

ETUDE GEOTECHNIQUE PREALABLE

Mission G1 ES et PGC



CLIENT : **Rectorat de Versailles**

ADRESSE : **3 Boulevard de Lesseps**
VERSAILLES (78)

RAPPORT : **Rp-PA19 3793-C**

Indice : **C**
Objet : **Rapport initial du 10/07/2020**

Rédacteur : S. JAMOT

Vérificateur : T. TOGHZAOU

Approbateur: S. PAJON

Nombre de pages : **32 + 8 Annexes**

MISSION G1 ES et PGC

ETUDE GEOTECHNIQUE PREALABLE

Ce dossier comprend :

- 1 rapport
- Annexe 1 : Conditions Générales de Vente et d'exécution des prestations
- Annexe 2 : Conditions Générales des Missions d'Ingénierie Géotechnique
- Annexe 3 : Schéma d'implantation des investigations in-situ
- Annexe 4 : Résultats des sondages et essais in-situ
- Annexe 5 : Résultats des sondages pénétrométriques
- Annexe 6 : Procès-verbaux des essais en laboratoire
- Annexe 7 : Résultats des essais de perméabilité
- Annexe 8 : Profils géologiques

Ind	Date	Rédacteur	Vérificateur	Approbateur	Observations
A	28/05/2020	S. JAMOT	C. PICHON	S. PAJON	Première diffusion
B	10/07/2020	S. JAMOT	C. PICHON	S. PAJON	Deuxième diffusion suite aux remarques de la Soderec
C	10/07/2020	S. JAMOT	C. PICHON	S. PAJON	Deuxième diffusion suite aux demandes de la Soderec

SOMMAIRE

1	PRESENTATION	5
1.1	Définition de l'opération - Mission	5
1.1.1	Mission	5
1.1.2	Intervenants	6
1.1.3	Documents communiqués	6
1.2	Descriptions générales du site	7
1.2.1	Plans de situation et vue aérienne	7
1.2.2	Historique du site	8
1.2.3	Ouvrages existants	9
1.3	Caractéristiques du projet	11
1.3.1	Description du projet	11
1.3.2	Sollicitations d'exploitation du projet	12
1.4	Contexte géologique et hydrogéologique	12
1.5	Aléas et risques naturels	13
2	RECONNAISSANCE DES SOLS	15
2.1	Généralités	15
2.2	Sondages de reconnaissance	15
2.3	Essais mécaniques in-situ	16
2.4	Equipement des sondages	17
2.4.1	Piézométrie	17
2.5	Essais de perméabilité in situ	17
2.6	Essais en laboratoire	18
3	RESULTATS DES INVESTIGATIONS	19
3.1	Analyse géologique du site	19
3.2	Piézométrie – Niveaux d'eau - Inondabilité	20
3.3	Essais in-situ	20
3.3.1	Essais pressiométriques	20
3.3.2	Essais de pénétration dynamique	21
3.3.3	Essais de perméabilité	22
3.4	Essais en laboratoire	22
3.4.1	Identification des sols	22
3.4.2	Agressivité de la nappe vis-à-vis des bétons	23
4	SYNTHESE GEOTECHNIQUE	25
4.1	Synthèse lithologique	25
4.2	Synthèse et analyse géomécaniques	26
4.2.1	Synthèse	26
4.2.2	Analyse	26
4.3	Hydrogéologie	26

4.4	Existants à démolir	27
5	RECOMMANDATIONS GEOTECHNIQUES	28
5.1	Synthèse générale	28
5.2	Adaptations au projet	28
5.3	Protection vis-à-vis de l'eau	29
5.4	Terrassement/Soutènement	29
6	ALEAS ET RISQUES RESIDUELS	31
7	CONDITIONS CONTRACTUELLES	32

1 Présentation

1.1 Définition de l'opération - Mission

1.1.1 Mission

A la demande et pour le compte du Rectorat de Versailles, **ESIRIS IDF INFRA** a reçu pour mission de réaliser, dans le cadre de la construction et la restructuration de bâtiments au sein du rectorat de Versailles, une étude géotechnique préalable en phase Etude de site et principes généraux de construction (mission G1 phase ES et phase PGC) sur un terrain situé au 3 Boulevard de Lesseps (parcelle cadastrée n° 249, 250, 251, 254, 418 et 419) à Versailles (78).

Cette mission a permis de définir :

- le contexte géologique et hydrogéologique du site ;
- la position des anciennes carrières souterraines avec leur état de remblaiement ainsi que le diagnostic éventuel pour leur traitement ;
- les modes de fondations possibles ;
- certains principes généraux de construction envisageables ;
- les incertitudes et les risques géotechniques qui subsistent, identifiés après cette phase de la mission, et les risques encourus inhérents au projet.

Il s'agit d'une mission de type G1 phase PGC, selon la norme NF P 94-500 (Version de Novembre 2013).

A notre connaissance, il n'a été réalisé antérieurement aucune étude géotechnique spécifique concernant ce projet.

Une étude environnementale est réalisée en parallèle de notre étude géotechnique.

Notre étude ne fournit pas le dimensionnement structure des fondations (ferraillage, etc.). En effet, ce dimensionnement, généralement à la charge d'un BET Structure, ne peut être défini qu'après calcul des descentes de charges précises de l'aménagement envisagé.

Elle ne comprend pas (liste non exhaustive) :

- le diagnostic structurel de l'ouvrage existant ;
- l'étude de stabilité des talus et l'étude des ouvrages de soutènements éventuels ;
- l'évolution dans le temps de l'hydrogéologie locale et la détermination des NPHE ;
- la reconnaissance des anomalies géotechniques situées en dehors de l'emprise des investigations (vides et/ou zones décomprimées notamment) ;

- la stabilité des remblais existants ou le dimensionnement des ouvrages à mettre en œuvre pour l'assurer ;
- les études pyrotechniques du sous-sol ;
- la recherche de vestiges anthropiques sur le site.

Elle est par ailleurs limitée par les hypothèses du projet qui nous ont été transmises au démarrage de notre mission.

1.1.2 Intervenants

Au moment de notre étude, les intervenants étaient les suivants :

Maître d'Ouvrage	Académie de Versailles
Assistant du maître d'Ouvrage	La Soderec
BET géotechnique	ESIRIS

1.1.3 Documents communiqués

Pour cette étude, les documents suivants nous ont été communiqués :

Doc	Document	Origine	Echelle	Date
1	CCTP géotechnique et pollution	La Soderec	-	-
2	CCAP géotechnique et pollution	La Soderec	-	-
3	Plan topographique	BEP Ingénierie	1/200	03/02/2020
4	Plans des bâtiments existants	La soderec	-	-

1.2 Descriptions générales du site

1.2.1 Plans de situation et vue aérienne

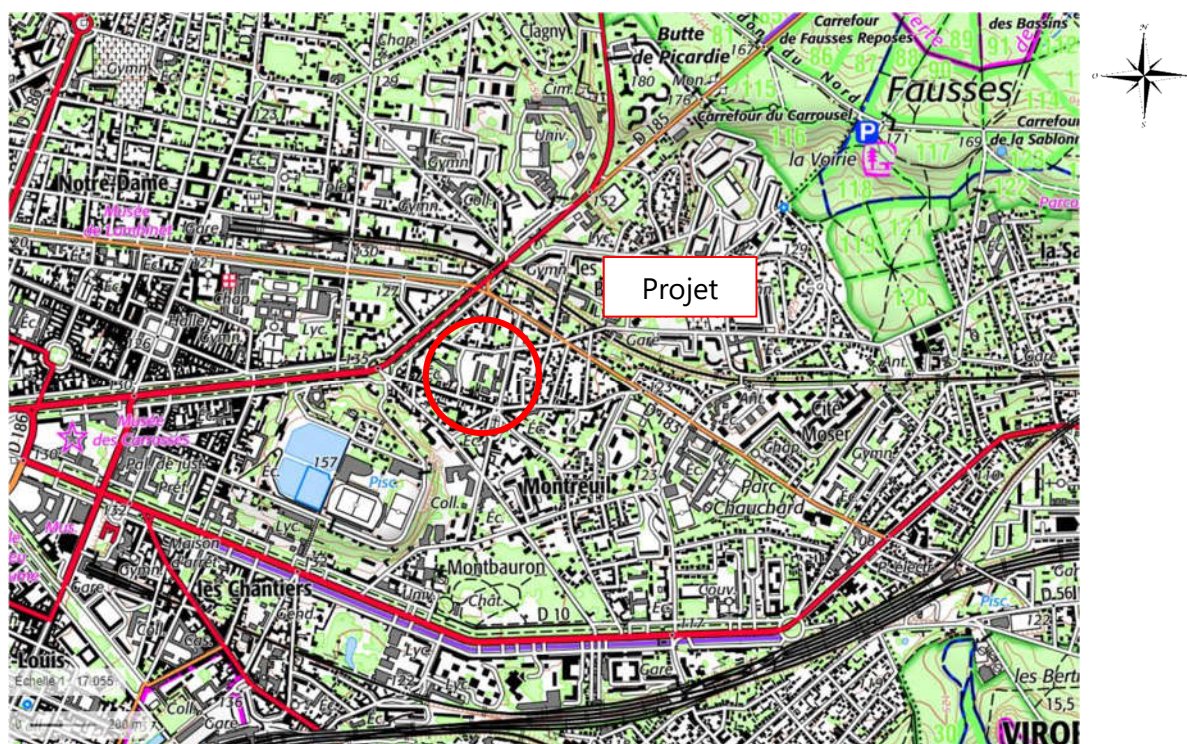


Figure 1 : Localisation du projet (fond de carte topographique, source geoportail.gouv.fr)



Figure 2 : Localisation du projet (vue aérienne, source geoportail.gouv.fr)

1.2.2 Historique du site

D'après l'étude des photographies aériennes et les informations communiquées lors de notre visite, le site est occupé par six bâtiments et trois parkings. Les bâtiments ont été construits avant 1933. Les parkings ont été construits dans les années 50.

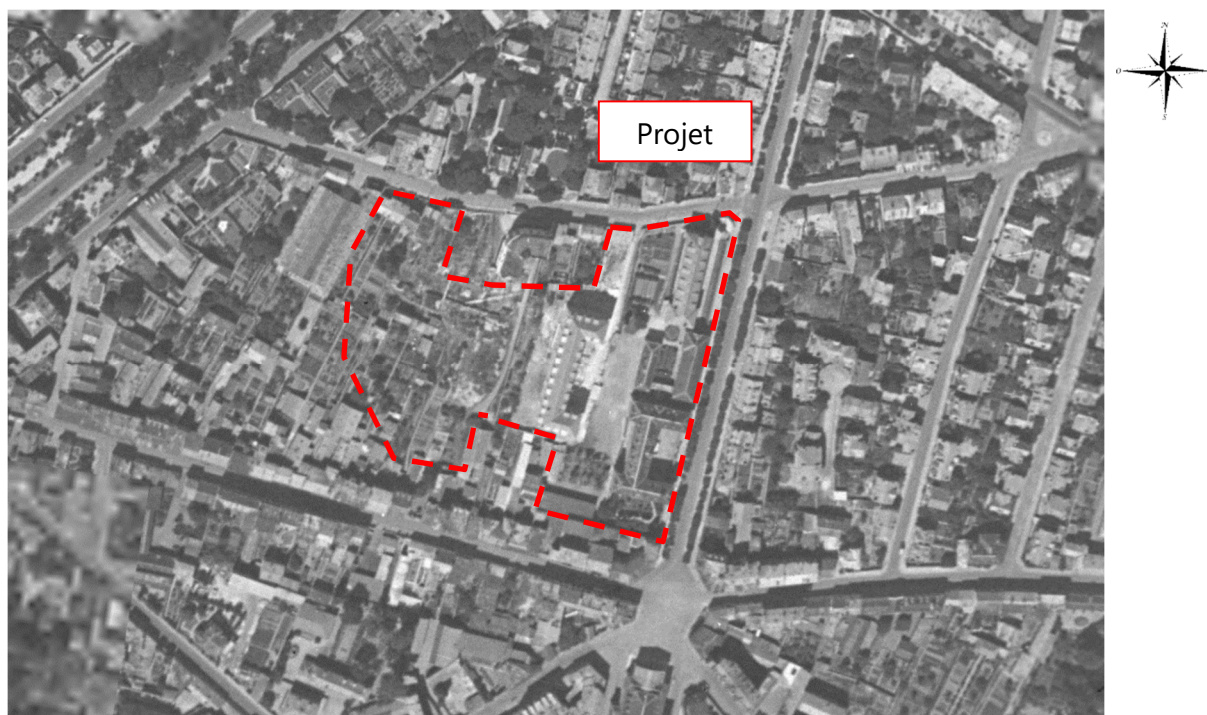


Figure 3 : Photographie de 1933 (photographie aérienne, source geoportail.gouv.fr)

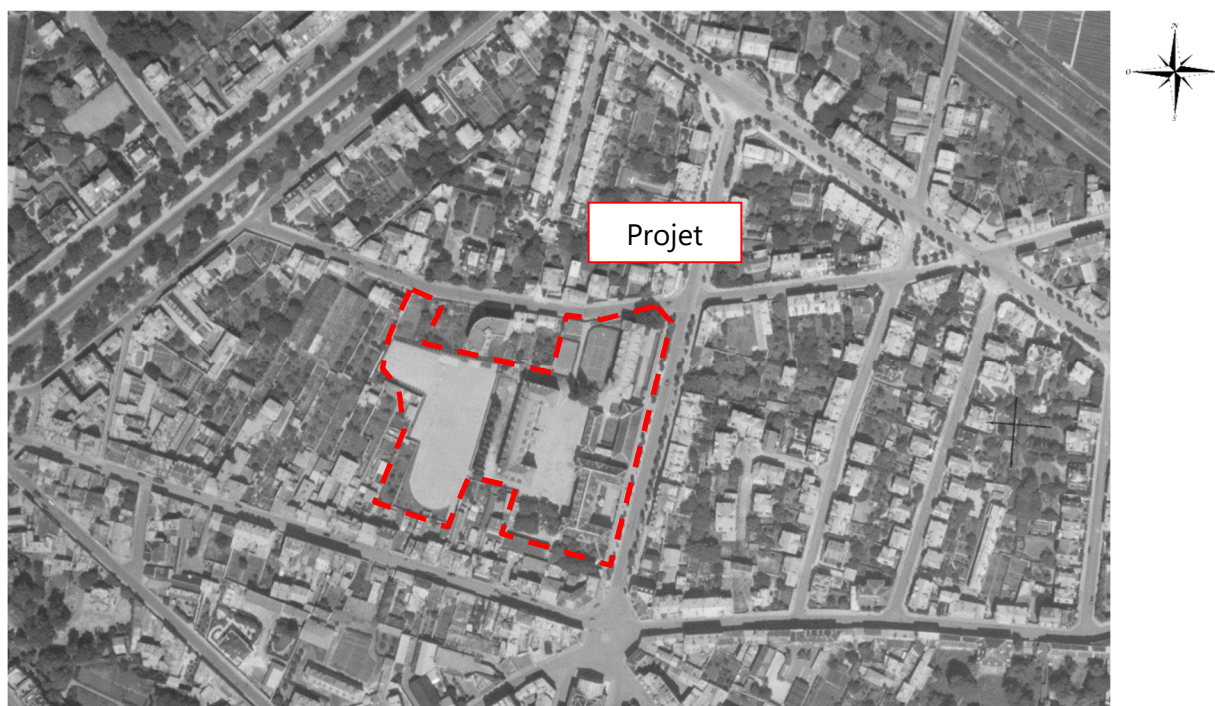


Figure 4 : Photographie de 1951 (photographie aérienne, source geoportail.gouv.fr)

D'après des recherches documentaires du site d'étude, de nombreux rus ont été observés à Versailles. D'après les informations de La Soderec, du rectorat de Versailles

et nos recherches, un ancien ru, nommé ru de Montreuil, se positionnerait à proximité immédiate, voire au droit de la zone d'étude. Celui-ci commencerait au niveau de la butte de Montbauron, dans le quartier du Grand Montreuil. D'après un article sur les eaux de Versailles, le ru passerait devant l'église Saint-Symphorien et longerait la rue de Montreuil.



Figure 5 : Extrait de la carte de Versailles de 1926 et la carte de l'état-major de 1820-1866
(Source : la Soderec)

1.2.3 Ouvrages existants

Le terrain étudié est occupé par six bâtiments :

- Bâtiment A de type R+3+C avec un sous-sol semi enterré (entresol) ;
- Bâtiment B de type R+3+C sans sous-sol ;
- Bâtiment C de type R+3+C avec un sous-sol semi-enterré ;
- Bâtiment D de type R+4+C avec un sous-sol semi-enterré.
- Bâtiment E de type R+3+C sans sous-sol ;
- Bâtiment F de type R+2 sans sous-sol.

Nous ne connaissons pas les profondeurs des sous-sols actuel.



Figure 6 : Photographies de la visite de site (Source : ESIRIS)

D'après le plan topographique du site, le terrain présente une très légère pente de 1 % en direction du Nord Est, sa cote altimétrique varie entre 126,7 NGF et 130,7 NGF.

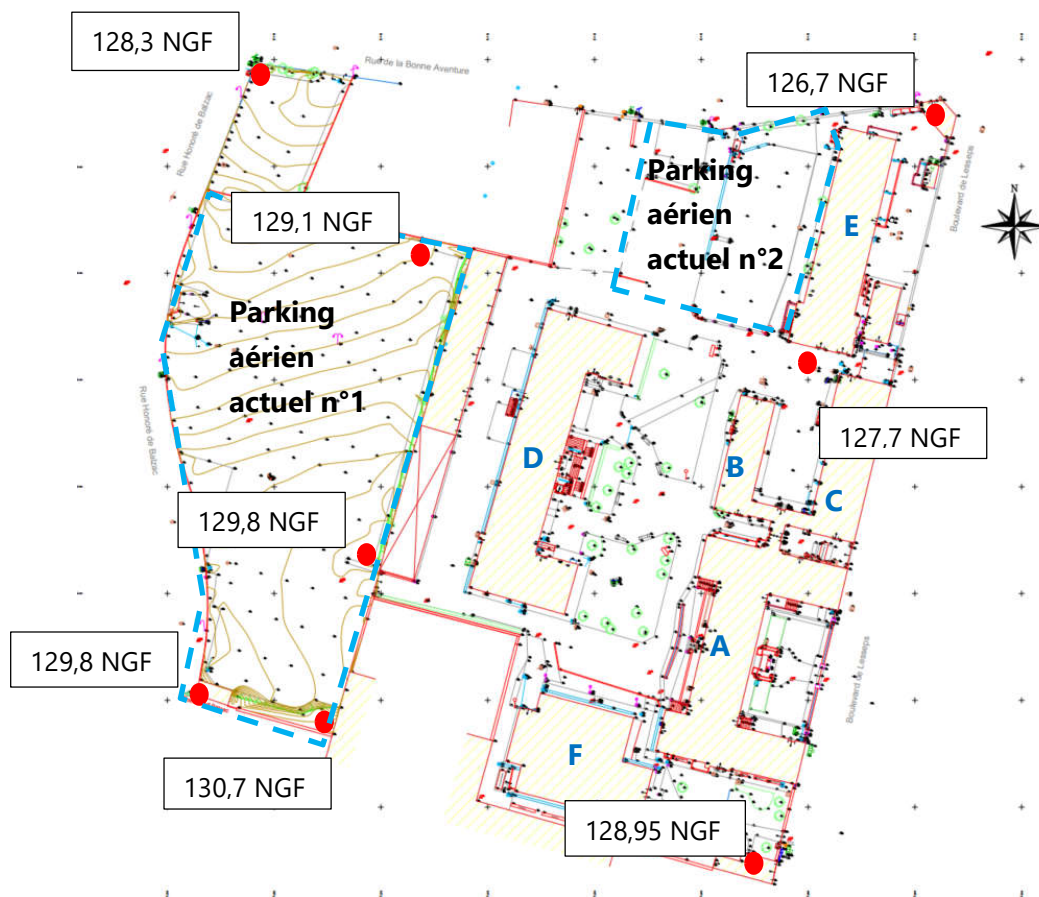


Figure 7 : Extrait du plan topographique du site (Source : BEP Ingénierie)

Le terrain est délimité, sur son côté Nord, par la rue de la Bonne Aventure, sur son côté Est, par le boulevard de Lesseps, sur son côté Ouest par la rue Honoré de Balzac et sur son côté Sud par de multiples constructions.

1.3 Caractéristiques du projet

1.3.1 Description du projet

Le projet prévoit la création de 30 000 m² de surface de plancher, soit par l'extension et la restructuration de bâtiments existants soit par la démolition et construction de bâtiments neufs. Les études opérationnelles sont en cours. Le projet n'est pas encore arrêté et les bâtiments à réhabiliter, à démolir ou à reconstruire en neuf ne sont pas connus à ce jour. Aucune coupes ou plans ne nous ont été transmis à ce stade de l'étude.

D'après les informations fournies par la Maitrise d'Ouvrage, il est prévu de construire de nouveaux bâtiments pouvant aller jusqu'au R+4 avec sous-sol. Au stade de l'étude, il est envisagé la création de un à trois niveaux de sous-sol maximum.

1.3.2 Sollicitations d'exploitation du projet

Les sollicitations ne nous ont pas été communiquées dans le cadre de notre mission. Ce rapport gardera donc un caractère général.

1.4 Contexte géologique et hydrogéologique

D'après la carte géologique de Versailles (éditée par le BRGM - Bureau de Recherches Géologiques et Minières, échelle 1/50 000) et notre expérience locale, la géologie attendue est la suivante :

- Remblais d'aménagements ® ;
- Sables de Fontainebleau (g2b) ;
- Marnes à Huîtres(g2b) ;
- Calcaire de Brie (g1) ;
- Argiles Vertes (g1).

Compte tenu de l'environnement du site, ces formations peuvent être surmontées par des remblais anthropiques.



Figure 8 : Carte géologique (source infoterre.brgm.fr)

1.5 Aléas et risques naturels

➤ Listes des arrêtés de catastrophes naturels

D'après les données consultables sur le site officiel de la prévention des risques majeurs, www.georisques.gouv.fr, la commune de Versailles a fait l'objet de sept arrêtés de catastrophes naturelles.

Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain : 1

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
78PREF19990271	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999

Inondations et coulées de boue : 4

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
78PREF19900002	27/06/1990	27/06/1990	07/12/1990	19/12/1990
78PREF19990020	01/08/1998	01/08/1998	29/09/1999	20/10/1999
78PREF20010065	06/07/2001	07/07/2001	06/08/2001	11/08/2001
78PREF20050033	23/06/2005	23/06/2005	16/12/2005	30/12/2005

Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols : 2

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
78PREF20060011	01/07/2003	30/09/2003	01/12/2006	07/12/2006
78PREF20100022	01/07/2009	30/09/2009	13/12/2010	13/01/2011

Figure 9 : Extrait des arrêtés de catastrophes naturelles (Source : georisques.gouv.fr)

➤ Risque sismique

Vis-à-vis de la prévention du risque sismique et au sens des décrets n° 2010-1254 et 2010-1255 du 22 octobre 2010, la zone d'implantation du projet se situe en zone 1 soit un aléa très faible pour lequel il n'y a pas de préconisations particulières.

➤ Risque de retrait gonflement des argiles

Vis-à-vis du phénomène de retrait-gonflement des argiles, le site se trouve en zone d'aléa a priori nul selon la carte d'aléa consultable sur le site www.georisques.gouv.fr.

➤ Risque carrière souterraine et à ciel ouvert

Aucune cavité souterraine anthropique n'est référencée à proximité immédiate du site d'après l'IGC de Versailles).

Cependant, il conviendra au Client/Concepteur du projet de s'informer auprès de la commune sur l'existence d'un plan de recensement officiel et de prendre le cas échéant les dispositions adéquates. **ESIRIS IDF INFRA** reste à la disposition du client sur ce point particulier.

➤ Risque de remontée des nappes

Vis-à-vis du phénomène de remontées des nappes, le site se trouve en zone de sensibilité faible selon la carte consultable sur le site www.georisques.gouv.fr.

D'après notre connaissance du secteur, la commune de Versailles possède de nombreux ru. Certaines données indiquent que le ru traverserait la zone d'étude.

2 RECONNAISSANCE DES SOLS

2.1 Généralités

Les sondages et essais réalisés in situ sont présentés dans les tableaux suivants.

Nos investigations in situ se sont déroulées du 3 au 24 Mars 2020 et le 7 Mai 2020.

Les coupes de sondages ont été établies à partir du logiciel GEO-LOG4.

2.2 Sondages de reconnaissance

Les sondages de reconnaissance suivants ont été réalisés :

Type de sondage*	N° de sondage	Profondeur atteinte (m/TN actuel)**	Cote altimétrique de la tête du sondage (NGF)***		
			X	Y	Z (NGF)
Sondage destructif au tricône de Ø 89 mm	SP1	25,31	1637273,478	8178785,633	127,2
	SP2	25,06	1637201,182	8178741,021	129,6
	SP3	25,09	1637189,572	8178783,186	128,5
	SP4	25,26	1637274,143	8178737,005	128,3
	SP5	25,21	1637252,319	8178694,101	129,2
Sondage destructif au tricône de Ø 89 mm	SD6	25,66	1637208,071	8178707,385	129,9
	SD7	25,80	1637273,275	8178747,414	128,1
	SD8-PZ3	25,70	1637184,155	8178765,974	128,9
	SD9	25,32	1637218,813	8178762,946	129,2
	SD10	25,76	1637298,727	8178747,133	127,6
	SD11	1,77	1637202,705	8178765,096	129,0
	SD12	4,65	1637205,035	8178713,89	129,9
	PZ1	25,63	1637296,65	8178793,177	127,3
	PZ2	15,95	1637189,751	8178700,381	129,8
Sondage pénétrométrique dynamique lourd	P1	5,00	1637281,879	8178665,73	129,2
	P2	4,40	1637263,469	8178663,069	130,3
	P3	5,00	1637267,196	8178715,645	130,7
Sondage au carottier battu	SC1	1,50	1637273,275	8178747,414	128,1
	SC2	1,50	1637186,192	8178727,499	129,9

*sondages implantés en tenant compte des conditions d'accès les jours de notre intervention et en fonction de la précision des plans qui nous ont été remis pour la campagne de reconnaissance géotechnique.

**par rapport au niveau du sol les jours de notre intervention

*** les points de sondage ont été réalisés au GPS.

Il est indiqué sur les coupes de forages destructifs paramétrés, les éléments suivants :

- coupe approximative des sols (les forages étant du type destructif, l'interprétation a été faite uniquement d'après l'examen des cuttings et des paramètres de forages) ;
- diagraphie des paramètres enregistrés :
 - VIA : vitesse instantanée d'avancement (m/h) ;
 - PO : pression appliquée sur l'outil de forage (bar) ;
 - PI : pression d'injection (bar) ;
 - CR : couple de rotation (bar).

Nota : Les feuilles de sondages peuvent également contenir des informations complémentaires dont les niveaux d'eau éventuels, les pertes de fluide d'injection, incident de forage, etc.

2.3 Essais mécaniques in-situ

En complément, les essais in situ suivants ont été réalisés :

Type d'essai mécanique in situ	N° de sondage	Nombre d'essais / Profondeur atteinte (m)
Essai pressiométrique - norme NF EN 22476-4	SP1 à SP5	24 Essais
Essai pénétrométrique dynamique de type B – norme NF EN 22476-2	P1 à P3	5 m

Il est indiqué sur les essais au pénétromètre dynamique, les éléments suivants :

- diagramme de battage (nombre de coups pour un enfoncement de 20 cm) en fonction de la profondeur,
- diagramme donnant la résistance dynamique q_d (MPa) en fonction de la profondeur et calculée selon la formule des Hollandais.

Essais pressiométriques :

Les résultats sont portés sur les coupes de forage, avec pour chaque essai :

- module pressiométrique E_M (MPa) ;
- pression limite nette pl^* (MPa) ;
- pression de fluage nette pf^* (MPa) ;
- rapport E_M/pl^* .

2.4 Equipement des sondages

2.4.1 Piézométrie

Les sondages notés PZ1, PZ2 et PZ3 ont été équipés de tubes piézométriques pour le relevé du niveau statique de la nappe conformément à la norme NF EN2 2475-1. Le détail de ces équipements est repris dans le tableau ci-dessous :

Sondage de référence	Dénomination	Profondeur (m)	Diamètre intérieur (mm)	Hauteur tube plein (m)	Hauteur tube crépiné (m)	Massif filtrant	Bouchon	Type de protection de tête
PZ1	Pz1	0 à 10	51	0 à 2	2 à 10	Gravette 2/4 mm	Bouchon de tête	Bouche à clef
PZ2	PZ2	0 à 10	51	0 à 2	2 à 10	Gravette 2/4 mm	Bouchon de tête	Bouche à clef
PZ3-SD8	PZ3	0 à 10	51	0 à 2	2 à 10	Gravette 2/4 mm	Bouchon de tête	Bouche à clef

Par ailleurs, les piézomètres notés PZ1, PZ2 et PZ3 font l'objet d'un relevé piézométrique à raison de 1 relevé par mois durant 12 mois (soient 12 relevés par piézomètre et 36 relevés au total).

2.5 Essais de perméabilité in situ

Dans le cadre de la présente étude, des essais de perméabilité ont été réalisés sur le site. Le détail de ces essais est repris dans le tableau ci-dessous :

Type d'essai de perméabilité in situ	Sondage de référence	Profondeur (m)
Essai LEFRANC Norme NF EN 22282-2	SD11	0,5 à 1,50
	SD12	3,50 à 4,50

2.6 Essais en laboratoire

Les essais en laboratoire suivants ont été réalisés :

Identification des sols	Sondage	Nombre	Norme
Teneur en eau pondérale W	SC1 – SC2	2	NF P 94-050
Analyse granulométrique par tamisage	SC1 – SC2	2	NF P 94-056 (NF EN ISO 17892-4)
Valeur au bleu du sol (VBS)	SC1 – SC2	2	NF P 94-052-1

Analyse chimique	Sondage	Nombre	Norme
Mesure de l'agressivité de la nappe vis-à-vis des bétons, comprenant : - Mesure du pH, résistivité, cations, anions, titre alcalimétrique (TA/TAC), CO2 agressif	PZ1 et PZ2	2	EN 206-1

3 RESULTATS DES INVESTIGATIONS

3.1 Analyse géologique du site

L'ensemble des résultats permet de dresser la coupe géologique schématique ci-après (sous de la terre végétale ou les sols remaniés superficiels d'épaisseur ... cm environ) :

- H1 / des **remblais sablo-limoneux beige avec graviers**, reconnus jusqu'entre 1,1 et 2,4 m de profondeur ;
- H2 / des **sables jaune-roux en tête de la formation et des sables gris-noirs argileux en base de la formation**, reconnus jusqu'entre 10,0 et 13,5 m de profondeur. Il s'agit vraisemblablement des Sables de Fontainebleau ;
- H3 / des **marnes grises**, reconnues jusqu'entre 11,2 et 15,0 m de profondeur. Il s'agit vraisemblablement des Argiles à Corbules et Marnes à Huitres.
- H4 / des **marnes gris-clair à gris foncées**, reconnues jusqu'entre 15,5 et 19,5 m de profondeur. Il s'agit vraisemblablement du Calcaire de Sannois.
- H5 / des **argiles calcaire verte alternant avec des marnes calcaires blanches**, reconnues jusqu'entre 18,5 et 22,0 m de profondeur. Il s'agit vraisemblablement des Argiles Vertes.
- H6 / des **marnes blanches à bleu vert localement sableuses**, reconnues jusqu'à 25,0 m de profondeur (fin de sondages). Il s'agit vraisemblablement des Marnes Supragypseuses.

Remarques :

- L'épaisseur des différents horizons peut varier notablement d'un point à un autre du terrain étudié ;
- Les remblais sont susceptibles de contenir des éléments de toute nature et des blocs de toute taille et des surépaisseurs peuvent être rencontrées en tout point du site ;
- Le type de sondage destructif ne permet pas de caractériser objectivement les remblais et notamment de donner une indication sur les dimensions de blocs éventuels ;
- Les Sables de Fontainebleau peuvent contenir des blocs durs et bancs indurés de toute dimension ;
- La base des Sables de Fontainebleau dans le secteur de Versailles possède des niveaux argileux noirâtres mous.
- Rappelons que les coupes de sols établies sur la base des sondages destructifs ne sont qu'indicatives en raison de leur mode d'exécution, et que seuls les sondages carottés permettent d'établir une coupe lithologique précise.

3.2 Piézométrie – Niveaux d'eau - Inondabilité

Les niveaux d'eau mesurés au sein des sondages piézométriques sont les suivants :

Sondages piézométrique	Date de la mesure	Niveau d'eau relevé (m/TN)	Niveau d'eau relevé (NGF)	Profondeur du fond du piézomètre (m/TN)
PZ1	16/04/2020	2,16	125,2	9,22
PZ2	16/04/2020	3,15	126,7	9,72
PZ3	16/04/2020	2,70	126,2	9,57

Ces relevés ayant un caractère ponctuel et instantané, ils ne permettent pas de statuer sur l'existence ou non d'une nappe permanente ou temporaire, ni de préciser l'amplitude des variations du niveau d'eau qui peut remonter fortement en période pluvieuse.

De plus, on ne peut exclure la présence de circulations anarchiques notamment dans les formations superficielles. Elles pourront être plus ou moins prononcées en fonction des conditions climatiques.

Néanmoins, un suivi du niveau d'eau dans les piézomètres est actuellement mené par **ESIRIS IDF INFRA** afin de connaître ses fluctuations sur une durée de 12 mois (à raison d'un relevé par mois). Les résultats des mesures ainsi effectuées feront l'objet d'une note complémentaire avec les adaptations éventuelles à apporter sur les sujétions de mise hors d'eau du projet.

3.3 Essais in-situ

3.3.1 Diagraphie

Les diagraphies des forages nous permettent d'identifier les zones décomprimées ou non suivant la valeur de la Vitesse d'Avancement (VIA en m/h) et le couple de rotation (en bar). En effet, plus la vitesse d'avancement ou couple de rotation est élevé et plus le terrain sera mou, décomprimé ou vide.

La perte d'injection (en bar) permet d'identifier les zones sableuses ou argileuses. En cas de sable, vide ou fracture, il est possible d'obtenir une perte d'injection.

3.3.2 Essais pressiométriques

Le tableau qui suit résume, pour chaque faciès testé, les principaux résultats des essais pressiométriques reportés en annexe 4.

Il convient de rappeler que des variations horizontales et/ou verticales inhérentes au passage d'un faciès à un autre sont toujours possibles mais difficiles à détecter en sondage. **De ce fait, les caractéristiques gardent un caractère représentatif, mais jamais absolu.**

Horizon	Base de l'horizon (m/TN actuel)	Nombre d'essais	Pression Limite nette p_l^* (MPa)				Module Pressiométrique E_M (MPa)		
			Min	Max	Moy _{ar}	σ	Min	Max	Moy _{ha}
H1 – Remblais	1,1 – 2,2	8	0,32	1,6	0,46	0,40	1,3	15,0	2,8
H2 – Sables de Fontainebleau	10,0 - 13,0	48	0,92	3,62	1,41	0,69	4,1	33,5	9,4
H3 – Argiles à Corbules/Marnes à Huitres	11,2 - 13,9	5	1,03	2,84	1,30	0,70	6,4	27,0	11,2
H4 -Calcaire de Sannois	16,0 - 18,2	23	1,63	4,36	2,41	0,84	6,8	88,1	19,6
H5 – Argiles Vertes	18,5 - 21,2	17	1,51	2,20	1,70	0,17	10,3	43,5	20,0
H6 – Marnes Supragypseuses	>25,0	22	1,79	4,40	2,25	0,72	9,2	94,1	18,4

Moy_{ar} : Moyenne arithmétique Moy_{ha} : Moyenne harmonique σ : Ecart type

3.3.3 Essais de pénétration dynamique

Il s'agit d'essais qualitatifs permettant entre autres, de vérifier la résistance du sol, l'homogénéité et la succession des différentes couches connues par ailleurs, la présence d'anomalies éventuelles (couche molle, blocs, vides, etc, ...).

Par ailleurs, les essais pénétrométriques étant des sondages dits « aveugles », la géologie des terrains ainsi que les limites de couches sont interprétées ou extrapolées à partir des diagrammes et notamment des valeurs de compacité du sol. La nature des terrains et leur compacité devront, par conséquent, être confirmées lors des travaux.

Sur la base des pénétrogrammes reportés en annexe n°5, nous retenons les caractérisations moyennes statistiques suivantes :

Horizon	Base de l'horizon (m/TN actuel)	Nombre d'essais	Résistance de pointe q_d (MPa)				Consistance Observations
			Min	Max	Moy	σ	
H1 – Remblais	1,2 – 1,8	19	0,9	8,6	3,6	2,16	Compacité médiocre à moyenne
H2 – Sables de Fontainebleau	>5,0	50	3,0	29,1	10,5	5,8	Compacité moyenne à bonne

Moy : Moyenne arithmétique-0,5x Ecart type

σ Ecart type

3.3.4 Essais de perméabilité

Les résultats des essais de perméabilité réalisés ainsi que leur interprétation sont repris dans le tableau suivant :

Sondage	Essai réalisé	Profondeur de l'essai (m/TN)	Nature du terrain testé	Perméabilités mesurées (m/s)	Perméabilité retenue (m/s)
SD11	Essai LEFRANC	0,50 – 1,5	Remblais	3,0 E-8	3,0E-8
SD12	Essai LEFRANC	3,5 – 4,5	Sables de Fontainebleau	5,1 E-7	1,0E-5

Remarque : Lors de la réalisation du devis, il a été indiqué la réalisation d'essai de perméabilité à la fouille entre 1,0 – 2,0 m et entre 3,0- 4,0 m. Afin de répondre au mieux au projet ainsi qu'au norme AFNOR, il a été réalisé deux essais LEFRANC suivant la norme NF EN 22282-2.

Il s'agit d'essais de perméabilité ponctuels, n'intéressant qu'un volume de sol limité à l'encaissant immédiat de la cavité d'essai. Les valeurs obtenues peuvent donc fortement varier suivant la granulométrie du sol. Seul un essai de pompage permettra d'estimer une perméabilité en grand du terrain.

La perméabilité mesurée dans le faciès des Sables de Fontainebleau n'est pas représentative des valeurs de perméabilité en grand usuelles pour ce type de formation (anisotropie, fissuration/fracturation, ...). Au sein des Sables de Fontainebleau, la perméabilité se situe entre 10^{-4} et 10^{-6} m/s.

La perméabilité du faciès Sables de Fontainebleau peut varier fortement en fonction de sa granulométrie et la teneur en particules fines. Nous avons donc pris en compte une perméabilité de $1,0 \cdot 10^{-5}$ m/s dans les Sables de Fontainebleau.

3.4 Essais en laboratoire

3.4.1 Identification des sols

Les résultats complets des essais de laboratoire sont fournis sous forme de fiches et procès-verbaux en annexe n°6.

Les principaux résultats des essais d'identification sont repris dans le tableau ci-dessous :

Sondage	Profondeur de l'échantillon (m/TN)	Nature du terrain	Résultats			
			w (%)	< 80 mm	VBS	Classe GTR
SC1	0,8 à 1,5	Remblais	18,1	64,0	1,7	A1
SC2	0,8 à 1,5	Remblais	16,9	43,8	1,5	A1

Les sols rencontrés jusqu'à 1,5 m sont de classe A1 (limons peu plastiques, sables fins peu pollué, loess..) d'après le GTR 93.

3.4.2 Agressivité de la nappe vis-à-vis des bétons

Les échantillons de la nappe ont été prélevés à des fins d'analyse en laboratoire concernant l'agressivité des sols et de la nappe vis-à-vis des bétons.

Les analyses sont réalisées pour répondre aux exigences de la norme EN 206-1, comprenant :

➤ Sur échantillon « Sol » :

- Mesure du dosage en sulfates,
- Mesure de l'acidité Bauman Gully.

➤ Sur échantillon « Eau » :

- Mesure du pH, résistivité, cations, anions, CO2 agressif.

Les résultats de ces analyses figurent dans les tableaux ci-après.

3.4.2.1 Analyse sur Eau

Caractéristique chimique	Seuils (Norme NF EN 206-1)			Résultats obtenus	
	XA1	XA2	XA3	Sondage PZ1	Sondage PZ2
SO ₄ ²⁻ (mg/l)	≥ 200 et ≤ 600	> 600 et ≤ 3 000	> 3 000 et ≤ 6 000	810	410
pH	≤ 6.5 et ≥ 5.5	≤ 5.5 et ≥ 4.5	< 4.5 et ≥ 4.0	7,1	7,4
CO ₂ agressif (mg/l)	≥ 15 et ≤ 40	> 40 et ≤ 100	> 100 jusqu'à saturation	4,4	11

Caractéristique chimique	Seuils (Norme NF EN 206-1)			Résultats obtenus	
	XA1	XA2	XA3	Sondage PZ1	Sondage PZ2
Mg2+ (mg/l)	≥ 300 et $\leq 1\,000$	$> 1\,000$ et $\leq 3\,000$	$> 3\,000$ jusqu'à saturation	81	7,2
Degré d'agressivité	-	-	-	XA2	XA1

En conséquence et suivant le résultat des mesures d'agressivité du sol vis-à-vis du béton, il conviendra d'employer une formation du béton répondant à la classe d'agressivité XA2 minimum.

4 SYNTHÈSE GEOTECHNIQUE

4.1 Synthèse lithologique

Le tableau suivant regroupe l'ensemble des données pour chaque sondage et par zone d'homogénéité :

Horizon / Sondage		SP1	SP2	SP3	SP4	SP5	SD6	SD7	SD8	SD9	SD10
H1 – Remblais	P	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	C	127,2	129,6	128,6	128,3	129,2	129,9	128,1	128,9	129,2	127,6
	E	2,1	2,4	1,1	2,0	1,1	2,1	2,0	2,0	2,0	2,0
H2 – Sables de Fontainebleau	P	2,1	2,4	1,1	2,0	1,1	1,1	2	2,0	2,0	2,0
	C	125,1	127,2	127,5	126,3	126,3	128,1	126,1	126,9	128,1	125,6
	E	7,9	10,6	10,1	9,2	11,4	11,4	9,5	10,5	9,5	9,2
H3 – Argiles à Corbules/Marnes à Huitres	P	10	13,0	11,2	11,2	12,5	13,5	11,5	12,5	11,5	1,0
	C	117,2	116,6	117,4	117,1	116,7	116,4	116,6	116,4	117,7	116,4
	E	1,2	0,9	1,8	1,8	1,4	1,5	2,0	1,5	1,5	1,9
H4 -Calcaire de Sannois	P	11,2	13,9	13,0	13,0	13,9	15,0	13,5	14,0	14,0	2,9
	C	116,0	115,7	115,2	115,3	115,3	114,9	114,6	114,9	114,9	114,5
	E	4,8	4,3	3,5	3,5	4,1	4,5	2,0	4,0	4,0	4,5
H5 – Argiles Vertes	P	16	18,2	16,5	16,5	18,0	19,5	15,5	18,0	18,0	7,4
	C	111,2	111,4	111,8	111,8	111,2	110,4	112,6	110,9	110,9	111,6
	E	2,5	3,0	3,0	3,0	3,0	2,5	4,5	3,0	3,0	4,0
H6 – Marnes Supragypseuses	P	18,5	19,8	19,5	19,5	21,0	22	20,0	21,0	20,0	11,4
	C	101,9	103,5	103,1	103,1	103,9	104,2	102,3	103,2	103,9	101,9
	E	6,81	5,3	5,76	4,2	4,2	3,7	5,8	4,7	5,4	5,8

Avec : P : profondeur du toit de la couche en m

C : cote NGF du toit de la couche

E : épaisseur de la couche en m

Il convient de rappeler que des variations horizontales et/ou verticales inhérentes au passage d'un faciès à un autre sont toujours possibles mais difficiles à détecter en sondage. **De ce fait, les caractéristiques gardent un caractère représentatif, mais jamais absolu.**

Par ailleurs, les essais pénétrométriques étant des sondages dits « aveugles », la géologie des terrains ainsi que les limites de couches sont interprétées ou extrapolées à partir des diagrammes et notamment des valeurs de compacité du sol. La nature des terrains et leur compacité devront, par conséquent, être confirmées lors des travaux.

4.2 Synthèse et analyse géomécaniques

4.2.1 Synthèse

Les caractéristiques qui pourront être retenues dans les calculs au stade de l'avant-projet sont présentées dans le tableau suivant :

Horizon	Base de l'horizon		Résistance de pointe Rd (MPa)	Pression Limite nette pl* (MPa)	Module Pressiométrique E _M (MPa)	Coefficient rhéologique α
	m/TN actuel	NGF				
H1 – Remblais	2,4	125,1	3,0	0,4	3	0,67
H2 – Sables de Fontainebleau	13,5	116,4	10,0	0,9	9	0,5
H3 – Argiles à Corbules/Marnes à Huitres	15,0	114,5	-	1,2	11	0,5
H4 -Calcaire de Sannois	19,5	110,4	-	2,2	19	0,5
H5 – Argiles Vertes	22,0	107,6	-	1,3	10	0,67
H6 – Marnes Supragypseuses	>25,1-25,8	101,9-103,5	-	2,2	18	0,5

Pour la pression limite, il a été retenu la moyenne arithmétique diminuée d'un demi écart type arrondie, limitée à 1.5 fois la plus petite valeur.

Pour le module pressiométrique, il a été retenu la moyenne harmonique arrondie.

Pour la résistance de pointe, il a été retenu la moyenne arithmétique diminuée d'un demi écart type arrondie.

4.2.2 Analyse

- ↳ Les sols du site comportent des remblais qui, compte tenu de leur qualité, constituent un sol pouvant être considéré comme évolutif et compressible. Ils sont impropres à toute construction (à la réalisation du projet), sauf dispositions spéciales.
- ↳ Les Sables de Fontainebleau, les Argiles à Corbules/Marnes à Huitres, le Calcaire de Sannois, les Argiles Vertes et les Marnes Supragypseuses présentent des caractéristiques mécaniques moyennes.
- ↳ Notons que la base des Sables de Fontainebleau présente un niveau de moins bonne compacité, vers 7 à 10 m/TN, soit entre 119 à 117 NGF.

4.3 Hydrogéologie

La nappe phréatique a été rencontrée entre 2,16 et 3,15 m de profondeur m/TN, soit entre les cotes 125,2 et 126,7 NGF (date du relevé 16/04/2020).

Etant donné que le projet prévoit la réalisation de niveaux enterrés, la présence de cette nappe devra être prise en compte dans la définition du projet, en fonction du niveau de protection choisi par le maître d'ouvrage.

Des circulations d'eau ont été repérées lors des forages. Bien qu'il ne semble pas s'agir d'une véritable nappe, ces venues d'eau peuvent provoquer des sujétions particulières lors de l'exécution des travaux (instabilité des parois, déboussages, venues d'eau en fond de fouille) pouvant nécessiter des adaptations.

4.4 Existants à démolir

Nous rappelons qu'il existe des ouvrages à démolir avant l'établissement des plateformes.

Les fondations des ouvrages à démolir devront être purgées intégralement en limitant au maximum le remaniement des sols en dessous. Les fouilles des purges seront comblées par des matériaux granulaires insensibles à l'eau correctement compactés.

Les nouvelles fondations devront être établies au-dessous des remblais de comblement et des niveaux d'assise des anciennes fondations.

Nous préconisons un calepinage précis des purges / substitutions pour anticiper d'éventuelles adaptations pour l'exécution des ouvrages géotechniques.

5 RECOMMANDATIONS GEOTECHNIQUES

5.1 Synthèse générale

Le projet prévoit la création de 30 000m² de surface de plancher, soit par l'extension et la restructuration de bâtiment existants, soit par la démolition et construction de bâtiment neufs.

D'après les informations fournis par la Maitrise d'Ouvrage, il est envisagé la création de nouveaux bâtiments jusqu'à trois niveaux de sous-sols.

Les sondages ont mis en évidence :

- ✓ Des Remblais de caractéristiques mécaniques médiocre à moyenne jusqu'à 2,2 m/TN ;
- ✓ Des Sables de Fontainebleau (fin de la formation entre 10,0 et 13,0 m/TN), des Marnes à Huitres (fin de la formation entre 11,2 et 13,9 m/TN), du Calcaire de Sannois (fin de la formation entre 16,0 et 18,2 m/TN), des Argiles Vertes (fin de la formation entre 18,5 et 21,2 m/TN) et des Marnes Supragypseuses de moyenne à bonne compacité.

Trois sondages piézométriques ont permis d'observer un niveau d'eau entre 2,16 et 3,15 m/TN, soit environ entre les cotes 125,2 à 126,7 NGF.

5.2 Adaptations au projet

Compte tenu des éléments précédents, et pour le projet de faisabilité décrit ci-avant, il pourra être envisagé les principes constructifs suivants :

- ✓ Système de fondations à créer :

Fondations superficielles ou semi-profondes, ancrées dans l'horizon H2 (Sables de Fontainebleau). Ces fondations devront présenter un encastrement d'au moins 0,5 m de profondeur au sein des Sables de Fontainebleau.

Il pourra être envisagé pour certains des projets de limiter la capacité portante du sol afin d'éviter les tassements importants en fonction des niveaux de sous-sol.

- ✓ Reprise en sous-œuvre des bâtiments existants :

Dans le cas où des bâtiments existants sont réhabilités et/ou surélever, il sera nécessaire de vérifier les fondations existantes de ces bâtiments. Une reprise en sous-œuvre pourra être nécessaire en cas de rechargement important sur les fondations.

La réalisation pourra impliquer l'exécution de déblais au voisinage immédiat de constructions existantes dont les fondations et la structure sont mal connues. Toutes précautions devront être prises pour leur éviter tout dommage.

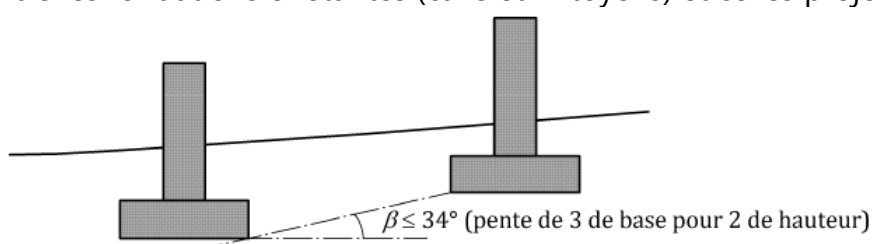
Une analyse de risque devra impérativement être réalisée au stade de conception et d'exécution.

✓ Niveau bas :

Compte tenu de la présence d'une nappe à faible profondeur et de Remblais jusqu'à 1,0-2,2 m, le niveau bas sera préférentiellement réalisé en plancher portée par les fondations.

✓ Constructions existantes :

Il conviendra de respecter la règle des 3/2 indiquée au paragraphe 8.1 de la norme NF P 94-261, à moins de dispositions particulières. Ce paramètre est notamment à respecter entre les fondations existantes (cave et mitoyens) et celles projetées.



Il conviendra de réaliser des fouilles de reconnaissance de fondations de tous les bâtiments du rectorat qui seront conservés et concernés par le projet (en même temps que les mitoyens).

5.3 Protection vis-à-vis de l'eau

Lors du relevé piézométrique du 16/04/2020, le niveau d'eau se situait entre 2,16 et 3,15 m/TN, soit entre 125,2 et 126,7 NGF.

Le suivi piézométrique prévu sur 12 mois, permettra de définir les niveaux caractéristiques de l'eau à considérer pour ce projet.

En phase provisoire, la nappe des Sables de Fontainebleau interceptera donc le niveau bas de certains des projets. Dans ce contexte, il sera nécessaire d'effectuer un rabattement préalable de la nappe afin d'effectuer les travaux de terrassements au sec.

En phase définitive, un cuvelage devra être mis en œuvre pour protéger le bâtiment d'une remontée de nappe. Afin de connaître le battement de la nappe, une étude hydrogéologique pourra être réalisée.

5.4 Terrassement/Soutènement

Les travaux de terrassement envisagés consisteront en la réalisation des fouilles de fondations et des sous-sols.

Compte-tenu de la nature du sol, les terrassements pourront être réalisés avec des moyens traditionnels. Toutefois, la présence certaine de blocs et/ou des niveaux indurés au sein des remblais et du Sables de Fontainebleau nécessitera l'utilisation de BRH.

Les remblais et/ou terrains décomprimés devront être totalement excavés et évacués du site.

Tous les points durs sous le niveau bas devront être purgés et éliminés dans leur totalité.

En cas d'arrivées d'eau dans les fouilles, celles-ci devront être pompées et évacuées hors du site.

La création du sous-sol conduira à l'exécution de fouilles, à une profondeur de l'ordre de 3.0 m/TN (un niveau de sous-sol), 6.0 m/TN (deux niveaux de sous-sol) ou 9,0 m/TN (trois niveaux de sous-sol), recoupant des matériaux dont il conviendra d'assurer la stabilité.

Dans les zones situées à proximité des bâtiments mitoyens ou création de niveaux de sous-sols au sein d'un bâtiment existant, on devra au stade de notre étude s'orienter sur le principe de puits ou de tranchées blindées le long du mitoyen. Il sera nécessaire avant tout travaux de mettre en œuvre un pompage en fond de fouille ou un rabattement de nappe.

Dans les zones sans mitoyen, un système de terrassement par voiles par passes alternées associés à un butonnage à l'avancement pourra être réalisés pour les bâtiments à un et deux niveaux de sous-sol. Il sera nécessaire de prévoir un système de pompage avant les terrassements afin de garantir un terrassement hors nappe et des fonds de fouille sec. Dans le cas où il n'est pas possible de réaliser un pompage, une solution de soutènement étanche devra être réalisé.

Concernant le projet du bâtiment possédant jusqu'à trois niveaux de sous-sol, il pourra être envisagée un soutènement par soutènement étanche sur la périphérie de la fouille du projet pourra être réalisée.

Une étude hydrogéologique est recommandée afin de dimensionnement des systèmes de gestion de l'eau en phase provisoire et définitive.

6 ALEAS et RISQUES RESIDUELS

La présente étude s'inscrit dans le cadre d'une étude géotechnique de conception phase avant-projet (mission G1 PGC). Conformément à la norme sur les missions géotechniques, il conviendra de poursuivre les études géotechniques par une mission de type G2 AVP permettant de vérifier les éléments suivants :

- le pré-dimensionnement des fondations (et la valeur ainsi que l'admissibilité des tassements) selon les descentes de charge réelles ;
- la méthodologie de réalisation des plateformes ;
- le dimensionnement des systèmes de gestion de l'eau en phases provisoires en définitive (étude hydrogéologique).

Toute anomalie (indice de cavité, présence des remblais, d'anciens vestiges, etc.) devra être signalée à **ESIRIS IDF INFRA** pour éventuelles adaptations ou missions de diagnostic supplémentaires.

De manière générale, des contrôles sont préconisés sur tous les chantiers en phase travaux (fond de fouille, remblayage) ; ces contrôles s'intégreront dans le cadre du suivi de chantier (mission G3 ou G4).

7 CONDITIONS CONTRACTUELLES

1. Le présent rapport et ses annexes constituent un tout indissociable. La mauvaise utilisation qui pourrait être faite suite à une communication ou reproduction partielle ne saurait engager **ESIRIS IDF INFRA**.
2. Des modifications dans l'implantation, la conception ou l'importance de la construction ainsi que dans les hypothèses prises en compte et en particulier dans les indications de la partie "*Présentation*" du présent rapport peuvent conduire à des remises en cause des prescriptions. Une nouvelle mission devra alors être confiée à **ESIRIS IDF INFRA** afin de réadapter ces conclusions ou de valider par écrit le nouveau projet.
3. De même, des éléments nouveaux mis en évidence lors de l'exécution des fondations et n'ayant pu être détectés au cours des reconnaissances de sol (exemple : hétérogénéité localisée, venues d'eau, etc.) peuvent rendre caduques certaines des recommandations figurant dans le rapport.
4. Les reconnaissances de sol procèdent par sondages ponctuels, les résultats ne sont pas rigoureusement extrapolables à l'ensemble du site. Il persiste des aléas (exemple : hétérogénéité locale) qui peuvent entraîner des adaptations tant de la conception que de l'exécution qui ne sauraient être à la charge du géotechnicien.
5. Ce rapport vient clôturer la mission G1 PGC qui nous a été confiée pour cette affaire.

Cette étude géotechnique d'avant-projet ne peut en aucun cas être utilisée comme document de conception au stade exécution. Nous attirons l'attention du Maître d'Ouvrage sur la nécessité de réaliser les missions successives G2 AVP, G2 PRO, G2 DCE/ACT, G3 (à la charge de l'entrepreneur) et G4 dans l'enchaînement prévu par la norme NF P 94-500.

ESIRIS IDF INFRA reste entièrement à la disposition du Maître d'Ouvrage pour la réalisation de ces missions en phase de conception puis d'exécution.

ANNEXES

ANNEXE 1 : CONDITIONS GENERALES DE VENTE ET D'EXECUTION DES PRESTATIONS

Article 1. Principes généraux

1.1 Les présentes conditions régissent les prestations de la société **ESIRIS IDF INFRA**. Les conditions générales de vente s'appliquent de plein droit, pour l'ensemble de nos agences, dans nos relations commerciales avec nos clients et partenaires. Aussi, toute commande ou demande de prestation passée par nos clients implique, à titre de conditions essentielles et déterminantes, l'acceptation sans réserve des dites conditions.

1.2 Les présentes conditions générales ne sont pas applicables dans le cas des marchés publics passés avec un organisme public. Les conditions sont alors régies par les documents contractuels propres au dossier de consultation (acte d'engagement, CCAP, CCAG...).

1.3 Toute disposition générale ou particulière figurant sur les documents commerciaux et/ou comptables du client qui serait contraire aux présentes conditions générales de vente est réputée nulle et non écrite. En cas de variations écrites apportées par nos clients aux stipulations initiales, nous ne nous considérons liés que sur nouvel accord écrit de notre part.

Article 2. Commandes

2.1 Le démarrage de l'étude interviendra uniquement après réception de la commande écrite. Un accord oral ne vaudra en aucun lancement officiel et n'engagera pas la planification des investigations de quelque nature que cela soit.

2.2 Toutes les pages de la proposition technique et financière doivent être paraphées. La dernière page doit être signée en précisant la date, le nom et la fonction du signataire, et porter la mention « bon pour accord ». Si le client souhaite joindre à la commande un formulaire qui lui est propre, l'ensemble des éléments suivants de notre document doivent alors y être mentionnés : nature des prestations, calendrier prévisionnel, conditions de facturation, conditions de paiement, adresse de facturation et de livraison (si différentes).

Article 3. Conditions, modalités et retard de paiement

3.1 Dates d'échéance :

Facturation à la commande : les honoraires de facturation à la commande sont payables à réception de facture. L'absence de réception de ce paiement constitue un motif d'arrêt immédiat des études.

Facturation intermédiaire et finale : sauf stipulations contraires, nos factures de prestations sont payables dans un délai de 60 jours suivant la date d'émission de la facture.

Facturation liée aux marchés publics : l'échéancier reste lié aux conditions du marché.

Les factures sont payables au siège social d'**ESIRIS IDF INFRA** - 8 rue des Chênes Rouges – 91580 ETRECHY.

3.2. Mode de règlement : les factures seront réglées à échéance par chèque bancaire ou postal, par virement sur le compte de la société ou par traite. Dans tous les cas, les frais bancaires afférents restent à la charge du client.

3.3. Retard de règlement : à défaut de règlement suivant les conditions stipulées sur les factures, notre service administratif se verrait contraint de mettre en demeure le client par lettre recommandée. Le montant dû sera majoré des intérêts de retard. Cette majoration de plein droit est calculée sur la base du taux d'intérêt légal en vigueur majoré de 3 % (Loi 92-1442 du 31/12/1992) au prorata du nombre de jours de retard par rapport à l'échéance de la facture. De plus, les autres sommes qui pourraient être dues **ESIRIS IDF INFRA** deviendront immédiatement exigibles et toutes les commandes en cours du client seront suspendues jusqu'au paiement intégral des sommes dont le client est redevable, sans préjudice de tous dommages et intérêts qui pourraient être réclamés au client. En plus de ces intérêts de retard, s'ajouteront des frais de relance à hauteur de 15% de la somme

Article 4. Délais

4.1. Les délais d'exécution des missions ne sont donnés qu'à titre indicatif. Le dépassement de ces délais ne peut donner lieu à aucune retenue ou indemnité (sauf conditions particulières signées entre les parties).

L'engagement sur les délais prévisionnels ne peut être tenu qu'aux conditions que le client ne retarde pas l'action d'**ESIRIS IDF INFRA** et que soit rapidement mis à disposition d'**ESIRIS IDF INFRA** tout document nécessaire à la réalisation de sa mission.

4.2. Le calendrier prévisionnel transmis au sein de la proposition technique et financière d'**ESIRIS IDF INFRA** court à partir de la réception en nos locaux de la commande écrite de la part du client (et des documents associés tel l'éventuel acompte ...).

Article 5. Confidentialité

ESIRIS IDF INFRA s'engage à traiter comme confidentielles toutes les informations obtenues dans le cadre de ses missions chez ses clients. Elles ne pourront faire l'objet de publication, même diffusion restreinte, sans accord préalable du client.

Article 6. Responsabilités

ESIRIS IDF INFRA apportera tous ses soins et son expérience à la mission qui lui sera confiée et ne pourra être tenue responsable des erreurs relevant de l'insuffisance ou inexactitude des renseignements fournis par le donneur d'ordre ou des études non réalisées par **ESIRIS IDF INFRA**.

Article 7. Clause résolutoire

Dans le cas où les études seraient arrêtées pour une cause indépendante à **ESIRIS IDF INFRA**, le client doit aviser notre société 15 jours à l'avance afin qu'elle puisse prendre ses dispositions sur le personnel concerné et sur le coût des frais réels engagés. L'information par le client devra être adressée par lettre recommandée avec accusé de réception.

La facturation de l'étude se ferait, dans ce cas, au prorata de son état d'avancement.

Article 8. Attribution de juridiction

L'interprétation et l'exécution des présentes conditions générales de vente ainsi que toutes les prestations de service qui en découleront seront soumises au Tribunal compétent d'Evry.

ANNEXE 2 : CONDITIONS GENERALES DES MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE

1. Cadre de la mission

Par référence à la norme NF P 94-500 sur les missions d'ingénierie géotechnique (en particulier tableaux 1 et 2 ci-après joints à toute offre et à tout rapport), il appartient au maître d'ouvrage et à son maître d'œuvre de veiller à ce que toutes les missions d'ingénierie géotechnique nécessaires à la conception puis à l'exécution de l'ouvrage soient engagées avec les moyens opportuns et confiées à des hommes de l'Art.

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

- ↳ Les missions d'étude géotechnique préalable (G1), d'étude géotechnique de conception (G2), d'étude et suivi géotechniques d'exécution (G3), de supervision géotechnique d'exécution (G4) sont réalisées dans l'ordre successif,
- ↳ Exceptionnellement, une mission confiée à notre société peut ne contenir qu'une partie des prestations décrites dans la mission type correspondante après accord explicite, le client confiant obligatoirement le complément de la mission à un autre prestataire spécialisé en ingénierie géotechnique,
- ↳ L'exécution d'investigations géotechniques engage notre société uniquement sur la conformité des travaux exécutés à ceux contractuellement commandés et sur l'exactitude des résultats qu'elle fournit,
- ↳ Toute mission d'ingénierie géotechnique n'engage notre société sur son devoir de conseil que dans le cadre strict, d'une part, des objectifs explicitement définis dans notre proposition technique sur la base de laquelle la commande et ses avenants éventuels ont été établis, d'autre part, du projet du client décrit par les documents graphiques ou plans cités dans le rapport,
- ↳ Toute mission d'étude géotechnique préalable, d'étude géotechnique de conception phase AVP / PRO ou de diagnostic géotechnique exclut tout engagement de notre société sur les quantités, coûts et délais d'exécution des futurs ouvrages géotechniques. De convention expresse, la responsabilité de notre société ne peut être engagée que dans l'hypothèse où la mission suivante d'étude géotechnique de conception phase DCE / ACT lui est confiée,
- ↳ Une mission d'étude géotechnique de conception G2 phase PRO engage notre société en tant qu'assistant technique à la maîtrise d'œuvre dans les limites du contrat fixant l'étendue de la mission et la (ou les) partie(s) d'ouvrage(s) concerné(s).

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

2. Recommandations

Il est précisé que l'étude géotechnique repose sur une investigation du sol dont la maille ne permet pas de lever la totalité des aléas toujours possibles en milieu naturel. En effet, des hétérogénéités, naturelles ou du fait de l'homme, des discontinuités et des aléas d'exécution peuvent apparaître compte tenu du rapport entre le volume échantillonné ou testé et le volume sollicité par l'ouvrage, et ce d'autant plus que ces singularités éventuelles peuvent être limitées en extension. Les éléments géotechniques nouveaux mis en évidence lors de l'exécution, pouvant avoir une influence sur les conclusions du rapport, doivent immédiatement être signalés à l'ingénierie géotechnique chargée de l'étude et du suivi géotechniques d'exécution (mission G3) afin qu'elle en analyse les conséquences sur les conditions d'exécution, voire la conception de l'ouvrage géotechnique.

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

3. Rapport de la mission

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

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

4. Classification et enchaînement des missions types d'ingénierie géotechnique

Tout ouvrage est en interaction avec son environnement géotechnique. C'est pourquoi, au même titre que les autres ingénieries, l'ingénierie géotechnique est une composante de la maîtrise d'œuvre indispensable à l'étude puis à la réalisation de tout projet.

Le modèle géologique et le contexte géotechnique général d'un site, définis lors d'une mission géotechnique préliminaire, ne peuvent servir qu'à identifier des risques potentiels liés aux aléas géologiques du site. L'étude de leurs conséquences et leur réduction éventuelle ne peut être faite que lors d'une mission géotechnique au stade de la mise au point du projet : en effet, les contraintes géotechniques de site sont conditionnées par la nature de l'ouvrage et variables dans le temps, puisque les formations géologiques se comportent différemment en fonction des sollicitations auxquelles elles sont soumises (géométrie de l'ouvrage, intensité et durée des efforts, cycles climatiques, procédés de construction, phasage des travaux notamment).

L'ingénierie géotechnique doit donc être associée aux autres ingénieries, à toutes les étapes successives d'étude et de réalisation d'un projet, et ainsi contribuer à une gestion efficace des risques géologiques afin de fiabiliser le délai d'exécution, le coût réel et la qualité des ouvrages géotechniques que comporte le projet.

L'enchaînement et la définition synthétique des missions types d'ingénierie géotechnique sont donnés dans les tableaux 1 et 2. Les éléments de chaque mission sont spécifiés dans les chapitres 7 à 9. Les exigences qui y sont présentées sont à respecter pour chacune des missions, en plus des exigences générales décrites au chapitre 5 de la présente n01me. L'objectif de chaque mission, ainsi que ses limites, sont rappelés en tête de chaque chapitre. Les éléments de la prestation d'investigations géotechniques sont spécifiés au chapitre 6.

Extrait NF P 94-500—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	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	pour les risques résiduels avec détection au plus tôt de leur survenance	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)	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)	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

Extrait NF P 94-500-Classification des missions d'ingénierie géotechnique

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

ÉTAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PREALABLE (G1)

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

Phase Etude de Site (ES)

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

- Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisinants avec visite du site et des alentours.
- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire. Les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs.

Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

Elle est réalisée au stade d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour réduire les conséquences des risques géotechniques majeurs identifiés. Elle s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport de synthèse des données géotechniques à ce stade d'étude (première approche de la ZIG, horizons porteurs potentiels, ainsi que certains principes généraux de construction envisageables (notamment fondations, terrassements, ouvrages enterrés, améliorations de sols).

ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

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

Phase Avant-projet (AVP)

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

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

Phase Projet (PRO)

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

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

Phase DCE/ACT

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

- Etablir 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.

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)

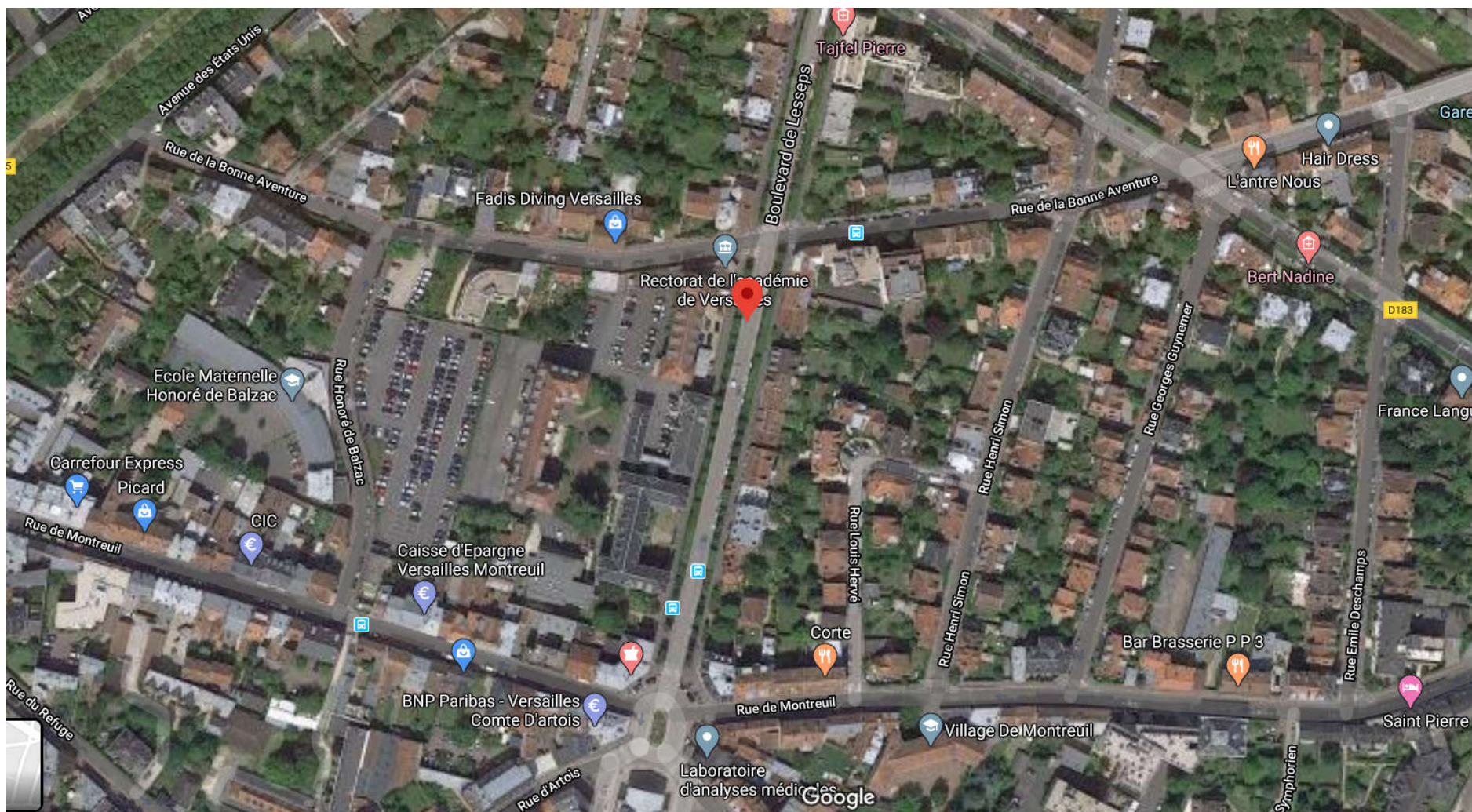
Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou 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).

ANNEXE 3 :

SCHEMA D'IMPLANTATION DES INVESTIGATIONS IN-SITU

Plan d'implantation : PA19 3793 - 3 boulevard de Lesseps - VERSAILLES





ANNEXE 4 :

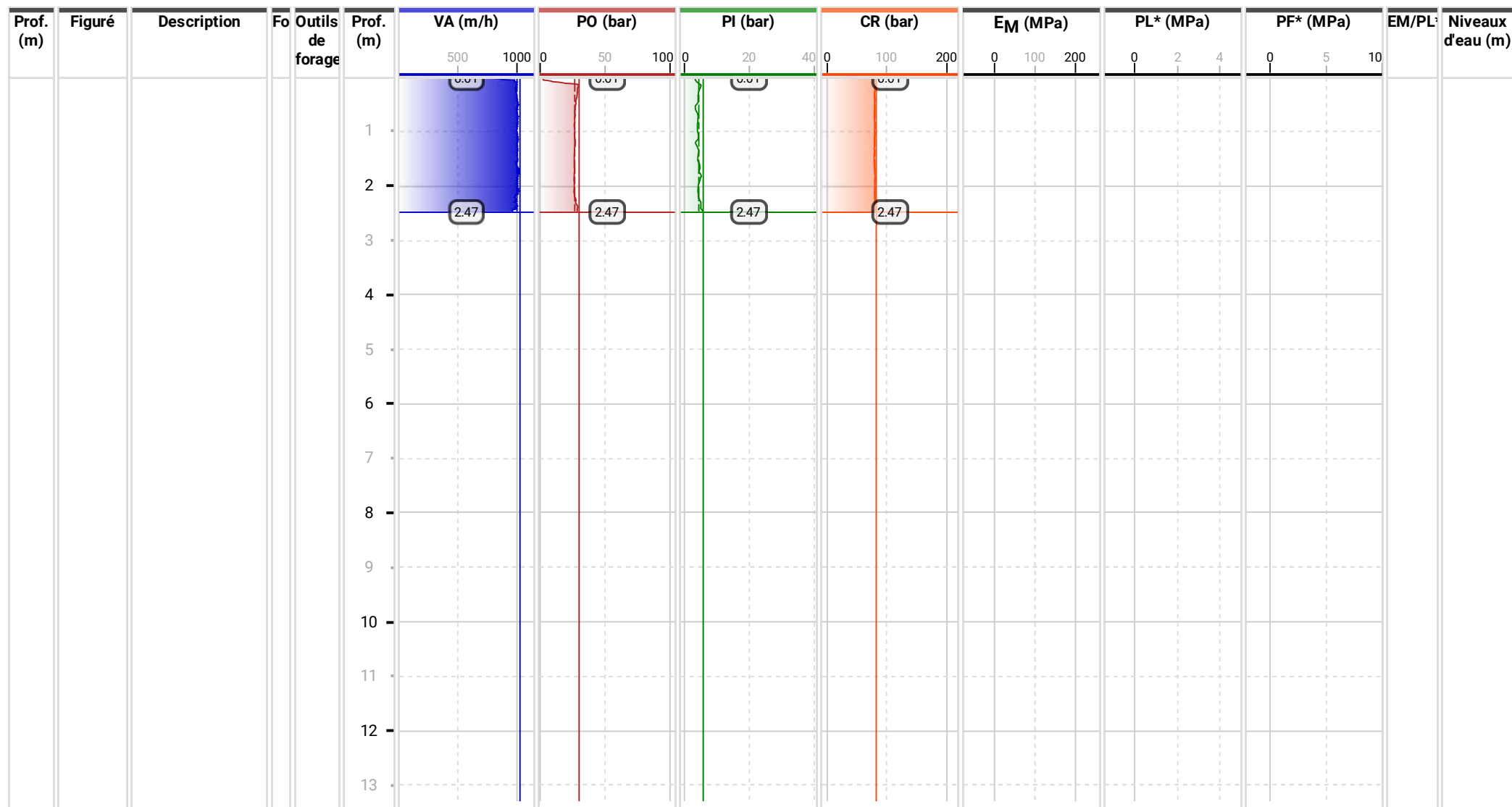
RESULTATS DES SONDAGES ET ESSAIS IN-SITU



Forage
SP1 ET
 Dossier
 PA19 3793
 Chantier
 VERSAILLES
 Client
 RECTORAT DE VERSAILLES

Paramètres de forage

Date de début	Cote début
01/03/2020 12:31:45	0.01 m
Date de fin	Cote fin
01/03/2020 13:31:45	2.47 m
Opérateur	Machine
	DC 2.8 Terredo

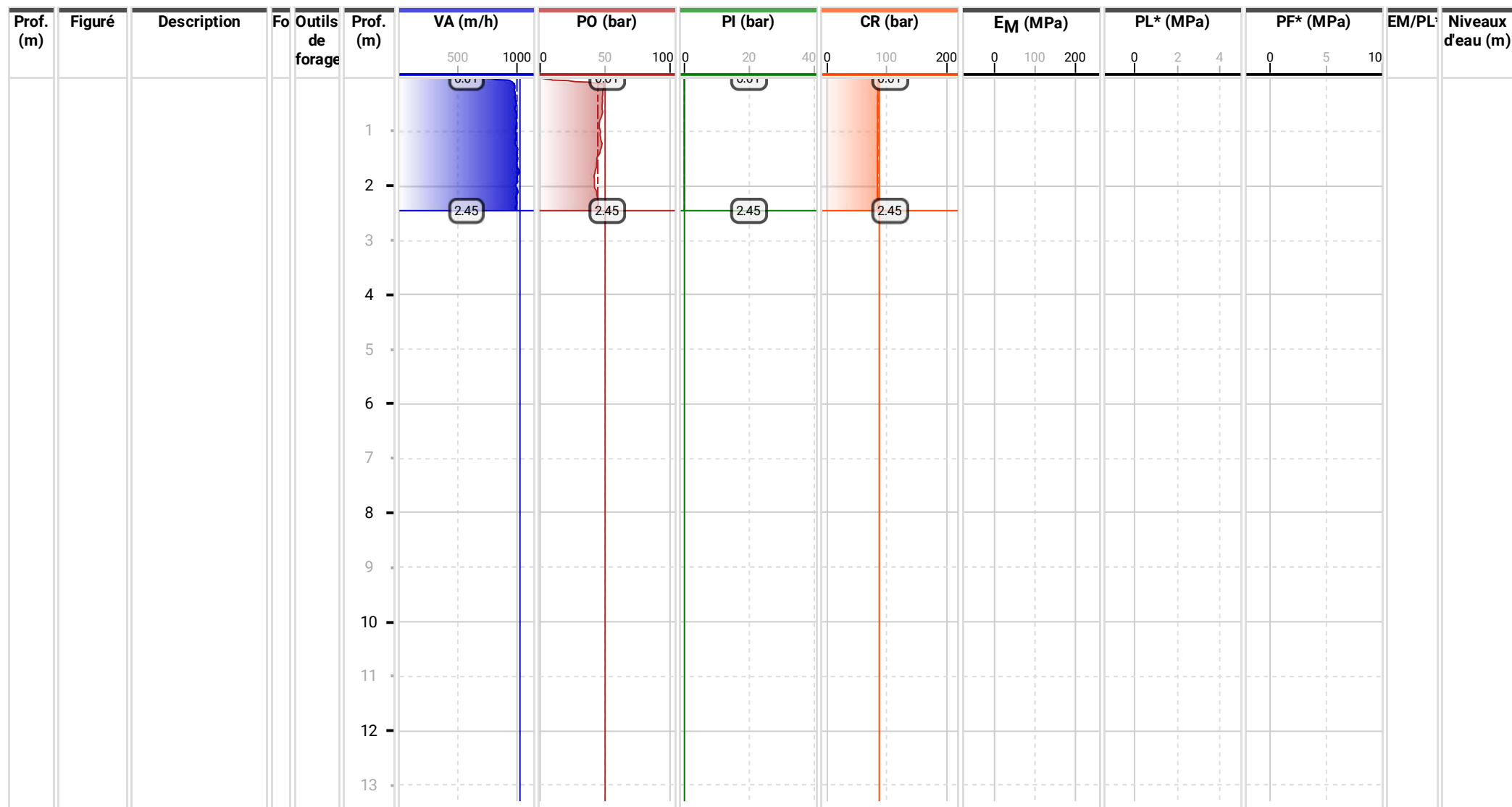




Forage
SP1 EV
 Dossier
 PA19 3793
 Chantier
 VERSAILLES
 Client
 RECTORAT DE VERSAILLES

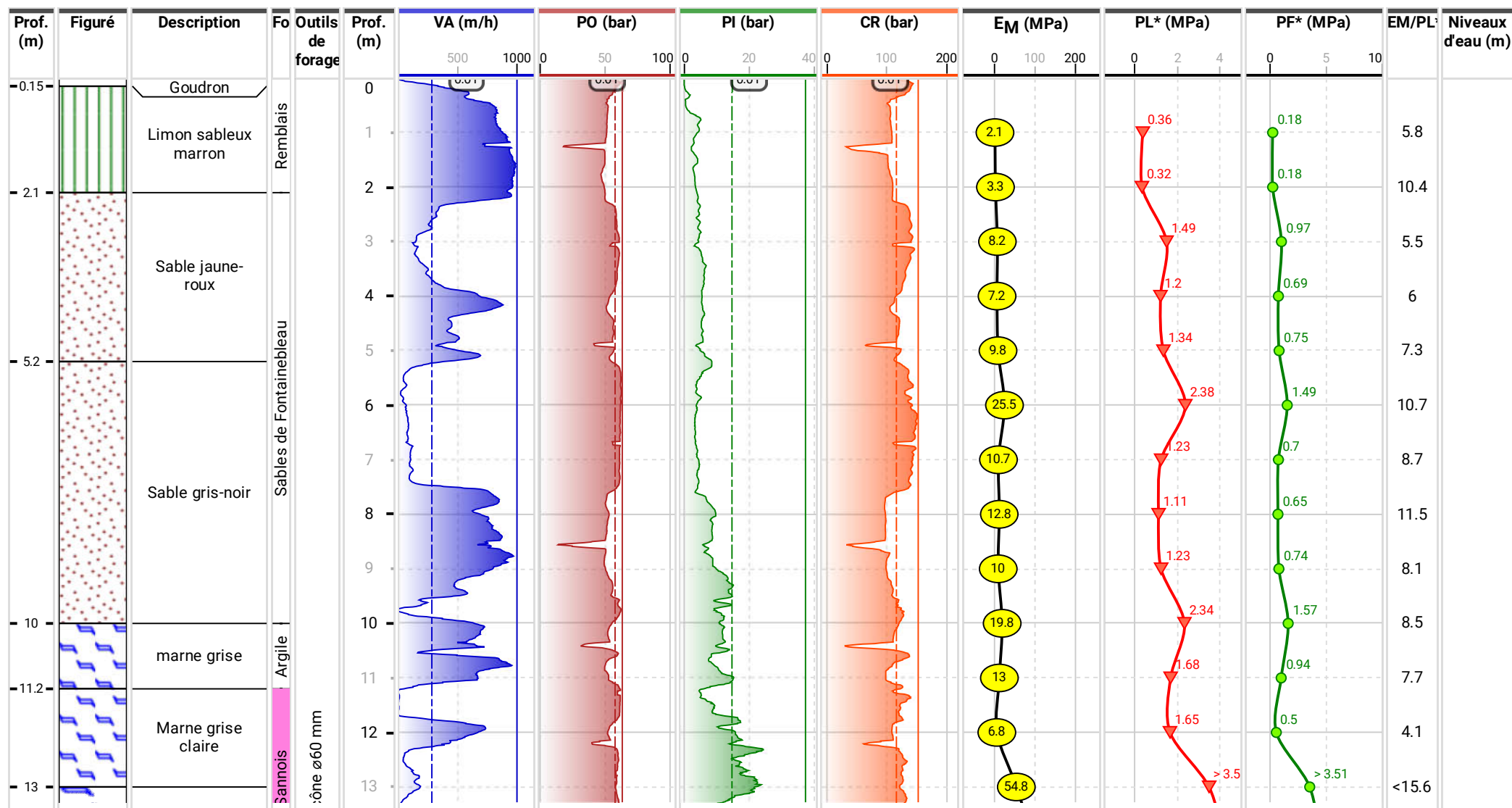
Paramètres de forage

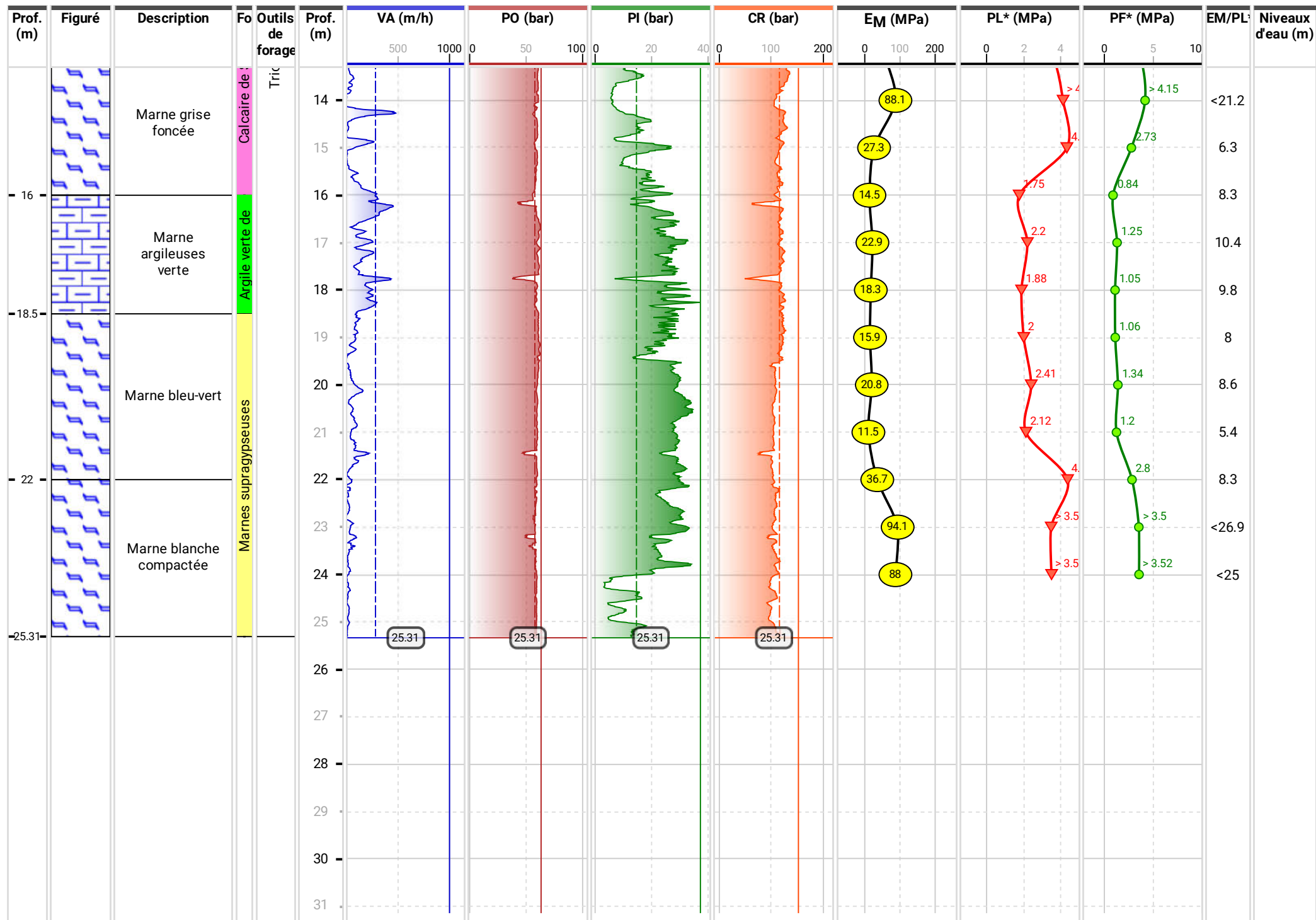
Date de début	Cote début
01/03/2020 12:17:52	0.01 m
Date de fin	Cote fin
01/03/2020 13:17:52	2.45 m
Opérateur	Machine
	DC 2.8 Terredo



Paramètres de forage

Date de début	Cote début
01/03/2020 11:10:45	0.01 m
Date de fin	Cote fin
01/03/2020 15:10:45	25.31 m
Opérateur	Machine
	DC 2.8 Terredo



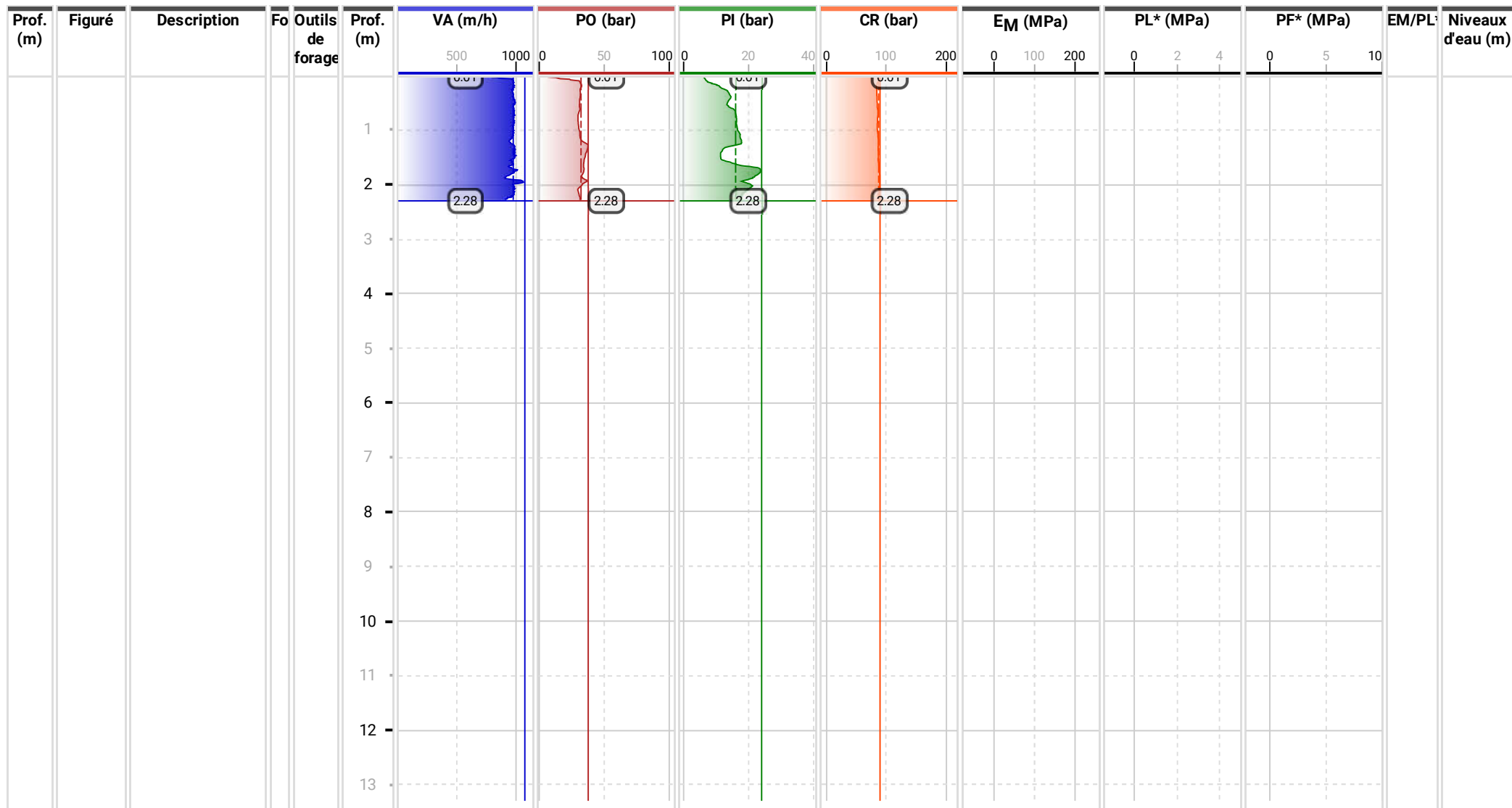




Forage
SP2 ET
 Dossier
 PA19 3793
 Chantier
 VERSAILLES
 Client
 RECTORAT DE VERSAILLES

Paramètres de forage

Date de début	Cote début
02/03/2020 17:31:25	0.01 m
Date de fin	Cote fin
02/03/2020 18:31:25	2.28 m
Opérateur	Machine
	DC 2.8 TERREDO

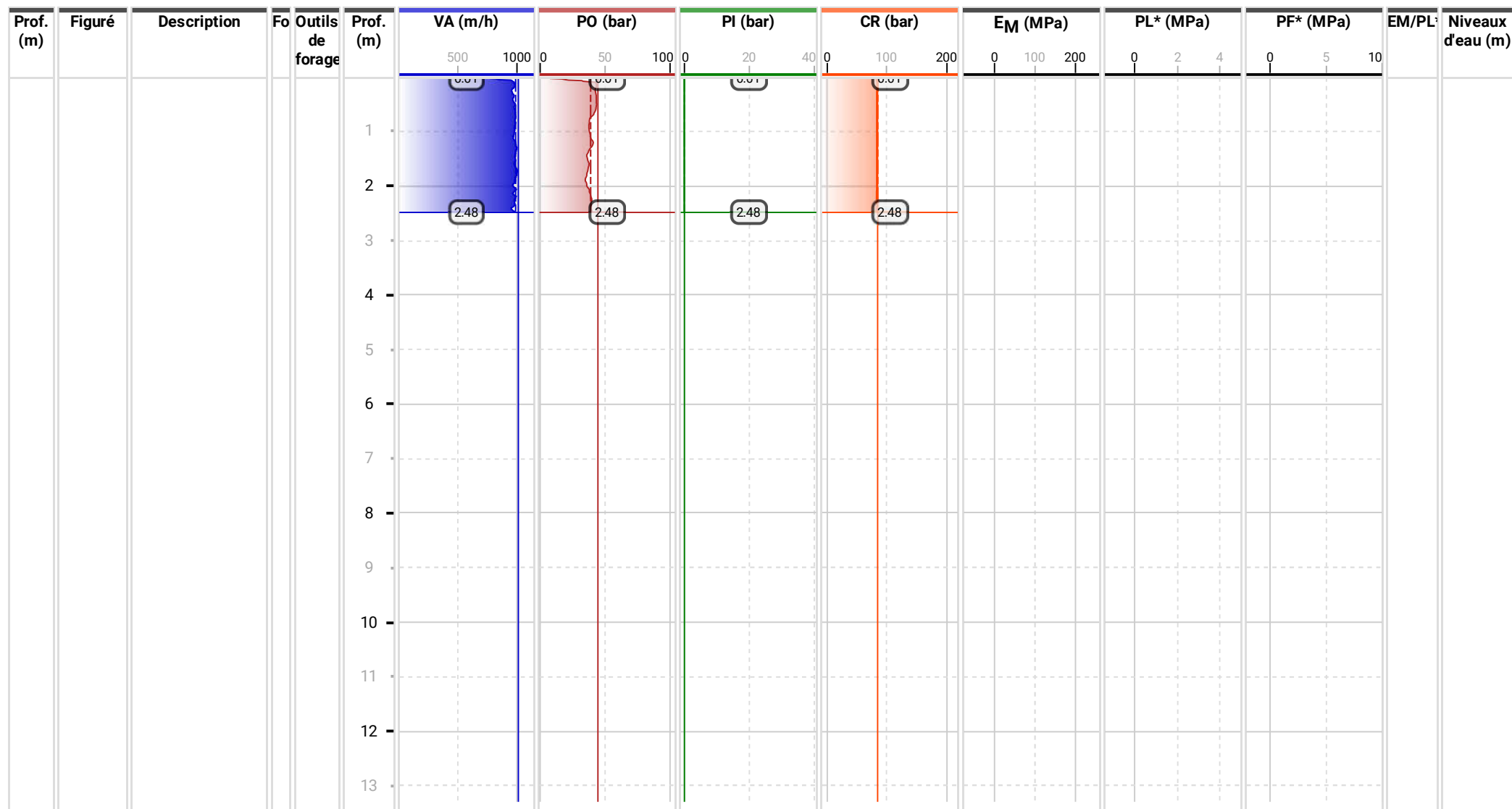




Forage
SP2 EV
 Dossier
 PA19 3793
 Chantier
 VERSAILLES
 Client
 RECTORAT DE VERSAILLES

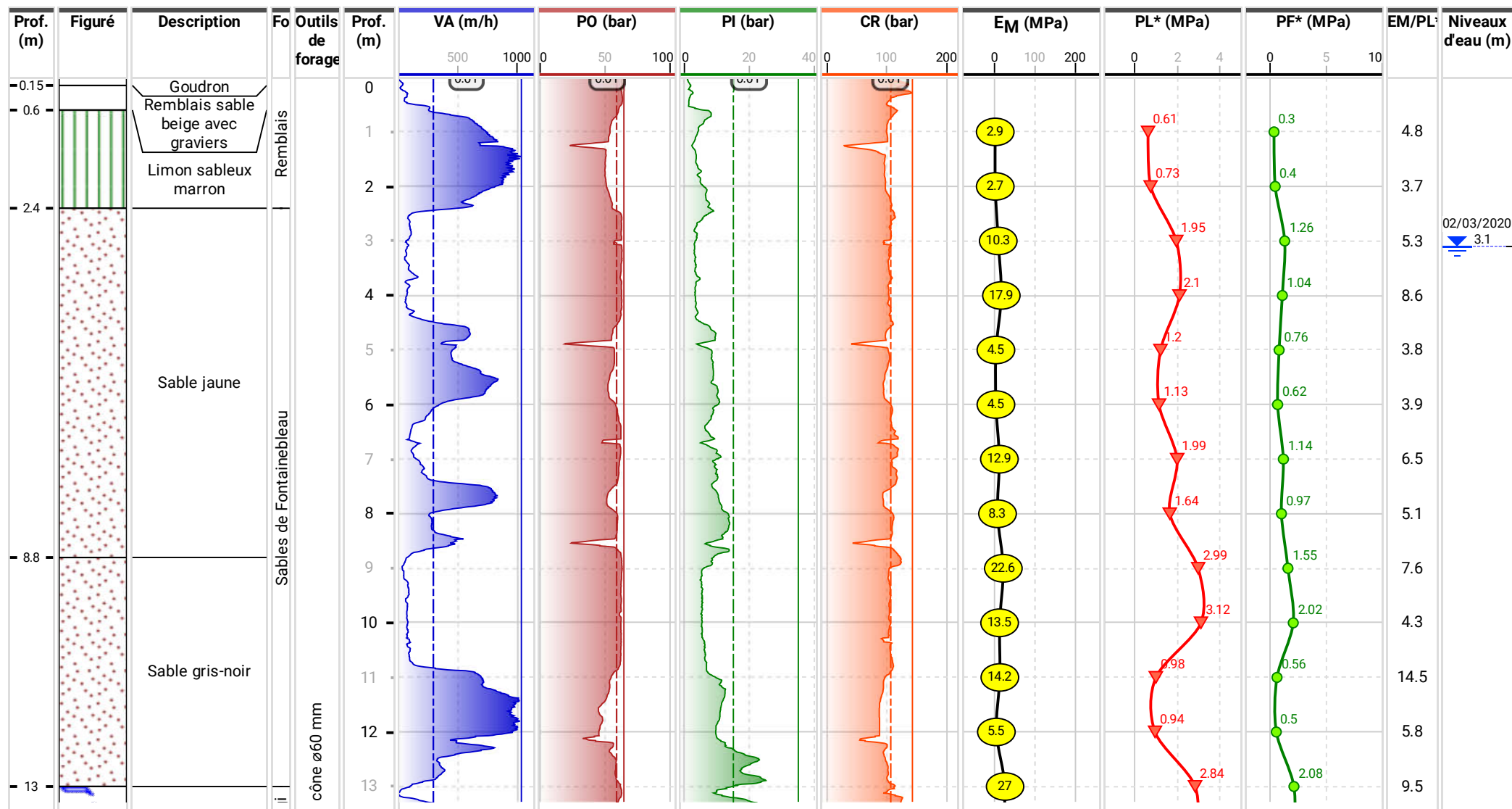
Paramètres de forage

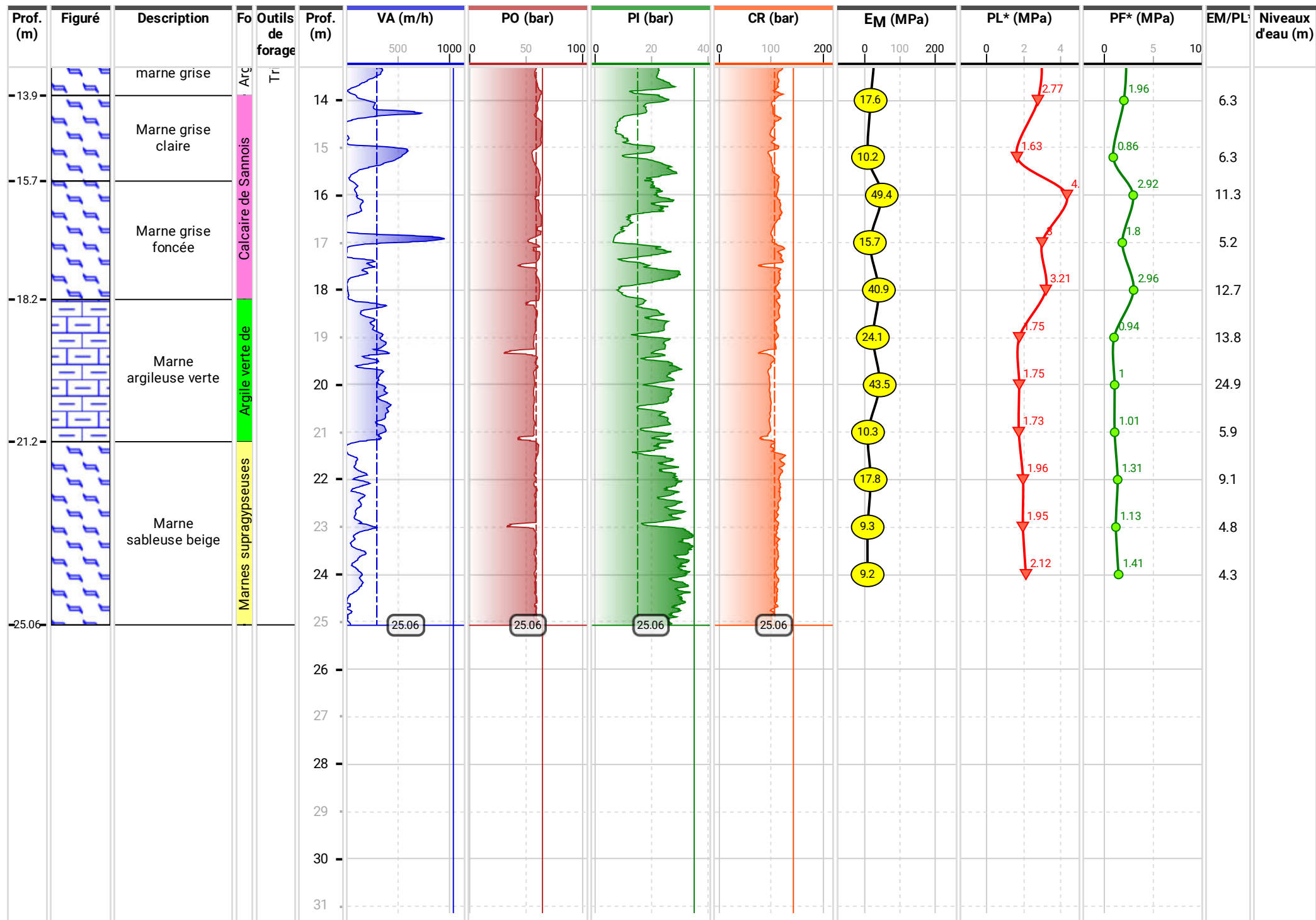
Date de début	Cote début
02/03/2020 17:24:08	0.01 m
Date de fin	Cote fin
02/03/2020 18:24:08	2.48 m
Opérateur	Machine
	DC 2.8 TERREDO



Paramètres de forage

Date de début
01/03/2020 11:10:45
Date de fin
02/03/2020 15:10:45
Opérateur
Cote début
0.01 m
Cote fin
25.06 m
Machine
DC 2.8 TERREDO



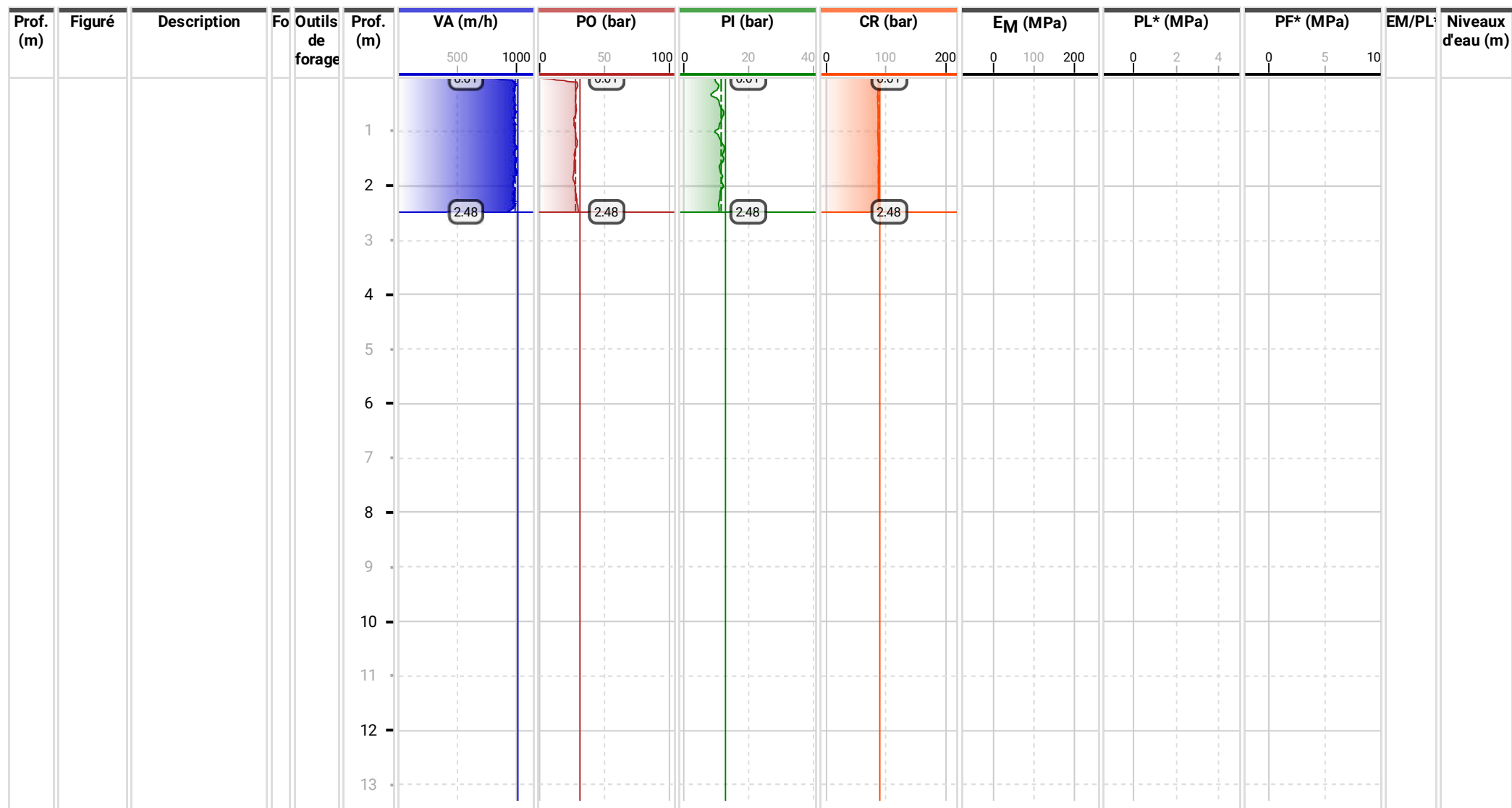




Forage
SP3 ET
 Dossier
 PA19 3793
 Chantier
 VERSAILLES
 Client
 RECTORAT DE VERSAILLES

Paramètres de forage

Date de début	Cote début
02/03/2020 15:31:41	0.01 m
Date de fin	Cote fin
02/03/2020 16:31:41	2.48 m
Opérateur	Machine
	DC 2.8 TERREDO

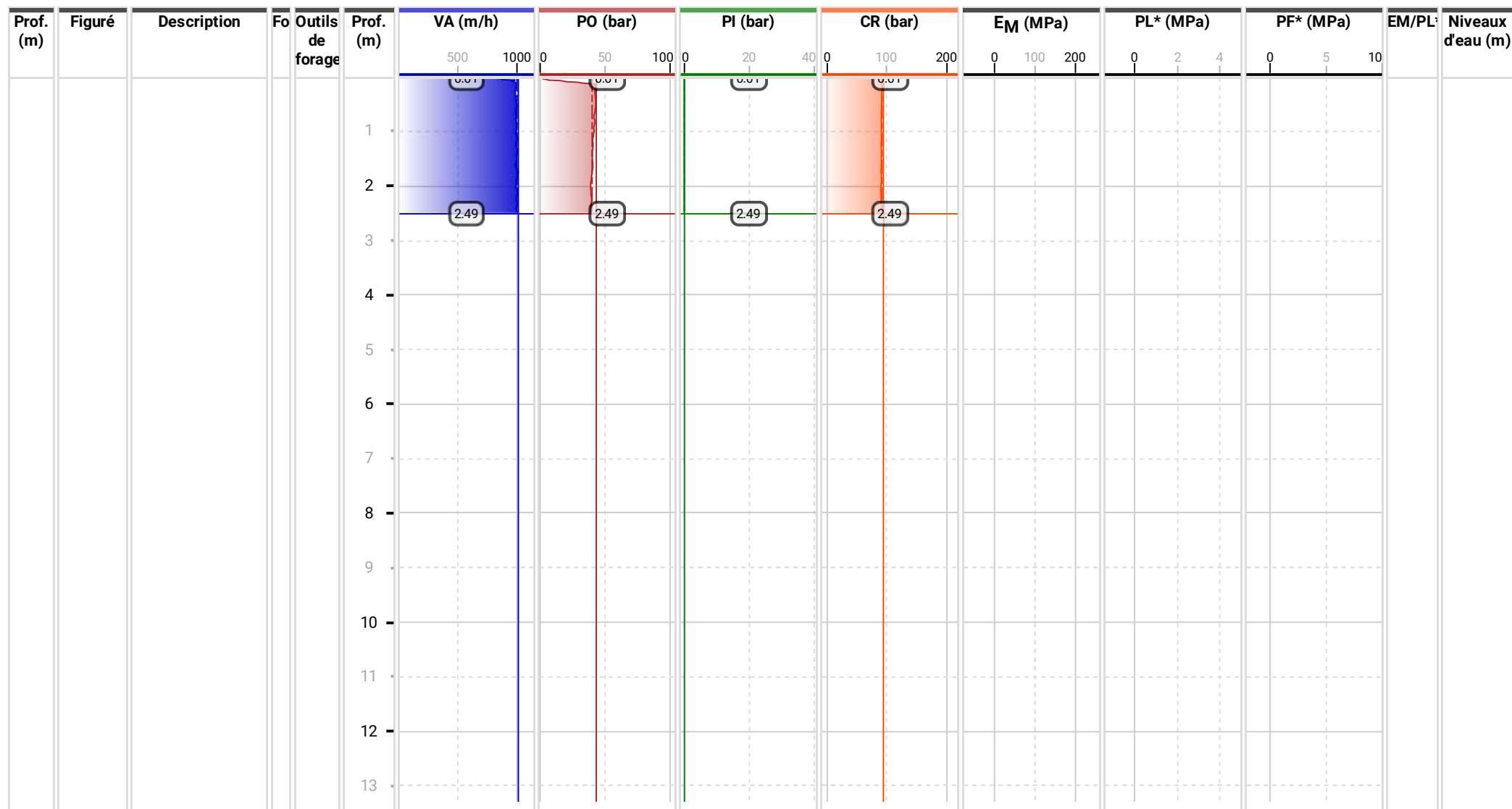




Forage
SP3 EV
 Dossier
 PA19 3793
 Chantier
 VERSAILLES
 Client
 RECTORAT DE VERSAILLES

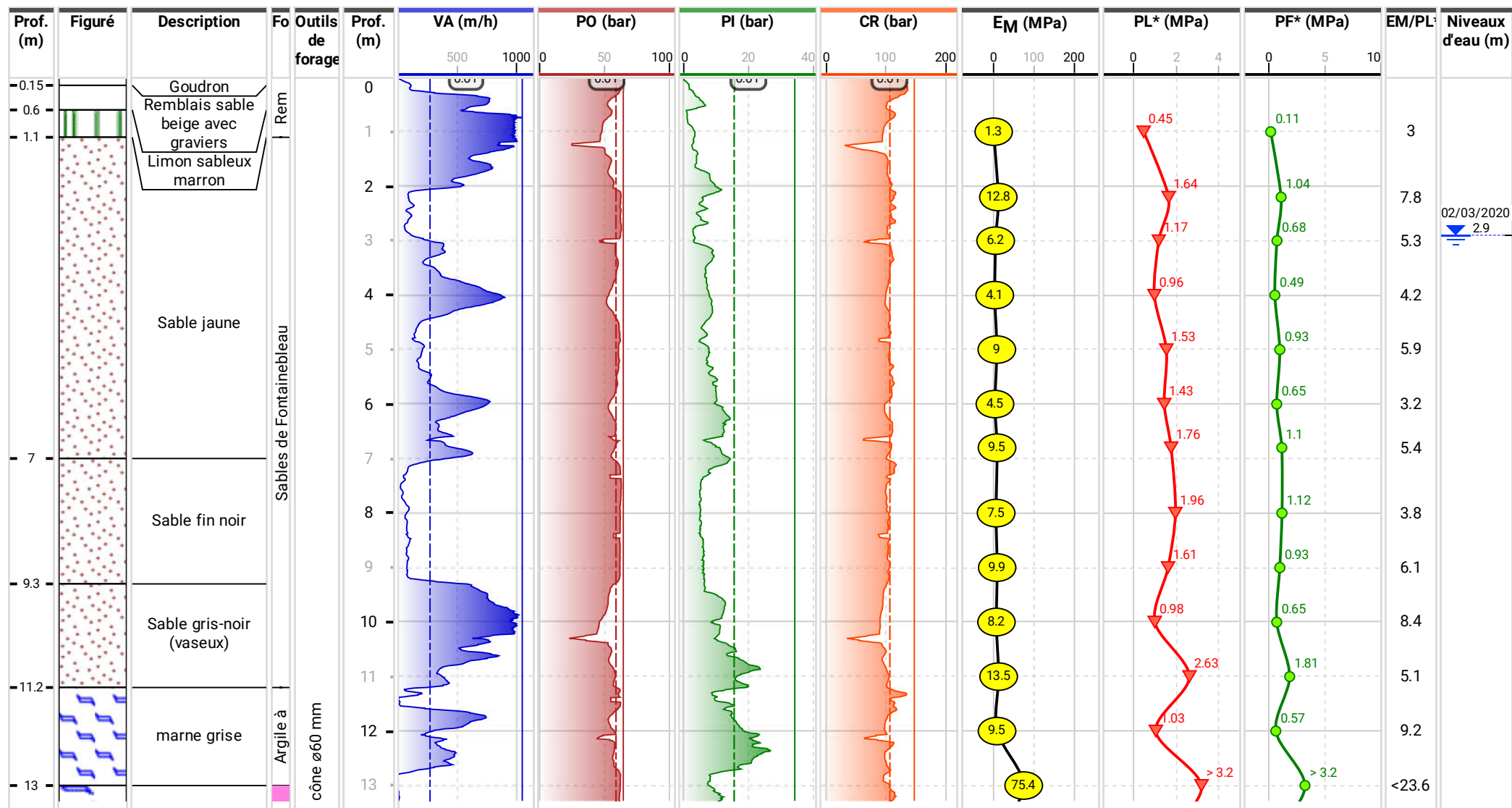
Paramètres de forage

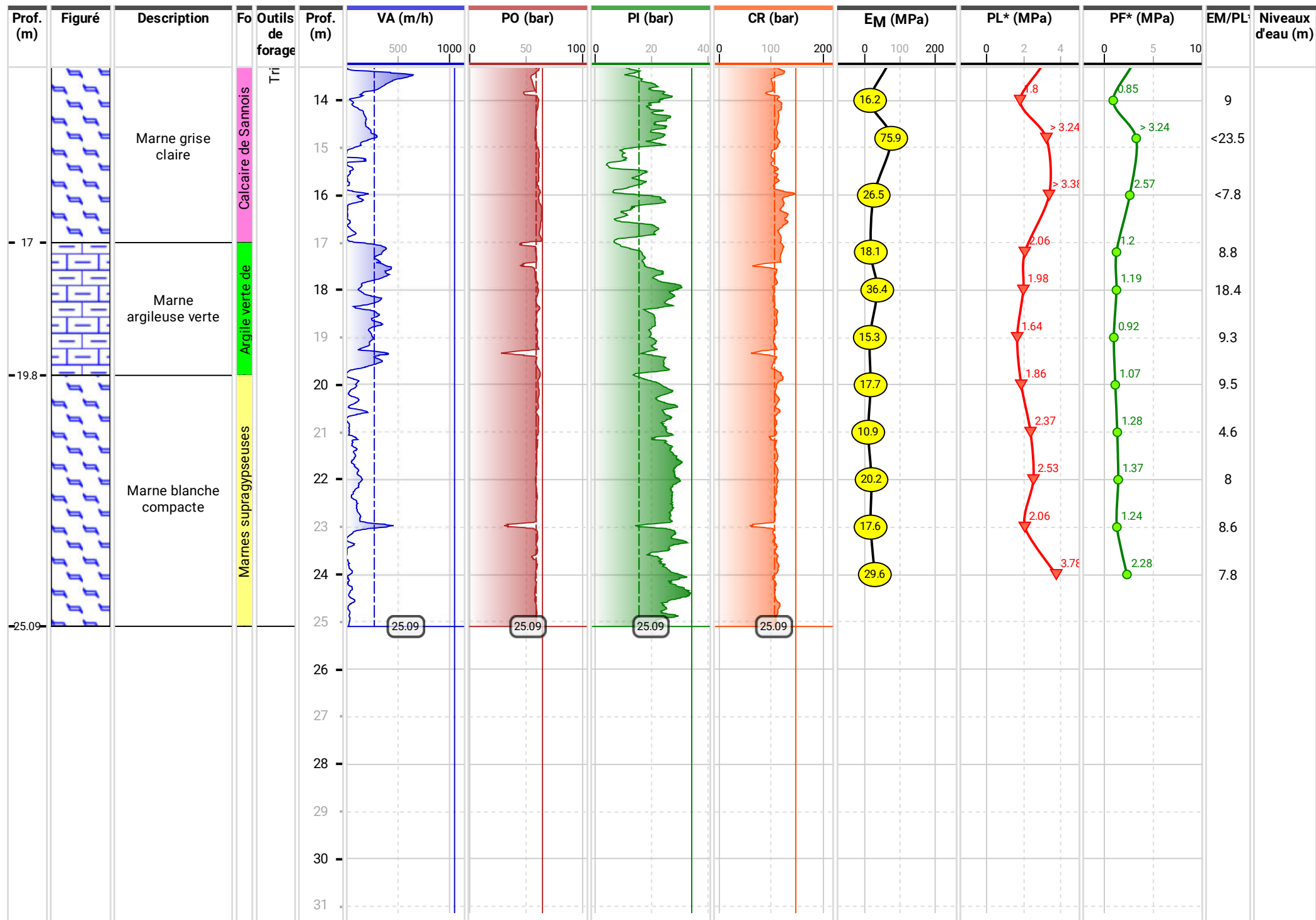
Date de début	Cote début
02/03/2020 15:21:54	0.01 m
Date de fin	Cote fin
02/03/2020 16:21:54	2.49 m
Opérateur	Machine
	DC 2.8 TERREDO



Paramètres de forage

Date de début
 01/03/2020 11:10:45
 Date de fin
 02/03/2020 18:44:56
 Opérateur
 Cote début
 0.01 m
 Cote fin
 25.09 m
 Machine
 DC 2.8 TERREDO



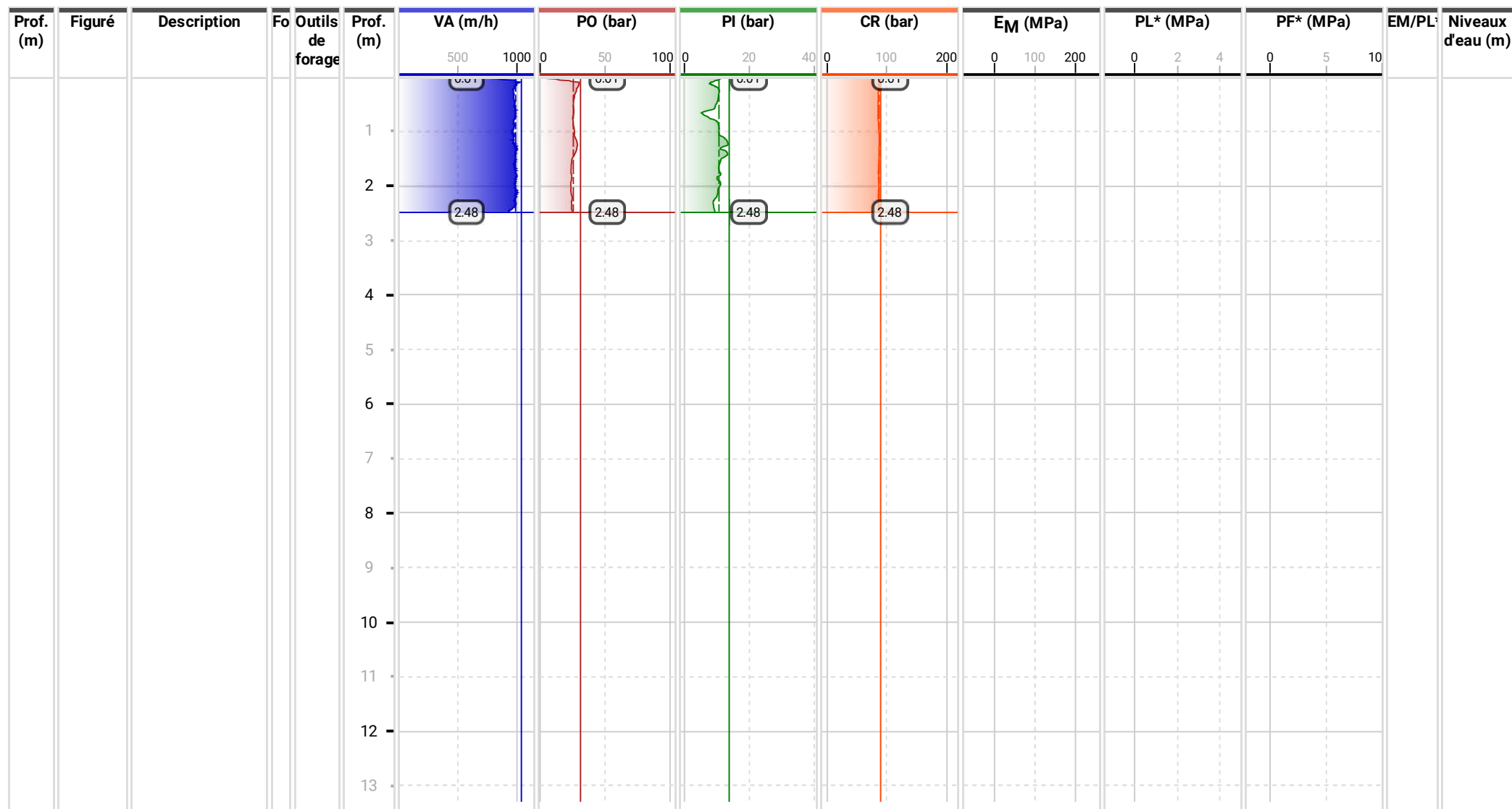




Forage
SP4 ET
 Dossier
 PA19 3793
 Chantier
 VERSAILLES
 Client
 RECTORAT DE VERSAILLES

Paramètres de forage

Date de début	Cote début
10/03/2020 16:45:53	0.01 m
Date de fin	Cote fin
10/03/2020 17:45:53	2.48 m
Opérateur	Machine
	DC 2.8 TERREDO

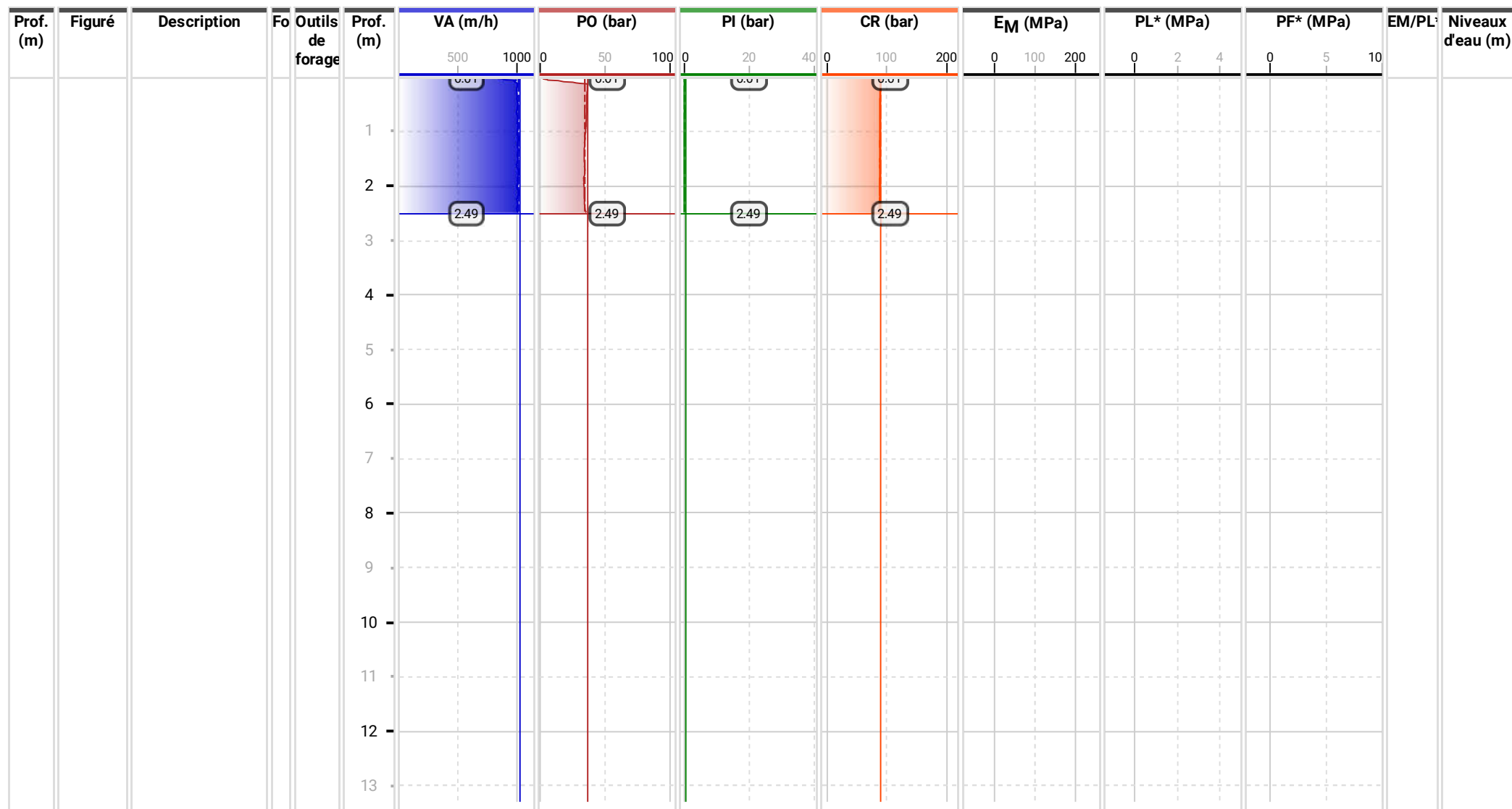




Forage
 SP4 EV
 Dossier
 PA19 3793
 Chantier
 VERSAILLES
 Client
 RECTORAT DE VERSAILLES

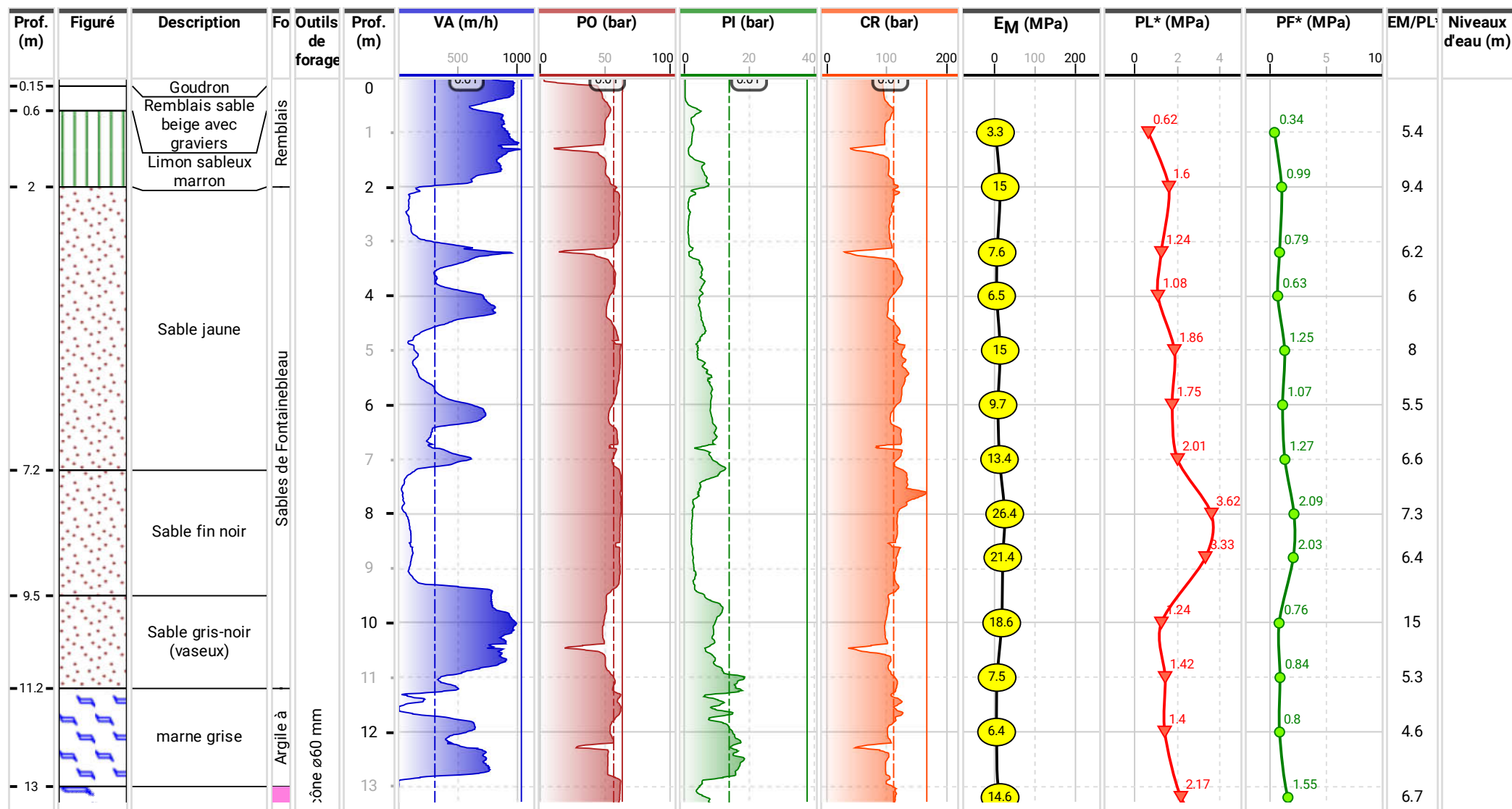
Paramètres de forage

Date de début	Cote début
10/03/2020 16:30:57	0.01 m
Date de fin	Cote fin
10/03/2020 17:30:57	2.49 m
Opérateur	Machine
	DC 2.8 TERREDO



Paramètres de forage

Date de début
 01/03/2020 11:10:45
 Date de fin
 02/03/2020 15:19:15
 Opérateur
 Cote début
 0.01 m
 Cote fin
 25.26 m
 Machine
 DC 2.8 TERREDO



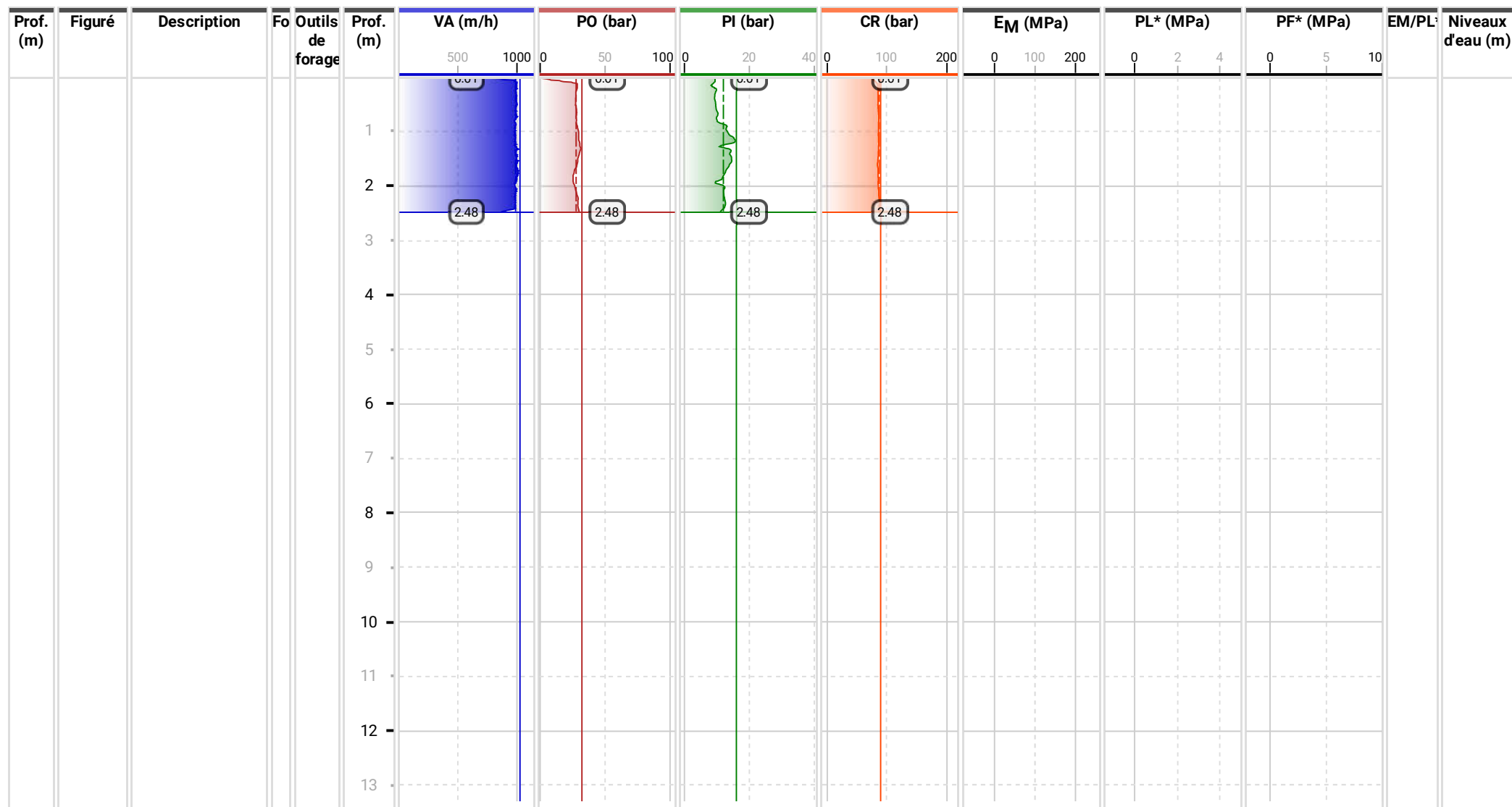




Forage
SP5 ET
 Dossier
 PA19 3793
 Chantier
 VERSAILLES
 Client
 RECTORAT DE VERSAILLES

Paramètres de forage

Date de début	Cote début
06/03/2020 09:53:27	0.01 m
Date de fin	Cote fin
06/03/2020 10:53:27	2.48 m
Opérateur	Machine
	DC 2.8 Terredo

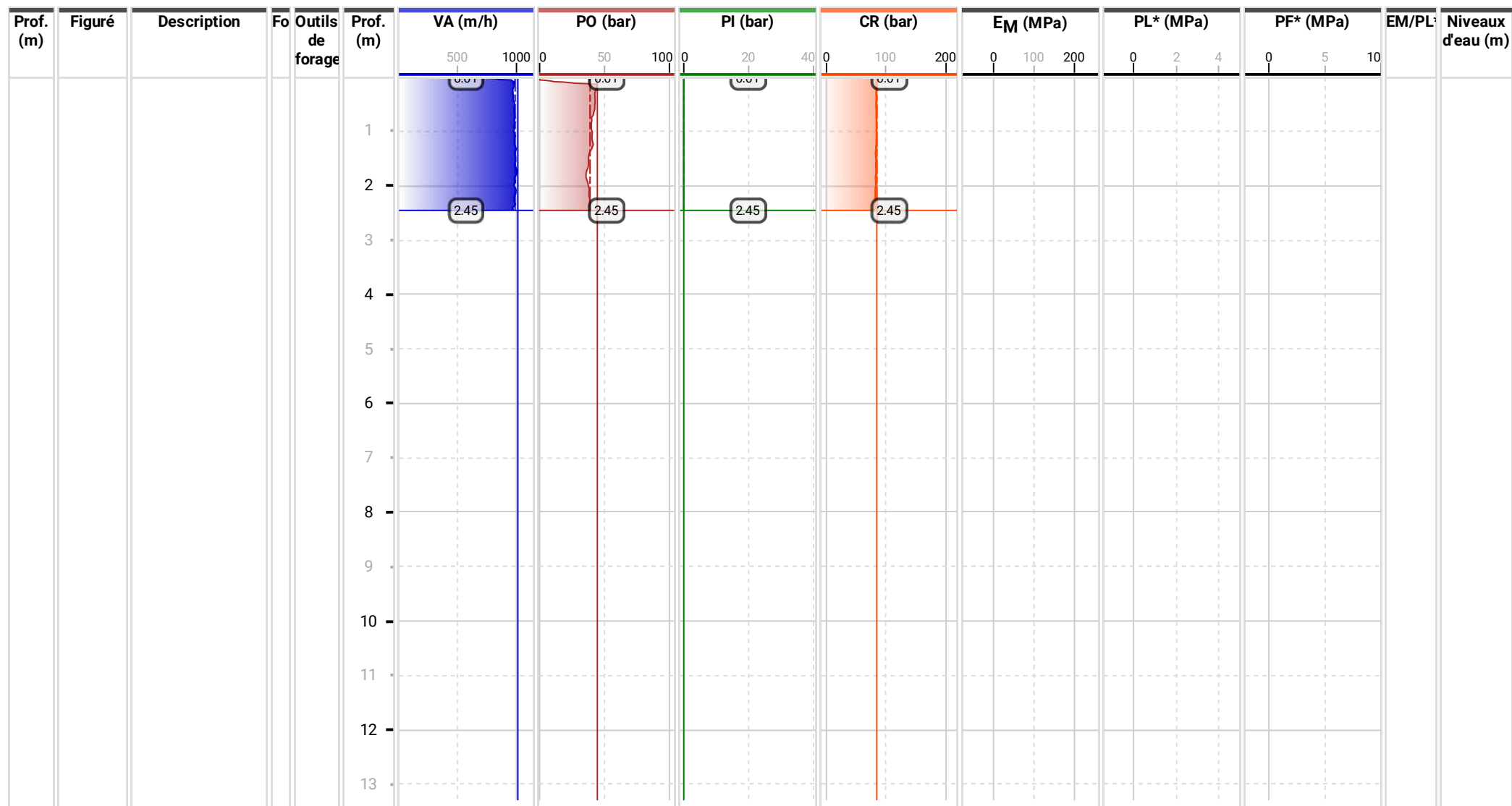




Forage
SP5 EV
 Dossier
 PA19 3793
 Chantier
 VERSAILLES
 Client
 RECTORAT DE VERSAILLES

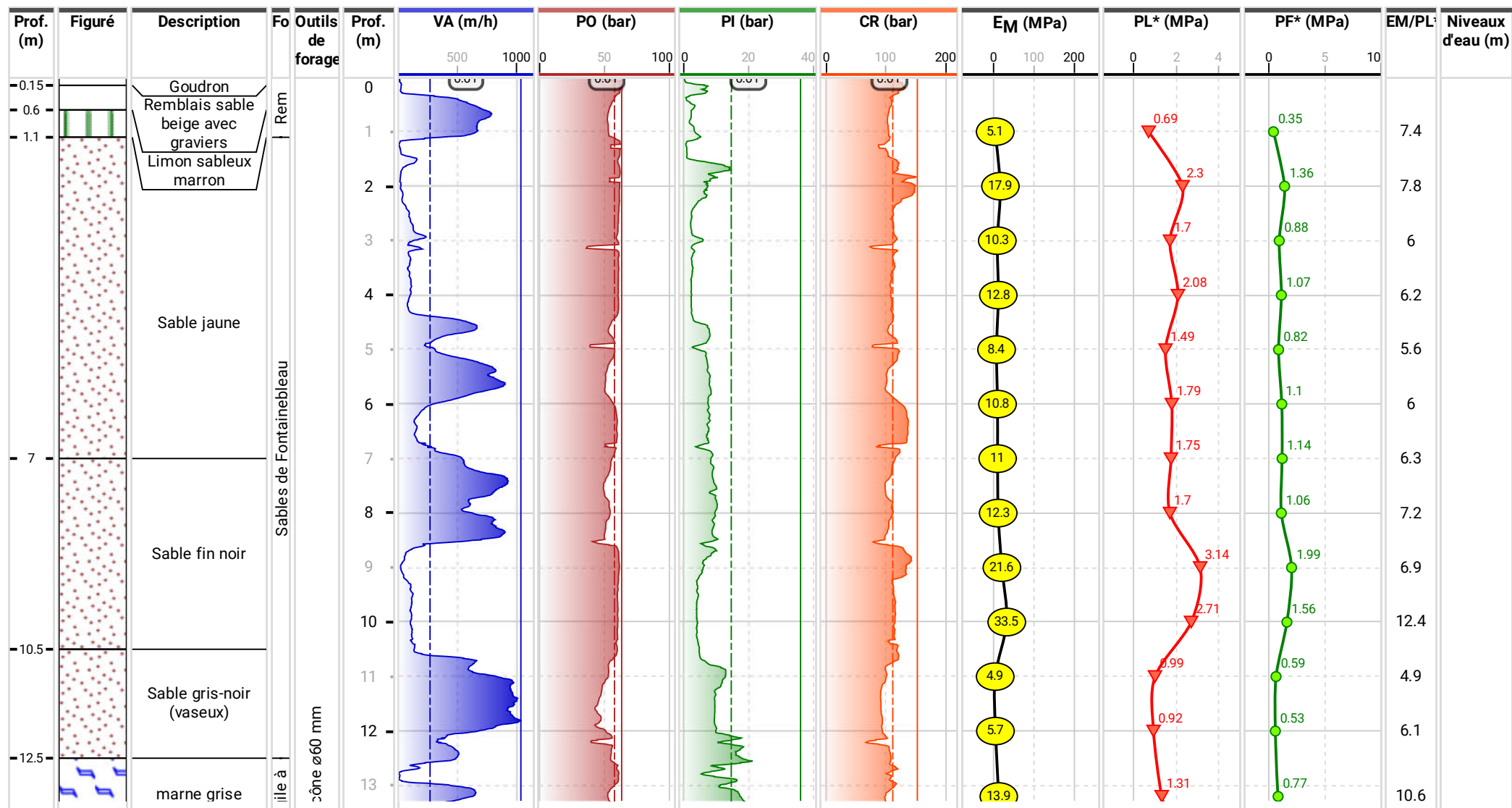
Paramètres de forage

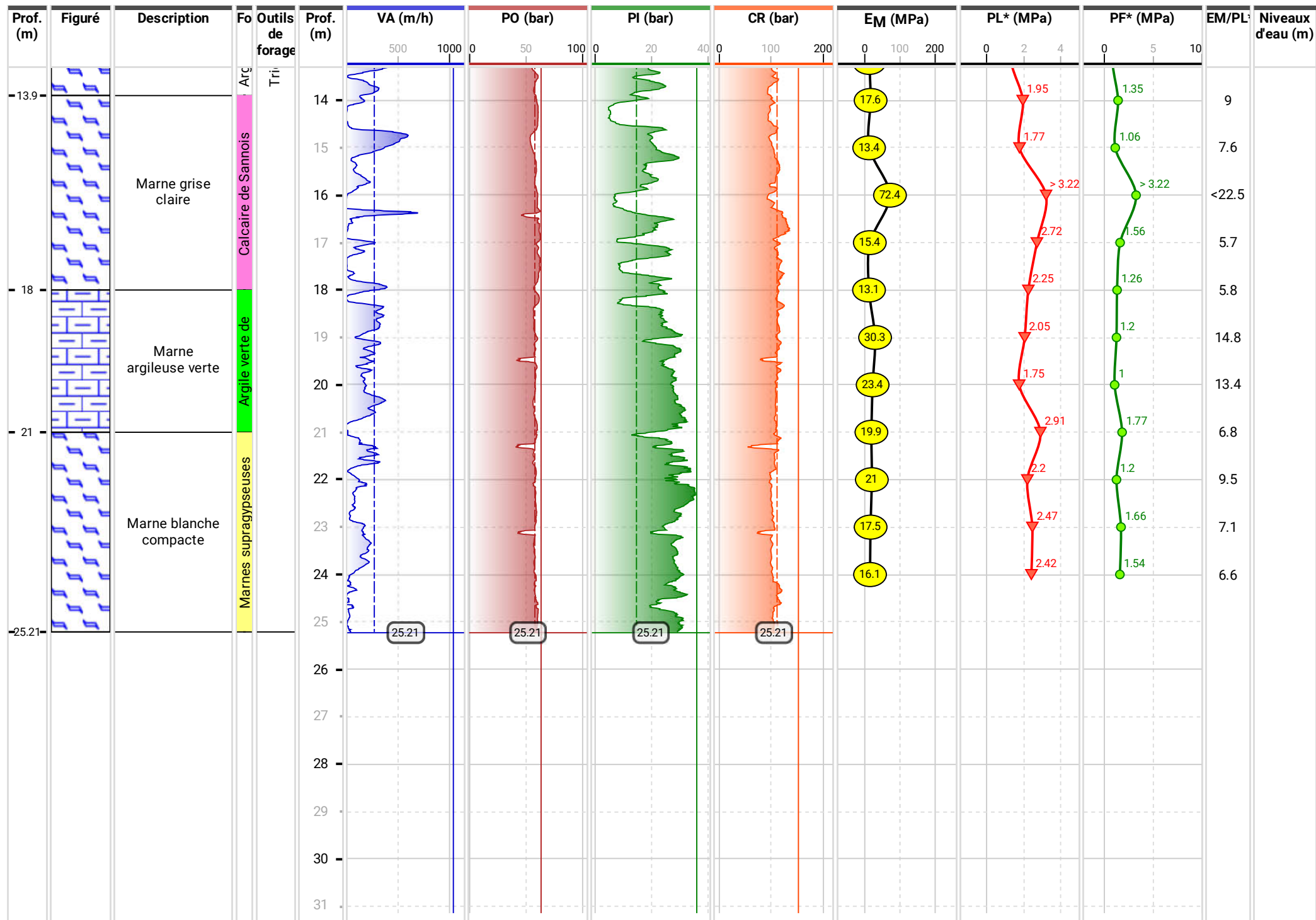
Date de début	Cote début
05/03/2020 09:49:39	0.01 m
Date de fin	Cote fin
05/03/2020 10:49:39	2.45 m
Opérateur	Machine
	DC 2.8 Terredo



Paramètres de forage

Date de début
 01/03/2020 11:10:45
 Date de fin
 06/03/2020 08:37:59
 Opérateur
 Cote début
 0.01 m
 Cote fin
 25.21 m
 Machine
 DC 2.8 TERREDO



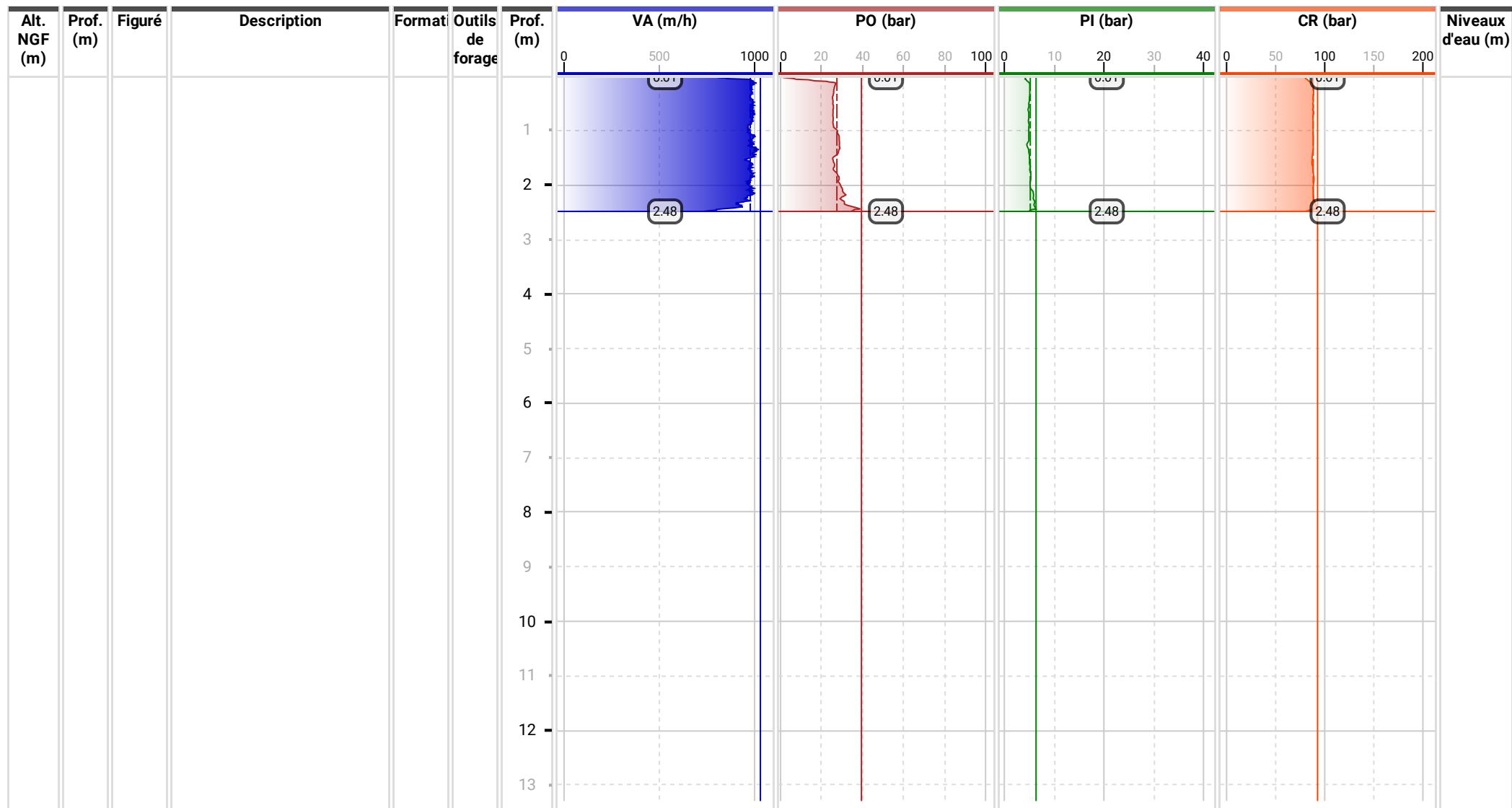




Forage
SD6 ET
Dossier
PA19 3793
Chantier
VERSAILLES
Client
RECTORAT DE VERSAILLES

Paramètres de forage

Date de début	Cote début
04/03/2020 17:54:09	0.01 m
Date de fin	Cote fin
04/03/2020 18:54:09	2.48 m
Opérateur	Machine
	DC 2.8 TERREDO

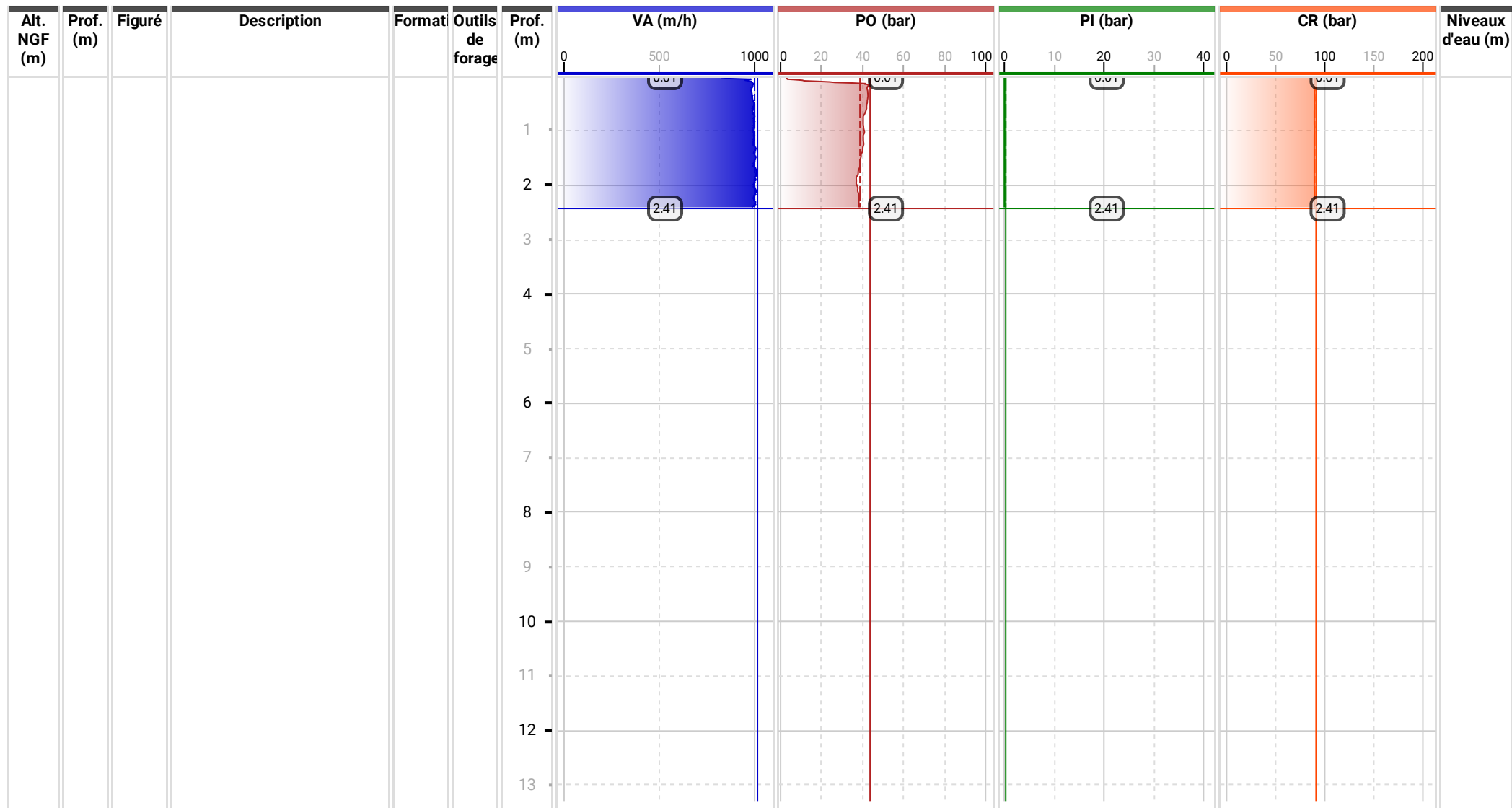




Forage
SD6 EV
Dossier
PA19 3793
Chantier
VERSAILLES
Client
RECTORAT DE VERSAILLES

Paramètres de forage

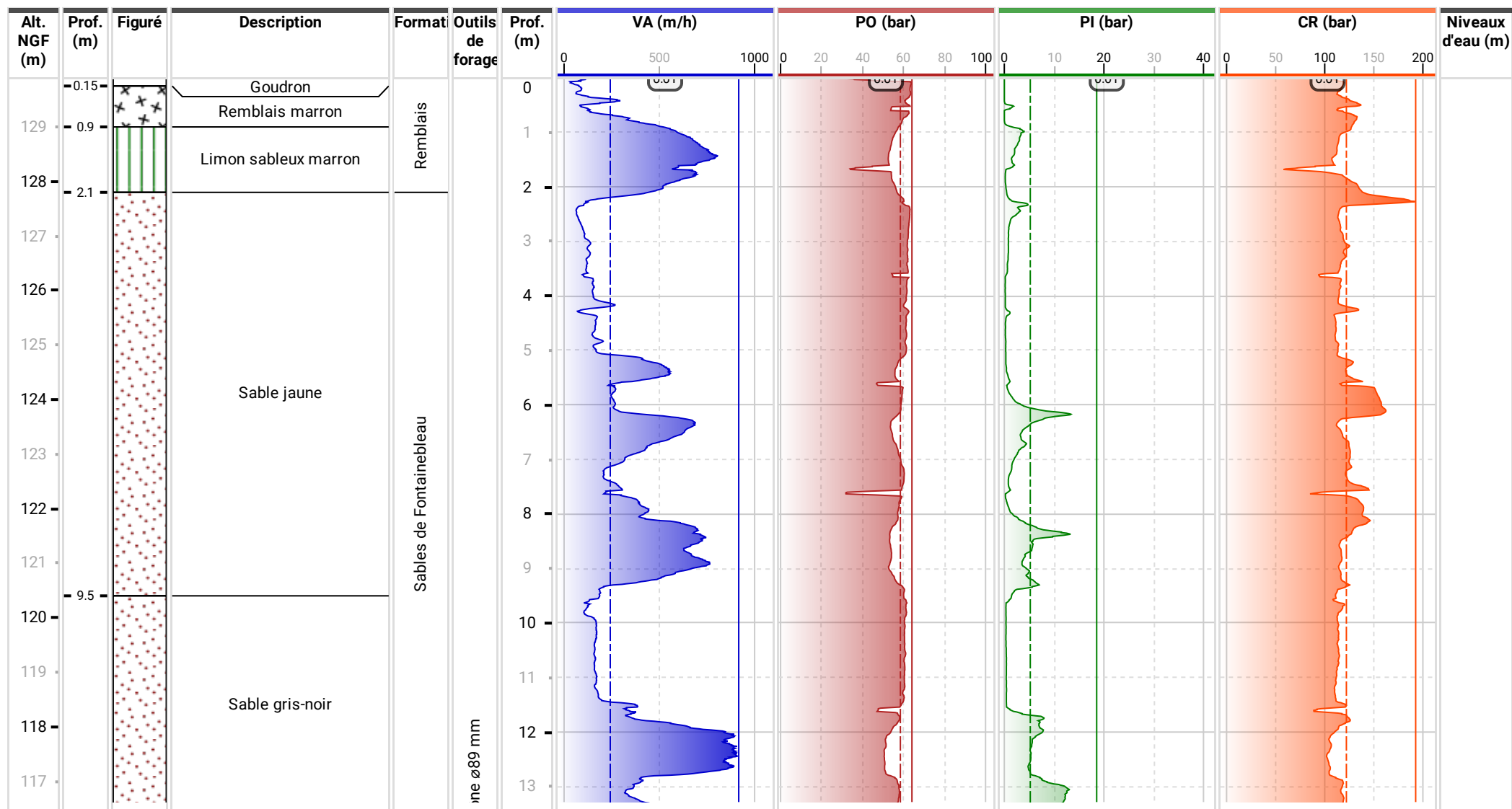
Date de début	Cote début
04/03/2020 17:43:18	0.01 m
Date de fin	Cote fin
04/03/2020 18:43:18	2.41 m
Opérateur	Machine
	DC 2.8 TERREDO

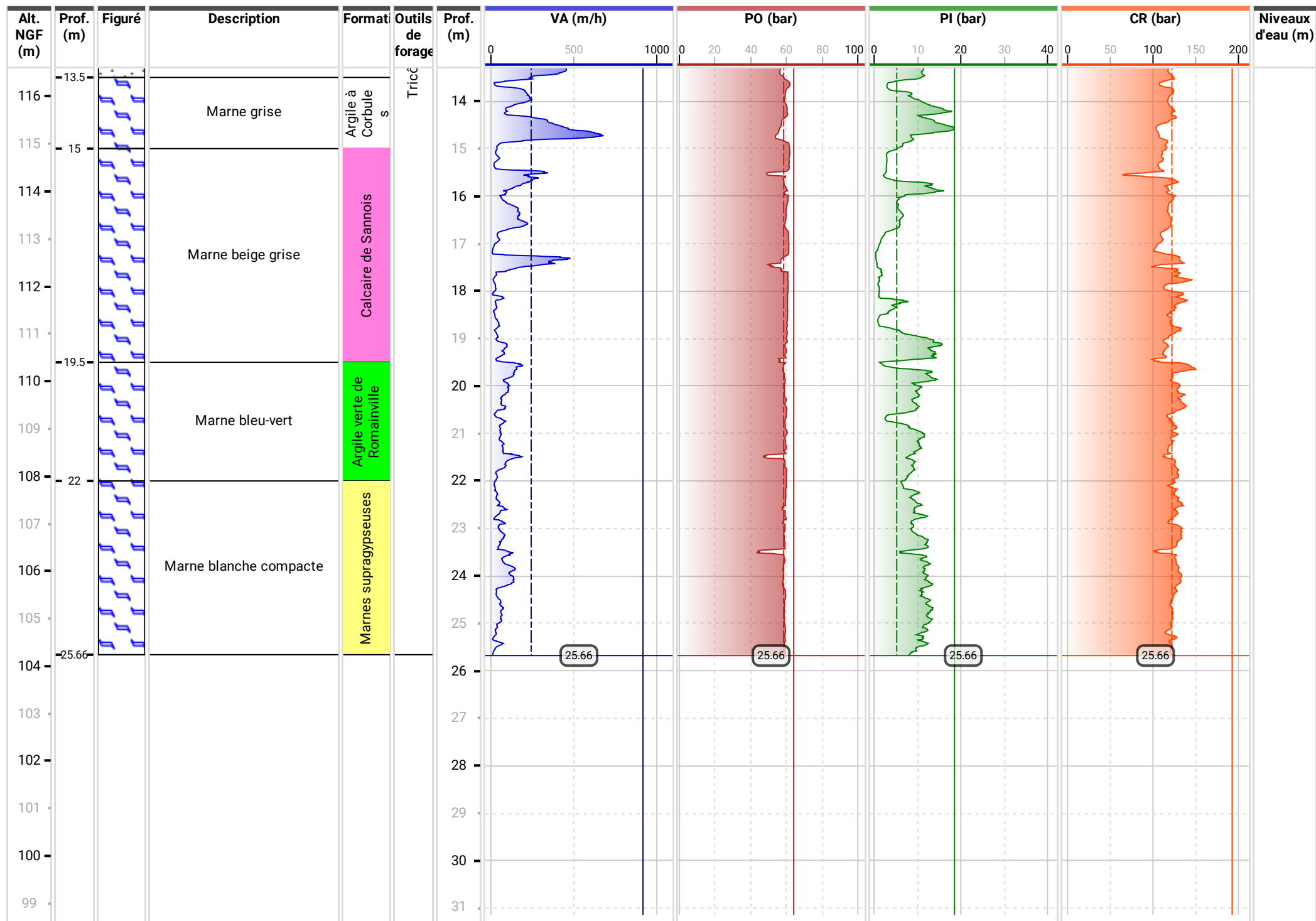


Forage
SD6
Dossier
PA19 3793
Chantier
VERSAILLES
Client
RECTORAT DE VERSAILLES

Paramètres de forage

Date de début
04/03/2020 09:31:48
Date de fin
04/03/2020 13:31:48
Opérateur
Cote début
0.01 m
Cote fin
25.66 m
Machine
DC 2.8 TERREDO



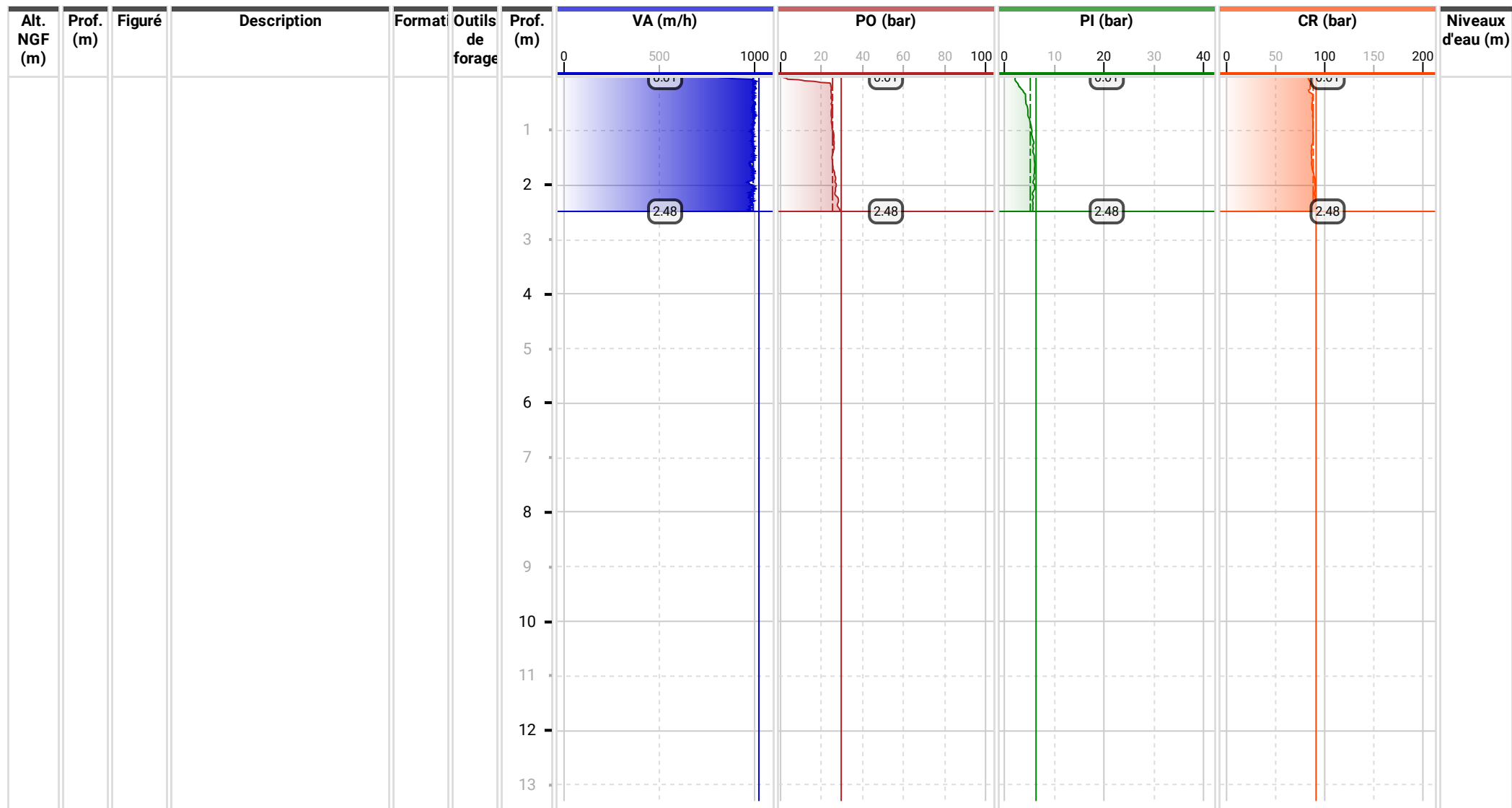




Forage
SD7 ET
Dossier
PA19 3793
Chantier
VERSAILLES
Client
RECTORAT DE VERSAILLES

Paramètres de forage

Date de début	Cote début
06/03/2020 12:19:09	0.01 m
Date de fin	Cote fin
06/03/2020 13:19:09	2.48 m
Opérateur	Machine
	DC 2.8 Terredo

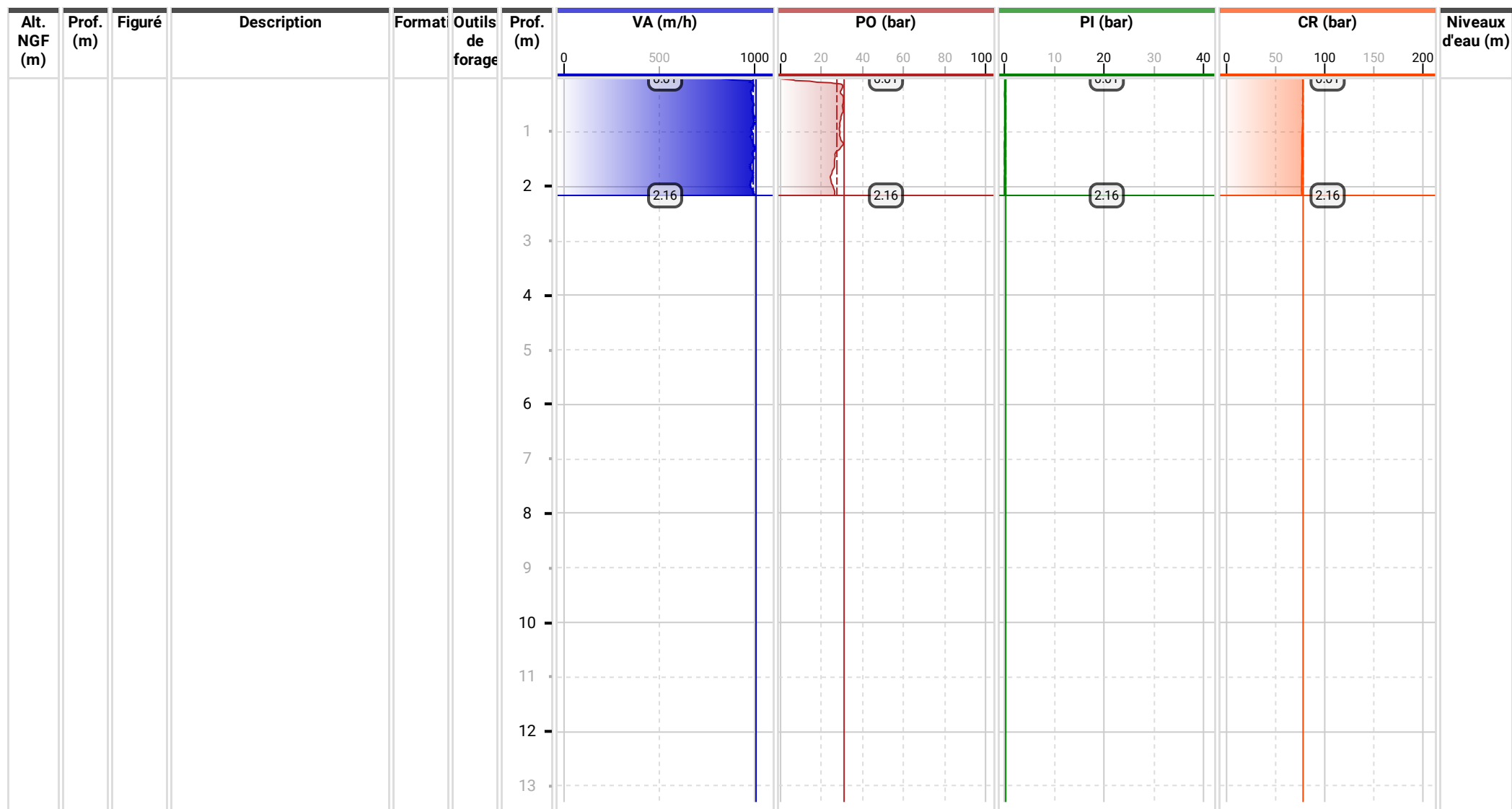




Forage
SD7 EV
Dossier
PA19 3793
Chantier
VERSAILLES
Client
RECTORAT DE VERSAILLES

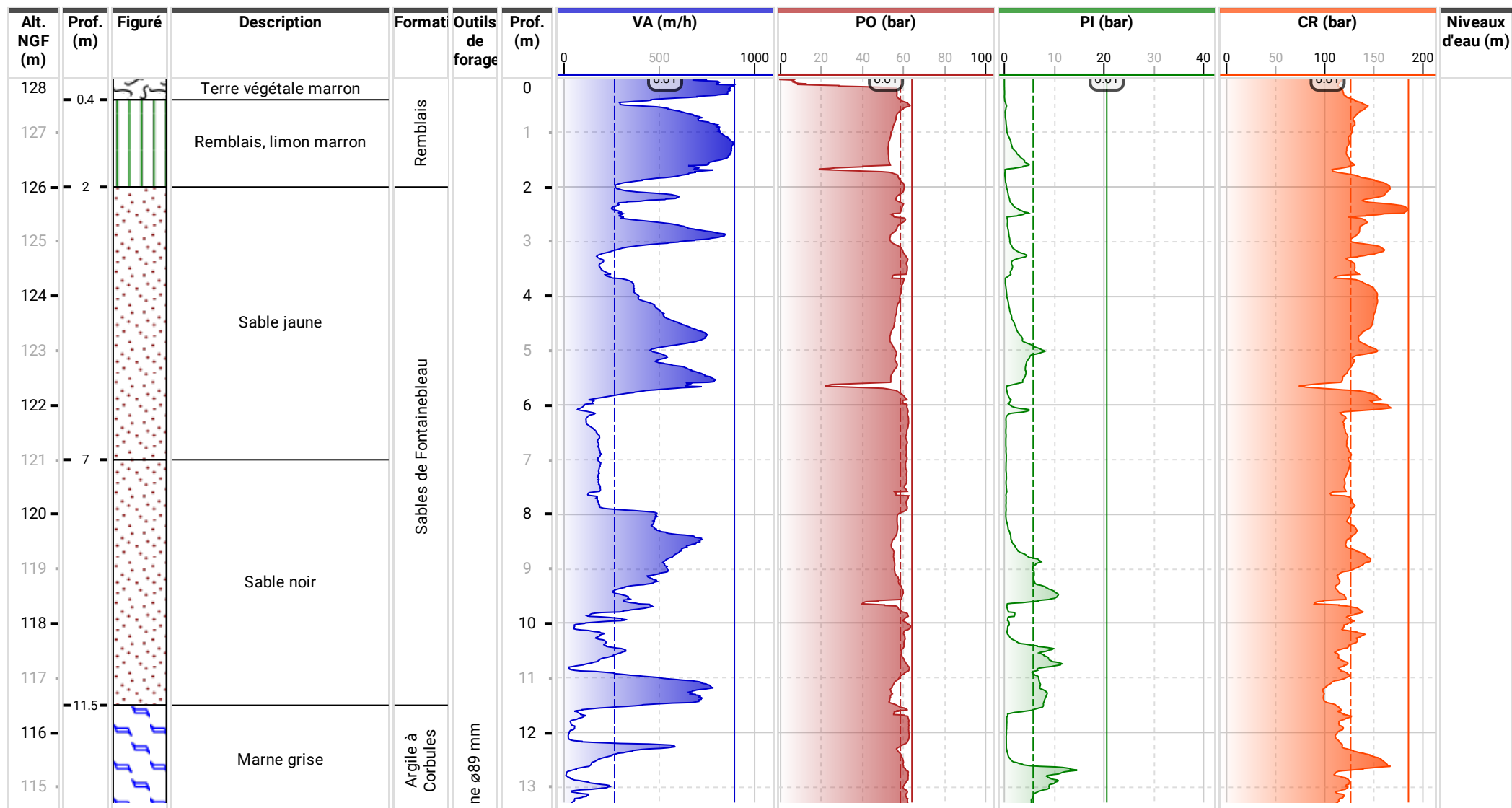
Paramètres de forage

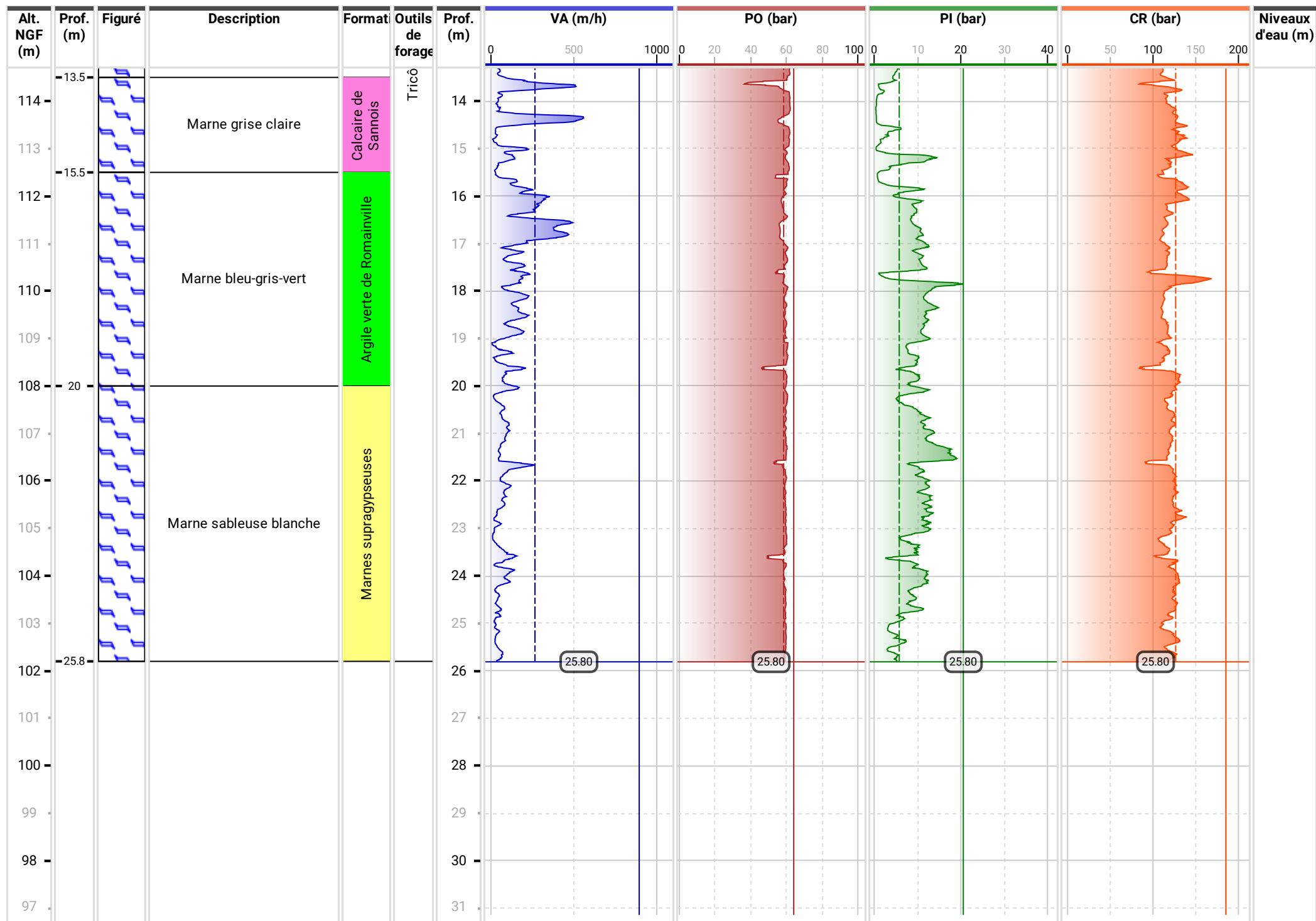
Date de début	Cote début
06/03/2020 12:08:52	0.01 m
Date de fin	Cote fin
06/03/2020 13:08:52	2.16 m
Opérateur	Machine
	DC 2.8 Terredo



Paramètres de forage

Date de début	Cote début
06/03/2020 13:05:19	0.01 m
Date de fin	Cote fin
06/03/2020 17:05:19	25.8 m
Opérateur	Machine
	DC 2.8 Terredo



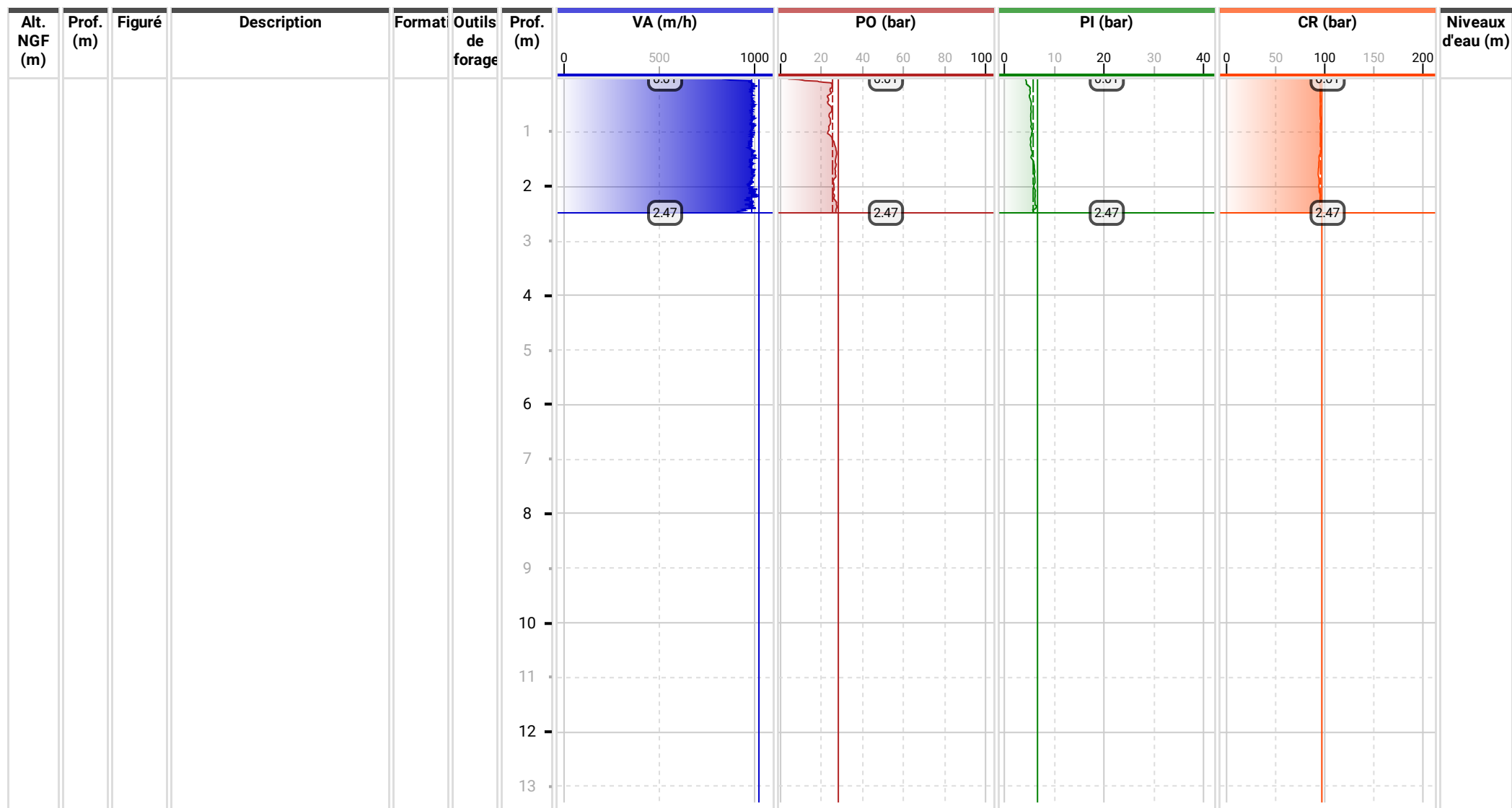


Forage
SD9 ET
Dossier
PA19 3793
Chantier
VERSAILLES
Client
RECTORAT DE VERSAILLES

Paramètres de forage

Date de début
05/03/2020 17:25:47
Date de fin
05/03/2020 18:25:47
Opérateur

Cote début
0.01 m
Cote fin
2.47 m
Machine
DC 2.8 TERREDO

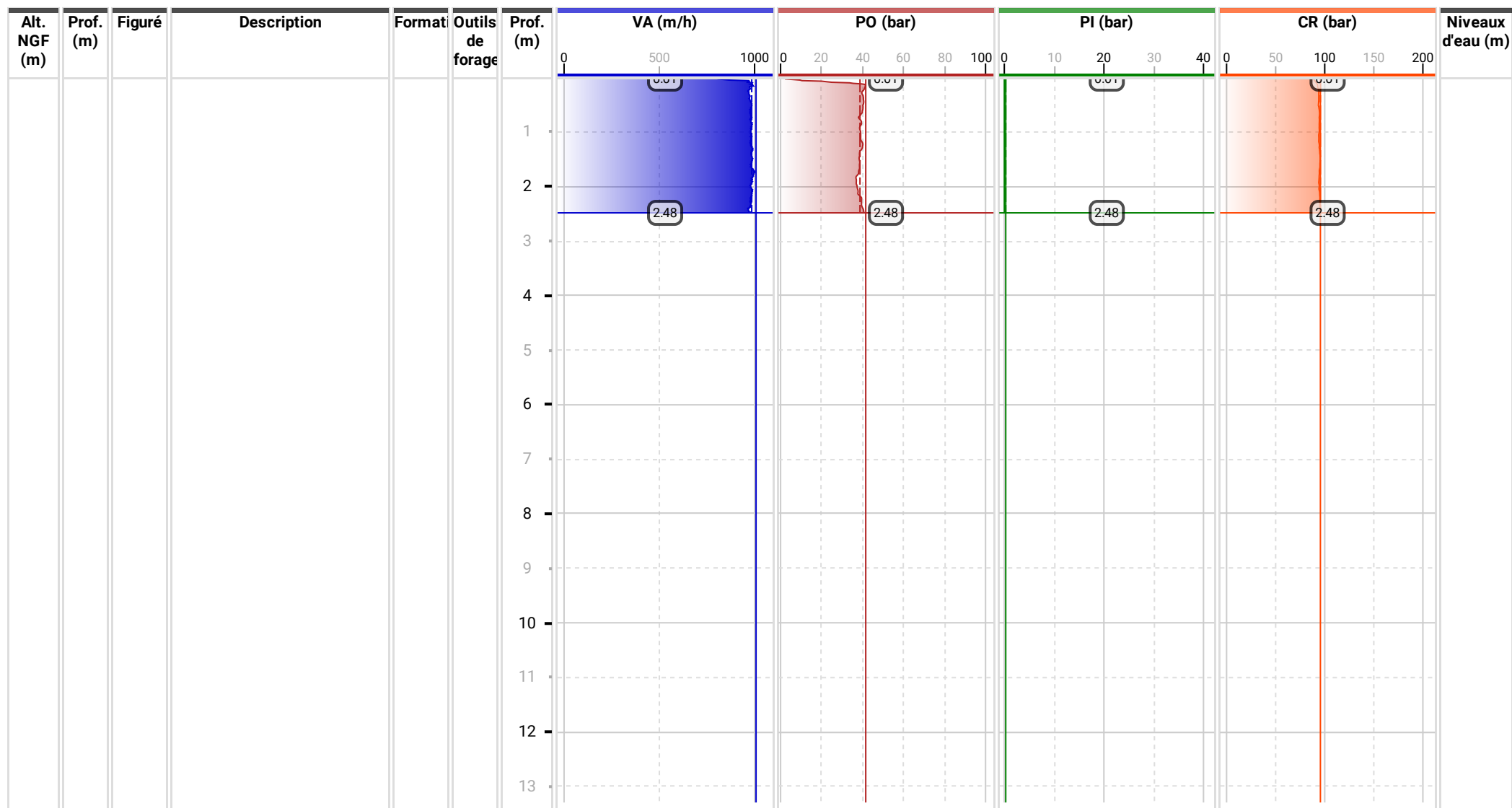




Forage
SD9 EV
Dossier
PA19 3793
Chantier
VERSAILLES
Client
RECTORAT DE VERSAILLES

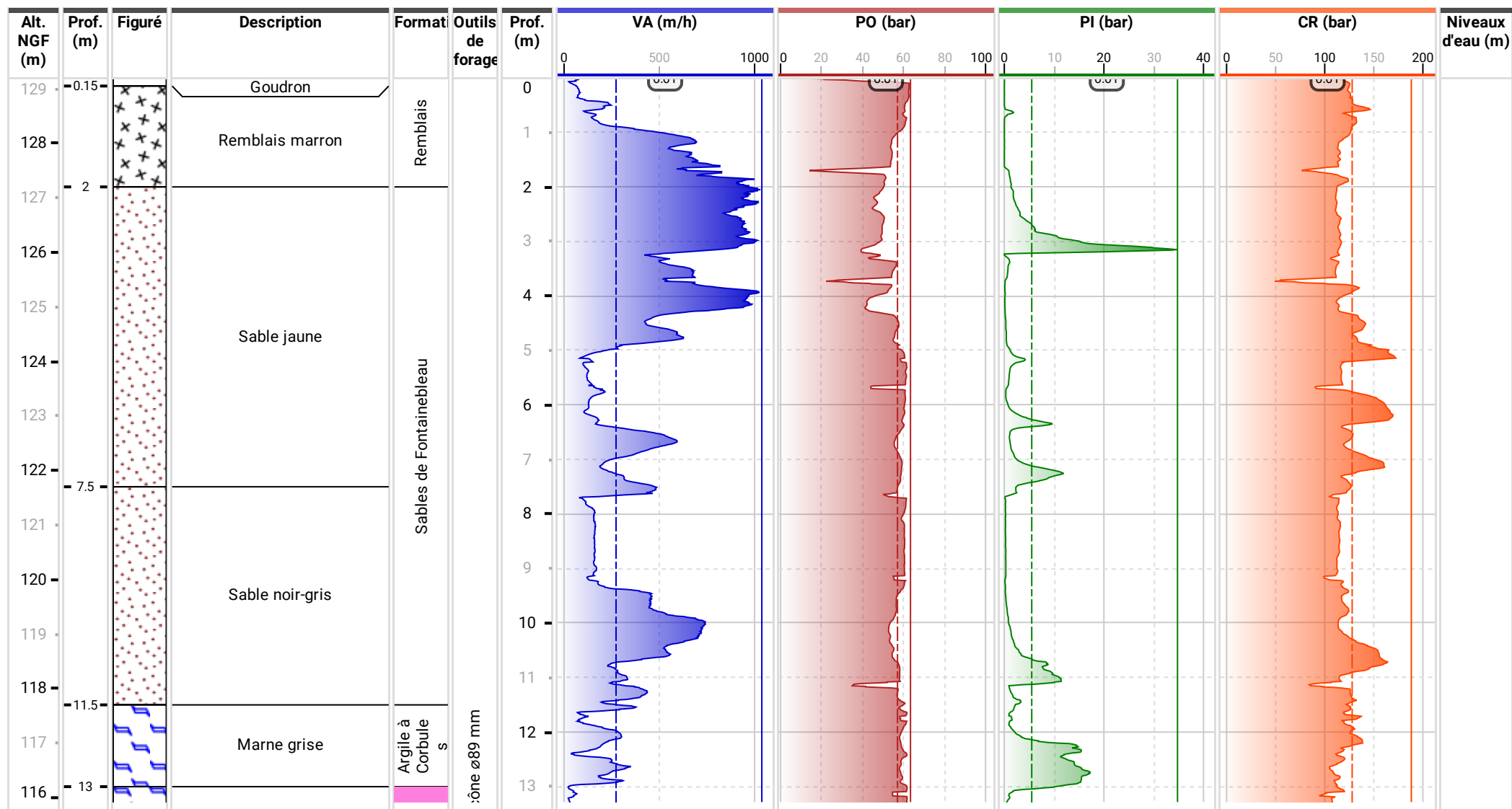
Paramètres de forage

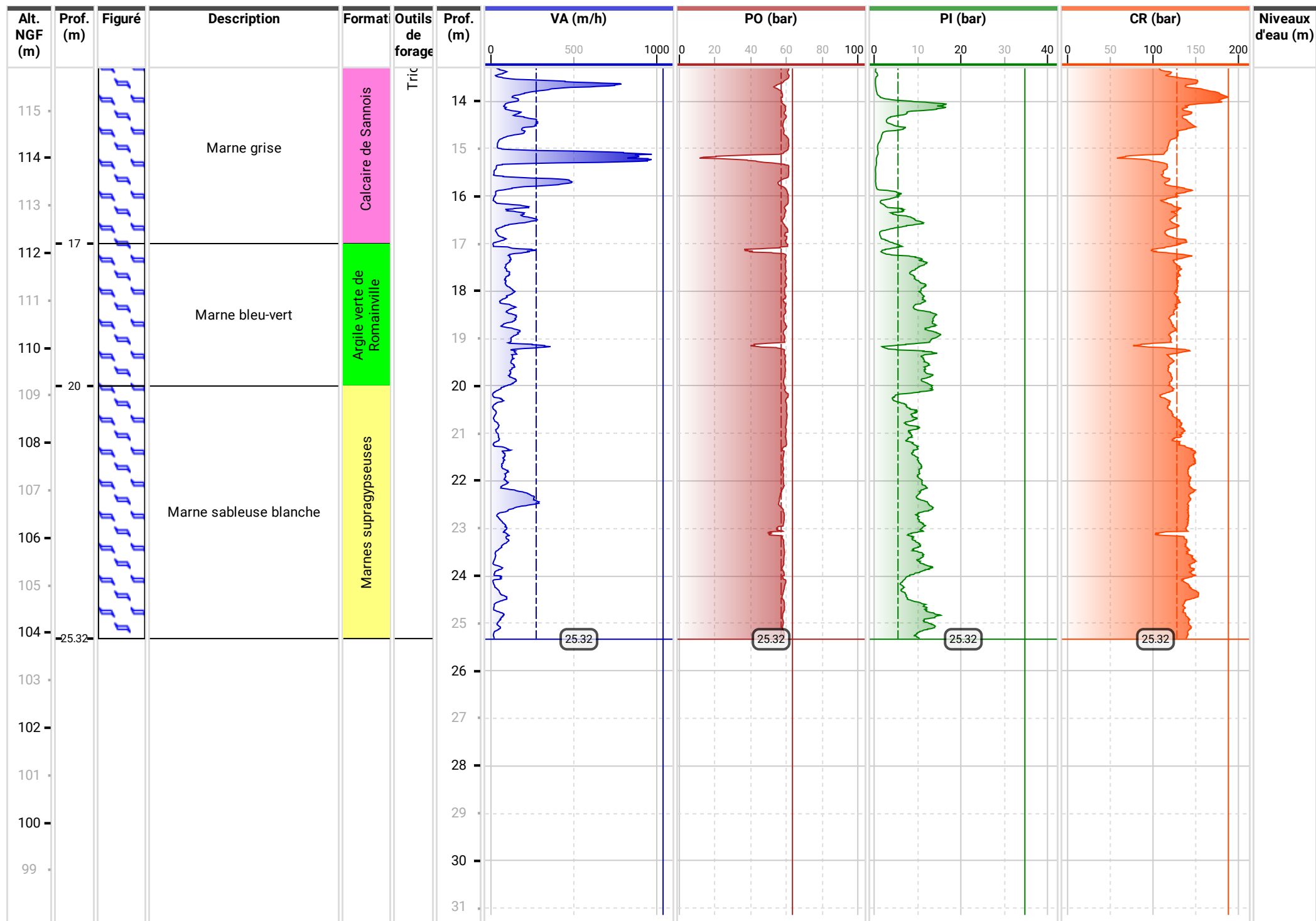
Date de début	Cote début
05/03/2020 17:24:03	0.01 m
Date de fin	Cote fin
05/03/2020 18:24:03	2.48 m
Opérateur	Machine
	DC 2.8 TERREDO



Paramètres de forage

Date de début	Cote début
05/03/2020 14:15:26	0.01 m
Date de fin	Cote fin
05/03/2020 18:15:26	25.32 m
Opérateur	Machine
	DC 2.8 TERREDO



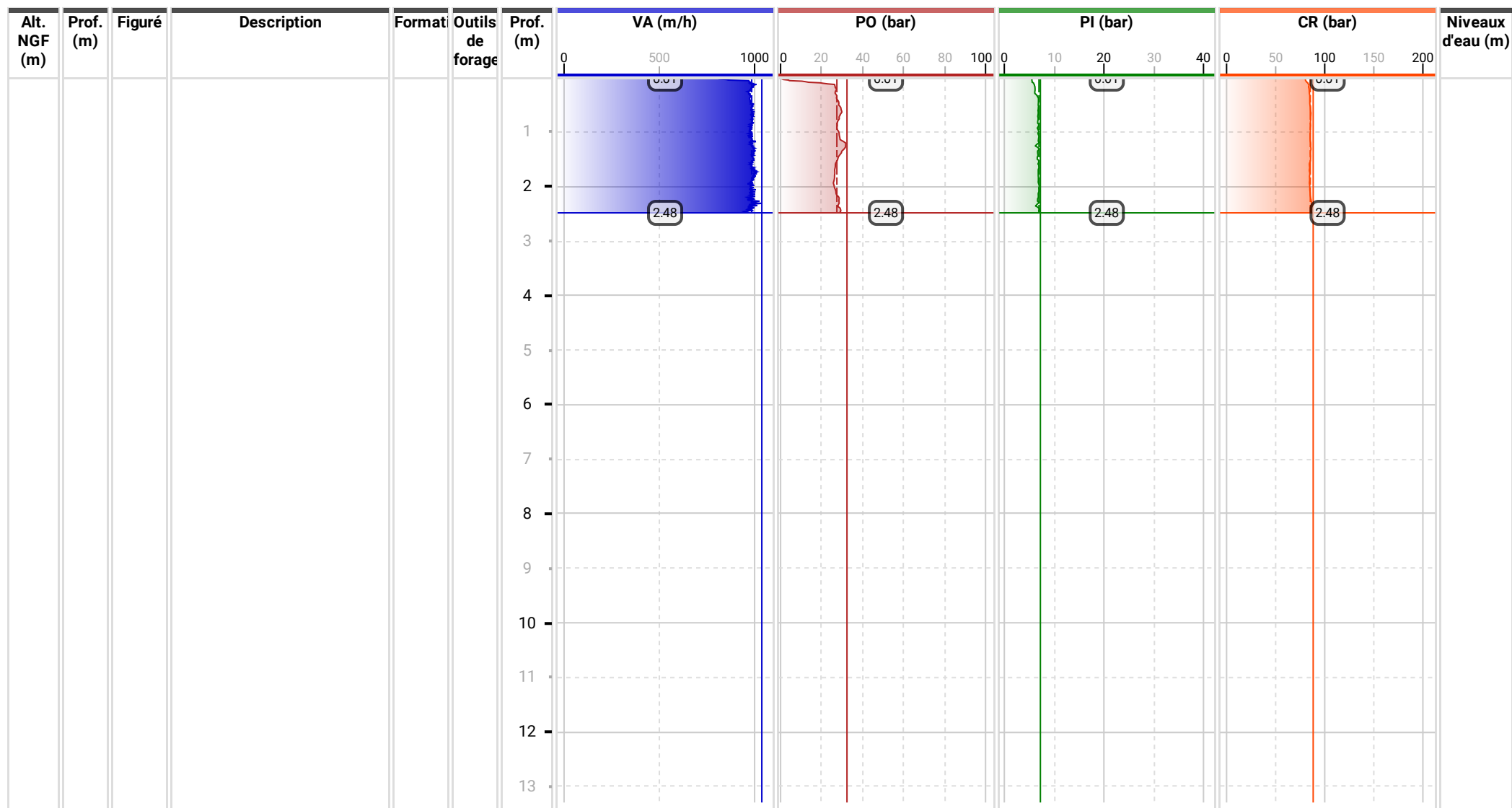




Forage
SD10 ET
Dossier
PA19 3793
Chantier
VERSAILLES
Client
RECTORAT DE VERSAILLES

Paramètres de forage

Date de début	Cote début
06/03/2020 12:37:18	0.01 m
Date de fin	Cote fin
06/03/2020 13:37:18	2.48 m
Opérateur	Machine
	DC 2.8 Terredo

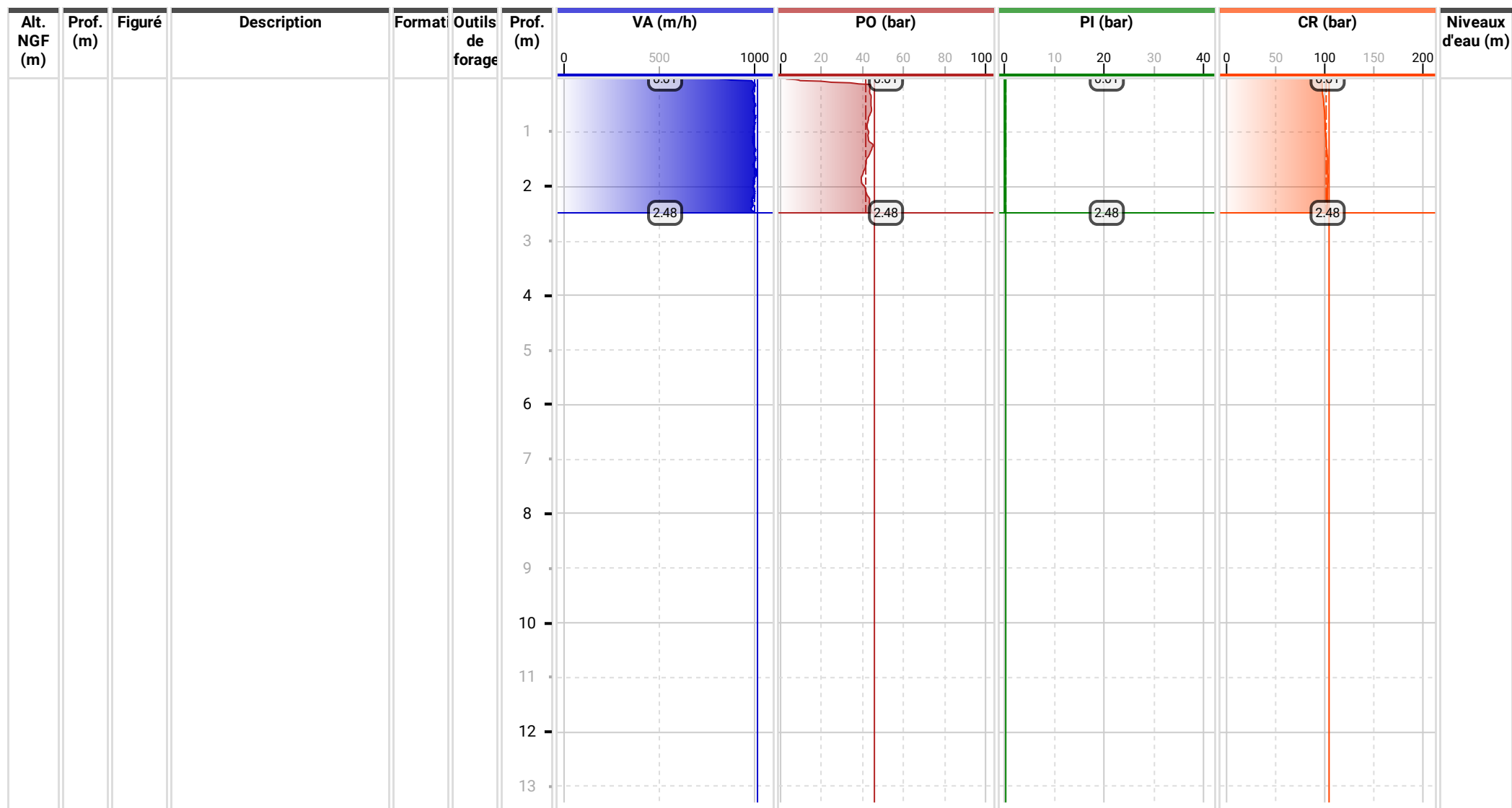




Forage
SD10 EV
 Dossier
 PA19 3793
 Chantier
 VERSAILLES
 Client
 RECTORAT DE VERSAILLES

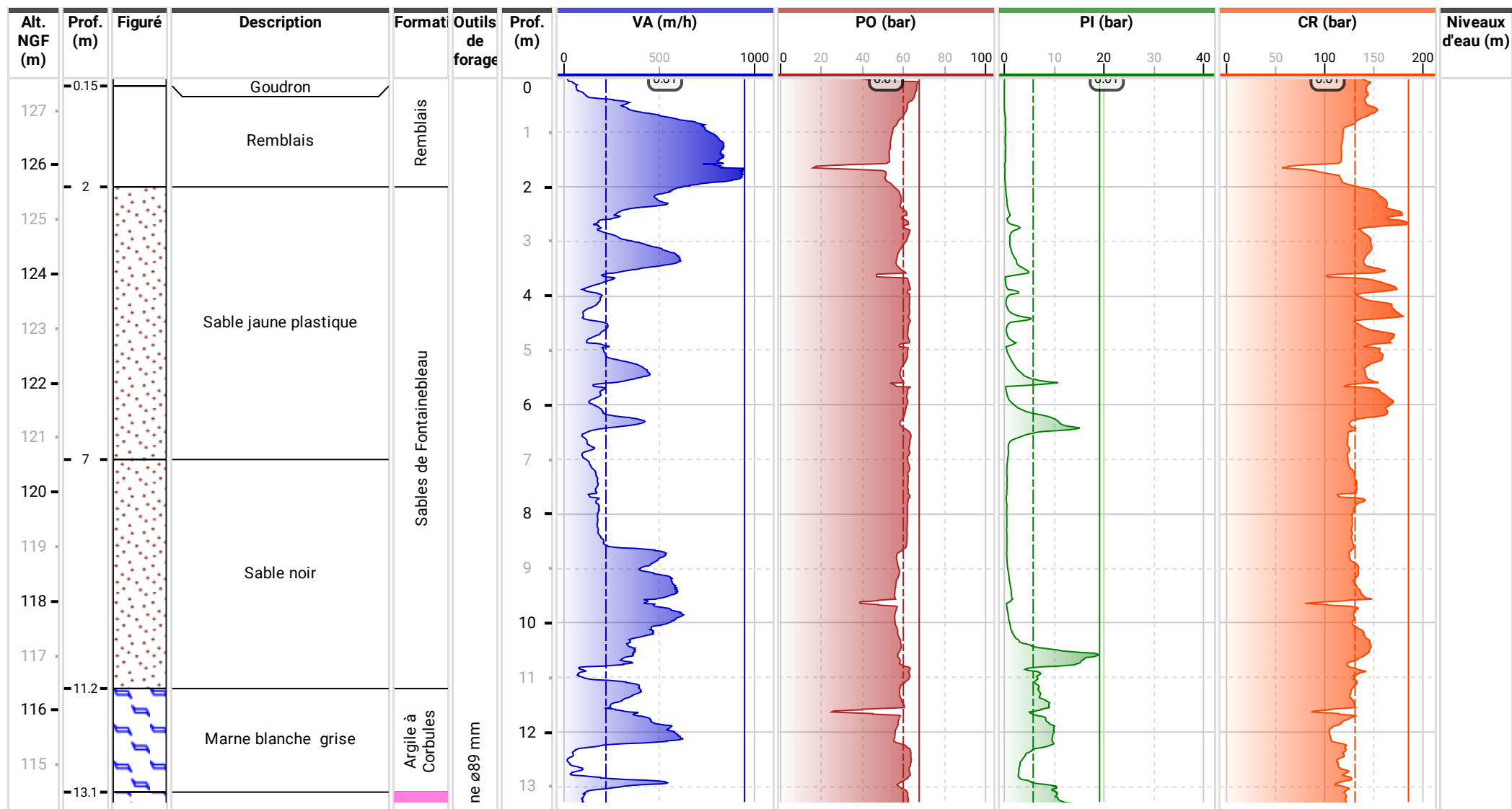
Paramètres de forage

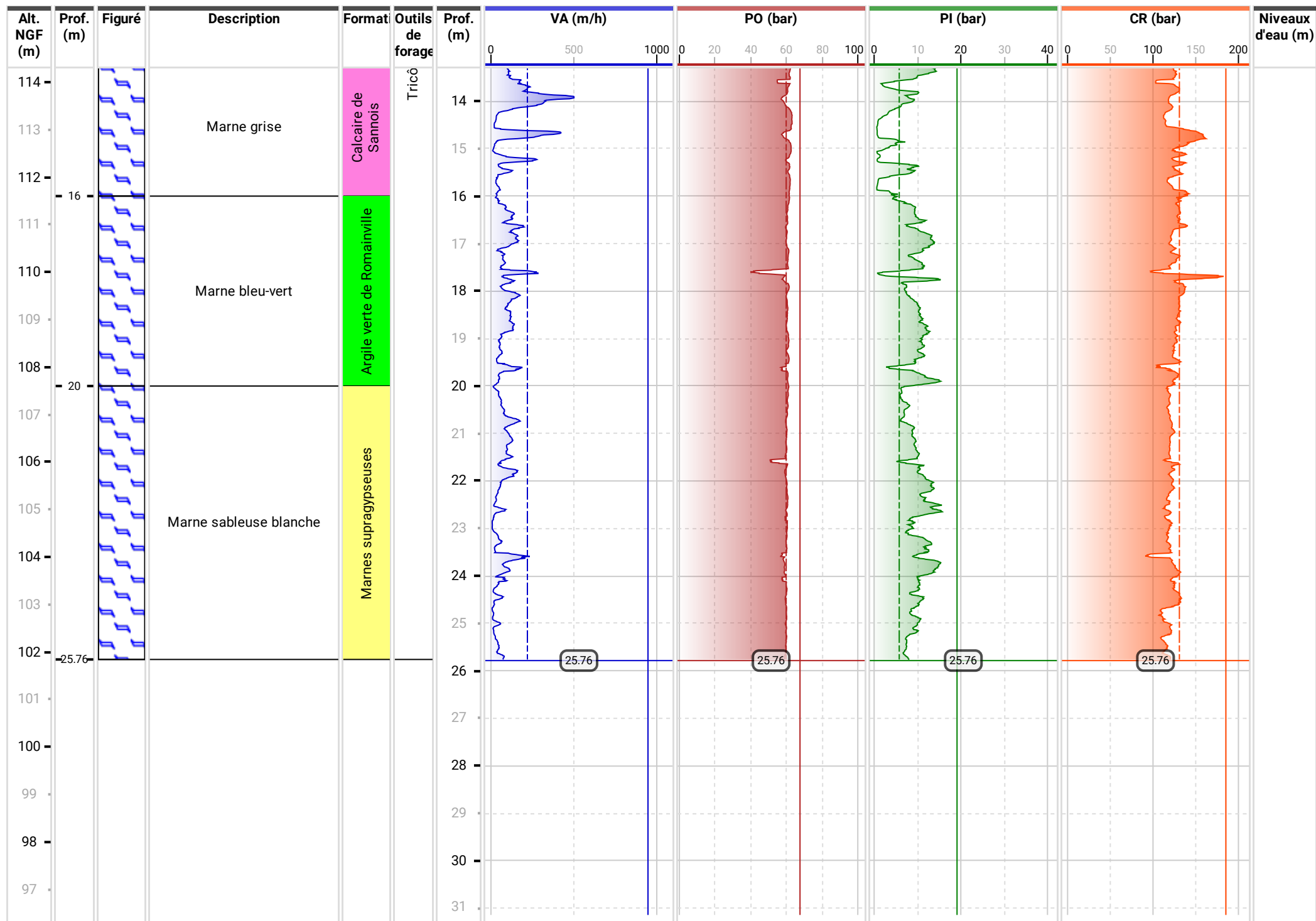
Date de début	Cote début
06/03/2020 12:32:58	0.01 m
Date de fin	Cote fin
06/03/2020 13:32:58	2.48 m
Opérateur	Machine
	DC 2.8 Terredo



Paramètres de forage

Date de début	Cote début
06/03/2020 11:28:46	0.01 m
Date de fin	Cote fin
06/03/2020 11:28:46	25.76 m
Opérateur	Machine
	DC 2.8 Terredo



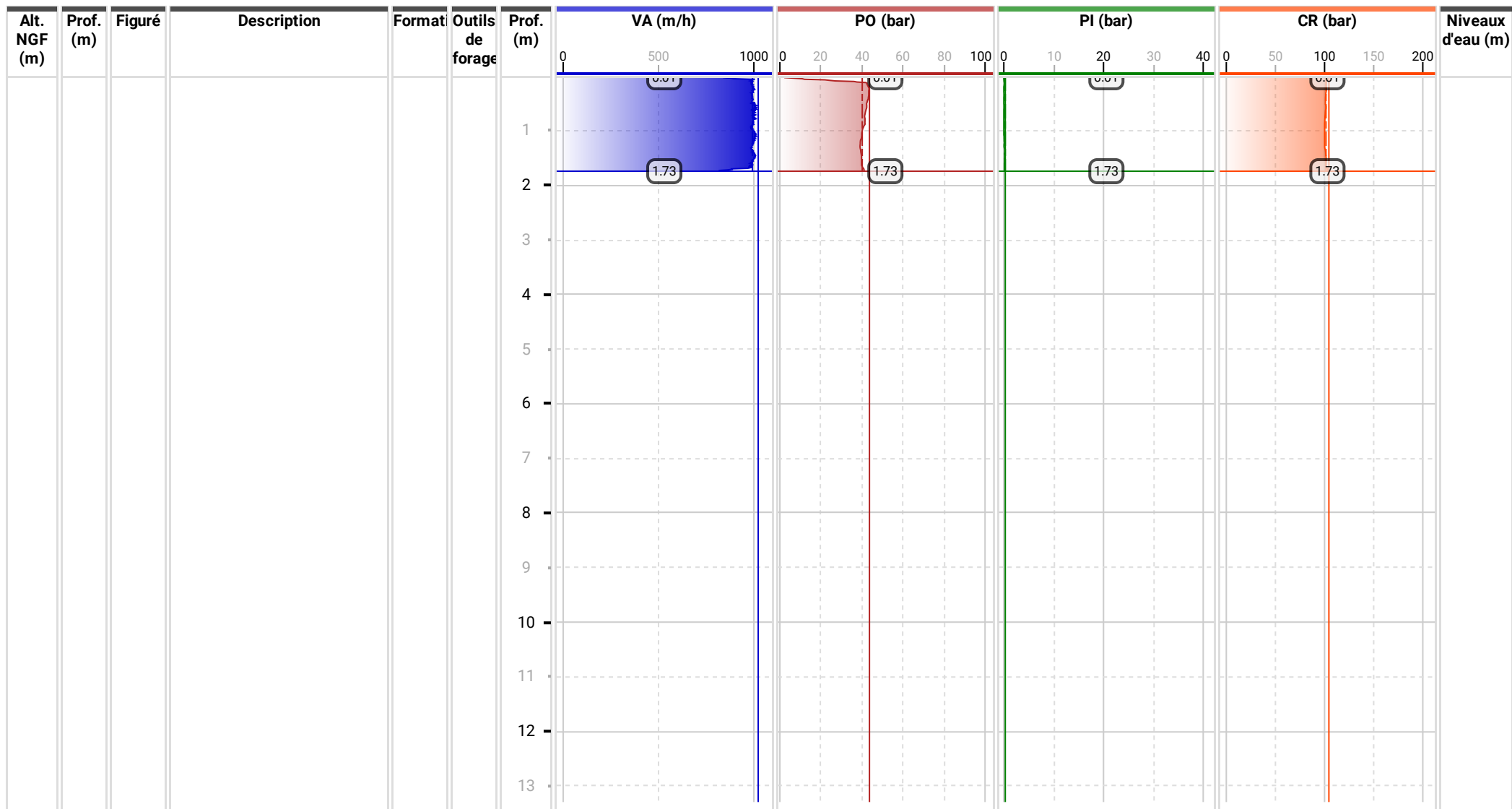




Forage
SD11 ET
Dossier
PA19 3793
Chantier
VERSAILLES
Client
RECTORAT DE VERSAILLES

Paramètres de forage

Date de début	Cote début
03/03/2020 13:41:52	0.01 m
Date de fin	Cote fin
03/03/2020 14:41:52	1.73 m
Opérateur	Machine
	DC 2.8 TERREDO

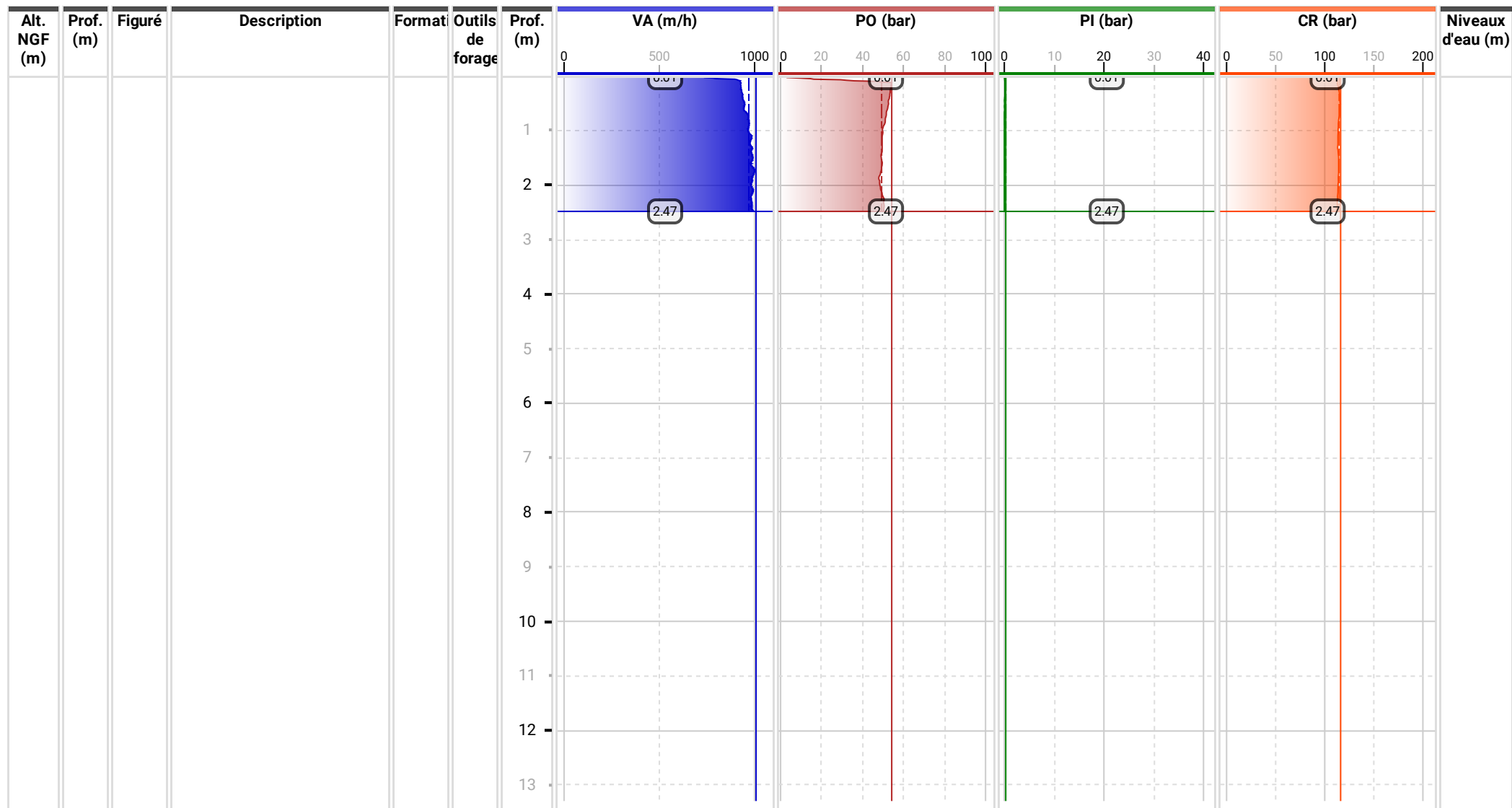




Forage
SD11 EV
Dossier
PA19 3793
Chantier
VERSAILLES
Client
RECTORAT DE VERSAILLES

Paramètres de forage

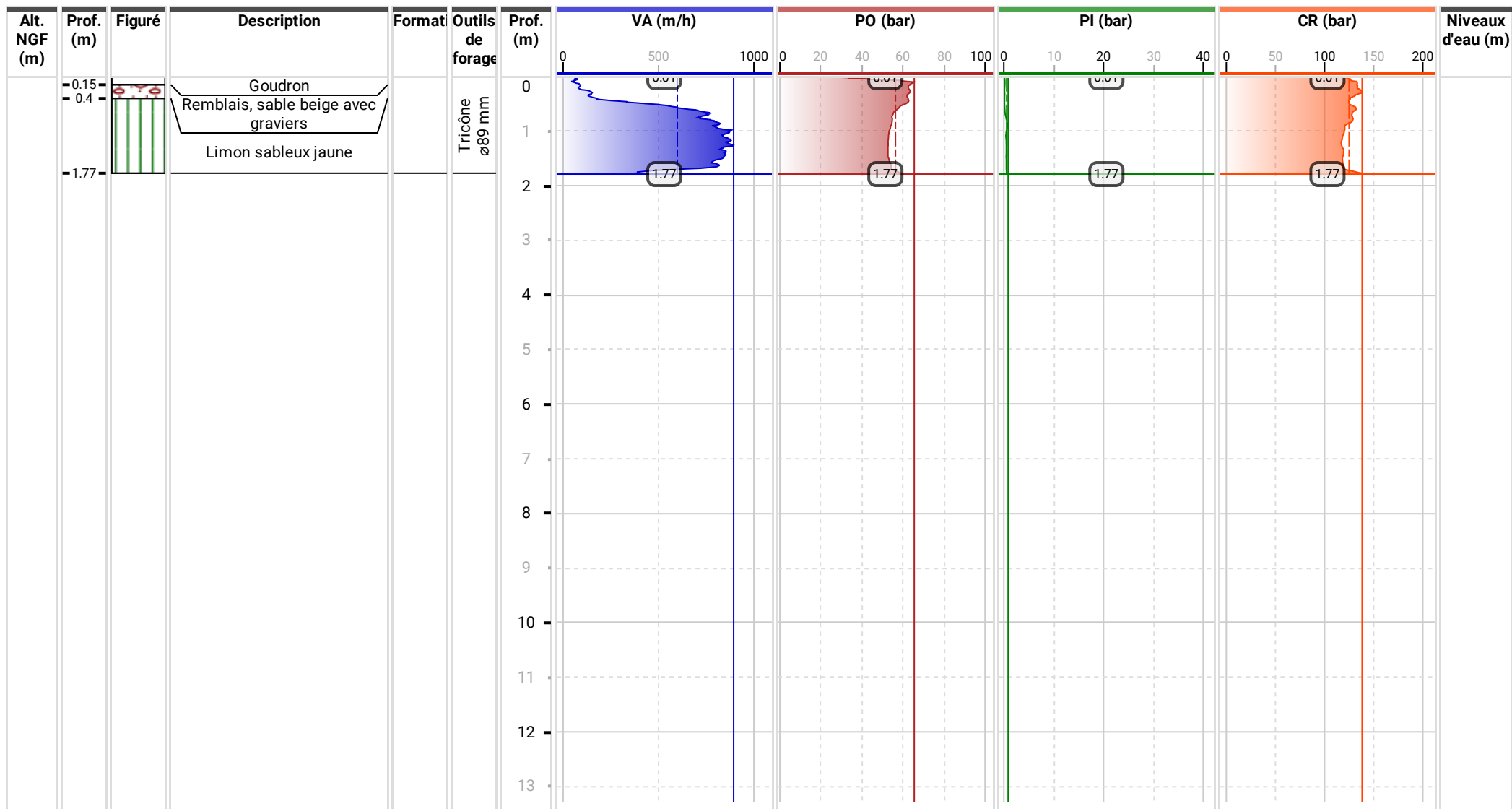
Date de début	Cote début
03/03/2020 11:31:49	0.01 m
Date de fin	Cote fin
03/03/2020 12:31:49	2.47 m
Opérateur	Machine
	DC 2.8 TERREDO



Forage
SD11
Dossier
PA19 3793
Chantier
VERSAILLES
Client
RECTORAT DE VERSAILLES

Paramètres de forage

Date de début	Cote début
03/03/2020 09:26:14	0.01 m
Date de fin	Cote fin
03/03/2020 12:26:14	1.77 m
Opérateur	Machine
	DC 2.8 TERREDO

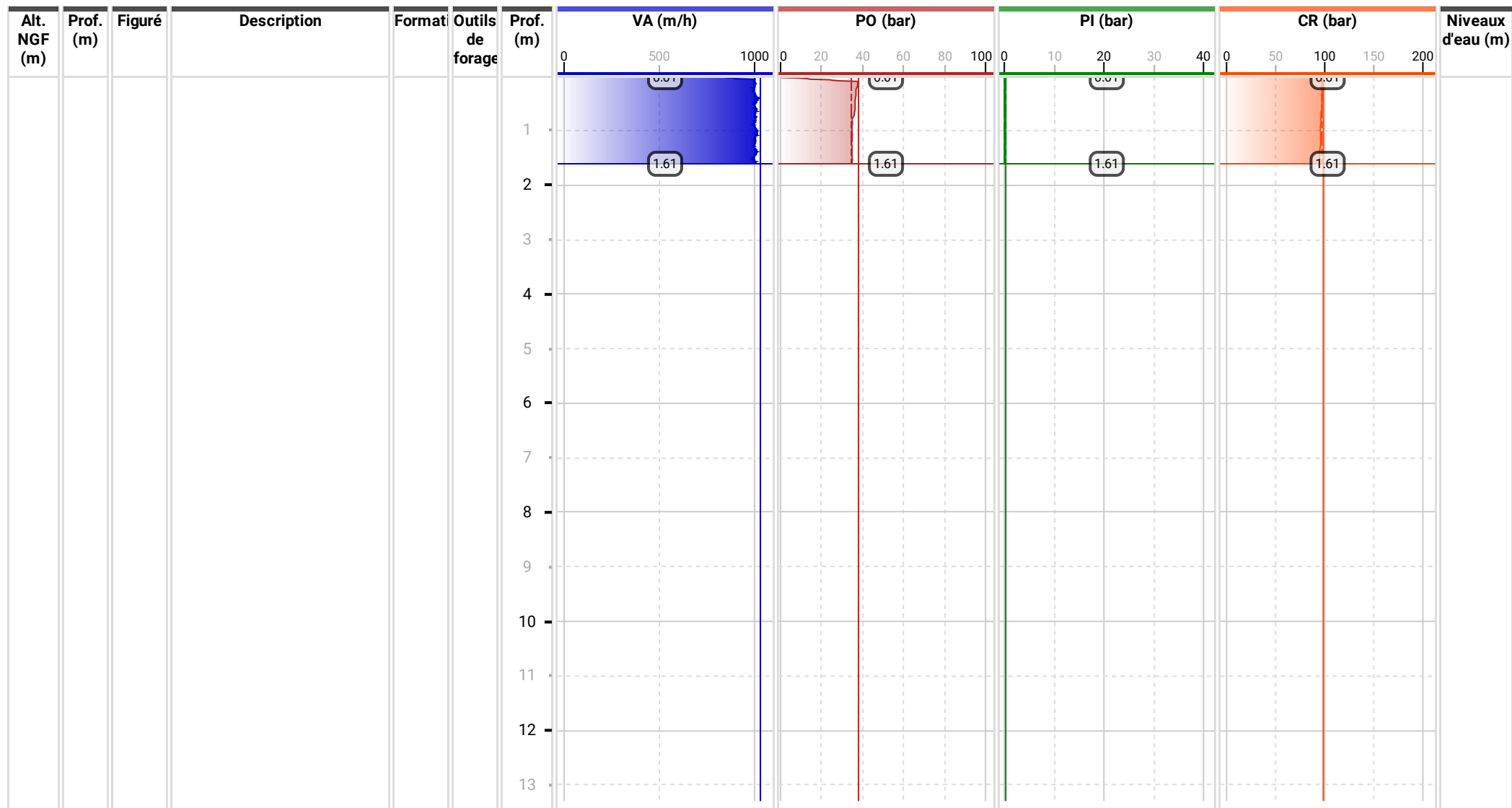




Forage
SD12 ET
Dossier
PA19 3793
Chantier
VERSAILLES
Client
RECTORAT DE VERSAILLES

Paramètres de forage

Date de début	Cote début
03/03/2020 14:22:03	0.01 m
Date de fin	Cote fin
03/03/2020 15:22:03	1.61 m
Opérateur	Machine
	DC 2.8 TERREDO

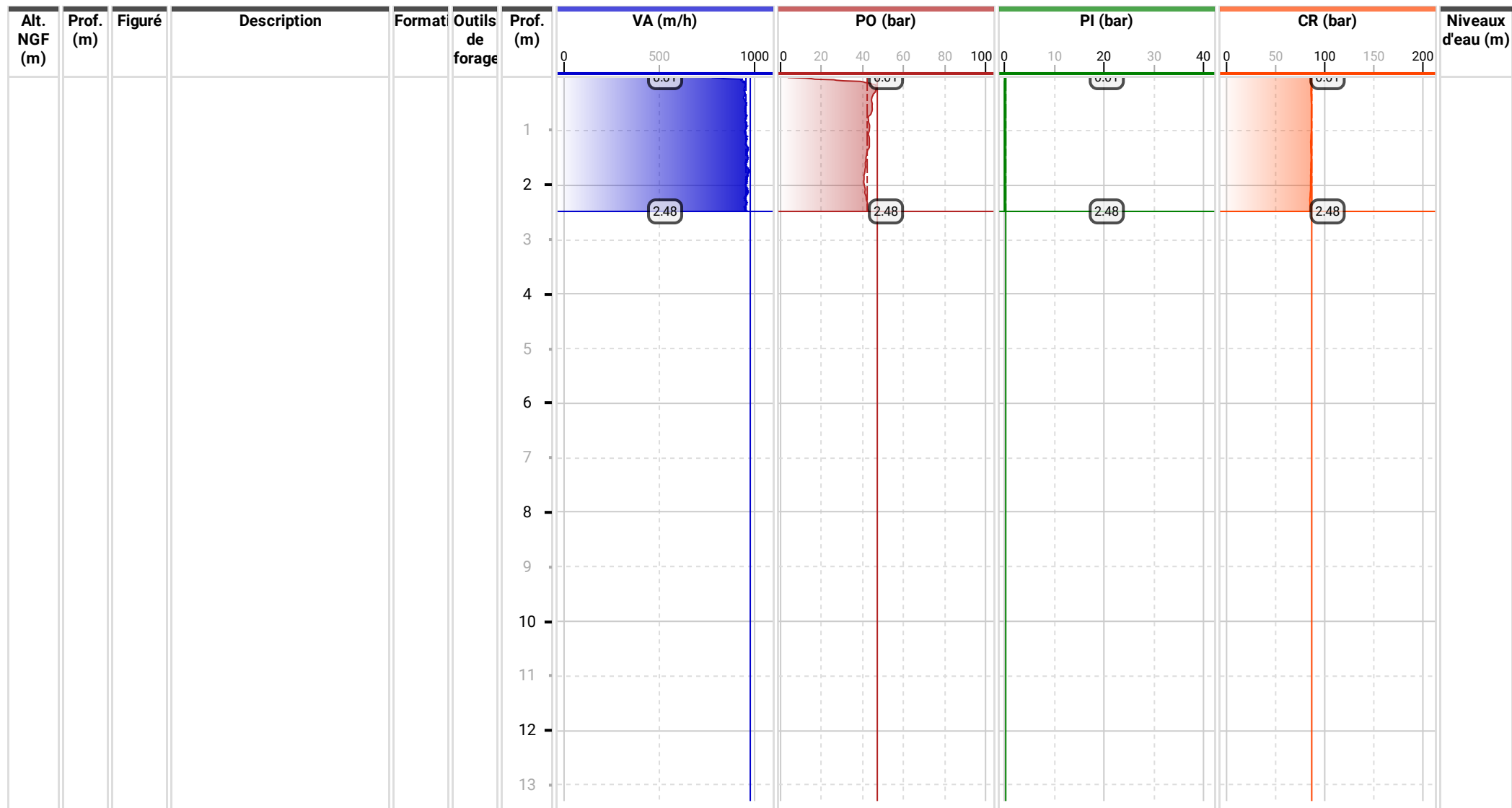




Forage
SD12 EV
Dossier
PA19 3793
Chantier
VERSAILLES
Client
RECTORAT DE VERSAILLES

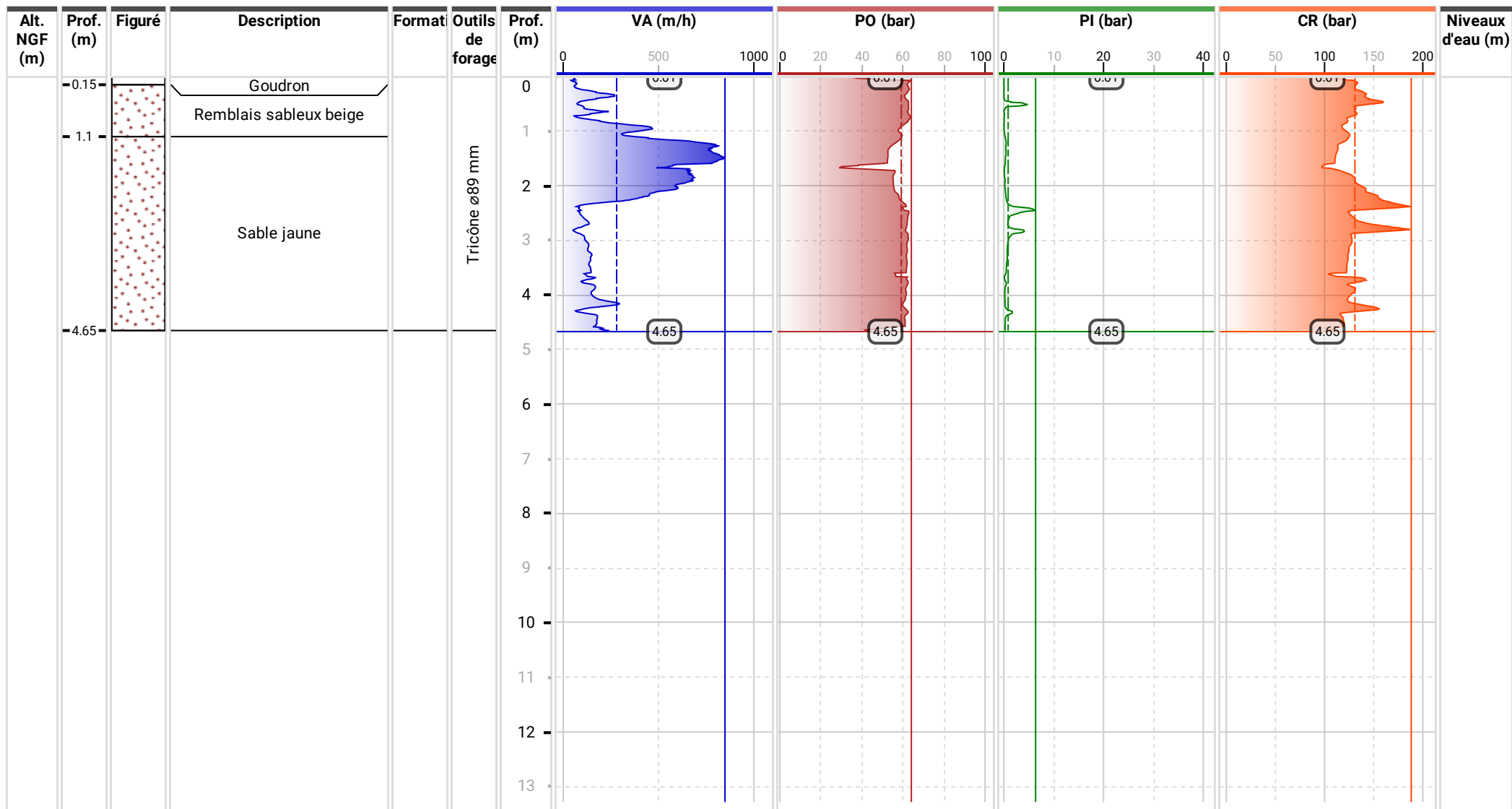
Paramètres de forage

Date de début	Cote début
03/03/2020 14:14:04	0.01 m
Date de fin	Cote fin
03/03/2020 15:14:04	2.48 m
Opérateur	Machine
	DC 2.8 TERREDO



Paramètres de forage

Date de début	Cote début
03/03/2020 13:05:00	0.01 m
Date de fin	Cote fin
03/03/2020 17:05:00	4.65 m
Opérateur	Machine
	DC 2.8 TERREDO

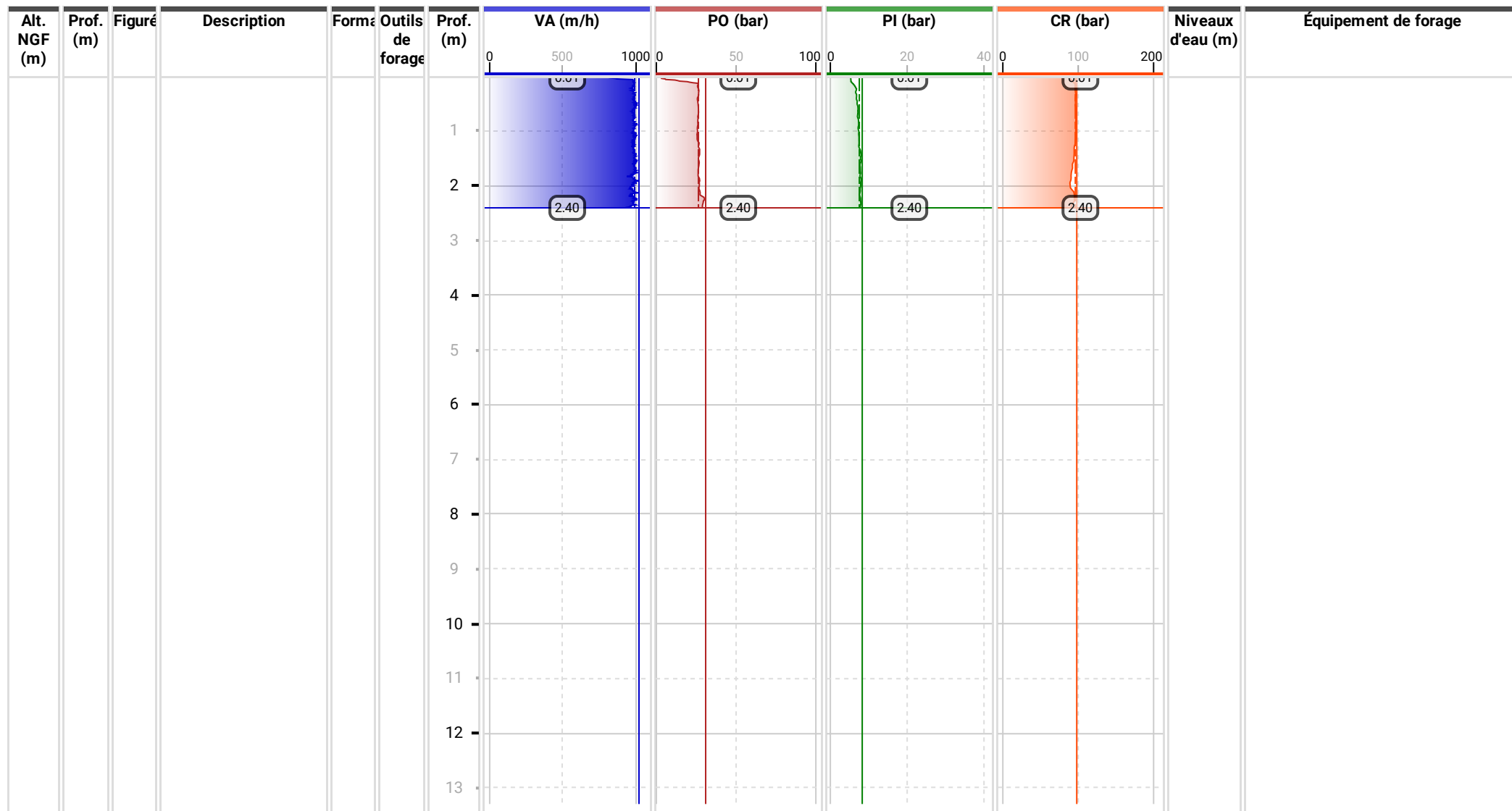




Forage
PZ1 ET
 Dossier
 PA19 3793
 Chantier
 VERSAILLES
 Client
 RECTORAT DE VERSAILLES

Paramètres de forage

Date de début	Cote début
13/03/2020 11:50:28	0.01 m
Date de fin	Cote fin
13/03/2020 12:50:28	2.4 m
Opérateur	Machine
	DC 2.8 Terredo

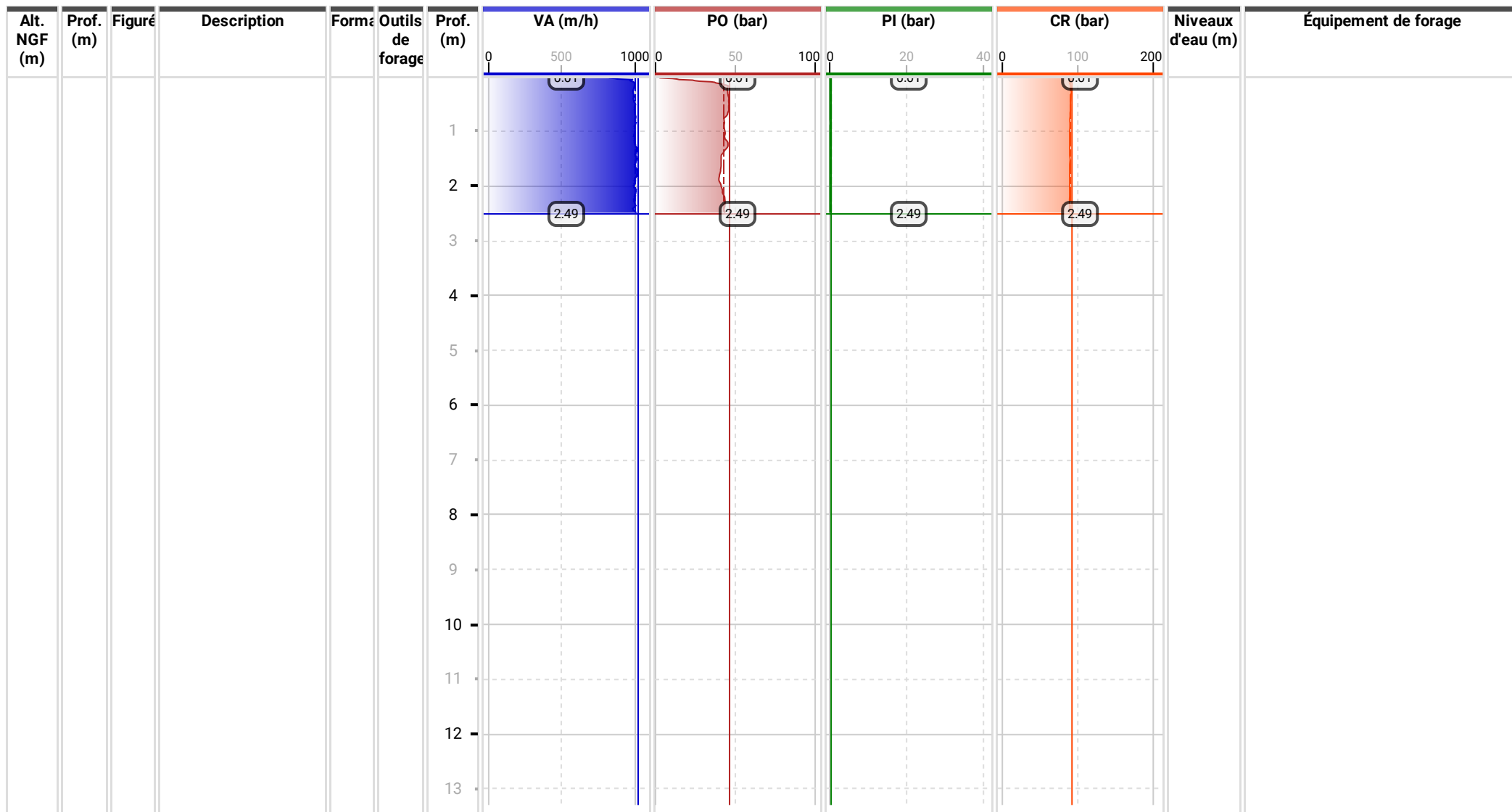




Forage
PZ1 EV
 Dossier
 PA19 3793
 Chantier
 VERSAILLES
 Client
 RECTORAT DE VERSAILLES

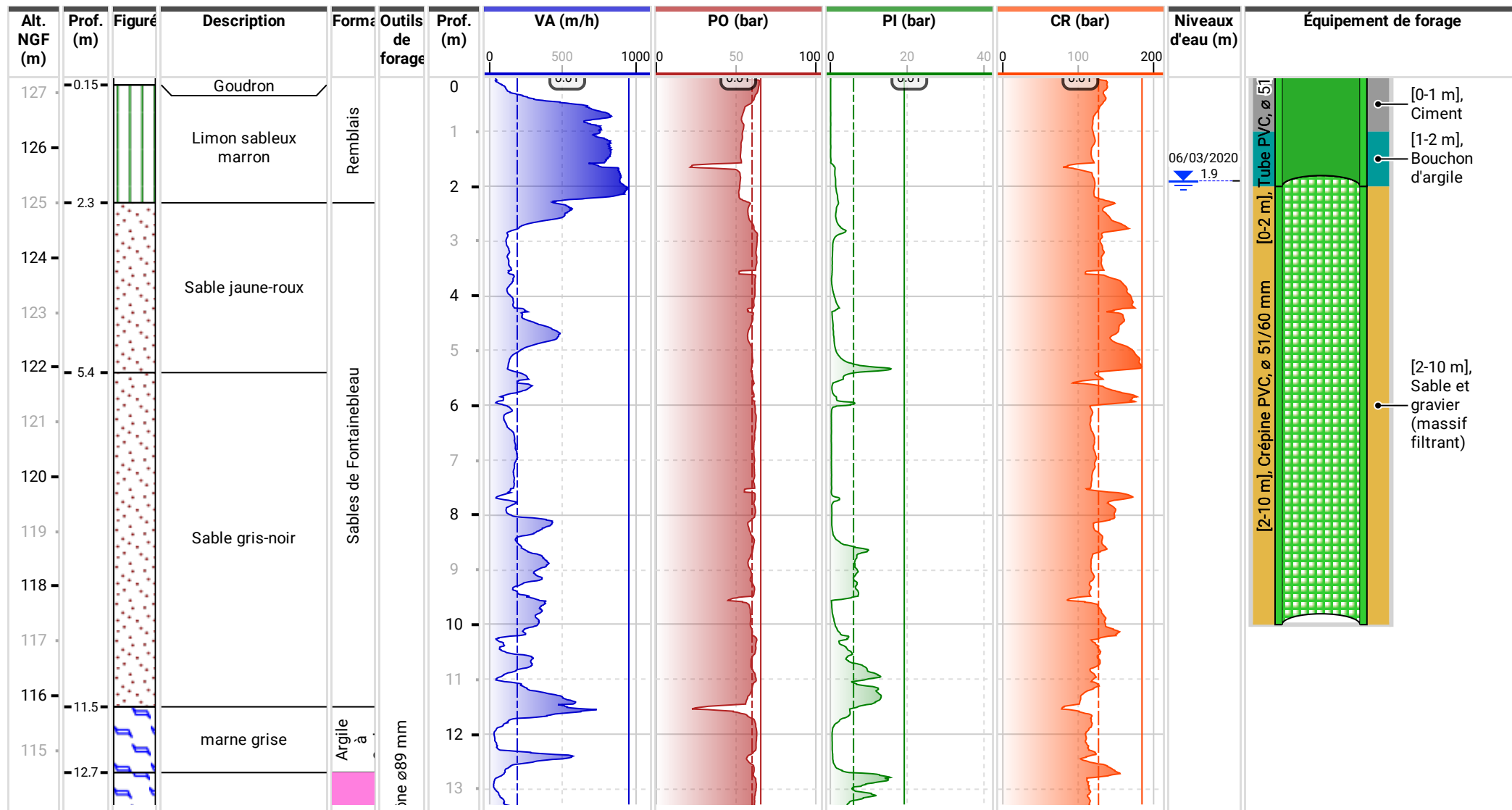
Paramètres de forage

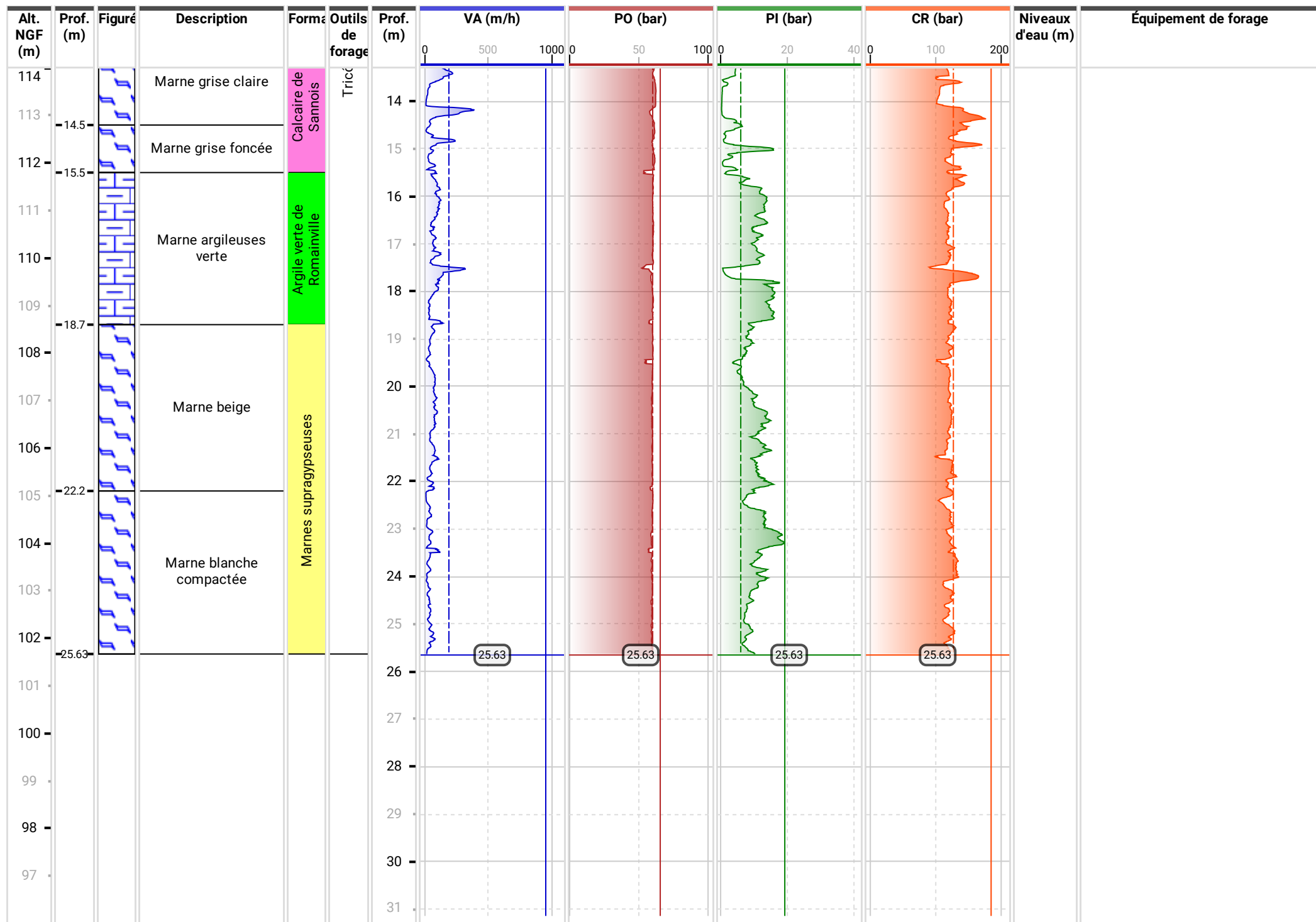
Date de début	Cote début
06/03/2020 11:46:12	0.01 m
Date de fin	Cote fin
06/03/2020 12:46:12	2.49 m
Opérateur	Machine
	DC 2.8 Terredo



Paramètres de forage

Date de début	Cote début
01/03/2020 11:10:45	0.01 m
Date de fin	Cote fin
06/03/2020 15:40:15	25.63 m
Opérateur	Machine
	DC 2.8 Terredo



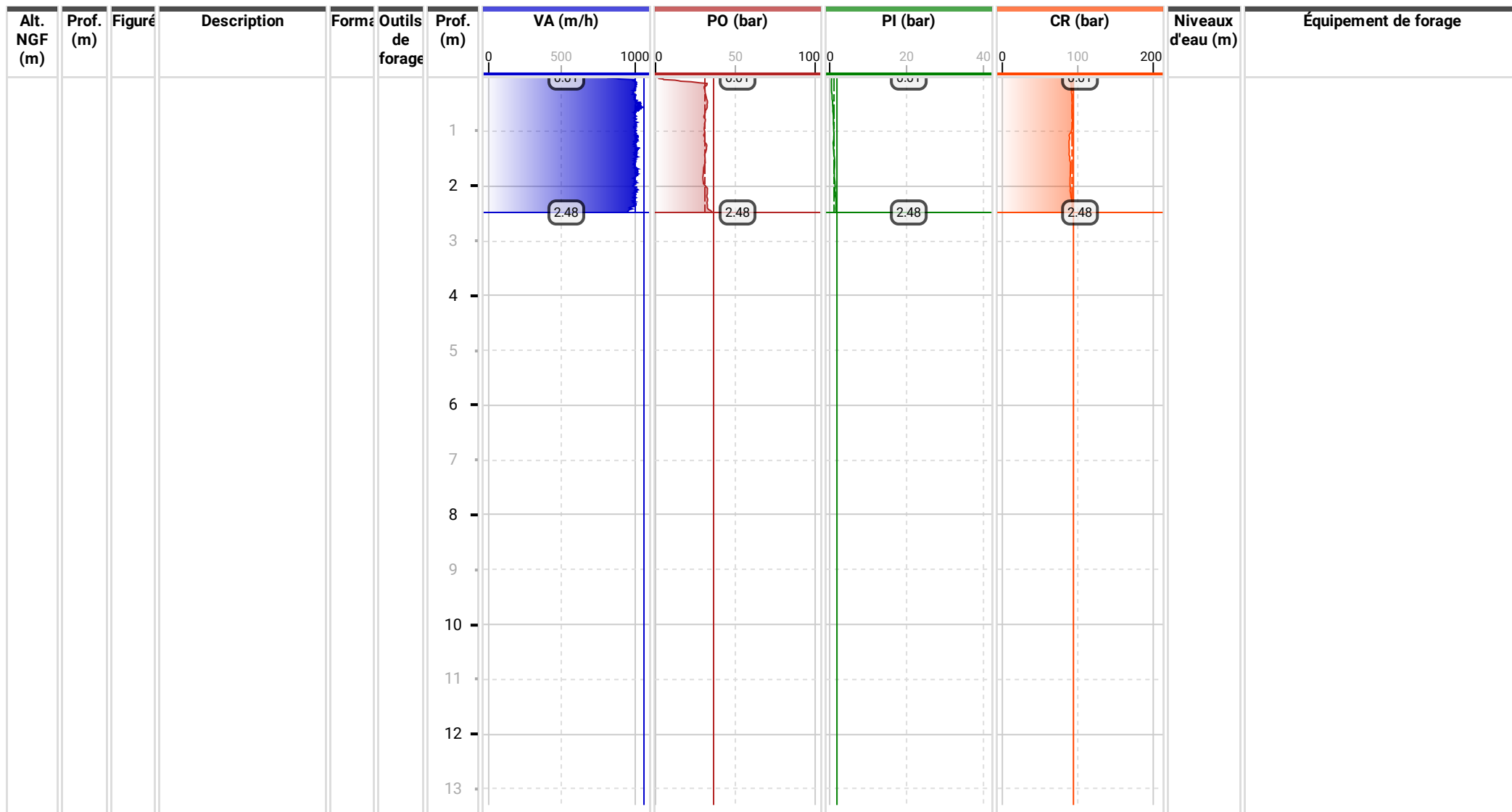




Forage
PZ2 ET
 Dossier
 PA19 3793
 Chantier
 VERSAILLES
 Client
 RECTORAT DE VERSAILLES

Paramètres de forage

Date de début	Cote début
04/03/2020 18:56:13	0.01 m
Date de fin	Cote fin
04/03/2020 19:56:13	2.48 m
Opérateur	Machine
	DC 2.8 TERREDO

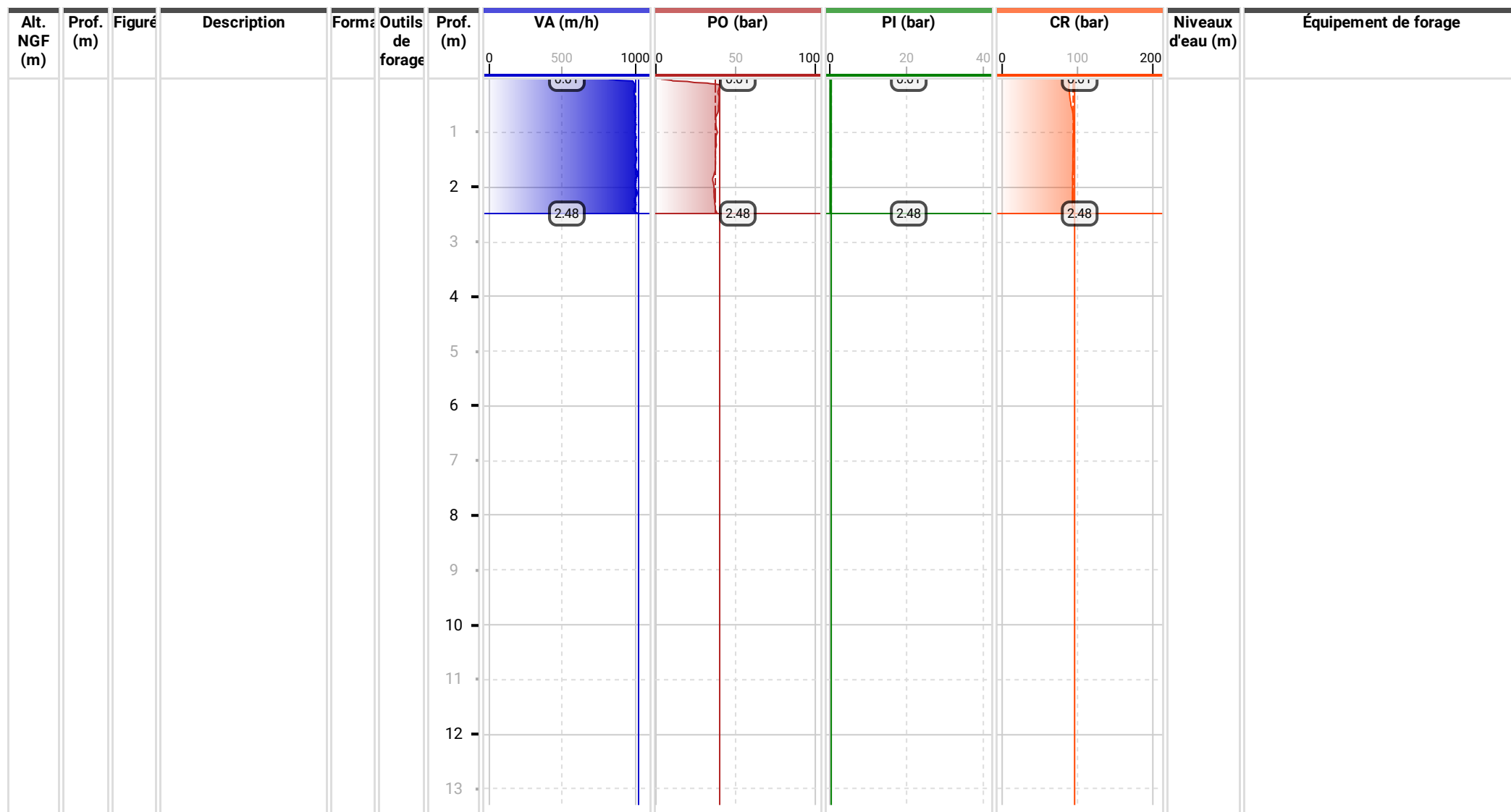




Forage
PZ2 EV
 Dossier
 PA19 3793
 Chantier
 VERSAILLES
 Client
 RECTORAT DE VERSAILLES

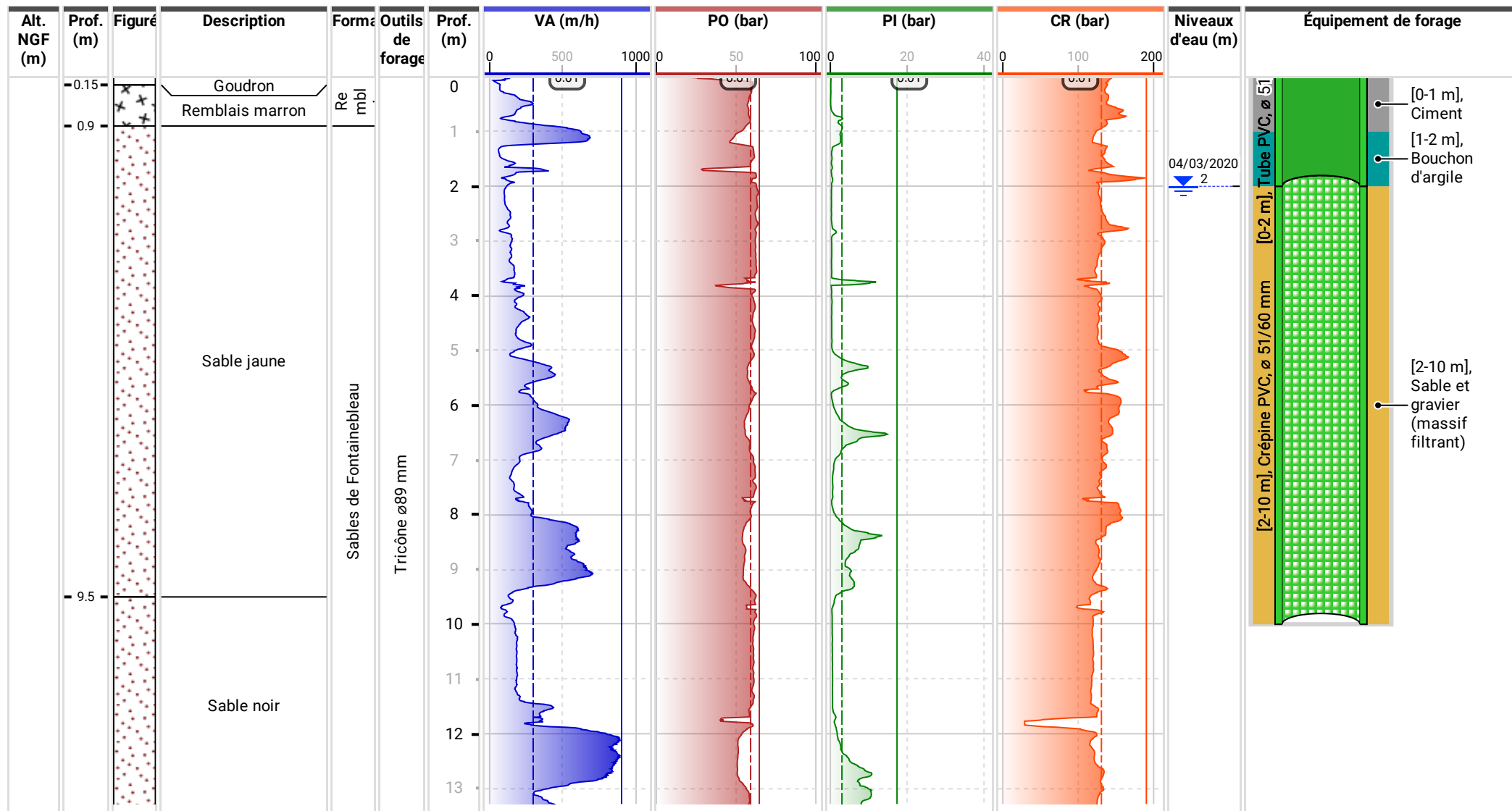
Paramètres de forage

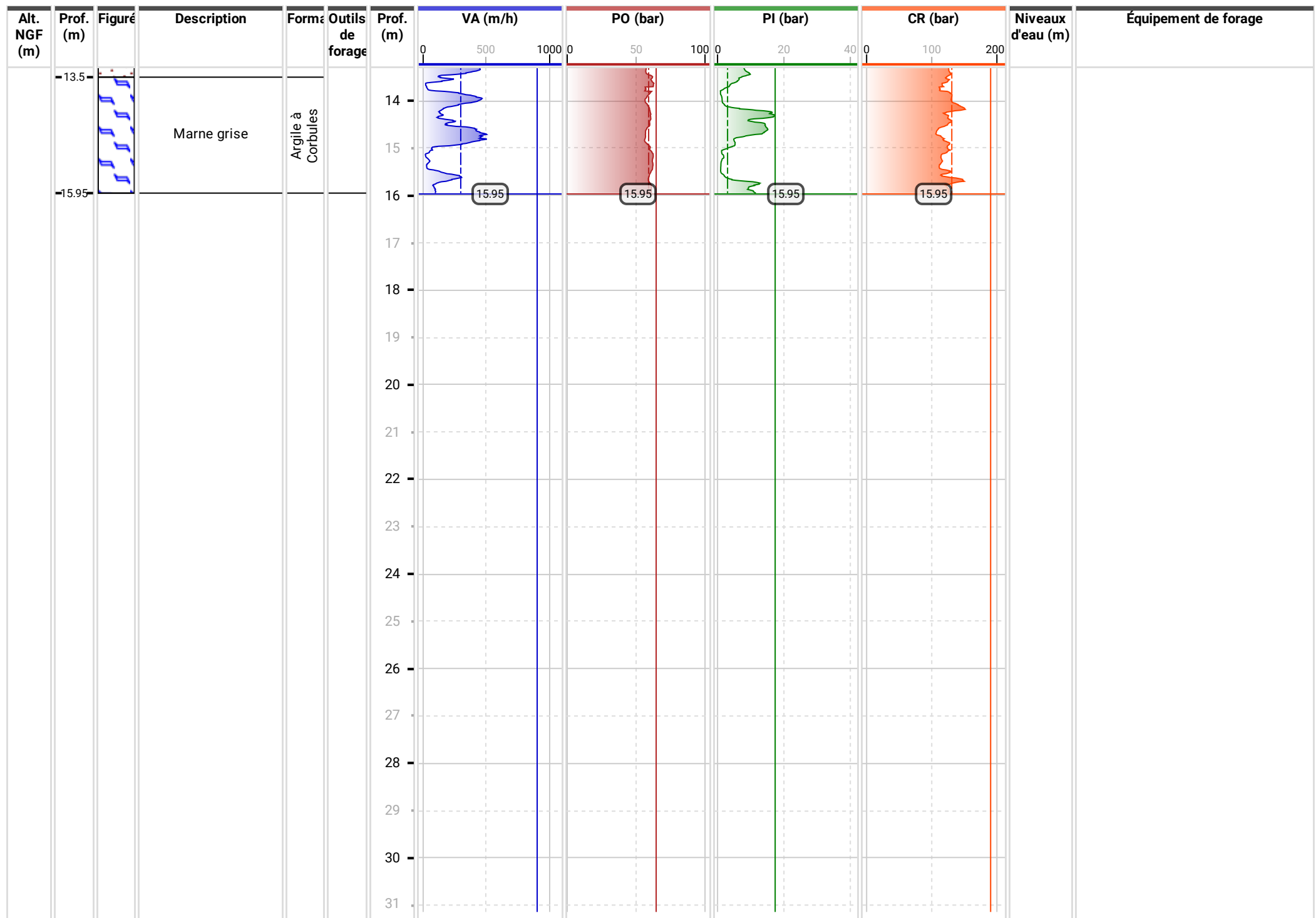
Date de début	Cote début
04/03/2020 18:48:43	0.01 m
Date de fin	Cote fin
04/03/2020 19:48:43	2.48 m
Opérateur	Machine
	DC 2.8 TERREDO



Paramètres de forage

Date de début	Cote début
04/03/2020 13:42:23	0.01 m
Date de fin	Cote fin
04/03/2020 17:42:23	15.95 m
Opérateur	Machine
	DC 2.8 TERREDO



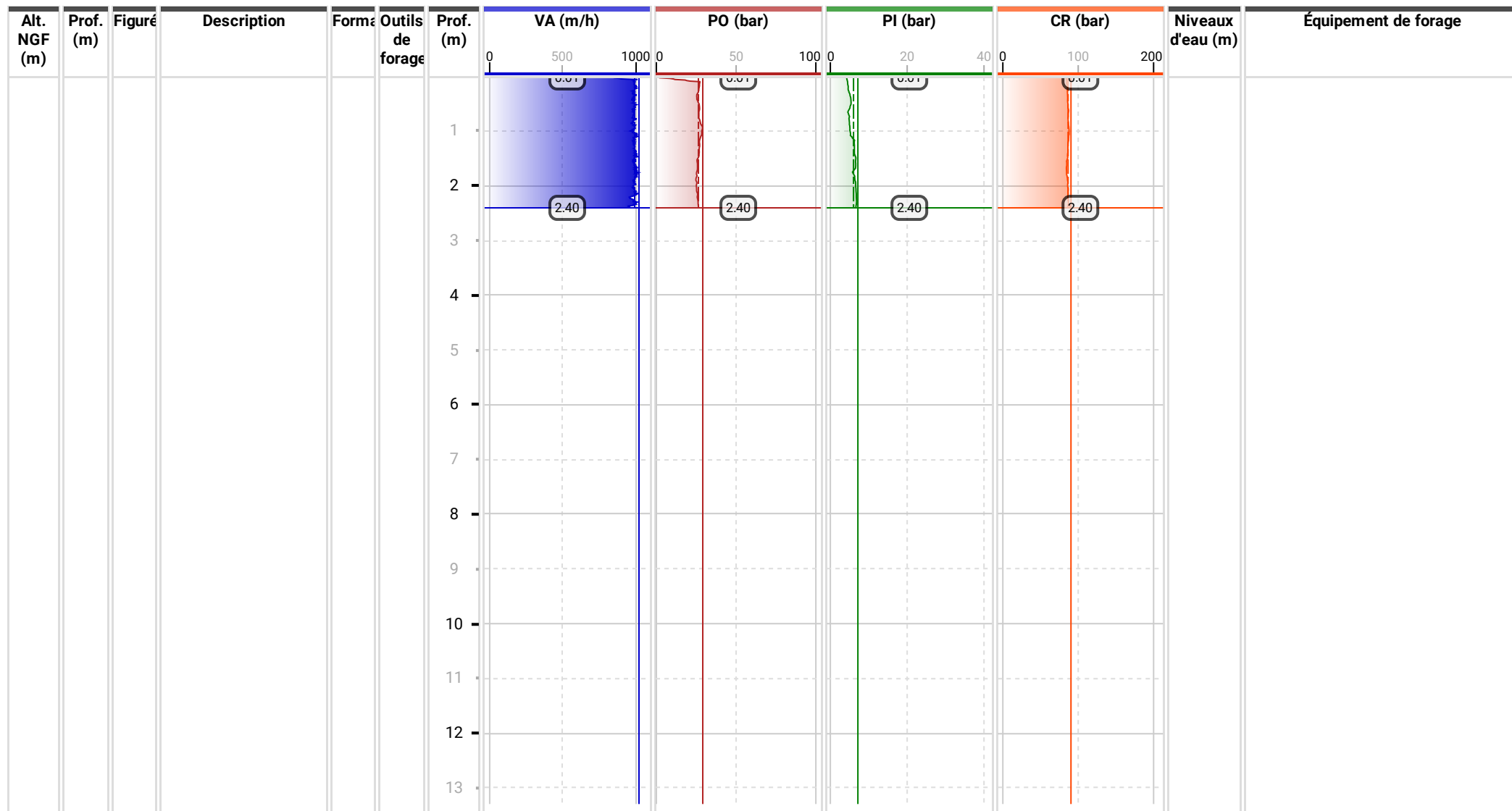




Forage
SD8 ET
Dossier
PA19 3793
Chantier
VERSAILLES
Client
RECTORAT DE VERSAILLES

Paramètres de forage

Date de début	Cote début
26/03/2020 19:46:53	0.01 m
Date de fin	Cote fin
26/03/2020 20:46:53	2.4 m
Opérateur	Machine
	DC 2.8 TERREDO

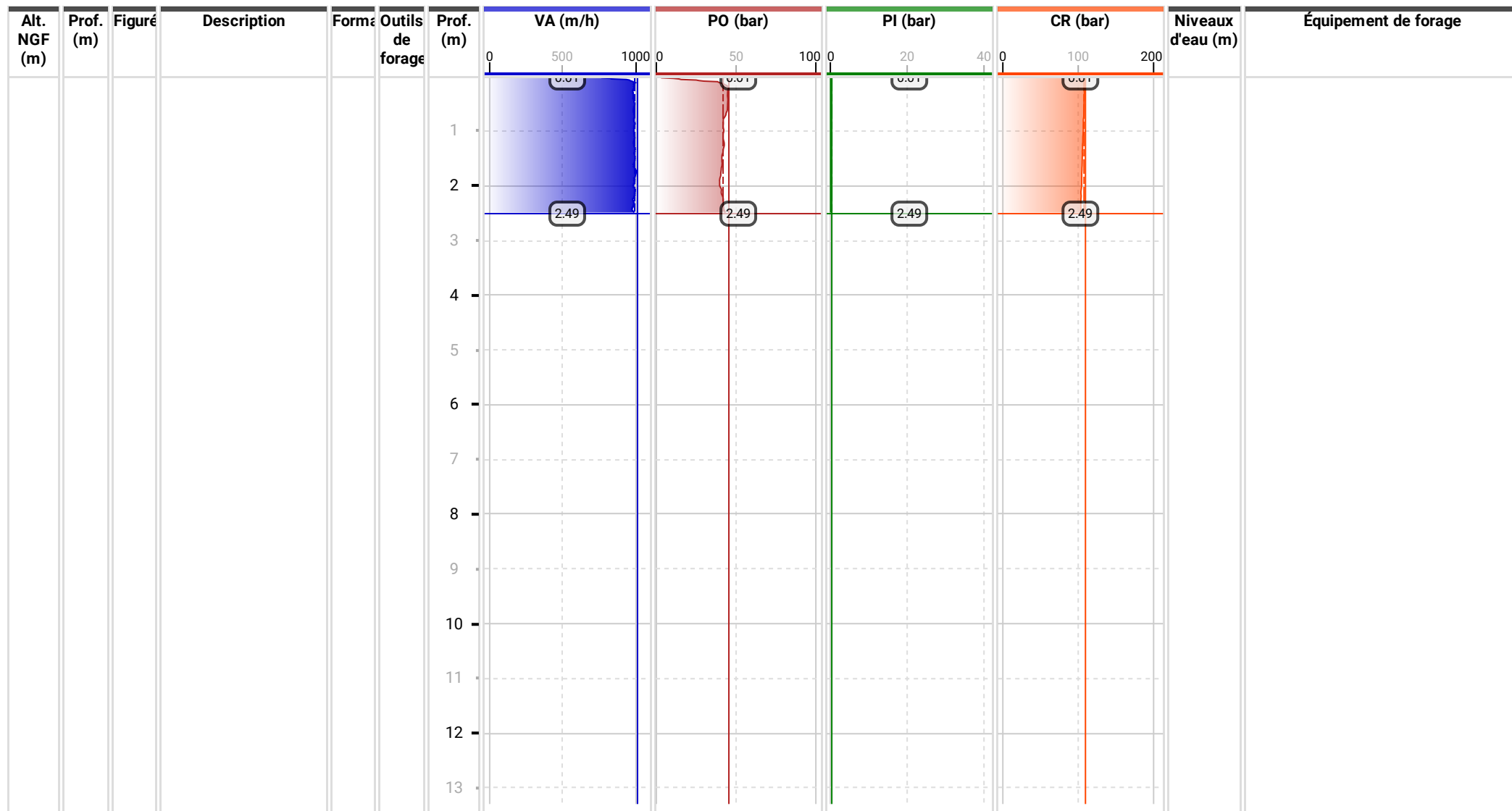




Forage
SD8 EV
Dossier
PA19 3793
Chantier
VERSAILLES
Client
RECTORAT DE VERSAILLES

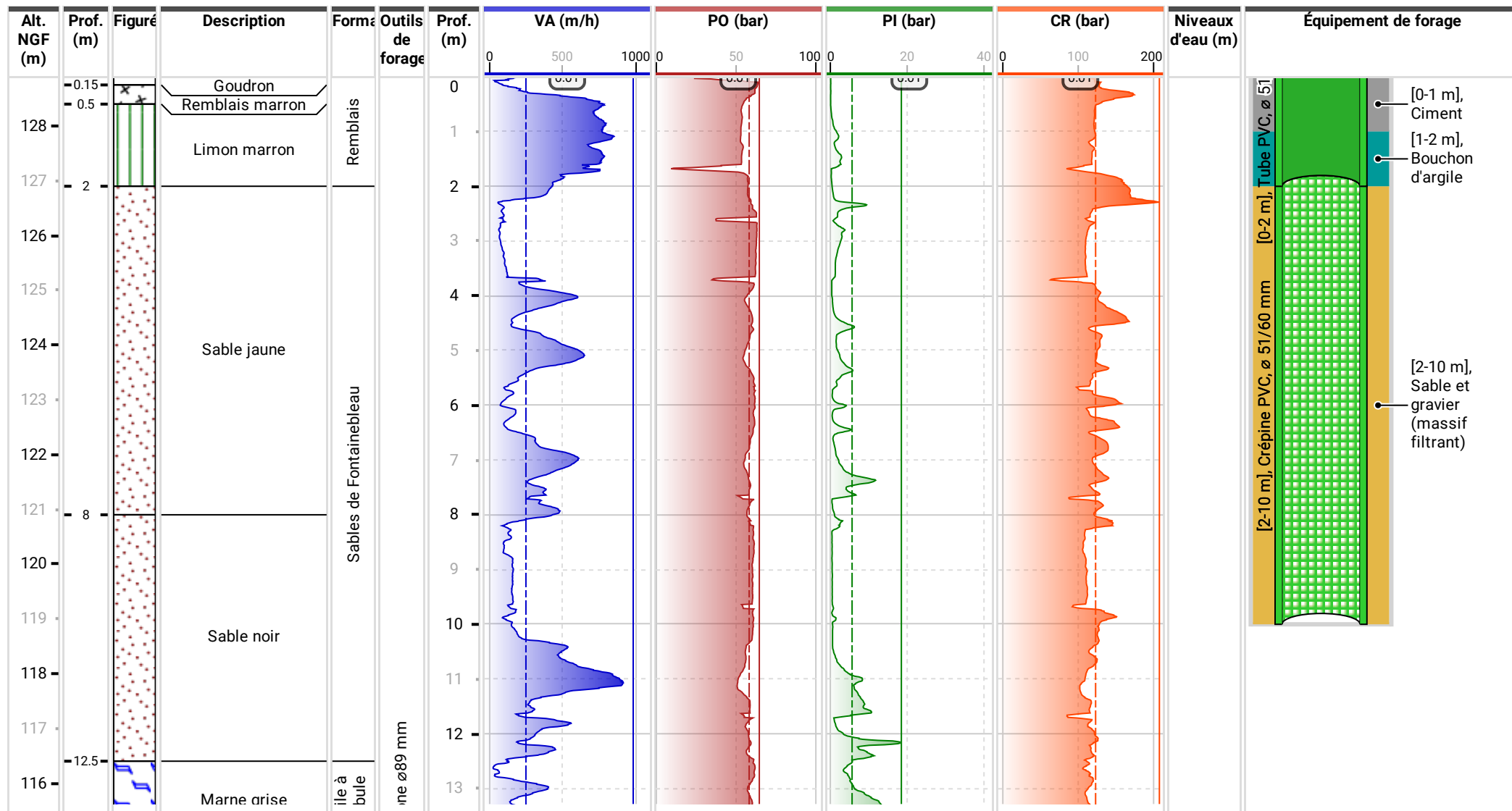
Paramètres de forage

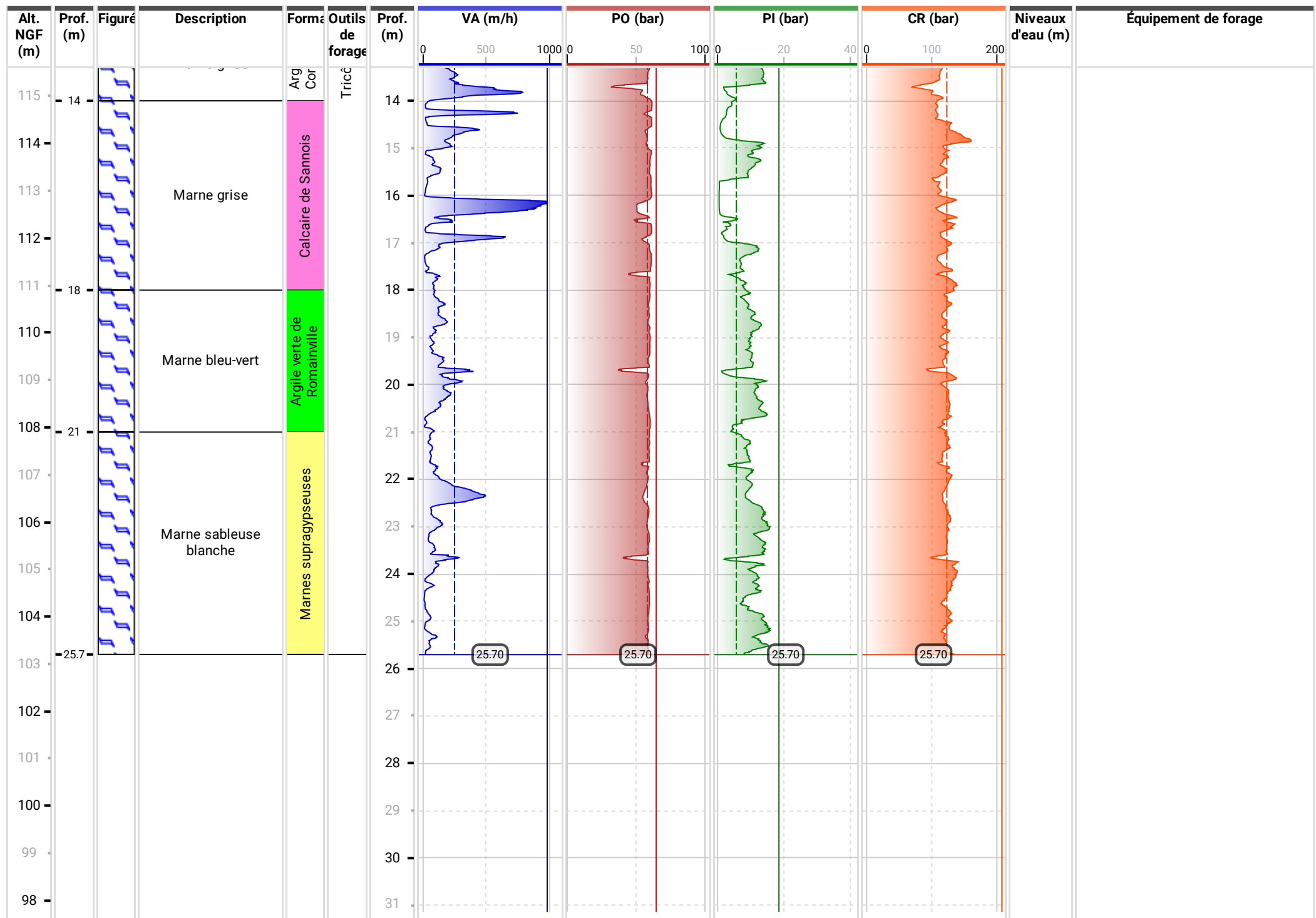
Date de début	Cote début
05/03/2020 19:39:11	0.01 m
Date de fin	Cote fin
05/03/2020 20:39:11	2.49 m
Opérateur	Machine
	DC 2.8 TERREDO



Paramètres de forage

Date de début	Cote début
05/03/2020 08:15:31	0.01 m
Date de fin	Cote fin
06/05/2020 12:20:05	25.7 m
Opérateur	Machine
	DC 2.8 TERREDO



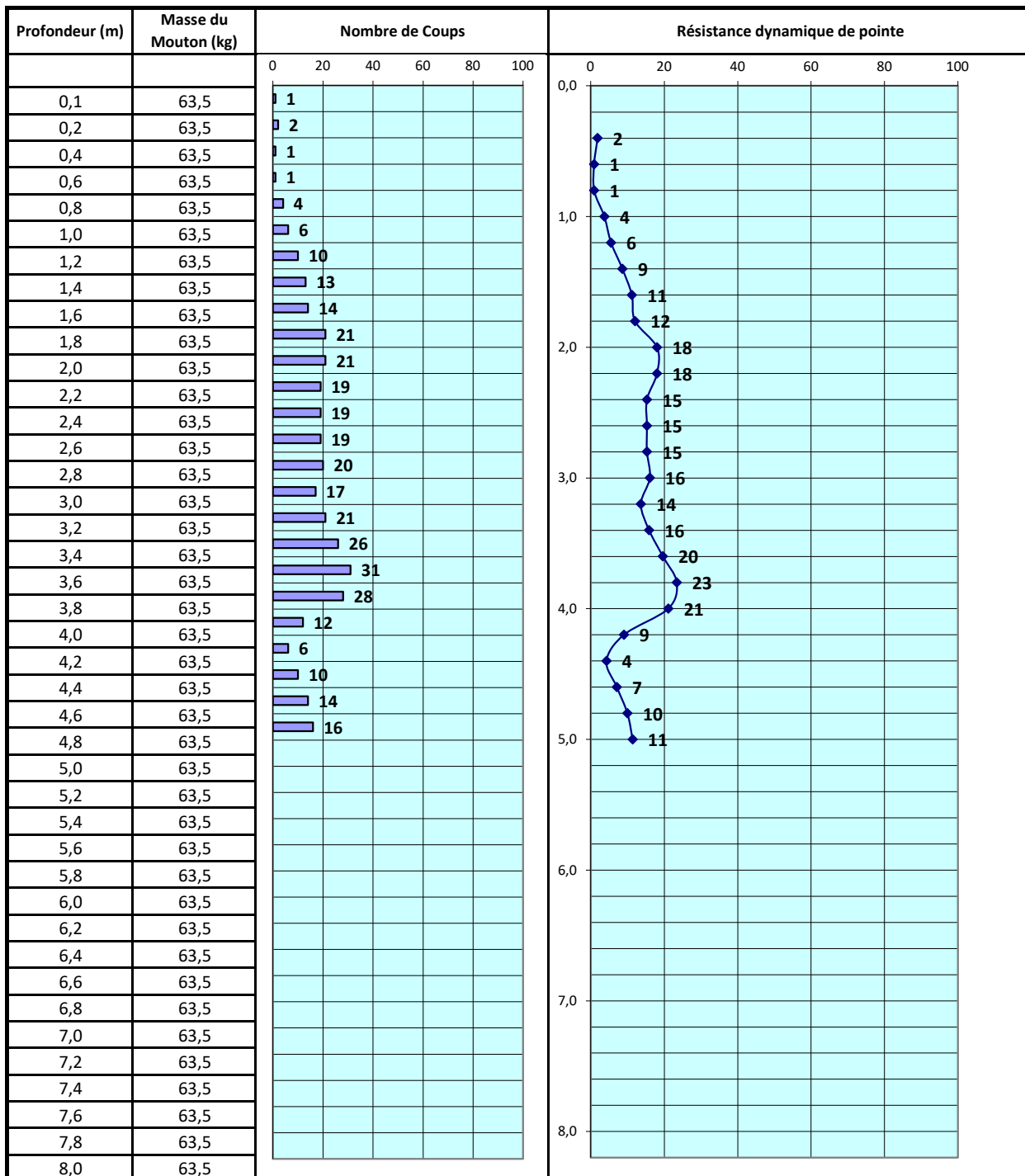


ANNEXE 5 : RESULTATS DES SONDAGES PENETROMETRIQUES

P1

3 Boulevard Lesseps - VERSAILLES (78)

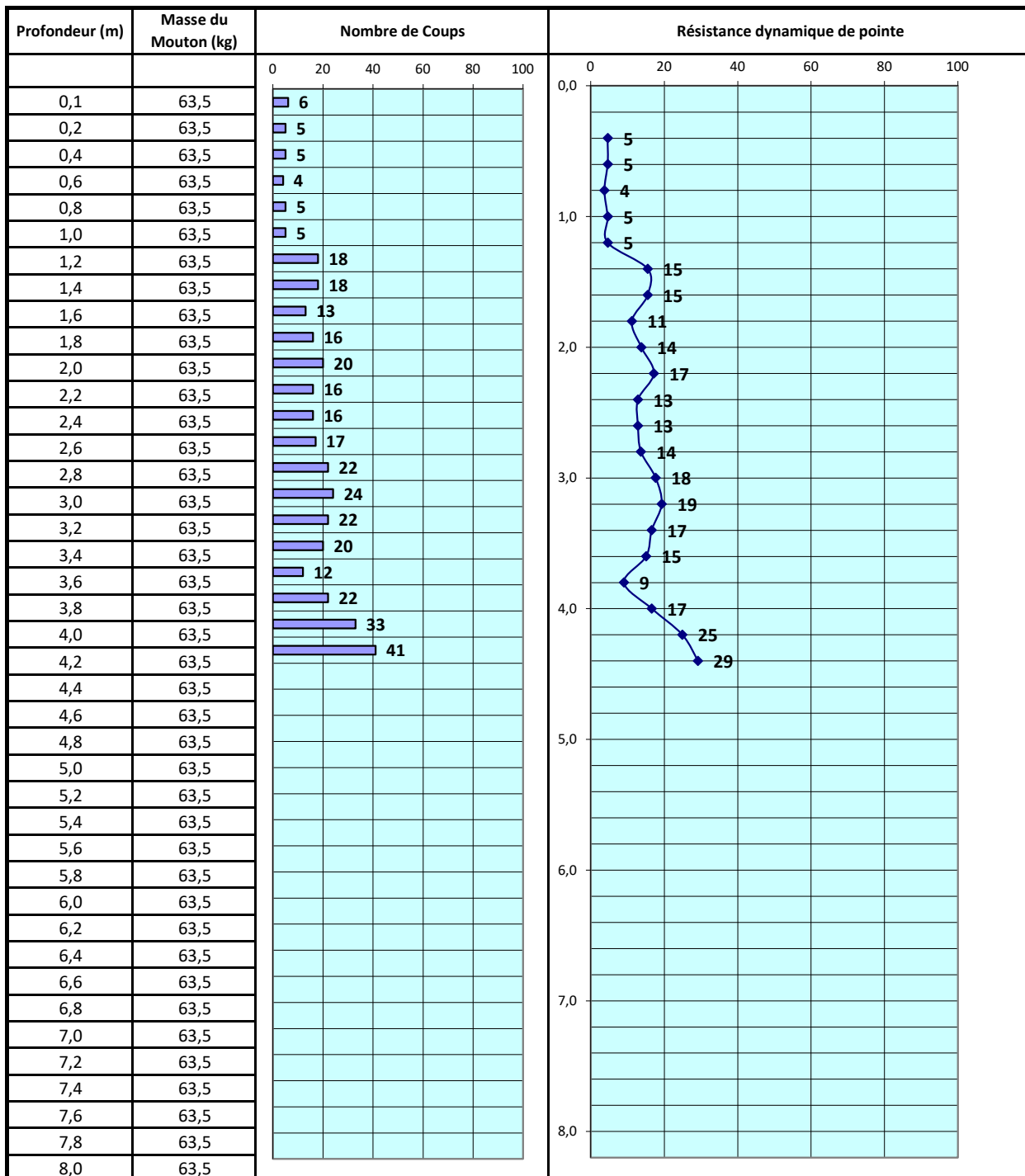
Dossier n° :	PA19 3793	Date :	05/05/2020
Client :	RECTORAT DE VERSAILLES	Niveau d'eau :	3,40 m




P2

3 Boulevard Lesseps - VERSAILLES (78)

Dossier n° :	PA19 3793	Date :	05/05/2020
Client :	RECTORAT DE VERSAILLES	Niveau d'eau :	

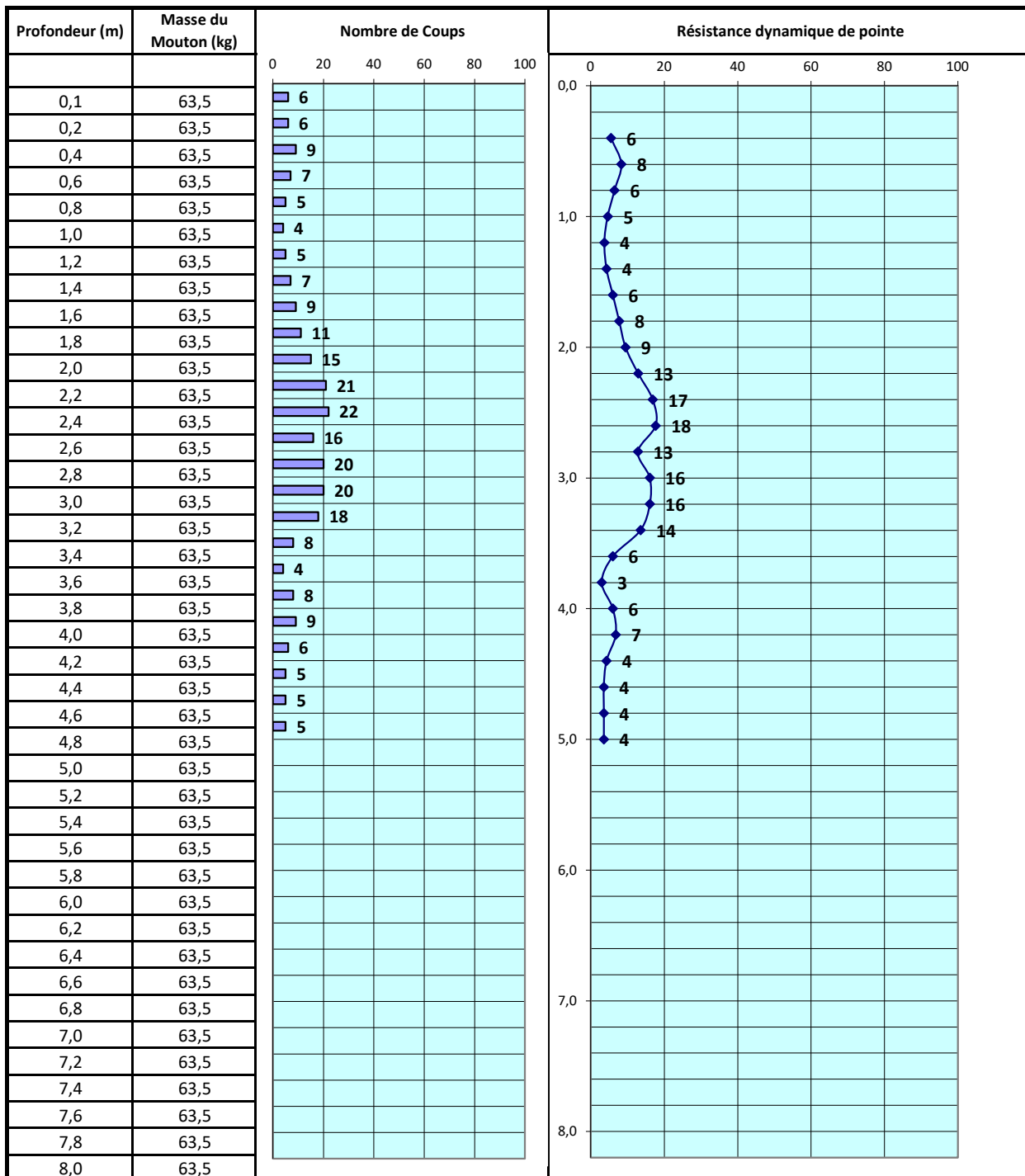


	PROCES VERBAL	Norme NF P 94-115
	ESSAI AU PENETROMETRE DYNAMIQUE DE TYPE B	

P3

3 Boulevard Lesseps - VERSAILLES (78)

Dossier n° :	PA19 3793	Date :	05/05/2020
Client :	RECTORAT DE VERSAILLES	Niveau d'eau :	2,70 m

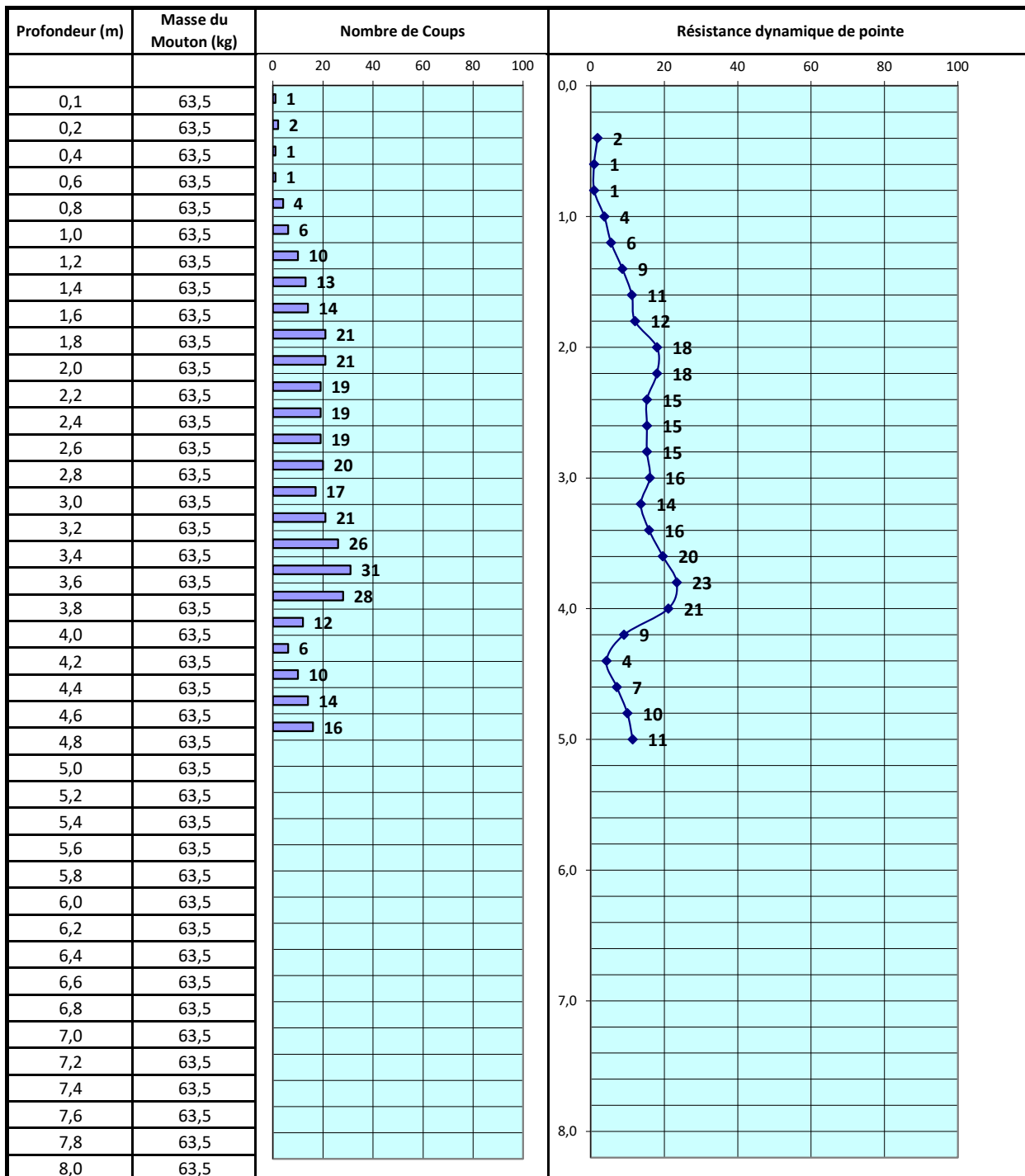



ANNEXE 6 : PROCES-VERBAUX DES ESSAIS EN LABORATOIRE

P1

3 Boulevard Lesseps - VERSAILLES (78)

Dossier n° :	PA19 3793	Date :	05/05/2020
Client :	RECTORAT DE VERSAILLES	Niveau d'eau :	3,40 m

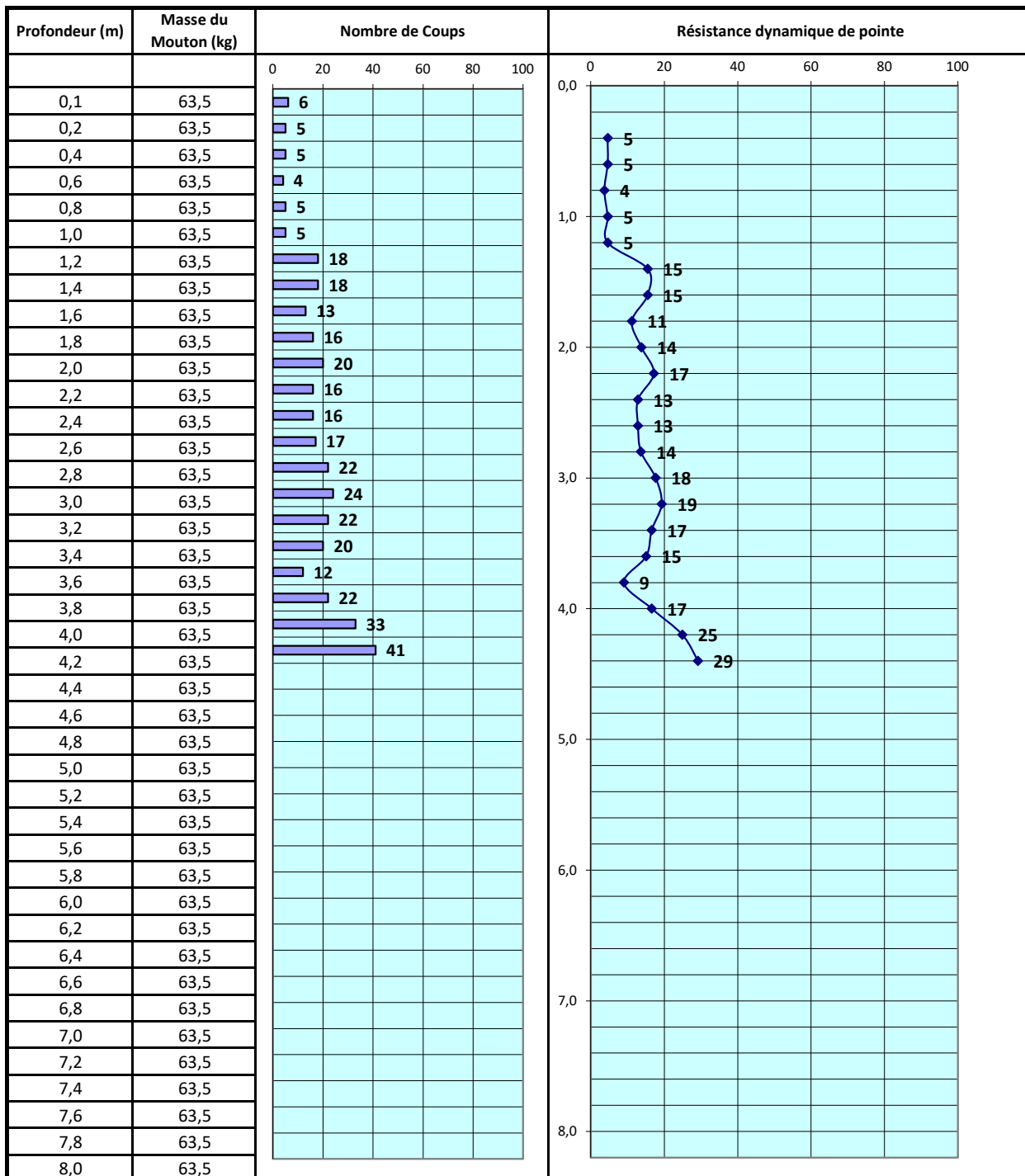



	PROCES VERBAL	Norme NF P 94-115
	ESSAI AU PENETROMETRE DYNAMIQUE DE TYPE B	

P2

3 Boulevard Lesseps - VERSAILLES (78)

Dossier n° :	PA19 3793	Date :	05/05/2020
Client :	RECTORAT DE VERSAILLES	Niveau d'eau :	

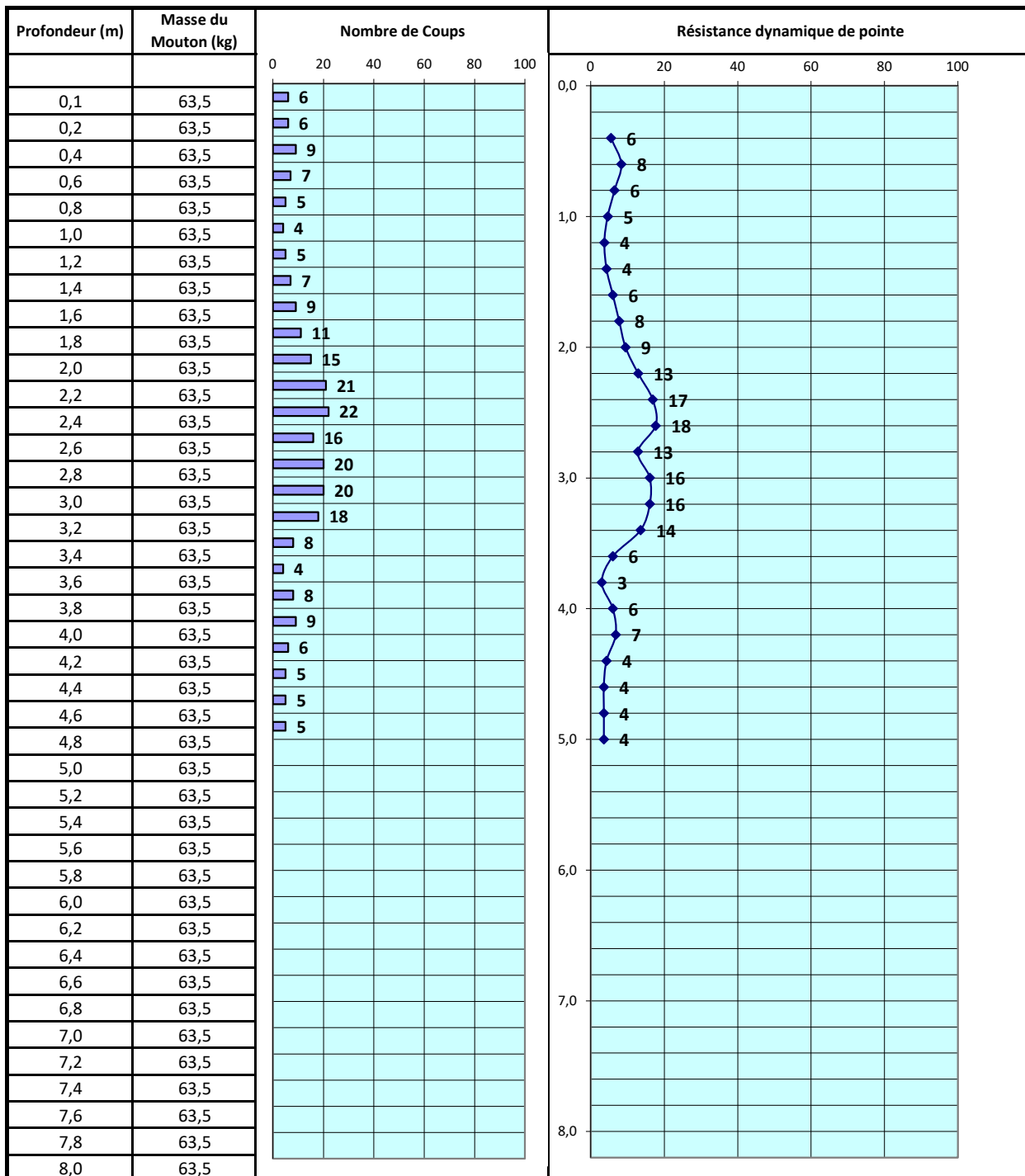


	PROCES VERBAL	Norme NF P 94-115
	ESSAI AU PENETROMETRE DYNAMIQUE DE TYPE B	

P3

3 Boulevard Lesseps - VERSAILLES (78)

Dossier n° :	PA19 3793	Date :	05/05/2020
Client :	RECTORAT DE VERSAILLES	Niveau d'eau :	2,70 m



ANNEXE 6 : PROCES-VERBAUX DES ESSAIS EN LABORATOIRE

Dossier n° : **PA19 3793**

Affaire : **VERSAILLES**

Client : **Rectorat de Versailles**

Date des essais : **15/05/2020**

Opérateur : **S.Bo**

Site: **-**

Mode de prélt : **Carottage**

Date prélt : **06/05/2020**

Matériau à l'essai

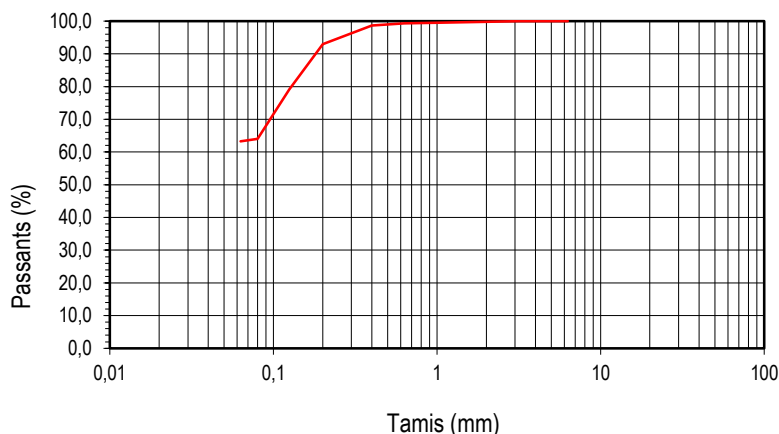
Sondage :	SC1
Profondeur :	0,7 - 1,5 m
Nature :	Limon sableux légèrement marneux marron-rouille

Granularité

Normes NF P 94-056 / NF EN 17892-4

Tamis (en mm)	Passants (en %)	Sur fraction 0/50
50	100,0	(en %)
20	100,0	100,0
5	100,0	100,0
2	99,8	99,8
0,08	64,0	64,0

Granulométrie sur la fraction totale



Argilosité

Norme	Valeur
Valeur de bleu VBs	1,7

Comportement mécanique

Norme	Valeur

Etat hydrique

Norme	Valeur
Teneur en eau Wn (en %)	18,1

Etat hydrique (suite)

Norme	Valeur

CLASSE du SOL

A1

à Titre indicatif :

Limons (ou arènes) peu plastiques, sables fins peu pollués, loess,...

Dossier N°:	PA19 3793	Echantillon n° :	EI1
Affaire :	VERSAILLES	Sondage n° :	SC1
		Profondeur (m) :	0,7 - 1,5 m
Client :	Rectorat de Versailles	Date de prélèvement :	06/05/2020
		Date d'essai :	15/05/2020

Nature du matériau :	Limon sableux légèrement marneux marron-rouille
----------------------	--

Température d'étuvage :	105	°C
-------------------------	------------	----

Teneur en eau naturelle W_n	:	18,1	%
----------------------------------	---	-------------	---

Observations :

	Fait à Etréchy, le	15 mai 2020
	Le Responsable de l'Essai :	S.Boulet

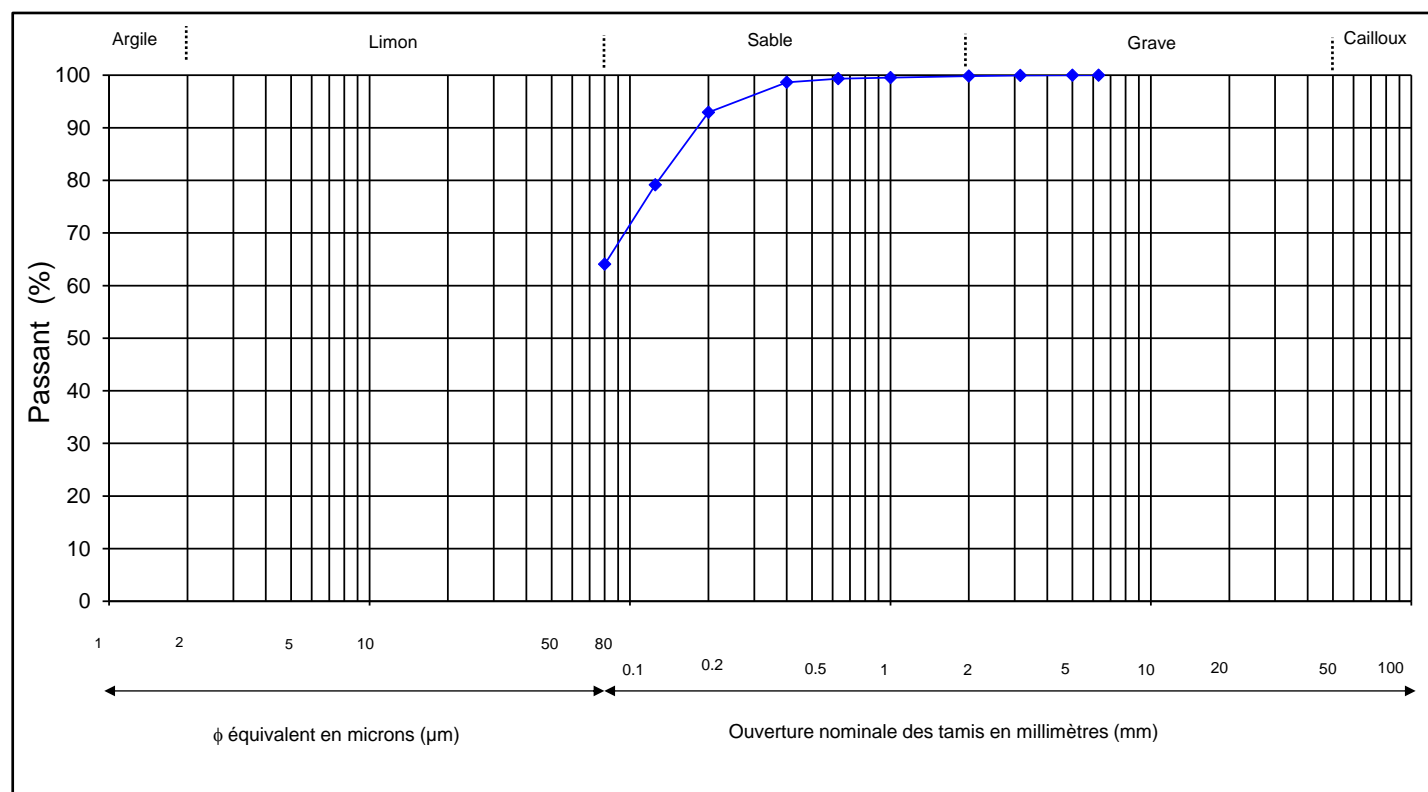


PROCES VERBAL D'ESSAI
ANALYSE GRANULOMETRIQUE
Méthode par tamisage à sec

Norme
NF P 94-056

N° dossier :	PA19 3793	Echantillon n° :	E1
Affaire :	VERSAILLES	Sondage n° :	SC1
		Profondeur (m) :	0,7 - 1,5 m
Client :	Rectorat de Versailles	Date de prélèvement :	06/05/2020
		Date d'essai :	15/05/2020

Nature des matériaux :	Limon sableux légèrement marneux marron-rouille
------------------------	--



Ø tamis (mm) :	120	100	80	63	50	40	31,5	25	20	16	12,5	10
Passant (%) :												

Ø tamis (mm) :	8	6,3	5	3,15	2	1	0,63	0,4	0,20	0,125	0,080	0,063
Passant (%) :		100,0	100,0	99,9	99,8	99,5	99,3	98,6	92,9	79,1	64,0	63,3

d ₉₀	0,18	mm
d ₆₀	-	mm
d ₅₀	-	mm
d ₃₀	-	mm
d ₁₅	-	mm
d ₁₀	-	mm

D max :	6,30	mm	Facteur de courbure	C_c = -
Teneur en eau :	18,14	%	Facteur d'uniformité	C_u = -

	Fait à Etréchy, le	15 mai 2020
	Le Responsable de l'Essai :	
	S.Boulet	

**PROCES VERBAL D'ESSAI****Mesure de la capacité d'adsorption de bleu de méthylène d'un sol ou d'un matériau rocheux****Norme****NF P 94-068**

Dossier N°:	PA19 3793	Echantillon n° :	EI1
Affaire :	VERSAILLES	Sondage n° :	SC1
		Profondeur (m) :	0,7 - 1,5 m
Client :	Rectorat de Versailles	Date de prélèvement :	06/05/2020
		Date d'essai :	15/05/2020

Nature du matériau :	Limon sableux légèrement marneux marron-rouille
----------------------	--

Température d'étuvage :	105	°C
-------------------------	------------	----

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

VBS = 1,7 g de bleu pour 100g de materiau sec
--

Observations :

	Fait à Etréchy, le 15 mai 2020
	Le Responsable de l'Essai : S.Boulet

Dossier n° : **PA19 3793**

Affaire : **VERSAILLES**

Client : **Rectorat de Versailles**

Date des essais : **15/05/2020**

Opérateur : **S.Bo**

Site: **-**

Mode de prélt : **Carottage**

Date prélt : **06/05/2020**

Matériau à l'essai

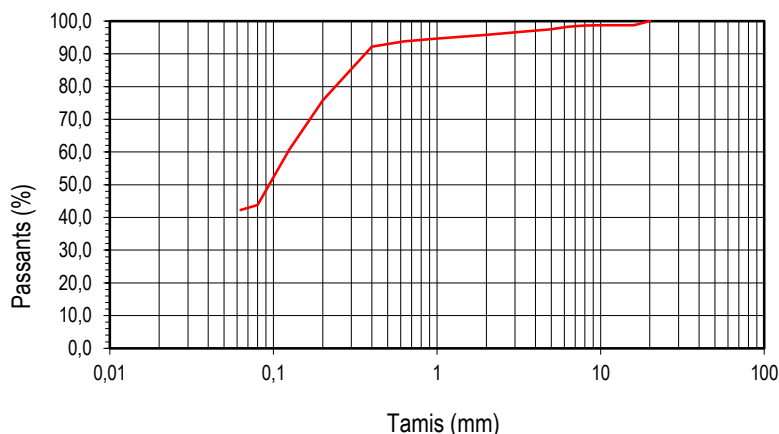
Sondage :	SC2
Profondeur :	0,8 - 1,5 m
Nature :	Limon sableux légèrement marneux marron avec quelques graviers

Granularité

Normes NF P 94-056 / NF EN 17892-4

Tamis (en mm)	Passants (en %)	Sur fraction 0/50 (en %)
50	100,0	
20	100,0	100,0
5	97,5	97,5
2	95,8	95,8
0,08	43,8	43,8

Granulométrie sur la fraction totale



Argilosité

	Norme	Valeur
Valeur de bleu VBs	NF P94-068	1,5

Comportement mécanique

	Norme	Valeur

Etat hydrique

	Norme	Valeur
Teneur en eau Wn (en %)	NF P94-050	16,9

Etat hydrique (suite)

	Norme	Valeur

CLASSE du SOL

A1

à Titre indicatif :

Limons (ou arènes) peu plastiques, sables fins peu pollués, loess,...

Dossier N°:	PA19 3793	Echantillon n° :	EI2
Affaire :	VERSAILLES	Sondage n° :	SC2
		Profondeur (m) :	0,8 - 1,5 m
Client :	Rectorat de Versailles	Date de prélèvement :	06/05/2020
		Date d'essai :	15/05/2020

Nature du matériau :	Limon sableux légèrement marneux marron avec quelques graviers
----------------------	---

Température d'étuvage :	105	°C
-------------------------	------------	----

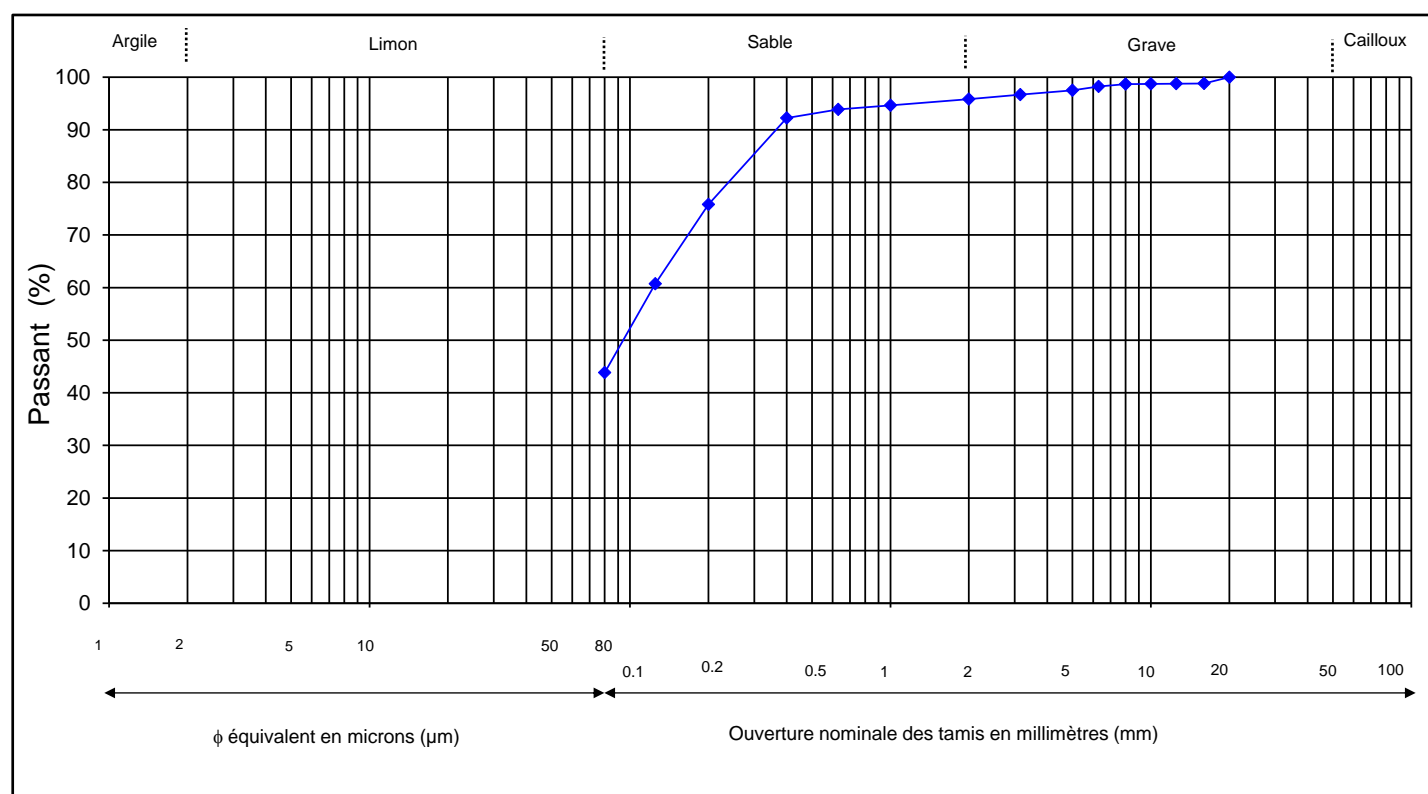
Teneur en eau naturelle W_n	:	16,9	%
----------------------------------	---	-------------	---

Observations :

	Fait à Etréchy, le	15 mai 2020
	Le Responsable de l'Essai :	S.Boulet

N° dossier :	PA19 3793	Echantillon n° :	EI2
Affaire :	VERSAILLES	Sondage n° :	SC2
		Profondeur (m) :	0,8 - 1,5 m
Client :	Rectorat de Versailles	Date de prélèvement :	06/05/2020
		Date d'essai :	15/05/2020

Nature des matériaux :	Limon sableux légèrement marneux marron avec quelques graviers
------------------------	---



Ø tamis (mm) :	120	100	80	63	50	40	31,5	25	20	16	12,5	10
Passant (%) :									100,0	98,8	98,8	98,7

Ø tamis (mm) :	8	6,3	5	3,15	2	1	0,63	0,4	0,20	0,125	0,080	0,063
Passant (%) :	98,7	98,2	97,5	96,7	95,8	94,6	93,9	92,2	75,8	60,7	43,8	42,3

d₉₀	0,37	mm
d₆₀	0,12	mm
d₅₀	0,10	mm
d₃₀	-	mm
d₁₅	-	mm
d₁₀	-	mm

D max :	20,00	mm	Facteur de courbure	C_c = -
Teneur en eau :	16,89	%	Facteur d'uniformité	C_u = -

	Fait à Etréchy, le	15 mai 2020
	Le Responsable de l'Essai :	
	S.Boulet	

**PROCES VERBAL D'ESSAI****Mesure de la capacité d'adsorption de bleu de méthylène d'un sol ou d'un matériau rocheux****Norme****NF P 94-068**

Dossier N°:	PA19 3793	Echantillon n° :	EI2
Affaire :	VERSAILLES	Sondage n° :	SC2
		Profondeur (m) :	0,8 - 1,5 m
Client :	Rectorat de Versailles	Date de prélèvement :	06/05/2020
		Date d'essai :	15/05/2020

Nature du matériau :	Limon sableux légèrement marneux marron avec quelques graviers
----------------------	---

Température d'étuvage :	105	°C
-------------------------	------------	----

Tamis (en mm)	Passants (en %)
Fraction 0/50 (en %)	100,0
Sur fraction 0/50	
Fraction 0/5 (en %)	97,5

VBS = 1,5 g de bleu pour 100g de materiau sec
--

Observations :

	Fait à Etréchy, le 15 mai 2020
	Le Responsable de l'Essai : S.Boulet

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
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.

ESIRIS IDF INFRA
8-10 rue des Chênes Rouges
91580 ETRECHY
FRANCE

Date 28.04.2020
N° Client 35008966
N° commande 936213

RAPPORT D'ANALYSES

n° Cde 936213 Eau

Client 35008966 ESIRIS IDF INFRA
Référence PA19 3793 VERSAILLES
Date de validation 20.04.20
Prélèvement par: Client

Madame, Monsieur

A réception, la température de l'enceinte de vos échantillons était supérieure à 8°C. Ceci peut affecter la fiabilité de certains résultats.

Respectueusement,

AL-West B.V. Mme Fatima-Zahra Saati, Tel. 33/380680132
Chargée relation clientèle

Kamer van Koophandel Directeur
Nr. 08110898 ppa. Marc van Gelder
VAT/BTW-ID-Nr.: Dr. Paul Wimmer
NL 811132559 B01

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
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 936213 Eau

N° échant.	Nom d'échantillon	Prélèvement	Site du prélèvement
708505	Pz1-A	16.04.2020 14:21	
708506	Pz1-E	16.04.2020 14:21	
708507	Pz2-A	16.04.2020 14:21	
708508	Pz2-E	16.04.2020 14:21	

Unité

708505
Pz1-A

708506
Pz1-E

708507
Pz2-A

708508
Pz2-E

Analyses Physico-chimiques

Conductivité électrique à 20 °C (Laboratoire)	µS/cm	1960	--	1030	--
Conductivité à 25°C (Lab)	µS/cm	2190	--	1150	--
pH (Lab.)		7,1	--	7,4	--
Température	°C	20,1	--	20,2	--
Sulfures solubles	mg/l	<0,1 *	--	<0,1 *	--
Titre alcalimétrique complet (pH 4,3)	mmole/l	5,3	--	3,7	--
Chlorures (Cl)	mg/l	130	--	39	--
Sulfates (SO4)	mg/l	810	--	410	--

Métaux

Arsenic (As)	µg/l	--	<5,0	--	<5,0
Cadmium (Cd)	µg/l	--	<0,10	--	<0,10
Calcium (Ca)	mg/l	940	--	450	--
Chrome (Cr)	µg/l	--	<2,0	--	<2,0
Cuivre (Cu)	µg/l	--	<2,0	--	<2,0
Magnésium (Mg)	mg/l	81	--	7,2	--
Mercure (Hg)	µg/l	--	0,04	--	0,05
Nickel (Ni)	µg/l	--	14	--	<5,0
Plomb (Pb)	µg/l	--	<5,0	--	<5,0
Zinc (Zn)	µg/l	--	4,3	--	<2,0

HAP

Naphtalène	µg/l	--	<0,02	--	<0,02
Acénaphthylène	µg/l	--	<0,050	--	<0,050
Acénaphthène	µg/l	--	<0,01	--	<0,01
Fluorène	µg/l	--	<0,010	--	<0,010
Phénanthrène	µg/l	--	<0,010	--	<0,010
Anthracène	µg/l	--	<0,010	--	<0,010
Fluoranthène	µg/l	--	<0,010	--	<0,010
Pyrène	µg/l	--	<0,010	--	<0,010
Benzo(a)anthracène	µg/l	--	<0,010	--	<0,010
Chrysène	µg/l	--	<0,010	--	<0,010
Benzo(b)fluoranthène	µg/l	--	<0,010	--	<0,010
Benzo(k)fluoranthène	µg/l	--	<0,01	--	<0,01
Benzo(a)pyrène	µg/l	--	<0,010	--	<0,010

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

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
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 936213 Eau

	Unité	708505 Pz1-A	708506 Pz1-E	708507 Pz2-A	708508 Pz2-E
HAP					
Dibenzo(ah)anthracène	µg/l	--	<0,010	--	<0,010
Benzo(g,h,i)pérylène	µg/l	--	<0,010	--	<0,010
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	µg/l	--	<0,010	--	<0,010
Somme HAP	µg/l	--	n.d.	--	n.d.
Somme HAP (VROM)	µg/l	--	n.d.	--	n.d.
Somme HAP (16 EPA)	µg/l	--	n.d.	--	n.d.
Composés aromatiques					
Benzène	µg/l	--	<0,2	--	<0,2
Toluène	µg/l	--	<0,5	--	<0,5
Ethylbenzène	µg/l	--	<0,5	--	<0,5
m,p-Xylène	µg/l	--	<0,2	--	<0,2
o-Xylène	µg/l	--	<0,50	--	<0,50
Somme Xylènes	µg/l	--	n.d.	--	n.d.
COHV					
Dichlorométhane	µg/l	--	<0,5	--	<0,5
Tétrachlorométhane	µg/l	--	<0,1	--	<0,1
Trichlorométhane	µg/l	--	<0,5	--	<0,5
1,1-Dichloroéthane	µg/l	--	<0,5	--	<0,5
1,2-Dichloroéthane	µg/l	--	<0,5	--	<0,5
1,1,1-Trichloroéthane	µg/l	--	<0,5	--	<0,5
1,1,2-Trichloroéthane	µg/l	--	<0,5	--	<0,5
1,1-Dichloroéthylène	µg/l	--	<0,1	--	<0,1
Chlorure de Vinyle	µg/l	--	<0,2	--	<0,2
cis-1,2-Dichloroéthène	µg/l	--	<0,50	--	<0,50
Trans-1,2-Dichloroéthylène	µg/l	--	<0,50	--	<0,50
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	µg/l	--	n.d.	--	n.d.
Trichloroéthylène	µg/l	--	<0,5	--	<0,5
Tétrachloroéthylène	µg/l	--	<0,1	--	<0,1
Hydrocarbures totaux					
Hydrocarbures totaux C10-C40	µg/l	--	<50	--	<50
Fraction C10-C12	µg/l	--	<10 *	--	<10 *
Fraction C12-C16	µg/l	--	<10 *	--	14 *
Fraction C16-C20	µg/l	--	<5,0 *	--	6,0 *
Fraction C20-C24	µg/l	--	<5,0 *	--	<5,0 *
Fraction C24-C28	µg/l	--	<5,0 *	--	<5,0 *
Fraction C28-C32	µg/l	--	<5,0 *	--	<5,0 *
Fraction C32-C36	µg/l	--	<5,0 *	--	<5,0 *
Fraction C36-C40	µg/l	--	<5,0 *	--	<5,0 *

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

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

page 3 de 6

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
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 936213 Eau

Unité	708505 Pz1-A	708506 Pz1-E	708507 Pz2-A	708508 Pz2-E
-------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

Autres analyses

Carbonates	mg/l CaO	150 *	--	100 *	--
Dureté (non issu des carbonates)	°dH	140 *	--	54 *	--
Dureté (non issu des carbonates)	mg/l CaO	1400 *	--	540 *	--
Dureté totale	mg/l CaO	1500 *	--	640 *	--
Grade d'agressivité sur béton (selon DIN 4030)		XA2, agressivité modérée *	--	XA1, agressivité faible *	--
Indice permanganate (mg O2/L)	mg/l	0,3	--	0,4	--
Dureté totale	°dH	150 *	--	64,5 *	--
Dureté totale	mmole/l	26,8 *	--	11,5 *	--
Couleur		3,1	--	7,2	--
Oxydabilité au KMnO4	mg/l	1,1	--	1,4	--
Turbidité	NTU	85 *	--	86 *	--
TAC après dissolution de marbre	mmole/l	5,5 *	--	4,2 *	--
Ammonium (NH4)	mg/l	0,12	--	6,6	--
Nitrates	mg/l	5,4	--	18	--
acide carbonique agressif	mg/l	4,4 *	--	11 *	--
Carbonates	°dH	14,8 *	--	10,4 *	--
Odeur (Lab)		sans odeur *	--	sans odeur *	--

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieure à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.

Les incertitudes de mesure spécifiques aux paramètres et les informations sur la méthode de détermination sont disponibles sur demande, si les résultats communiqués sont supérieurs à la limite de quantification spécifique au paramètre.

Analyse des nitrates: une teneur en chlorure supérieure à 100 mg / l peut avoir un effet négatif sur la teneur en nitrates.

Début des analyses: 20.04.2020

Fin des analyses: 28.04.2020

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.

AL-West B.V. Mme Fatima-Zahra Saati, Tel. 33/380680132
Chargée relation clientèle

AL-West B.V.

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

n° Cde 936213 Eau

Liste des méthodes

calculée à partir de analyse conform **NEN-EN-ISO 17294-2(2004)**: Dureté (non issu des carbonates) * Dureté totale * Dureté totale *
Dureté totale * Carbonates *

Conforme à EN-ISO 10301: Dichlorométhane Tétrachlorométhane Trichlorométhane 1,1-Dichloroéthane 1,2-Dichloroéthane
1,1,1-Trichloroéthane 1,1,2-Trichloroéthane 1,1-Dichloroéthylène cis-1,2-Dichloroéthène
Trans-1,2-Dichloroéthylène Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes Trichloroéthylène Tétrachloroéthylène

Conforme à EN-ISO 11423-1: Benzène Toluène Ethylbenzène m,p-Xylène o-Xylène Somme Xylènes

Conforme à EN-ISO 8467: Indice permanganate (mg O₂/L) Oxydabilité au KMnO₄

Conforme à EN-ISO 17294-2 (2004): Arsenic (As) Cadmium (Cd) Calcium (Ca) Chrome (Cr) Cuivre (Cu) Magnésium (Mg) Nickel (Ni)
Plomb (Pb) Zinc (Zn)

Conforme à ISO 10523: pH (Lab.) Température

Conforme à ISO 15923-1: Ammonium (NH₄) Chlorures (Cl) Nitrates Sulfates (SO₄)

Conforme à ISO 7888: Conductivité électrique à 20 °C (Laboratoire) Conductivité à 25°C (Lab)

Conforme NEN-EN-ISO 9963-1: Carbonates * TAC après dissolution de marbre *

Conforme NEN-EN-ISO 9963-1: Titre alcalimétrique complet (pH 4,3)

DEV B1/2: Odeur (Lab) *

DIN 4030: Grade d'agressivité sur béton (selon DIN 4030) * acide carbonique agressif *

EN 1483 (2007): Mercure (Hg)

Équivalent à EN-ISO 9377-2: Fraction C10-C12 * Fraction C12-C16 * Fraction C16-C20 * Fraction C20-C24 * Fraction C24-C28 *
Fraction C28-C32 * Fraction C32-C36 * Fraction C36-C40 *

Équivalent à EN-ISO 9377-2: Hydrocarbures totaux C10-C40

méthode interne: Turbidité *

méthode interne: Naphtalène Acénaphthylène Acénaphthène Fluorène Phénanthrène Anthracène Fluoranthène Pyrène
Benzo(a)anthracène Chrysène Benzo(b)fluoranthène Benzo(k)fluoranthène Benzo(a)pyrène
Dibenzo(ah)anthracène Benzo(g,h,i)peryène Indéno(1,2,3-cd)pyrène Somme HAP Somme HAP (VROM)
Somme HAP (16 EPA)

Méthode interne (mesurage conforme à EN-ISO 10304 et conforme à ISO 11423-1): Chlorure de Vinyle

NEN 6608 : Sulfures solubles *

NF EN-ISO 7887-C (410 nm): Couleur

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

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
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.

Annexe de N° commande 936213

CONSERVATION, TEMPS DE CONSERVATION ET FLACONNAGE

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

Conductivité électrique à 20 °C (Laboratoire)	708505, 708507
Conductivité à 25°C (Lab)	708505, 708507
Température	708505, 708507
pH (Lab.)	708505, 708507
Turbidité	708505, 708507

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

Kamer van Koophandel Directeur
Nr. 08110898 ppa. Marc van Gelder
VAT/BTW-ID-Nr.: Dr. Paul Wimmer
NL 811132559 B01

ANNEXE 7 : RESULTATS DES ESSAIS DE PERMEABILITE

ESSAI DE PERMEABILITE

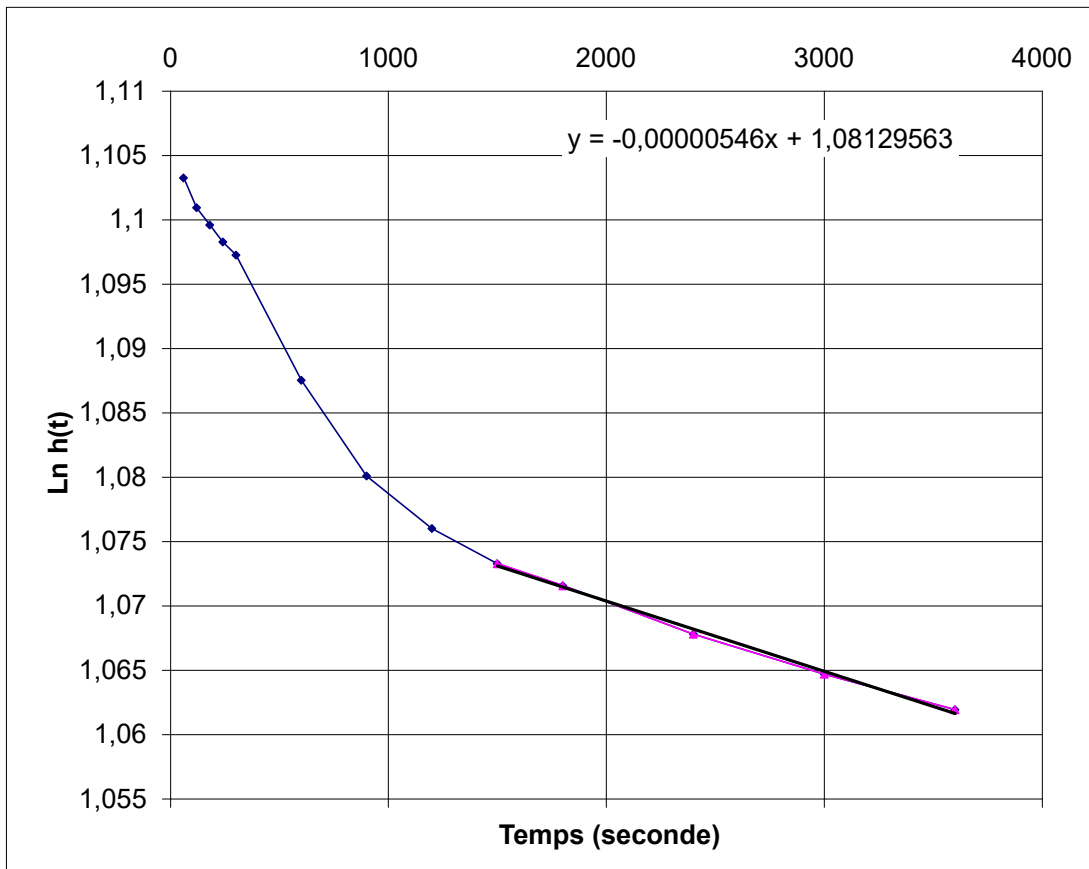
ESSAI DE PERMEABILITE LEFRANC		LIEU : VERSAILLES (78)		MESURES	
SONDAGE : SD11		ESSAI DE 0,5	A 1,5	m	
DATE :		PROFONDEUR DE LA NAPPE :		2,6	

IMPERMEABLE

CAVITE	Profondeur/ haut du tube	de	à	1	2	m	m
Cote du tubage /TN	Ht:	0,5	m				
Hauteur de tubage dans le sol	HT:	0,5	m				
Longueur de la cavité	L:	1	m				
Diamètre de la cavité	B:	0,125	m				
Profondeur de la cavité/TN	Hc:	1	m				
Profondeur de la cavité/haut du tubage	HL:	1,5	m				
Profondeur de la nappe/haut du tubage	Hp:	3,1	m				
Hauteur de la nappe/centre de la cavité	Hw:	-1,6	m				
Coefficient de forme de la cavité L/B	C:	8,00					
Diamètre intérieur du tubage	D:	0,125	m				
Section intérieure du tubage	S:	1,23E-02	m ²				
Distance du centre de la cavité/sol imper	H:	5	m				

FACTEUR DE FORME	Mo
CHARGE HYDRAULIQUE	18,13
	H(0) 3,1 m

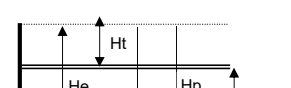
TEMPS	minutes	H (t)
	minutes	m
0		3,1
1		3,014
2		3,007
3		3,003
4		2,999
5		2,996
10		2,967
15		2,945
20		2,933
25		2,925
30		2,92
40		2,909
50		2,9
60		2,892



ESSAI DE PERMEABILITE

ESSAI DE PERMEABILITE LEFRANC	LIEU: VERSAILLES		
Dossier N°: PA19 3793	SONDAGE: SD12	ESSAI DE 3,5	A 4,5 m
	DATE :	PROFONDEUR DE LA NAPPE:	2,6 m

CAVITE	Profondeur/ haut du tube		
		de	m
		à	5 m



Cote du tubage /TN Ht: **0,5** m

Hauteur de tubage dans le sol HT: 3,5 m

Longueur de la cavité L: 1 m

Diamètre de la cavité B: **0,125** m

Profondeur de la cavité/TN Hc: 4 m

Profondeur de la cavité/haut du tubage HL: 4,5 m

Profondeur de la nappe/haut du tubage Hp: 3,1 m

Hauteur de la nappe/centre de la cavité Hw: 1,4 m

Coefficient de forme de la cavité L/B C: 8,00

Diamètre intérieur du tubage D: **0,125** m

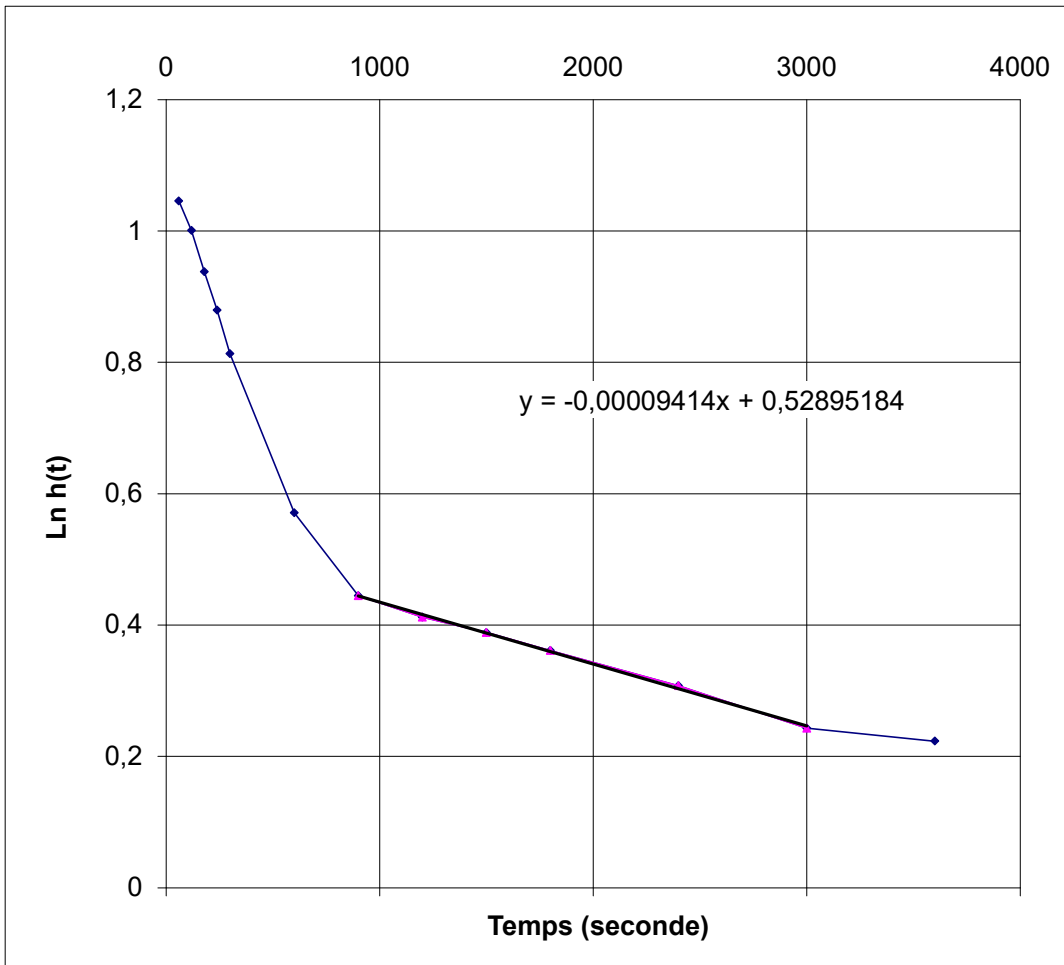
Section intérieure du tubage S: 1,23E-02 m²

Distance du centre de la cavité/sol imper H: 5 m

FACTEUR DE FORME Mo **18,13**

CHARGE HYDRAULIQUE H(0) 3,1 m

MESURES	
TEMPS	H (t)
minutes	m
0	3,1
1	2,845
2	2,72
3	2,555
4	2,41
5	2,255
10	1,77
15	1,56
20	1,51
25	1,475
30	1,435
40	1,36
50	1,275
60	1,25

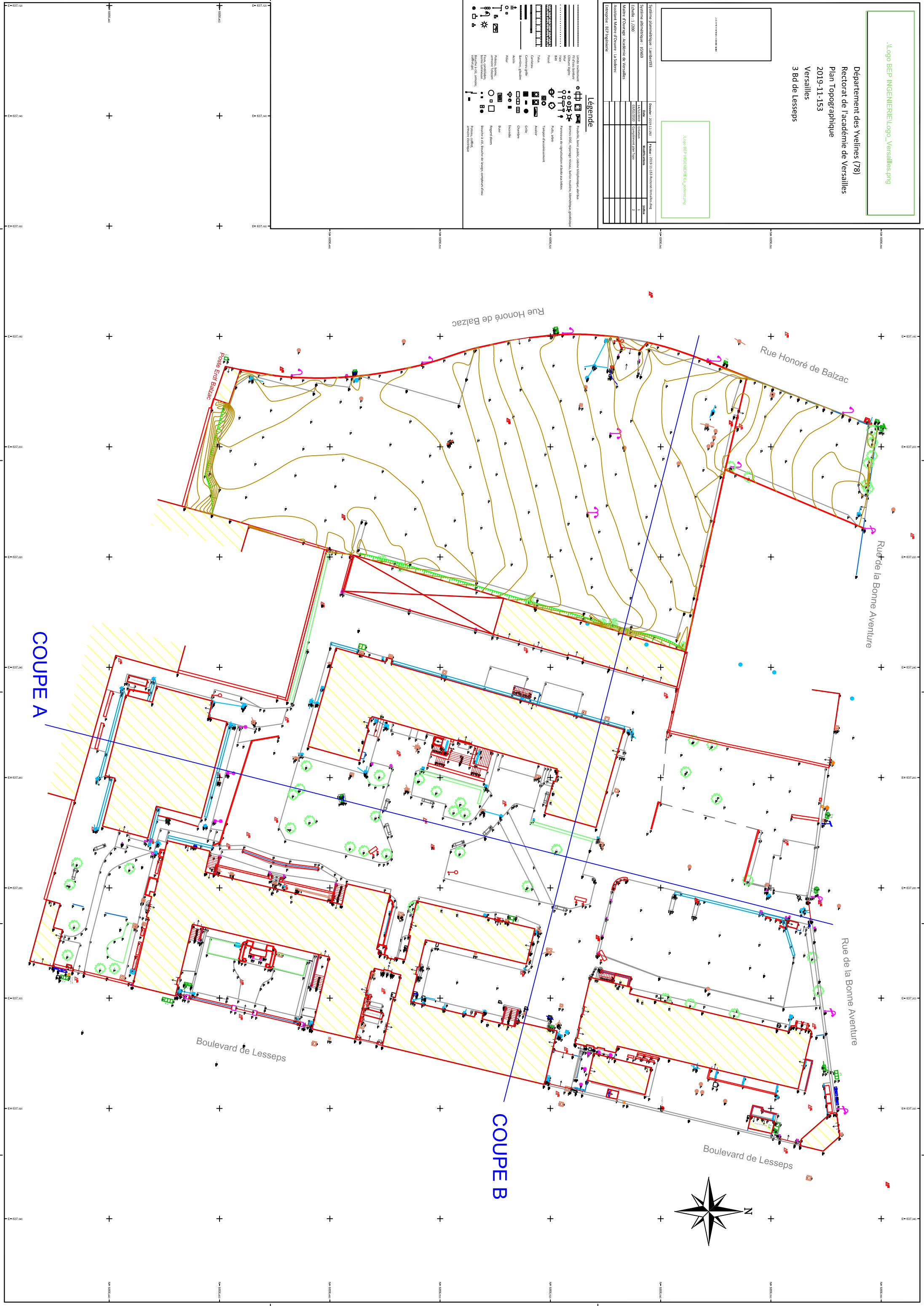


ANNEXE 8 : PROFILS GEOLOGIQUES



Logo BENICENTRUM „Słowacja“

Don	Recherche	Index
Donneur : 2005.11.163	Présumé : 2005.11.163-resumé.pdf 2005.11.163.pdf	1
01072020	Complément au type	2

[illegible]



COUPE A

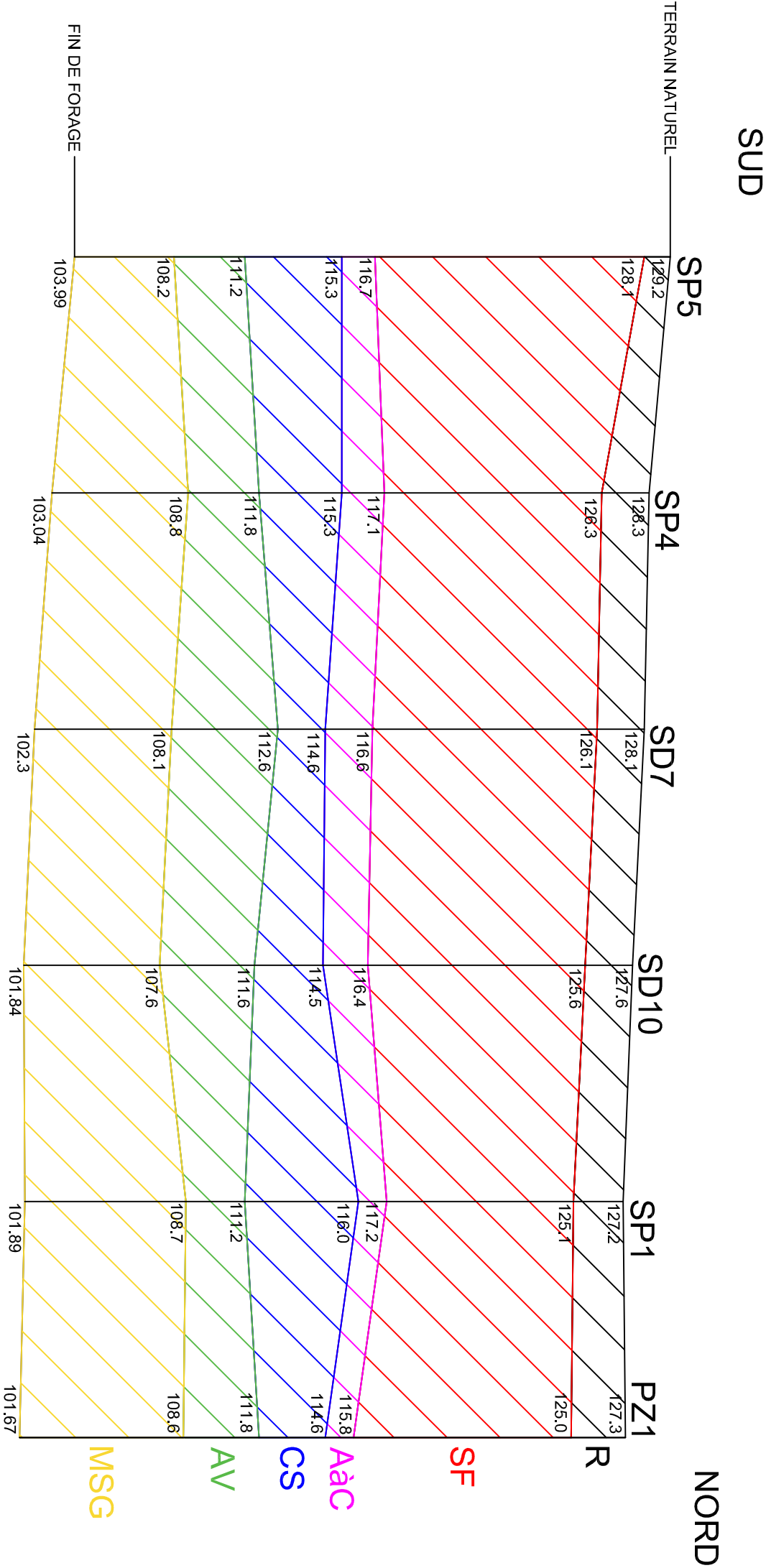
Réctorat de Versailles
3 Bd de Lesseps
78000 - Versailles

Dossier : PA19 3793

Légende :

- R : Remblais
- SF : Sable de Fontainebleau
- AàC : Argile à corbules
- CS : Calcaire de sannois
- AV : Argile verte
- MSG : Marnes supragypseuses

Echelle :





COUPE B

Réctorat de Versailles

3 Bd de Lesseps
78000 - Versailles

Dossier : PA19 3793

Légende :

- R : Remblais
- SF : Sable de Fontainebleau
- AàC : Argile à corbules
- CS : Calcaire de sannois
- AV : Argile verte
- MSG : Marnes supragypseuses

Echelle :

