

Client : **CENTRE HOSPITALIER DURECU LAVOISIER**

Adresse du chantier : **116, rue Louis Pasteur - DARNETAL (76160)**



Reconstruction du SSR et travaux de
restructuration / extension de l'EHPAD

Etude géotechnique de conception G2 AVP

Etude géotechnique préliminaire G1 VRD perméa

Rapport Rp-IN-24-00642-2/3 indice A

Rédacteur
R. BLANQUET

Approbateur
JL. BRIARD

MISSION G2 AVP
ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION
MISSION G1 VRD PERMEA
ETUDE GEOTECHNIQUE PRELIMINAIRE

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 : Implantation des investigations in-situ
- Annexe 4 : Résultats des sondages et essais in-situ
- Annexe 5 : Résultats des essais en laboratoire

Ind	Date	Chargé d'affaire	Contrôle interne	Observations
A	20/02/2025	Rodolphe BLANQUET	Jean-Luc BRIARD	Première diffusion

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	Situation de l'étude	7
1.2.2	Historique du site	8
1.2.3	Ouvrages existants	13
1.3	Caractéristiques du projet	16
1.4	Contexte géologique	17
1.5	Aléas et risques naturels	18
2	RECONNAISSANCE DES SOLS	20
2.1	Généralités	20
2.2	Sondages de reconnaissance et essais in situ	20
2.3	Equipement des sondages	23
2.4	Essais de perméabilité in situ	23
2.5	Essais en laboratoire	24
3	RESULTATS DES INVESTIGATIONS	25
3.1	Analyse géologique du site	25
3.2	Piézométrie – Niveaux d'eau - Inondabilité	27
3.3	Essais in-situ	29
3.3.1	Essais de pénétration dynamique (rappel G1)	29
3.3.2	Essais pressiométriques	31
3.3.3	Essais de perméabilité	33
3.4	Fondations des bâtiments existants	34
3.5	Essais en laboratoire	35
3.5.1	Identification des sols	35
3.5.2	Agressivité de l'environnement souterrain vis-à-vis des bétons	35
3.6	Sismicité	36
4	SYNTHESE GEOTECHNIQUE	37

4.1	Synthèse et analyse géomécaniques	37
4.1.1	Synthèse	37
4.1.2	Analyse	39
4.2	Hydrogéologie	39
4.3	Adaptation vis-à-vis de l'agressivité de l'environnement souterrain	39
4.4	Existants à démolir	39
5	RECOMMANDATIONS GEOTECHNIQUES	41
5.1	Textes règlementaires	41
5.2	Terrassements généraux et ponctuels	41
5.2.1	Traficabilité en phase travaux	41
5.2.2	Terrassabilité des matériaux	41
5.2.3	Gestion de l'eau en phase travaux	42
5.3	Présence d'eau et protection envisagée	42
5.4	Possibilité de sous-sol	43
5.5	Principe de fondation	43
5.6	Précautions particulières de conception et d'exécution	43
5.7	Justification des fondations profondes	44
5.7.1	Définition des fondations	44
5.7.2	Règlements utilisés	44
5.7.3	Paramètres de dimensionnement	45
5.7.4	Ebauche dimensionnelle	46
5.7.5	Dispositions constructives	48
5.7.6	Effet de groupe – coefficient d'efficacité C_e	48
5.7.7	Frottement négatif	48
5.7.8	Efforts parasites sur les pieux	48
5.7.9	Comportement transversal des pieux	48
5.7.10	Sujétions de conception et d'exécution	49
5.8	Talus - Soutènement	50
5.8.1	Talus	50
5.8.2	Soutènements	50
5.9	Voiries - Parking	51
6	ALEAS ET RISQUES RESIDUELS	52
7	CONDITIONS CONTRACTUELLES	53

1 Présentation

1.1 Définition de l'opération - Mission

1.1.1 Mission

A la demande et pour le compte du **CENTRE HOSPITALIER DURECU LAVOISIER**, **INFRANEO** a reçu pour mission de réaliser une étude géotechnique préalable et un diagnostic géotechnique, dans le cadre de la restructuration du SSR et des travaux de restructuration et d'extension de l'EHPAD situé au 116, rue Louis Pasteur à DARNETAL (76).

Cette étude a permis de définir :

- Les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade actuel de l'étude (risques géologiques, coupe et caractéristiques des sols, niveau de la nappe, avoisinants, ...);
- Les principes de construction envisageables (ici, fondations, assise / constitution des plateformes, terrassements, améliorations de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et avoisinants);
- Une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique (ici fondation);
- Les incertitudes résiduelles et les suites à donner.

Il s'agit d'une mission de type G2 AVP, selon la norme NF P 94-500 (version de novembre 2013).

La présente étude ne comprend pas (liste non exhaustive) :

- Les études de pollutions éventuelles (sols et nappe);
- Les études pyrotechniques du sous-sol et la recherche de vestiges anthropiques sur le site;
- 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;
- L'étude de la perméabilité des sols et de la gestion des eaux pluviales;
- L'étude des structures des VRD et de traitement des sols;
- L'étude des éléments de structure (ferraillage, détermination des sollicitations ...);
- La détermination des quantités, couts et délais;
- Le dimensionnement des ouvrages de gestion des eaux pluviales;
- L'étude des possibilités de réutilisation des sols avec traitement
- Le diagnostic routier (étude de rechargement des voiries actuelles);
- La reconnaissance des anomalies géotechniques situées sous et en dehors de l'emprise des investigations (vides et/ou zones décomprimées notamment).

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

1.1.2 Intervenants

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

Maitre d'Ouvrage	CENTRE HOSPITALIER DURECU LAVOISIER
Assistant Maître d'Ouvrage	SAS A2MO
BET STRUCTURE	KUBE STRUCTURE
BET VRD	SOGETI INGENIERIE

1.1.3 Documents communiqués

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

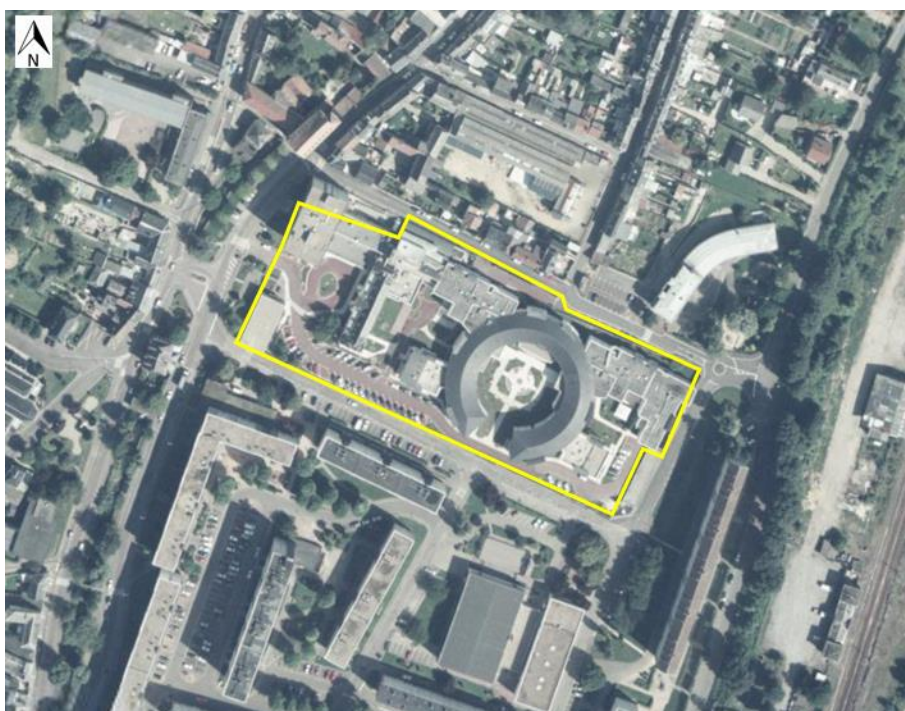
- Rapport G1-G5, INFRANEO, n°Rp-IN24-006442-1 ind A du 19/03/2024 ;
- Cahier des charges (pdf) KUBE STRUCTURE du 30/09/2024 ;
- Cahier des charges (pdf) SOGETI INGENIERIE.

1.2.2 Historique du site

Il est basé sur les extraits de photographies aériennes ci-après (géoportail.gouv.fr) :



De nos jours



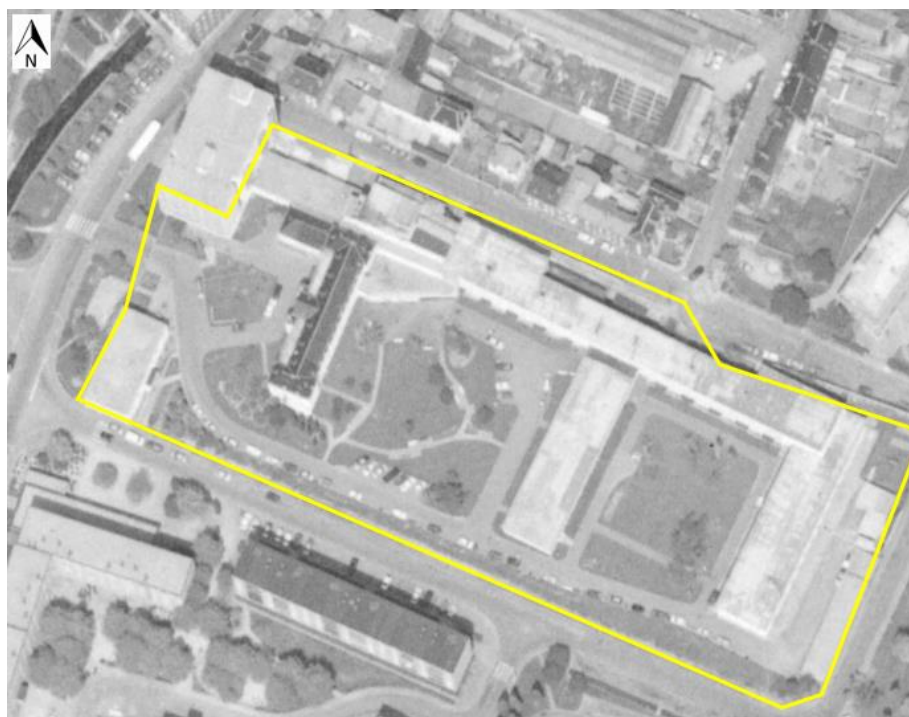
Identifiant de la mission : P02000082
 Identifiant du cliché : IGNE_PVA_1-0__2002-08-14__CP02000082_2002_fr9082_125_c_0133
 Numéro : 133
 Date de prise de vue : 2002-08-14
 Echelle : 1 / 12486
 Type de cliché : Argentique
 Cliché : Couleur
 Orientation du nord: 269 °



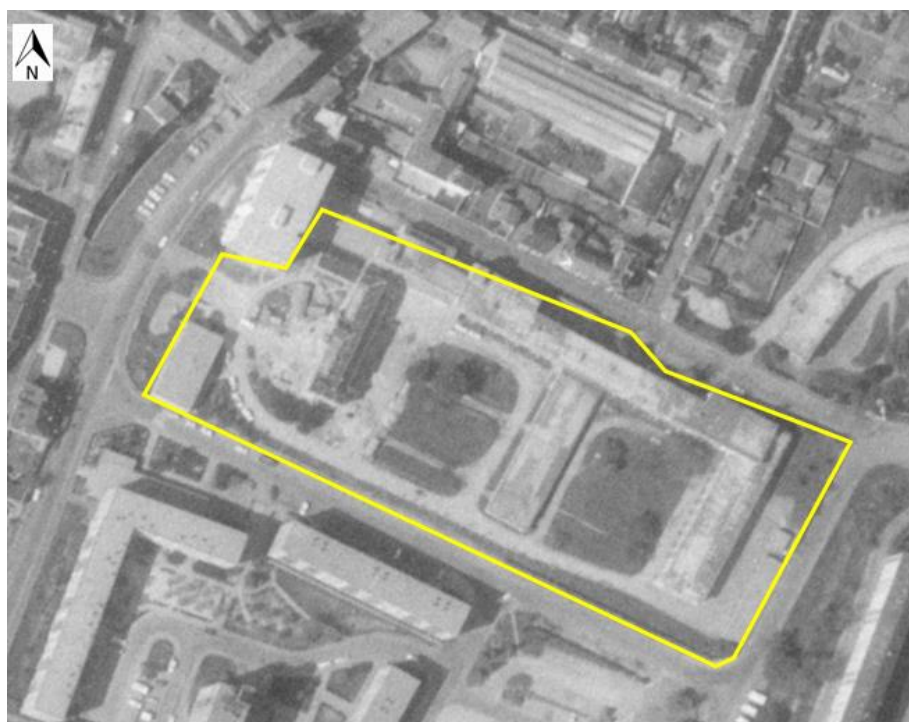
Identifiant de la mission : A99S00911
 Identifiant du cliché : IGNF_PVA_1-0_1999-07-24_CA99S00911_1999_FD76_0155
 Numéro : 155
 Date de prise de vue : 1999-07-24
 Echelle : 1 / 24922
 Type de cliché : Argentique
 Cliché : Noir et blanc
 Orientation du nord: 91 °



Identifiant de la mission : 95SAA0311
 Identifiant du cliché : IGNF_PVA_1-0_1995-03-23_C95SAA0311_1995_FR8697_0016
 Numéro : 16
 Date de prise de vue : 1995-03-23
 Echelle : 1 / 20214
 Type de cliché : Argentique
 Cliché : Noir et blanc
 Orientation du nord: -90 °



Identifiant de la mission : 1911-0021
 Identifiant du cliché : IGNE_PVA_1-0__1986-05-26__C1911-0021_1986_FR9264_0068
 Numéro : 68
 Date de prise de vue : 1986-05-26
 Echelle : 1 / 14857
 Type de cliché : Argentique
 Cliché : Noir et blanc
 Orientation du nord : -90 °



Identifiant de la mission : 1912-0071
 Identifiant du cliché : IGNE_PVA_1-0__1977-05-23__C1912-0071_1977_CDP7068_5398
 Numéro : 5398
 Date de prise de vue : 1977-05-23
 Echelle : 1 / 20218
 Type de cliché : Argentique
 Cliché : Noir et blanc
 Orientation du nord : -51 °



Identifiant de la mission : 1911-0051
 Identifiant du cliché : IGNE_PVA_1-0__1970-05-26__C1911-0051_1970_F1911-2011_0034
 Numéro : 34
 Date de prise de vue : 1970-05-26
 Echelle : 1 / 29156
 Type de cliché : Argentique
 Cliché : Noir et blanc
 Orientation du nord : -89 °



Identifiant de la mission : 1911-0131
 Identifiant du cliché : IGNE_PVA_1-0__1961-06-20__C1911-0131_1961_CDP1745_3398
 Numéro : 3398
 Date de prise de vue : 1961-06-20
 Echelle : 1 / 8518
 Type de cliché : Argentique
 Cliché : Noir et blanc
 Orientation du nord : 0 °



Depuis la date du premier cliché disponible (1951), la parcelle semble toujours avoir été occupée par des constructions en dur. Le bâtiment constituant l'actuel centre Durecu-Lavoisier semble avoir toujours été présent sur la parcelle et une extension de ce bâtiment a été construite entre 1951 et 1961. La partie nord-est de cette extension a ensuite été détruite dans les années 1970.

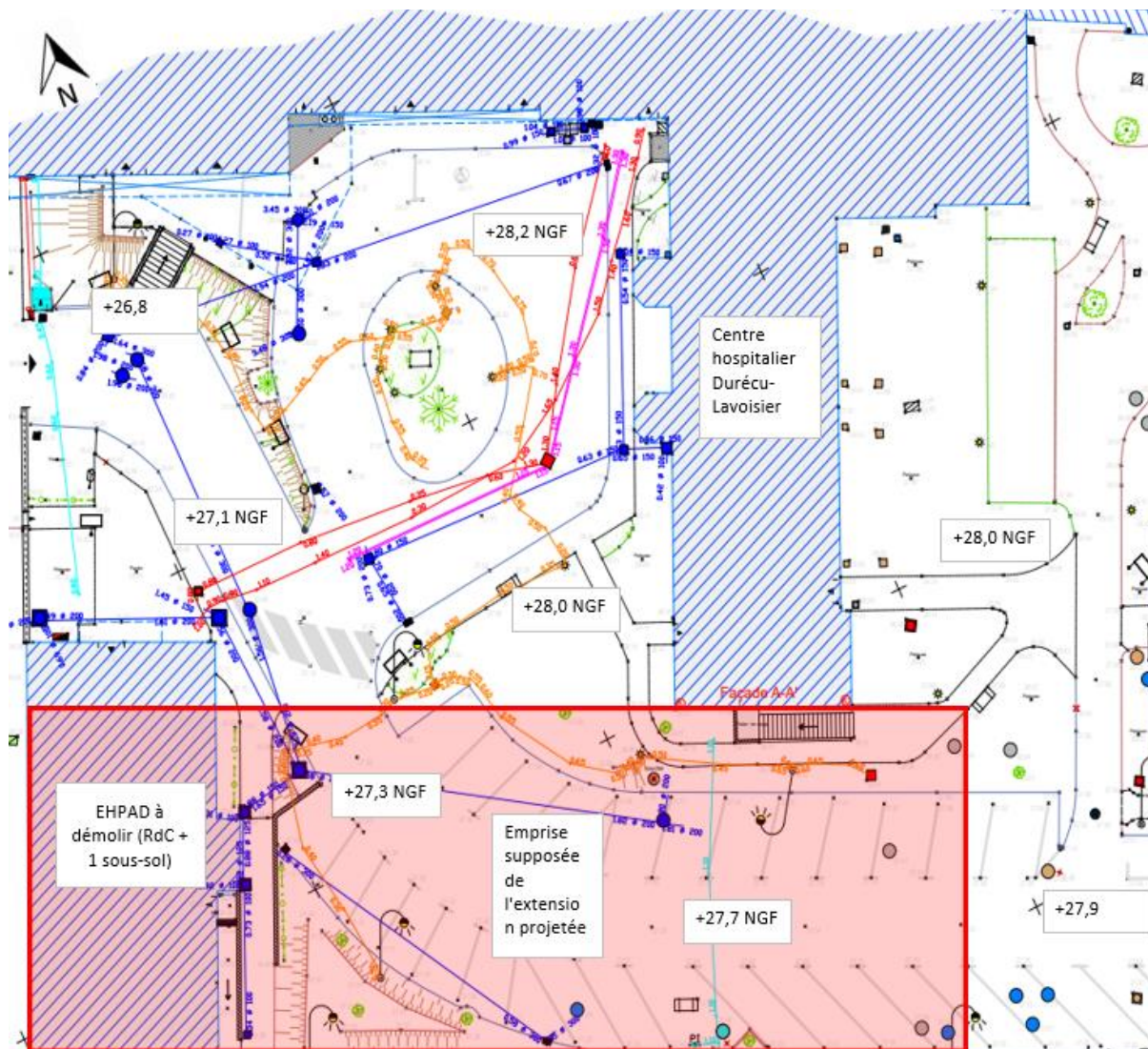
La construction du nouveau SSR (Soins de Suite et Réadaptation) et de son unité Maupassant ont débuté entre 1995 et 1999. Le bâtiment constituant l'EHPAD actuel a été construit dans les années 1960 mais, précédemment, un bâtiment était déjà présent sur la parcelle depuis 1951 (date du cliché le plus ancien disponible) et a été démoli.

La présence de vestiges de fondations (ou d'ouvrage(s) enterré(s)) est donc très probable sur l'ensemble du site étudié.

1.2.3 Ouvrages existants

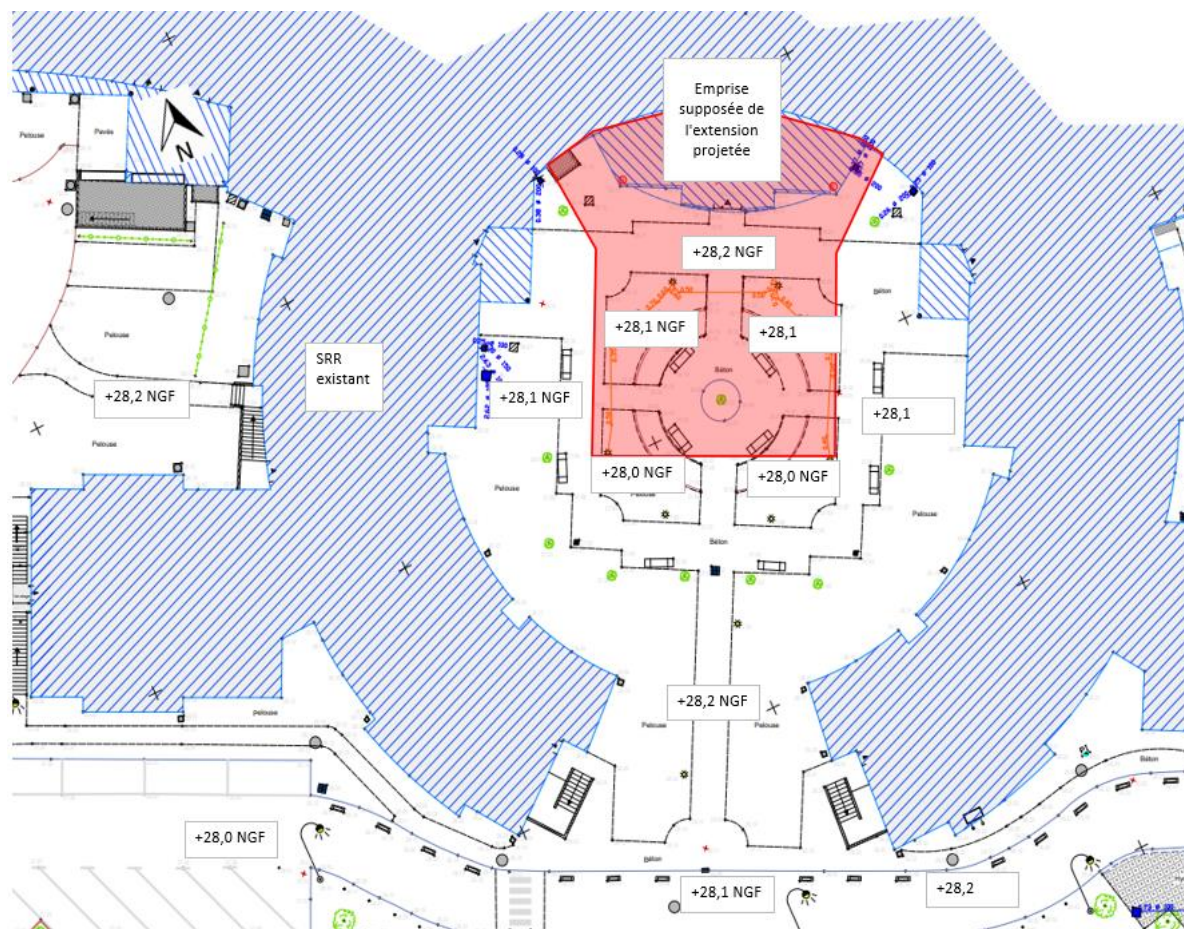
Lors de nos interventions, le terrain était occupé par le centre hospitalier Durecu-Lavoisier, par le SSR et par l'EHPAD.

Le terrain s'inscrit dans une pente orientée vers le nord-ouest entre les cotes altimétriques +26.8 et 28.5 NGF (d'après le plan fourni).



Extrait du plan des réseaux détectés du 01/02/2024 avec cotes topographiques
(source GRL Ingénierie)

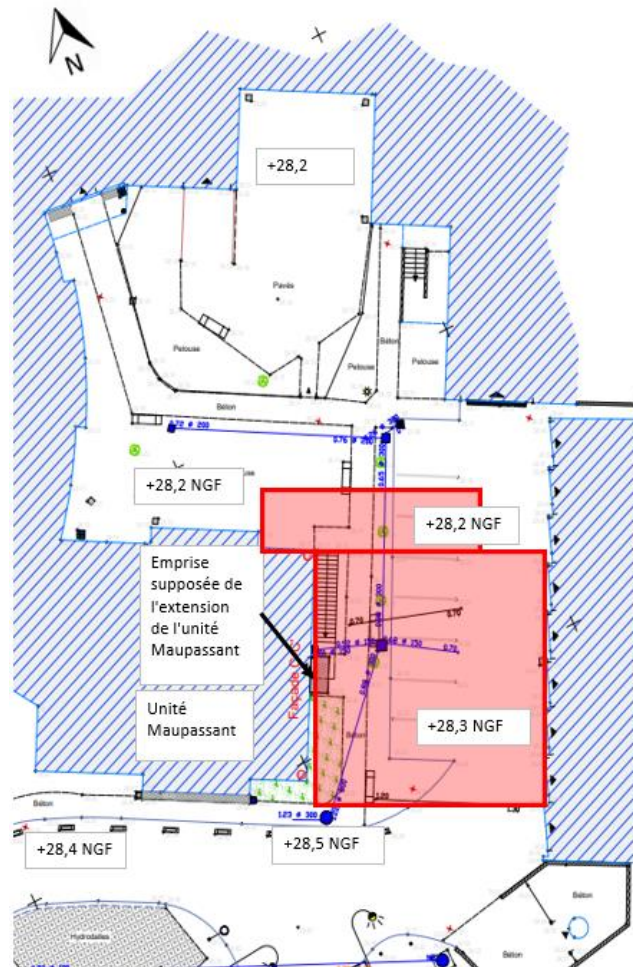
On notera que le bâtiment Administratif / EHPAD existant (qu'il est prévu de démolir) comporte un niveau de sous-sol.



Extrait du plan des réseaux détectés du 01/02/2024 avec cotes topographiques
(source GRL Ingénierie)



Photo du SRR existant



Extrait du plan des réseaux détectés du 01/02/2024 avec cotes topographiques
(source GRL Ingénierie)



Photo de la zone projetée de l'extension Maupassant

1.3 Caractéristiques du projet

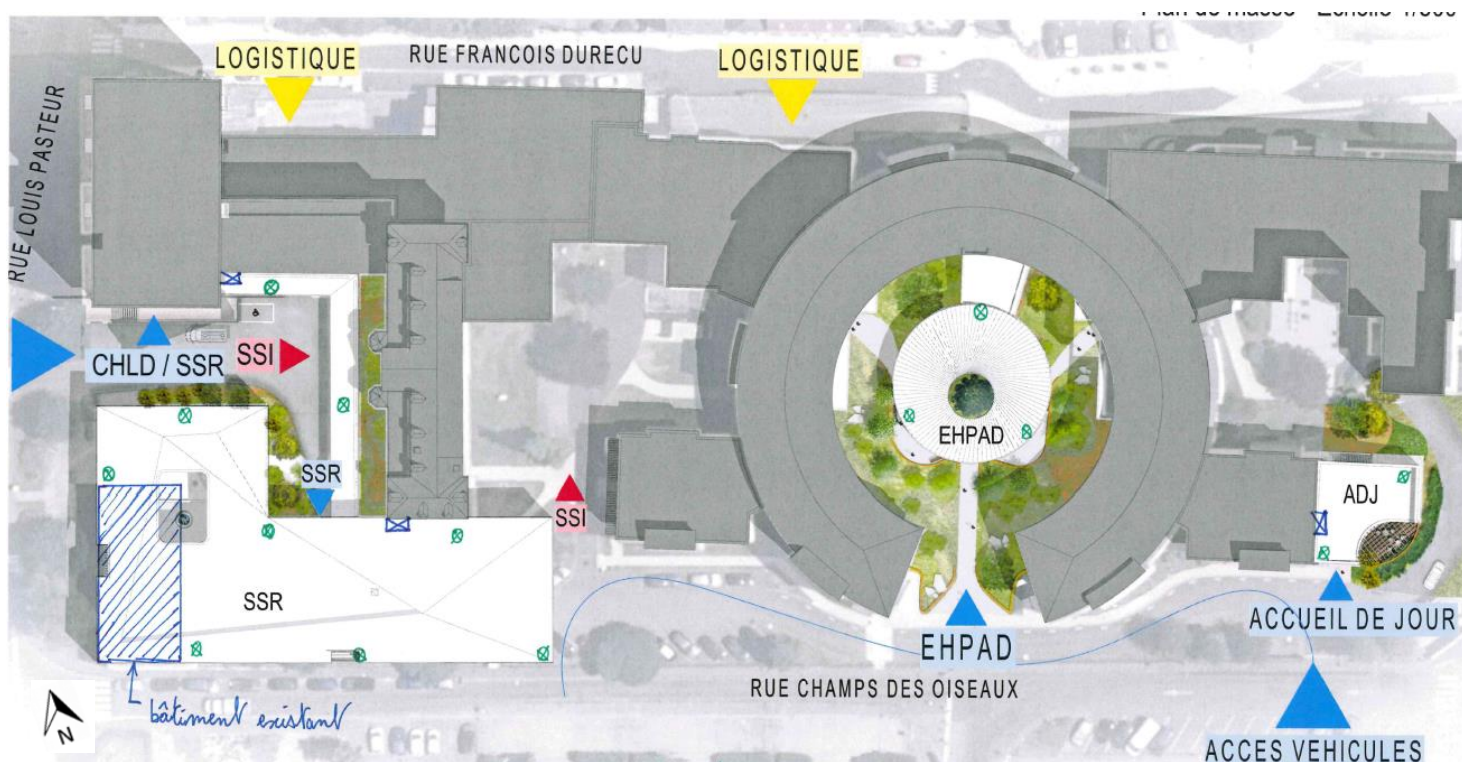
D'après les documents précédents, le projet consiste en la reconstruction du SSR et des travaux de restructuration et d'extension de l'EHPAD.

Ce projet consiste en :

- La reconstruction du nouveau SSR (Soins de Suite et de Réadaptation) en lieu et place de l'actuel bâtiment administratif / ancien EHPAD et partiellement au droit d'une partie du stationnement actuel, connecté au bâtiment Durécu. Ce nouveau bâtiment comportera deux niveaux ;
- La reconstruction de l'entrée de l'EHPAD par la création d'une extension de type RdC, d'emprise au sol de 412 m² environ (projet Agora) ;
- La création d'une extension ADJ (accueil de jour) à l'unité Maupassant de l'EHPAD de type RdC, d'emprise au sol 120 m² environ.

A ce stade de l'étude, l'emprise des ouvrages projetés et les cotes altimétriques des RdC ne sont pas connues.

On trouvera ci-dessous le schéma de principe d'implantations des projets.



Les sollicitations aux ELS, communiquées dans le cahier des charges établi par le BET STRUCTURE, sont définies aux charges verticales centrées à :

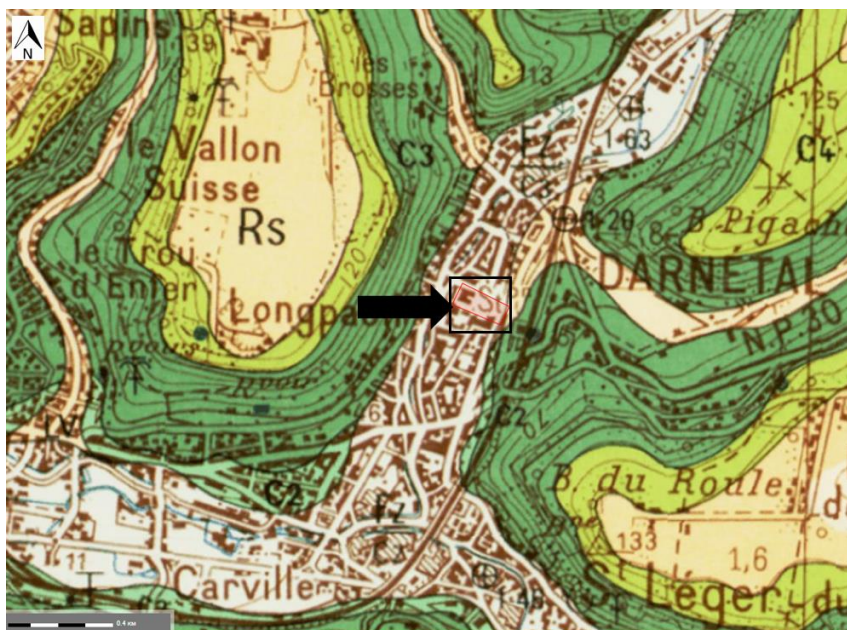
- 1500 kN/poteau ;
- 200 kN/ml pour les murs porteurs ;
- 5 kN/m² pour les niveaux bas.

1.4 Contexte géologique

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

- Les alluvions modernes (Fz) ;
- Le substratum crayeux du Turonien (c3) puis du Cénomaniens (c2).

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



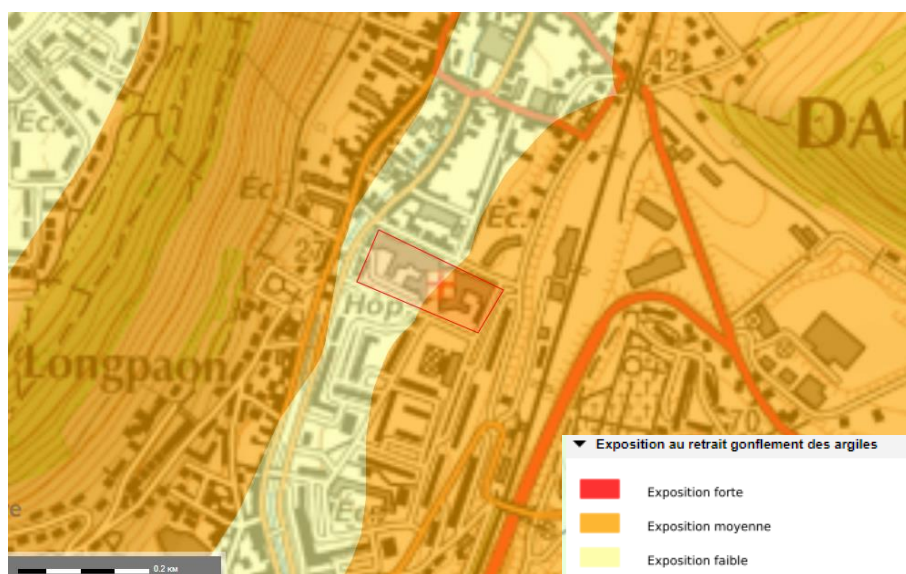
Extrait de la carte géologique (source infoterre.brgm.fr)

1.5 Aléas et risques naturels

Les données ci-après résultent de la consultation des sites internet cités le 11/04/2024 (identiques à la date du présent rapport).

* 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.

* Vis-à-vis du phénomène de retrait-gonflement des argiles, le site se trouve en zone d'exposition faible (partie Ouest du site) à moyenne (partie Est du site) selon la carte d'aléa consultable sur le site infoterre.brgm.fr rubrique Risques naturels.



Extrait de la carte retrait-gonflement des argiles (source infoterre.brgm.fr)

* Suivant les sites de la Métropole de ROUEN, de la DDTM 76, du SIGES-SN et d'Infoterre, il n'est pas signalé d'indice de cavités souterraine, mouvements de terrain ou bétail pouvant impacter la parcelle projet.

Il conviendra au Client/Concepteur du projet de s'informer auprès de la commune sur l'éventuelle évolution de ce RICS puis de prendre le cas échéant les dispositions adéquates. **INFRANEO** reste à la disposition du client sur ce point particulier.

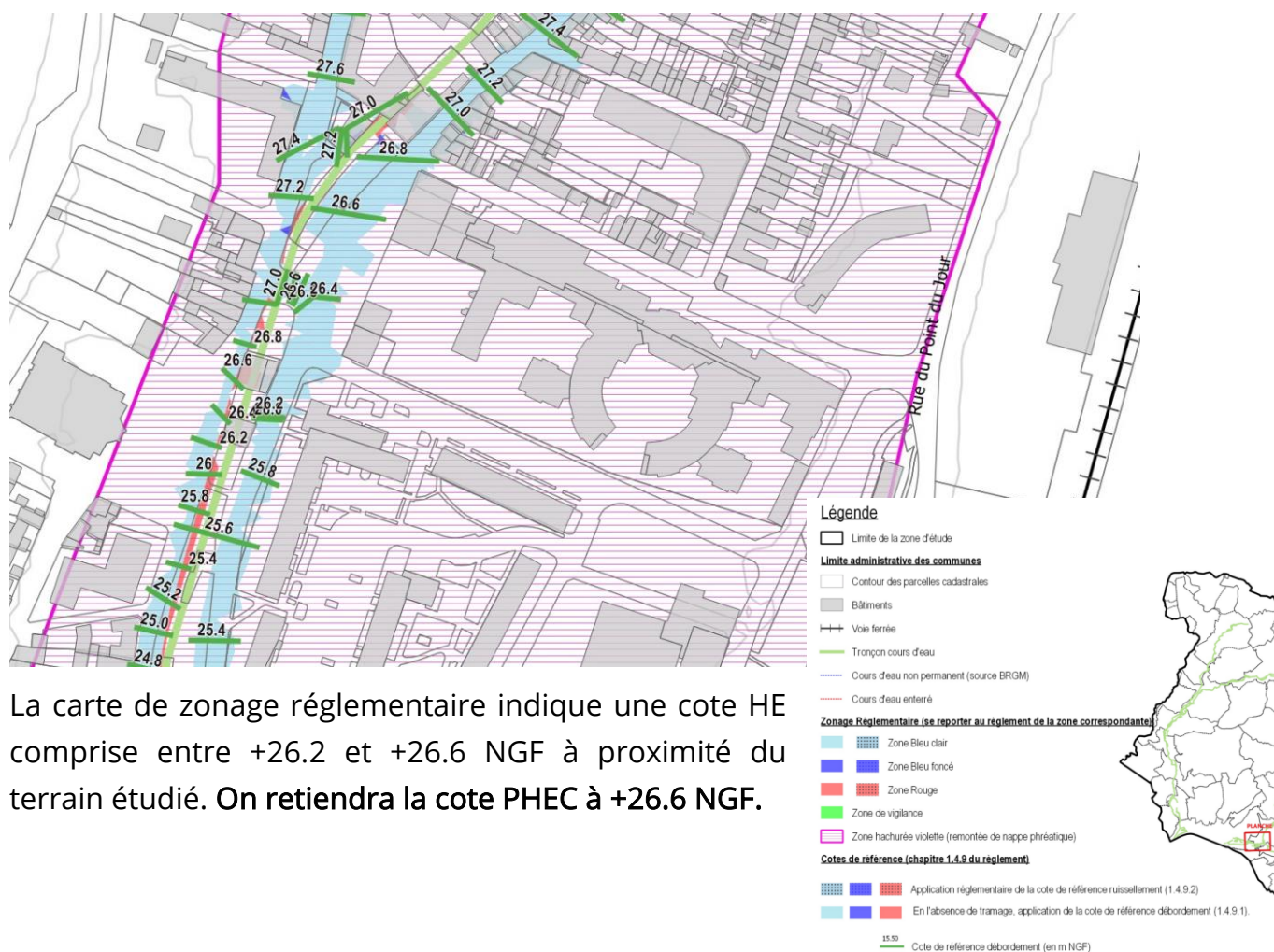
* Suivant la carte hydrogéologique du secteur (isopièzes de la craie – Atlas 2010 – source sigessn.brgm.fr), le niveau de la nappe phréatique en période de Hautes Eaux est situé vers la cote altimétrique +25 NGF dans le secteur du projet, soit à faible profondeur.

D'après le site Infoterre, la zone d'étude se situe dans l'Enveloppe Approchée des Inondations Potentielles cours d'eau et submersion marine de plus d'un hectare.

D'après le PPRI des bassins versants du Cailly, de l'Aubette et du Robec (approuvé le 11/06/2022), la zone est concernée par le risque de remontée de nappes.



Extrait du PPRI des bassins versants du Cailly, de l'Aubette et du Robec



2 RECONNAISSANCE DES SOLS

2.1 Généralités

Le programme des investigations réalisées est présenté dans les tableaux suivants.

Les investigations in situ se sont déroulées en février 2024 (mission G1-G5) et en décembre 2024 (mission G2 AVP).

Le plan d'implantation des sondages et essais in situ figure en annexe 3.

Les coupes des sondages et résultats d'essais in situ sont fournis en annexe 4.

2.2 Sondages de reconnaissance et essais in situ

Les sondages de reconnaissance et tests in situ suivants ont été réalisés :

Type de sondage *	N° de sondage	Profondeur atteinte (m/TN actuel) **	Cote altimétrique NGF ***	Nombre d'essais
Investigations Mission G1.G5 (février 2024)				
Sondage semi-destructif à la tarière de Ø 63 mm puis poursuivi en sondage destructif paramétré au tricône Ø 64 et 66 mm et réalisation d'essais pressiométriques (NF EN 22476-4)	FP1	3.0 puis 15.0	+26.9	4
	FP2	15.0	+27.2	5
	FP3	15.0	+28.0	4
	FP4	15.0	+28.2	4
	FP5	15.1	+28.0	5
	FP6	15.1	+28.5	5
	FP7	15.1	+28.2	4
Sondage semi-destructif à la tarière de Ø 114 mm r : refus sur blocs	TA1	1.0 (r.)	+28.0	
	TA2	4.8 (r.)	+28.0	
	TA3	6.0 (av)	+28.2	
Fouille manuelle pour reconnaissance de fondation	FF1	0.8	+28.0	
	FF2	0.7	+28.2	
	FF3	1.2	+28.2	
Sondage au pénétromètre dynamique lourd type DPSH-B (NF EN 22476-2) r : refus / av : arrêt volontaire rq : arrêt volontaire en raison d'une déviation constatée du train de tiges	P1	8.0 (av)	+26.9	
	P2	8.0 (av)	+27.2	
	P3	8.0 (av)	+28.0	
	P4	6.0 (av) ^{rq}	+28.0	
	P5	8.0 (av)	+28.2	
	P6	8.0 (av)	+28.2	
	P7	5.8 (av) ^{rq}	+28.0	
	P8	8.0 (av)	+28.5	
	P9	8.0 (av)	+28.2	

Type de sondage *	N° de sondage	Profondeur atteinte (m/TN actuel) **	Cote altimétrique NGF ***	Nombre d'essais
Investigations G2 AVP (décembre 2024)				
Sondage destructif paramétré au tricône Ø 66 et 66 mm et réalisation d'essais pressiométriques (NF EN 22476-4)	F-SD4	25.0	+27.3	16
	F-SD6	25.0	+27.7	16
	F-SD7	25.0	+28.2	16
	S-SD9	25.0	+28.3	16
	SD1	25.0	+28.1	/
	SD2	25.0	+28.0	/
	SD3	25.0	+26.8	/
	SD5	25.0	+27.4	/
	SD8	25.0	+28.0	/
	PERM1	2.5	+27.8	/
	PERM2	2.7	+28.0	/
Fouille manuelle pour reconnaissance de fondation	PERM3	2.5	+27.9	/
	PERM4	2.5	+27.8	/
	PRES1	11.4	+27.9	7
	FF4	EN COURS		

* sondages implantés en tenant compte des conditions d'accès au moment de notre intervention, de la présence de réseaux enterrés 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 au moment de notre intervention.

*** cotes altimétriques issues du plan des réseaux détectés.

Les différents sondages ont été rebouchés immédiatement, de manière sommaire, avec les matériaux du site (finition terre).

Les échantillons prélevés dans les sondages à la tarière seront conservés 3 mois depuis la date du présent rapport.

Il est indiqué sur **les coupes de sondages semi-destructifs**, les éléments suivants :

- Coupe détaillée des sols.

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) ;
- Résultats des essais in situ ;

➤ **Diagraphie des paramètres enregistrés :**

- VA : 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, incident de forage, etc.

Il est indiqué sur **les relevés des fouilles sur fondation**, les éléments suivants :

- Coupe du sol ;
- Dimensions des fondations existantes reconnues sous forme d'un schéma illustré d'une photographie.

Les résultats des **sondages au pénétromètre dynamique** sont fournis sous la forme de diagrammes donnant :

- La résistance dynamique q_d (MPa) en fonction de la profondeur et calculée selon la formule des Hollandais ;
- Le nombre de coups de battage pour un enfoncement donné en fonction de la profondeur.

Il est également fourni un document de synthèse des graphiques q_p en fonction de l'altimétrie.

Les résultats des **essais pressiométriques** sont portés sur les coupes de forage, avec pour chaque essai :

- Module pressiométrique E_M (MPa) ;
- Pression limite nette p_l^* (MPa) ;
- Pression de fluage nette p_f^* (MPa) ;
- Rapport E_M/p_l^* .

2.3 Equipement des sondages

Des équipements piézométriques ont été mis en place pour le relevé du niveau statique de la nappe conformément à la norme NF EN2 2475-1. Le détail en est repris dans le tableau ci-dessous (tubes PVC / crépine 1 mm) :

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
FP3-PZ	0 à 9	45	0 à 3	3 à 9	Chaussette	Bouchon de tête + bouchon de fond	Capot métal

Par ailleurs, le piézomètre noté PZ fait l'objet d'un relevé piézométrique au moyen d'une sonde d'acquisition automatique durant 12 mois (fin prévisionnelle du suivi fin février 2025).

2.4 Essais de perméabilité in situ

Les essais de perméabilité suivants ont été réalisés sur le site :

Type d'essai de perméabilité in situ	Dénomination	Profondeur (m/TNactuel)	Cote altimétrique NGF***
Essai PORCHET	K1	0.80	+26.8
	K2	nr	+26.7
	K3	0.85	+27.6
	K4	0.65	+27.4
	K5	0.80	+28.0
	K6	0.80	+28.0
	K7	0.90	+27.9
	K8	0.75	+27.9
	K9	0.95	+28.1
	K10	0.70	+28.2
Essai Lefranc/Nasberg	PERM1	0.5/1.5 - 1.0/2.0 - 1.5/2.5	+27.8
	PERM2	0.5/1.5 - 1.0/2.0 - 1.5/2.5	+28.0
	PERM3	0.5/1.5 - 1.0/2.0 - 1.5/2.5	+27.9
	PERM4	0.5/1.5 - 1.0/2.0 - 1.5/2.5	+27.8

*** cotes altimétriques issues du plan des réseaux détectés.

nr : l'essai Porchet noté K2 n'a pas été réalisé car il était impossible de creuser.

2.5 Essais en laboratoire

Les essais en laboratoire suivants ont été réalisés :

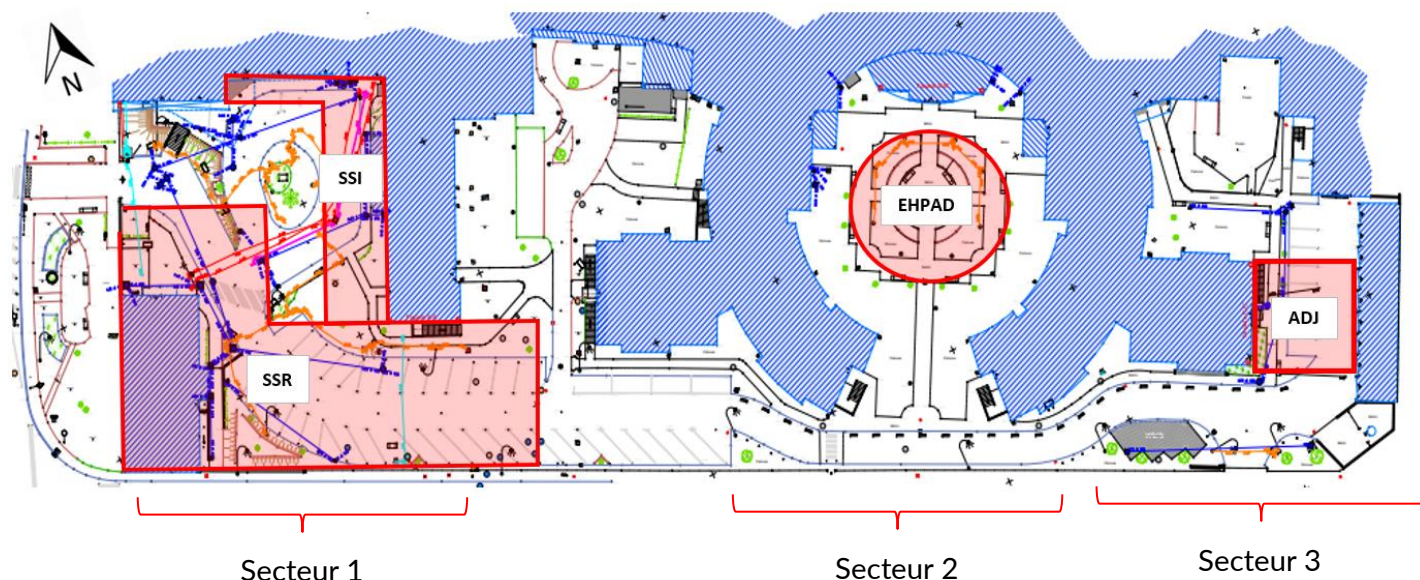
Identification des sols	Sondage	Nombre	Norme
Classification des sols (GTR) : Teneur en eau pondérale W Analyse granulométrique par tamisage Valeur au bleu du sol (VBS) Indice Portant Immédiat (IPI)	TA1 TA3	2	NF P 11-300 NF EN ISO 17892-1 NF EN ISO 17892-4 NF P94-068 NF P 94-078

Analyse chimique	Sondage	Nombre	Norme
Mesure de l'agressivité des sols vis-à-vis des bétons, comprenant la mesure du dosage en sulfates et de l'acidité Baumann Gully	TA1 TA3	1 2	EN 206-1
Mesure de l'agressivité de la nappe vis-à-vis des bétons, comprenant les mesures du pH, cations, anions, CO2 agressif	FP3-PZ	1	EN 206-1

3 RESULTATS DES INVESTIGATIONS

3.1 Analyse géologique du site

Le projet est divisé en trois parties ; nous allons réaliser 3 synthèses lithologiques.



Secteur 1 : création SSR - SSI (sondages FP1 / FP2 / FP3-PZ / P1 à P4 / TA1 / SD1 / SD2 / SD3 / SD5 / F-SD4 / F-SD6) :

- D / des pavés, une dalle béton, ou de l'enrobé, rencontrés sur environ 10 cm en FP1/F-SD4/F-SD6 ;
- R / une couche de forme constituée de sables et graves reconnue jusqu'à 0.3 à 0.6 m de profondeur ;
- R-H1 / une formation limoneuse marron avec des cailloutis de silex et des nodules de craie (remblais ?) reconnue jusqu'à 0.8 à 1.4 m de profondeur (et refus à 1.0 m de profondeur sur bloc en TA1) ;
- H1 / des limons marron à silex à grave sableuse beige reconnus jusqu'à 2.4 à 5.5 m de profondeur ;
- H2 / de la craie blanche à silex reconnue jusqu'à la fin des sondages pressiométriques (25.0 m de profondeur maximale).

Secteur 2 : Restructuration de l'EHPAD (sondages FP4 / FP5 / P5 à P7 / TA2 / SD8 / F-SD7) :

- D / une **dalle béton**, rencontrée sur environ 10 cm en FP5 ;
- R / une **couche de forme constituée de sables et graves** reconnue jusqu'à 0.3 m de profondeur en FP5 et SD8 ;
- R-H1 / une **formation limoneuse marron avec des cailloutis de silex et des nodules de craie (remblais ?)** reconnue jusqu'à 1.2 à 2.0 m de profondeur ;
- H1 / des **limons marron à silex à grave sableuse beige**, reconnus jusqu'à la fin du sondage à la tarière TA2 (4.8 m de profondeur – arrêt par refus sur bloc de silex), présumés jusqu'à 2.8 à 3.0 m de profondeur au droit des sondages pénétrométriques, reconnus jusqu'à 3.0 m et supposés jusqu'à 4.2/4.3 m de profondeur au droit des sondages pressiométriques ;
- H2 / de la **craie blanche à silex** reconnue jusqu'à la fin des sondages pressiométriques (25.0 m de profondeur maximale).

Secteur 3 : Unité ADJ (sondages FP6 / FP7 / P8 / P9 / TA3 / F-SD9) :

- R / des **remblais constitués de limons, sables et graves** reconnus jusqu'à 0.5 à 1.2 m de profondeur ;
- R-H1 / une **formation limoneuse marron avec des cailloutis de silex et des nodules de craie (remblais ?)** reconnue au droit du sondage à la tarière TA3 jusqu'à 1.6 m de profondeur ;
- H1 / des **limons gris à marron à silex à grave sableuse beige** reconnus jusqu'à 3.0 m de profondeur et supposés jusqu'à 4.5 à 5.8 m de profondeur au droit des sondages pressiométriques, présumés jusqu'à 3.6 m à 3.8 m de profondeur au droit des sondages pénétrométriques, reconnus jusqu'à la fin du sondage à la tarière TA3 (6.0 m de profondeur) ;
- H2 / de la **craie blanche à silex** reconnue jusqu'à la fin des sondages pressiométriques (25.0 m de profondeur maximale).

Remarques :

- L'épaisseur des différents horizons peut varier notablement d'un point à un autre du terrain étudié ;
- Il est toujours possible, dans un tel environnement, de rencontrer des couches de remblais et des blocs (ou vestiges enterrés) qui n'auraient pas été mis en évidence dans nos sondages ;
- 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 ;
- Rappelons que les coupes de sols établies sur la base des sondages destructifs et semi-destructifs ne sont qu'indicatives et imprécises en raison de leur mode d'exécution et faible diamètre et que les sondages pénétrométriques sont aveugles ; seuls les sondages à la pelle mécanique (et carottés pour les couches profondes) permettent d'établir une coupe lithologique fiable et précise.

3.2 Piézométrie – Niveaux d'eau - Inondabilité

Les relevés des niveaux d'eau au droit des sondages à l'issue de leur réalisation sont décrits dans le tableau suivant :

Sondage	Date de relevé	Profondeur de l'eau		Observation
		(m/TN)	(NGF)	
FP1	20/02/2024	3.0	+23.9	Non stabilisé
FP2	21/02/2024	3.0	+24.2	Non stabilisé – Parois éboulées à 3.5 m
FP3-PZ	21/02/2024	3.1	+24.9	Non stabilisé - Suivi En cours
FP4	22/02/2024	2.8	+25.4	Non stabilisé – Parois éboulées à 3.1 m
FP5	22/02/2024	2.9	+25.1	Non stabilisé – Parois éboulées à 3.0 m
FP6	23/02/2024	3.1	+25.4	Non stabilisé – Parois éboulées à 3.5 m
FP7	23/02/2024	3.2	+25.0	Non stabilisé – Parois éboulées à 3.5 m
P1	19/02/2024	/	/	Non relevé
P2	19/02/2024	/	/	Non relevé
P3	19/02/2024	/	/	Non relevé
P4	19/02/2024	/	/	Non relevé
P5	19/02/2024	/	/	Non relevé
P6	19/02/2024	/	/	Sondage humide à partir de 6 m
P7	19/02/2024	/	/	Non relevé
P8	19/02/2024	/	/	Non relevé
P9	19/02/2024	/	/	Non relevé
TA1	21/02/2024	/	/	Sondage sec – Refus à 1.0 m
TA2	22/02/2024	/	/	Sondage sec – Refus à 4.8 m
TA3	23/02/2024	3.5	+24.7	Non stabilisé

Sondage	Date de relevé	Profondeur de l'eau		Observation
		(m/TN)	(NGF)	
SD1	12/12/2024	-	/	Sondage sec à 3.9 m – Parois éboulées au-delà
SD2	12/12/2024	-	/	Sondage sec à 3.3 m – Parois éboulées au-delà
SD3	12/12/2024	-	/	Sondage sec à 4.0 m – Parois éboulées au-delà
F-SD4	17/12/2024	-	/	Sondage sec à 4.1 m – Parois éboulées au-delà
SD5	12/12/2024	-	/	Sondage sec à 4.5 m – Parois éboulées au-delà
SD6	16/12/2024	-	/	Sondage sec à 3.5 m – Parois éboulées au-delà
F-SD7	19/12/2024	-	/	Sondage sec à 4.0 m – Parois éboulées au-delà
SD8	12/12/2024	-	/	Sondage sec à 3.8 m – Parois éboulées au-delà
SD9	20/12/2024	-	/	Sondage sec à 4.9 m – Parois éboulées au-delà
PERM1	13/12/2024	-	/	Sondage sec à 1.4 m – Parois éboulées au-delà
PERM2	12/12/2024	-	/	Sondage sec à 1.5 m – Parois éboulées au-delà
PERM3	10/12/2024	1.25	+26.6	Non stabilisé – Parois éboulées à 1.45 m
PERM4	09/12/2024	0.1	+27.8	Non stabilisé
PRES1	10/12/2024	4.7	+23.1	Non stabilisé – Parois éboulées à 9.4 m

Les forages pressiométriques ayant été réalisés avec injection d'eau, les niveaux d'eau relevés ne sont pas stabilisés et sont influencés par les quantités d'eau injectées.

Les niveaux d'eau relevés en PERM3-PERM4 sont des niveaux résiduels du fluide forage.

Ces relevés ayant un caractère ponctuel et instantané, ils ne permettent pas de statuer sur l'amplitude des variations du niveau d'eau qui peut remonter fortement en période pluvieuse. Toutefois, ces niveaux correspondent approximativement au niveau de la nappe alluviale au moment de nos sondages.

Rappelons qu'un suivi du niveau d'eau dans le piézomètre FP3-PZ est actuellement mené afin de connaître ses fluctuations sur une durée de 12 mois (relevé par sonde automatique). Les résultats des mesures (le suivi se termine fin février 2025) 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.

On rappellera également que les essais de pénétration sont des essais aveugles et que c'est uniquement à la remontée du train de tige que l'opérateur géotechnicien note d'éventuelles traces d'humidité. De fait, ces informations seront à vérifier à l'ouverture des fouilles.

3.3 Essais in-situ

3.3.1 Essais de pénétration dynamique (rappel G1)

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.

La consistance pour les sols fins hors nappe est déterminée d'expérience à l'aide des seuils suivants :

- Consistance plastique ou molle : $q_d < 2 \text{ MPa}$;
- Sol moyennement compact : $2 < q_d \text{ (MPa)} < 5 \text{ MPa}$;
- Sol compact : $q_d > 5 \text{ MPa}$.

La consistance pour les sols grenus est déterminée d'expérience à l'aide des seuils suivants :

- Sol lâche : $q_d < 5 \text{ MPa}$;
- Sol moyennement serré : $5 < q_d \text{ (MPa)} < 15 \text{ MPa}$;
- Sol très serré : $q_d > 15 \text{ MPa}$.

Sur la base des pénétrogrammes, nous retenons les caractérisations moyennes statistiques suivantes :

Secteur 1 : Création SSR - SSI (sondages P1 à P4) :

Horizon présumé	Base de l'horizon		Résistance de pointe qd (MPa)			Consistance Observations
	m/TN actuel	NGF	Min	Max	Moy	
D – Dalle béton	0.1	+26.8	/			
R – Couche de forme sablo-graveleuse	0.3	+26.6				
R-H1 – Formation limoneuse marron avec cailloutis de silex et nodules de craie (remblais ?)	0.8 à 1.4	+25.5 à +27.2	0.9	-	0.9	Hétérogène
H1 – Limon marron sableux	2.4 à 4.2	+23.1 à +24.8	0.8	6.0	2.0	Plastique ou molle
H2 – Craie blanche à silex	> 8.0	< +18.9	3.0	20.0	5.0	Compact

Secteur 2 : Restructuration de l'EHPAD (sondages P5 à P7) :

Horizon présumé	Base de l'horizon		Résistance de pointe qd (MPa)			Consistance Observations
	m/TN actuel	NGF	Min	Max	Moy _{ar}	
D – Dalle béton	0.1	+27.9	/			
R – Couche de forme sablo-graveleuse	0.3	+27.7				
R-H1 – Formation limoneuse marron avec cailloutis de silex et nodules de craie (remblais ?)	1.2 à 2.0	+26.0 à +27.0	0.9	10.0	1.0	Hétérogène
H1 – Limon marron sableux	3.0 à 4.8	+23.2 à +25.4	0.8	2.5	1.0	Plastique ou molle
H2 – Craie blanche à silex	> 8.0	< +20.1	2.5	20.0	5.0	Compact

Secteur 3 : Unité ADJ (sondages P8 / P9) :

Horizon présumé	Base de l'horizon		Résistance de pointe qd (MPa)			Consistance Observations
	m/TN actuel	NGF	Min	Max	Moy _{ar}	
R – Remblais avec sables et graves	0.5 à 1.6	+27.0 à +28.0	/			
R-H1 Formation limoneuse avec cailloutis de silex et nodules de craie (TA3)	1.6	+26.6	/			
H1 – Limon marron sableux	3.0 à 4.8	+22.2 à +25.2	0.7	2.5	1.0	Plastique ou molle
H2a – Craie blanche à silex	> 8.0	< 20.1	1.5	15.0	4.0	Compact

3.3.2 Essais pressiométriques

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

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.**

NOTA : l'horizon H2 a été divisé en 2 sous horizons en fonction de ses caractéristiques mécaniques.

Secteur 1 : Création SSR - SSI (sondages FP1 / FP2 / FP3-PZ / F-SD4 / F-SD6) :

Horizon	Base de l'horizon		Nombre d'essais	Pression Limite nette pl* (MPa)				Module Pressiométrique E _M (MPa)		
	m/TN actuel	NGF		Min	Max	Moy _{ar}	σ	Min	Max	Moy _{ha}
D – Dalle béton	0.1	+26.8	/	-	-	-	-	-	-	-
R – Couche de forme sabro-graveleuse	0.3	+26.6	/	-	-	-	-	-	-	-
R-H1 – Formation limoneuse marron avec cailloutis de silex et nodules de craie (remblais ?)	0.8 à 1.4	+25.5 à +27.2	/	-	-	-	-	-	-	-
H1 – Limon marron sableux	2.4 à 4.2	+23.1 à +24.8	7	0.09	0.43	0.27	0.13	0.7	3.4	1.5
H2a – Craie blanche à silex, altérée	10.0 à 10.5	+17.3	18	1.03	2.87	1.92	0.53	4.5	27.5	10.5
H2b – Craie blanche à silex, compacte	>25.0	< +2.3	20	>2.5	>4.9	4.20	0.85	41.2	523.1	107.6

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

Secteur 2 : Restructuration de l'EHPAD (sondages FP4 / FP5 / F-SD7) :

Horizon	Base de l'horizon		Nombre d' essais	Pression Limite nette pl* (MPa)				Module Pressiométrique E _M (MPa)		
	m/TN actuel	NGF		Min	Max	Moy _{ar}	σ	Min	Max	Moy _{ha}
D – Dalle béton	0.1	+27.9	/	-	-	-	-	-	-	-
R – Couche de forme sablo-graveleuse	0.3	+27.7	/	-	-	-	-	-	-	-
R-H1 – Formation limoneuse marron avec cailloutis de silex et nodules de craie (remblais ?)	1.2 à 2.0	+26.0 à +27.0	/	-	-	-	-	-	-	-
H1 – Limon marron sableux	2.4 à 4.2	+23.1 à +24.8	4	0.30	2.19	0.81	0.92	2.5	14.7	3.8
H2a – Craie blanche à silex, altérée	10.5 à 12.0	+16.0 à +17.7	8	0.63	2.15	1.29	0.56	2.2	13.6	5.4
H2b – Craie blanche à silex, compacte	> 25.0	< +3.2	13	3.4	>4.9	4.20	1.08	16.0	366.5	58.4

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

Secteur 3 : Unité ADJ (sondages FP6 / FP7 / F-SD9) :

Horizon	Base de l'horizon		Nombre d' essais	Pression Limite nette pl* (MPa)				Module Pressiométrique E _M (MPa)		
	m/TN actuel	NGF		Min	Max	Moy _{ar}	σ	Min	Max	Moy _{ha}
R – Remblais avec sables et graves	0.5 à 1.2	+27.0 à +28.0	/	-	-	-	-	-	-	-
R-H1 Formation limoneuse avec cailloutis de silex et nodules de craie (TA3)	1.6	+26.6	/	-	-	-	-	-	-	-
H1 – Limon marron sableux	3.0 à 4.8	+22.2 à +25.2	5	0.24	1.61	0.76	0.64	1.4	13.2	2.8
H2a – Craie blanche à silex, altérée	9.0 à 10.0	+18.3 à +19.7	7	1.11	2.90	2.06	0.80	10.9	172.1	18.8
H2b – Craie blanche à silex, compacte	> 25.0	< +3.3	11	>2.80	>4.9	4.26	0.88	28.2	2100	120.6

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

3.3.3 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)
K1	Porchet	0.64 à 0.80	R	$2.5 \cdot 10^{-5}$
K2		/		nr
K3		0.69 à 0.85		$5.9 \cdot 10^{-6}$
K4		0.49 à 0.65		$8.9 \cdot 10^{-6}$
K5		0.64 à 0.80		$1.6 \cdot 10^{-5}$
K6		0.63 à 0.80		$5.2 \cdot 10^{-6}$
K7		0.72 à 0.90		$3.1 \cdot 10^{-6}$
K8		0.58 à 0.75		$6.7 \cdot 10^{-6}$
K9		0.79 à 0.95		$1.0 \cdot 10^{-5}$
K10		0.52 à 0.70		$6.8 \cdot 10^{-6}$
PERM1	Nasberg	0.50 à 1.50	R	$9.1 \cdot 10^{-5}$
		1.00 à 2.00		$8.3 \cdot 10^{-5}$
		1.50 à 2.50		$8.4 \cdot 10^{-5}$
PERM2		0.50 à 1.50		$3.4 \cdot 10^{-6}$
		1.00 à 2.00		$2.0 \cdot 10^{-6}$
		1.50 à 2.50		$4.1 \cdot 10^{-6}$
PERM3		0.50 à 1.50		$9.6 \cdot 10^{-7}$
		1.00 à 2.00		$7.8 \cdot 10^{-7}$
		1.50 à 2.50		$5.7 \cdot 10^{-7}$
PERM4		0.50 à 1.50		$2.6 \cdot 10^{-7}$
		1.00 à 2.00		$8.0 \cdot 10^{-7}$
		1.50 à 2.50		$1.5 \cdot 10^{-7}$

L'essai Porchet noté K2 n'a pas pu être réalisé à cause d'une impossibilité de creuser au droit du point de sondage prévu (blocs en trop grand nombre).

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.

Au vu des résultats obtenus, la perméabilité mesurée dans le faciès R est très variable et globalement faible.

3.4 Fondations des bâtiments existants

Aucune venue d'eau n'a été observée dans les fouilles.

La géométrie précise des fondations mises en évidence figure en annexe 4.

Nous rappelons que les reconnaissances sont faites de manière ponctuelle et ne peuvent présager de l'homogénéité des structures enterrées sur les linéaires concernés en rapport avec celles mises en évidence au droit des zones ouvertes lors des investigations. Par ailleurs, notre mission n'inclut pas de vérification de la capacité structurale des fondations (résistance du béton, ferrailage) et la solidité des structures en élévation.

👉 Fouille FF1 :

La fouille a été réalisée à l'intérieur du bâtiment Durécu-Lavoisier dans la partie sud-ouest. Elle a montré une fondation superficielle à priori filante constituée de moellons calcaires d'une épaisseur de 50 cm et présentant un débord de 15 cm à partir de 20 cm/ARsup dallage béton. L'assise de la fondation est mesurée à 0.70 m/ARsup dallage béton et ancrée de 30 cm dans des limons sableux gris noir (R.).

👉 Fouille FF2 :

La fouille a été réalisée à l'intérieur du bâtiment SSR dans la partie nord. Elle a montré que le mur repose sur un massif isolé en béton coffré relié à une semelle en béton (longrine ?) à bords irréguliers. La semelle (ou longrine) a une épaisseur de 20 cm et présente un débord de 5 cm à partir de 15 cm/ARsup dalle. Le massif en béton a une épaisseur de 40 cm et présente un débord de 20 cm à partir de 15 cm/ARsup dalle. Le massif en béton est encastré vers 0.7 m de profondeur et est ancré de 40 cm dans des graves sableuses marron (R.).

On notera qu'il pourrait s'agir d'un massif en tête d'une fondation profonde de type pieu.

👉 Fouille FF3 :

La fouille a été réalisée à l'extérieur de l'unité Maupassant dans l'angle nord-est. Elle a montré que l'angle du mur (au droit d'un poteau) repose sur un massif isolé en béton coffré d'une épaisseur de 65 cm et présentant un débord de 25 cm à partir de 40 cm du niveau du sol actuel. Ce massif est encastré à 1.05 m de profondeur dans des remblais gravelo-limoneux (R.).

On notera qu'il pourrait s'agir d'un massif en tête d'une fondation profonde de type pieu.

3.5 Essais en laboratoire

3.5.1 Identification des sols

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

Sondage	Profondeur de l'échantillon (m/TN)	Nature du terrain	Résultats							
			w (%)	< 63 μ m	< 80 μ m	< 50 mm	VBS	γ_d kN/m ³	IPI	Classe GTR
TA1	0.05 à 1.00	R-H1	14.3	68.1	70.0	100.0	1.74	1.73	50.2	A1s/F1s
TA3	0.05 à 1.60	R-H1	22.7	79.2	81.7	100.0	1.56	1.62	0	A1th/F1th

Les échantillons testés appartiennent à la classe de sol fins sensibles à l'eau, dans un état hydrique sec à très humide.

3.5.2 Agressivité de l'environnement souterrain vis-à-vis des bétons

3 échantillons de sol et 1 échantillon d'eau ont été prélevés à des fins d'analyse en laboratoire concernant l'agressivité des sols vis-à-vis des bétons (NF EN 206-1).

Les **analyses sur sol** comprennent la mesure du dosage en sulfates et de l'acidité Baumann Gully.

Les résultats de ces analyses figurent ci-après.

Caractéristique chimique	Seuils (Norme NF EN 206-1)		
	XA1	XA2	XA3
SO ₄ ²⁻ (mg/kg) ^{a)} total	≥ 2 000 et ≤ 3 000 ^{b)}	> 3 000 ^{b)} et ≤ 12 000	> 12 000 et ≤ 24 000
Acidité (ml/kg)	> 200 Baumann Gully N'est pas rencontré dans la pratique		

a) Les sols argileux dont la perméabilité est inférieure à 10⁻⁵ m/s peuvent être classés dans une classe inférieure.

b) La limite doit être ramenée de 3 000 mg/kg à 2 000 mg/kg, en cas de risque d'accumulation d'ions sulfate dans le béton due à l'alternance de périodes sèches et de périodes humides, ou par remontée capillaire.

Caractéristique chimique	Résultats obtenus		
	TA1 0.05/1.0 m (R-H1)	TA3 0.05/1.6 m (R-H1)	TA3 1.8/3.5 m (H1)
SO ₄ ²⁻ (mg/kg) ^{a)} total	< 450	< 450	520
Acidité (ml/kg)	27	16	17
Classe d'environnement	< XA1	< XA1	< XA1

Les **analyses sur eau** comprennent la mesure du pH, le dosage des cations, anions et du CO₂ agressif.

Les résultats de ces analyses figurent ci-après.

Caractéristique chimique	Seuils (Norme NF EN 206-1)			Résultats obtenus
	XA1	XA2	XA3	FP3-PZ
SO ₄ ²⁻ (mg/l)	≥ 200 et ≤ 600	>600 et ≤ 3 000	>3 000 et ≤ 6 000	130
pH	≤ 6.5 et ≥ 5.5	≤ 5.5 et ≥ 4.5	< 4.5 et ≥ 4.0	7.6
CO ₂ agressif (mg/l)	≥ 15 et ≤ 40	> 40 et ≤ 100	> 100 jusqu'à saturation	< 1
NH ₄ ⁺ (mg/l)	≥ 15 et ≤ 30	> 30 et ≤ 60	> 60 et ≤ 100	< 0.1
Mg ₂ ⁺ (mg/l)	≥ 300 et ≤ 1 000	>1 000 et ≤ 3 000	> 3 000 jusqu'à saturation	4.0
Classe d'environnement				< XA1

3.6 Sismicité

Les exigences sur le bâti neuf à risque normal dépendent de la zone de sismicité, de la date de dépôt du permis de construire, et de la catégorie d'importance du bâtiment (à définir par le maître d'ouvrage ou ses conseils).

Dans le cadre du décret 2010-1254 du 22 octobre 2010 relatif à la prévention du risque sismique, et suivant le décret 2010-1255 du 22 octobre 2010 portant délimitation des zones de sismicité du territoire français (décrets qui sont entrés en application le 1^{er} mai 2011), la commune de DARNETAL se trouve en zone de sismicité 1.

Compte-tenu de la catégorie d'importance du projet (catégorie II et III – à confirmer par le Maître d'Ouvrage), aucune exigence spécifique n'est à prévoir dans le cadre constructif suivant la réglementation en vigueur (Eurocode 8).

4 SYNTHÈSE GEOTECHNIQUE

4.1 Synthèse et analyse géomécaniques

4.1.1 Synthèse

Les caractéristiques retenues arbitrairement par **INFRANEO** (sur la base des résultats des investigations interprétés à la lueur de notre expérience) dans les calculs au stade actuel de l'étude sont présentées dans le tableau suivant :

Secteur 1 : Création SSR - SSI :

Horizon	Base de l'horizon		Résistance de pointe qd (MPa)	Pression Limite nette pl* (MPa)	Module Pressiométrique E _M (MPa)	Coefficient rhéologique α
	m/TN actuel	NGF				
D-R	0.3	+26.6	/	/	/	/
R-H1 – Formation limoneuse marron avec cailloutis de silex et nodules de craie (remblais ?)	0.8 à 1.4	+25.5 à 27.2	0.9	/	/	/
H1 – Limon marron sableux	2.4 à 4.2	+23.1 à 24.8	2.0	0.20	1.5	1/2
H2a – Craie blanche à silex, altérée	10.0 à 10.5	+17.3	5.0	1.65	10.5	1/2
H2b – Craie blanche à silex, compacte	>25.0	< +2.3	/	3.80	100.0	1/2

Secteur 2 : Restructuration de l'EHPAD :

Horizon	Base de l'horizon		Résistance de pointe qd (MPa)	Pression Limite nette pl* (MPa)	Module Pressiométrique E _M (MPa)	Coefficient rhéologique α
	m/TN actuel	NGF				
D-R	0.3	+26.6	/	/	/	/
R-H1 – Formation limoneuse marron avec cailloutis de silex et nodules de craie (remblais ?)	1.2 à 2.0	+26.0 à +27.0	1.0	/	/	/
H1 – Limon marron sableux	2.4 à 4.2	+23.1 à +24.8	1.0	0.35	3.5	1/2
H2a – Craie blanche à silex, altérée	10.5 à 12.0	+16.0 à +17.7	5.0	1.00	5.5	1/2
H2b – Craie blanche à silex, compacte	> 25.0	< +3.2	/	3.70	50.0	1/2

Secteur 3 : Unité ADJ :

Horizon	Base de l'horizon		Résistance de pointe qd (MPa)	Pression Limite nette pl* (MPa)	Module Pressiométrique E _M (MPa)	Coefficient rhéologique α
	m/TN actuel	NGF				
D-R	0.5 à 1.2	+27.0 à +28.0	/	/	/	/
R-H1 – Formation limoneuse marron avec cailloutis de silex et nodules de craie (remblais ?)	1.6	+26.6	1.0	/	/	/
H1 – Limon marron sableux	3.0 à 4.8	+22.2 à +25.2		0.40	2.8	1/2
H2a – Craie blanche à silex, altérée	9.0 à 10.0	+18.3 à +19.7	4.0	1.65	18.5	1/2
H2b – Craie blanche à silex, compacte	> 25.0	< +3.3	/	3.80	90.0	1/2

4.1.2 Analyse

- ↳ Pour les trois bâtiments projetés, les remblais limono-sablo-graveleux (R) et la formation limoneuse avec des cailloutis de silex et des nodules de craie (R-H1) sont trop hétérogènes pour être considérés comme sol d'assise possible pour les fondations des ouvrages projetés.
- ↳ Les limons marron sableux (H1) présentent également des caractéristiques trop faibles pour permettre d'assoir les nouvelles fondations au regard des charges du projet (appuis isolés à 150 tonnes et 20 t/ml) ;
- ↳ Pour les trois bâtiments projetés, la craie blanche à silex (H2) présente des caractéristiques géomécaniques moyennes à bonnes et peut être considérée comme un sol d'assise pour les fondations ;
- ↳ Les sols sont sensibles aux variations hydriques en termes de portance et peuvent poser des problèmes de traficabilité en phase travaux. Ils sont modérément sensibles aux phénomènes de retrait/gonflement des argiles.

4.2 Hydrogéologie

La nappe phréatique a été rencontrée vers 3.5 m/TN au droit de nos sondages.

Un suivi piézométrique sur 12 mois est en cours et se termine en fin février 2024. Une note annexe sera rédigée à ce sujet.

La nappe phréatique n'influencera cependant pas le projet (hors fondations) ; des rétentions temporaires sont possibles à faible profondeur en périodes pluvieuses ; il conviendra d'en tenir compte (gestion des pentes pour éviter la convergence des eaux de ruissellement vers le bâtiment).

4.3 Adaptation vis-à-vis de l'agressivité de l'environnement souterrain

Sur les échantillons de sol et de nappe analysés, les résultats montrent des taux inférieurs aux seuils fixés par la norme EN 206-1. En conséquence, aucune exigence particulière n'est à entreprendre vis-à-vis de ce critère sur la formulation du béton (classe d'environnement inférieure à XA1).

4.4 Existants à démolir

Nous rappelons que le nouveau bâtiment SSR-SSI sera construit partiellement au droit du bâtiment Administratif / EHPAD qui comporte un niveau de sous-sol et sur lequel aucune reconnaissance de fondations n'a été finalisée. Les fondations existantes seront totalement purgées (sauf en cas de pieux où ils seront simplement recépés avec repérage précis pour adapter la position des nouvelles fondations). Un remblaiement soigné sera rapidement opéré. Il conviendra d'avertir **INFRANEO** pour vérifier les adaptations à prévoir, dans le cadre de missions géotechniques complémentaires.

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 de la formation limoneuse avec des cailloutis de silex et des nodules de craie (remblais ?) 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 Textes réglementaires

Les textes réglementaires suivants devront être utilisés pour définir les prédimensionnements et recommandations :

- ✓ Normes AFNOR en vigueur, ou notes techniques particulières existantes concernant les travaux de sondages et essais in-situ ou de laboratoire ;
- ✓ Eurocode 7 - Partie 1 – « Calcul géotechnique – Règles générales » ;
- ✓ NF P 94-262 – Calcul Géotechnique – Fondations profondes (juillet 2012) / Eurocode 7.

5.2 Terrassements généraux et ponctuels

Au stade actuel de l'étude, aucune donnée n'est disponible sur l'impact des terrassements. Nous supposons que le profil topographique actuel ne sera pas modifié.

Préalablement aux travaux de fondations du SSR, une purge + remblaiement soigné du sous-sol sera à opérer rapidement (la nouvelle configuration engendrera des tassements différentiels avec efforts parasites néfastes pour les nouvelles fondations).

5.2.1 Traficabilité en phase travaux

Les sols sont sensibles à l'eau.

En fonction des conditions rencontrées au moment des travaux, l'état hydrique peut varier sensiblement et les conditions d'utilisation (et la portance) de ces matériaux peuvent évoluer fortement.

Au droit des futures bâtiments et des voiries, l'état de la plate-forme au niveau prévu sera de qualité médiocre voire totalement décomprimé en cas d'intempéries ce qui posera d'importants problèmes de traficabilité. En cas de temps clément, l'état de la plateforme sera « moyen ». Il est recommandé de prévoir la mise en place d'une couche de forme pour les travaux préparatoires ou de conserver au minimum les revêtements actuels lorsqu'ils sont porteurs.

5.2.2 Terrassabilité des matériaux

La réalisation des déblais concernant les horizons superficiels (limono-argileux (R-H1) à sablo-graveleux (R)) ne présentera globalement pas de difficulté particulière d'extraction.

On notera cependant un refus à la foration au droit du sondage à la tarière TA3 à 1 m de profondeur ; par ailleurs, compte tenu de l'historique du site, la présence de vestiges de fondations (ou d'ouvrages enterrés) est toujours possible, nécessitant l'emploi d'engins ou de procédés spéciaux (éclateur, marteau pneumatique).

5.2.3 Gestion de l'eau en phase travaux

En principe le terrain doit être sec. Cependant les venues d'eau pouvant apparaître exceptionnellement en cours de terrassement du fait de pluies seront collectées en périphérie et évacuées en dehors de la fouille (captage). On veillera donc à aménager des pentes suffisantes pour évacuer les eaux de ruissellement vers un exutoire approprié et suffisamment dimensionné.

Les dispositions spécifiques prévisibles seront adaptées au cas par cas pour assurer à tout moment la mise au sec de la plate-forme.

5.3 Présence d'eau et protection envisagée

La nappe phréatique a été rencontrée entre 2.8 et 3.2 m/TN actuel (niveau non stabilisé pouvant être moins profond).

Le calage altimétrique des différents bâtiments projetés à ce stade du présent rapport est inconnu (plans non fournis).

Il sera quoiqu'il en soit nécessaire, pour protéger les parties enterrées éventuelles du projet (sous-sols, galeries techniques) contre les eaux infiltrées qui circulent de façon anarchique dans les terrains superficiels, de prévoir un système de drainage périphérique collectant ces eaux et les évacuant vers un exutoire existant ou à construire (D.T.U. 20.1 murs enterrés de sous-sol), sous réserve de l'accord des services compétents concernés et un cuvelage des parties enterrées jusqu'à +0.5 m au-dessus de la cote HE.

Une définition des conditions hydrogéologiques (cote HE notamment) pour adapter les préconisations de conceptions pour les parties enterrées (cuvelage, sous-pression, ...) sera à établir à l'issue du suivi piézométrique et à l'appui d'une enquête globale. On notera cependant que la carte de zonage réglementaire indique une cote HEC équivalente à +26.6 NGF, soit à une profondeur moyenne de 1.2 m/TN actuel.

5.4 Possibilité de sous-sol

La réalisation de sous-sols est possible. Elle sera conditionnée à la gestion des eaux de ruissellement et de nappe et à la mise en œuvre d'un cuvelage.

Une interaction avec les mitoyens sera également à prendre en compte (reprise en sous-œuvre).

5.5 Principe de fondation

Compte tenu des éléments précédents, il pourra être envisagé les principes constructifs suivants :

- ↳ Système de fondations : Au regard du contexte géomécanique mis en évidence, des caractéristiques des projets envisagés, une solution de fondations superficielles n'apparaît pas envisageable.

On s'orientera alors vers des fondations profondes par pieux (ou micropieux pour l'ouvrage SSI) ancrés dans le substrat crayeux (H2a minimum) atteint à partir de 9 à 12 m de profondeur/TA suivant l'emplacement du projet.

Des avant-trous pourront être nécessaires pour pallier la présence de blocs à priori anthropiques ponctuels.

- ↳ Assise du niveau bas : Au vu des épaisseurs de remblais présents sur site et des faibles caractéristiques géomécaniques des horizons superficiels, on retiendra en première approche un plancher porté par les fondations. Une définition des paramètres hydrogéologiques est également à prévoir afin de vérifier l'impact de la nappe sur le niveau bas (prise en compte des sous-pression, cuvelage, ...).

5.6 Précautions particulières de conception et d'exécution

Dans tous les cas où deux parties d'un même bâtiment seraient fondées de façon différente, ou encore présenteraient un nombre de niveaux (ou des sollicitations) sensiblement différent, il conviendrait de s'assurer que la structure peut s'adapter sans danger aux tassements différentiels qui risqueraient de se produire. Dans le cas contraire, les projeteurs devront prévoir un joint de construction intéressant toute la hauteur de l'ouvrage, y compris les fondations elles-mêmes.

Il faudra prévoir avant tous travaux de reprise en sous-œuvre, ou de terrassement à proximité des fondations existantes, un système d'étalement ou de confortement interdisant tout mouvement des ouvrages, aussi bien en phase provisoire qu'en phase définitive.

5.7 Justification des fondations profondes

5.7.1 Définition des fondations

Plusieurs techniques d'exécution de pieux sont envisageables et il appartient à l'entreprise, en fonction des moyens dont elle dispose et après visa du maître d'œuvre concepteur du projet de définir la méthode la plus adaptée à la bonne exécution de ces fondations.

En première approche, nous calculons ci-après la capacité portante de pieux forés à la tarière creuse ; en fonction de l'exiguité, il est possible qu'il soit nécessaire pour certaines parties d'ouvrages de réaliser des micropieux.

Les outils et méthodes de forage devront être adaptés à chaque couche de sol rencontrée et devront permettre de traverser les formations superficielles pouvant renfermer localement des blocs et/ou contenant des éléments de grandes dimensions, de respecter l'ancrage et les profondeurs demandés (machine avec un couple élevé, ...) et de garantir une continuité de bétonnage. Des avant-trous pourront s'avérer nécessaire.

De plus, nous précisons que la plateforme devra être réceptionnée par l'entreprise qui réalisera les pieux avant mise en œuvre de la foreuse.

Les pieux devront être ancrés d'au minimum trois fois leur diamètre avec un minimum de 1 mètre dans la couche porteuse (horizon H2). Pour une mobilisation maximale du terme de pointe, l'ancrage devra atteindre cinq diamètres.

Selon la norme NF P94-262, la capacité portante devra être supérieure ou égale à la charge de compression sur la fondation profonde F_{cd} tel que : $R_{v,d} \geq F_{cd}$.

D'autre part, la capacité portante d'un pieu béton est limitée par la résistance moyenne en compression du béton à 28 jours :

$$\sigma_{c,moy} = 0.3 \times k_3 \times f_{ck}^* \quad f_{ck}^* = \frac{\inf(C_{max}; f_{ck})}{k_1 k_2}$$

5.7.2 Règlements utilisés

La réalisation des pieux et les essais de contrôle à effectuer après réalisation devront être conformes aux préconisations de la norme d'application NF P 94-262 (Eurocode 7).

5.7.3 Paramètres de dimensionnement

Pour un **pieu foré à la tarière creuse** (Classe 2, catégorie 6 selon l'Eurocode 7), les paramètres de dimensionnement à prendre en compte sont repris dans le tableau suivant :

Secteur 1 : Création SSR - SSI :

Nature des terrains	Base de la couche (m/TN)	Epaisseur de terrain (m)	Sol (EC7)	Frottement latéral					Effort de pointe	
				a	b	c	$\alpha_{\text{pieu-sol}}$	q_s (kPa)	p_{le}^* (MPa)	k_{pmax}
R-H1 – Formation limoneuse marron avec cailloutis de silex et nodules de craie (remblais ?)	0.8 à <u>1.4</u>	1.4	Limon	Mort terrain						
H1 – Limon marron sableux	2.4 à <u>4.2</u>	2.8	Limon	0.003	0.04	3.5	1.5	30.7	0.20	-
H2a – Craie blanche à silex, altérée	<u>10.0</u> à 10.5	5.8	Craie	0.007	0.07	1.3	2.1	151.2	1.65	1.6
H2b – Craie blanche à silex, compacte	>25.0	>15.0	Craie	0.007	0.07	1.3	2.1	200.0	3.80	1.6

Secteur 2 : Restructuration de l'EHPAD :

Nature des terrains	Base de la couche (m/TA)	Epaisseur de terrain (m)	Sol (EC7)	Frottement latéral					Effort de pointe	
				a	b	c	$\alpha_{\text{pieu-sol}}$	q_s (kPa)	p_{le}^* (MPa)	k_{pmax}
R-H1 – Formation limoneuse marron avec cailloutis de silex et nodules de craie (remblais ?)	1.2 à <u>2.0</u>	2.0	Limon	Mort terrain						
H1 – Limon marron sableux	2.4 à <u>4.2</u>	2.2	Limon	0.003	0.04	3.5	1.5	43.5	0.35	-
H2a – Craie blanche à silex, altérée	10.5 à <u>12.0</u>	7.8	Craie	0.007	0.07	1.3	2.1	117.6	1.00	1.6
H2b – Craie blanche à silex, compacte	> 25.0	>13.0	Craie	0.007	0.07	1.3	2.1	199.7	3.70	1.6

Secteur 3 : Unité ADJ :

Nature des terrains	Base de la couche (m/TN)	Epaisseur de terrain (m)	Sol (EC7)	Frottement latéral					Effort de pointe	
				a	b	c	$\alpha_{\text{pieu-sol}}$	q_s (kPa)	p_{le}^* (MPa)	k_{pmax}
R-H1 – Formation limoneuse marron avec cailloutis de silex et nodules de craie (remblais ?)	<u>1.6</u>	1.6	Limon	Mort terrain						
H1 – Limon marron sableux	3.0 à <u>4.8</u>	3.2	Limon	0.003	0.04	3.5	1.5	46.6	0.40	-
H2a – Craie blanche à silex, altérée	9.0 à <u>10.0</u>	5.2	Craie	0.007	0.07	1.3	2.1	151.2	1.65	1.6
H2b – Craie blanche à silex, compacte	> 25.0	>15.0	Craie	0.007	0.07	1.3	2.1	200.0	3.80	1.6

5.7.4 Ebauche dimensionnelle

A titre d'exemple, un **pieu foré à la tarière creuse** pourra reprendre les charges de compression axiale suivantes :

Secteur 1 : Création SSR - SSI :

Profondeur (m/TA) :		11.3	16.6	11.6	13.4	11.9	
Ancrage (m) – Horizon		1.3 H2a	6.6 H2a	1.6 H2a	3.4 H2a	1.9 H2a	
Diamètre du pieu (mm) :		420	420	520	520	620	
Etats Limite Ultimes ELU (kN)	Combinaisons fondamentales	1464.2	2285.4	2017.2	2360.8	2648.8	
	Combinaisons accidentelles	1610.7	2514.2	2219.1	2597.1	2914.0	
Etats Limite de Service ELS (kN)	Combinaisons caractéristiques	1131.7	1834.6	1540.3	1834.4	2002.5	
	Combinaisons quasi-permanentes (Q_{ELS})	925.4	1500.0	1259.6	1500.0	1637.6	
Contraintes aux ELS dans le béton (MPa)		6.7	10.8	5.9	7.1	5.4	

Secteur 2 : Restructuration de l'EHPAD :

Profondeur (m/TA) :		13.3	18.4	13.6	15.2	13.9	
Ancrage (m) – Horizon		1.3 H2a	6.4 H2a	1.6 H2a	3.2 H2a	1.9 H2a	
Diamètre du pieu (mm) :		420	420	520	520	620	
Etats Limite Ultimes ELU (kN)	Combinaisons fondamentales	1483.6	2285.1	2038.8	2355.5	2671.7	
	Combinaisons accidentelles	1632.1	2513.9	2242.9	2591.3	2939.2	
Etats Limite de Service ELS (kN)	Combinaisons caractéristiques	1153.5	1837.5	1565.8	1834.8	2031.1	
	Combinaisons quasi-permanentes (Q_{ELS})	943.2	1502.4	1280.4	1500.3	1660.9	
Contraintes aux ELS dans le béton (MPa)		6.8	10.8	6.0	7.1	5.5	

Secteur 3 : Unité ADJ :

Profondeur (m/TA) :		11.3	16.7	11.6	13.5	11.9	
Ancrage (m) – Horizon		1.3 H2a	6.7 H2a	1.6 H2a	3.5 H2a	1.9 H2a	
Diamètre du pieu (mm) :		420	420	520	520	620	
Etats Limite Ultimes ELU (kN)	Combinaisons fondamentales	1453.4	2294.5	2003.8	2370.3	2632.9	
	Combinaisons accidentelles	1598.9	2524.2	2204.4	2607.5	2896.5	
Etats Limite de Service ELS (kN)	Combinaisons caractéristiques	1122.5	1842.4	1528.9	1842.5	1988.9	
	Combinaisons quasi-permanentes (Q_{ELS})	917.9	1506.4	1250.3	1506.4	1626.4	
Contraintes aux ELS dans le béton (MPa)		6.6	10.9	5.9	7.1	5.4	

On rappelle que les valeurs ci-dessus sont indicatives, obtenues sous charges verticales centrées en compression, et qu'il appartient au maître d'œuvre concepteur du projet et/ou à l'entreprise de réaliser une approche quantitative en fonction des reconnaissances effectuées sur ce site et des moyens mis en œuvre ou prévus.

Le diamètre et la longueur réelle des pieux dépendront de leur méthodologie et des charges à reprendre (à définir en mission G2 phase PRO). Nous rappelons qu'un ancrage minimum de 3 diamètres \varnothing avec un minimum de 1 mètre doit être respecté dans le substrat crayeux H2.

On s'assurera que la contrainte dans le béton ne dépasse pas la valeur limite requise.

Les micropieux devront être dimensionnés au flambement lorsque les paramètres structuraux seront fixés (nuance d'acier, type de liaison en tête de micropieu, ...).

5.7.5 Dispositions constructives

Cette exécution devra tenir compte de :

- Ancrage à opérer au minimum dans le substratum crayeux (horizon H2a) ;
- La réalisation de pieux sous le niveau de la nappe alluviale est certaine ;
- Présence de mitoyens au projet ;
- Possibles vestiges de fondations enterrés.

5.7.6 Effet de groupe – coefficient d'efficacité C_e

Nous supposons un entraxe supérieur à 3 diamètres entre pieux, et donc, aucun coefficient de groupe n'est pris en compte. A vérifier en mission G2 phase PRO.

5.7.7 Frottement négatif

Aucun frottement négatif n'a été retenu dans les ébauches dimensionnelles ci-avant (absence de remblaiement). Rappelons qu'il conviendra d'anticiper le comblement du sous-sol existant.

5.7.8 Efforts parasites sur les pieux

Compte tenu des informations qui nous ont été communiquées, il n'a pas été considéré d'effort parasite sur les fondations profondes. Si tel ne devait pas être le cas, il conviendrait de revoir tout ou partie des prédimensionnements réalisés.

5.7.9 Comportement transversal des pieux

L'estimation du module linéique pour les sollicitations horizontales sera réalisée selon les préconisations de l'annexe I de la norme NF P 94-262.

Il conviendra de prendre en compte une réduction de la réaction du sol au voisinage de la surface.

Le module linéique pour des sollicitations horizontales de courte durée d'application K_f se calcule à partir de la formule suivante :

$$\text{Pour } B < 0.6 \text{ m : } K_f = \frac{12E_M}{\frac{4}{3}[2.65]^\alpha + \alpha} \quad \text{Pour } B \geq 0.6 \text{ m : } K_f = \frac{12E_M}{\frac{4B_0}{3B} \left[2.65 \frac{B}{B_0} \right]^\alpha + \alpha}$$

Le coefficient de réaction k_f correspond à $K_f = B \cdot k_f$.

L'entraxe des pieux étant supposé supérieur à $3B$, aucune interaction entre les comportements des différents pieux n'est prise en compte.

Vérification aux ELS vis-à-vis des efforts horizontaux : le critère à vérifier est le non-dépassement de la pression de fluage nette (p_f^*).

5.7.10 Sujétions de conception et d'exécution

Il conviendra, de plus, de respecter les sujétions générales suivantes :

- La stabilité des parois du forage devra être assurée par l'utilisation d'outils adaptés au contexte géotechnique du site (mise en place d'un tube de travail, ...);
- Le forage des pieux ne devra pas générer de désordres sur les avoisinants (contexte urbain dense). Le battage, le vibrofonçage et l'utilisation de trépan devront être prohibés ;
- L'ouvrage est concerné par la présence d'une nappe superficielle, il sera donc nécessaire de se prémunir du risque de corrosion des pieux ;
- Les conditions d'exécution des pieux seront de la responsabilité de l'entreprise et devront être adaptées en fonction du contexte géotechnique général du site ;
- A noter que dans les formations argileuses, des phénomènes de rétractation des argiles peuvent survenir, ce qui pourrait entraîner une diminution du diamètre du pieu en phase travaux et éventuellement coincer l'outil de foration. Toutes les précautions devront être prises vis-à-vis de ces phénomènes ;
- La distance minimale entre deux pieux devra être au moins égale à 3 fois le diamètre du pieu. Sinon il faudra tenir compte d'un effet de groupe, dont la valeur pourra être déterminée dans le cas d'une étude complémentaire ;
- La médiocre compacité des couches superficielles (remblais, limons et sables argileux) pourra éventuellement entraîner des efforts parasites horizontaux qu'il est nécessaire de prendre en compte et que le maître d'œuvre concepteur du projet devra quantifier ;

- Si un remblaiement est prévu, il conviendra de calculer le frottement négatif qui sera induit sur l'épaisseur des horizons les plus compressibles et de le prendre en compte dans le dimensionnement définitif ;
- L'entreprise mettra en œuvre un matériel adapté lui permettant d'atteindre les profondeurs et fiches minimales requises ;
- Les pieux soumis à des efforts horizontaux ou des moments devront être armés en conséquence.

5.8 Talus - Soutènement

5.8.1 Talus

Les talus provisoires de fouille, hors mitoyenneté, de 2.5 à 3.0 m de hauteur (si création d'un niveau de sous-sol) pourront être dressés avec une pente maximale de 1 de base / 1 de hauteur, à adapter lors des terrassements si cela s'avère nécessaire.

A noter que des hétérogénéités locales peuvent être rencontrées au fur et à mesure de l'ouverture et provoquer des éboulements locaux (pente plus faible à envisager localement dans les remblais). Des traitements ponctuels s'avèreront nécessaires : abaissement de pente, mise en œuvre de masques / éperons drainants, enrochements ...

L'ensemble des talus devra être protégé des intempéries, par exemple, feuilles de polyane résistantes soigneusement fixées, cunettes étanches en tête de talus... Pour des hauteurs plus importantes ou pour des talus plus raides, une étude particulière en mission G2 phase PRO devra être menée.

5.8.2 Soutènements

Pour des terrassements en déblais supérieurs à un niveau de sous-sol, un soutènement des terres devra être envisagé (si le recul autour du projet est insuffisant pour permettre un talutage provisoire).

L'étude de ces soutènements devra être menée en mission G2 phase PRO une fois le projet défini et à l'appui d'investigations géotechniques spécifiques si de tels terrassements sont prévus.

5.9 Voiries - Parking

Après décapage de la terre végétale et des terrains superficiels (remblai limono-graveleux), l'arase des terrassements devrait se situer dans des sols sensibles à l'eau qui perdent leurs caractéristiques mécaniques au contact de l'eau (infiltrations/ruissellements).

De ce fait, les travaux de terrassements devront être réalisés en période sèche (ou peu pluvieuse) sous peine de limiter la portance et la traficabilité des plates-formes susceptibles de générer des arrêts de chantier.

Une mesure de portance par essais de poinçonnement (IPI) ou par essais à la plaque (EV2) en début de travaux permettra de s'assurer des conditions de traficabilité de chantier et d'adapter la méthode et l'épaisseur des couches (purge des sols meubles et remaniés, substitution).

Une étude de voirie en mission G2 phase AVP devra être menée (si création de voirie il y a) avec réalisation d'essais en laboratoire complémentaires (GTR et IPI minimum) sur les sols composant le support de voirie.

En première approche, on s'orientera vers une structure routière souple constitué de grave naturelle insensible à l'eau. La couche de forme sera d'une épaisseur minimale de 60 cm (pouvant être réduite en fonction de l'état de portance au moment de l'ouverture et à l'appui de campagne d'essais à la plaque).

On pourra également réaliser un diagnostic de la voirie existante pour vérifier la possibilité de la conserver selon l'évolution de l'utilisation (et du trafic).

6 ALEAS et RISQUES RESIDUELS

La présente étude s'inscrit dans le cadre d'une étude géotechnique préalable (mission G2 AVP).

Conformément à la norme sur les missions géotechniques, il conviendra de poursuivre les études géotechniques par une mission de type G2 PRO permettant en particulier :

- De définir et dimensionner les fondations selon les descentes de charge, l'adaptation au niveau du mitoyen (déport de charges ...) et le type de fondation choisi pour chaque partie d'ouvrage ;
- D'établir la méthodologie de réalisation des plateformes de voiries, des soutènements éventuels ;
- De définir et dimensionner les systèmes de gestion des eaux en phases provisoire et définitive (étude hydrogéologique).

En cas de modification des charges sur l'existant, des diagnostics géotechniques comprenant notamment une vérification des fondations seront à prévoir.

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

Par la suite, l'entrepreneur se devra de fournir une note de calcul, des procédures de réalisation et de contrôle dans le cadre de son étude. Ceci sera complété en phase exécution proprement dite par des contrôles. Qu'un géotechnicien externe intervienne ou non, ceci correspond, pour la partie ouvrages géotechniques à mission de type G3 (phase étude et phase suivi d'exécution).

Le maître d'ouvrage se devra de contrôler cette mission ce qui correspondra à une mission de type G4.

Si la mission de type G3 peut être menée par le bureau d'étude de l'entreprise (pour peu qu'il possède la compétence pour la conception) et la mission de type G4 par un bureau de contrôle ou l'équipe de maîtrise d'œuvre, nous préconisons qu'un géotechnicien spécialisé intervienne au minimum partiellement sur l'une des missions.

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

- A. 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 **INFRANEO**.
- B. 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 **INFRANEO** afin de réadapter ces conclusions ou de valider par écrit le nouveau projet.
- C. 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.
- D. 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.
- E. Ce rapport vient clôturer les missions G2 AVP et G1 VRD perméa qui nous ont été confiées pour cette affaire.

Nous attirons l'attention du Maître d'Ouvrage sur la nécessité de réaliser les missions successives 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.

INFRANEO 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

1. DEVIS

Sauf indications contraires, nos devis ne nous engagent que pendant la période de 2 mois qui suit la date de leur établissement. Dans le cas de devis à prix forfaitaire, les prix unitaires et les quantités sont forfaitaires, nos prestations et fournitures étant expressément limitées aux quantités prévues au devis ; dans le cas de devis quantitatif estimatif, seuls les prix unitaires sont forfaitaires, la facturation étant établie sur la base des quantités d'essais ou d'opérations effectivement réalisées et des matériels ou matières réellement fournis.

2. COMMANDE

Toute demande de prestations doit faire l'objet d'une commande en bonne et due forme établie par le donneur d'ordres. En règle générale, les prestations ne seront entreprises qu'après réception de la commande qui devra comporter : a) un numéro b) la date c) la désignation des prestations d) l'identité et la qualité du signataire e) le destinataire des résultats (ou de la fourniture) f) les coordonnées complètes de facturation. Dans les cas exceptionnels, à la demande expresse du client, les prestations pourront être entreprises sans délai (procédure d'urgence) mais la demande devra être confirmée dans les 24 heures par une commande en bonne et due forme. Toute commande implique l'acceptation par le donneur d'ordres des présentes conditions générales. Aucune clause contraire même si elle figure sur les documents de commande ou les conditions générales du donneur d'ordres ne nous est opposable en l'absence d'accord écrit de notre part. Dans le cas où le donneur d'ordres et le destinataire de la facturation sont des personnes différentes, le premier est responsable, en dernier ressort, du règlement de la note d'honoraires, sauf s'il fournit préalablement à l'exécution de la commande un engagement écrit du second acceptant de régler le montant de la prestation.

3. ECHANTILLONS-PRODUITS-CORPS D'EPREUVES

Le donneur d'ordres doit mettre à notre disposition les échantillons, produits et corps d'épreuves nécessaires à l'exécution de la prestation, le port étant à sa charge. Nous ne sommes en aucun cas responsables de la détérioration des produits du seul fait des expérimentations qui nous sont demandées, non plus que de leur transport. Sauf demande expresse du client formulée lors de la commande, les échantillons, produits ou corps d'épreuve ne sont pas conservés après l'envoi des résultats. En cas de demande de conservation dans nos laboratoires, des frais de stockage seront facturés au client.

4. INTERVENTIONS HORS LABORATOIRE

En cas d'investigation sur site ou sur ouvrage, nous déclinons toute responsabilité quant aux dégâts occasionnés sur les réseaux, câbles ou canalisations dont la présence ne nous aurait pas été signalée par écrit. Les formalités éventuellement nécessaires ou les arrêtés autorisant l'accès sur les sites doivent nous être signifiés au moment du devis, faute de quoi nos prix et délais seraient sujets à ajustement. Certaines interventions peuvent entraîner d'inévitables dommages notamment sur l'ouvrage ausculté et sur les sites d'intervention. Les remises en état, indemnisations ou réparations correspondantes sont à la charge du donneur d'ordres.

5. COMMUNICATION ET UTILISATION DES RESULTATS DE NOS PRESTATIONS

Les résultats de nos prestations sont consignés dans des procès-verbaux, comptes-rendus ou rapports qui sont établis en deux exemplaires destinés au client (dont un exemplaire sous format informatique). Tout exemplaire papier supplémentaire fait l'objet d'une facturation. Ces documents sont transmis au donneur d'ordres (ou à toute personne expressément désignée à la commande) à l'exclusion de tout autre tiers, sauf accord préalable écrit du donneur d'ordres. Aucun résultat ne peut être donné, même oralement, en l'absence d'une commande en bonne et due forme. Aucune modification ou altération ne pourra être portée à ces documents après leur communication sans notre accord écrit, le double en notre possession faisant foi. La reproduction d'un document établi par INFRANEO n'est autorisée que sous sa forme intégrale et conforme à l'original. Toute autre forme de référence aux prestations réalisées par INFRANEO doit faire l'objet d'un accord préalable de notre organisme. Toute utilisation des résultats communiqués par INFRANEO tendant à créer une équivoque auprès de tiers pourra donner lieu à poursuites conformément aux dispositions légales et réglementaires en vigueur.

6. DELAIS

Les délais de nos prestations (ou livraisons) sont donnés à titre indicatif. Aucune pénalité pour retard ne peut nous être appliquée sauf stipulation contraire dûment acceptée.

7. RNVRE DE PROPRIETE

Les obligations contractuelles réciproques sont remplies dès lors que les résultats ont été communiqués au client (ou que le matériel lui a été livré) et que le client a versé intégralement le prix des prestations (ou des fournitures). De convention expresse, les résultats d'essais, d'études ou de contrôles restent la propriété d'INFRANEO tant que le client n'a pas payé le prix convenu. Le défaut de paiement interdit tout transfert de propriété à des tiers et, à partir de la date d'échéance, rend abusive toute exploitation technique ou commerciale, qu'elle soit le fait du client ou de tiers. En cas de fourniture de matériel, celui-ci reste la propriété exclusive d'INFRANEO, quel que soit le détenteur, jusqu'au complet règlement de la facture par le client (loi 80 395 du 12.05.1980).

8. PROPRIETE INDUSTRIELLE

Lorsque des essais, études, recherches menés par INFRANEO conduisent à des inventions, les modalités de leur propriété et de la concession des licences correspondantes sont obligatoirement réglées par un contrat spécifique négocié à cet effet. Les spécifications et informations techniques, modes opératoires, notes et programmes de calcul, procédés, appartenant en propre à INFRANEO et issus des travaux, essais, recherches et développements effectués par INFRANEO, constituent son savoir-faire et doivent toujours être considérés par la personne à laquelle ils sont communiqués, à l'occasion d'un devis ou d'une consultation, comme strictement confidentiels et couverts par le secret. Le donneur d'ordres de INFRANEO s'interdit formellement toute reproduction et/ou communication non autorisées par écrit à des tiers, tant par lui-même, que par ses préposés ou toute personne liée avec lui par contrat.

9. RESPONSABILITES

INFRANEO assume, outre ses obligations contractuelles, la responsabilité civile et professionnelle de droit commun relative à ses prestations ainsi que, le cas échéant, la responsabilité des constructeurs édictée par les articles 1792 et 2270 du Code Civil. Il garantit que ses interventions sont conformes aux spécifications techniques en usage et sont réalisées suivant les règles de l'art. Sa responsabilité est celle d'un prestataire de services intellectuels assujéti à une obligation de moyens. De convention expresse la responsabilité d'INFRANEO est soumise aux limitations suivantes :

A) INFRANEO ne peut être rendu responsable des modifications apportées aux solutions qu'il a préconisées que dans la mesure où il aurait donné par écrit son accord sur lesdites modifications. Certaines conclusions et prescriptions de ses rapports d'étude peuvent se trouver modifiées en cas de changements dans l'implantation, la conception ou l'importance des ouvrages par rapport aux données de l'étude.

B) la responsabilité d'INFRANEO ne peut être retenue que dans les limites de la mission qui lui a été confiée; les résultats se rapportant à des essais, études ou contrôles ponctuels ne peuvent être extrapolés à l'ensemble d'un ouvrage (voire à une partie d'ouvrage) ou à un matériel complexe sans un examen approfondi de la question (représentativité des échantillons, homogénéité des composants, conditions d'exploitation de l'ouvrage ou du matériel ...) qui doit faire l'objet d'une demande spécifique du client.

C) La responsabilité d'INFRANEO ne peut être recherchée pour des dommages résultant d'erreurs, d'omissions ou d'imprécisions dans les documents remis par le client ou par des tiers à sa demande.

D) Les dispositions des Normes AFNOR P03-001 & P03-002 (dernières éditions) non contraires aux présentes conditions générales, sont utilisées, en cas de besoin, comme documents contractuels complémentaires.

E) INFRANEO est garanti au titre de sa responsabilité civile et professionnelle auprès de SMA COURTAGE – 8, rue Louis Armand – CS 17201 – 75738 PARIS CEDEX 15.

Police Responsabilité Civile N°F26640J 7352 000 /002 100546/0.

10. CONDITIONS FINANCIERES

Tous nos prix sont établis hors taxes ; ils sont majorés des taxes en vigueur, à la charge du client. La T.V.A. est acquittée sur les encaissements. La procédure d'urgence, lorsqu'elle entraîne pour INFRANEO des sujétions particulières, peut donner lieu à une majoration des prix courants. Sauf stipulation contraire dûment précisée et justifiée à la commande, nos interventions sont facturées au donneur d'ordres. Les factures doivent être réglées par chèque ou virement bancaire à trente jours fin de mois de la date de facturation ou par traite acceptée à même échéance, sous déduction de l'acompte correspondant de 30 % à la commande lorsque le donneur d'ordre est un particulier, une société privée, une SCI ou assimilés.

Toute prestation dont le délai de réalisation dépasse deux mois fait obligatoirement l'objet de facturations intermédiaires et mensuelles. Toute somme non payée à l'échéance porte de plein droit intérêt à cinq fois le taux de l'intérêt légal. Lorsque le crédit du client se détériore, nous nous réservons le droit, même après exécution partielle d'une commande, d'exiger du client les garanties que nous jugeons convenables en vue de la bonne exécution des engagements pris. Le refus d'y satisfaire nous donne le droit d'annuler tout ou partie de la commande. Aucune facturation ne pourra être créditée passée 30 jours après son émission. Le non paiement d'une seule facture à son échéance rend exigible de plein droit le solde dû sur toutes les autres factures majoré de tous frais de recouvrement avec un minimum de 500€ HT.

Nous attirons l'attention sur la particularité des agences INFRANEO, ces dernières sont toutes indépendantes, et donc financièrement dissociables. Les règlements, dans le cas de virement bancaire, devront donc être effectués sur le(s) compte(s) correspondant aux indications figurants au bas des factures émises.

11. ATTRIBUTION DE JURIDICTION

Dans toute contestation d'ordre contractuel se rapportant aux prestations effectuées en France, les Tribunaux d'Evry seront seuls compétents.

Les contestations d'ordre contractuel concernant les prestations effectuées à l'étranger seront tranchées suivant le règlement de conciliation et d'arbitrage de la Chambre de Commerce Internationale par un ou plusieurs arbitres nommés conformément à ce règlement ; l'arbitrage aura lieu à Paris.

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 pour les risques résiduels avec détection au plus tôt de leur survenance	Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	PRO	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Projet (PRO)		Conception et justifications du projet		Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	DCE/ACT	Étude géotechnique de conception (G2) Phase DCE / ACT		Consultation sur le projet de base / Choix de l'entreprise et mise au point du contrat de travaux		
Étape 3 : Études géotechniques de réalisation (G3/G4)		À la charge de l'entreprise	À la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Étude (en interaction avec la phase Suivi)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision de l'étude géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision du suivi)	Étude d'exécution conforme aux exigences du projet, avec maîtrise de la qualité, du délai et du coût	Identification des risques résiduels, mesures correctives, contrôle du management des risques résiduels (réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience)	Fonction des méthodes de construction et des adaptations proposées si des risques identifiés surviennent
	DET/AOR	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Suivi (en interaction avec la phase Étude)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision du suivi géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision de l'étude)	Exécution des travaux en toute sécurité et en conformité avec les attentes du maître d'ouvrage		Fonction du contexte géotechnique observé et du comportement de l'ouvrage et des avoisinants en cours de travaux
À toute étape d'un projet ou sur un ouvrage existant	Diagnostic	Diagnostic géotechnique (G5)		Influence d'un élément géotechnique spécifique sur le projet ou sur l'ouvrage existant	Influence de cet élément géotechnique sur les risques géotechniques identifiés	Fonction de l'élément géotechnique étudié

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 main d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend trois phases :

Phase Avant-projet (AVP)

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

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

Phase Projet (PRO)

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

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

Phase DCE/ACT

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

- 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 : IMPLANTATIONS DES INVESTIGATIONS IN-SITU



116-RUE-LOUIS-PASTEUR
76160-DARNETAL

Reconnaissance des réseaux
sensibles et non sensibles

CENTRE-HOSPITALIER
DURECU-LAVOISIER
DARNETAL(76)

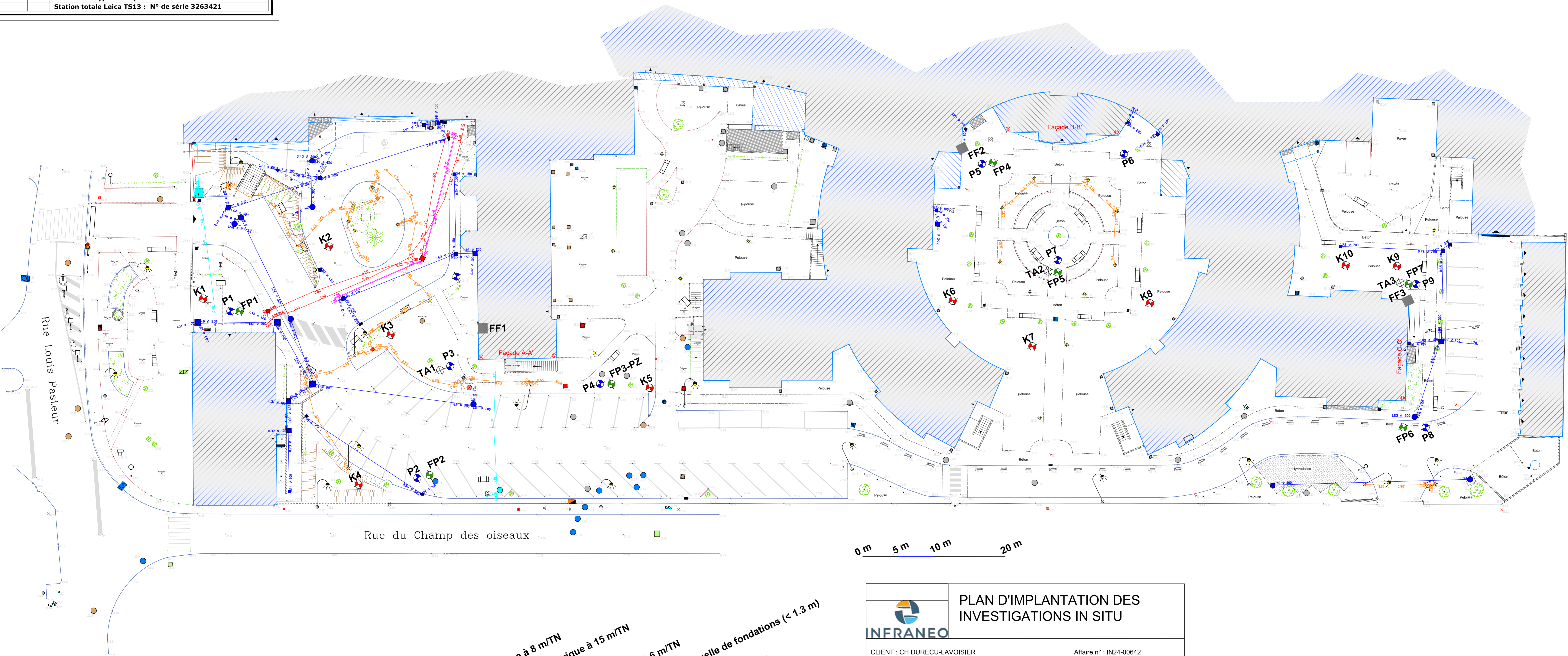
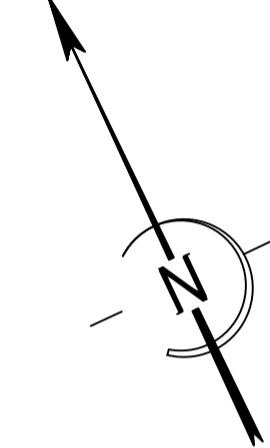
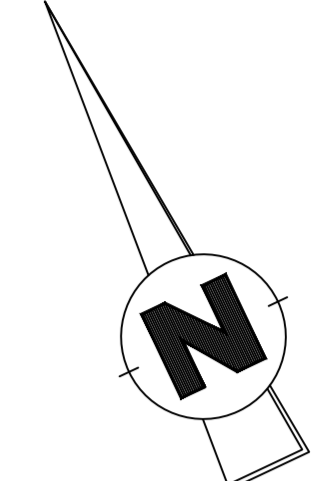


DOSSIER D24-01-055

PLAN-DES-RESEAUX-DETECTES

Echelle :	Date :	Etabli par :	LR	GRL-INGENIERIE
1/200	01/02/2024	RATTACHEMENT-RGF-93-CC50	IGN	69
Objet				
Détection réalisée par LR et RG par méthode :				
Electromagnétique et géoradar				
lever et plan réalisés par L.R				
GNSS Leica type GG04 plus : N° de série 286735				
Station totale Leica TS13 : N° de série 3263421				

LEGENDE: repérage des réseaux	
	Réseaux électricité HT (Classe A)
	Réseaux électricité BT (Classe A)
	Réseaux eau pluviale (Classe A)
	Réseaux éclairage public (Classe A)
	Réseaux d'alimentation en eau Potable (Classe A)
	Réseaux Non Défini (Classe A)
	Réseaux de chauffage (Classe A)
	Perte de signal
28.35	cote altimétrique terrain naturel
0.50	Profondeur de la génératrice supérieure du réseau (distance entre la génératrice supérieure et le sol fin en janvier 2024, en mètres)



- P1 : test pénétrométrique à 8 m/TN
- SP1 : forage pressiométrique à 15 m/TN
- PZ : piézomètre à 6 m/TN
- TA1 : sondage à la tarière à 6 m/TN
- FF1 : reconnaissance manuelle de fondations (< 1.3 m)
- K1 : test perméabilité Porchet

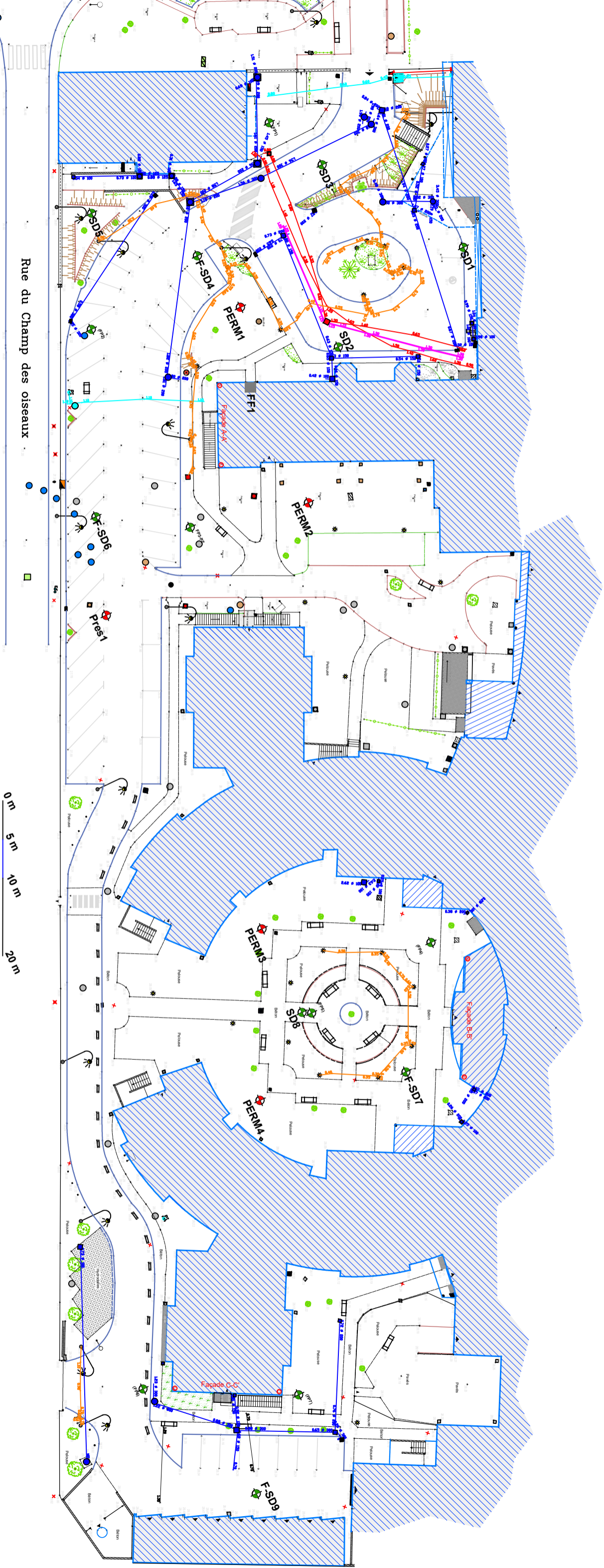
PLAN D'IMPLANTATION DES
INVESTIGATIONS IN SITU

CLIENT : CH DURECU-LAVOISIER


Affaire n° : IN24-00642

Chantier : Reconstruction du SSR et Travaux de Restructuration/Extension
de l'EHPAD

Chantier : 116 rue Louis Pasteur - DARNETAL (76)



- SD : forage destructif à 25 m/TN
- F-SD : profil pressiométrique à 25 m/TN
- FF1 : reconnaissance manuelle de fondations (< 1.3 m)
- PERM : test perméabilité à 1.0 / 1.5 / 2.0 m/TN



PLAN D'IMPLANTATION DES
INVESTIGATIONS IN SITU

CLIENT : CH DURECULAVOISIER

Affaire n° : IN24-00642-2

Chantier : Reconstruction du SSR et Travaux de Restructuration/Extension de l'EHPAD

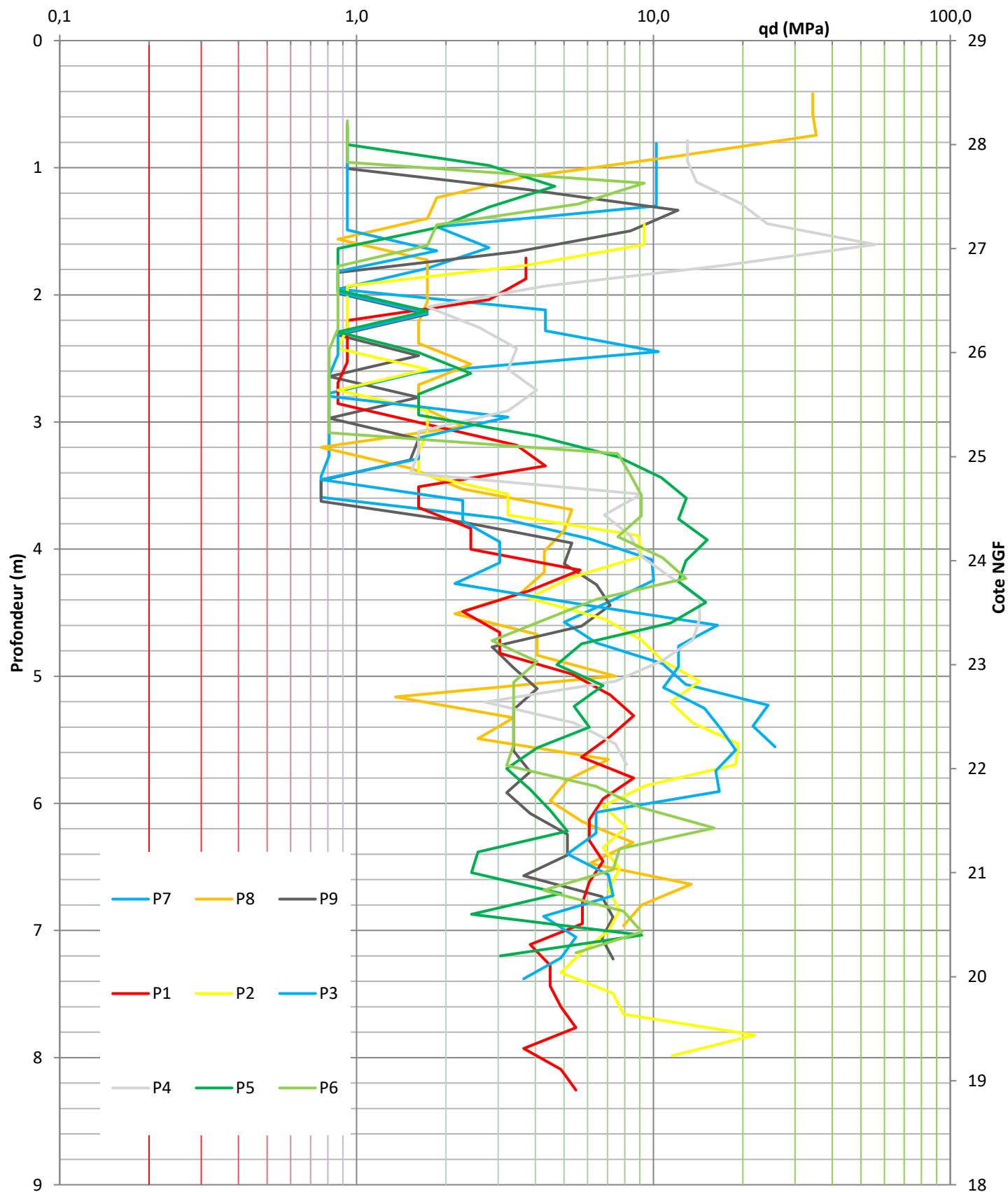
Chantier : 116 rue Louis Pasteur - DARNETAL (76)



ANNEXE 4 :

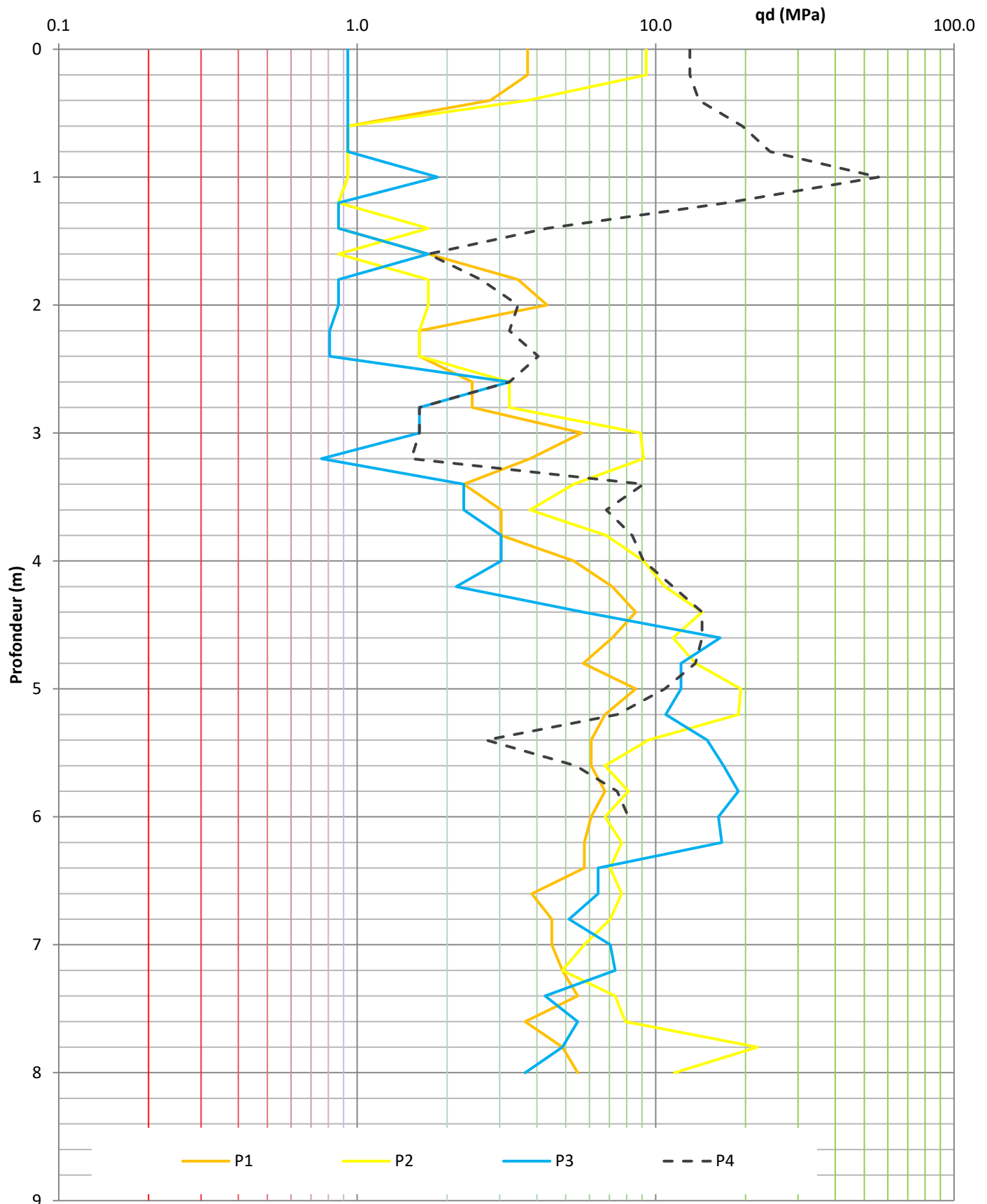
RESULTATS DES SONDAGES ET ESSAIS IN-SITU

N° du test : Synthèse des tests



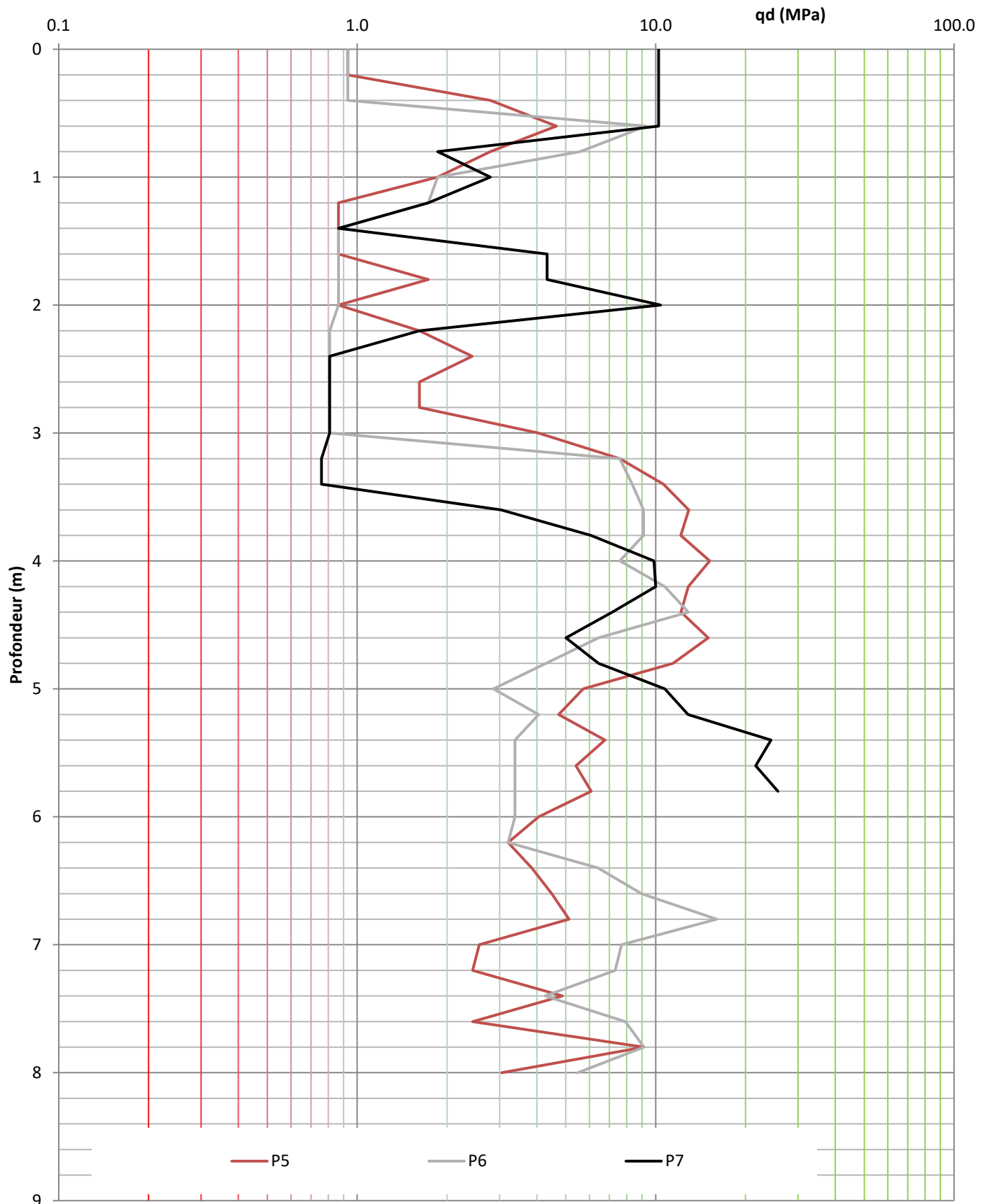
N° du test : Synthèse des tests

SECTEUR 1



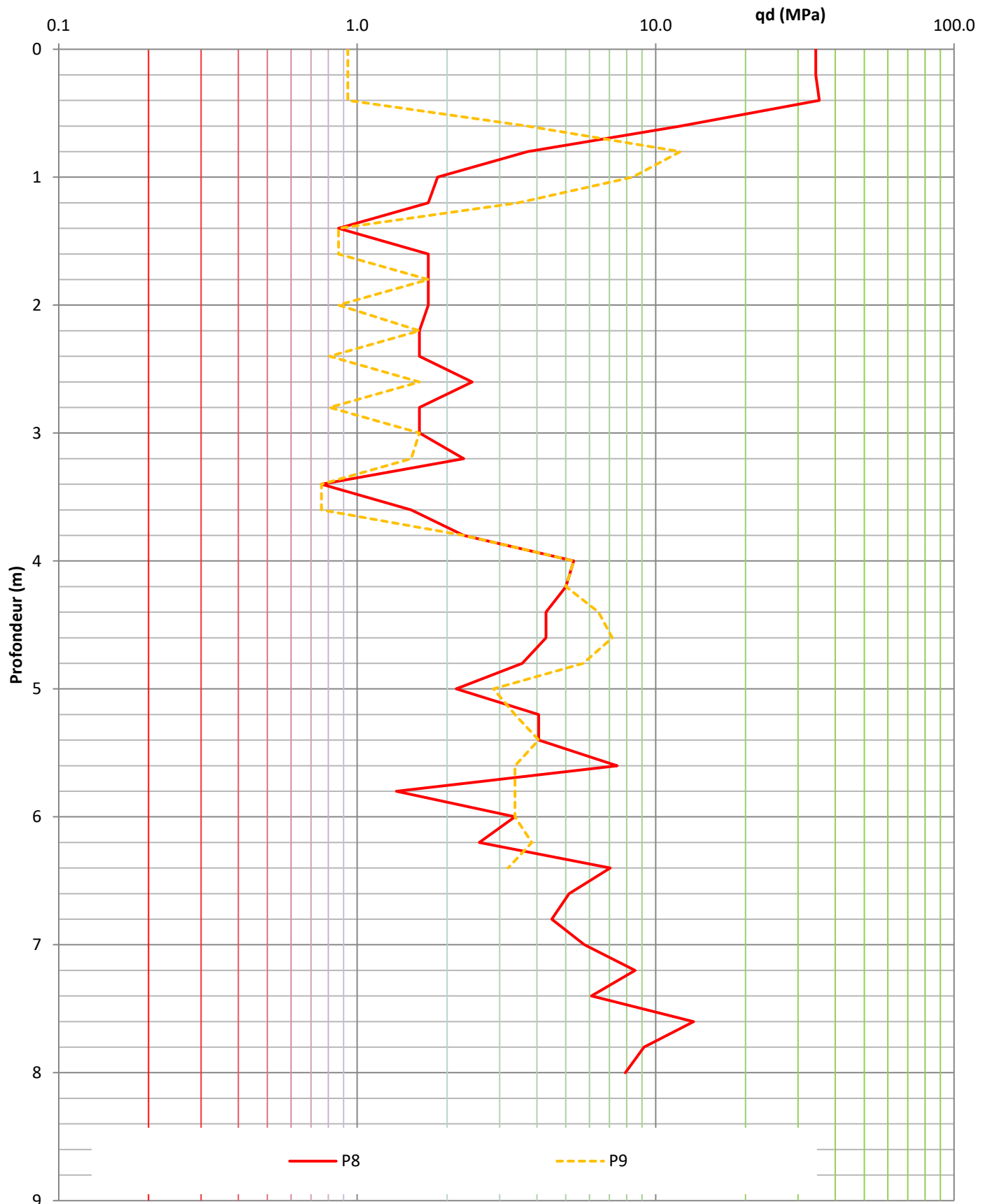
N° du test : Synthèse des tests

SECTEUR 2



N° du test : Synthèse des tests

SECTEUR 3



N° du test : P1

Date de l'essai : 19/02/2024

Niveau eau / TN (m) : non détecté

Eboulement forage / TN (m) :

Arrêt volontaire à 8 mètres de profondeur par rapport au TN

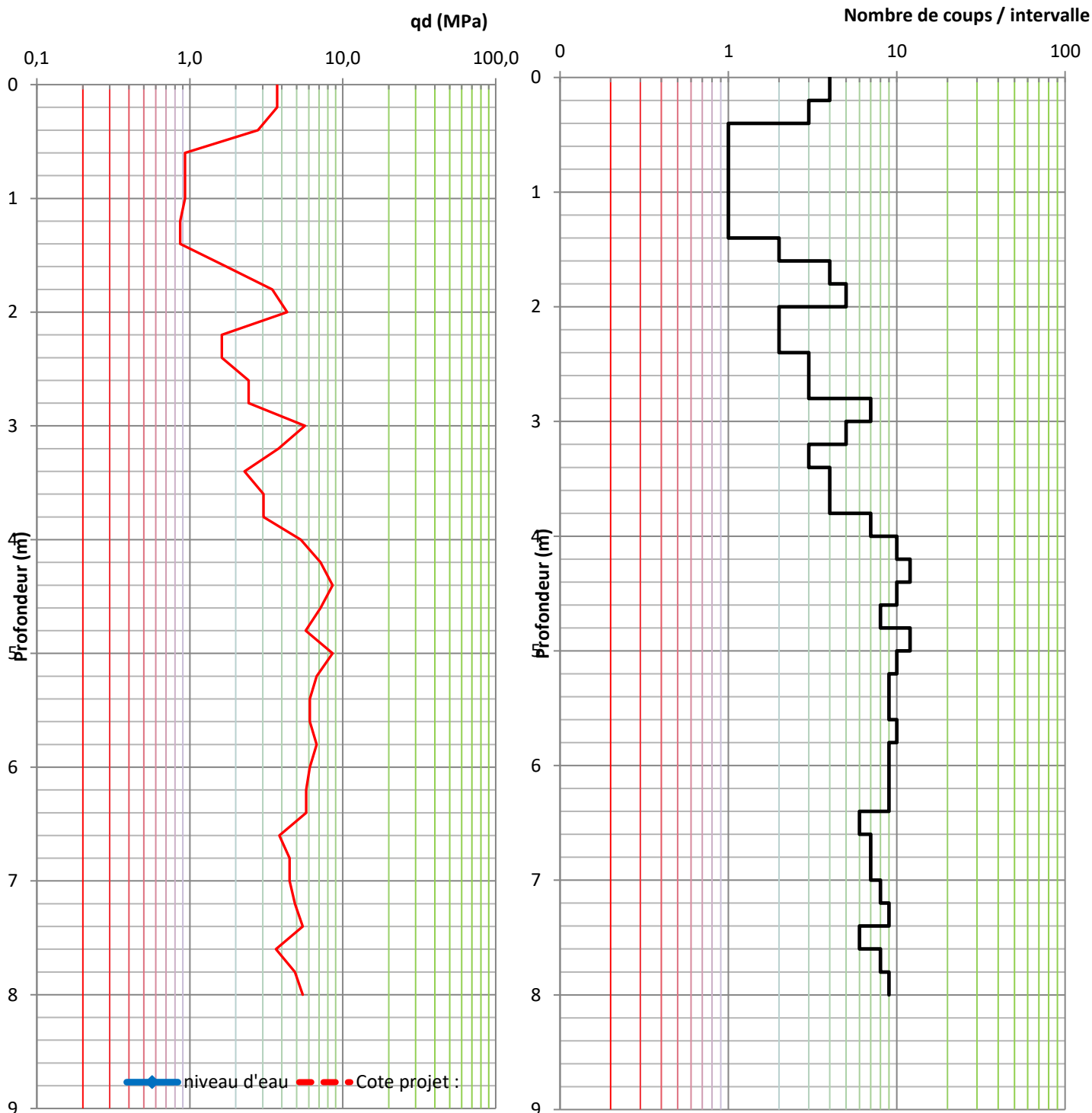
X (Lambert II) :

Y (Lambert II) :

Z (NGF) : 26,91

Section de pointe : 20 cm²

Intervalle de mesure : 20 cm



Norme de l'essai : NF EN ISO 22476-2 de Juillet 2005

Caractéristiques machine :

EMCI 1.7 : pénétromètre type DPSH-B ; masse du mouton : 64 kg ; masse mobile : 12 kg

N° du test : P2

X (Lambert II) :

Date de l'essai : 19/02/2024

Y (Lambert II) :

Niveau eau / TN (m) : non détecté

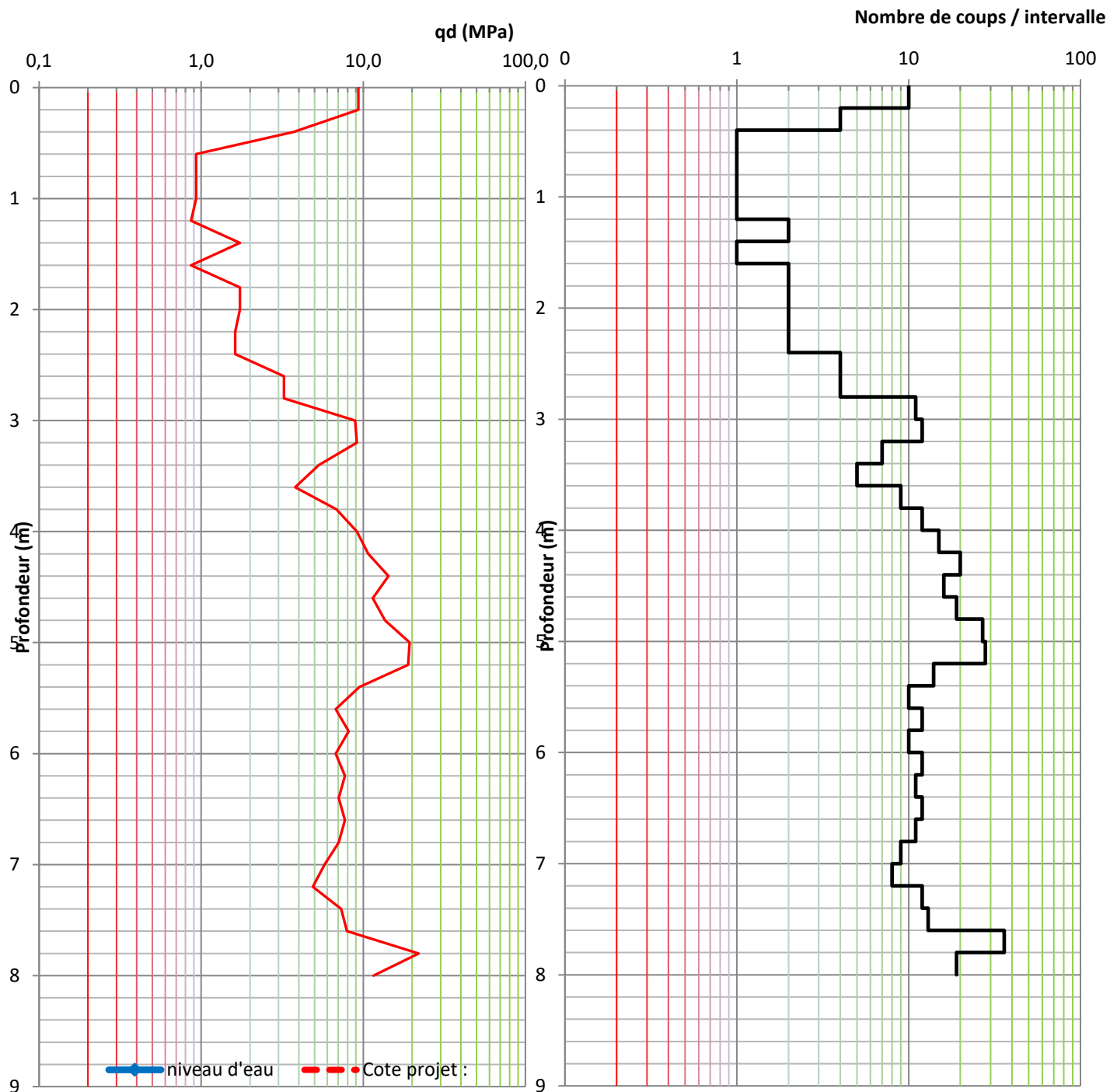
Z (NGF) : 27,24

Eboulement forage / TN (m) :

Section de pointe : 20 cm²

Arrêt volontaire à 8 mètres de profondeur par rapport au TN

Intervalle de mesure : 20 cm



Norme de l'essai : NF EN ISO 22476-2 de Juillet 2005

Caractéristiques machine :

EMCI 1.7 : pénétromètre type DPSH-B ; masse du mouton : 64 kg ; masse mobile : 12 kg

N° du test : P3

X (Lambert II) :

Date de l'essai : 19/02/2024

Y (Lambert II) :

Niveau eau / TN (m) : non détecté

Z (NGF) : 27,98

Eboulement forage / TN (m) :

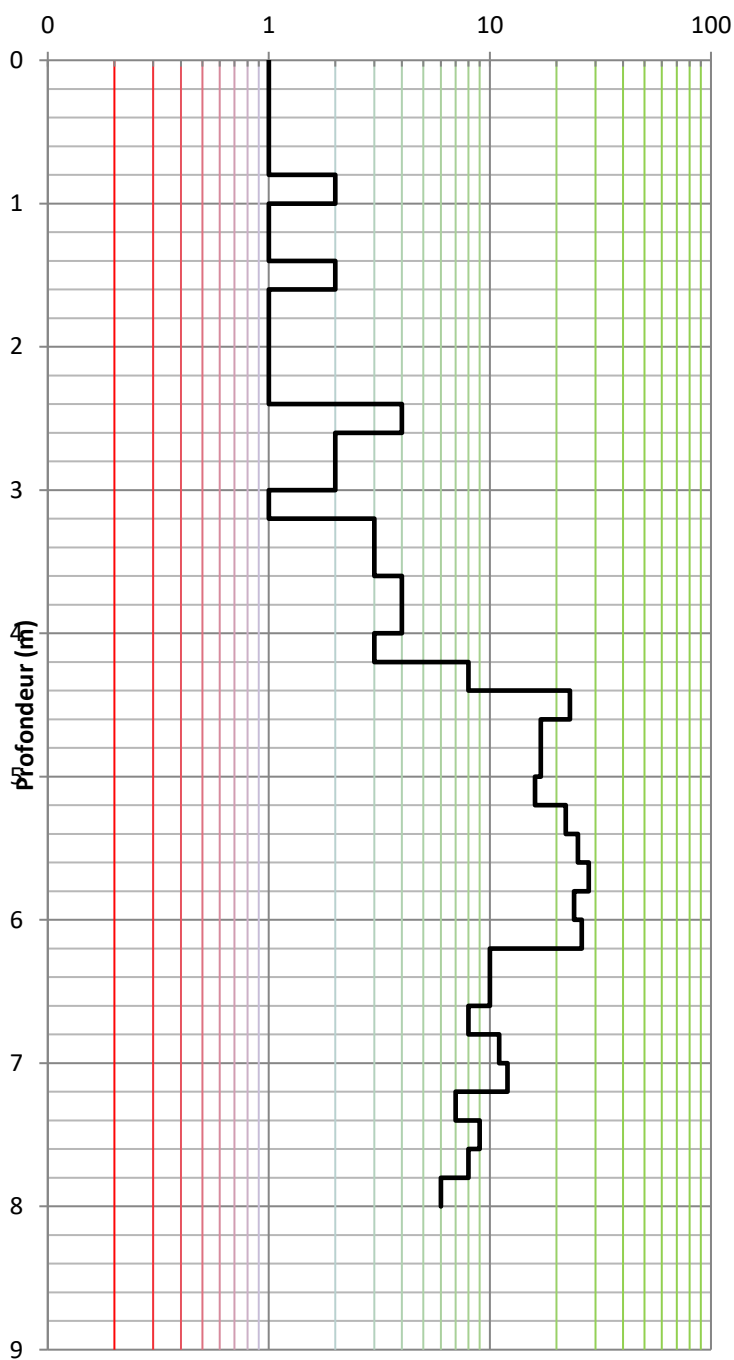
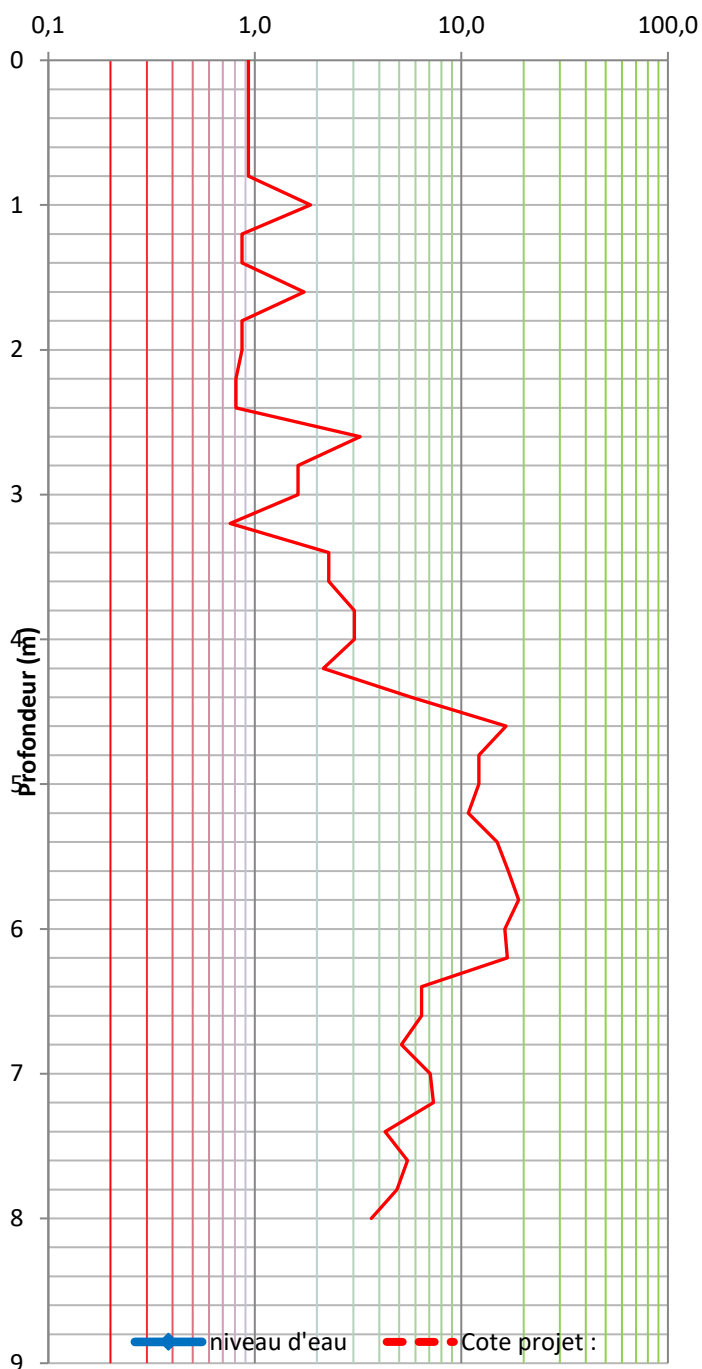
Section de pointe : 20 cm²

Arrêt volontaire à 8 mètres de profondeur par rapport au TN

Intervalle de mesure : 20 cm

qd (MPa)

Nombre de coups / intervalle



Norme de l'essai : NF EN ISO 22476-2 de Juillet 2005

Caractéristiques machine :

EMCI 1.7 : pénétromètre type DPSH-B ; masse du mouton : 64 kg ; masse mobile : 12 kg

N° du test : P4

X (Lambert II) :

Date de l'essai : 19/02/2024

Y (Lambert II) :

Niveau eau / TN (m) : non détecté

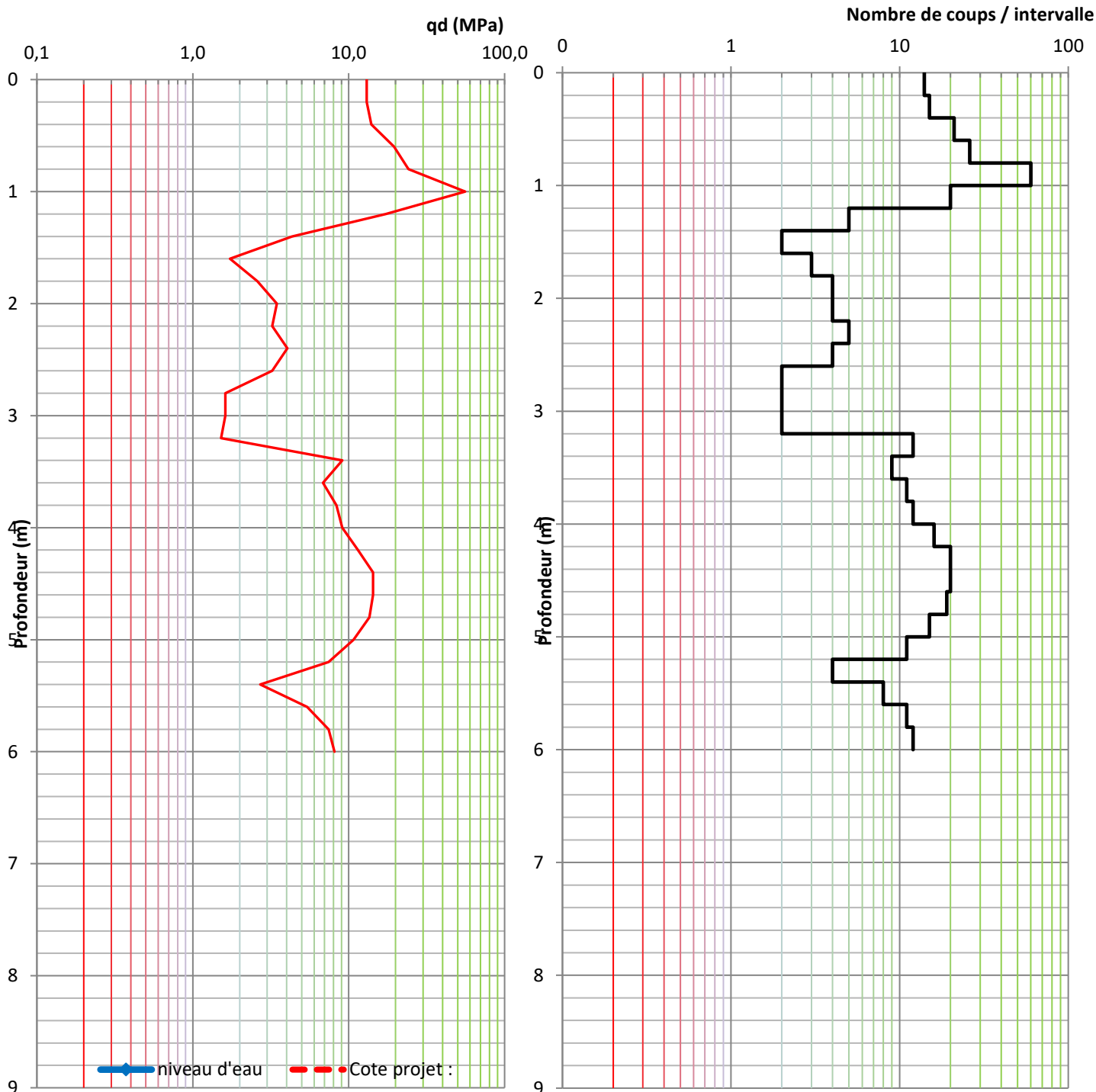
Z (NGF) : 28,04

Eboulement forage / TN (m) :

Section de pointe : 20 cm²

Arrêt au refus à 6 mètres de profondeur par rapport au TN

Intervalle de mesure : 20 cm



Norme de l'essai : NF EN ISO 22476-2 de Juillet 2005

Caractéristiques machine :

EMCI 1.7 : pénétromètre type DPSH-B ; masse du mouton : 64 kg ; masse mobile : 12 kg

N° du test : P5

Date de l'essai : 19/02/2024

Niveau eau / TN (m) : non détecté

Eboulement forage / TN (m) :

Arrêt volontaire à 8 mètres de profondeur par rapport au TN

X (Lambert II) :

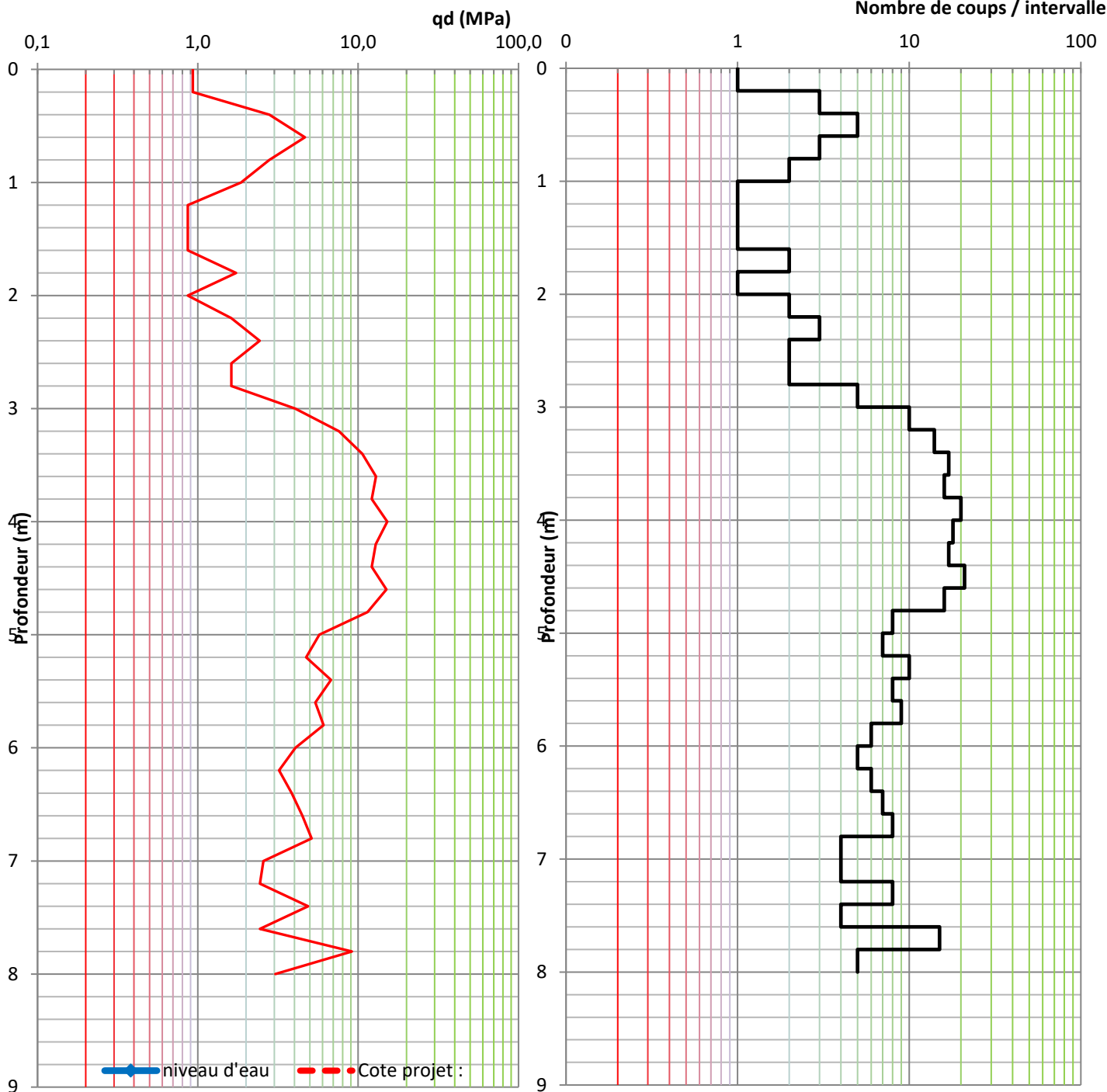
Y (Lambert II) :

Z (NGF) : 28,20

Section de pointe : 20 cm²

Intervalle de mesure : 20 cm

Nombre de coups / intervalle



Norme de l'essai : NF EN ISO 22476-2 de Juillet 2005

Caractéristiques machine :

EMCI 1.7 : pénétromètre type DPSH-B ; masse du mouton : 64 kg ; masse mobile : 12 kg

ESSAI AU PENETROMETRE DYNAMIQUE



Dossier n° : IN24-00642

Client : CH-DURECU LAVOISIER

Chantier : Restructuration SRR

DARNETAL (76)

N° du test : P6

Date de l'essai : 19/02/2024

Niveau eau / TN (m) : non détecté

Eboulement forage / TN (m) :

Arrêt volontaire à 8 mètres de profondeur par rapport au TN

X (Lambert II) :

Y (Lambert II) :

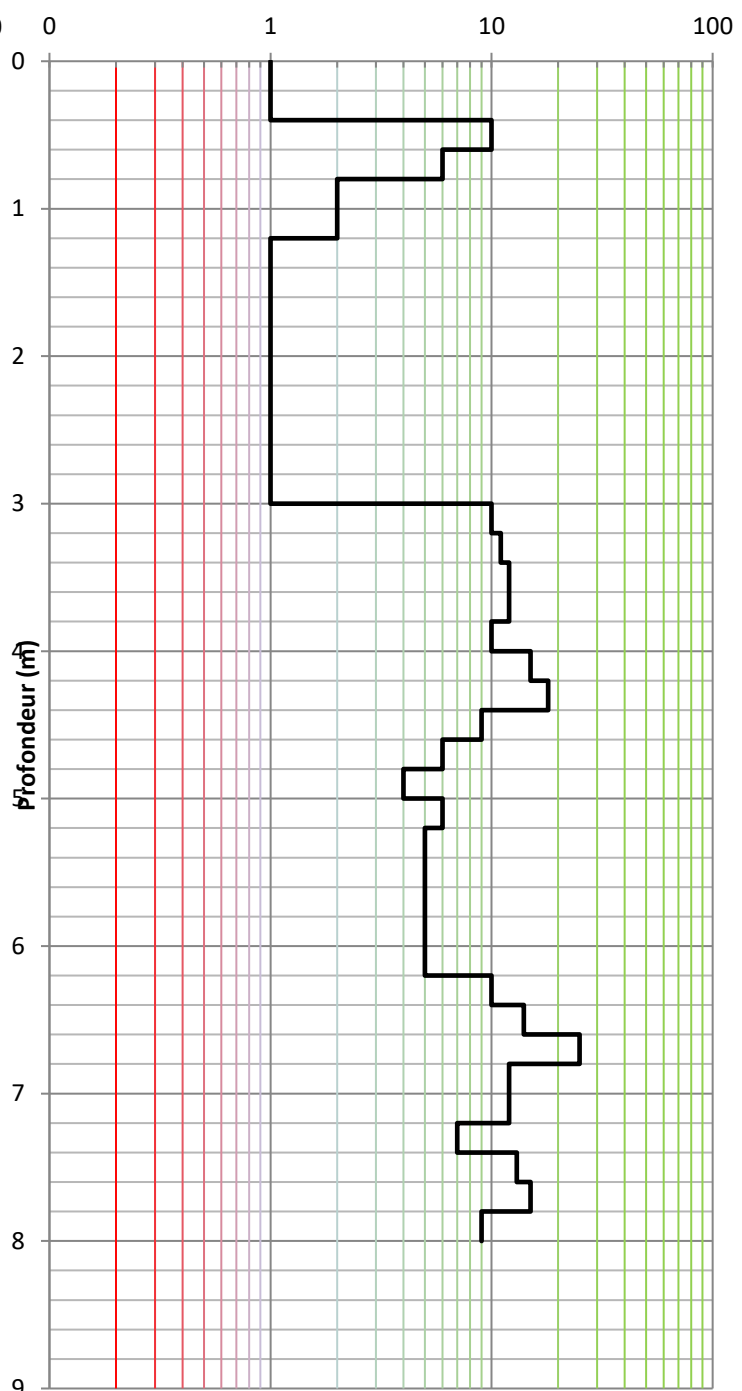
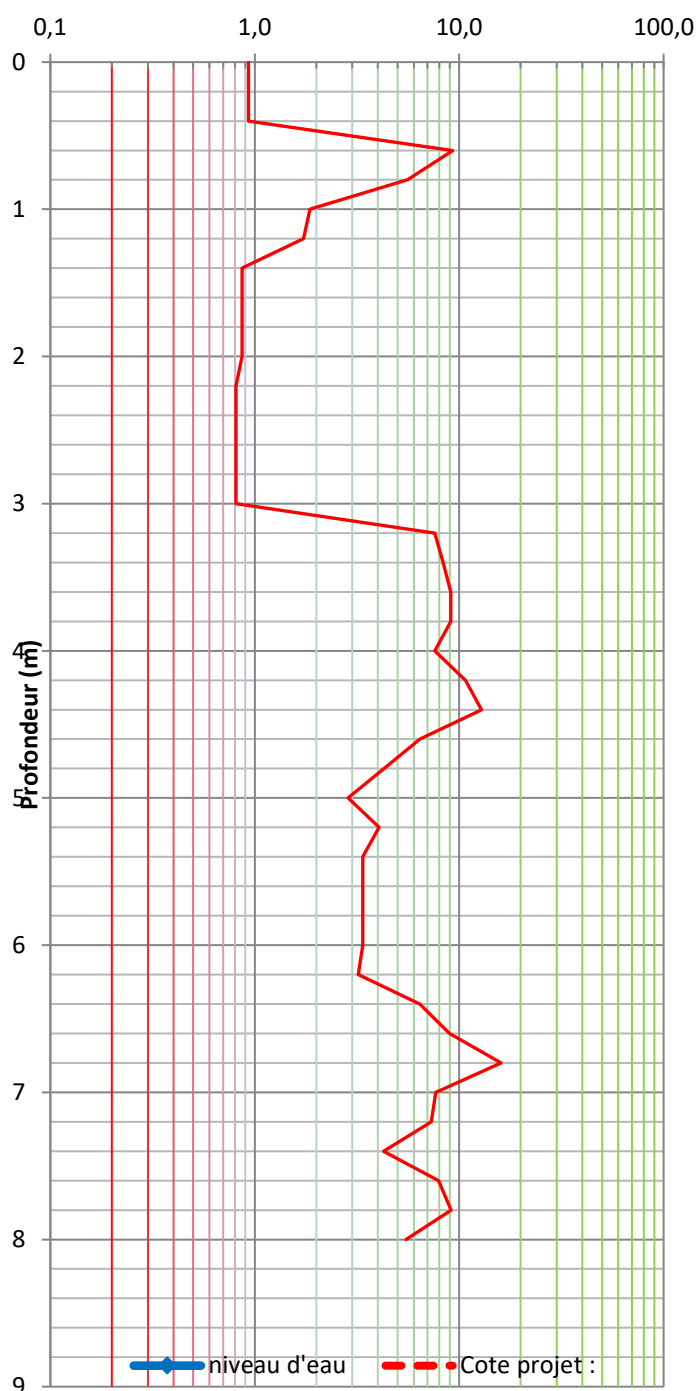
Z (NGF) : 28,23

Section de pointe : 20 cm²

Intervalle de mesure : 20 cm

qd (MPa)

Nombre de coups / intervalle



Norme de l'essai : NF EN ISO 22476-2 de Juillet 2005

Caractéristiques machine :

EMCI 1.7 : pénétromètre type DPSH-B ; masse du mouton : 64 kg ; masse mobile : 12 kg

N° du test : P7

Date de l'essai : 19/02/2024

Niveau eau / TN (m) : non détecté

Eboulement forage / TN (m) :

Arrêt au refus à 5,8 mètres de profondeur par rapport au TN

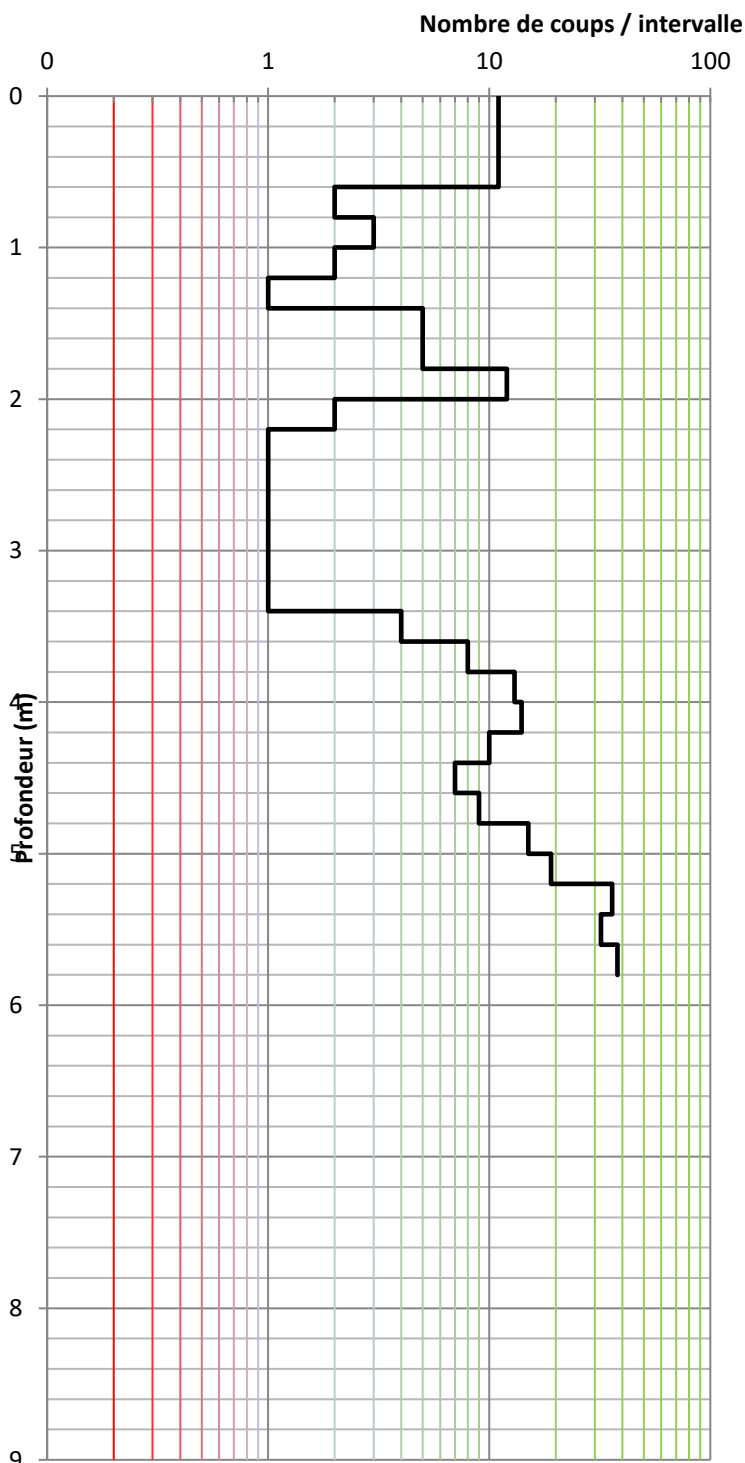
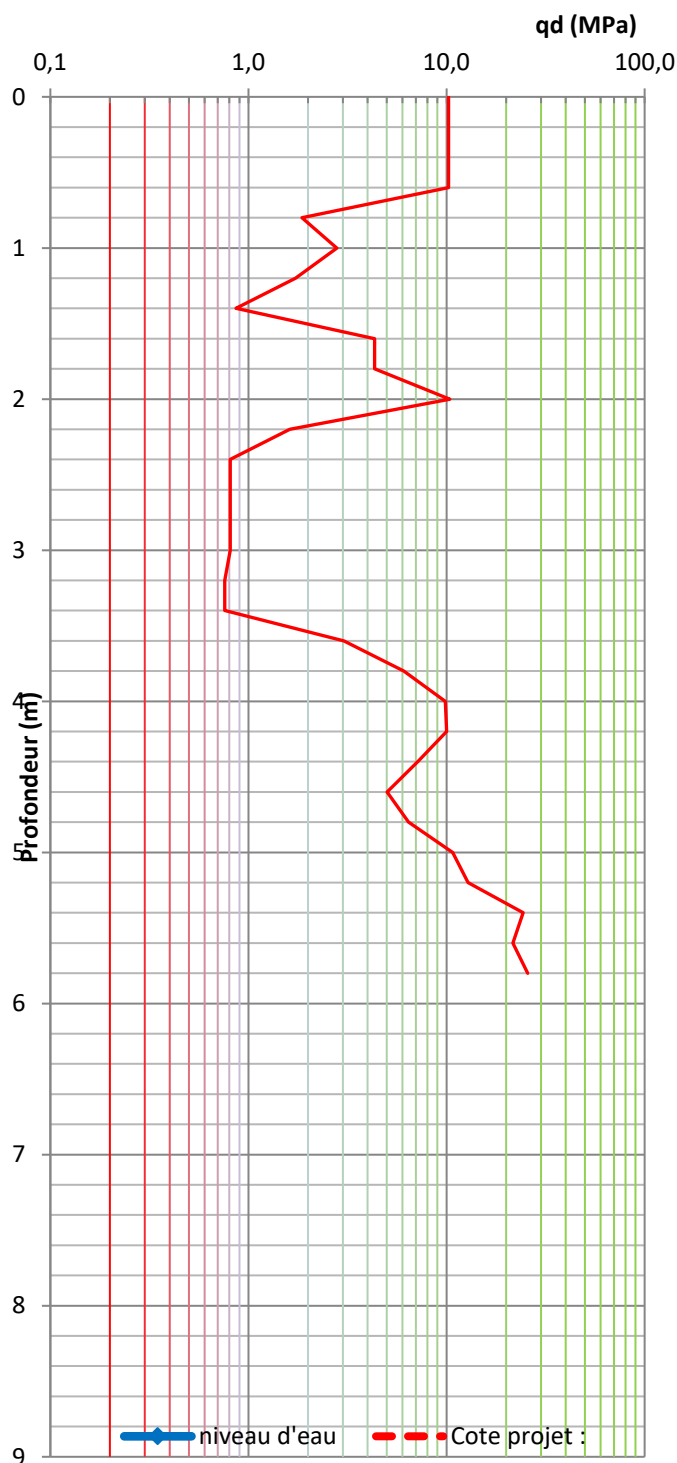
X (Lambert II) :

Y (Lambert II) :

Z (NGF) : 28,01

Section de pointe : 20 cm²

Intervalle de mesure : 20 cm



Norme de l'essai : NF EN ISO 22476-2 de Juillet 2005

Caractéristiques machine :

EMCI 1.7 : pénétromètre type DPSH-B ; masse du mouton : 64 kg ; masse mobile : 12 kg

N° du test : P8

Date de l'essai : 19/02/2024

Niveau eau / TN (m) : non détecté

Eboulement forage / TN (m) :

Arrêt au refus à 8 mètres de profondeur par rapport au TN

X (Lambert II) :

Y (Lambert II) :

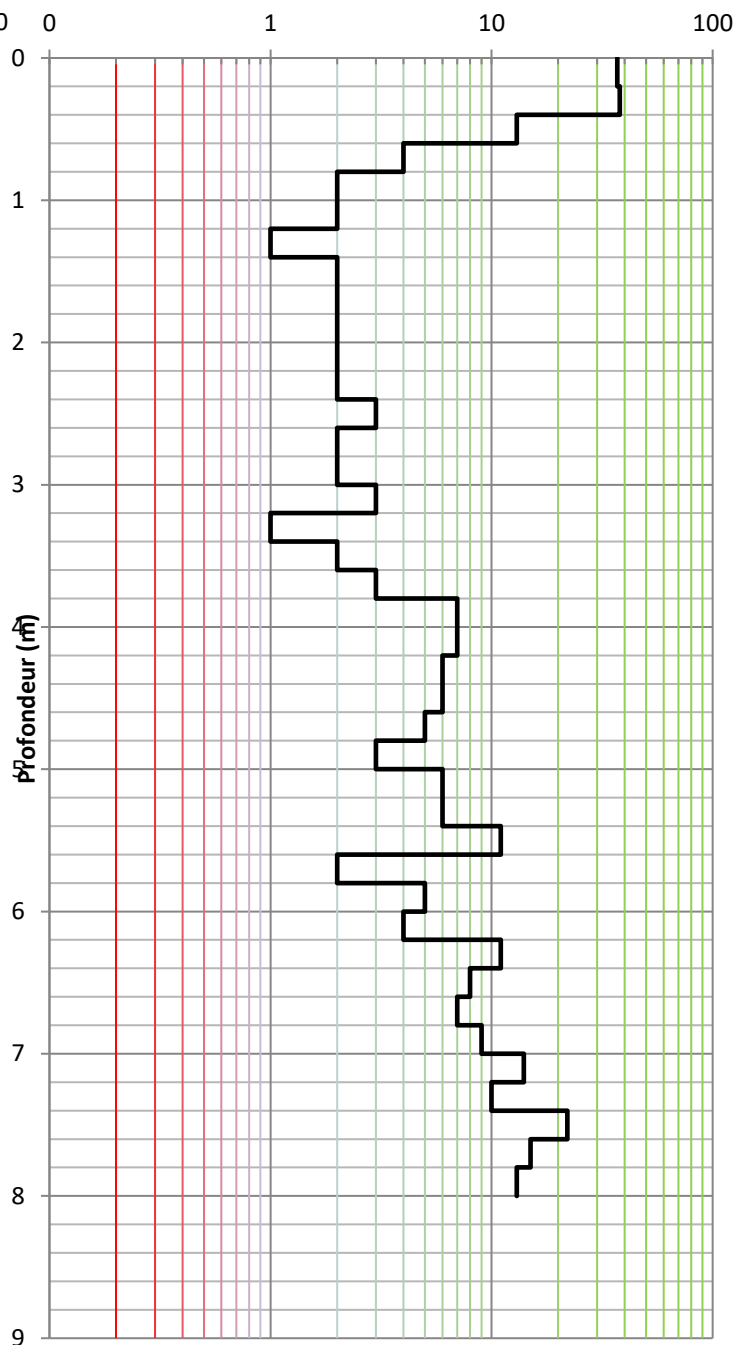
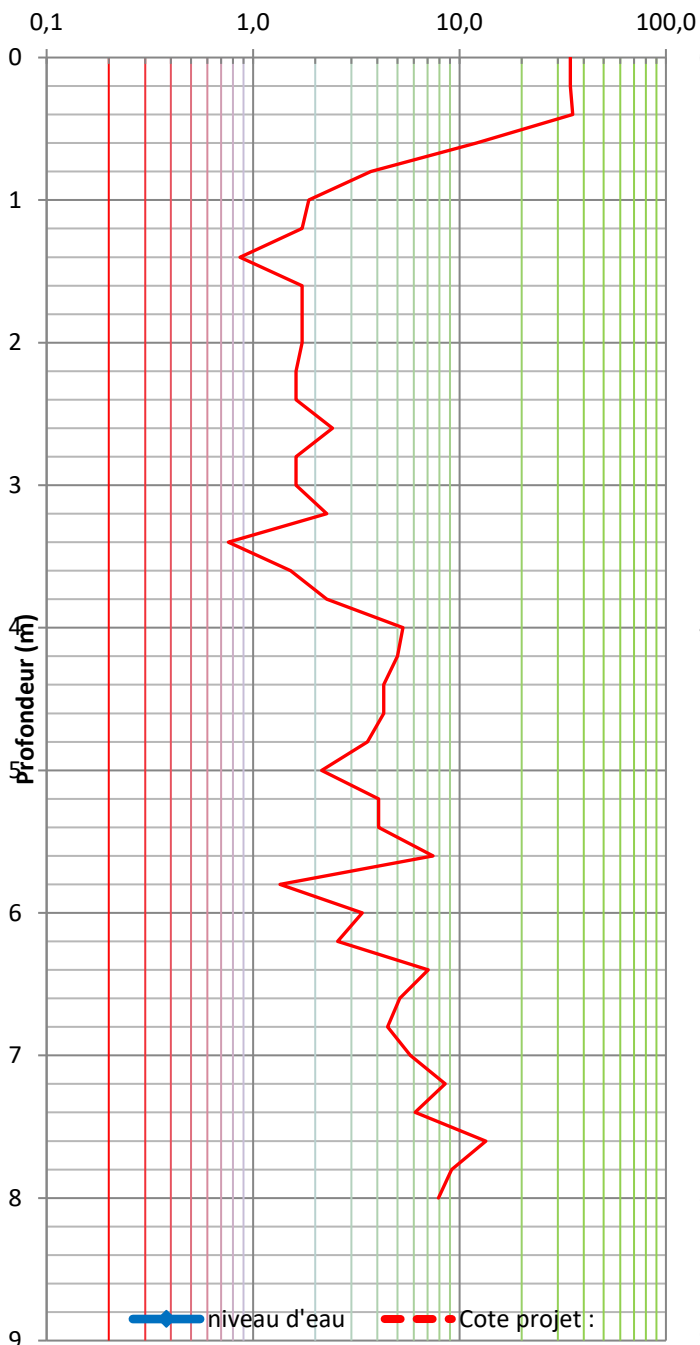
Z (NGF) : 28,49

Section de pointe : 20 cm²

Intervalle de mesure : 20 cm

Nombre de coups / intervalle

qd (MPa)



Norme de l'essai : NF EN ISO 22476-2 de Juillet 2005

Caractéristiques machine :

EMCI 1.7 : pénétromètre type DPSH-B ; masse du mouton : 64 kg ; masse mobile : 12 kg

N° du test : p9

Date de l'essai : 19/02/2024

Niveau eau / TN (m) : non détecté

Eboulement forage / TN (m) :

Arrêt volontaire à 8 mètres de profondeur par rapport au TN

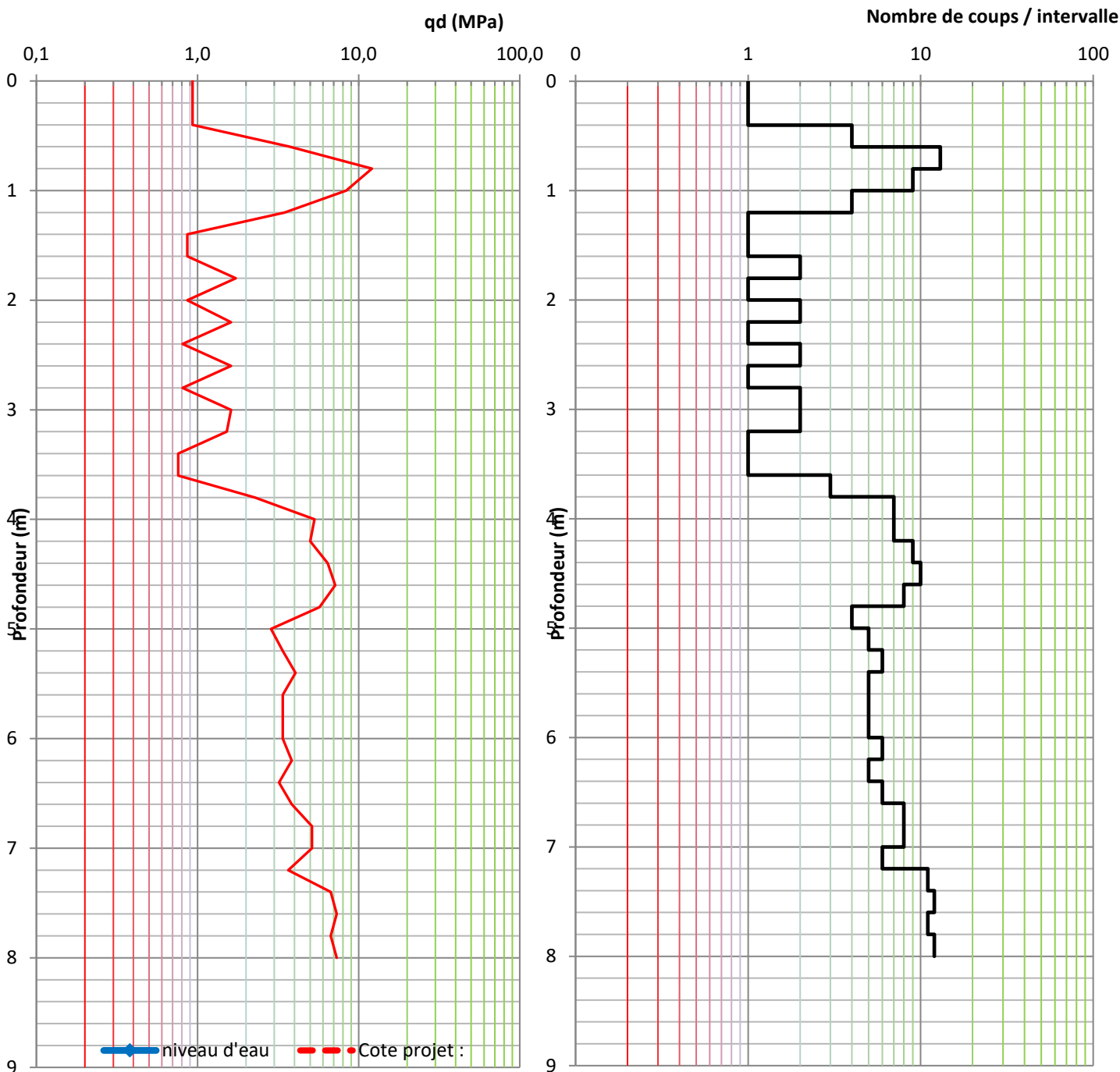
X (Lambert II) :

Y (Lambert II) :

Z (NGF) : 28,17

Section de pointe : 20 cm²

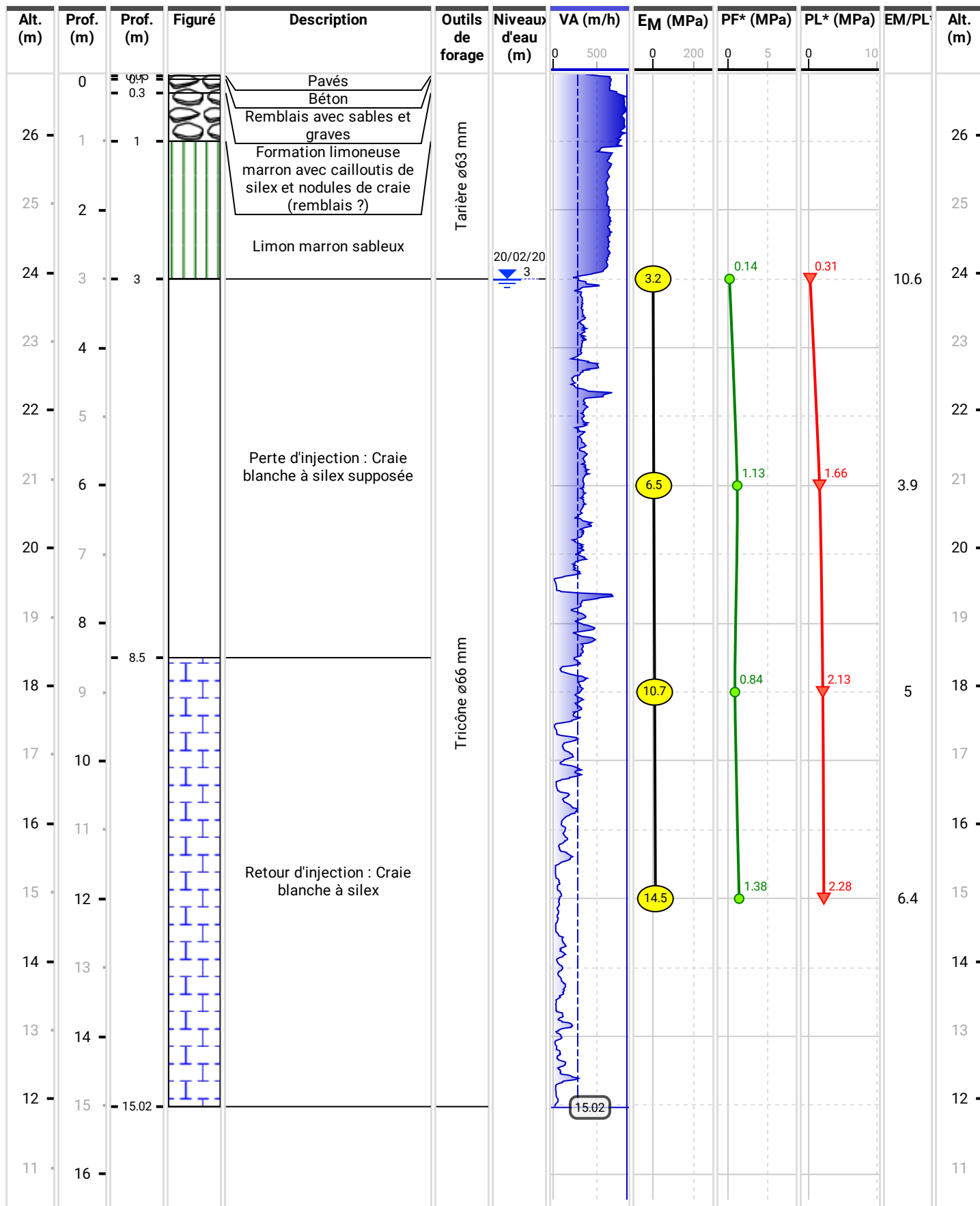
Intervalle de mesure : 20 cm



Norme de l'essai : NF EN ISO 22476-2 de Juillet 2005

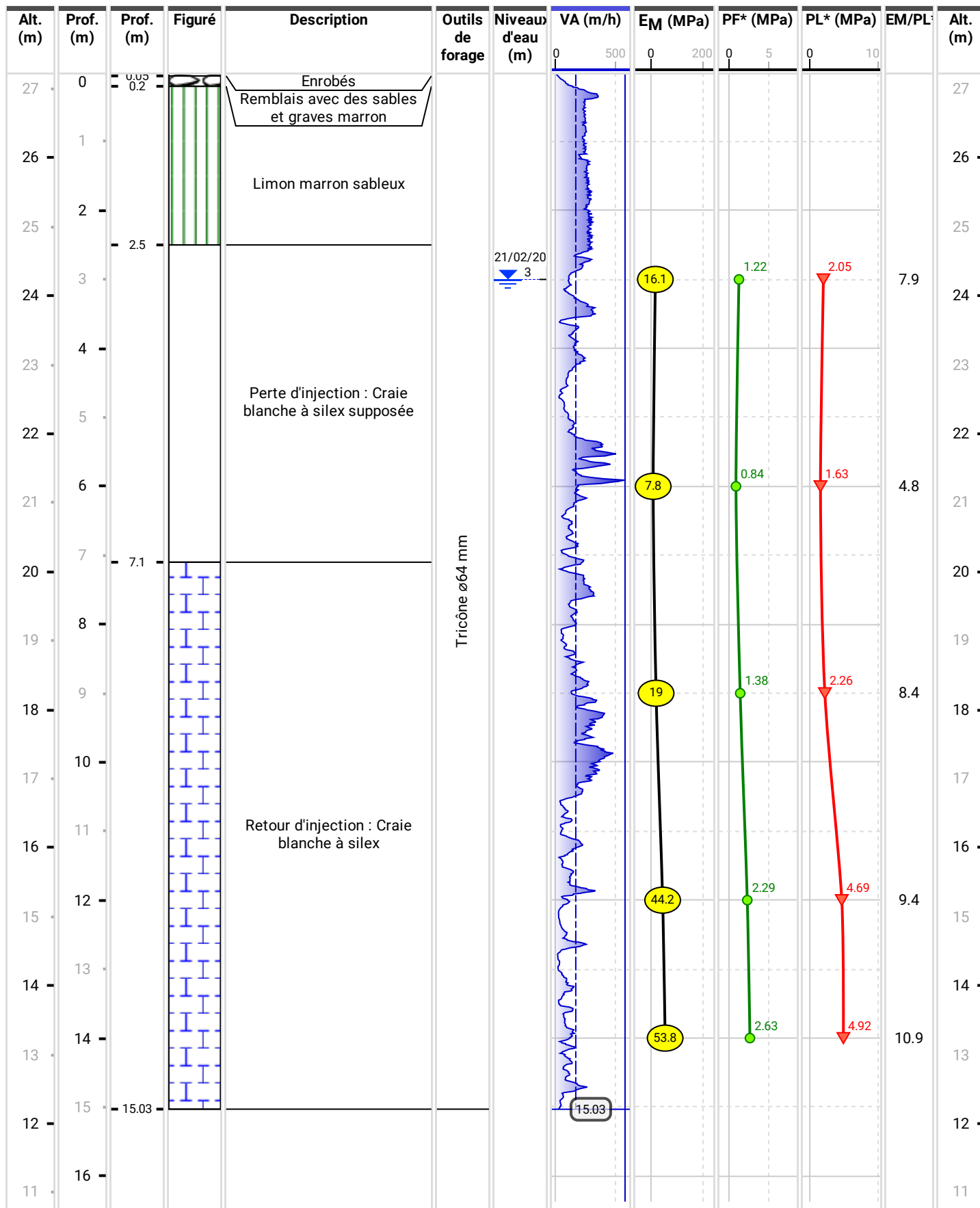
Caractéristiques machine :

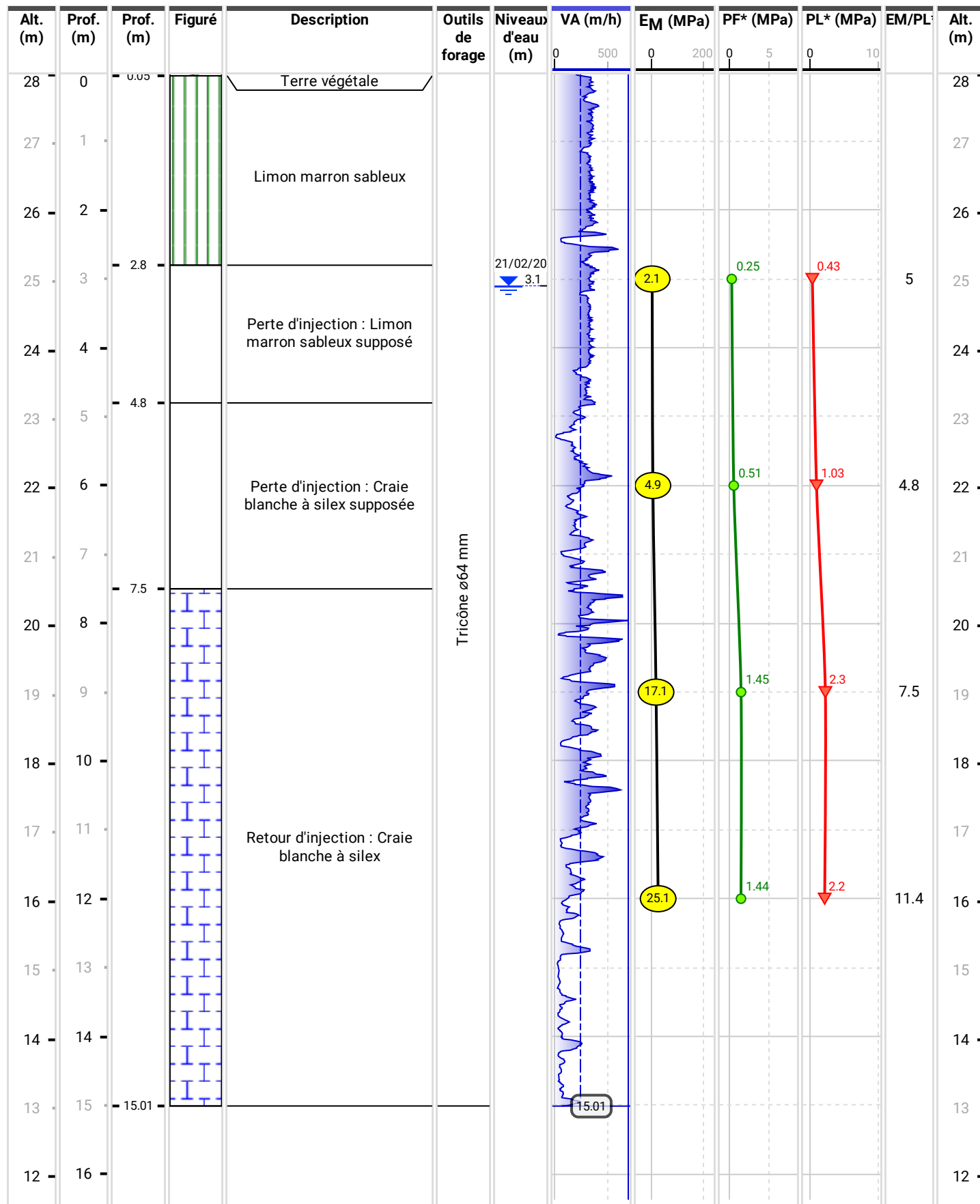
EMCI 1.7 : pénétromètre type DPSH-B ; masse du mouton : 64 kg ; masse mobile : 12 kg

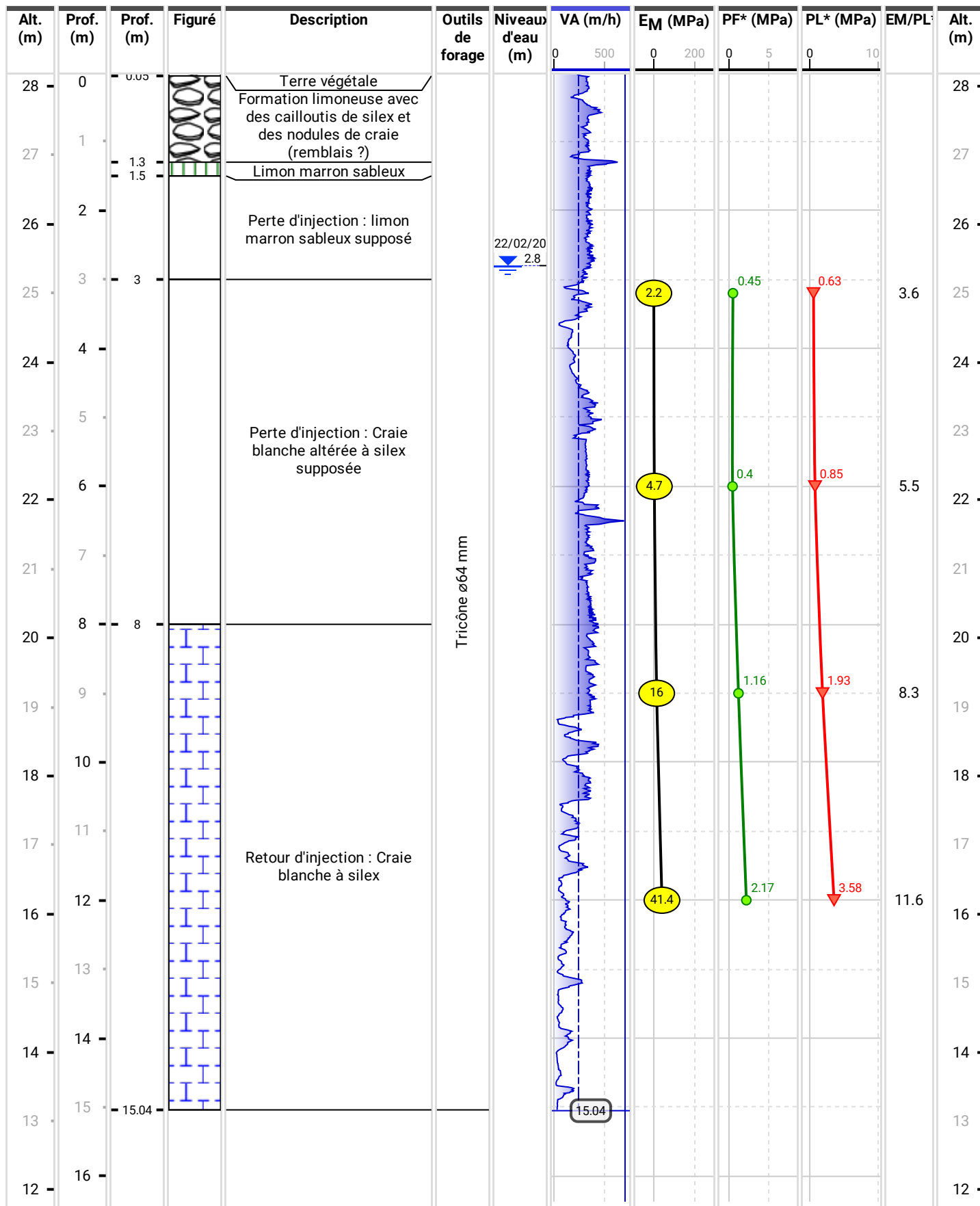


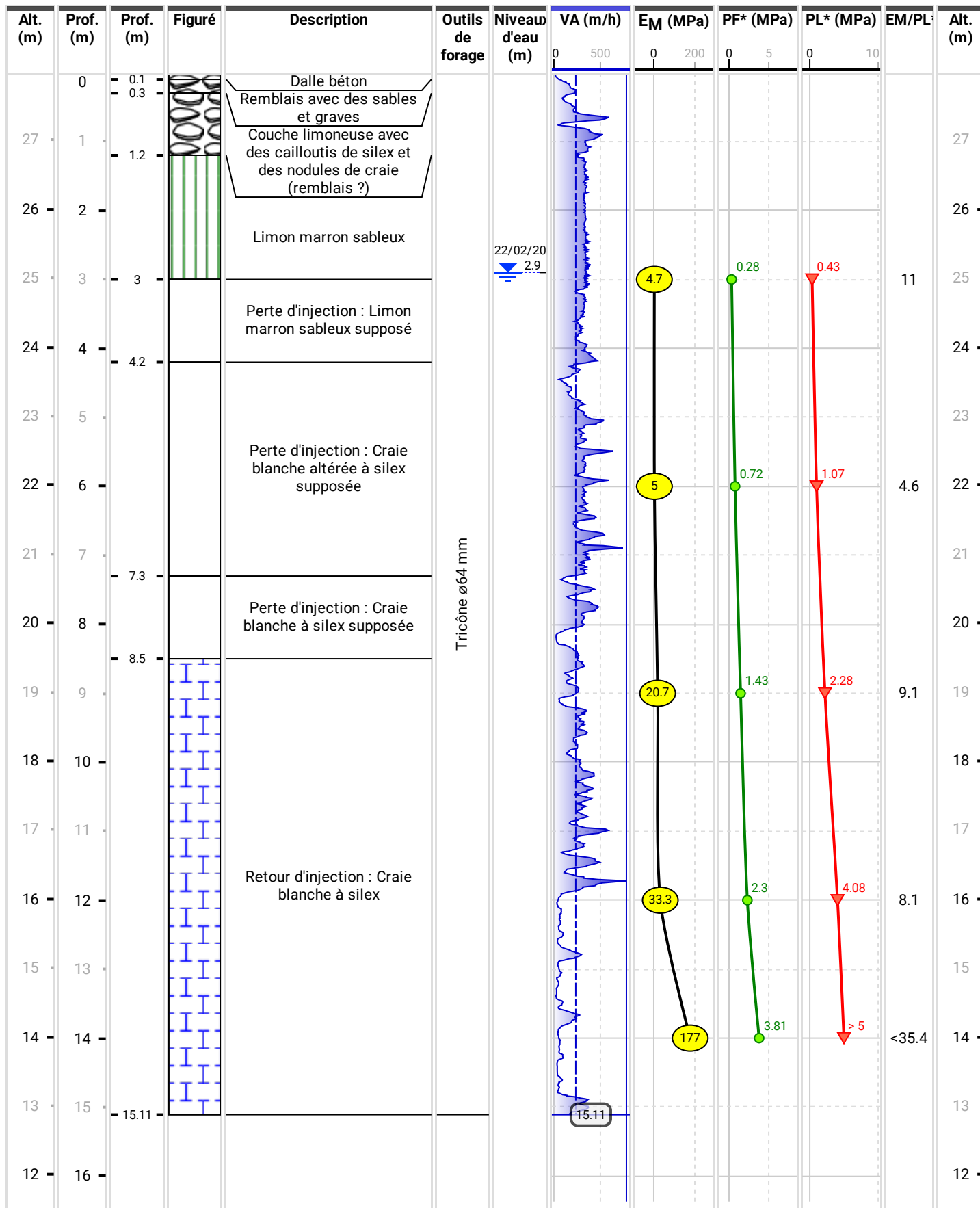
Paramètres de forage

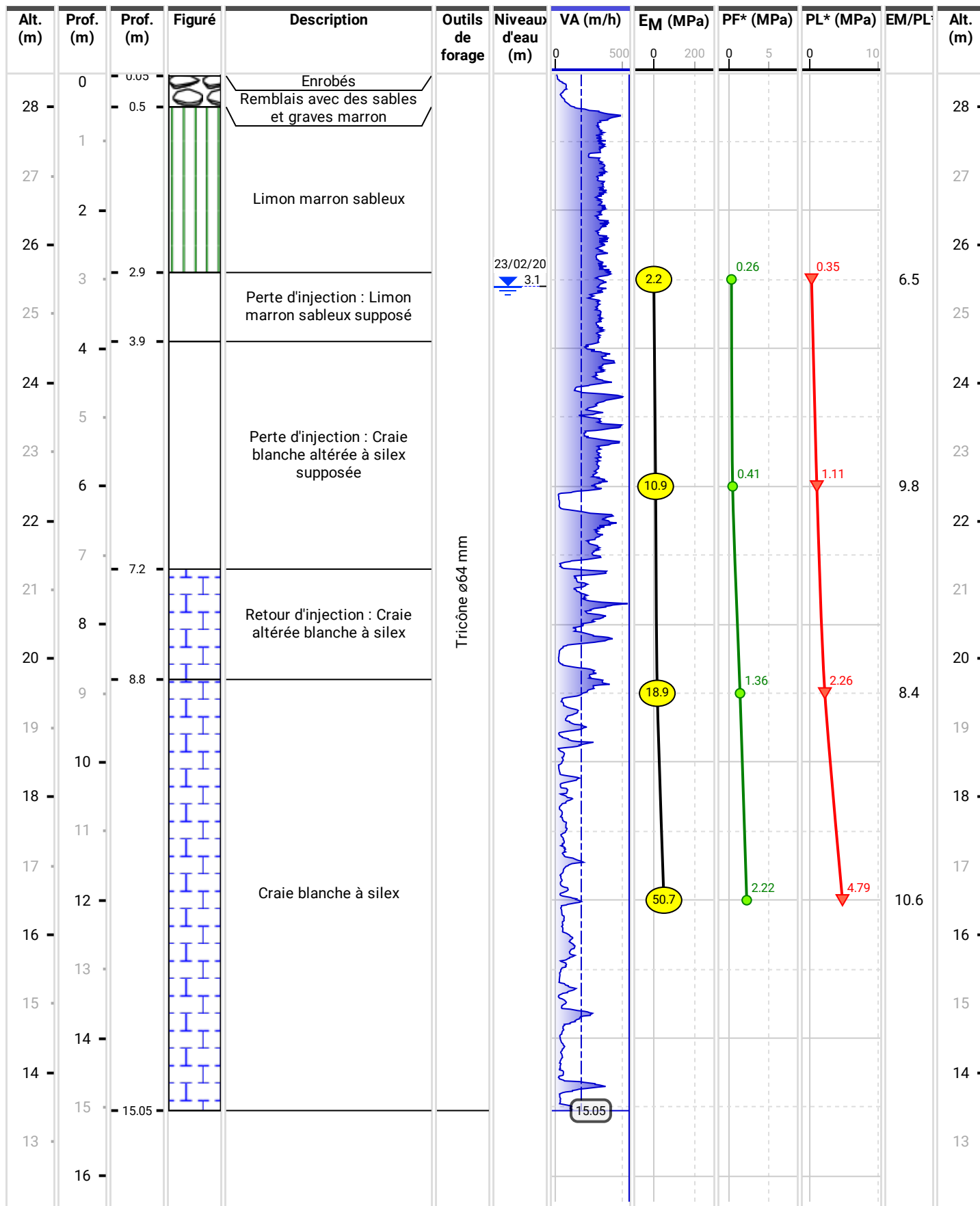
Date de début	Cote début	X
21/02/2024	0 m	Y
Date de fin	Cote fin	Altitude NGF
21/02/2024	15.03 m	27.24 m





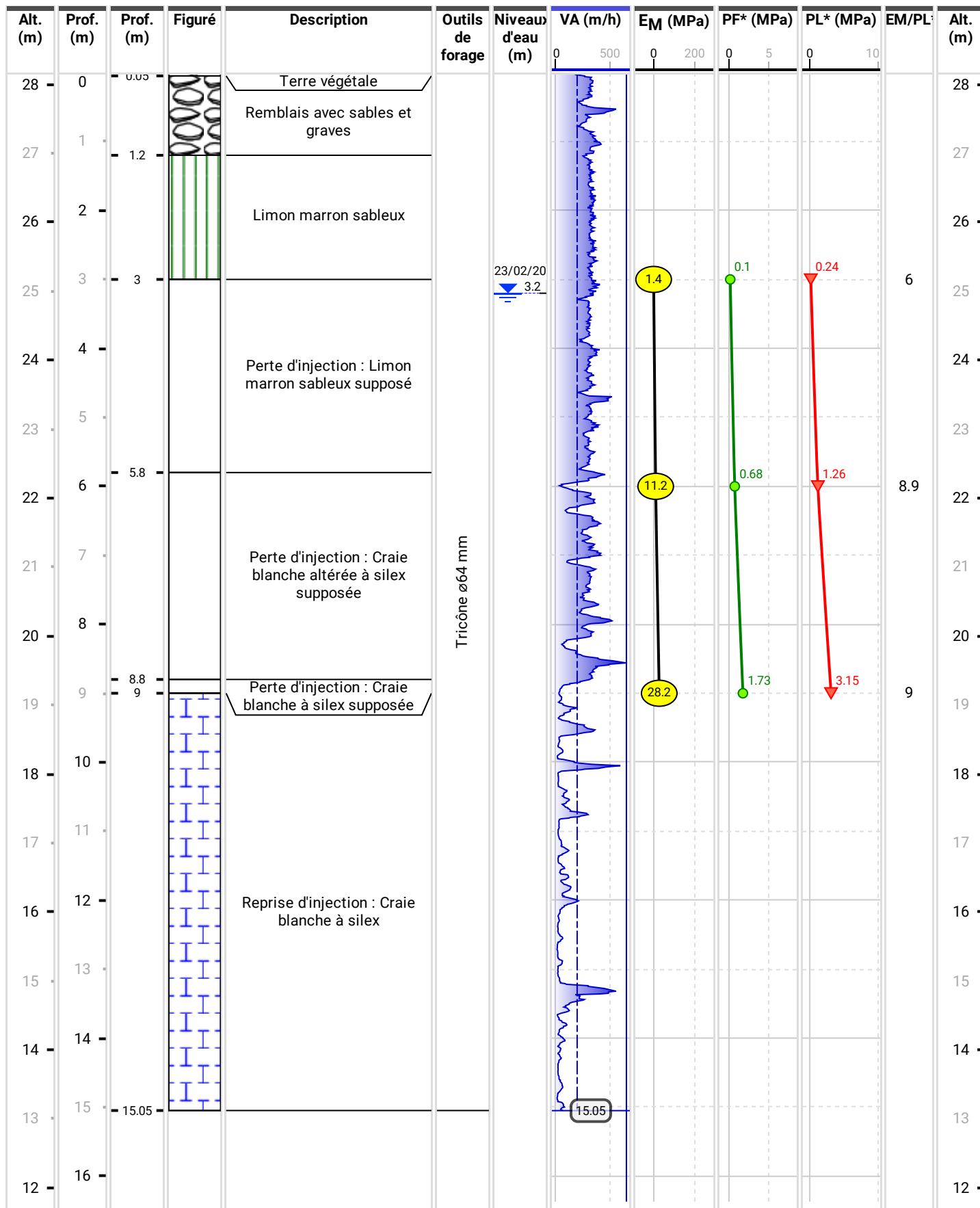






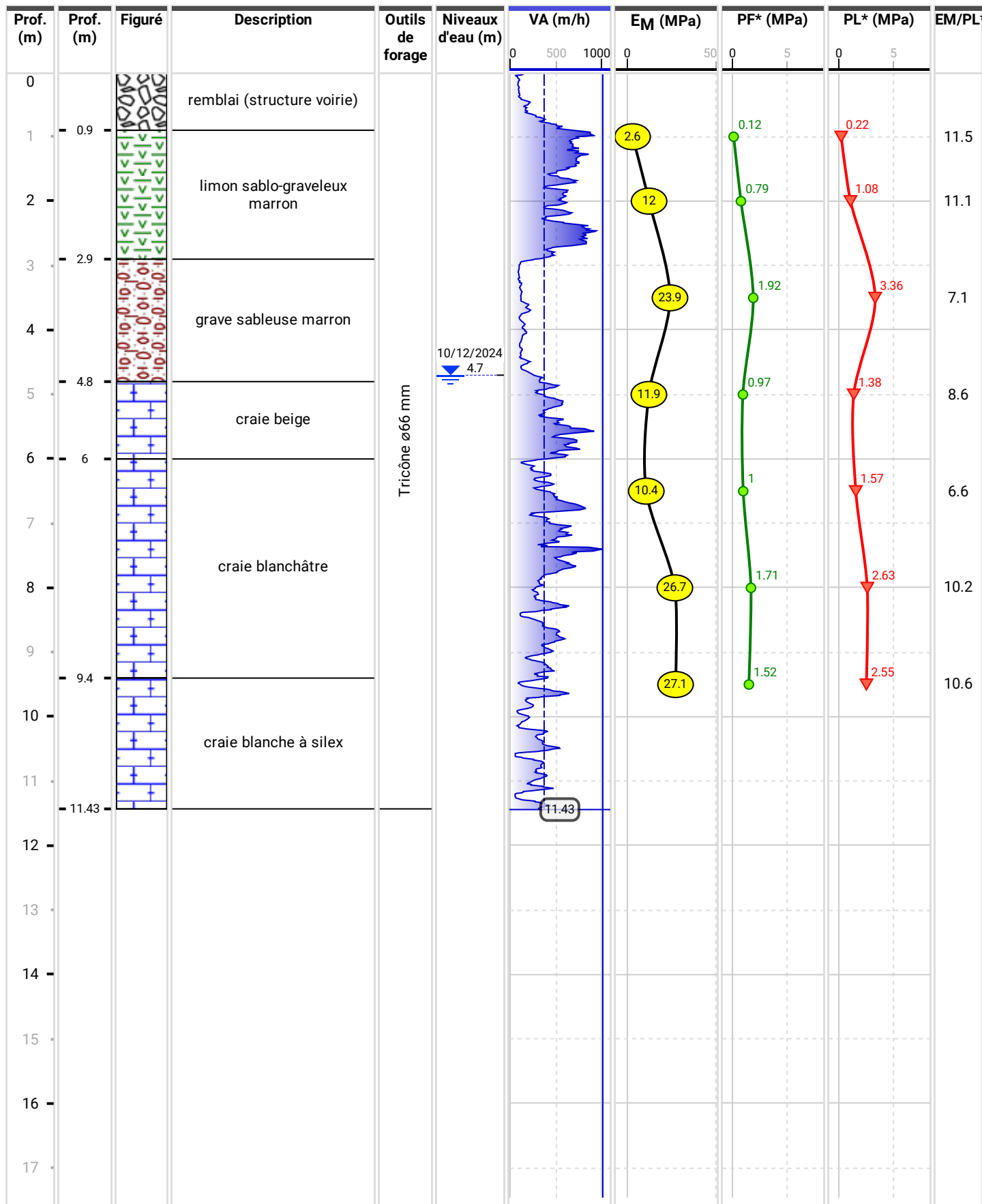
Paramètres de forage

Date de début	Cote début	X
23/02/2024	0 m	Y
Date de fin	Cote fin	Altitude NGF
23/02/2024	15.05 m	28.17 m



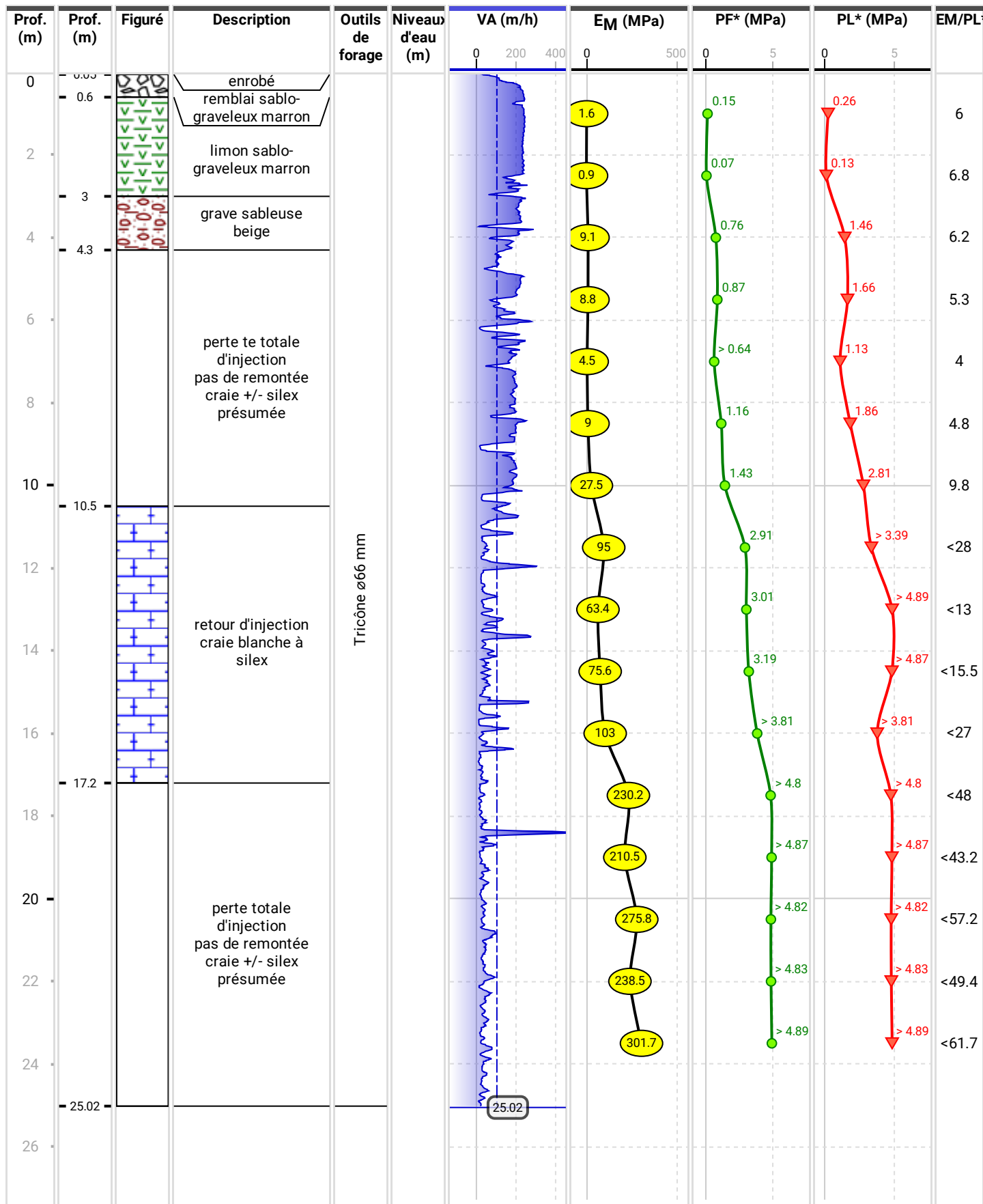
Paramètres de forage

Date de début	Cote début	X
10/12/2024	0 m	Y
Date de fin	Cote fin	Altitude NGF
10/12/2024	11.43 m	27.85 m



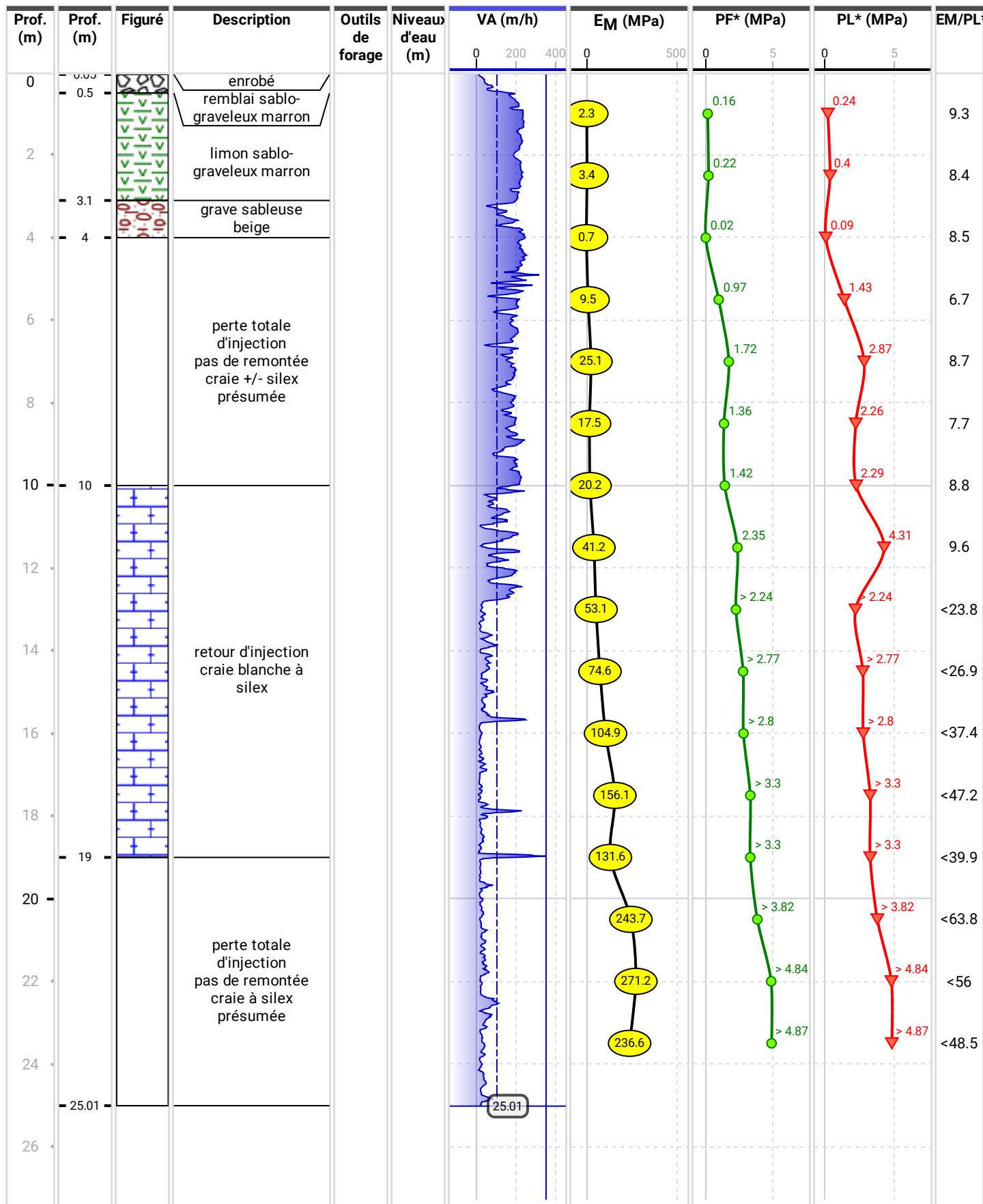
Paramètres de forage

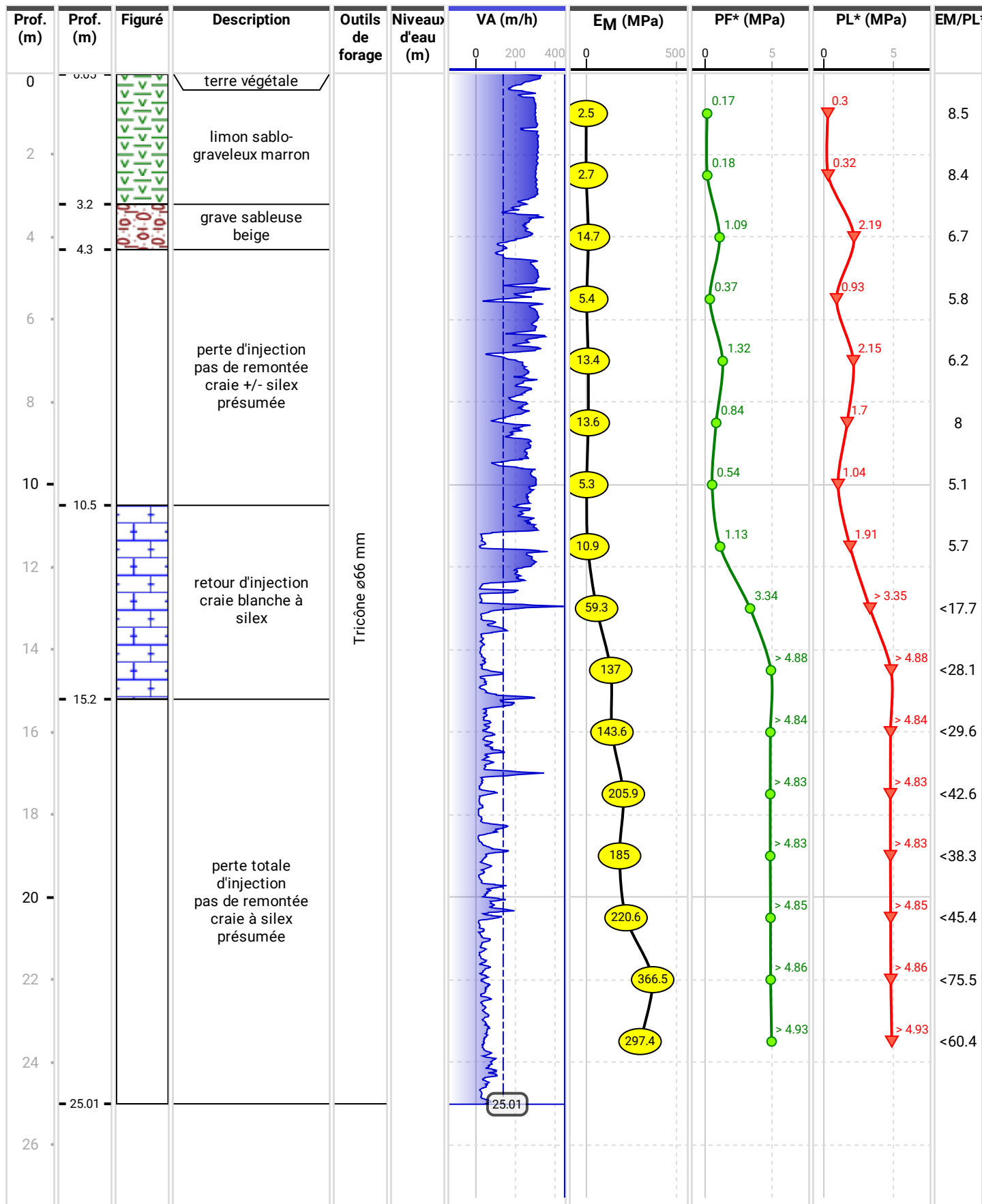
Date de début	Cote début	X
16/12/2024	0 m	Y
Date de fin	Cote fin	Altitude NGF
17/12/2024	25.02 m	27.3 m



Paramètres de forage

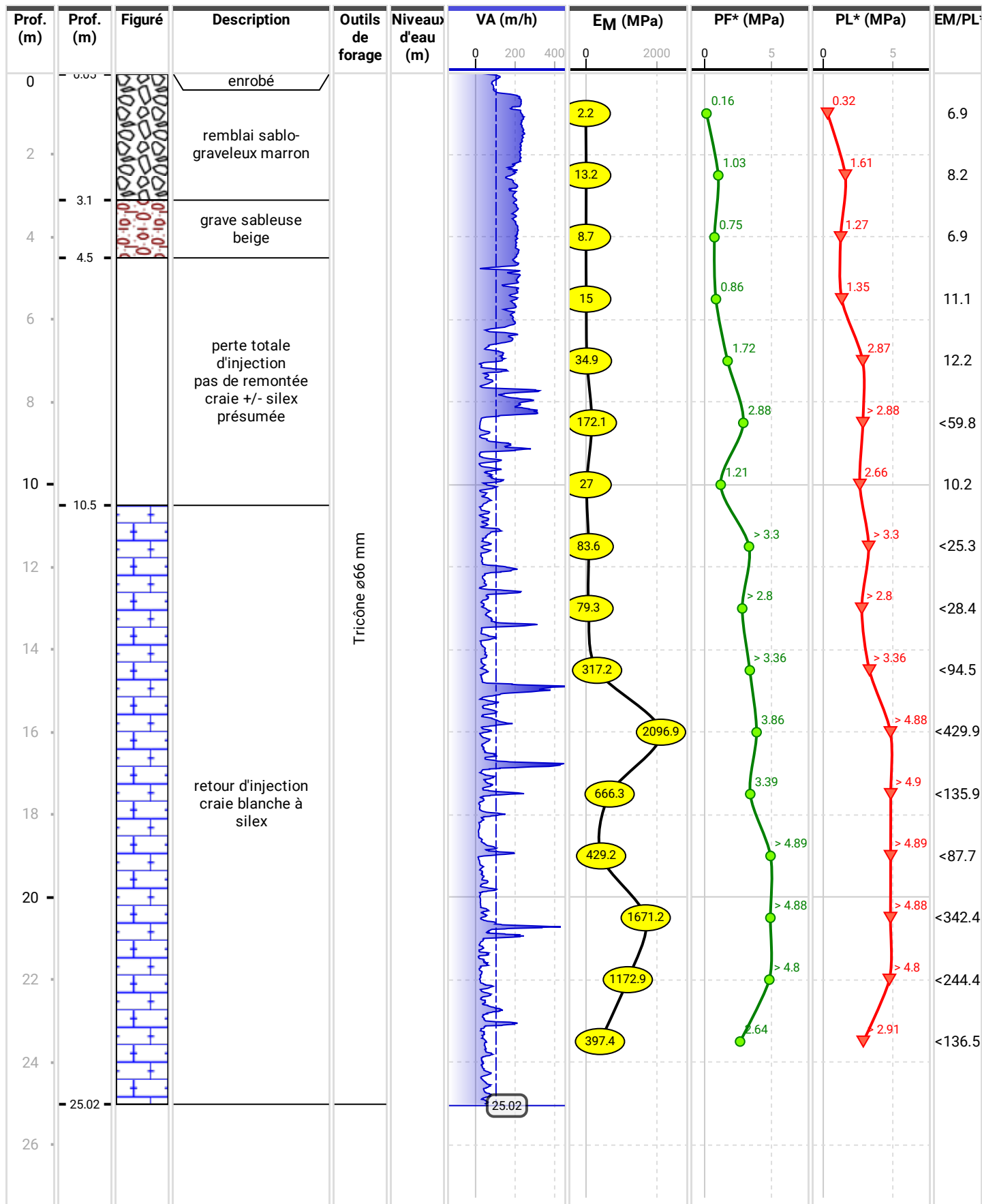
Date de début	Cote début	X
13/12/2024	0 m	Y
Date de fin	Cote fin	Altitude NGF
16/12/2024	25.01 m	27.7 m

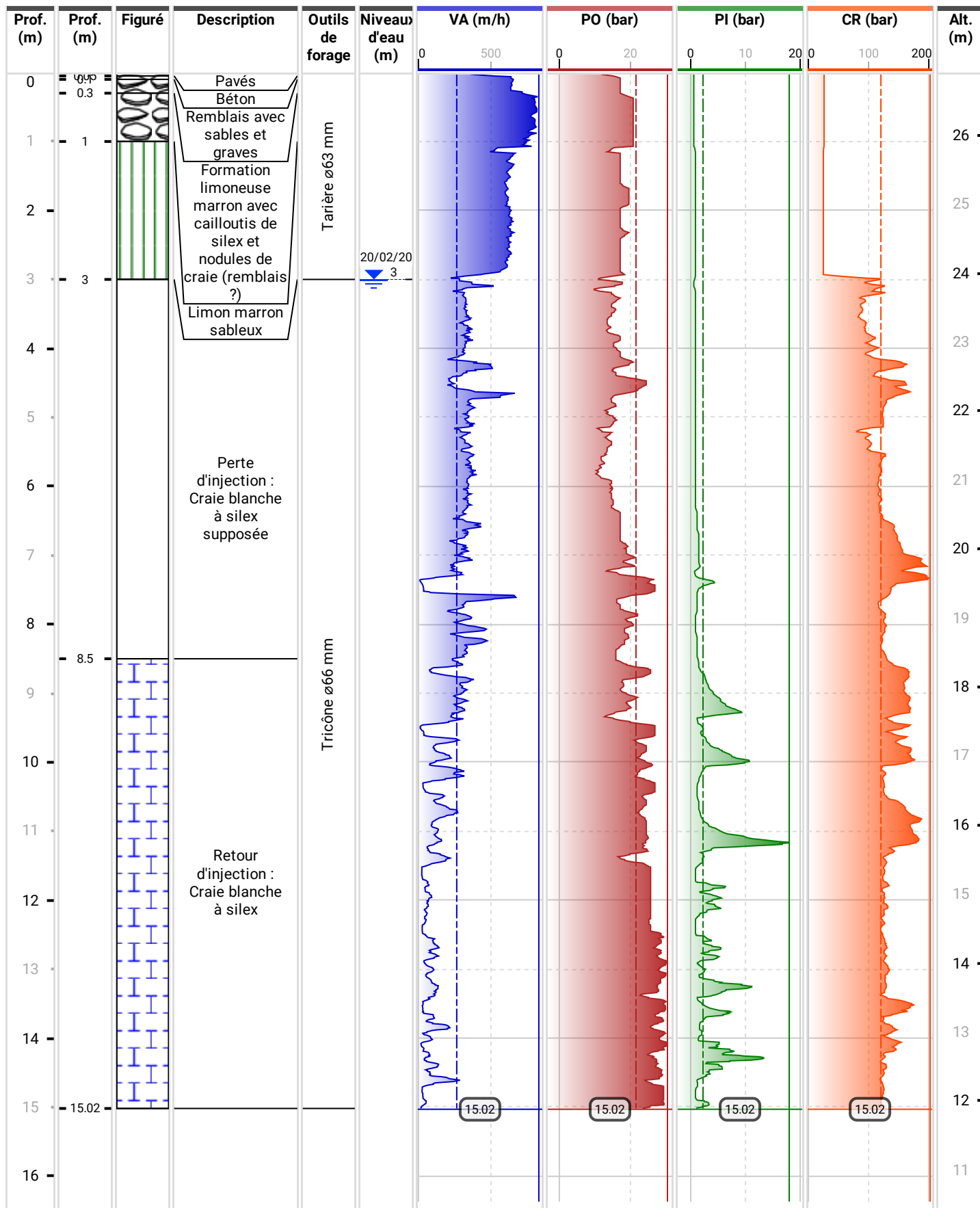




Paramètres de forage

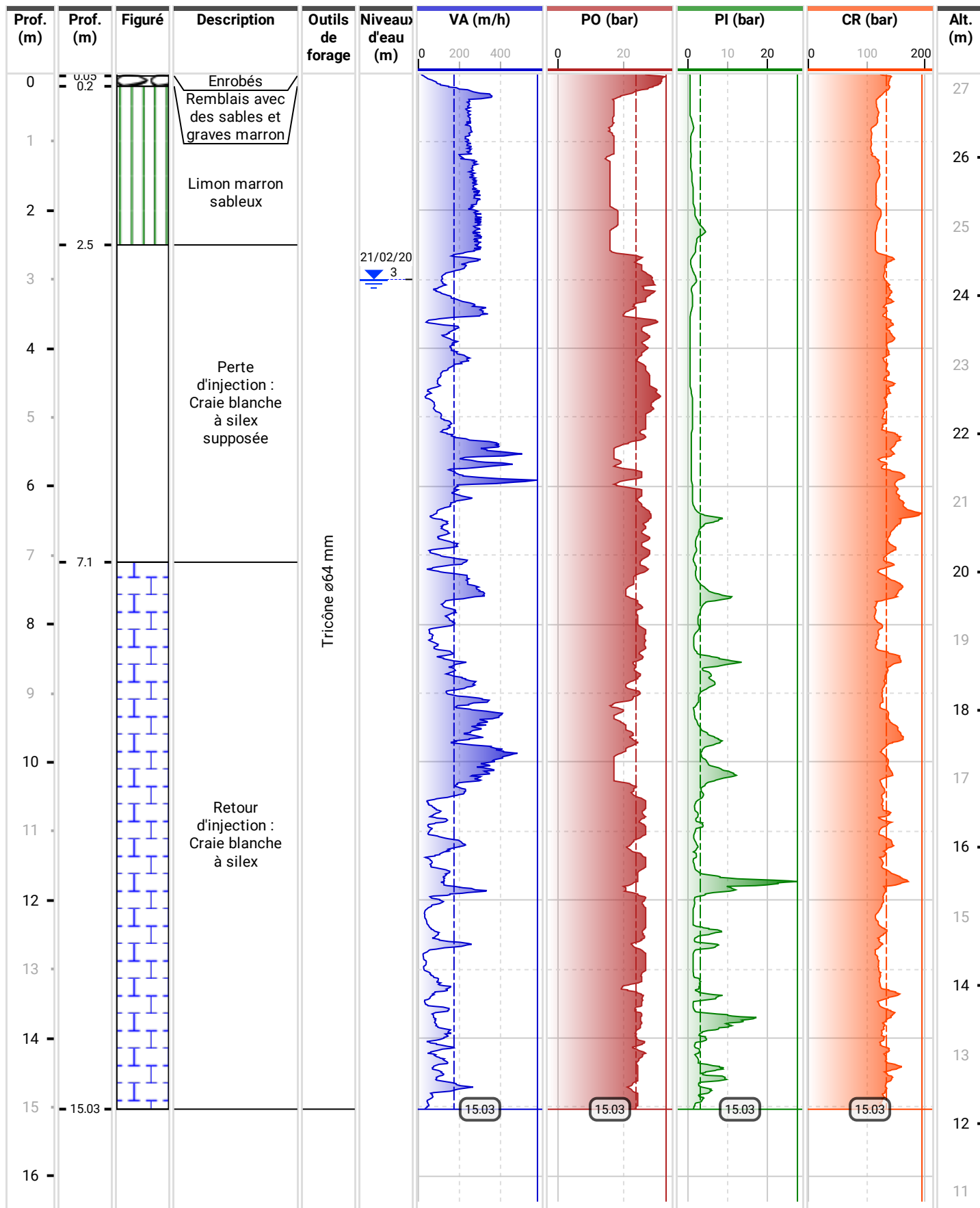
Date de début	Cote début	X
19/12/2024	0 m	Y
Date de fin	Cote fin	Altitude NGF
20/12/2024	25.02 m	28.3 m

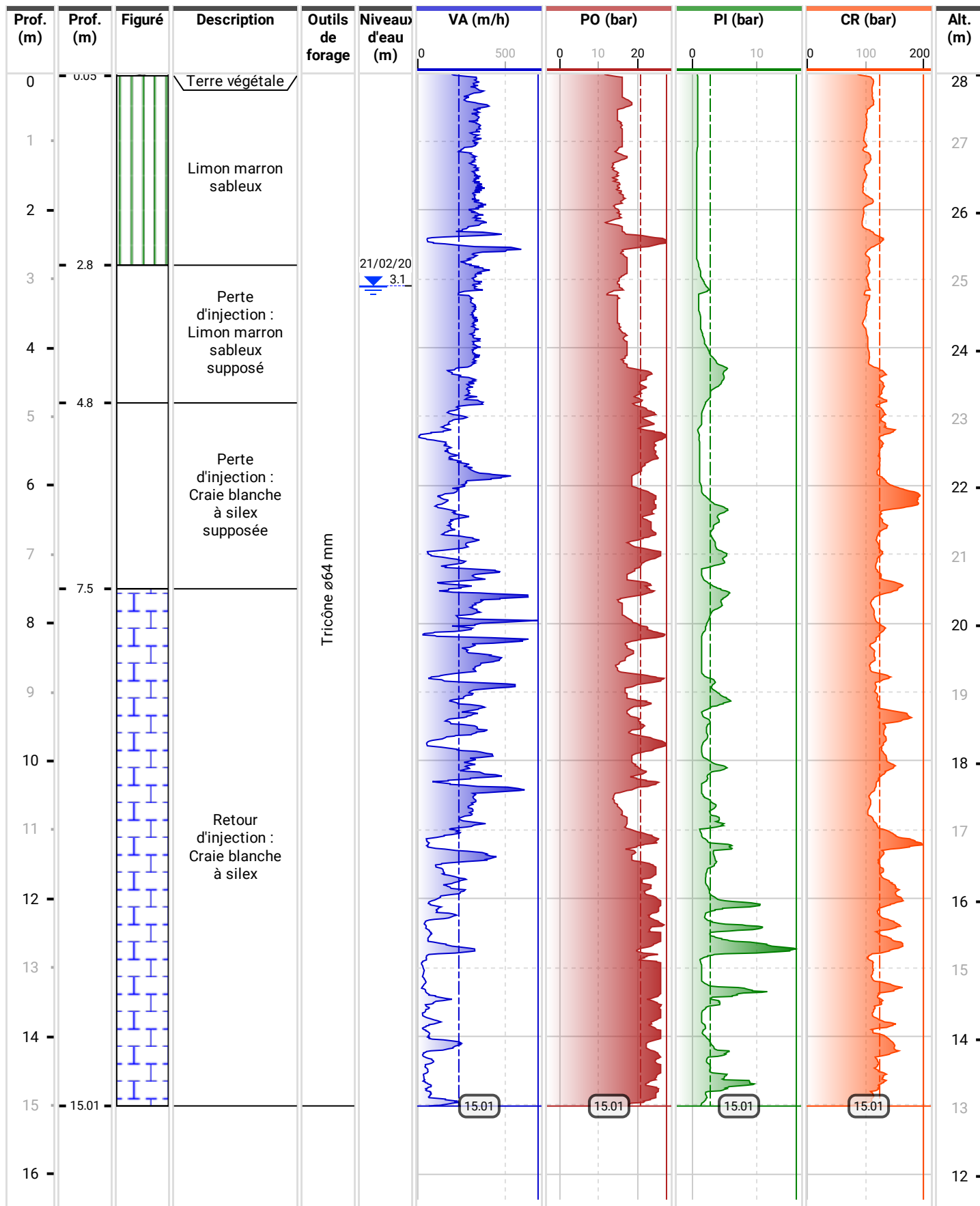


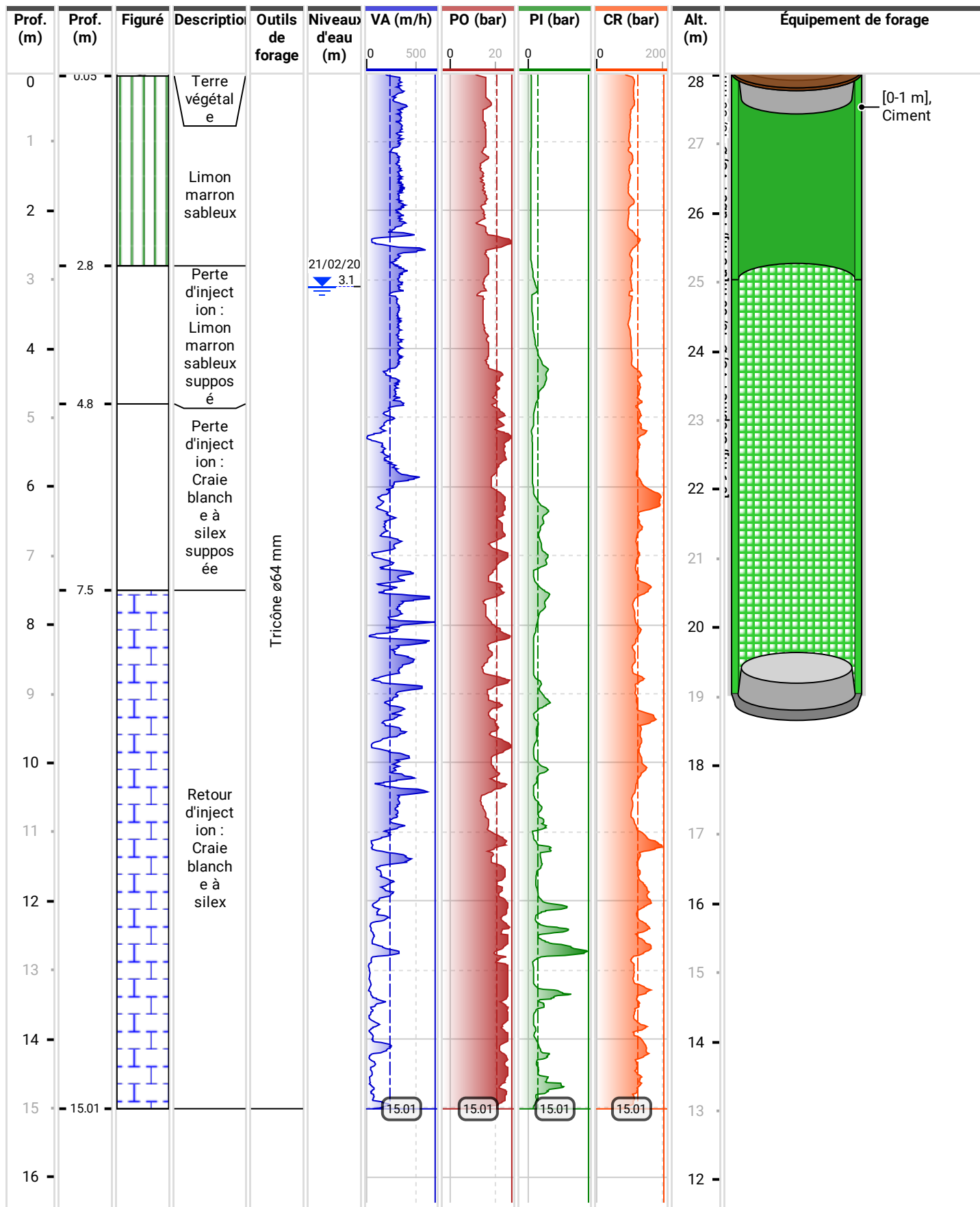


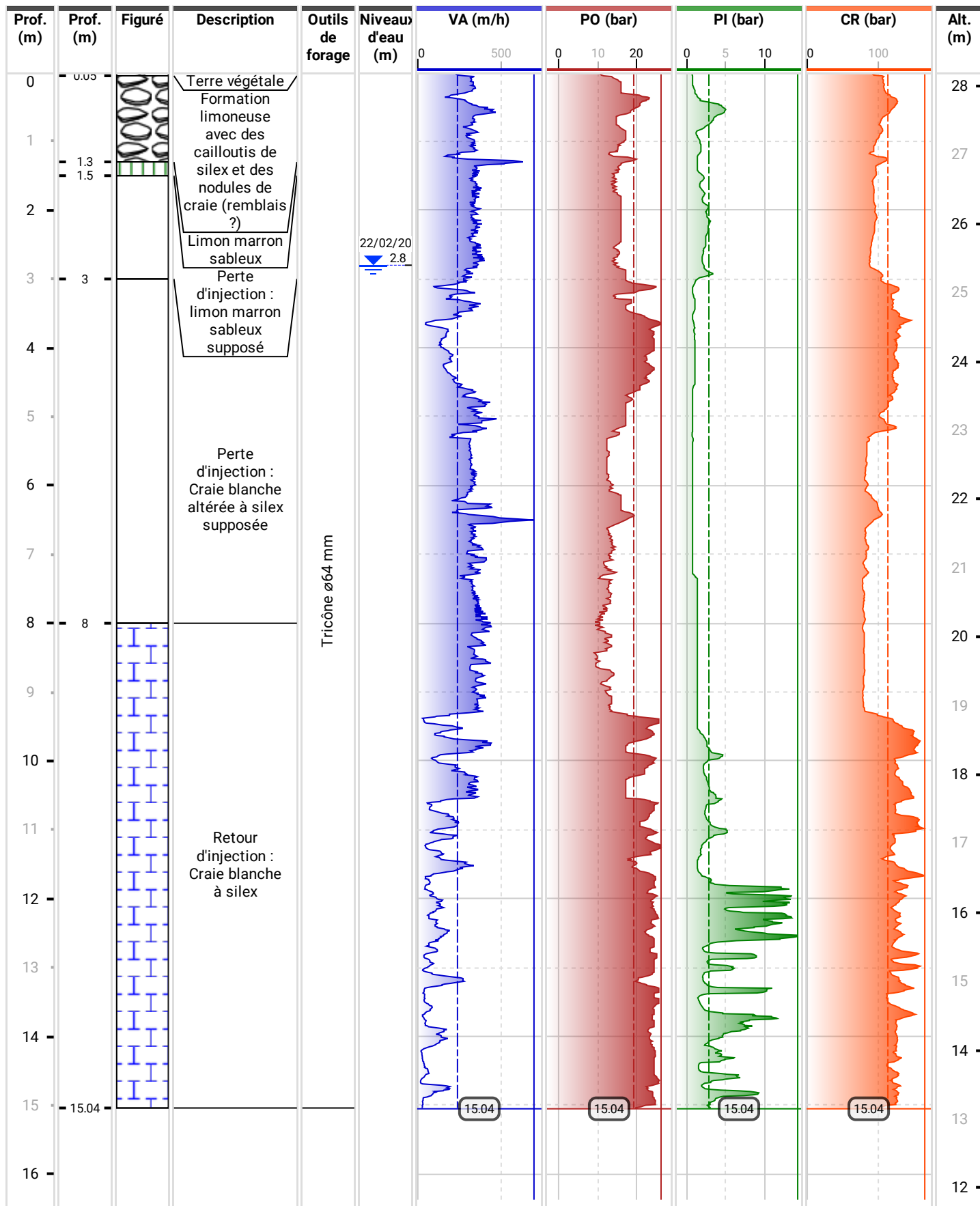
Paramètres de forage

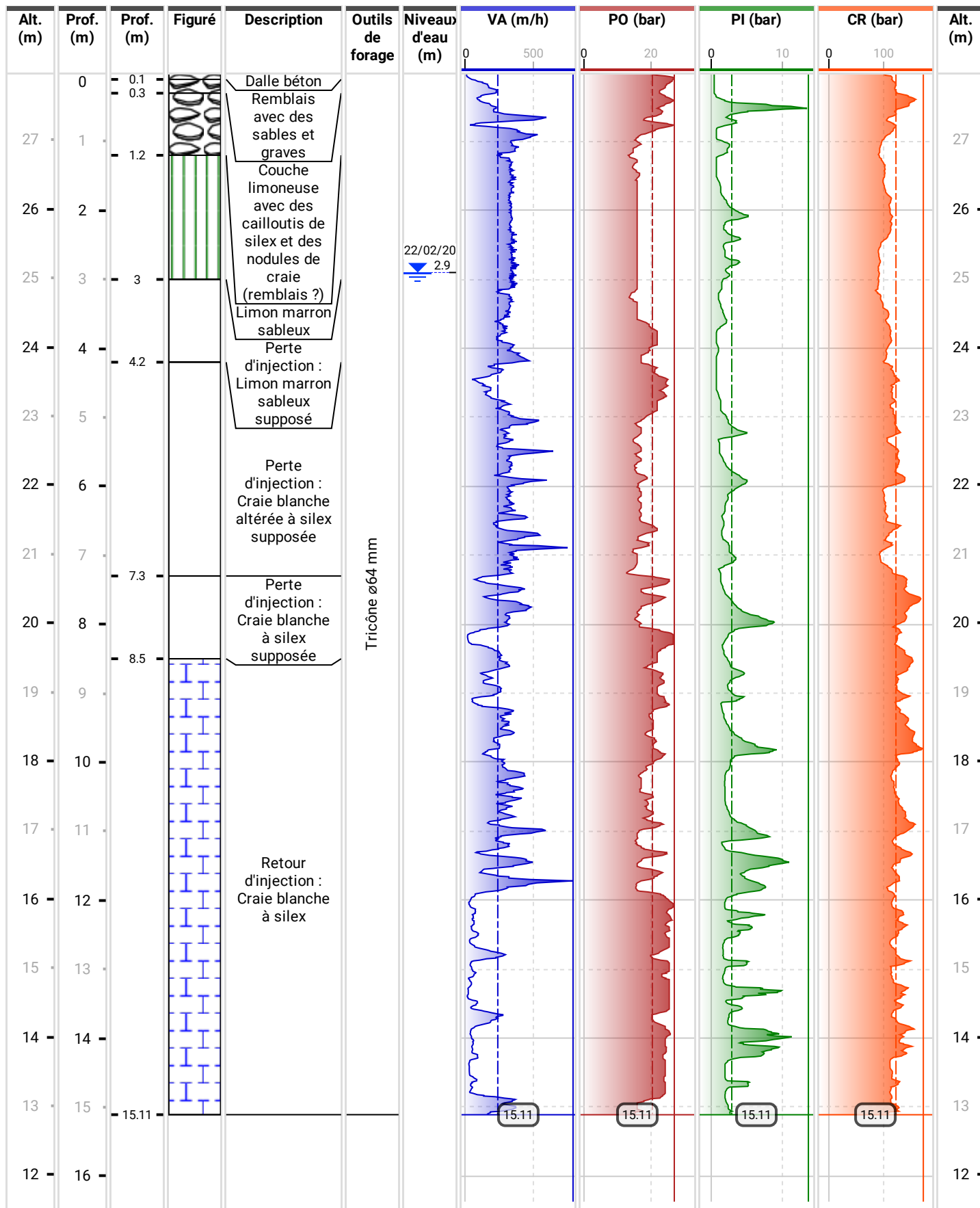
Date de début	Cote début	X
21/02/2024	0 m	Y
Date de fin	Cote fin	Altitude NGF
21/02/2024	15.03 m	27.24 m

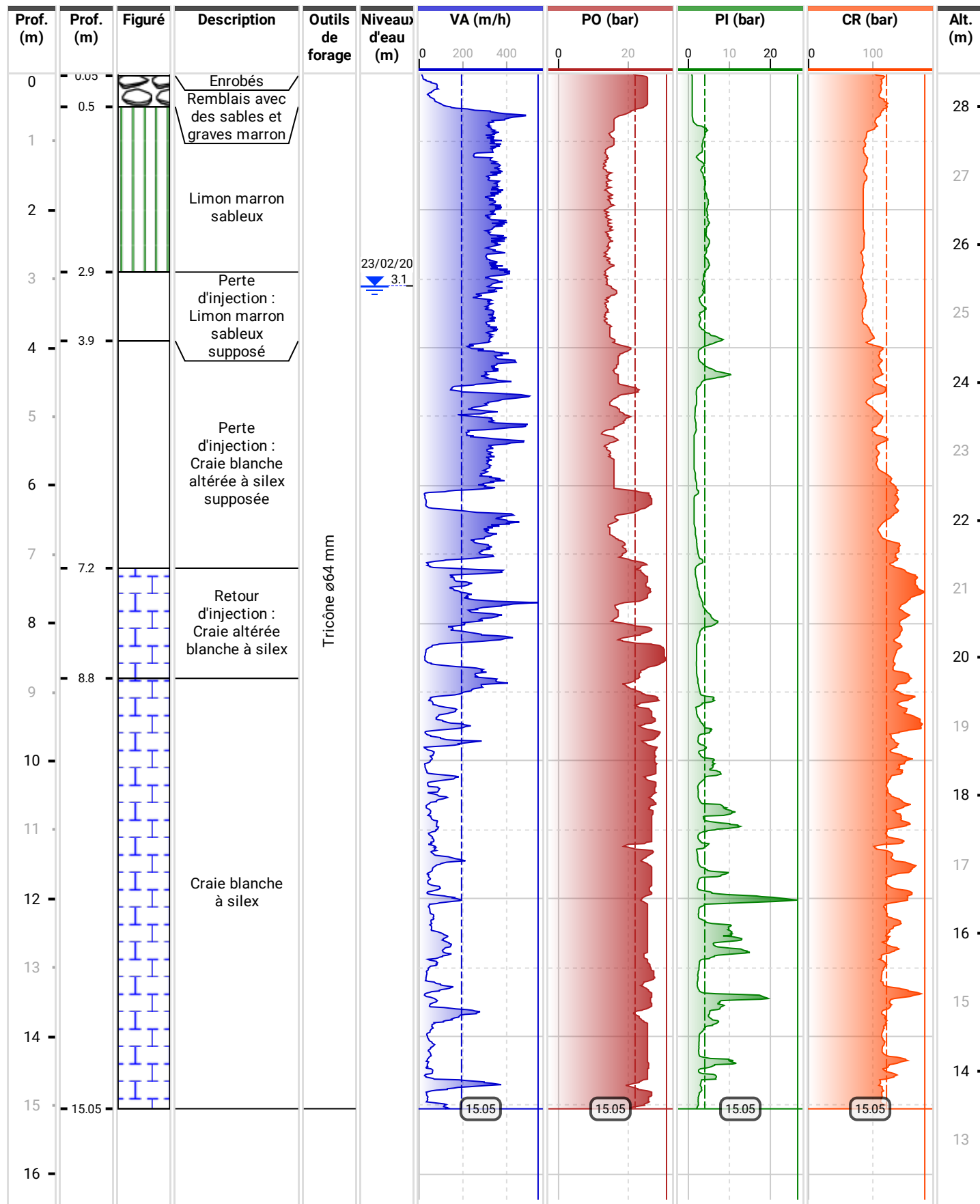






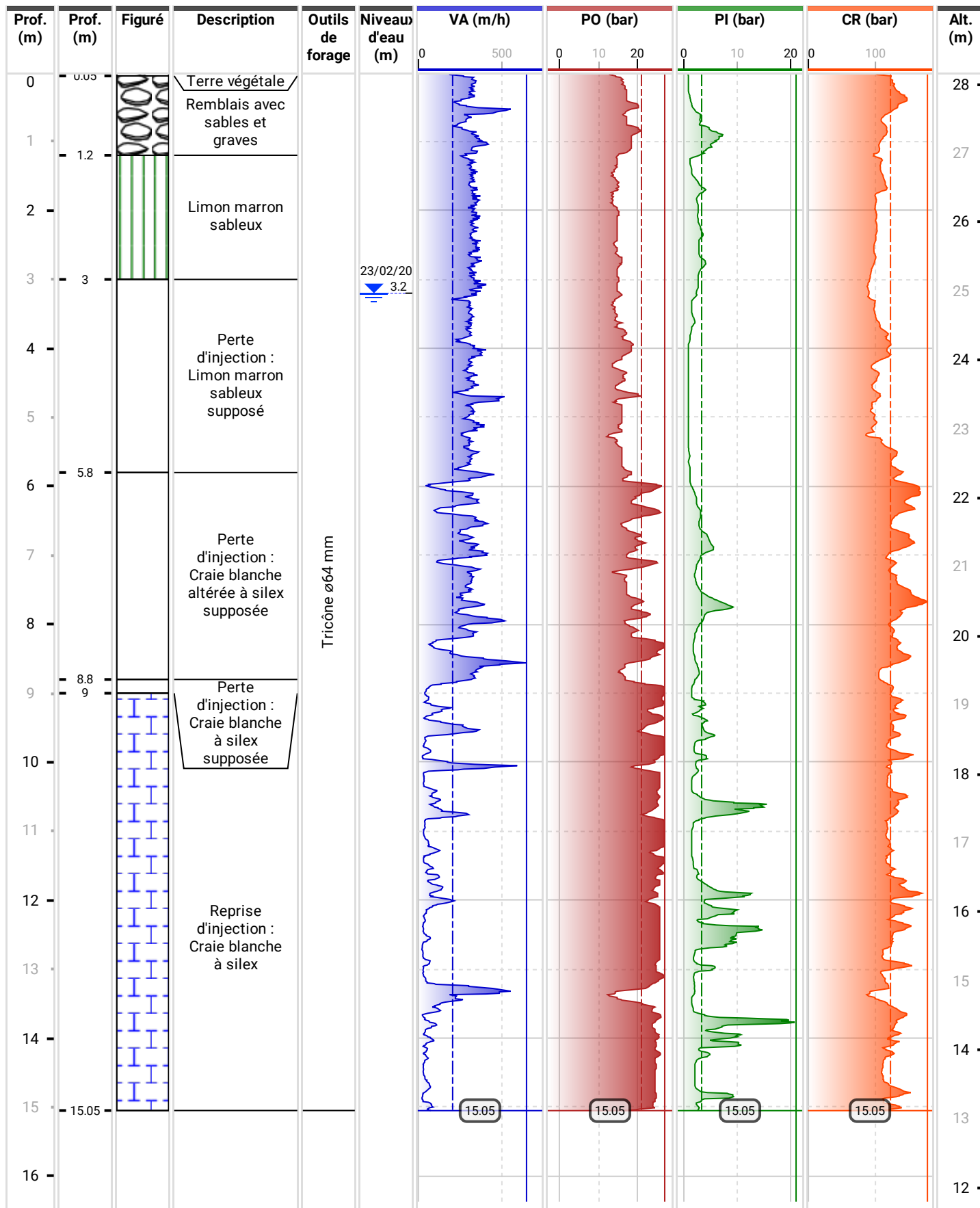






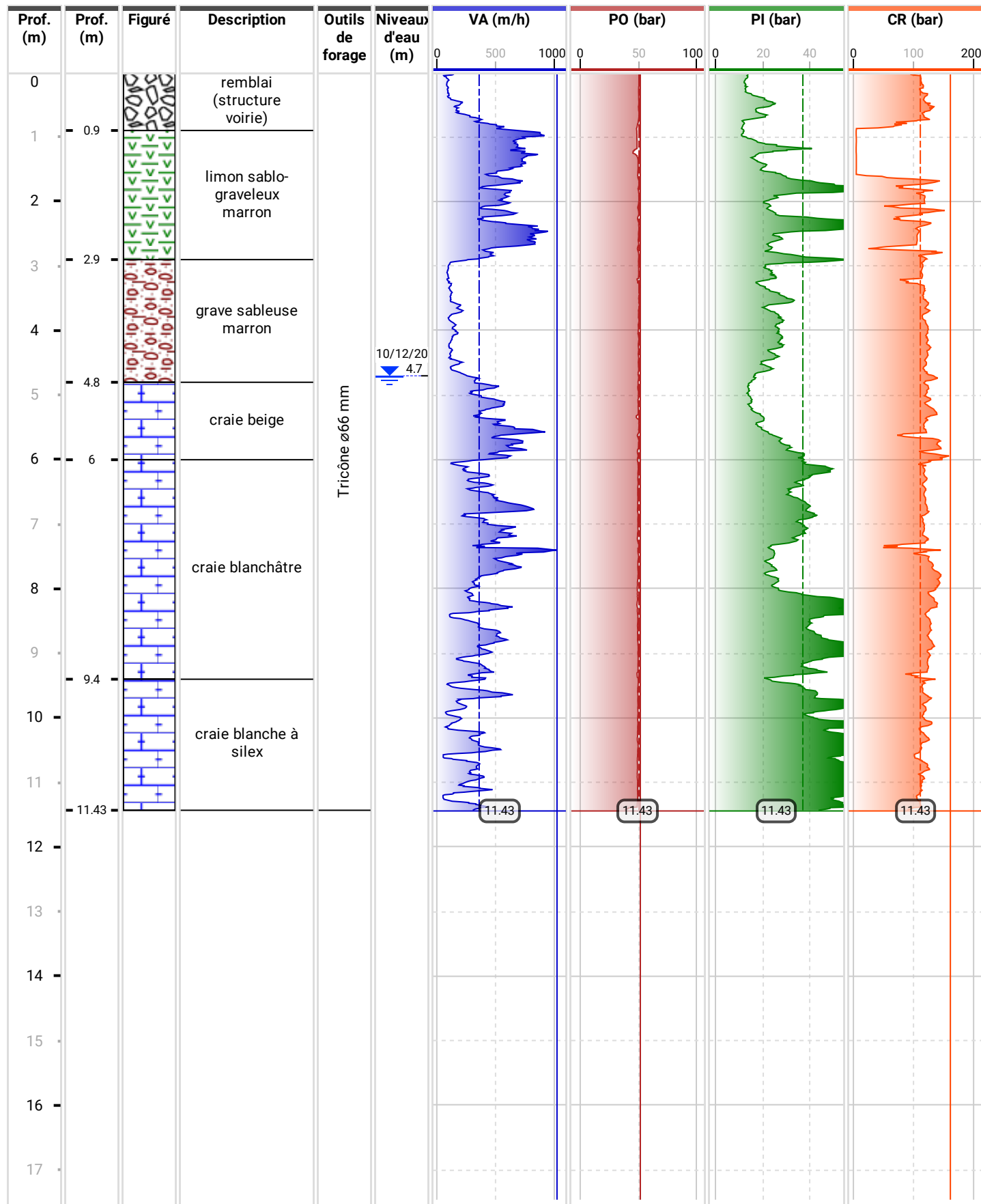
Paramètres de forage

Date de début	Cote début	X
23/02/2024	0 m	Y
Date de fin	Cote fin	Altitude NGF
23/02/2024	15.05 m	28.17 m



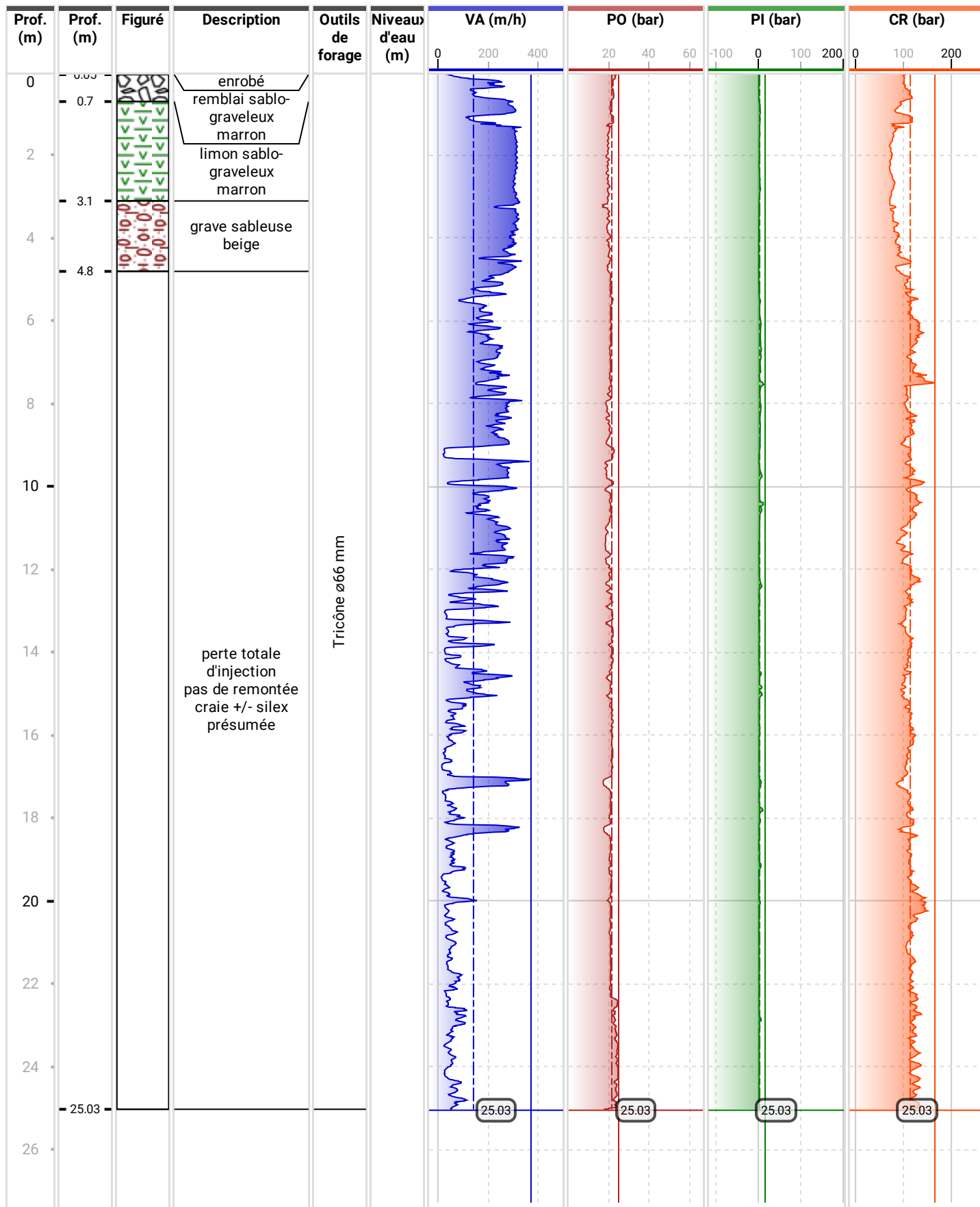
Paramètres de forage

Date de début	Cote début	X
10/12/2024	0 m	Y
Date de fin	Cote fin	Altitude NGF
10/12/2024	11.43 m	27.85 m



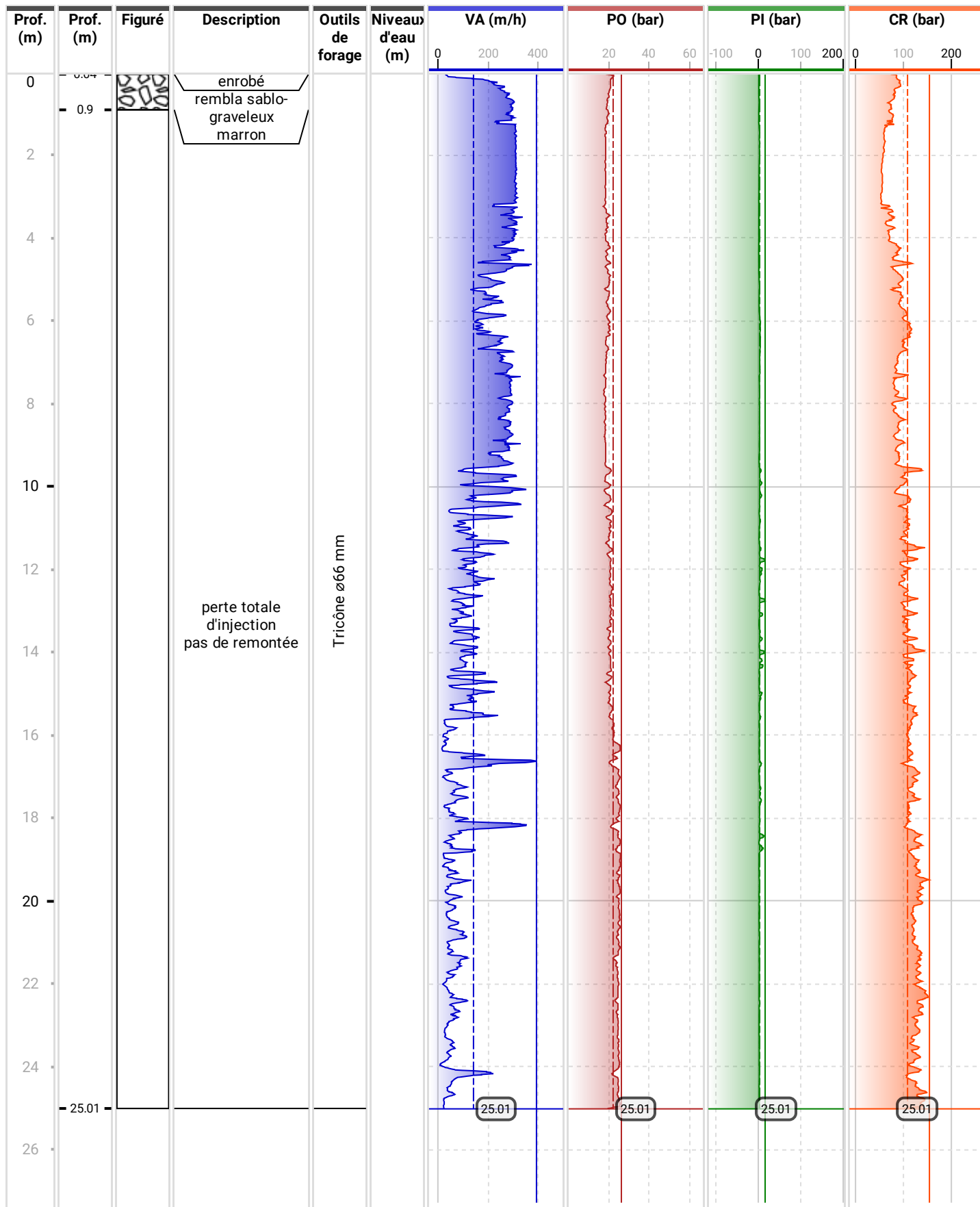
Paramètres de forage

Date de début	Cote début	X
12/12/2024	0 m	Y
Date de fin	Cote fin	Altitude NGF
12/12/2024	25.03 m	28.1 m



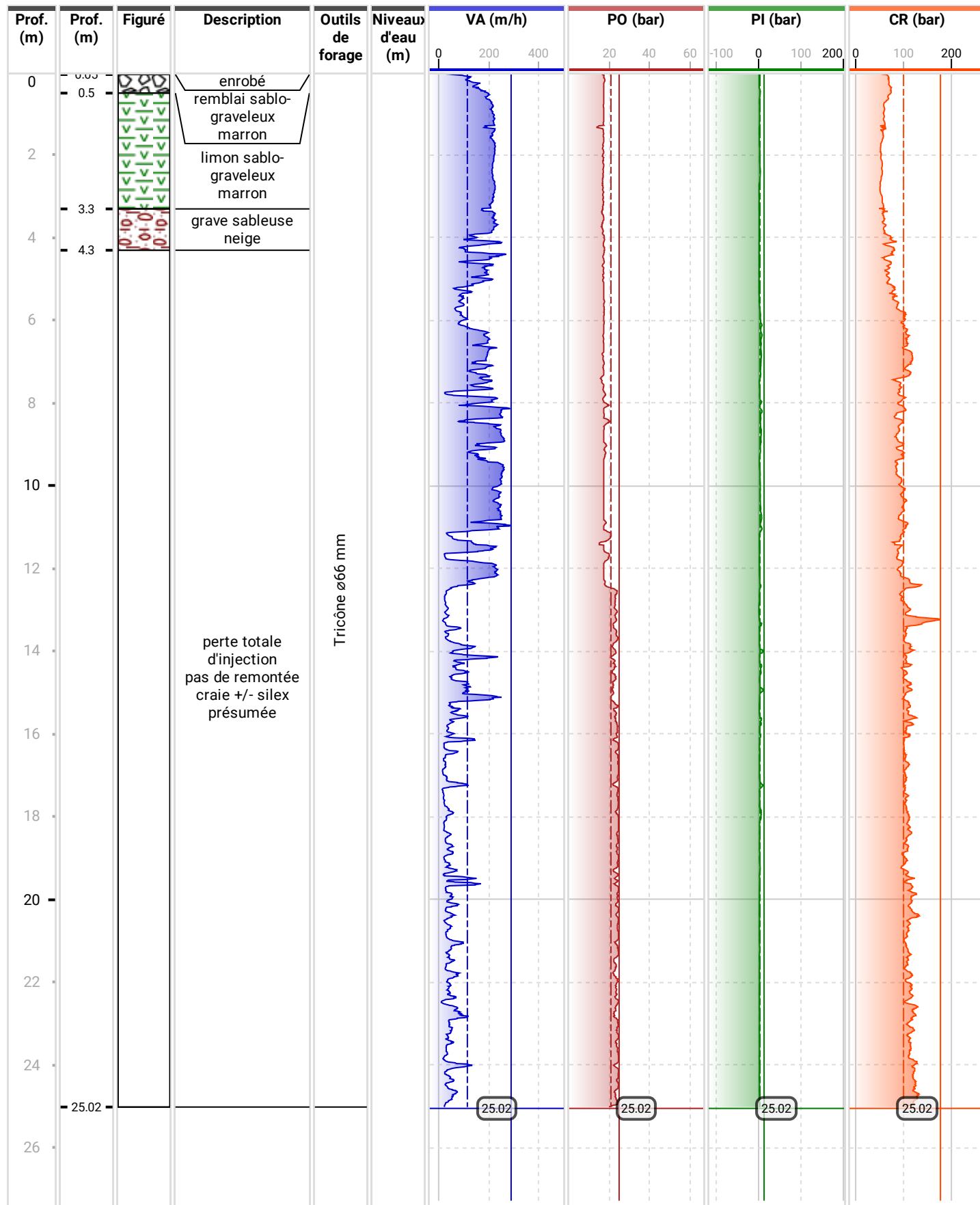
Paramètres de forage

Date de début	Cote début	X
12/12/2024	0 m	Y
Date de fin	Cote fin	Altitude NGF
12/12/2024	25.01 m	28 m



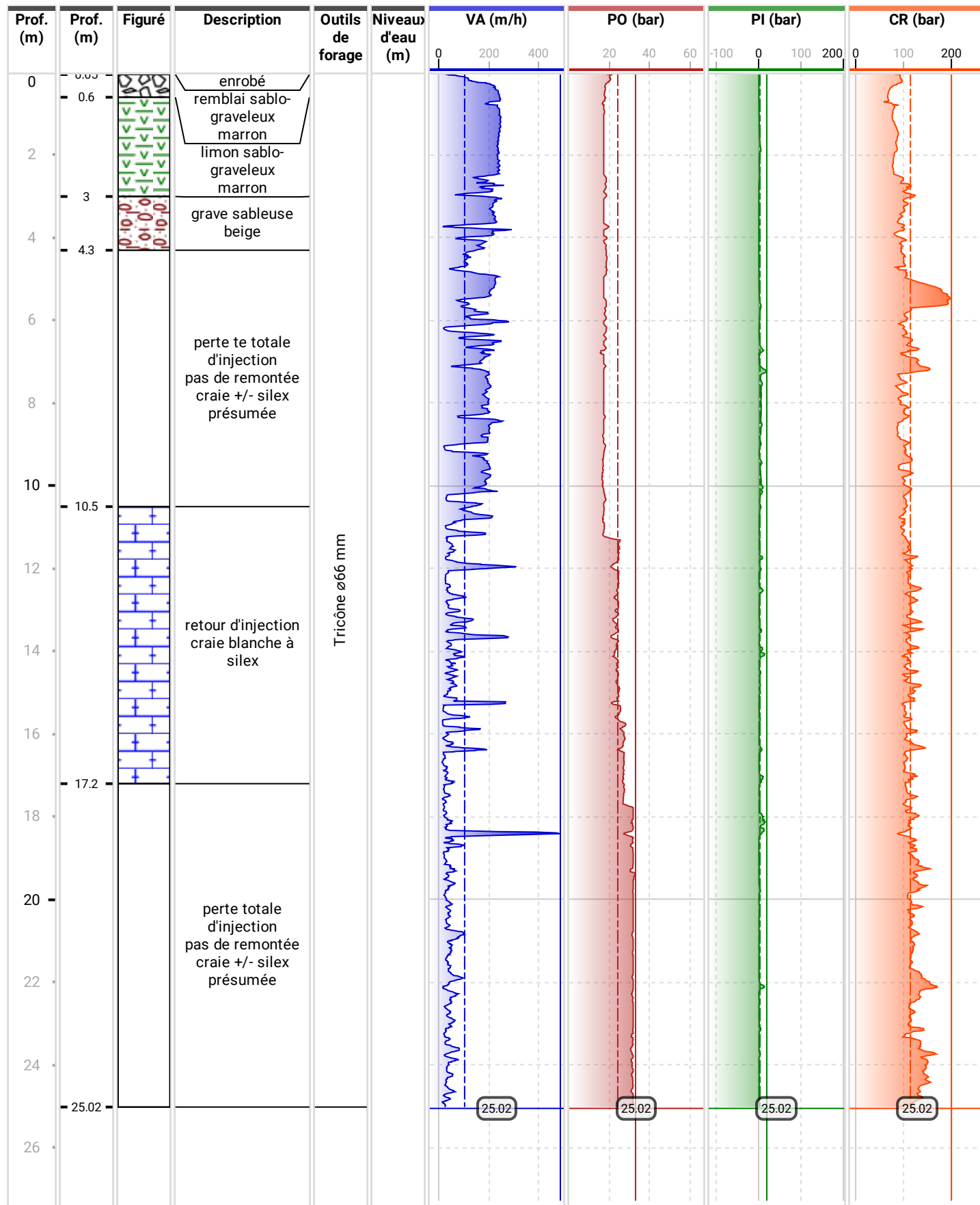
Paramètres de forage

Date de début	Cote début	X
12/12/2024	0 m	Y
Date de fin	Cote fin	Altitude NGF
12/12/2024	25.02 m	26.8 m



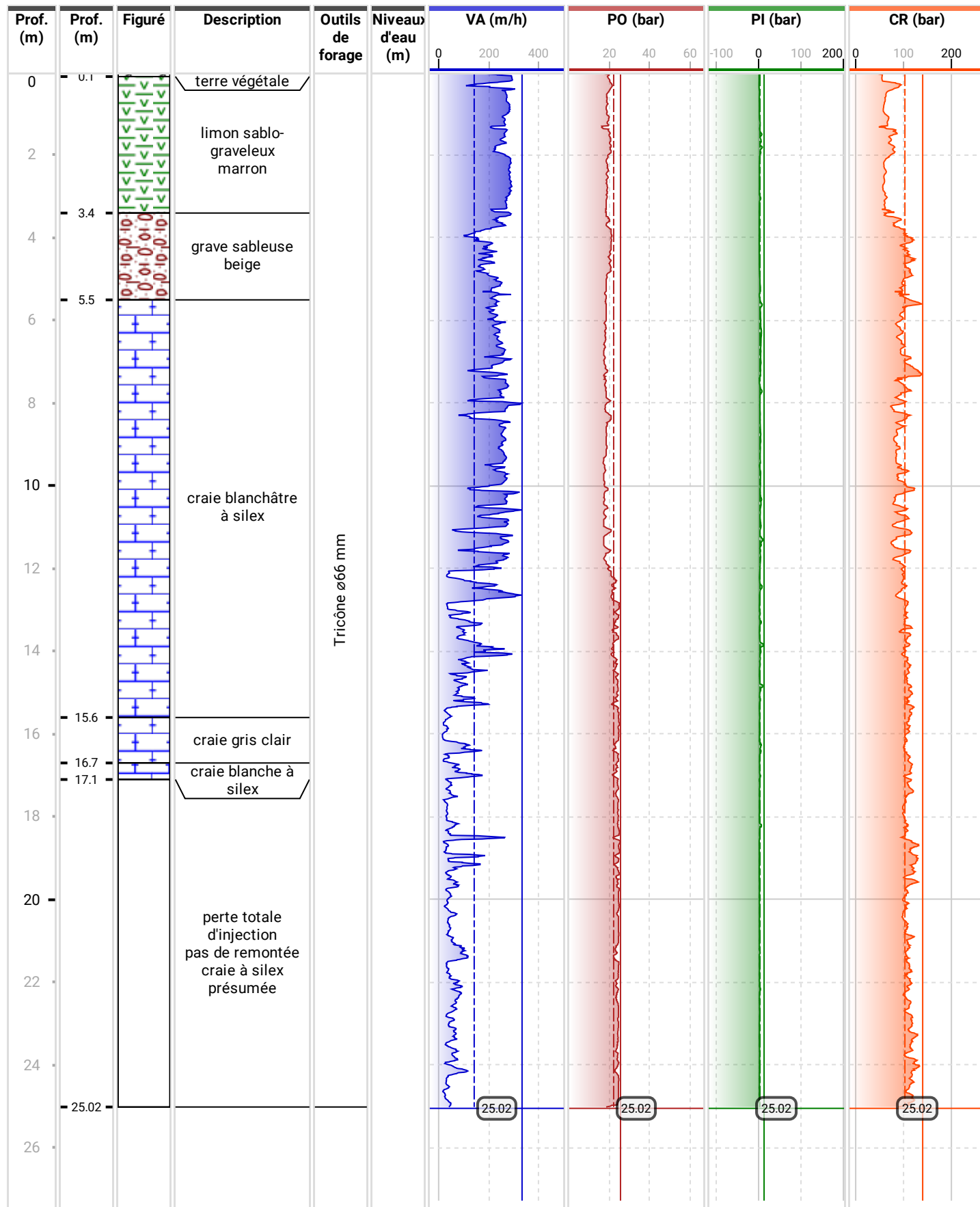
Paramètres de forage

Date de début	Cote début	X
16/12/2024	0 m	Y
Date de fin	Cote fin	Altitude NGF
17/12/2024	25.02 m	27.3 m



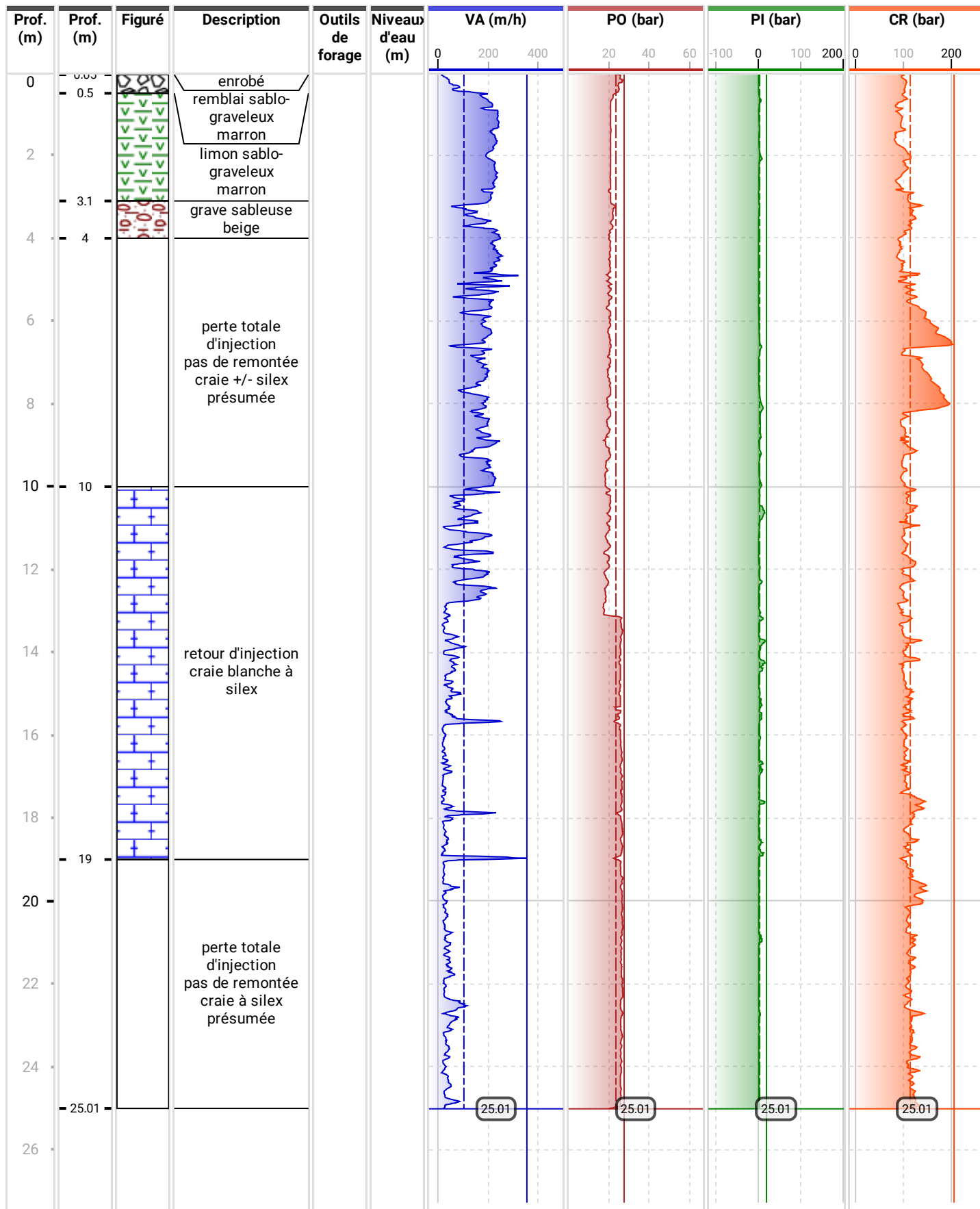
Paramètres de forage

Date de début	Cote début	X
12/12/2024	0 m	Y
Date de fin	Cote fin	Altitude NGF
12/12/2024	25.02 m	27.4 m



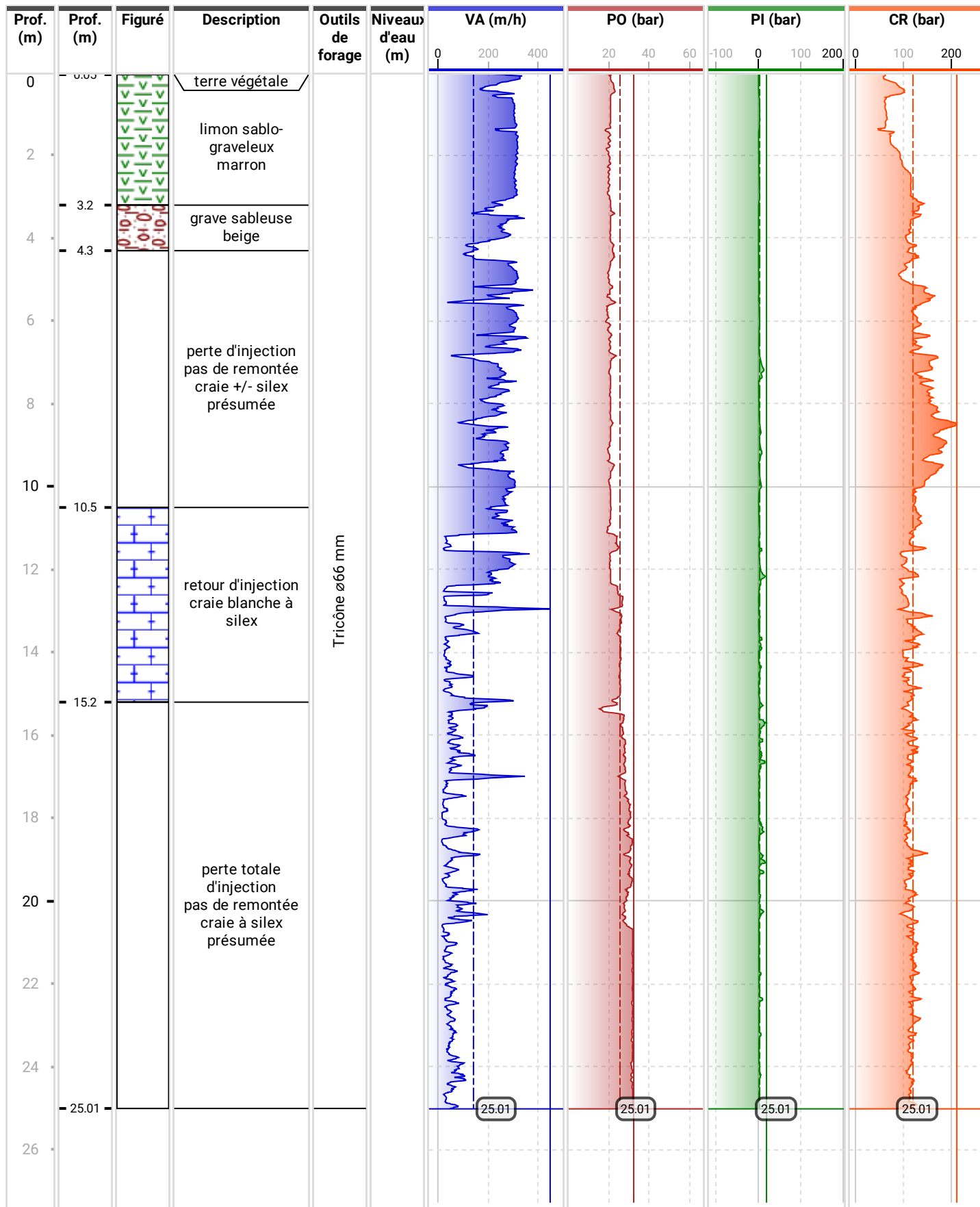
Paramètres de forage

Date de début	Cote début	X
13/12/2024	0 m	Y
Date de fin	Cote fin	Altitude NGF
16/12/2024	25.01 m	27.7 m



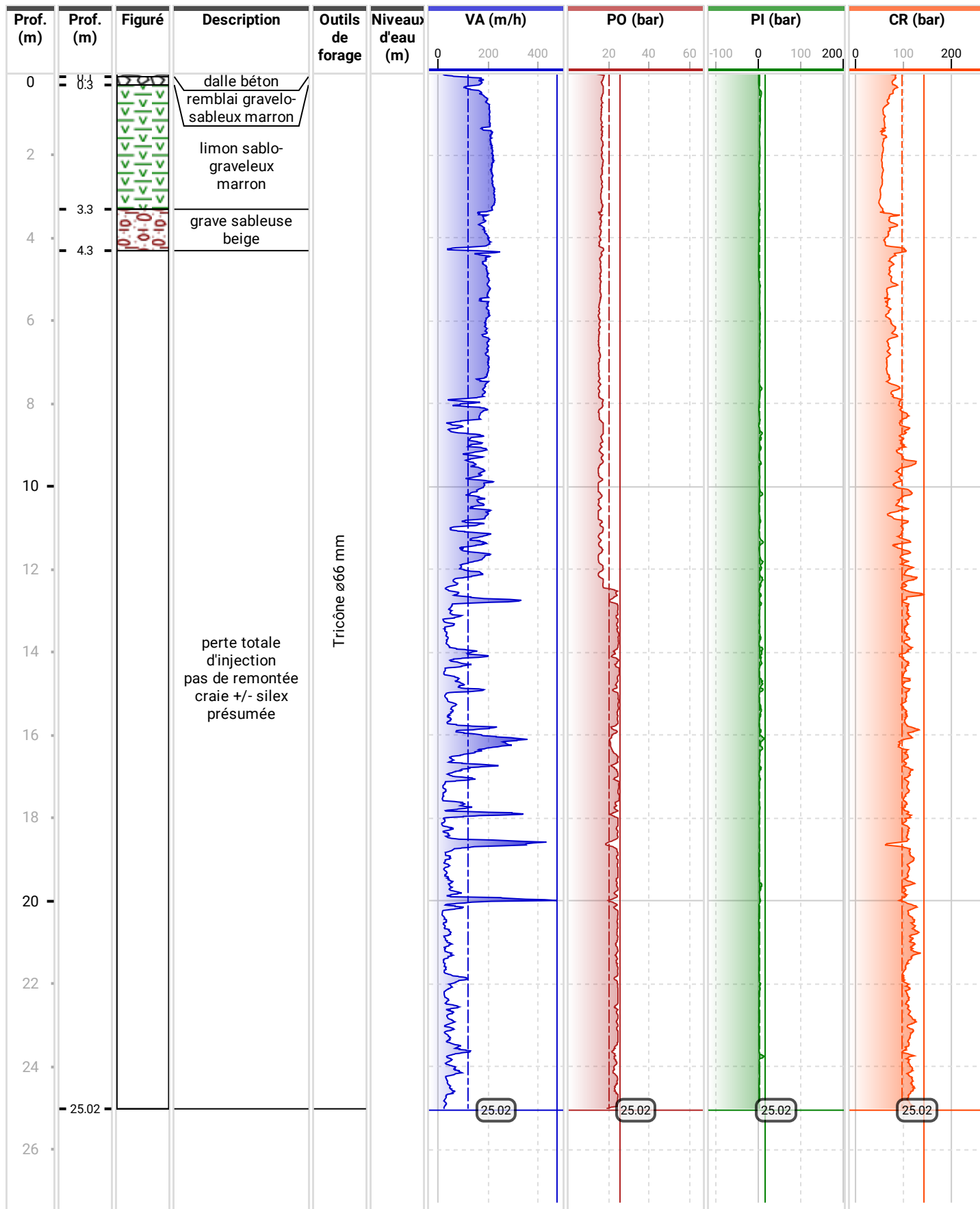
Paramètres de forage

Date de début	Cote début	X
18/12/2024	0 m	Y
Date de fin	Cote fin	Altitude NGF
19/12/2024	25.01 m	28.2 m



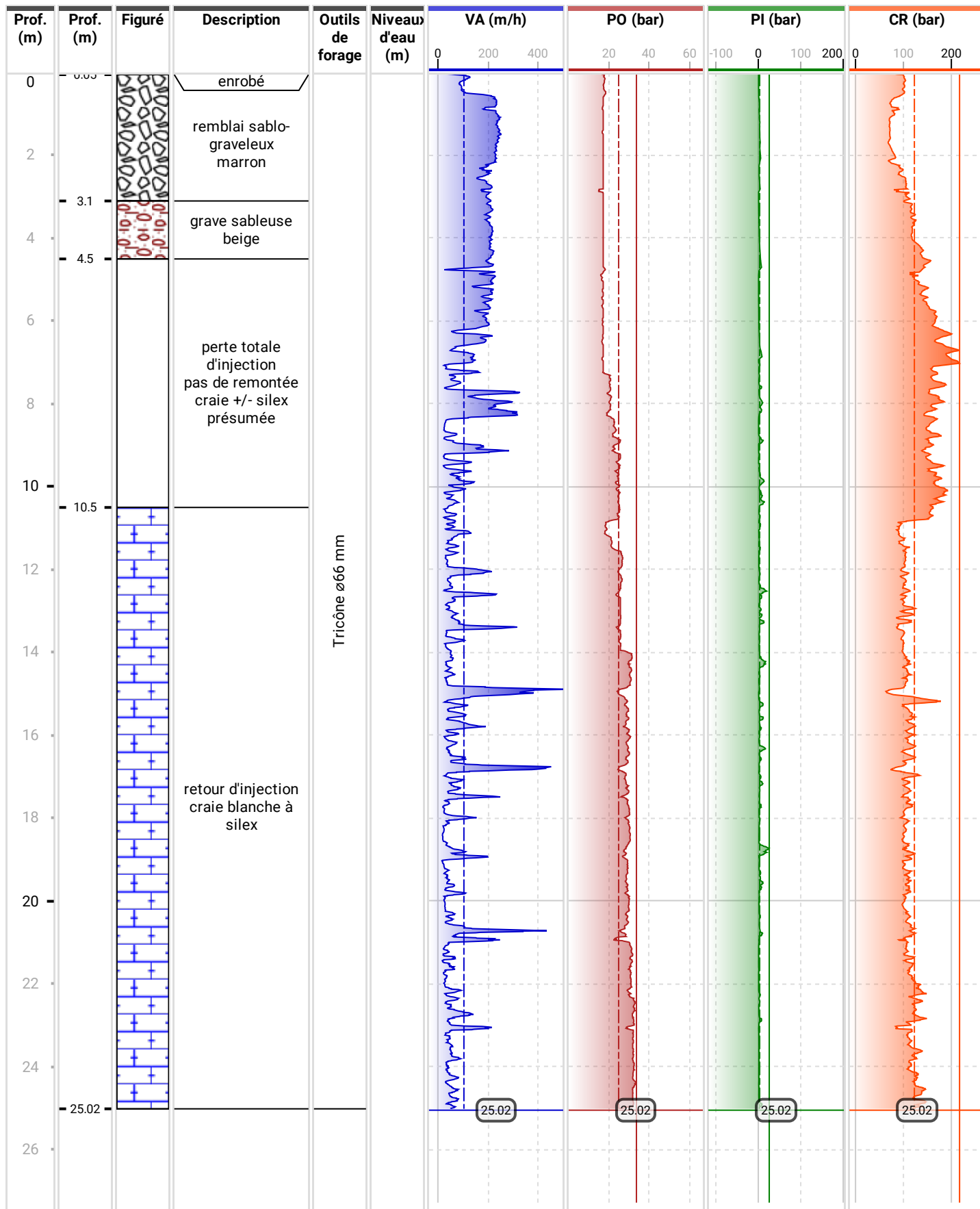
Paramètres de forage

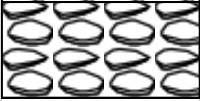
Date de début	Cote début	X
12/12/2024	0 m	Y
Date de fin	Cote fin	Altitude NGF
12/12/2024	25.02 m	28 m



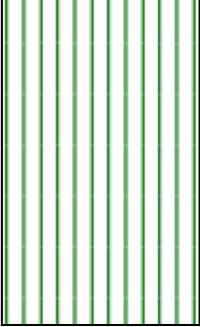


Paramètres de forage

Date de début	Cote début	X
19/12/2024	0 m	Y
Date de fin	Cote fin	Altitude NGF
20/12/2024	25.02 m	28.3 m


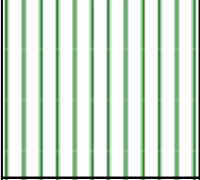
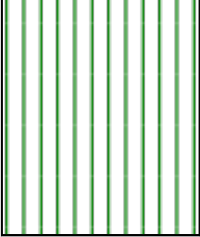


Prof. (m)	Prof. (m)	Figuré	Description	Niveaux d'eau (m)	Outils de forage	Alt. (m)
0	0.05		Terre végétale		Tarière ø114 mm	
			Formation limoneuse marron avec des cailloutis de silex et des nodules de craie (remblais ?)			27
1	1					
2						26
3						25
4						24
5						23
6						22
7						21
8						20
9						19
10						18
11						17
12						16
13						15
14						14
15						13
16						12

Prof. (m)	Prof. (m)	Figuré	Description	Niveaux d'eau (m)	Outils de forage	Alt. (m)
0	0.3		Couche de forme avec des sables et graves			
1	1.5		Formation limoneuse marron avec des cailloutis de silex et des nodules de craie			27
2			Limon gris à silex		Tarière ø114 mm	26
3						25
4						24
5	4.8					23
6						22
7						21
8						20
9						19
10						18
11						17
12						16
13						15
14						14
15						13
16						12

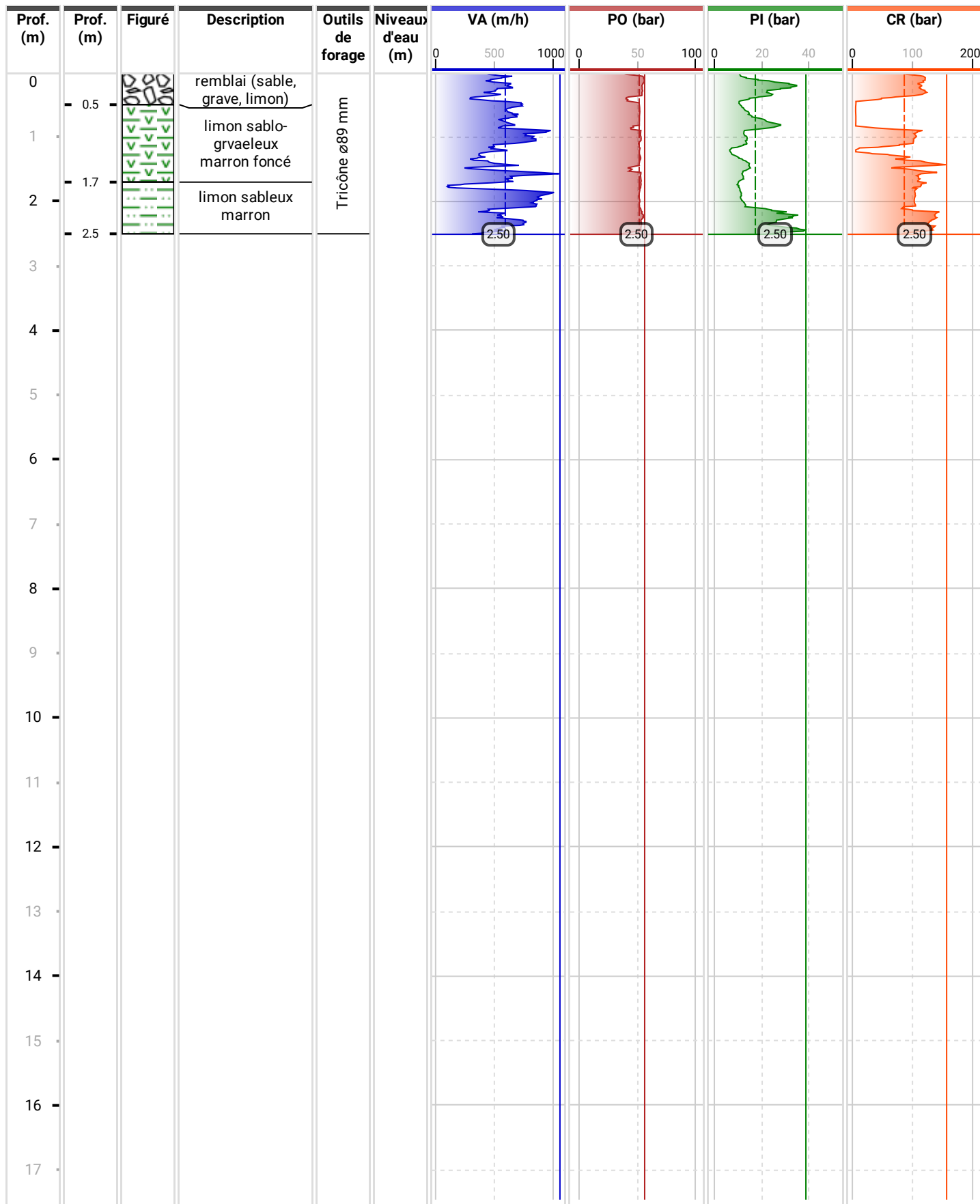
Paramètres de forage

Date de début	Cote début	X
23/02/2024	0 m	Y
Date de fin	Cote fin	Altitude NGF
23/02/2024	6 m	28.17 m

Prof. (m)	Prof. (m)	Figuré	Description	Niveaux d'eau (m)	Outils de forage	Alt. (m)
0	0.05		Terre végétale			28
1			Formation limoneuse avec des cailloutis de silex et des nodules de craie (remblais ?)			27
2	1.6		Limon marron clair à marron foncé à silex	23/02/2024 3	Tarière ø114 mm	26
3						25
4	3.5		Limon gris à silex			24
5						23
6	6					22
7						21
8						20
9						19
10						18
11						17
12						16
13						15
14						14
15						13
16						12
17						11

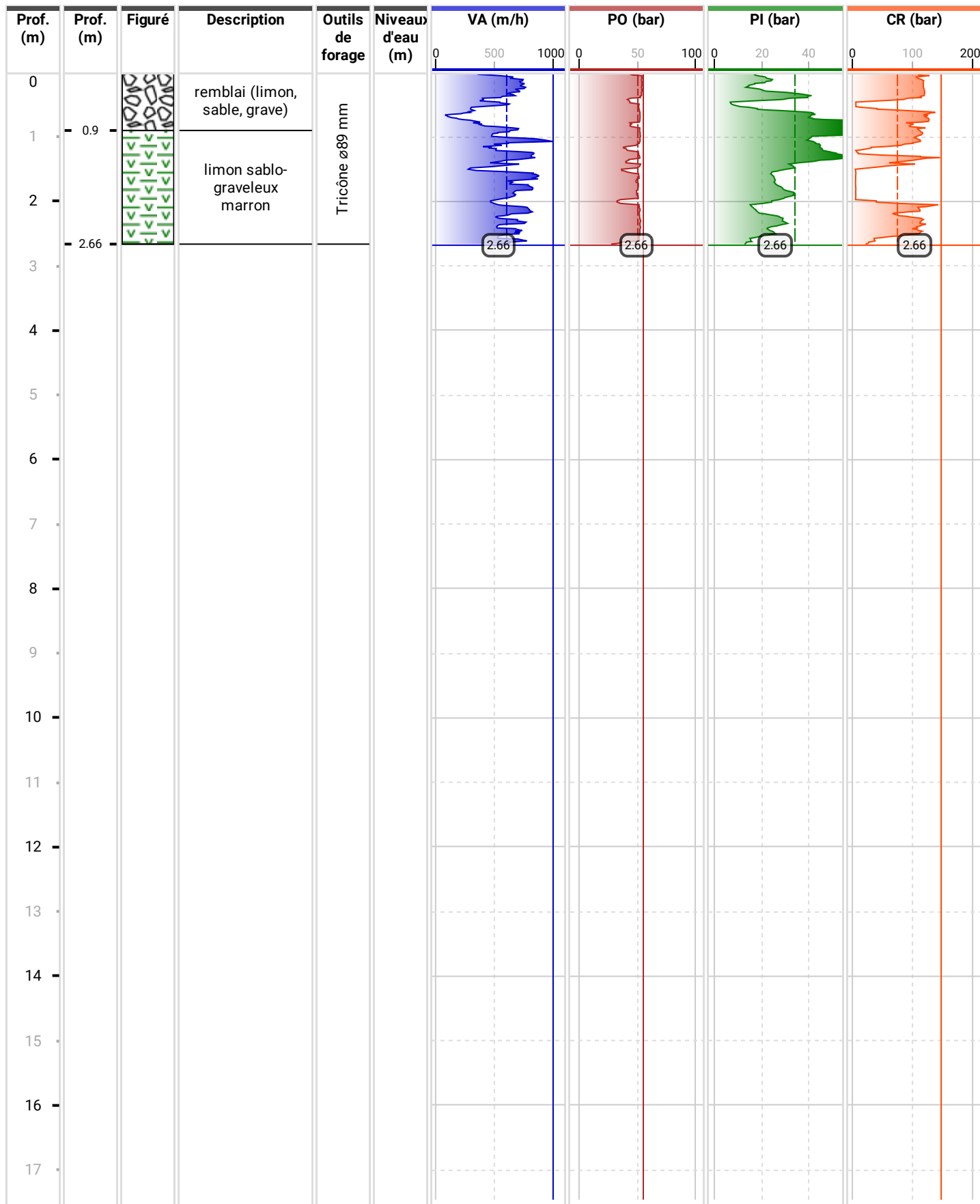
Paramètres de forage

Date de début	Cote début	X
13/12/2024	0 m	Y
Date de fin	Cote fin	Altitude NGF
13/12/2024	2.5 m	27.8 m



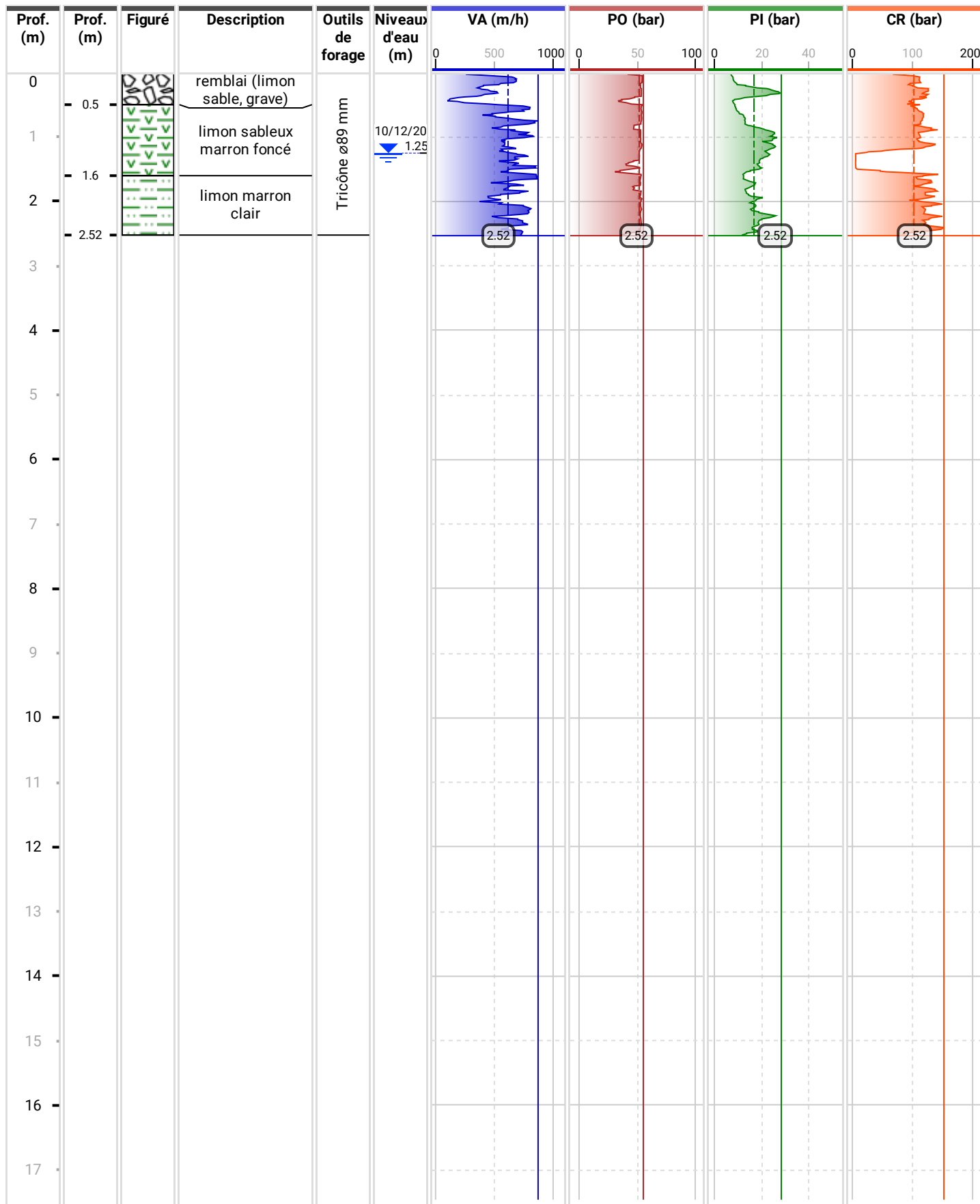
Paramètres de forage

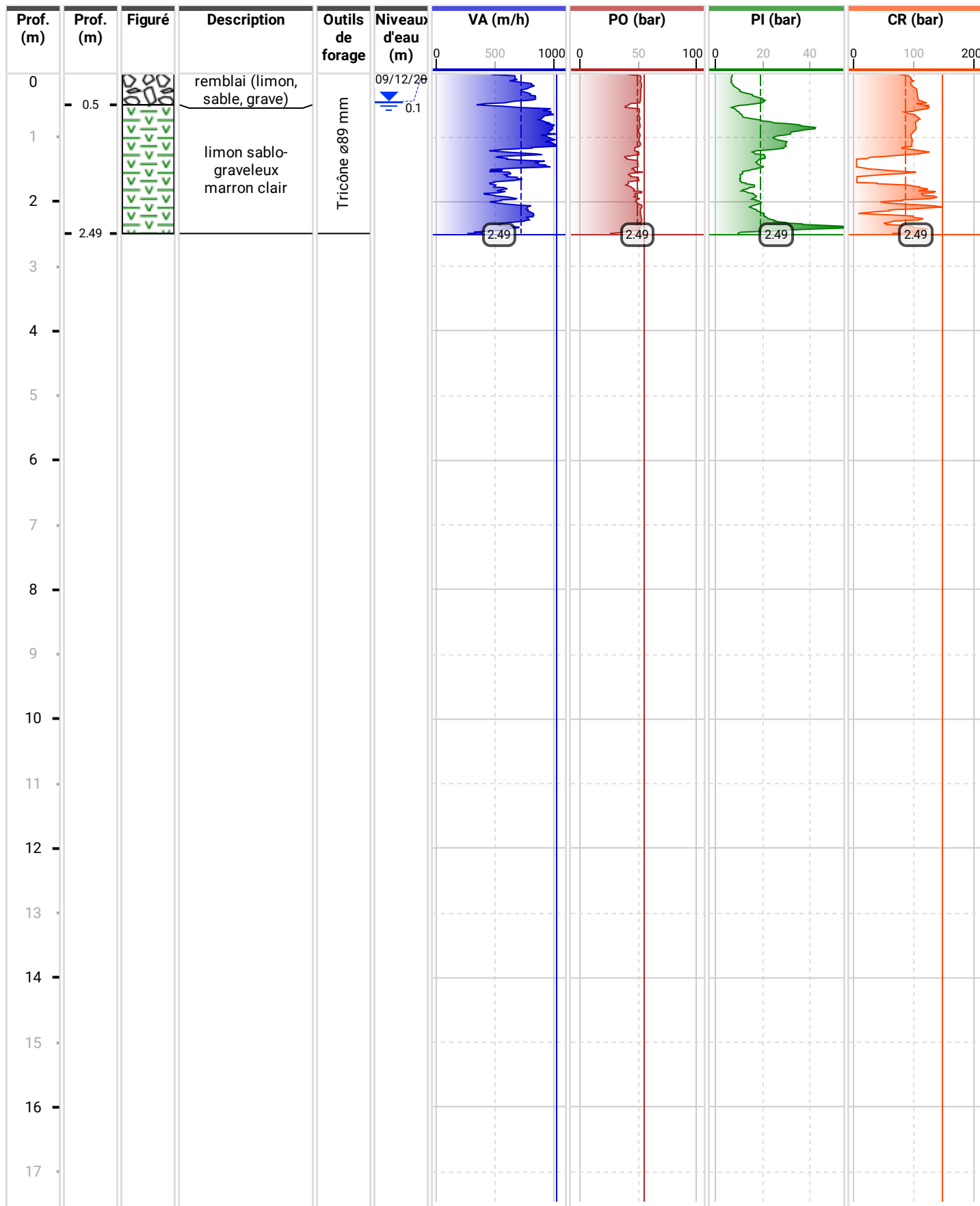
Date de début	Cote début	X
12/12/2024	0 m	Y
Date de fin	Cote fin	Altitude NGF
12/12/2024	2.66 m	28 m



Paramètres de forage

Date de début	Cote début	X
10/12/2024	0 m	Y
Date de fin	Cote fin	Altitude NGF
10/12/2024	2.52 m	27.9 m



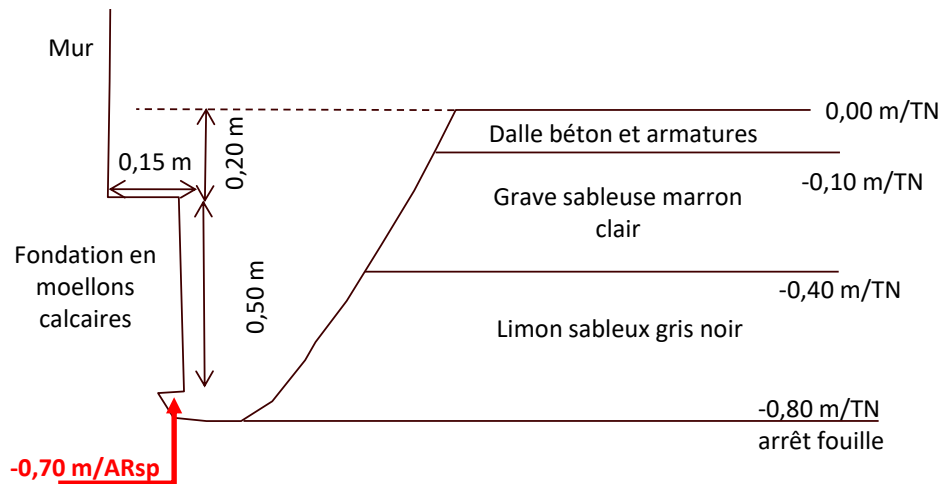


Référence :

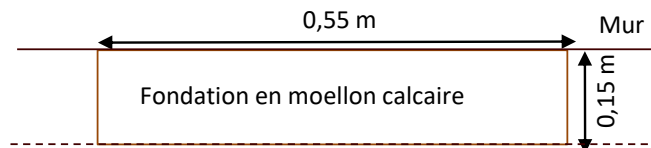
N° sondage :	FF1	N° dossier :	IN24 00642
Client :	CH DURECU-LAVOISIER	Affaire, adresse :	116, rue Louis Pasteur
Mode d'exécution :	Fouille manuelle		Restructuration SSR
Date réalisation :	21/02/2024		DARNETAL (76)

CROQUIS (échelle non respectée)

Vue de côté



Vue de dessus



OBSERVATION :

Référence :

N° sondage :	FF1	N° dossier :	IN24 00642
Client :	CH DURECU-LAVOISIER	Affaire, adresse :	116, rue Louis Pasteur
Mode prélèvement :	Fouille manuelle		Restructuration SSR
Date réalisation :	21/02/2024		DARNETAL (76)

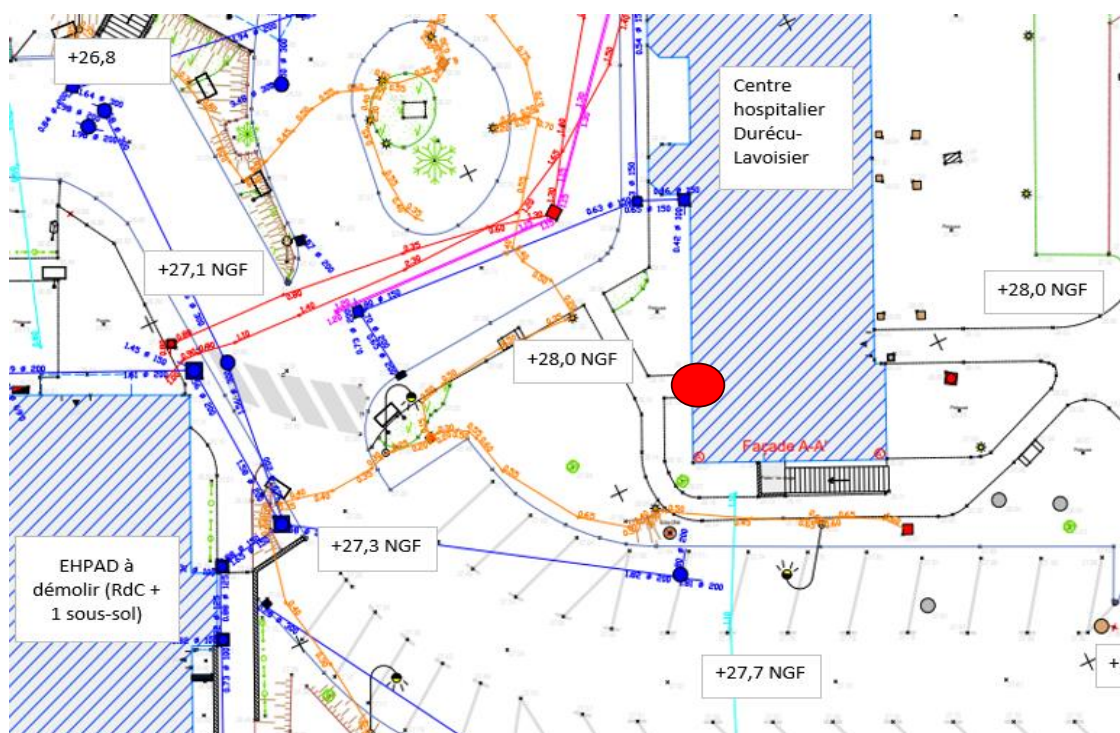
PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE



Référence :

N° sondage :	FF1	N° dossier :	IN24 00642
Client :	+Q6	Affaire, adresse :	116, rue Louis Pasteur
Mode prélèvement :	Fouille manuelle		Restructuration SSR
Date réalisation :	21/02/2024		DARNETAL (76)

PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE

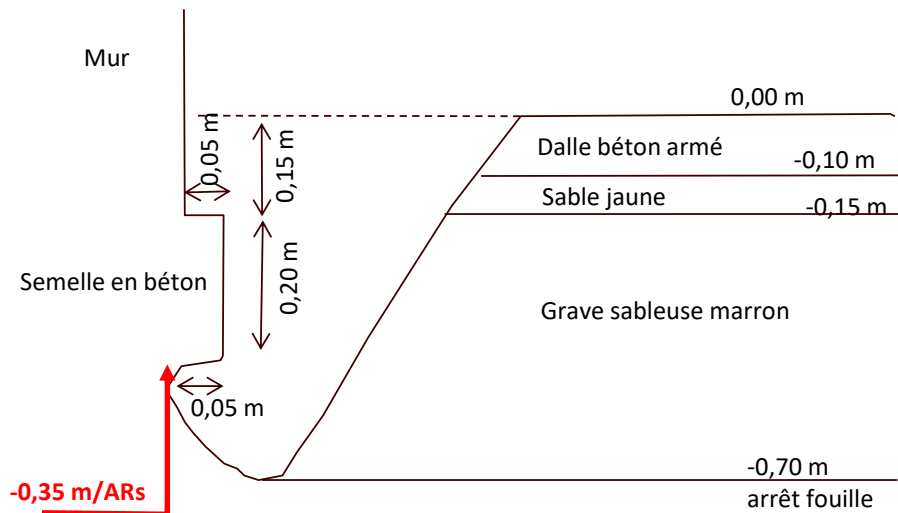


Référence :

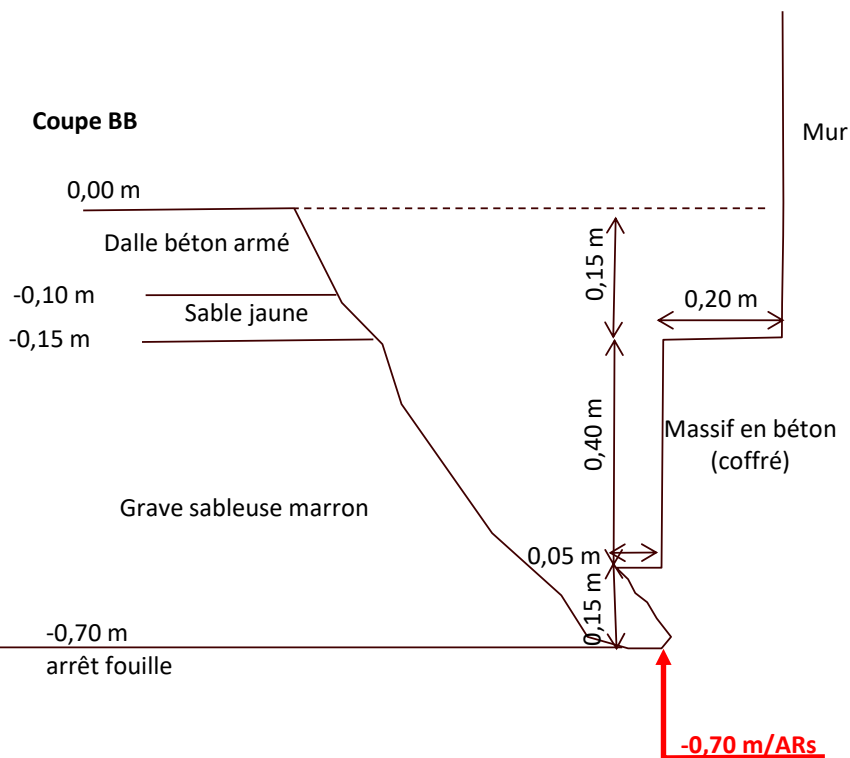
N° sondage :	FF2	N° dossier :	IN24 00642
Client :	CH DURECU-LAVOISIER	Affaire, adresse :	116, rue Louis Pasteur
Mode d'exécution :	Fouille manuelle		Restructuration SSR
Date réalisation :	21/02/2024		DARNETAL (76)

CROQUIS (échelle non respectée)

Coupe AA



Coupe BB

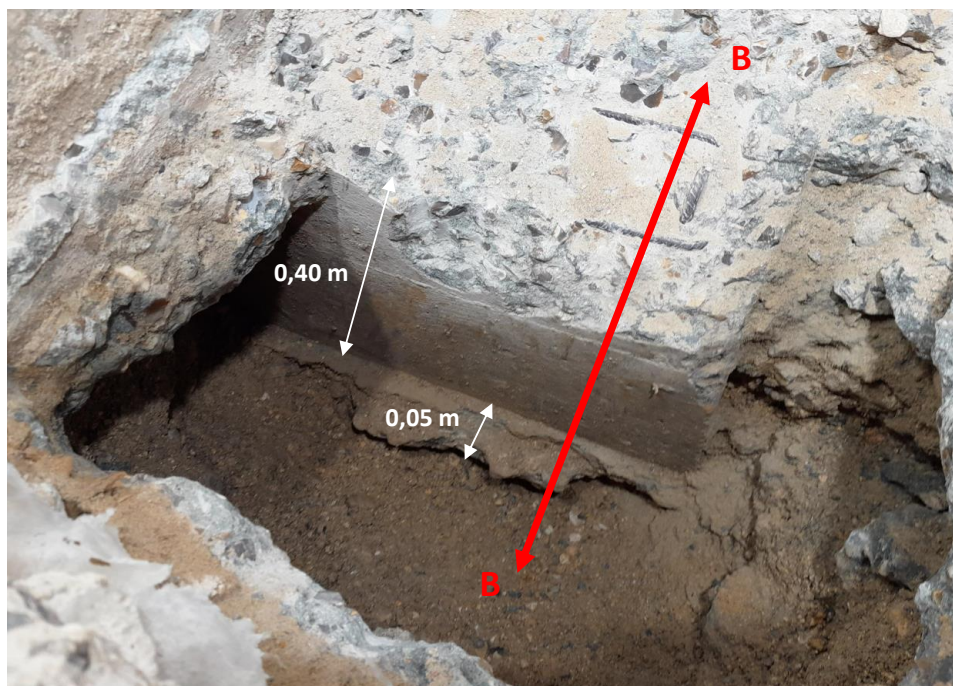


OBSERVATION :

Référence :

N° sondage :	FF2	N° dossier :	IN24 00642
Client :	CH DURECU-LAVOISIER	Affaire, adresse :	116, rue Louis Pasteur
Mode prélèvement :	Fouille manuelle		Restructuration SSR
Date réalisation :	21/02/2024		DARNETAL (76)

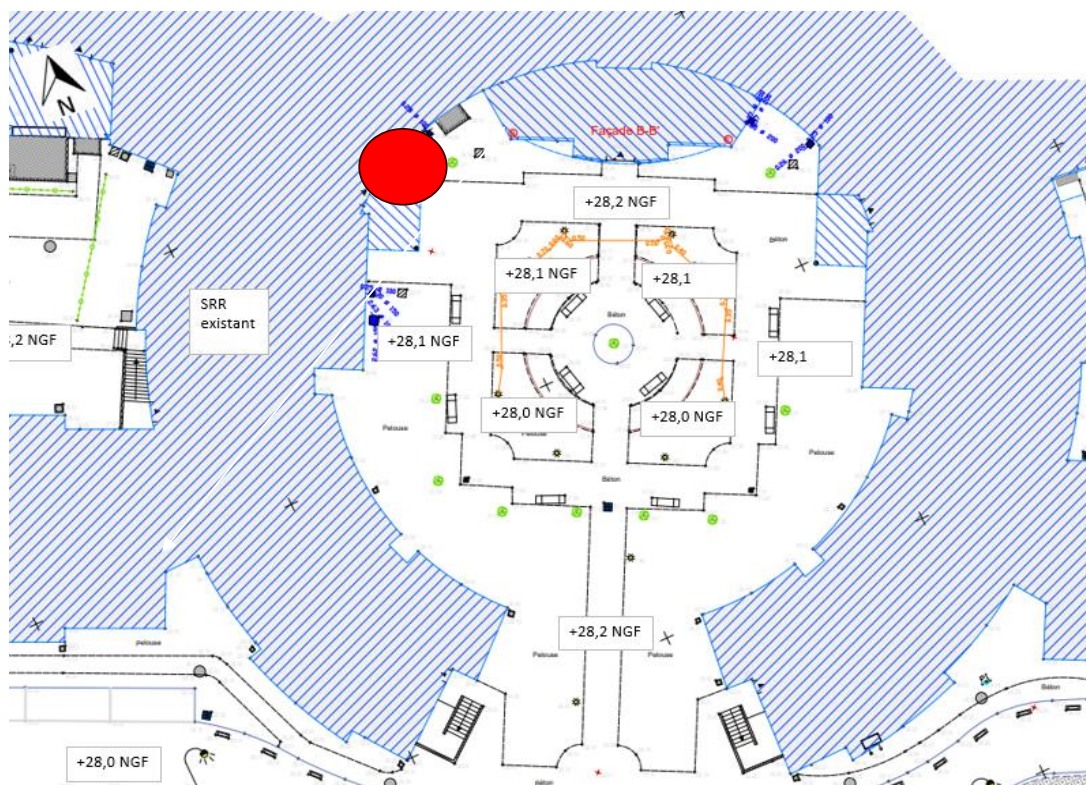
PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE



Référence :

N° sondage :	FF2	N° dossier :	IN24 00642
Client :	CH DURECU-LAVOISIER	Affaire, adresse :	116, rue Louis Pasteur
Mode prélèvement :	Fouille manuelle		Restructuration SSR
Date réalisation :	21/02/2024		DARNETAL (76)

PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE

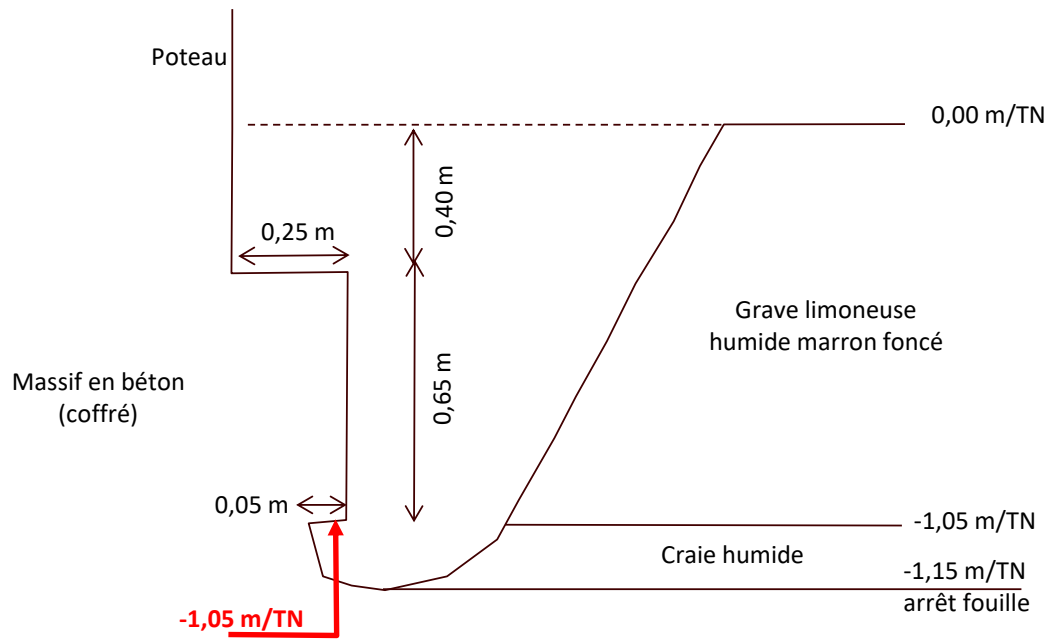


Référence :

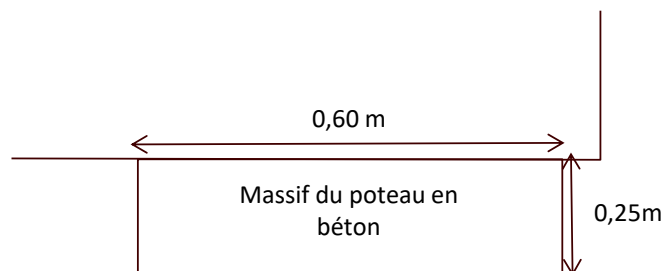
N° sondage :	FF3	N° dossier :	IN24 00642
Client :	CH DURECU-LAVOISIER	Affaire, adresse :	116, rue Louis Pasteur
Mode d'exécution :	Fouille manuelle		Restructuration SSR
Date réalisation :	21/02/2024		DARNETAL (76)

CROQUIS (échelle non respectée)

Vue de côté 1



Vue du dessus



OBSERVATION :

Référence :

N° sondage :	FF3	N° dossier :	IN24 00642
Client :	CH DURECU-LAVOISIER	Affaire, adresse :	116, rue Louis Pasteur Restructuration SSR DARNETAL (76)
Mode prélèvement :	Fouille manuelle		
Date réalisation :	21/02/2024		

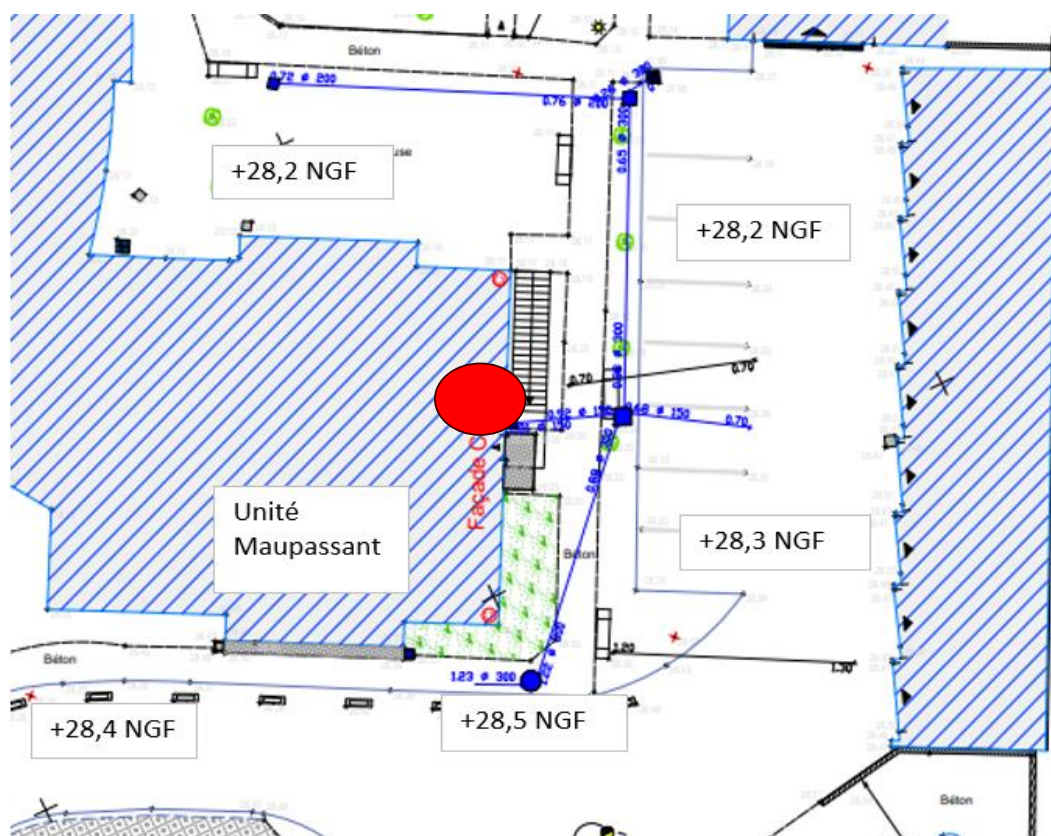
PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE



Référence :

N° sondage :	FF3	N° dossier :	IN24 00642
Client :	CH DURECU-LAVOISIER	Affaire, adresse :	116, rue Louis Pasteur
Mode prélèvement :	Fouille manuelle		Restructuration SSR
Date réalisation :	21/02/2024		DARNETAL (76)

PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE



ANNEXE 5 :

RESULTATS DES ESSAIS EN LABORATOIRE

CLASSIFICATION DES SOLS SELON LE G.T.R 92 - FICHE D'IDENTIFICATION -

Dossier n° : **IN24-00642**

Affaire : **Restructuration SRR**

Client : **CH DURECU-LAVOISIER**

Matériau à l'essai	
Sondage :	TA1
Profondeur (m) :	0,05-1,00
Nature :	Formation limoneuse avec cailloutis de silex et nodules de craie (remblais ?)

Date des essais : **10/04/2024**

Le Responsable du laboratoire : **R. ROSTANE**

Site : **DARNETAL (76)**

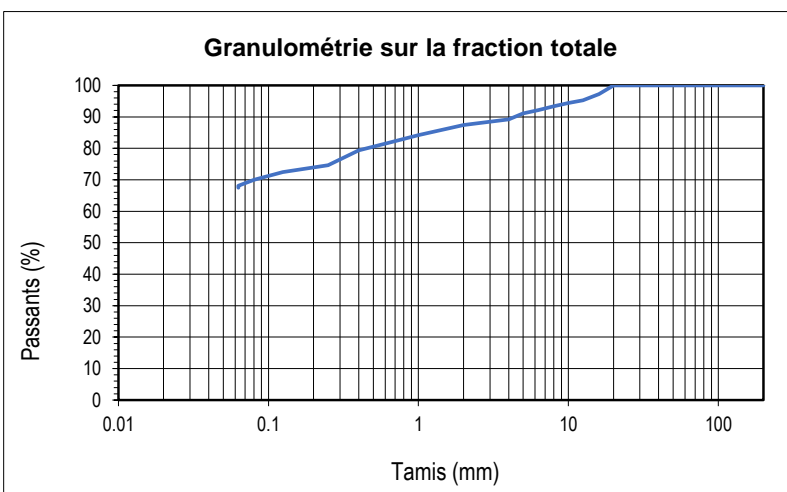
Mode de prélèvement : **Tarière**

Date de prélèvement : **21/02/2024**

Granularité

Norme NF EN 17892-4

Tamis (en mm)	Passants (en %)	Sur fraction 0/50 (en %)
50	100.0	100.0
20	100.0	100.0
5	91.1	91.1
2	87.4	87.4
0.08	70.0	70.0
0.063	68.1	68.1



Argilosité

	Norme	Valeur
Valeur de bleu VBS	NF EN 933-9	1.74

Comportement mécanique

	Norme	Valeur

Etat hydrique

	Norme	Valeur
Teneur en eau Wn (%)	NF EN 17892-1	14.3
Masse volumique sèche (t/m3)	NF P94-093	1.73

Etat hydrique (suite)

	Norme	Valeur
Indice portant immédiat IPI	NF P94-078	50

CLASSE DU SOL

A1s

à titre indicatif :

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

CLASSIFICATION DES SOLS SELON LE G.T.R 92 - FICHE D'IDENTIFICATION -

Dossier n° : **IN24-00642**

Affaire : **Restructuration SRR**

Client : **CH DURECU-LAVOISIER**

Matériau à l'essai	
Sondage :	TA3
Profondeur (m) :	0,05-1,60
Nature :	Formation limoneuse avec cailloutis de silex et nodules de craie (remblais ?)

Date des essais : **10/04/2024**

Le Responsable du laboratoire : **R. ROSTANE**

Site : **DARNETAL (76)**

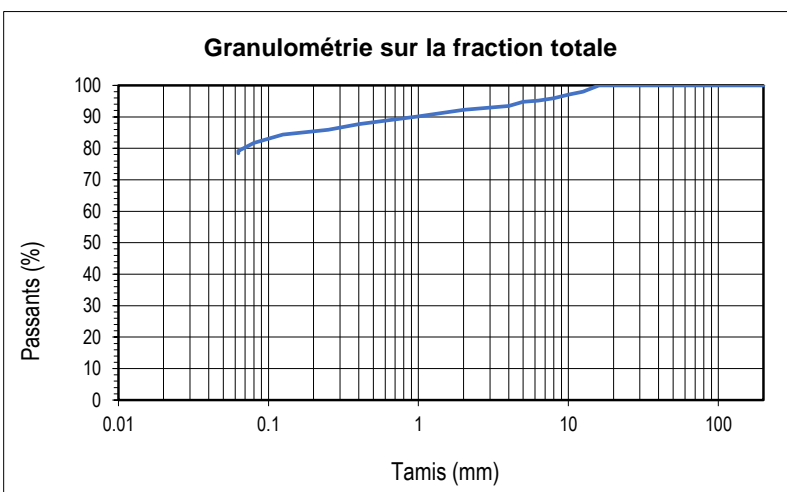
Mode de prélèvement : **Tarière**

Date de prélèvement : **23/02/2024**

Granularité

Norme NF EN 17892-4

Tamis (en mm)	Passants (en %)	Sur fraction 0/50 (en %)
50	100.0	100.0
20	100.0	100.0
5	94.8	94.8
2	92.2	92.2
0.08	81.7	81.7
0.063	79.2	79.2



Argilosité

	Norme	Valeur
Valeur de bleu VBS	NF EN 933-9	1.56

Comportement mécanique

	Norme	Valeur

Etat hydrique

	Norme	Valeur
Teneur en eau Wn (%)	NF EN 17892-1	22.7
Masse volumique sèche (t/m3)	NF P94-093	1.62

Etat hydrique (suite)

	Norme	Valeur
Indice portant immédiat IPI	NF P94-078	0

CLASSE DU SOL

A1th

à titre indicatif :

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