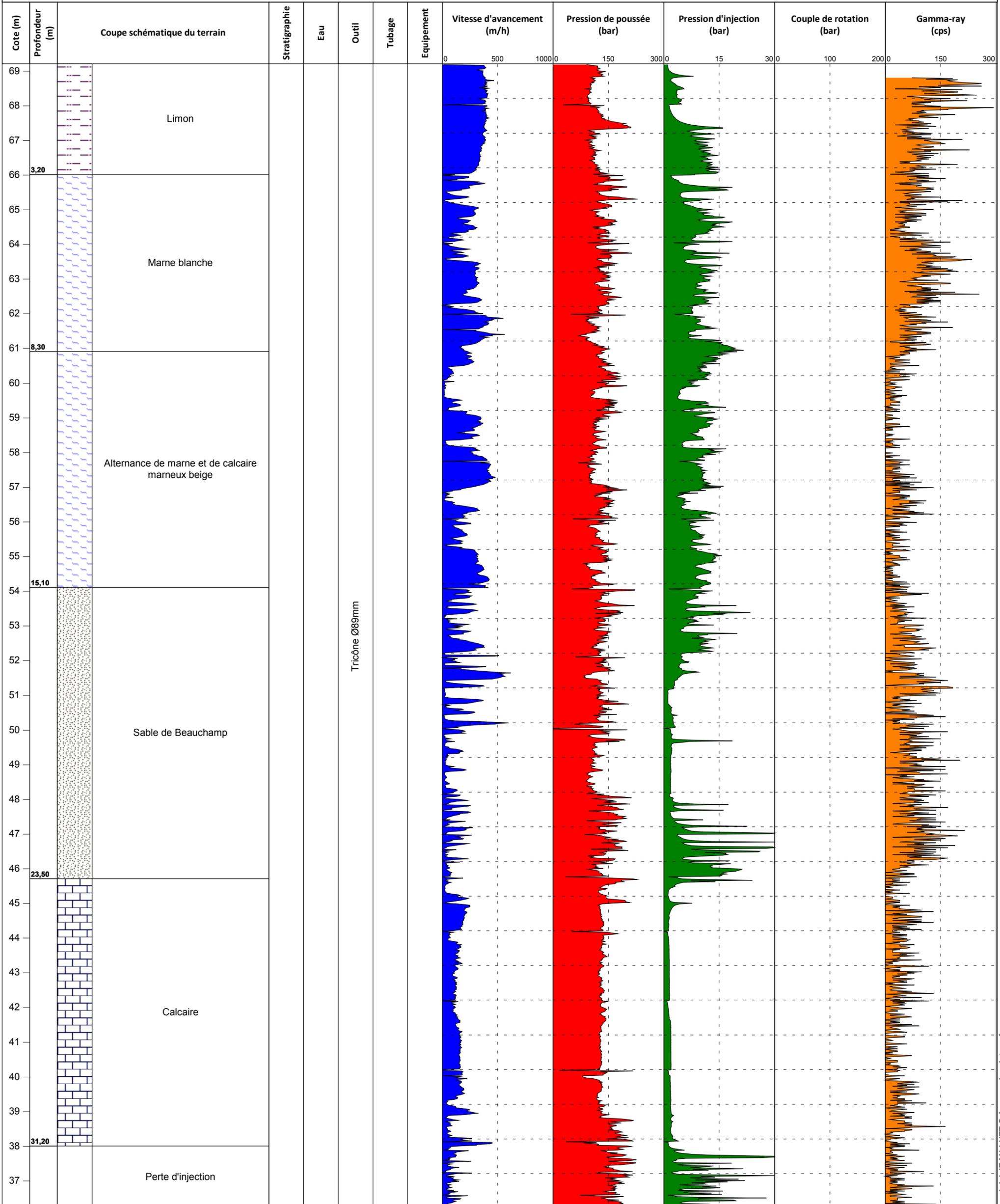
Date fin de forage : **28/05/2019**

Y : **8196448,085**

Z : **69,212**

Longueur : **56,53m**

Machine : **GEO 305**



EXGTE 3.20/LUT3EPF511FR

NOTA :

MODELE PRESENTATION : T DESTRUCTIF

Rapport TECHNOSOL n°TEA190191-P001 – Version A du 01 juillet 2019 - Page 39 sur 70



Dossier : **TEA190191**

Site : **93 - TREMBLAY EN FRANCE**
Maison d'arret de Seine Saint Denis

Forage : **FD2**

Type : **SONDAGE DESTRUCTIF**

Client : **APIJ**

Etude : **Mission géotechnique G1 ES**

Machine : **GEO 305**

Echelle : **1/100**

X : **1667570,619**

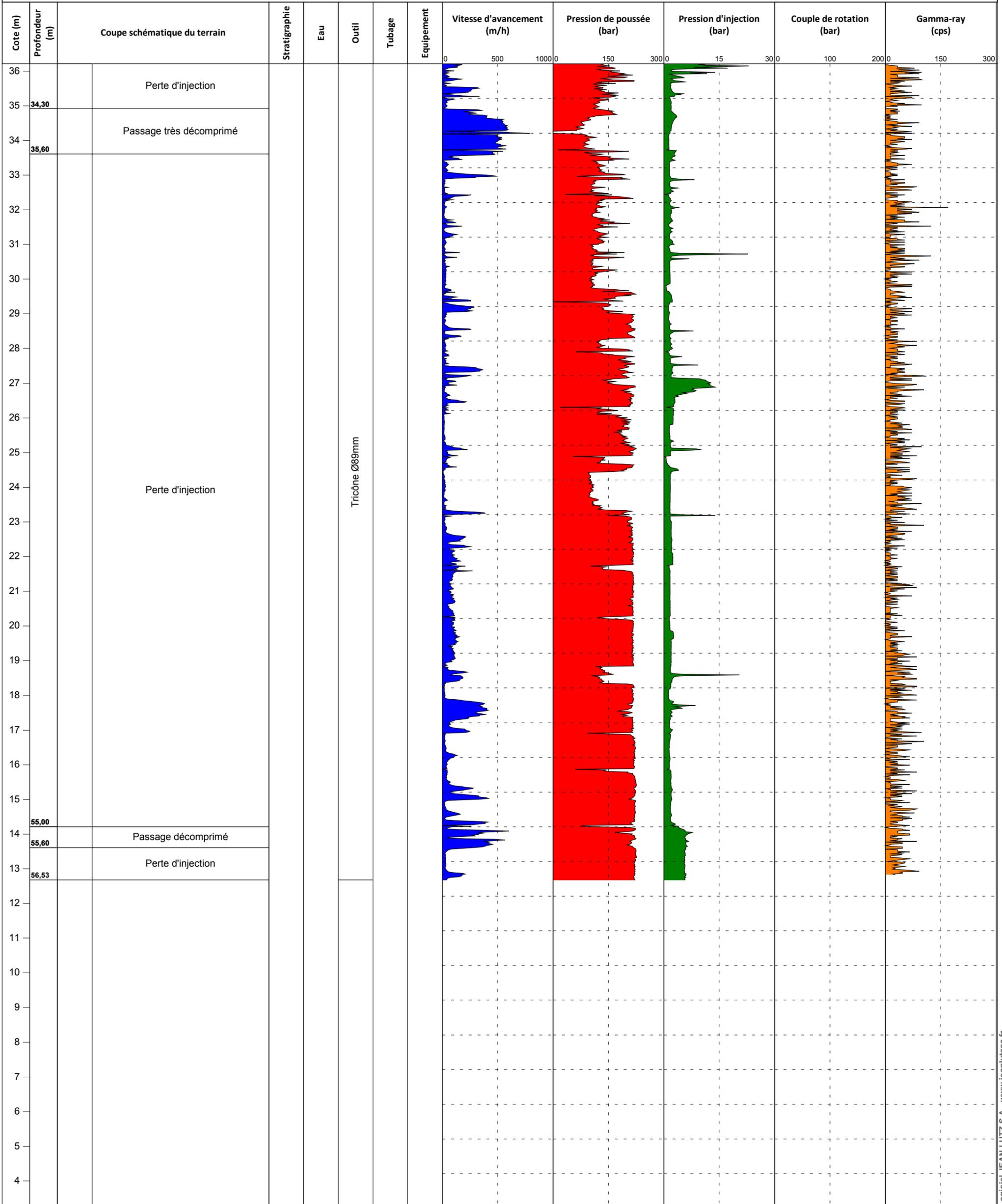
Y : **8196448,085**

Z : **69,212**

Date début de forage : **27/05/2019**

Date fin de forage : **28/05/2019**

Longueur : **56,53m**





Dossier : **TEA190191**

Site : **93 - TREMBLAY EN FRANCE**

Maison d'arrêt de Seine Saint Denis

Forage : **FD2 TC1**

Type : **TEST DE CHUTE SANS TRAIN DE TIGE**

Client : **APIJ**

Echelle : **1/100**

Date début de forage : **27/05/2019**

Etude : **Mission géotechnique G1 ES**

X :

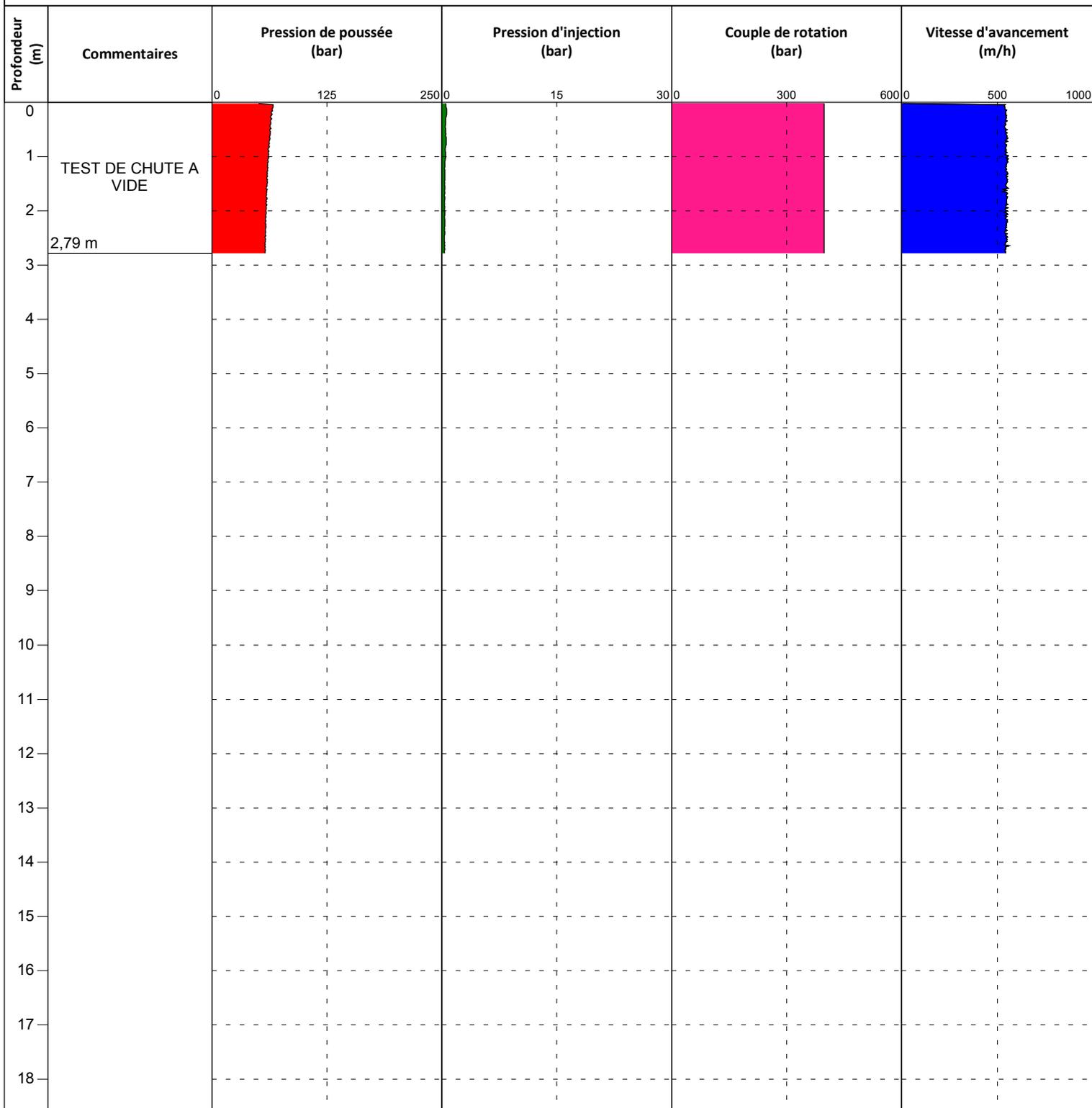
Date fin de forage : **27/05/2019**

Y :

Machine : **GEO 305**

Z :

Longueur : **2,79m**



EXGTE 3.20/LUT3EPF511FR

NOTA :

MODELE PRESENTATION : T CHUTE TRAIN TIGE

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



Dossier : **TEA190191**

Site : **93 - TREMBLAY EN FRANCE**

Maison d'arrêt de Seine Saint Denis

Forage : **FD2 TC2**

Type : **TEST DE CHUTE AVEC TRAIN DE TIGE**

Client : **APIJ**

Echelle : **1/100**

Date début de forage : **28/05/2019**

Etude : **Mission géotechnique G1 ES**

X :

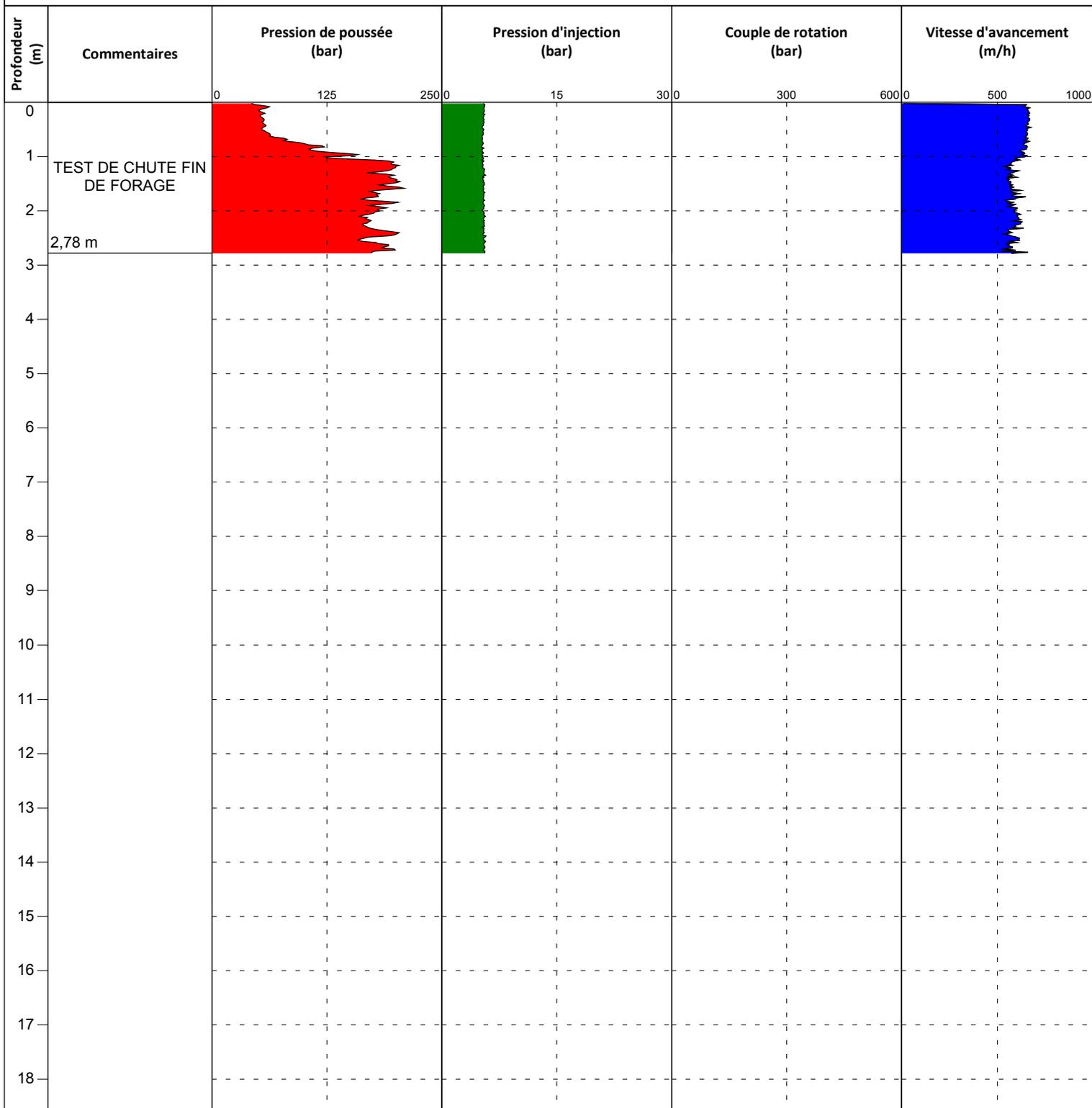
Date fin de forage : **28/05/2019**

Y :

Machine : **GEO 305**

Z :

Longueur : **2,78m**



NOTA :

MODELE PRESENTATION : T CHUTE TRAIN TIGE

EXGTE 3.20/LUT3EPF511FR

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



Dossier : **TEA190191**

Client : **APIJ**

Étude : **Mission Géotechnique G1 ES**
Machine : **GEO 305**

Chantier : **93 - TREMBLAY EN FRANCE**
Maison d'arrêt de Seine Saint Denis

Echelle 1/100

Forage : **FD3**

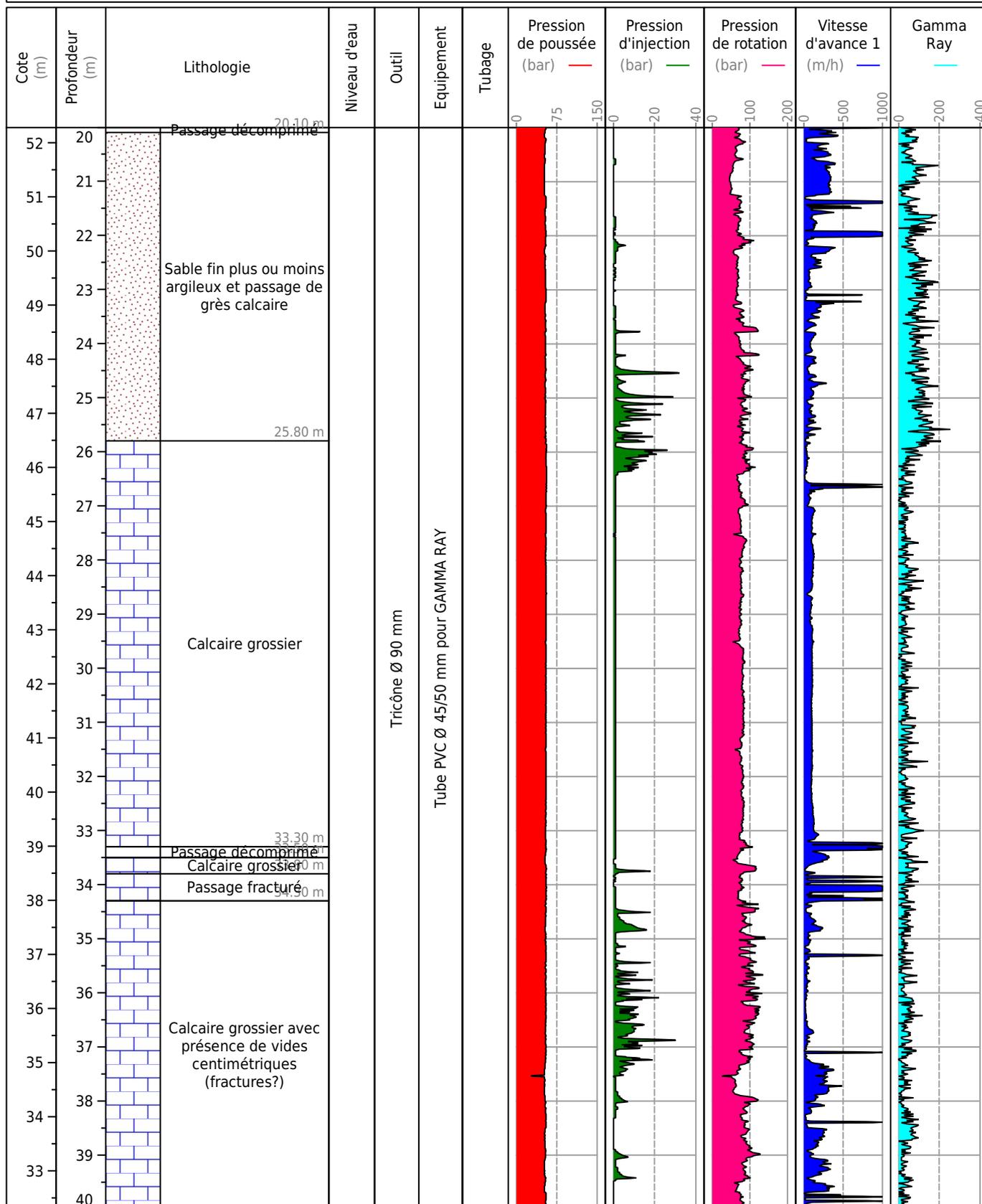
Type : **SONDAGE PRESSIOMETRIQUE**

X : **1667762.294 m**
Y : **8196606.332 m**
Z : **72.29 m**

Début de forage : **27/05/2019**

Fin de forage : **27/05/2019**

Longueur : **55.02 m**



Obs. :



Dossier : **TEA190191**

Client : **APIJ**

Chantier : **93 - TREMBLAY EN FRANCE**
Maison d'arrêt de Seine Saint Denis

Echelle 1/100

Forage : **FD3**

Type : **SONDAGE PRESSIOMETRIQUE**

Début de forage : **27/05/2019**

Étude : **Mission Géotechnique G1 ES**

X : **1667762.294 m**

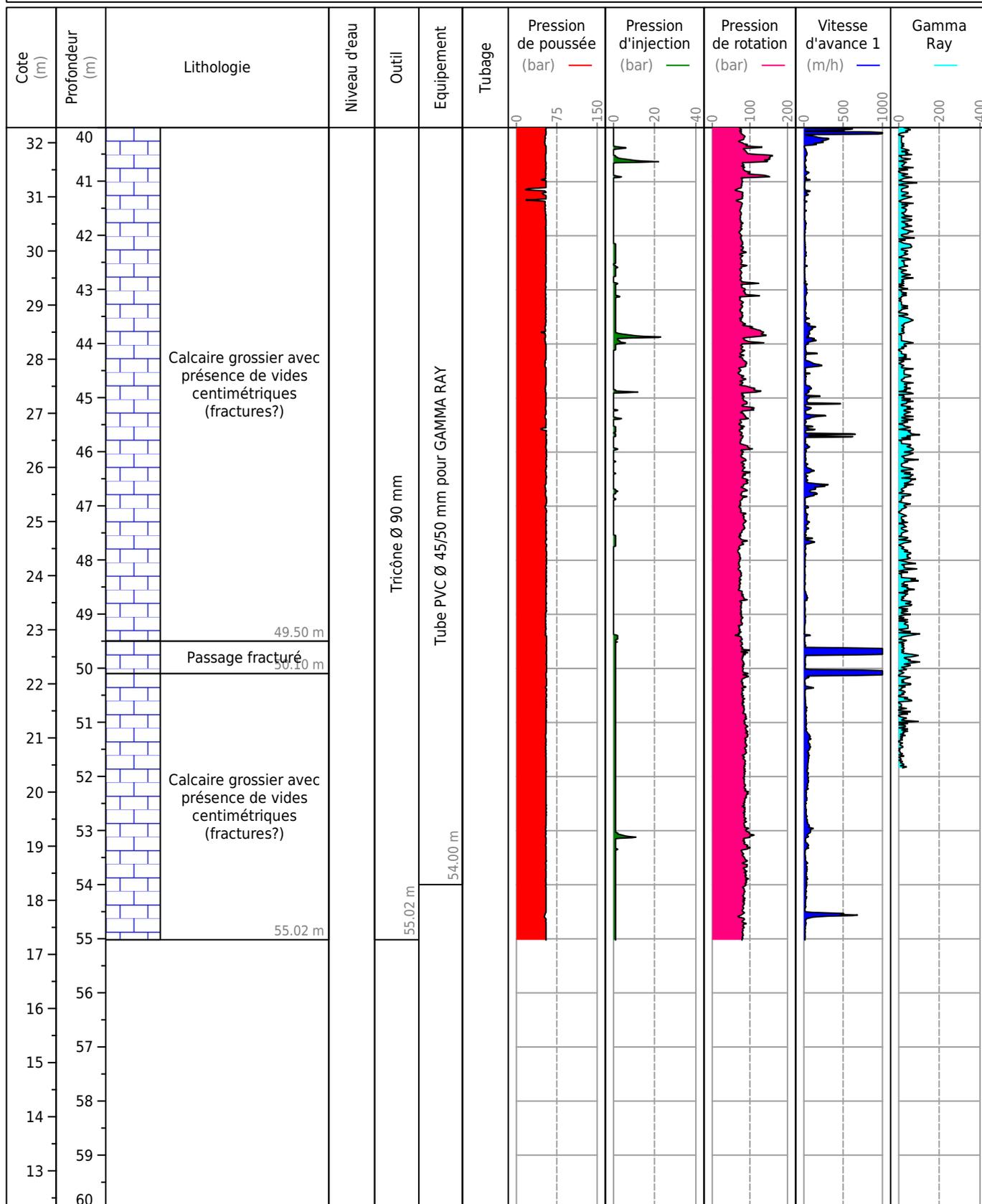
Fin de forage : **27/05/2019**

Machine : **GEO 305**

Y : **8196606.332 m**

Z : **72.29 m**

Longueur : **55.02 m**



Obs. :



Dossier : **TEA190191**

Client : **APIJ**

Étude : **Mission géotechnique G1 ES**
Machine : **GEO 305**

Chantier : **93 - TREMBLAY EN FRANCE**
Maison d'arrêt de Seine Saint Denis

Echelle 1/100

Forage : **FD3 TC1**

Type : **TEST DE CHUTE SANS TRAIN DE TIGE** Début de forage : **27/05/2019**

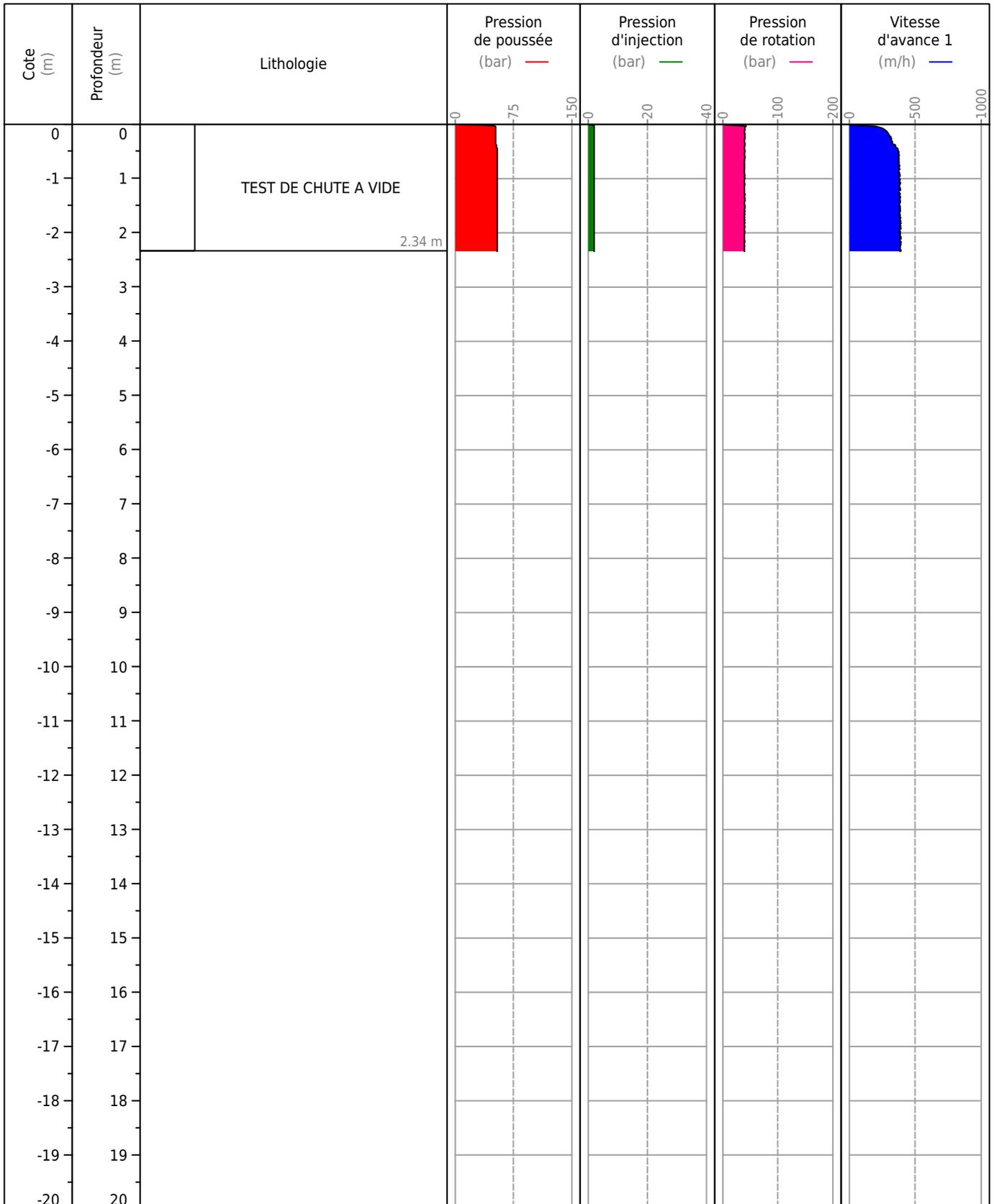
X :

Y :

Z :

Fin de forage : **27/05/2019**

Longueur : **2.34 m**



Obs. :



Dossier : **TEA190191**

Client : **APIJ**

Étude : **Mission géotechnique G1 ES**
Machine : **GEO 305**

Chantier : **93 - TREMBLAY EN FRANCE**
Maison d'arrêt de Seine Saint Denis

Echelle 1/100

Forage : **FD3 TC2**

Type : **TEST DE CHUTE AVEC TRAIN DE TIGE** Début de forage : **27/05/2019**

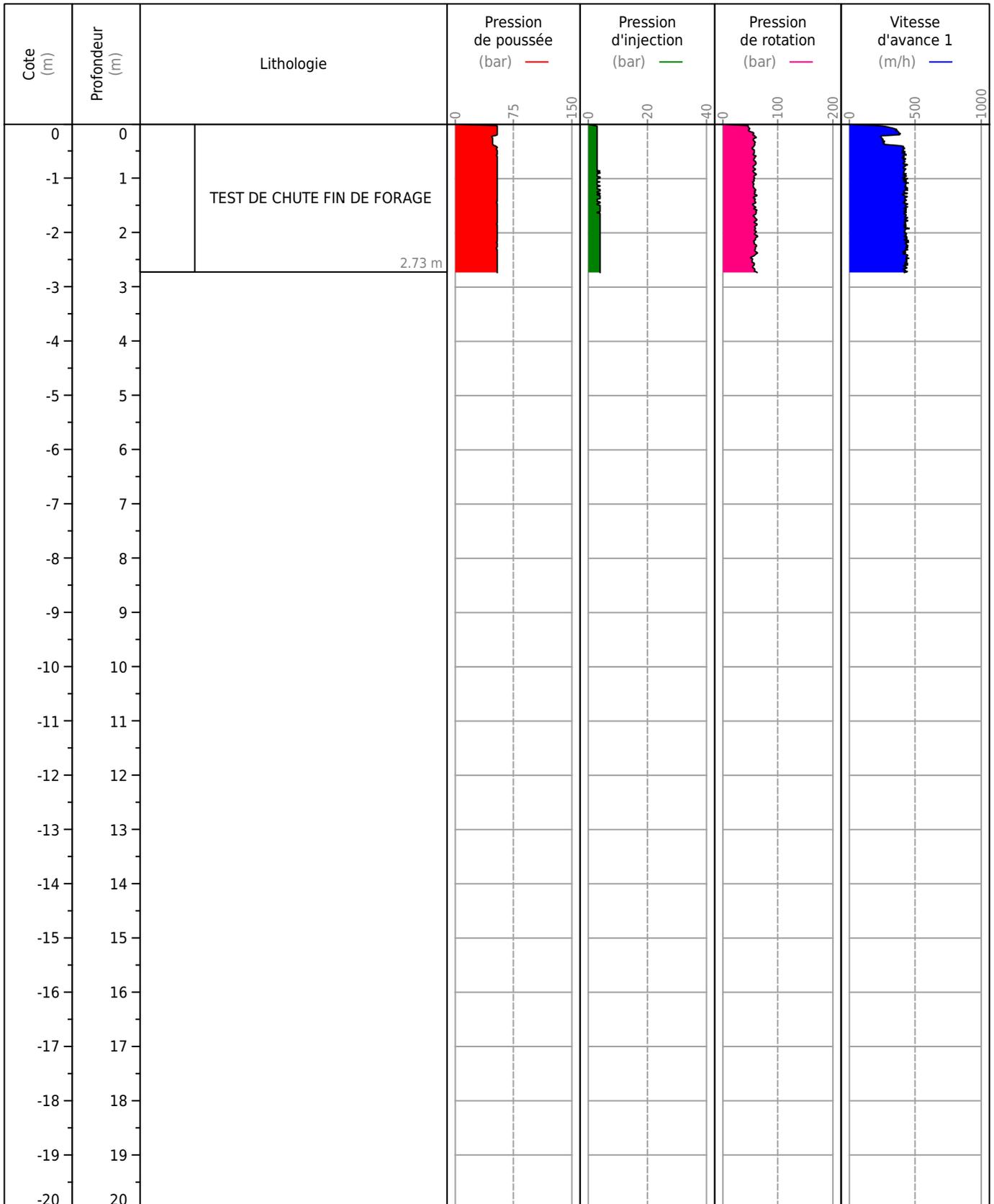
X :

Y :

Z :

Fin de forage : **27/05/2019**

Longueur : **2.73 m**



Obs. :



Dossier : **TEA190191**

Client : **APIJ**

Étude : **Mission Géotechnique G1 ES**
Machine : **GEO 305**

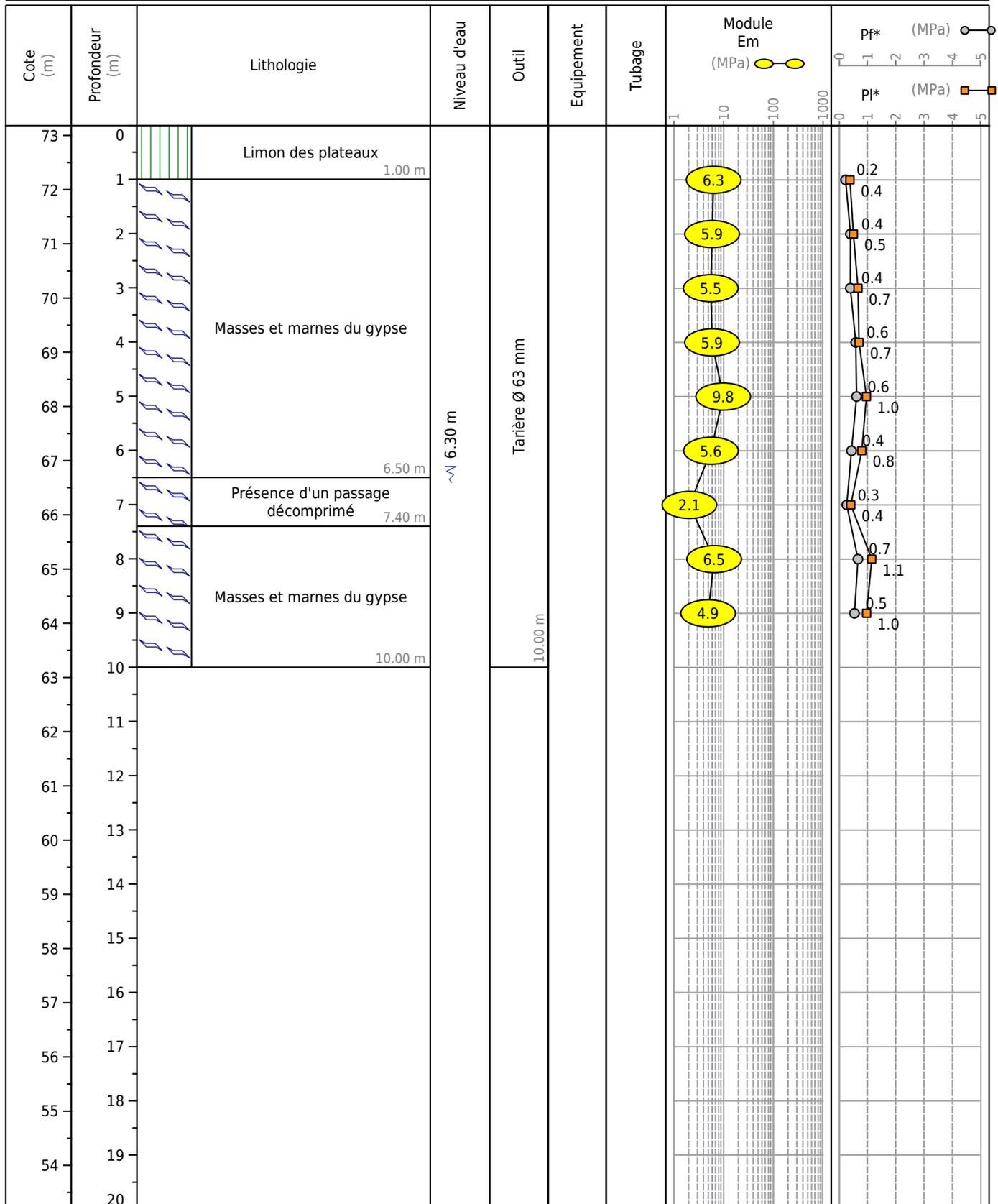
Chantier : **93 - TREMBLAY EN FRANCE**
Maison d'arrêt de Seine Saint Denis

Echelle 1/100

Forage : **FTP1**

Type : **SONDAGE PRESSIOMETRIQUE**
X : **1667681.489 m**
Y : **8196756.47 m**
Z : **73.19 m**

Début de forage : **22/05/2019**
Fin de forage : **23/05/2019**
Longueur : **10.00 m**



Obs. :



Dossier : **TEA190191**

Client : **APIJ**

Étude : **Mission Géotechnique G1 ES**
Machine : **GEO 305**

Chantier : **93 - TREMBLAY EN FRANCE**
Maison d'arrêt de Seine Saint Denis

Echelle 1/100

Forage : **FTP2**

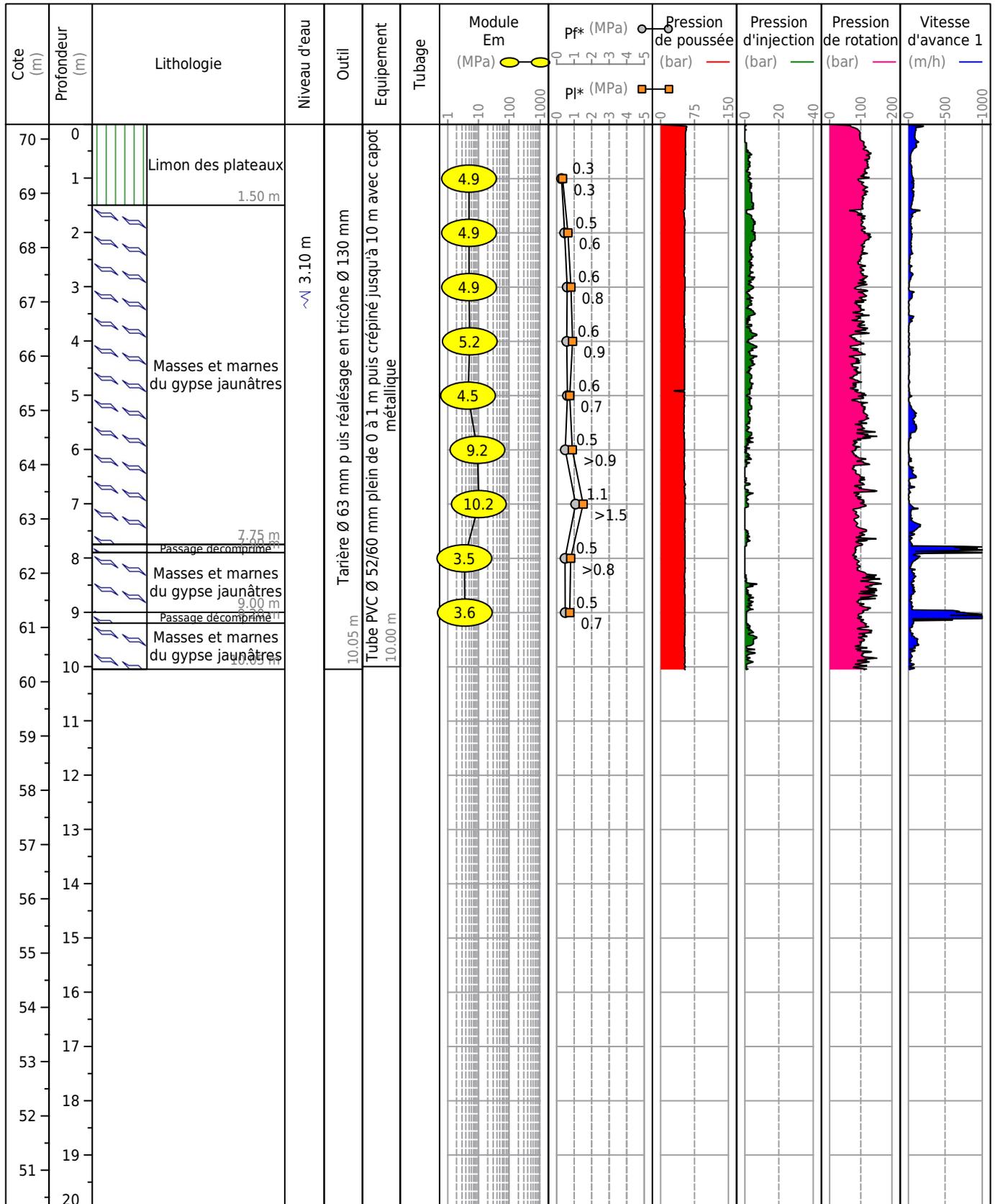
Type : **SONDAGE PRESSIOMETRIQUE**

X : **1667572.063 m**
Y : **8196513.479 m**
Z : **70.28 m**

Début de forage : **28/05/2019**

Fin de forage : **29/05/2019**

Longueur : **10.05 m**



Obs. :



Dossier : **TEA190191**

Client : **APIJ**

Étude : **Mission géotechnique G1 ES**
Machine : **GEO 305**

Chantier : **93 - TREMBLAY EN FRANCE**
Maison d'arrêt de Seine Saint Denis

Echelle 1/100

Forage : **FTP2 TC1**

Type : **TEST DE CHUTE SANS TRAIN DE TIGE** Début de forage : **28/05/2019**

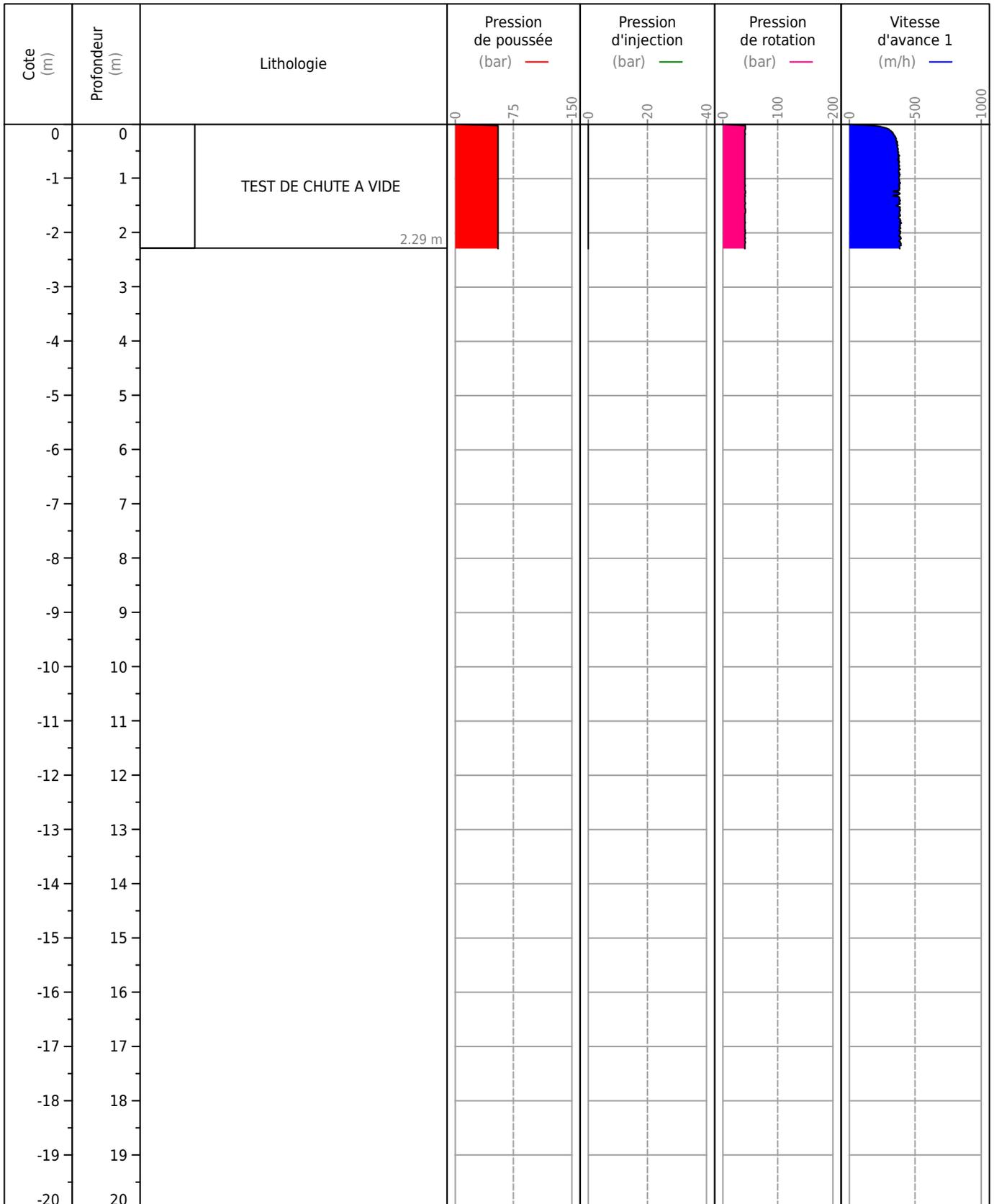
X :

Fin de forage : **28/05/2019**

Y :

Longueur : **2.29 m**

Z :



Obs. :



Dossier : **TEA190191**

Client : **APIJ**

Étude : **Mission géotechnique G1 ES**
Machine : **GEO 305**

Chantier : **93 - TREMBLAY EN FRANCE**
Maison d'arrêt de Seine Saint Denis

Echelle 1/100

Forage : **FTP2 TC2**

Type : **TEST DE CHUTE AVEC TRAIN DE TIGE** Début de forage : **29/05/2019**

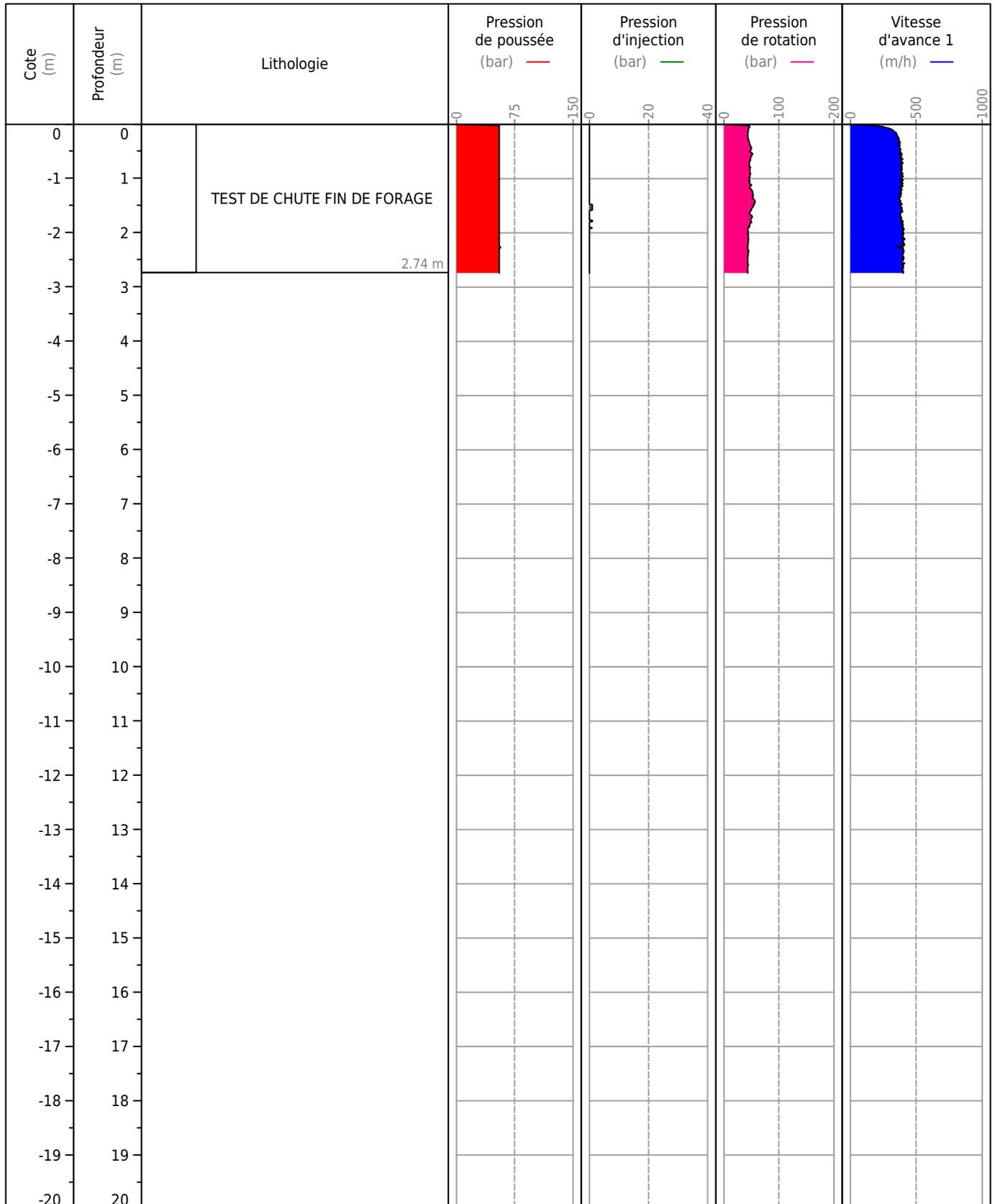
X :

Y :

Z :

Fin de forage : **29/05/2019**

Longueur : **2.74 m**



Obs. :

Annexe 05 Résultats des essais en laboratoire

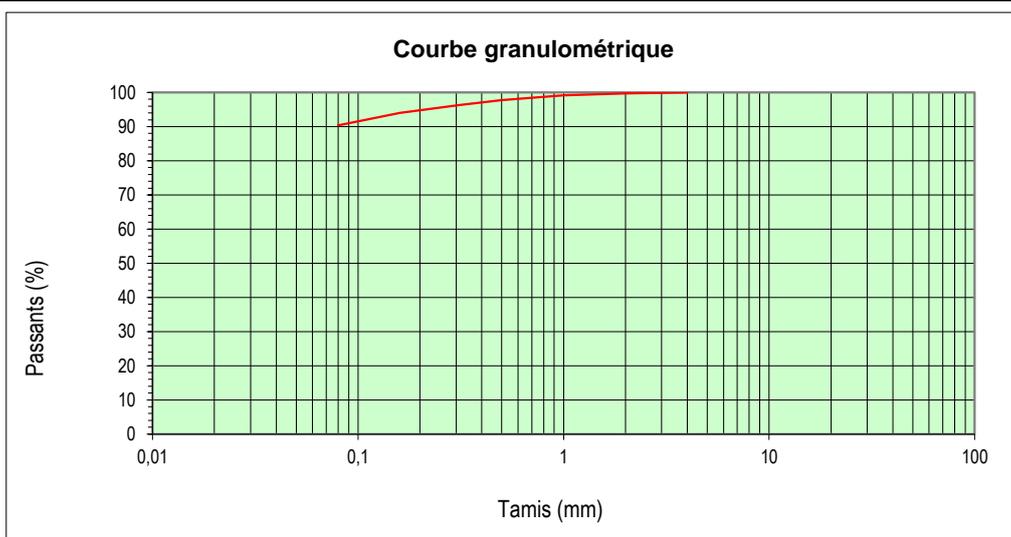


CLASSIFICATION DES SOLS - FICHE D'IDENTIFICATION - (NF P 11-300)

Dossier n° : TEA190191	Date des essais : 11/06/2019
Chantier : TREMBLAY EN France	Opérateur : HD/DCO
Site : Maison d'arrêt	Température de séchage : 105°C
Client : APIJ	Matériau à l'essai
	Sondage n° : FTP1
<u>Prélèvement</u>	Prof. Échan. (m) : 1.50-4.50
Mode : Tarière	Prof. Prélt (m) : 1.50-4.50
Date : 22-23/05	Description visuelle des sols : Argile / Limon marron
Réception n° : 2019.06.118	

Granularité (NF P 94-056)

Dmax (mm) :	3
Tamis (mm)	Passants (%)
Fraction 0/50	100,0
Sur fraction 0/50	
50	100,0
20	100,0
5	100,0
2	99,8
0,08	90,4



Argilosité

	Norme	Valeur
Indice de plasticité Ip	NF P94-051	42

Comportement mécanique

	Norme	Valeur

Etat hydrique

	Norme	Valeur
Teneur en eau Wn, (%)	NF P94-050	23,7

Etat hydrique (suite)

	Norme	Valeur
Indice de consistance Ic	NF P94-051	0,98

CLASSE du SOL

A4

à Titre indicatif :

A4_Argiles et argiles marneuses très plastiques...

Date : 26/06/2019	Observation :	Date : 26/06/2019
Rédacteur : CGA/DCO		Vérificateur : J-LT
Rapport TECHNOSOL n°TEA190191-P001 - Version A du 01 juillet 2010 - Page 53 sur 70		
Version de PV :	N° : 10	Date : 25/07/2017



Analyse Granulométrique

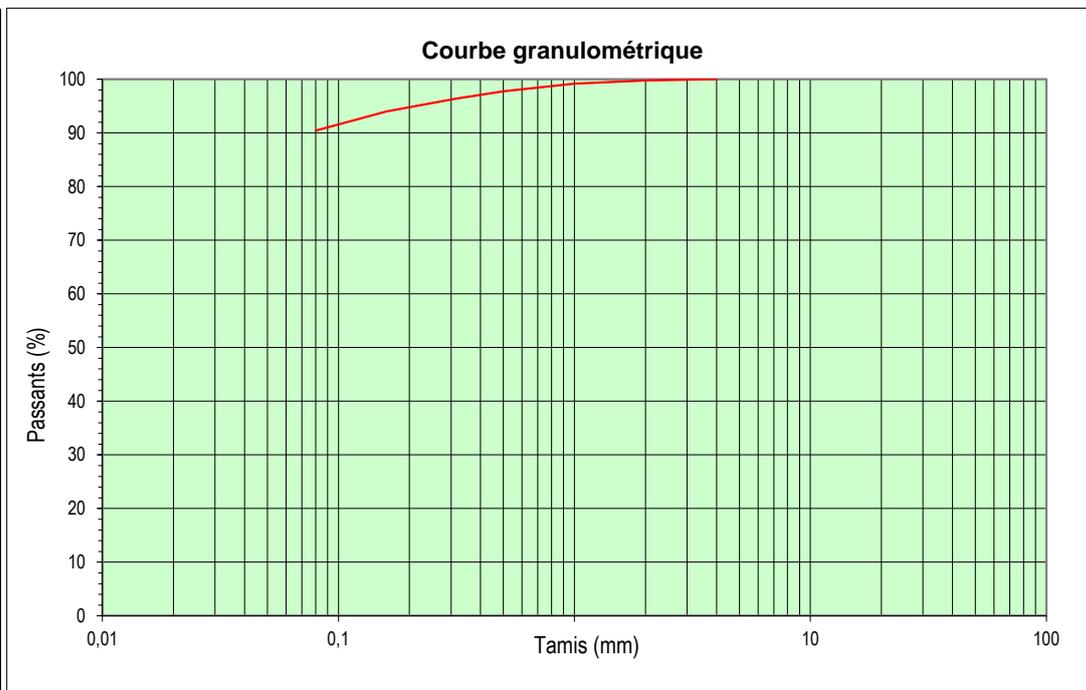
(NF P94-056)

Dossier n° : TEA190191	Date des essais : 11/06/2019
Chantier : TREMBLAY EN France	Opérateur : HD/DCO
Site : Maison d'arrêt	Température de séchage : 105°C
Client : APIJ	Matériau à l'essai
	Sondage n° : FTP1
<u>Prélèvement</u>	Prof. Échan. (m) : 1.50-4.50
Mode : Tarière	Prof. Prêlt (m) : 1.50-4.50
Date : 22-23/05	Description visuelle des sols : Argile / Limon marron
Réception n° : 2019.06.118	

Méthode appliquée
- Tamisage à sec après lavage

Résultats

Tamis (mm)	Passants (%)
125	100,0
100	100,0
80	100,0
63	100,0
50	100,0
40	100,0
31,5	100,0
25	100,0
20	100,0
16	100,0
12,5	100,0
10	100,0
8	100,0
6,3	100,0
5	100,0
4	100,0
2	99,8
1	99,2
0,5	97,8
0,315	96,4
0,160	94,0
0,08	90,4



dm (mm) :	2,0	plus grand tamis utilisé
Dmax (mm) :	3,0	dimension max. des plus gros éléments contenus dans le sol

w (%) :	23,7	teneur en eau naturelle (NF P94-050)
---------	------	--------------------------------------

Date : 26/06/2019	Observation :	Date : 26/06/2019
Rédacteur : CGA/DCO		Vérificateur : J-LT

Version de PV :	N° :	10	Date :	25/07/2017
-----------------	------	----	--------	------------



Détermination des limites d'Atterberg

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

Dossier n° : Chantier : Site : Client :	TEA190191 TREMBLAY EN France Maison d'arrêt APIJ	Date des essais : Opérateur : Température de séchage :	19/06/2019 J-BC 50°C
		Matériau à l'essai	
		Sondage n° :	FTP1
<u>Prélèvement</u>		Prof. Échan. (m) :	1.50-4.50
Mode :	Tarière	Prof. Prélé (m) :	1.50-4.50
Date :	22-23/05	Description visuelle des sols :	Argile / Limon marron
Réception n° :	2019.06.118		

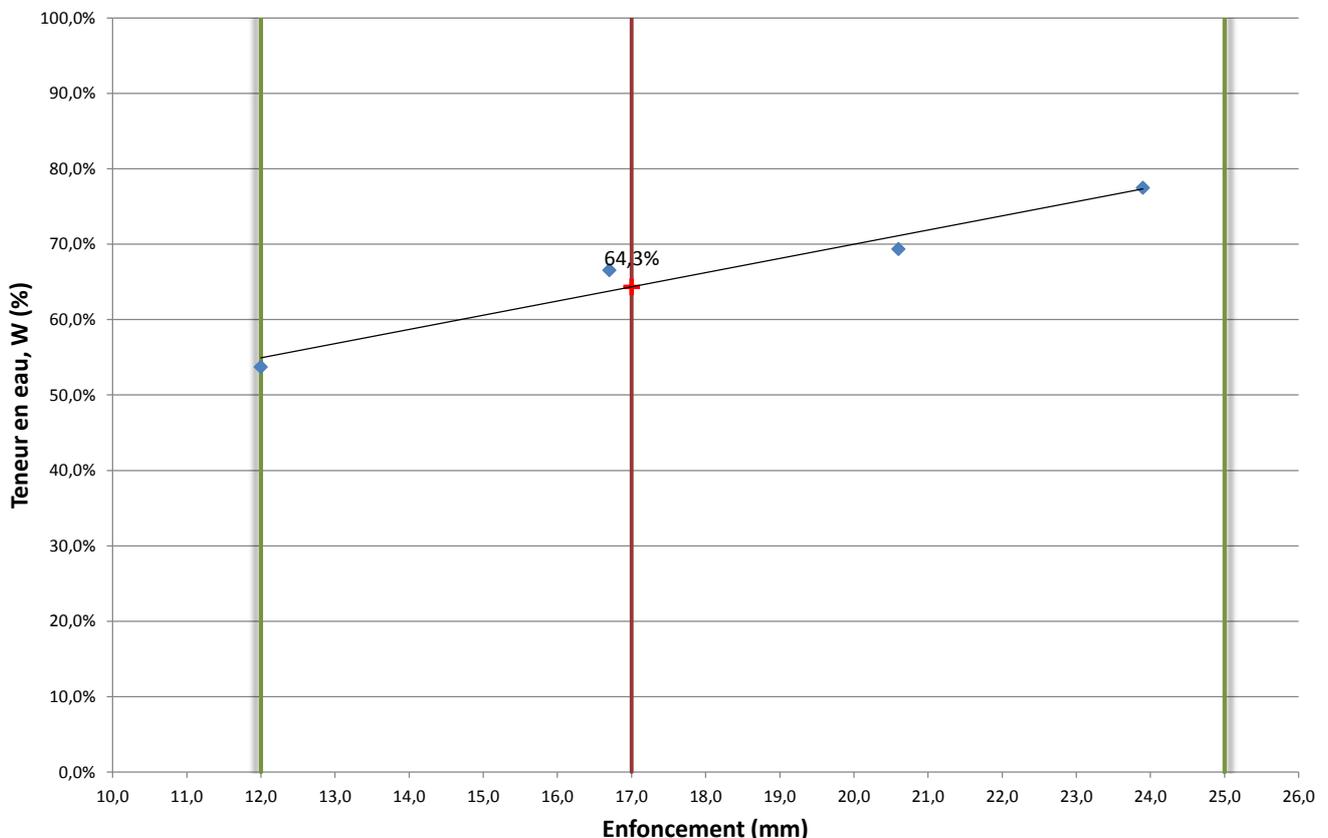
Limite de liquidité au cône de pénétration

Mesures n°	1	2	3	4
Enfoncement (mm)	23,9	20,6	16,7	12,0
Teneur en eau, w (%)	77,5%	69,3%	66,6%	53,7%

Limite de plasticité

Teneur en eau de plasticité (%)		
w =	24,1%	w_p = 22,8%
w =	21,6%	

Limites d'Atterberg au pénétromètre à cône



Limite de liquidité : w _L =	64,3%	Indice de plasticité I _p =	41,5
Limite de plasticité : w _p =	22,8%		
Teneur en eau du sol : w _n =	23,7%	Indice de consistance I _c =	0,98

Date : Rédacteur :	26/06/2019 CGA/DCO	Observation :	Date : Vérificateur :	26/06/2019 J-LT
-----------------------	-----------------------	---------------	--------------------------	--------------------

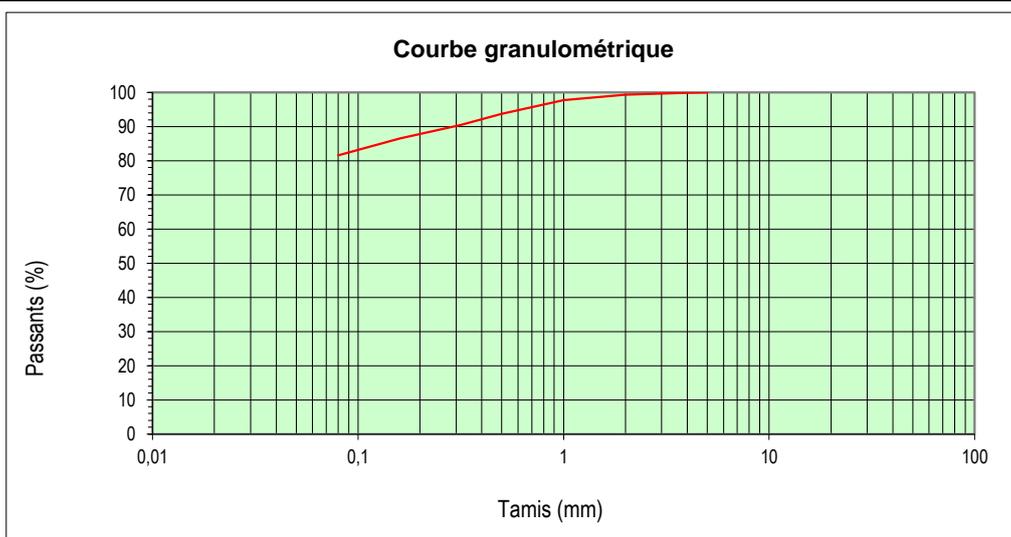


CLASSIFICATION DES SOLS - FICHE D'IDENTIFICATION - (NF P 11-300)

Dossier n° : TEA190191	Date des essais : 11/06/2019
Chantier : TREMBLAY EN France	Opérateur : HD/DCO
Site : Maison d'arrêt	Température de séchage : 105°C
Client : APIJ	Matériau à l'essai
<u>Prélèvement</u>	Sondage n° : FTP1
Mode : Tarière	Prof. Échan. (m) : 4.50-6.00
Date : 22-23/05	Prof. Prél (m) : 4.50-6.00
Réception n° : 2019.06.118	Description visuelle des sols : Argile marneuse beige

Granularité (NF P 94-056)

Dmax (mm) :	6,8
Tamis (mm)	Passants (%)
Fraction 0/50	100,0
Sur fraction 0/50	
50	100,0
20	100,0
5	100,0
2	99,4
0,08	81,6



Argilosité

	Norme	Valeur
Indice de plasticité Ip	NF P94-051	34

Comportement mécanique

	Norme	Valeur

Etat hydrique

	Norme	Valeur
Teneur en eau Wn, (%)	NF P94-050	18,1

Etat hydrique (suite)

	Norme	Valeur
Indice de consistance Ic	NF P94-051	1,16

CLASSE du SOL

A3

à Titre indicatif :

A3_Argiles et argiles marneuses, limons très plastiques...

Date : 26/06/2019

Observation :

Date : 26/06/2019

Rédacteur : HD

Vérificateur : J-LT



Analyse Granulométrique

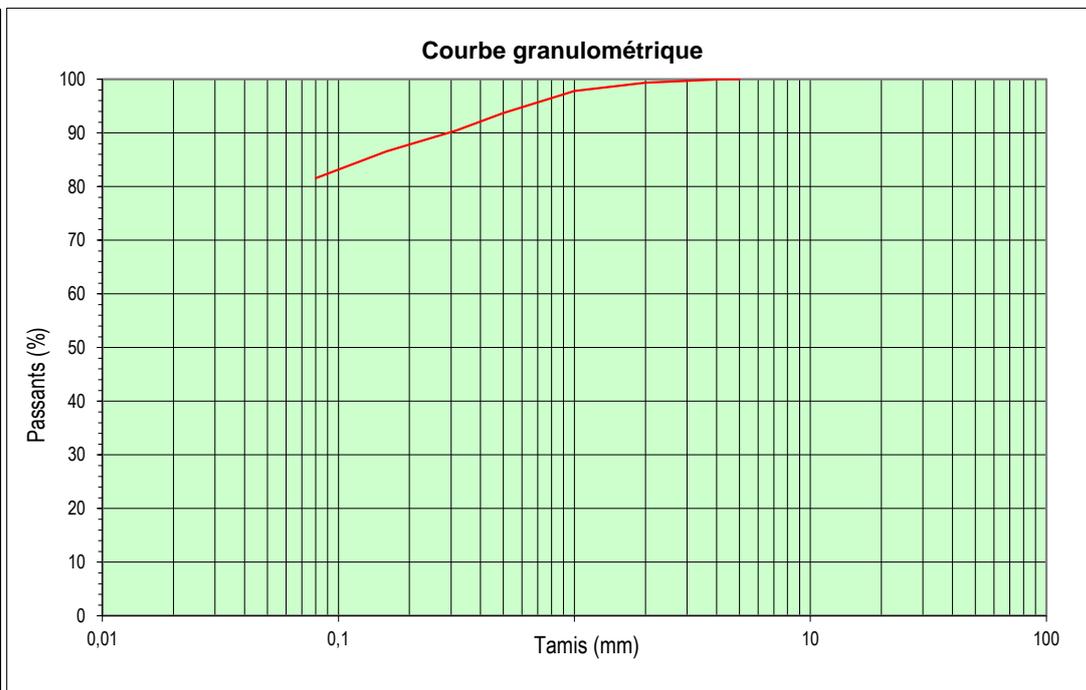
(NF P94-056)

Dossier n° : TEA190191	Date des essais : 11/06/2019
Chantier : TREMBLAY EN France	Opérateur : HD/DCO
Site : Maison d'arrêt	Température de séchage : 105°C
Client : APIJ	Matériau à l'essai
	Sondage n° : FTP1
<u>Prélèvement</u>	Prof. Échan. (m) : 4.50-6.00
Mode : Tarière	Prof. Prêlt (m) : 4.50-6.00
Date : 22-23/05	Description visuelle des sols : Argile marneuse beige
Réception n° : 2019.06.118	

Méthode appliquée
- Tamisage à sec après lavage

Résultats

Tamis (mm)	Passants (%)
125	100,0
100	100,0
80	100,0
63	100,0
50	100,0
40	100,0
31,5	100,0
25	100,0
20	100,0
16	100,0
12,5	100,0
10	100,0
8	100,0
6,3	100,0
5	100,0
4	99,9
2	99,4
1	97,8
0,5	93,7
0,315	90,4
0,160	86,6
0,08	81,6



dm (mm) :	4,0	plus grand tamis utilisé
Dmax (mm) :	6,8	dimension max. des plus gros éléments contenus dans le sol

w (%) :	18,1	teneur en eau naturelle (NF P94-050)
---------	------	--------------------------------------

Date : 26/06/2019	Observation :	Date : 26/06/2019
Rédacteur : HD		Vérificateur : J-LT

Version de PV :	N° :	10	Date :	25/07/2017
-----------------	------	----	--------	------------



Détermination des limites d'Atterberg

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

Dossier n° :	TEA190191	Date des essais :	21/06/2019
Chantier :	TREMBLAY EN France	Opérateur :	DCO
Site :	Maison d'arrêt	Température de séchage :	50°C
Client :	APIJ	Matériau à l'essai	
		Sondage n° :	FTP1
<u>Prélèvement</u>		Prof. Échan. (m) :	4.50-6.00
Mode :	Tarière	Prof. Prélt (m) :	4.50-6.00
Date :	22-23/05	Description visuelle des sols :	Argile marneuse beige
Réception n° :	2019.06.118		

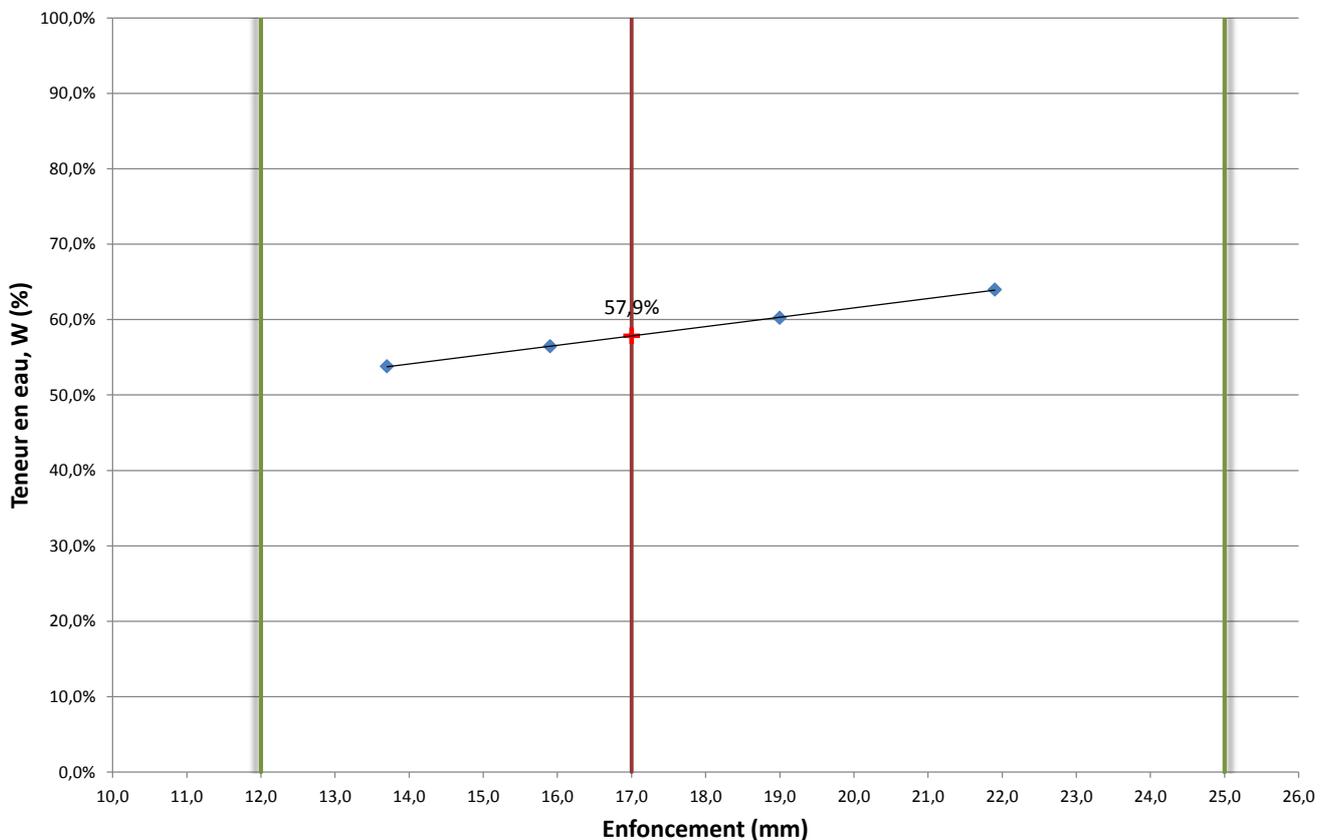
Limite de liquidité au cône de pénétration

Mesures n°	1	2	3	4
Enfoncement (mm)	21,9	19,0	15,9	13,7
Teneur en eau, w (%)	64,0%	60,3%	56,5%	53,8%

Limite de plasticité

Teneur en eau de plasticité (%)		
w =	23,6%	w_p = 23,6%
w =	23,6%	

Limites d'Atterberg au pénétromètre à cône



Limite de liquidité : w _L =	57,9%	Indice de plasticité I _p =	34,3
Limite de plasticité : w _p =	23,6%		
Teneur en eau du sol : w _n =	18,1%	Indice de consistance I _c =	1,16

Date :	26/06/2019	Observation :		Date :	26/06/2019
Rédacteur :	HD			Vérificateur :	J-LT

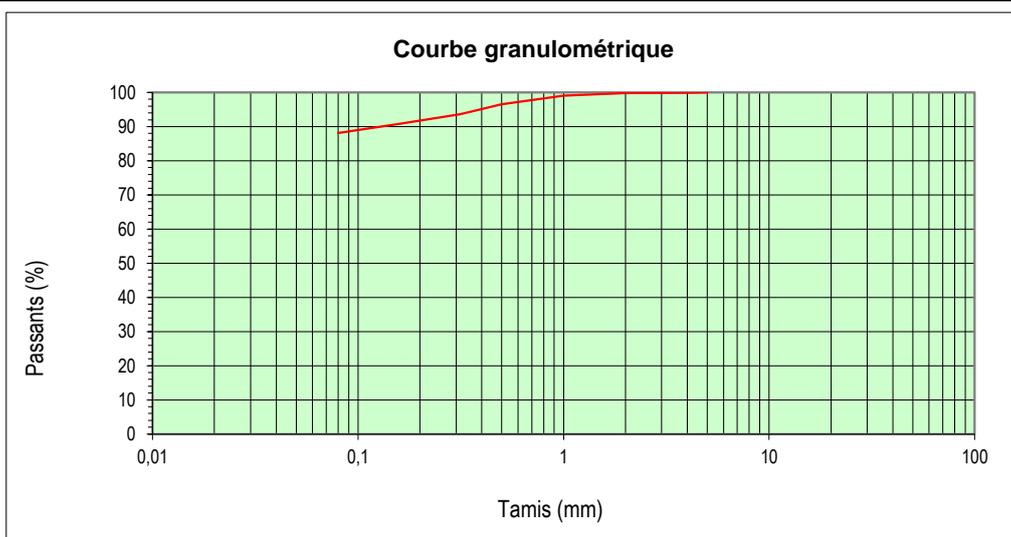


CLASSIFICATION DES SOLS - FICHE D'IDENTIFICATION - (NF P 11-300)

Dossier n° : TEA190191	Date des essais : 06/06/2019
Chantier : TREMBLAY EN France	Opérateur : HD/DCO
Site : Maison d'arrêt	Température de séchage : 105°C
Client : APIJ	Matériau à l'essai
	Sondage n° : FTP2
<u>Prélèvement</u>	Prof. Échan. (m) : 0.00-1.50
Mode : Tarière	Prof. Prél (m) : 0.00-1.50
Date : 28-29/05	Description visuelle des sols : Argile / Limon marron foncé
Réception n° : 2019.06.118	

Granularité (NF P 94-056)

Dmax (mm) :	4,52
Tamis (mm)	Passants (%)
Fraction 0/50	100,0
Sur fraction 0/50	
50	100,0
20	100,0
5	100,0
2	99,8
0,08	88,1



Argilosité

	Norme	Valeur
Indice de plasticité Ip	NF P94-051	30

Comportement mécanique

	Norme	Valeur

Etat hydrique

	Norme	Valeur
Teneur en eau Wn, (%)	NF P94-050	21,3

Etat hydrique (suite)

	Norme	Valeur
Indice de consistance Ic	NF P94-051	1,02

CLASSE du SOL

A3

à Titre indicatif :

A3_Argiles et argiles marneuses, limons très plastiques...

Date : 25/06/2019

Observation :

Date : 26/06/2019

Rédacteur : HD

Vérificateur : J-LT



Analyse Granulométrique

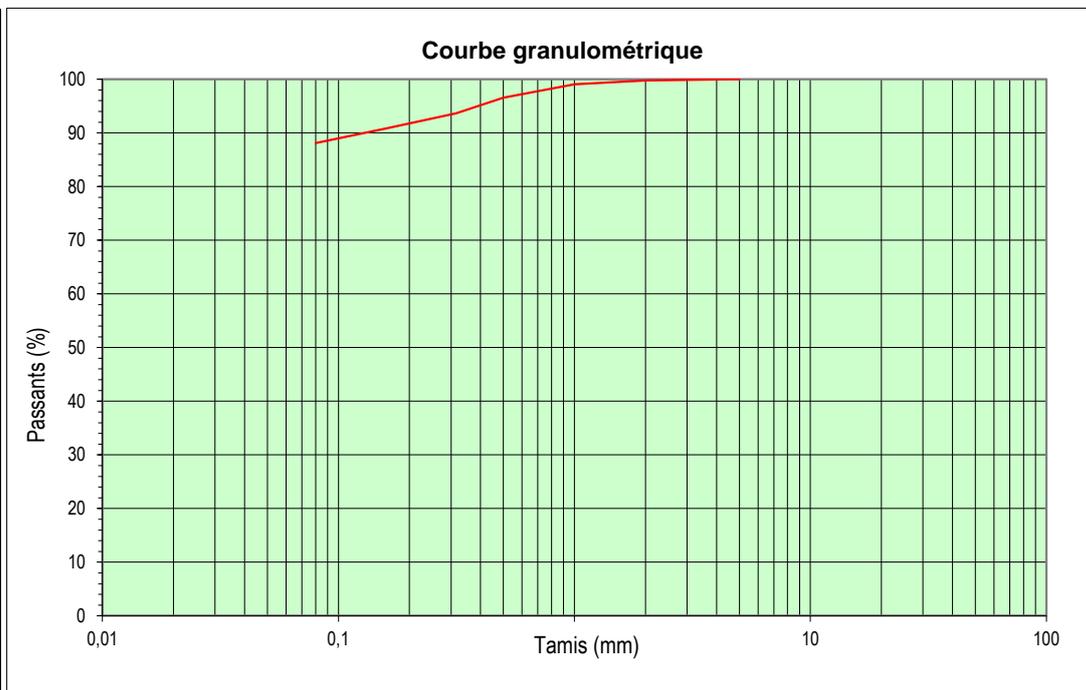
(NF P94-056)

Dossier n° : TEA190191	Date des essais : 06/06/2019
Chantier : TREMBLAY EN France	Opérateur : HD/DCO
Site : Maison d'arrêt	Température de séchage : 105°C
Client : APIJ	Matériau à l'essai
	Sondage n° : FTP2
<u>Prélèvement</u>	Prof. Échan. (m) : 0.00-1.50
Mode : Tarière	Prof. Prêlt (m) : 0.00-1.50
Date : 28-29/05	Description visuelle des sols : Argile / Limon marron foncé
Réception n° : 2019.06.118	

Méthode appliquée
- Tamisage à sec après lavage

Résultats

Tamis (mm)	Passants (%)
125	100,0
100	100,0
80	100,0
63	100,0
50	100,0
40	100,0
31,5	100,0
25	100,0
20	100,0
16	100,0
12,5	100,0
10	100,0
8	100,0
6,3	100,0
5	100,0
4	99,9
2	99,8
1	99,1
0,5	96,5
0,315	93,6
0,160	90,8
0,08	88,1



dm (mm) :	4,0	plus grand tamis utilisé
Dmax (mm) :	4,5	dimension max. des plus gros éléments contenus dans le sol

w (%) :	21,3	teneur en eau naturelle (NF P94-050)
---------	------	--------------------------------------

Date : 25/06/2019	Observation :	Date : 26/06/2019
Rédacteur : HD		Vérificateur : J-LT

Version de PV :	N° :	10	Date :	25/07/2017
-----------------	------	----	--------	------------



Détermination des limites d'Atterberg

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

Dossier n° : Chantier : Site : Client :	TEA190191 TREMBLAY EN France Maison d'arrêt APIJ	Date des essais : Opérateur : Température de séchage :	19/06/2019 J-BC 50°C
		Matériau à l'essai	
		Sondage n° :	FTP2
<u>Prélèvement</u>		Prof. Échan. (m) :	0.00-1.50
Mode :	Tarière	Prof. Prélt (m) :	0.00-1.50
Date :	28-29/05	Description visuelle des sols :	Argile / Limon marron foncé
Réception n° :	2019.06.118		

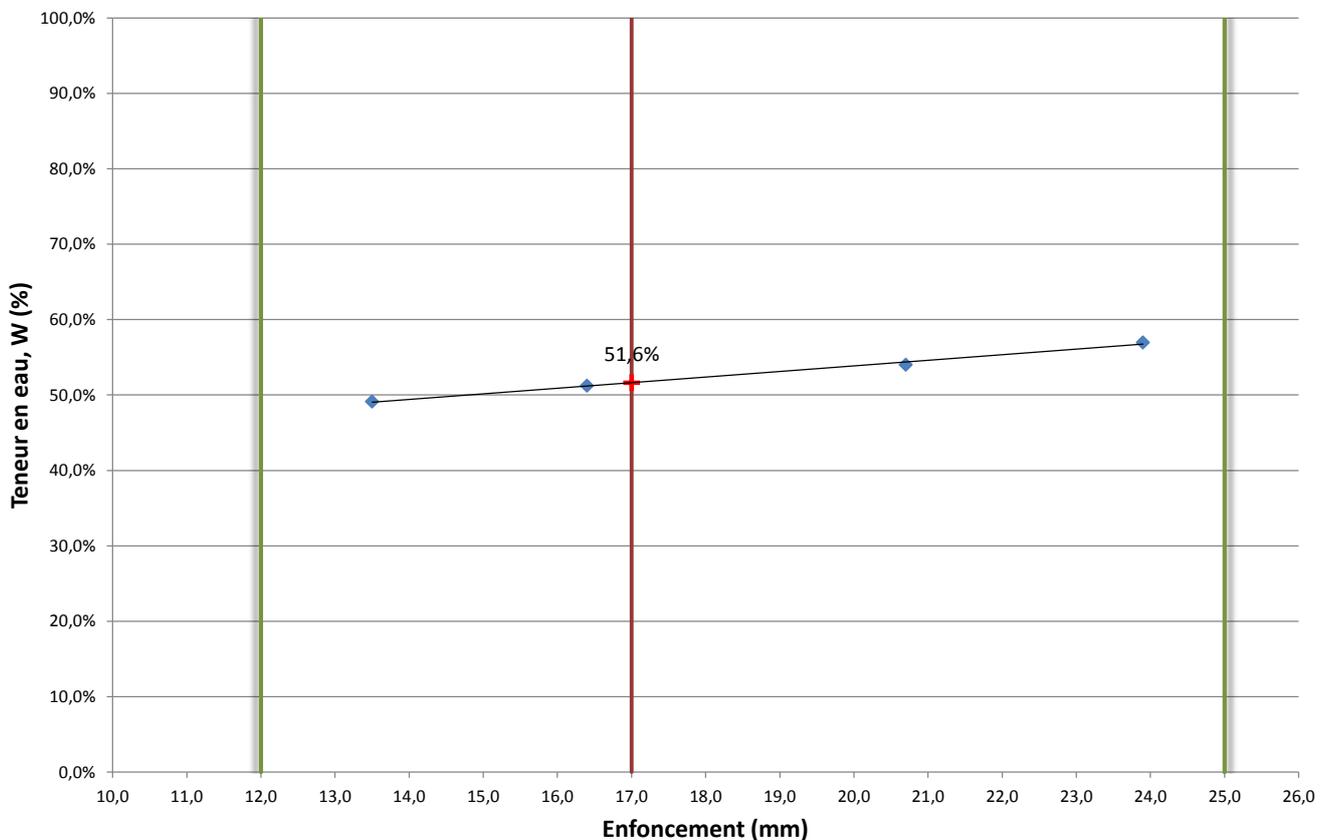
Limite de liquidité au cône de pénétration

Mesures n°	1	2	3	4
Enfoncement (mm)	23,9	20,7	16,4	13,5
Teneur en eau, w (%)	57,0%	54,0%	51,2%	49,1%

Limite de plasticité

Teneur en eau de plasticité (%)		
w =	23,7%	w_p = 22,0%
w =	20,2%	

Limites d'Atterberg au pénétromètre à cône



Limite de liquidité : w _L =	51,6%	Indice de plasticité I _p =	29,7
Limite de plasticité : w _p =	22,0%		
Teneur en eau du sol : w _n =	21,3%	Indice de consistance I _c =	1,02

Date : Rédacteur :	25/06/2019 HD	Observation :	Date : Vérificateur :	26/06/2019 J-LT
-----------------------	------------------	---------------	--------------------------	--------------------

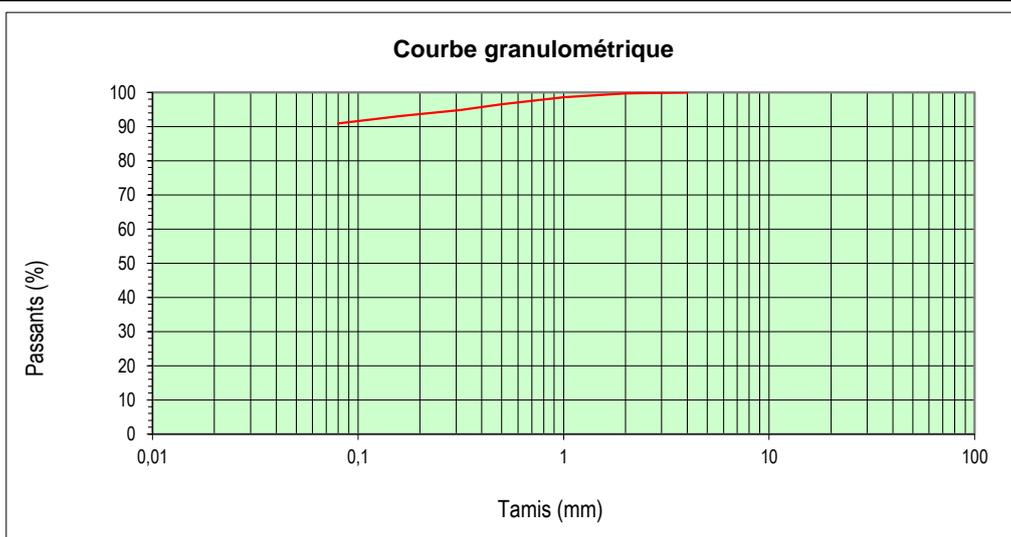


CLASSIFICATION DES SOLS - FICHE D'IDENTIFICATION - (NF P 11-300)

Dossier n° : TEA190191	Date des essais : 11/06/2019
Chantier : TREMBLAY EN France	Opérateur : HD/DCO
Site : Maison d'arrêt	Température de séchage : 105°C
Client : APIJ	Matériau à l'essai
	Sondage n° : FTP2
<u>Prélèvement</u>	Prof. Échan. (m) : 1.50-4.50
Mode : Tarière	Prof. Prêlt (m) : 1.50-4.50
Date : 28-29/05	Description visuelle des sols : Argile / Limon marron
Réception n° : 2019.06.118	

Granularité (NF P 94-056)

Dmax (mm) :	3
Tamis (mm)	Passants (%)
Fraction 0/50	100,0
Sur fraction 0/50	
50	100,0
20	100,0
5	100,0
2	99,7
0,08	91,0



Argilosité	Norme	Valeur
Indice de plasticité Ip	NF P94-051	23

Etat hydrique	Norme	Valeur
Teneur en eau Wn, (%)	NF P94-050	18,4

Comportement mécanique	Norme	Valeur

Etat hydrique (suite)	Norme	Valeur
Indice de consistance Ic	NF P94-051	1,17

CLASSE du SOL

A2

à Titre indicatif :

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

Date : 25/06/2019	Observation :	Date : 26/06/2019
Rédacteur : HD		Vérificateur : J-LT
<small>Report TECHNOSOL n°TEA190191-P001 - Version A du 01 juillet 2010 - Page 62 sur 70</small>		
<small>Version de PV :</small>	<small>N° :</small>	<small>Date :</small>
	10	25/07/2017



Analyse Granulométrique

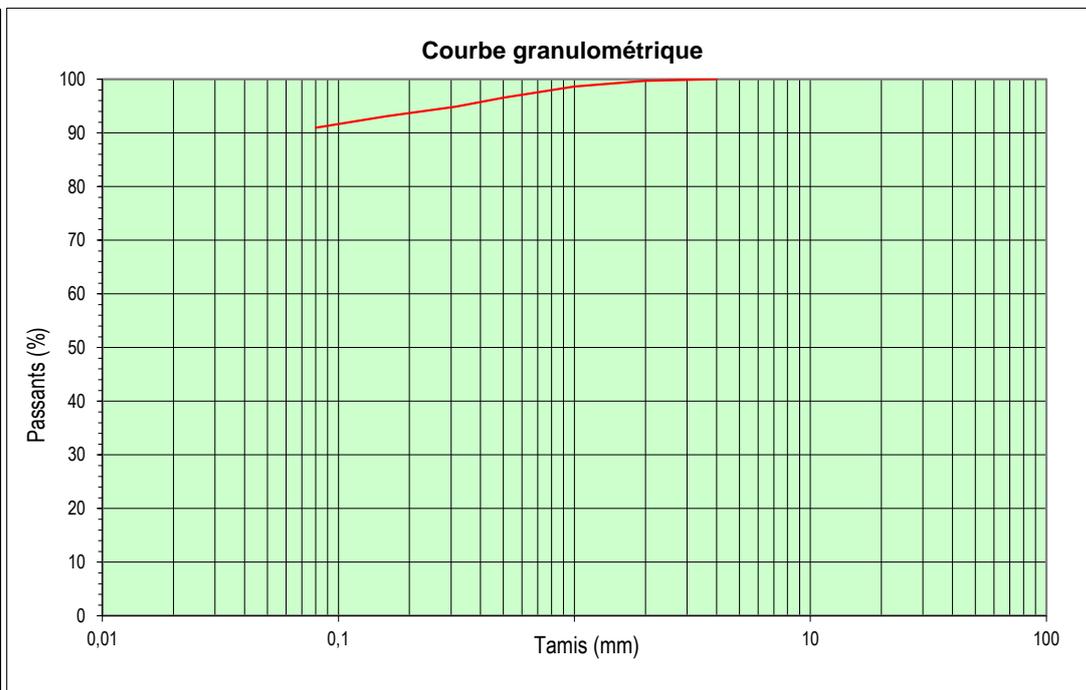
(NF P94-056)

Dossier n° : TEA190191	Date des essais : 11/06/2019
Chantier : TREMBLAY EN France	Opérateur : HD/DCO
Site : Maison d'arrêt	Température de séchage : 105°C
Client : APIJ	Matériau à l'essai
	Sondage n° : FTP2
<u>Prélèvement</u>	Prof. Échan. (m) : 1.50-4.50
Mode : Tarière	Prof. Prêlt (m) : 1.50-4.50
Date : 28-29/05	Description visuelle des sols : Argile / Limon marron
Réception n° : 2019.06.118	

Méthode appliquée
- Tamisage à sec après lavage

Résultats

Tamis (mm)	Passants (%)
125	100,0
100	100,0
80	100,0
63	100,0
50	100,0
40	100,0
31,5	100,0
25	100,0
20	100,0
16	100,0
12,5	100,0
10	100,0
8	100,0
6,3	100,0
5	100,0
4	100,0
2	99,7
1	98,6
0,5	96,5
0,315	94,9
0,160	93,1
0,08	91,0



dm (mm) :	2,0	plus grand tamis utilisé
Dmax (mm) :	3,0	dimension max. des plus gros éléments contenus dans le sol

w (%) :	18,4	teneur en eau naturelle (NF P94-050)
---------	------	--------------------------------------

Date : 25/06/2019	Observation :	Date : 26/06/2019
Rédacteur : HD		Vérificateur : J-LT

Version de PV :	N° :	10	Date :	25/07/2017
-----------------	------	----	--------	------------



Détermination des limites d'Atterberg

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

Dossier n° : Chantier : Site : Client :	TEA190191 TREMBLAY EN France Maison d'arrêt APIJ	Date des essais : Opérateur : Température de séchage :	12/06/2019 J-BC 50°C
		Matériau à l'essai	
		Sondage n° :	FTP2
<u>Prélèvement</u>		Prof. Échan. (m) :	1.50-4.50
Mode :	Tarière	Prof. Prélt (m) :	1.50-4.50
Date :	28-29/05	Description visuelle des sols :	Argile / Limon marron
Réception n° :	2019.06.118		

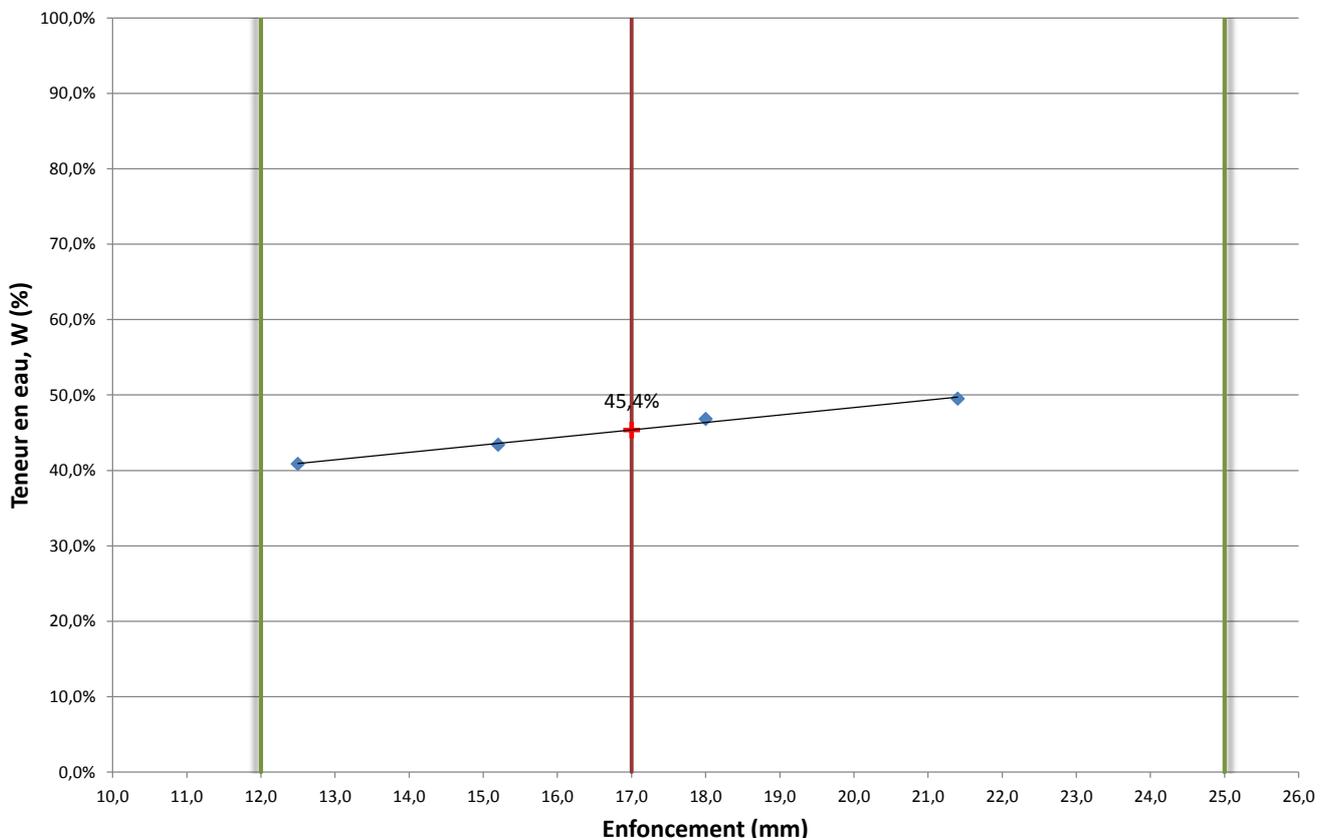
Limite de liquidité au cône de pénétration

Mesures n°	1	2	3	4
Enfoncement (mm)	21,4	18,0	15,2	12,5
Teneur en eau, w (%)	49,5%	46,8%	43,4%	40,9%

Limite de plasticité

Teneur en eau de plasticité (%)		
w =	21,6%	w_p = 22,3%
w =	22,9%	

Limites d'Atterberg au pénétromètre à cône



Limite de liquidité : w _L =	45,4%	Indice de plasticité I _p =	23,1
Limite de plasticité : w _p =	22,3%		
Teneur en eau du sol : w _n =	18,4%	Indice de consistance I _c =	1,17

Date : 25/06/2019	Observation :	Date : 26/06/2019
Rédacteur : HD		Vérificateur : J-LT

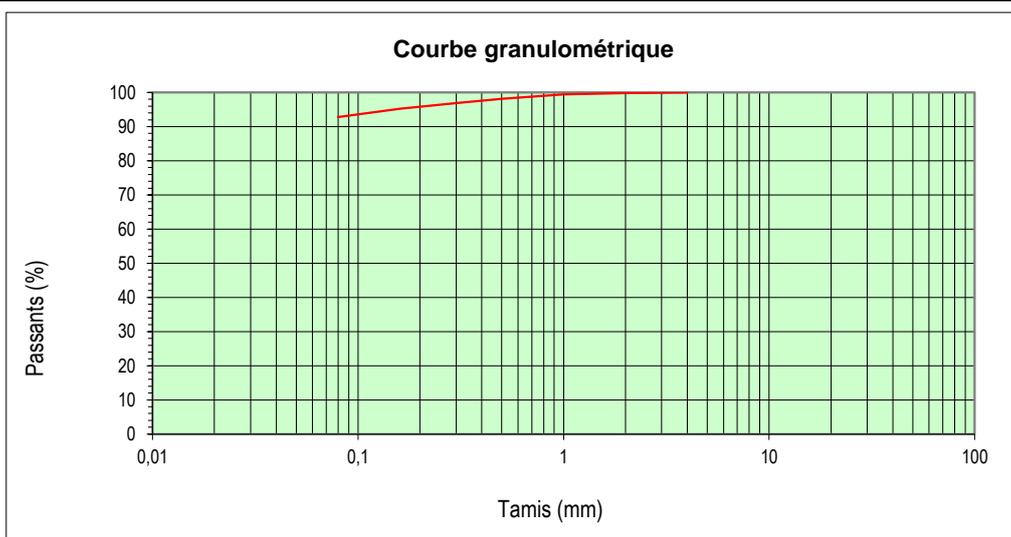


CLASSIFICATION DES SOLS - FICHE D'IDENTIFICATION - (NF P 11-300)

Dossier n° : TEA190191	Date des essais : 06/06/2019
Chantier : TREMBLAY EN France	Opérateur : HD/DCO
Site : Maison d'arrêt	Température de séchage : 105°C
Client : APIJ	Matériau à l'essai
	Sondage n° : FTP2
<u>Prélèvement</u>	Prof. Échan. (m) : 4.50-6.00
Mode : Tarière	Prof. Prêlt (m) : 4.50-6.00
Date : 28-29/05	Description visuelle des sols : Argile marneuse beige
Réception n° : 2019.06.118	

Granularité (NF P 94-056)

Dmax (mm) :	3
Tamis (mm)	Passants (%)
Fraction 0/50	100,0
Sur fraction 0/50	
50	100,0
20	100,0
5	100,0
2	99,8
0,08	92,8



Argilosité	Norme	Valeur
Indice de plasticité Ip	NF P94-051	30

Etat hydrique	Norme	Valeur
Teneur en eau Wn, (%)	NF P94-050	22,5

Comportement mécanique	Norme	Valeur

Etat hydrique (suite)	Norme	Valeur
Indice de consistance Ic	NF P94-051	0,93

CLASSE du SOL

A3

à Titre indicatif :

A3_Argiles et argiles marneuses, limons très plastiques...

Date : 25/06/2019	Observation :	Date : 26/06/2019
Rédacteur : HD		Vérificateur : J-LT
<small>Version de PV : N° : 10 Date : 25/07/2017</small>		



Analyse Granulométrique

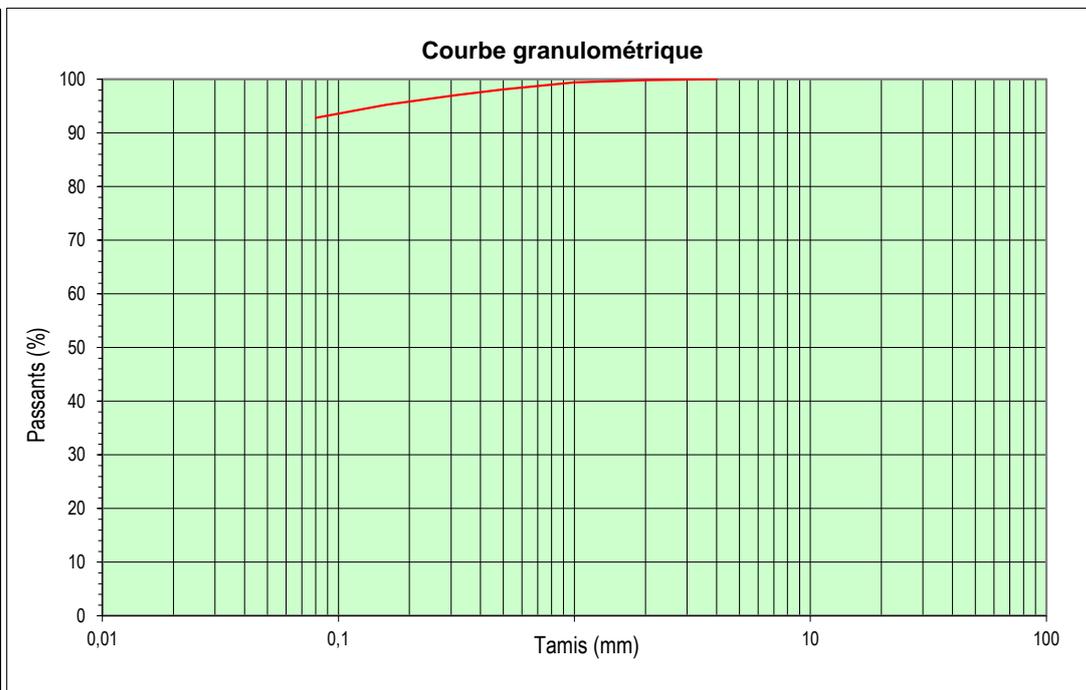
(NF P94-056)

Dossier n° : TEA190191	Date des essais : 06/06/2019
Chantier : TREMBLAY EN France	Opérateur : HD/DCO
Site : Maison d'arrêt	Température de séchage : 105°C
Client : APIJ	Matériau à l'essai
	Sondage n° : FTP2
Prélèvement	Prof. Échan. (m) : 4.50-6.00
Mode : Tarière	Prof. Prêlt (m) : 4.50-6.00
Date : 28-29/05	Description visuelle des sols : Argile marneuse beige
Réception n° : 2019.06.118	

Méthode appliquée
- Tamisage à sec après lavage

Résultats

Tamis (mm)	Passants (%)
125	100,0
100	100,0
80	100,0
63	100,0
50	100,0
40	100,0
31,5	100,0
25	100,0
20	100,0
16	100,0
12,5	100,0
10	100,0
8	100,0
6,3	100,0
5	100,0
4	100,0
2	99,8
1	99,4
0,5	98,1
0,315	97,0
0,160	95,2
0,08	92,8



dm (mm) :	2,0	plus grand tamis utilisé
Dmax (mm) :	3,0	dimension max. des plus gros éléments contenus dans le sol

w (%) :	22,5	teneur en eau naturelle (NF P94-050)
---------	------	--------------------------------------

Date : 25/06/2019	Observation :	Date : 26/06/2019
Rédacteur : HD		Vérificateur : J-LT

Version de PV :	N° :	10	Date :	25/07/2017
-----------------	------	----	--------	------------



Détermination des limites d'Atterberg

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

Dossier n° :	TEA190191	Date des essais :	24/06/2019
Chantier :	TREMBLAY EN France	Opérateur :	DCO
Site :	Maison d'arrêt	Température de séchage :	105°C
Client :	APIJ	Matériau à l'essai	
		Sondage n° :	FTP2
<u>Prélèvement</u>		Prof. Échan. (m) :	4.50-6.00
Mode :	Tarière	Prof. Prélt (m) :	4.50-6.00
Date :	28-29/05	Description visuelle des sols :	Argile marneuse beige
Réception n° :	2019.06.118		

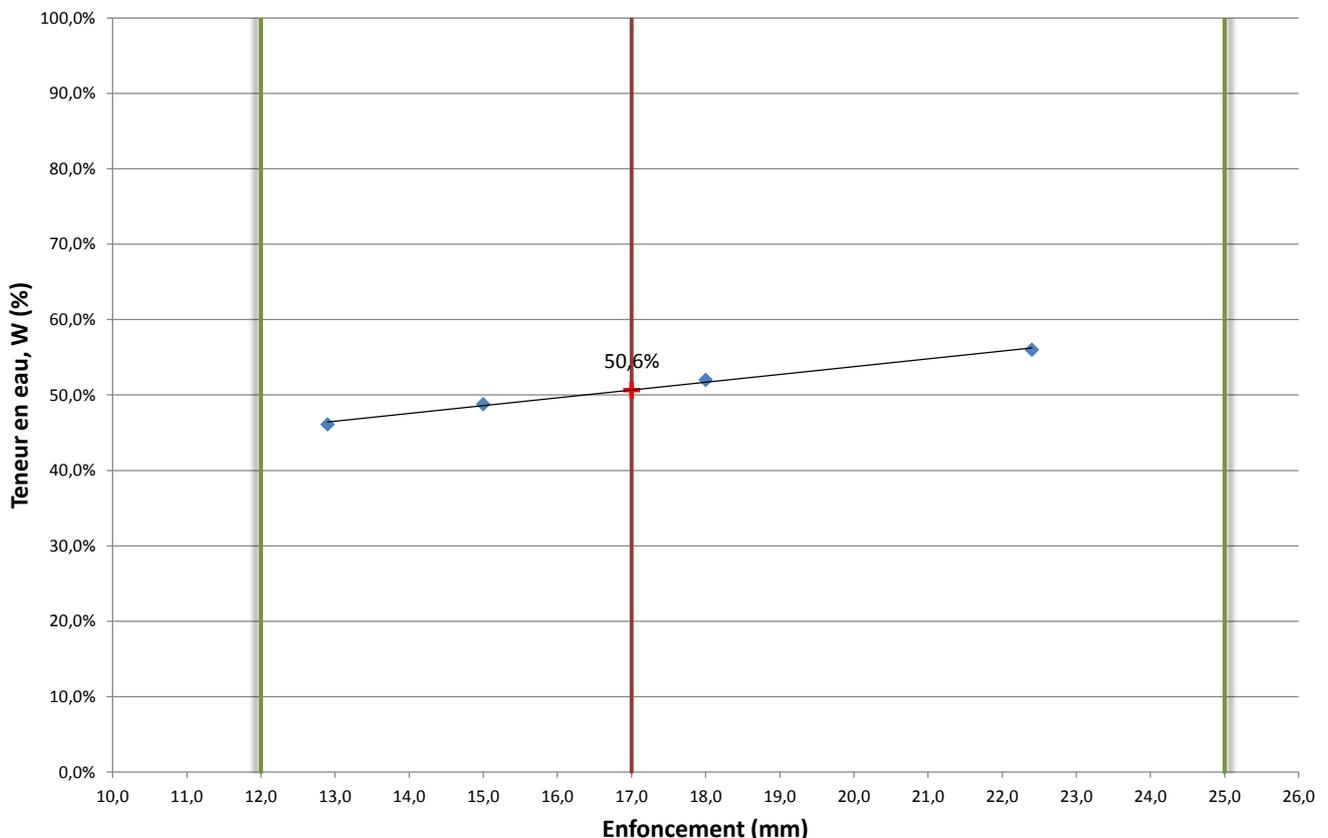
Limite de liquidité au cône de pénétration

Mesures n°	1	2	3	4
Enfoncement (mm)	22,4	18,0	15,0	12,9
Teneur en eau, w (%)	56,0%	52,0%	48,8%	46,1%

Limite de plasticité

Teneur en eau de plasticité (%)		
w =	20,3%	w_p = 20,3%
w =	20,2%	

Limites d'Atterberg au pénétromètre à cône



Limite de liquidité : w _L =	50,6%	Indice de plasticité I _p =	30,4
Limite de plasticité : w _p =	20,3%		
Teneur en eau du sol : w _n =	22,5%	Indice de consistance I _c =	0,93

Date :	25/06/2019	Observation :	Date :	26/06/2019
Rédacteur :	HD		Vérificateur :	J-LT

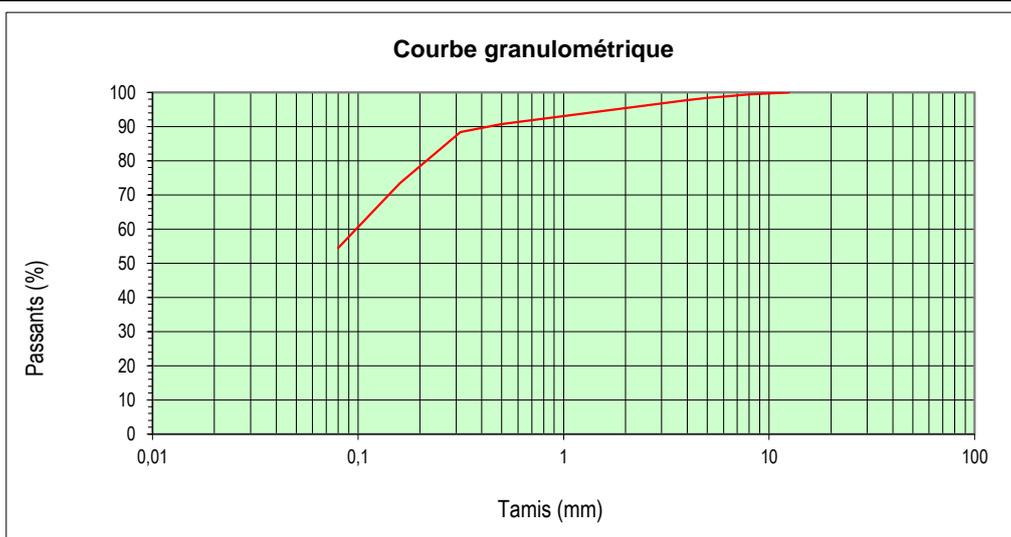


CLASSIFICATION DES SOLS - FICHE D'IDENTIFICATION - (NF P 11-300)

Dossier n° : TEA190191	Date des essais : 11/06/2019
Chantier : TREMBLAY EN France	Opérateur : HD/DCO
Site : Maison d'arrêt	Température de séchage : 105°C
Client : APIJ	Matériau à l'essai
	Sondage n° : FTP1+FTP2
<u>Prélèvement</u>	Prof. Échan. (m) : 6.00-10.00
Mode : Tarière	Prof. Prélé (m) : 6.00-10.00
Date : 22-29/05	Description visuelle des sols : Argile marneuse beige
Réception n° : 2019.06.118	

Granularité (NF P 94-056)

Dmax (mm) :	14,77
Tamis (mm)	Passants (%)
Fraction 0/50	100,0
Sur fraction 0/50	
50	100,0
20	100,0
5	98,4
2	95,4
0,08	54,5



Argilosité

	Norme	Valeur
Indice de plasticité Ip	NF P94-051	35

Comportement mécanique

	Norme	Valeur

Etat hydrique

	Norme	Valeur
Teneur en eau Wn, (%)	NF P94-050	67,7

Etat hydrique (suite)

	Norme	Valeur
Indice de consistance Ic	NF P94-051	-0,15

CLASSE du SOL

A3

à Titre indicatif :

A3_Argiles et argiles marneuses, limons très plastiques...

Date : 26/06/2019	Observation :	Date : 26/06/2019
Rédacteur : HD		Vérificateur : J-LT
<small>Version de PV : N° : 10 Date : 25/07/2017</small>		



Analyse Granulométrique

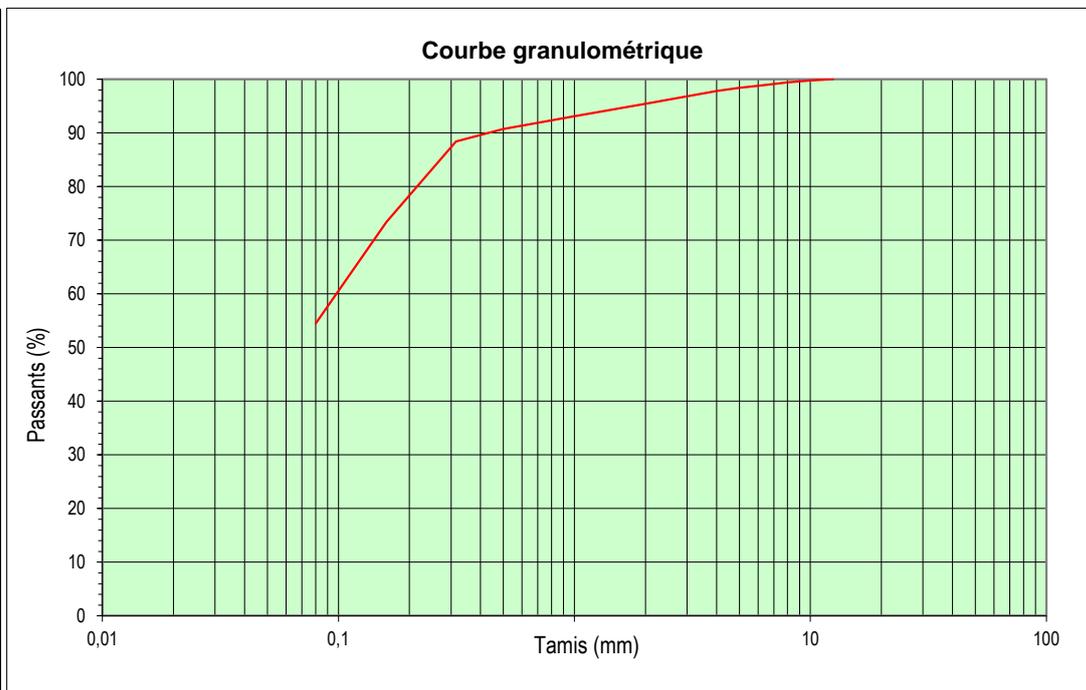
(NF P94-056)

Dossier n° : TEA190191	Date des essais : 11/06/2019
Chantier : TREMBLAY EN France	Opérateur : HD/DCO
Site : Maison d'arrêt	Température de séchage : 105°C
Client : APIJ	Matériau à l'essai
	Sondage n° : FTP1+FTP2
<u>Prélèvement</u>	Prof. Échan. (m) : 6.00-10.00
Mode : Tarière	Prof. Prêlt (m) : 6.00-10.00
Date : 22-29/05	Description visuelle des sols : Argile marneuse beige
Réception n° : 2019.06.118	

Méthode appliquée
- Tamisage à sec après lavage

Résultats

Tamis (mm)	Passants (%)
125	100,0
100	100,0
80	100,0
63	100,0
50	100,0
40	100,0
31,5	100,0
25	100,0
20	100,0
16	100,0
12,5	100,0
10	99,8
8	99,4
6,3	98,9
5	98,4
4	97,8
2	95,4
1	93,1
0,5	90,7
0,315	88,4
0,160	73,4
0,08	54,5



dm (mm) :	10,0	plus grand tamis utilisé
Dmax (mm) :	14,8	dimension max. des plus gros éléments contenus dans le sol

w (%) :	67,7	teneur en eau naturelle (NF P94-050)
---------	------	--------------------------------------

Date : 26/06/2019	Observation :	Date : 26/06/2019
Rédacteur : HD		Vérificateur : J-LT

Version de PV :	N° :	10	Date :	25/07/2017
-----------------	------	----	--------	------------



Détermination des limites d'Atterberg

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

Dossier n° : TEA190191	Date des essais : 25/06/2019
Chantier : TREMBLAY EN France	Opérateur : J-BC
Site : Maison d'arrêt	Température de séchage : 105°C
Client : APIJ	Matériau à l'essai
	Sondage n° : FTP1+FTP2
<u>Prélèvement</u>	Prof. Échan. (m) : 6.00-10.00
Mode : Tarière	Prof. Prélé (m) : 6.00-10.00
Date : 22-29/05	Description visuelle des sols : Argile marneuse beige
Réception n° : 2019.06.118	

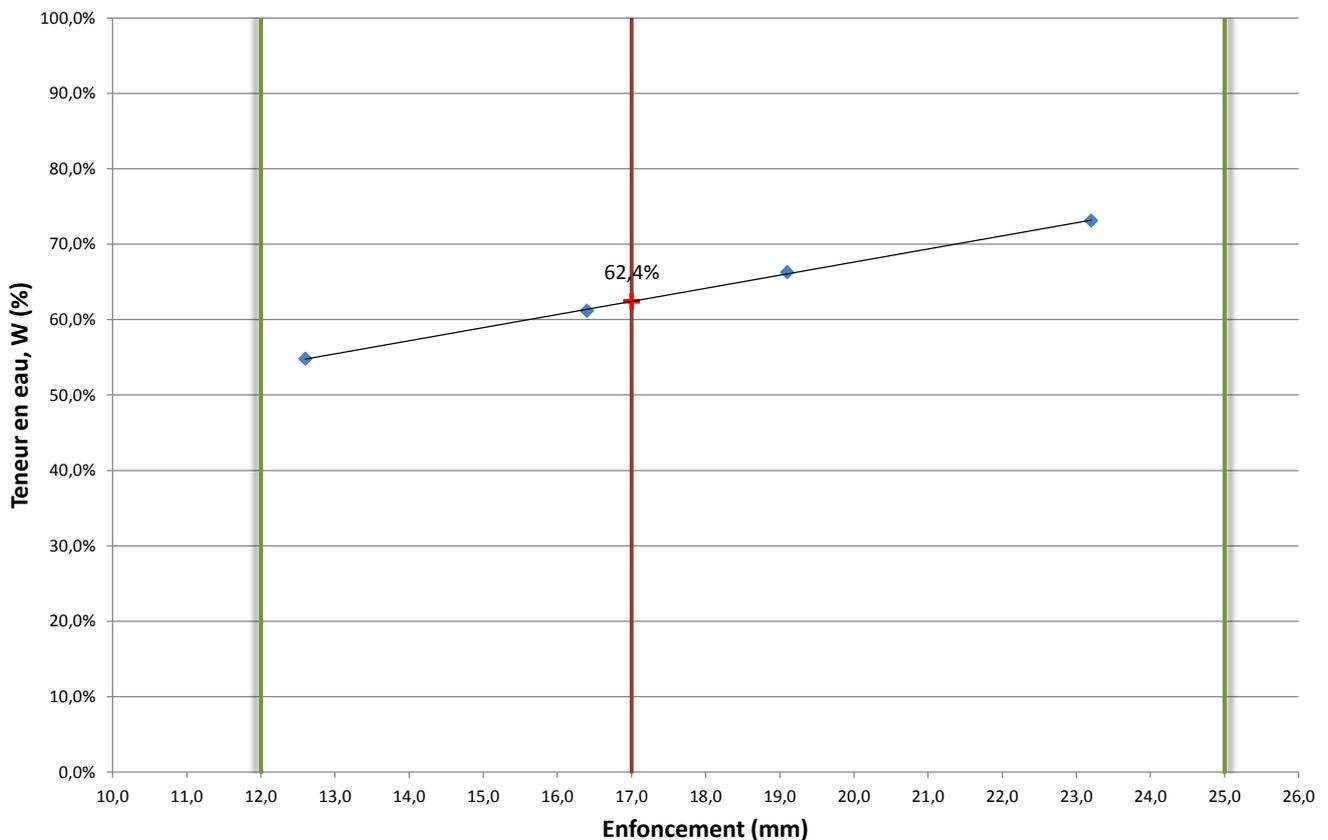
Limite de liquidité au cône de pénétration

Mesures n°	1	2	3	4
Enfoncement (mm)	23,2	19,1	16,4	12,6
Teneur en eau, w (%)	73,1%	66,3%	61,2%	54,8%

Limite de plasticité

Teneur en eau de plasticité (%)		
w =	27,6%	w _p = 26,9%
w =	26,2%	

Limites d'Atterberg au pénétromètre à cône



Limite de liquidité : w _L =	62,4%	Indice de plasticité I _p =	35,5
Limite de plasticité : w _p =	26,9%	Indice de consistance I _c =	-0,15
Teneur en eau du sol : w _n =	67,7%		

Date : 26/06/2019	Observation :	Date : 26/06/2019
Rédacteur : HD		Vérificateur : J-LT