

Client :



157-159, route de Corbeil
91700 SAINT GENEVIEVE DES BOIS

Aménagement de la ZAC « LES CHARCOIX »

Adresse du projet :

Lieu-dit « Les Charcoix »
91220 PLESSIS PATE

RAPPORT GEOTECHNIQUE – MISSION G1 + G2 AVP

Date	N° Affaire	Ind.	Rédacteur	Contrôle	Commentaire
28/09/2018	18336	V1	R. DESSIBOURG	C. DROCHON	Première diffusion.
--		--	--	--	--

SOMMAIRE :

1. CADRE DE L'AFFAIRE	3
1.1. Projet.....	3
1.2. Mission Géotechnique confiée.....	3
1.3. Reconnaissance géotechnique.....	4
1.4. Documents transmis	5
2. CADRE GEOTECHNIQUE DU SITE	6
2.1. Zone d'Influence Géotechnique (ZIG).....	6
2.2. Cadre Géologique.....	6
2.3. Cadre Géomorphologique	7
2.4. Cadre Hydrogéologique.....	7
2.5. Recensement des aléas naturels et anthropiques.....	7
3. RESULTATS DES RECONNAISSANCES	9
3.1. Lithologie.....	9
3.2. Caractéristiques mécaniques.....	9
3.3. Présence d'eau	12
3.4. Essais de Perméabilité.....	13
3.5. Essais de laboratoire.....	14
4. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS.....	17
4.1. Synthèse du contexte géotechnique	17
4.2. Préconisations générales de constructions – G1 PGC	17
4.3. Plateforme générale Voirie – G2 AVP	19
5. ALEAS ET RISQUES IDENTIFIES.....	21
DISPOSITIONS GENERALES ET CONDITIONS D'UTILISATION.....	22
ANNEXES	23

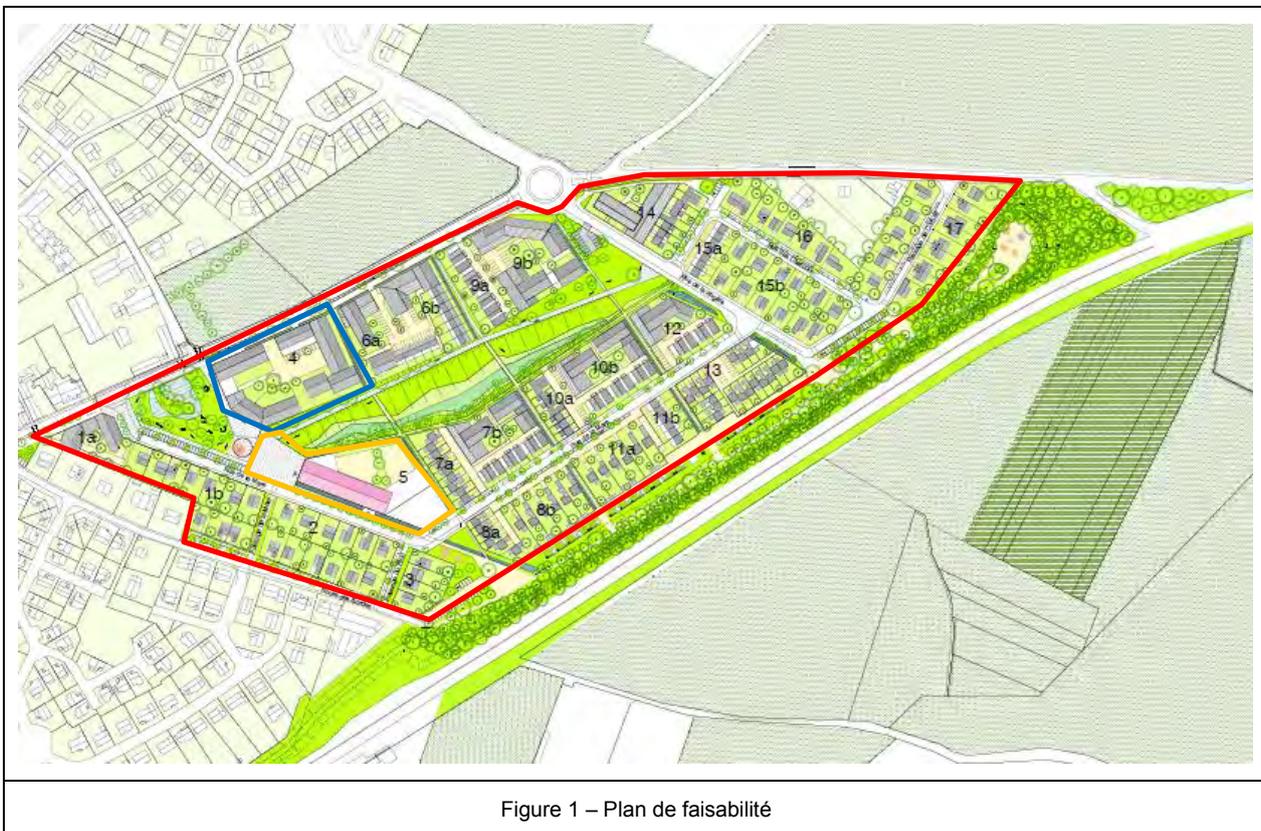
1. CADRE DE L'AFFAIRE

1.1. Projet

Le projet consiste en l'aménagement de la ZAC « LES CHARCOIX », sur les parcelles situées entre la route de Corbeil et la départementale n°19 au PLESSIS PATE (91). Il est décomposé en 17 lots.

Le projet d'aménagement (zone en rouge) se traduit par la construction de plusieurs bâtiments collectifs et intermédiaires, de maisons individuelles et de résidences pour séniors. Il n'est pas prévu la réalisation de niveaux enterrés, sauf au droit du lot n°4 où les bâtiments comporteront un niveau de sous-sol (zone bleue). Un établissement scolaire sera également réalisé au droit du lot n°5 (zone jaune), d'un lieu d'accueil pour professionnels de santé et d'un parc naturel et écologique d'environ 2 ha. De plus, au droit de la ZAC, il est prévu la création d'espaces publics, de voiries de dessertes, de canalisations...etc.

Lors de notre intervention, le terrain imparti au projet était vierge de toute construction. Néanmoins, un réseau de drainage dense était présent sur le site.



1.2. Mission Géotechnique confiée

Ce rapport s'inscrit dans le cadre d'une mission G1 ES + PGC pour les constructions (Etude de Site – Principes Généraux de Construction), soit une Etude Géotechnique préalable en phase Préconisation Générale de Construction, et d'une mission G2 AVP pour les espaces publics tels que les plateformes et voiries de dessertes, soit une Etude Géotechnique de Conception en phase Avant-projet, selon la dernière version de la norme NFP94-500 du 30 novembre 2013.

1.3. Reconnaissance géotechnique

- **Programme des investigations géotechniques de la mission G1 (ES+PGC)**

Dans le cadre de cette étude G1, nous avons réalisé les travaux suivants :

- ✓ 14 sondages pressiométriques menés à : 8,0 m de profondeur (notés SP1, SP3, SP4 et SP6 à SP13) et à 10,0 m de profondeur (notés SP2, SP5 et SP14), avec enregistrement numérique des paramètres de forage,
- ✓ 84 essais pressiométriques répartis dans les sondages précédents, tous les 1,0 / 1,5 m,
- ✓ 10 sondages au pénétromètre dynamique, notés P1 à P10, jusqu'à 6,0 m de profondeur ou au refus,
- ✓ SP2, SP5, SP6, SP10, SP13 et SP14 ont été équipés d'un tube PVC crépiné pour une mesure ponctuelle du niveau d'eau,
- ✓ Mesure du niveau d'eau en fin de chantier et une mesure complémentaire effectuée le 12/09/2018.

NOTA : des pré-trous d'environ 0,8 m de profondeur ont été réalisés sur l'ensemble des sondages (sauf ceux au droit du lot 17), afin d'éviter d'endommager le réseau de drains agricoles présent au droit du site.

- **Programme des investigations géotechniques de la mission G2 AVP**

Dans le cadre de cette étude G2 AVP, nous avons réalisé les travaux suivants :

- ✓ 10 sondages à la tarière mécanique, notés ST1 à ST10 menés jusqu'à 2,0 / 3,0 m de profondeur,
- ✓ 11 sondages au pénétromètre dynamique, notés P11 à P21, jusqu'à 6,0 m de profondeur ou au refus,
- ✓ 10 essais d'infiltration dont 5 de type Porchet (notés ST1, ST3, ST5, ST7 et ST9) et 5 de type NASBERG (notés ST2, ST4, ST6, ST8 et ST10),
- ✓ Essais au laboratoire :
 - 10 essais d'identification selon le GTR (granulométrie, Limites d'Atterberg, VBS, teneur en eau),
 - 10 mesures de la teneur en sulfates et matières organiques.

- **Matériel et supports utilisés**

Pour réaliser notre mission, nous avons utilisé le matériel et supports suivants :

- ✓ Sondeuse : de marque COMACCHIO de type GEO 300,
- ✓ Pénétromètre : de marque GEOTOOL de type GTR 790,
- ✓ Enregistreur des paramètres de forage : POCKET LIM,
- ✓ Logiciel de traitement des données de sondage : GEOLOG 4.0 (LIM S.A.),
- ✓ Logiciel de dessin : AUTOCAD / Word.

• **Nivellement**

Les différents sondages ont été nivelés à partir d'un point de référence, figurant sur le plan topographique transmis. Ci-joint les cotes relevées :

Sondages Pressiométriques	SP1	SP2	SP3	SP4	SP5	SP6	SP7	SP8	SP9	SP10	SP11	SP12	SP13	SP14
Cotes (NGF)	79,6	80,5	80,5	80,8	80,9	80,1	80,4	80,7	81,1	80,6	80,7	80,9	81,6	79,7
Profondeur (m)	8,0	10,1	8,1	8,1	10,2	8,0	8,0	8,0	8,0	8,1	8,0	8,1	8,0	10,0

Sondages à la tarière	ST1	ST2	ST3	ST4	ST5	ST6	ST7	ST8	ST9	ST10
Cotes (NGF)	79,7	80,0	80,1	80,3	80,7	80,8	81,0	81,0	80,7	81,5
Profondeur (m)	2,0	3,0	2,0	3,0	2,0	3,0	2,0	3,0	2,0	3,0

Sondages pénétrométriques	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13
Cotes (NGF)	80,0	80,1	80,4	80,6	80,8	80,7	81,0	81,0	81,5	81,0	80,2	81,0	81,5
Profondeur (m)	6,0	3,3	4,0	3,7	5,0	3,9	5,0	5,7	2,6	4,7	3,9	4,5	6,0

Sondages pénétrométriques suite	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21
Cotes (NGF)	81,0	80,8	80,7	80,7	80,7	80,3	80,0	80,1
Profondeur (m)	4,1	6,0	6,0	3,7	3,9	2,6	3,6	2,9

Ces cotes, mesurées par nos soins, ne sont données qu'à titre indicatif, elles doivent être vérifiées et/ou corrigées par un géomètre expert.

1.4. Documents transmis

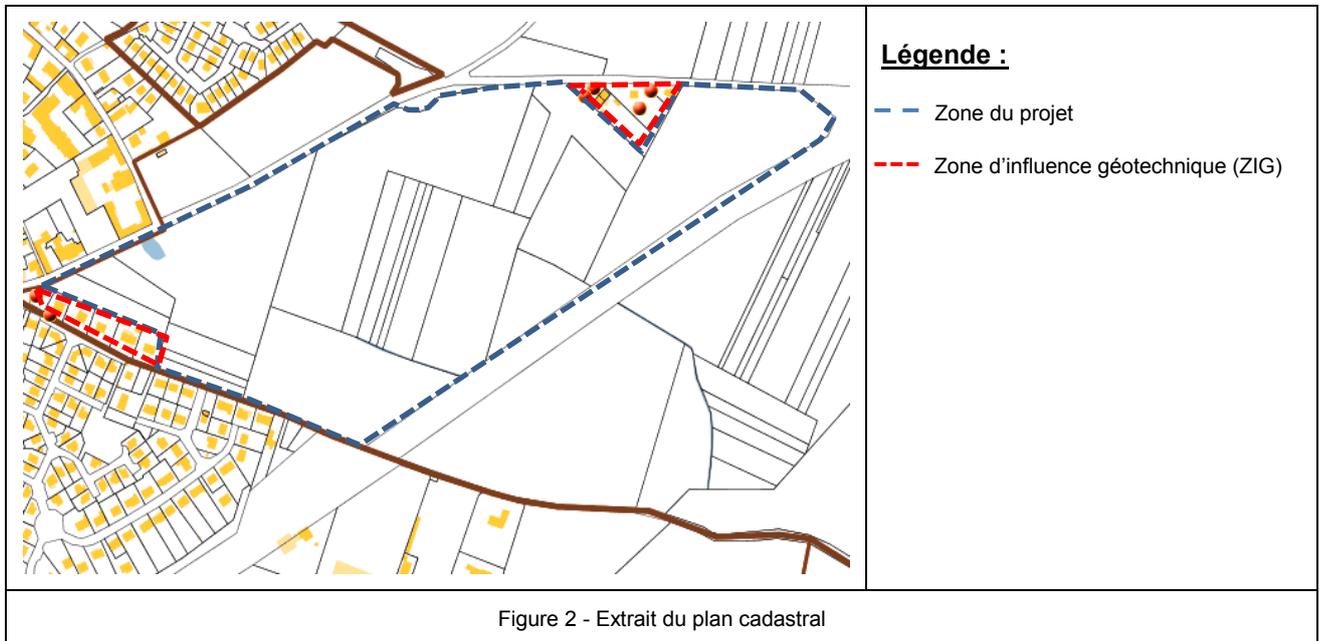
Pour la réalisation de la présente étude, le Maître d'Ouvrage nous a transmis le document suivant :

- Cahier des charges des reconnaissances géotechniques (15 pages) non daté,
- Plan parcellaire du terrain, daté du 30/01/2015,
- Plan de masse du projet, daté du 06/2018,
- Plan de drainage, daté du 11/02/1988.

2. CADRE GEOTECHNIQUE DU SITE

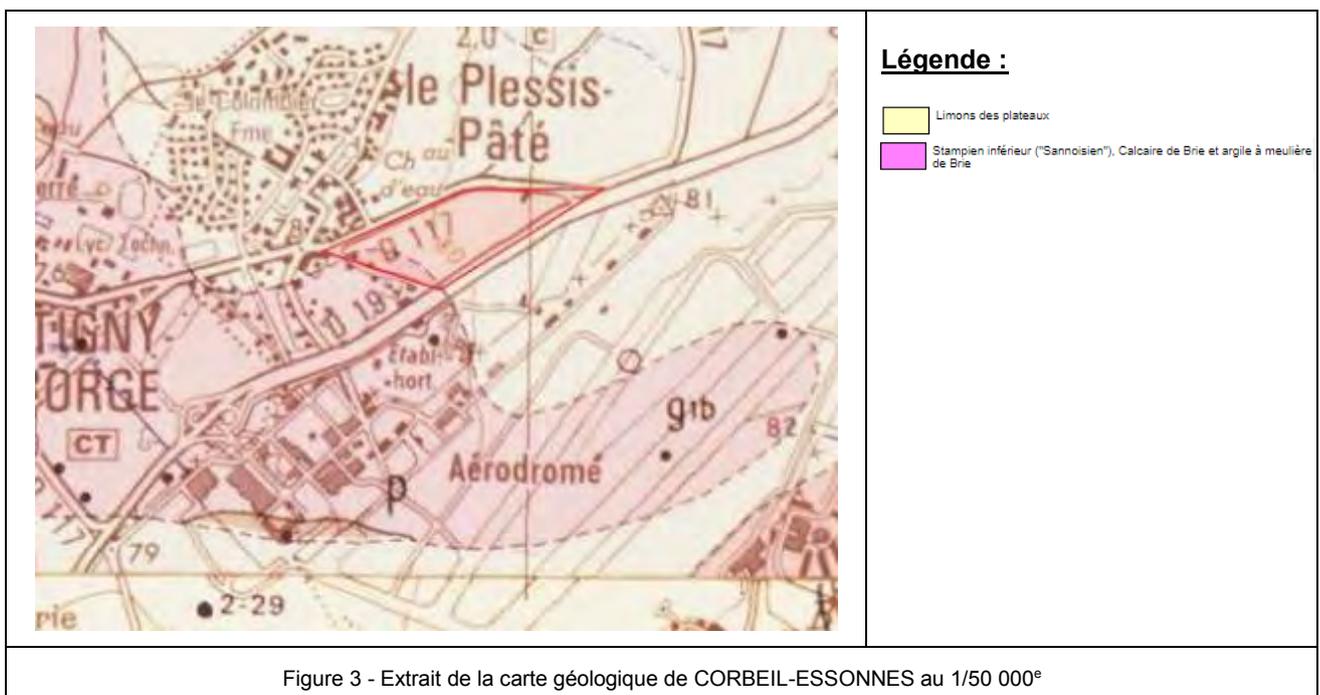
2.1. Zone d'Influence Géotechnique (ZIG)

Le projet sera réalisé dans un secteur peu urbanisé à vocation agricole. Néanmoins quelques constructions proches de l'aménagement de la ZAC sont considérées dans la ZIG. De même tous les réseaux enterrés à proximité et traversant le périmètre d'études (réseau drainant) seront également inclus dans cette zone (ZIG).



2.2. Cadre Géologique

La figure ci-après montre la position du terrain, sur la carte géologique au 1/50 000^e de CORBEIL-ESSONNES.



Ainsi, le site présenterait la succession lithologique suivante :

- *Limons des Plateaux*
- *Argiles à Meulière de Brie,*
- *Calcaire de Brie.*

2.3. Cadre Géomorphologique

Le site se trouve au nord de la départementale 19, au sud-est de la commune du PLESSIS PATE (91), en contexte de plateau. A l'échelle du projet, le terrain est relativement plat situé entre 79,7 et 81,5 NGF. Une petite mare est présente dans la partie nord-ouest du site.

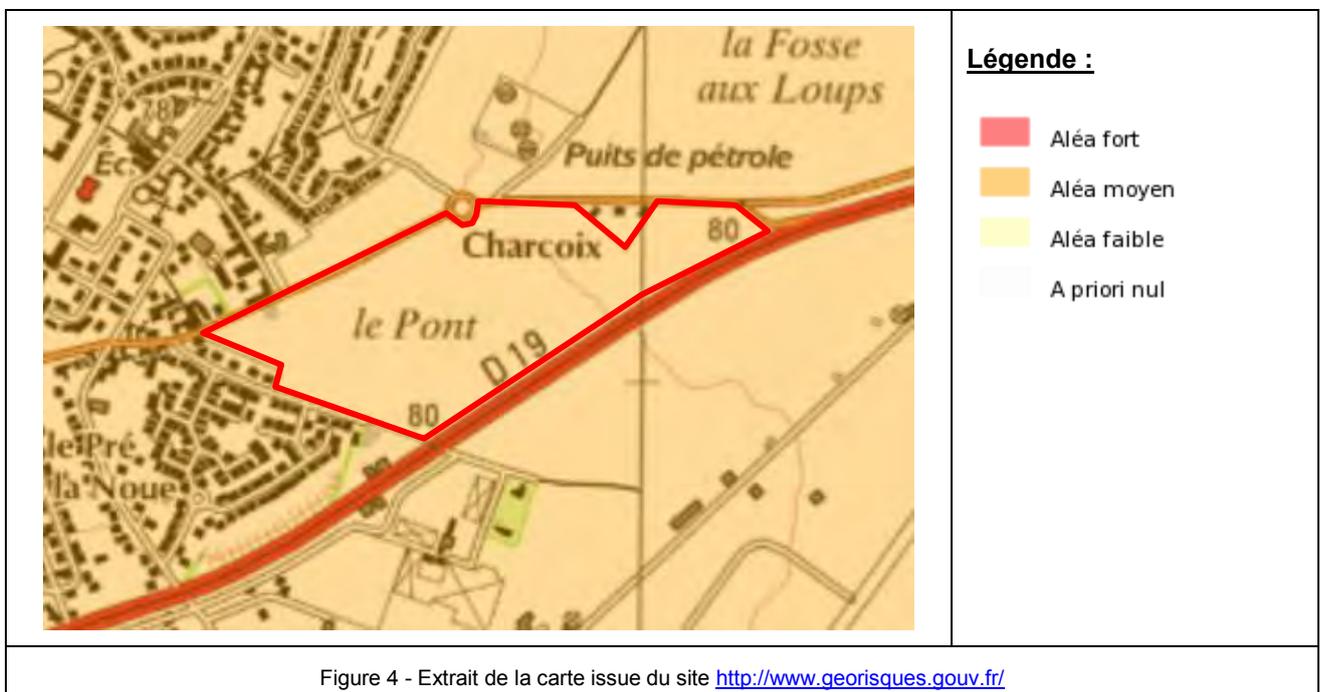
2.4. Cadre Hydrogéologique

Le premier aquifère qui pourrait être traversé, serait la nappe de l'*Oligocène* contenue dans la *Formation de Brie*, reposant sur le toit des *Argiles Vertes* imperméables. Celle-ci est alimentée par la pluviométrie et peut ainsi subir des fluctuations selon les périodes climatiques.

2.5. Recensement des aléas naturels et anthropiques

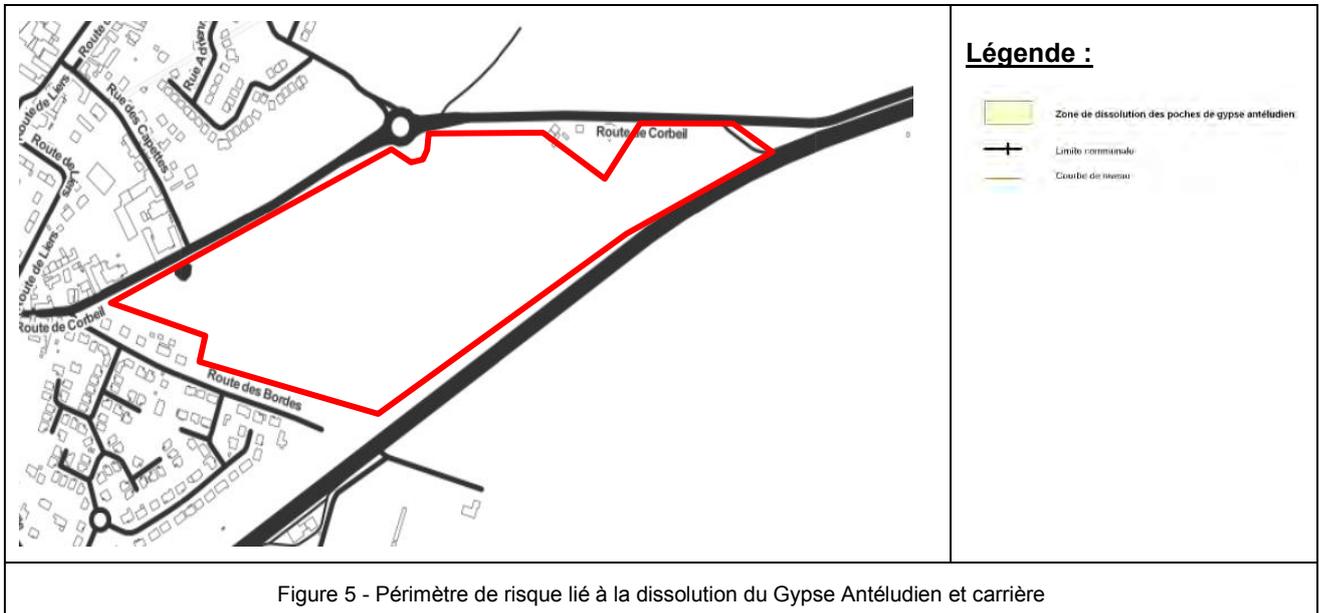
- **Retrait / gonflement des argiles :**

Le terrain se trouve dans une zone d'aléa moyen vis-à-vis du retrait / gonflement des argiles, selon le site <http://www.georisques.gouv.fr/>.



- **Carrières / dissolution de gypse :**

Le site se trouve en dehors des zones d'anciennes exploitations souterraines et/ou à ciel ouvert recensées et également en dehors du périmètre de risque de dissolution de gypse antéludien.



- **Inondations :**

Le site se trouve en dehors des zones inondables par débordement de cours d'eau.

- **Sismicité :**

Depuis le 22 octobre 2010, la France dispose d'un nouveau zonage sismique divisant le territoire national en cinq zones de sismicité croissante. La commune du PLESSIS PATE se trouve dans une zone de sismicité 1 (très faible) où il n'y a pas de prescription parasismique particulière pour les ouvrages « à risque normal ».

3. RESULTATS DES RECONNAISSANCES

3.1. Lithologie

Les niveaux géologiques et géotechniques décrits ci-après sont donnés en termes de profondeur par rapport à la surface du sol naturel au moment de notre intervention. Ainsi, nous avons rencontré les horizons suivants :

- ✓ Sous 0,20 m d'une terre végétale limoneuse marron foncé, des **Limons des Plateaux** ont été reconnus sous forme d'un limon plus ou moins argilo-sableux marron jaunâtre, jusqu'à 0,8 / 1,5 m de profondeur, soit jusqu'à 80,6 / 78,1 NGF. Ces sols sont sensibles aux variations hydriques avec des chutes de portance et de consistance en cas d'augmentation de la teneur en eau,
- ✓ Un **reliquat des Sables de Lozère** a été observé sous forme de sable fin argileux verdâtre grisâtre, jusqu'à 1,5 / 3,0 m de profondeur, soit jusqu'à 79,4 / 77,2 NGF,
- ✓ Les **Argiles à Meulière de Brie**, composées d'argile limono-sableuse marron ocre avec des reflets verdâtres et des passages de blocs de meulières, ont été traversées jusqu'à 4,8 / 6,0 m de profondeur, soit jusqu'à 75,7 / 74,6 NGF. Des passages indurés (bancs/ blocs de meulière) ont été mis en évidence dans ce faciès, avec une résistance très élevée au forage. Par ailleurs, un passage légèrement altéré a été reconnu vers 4,0 m de profondeur uniquement au droit du sondage SP13,
- ✓ Au-delà le **Calcaire de Brie**, a été reconnu jusqu'à l'arrêt volontaire des sondages à 8,0 / 10,0 m de profondeur, soit vers 73,6 / 69,7 NGF. Il s'agit d'une marne argileuse beige blanchâtre. Quelques passages indurés (bancs/blocs de calcaire) ont été observés dans cette formation. De même, un passage altéré plus mou a été détecté vers 7,0 m de profondeur uniquement au droit des sondages SP1 et SP12.

3.2. Caractéristiques mécaniques

- **Caractéristiques pressiométriques :**

Les valeurs des caractéristiques pressiométriques (EM : module pressiométrique, PI* : pression limite nette) ont été déterminées par des essais effectués à partir de 1,0 m de profondeur et selon un espacement de 1,0 / 1,5 m au droit des différents sondages. Ci-joint l'analyse statistique des résultats obtenus :

Horizons	Profondeur de la base		Caractéristiques Pressiométriques				Commentaire sur la compacité
	m/TN	NGF	Em (MPa)	PI* (MPa)	Nb	α	
<i>Limons des Plateaux</i>	-0,8 / -1,5	80,6 / 78,1	5,9 ≤ Em ≤ 8,2 Em Moy = 7,1	0,22 ≤ PI* ≤ 0,58 PI* Moy = 0,44 σ = 0,13	4	1/2	Faible à médiocre
<i>Sables de Lozère</i>	-1,5 / -3,0	79,4 / 77,2	6,8 ≤ Em ≤ 22,8 Em Moy = 11,8	0,47 ≤ PI* ≤ 1,65 PI* Moy = 0,95 σ = 0,27	21	1/3	Moyenne à assez élevée
<i>Argiles à Meulière de Brie</i>	-4,8 / -6,0	75,7 / 74,6	6,2 ≤ Em ≤ 100,0 Em Moy = 25,6	0,49 ≤ PI* ≤ 5,00 PI* Moy = 2,58 σ = 1,35	32	2/3	Moyenne à très élevée
<i>Calcaire de Brie</i>	< -10,0	<69,7	10,6 ≤ Em ≤ 100,0 Em Moy = 34,8	0,83 ≤ PI* ≤ 5,00 PI* Moy = 3,16 σ = 1,40	27	1/2	Moyenne à très élevée

Les essais pressiométriques réalisés dans les *Limons des Plateaux* mettent en évidence des compacités faibles à médiocres. Les *Sables de Lozère* ont des compacités moyennes à assez élevées, attestant d'un sol dense. Les *Argiles à Meulière de Brie* et le *Calcaire de Brie* possèdent des caractéristiques mécaniques élevées dans l'ensemble avec deux passages ponctuels légèrement altérés vers 4,0 et 7,0 m de profondeur (compacité moyenne).

• **Caractéristiques pénétrométriques :**

Les diagrammes de pénétration dynamique donnent les valeurs de la résistance dynamique de pointe (R_d) en fonction de la profondeur.

Les valeurs de résistance dynamique (R_d) mesurées au droit des sondages P1 à P21 peuvent être interprétées de la façon suivante :

- 0 à 2 MPa : résistance très faible à faible,
- 2 à 4 MPa : résistance médiocre,
- 4 à 8 MPa : résistance moyenne,
- 8 à 15 MPa : résistance élevée,
- > 15 MPa : résistance très élevée.

Les diagrammes de pénétration dynamique, portant en fonction de la profondeur les valeurs de la Résistance Dynamique de pointe (R_d), peuvent être commentés comme suit :

P1 (80,0)		P2 (80,1)		P3 (80,4)	
Prof. (m)	Rd (MPa)	Prof. (m)	Rd (MPa)	Prof. (m)	Rd (MPa)
0 à 0,8	Pré-trou	0 à 0,8	Pré-trou	0 à 0,8	Pré-trou
0,8 à 3,3	Moyenne	0,8 à 2,1	Moyenne	0,8 à 2,5	Moyenne
3,3 à 5,4	Moyenne à élevée	2,1 à 3,3	Elevée	2,5 à 4,0	Elevée
5,4 à 6,0	Elevée	3,3	Refus	4,0	Refus
6,0	Arrêt				

P4 (80,6)		P5 (80,8)		P6 (82,0)	
Prof. (m)	Rd (MPa)	Prof. (m)	Rd (MPa)	Prof. (m)	Rd (MPa)
0 à 0,8	Pré-trou	0 à 0,8	Pré-trou	0 à 0,8	Pré-trou
0,8 à 1,5	Moyenne	0,8 à 1,6	Moyenne	0,8 à 1,1	Moyenne
1,5 à 3,0	Moyenne à élevée	1,6 à 5,0	Elevée	1,1 à 3,9	Elevée
3,0 à 3,7	Elevée	5,0	Refus	3,9	Refus
3,7	Refus				

P7 (81,0)	
Prof. (m)	Rd (MPa)
0 à 0,8	Pré-trou
0,8 à 3,4	Moyenne
3,4 à 5,0	Elevée
5,0	Refus

P8 (81,0)	
Prof. (m)	Rd (MPa)
0 à 0,8	Pré-trou
0,8 à 3,9	Moyenne
3,9 à 5,7	Elevée
5,7	Refus

P9 (81,5)	
Prof. (m)	Rd (MPa)
0 à 0,4	Pré-trou
0,4 à 2,0	Médiocre à moyenne
2,0 à 2,6	Elevée
2,6	Refus

P10 (81,0)	
Prof. (m)	Rd (MPa)
0 à 0,8	Pré-trou
0,8 à 2,0	Moyenne
2,0 à 4,7	Elevée
4,7	Refus

P11 (80,2)	
Prof. (m)	Rd (MPa)
0 à 0,8	Pré-trou
0,8 à 1,4	Moyenne
1,4 à 3,9	Elevée
3,9	Refus

P12 (81,0)	
Prof. (m)	Rd (MPa)
0 à 0,8	Pré-trou
0,8 à 1,2	Médiocre
1,2 à 2,5	Moyenne à élevée
2,5 à 4,5	Elevée
4,5	Refus

P13 (81,5)	
Prof. (m)	Rd (MPa)
0 à 0,8	Faible à médiocre
0,8 à 3,0	Moyenne
3,0 à 6,0	Moyenne à élevé
6,0	Arrêt

P14 (81,0)	
Prof. (m)	Rd (MPa)
0 à 0,8	Pré-trou
0,8 à 3,0	Moyenne à élevée
3,0 à 4,1	Elevée
4,1	Refus

P15 (80,8)	
Prof. (m)	Rd (MPa)
0 à 0,8	Pré-trou
0,8 à 2,5	Moyenne à élevée
2,5 à 3,3	Elevée
3,3	Refus

P16 (80,7)	
Prof. (m)	Rd (MPa)
0 à 0,8	Pré-trou
0,8 à 2,2	Elevée
2,2 à 3,0	Moyenne
3,0 à 6,0	Moyenne à élevée
6,0	Arrêt

P17 (80,7)	
Prof. (m)	Rd (MPa)
0 à 0,8	Pré-trou
0,8 à 1,2	Médiocre
1,2 à 2,8	Moyenne
2,8 à 3,7	Elevée
3,7	Refus

P18 (80,7)	
Prof. (m)	Rd (MPa)
0 à 0,8	Pré-trou
0,8 à 2,3	Moyenne
2,3 à 3,9	Elevée
3,9	Refus

P19 (80,3)		P20 (80,0)		P21 (80,1)	
Prof. (m)	Rd (MPa)	Prof. (m)	Rd (MPa)	Prof. (m)	Rd (MPa)
0 à 0,8	Pré-trou	0 à 0,8	Pré-trou	0 à 0,8	Pré-trou
0,8 à 1,5	Moyenne	0,8 à 1,5	Elevée	0,8 à 1,4	Moyenne
1,5 à 2,6	Elevée	1,5 à 2,5	Moyenne	1,4 à 2,9	Elevée
2,6	Refus	2,5 à 3,6	Elevée	2,9	Refus
		3,6	Refus		

Les différents sondages pénétrométriques ont été réalisés après réalisation d'un pré-trou jusqu'à 0,8 m de profondeur, en raison de la présence de réseaux drainants au droit du site. Seul le sondage P13 a été effectué à partir du TN actuel du site. Il indique une compacité faible à médiocre jusqu'à 1,0 m de profondeur, correspondant aux *Limons des plateaux*. L'ensemble des sondages présentent :

- Des compacités moyennes à élevées entre 1,0 / 3,0 m de profondeur, correspondant au faciès des *Sables de Lozère*,
- Une résistance de pointe très élevée dû à la présence possible de bancs et/ou blocs de meulière recelés au sein des *Argiles à Meulière de Brie*. Des refus prématurés des sondages ont été observés au sein de cette formation confirmant les niveaux compacts observé au droit des sondages pressiométriques.

3.3. Présence d'eau

Les niveaux d'eau non stabilisés s'établissent comme suit :

Sondage		SP1	SP2+PZ	SP3	SP4	SP5+PZ	SP6+PZ	SP7	SP8	SP9
Mesure en fin de forage	m/TN	3,7	3,3	4,5	2,8	4,6	3,6	3,7	4,9	4,1
	NGF	75,9	77,2	76,0	78,0	76,3	76,5	76,7	75,8	77,0
Mesure complémentaire 12/09/2018	m/TN	--	4,3	--	--	4,7	3,5	--	--	--
	NGF	--	76,2	--	--	76,2	76,6	--	--	--

Sondage (suite)		SP10+PZ	SP11	SP12	SP13+PZ	SP14+PZ	P1	P15	P16	P17
Mesure en fin de forage	m/TN	4,3	4,6	3,5	3,8	4,4	4,0	2,0	5,0	2,0
	NGF	76,3	76,1	77,5	77,8	75,3	76,0	78,8	75,7	78,7
Mesure complémentaire 12/09/2018	m/TN	3,6	--	--	3,7	3,5	--	--	--	--
	NGF	77,0	--	--	77,9	76,2	--	--	--	--

En fin de chantier, les niveaux d'eau non stabilisés, relevés dans nos sondages étaient compris entre -2,8 et -4,9 m/TN, soit vers 78,0 / 75,9 NGF. Les niveaux d'eau ont probablement été perturbés par la technique de

forage avec injection de fluide. Le relevé complémentaire réalisé le 12/09/2018, met en évidence des niveaux d'eau plus ou moins stabilisés vers 3,5 / 4,7 m de profondeur, soit 77,9 / 76,2 NGF.

Les sondages au pénétromètre ont fourni des indications concernant le niveau d'eau. Au droit des sondages P1, P15, P16 et P17 on peut observer la présence d'un niveau d'eau respectivement vers 4,0 m, 2,0 m, 5,0 m et 2,0 m de profondeur.

Il semblerait s'agir de la nappe de l'*Oligocène*, baignant la *Formation de Brie*. Cette nappe est essentiellement alimentée par la pluviométrie et peut subir des variations saisonnières.

Au stade actuel, il serait judicieux de réaliser un suivi piézométrique sur un cycle saisonnier, associé à une étude hydrogéologique, afin de connaître la nature et les fluctuations de la nappe.

Toutefois, des circulations d'eau anarchiques d'infiltration et de ruissellement sont susceptibles de se produire au sein des terrains superficiels, notamment en périodes pluvieuses. Ces circulations ne sont pas pérennes et dépendent grandement des conditions météorologiques.

3.4. Essais de Perméabilité

Dix essais de perméabilité ont été réalisés :

- Cinq essais de type PORCHET effectués entre 0 et 2 m, au droit des sondages ST1, ST3, ST5, ST7 et ST9,
- Cinq essais de type NASBERG effectués entre 2,0 et 3,0 m, au droit des sondages ST2, ST4, ST6, ST8 et ST10.

Le coefficient de perméabilité calculé à partir des différents essais sont résumés comme suit :

Sondages	ST1	ST2	ST3	ST4	ST5
Type Essai	PORCHET	NASBERG	PORCHET	NASBERG	PORCHET
Faciès	Sable fin argileux verdâtre grisâtre	Sable fin argileux verdâtre grisâtre	Limon plus ou moins argilo-sableux marron jaunâtre	Sable fin argileux verdâtre grisâtre	Limon plus ou moins argilo-sableux marron jaunâtre
Profondeur	0 – 2 m	2 – 3 m	0 – 2 m	2 – 3 m	0 – 2 m
Coef. de perméabilité «k » (m/s)	$7,34. 10^{-7}$	$3,98. 10^{-7}$	$1,03. 10^{-6}$	$1,44. 10^{-7}$	$2,29. 10^{-6}$

Sondages	ST6	ST7	ST8	ST9	ST10
Type Essai	NASBERG	PORCHET	NASBERG	PORCHET	NASBERG
Faciès	Sable fin argileux verdâtre grisâtre	Limon plus ou moins argilo-sableux marron jaunâtre	Sable fin argileux verdâtre grisâtre	Limon plus ou moins argilo-sableux marron jaunâtre	Sable fin argileux verdâtre grisâtre
Profondeur	2 – 3 m	0 – 2 m	2 – 3 m	0 – 2 m	2 – 3 m
Coef. de perméabilité «k » (m/s)	$7,41. 10^{-7}$	$1,66. 10^{-6}$	$7,27. 10^{-8}$	$1,52. 10^{-6}$	$2,58. 10^{-7}$

En prenant en compte la nature des terrains et les résultats des essais obtenus, les sols sont **peu perméables** ou de **très faible perméabilité** selon les classifications en vigueur. Elle est légèrement meilleure dans les sols limoneux de surface, devenant moins bonne dans les *Sables de Lozère*.

Nous rappelons que ces valeurs obtenues sont cohérentes avec les faciès traversés, mais ne peuvent être généralisées sur l'ensemble du site. Il n'est pas exclu que des variations de la constitution lithologique puisse modifier les capacités d'absorption du sol (passages plus sableux ou graveleux donc plus perméable, ou passées argileuses plus imperméable).

3.5. Essais de laboratoire

Des essais d'identification selon le GTR et des analyses chimiques ont été réalisés sur 10 échantillons, prélevés au droit des sondages à la tarière (noté ST1 à ST10) entre 0 et 3,0 m de profondeur.

- **Identification GTR**

Les résultats des essais menés en laboratoire sur les échantillons prélevés au droit des sondages géologiques sont présentés dans le tableau récapitulatif suivant :

Sond.	Prof. (m)	Nature de l'échantillon (Formation)	W _N (%)	Granulométrie			Limites d'Atterberg				VBS	Classe GTR NFP11-300
				D _{max} (mm)	2 mm (%)	<80µm (%)	W _L (%)	W _P (%)	I _P	I _C		
ST1	1,0 à 2,0	Sable fin argileux verdâtre grisâtre (SL)	13,4	16,0	82	37	-	-	-	-	2,98	A ₂
ST2	0 à 1,5	Limon +/- argilo-sableux marron jaunâtre (LP)	13,3	16,0	86	38	37,0	18,5	18,0	1,29	-	A _{2s}
ST3	1,0 à 2,0	Sable fin argileux verdâtre grisâtre (SL)	10,6	12,5	79	27	-	-	-	-	2,72	B ₆
ST4	1,0 à 3,0	Sable fin argileux verdâtre grisâtre (SL)	15,4	5,0	99	29	-	-	-	-	3,10	B ₆
ST5	1,0 à 2,0	Sable fin argileux verdâtre grisâtre (SL)	14,9	2,0	100	61	-	-	-	-	4,13	A ₂
ST6	0 à 1,5	Limon +/- argilo-sableux marron jaunâtre (LP)	14,2	10,0	92	65	33,0	11,8	20,7	0,89	-	A _{2th}
ST7	0, à 1,0	Limon +/- argilo-sableux marron jaunâtre (LP)	13,2	5,0	99	52	-	-	-	-	3,83	A ₂
ST8	1,0 à 3,0	Sable fin argileux verdâtre grisâtre (SL)	11,9	12,5	93	58	35,0	18,4	16,6	1,39	-	A _{2s}
ST9	0 à 1,0	Limon +/- argilo-sableux marron jaunâtre (LP)	13,4	5,0	99	39	34,0	20,8	13,0	1,57	-	A _{2ts}
ST10	0 à 1,0	Limon +/- argilo-sableux marron jaunâtre (LP)	18,8	2,0	100	70	32,0	19,2	12,6	1,03	-	A _{2h}

W_N : Teneur en eau naturelle,
 D_{max} : Diamètre du plus gros élément,
 2 mm : Pourcentage d'éléments passant au tamis de 2 mm,
 < 80µm : Pourcentage d'éléments fins passant au tamis de 80 microns,
 LP : Limons des Plateaux

W_L : Limite de liquidité,
 I_P : Indice de plasticité,
 W_P : Limite de plasticité
 I_C : Indice de consistance.
 VBS : Valeur de bleu de méthylène
 SL : Sables de Lozère

Ces essais permettent de classer les échantillons selon le GTR (Guide Technique des Terrassements Routiers, Réalisation des remblais et des couches de formes établi par le SETRA-LCPC, 1992) et la norme qui en découle NF P 11-300.

Les échantillons prélevés ont été identifiés comme :

- Des sols de classe « A₂ » et « B₆ » pour les Sables de Lozère,
- Des sols de classe « A₂ » pour les Limons des Plateaux.

Les matériaux sont dans un état hydrique pouvant être très sec « ts » à très humide « th ». Ce sont des sols fins, peu plastiques et très sensibles à la variation de la teneur en eau avec des chutes brutales de consistance et de portance pour des faibles augmentations de celle-ci.

• **Analyse physico-chimique**

Des essais physico-chimiques ont également été réalisés sur les échantillons prélevés, au droit des sondages à la tarière. Les résultats des essais en laboratoire pour les teneurs en sulfates déterminées en mg/kg Ms, les teneurs en matière organique (MO) déterminées en % sont résumés dans le tableau suivant :

Sondage	Prof. (m)	Nature de l'échantillon (Formation)	Teneur en sulfates (mg/kg MS)	% en sulfates	Teneur en MO (% Ms)
ST1	1,0 à 2,0	Sable fin argileux verdâtre grisâtre (SL)	80	0,0080	2,5
ST2	0 à 1,5	Limon +/- argilo-sableux marron jaunâtre (LP)	71	0,0071	2,8
ST3	1,0 à 2,0	Sable fin argileux verdâtre grisâtre (SL)	64	0,0064	2,4
ST4	1,0 à 3,0	Sable fin argileux verdâtre grisâtre (SL)	39	0,0039	1,7
ST5	1,0 à 2,0	Sable fin argileux verdâtre grisâtre (SL)	40	0,0040	3,0
ST6	0 à 1,5	Limon +/- argilo-sableux marron jaunâtre (LP)	41	0,0268	3,4
ST7	0 à 1,0	Limon +/- argilo-sableux marron jaunâtre (LP)	50	0,0050	2,6
ST8	1,0 à 3,0	Sable fin argileux verdâtre grisâtre (SL)	48	0,0048	2,6
ST9	0 à 1,0	Limon +/- argilo-sableux marron jaunâtre (LP)	42	0,0042	2,9
ST10	0 à 1,0	Limon +/- argilo-sableux marron jaunâtre (LP)	40	0,0040	3,0

Légende :

SO4 : pourcentage de sulfate,

MO : Matière Organique.

LP : Limons des Plateaux

SL : Sables de Lozère

Les analyses chimiques concernant la détermination de la teneur en sulfates, dans les sols superficiels ont mis en évidence des valeurs faibles largement inférieures à la valeur seuil de 0,50 % donnant une première orientation concernant la possibilité de traitement des sols. La teneur en matières organiques mesurée est comprise entre 1,7 et 3,4 %.

- **Réutilisation de matériaux du site**

En première approche et dans les conditions optimales, les sols locaux peuvent être utilisés en remblai, moyennant un traitement à la chaux. Pour un réemploi en couche de forme, les sols A₂ et B₆ devront être traités aux liants hydrauliques associés à la chaux, sous réserve d'essais d'aptitude au traitement, en vérifiant les critères de gonflement et de portance.

Nous rappelons que les sols fins dans un état hydrique très humide ou très sec (« th » ou « ts ») seront exclus de toute réutilisation.

4. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

4.1. Synthèse du contexte géotechnique

L'étude documentaire et la reconnaissance du site ont mis en évidence les éléments suivants, sous 0,2 m de terre végétale :

Lithologie

- ✓ Les **Limons des Plateaux** ont été reconnus sous forme de limon plus ou moins argilo-sableux marron jaunâtre, jusqu'à 0,8 / 1,5 m de profondeur, soit jusqu'à 80,6 / 78,1 NGF, présentant des caractéristiques mécaniques faibles à médiocres. Cette formation de classe « A₂ » selon le GTR est peu plastique, très sensible à la variation de la teneur en eau avec des chutes de portance et de consistance,
- ✓ Un **reliquat des Sables de Lozère** globalement dense, composé de sable fin argileux verdâtre grisâtre, a été observé jusqu'à 1,5 / 3,0 m de profondeur, soit jusqu'à 79,4 / 77,2 NGF. Cette formation de classe « A₂ » et « B₆ » selon le GTR est également peu plastique, très sensible à la variation de la teneur en eau avec des chutes de portance et de consistance,
- ✓ Les **Argiles à Meulière de Brie** compactes, sous forme d'argile limono-sableuse marron ocre avec des reflets verdâtres et des passages de blocs de meulières, ont été traversées jusqu'à 4,8 / 6,0m de profondeur, soit vers 75,7 / 74,6 NGF. Par ailleurs, un passage légèrement altéré a été observé localement vers 4,0 m de profondeur uniquement au droit du sondage SP13,
- ✓ Au-delà le **Calcaire de Brie** compact, a été reconnu jusqu'à l'arrêt volontaire des sondages à 8,0 / 10,0 m de profondeur, soit vers 73,6 / 69,7 NGF. Il s'agit d'une marne argileuse beige blanchâtre. Quelques passages indurés (bancs/blocs de calcaire) ont été mis en évidence. Toutefois, un passage légèrement altéré a été reconnu vers 7,0 m de profondeur uniquement au droit des sondages SP1 et SP12.

Hydrologie

La nappe de l'*Oligocène*, baignant la *Formation de Brie*, a été recoupée vers 3,5 / 4,7 m de profondeur, soit 77,9 / 76,2 NGF. Nous recommandons la réalisation d'une étude hydrogéologique, associée à un suivi piézométrique, afin de définir les fluctuations de cette nappe sur au moins 6 mois.

4.2. Préconisations générales de constructions – G1 PGC

• Fondations

Au stade actuel, l'aménagement prévoit la construction de plusieurs bâtiments sans sous-sol dont des maisons individuelles, ainsi que la réalisation de bâtiments avec un niveau de sous-sol uniquement au droit du lot n°4.

En l'absence de la cote précise du niveau bas, nous supposons que les bâtiments situés sur le lot n°4 serait enterrés de -3,0 m/TN et le niveau bas des autres bâtiments sans sous-sol serait sensiblement au même niveau que le TN actuel.

Ainsi, nous avancerons les hypothèses suivantes :

Bâtiments sans sous-sol et pavillons :

Dans ces zones, on pourra envisager la réalisation de fondations superficielles de type **semelles isolées et/ou filantes**, descendues au-delà des *Limons des Plateaux*. On s'assurera d'un ancrage dans les sables fins argileux verdâtre grisâtre (*Sables de Lozère*), présentant des caractéristiques mécaniques moyennes à assez élevées. Un rattrapage en gros béton pourra être nécessaire pour traverser les éventuelles surépaisseurs des *Limons des Plateaux*. Au droit des sondages, les fondations seront descendues entre 1,2 et 2,0 m de profondeur.

La contrainte au sol sera comprise entre : $0,20 \leq q_{ELs} \leq 0,35 \text{ MPa}$ (entre 2,0 et 3,5 bars) et sera précisée après définition du projet et l'estimation des tassements prévisibles, dans le cadre de la mission G2 AVP.

NOTA : Une attention particulière devra être prise quant à la présence du réseau de drains agricoles.

Bâtiments avec un niveau de sous-sol au droit du lot n°4 (sondage SP2, SP14, P2 et P5) :

En considérant un niveau bas calé à -3,0 m/TN, la création du sous-sol permet de s'affranchir de l'ensemble des *Limons des Plateaux* et des *Sables de Lozère*, pour un fond de fouille situé au sein des *Argiles à Meulière de Brie*, de bonne compacité. Ainsi, on pourra envisager la réalisation de fondations superficielles de type **semelles isolées et/ou filantes**, ancrées de 0,40 m minimum dans les argiles limono-sableuses marron ocre avec des passages de blocs de meulières (*Argiles à Meulières de Brie*).

La contrainte au sol au droit de ce lot sera entre : $0,20 \leq q_{ELs} \leq 0,40 \text{ MPa}$ (entre 2 et 4 bars) et sera précisée après définition du projet et l'estimation des tassements prévisibles, dans le cadre de la mission G2 AVP.

- Gestion de l'eau (au droit du lot n°4)

Le niveau de la nappe a été mesuré vers 3,5 / 4,7 m de profondeur (soit vers 77,9 / 76,2 NGF), soit à proximité immédiate du fond de fouille, dans le cas de la réalisation d'un niveau enterré. Ainsi, selon la position du niveau bas, l'entreprise devra prévoir un système d'épuisement de la nappe permettant de travailler à sec, en phase provisoire.

En phase définitive, les voiles enterrés devront être protégés contre les remontées d'eau de la nappe par le biais d'un cuvelage étanche jusqu'à une cote à définir. Nous conseillons la réalisation d'une étude hydrogéologique, associé à un suivi piézométrique, afin de définir les NPHE (les Niveaux des Plus Hautes Eaux). Les parties supérieures non cuvelés devront également être protégées contre les arrivées d'eau superficielles (ruissellement et/ou infiltration).

- Terrassement et excavation des terres (lot n°4)

Une fois les conditions de réalisation des terrassements à secs obtenues, et d'après la configuration du site, les voiles enterrés pourront être exécutés soit par talutage, selon l'espace disponible, soit par passes alternées.

L'exécution des terrassements devra être adaptée à la présence de niveaux indurés au sein des *Argiles à Meulière de Brie* et prendra également en considération la faible cohésion des formations superficielles (*Limons des Plateaux* et *Sables de Lozère*).

- **Niveau bas :**

Bâtiments sans sous-sol : Compte tenu de la sensibilité à l'eau des sol superficielles (leur portance et leur consistance peuvent chuter brutalement en cas de changement de la teneur en eau), ainsi que de la nature des locaux en RDC (surface habitable), le niveau bas de l'ensemble des bâtiments sans sous-sol devra être de type dalle portée par les fondations. Il pourra être coulé en place.

Bâtiments avec un niveau de sous-sol (lot n°4) : Compte tenu du mode de protection des parties enterrées par cuvelage étanche, le niveau bas devra être de type plancher porté par les fondations et sera dimensionné pour résister aux sous-pressions.

4.3. Plateforme générale Voirie – G2 AVP

- **Plateforme voirie**

En périodes pluvieuses défavorables, la circulation des engins sur les *Limons de Plateaux* en tête pourra s'avérer délicate en raison de la sensibilité de ces sols aux variations de la teneur en eau (chute de portance, phénomène de matelassage, orniérage...). En cas d'intempéries, il n'est pas exclu d'avoir recours à une piste provisoire de chantier, permettant la circulation des engins.

En premier lieu, on réalisera un décapage d'au moins 0,30 m afin d'évacuer toute l'épaisseur de la frange superficielle existante (à adapter selon les épaisseurs de la couche de couverture). Une fois l'arase préparée, la couche de forme peut être réalisée par l'une des dispositions suivantes :

- ✓ La mise en place d'une couche de forme constituée de matériaux granulaires dépourvus d'éléments fins et insensibles à l'eau ($IP < 12$) de type GNT sur une épaisseur d'au moins 0,40 m avec intercalation d'une nappe de géotextile entre l'arase et la couche de forme. Cette couche doit être compactée selon les règles de l'art à 98,5 % de l'optimum,
- ✓ Soit un traitement des sols en place aux liants hydrauliques associé à la chaux, sur une épaisseur d'au moins 0,35 m pour atteindre une PF2 (selon le GTR) (sous réserve de confirmer la possibilité de traitement par des essais d'aptitude).

L'épaisseur de la couche de forme à mettre en œuvre sera adaptée en phase exécution en fonction de la portance du fond de forme au moment des travaux et des conditions climatiques lors de mise en œuvre des matériaux (respect des règles du GTR). La portance de la plateforme sera vérifiée à l'aide d'essais à la plaque en obtenant au minimum : $EV2 \geq 50$ MPa avec $EV2/EV1 < 2,2$ soit une plateforme de la PF2.

Une fois la plateforme réceptionnée, elle devra être protégée par un enduit de cure gravillonné.

L'entreprise devra assurer l'identification et l'autocontrôle (ou contrôle externe) afin de mener à bien ces travaux. La procédure de réalisation ainsi que les résultats obtenus lors des contrôles seront soumises au bureau de contrôle pour avis ou au géotechnicien dans le cadre d'une mission G3 et/ou G4.

- **Exemple de dimensionnement de voirie**

Pour le dimensionnement de la voirie, nous avons pris en compte deux classes de trafic cumulé : TC0 et TC1. En considérant un fond de forme de portance PF2 ($EV2 \geq 50$ MPa), le tableau ci-dessous propose deux exemples de structures possibles :

	Trafic cumulé de classe TC0		Trafic cumulé de classe TC1	
	Structure GB3	Structure EME2	Structure GB3	Structure EME2
Couche de surface	6 cm*	2,5 cm*	6 cm*	2,5 cm*
Couche de Base	8 cm	8 cm	9 cm	9 cm
Couche de fondation				
Couche de forme	Géotextile + GNT ou traitement des sols en place (obtention de EV2 ≥ 50 MPa)			
Sol en place	Limon +/- argilo-sableux marron jaunâtre (<i>Limon des Plateaux</i>)			

Légende :

EME2 : Enrobé à Module Elevé de classe 2,

GB3 : Grave Bitume de type 3.

* Cette épaisseur correspond à l'épaisseur totale de la couche de surface (une couche de roulement et éventuellement une à deux couches de liaison). Celle-ci a été définie selon le trafic estimé et la nature de la couche de base.

La chaussée devra être vérifiée à la sensibilité au gel. Les granulats utilisés devront être non gélifs. Le dimensionnement transmis ci-dessus, se base sur le catalogue des structures de chaussées de l'Ile-de-France (*Guide technique pour l'utilisation des matériaux régionaux d'Ile de France*, datant de décembre 2003). Dans tous les cas, l'entreprise devra vérifier son propre dimensionnement selon la spécificité du projet sur un logiciel accrédité (Alizée par exemple).

4.4. Disposition particulière

Il est nécessaire de bien anticiper la problématique liée à la présence d'un réseau extrêmement dense de drains agricoles sous la future ZAC. Ils sont disposés en canalisation secondaires et principales qui se traduit par des collecteurs de différents diamètres (entre 100 et 600 mm).

En cas de travaux de remblais / déblais, une purge de ce réseau devra être étudiée. De même, leur impact vis-à-vis des constructions futures devra être vérifié et estimé.

5. ALEAS ET RISQUES IDENTIFIES

Conformément à la philosophie de la norme NFP94-500 de novembre 2013, l'objectif de la reconnaissance géotechnique en phase G1 ES-PGC, est d'identifier les premiers risques liés à la nature des sols. Ceci permettra d'adapter le projet en conséquence et d'orienter les reconnaissances en phase G2 AVP. Ci-après les principaux risques mis en lumière :

- ✓ La présence de la nappe de l'*Oligocène* vers 3,5 / 4,7 m de profondeur, soit 77,9 / 76,2 NGF (en septembre 2018), et dont les NPHE sont à définir par l'intermédiaire d'une étude hydrogéologique, associée à un suivi piézométrique,
- ✓ La présence de blocs et/ou bancs très indurés dans les *Argiles à Meulières de Brie*,
- ✓ La présence éventuelle de surépaisseur de *Limons des Plateaux* présentant des caractéristiques mécaniques faibles à médiocres,
- ✓ L'aptitudes des sols au traitement,
- ✓ La faible cohésion des sols superficiels en place (Limons des Plateaux et Sables de Lozère),
- ✓ L'absence de calage des niveaux bas projetés,
- ✓ Présence éventuelle de circulations d'eau anarchique dans les sols superficiels, notamment en période pluvieuse,
- ✓ La sensibilité des sols locaux à l'eau pouvant entraîner des difficultés de traficabilité en phase travaux en périodes pluvieuses,
- ✓ Les conditions climatiques, lors de la réalisation de la plateforme.

Les reconnaissances en G2 AVP doivent permettre de vérifier les incertitudes levées par le présent rapport et de permettre au Maitre d'Ouvrage de bien prévoir l'ensemble des dispositions constructives (et leur cout) vis-à-vis des aléas liés au sol.

Pour la partie voirie et espaces publics, les dispositions prises devront être adaptées aux risques identifiés et seront soumises au bureau de contrôle et/ou au géotechnicien dans le cadre de la mission G3 et/ou G4 pour avis et validation, selon la norme NFP94-500.

DISPOSITIONS GENERALES ET CONDITIONS D'UTILISATION

- ✓ Les conclusions indiquées auparavant ne concernent que les ouvrages décrits dans ce rapport,
- ✓ La présente étude a été réalisée au stade préliminaire, elle devra être suivie par une mission de conception G2 au stade AVP pour les bâtiments, selon les recommandations de la norme NFP94-500.
- ✓ Les recommandations détaillées dans le présent rapport résultent d'une interprétation globale de l'unique point de sondage effectué en commun accord avec le donneur d'ordre, compte tenu des conditions d'interventions sur site. Il convient ainsi de préciser que la reconnaissance de sol, quelque précise qu'elle soit, n'est pas à l'abri d'une anomalie localisée entre deux points de sondage,
- ✓ Les informations données concernant la présence d'eau sont relevées dans les piézomètres à l'époque de leur réalisation et ne reflètent pas forcément le niveau maximum atteint par la nappe, il est recommandé de prévoir des études hydrogéologiques, permettant de statuer sur les niveaux d'eau,
- ✓ En cas de présence d'ouvrages mitoyens ou de talus en déblais de grande hauteur, une étude spécifique à ceux-ci doit obligatoirement être produite. Il appartient à la Maîtrise d'œuvre et au bureau de contrôle d'en commander la fourniture,
- ✓ Dès réception du présent rapport, le client (MOA, MOE, AMO, Entreprise...) devra formuler ses remarques dans un délai de trois semaines suivant la diffusion du rapport. Au-delà de ce délai, le rapport est considéré comme validé. Aucune modification ne pourra être réclamée, sans contre partie financière, estimée selon le temps passé par l'ingénieur chargé de l'affaire.

ANNEXES

- Plan de Situation,
- Plan d'implantation des sondages,
- Coupes des sondages pressiométriques SP1 à SP14,
- Coupes des sondages pénétrométrique P1 à P21,
- Coupes des sondages à la tarière ST1 à ST10,
- Procès verbaux des essais de perméabilité,
- Procès verbaux des essais au laboratoire,
- Extrait de la Norme NFP94-500 du 30/11/2013.



LEGENDE :

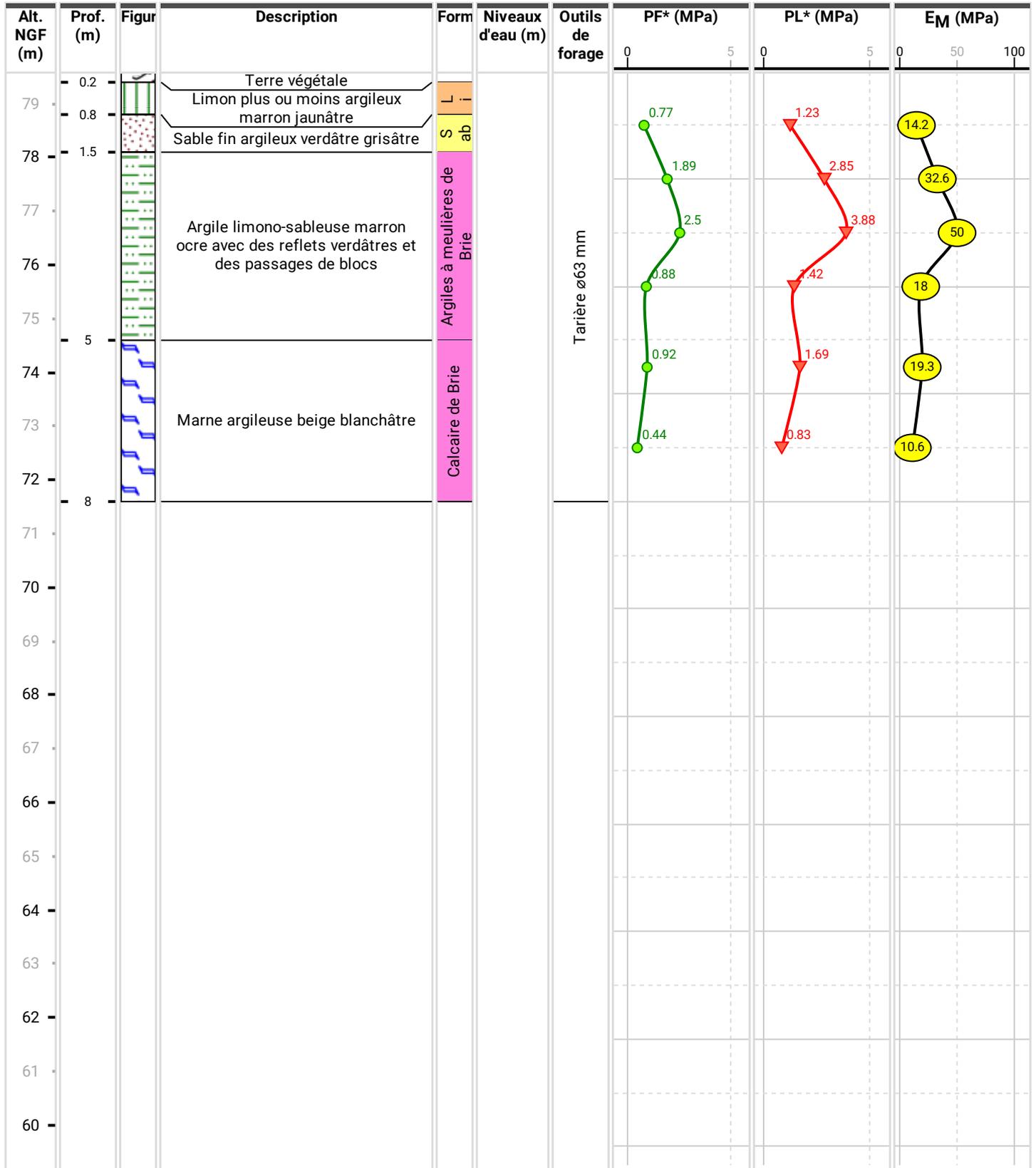
SP		Sondage pressiométrique
ST		Sondage à la tarière avec essai d'eau
P		Pénétrömètre dynamique

	Client	Adresse du Projet	Mission	PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES					
		Les Charcoix LE PLESSIS PATE (91)	G1 PGC / G2 AVP	Affaire	Ech.	Ind.	Motif	Date	Dessin
				18336	1/2500	A	Diffusion initiale	03/10/18	AD

SONDAGE PRESSIOMETRIQUE

Dossier 18336
Date de début 06/09/2018 00:00:00
Forage SP1
Date de fin 06/09/2018 09:35:30
Cote fin 8 m
Machine GEO 300

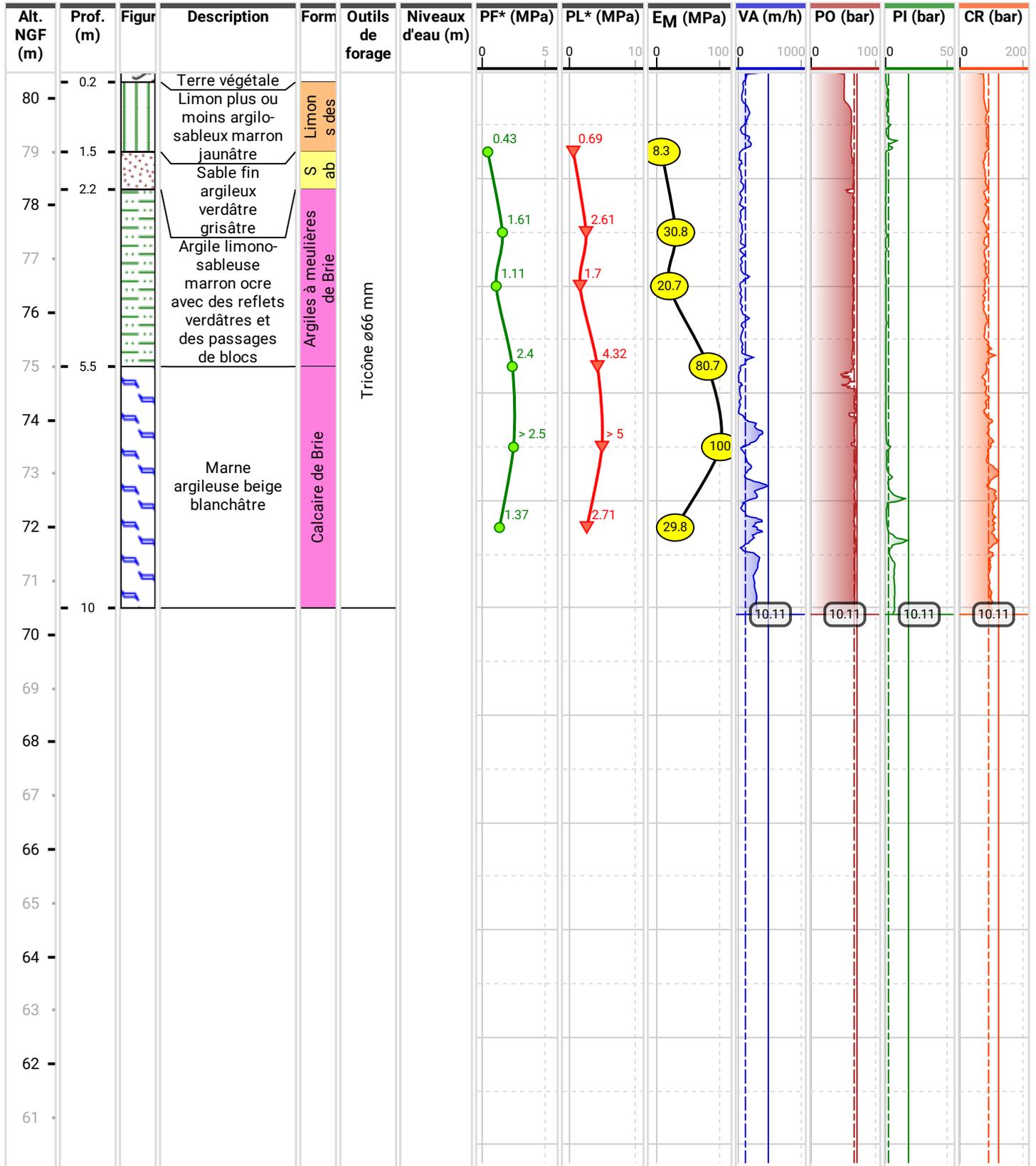
X
Y
Altitude (NGF)
79.6 m



SONDAGE PRESSIOMETRIQUE

Dossier 18336
Date de début 05/09/2018 12:20:33
Forage SP2
Date de fin 07/09/2018 08:52:04
Cote fin 10.11 m
Machine GEO 300

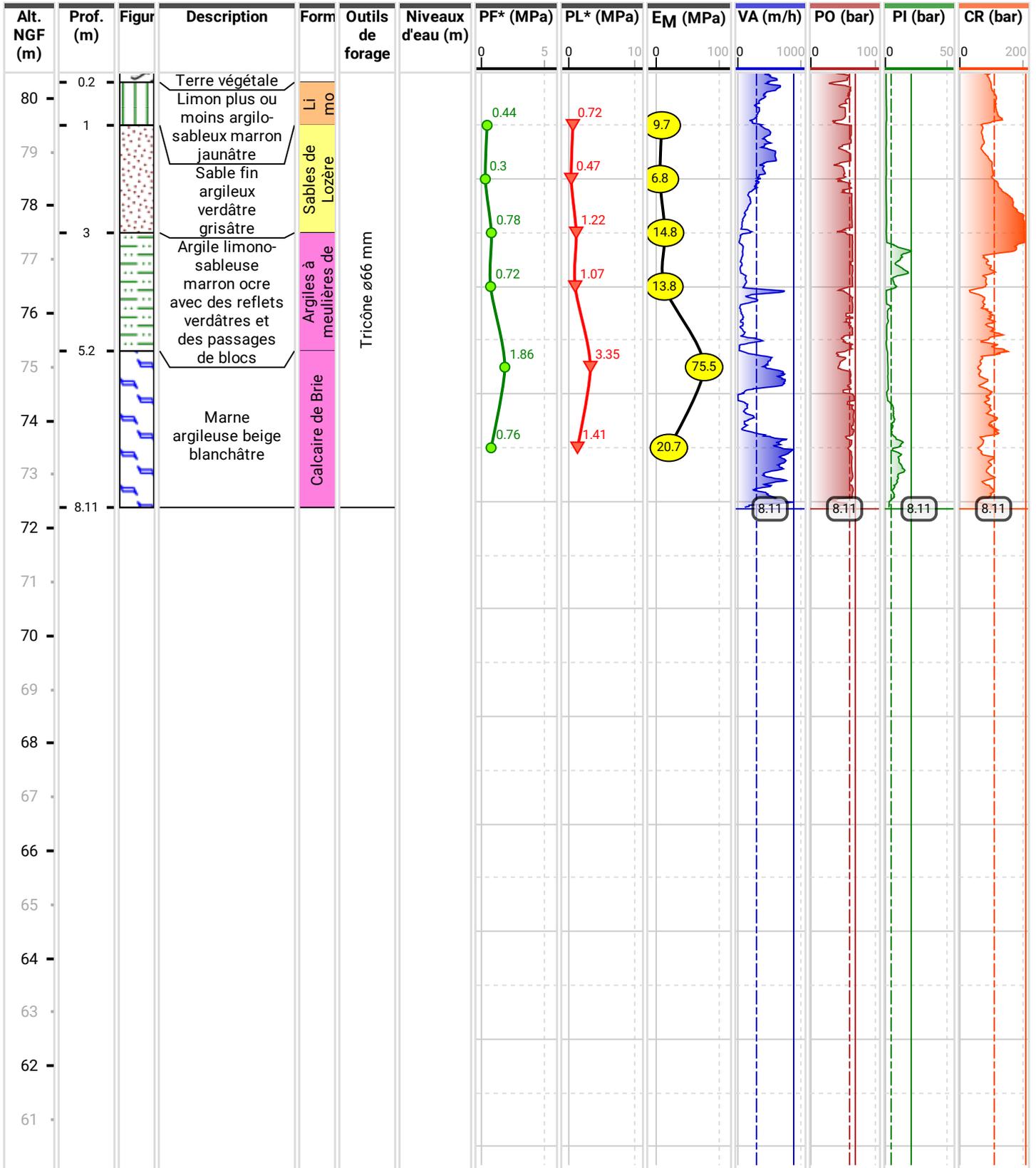
X
Y
Altitude (NGF)
80.5 m



SONDAGE PRESSIOMETRIQUE

Dossier 18336
 Date de début 05/09/2018 07:11:20
 Forage **SP3**
 Date de fin 06/09/2018 00:00:00
 Cote fin 8.11 m
 Machine GEO 300

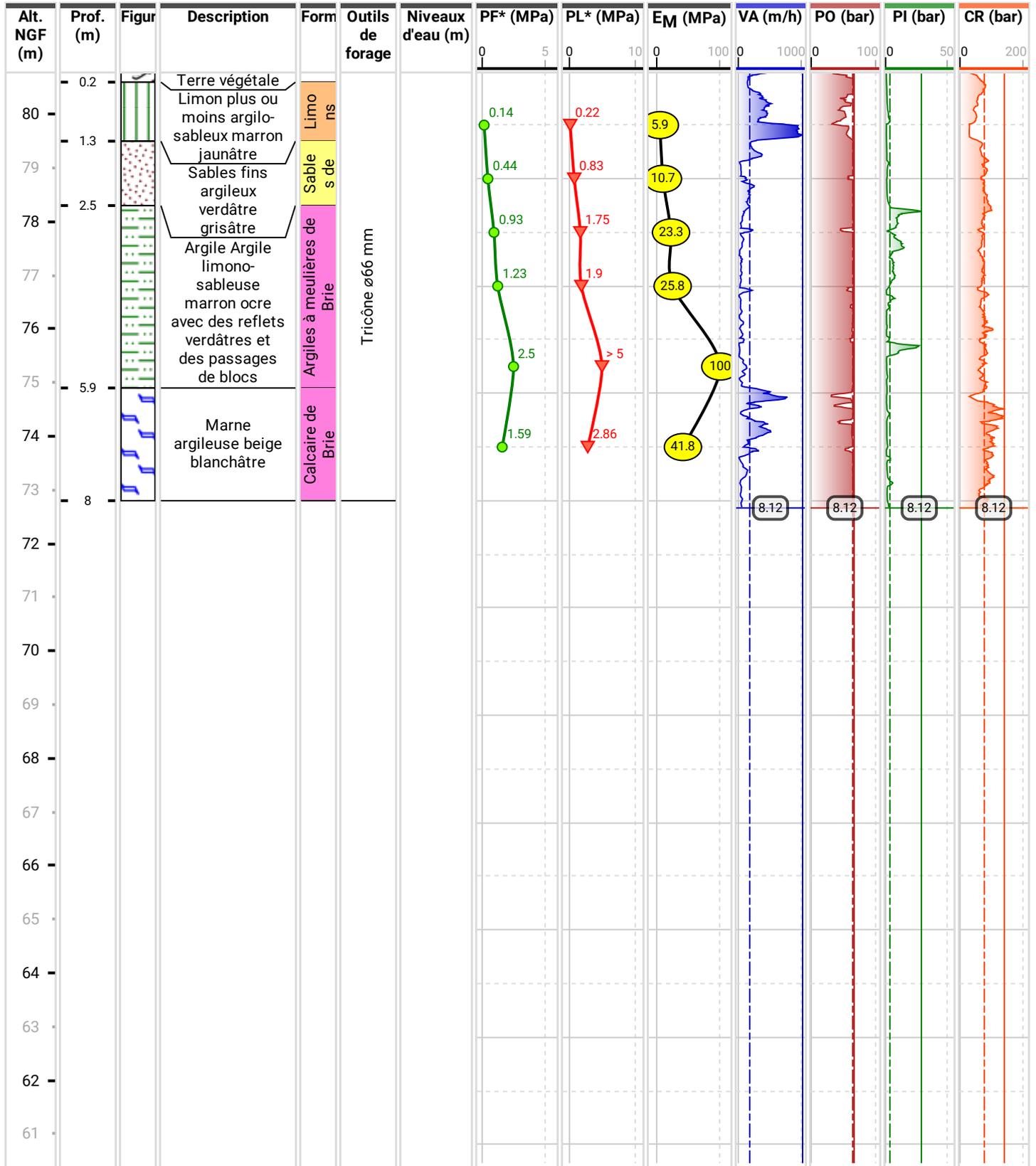
X
 Y
 Altitude (NGF)
 80.5 m



SONDAGE PRESSIOMETRIQUE

Dossier 18336
 Date de début 04/09/2018 00:00:00
 Forage SP4
 Date de fin 04/09/2018 14:46:54
 Cote fin 8.12 m
 Machine GEO 300

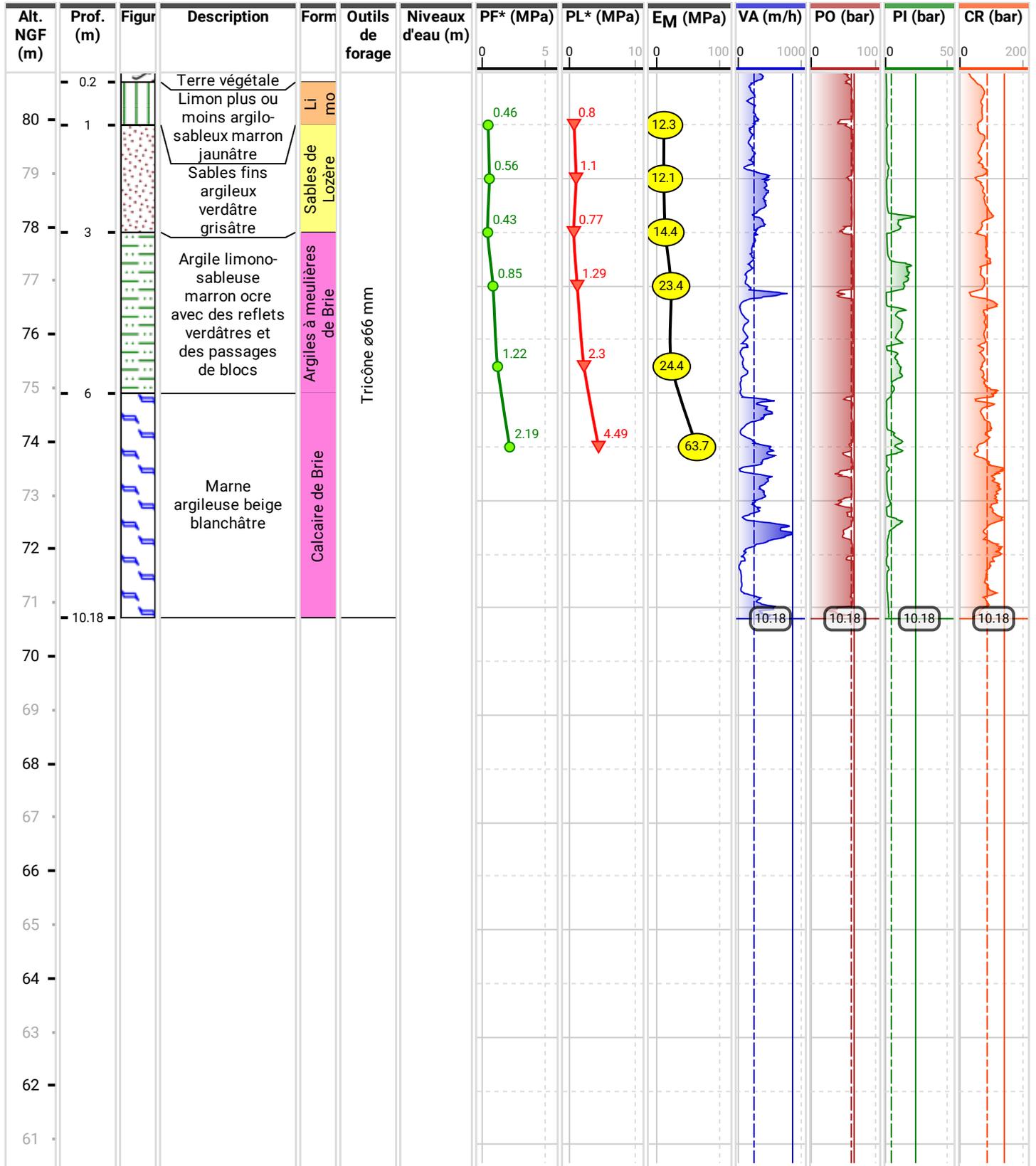
X
 Y
 Altitude (NGF)
 80.8 m



SONDAGE PRESSIOMETRIQUE

Dossier 18336
Date de début 04/09/2018 00:00:00
Forage SP5
Date de fin 04/09/2018 11:19:32
Cote fin 10.18 m
Machine GEO 300

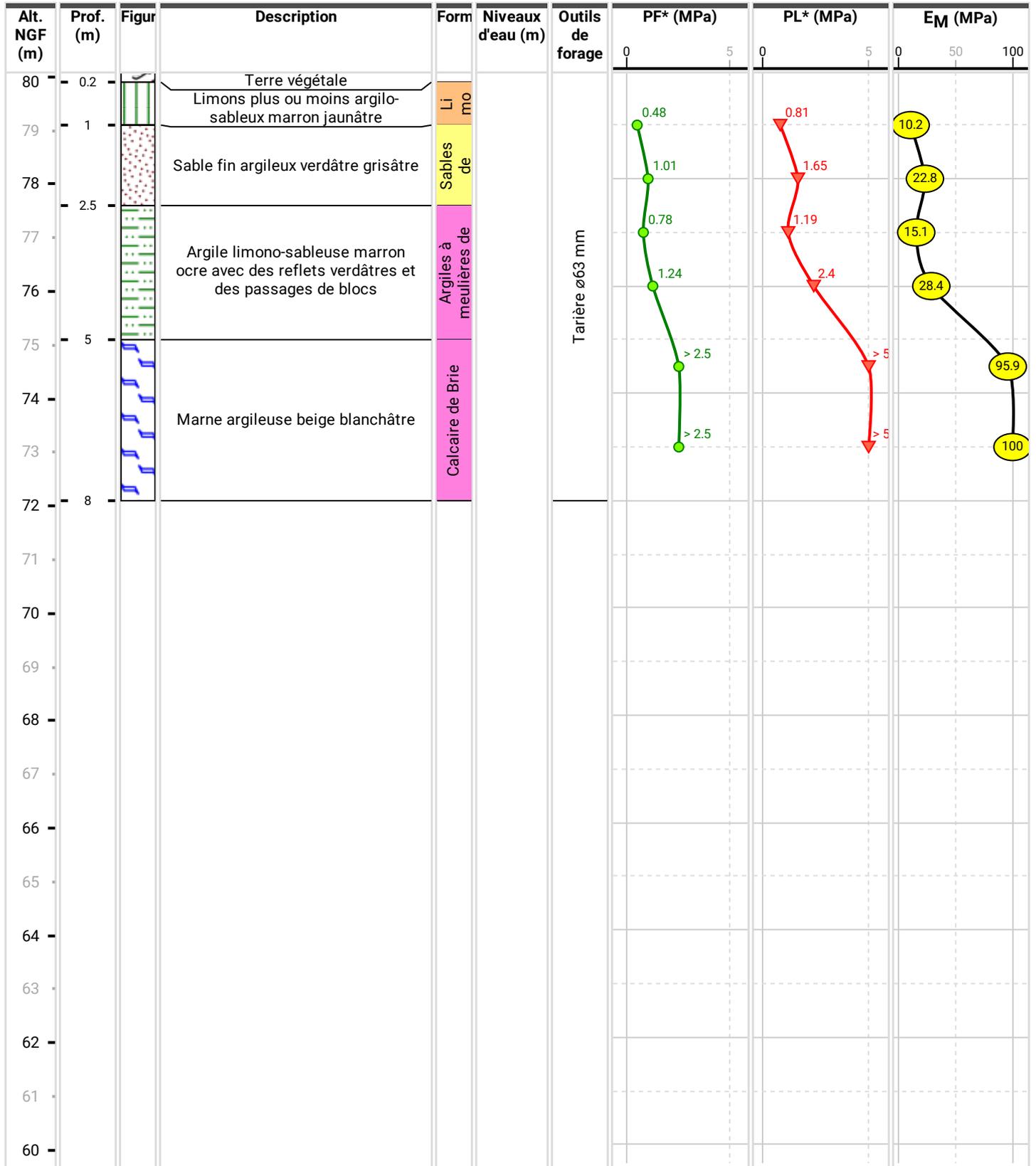
X
Y
Altitude (NGF)
80.9 m



SONDAGE PRESSIOMETRIQUE

Dossier 18336
Date de début 05/09/2018 00:00:00
Forage SP6
Date de fin 05/09/2018 13:39:46
Cote fin
Machine GEO 300

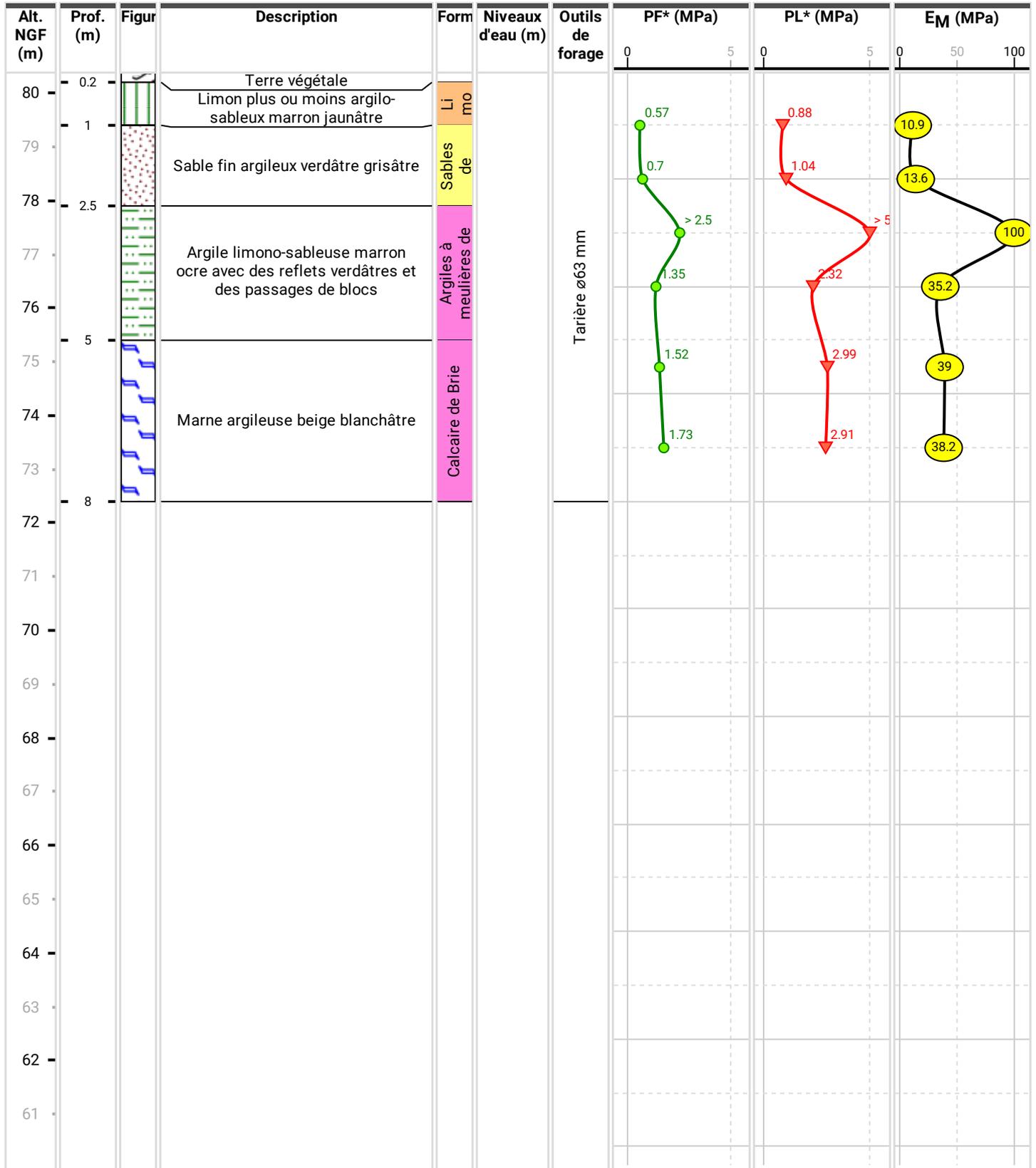
X
Y
Altitude (NGF)
80.1 m



SONDAGE PRESSIOMETRIQUE

Dossier 18336
Date de début 05/09/2018 00:00:00
Forage SP7
Date de fin 05/09/2018 10:14:35
Cote fin 8 m
Machine GEO 300

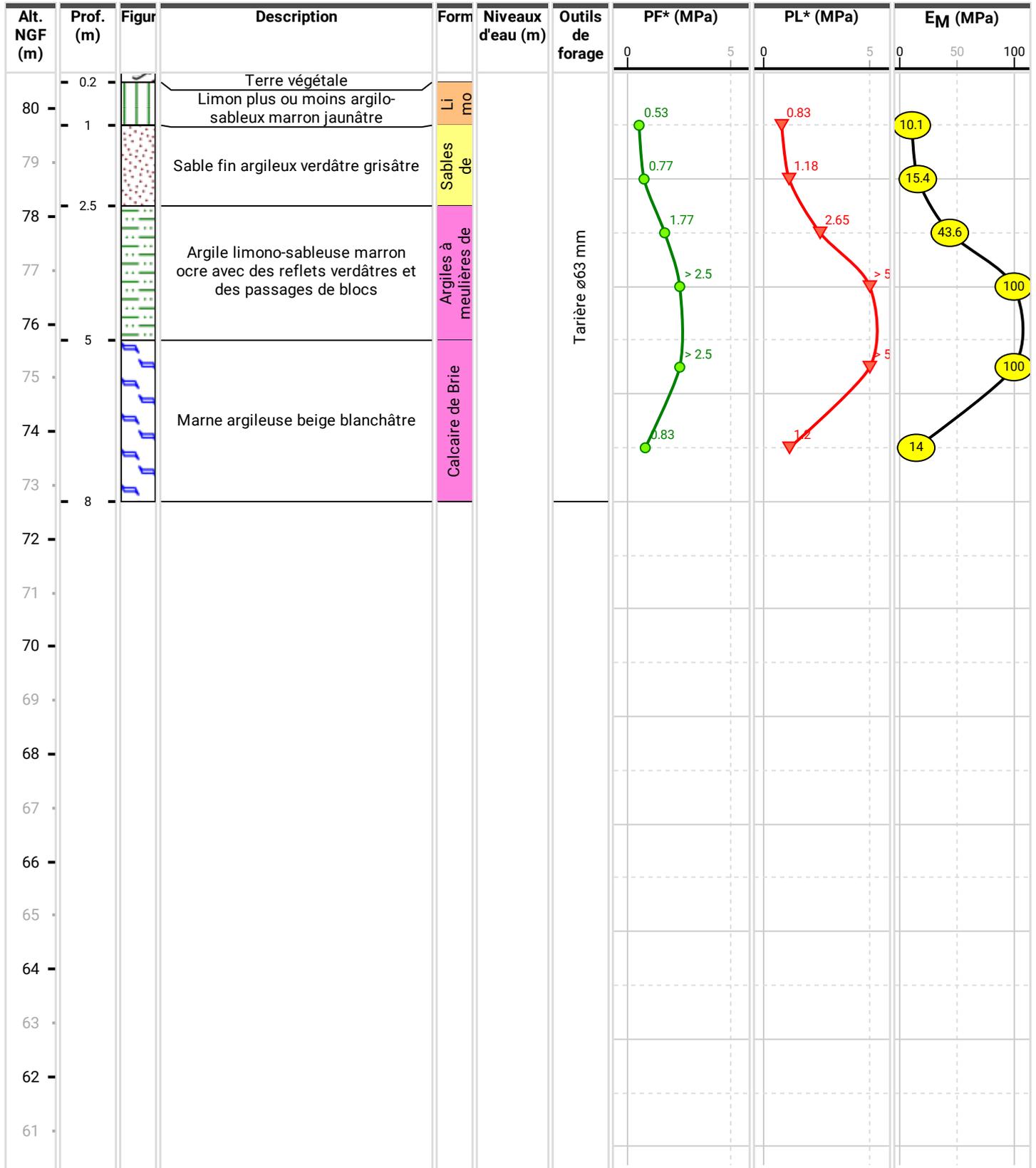
X
Y
Altitude (NGF)
80.4 m



SONDAGE PRESSIOMETRIQUE

Dossier 18336
Date de début 04/09/2018 00:00:00
Forage SP8
Date de fin 04/09/2018 14:46:22
Cote fin 8 m
Machine GEO 300

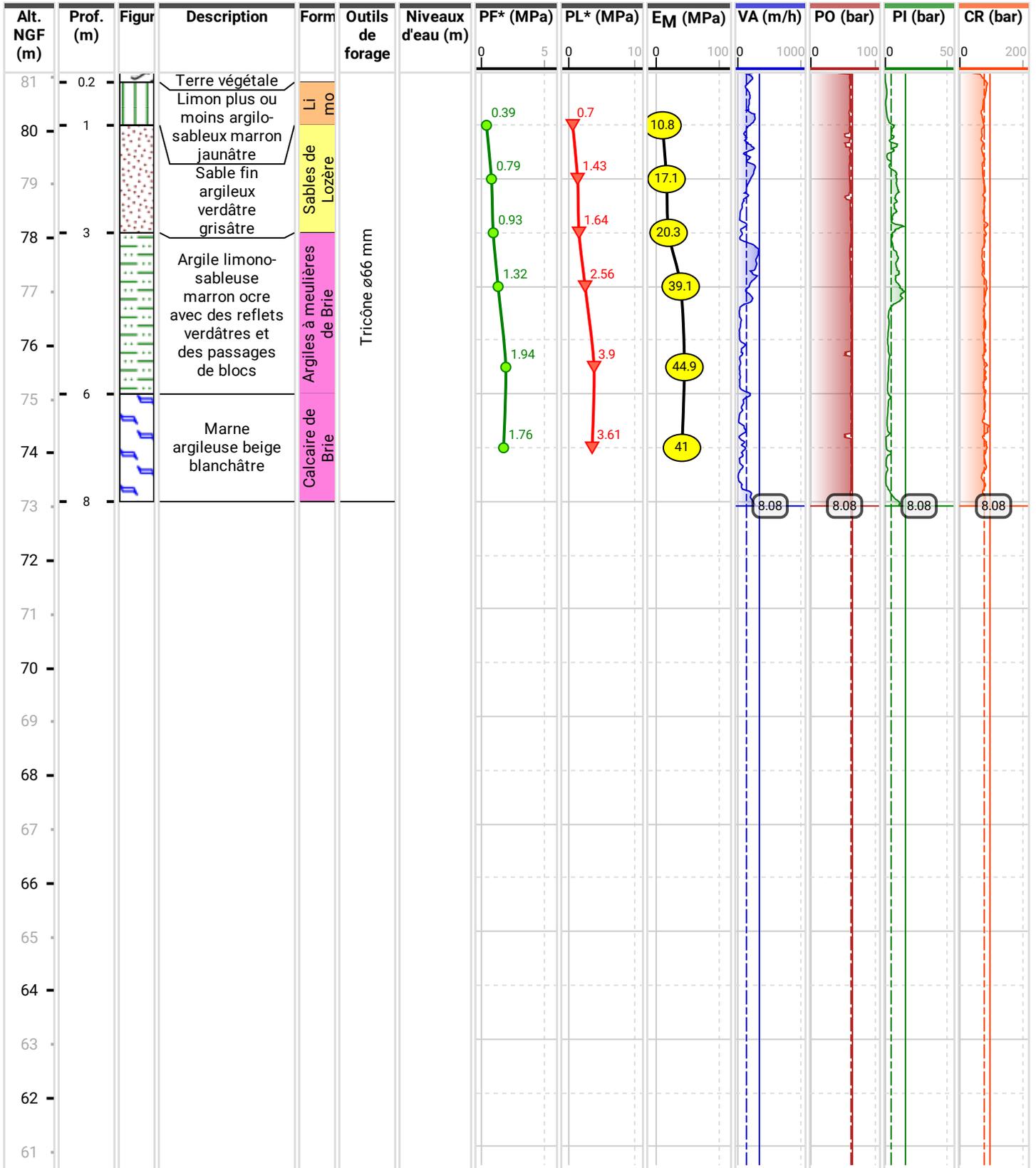
X
Y
Altitude (NGF)
80.7 m



SONDAGE PRESSIOMETRIQUE

Dossier 18336
 Date de début 04/09/2018 10:46:57
 Forage SP9
 Date de fin 05/09/2018 14:17:14
 Cote fin 8 m
 Machine GEO 300

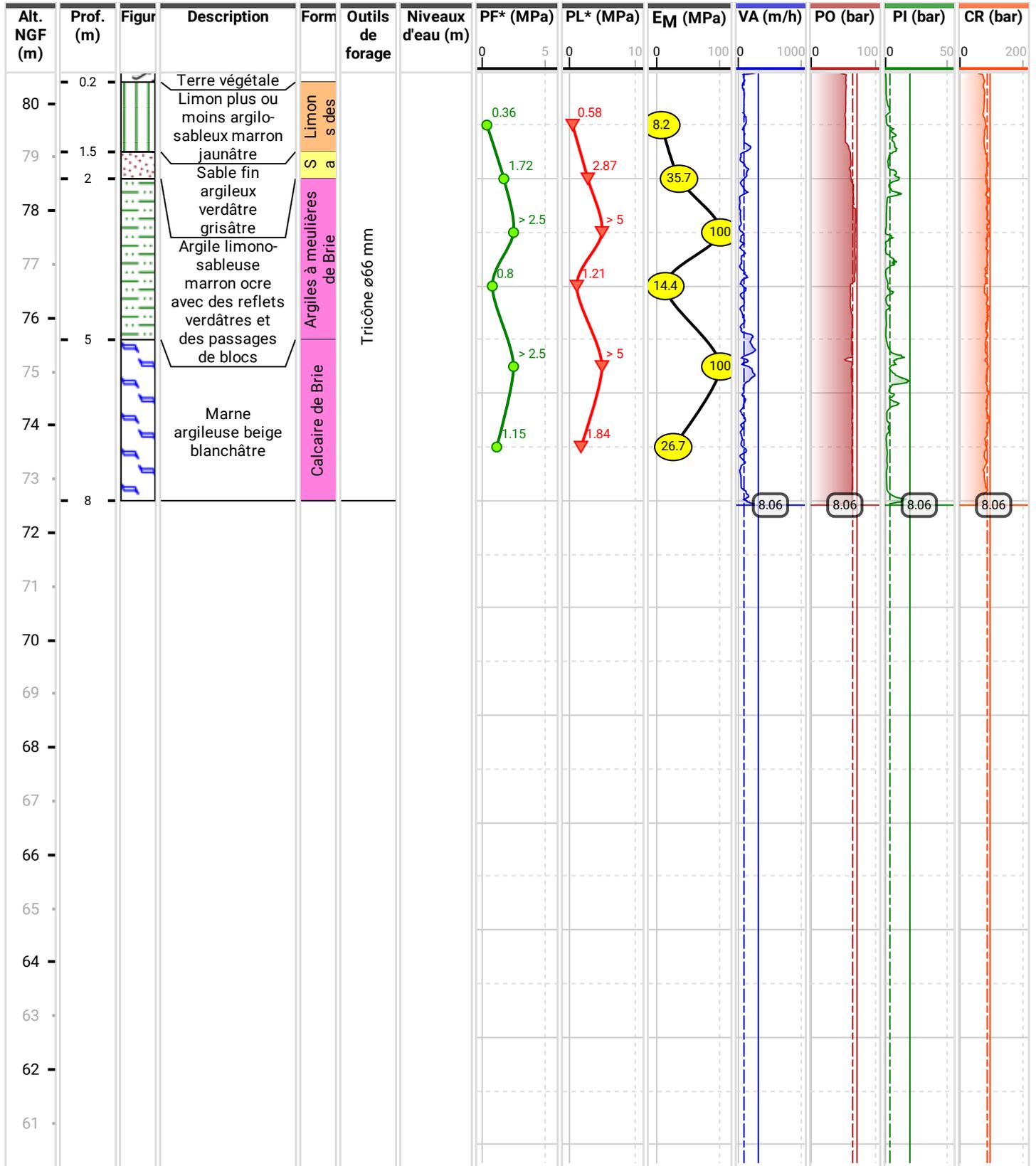
X
 Y
 Altitude (NGF)
 81.1 m



SONDAGE PRESSIOMETRIQUE

Dossier 18336 Date de début 05/09/2018 00:00:00
 Forage SP10 Date de fin 05/09/2018 10:48:24
 Cote fin 8.06 m Machine GEO 300

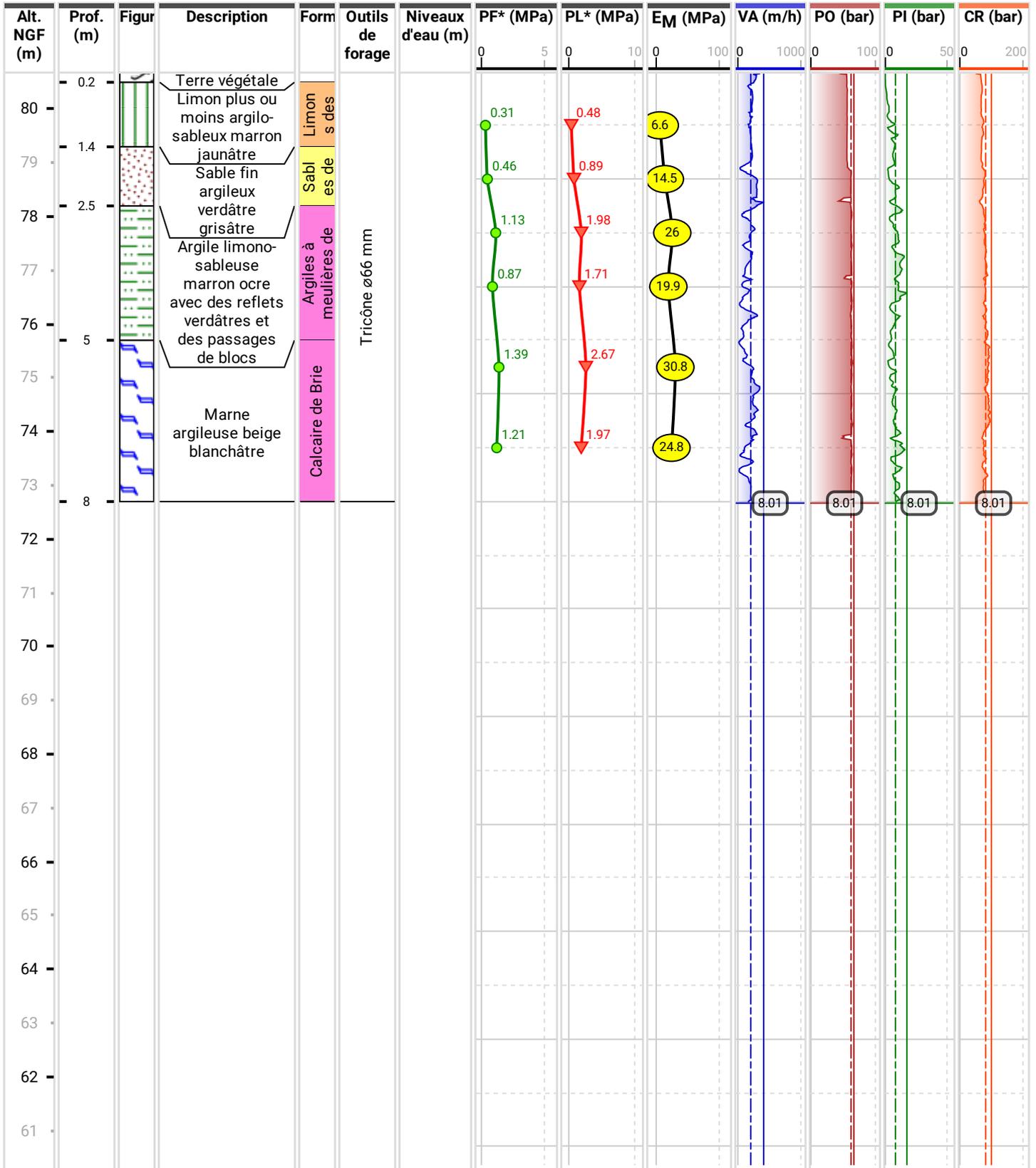
X
 Y
 Altitude (NGF)
 80.6 m



SONDAGE PRESSIOMETRIQUE

Dossier 18336
 Date de début 04/09/2018 08:12:16
 Forage SP11
 Date de fin 05/09/2018 13:45:45
 Cote fin 8 m
 Machine GEO 300

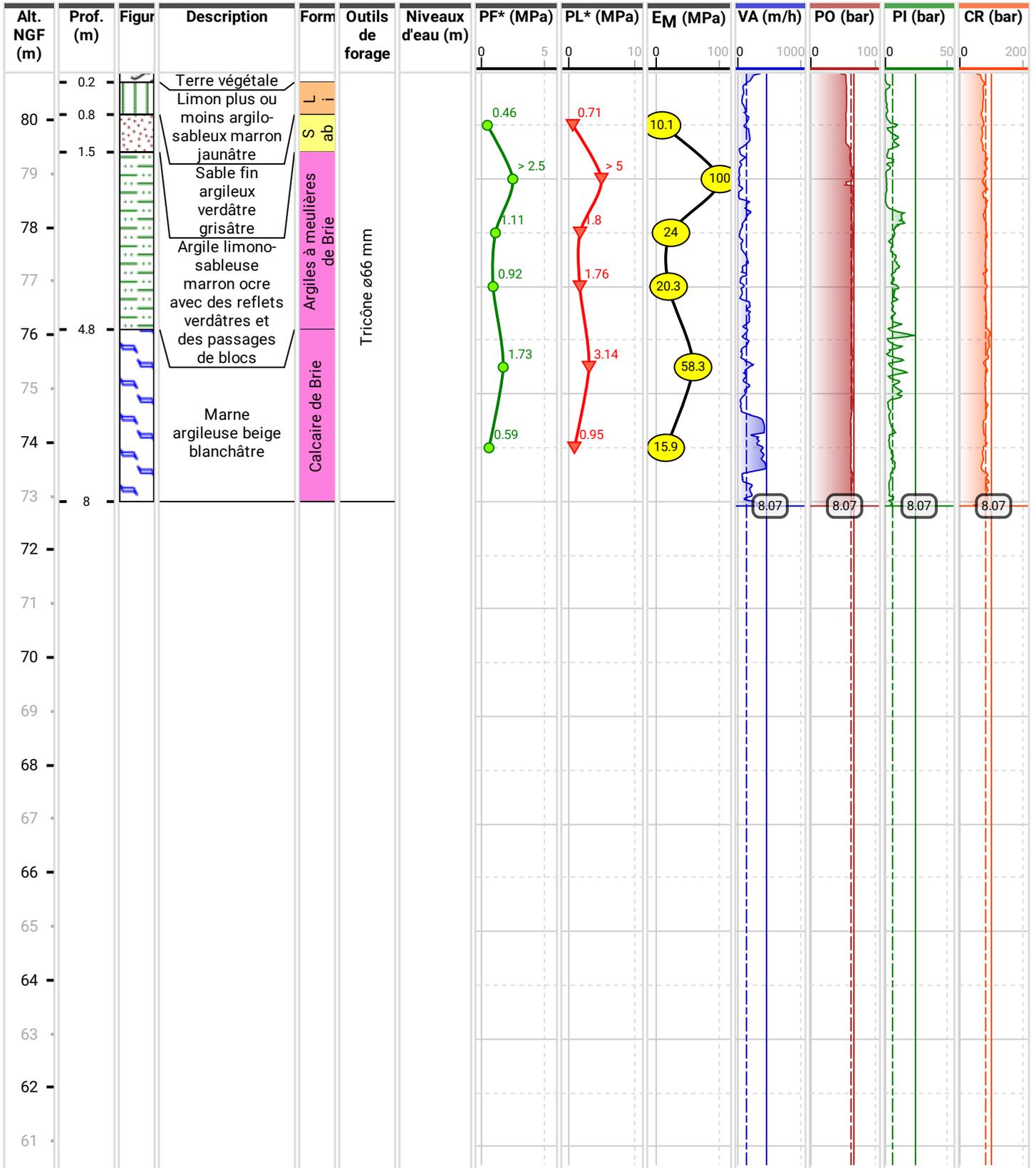
X
 Y
 Altitude (NGF)
 80.7 m



SONDAGE PRESSIOMETRIQUE

Dossier 18336
 Date de début 03/09/2018 14:26:24
 Forage SP12
 Date de fin 05/09/2018 11:38:35
 Cote fin 8.07 m
 Machine GEO 300

X
 Y
 Altitude (NGF)
 80.9 m

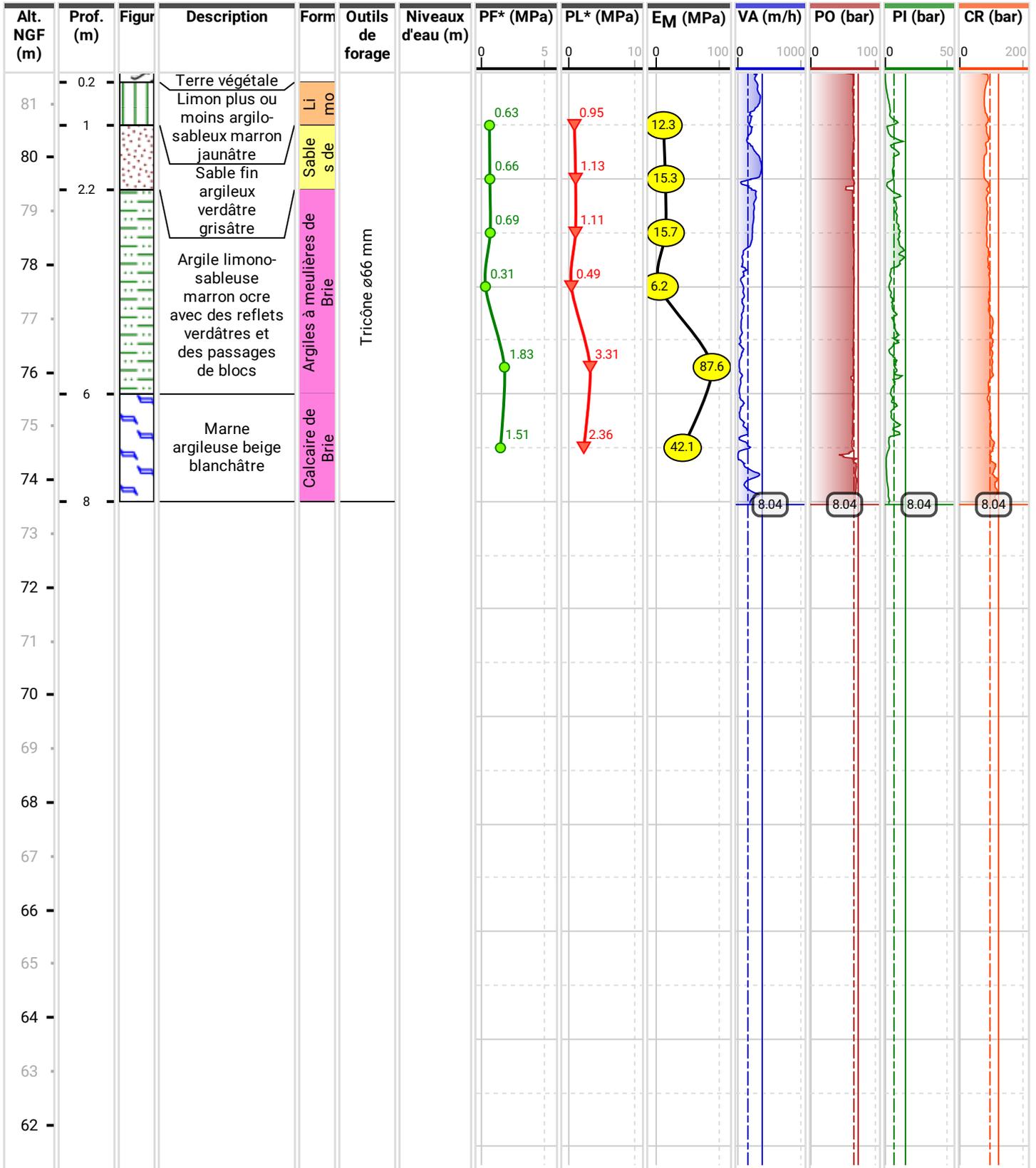


Client
SORGEM
 Chantier
 Aménagement de la ZAC "Les Charcoix" - LE PLESSIS PATE (91)

SONDAGE PRESSIOMETRIQUE

Dossier 18336
 Date de début 03/09/2018 00:00:00
 Forage **SP13**
 Date de fin 03/09/2018 11:16:11
 Cote fin 8 m
 Machine GEO 300

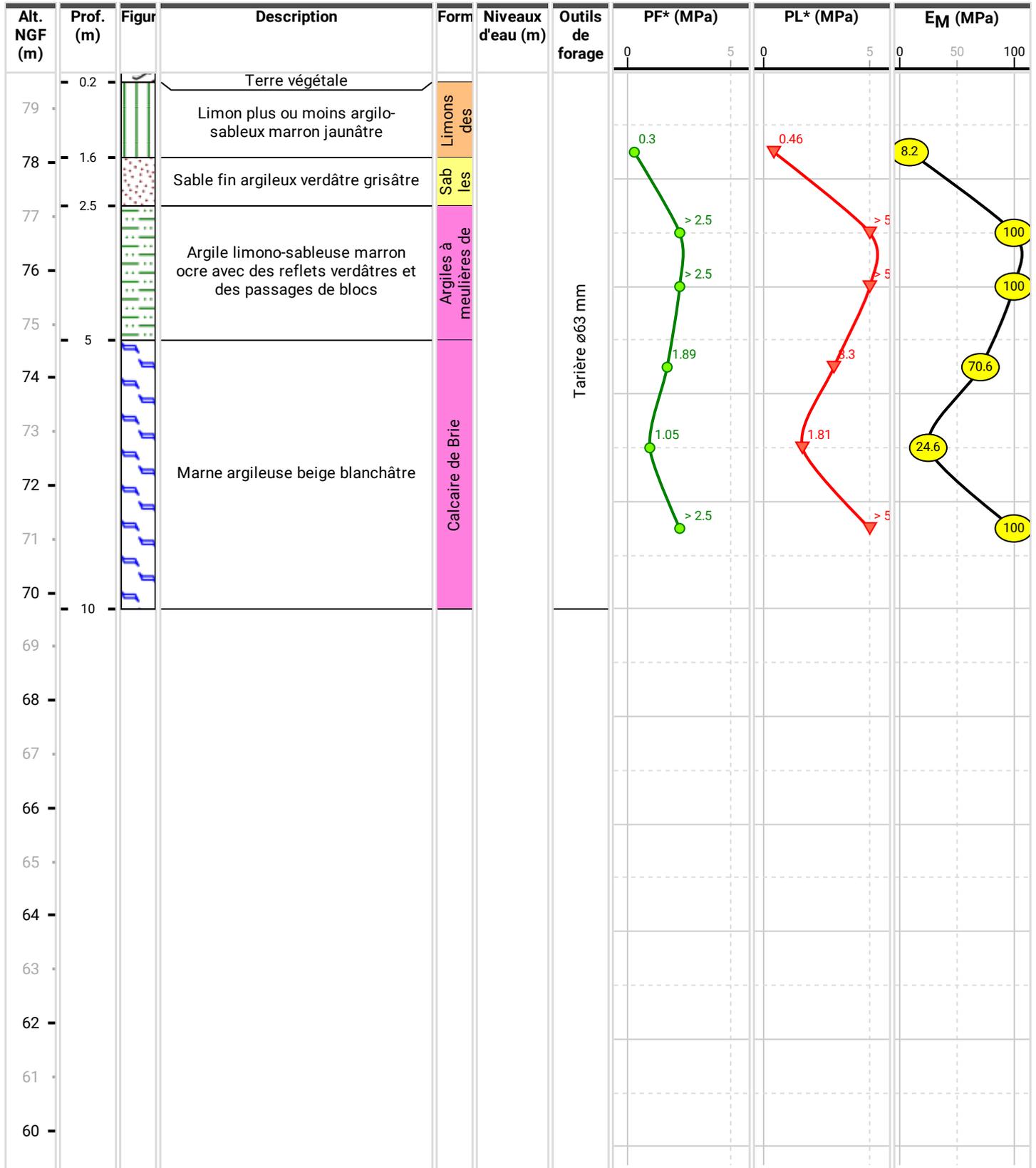
X
 Y
 Altitude (NGF)
 81.6 m



SONDAGE PRESSIOMETRIQUE

Dossier 18336
Date de début 06/09/2018 00:00:00
Forage SP14
Date de fin 06/09/2018 12:17:40
Cote fin 10 m
Machine GEO 300

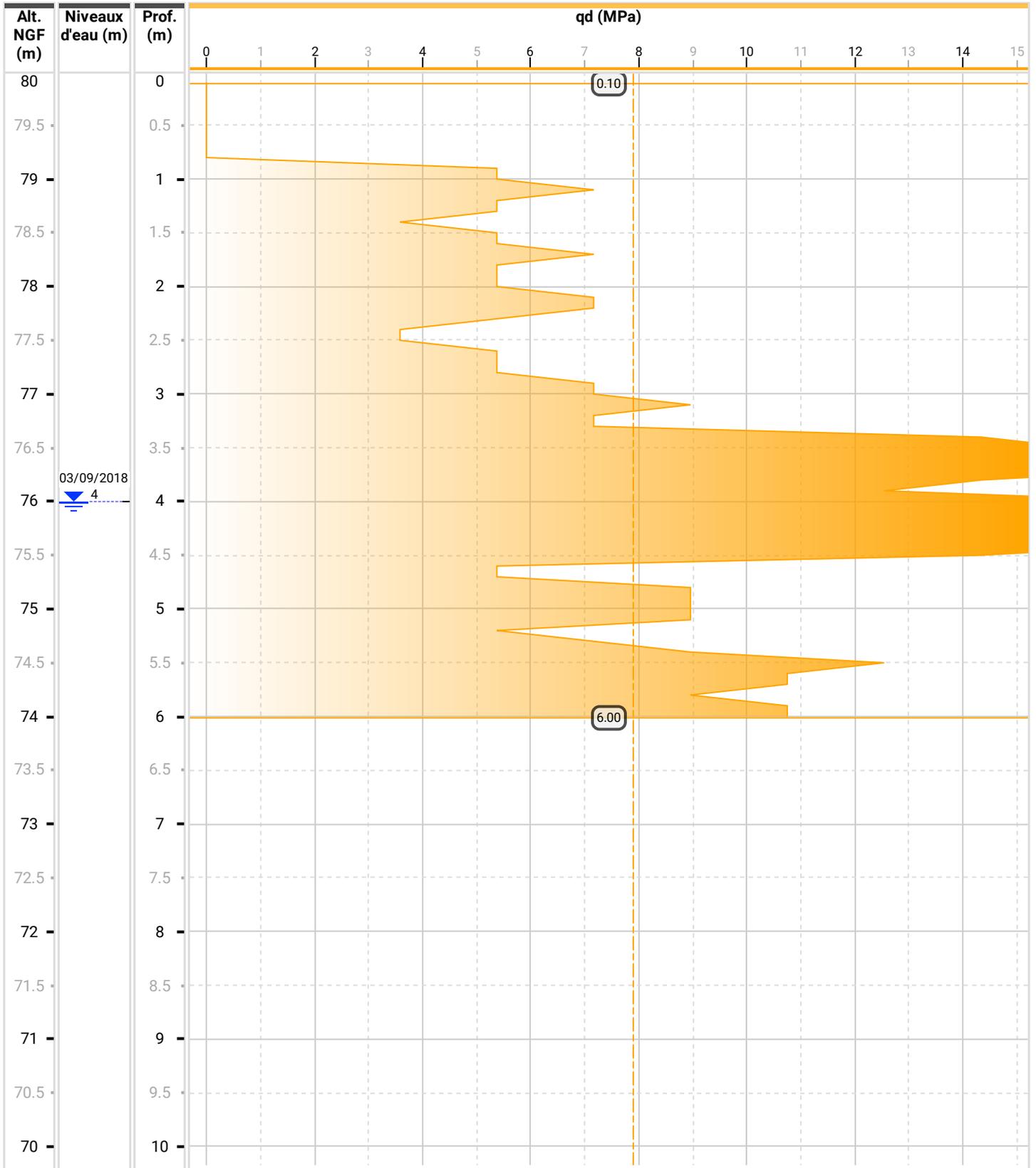
X
Y
Altitude (NGF)
79.7 m



PENETROMETRE DYNAMIQUE

Dossier	Date de début
18336	03/09/2018 00:00:00
Forage	Date de fin
P1	03/09/2018 00:00:00
Machine	
GEOTOOL GTR 790	

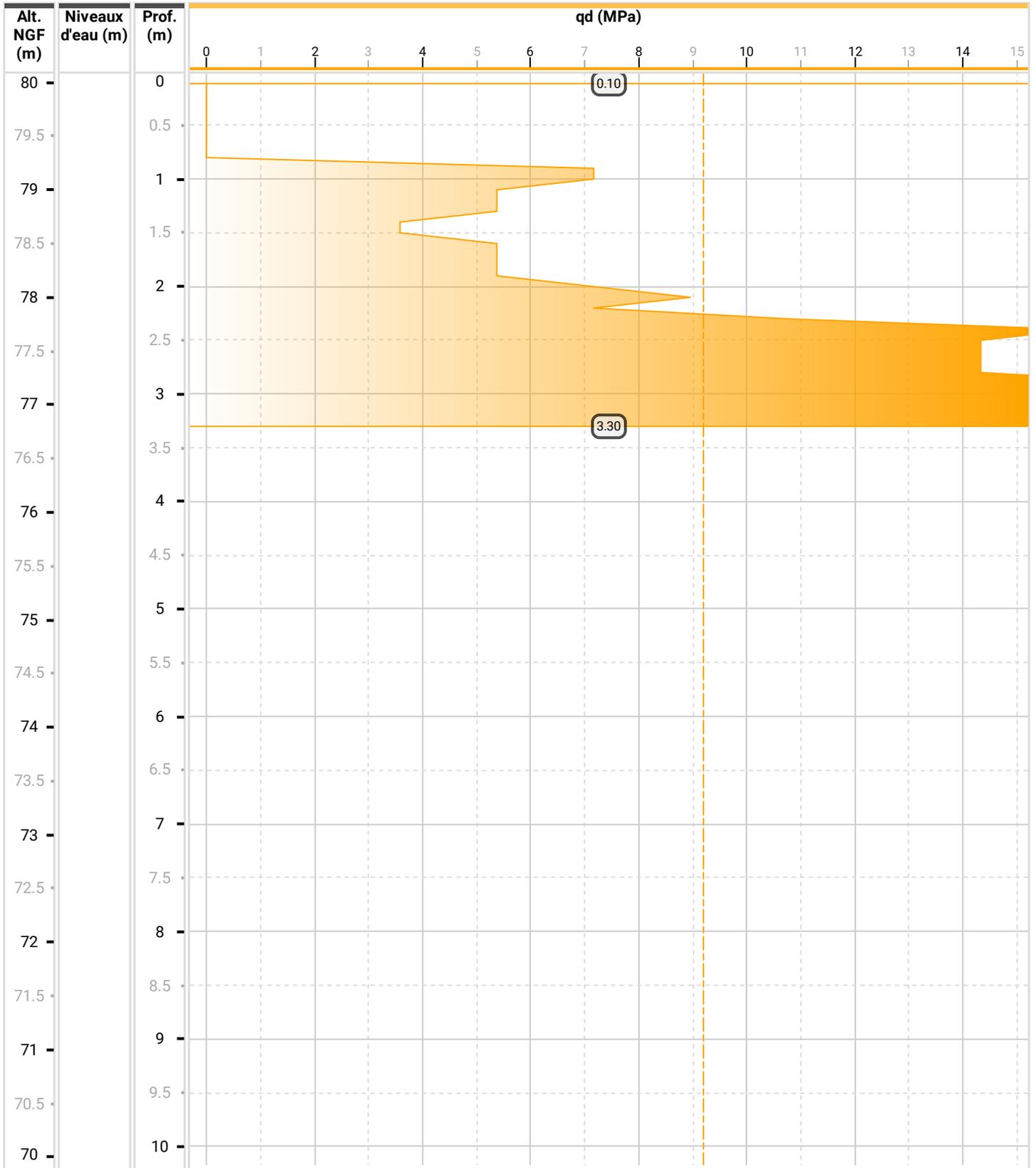
X
 Y
 Altitude (NGF)
 80 m



PENETROMETRE DYNAMIQUE

Dossier	Date de début
18336	03/09/2018 00:00:00
Forage	Date de fin
P2	03/09/2018 00:00:00
Machine	
GEOTOOL GTR 790	

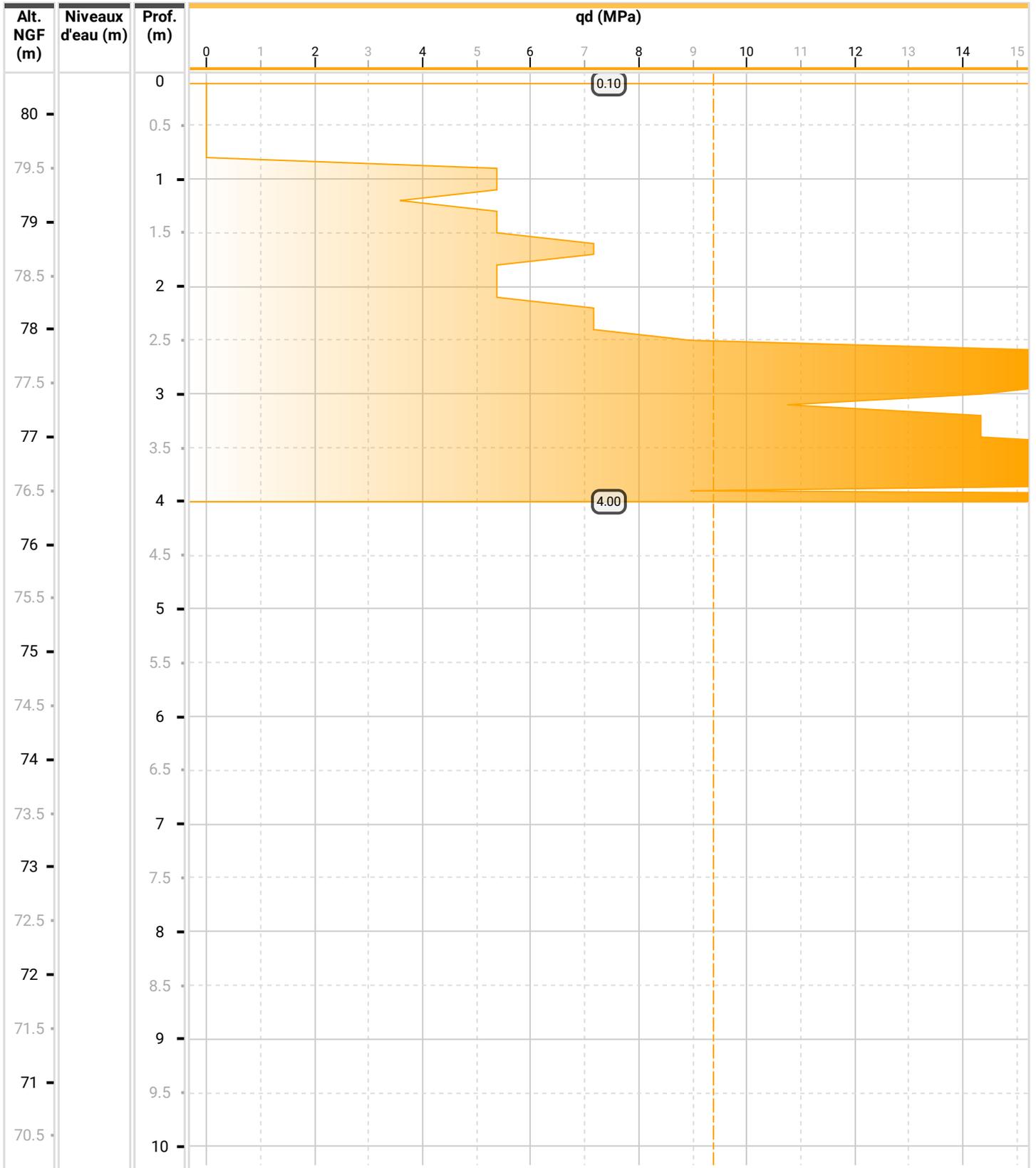
X
 Y
 Altitude (NGF)
 80.1 m



PENETROMETRE DYNAMIQUE

Dossier	Date de début
18336	03/09/2018 00:00:00
Forage	Date de fin
P3	03/09/2018 00:00:00
Machine	
GEOTOOL GTR 790	

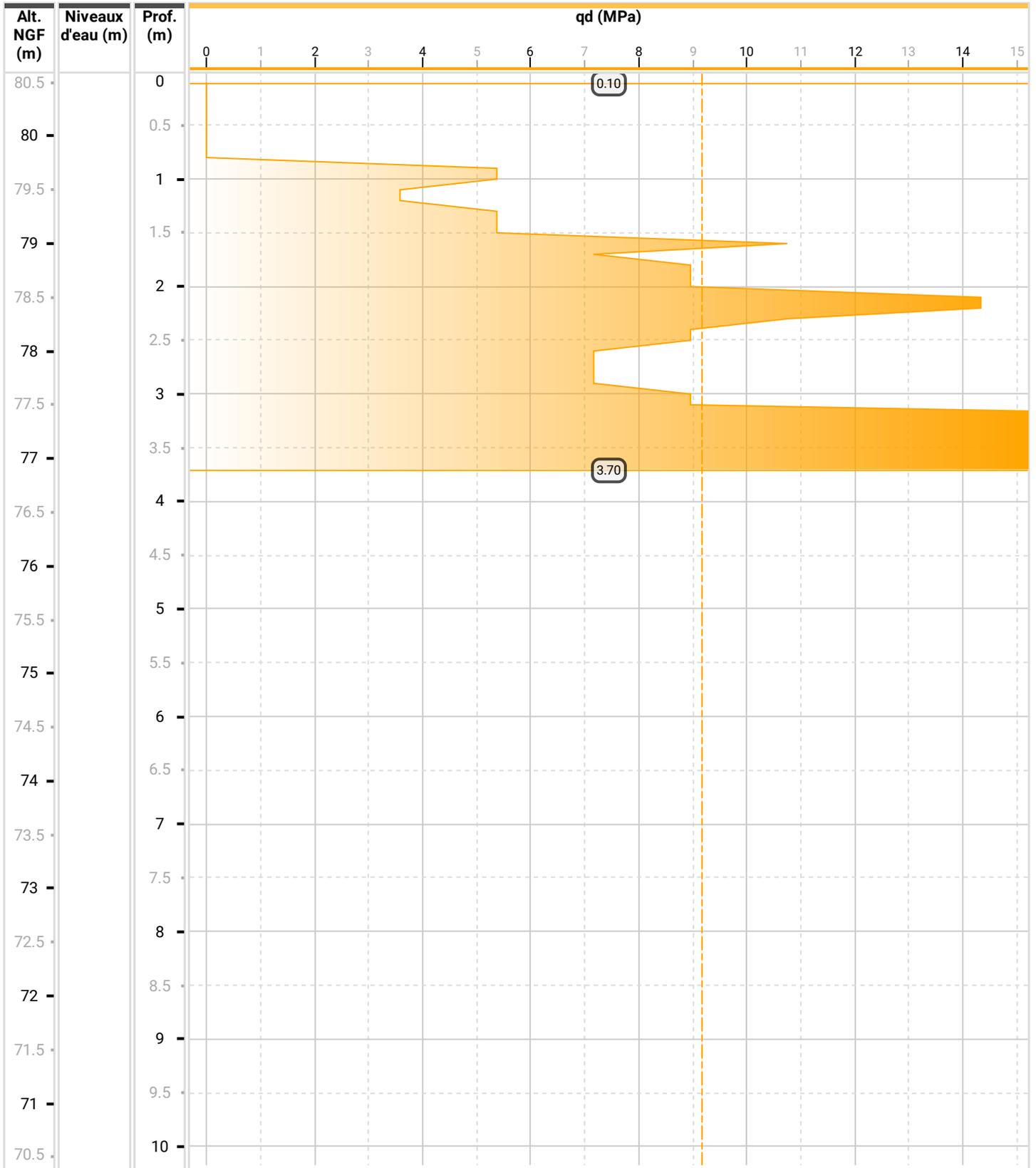
X
 Y
 Altitude (NGF)
 80.4 m



PENETROMETRE DYNAMIQUE

Dossier	Date de début
18336	03/09/2018 00:00:00
Forage	Date de fin
P4	03/09/2018 00:00:00
Machine	
GEOTOOL GTR 790	

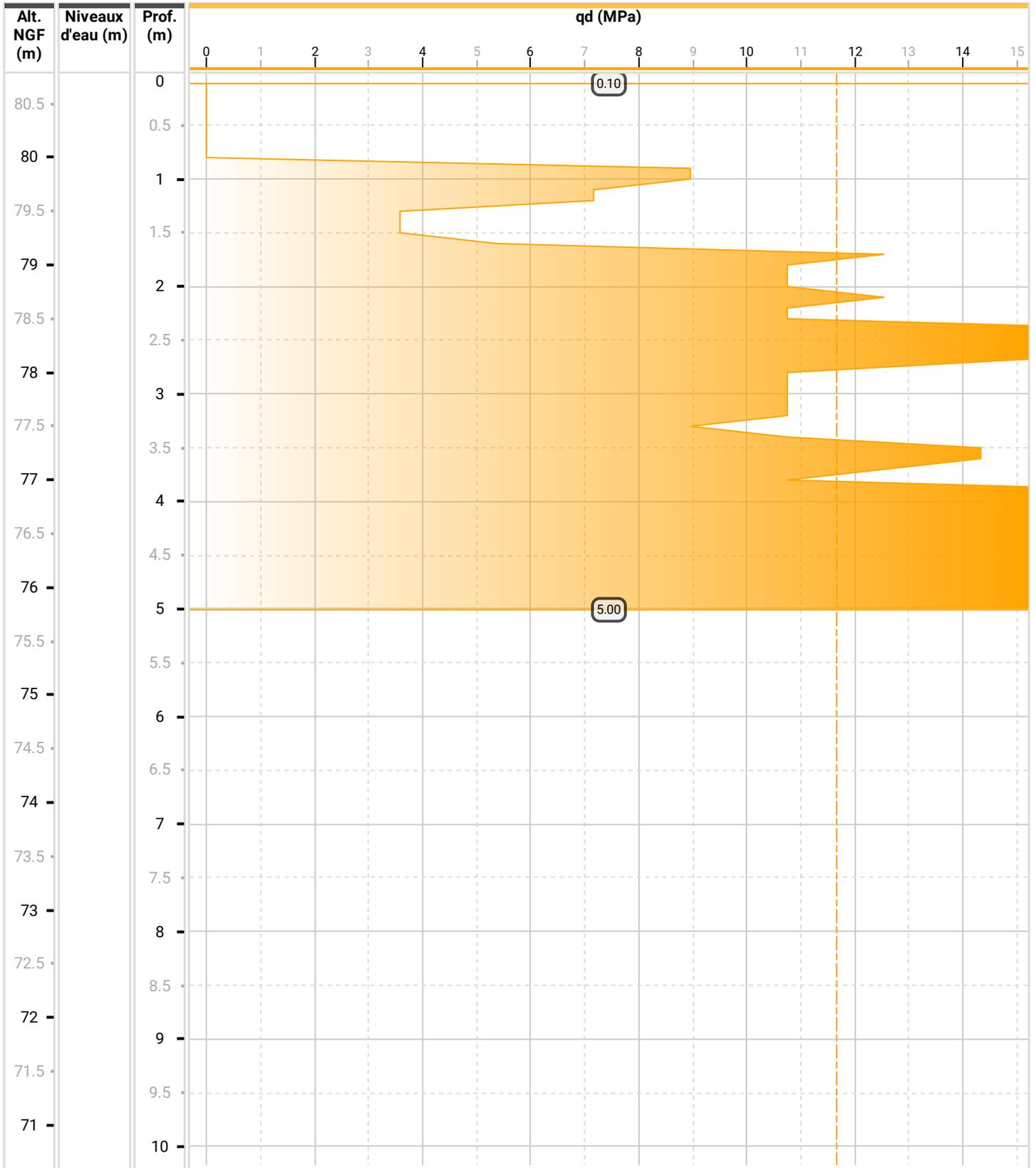
X
 Y
 Altitude (NGF)
 80.6 m



PENETROMETRE DYNAMIQUE

Dossier	Date de début
18336	03/09/2018 00:00:00
Forage	Date de fin
P5	03/09/2018 00:00:00
Machine	
GEOTOOL GTR 790	

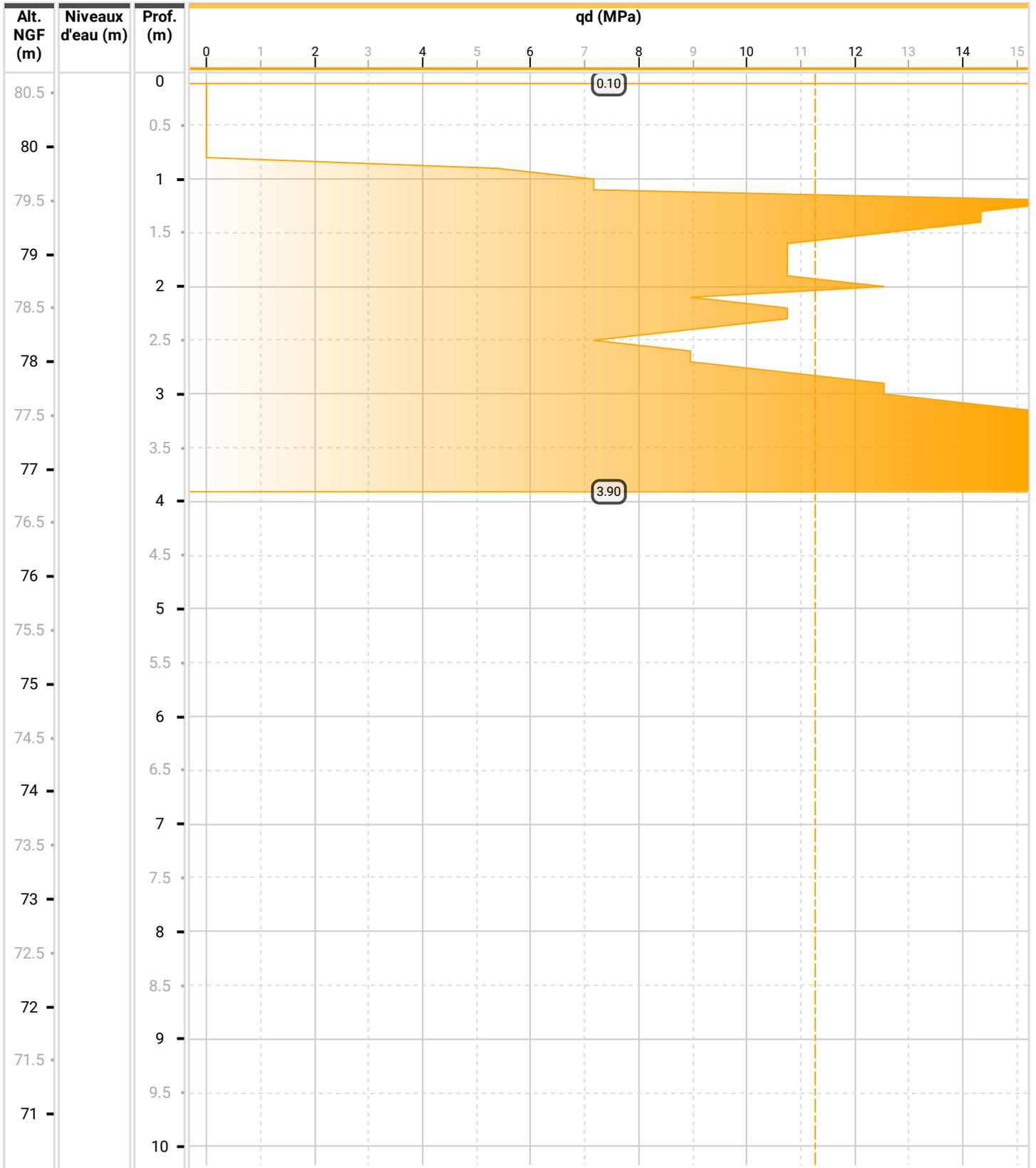
X
 Y
 Altitude (NGF)
 80.8 m



PENETROMETRE DYNAMIQUE

Dossier	Date de début
18336	03/09/2018 00:00:00
Forage	Date de fin
P6	03/09/2018 00:00:00
Machine	
GEOTOOL GTR 790	

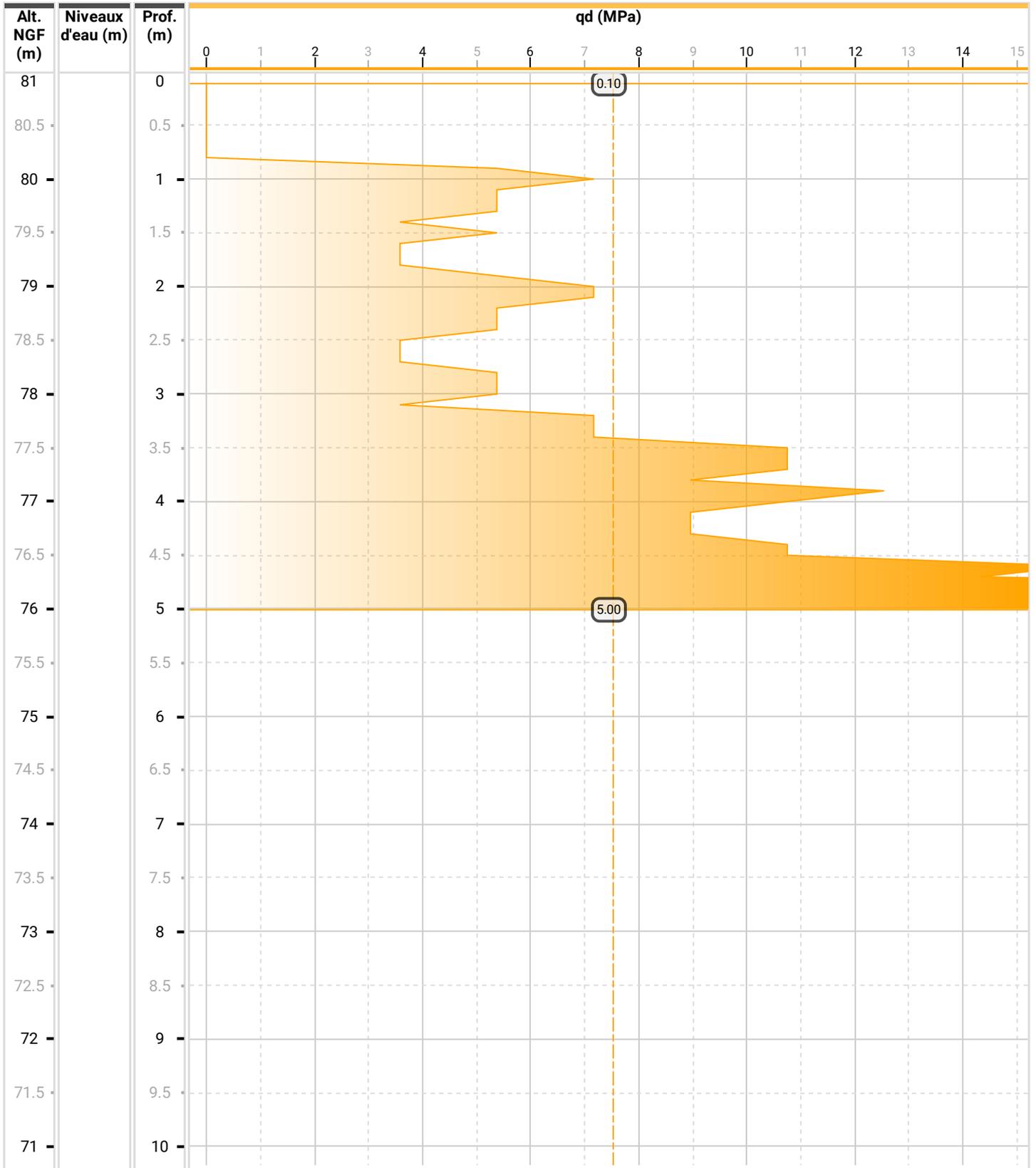
X
 Y
 Altitude (NGF)
 80.7 m



PENETROMETRE DYNAMIQUE

Dossier	Date de début
18336	03/09/2018 00:00:00
Forage	Date de fin
P7	03/09/2018 00:00:00
Machine	
GEOTOOL GTR 790	

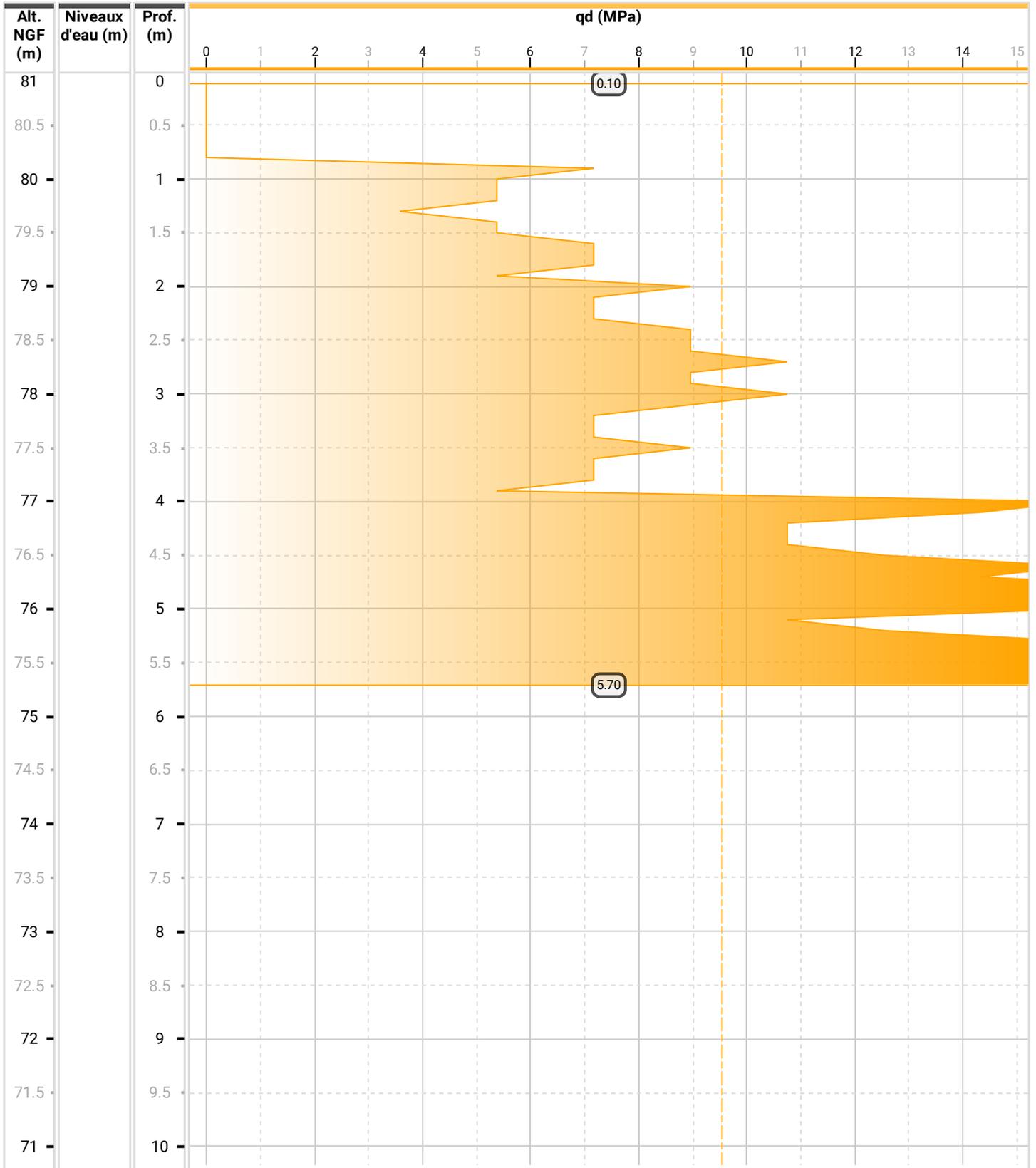
X
 Y
 Altitude (NGF)
 81 m



PENETROMETRE DYNAMIQUE

Dossier	Date de début
18336	03/09/2018 00:00:00
Forage	Date de fin
P8	03/09/2018 00:00:00
Machine	
GEOTOOL GTR 790	

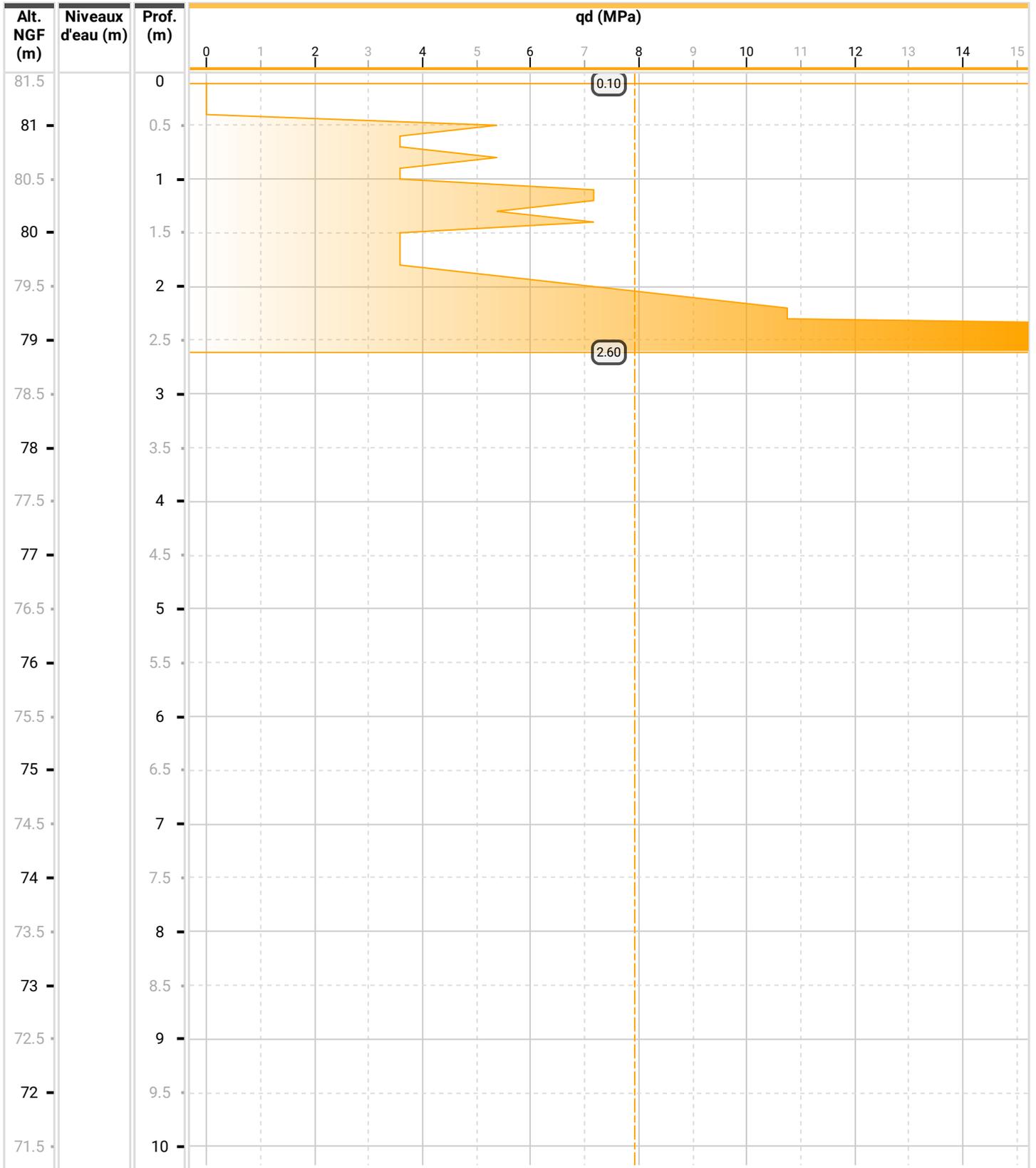
X
 Y
 Altitude (NGF)
 81 m



PENETROMETRE DYNAMIQUE

Dossier	Date de début
18336	03/09/2018 00:00:00
Forage	Date de fin
P9	03/09/2018 00:00:00
Machine	
GEOTOOL GTR 790	

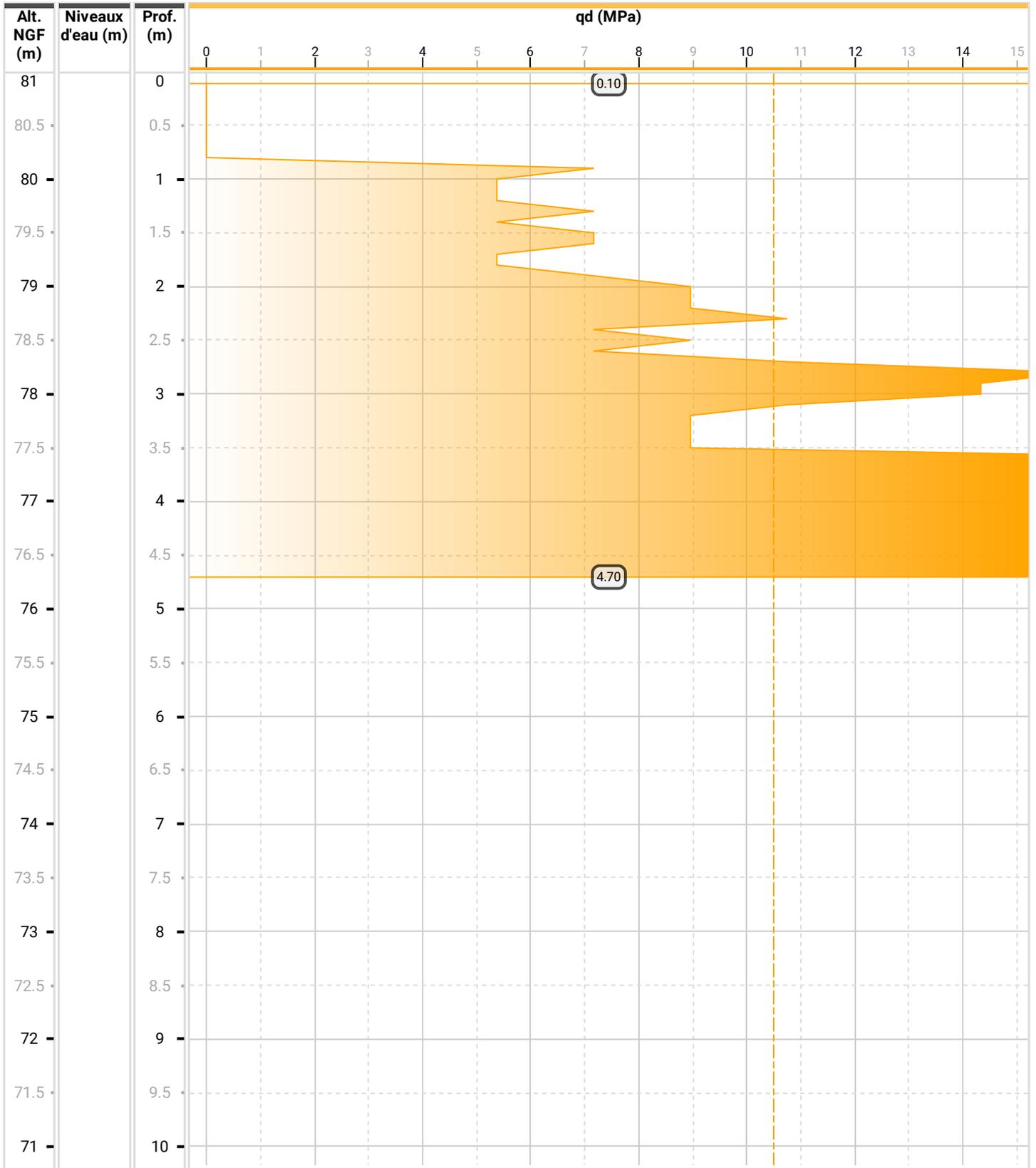
X
 Y
 Altitude (NGF)
 81.5 m



PENETROMETRE DYNAMIQUE

Dossier	Date de début
18336	03/09/2018 00:00:00
Forage	Date de fin
P10	03/09/2018 00:00:00
Machine	
GEOTOOL GTR 790	

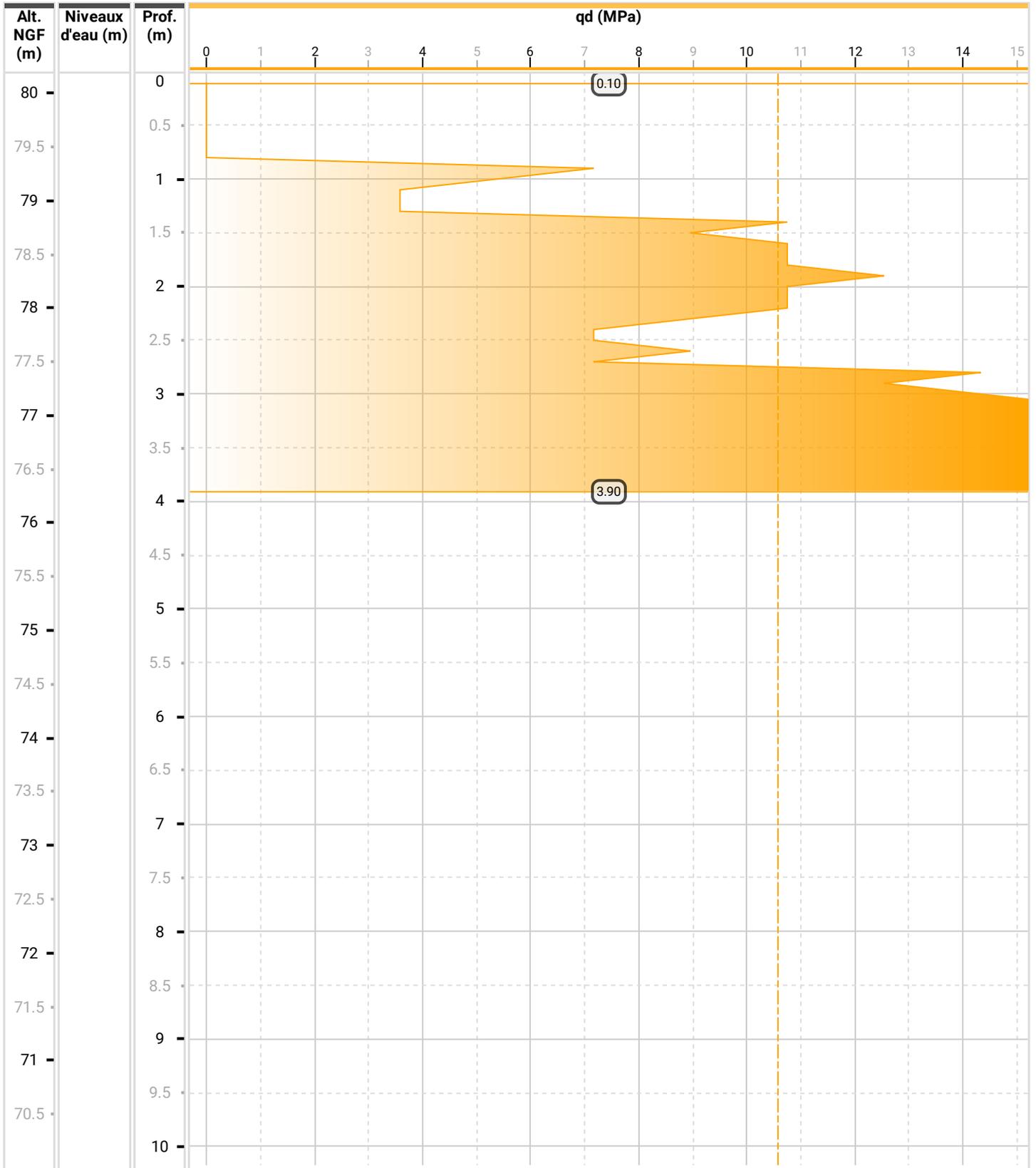
X
 Y
 Altitude (NGF)
 81 m



PENETROMETRE DYNAMIQUE

Dossier	Date de début
18336	03/09/2018 00:00:00
Forage	Date de fin
P11	03/09/2018 00:00:00
Machine	
GEOTOOL GTR 790	

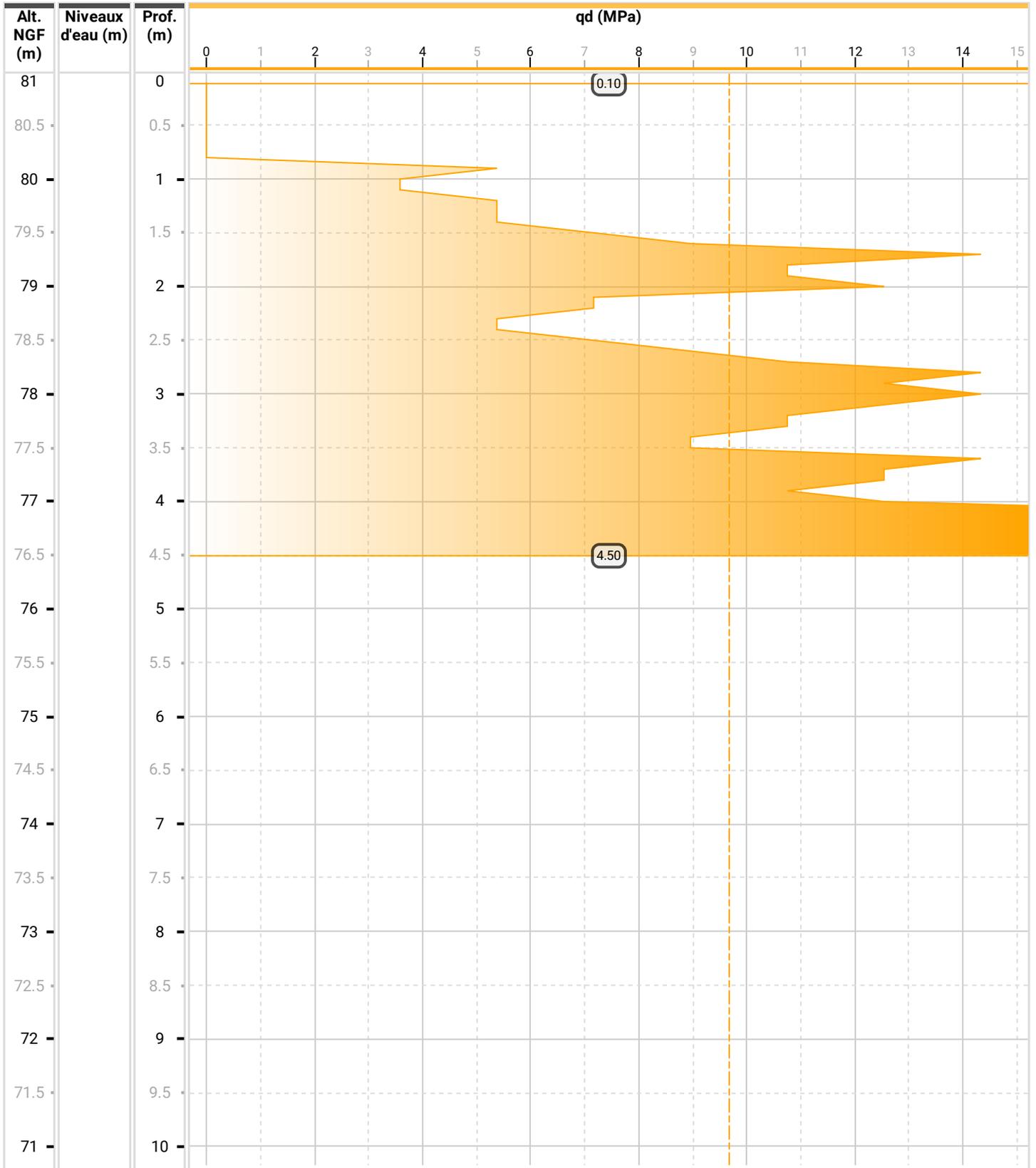
X
 Y
 Altitude (NGF)
 80.2 m



PENETROMETRE DYNAMIQUE

Dossier 18336 Date de début 03/09/2018 00:00:00
 Forage P12 Date de fin 03/09/2018 00:00:00
 Machine GEOTOOL GTR 790

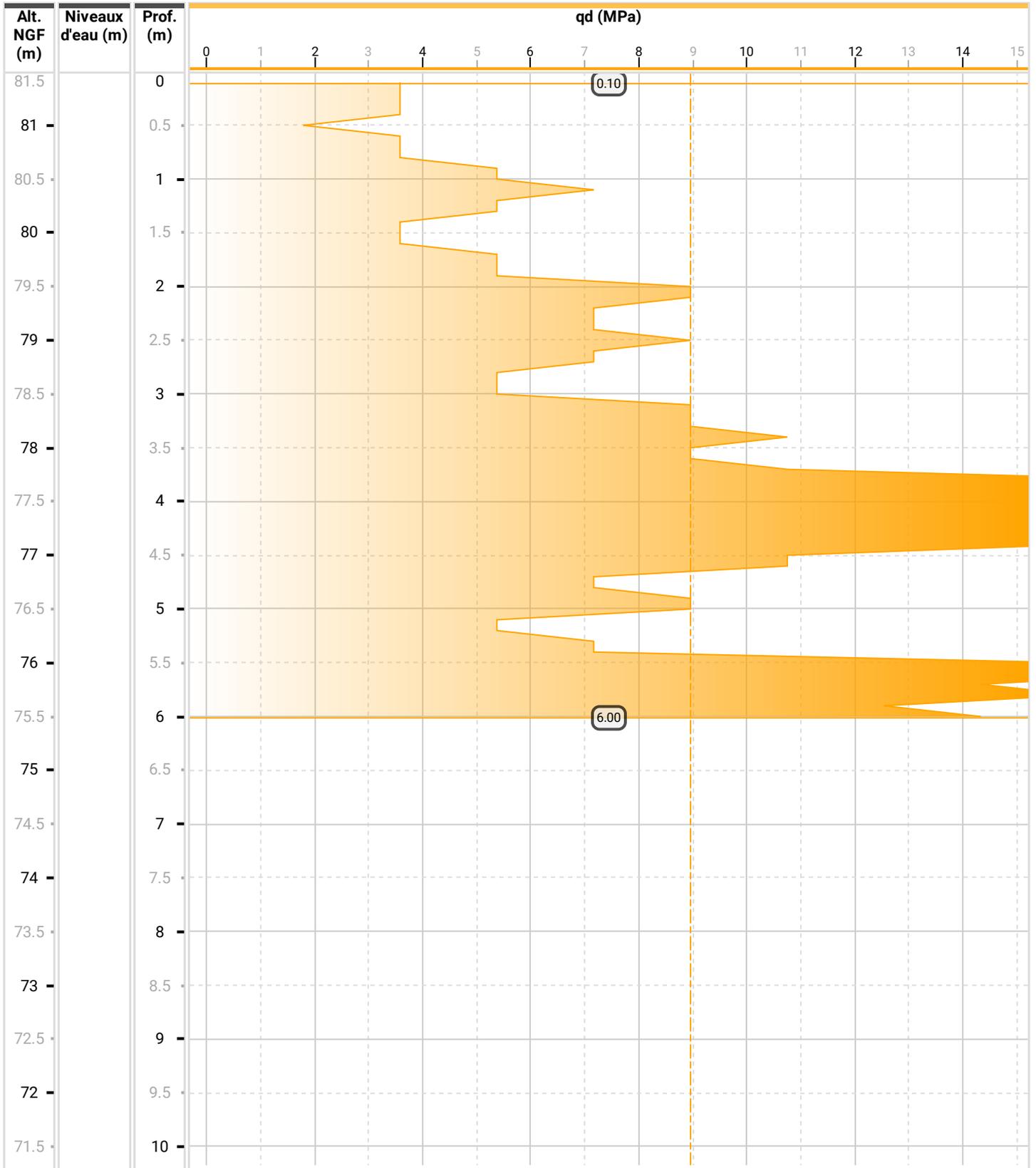
X
 Y
 Altitude (NGF)
 81 m



PENETROMETRE DYNAMIQUE

Dossier 18336	Date de début 03/09/2018 00:00:00
Forage P13	Date de fin 03/09/2018 00:00:00
Machine GEOTOOL GTR 790	

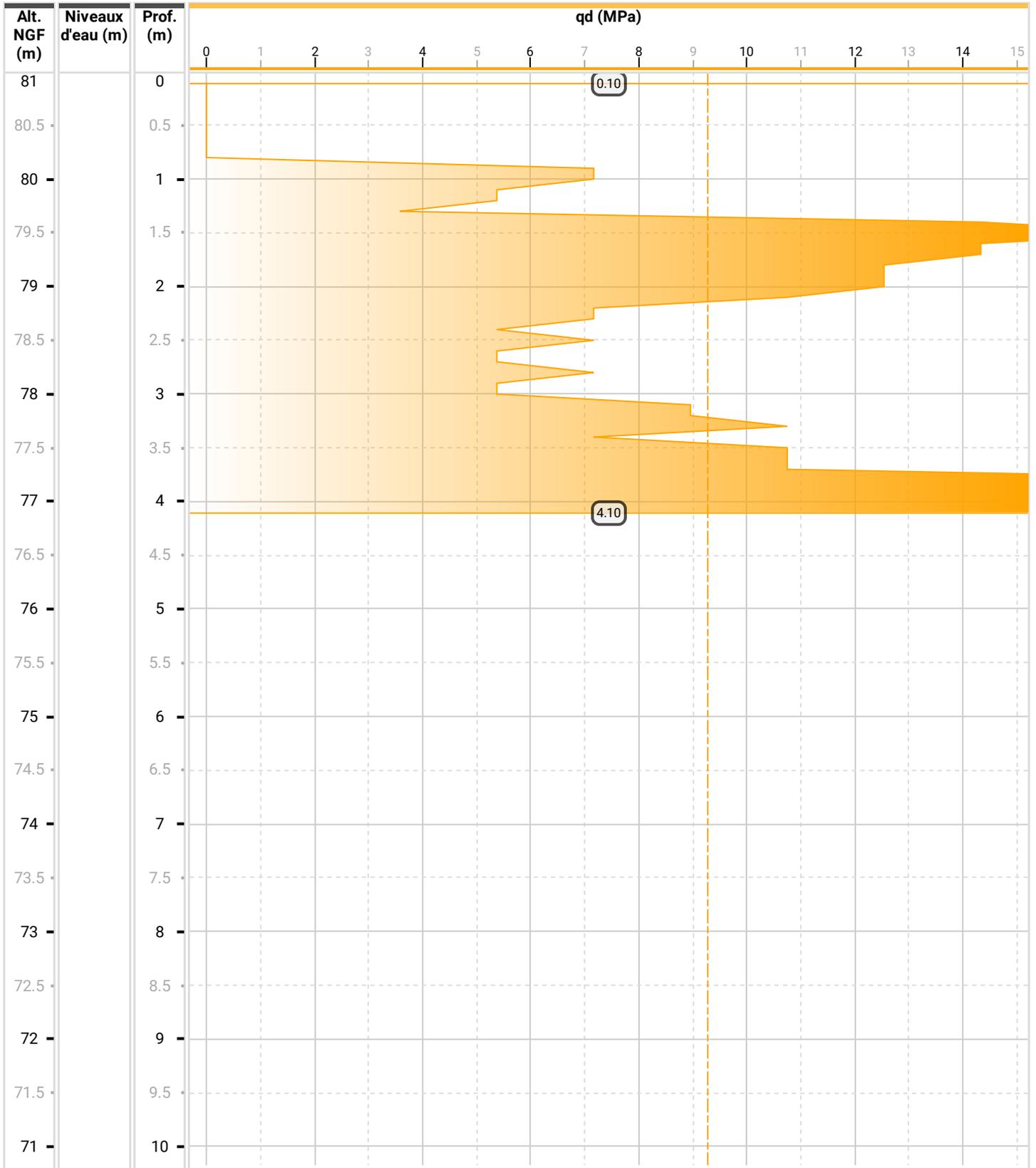
X
 Y
 Altitude (NGF)
 81.5 m



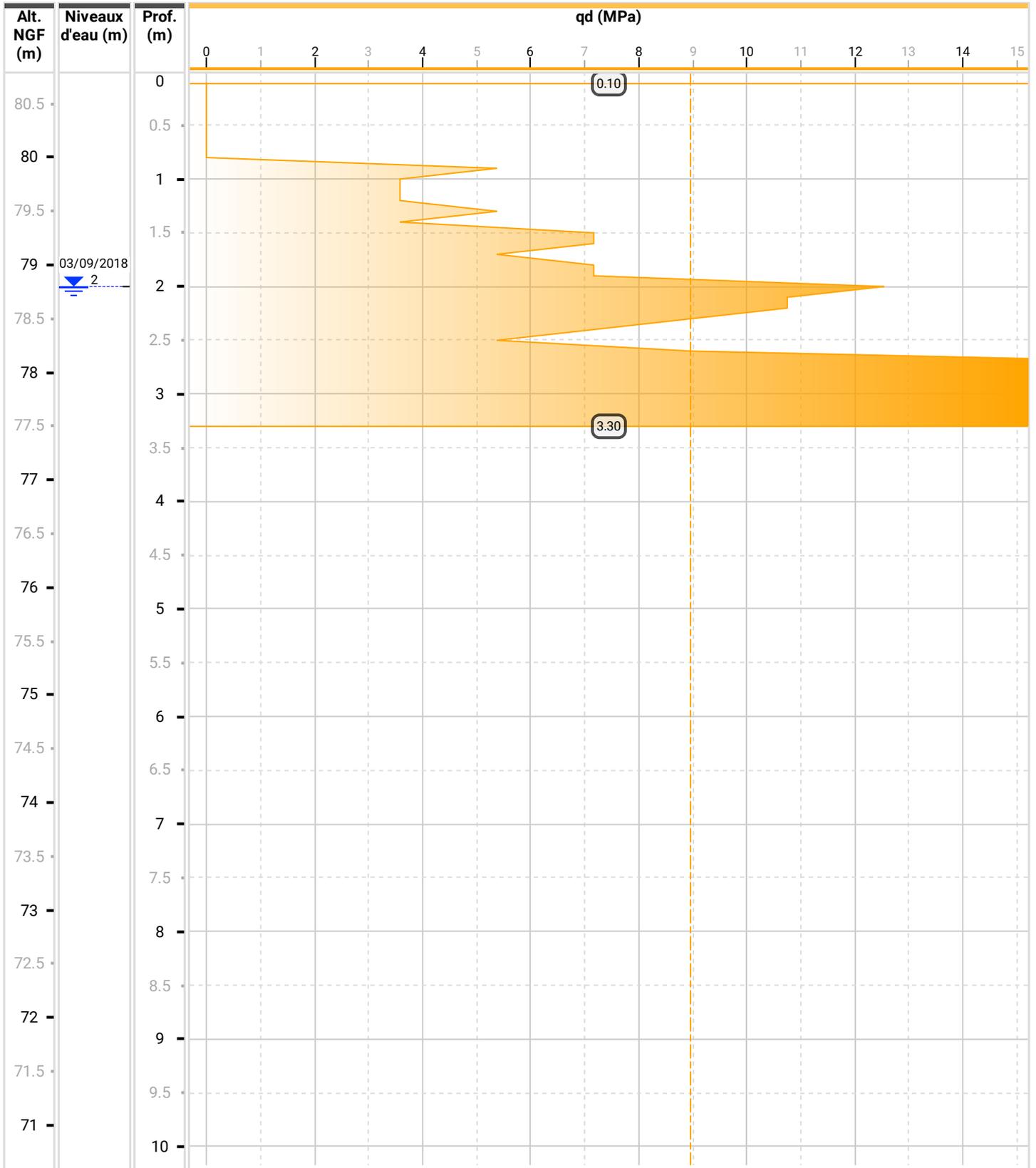
PENETROMETRE DYNAMIQUE

Dossier 18336 Date de début 03/09/2018 00:00:00
 Forage P14 Date de fin 03/09/2018 00:00:00
 Machine GEOTOOL GTR 790

X
 Y
 Altitude (NGF)
 81 m



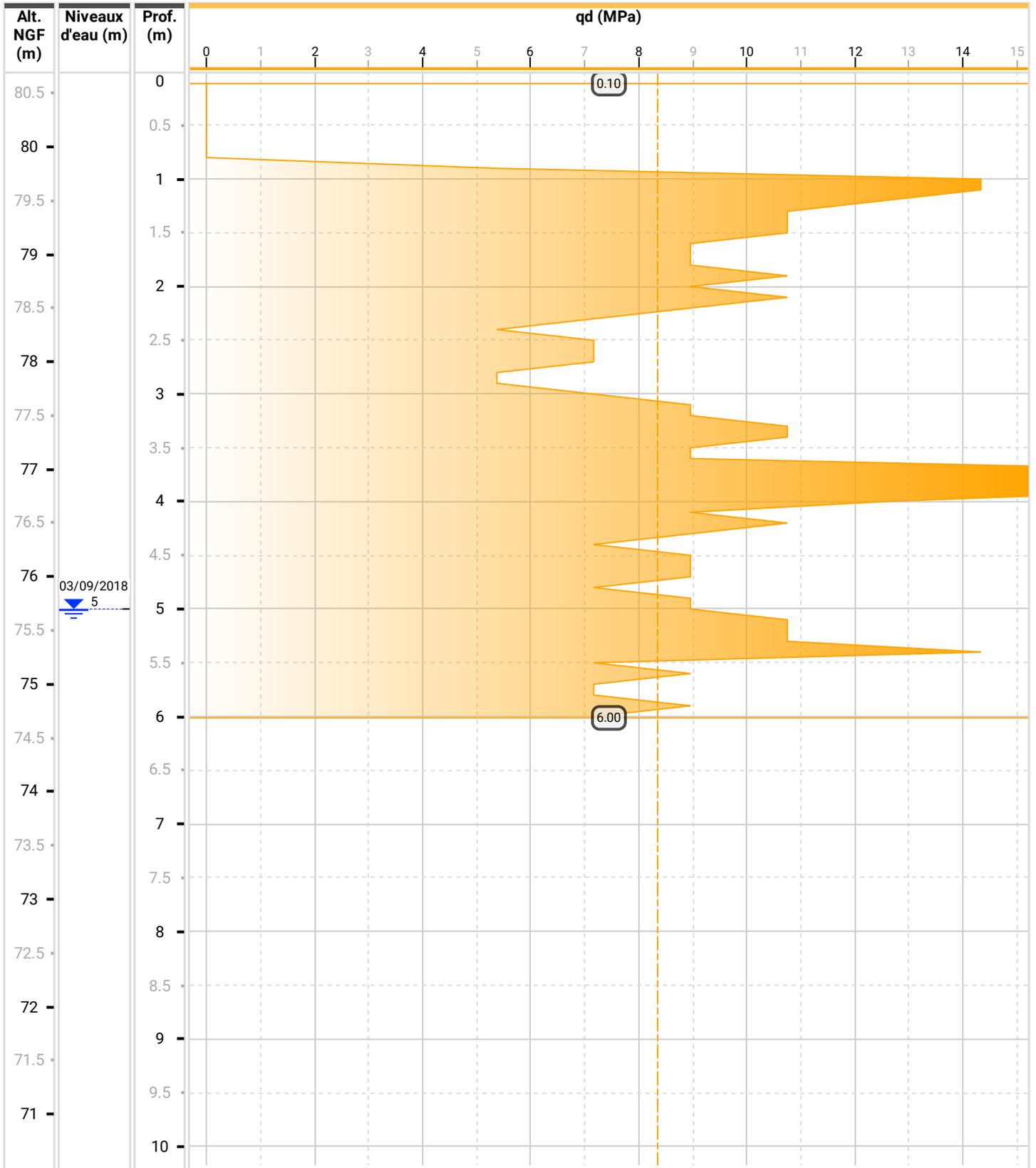
PENETROMETRE DYNAMIQUE



PENETROMETRE DYNAMIQUE

Dossier	Date de début
18336	03/09/2018 00:00:00
Forage	Date de fin
P16	03/09/2018 00:00:00
Machine	
GEOTOOL GTR 790	

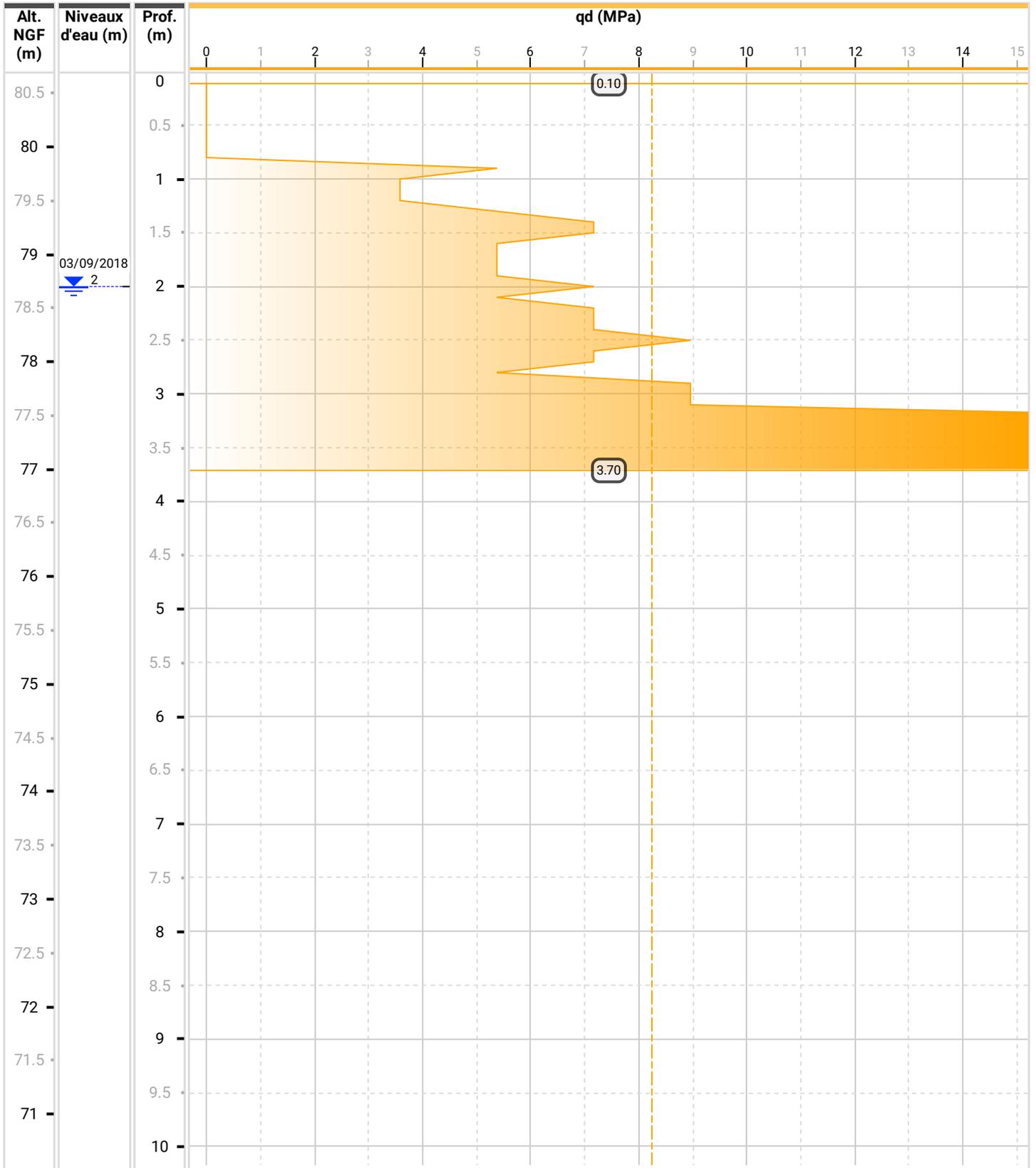
X
 Y
 Altitude (NGF)
 80.7 m



PENETROMETRE DYNAMIQUE

Dossier	Date de début
18336	03/09/2018 00:00:00
Forage	Date de fin
P17	03/09/2018 00:00:00
Machine	
GEOTOOL GTR 790	

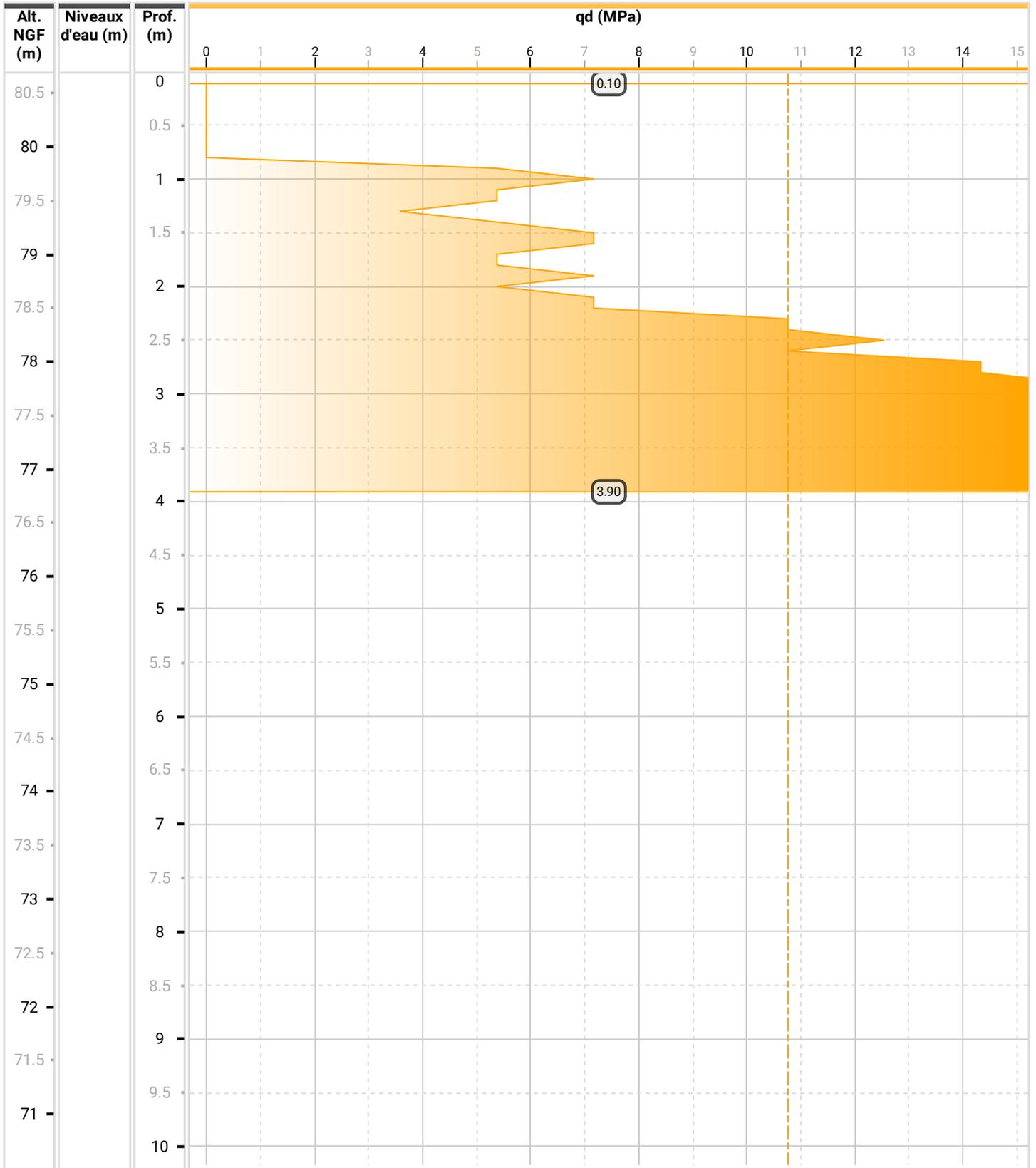
X
 Y
 Altitude (NGF)
 80.7 m



PENETROMETRE DYNAMIQUE

Dossier	Date de début
18336	03/09/2018 00:00:00
Forage	Date de fin
P18	03/09/2018 00:00:00
Machine	
GEOTOOL GTR 790	

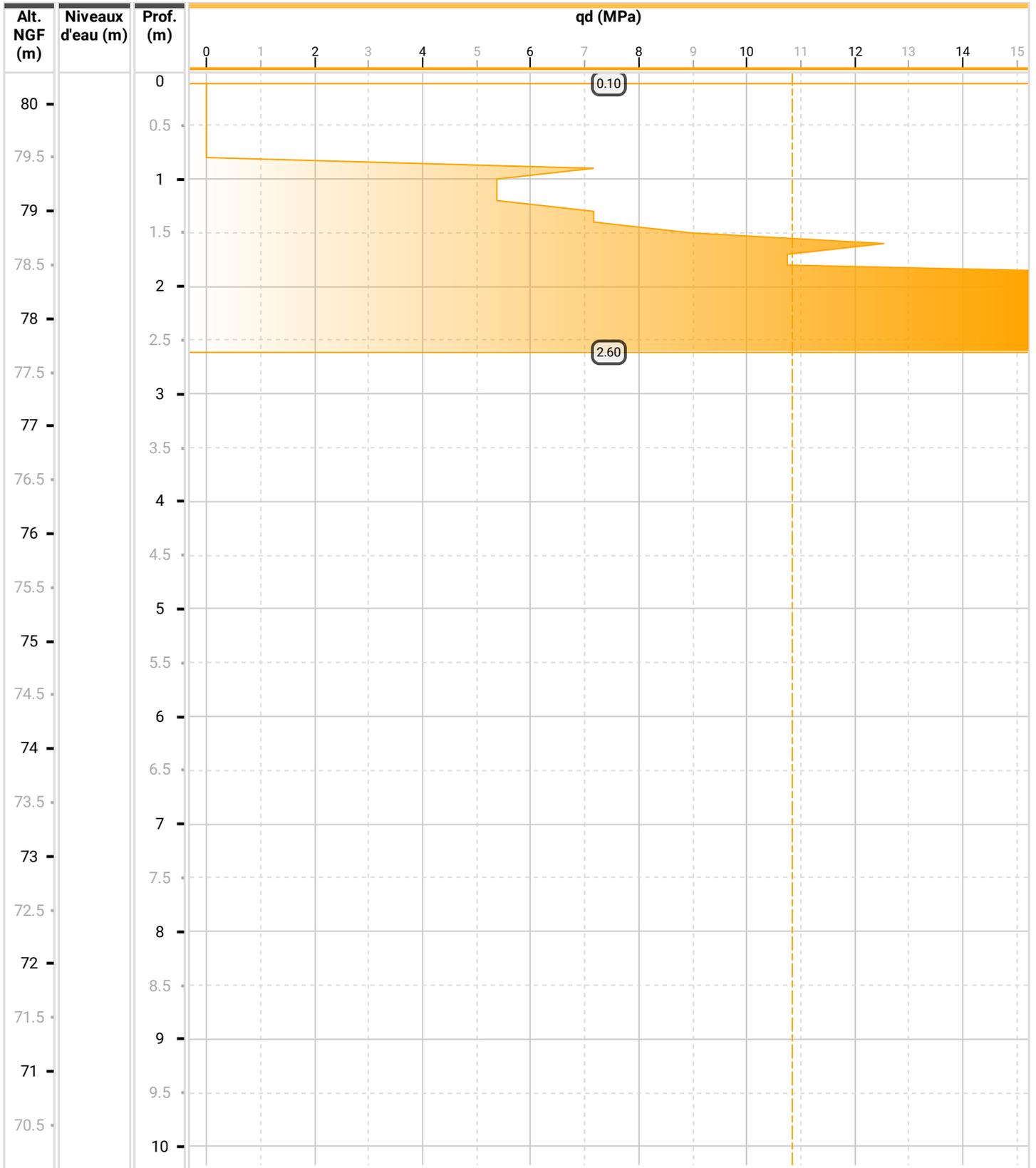
X
 Y
 Altitude (NGF)
 80.7 m



PENETROMETRE DYNAMIQUE

Dossier	Date de début
18336	03/09/2018 00:00:00
Forage	Date de fin
P19	03/09/2018 00:00:00
Machine	
GEOTOOL GTR 790	

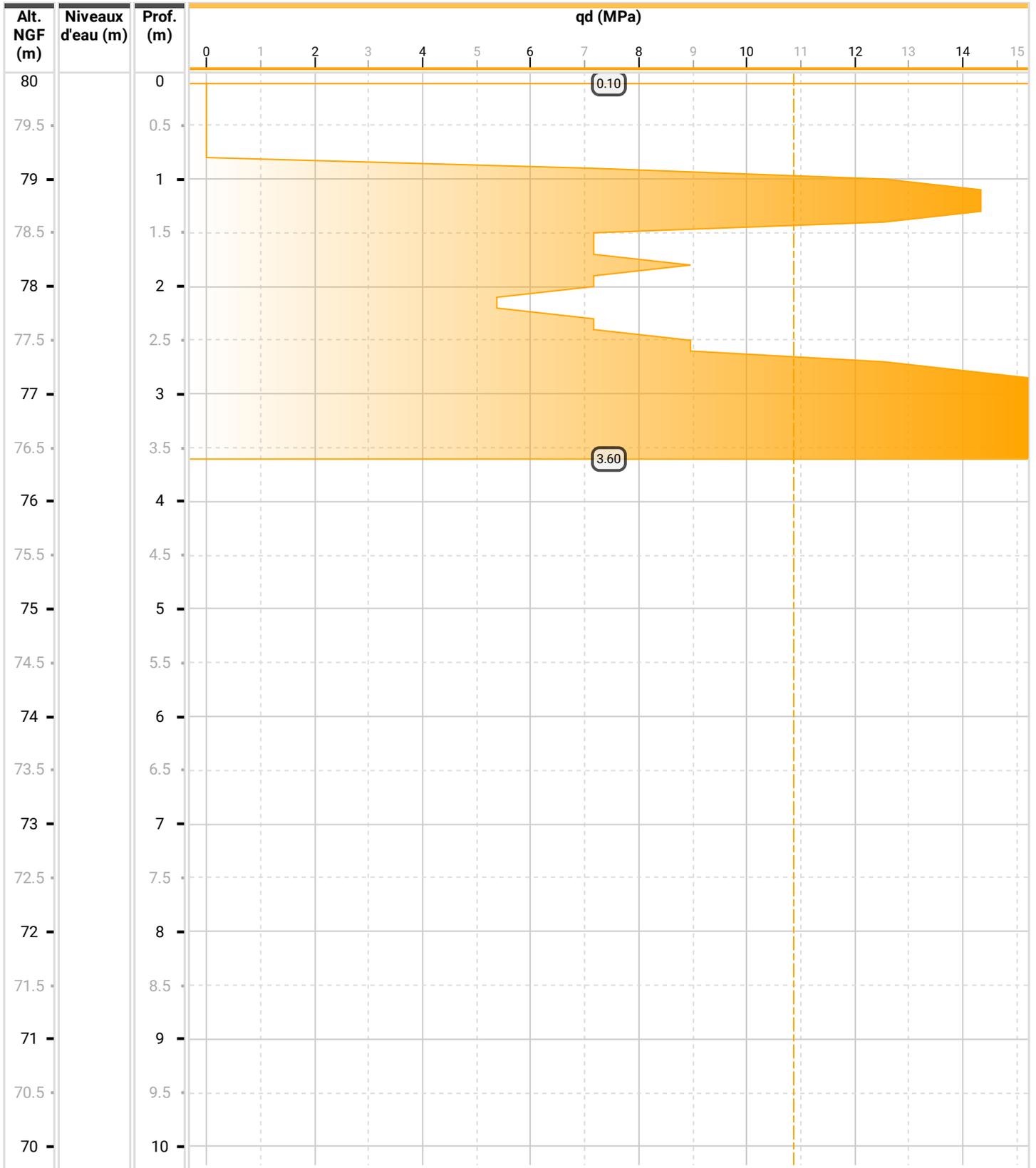
X
 Y
 Altitude (NGF)
 80.3 m



PENETROMETRE DYNAMIQUE

Dossier	Date de début
18336	03/09/2018 00:00:00
Forage	Date de fin
P20	03/09/2018 00:00:00
Machine	
GEOTOOL GTR 790	

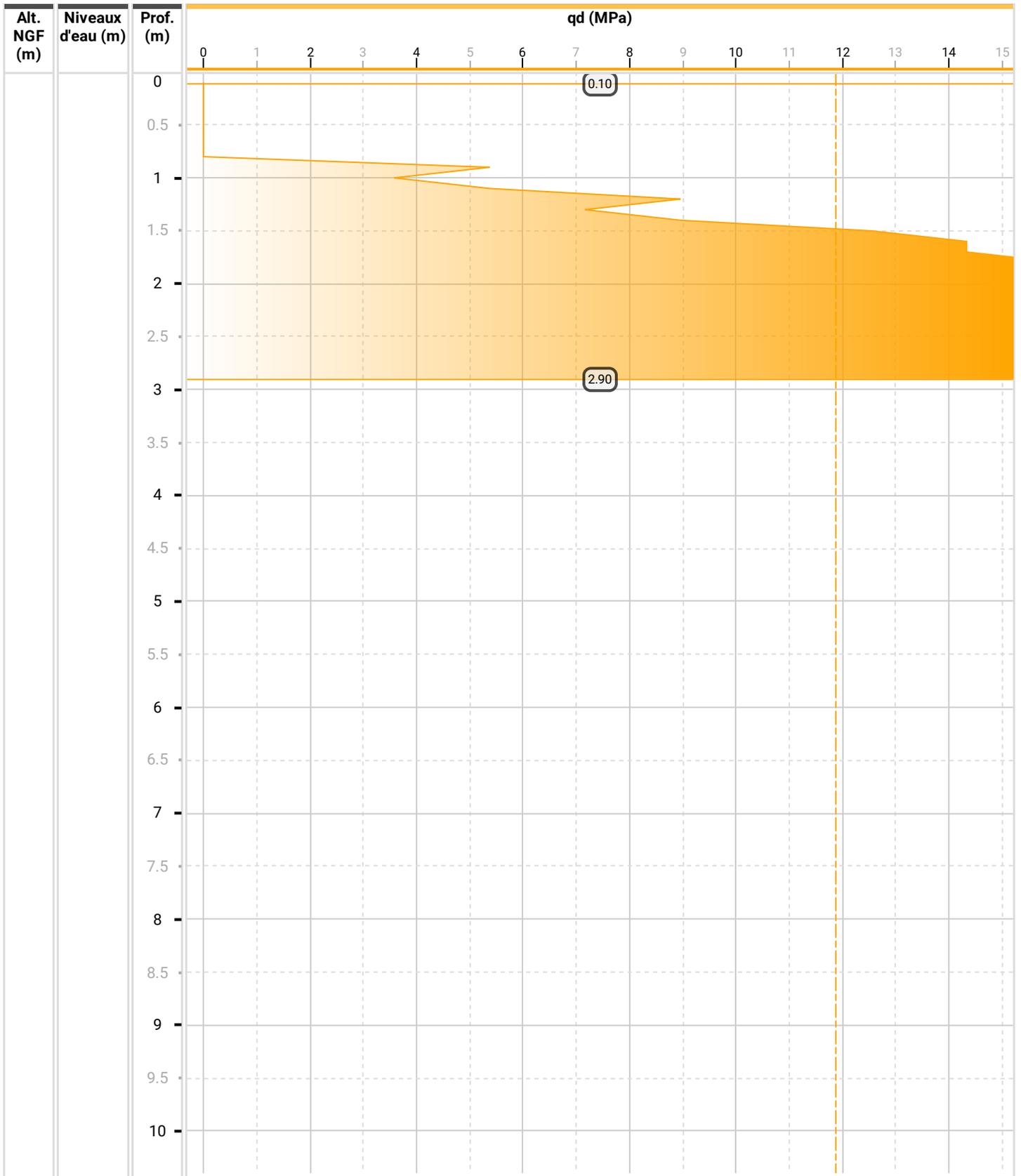
X
 Y
 Altitude (NGF)
 80 m



PENETROMETRE DYNAMIQUE

Dossier	Date de début
18336	03/09/2018 00:00:00
Forage	Date de fin
P21	03/09/2018 00:00:00
Machine	
GEOTOOL GTR 790	

X
 Y
 Altitude (NGF)

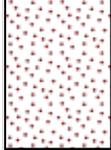


Client
SORGEM
 Chantier
 Aménagement de la ZAC "Les Charcoix" - LE PLESSIS PATE (91)

SONDAGE PRESSIOMETRIQUE

Dossier 18336 Date de début 06/09/2018 00:00:00
 Forage ST1 Date de fin 06/09/2018 00:00:00
 Cote fin 2 m Machine GEO 300

X
 Y
 Altitude (NGF)
 79.7 m

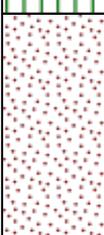
Alt. NGF (m)	Prof. (m)	Figuré	Description	Formation	Niveaux d'eau (m)	Outils de forage
79.5						
79			Limons plus ou moins argilo-sableux marron jaunâtre	Limons des plateaux		Tarière ø114 mm
78.5	1		Sable fin argileux verdâtre grisâtre	Sables de Lozère		
78	2					
77.5						
77						
76.5						
76						
75.5						
75						
74.5						
74						
73.5						
73						
72.5						
72						
71.5						
71						
70.5						
70						

Client
SORGEM
 Chantier
 Aménagement de la ZAC "Les Charcoix" - LE PLESSIS PATE (91)

SONDAGE PRESSIOMETRIQUE

Dossier 18336
 Date de début 06/09/2018 00:00:00
 Forage **ST2**
 Date de fin 06/09/2018 00:00:00
 Cote fin 3 m
 Machine GEO 300

X
 Y
 Altitude (NGF)
 80 m

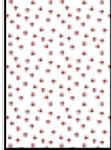
Alt. NGF (m)	Prof. (m)	Figuré	Description	Formation	Niveaux d'eau (m)	Outils de forage
80						
79.5						
79			Limons plus ou moins argilo-sableux marron jaunâtre	Limons des plateaux		
78.5	1.5					
78			Sable fin argileux verdâtre grisâtre	Sables de Lozère		Tarière ø114 mm
77.5						
77	3					
76.5						
76						
75.5						
75						
74.5						
74						
73.5						
73						
72.5						
72						
71.5						
71						
70.5						
70						

Client
SORGEM
 Chantier
 Aménagement de la ZAC "Les Charcoix" - LE PLESSIS PATE (91)

SONDAGE PRESSIOMETRIQUE

Dossier 18336 Date de début 06/09/2018 00:00:00
 Forage ST3 Date de fin 06/09/2018 00:00:00
 Cote fin 2 m Machine GEO 300

X
 Y
 Altitude (NGF)
 80.1 m

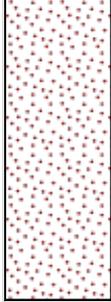
Alt. NGF (m)	Prof. (m)	Figuré	Description	Formation	Niveaux d'eau (m)	Outils de forage
80						
79.5			Limons plus ou moins argilo-sableux marron jaunâtre	Limons des plateaux		Tarière ø114 mm
79	1		Sable fin argileux verdâtre grisâtre	Sables de Lozère		
78.5						
78	2					
77.5						
77						
76.5						
76						
75.5						
75						
74.5						
74						
73.5						
73						
72.5						
72						
71.5						
71						
70.5						
70						

Client
SORGEM
 Chantier
 Aménagement de la ZAC "Les Charcoix" - LE PLESSIS PATE (91)

SONDAGE PRESSIOMETRIQUE

Dossier 18336 Date de début 06/09/2018 00:00:00
 Forage ST4 Date de fin 06/09/2018 00:00:00
 Cote fin 3 m Machine GEO 300

X
 Y
 Altitude (NGF)
 80.3 m

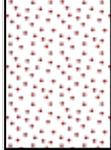
Alt. NGF (m)	Prof. (m)	Figuré	Description	Formation	Niveaux d'eau (m)	Outils de forage
80			Limons plus ou moins argilo-sableux marron jaunâtre	Limons des plateaux		Tarière ø114 mm
79.5	1		Sable fin argileux verdâtre grisâtre	Sables de Lozère		
79						
78.5						
78						
77.5	3					
77						
76.5						
76						
75.5						
75						
74.5						
74						
73.5						
73						
72.5						
72						
71.5						
71						
70.5						

Client
SORGEM
 Chantier
 Aménagement de la ZAC "Les Charcoix" - LE PLESSIS PATE (91)

SONDAGE PRESSIOMETRIQUE

Dossier 18336 Date de début 06/09/2018 00:00:00
 Forage ST5 Date de fin 06/09/2018 00:00:00
 Cote fin 2 m Machine GEO 300

X
 Y
 Altitude (NGF)
 80.7 m

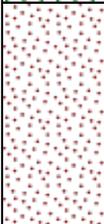
Alt. NGF (m)	Prof. (m)	Figuré	Description	Formation	Niveaux d'eau (m)	Outils de forage
80.5						
80			Limons plus ou moins argilo-sableux marron jaunâtre	Limons des plateaux		Tarière ø114 mm
79.5	1		Sable fin argileux verdâtre grisâtre	Sables de Lozère		
79	2					
78.5						
78						
77.5						
77						
76.5						
76						
75.5						
75						
74.5						
74						
73.5						
73						
72.5						
72						
71.5						
71						

Client
SORGEM
 Chantier
 Aménagement de la ZAC "Les Charcoix" - LE PLESSIS PATE (91)

SONDAGE PRESSIOMETRIQUE

Dossier 18336 Date de début 06/09/2018 00:00:00
 Forage ST6 Date de fin 06/09/2018 00:00:00
 Cote fin 3 m Machine GEO 300

X
 Y
 Altitude (NGF)
 80.8 m

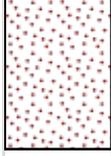
Alt. NGF (m)	Prof. (m)	Figuré	Description	Formation	Niveaux d'eau (m)	Outils de forage
80.5			Limon plus ou moins argilo-sableux marron jaunâtre	Limons des plateaux		Tarière ø114 mm
80						
79.5	1.5		Sable fin argileux verdâtre grisâtre	Sables de Lozère		
79						
78.5						
78	3					
77.5						
77						
76.5						
76						
75.5						
75						
74.5						
74						
73.5						
73						
72.5						
72						
71.5						
71						

Client
SORGEM
 Chantier
 Aménagement de la ZAC "Les Charcoix" - LE PLESSIS PATE (91)

SONDAGE PRESSIOMETRIQUE

Dossier 18336
 Date de début 06/09/2018 00:00:00
 Forage ST7
 Date de fin 06/09/2018 00:00:00
 Cote fin
 Machine GEO 300

X
 Y
 Altitude (NGF)
 81 m

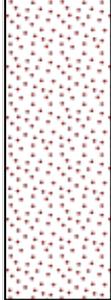
Alt. NGF (m)	Prof. (m)	Figuré	Description	Formation	Niveaux d'eau (m)	Outils de forage
81						
80.5			Limons plus ou moins argilo-sableux marron jaunâtre	Limons des plateaux		Tarière ø114 mm
80	1		Sable fin argileux verdâtre grisâtre	Sables de Lozère		
79.5						
79	2					
78.5						
78						
77.5						
77						
76.5						
76						
75.5						
75						
74.5						
74						
73.5						
73						
72.5						
72						
71.5						
71						

Client
SORGEM
 Chantier
 Aménagement de la ZAC "Les Charcoix" - LE PLESSIS PATE (91)

SONDAGE PRESSIOMETRIQUE

Dossier 18336 Date de début 06/09/2018 00:00:00
 Forage ST8 Date de fin 06/09/2018 00:00:00
 Cote fin 3 m Machine GEO 300

X
 Y
 Altitude (NGF)
 81 m

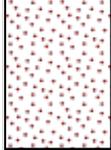
Alt. NGF (m)	Prof. (m)	Figuré	Description	Formation	Niveaux d'eau (m)	Outils de forage
81						
80.5			Limons plus ou moins argilo-sableux marron jaunâtre	Limons des plateaux		
80	1					
79.5			Sable fin argileux verdâtre grisâtre	Sables de Lozère		Tarière ø114 mm
79						
78.5						
78	3					
77.5						
77						
76.5						
76						
75.5						
75						
74.5						
74						
73.5						
73						
72.5						
72						
71.5						
71						

Client
SORGEM
 Chantier
 Aménagement de la ZAC "Les Charcoix" - LE PLESSIS PATE (91)

SONDAGE PRESSIOMETRIQUE

Dossier 18336 Date de début 06/09/2018 00:00:00
 Forage ST9 Date de fin 06/09/2018 00:00:00
 Cote fin 2 m Machine GEO 300

X
 Y
 Altitude (NGF)
 80.7 m

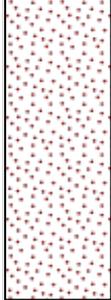
Alt. NGF (m)	Prof. (m)	Figuré	Description	Formation	Niveaux d'eau (m)	Outils de forage
80.5						
80			Limons plus ou moins argilo-sableux marron jaunâtre	Limons des plateaux		Tarière ø114 mm
79.5	1		Sable fin argileux verdâtre grisâtre	Sables de Lozère		
79						
78.5	2					
78						
77.5						
77						
76.5						
76						
75.5						
75						
74.5						
74						
73.5						
73						
72.5						
72						
71.5						
71						

Client
SORGEM
 Chantier
 Aménagement de la ZAC "Les Charcoix" - LE PLESSIS PATE (91)

SONDAGE PRESSIOMETRIQUE

Dossier 18336 Date de début 06/09/2018 00:00:00
 Forage ST10 Date de fin 06/09/2018 00:00:00
 Cote fin 3 m Machine GEO 300

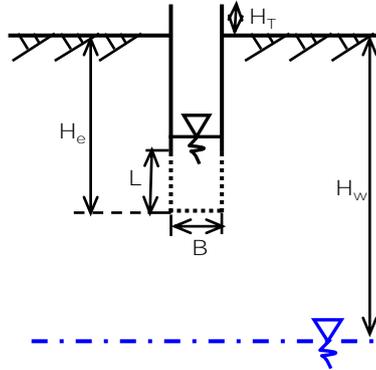
X
 Y
 Altitude (NGF)
 81.5 m

Alt. NGF (m)	Prof. (m)	Figuré	Description	Formation	Niveaux d'eau (m)	Outils de forage
81.5						
81			Limons plus ou moins argilo-sableux marron jaunâtre	Limons des plateaux		
80.5	1					
80			Sable fin argileux verdâtre grisâtre	Sables de Lozère		Tarière ø114 mm
79.5						
79						
78.5	3					
78						
77.5						
77						
76.5						
76						
75.5						
75						
74.5						
74						
73.5						
73						
72.5						
72						
71.5						

Sondage : ST2
 Lanterne d'essai : 2,0 à 3,0 m
 Date : 27/09/2018

Dossier n° : 18336
 Client : SORGEM
 Lieu : PLESSIS PATE

H_T (m)=	0,00
H_e (m)=	3,0
H_w (m)=	3,4
L (m)=	1,0
B (m)=	0,114



c	m_0
$c > 10$	19,24
$1.2 < c < 10$	19,22
$0 < c < 1.2$	2,00

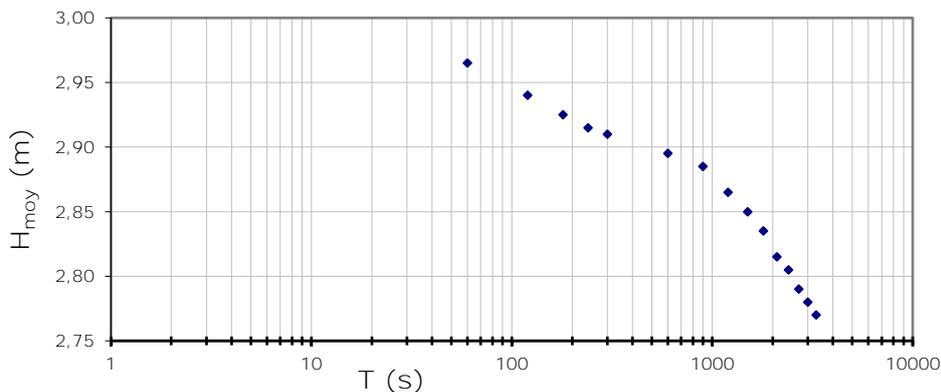
c =	8,77
m_0 =	19,22

T		h_i (m)	Dhi (m)	1/DT (1/sec)	H_{moy} (m)	Q (m3/sec)	K m/sec
(min)	(sec)						
0	0	0	0				
1,0	60	0,040	0,040	0,017	2,965	6,80E-06	1,05E-06
2,0	120	0,070	0,030	0,017	2,940	5,10E-06	7,92E-07
3,0	180	0,080	0,010	0,017	2,925	1,70E-06	2,65E-07
4,0	240	0,080	0,000	0,017	2,915	0,00E+00	0,00E+00
5,0	300	0,090	0,010	0,017	2,910	1,70E-06	2,67E-07
10,0	600	0,100	0,010	0,003	2,895	3,40E-07	5,36E-08
15,0	900	0,120	0,020	0,003	2,885	6,80E-07	1,08E-07
20,0	1200	0,130	0,010	0,003	2,865	3,40E-07	5,42E-08
25,0	1500	0,150	0,020	0,003	2,850	6,80E-07	1,09E-07
30,0	1800	0,170	0,020	0,003	2,835	6,80E-07	1,10E-07
35,0	2100	0,180	0,010	0,003	2,815	3,40E-07	5,52E-08
40,0	2400	0,200	0,020	0,003	2,805	6,80E-07	1,11E-07
45,0	2700	0,210	0,010	0,003	2,790	3,40E-07	5,57E-08
50,0	3000	0,220	0,010	0,003	2,780	3,40E-07	5,59E-08
55,0	3300	0,230	0,010	0,003	2,770	3,40E-07	5,61E-08
60,0	3600	0,240	0,010	0,003			

Perméabilité moyenne

$$K_{moy} = \frac{Q}{H_{moy} \cdot m \cdot B}$$

**$\Rightarrow K_{moyen}$ (m/sec)
3,91E-07**



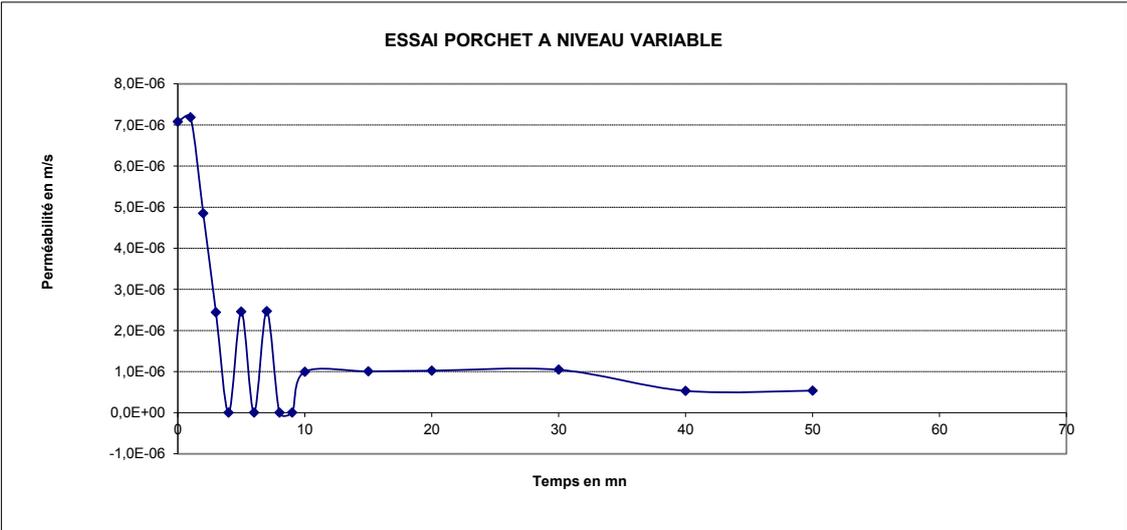
ESSAI PORCHET A NIVEAU VARIABLE

Sondage : ST1
 Profondeur de l'essai (m) : 2,0
 Diamètre du trou (m) : 0,114

Date: 27/09/2018
 Temps : 1 heure
 Nature du sol : Argile sableuse

TEMP S (mn)	HAUTEUR DE LECTURE (m)	LECTURE à partir du fond (m)	PERMEABILITE	
			(m/mn)	(m/s)
0	0	2,00		
1	0,03	1,97	4,25E-04	7,08E-06
2	0,060	1,94	4,31E-04	7,18E-06
3	0,080	1,92	2,91E-04	4,85E-06
4	0,090	1,91	1,47E-04	2,44E-06
5	0,090	1,91	0,00E+00	0,00E+00
6	0,100	1,90	1,47E-04	2,46E-06
7	0,100	1,90	0,00E+00	0,00E+00
8	0,110	1,89	1,48E-04	2,47E-06
9	0,110	1,89	0,00E+00	0,00E+00
10	0,110	1,89	0,00E+00	0,00E+00
15	0,130	1,87	5,97E-05	9,96E-07
20	0,150	1,85	6,04E-05	1,01E-06
30	0,190	1,81	6,13E-05	1,02E-06
40	0,230	1,77	6,27E-05	1,04E-06
50	0,250	1,75	3,19E-05	5,31E-07
60	0,270	1,73	3,22E-05	5,37E-07

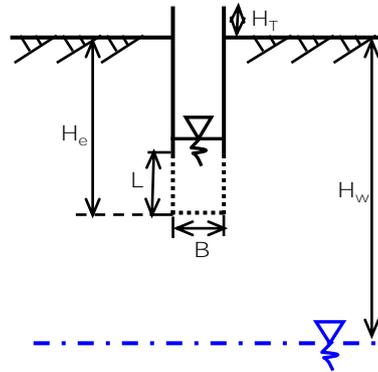
<u>Perméabilité (moyenne générale)</u>
k (mm/h) = 2,64E+00
k (m/s) = 7,34E-07



Sondage : ST2
 Lanterne d'essai : 2,0 à 3,0 m
 Date : 27/09/2018

Dossier n° : 18336
 Client : SORGEM
 Lieu : PLESSIS PATE

H_T (m)=	0,00
H_e (m)=	3,0
H_w (m)=	3,4
L (m)=	1,0
B (m)=	0,114



c	m_0
$c > 10$	19,24
$1.2 < c < 10$	19,22
$0 < c < 1.2$	2,00

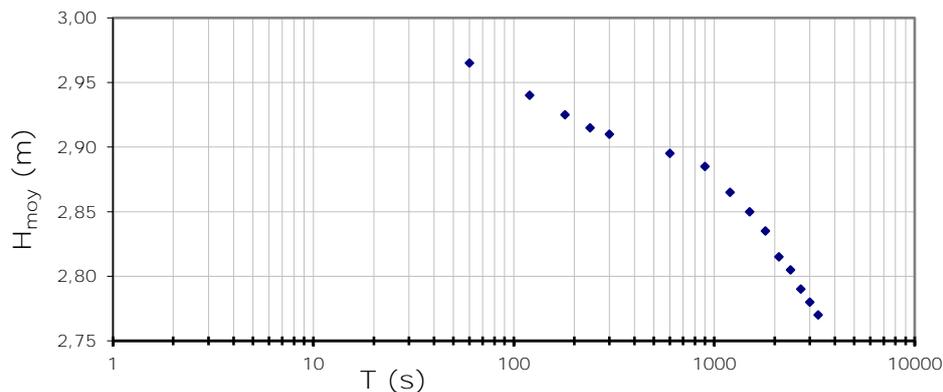
c =	8,77
m_0 =	19,22

T		h_i (m)	Dhi (m)	1/DT (1/sec)	H_{moy} (m)	Q (m3/sec)	K m/sec
(min)	(sec)						
0	0	0	0				
1,0	60	0,040	0,040	0,017	2,965	6,80E-06	1,05E-06
2,0	120	0,070	0,030	0,017	2,940	5,10E-06	7,92E-07
3,0	180	0,080	0,010	0,017	2,925	1,70E-06	2,65E-07
4,0	240	0,080	0,000	0,017	2,915	0,00E+00	0,00E+00
5,0	300	0,090	0,010	0,017	2,910	1,70E-06	2,67E-07
10,0	600	0,100	0,010	0,003	2,895	3,40E-07	5,36E-08
15,0	900	0,120	0,020	0,003	2,885	6,80E-07	1,08E-07
20,0	1200	0,130	0,010	0,003	2,865	3,40E-07	5,42E-08
25,0	1500	0,150	0,020	0,003	2,850	6,80E-07	1,09E-07
30,0	1800	0,170	0,020	0,003	2,835	6,80E-07	1,10E-07
35,0	2100	0,180	0,010	0,003	2,815	3,40E-07	5,52E-08
40,0	2400	0,200	0,020	0,003	2,805	6,80E-07	1,11E-07
45,0	2700	0,210	0,010	0,003	2,790	3,40E-07	5,57E-08
50,0	3000	0,220	0,010	0,003	2,780	3,40E-07	5,59E-08
55,0	3300	0,230	0,010	0,003	2,770	3,40E-07	5,61E-08
60,0	3600	0,240	0,010	0,003			

Perméabilité moyenne

$$K_{moy} = \frac{Q}{H_{moy} \cdot m \cdot B}$$

↳ K_{moyen} (m/sec)
3,91E-07



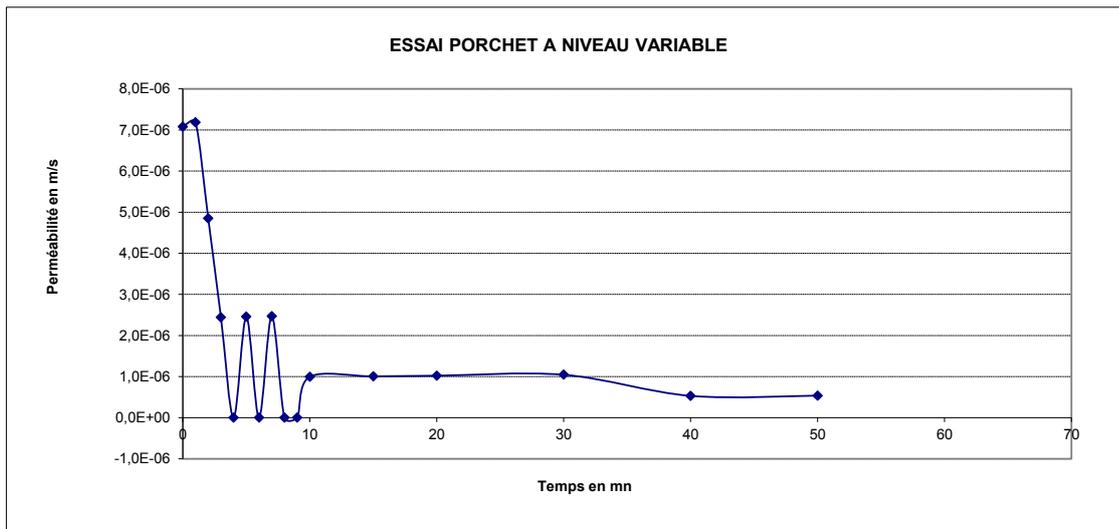
ESSAI PORCHET A NIVEAU VARIABLE

Sondage : ST1
 Profondeur de l'essai (m) : 2,0
 Diamètre du trou (m) : 0,114

Date: 27/09/2018
 Temps : 1 heure
 Nature du sol : Argile sableuse

TEMP S (mn)	HAUTEUR DE LECTURE (m)	LECTURE à partir du fond (m)	PERMEABILITE	
			(m/mn)	(m/s)
0	0	2,00		
1	0,03	1,97	4,25E-04	7,08E-06
2	0,060	1,94	4,31E-04	7,18E-06
3	0,080	1,92	2,91E-04	4,85E-06
4	0,090	1,91	1,47E-04	2,44E-06
5	0,090	1,91	0,00E+00	0,00E+00
6	0,100	1,90	1,47E-04	2,46E-06
7	0,100	1,90	0,00E+00	0,00E+00
8	0,110	1,89	1,48E-04	2,47E-06
9	0,110	1,89	0,00E+00	0,00E+00
10	0,110	1,89	0,00E+00	0,00E+00
15	0,130	1,87	5,97E-05	9,96E-07
20	0,150	1,85	6,04E-05	1,01E-06
30	0,190	1,81	6,13E-05	1,02E-06
40	0,230	1,77	6,27E-05	1,04E-06
50	0,250	1,75	3,19E-05	5,31E-07
60	0,270	1,73	3,22E-05	5,37E-07

<u>Perméabilité (moyenne générale)</u>
k (mm/h) = 2,64E+00
k (m/s) = 7,34E-07



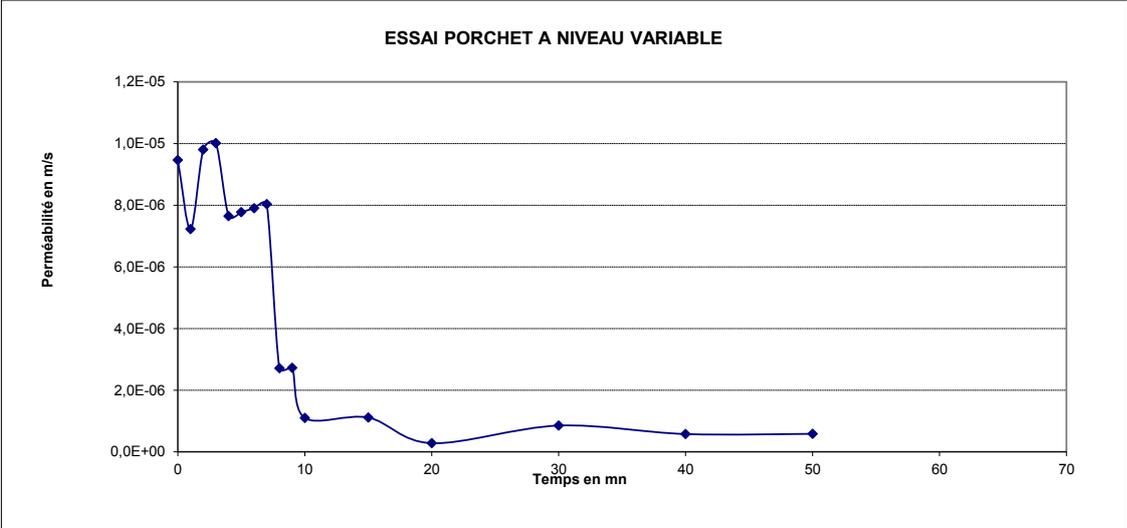
ESSAI PORCHET A NIVEAU VARIABLE

Sondage : ST3
 Profondeur de l'essai (m) : 2,0
 Diamètre du trou (m) : 0,114

Date: 27/09/2018
 Temps : 1 heure
 Nature du sol : Sable argileux

TEMP S (mn)	HAUTEUR DE LECTURE (m)	LECTURE à partir du fond (m)	PERMEABILITE	
			(m/mn)	(m/s)
0	0	2,00		
1	0,04	1,96	5,68E-04	9,46E-06
2	0,070	1,93	4,33E-04	7,22E-06
3	0,110	1,89	5,88E-04	9,80E-06
4	0,150	1,85	6,00E-04	1,00E-05
5	0,180	1,82	4,59E-04	7,65E-06
6	0,210	1,79	4,66E-04	7,77E-06
7	0,240	1,76	4,74E-04	7,90E-06
8	0,270	1,73	4,82E-04	8,04E-06
9	0,280	1,72	1,63E-04	2,71E-06
10	0,290	1,71	1,63E-04	2,72E-06
15	0,310	1,69	6,60E-05	1,10E-06
20	0,330	1,67	6,67E-05	1,11E-06
30	0,340	1,66	1,68E-05	2,80E-07
40	0,370	1,63	5,11E-05	8,52E-07
50	0,390	1,61	3,46E-05	5,76E-07
60	0,410	1,59	3,50E-05	5,83E-07

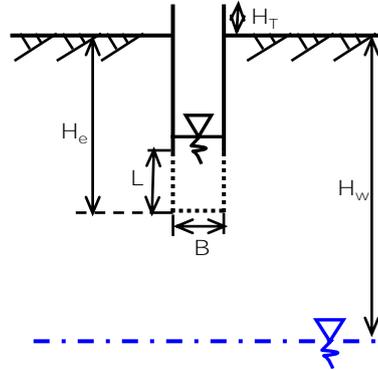
<u>Perméabilité (moyenne générale)</u>
k (mm/h) = 3,72E+00
k (m/s) = 1,03E-06



Sondage : ST4
 Lanterne d'essai : 2,0 à 3,0 m
 Date : 27/09/2018

Dossier n° : 18336
 Client : SORGEM
 Lieu : PLESSIS PATE

H_T (m)=	0,00
H_e (m)=	3,0
H_w (m)=	3,6
L (m)=	1,0
B (m)=	0,114



c	m_0
$c > 10$	19,24
$1.2 < c < 10$	19,22
$0 < c < 1.2$	2,00

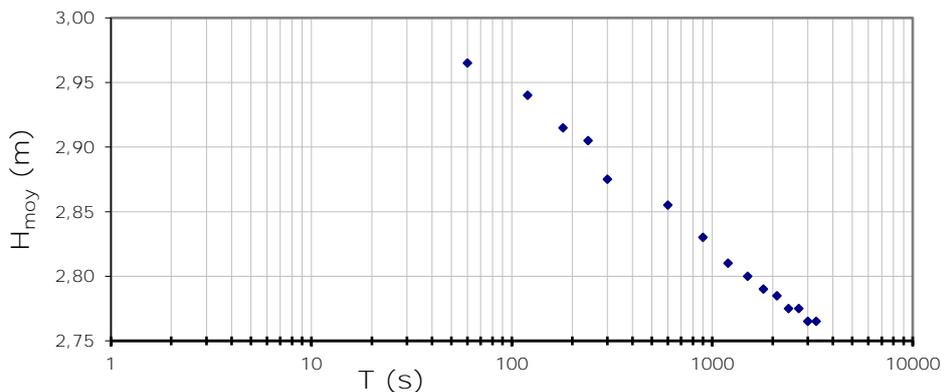
c =	8,77
m_0 =	19,22

T		h_i (m)	Dhi (m)	1/DT (1/sec)	H_{moy} (m)	Q (m3/sec)	K m/sec
(min)	(sec)						
0	0	0	0				
1,0	60	0,040	0,040	0,017	2,965	6,80E-06	1,05E-06
2,0	120	0,070	0,030	0,017	2,940	5,10E-06	7,92E-07
3,0	180	0,080	0,010	0,017	2,915	1,70E-06	2,66E-07
4,0	240	0,100	0,020	0,017	2,905	3,40E-06	5,35E-07
5,0	300	0,110	0,010	0,017	2,875	1,70E-06	2,70E-07
10,0	600	0,150	0,040	0,003	2,855	1,36E-06	2,18E-07
15,0	900	0,180	0,030	0,003	2,830	1,02E-06	1,65E-07
20,0	1200	0,190	0,010	0,003	2,810	3,40E-07	5,53E-08
25,0	1500	0,200	0,010	0,003	2,800	3,40E-07	5,55E-08
30,0	1800	0,210	0,010	0,003	2,790	3,40E-07	5,57E-08
35,0	2100	0,220	0,010	0,003	2,785	3,40E-07	5,58E-08
40,0	2400	0,220	0,000	0,003	2,775	0,00E+00	0,00E+00
45,0	2700	0,230	0,010	0,003	2,775	3,40E-07	5,60E-08
50,0	3000	0,230	0,000	0,003	2,765	0,00E+00	0,00E+00
55,0	3300	0,240	0,010	0,003	2,765	3,40E-07	5,62E-08
60,0	3600	0,240	0,000	0,003			

Perméabilité moyenne

$$K_{moy} = \frac{Q}{H_{moy} \cdot m \cdot B}$$

**∴ K_{moyen} (m/sec)
 1,44E-07**



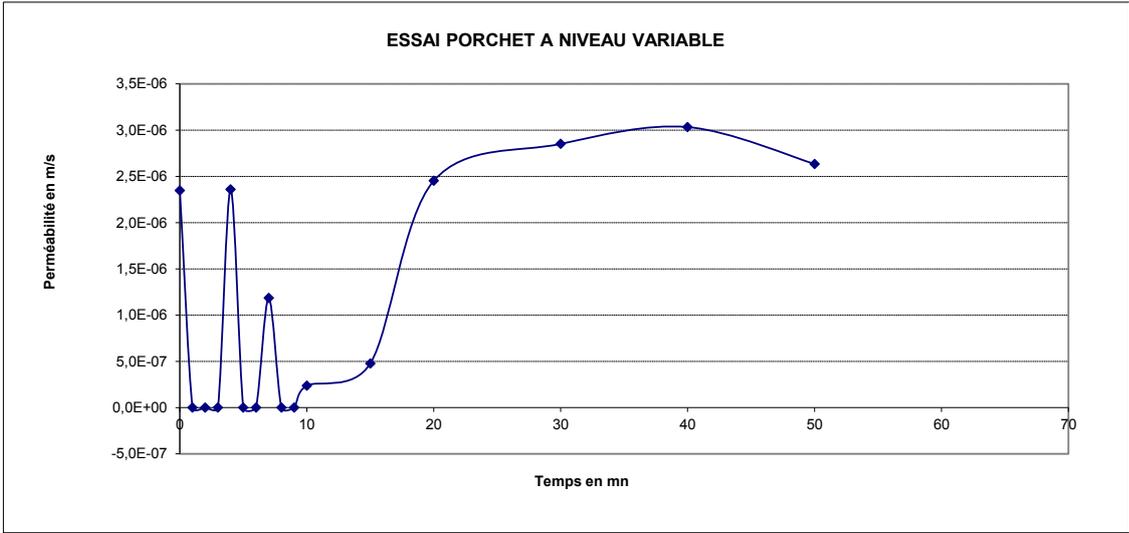
ESSAI PORCHET A NIVEAU VARIABLE

Sondage : ST5
 Profondeur de l'essai (m) : 2,0
 Diamètre du trou (m) : 0,114

Date: 27/09/2018
 Temps : 1 heure
 Nature du sol : Sable argileux

TEMP S (mn)	HAUTEUR DE LECTURE (m)	LECTURE à partir du fond (m)	PERMEABILITE	
			(m/mn)	(m/s)
0	0	2,00		
1	0,01	1,99	1,41E-04	2,35E-06
2	0,010	1,99	0,00E+00	0,00E+00
3	0,010	1,99	0,00E+00	0,00E+00
4	0,010	1,99	0,00E+00	0,00E+00
5	0,020	1,98	1,42E-04	2,36E-06
6	0,020	1,98	0,00E+00	0,00E+00
7	0,020	1,98	0,00E+00	0,00E+00
8	0,025	1,98	7,10E-05	1,18E-06
9	0,025	1,98	0,00E+00	0,00E+00
10	0,025	1,98	0,00E+00	0,00E+00
15	0,030	1,97	1,42E-05	2,37E-07
20	0,040	1,96	2,86E-05	4,77E-07
30	0,140	1,86	1,47E-04	2,45E-06
40	0,250	1,75	1,71E-04	2,85E-06
50	0,360	1,64	1,82E-04	3,03E-06
60	0,450	1,55	1,58E-04	2,63E-06

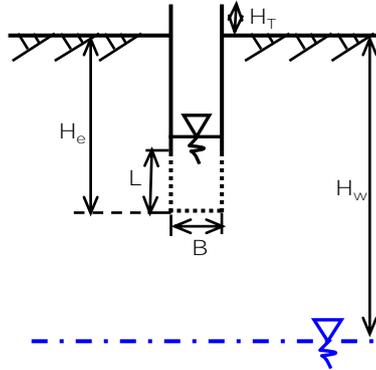
<u>Perméabilité (moyenne générale)</u>
k (mm/h) = 8,24E+00
k (m/s) = 2,29E-06



Sondage : ST6
 Lanterne d'essai : 2,0 à 3,0 m
 Date : 27/09/2018

Dossier n° : 18336
 Client : SORGEM
 Lieu : PLESSIS PATE

H_T (m)=	0,00
H_e (m)=	3,0
H_w (m)=	4,1
L (m)=	1,0
B (m)=	0,114



c	m_0
$c > 10$	19,24
$1.2 < c < 10$	19,22
$0 < c < 1.2$	2,00

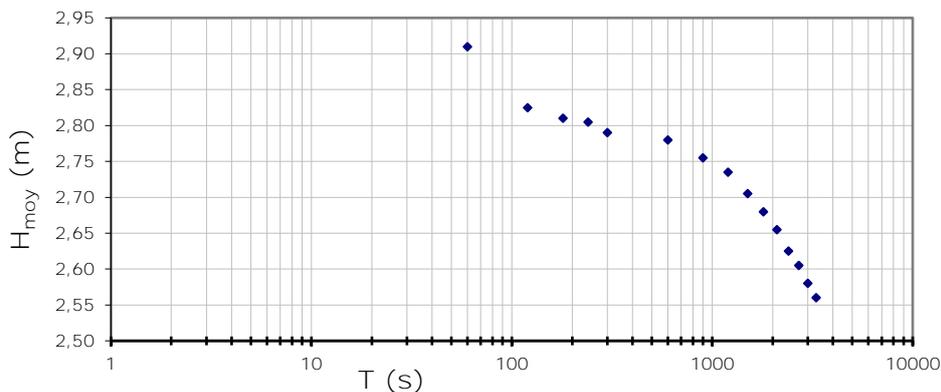
c =	8,77
m_0 =	19,22

T		h_i (m)	Dhi (m)	1/DT (1/sec)	H_{moy} (m)	Q (m3/sec)	K m/sec
(min)	(sec)						
0	0	0	0				
1,0	60	0,160	0,160	0,017	2,910	2,72E-05	4,27E-06
2,0	120	0,180	0,020	0,017	2,825	3,40E-06	5,50E-07
3,0	180	0,190	0,010	0,017	2,810	1,70E-06	2,76E-07
4,0	240	0,200	0,010	0,017	2,805	1,70E-06	2,77E-07
5,0	300	0,200	0,000	0,017	2,790	0,00E+00	0,00E+00
10,0	600	0,220	0,020	0,003	2,780	6,80E-07	1,12E-07
15,0	900	0,240	0,020	0,003	2,755	6,80E-07	1,13E-07
20,0	1200	0,270	0,030	0,003	2,735	1,02E-06	1,70E-07
25,0	1500	0,290	0,020	0,003	2,705	6,80E-07	1,15E-07
30,0	1800	0,320	0,030	0,003	2,680	1,02E-06	1,74E-07
35,0	2100	0,350	0,030	0,003	2,655	1,02E-06	1,75E-07
40,0	2400	0,370	0,020	0,003	2,625	6,80E-07	1,18E-07
45,0	2700	0,400	0,030	0,003	2,605	1,02E-06	1,79E-07
50,0	3000	0,420	0,020	0,003	2,580	6,80E-07	1,20E-07
55,0	3300	0,440	0,020	0,003	2,560	6,80E-07	1,21E-07
60,0	3600	0,460	0,020	0,003			

Perméabilité moyenne

$$K_{moy} = \frac{Q}{H_{moy} \cdot m \cdot B}$$

**∴ K_{moyen} (m/sec)
7,41E-07**



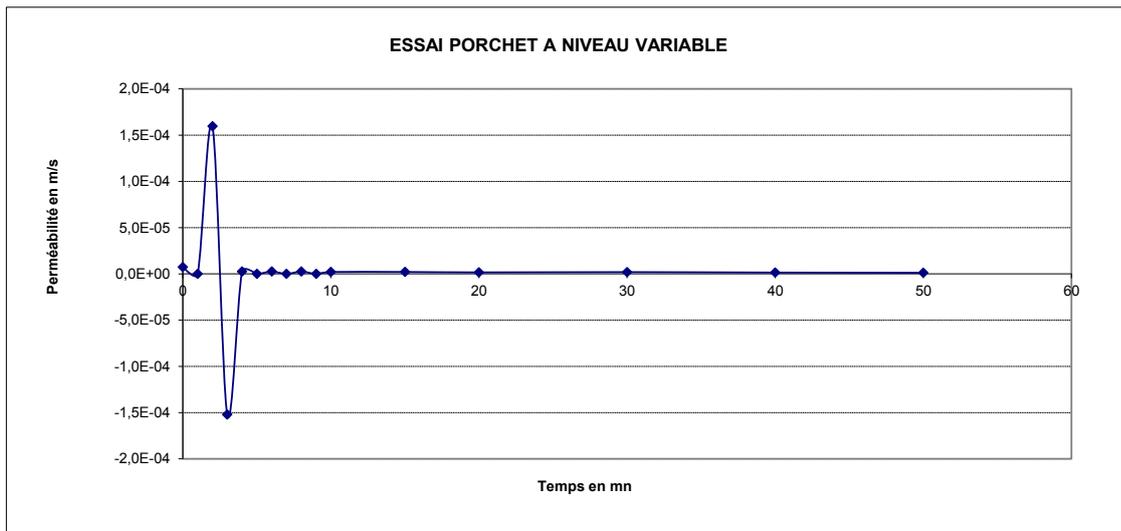
ESSAI PORCHET A NIVEAU VARIABLE

Sondage : ST7
 Profondeur de l'essai (m) : 2,0
 Diamètre du trou (m) : 0,114

Date: 27/09/2018
 Temps : 1 heure
 Nature du sol : Sable argileux

TEMP S (mn)	HAUTEUR DE LECTURE (m)	LECTURE à partir du fond (m)	PERMEABILITE	
			(m/mn)	(m/s)
0	0	2,00		
1	0,03	1,97	4,25E-04	7,08E-06
2	0,030	1,97	0,00E+00	0,00E+00
3	0,600	1,40	9,57E-03	1,59E-04
4	0,060	1,94	-9,14E-03	-1,52E-04
5	0,070	1,93	1,45E-04	2,42E-06
6	0,070	1,93	0,00E+00	0,00E+00
7	0,080	1,92	1,46E-04	2,43E-06
8	0,080	1,92	0,00E+00	0,00E+00
9	0,090	1,91	1,47E-04	2,44E-06
10	0,090	1,91	0,00E+00	0,00E+00
15	0,130	1,87	1,19E-04	1,98E-06
20	0,170	1,83	1,21E-04	2,02E-06
30	0,230	1,77	9,35E-05	1,56E-06
40	0,300	1,70	1,13E-04	1,89E-06
50	0,350	1,65	8,37E-05	1,39E-06
60	0,390	1,61	6,87E-05	1,15E-06

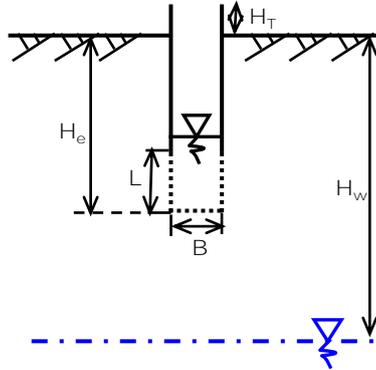
<u>Perméabilité (moyenne générale)</u>
k (mm/h) = 5,99E+00
k (m/s) = 1,66E-06



Sondage : ST8
 Lanterne d'essai : 2,0 à 3,0 m
 Date : 27/09/2018

Dossier n° : 18336
 Client : SORGEM
 Lieu : PLESSIS PATE

H_T (m)=	0,00
H_e (m)=	3,0
H_w (m)=	4,1
L (m)=	1,0
B (m)=	0,114



c	m_0
$c > 10$	19,24
$1.2 < c < 10$	19,22
$0 < c < 1.2$	2,00

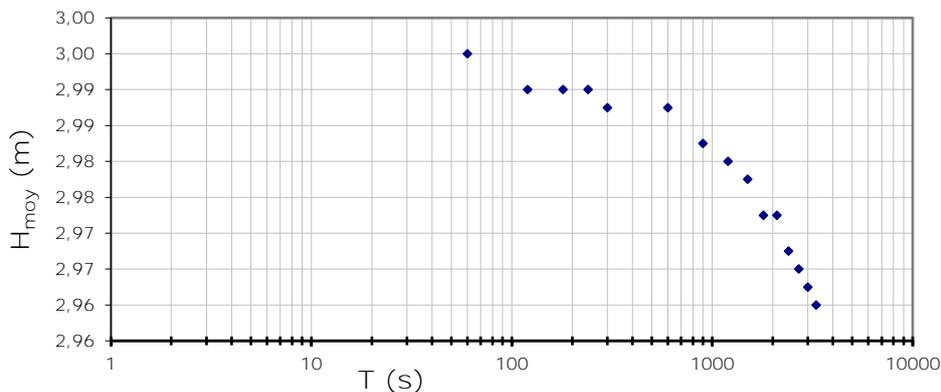
c =	8,77
m_0 =	19,22

T		h_i (m)	Dhi (m)	1/DT (1/sec)	H_{moy} (m)	Q (m3/sec)	K m/sec
(min)	(sec)						
0	0	0	0				
1,0	60	0,010	0,010	0,017	2,995	1,70E-06	2,59E-07
2,0	120	0,010	0,000	0,017	2,990	0,00E+00	0,00E+00
3,0	180	0,010	0,000	0,017	2,990	0,00E+00	0,00E+00
4,0	240	0,010	0,000	0,017	2,990	0,00E+00	0,00E+00
5,0	300	0,010	0,000	0,017	2,988	0,00E+00	0,00E+00
10,0	600	0,015	0,005	0,003	2,988	1,70E-07	2,60E-08
15,0	900	0,015	0,000	0,003	2,983	0,00E+00	0,00E+00
20,0	1200	0,020	0,005	0,003	2,980	1,70E-07	2,61E-08
25,0	1500	0,025	0,005	0,003	2,978	1,70E-07	2,61E-08
30,0	1800	0,025	0,000	0,003	2,973	0,00E+00	0,00E+00
35,0	2100	0,030	0,005	0,003	2,973	1,70E-07	2,61E-08
40,0	2400	0,030	0,000	0,003	2,968	0,00E+00	0,00E+00
45,0	2700	0,035	0,005	0,003	2,965	1,70E-07	2,62E-08
50,0	3000	0,040	0,005	0,003	2,963	1,70E-07	2,62E-08
55,0	3300	0,040	0,000	0,003	2,960	0,00E+00	0,00E+00
60,0	3600	0,040	0,000	0,003			

Perméabilité moyenne

$$K_{moy} = \frac{Q}{H_{moy} \cdot m \cdot B}$$

↳ K_{moyen} (m/sec)
7,27E-08



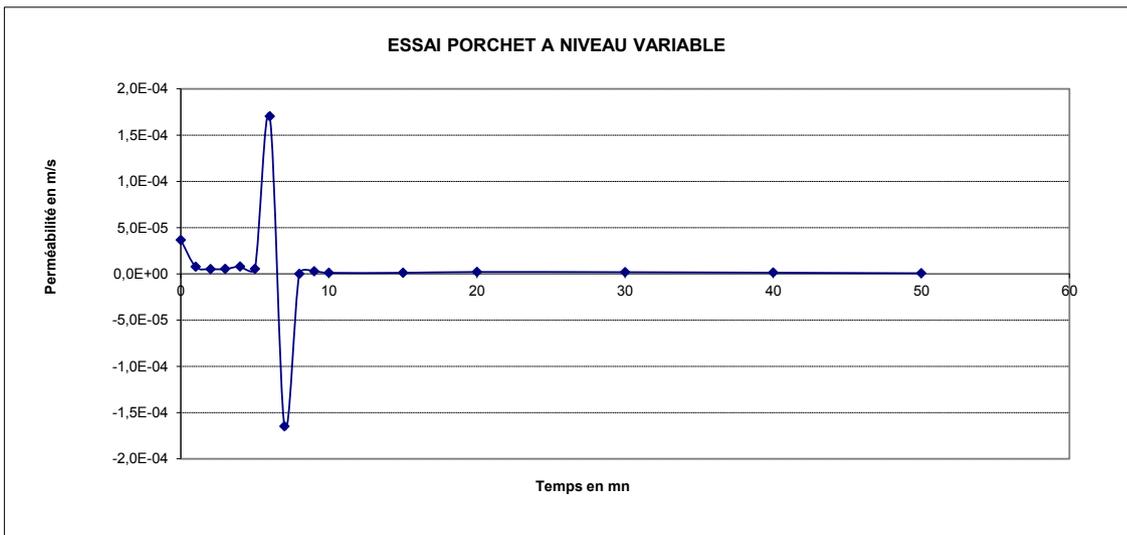
ESSAI PORCHET A NIVEAU VARIABLE

Sondage : ST9
 Profondeur de l'essai (m) : 2,0
 Diamètre du trou (m) : 0,114

Date: 27/09/2018
 Temps : 1 heure
 Nature du sol : Sable argileux

TEMP S (mn)	HAUTEUR DE LECTURE (m)	LECTURE à partir du fond (m)	PERMEABILITE	
			(m/mn)	(m/s)
0	0	2,00		
1	0,15	1,85	2,19E-03	3,65E-05
2	0,180	1,82	4,59E-04	7,65E-06
3	0,200	1,80	3,10E-04	5,17E-06
4	0,220	1,78	3,13E-04	5,22E-06
5	0,250	1,75	4,77E-04	7,95E-06
6	0,270	1,73	3,22E-04	5,37E-06
7	0,800	1,20	1,02E-02	1,70E-04
8	0,290	1,71	-9,90E-03	-1,65E-04
9	0,290	1,71	0,00E+00	0,00E+00
10	0,300	1,70	1,64E-04	2,74E-06
15	0,320	1,68	6,63E-05	1,11E-06
20	0,340	1,66	6,71E-05	1,12E-06
30	0,410	1,59	1,21E-04	2,01E-06
40	0,470	1,53	1,08E-04	1,79E-06
50	0,510	1,49	7,41E-05	1,24E-06
60	0,530	1,47	3,78E-05	6,30E-07

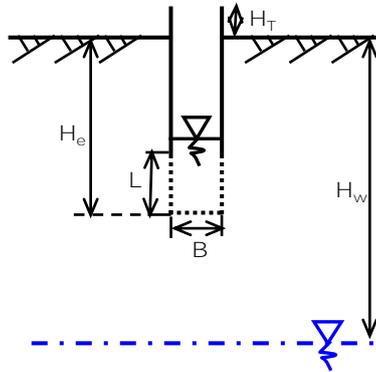
<u>Perméabilité (moyenne générale)</u>
k (mm/h) = 5,47E+00
k (m/s) = 1,52E-06



Sondage : ST10
 Lanterne d'essai : 2,0 à 3,0 m
 Date : 27/09/2018

Dossier n° : 18336
 Client : SORGEM
 Lieu : PLESSIS PATE

H_T (m)=	0,00
H_e (m)=	3,0
H_w (m)=	3,7
L (m)=	1,0
B (m)=	0,114



c	m_0
$c > 10$	19,24
$1.2 < c < 10$	19,22
$0 < c < 1.2$	2,00

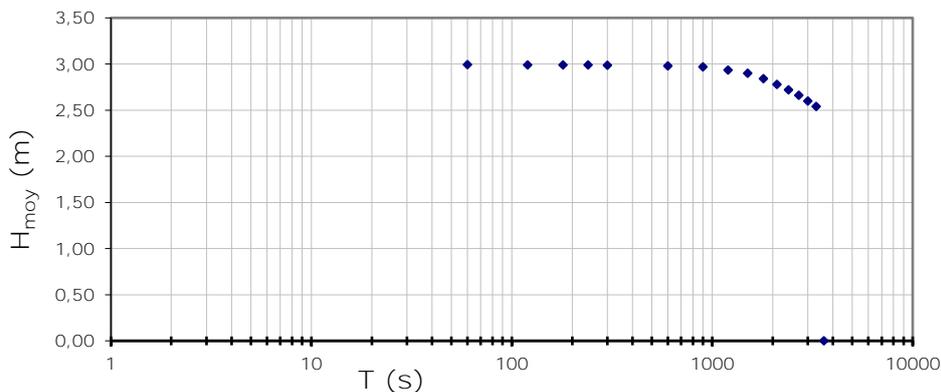
c =	8,77
m_0 =	19,22

T		h_i (m)	Dhi (m)	1/DT (1/sec)	H_{moy} (m)	Q (m3/sec)	K m/sec
(min)	(sec)						
0	0	0	0				
1,0	60	0,010	0,010	0,017	2,995	1,70E-06	2,59E-07
2,0	120	0,010	0,000	0,017	2,990	0,00E+00	0,00E+00
3,0	180	0,010	0,000	0,017	2,990	0,00E+00	0,00E+00
4,0	240	0,010	0,000	0,017	2,990	0,00E+00	0,00E+00
5,0	300	0,010	0,000	0,017	2,985	0,00E+00	0,00E+00
10,0	600	0,020	0,010	0,003	2,980	3,40E-07	5,21E-08
15,0	900	0,030	0,010	0,003	2,970	3,40E-07	5,23E-08
20,0	1200	0,040	0,010	0,003	2,935	3,40E-07	5,29E-08
25,0	1500	0,100	0,060	0,003	2,900	2,04E-06	3,21E-07
30,0	1800	0,160	0,060	0,003	2,840	2,04E-06	3,28E-07
35,0	2100	0,220	0,060	0,003	2,780	2,04E-06	3,35E-07
40,0	2400	0,280	0,060	0,003	2,720	2,04E-06	3,43E-07
45,0	2700	0,340	0,060	0,003	2,660	2,04E-06	3,50E-07
50,0	3000	0,400	0,060	0,003	2,600	2,04E-06	3,58E-07
55,0	3300	0,460	0,060	0,003	2,540	2,04E-06	3,67E-07
60,0	3600	0,520	0,060	0,003			

Perméabilité moyenne

$$K_{moy} = \frac{Q}{H_{moy} \cdot m \cdot B}$$

$\Rightarrow K_{moyen}$ (m/sec)
2,58E-07



AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

N° Cde 793976 Solide / Eluat

N° échant.	Prélèvement	Nom d'échantillon
689004	07.09.2018	Plessis pate ST1 0-2,0m
689005	07.09.2018	Plessis pate ST2 0-3,0m
689006	07.09.2018	Plessis pate ST3 0-2,0m
689007	07.09.2018	Plessis pate ST4 0-3,0m
689008	07.09.2018	Plessis pate ST5 0-2,0m

	Unité	689004 Plessis pate ST1 0- 2,0m	689005 Plessis pate ST2 0- 3,0m	689006 Plessis pate ST3 0- 2,0m	689007 Plessis pate ST4 0- 3,0m	689008 Plessis pate ST5 0- 2,0m
Prétraitement des échantillons						
Matière sèche	%	89,2	88,7	90,0	86,1	87,2
Analyses Physico-chimiques						
Perte au feu	% Ms	2,5	2,8	2,4	1,7	3,0
Résidu après combustion	% Ms	97,5	97,2	97,6	98,3	97,0
Sulfates (SO4)	mg/kg Ms	80	71	64	39	40

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

N° Cde 793976 Solide / Eluat

N° échant.	Prélèvement	Nom d'échantillon
689009	07.09.2018	Plessis pate ST6 0-3,0m
689010	07.09.2018	Plessis pate ST7 0-2,0m
689011	07.09.2018	Plessis pate ST8 0-3,0m
689012	07.09.2018	Plessis pate ST9 0-2,0m
689013	07.09.2018	Plessis pate ST10 0-3,0m

	Unité	689009 Plessis pate ST6 0-3,0m	689010 Plessis pate ST7 0-2,0m	689011 Plessis pate ST8 0-3,0m	689012 Plessis pate ST9 0-2,0m	689013 Plessis pate ST10 0-3,0m
Prétraitement des échantillons						
Matière sèche	%	87,9	90,5	89,1	89,1	88,4
Analyses Physico-chimiques						
Perte au feu	% Ms	3,4	2,6	2,6	2,9	3,0
Résidu après combustion	% Ms	96,6	97,4	97,4	97,1	97,0
Sulfates (SO4)	mg/kg Ms	41	50	48	42	40

Début des analyses: 17.09.2018

Fin des analyses: 19.09.2018

Les résultats d'analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon.



AL-West B.V. Mme Delphine Colin, Tel. +33/380681935
Chargée relation clientèle

Liste des méthodes

méthode interne : Perte au feu Résidu après combustion

Méthode interne (mesurage conforme ISO 15923-1): Sulfates (SO4)

NEN-EN15934; EN12880: Matière sèche

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Annexe de N° commande 793976

CONSERVATION, TEMPS DE CONSERVATION ET FLACONNAGE

Le délai de conservation des échantillons est expiré pour les analyses suivantes :

Matière sèche 689004, 689005, 689006, 689007, 689008, 689009, 689010, 689011, 689012, 689013

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

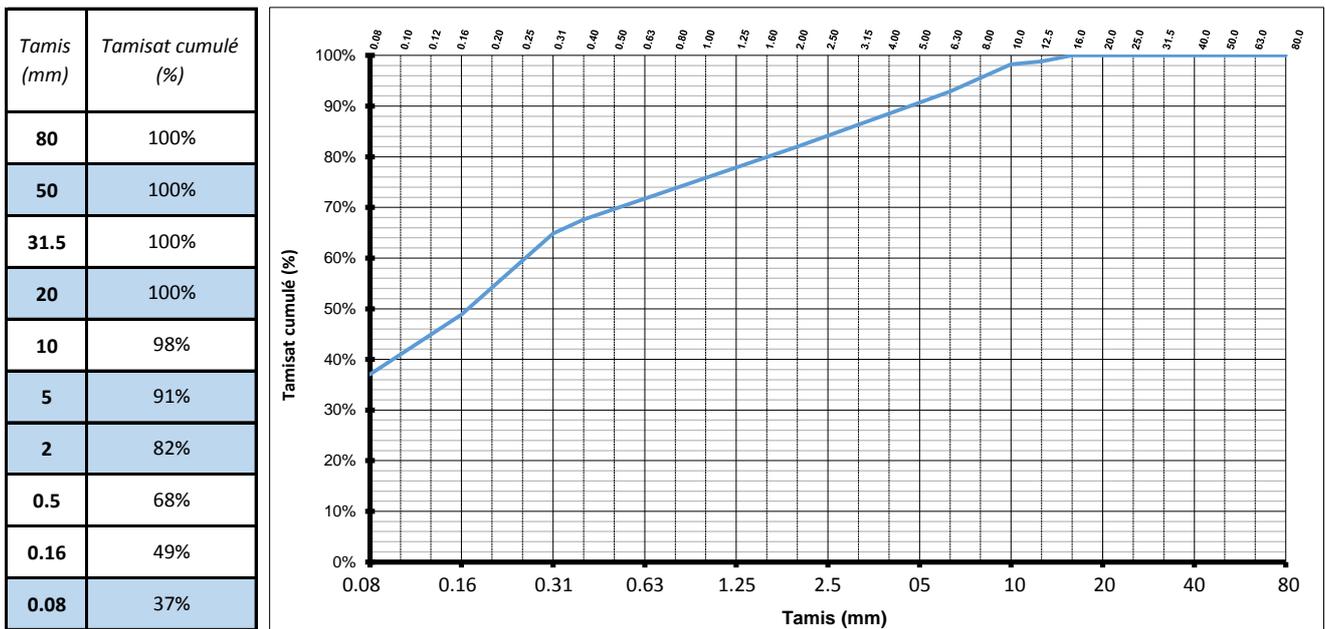


PROCES VERBAL D'ESSAIS

IDENTIFICATION ET CLASSIFICATION GTR SUIVANT NF P 11-300

Client : ATLAS GEOTECHNIQUE	Echantillon : S1615
Affaire : 18336	Sondage : ST1
Objet : Identification et classification GTR	Profondeur : 1.00 - 2.00 m
Date : 17/09/2018	Description visuelle du matériau :
Site : 91220 LE PLESSIS PATE	<i>Argile marron et sable graveleux grisâtre</i>
Route de Corbeil / les Charcroix	

Analyse granulométrique par tamisage à sec après lavage conformément à la norme NF P 94-056



Courbe granulométrique

Mesure de la capacité d'absorption de bleu de méthylène d'un sol suivant la norme NF P 94-068

Détermination de la teneur en eau pondérale D<5mm		Fractions granulométriques		Détermination de la VBS	
Masse de la tare (g)	6.42	Fraction 0/5	91%	Masse d'éch. humide (g)	72.72
Masse totale humide (g)	269.11	Fraction 0/50	100%	Volume de bleu de méthylène à 10g/l injecté (ml)	210
Masse totale sèche (g)	237.66	Rapport granulo. 5/50	0.91		
Teneur en eau (%)	13.60%			VBS Dsup à 5mm	2.98

Echantillon :	W _n	VBS	Granulométrie	Classe du sol
S1615	13.4	2.98	0 / 16	A₂

RINCENT BTP IDF NORD

Raison sociale : LAB DIAG
14, rue des la Perdrix
ZI Paris Nord - Lot 311
Tremblay en France
95934 Roissy CDG Cedex
Tél : 01.49.89.29.94
Sarl au capital de 80 000 €
R.C.S Bobigny 819 155 383

Zoubir AIT OUGUENI
Ingénieur Géologue

Raphaël DA CONCEICAO
Directeur IDF Nord



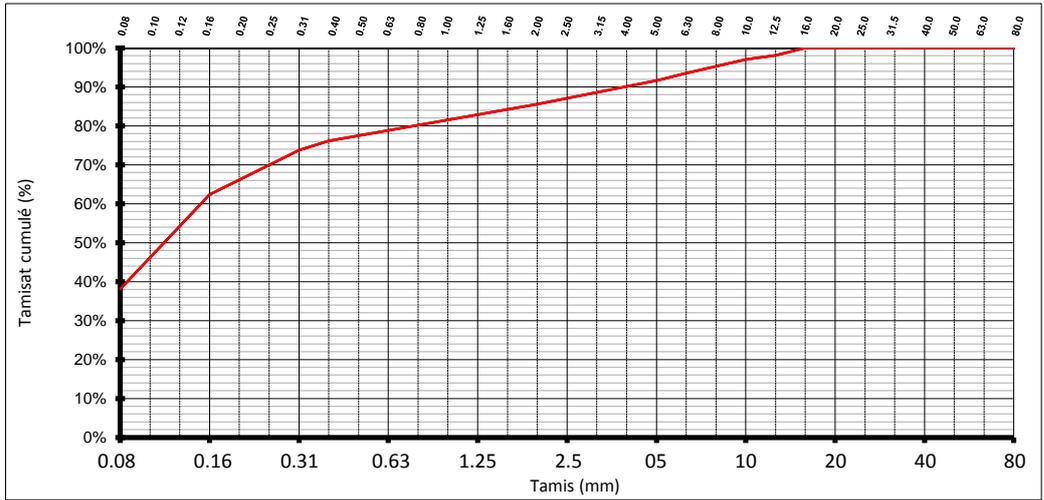
PROCES VERBAL D'ESSAIS

IDENTIFICATION ET CLASIFICATION GTR SUIVANT NF P 11-300

Client : ATLAS GEOTECHNIQUE	Echantillon : S1616
Dossier : 18336	Sondage : ST2
Objet : Identification et classification GTR	Profondeur : 0.00 - 1.50 m
Date : 17/09/2018	Description visuelle du matériau :
Site : 91220 LE PLESSIS PATE	<i>Argile sableuse marron grisâtre</i>
Route de Corbeil / les Charcroix	

Analyse granulométrique par tamisage à sec après lavage conformément à la norme NF P 94-056

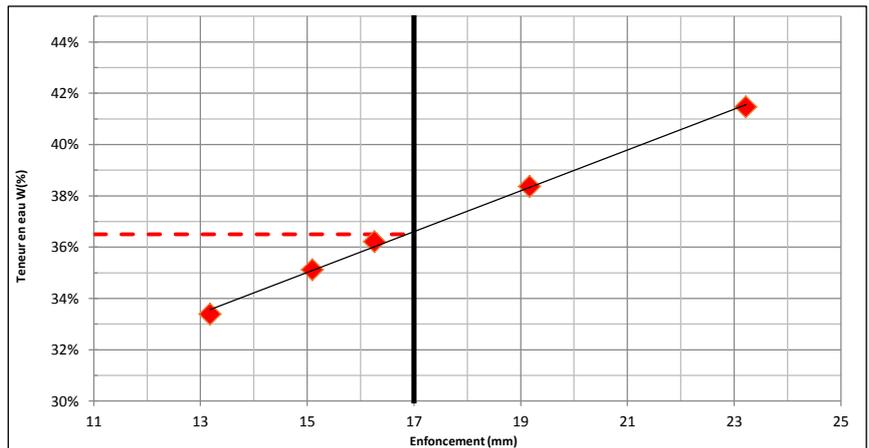
Tamis (mm)	Tamisé cumulé (%)
80	100%
50	100%
31.5	100%
20	100%
10	97%
5	92%
2	86%
0.5	76%
0.16	62%
0.08	38%



Courbe granulométrique

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

Limite de liquidité		
Mesure N°	Enfoncement (mm)	Teneur en eau W(%)
8	15.10	35.11
9	13.18	33.39
10	16.26	36.21
11	19.17	38.36
12	23.22	41.46
Limite de plasticité		
Mesure N°	Teneur en eau W(%)	Moyenne
13	18.41	18.46
14	18.50	



Echantillon :	W _n	W _I	W _p	I _p	I _c	Granulométrie	Classe du sol
S1616	13.3	37	18.5	18.0	1.29	0 / 16	A ₂ S

RINCENC BTP IDF NORD

Raison sociale : LAB DIAG
14, rue des la Perdrix
ZI Paris Nord - Lot 311
Tremblay en France
95934 Roissy CDG Cedex
Tél : 01.49.89.29.94
Sarl au capital de 80 000 €
R.C.S Bobigny 819 155 383

Zoubir AIT OUGUENI
Ingénieur Géologue

Raphaël DA CONCEICAO
Directeur IDF Nord

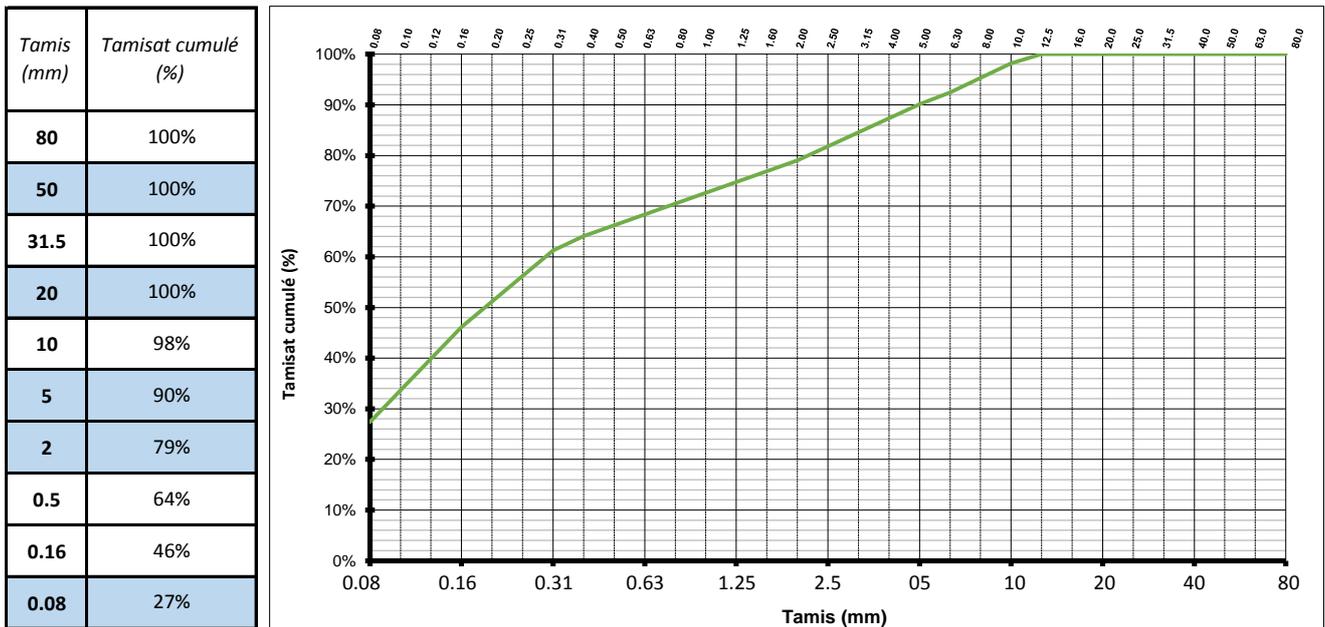
La reproduction intégrale de ce procès verbal est seule autorisée sans modification d'aucune sorte. Les essais faisant l'objet du présent procès verbal portent sur un échantillon prélevé dans certaines conditions, ainsi leurs représentativités est liée à celle d'échantillon et ne peut être étendue à une population dont est issu l'échantillon que si l'homogénéité de cette population peut être vérifiée. En conséquence, le présent procès verbal n'a en aucun cas valeur de certificat de qualification de l'ensemble de la fabrication et ne doit pas être présenté comme tel.

PROCES VERBAL D'ESSAIS

IDENTIFICATION ET CLASSIFICATION GTR SUIVANT NF P 11-300

Client : ATLAS GEOTECHNIQUE Affaire : 18336 Objet : Identification et classification GTR Date : 17/09/2018 Site : 91220 LE PLESSIS PATE Route de Corbeil / les Charcroix	Echantillon : S1617 Sondage : ST3 Profondeur : 1.00 - 2.00 m Description visuelle du matériau : <i>Limons marron et grave sableuse</i>
---	--

Analyse granulométrique par tamisage à sec après lavage conformément à la norme NF P 94-056



Mesure de la capacité d'absorption de bleu de méthylène d'un sol suivant la norme NF P 94-068

Détermination de la teneur en eau pondérale D<5mm		Fractions granulométriques		Détermination de la VBS	
Masse de la tare (g)	6.83	Fraction 0/5	90%	Masse d'éch. humide (g)	81.31
Masse totale humide (g)	342.83	Fraction 0/50	100%	Volume de bleu de méthylène à 10g/l injecté (ml)	220
Masse totale sèche (g)	308.43	Rapport granulo. 5/50	0.90		
Teneur en eau (%)	11.41%			VBS Dsup à 5mm	2.72

Echantillon :	W _n	VBS	Granulométrie	Classe du sol
S1617	10.6	2.72	0 / 12.5	B₆

RINCENT BTP IDF NORD

Raison sociale : LAB DIAG
 14, rue des la Perdrix
 ZI Paris Nord - Lot 311
 Tremblay en France
 95934 Roissy CDG Cedex
 Tél : 01.49.89.29.94
 Sarl au capital de 80 000 €
 R.C.S Bobigny 819 155 383

Zoubir AIT OUGUENI
 Ingénieur Géologue

Raphaël DA CONCEICAO
 Directeur IDF Nord



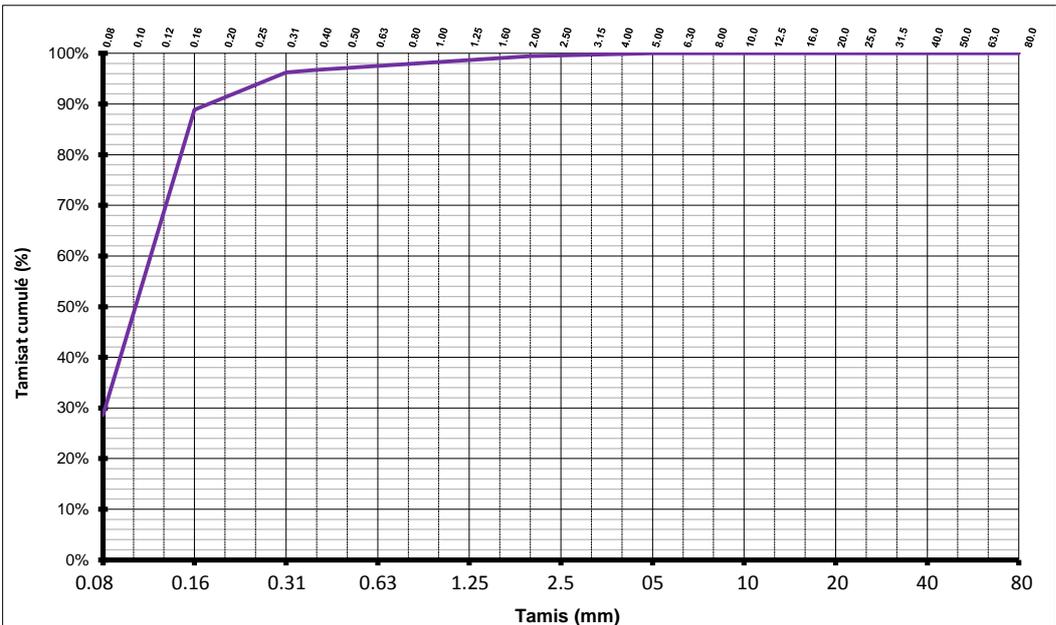
PROCES VERBAL D'ESSAIS

IDENTIFICATION ET CLASIFICATION GTR SUIVANT NF P 11-300

Client : ATLAS GEOTECHNIQUE	Echantillon : S1618
Affaire : 18336	Sondage : ST4
Objet : Identification et classification GTR	Profondeur : 1.00 - 3.00 m
Date : 17/09/2018	Description visuelle du matériau :
Site : 91220 LE PLESSIS PATE	<i>Sable fin gris</i>
Route de Corbeil / les Charcroix	

Analyse granulométrique par tamisage à sec après lavage conformément à la norme NF P 94-056

Tamis (mm)	Tamisé cumulé (%)
80	100%
50	100%
31.5	100%
20	100%
10	100%
5	100%
2	99%
0.5	97%
0.16	89%
0.08	29%



Courbe granulométrique

Mesure de la capacité d'absorption de bleu de méthylène d'un sol suivant la norme NF P 94-068

Détermination de la teneur en eau pondérale D<5mm		Fractions granulométriques		Détermination de la VBS	
Masse de la tarre (g)	99.77	Fraction 0/5	100%	Masse d'éch. humide (g)	70.65
Masse totale humide (g)	563.66	Fraction 0/50	100%	Volume de bleu de méthylène à 10g/l injecté (ml)	190
Masse totale sèche (g)	501.71	Rapport granulo. 5/50	1.00		
Teneur en eau (%)	15.41%			VBS Dsup à 5mm	3.10

Echantillon :	W _n	VBS	Granulométrie	Classe du sol
S1618	15.4	3.10	0 / 5	B ₆

RINCENT BTP IDF NORD

Raison sociale : LAB DIAG
14, rue des la Perdrix
ZI Paris Nord - Lot 311
Tremblay en France
95934 Roissy CDG Cedex
Tél : 01.49.89.29.94
Sarl au capital de 80 000 €
R.C.S Bobigny 819 155 383

Zoubir AIT OUGUENI
Ingénieur Géologue

Raphaël DA CONCEICAO
Directeur IDF Nord

La reproduction intégrale de ce procès verbal est seule autorisée sans modification d'aucune sorte. Les essais faisant l'objet du présent procès verbal portent sur un échantillon prélevé dans certaines conditions, ainsi leurs représentativités est liée à celle d'échantillon et ne peut être étendue à une population dont est issu l'échantillon que si l'homogénéité de cette population peut être vérifiée. En conséquence, le présent procès verbal n'a en aucun cas valeur de certificat de qualification de l'ensemble de la fabrication et ne doit pas être présenté comme tel.



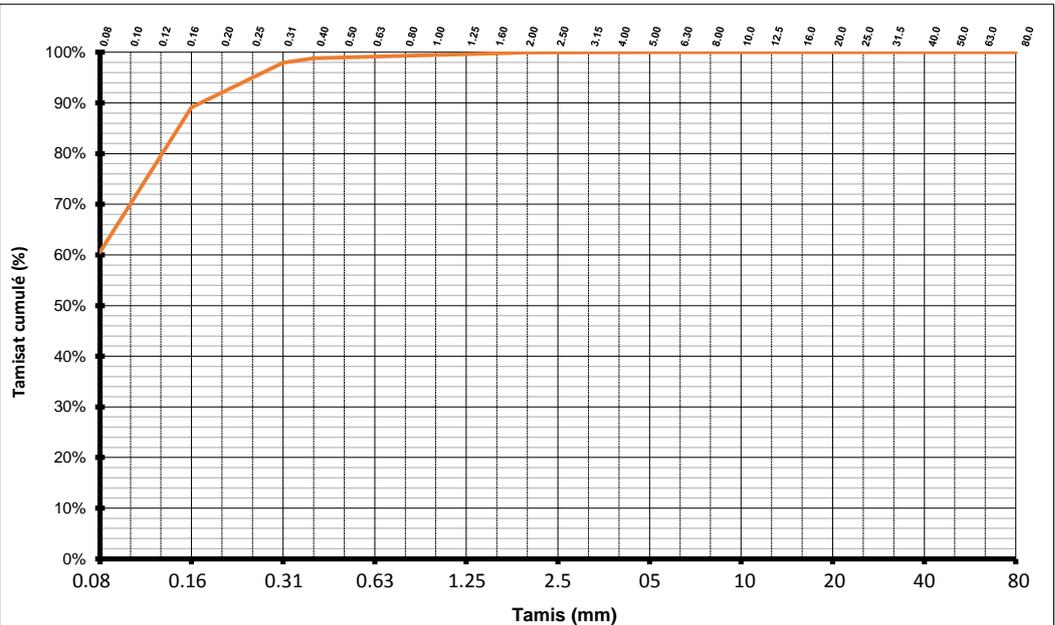
PROCES VERBAL D'ESSAIS

IDENTIFICATION ET CLASIFICATION GTR SUIVANT NF P 11-300

Client : ATLAS GEOTECHNIQUE	Echantillon : S1619
Affaire : 18336	Sondage : ST5
Objet : Identification et classification GTR	Profondeur : 1.00 - 2.00 m
Date : 17/09/2018	Description visuelle du matériau :
Site : 91220 LE PLESSIS PATE	<i>Limons sableux marron verdâtre</i>
Route de Corbeil / les Charcroix	

Analyse granulométrique par tamisage à sec après lavage conformément à la norme NF P 94-056

Tamis (mm)	Tamisat cumulé (%)
80	100%
50	100%
31.5	100%
20	100%
10	100%
5	100%
2	100%
0.5	99%
0.16	89%
0.08	61%



Courbe granulométrique

Mesure de la capacité d'absorption de bleu de méthylène d'un sol suivant la norme NF P 94-068

Détermination de la teneur en eau pondérale D<5mm		Fractions granulométriques		Détermination de la VBS	
Masse de la tarre (g)	109.22	Fraction 0/5	100%	Masse d'éch. humide (g)	47.32
Masse totale humide (g)	517.39	Fraction 0/50	100%	Volume de bleu de méthylène à 10g/l injecté (ml)	170
Masse totale sèche (g)	464.61	Rapport granulo. 5/50	1.00		
Teneur en eau (%)	14.85%			VBS Dsup à 5mm	4.13

Echantillon :	Wn	VBS	Granulométrie	Classe du sol
S1618	14.9	4.13	0 / 5	A ₂

RINCENT BTP IDF NORD

Raison sociale : LAB DIAG
14, rue des la Perdrix
ZI Paris Nord - Lot 311
Tremblay en France
95934 Roissy CDG Cedex
Tél : 01.49.89.29.94
Sarl au capital de 80 000 €
R.C.S Bobigny 819 155 383

Zoubir AIT OUGUENI
Ingénieur Géologue

Raphaël DA CONCEICAO
Directeur IDF Nord



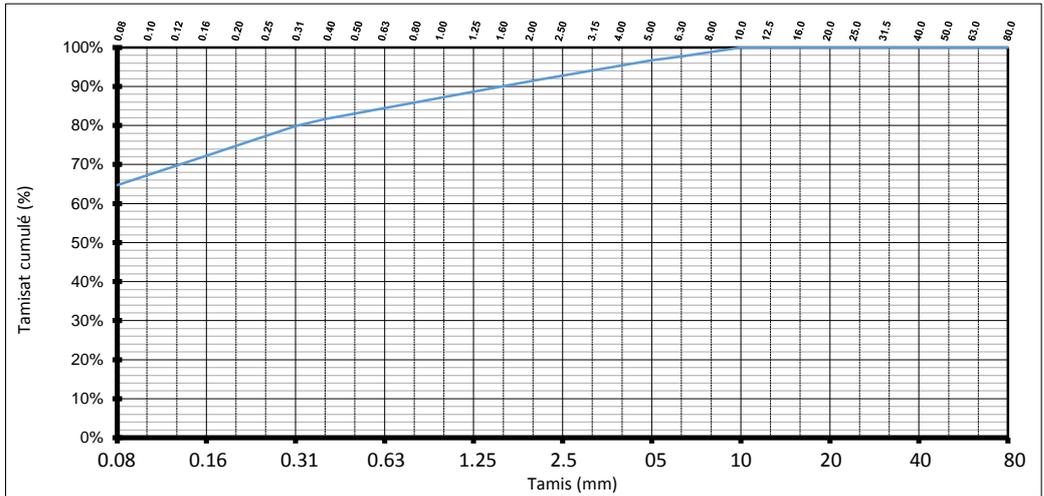
PROCES VERBAL D'ESSAIS

IDENTIFICATION ET CLASIFICATION GTR SUIVANT NF P 11-300

Client : ATLAS GEOTECHNIQUE	Echantillon : S1620
Dossier : 18336	Sondage : ST6
Objet : Identification et classification GTR	Profondeur : 0.00 - 1.50 m
Date : 17/09/2018	Description visuelle du matériau :
Site : 91220 LE PLESSIS PATE	<i>Marne beige et cailloutis calcaire blanchâtre</i>
Route de Corbeil / les Charcroix	

Analyse granulométrique par tamisage à sec après lavage conformément à la norme NF P 94-056

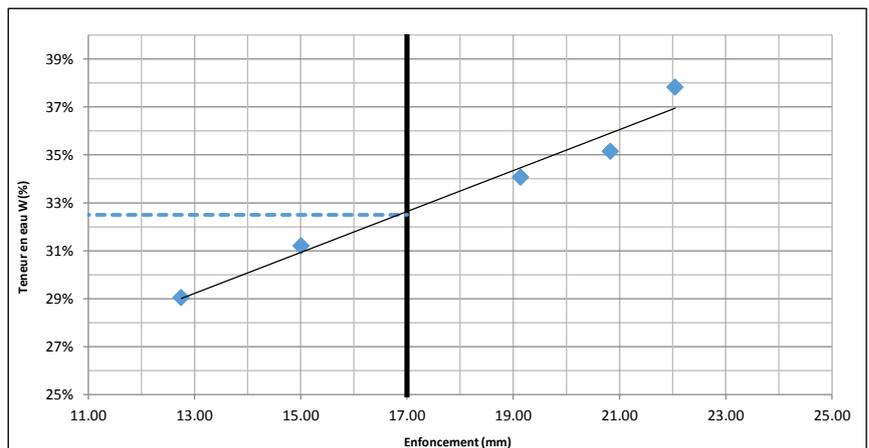
Tamis (mm)	Tamisé cumulé (%)
80	100%
50	100%
31.5	100%
20	100%
10	100%
5	97%
2	92%
0.5	82%
0.16	72%
0.08	65%



Courbe granulométrique

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

Limite de liquidité		
Mesure N°	Enfoncement (mm)	Teneur en eau W(%)
1	19.14	34.06
2	15.01	31.20
3	12.75	29.05
4	20.83	35.15
5	22.05	37.82
Limite de plasticité		
Mesure N°	Teneur en eau W(%)	Moyenne
6	15.39	11.83
7	8.26	



Echantillon :	W _n	W _I	W _p	I _p	I _c	Granulométrie	Classe du sol
S1620	14.2	33	11.8	20.7	0.89	0 / 10	A ₂ th

RINCENT BTP IDF NORD

Raison sociale : LAB DIAG
14, rue des la Perdrix
ZI Paris Nord - Lot 311
Tremblay en France
95934 Roissy CDG Cedex
Tél : 01.49.89.29.94
Sarl au capital de 80 000 €
R.C.S Bobigny 819 155 383

Zoubir AIT OUGUENI
Ingénieur Géologue

Raphaël DA CONCEICAO
Directeur IDF Nord

La reproduction intégrale de ce procès verbal est seule autorisée sans modification d'aucune sorte. Les essais faisant l'objet du présent procès verbal portent sur un échantillon prélevé dans certaines conditions, ainsi leurs représentativités est liée à celle d'échantillon et ne peut être étendue à une population dont est issu l'échantillon que si l'homogénéité de cette population peut être vérifiée. En conséquence, le présent procès verbal n'a en aucun cas valeur de certificat de qualification de l'ensemble de la fabrication et ne doit pas être présenté comme tel.



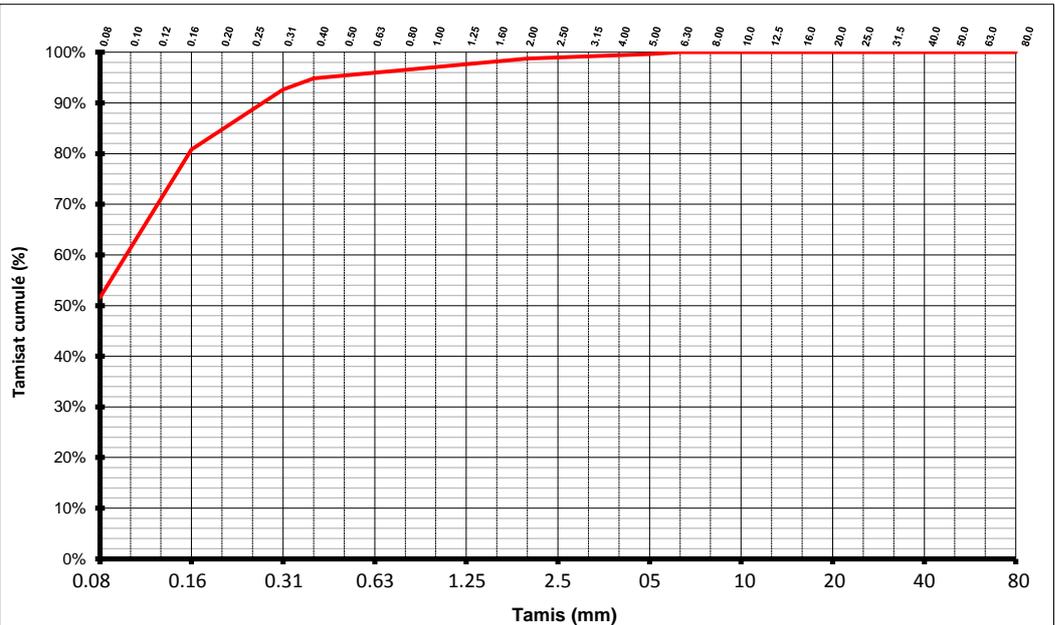
PROCES VERBAL D'ESSAIS

IDENTIFICATION ET CLASSIFICATION GTR SUIVANT NF P 11-300

Client : ATLAS GEOTECHNIQUE Affaire : 18336 Objet : Identification et classification GTR Date : 17/09/2018 Site : 91220 LE PLESSIS PATE Route de Corbeil / les Charcroix	Echantillon : S1621 Sondage : ST7 Profondeur : 0.00 - 1.00 m Description visuelle du matériau : <i>Sable fin marron gris</i>
---	--

Analyse granulométrique par tamisage à sec après lavage conformément à la norme NF P 94-056

Tamis (mm)	Tamisat cumulé (%)
80	100%
50	100%
31.5	100%
20	100%
10	100%
5	100%
2	99%
0.5	95%
0.16	81%
0.08	52%



Courbe granulométrique

Mesure de la capacité d'absorption de bleu de méthylène d'un sol suivant la norme NF P 94-068

Détermination de la teneur en eau pondérale D<5mm		Fractions granulométriques		Détermination de la VBS	
Masse de la tare (g)	104.57	Fraction 0/5	100%	Masse d'éch. humide (g)	44.23
Masse totale humide (g)	567.49	Fraction 0/50	100%	Volume de bleu de méthylène à 10g/l injecté (ml)	150
Masse totale sèche (g)	513.52	Rapport granulo. 5/50	1.00		
Teneur en eau (%)	13.20%			VBS Dsup à 5mm	3.83

Echantillon :	Wn	VBS	Granulométrie	Classe du sol
S1621	13.2	3.83	0 / 6.3	A₂

RINCENT BTP IDF NORD

Raison sociale : LAB DIAG
 14, rue des la Perdrix
 ZI Paris Nord - Lot 311
 Tremblay en France
 95934 Roissy CDG Cedex
 Tél : 01.49.89.29.94
 Sarl au capital de 80 000 €
 R.C.S Bobigny 819 155 383

Zoubir AIT OUGUENI
 Ingénieur Géologue

Raphaël DA CONCEICAO
 Directeur IDF Nord



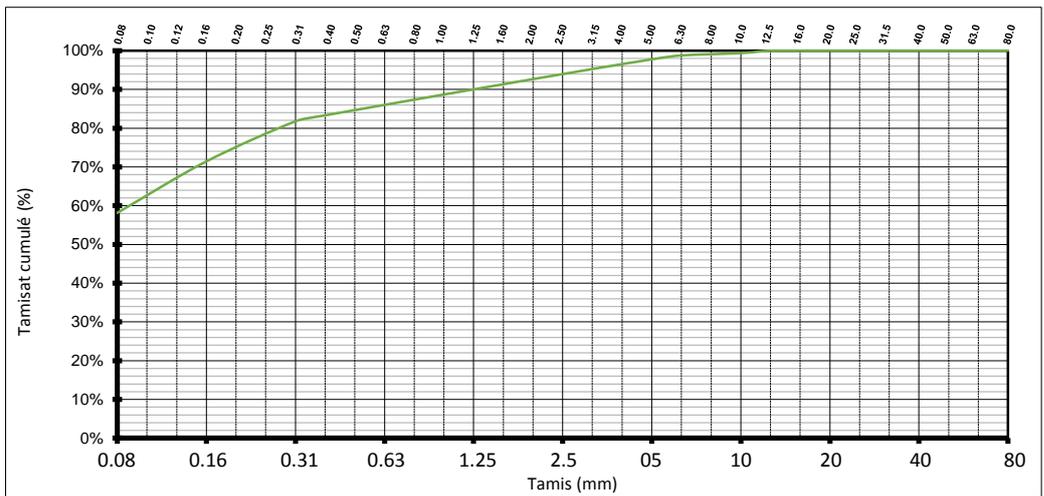
PROCES VERBAL D'ESSAIS

IDENTIFICATION ET CLASIFICATION GTR SUIVANT NF P 11-300

Client : ATLAS GEOTECHNIQUE	Echantillon : S1622
Dossier : 18336	Sondage : ST8
Objet : Identification et classification GTR	Profondeur : 1.00 - 3.00 m
Date : 17/09/2018	Description visuelle du matériau :
Site : 91220 LE PLESSIS PATE	<i>Marne limoneuse et cailloutis calcaire blanchâtre</i>
Route de Corbeil / les Charcroix	

Analyse granulométrique par tamisage à sec après lavage conformément à la norme NF P 94-056

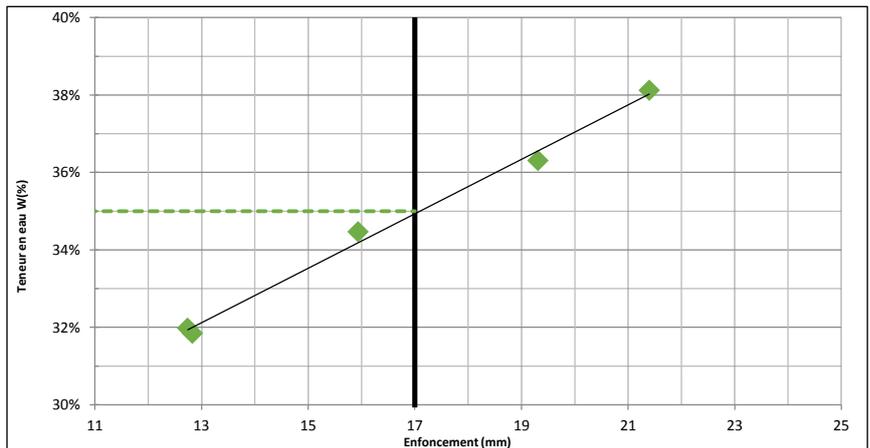
Tamis (mm)	Tamisé cumulé (%)
80	100%
50	100%
31.5	100%
20	100%
10	99%
5	98%
2	93%
0.5	83%
0.16	71%
0.08	58%



Courbe granulométrique

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

Limite de liquidité		
Mesure N°	Enfoncement (mm)	Teneur en eau W(%)
15	12.74	31.97
16	12.83	31.84
17	15.94	34.47
18	19.31	36.30
19	21.40	38.12
Limite de plasticité		
Mesure N°	Teneur en eau W(%)	Moyenne
20	18.46	18.40
21	18.35	



Echantillon :	W _n	W _I	W _p	I _p	I _c	Granulométrie	Classe du sol
S1622	11.9	35	18.4	16.6	1.39	0 / 12.5	A ₂ S

RINCENT BTP IDF NORD

Raison sociale : LAB DIAG
14, rue des la Perdrix
ZI Paris Nord - Lot 311
Tremblay en France
95934 Roissy CDG Cedex
Tél : 01.49.89.29.94
Sarl au capital de 80 000 €
R.C.S Bobigny 819 155 383

Zoubir AIT OUGUENI
Ingénieur Géologue

Raphaël DA CONCEICAO
Directeur IDF Nord

La reproduction intégrale de ce procès verbal est seule autorisée sans modification d'aucune sorte. Les essais faisant l'objet du présent procès verbal portent sur un échantillon prélevé dans certaines conditions, ainsi leurs représentativités est liée à celle d'échantillon et ne peut être étendue à une population dont est issu l'échantillon que si l'homogénéité de cette population peut être vérifiée. En conséquence, le présent procès verbal n'a en aucun cas valeur de certificat de qualification de l'ensemble de la fabrication et ne doit pas être présenté comme tel.



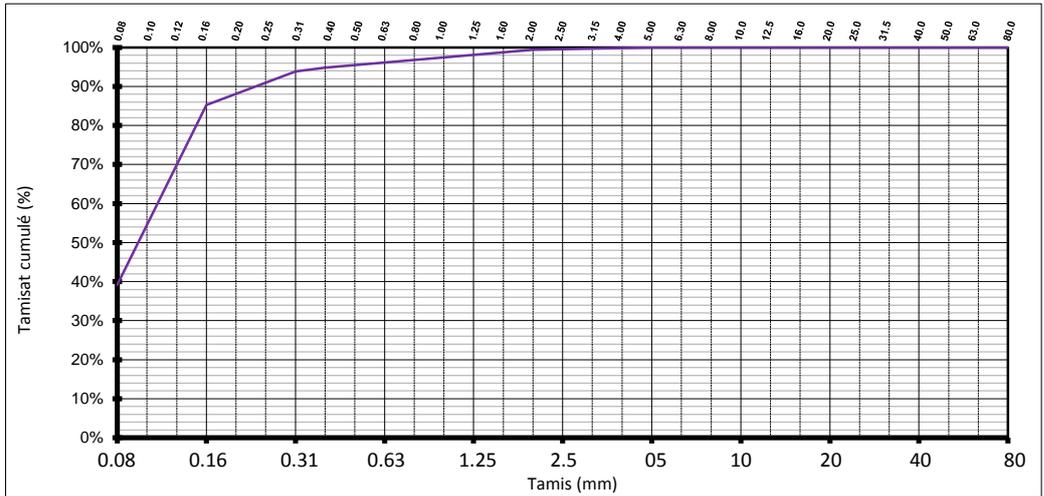
PROCES VERBAL D'ESSAIS

IDENTIFICATION ET CLASIFICATION GTR SUIVANT NF P 11-300

Client : ATLAS GEOTECHNIQUE	Echantillon : S1623
Dossier : 18336	Sondage : ST9
Objet : Identification et classification GTR	Profondeur : 0.00 - 1.00 m
Date : 17/09/2018	Description visuelle du matériau :
Site : 91220 LE PLESSIS PATE	<i>Argile marneuse marron grisâtre</i>
Route de Corbeil / les Charcroix	

Analyse granulométrique par tamisage à sec après lavage conformément à la norme NF P 94-056

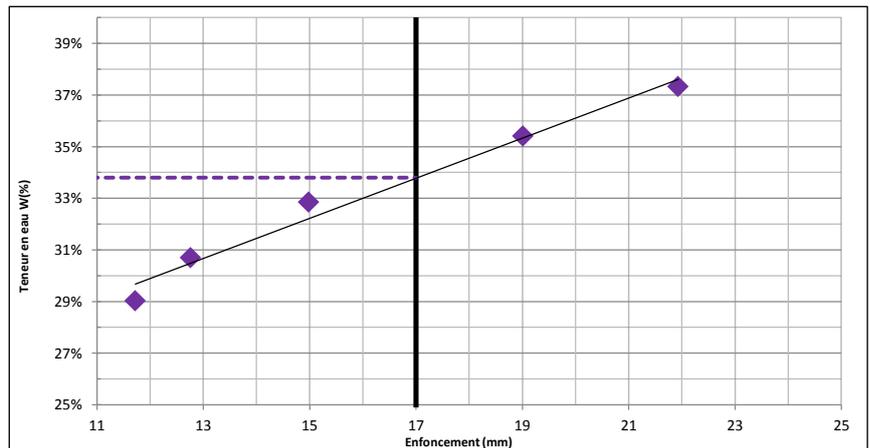
Tamis (mm)	Tamisé cumulé (%)
80	100%
50	100%
31.5	100%
20	100%
10	100%
5	100%
2	99%
0.5	95%
0.16	85%
0.08	39%



Courbe granulométrique

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

Limite de liquidité		
Mesure N°	Enfoncement (mm)	Teneur en eau W(%)
22	11.72	29.03
23	12.76	30.69
24	14.98	32.84
25	19.01	35.41
26	21.93	37.33
Limite de plasticité		
Mesure N°	Teneur en eau W(%)	Moyenne
27	21.27	20.77
28	20.28	



Echantillon :	W _n	W _I	W _p	I _p	I _c	Granulométrie	Classe du sol
S1623	13.4	34	20.8	13.0	1.57	0 / 5	A ₂ ts

RINCENT BTP IDF NORD

Raison sociale : LAB DIAG
14, rue des la Perdrix
ZI Paris Nord - Lot 311
Tremblay en France
95934 Roissy CDG Cedex
Tél : 01.49.89.29.94
Sarl au capital de 80 000 €
R.C.S Bobigny 819 155 383

Zoubir AIT OUGUENI
Ingénieur Géologue

Raphaël DA CONCEICAO
Directeur IDF Nord

La reproduction intégrale de ce procès verbal est seule autorisée sans modification d'aucune sorte. Les essais faisant l'objet du présent procès verbal portent sur un échantillon prélevé dans certaines conditions, ainsi leurs représentativités est liée à celle d'échantillon et ne peut être étendue à une population dont est issu l'échantillon que si l'homogénéité de cette population peut être vérifiée. En conséquence, le présent procès verbal n'a en aucun cas valeur de certificat de qualification de l'ensemble de la fabrication et ne doit pas être présenté comme tel.



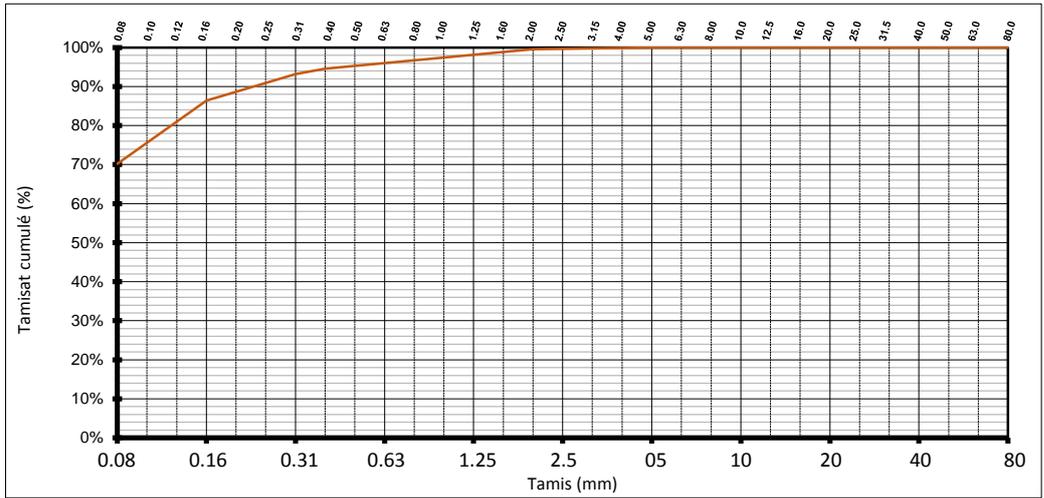
PROCES VERBAL D'ESSAIS

IDENTIFICATION ET CLASIFICATION GTR SUIVANT NF P 11-300

Client : ATLAS GEOTECHNIQUE	Echantillon : S1624
Dossier : 18336	Sondage : ST10
Objet : Identification et classification GTR	Profondeur : 0.00 - 1.00 m
Date : 17/09/2018	Description visuelle du matériau :
Site : 91220 LE PLESSIS PATE	<i>Limon marron foncé</i>
Route de Corbeil / les Charcroix	

Analyse granulométrique par tamisage à sec après lavage conformément à la norme NF P 94-056

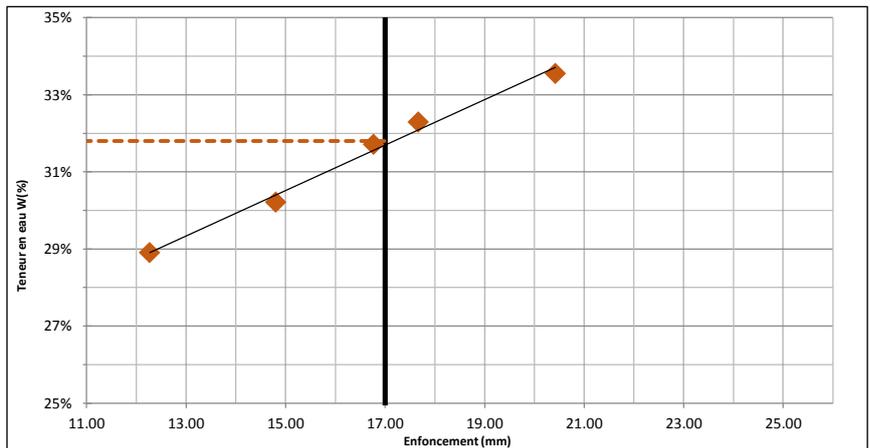
Tamis (mm)	Tamisé cumulé (%)
80	100%
50	100%
31.5	100%
20	100%
10	100%
5	100%
2	100%
0.5	95%
0.16	86%
0.08	70%



Courbe granulométrique

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

Limite de liquidité		
Mesure N°	Enfoncement (mm)	Teneur en eau W(%)
29	20.42	33.55
30	17.67	32.29
31	16.77	31.71
32	14.80	30.21
33	12.27	28.90
Limite de plasticité		
Mesure N°	Teneur en eau W(%)	Moyenne
34	19.23	19.17
35	19.11	



Echantillon :	W _n	W _I	W _p	I _p	I _c	Granulométrie	Classe du sol
S1624	18.8	32	19.2	12.6	1.03	0 / 5	A ₂ h

RINCENT BTP IDF NORD

Raison sociale : LAB DIAG
14, rue des la Perdrix
ZI Paris Nord - Lot 311
Tremblay en France
95934 Roissy CDG Cedex
Tél : 01.49.89.29.94
Sarl au capital de 80 000 €
R.C.S Bobigny 819 155 383

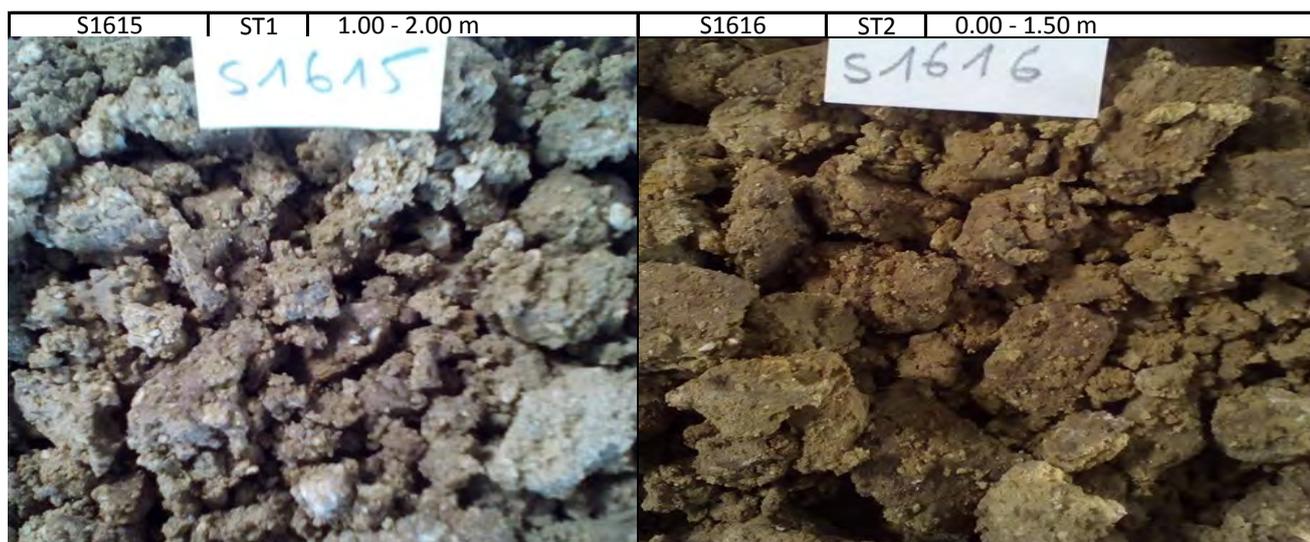
Zoubir AIT OUGUENI
Ingénieur Géologue

Raphaël DA CONCEICAO
Directeur IDF Nord

La reproduction intégrale de ce procès verbal est seule autorisée sans modification d'aucune sorte. Les essais faisant l'objet du présent procès verbal portent sur un échantillon prélevé dans certaines conditions, ainsi leurs représentativités est liée à celle d'échantillon et ne peut être étendue à une population dont est issu l'échantillon que si l'homogénéité de cette population peut être vérifiée. En conséquence, le présent procès verbal n'a en aucun cas valeur de certificat de qualification de l'ensemble de la fabrication et ne doit pas être présenté comme tel.

PHOTOGRAPHIES DES ECHANTILLONS

Client : ATLAS GEOTECHNIQUE Affaire : 18336 Objet : Identification et classification GTR Site : 91220 LE PLESSIS PATE Route de Corbeil / les Charcroix	Echantillon	Description visuelle du matériau
	S1615	<i>Argile marron et sable graveleux grisâtre</i>
	S1616	<i>Argile sableuse marron grisâtre</i>
	S1617	<i>Limon marron et grave sableuse</i>



RINCENT BTP IDF NORD

Raison sociale : LAB DIAG
 14, rue des la Perdrix
 ZI Paris Nord - Lot 311
 Tremblay en France
 95934 Roissy CDG Cedex
 Tél : 01.49.89.29.94
 Sarl au capital de 80 000 €
 R.C.S Bobigny 819 155 383

Zoubir AIT OUGUENI

Ingénieur Géologue

Raphaël DA CONCEICAO

Directeur IDF Nord

La reproduction intégrale de ce procès verbal sans modification d'aucune sorte est seule autorisée. Les essais faisant l'objet du présent procès verbal portent sur un échantillon prélevé dans certaines conditions. Leur représentativité est liée à celle d'échantillon et ne peut être étendue à une population dont est issu l'échantillon que si l'homogénéité de cette population peut être vérifiée. En conséquence, le présent procès verbal n'a en aucun cas valeur de certificat de qualification de l'ensemble de la fabrication et ne doit pas être présenté comme tel.

PHOTOGRAPHIES DES ECHANTILLONS

Client : ATLAS GEOTECHNIQUE Dossier : 18336 Objet : Identification et classification GTR Site : 91220 LE PLESSIS PATE Route de Corbeil / les Charcroix	Echantillon	Description visuelle du matériau
	S1618	<i>Sable fin gris</i>
	S1619	<i>Limon sableux marron verdâtre</i>



RINCENT BTP IDF NORD

Raison sociale : LAB DIAG
 14, rue des la Perdrix
 ZI Paris Nord - Lot 311
 Tremblay en France
 95934 Roissy CDG Cedex
 Tél : 01.49.89.29.94
 Sarl au capital de 80 000 €
 R.C.S Bobigny 819 155 383

Zoubir AIT OUGUENI

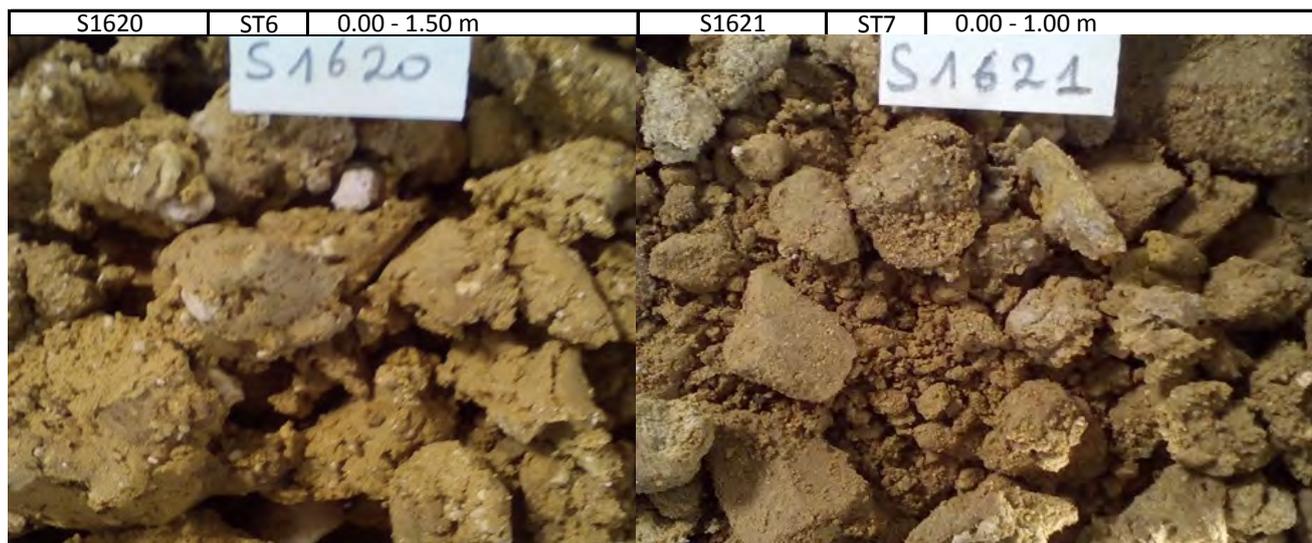
Ingénieur Géologue

Raphaël DA CONCEICAO

Directeur IDF Nord

PHOTOGRAPHIES DES ECHANTILLONS

Client : ATLAS GEOTECHNIQUE Affaire : 18336 Objet : Identification et classification GTR Site : 91220 LE PLESSIS PATE Route de Corbeil / les Charcroix	Echantillon	Description visuelle du matériau
	S1620	<i>Marne beige et cailloutis calcaire blanchâtre</i>
	S1621	<i>Sable fin marron gris</i>
	S1622	<i>Marne limoneuse et cailloutis calcaire blanchâtre</i>



RINCENT BTP IDF NORD

Raison sociale : LAB DIAG
 14, rue des la Perdrix
 ZI Paris Nord - Lot 311
 Tremblay en France
 95934 Roissy CDG Cedex
 Tél : 01.49.89.29.94
 Sarl au capital de 80 000 €
 R.C.S Bobigny 819 155 383

Zoubir AIT OUGUENI

Ingénieur Géologue

Raphaël DA CONCEICAO

Directeur IDF Nord

La reproduction intégrale de ce procès verbal sans modification d'aucune sorte est seule autorisée. Les essais faisant l'objet du présent procès verbal portent sur un échantillon prélevé dans certaines conditions. Leur représentativité est liée à celle de l'échantillon et ne peut être étendue à une population dont est issu l'échantillon que si l'homogénéité de cette population peut être vérifiée. En conséquence, le présent procès verbal n'a en aucun cas valeur de certificat de qualification de l'ensemble de la fabrication et ne doit pas être présenté comme tel.

PHOTOGRAPHIES DES ECHANTILLONS

Client : ATLAS GEOTECHNIQUE Dossier : 18336 Objet : Identification et classification GTR Site : 91220 LE PLESSIS PATE Route de Corbeil / les Charcroix	Echantillon	Description visuelle du matériau
	S1623	<i>Argile marneuse marron grisâtre</i>
	S1624	<i>Limon marron foncé</i>



RINCENT BTP IDF NORD

Raison sociale : LAB DIAG
 14, rue des la Perdrix
 ZI Paris Nord - Lot 311
 Tremblay en France
 95934 Roissy CDG Cedex
 Tél : 01.49.89.29.94
 Sarl au capital de 80 000 €
 R.C.S Bobigny 819 155 383

Zoubir AIT OUGUENI

Ingénieur Géologue

Raphaël DA CONCEICAO

Directeur IDF Nord

La reproduction intégrale de ce procès verbal sans modification d'aucune sorte est seule autorisée. Les essais faisant l'objet du présent procès verbal portent sur un échantillon prélevé dans certaines conditions. Leur représentativité est liée à celle de l'échantillon et ne peut être étendue à une population dont est issu l'échantillon que si l'homogénéité de cette population peut être vérifiée. En conséquence, le présent procès verbal n'a en aucun cas valeur de certificat de qualification de l'ensemble de la fabrication et ne doit pas être présenté comme tel.

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)		À la charge de l'entreprise	À la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Étude (en interaction avec la phase Suivi)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision de l'étude géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision du suivi)	Étude d'exécution conforme aux exigences du projet, avec maîtrise de la qualité, du délai et du coût	Identification des risques résiduels, mesures correctives, contrôle du management des risques résiduels (réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience)	Fonction des méthodes de construction et des adaptations proposées si des risques identifiés surviennent
DET/AOR	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Suivi (en interaction avec la phase Étude)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision du suivi géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision de l'étude)	Exécution des travaux en toute sécurité et en conformité avec les attentes du maître d'ouvrage	Fonction du contexte géotechnique observé et du comportement de l'ouvrage et des avoisinants en cours de travaux		
À toute étape d'un projet ou sur un ouvrage existant	Diagnostic	Diagnostic géotechnique (G5)		Influence d'un élément géotechnique spécifique sur le projet ou sur l'ouvrage existant	Influence de cet élément géotechnique sur les risques géotechniques identifiés	Fonction de l'élément géotechnique étudié

Tableau 2 — Classification des missions d'ingénierie géotechnique

<p>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.</p>
<p>ÉTAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉALABLE (G1)</p> <p>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 :</p> <p><u>Phase Étude de Site (ES)</u></p> <p>Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site.</p> <ul style="list-style-type: none"> — Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisnants 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. <p><u>Phase Principes Généraux de Construction (PGC)</u></p> <p>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.</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. — 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).
<p>ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)</p> <p>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 :</p> <p><u>Phase Avant-projet (AVP)</u></p> <p>Elle est réalisée au stade de l'avant-projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.</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. — 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 avoisnants), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maîtrise des risques géotechniques. <p><u>Phase Projet (PRO)</u></p> <p>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.</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. — 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 avoisnants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités. <p><u>Phase DCE / ACT</u></p> <p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"> — Établir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires et suffisants à la consultation des entreprises pour leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (dossier de la phase Projet avec plans, notices techniques, cahier des charges particulières, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel). — Assister éventuellement le maître d'ouvrage pour la sélection des entreprises, analyser les offres techniques, participer à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

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

ÉTAPE 3 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES DE RÉALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées)

ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)

Cette mission permet de réduire les risques géotechniques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures correctives d'adaptation ou d'optimisation. Elle est confiée à l'entrepreneur sauf disposition contractuelle contraire, sur la base de la phase G2 DCE/ACT. Elle comprend deux phases interactives :

Phase Étude

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier dans le détail les ouvrages géotechniques : notamment établissement d'une note d'hypothèses géotechniques sur la base des données fournies par le contrat de travaux ainsi que des résultats des éventuelles investigations complémentaires, définition et dimensionnement (calculs justificatifs) des ouvrages géotechniques, méthodes et conditions d'exécution (phasages généraux, suivis, auscultations et contrôles à prévoir, valeurs seuils, dispositions constructives complémentaires éventuelles).
- Élaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs : plans d'exécution, de phasage et de suivi.

Phase Suivi

- Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Étude.
- Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats).
- Établir la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et fournir les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO)

SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

Cette mission permet de vérifier la conformité des hypothèses géotechniques prises en compte dans la mission d'étude et suivi géotechniques d'exécution. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend deux phases interactives :

Phase Supervision de l'étude d'exécution

- Donner un avis sur la pertinence des hypothèses géotechniques de l'étude géotechnique d'exécution, des dimensionnements et méthodes d'exécution, des adaptations ou optimisations des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, du plan de contrôle, du programme d'auscultation et des valeurs seuils.

Phase Supervision du suivi d'exécution

- Par interventions ponctuelles sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), du comportement tel qu'observé par l'entrepreneur de l'ouvrage et des avoisinants concernés (G3), de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur (G3).
- donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le DIUO.

DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)

Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou ces éléments géotechniques sur les risques géotechniques identifiés ainsi que leurs conséquences possibles pour le projet ou l'ouvrage existant.

- Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'étude de l'état général de l'ouvrage existant.
- Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).