

Client :



OPERATION IMMOBILIERE

Adresse du projet :

17-21 Quai de la Gironde
6-14 avenue Corentin Cariou
75019 PARIS

RAPPORT GEOTECHNIQUE – MISSION G2 AVP + G5

Date	Affaire	Pièce	Version	Rédacteur	Contrôle	Commentaire
08/12/2023	230727	1	1	A. BARBIER	Y. GHIT	Première diffusion.
04/06/2024			2	A. BARBIER	Y. GHIT	MAJ suite à la réalisation de sondages complémentaires

SOMMAIRE

1. CADRE DE L'AFFAIRE	3
1.1. Projet.....	3
1.2. Mission Géotechnique confiée.....	9
1.3. Reconnaissance géotechnique.....	9
1.4. Documents transmis	11
2. CADRE GEOTECHNIQUE DU SITE	12
2.1. Zone d'Influence Géotechnique (ZIG).....	12
2.2. Cadre Hydrogéologique	13
2.3. Cadre Géomorphologique	13
2.4. Cadre Géologique	13
2.5. Recensement des aléas naturels et anthropiques.....	14
2.6. Étude historique du site.....	16
3. RESULTATS DES RECONNAISSANCES	17
3.1. Lithologie.....	17
3.2. Caractéristiques mécaniques.....	17
3.3. Présence d'eau	18
3.4. Enregistrement des paramètres de forage	19
3.5. Diagraphie Gamma Ray	20
3.6. Essai de perméabilité	21
3.7. Essai de laboratoire.....	22
4. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS.....	23
4.1. Synthèse du contexte géotechnique	23
4.2. Dispositions vis-à-vis de l'aléa dissolution de gypse	24
4.3. Fondations des bâtiments à créer	24
4.4. Surélévation des bâtiments B, I et H existants.....	29
4.5. Excavation des terres et réalisation des voiles enterrés	30
4.6. Protection des ouvrages enterrés	33
4.7. Traitement du niveau bas	33
4.8. Dispositions constructives vis-à-vis de l'agressivité du milieu	33
5. ALEAS ET RISQUES IDENTIFIES.....	34
DISPOSITIONS GENERALES ET CONDITIONS D'UTILISATION	35
ANNEXES	36

1. CADRE DE L'AFFAIRE

1.1. Projet

Le projet consiste en la réalisation d'un ensemble immobilier en 2 tranches, sur les parcelles cadastrales n°12 à 16, 25 et 26, sises du 17 au 21 quai de la Gironde et du 6 au 24 avenue Corentin Cariou à PARIS 19^{ème}.

La tranche n°1 fera l'objet d'une étude ultérieure séré. La tranche n°2 du projet, objet de la présente étude, prévoit plus particulièrement :

- La construction de 2 bâtiments neufs, nommés F et G, chacun sur un niveau de sous-sol,
- La surélévation des bâtiments existants B, I, et H (ce dernier sera également élargi),
- La reconstruction des bâtiments D et E en lieu et place des bâtiments existants, avec création d'un niveau de sous-sol,
- Les bâtiments existants C et J seront conservés.

Le tableau ci-après, résume l'ensemble des informations transmises sur les bâtiments du projet (à confirmer) :

Bâtiments		B*	C	D	E	F	G	H*	I*	J
Structure existante	Type	R+1+T	R+1+C	RDC	R+1	RDC à R+1	R+3	RDC à R+3	R+4	R+5+T
	Altimétrie RDC (NVP)	47,93 à 47,41	--	47,60 à 47,47	47,59 à 47,55	48,21 à 47,09	47,07 à 46,45	47,51 à 46,92	--	NA
	Altimétrie R-1 (NVP)	X	44,45	X	X	X	X	44,75	44,11 à 44,08	NA
Structure projetée	Type	R+1 à R+5	R+1+C	R+2	R+2	R+1 à R+10	R+5	RDC à R+4	R+8	R+5
	Altimétrie RDC (NVP)	47,55	--	--	--	--	--	47,15	--	NA
	Altimétrie R-1 (NVP)	X	44,45	43,05	43,05 à 42,72	42,73	44,0	44,75	44,09	NA

*Bâtiments à surélever

Les parcelles du projet (tranche 2) présentent une surface de l'ordre de 5526 m². Lors de notre intervention, elles étaient occupées par plusieurs constructions (ateliers et abattoirs), qui seront partiellement démolies pour les besoins du projet, et d'autres conservés et surélevés.

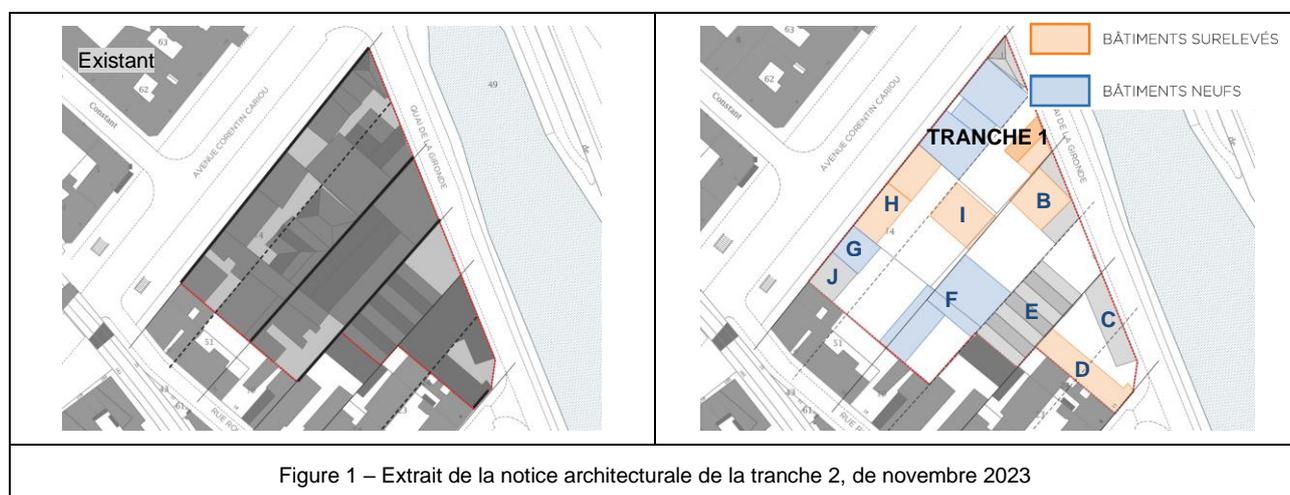


Figure 1 – Extrait de la notice architecturale de la tranche 2, de novembre 2023



Figure 2 – Extrait du plan de masse du projet (tranche 2), daté du 17/11/2023



Figure 3 – Extrait des plans généraux RDC et R-1, datés du 17/11/2023



Figure 4 – Extrait du plan de coupe A-A' du bâtiment I, daté du 17/11/2023

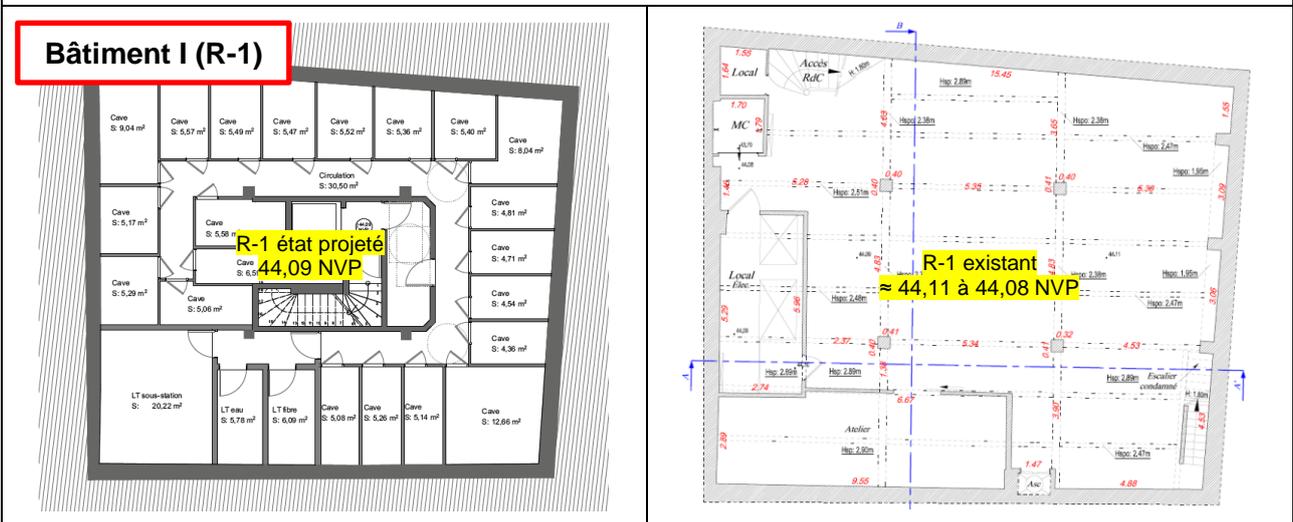


Figure 5 – Extrait du plan R-1 du bâtiment I daté du 17/11/2023, et extrait du plan RDC existant, du 12/04/2023

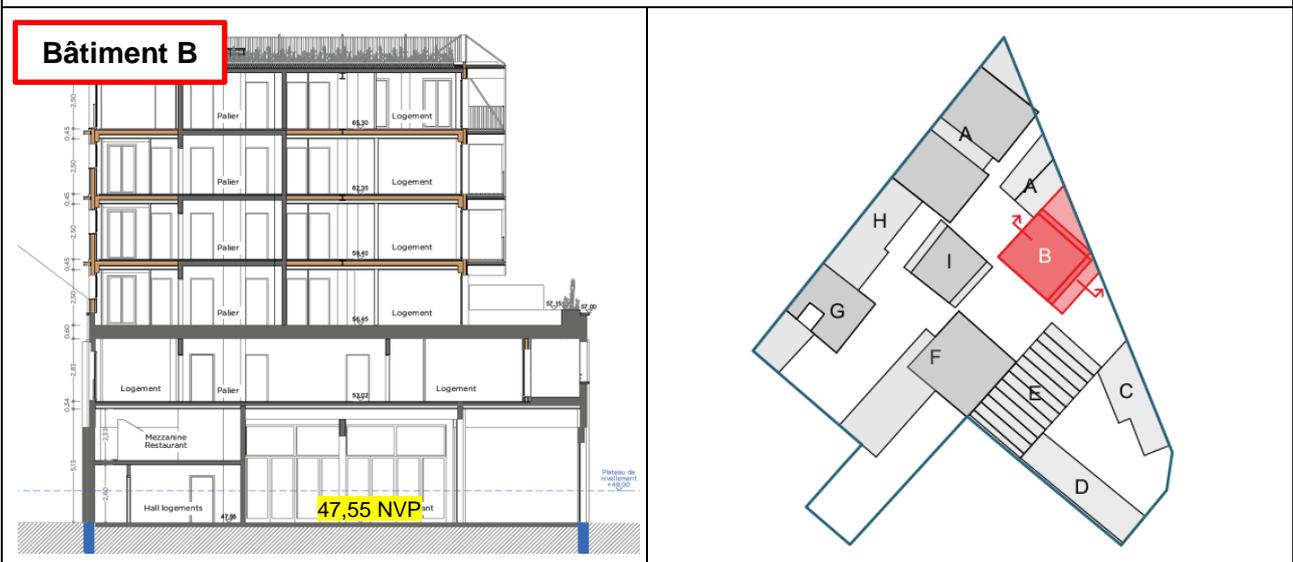


Figure 6 – Extrait du plan de coupe B-B' du bâtiment B, daté du 17/11/2023

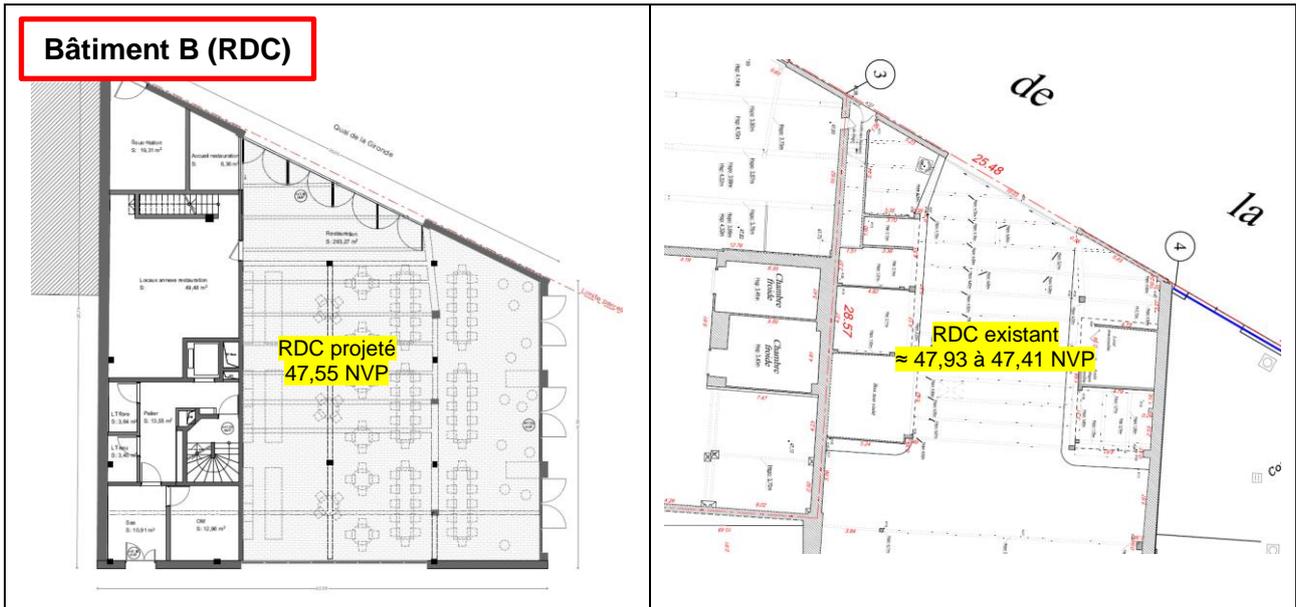


Figure 7 – Extrait du plan RDC du bâtiment B, daté du 17/11/2023 et extrait du plan RDC existant du 12/04/2023

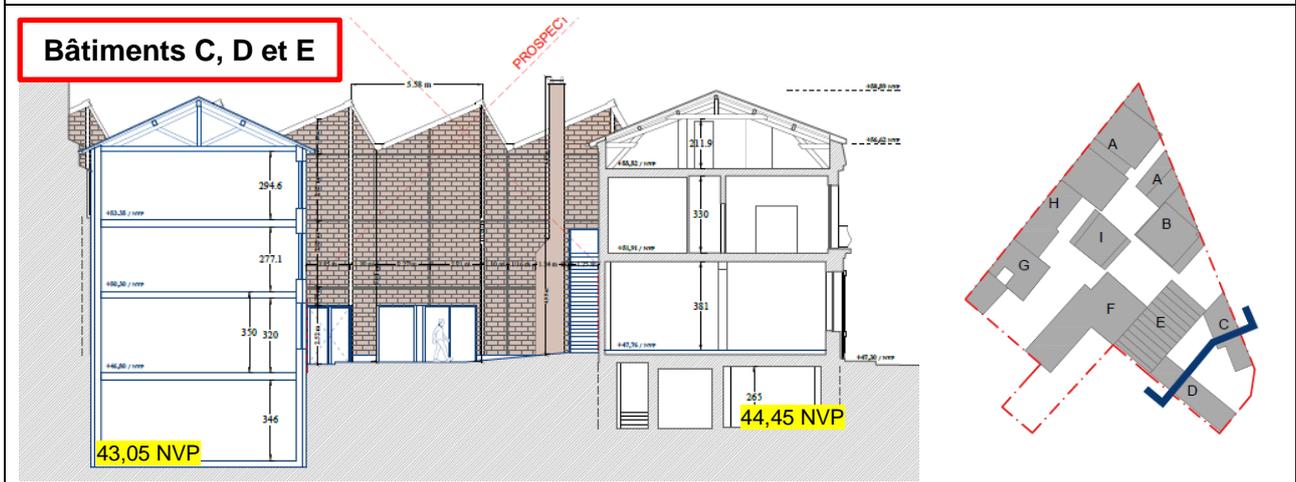


Figure 8 – Extrait des plans de coupes des bâtiments C et D, datés du 17/11/2023

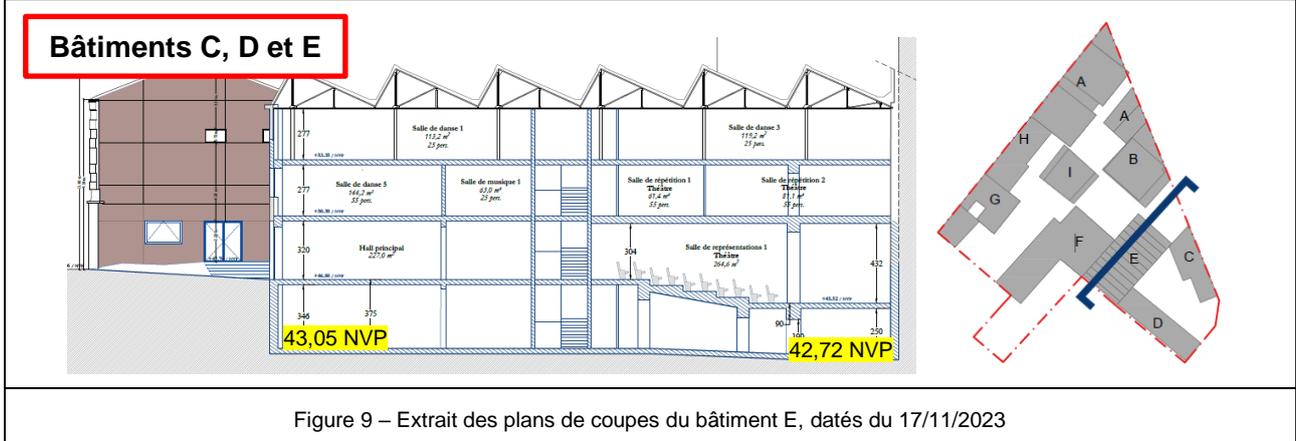


Figure 9 – Extrait des plans de coupes du bâtiment E, datés du 17/11/2023

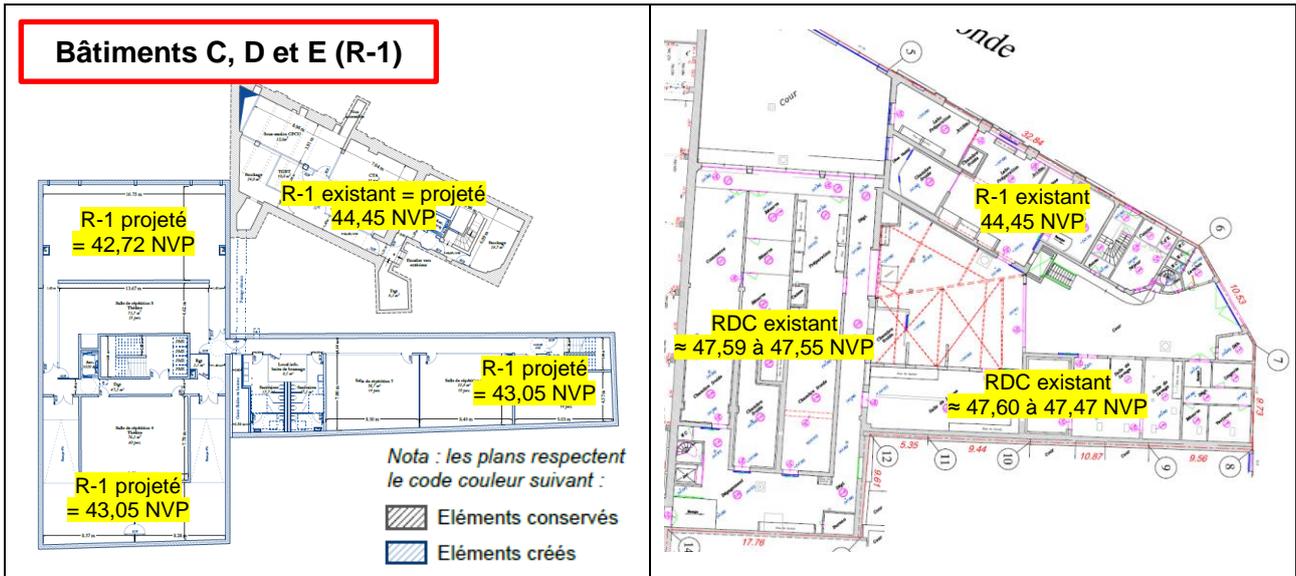


Figure 10 – Extrait du plan du niveau R-1 des bâtiments C, D et E, daté du 17/11/2023 et extrait du plan RDC existant

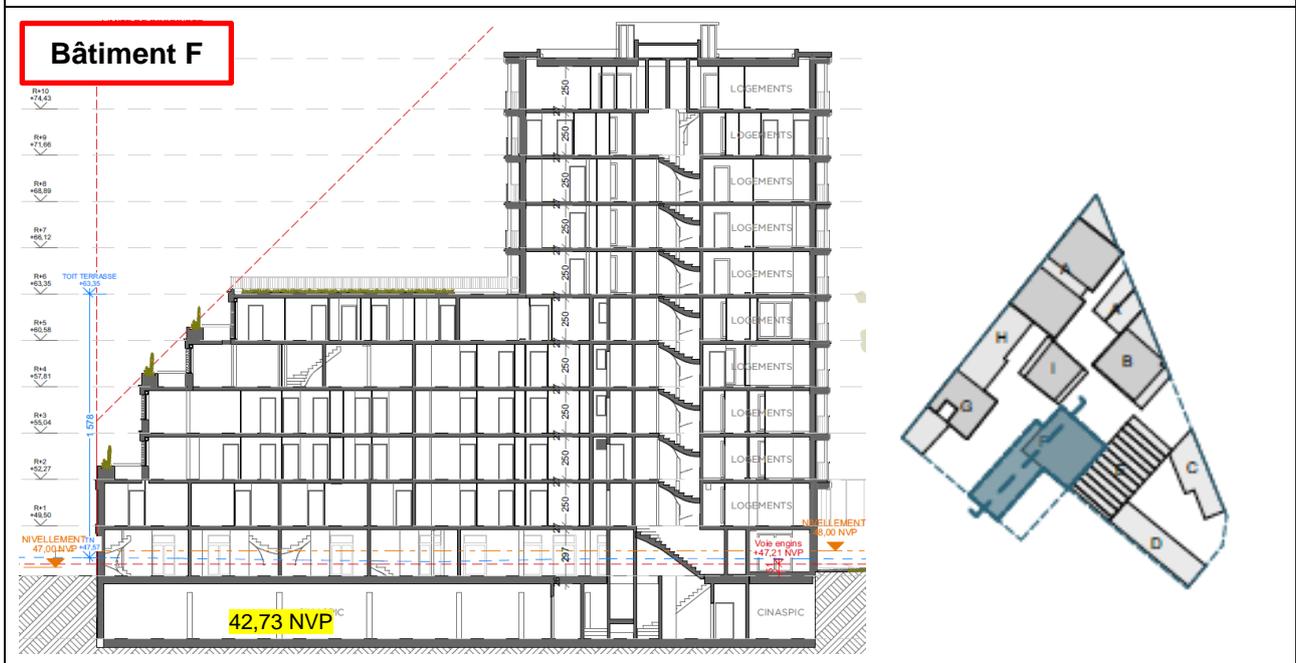


Figure 11 – Extrait du plan de coupe du bâtiment F, datés du 16/11/2023

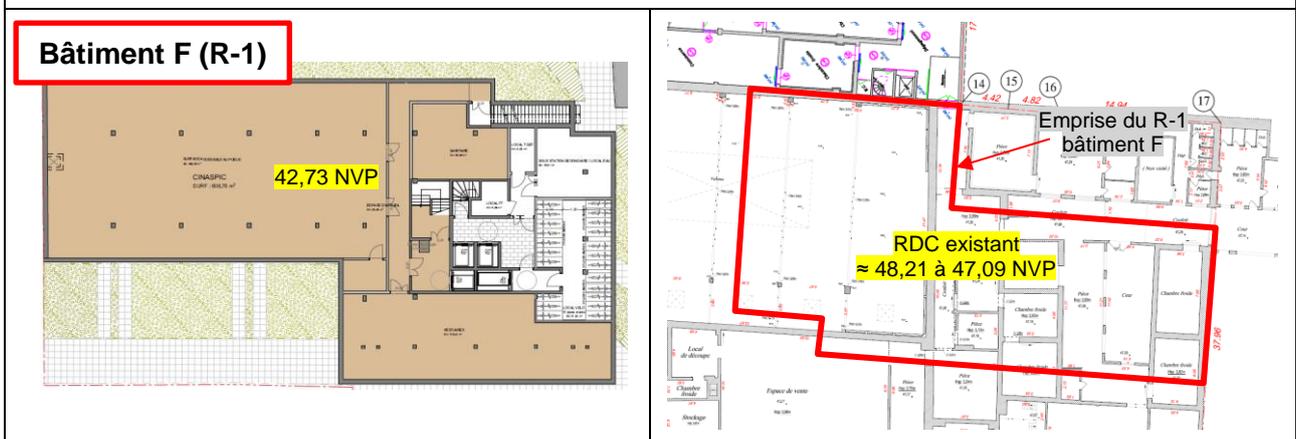


Figure 12 – Extrait du plan du R-1 du bâtiment F, datés du 16/11/2023 et extrait du plan RDC existant, du 12/04/2023

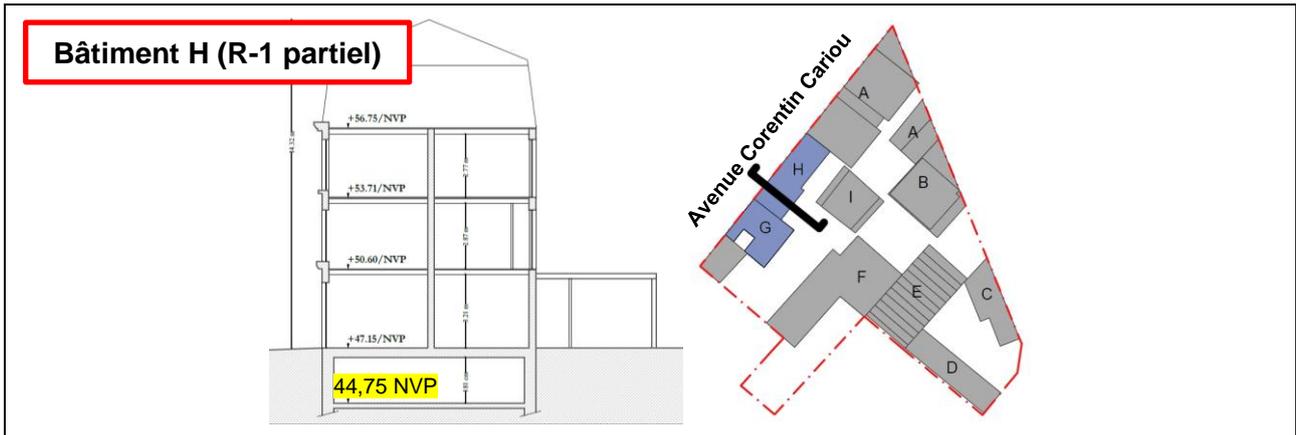


Figure 13 – Extrait du plan de coupe état existant sur bâtiment G, daté du 17/11/2023

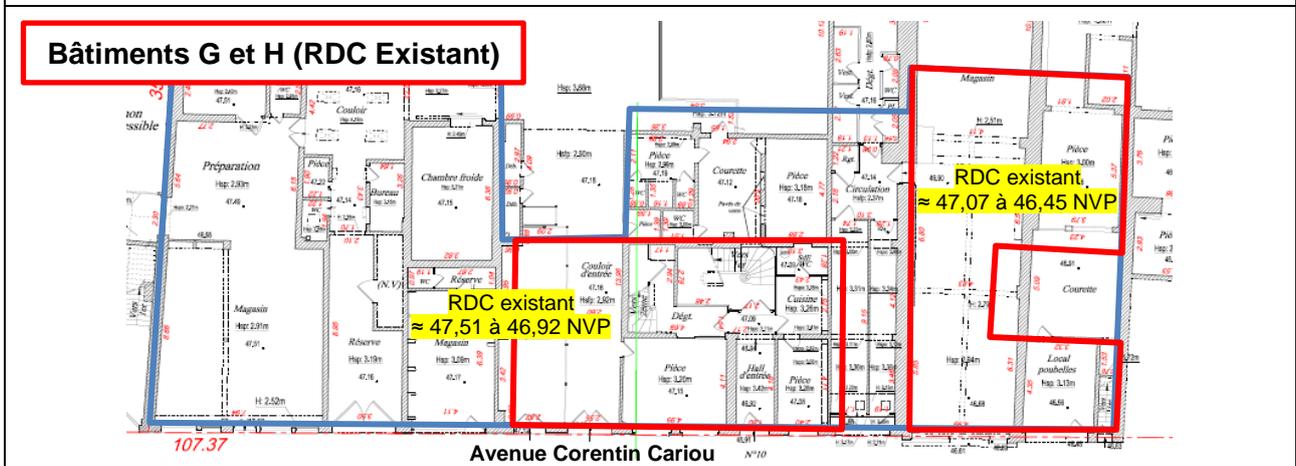
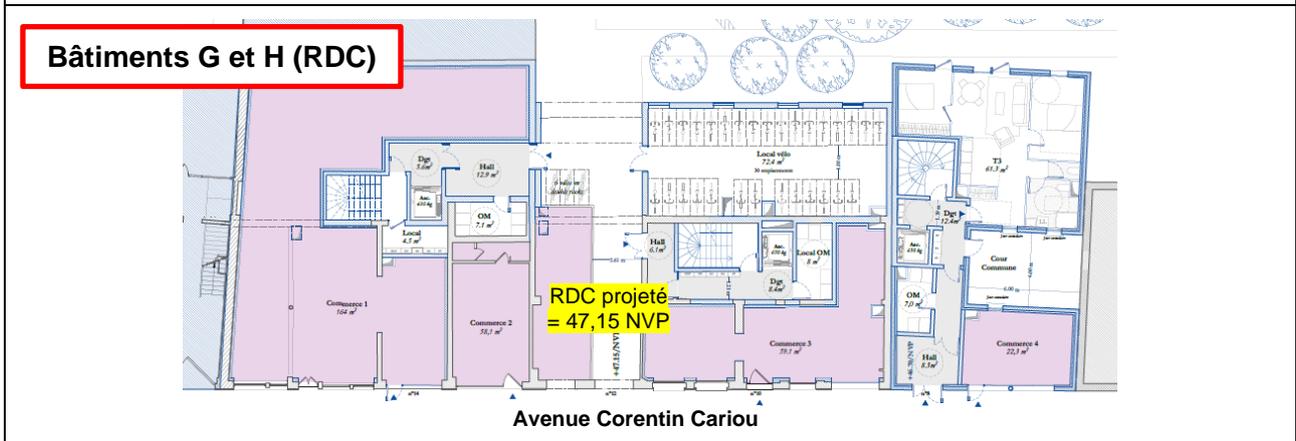
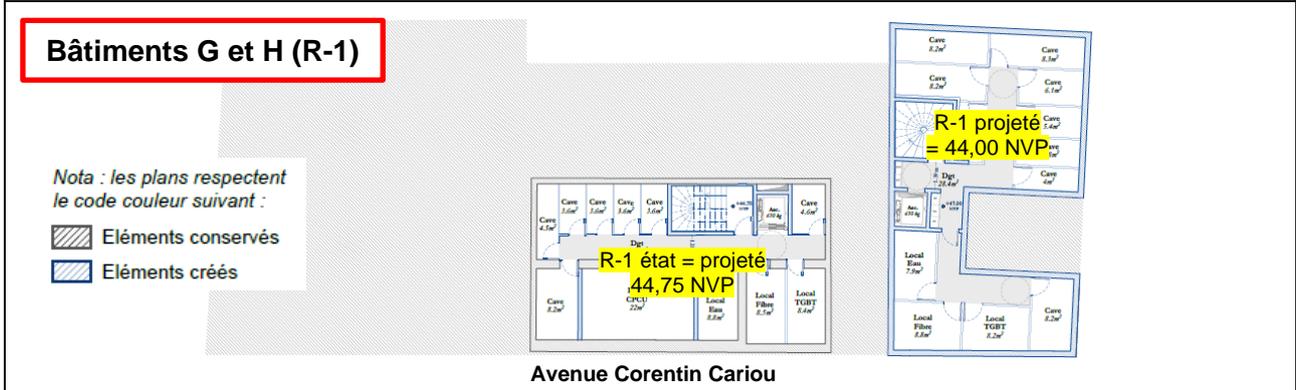


Figure 14 – Extrait des plans du R-1 et RDC projetés des bâtiments G et H, datés du 17/11/2023 et extrait du plan RDC existant

1.2. Mission Géotechnique confiée

Ce rapport s'inscrit dans le cadre des missions G2 AVP et G5, soit une Etude Géotechnique de Conception en phase Avant-Projet et de Diagnostic Géotechnique, selon la dernière version de la norme NFP94-500 du 30 novembre 2013.

La mission G2 AVP aborde les principes constructifs et d'adaptation du projet au sol envisageables et fournit l'ébauche dimensionnelle d'un profil type pour chaque ouvrage géotechnique.

La mission G5 précise l'influence d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques sur les risques géotechniques identifiés ainsi que leurs conséquences possibles pour un projet ou un ouvrage existant. L'objectif de la présente mission est la recherche d'éventuelles poches de dissolution du gypse antéludien au droit de la parcelle, conformément aux recommandations de l'IGC de Paris.

Ces missions s'appuient sur la définition, la réalisation et le suivi d'un programme d'investigations, détaillé dans le paragraphe suivant.

La présente version 2 a pour objectif de conclure sur la nécessité de réaliser les travaux d'injection vis-à-vis d'un éventuel phénomène de dissolution du gypse.

1.3. Reconnaissance géotechnique

• Programme des investigations géotechniques initiales – Octobre / Novembre 2023

Dans le cadre de cette étude, nous avons réalisé, du 27/10 au 08/11/2023, les travaux suivants :

- ✓ 6 sondages pressiométriques, menés à 10,0 m de profondeur, avec enregistrement numérique des paramètres de forage,

Nota : Le sondage SP4, initialement prévu plus à l'ouest, a été décalé lors de l'implantation en raison de l'activité du site, qui rendait impossible la réalisation du sondage sur la position initiale.

- ✓ Les sondages SP(i) précédents ont été prolongés en mode destructif jusqu'à 60,0 m en profondeur, avec enregistrement des paramètres de forages,
- ✓ 36 essais pressiométriques répartis dans les sondages précédents, tous les 1,0 / 1,5 m,
- ✓ 5 sondages destructifs, notés SD1 à SD5, menés jusqu'à 60,0 m de profondeur avec enregistrements numériques des paramètres de forage,
- ✓ Les sondages SD1 à SD3, SD5 et SP3 ont été équipés d'un tube PVC lisse (Ø 52 / 60) jusqu'à 60,0 m de profondeur avec exécution d'un profil de diagraphie différée type Gamma Ray,
- ✓ Mesure du niveau d'eau en fin de chantier et un relevé complémentaire effectué le 14/11/2023,
- ✓ Essais de laboratoire :
 - 4 packs d'agressivité des sols vis-à-vis du béton.

• **Programme des investigations géotechniques complémentaires – Mai 2024**

Dans le cadre de cette étude, nous avons réalisé, du 03/05 au 14/05/2024, les travaux suivants :

- ✓ 3 sondages pressiométriques, menés à 10,0 m de profondeur, notés SP11, SP12 et SP13 avec enregistrement numérique des paramètres de forage,
- ✓ Les sondages SP(i) précédents ont été prolongés en mode destructif jusqu'à 60,0 m en profondeur, avec enregistrement des paramètres de forages,
- ✓ 19 essais pressiométriques répartis dans les sondages précédents, tous les 1,0 / 1,5 m,

Nota : La présente version 2 a pour objectif de conclure sur la présence du phénomène de dissolution de gypse.

• **Matériel et supports utilisés**

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

- ✓ Sondeuses :
 - de marque EMCI de types SILEA 4.50, 3.50, démontables (électrique et thermique),
 - de marque COMACCHIO de type GEO 305,
- ✓ Enregistreur des paramètres de forage : POCKET LIM,
- ✓ Logiciel de traitement des données de sondages : GEOLOG 4.0 (LIM S.A.),
- ✓ Logiciel de dessin : AUTOCAD / Word.

• **Nivellement des sondages**

Nos sondages ont été nivelés à partir des plans intérieurs transmis. Ci-joint l'altitude Z (en NVP) des sondages relevés :

Sondages des investigations géotechniques initiales – Octobre / Novembre 2023				
Sondages	X (m)	Y (m)	Z (NGF)	Prof (m)
SP1	--	--	47,8	60,0
SP2	--	--	47,6	60,0
SP3	--	--	47,2	60,0
SP4	--	--	48,2	60,0
SP5	--	--	44,1	60,0
SP6	--	--	47,6	60,0
SD1	--	--	47,6	60,0
SD2	--	--	47,8	60,0
SD3	--	--	47,4	60,0
SD4	--	--	47,7	60,0

SD5	--	--	44,1	60,0
ST1	--	--	47,4	2,0
Pz existant			47,4	10,0
Sondages des investigations complémentaires – Mai 2024				
Sondages	X (m)	Y (m)	Z (NGF)	Prof (m)
SP11	--	--	47,5	60,0
SP12	--	--	47,5	60,0
SP13	--	--	47,6	60,0

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

1.4. Documents transmis

Pour la réalisation de la présente étude, le Maître d'Ouvrage nous a transmis les documents suivants :

- ✓ Plan d'intérieur RDC total, daté du 12/04/2023,
- ✓ Plan d'intérieur du sous-sol du bâtiment I, daté du 28/02/2023,
- ✓ Notice architecturale générale de la tranche 2, datée de novembre 2023,
- ✓ Plan de masse de la tranche 2, daté du 17/11/2023,
- ✓ Plans générales du R-1 et du RDC, datés du 17/11/2023,
- ✓ Plans des niveaux du bâtiment B, datés du 17/11/2023,
- ✓ Plans des coupes du bâtiment B, datés du 17/11/2023,
- ✓ Plans des niveaux du bâtiment I, datés du 17/11/2023,
- ✓ Plans des coupes du bâtiment I, datés du 17/11/2023,
- ✓ Plans des niveaux des bâtiment DCE, datés du 17/11/2023,
- ✓ Plans des coupes du bâtiment CDE, datés du 17/11/2023,
- ✓ Plans des niveaux du bâtiment G et H, datés du 17/11/2023,
- ✓ Plans des coupes du bâtiment G et H, datés du 17/11/2023,
- ✓ Plans des niveaux du bâtiment F, datés du 16/11/2023,
- ✓ Plans des coupes du bâtiment F, datés du 16/11/2023.

2. CADRE GEOTECHNIQUE DU SITE

2.1. Zone d'Influence Géotechnique (ZIG)

Le projet sera réalisé dans un secteur urbanisé. Compte tenu de la configuration du projet, les constructions existantes situées sur les parcelles cadastrales n°13, 17, 19, 20, 23 et 24, ainsi que les bâtiments conservés et réhabilités pourraient être impactés par les travaux projetés. Nous considérons ainsi qu'ils se situent dans la ZIG.

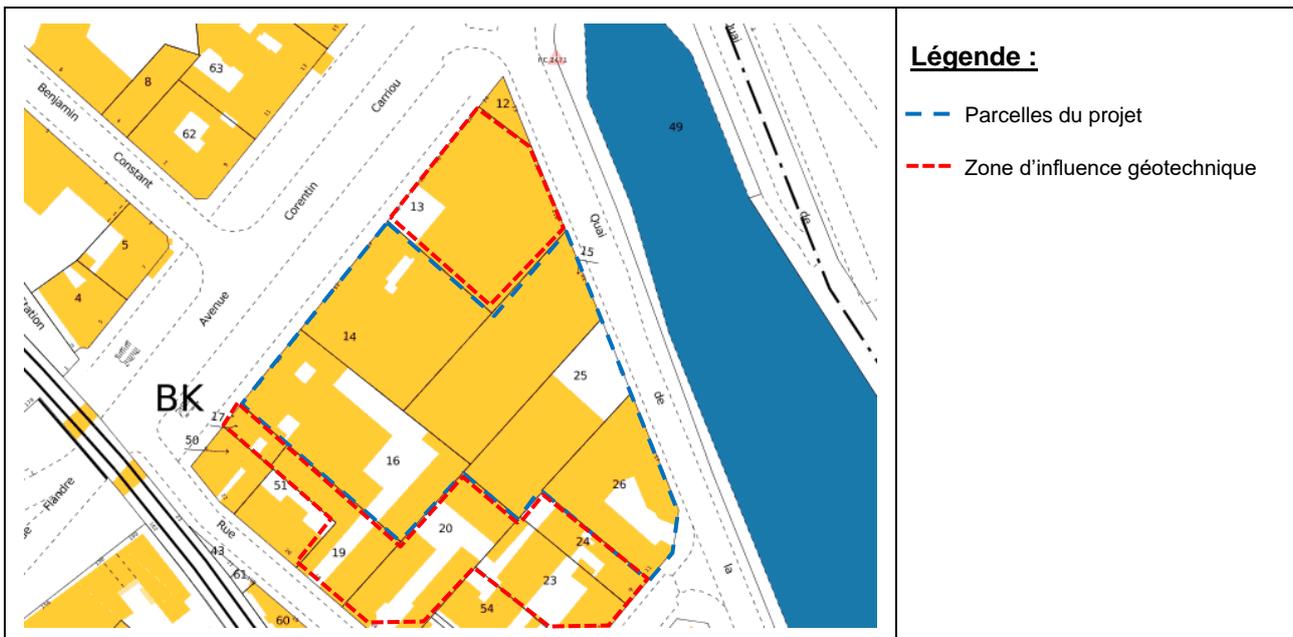


Figure 15 - Extrait du plan cadastral avec définition de la ZIG

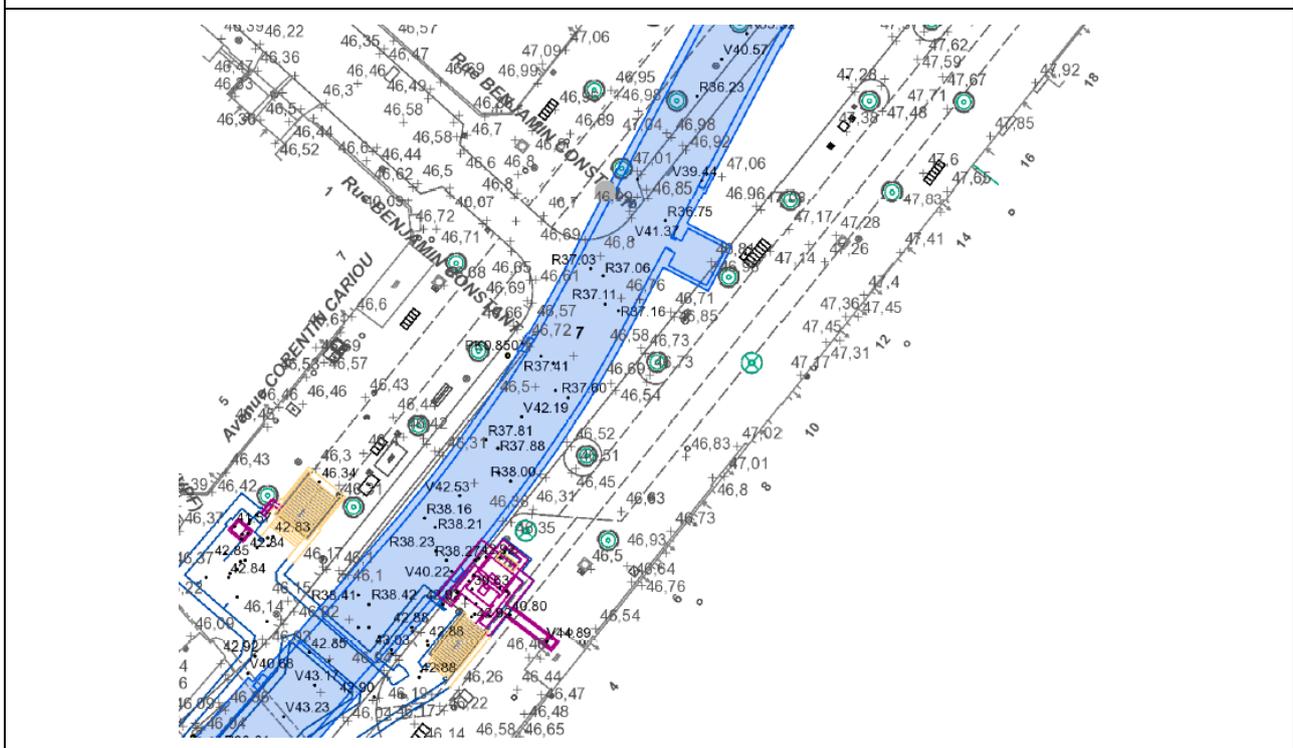


Figure 16 – tracé de la ligne 7 à proximité du site

De plus, la ligne 7 du métro passe sous l'avenue Corentin Cariou à proximité du projet. Nous la considérons également dans la ZIG. Il est très important voire nécessaire de se rapprocher de la RATP pour connaître les conditions de réalisation du projet à proximité et/ou dessus du tunnel de la ligne 7. L'ensemble des recommandations de la RATP sont placées en annexe (réponse à la DICT effectuée par nos soins).

Par ailleurs, une attention particulière sera apportée afin de ne pas déstabiliser les structures et ouvrages mitoyens en limite de propriété (murs de clôture, voirie, etc...) ou traversant le site (réseaux...).

2.2. Cadre Hydrogéologique

La première nappe qui pourrait être traversée, au droit du secteur, serait la nappe de l'Eocène Supérieur, contenue dans le Calcaire de Saint Ouen.

La présence d'une nappe d'infiltration n'est pas à exclure dans les formations superficielles.

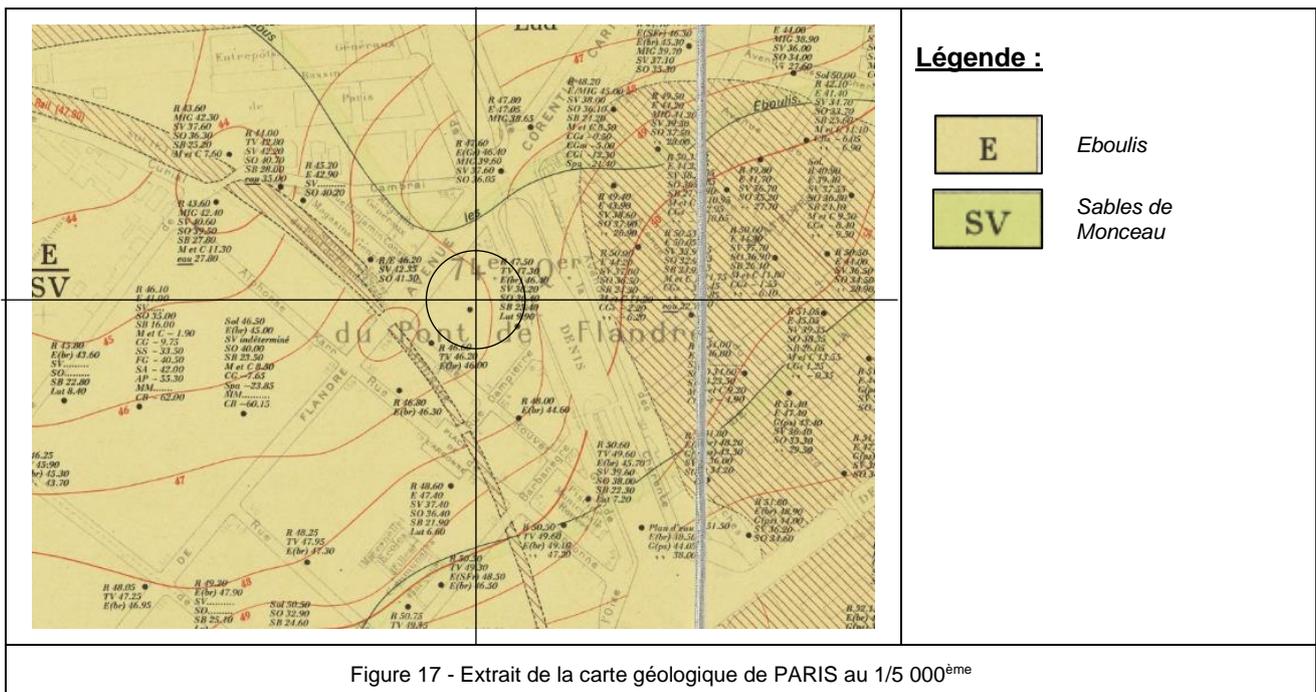
2.3. Cadre Géomorphologique

Le site se trouve au nord-est du 19^{ème} arrondissement de Paris (75). Il est positionné au croisement du quai de la Gironde et de l'avenue Corentin Cariou, à proximité du canal de Saint Denis situé au nord-est.

D'après les plans des existants transmis, le terrain imparté au projet est relativement plat avec une cote altimétrique moyenne vers 47,7 NVP.

2.4. Cadre Géologique

La figure ci-après montre la position du terrain, imparté au projet, sur la carte géologique au 1/5 000^{ème} de PARIS 19^{ème}.



Ainsi, le site présenterait la succession lithologique suivante :

- *Eboulis,*
- *Sables de Monceau,*
- *Calcaire de Saint Ouen,*
- *Sables de Beauchamp,*
- *Marnes et Caillasses,*
- *Calcaire Grossier.*

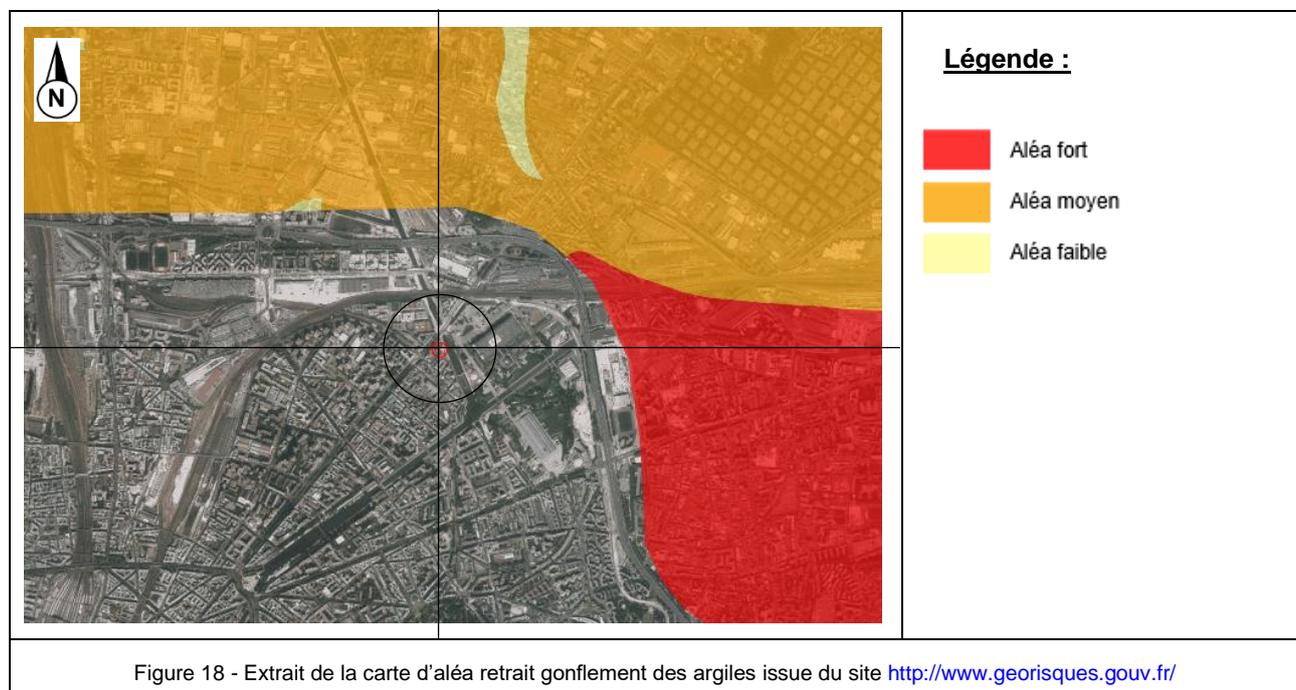
2.5. Recensement des aléas naturels et anthropiques

• Sismicité

Depuis le 22 octobre 2010, la France dispose d'un nouveau zonage sismique divisant le territoire national en cinq zones de sismicité croissante. Le 19^{ème} arrondissement de PARIS (75), se trouve dans une zone de sismicité 1 (très faible) où il n'y a pas de prescription parasismique particulière pour les ouvrages « à risque normal ».

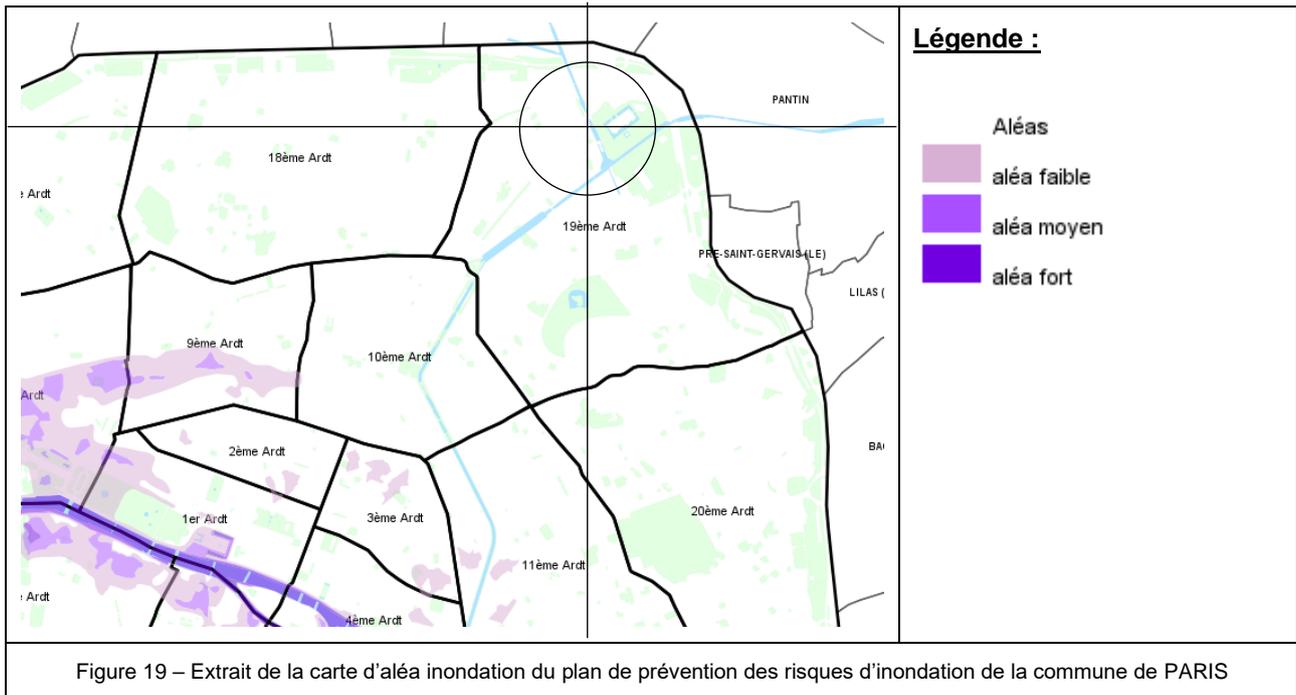
• Retrait / gonflement des argiles

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



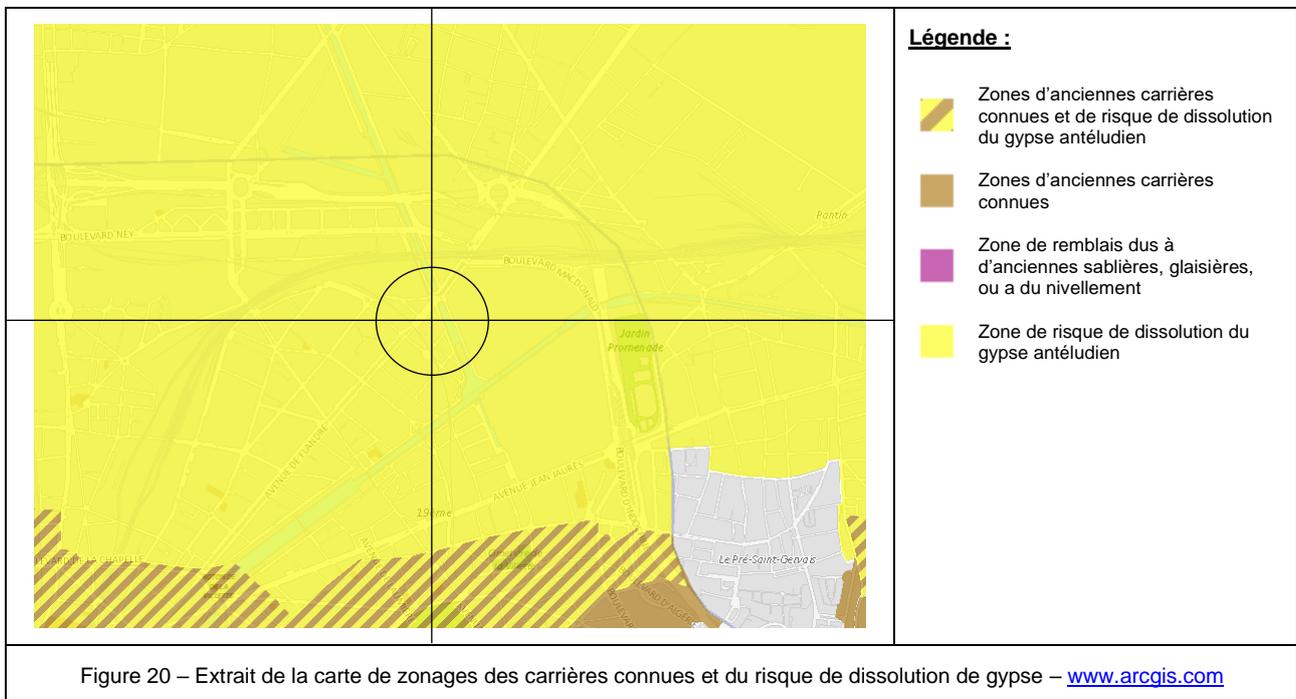
• Inondations

D'après la carte d'aléa inondation du PPRI de PARIS, le site se trouve en dehors des zones inondables par débordement de la *Seine*.



• **Dissolution du Gypse Antéludien**

Le site se trouve dans un secteur à risque de dissolution du Gypse Antéludien, défini par arrêté préfectoral. Les anomalies éventuelles sont généralement contenues dans les formations antéludiennes (*Calcaire de Saint-Ouen, Sables de Beauchamp et Marnes et Caillasses*). Ainsi, une reconnaissance des sols devra être réalisée, selon les recommandations de l'IGC jusqu'au toit du *Calcaire Grossier*, situé à environ 60 m de profondeur dans le secteur.



2.6. Étude historique du site

La première photographie du site date de 1934. On remarque que les parcelles du projet sont déjà occupées par des constructions.

La photographie de 1946 permet de reconnaître une grande partie des bâtiments toujours présents sur la parcelle. Entre 1946 et 1951, on remarque la démolition de bâtiments existants pour la création de l'actuel bâtiment B.

Depuis, les parcelles restent globalement inchangées jusqu'à aujourd'hui.



3. RESULTATS DES RECONNAISSANCES

3.1. Lithologie

Les niveaux géologiques et géotechniques décrits ci-après sont donnés en termes de profondeur par rapport à la surface du sol naturel au moment de notre intervention. Ainsi, nous avons rencontré les horizons suivants sous un dalle béton de 0,20 / 0,35 m :

- ✓ Des **Remblais** argilo-sableux noirs avec des vestiges par endroits, ont été traversés jusqu'à 2,4 / 5,0 m de profondeur, soit vers 45,2 / 42,6 NVP. Des surépaisseurs ne sont pas à exclure, notamment au droit des constructions existantes vouées à la démolition,
- ✓ Les **Marnes et Sables Infragypseux** ont été observés jusqu'à 5,0 / 11,0 m de profondeur, soit jusqu'à 40,1 / 36,7 NVP. Ils sont constitués de marne sablo argileuse beige, blanchâtre, jaunâtre voire verdâtre, pouvant contenir des blocs et / ou bancs indurés de calcaire,
- ✓ Le **Calcaire de Saint Ouen** a été reconnu sous forme de marno-calcaire crème à jaunâtre, refermant des bancs et/ou blocs ultra-indurés de calcaire et/ou gypse, jusqu'à 16,5 / 23,0 m de profondeur, soit jusqu'à 27,6 / 24,2 NGF,
- ✓ Les **Sables de Beauchamp** ont été identifiés jusqu'à 35,5 / 43,0 m de profondeur, soit jusqu'à 11,6 / 4,5 NVP. Il s'agit de sable plus ou moins argileux gris vert, comportant des blocs ou des passages gréseux et/ou gypseux,
- ✓ Les **Marnes et Caillasses** ont été rencontrées sous forme de marne calcaire jaune, beige à vert, jusqu'à 50,3 / 58,0 m de profondeur, soit jusqu'à -2,7 / -11,9 NVP. D'après les enregistrements de paramètre de forage, les vitesses d'avancement au sein de ce faciès sont faibles, témoignant de la présence de bancs et/ou blocs de calcaire et/ou de gypse,
- ✓ Au-delà le **Calcaire Grossier** a été observé jusqu'à l'arrêt volontaire des sondages à 60,0 m de profondeur, soit jusqu'à la cote -15,9 NVP. Il est constitué de calcaire blanc.

Nota : Les ensembles lithologiques ne sont donnés qu'à titre indicatif. Ils ont été interprétés à partir des enregistrements de paramètres de forage, des remontées de cuttings (sol déstructuré sous forme de boue), notre connaissance du secteur et enfin de l'interprétation de la diagraphie Gamma Ray. Nous rappelons que seul un sondage carotté permettrait d'identifier avec précision la nature et la profondeur des formations traversées.

3.2. Caractéristiques mécaniques

• Caractéristiques pressiométriques

Les valeurs des caractéristiques pressiométriques (E_m : module pressiométrique, Pl^* : pression limite nette) ont été déterminées par des essais effectués à partir de 2,0 m de profondeur et selon un espacement de 1,0 / 1,5 m au droit des différents sondages. Ci-joint l'analyse statistique des résultats obtenus :

Horizons	Profondeur de la base		Caractéristiques Pressiométriques				Commentaire sur la compacité
	m/TN	Cote NVP	E_m (MPa)	P_1^* (MPa)	Nb d'essais	α	
Remblais	-2,4 / -5,0	45,2 / 42,6	$1,8 \leq E_m \leq 23,5$ Em Moy = 7,8	$0,13 \leq P_1^* \leq 1,34$ PI* Moy = 0,56 $\sigma = 0,38$	21	2/3	Faible à Assez élevée
Marnes et Sables Infragypseux	-5,0 / -11,0	40,1 / 36,7	$5,4 \leq E_m \leq 46,4$ Em Moy = 34,9	$0,56 \leq P_1^* \leq 3,02$ PI* Moy = 1,56 $\sigma = 0,59$	32	1/2	Médiocre à Très élevée
Calcaire de Saint Ouen	-16,5 / -23,0	27,6 / 24,2	$28,0 \leq E_m \leq 36,6$ Em Moy = 31,7	$1,72 \leq P_1^* \leq 2,36$ PI* Moy = 2,01 $\sigma = 0,45$	2	1/2	Assez élevée à Elevée
Sables de Beauchamp	-35,5 / -43,0	11,6 / 4,5	Aucun essai pressiométrique n'a été réalisé dans ces formations. Cependant, l'analyse des enregistrements des paramètres sera faite dans le paragraphe 3.4.				
Marnes et Caillasses	-50,3 / -58,0	-2,7 / -11,9					
Calcaire Grossier	<-60,0	<-15,9					

Nota : $E_{m\ moy}$ = Moyenne harmonique ; $P_{1^*\ moy}$ = Moyenne géométrique ; σ = Ecartype et α = coefficient rhéologique.

Les essais réalisés dans les *Remblais* ont montré une compacité hétérogène, faible à assez élevée.

Les valeurs pressiométriques mesurées au sein des *Marnes et Sables Infragypseux*, témoignent de leur bonne compacité avec des caractéristiques mécaniques moyennes à très élevées dans l'ensemble. Des compacités médiocres ont été identifiés en tête de la formation, mais ne sont pas représentatives du faciès (possibles passages remaniés au-dessus des *Remblais*).

Au-delà, le *Calcaire de Saint-Ouen* présente des caractéristiques mécaniques assez élevées à très élevées, témoignant d'horizons très compacts contenant des blocs et/ou bancs ultra indurés de calcaire et/ou gypse.

3.3. Présence d'eau

Les niveaux d'eau relevés au droit du piézomètre existant (situé entre ST1 et SD3) au droit du site s'établissent comme suit :

Mesure complémentaire du 14/11/2023	
Sondage	PZ Existant
m/TN	Sec à -10,0
NVP	<37,4

La mesure complémentaire réalisée le 14/11/2023, a montré l'absence d'eau jusqu'à 10 m de profondeur, soit jusqu'à 37,4 NVP. Ainsi, la première nappe serait située plus en profondeur au droit du site.

Cependant, des circulations d'eau anarchiques d'infiltration et de ruissellement sont susceptibles de se produire au sein des terrains superficiels, notamment en périodes pluvieuses.

3.4. Enregistrement des paramètres de forage

L'enregistrement des paramètres d'avancement du sondage, notamment la pression sur l'outil (PO), la vitesse instantanée d'avancement (VIA), la pression d'injection (PI), et le couple de rotation (CR) est conforme aux différents horizons traversés, au droit de nos sondages. La VIA a tendance à augmenter dans les terrains décomprimés et diminue au passage de terrains compacts à PO constante. Le tableau ci-après résume la vitesse d'étalonnage des sondages réalisés pour chacune des machines utilisées :

Intervention	Machines	VIA dans le vide	Sondages réalisés
Novembre 2023	SILEA 3.50	800 - 900 m/h	SD1, SD2, SD3, SD4, SP4, SP6
	Démontable électrique	800 - 900 m/h	SD2, SD5, SP5
	SILEA 4.50	1100 - 1200 m/h	SP1, SP2, SP3
Mai 2024	SILEA 4.50	1200 - 1300 m/h	SP11
	Démontable thermique	2100 - 2200 m/h	SP12
	GEO 305	1000 - 1100 m/h	SP13

Pour rappel, les sondages réalisés en novembre 2023 ne montraient aucun signe d'anomalie de compacité au sein des formations antéludiennes, à l'exception de quelques passages légèrement altérés en profondeur, comme observé au droit des sondages SP3, SP4, sans présence de vide.

Toutefois, un passage fortement décomprimé avec quelques vides résiduels, de 1,5 m d'épaisseur avait été rencontré au droit du sondages SP5 entre 30,5 et 32,0 m de profondeur, au sein des *Sables de Beauchamp*. Ce passage est caractérisé par une vitesse d'avancement élevée et une chute du couple de rotation, se rapprochant du paramétrage de la machine lors du test de chute.

Nous avons associé cette anomalie a la présence possible d'un phénomène de dissolution de gypse au sein des *Sables de Beauchamp*.

Aucun autre sondage n'avait été réalisé à proximité de l'avenue Corentin Cariou. Ainsi, nous recommandons la réalisation de sondages profonds complémentaires afin de quantifier l'importance de l'anomalie identifiée au droit du sondage SP5 et de conclure sur la nécessité de réaliser des travaux d'injection. C'est l'objet de la présente mise à jour (sondages SP11 à SP13).

Lors de la campagne de mai 2024, des passages légèrement décomprimés de 1,0 à 3,3 m d'épaisseur ont été identifiés sur les sondages SP11 et SP12, réalisés le long de l'avenue Corentin Cariou. Toutefois, les valeurs de la VIA mesurées au droit de ces anomalies sont bien inférieures à celles du vide pour le paramétrage retenu. De plus, l'opérateur n'a évoqué aucun incident (chutes d'outil ou vide franc) lors de la réalisation des forages.

Au droit du sondage SP13, les enregistrements des paramètres des forages réalisés ont montré l'absence de vide franc sur toute la hauteur des formations antéludiennes (*Calcaire de Saint Ouen, Sables de Beauchamp et Marnes et Caillasses*) jusqu'au toit du *Calcaire Grossier*.

L'ensemble des anomalies observées, lors de notre première campagne d'investigation en novembre 2023, ainsi que lors de la campagne complémentaire de mai 2024, sont résumées dans le tableau ci-après :

Sondage	Profondeur anomalie		Ep. (m)	Formation	VIA	Machine	Commentaire
	m/TN	NVP					
SP3	-21,0 à -25,0	26,2 / 22,2	4,0	<i>Sables de Beauchamp</i>	≈ 700	E 4.5	Passage légèrement altéré
SP4	-50,0 à -54,0	-1,8 / -5,8	4,0	<i>Marnes et Caillasses</i>	≈ 600	E 3.5	Passage légèrement altéré
SP5	-30,5 à -32,0	13,6 / 12,1	1,5	<i>Sables de Beauchamp</i>	≈ 900	Démontable électrique	Passage fortement décomprimé de 1,5 m
SP11	-38,5 à -39,5	9,0 / 8,0	1,0	<i>Sables de Beauchamp</i>	≈ 1200	E 4.5	Passage légèrement altéré
SP12	-37,5 à -40,8	10,0 / 6,7	3,3	<i>Sables de Beauchamp</i>	≈ 1500	Démontable thermique	Passage légèrement altéré

Compte tenu des éléments suivants et au vu des sondages complémentaires réalisés, nous pouvons conclure que la parcelle n'est pas affectée par un phénomène de dissolution du gypse généralisé. Ainsi, la réalisation de travaux d'injection ne sera pas nécessaire sur l'ensemble de la parcelle. Néanmoins, le passage fortement décomprimé rencontré sur le sondage SP5 de 1,5 m nécessite, par sécurité, la réalisation de travaux d'injection ponctuel afin d'éviter toute évolution de l'anomalie.

3.5. Diagraphie Gamma Ray

Destiné à compléter les informations obtenues par l'enregistrement des paramètres de forage, le gamma ray est un outil de mesure de la radioactivité naturelle totale émise par le terrain. La sonde gamma ray mesure les rayonnements gamma émis par trois radioéléments (uranium, thorium et potassium). Cette mesure permet essentiellement de détecter les rayonnements émis par le potassium « K » présent dans les argiles, les deux autres radioéléments s'y trouvant en quantité négligeable alors que le gypse ne produit aucune émission radioactive, ce qui permet de l'identifier. Le supplément d'information apporté par le gamma ray, par rapport aux diagraphies de forage, permet d'apprécier avec plus de certitude la nature et l'argilosité des couches de terrain traversées et d'évaluer l'état d'altération des bancs de gypse localisés.

Les sondages SD1 à SD3, SD5 et SP3 ont été équipés en tube PVC lisse respectivement jusqu'à environ 60 m de profondeur. L'analyse de la diagraphie gamma-ray réalisée au droit de ces sondages, sont résumées dans le tableau suivant :

Formation	Radioactivité naturelle des sols (coups/s)
<i>Remblais</i> (jusqu'à -3,0 et -5,0 m/TN)	- Radioactivité moyenne à élevée, variant entre 40 et 60 cps/s dans l'ensemble, témoignant de la nature sableuse de cet horizon.
<i>Marnes et Sables Infragypseux</i> (jusqu'à -5,0 et -11,0 m/TN)	- Radioactivité variable allant de moyenne à élevée, variant entre 40 et 80 cps/s dans l'ensemble avec quelques pics de fortes impulsions atteignant 100 cps/s. Ces dernières valeurs témoignent de passages plus argileux et marno-argileux, tandis que les valeurs moyennes correspondent à des passages marno-calcaires et marno-sableux.
<i>Calcaire de Saint-Ouen</i> (jusqu'à -16,5 et -23,0 m/TN)	- Radioactivité variable allant de faible à moyenne dans l'ensemble (entre 10 et 20 cp/s) avec des pics plus élevés en tête et vers la base de la formation (allant à 40 et 120 cp/s), formant la signature d'un « W » caractéristique du <i>Marno-Calcaire de Saint Ouen</i> , - Les faibles valeurs de radioactivité mesurées varient de 10 à 20 cps/s, caractérisant une alternance de bancs de calcaires et de niveaux marno-calcaires avec des lentilles et passées gypseuses, - Les pics de valeurs élevées de radioactivité correspondent aux niveaux marno-argileux et argilo-marneux.
<i>Sables de Beauchamp</i> (jusqu'à -35,5 et -43,0 m/TN)	- Radioactivité moyenne à élevée dans l'ensemble (entre 40 et 60 cp/s), caractérisant un faciès sableux à argilo-sableux. Des pics à fortes impulsions ont été mis en évidence au sein de cet horizon correspondent à des intercalations argileuses connues et qui font l'une des spécificités de cette formation, - Les passées avec des valeurs de radioactivité comprises entre 5 et 20 cp/s témoignent de niveaux à blocs et / ou bancs de grès ou de gypse.
<i>Marnes et Caillasses</i> (jusqu'à -51,5 et 58,0 m/TN)	- Radioactivité globalement faible à moyenne variant entre 20 à 40 cps/s, caractérisant une alternance de bancs calcaires et niveaux marneux avec des blocs et passées gypseux, - Des pics avec des impulsions comprises vers 50 cp/s ont été enregistrés. Ces derniers attestent de la présence de niveaux marneux plus ou moins argileux au sein de ce faciès.
<i>Calcaire Grossier</i> (jusqu'à -60,0 m/TN)	- Radioactivité globalement faible à moyenne variant entre 20 à 40 cps/s, caractérisant les bancs calcaires.

3.6. Essai de perméabilité

• Mesures de la perméabilité

Un essai de perméabilité de type PORCHET a été réalisé au droit du sondage ST1 entre 0 et 2,0 m. Le coefficient de perméabilité calculé à partir de cet essai se résume comme suit :

Sondages	Type Essai	Prof.	Faciès	Coef. de perméabilité « k »	
				(m/s)	(mm/h)
ST1	PORCHET	0,0 – 2,0 m	<i>Remblais</i> (sablo argileux noir à argileux sableux marron)	$4,2 \times 10^{-7}$	1,5

En prenant en compte la nature des terrains et les résultats des essais obtenus, les sols issus des *Remblais* sont :

- **Peu perméables**, selon la classification MABILLOT « forage d'eau »,
- **De perméabilité faible**, selon la classification PHILIPPONNAT « Fondations et ouvrages en terre ».

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

Nota : les valeurs obtenues au sein des *Remblais* doivent être considérées avec précaution compte tenu de leur hétérogénéité en nature.

3.7. Essai de laboratoire

Dans le cadre de cette étude, nous avons réalisés 4 packs d'agressivité des sols vis-à-vis du béton. Les résultats sont présentés ci-après :

- **Aggressivité des sols vis-à-vis du béton**

Les résultats des essais en laboratoire pour les teneurs en sulfates déterminées en mg/kg Ms et les degrés d'acidités selon Baumann-Gully en ml/kg Ms, sont résumés dans le tableau suivant :

Sond.	Prof. (m)	Formation	Teneur en sulfates		Acidité selon Baumann-Gully ml/kg Ms	Classe d'agressivité
			mg/kg Ms	% Ms		
SP3	1,0 à 3,0	<u>Remblais</u> : sables à blocs noirs	62900	6,29	<1,0	XA3
	3,0 à 8,0	<u>Marnes et Sables Infragypseux</u> : marne argilo-sableuse jaune	3690	0,369	<1,0	XA2
SP5	0,3 à 3,0	<u>Marnes et Sables Infragypseux</u> : marne beige jaune	2700	0,270	<1,0	XA1
ST1	1,0 à 2,0	<u>Remblais</u> : sablo argileux noir à argileux sableux marron	214000	21,4	<1,0	XA3

Les teneurs en sulfates mesurées au droit du sondage SP3, entre 1,0 et 3,0 m de profondeur, et du sondage ST1 entre 1,0 et 2,0 ont mis en évidence des valeurs élevées supérieures à 12000 mg/kg au sein des *Remblais*. Elles témoignent d'un environnement d'agressivité forte vis-à-vis du béton, soit une **classe d'exposition XA3**.

Les analyses physico-chimiques, sur les matériaux prélevés au sein des *Marnes et Sables Infragypseux*, mettent évidence une agressivité faible à modérée vis-à-vis du béton (de classe d'exposition XA1 à XA2).

4. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

Pour rappel, la tranche n°2 du projet, objet de la présente étude, prévoit :

- La construction de 2 bâtiments neufs, nommés F et G, chacun sur un niveau de sous-sol,
- La surélévation des bâtiments existants B, I, et H (ce dernier sera également élargi),
- La reconstruction des bâtiments D et E en lieu et place des bâtiments existants, avec création d'un niveau de sous-sol,
- Les bâtiments existants C et J seront conservés.

4.1. Synthèse du contexte géotechnique

Lithologie

- ✓ Des **Remblais** ont été traversés jusqu'à 2,4 / 5,0 m de profondeur, soit vers 45,2 / 42,6 NVP. Il s'agit d'argile sableuse noir avec des vestiges par endroit. Des surépaisseurs ne sont pas à exclure, notamment après la démolition des constructions existantes (cuves, fosses, galeries...etc). Ils possèdent une compacité hétérogène, faible à élevée,
- ✓ Les **Marnes et Sables Infragypseux** ont été observés jusqu'à 5,0 / 11,0 m de profondeur, soit jusqu'à 40,1 / 36,7 NVP. Il s'agit de marne sablo argileuse beige, blanchâtre, jaunâtre voire verdâtre, contenant des blocs et/ou bancs indurés de calcaire. Cette formation présente globalement des compacités moyennes à très élevées,
- ✓ Le **Calcaire de Saint Ouen** a été reconnu sous forme d'un marno-calcaire crème à jaunâtre, refermant des bancs et/ou blocs ultra-indurés de calcaire et/ou gypse, jusqu'à 16,5 / 23,0 m de profondeur, soit jusqu'à 27,6 / 24,2 NVP. Ce faciès possède des caractéristiques mécaniques assez élevées à très élevées dans l'ensemble,
- ✓ Les **Sables de Beauchamp**, ont été identifiés jusqu'à 35,5 / 43,0 m de profondeur, soit jusqu'à 11,6 / 4,5 NVP. Il s'agit de sable plus ou moins argileux gris vert, comportant des blocs ou des passages gréseux et/ou gypseux,
- ✓ Les **Marnes et Caillasses**, ont été rencontrées sous forme d'une marne calcaire jaune, beige à vert, jusqu'à 50,3 / 58,0 m de profondeur, soit jusqu'à -2,7 / -11,9 NVP. Les vitesses d'avancement au sein de ce faciès sont faibles, témoignant de la présence de bancs et/ou blocs de calcaire et/ou de gypse,
- ✓ Au-delà le **Calcaire Grossier** constitué de calcaire blanc a été observé jusqu'à l'arrêt des sondages à 60,0 m de profondeur, soit jusqu'à la cote -15,9 NVP.

Hydrologie

- ✓ Le 14/11/2023, aucune présence d'eau n'a été détectée jusqu'à 10,0 m de profondeur, soit jusqu'à 37,4 NVP au droit du piézomètre existant sur site,
- ✓ Des circulations d'eau anarchiques de ruissellement et/ou d'infiltration peuvent se produire au sein des terrains superficiels, notamment en périodes pluvieuses.

Dissolution de Gypse

L'un des sondages réalisés (SP5) a mis en évidence localement un passage fortement décomprimé / vide de 1,5 m de hauteur au sein des *Sables de Beauchamp*.

Cette anomalie, située entre 30,5 et 32,0 m de profondeur, (entre 13,6 et 12,1 NVP) est vraisemblablement liée à la dissolution locale d'un passage gypseux.

4.2. Dispositions vis-à-vis de l'aléa dissolution de gypse

Lors de la première phase, la reconnaissance des sols du site a mis en évidence une anomalie ponctuelle au sein des *Sables de Beauchamp* au droit du sondage SP5. La présence d'une anomalie de ce type pourrait témoigner de la présence d'un phénomène de dissolution de gypse (nous rappelons qu'aucun autre sondage n'avait été réalisé le long de l'avenue Corentin Cariou).

Ainsi, des investigations complémentaires ont été réalisées afin de statuer sur la nécessité de réaliser des travaux d'injection dans la zone de SP5 et l'emprise non sondée. C'est l'objet de la présente version 2.

Les sondages complémentaires ont montrés des passages légèrement décomprimés de 1,0 à 3,3 m d'épaisseur sur les sondages SP11 et SP12, réalisés le long de l'avenue Corentin Cariou. Toutefois, les valeurs de la VIA mesurées au droit de ces anomalies sont bien inférieures à celles du vide pour le paramétrage retenu. De plus, l'opérateur n'a évoqué aucun incident (chutes d'outil ou vide franc) lors de la réalisation des forages. Au droit du sondage SP13, les enregistrements des paramètres des forages réalisés ont montré l'absence d'anomalie sur toute la hauteur.

Compte tenu des éléments suivants et au vu des sondages complémentaires réalisés, nous pouvons conclure que la parcelle n'est pas affectée par un phénomène de dissolution du gypse généralisé. Ainsi la réalisation de travaux de confortement ne sera pas nécessaire sur l'ensemble de la parcelle.

Néanmoins, le passage fortement décomprimé de 1,5 m rencontré sur le sondage SP5 nécessite, par sécurité, la réalisation de travaux d'injection ponctuel afin d'éviter toute évolution de l'anomalie identifiée.

4.3. Fondations des bâtiments à créer

• Principe

Pour rappel, la tranche n°2 du projet, objet de la présente étude, prévoit la construction de 2 bâtiments neufs, nommés F et G, chacun sur un niveau de sous-sol, la reconstruction des bâtiments D et E en lieu et place des bâtiments existants, avec création d'un niveau de sous-sol.

Le tableau ci-après, résume l'ensemble des informations transmises sur les bâtiments à créer du projet, ainsi que les niveaux estimés des fonds de fouille ou des plateformes travaux (à confirmer) :

Bâtiments		D	E	F	G
Structure existante	Type	RDC	R+1	RDC à R+1	R+3
	Altimétrie RDC (NVP)	47,60 à 47,47	47,59 à 47,55	48,21 à 47,09	47,07 à 46,45
	Altimétrie R-1 (NVP)	X	X	X	X

Structure projetée		Type	R+2	R+2	R+1 à R+10	R+5
Structure projetée	Niveau RDC	Altimétrie projetée (NVP)	--	--	--	--
		Plateforme travaux (NVP)	--	--	--	--
	Niveau R-1	Altimétrie projetée (NVP)	43,05	43,05 à 42,72	42,73	44,0
		Fond de fouille projeté (NVP)	42,8	42,8 à 42,4	42,4	43,7

Nota : Il est prévu une extension sans sous-sol du bâtiment H (son sous-sol sera conservé en l'état).

Bâtiments D, E et F :

Le fond de la fouille générale des sous-sols des bâtiments D, E et F sera situé entre 42,4 et 42,8 NVP (à confirmer), au sein des marnes sablo argileuses beiges, blanchâtres, jaunâtres voire verdâtres (*Marnes et Sables Infragypseux*) présentant des caractéristiques mécaniques moyennes à très élevées.

Ainsi, on pourra envisager, pour l'ensemble immobilier, la réalisation de fondations superficielles type **semelles filantes et/ou isolées**, ancrées de 0,40 m dans les *Marnes et Sables Infragypseux* (marnes sablo argileuses beiges, blanchâtres, jaunâtres voire verdâtres) au-delà du fond de fouille.

Dans tous les cas, les fondations seront descendues au-delà de tout terrain remanié par les travaux et/ou intempéries, ainsi que toute surépaisseur éventuelle de remblais, dont ceux issus de la démolition, par l'intermédiaire d'un rattrapage en gros béton.

En particulier, les fondations projetées recoupant les fondations des anciennes constructions avec d'éventuelles galeries, sous-sols, cuves...etc voués à la démolition devront être descendues d'au moins 0,30 m, au-delà de l'assise de ces fondations (à extraire), afin de garantir un ancrage dans les sols en place, et s'affranchir de tout terrain remanié par les travaux de démolition.

Nota : Nous recommandons de réaliser un géoréférencement des infrastructures à purger et combler, afin de positionner les nouvelles fondations en dehors de ces zones et ainsi limiter les rattrapages en gros béton.

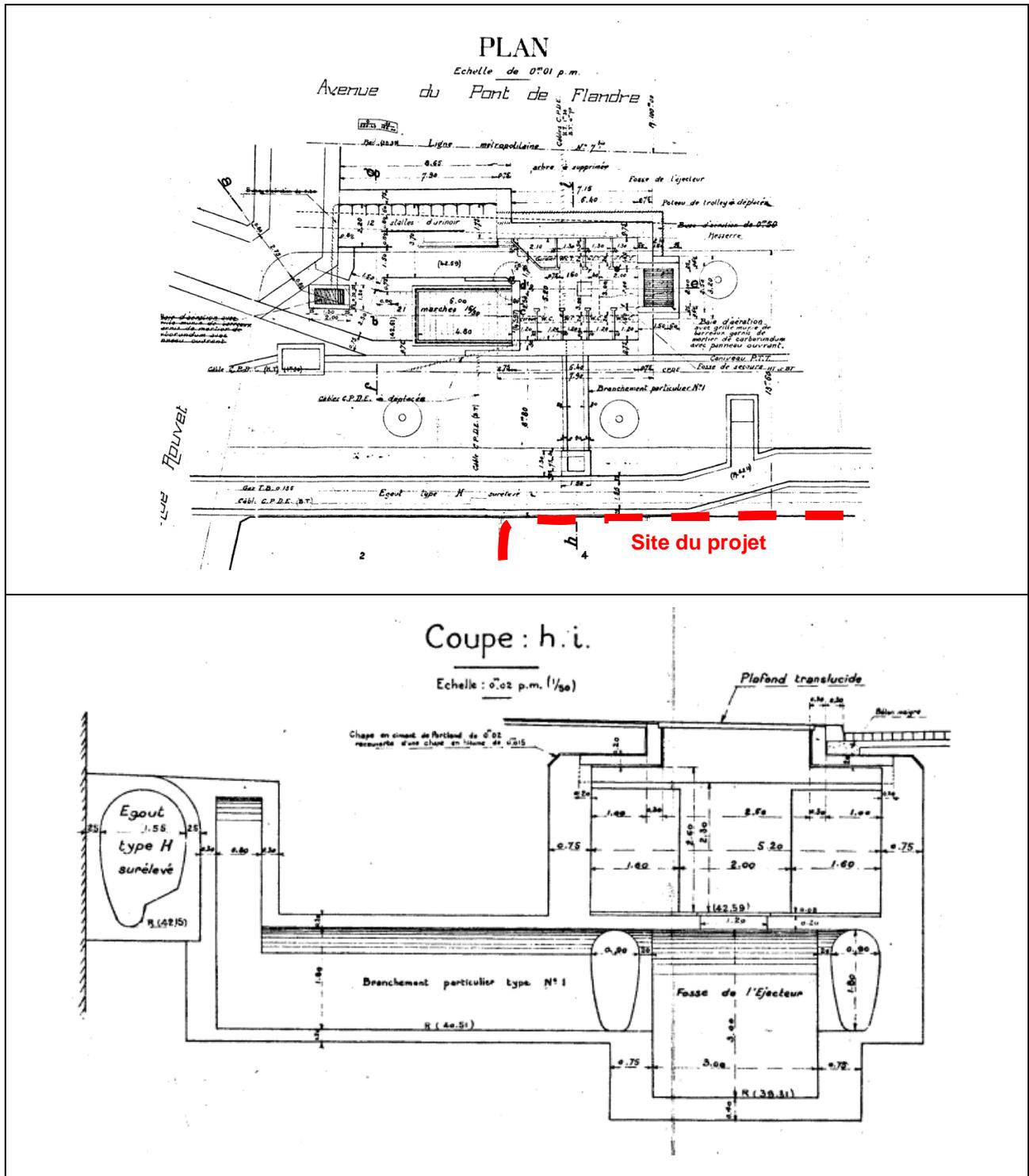
Bâtiment G :

En l'absence de données mécaniques sur les sols au droit du bâtiment G, il sera nécessaire de prévoir un sondage complémentaire afin de s'assurer de la nature des sols d'ancrage. La réalisation de tels sondages pourraient également permettre de délimiter l'emprise des travaux de confortement vis-à-vis du phénomène de dissolution de gypse.

En première approche, le principe de fondation du bâtiment G, prévu sur un niveau de sous-sol, pourra suivre le même principe que les bâtiments D, E et F.

Disposition vis-à-vis de la ligne 7 existante :

Au nord du site, coté avenue Corentin Cariou, le projet sera construit contre les galeries techniques du tunnel de la ligne 7.



Pour rappel, la radier du tunnel de la RATP, qui se trouve à une dizaine de mètres du site, est calé à 38,52 / 35,52 NGF. Concernant la galerie d'égout située le long de la rue, sont niveau bas se trouverait à environ 42,15 NGF et celle du branchement particulier vers 40,51 NGF.

Il est nécessaire que le projet prenne en considération ces ouvrages, afin d'éviter toute diffusion de charge sur leurs infrastructures. Dans ce cas de figure, on prévoira un rattrapage en gros béton au niveau de la façade coté avenue Corentin Cariou.

La réalisation de fondations de type pieux pourrait être étudiée si celle-ci pourrait présenter un intérêt technico-économique.

• **Contrainte admissible**

En respectant l'ancrage défini dans le paragraphe précédent dans le bon sol, et conformément à la norme NF P 94-261 « Justification des ouvrages géotechniques – Normes d'application nationale de l'Eurocode 7 – Fondations superficielles », la capacité portante des fondations pour le dimensionnement des semelles, soumises à des charges verticales centrées, devra être prise comme suit :

$$q_{ELS} \leq 0,40 \text{ MPa} \quad ; \quad q_{ELU} \leq 0,66 \text{ MPa}$$

Nota : La capacité portante devra être affectée par un coefficient minorateur « i δ » dans le cas d'une charge incliné d'un angle « δ » et d'un coefficient minorateur « i β » dans le cas de la proximité d'un talus d'une pente « β ». Cet avis concerne également, la contrainte au sol nécessaire pour le dimensionnement des semelles des butons, à minorer en fonction de l'inclinaison de la charge et/ou de la semelle.

• **Déformations et tassements**

Dans les conditions aux ELS, en respectant le niveau d'ancrage précédemment défini et sous réserve d'une assise homogène, le tableau suivant reprend les tassements totaux et différentiels du sol sous les charges verticales suivantes, données à titre indicatif :

Fondation*			Charge Théorique (kN)	Capacité Portante à l'ELS (MPa)	Tassement absolu (mm)	Tassement différentiel (mm)
Type	L (m)	B (m)				
Semelle isolée	1,6	1,6	1000	0,40	2 à 5	≤ 7
	2,3	2,2	2000		4 à 6	
	2,8	2,7	3000		5 à 7	
	3,9	3,9	6000		7 à 9	
Semelle filante	--	0,5	200 kN/ml		2 à 4	
	--	1,0	400 kN/ml		4 à 6	
	--	2,0	800 kN/ml		7 à 9	

* Les surfaces proposées des semelles sont considérées entièrement comprimées sous l'effet de la charge verticale centrée.

Pour les charges considérées nous avons estimé les tassements prévisibles entre 2 et 9 mm, soit un tassement différentiel inférieur ou de l'ordre de 8 mm.

Ces estimations de tassements ne sont données qu'à titre indicatif, à partir de descentes de charges théoriques. Si les descentes de charges réelles du projet, calculées lors de la phase PRO, sont plus importantes, il conviendra de vérifier la réaction du sol, dans le cadre d'une mission G2 PRO.

- **Préconisations d'exécution**

Lors de l'exécution des fondations, on veillera à respecter les préconisations suivantes :

- L'entreprise devra prévoir les moyens et outils nécessaires pour le passage et l'extraction des niveaux éventuels vestiges dans les *Remblais* et des blocs et / ou bancs indurés de calcaire dans les *Marnes et Sables Infragypseux*,
- Les fondations devront être coulées en pleine fouille immédiatement après terrassements. Alternativement, afin d'éviter une décompression du fond de la fouille, celui-ci devra être protégé par un béton de propreté,
- L'homogénéité des fonds de fouilles de fondations devra soigneusement être vérifiée. Dans le cas de présence de poches molles ou décomprimées ainsi que de points durs (blocs), ils devront être purgés et remplacés par un rattrapage en gros béton,
- En période pluvieuse ou en cas d'arrivée d'eau lors de la réalisation des fouilles, l'entreprise devra prévoir un système de pompage adapté afin d'assurer le coulage des fondations à sec. En cas de pluie soutenue, les fouilles de fondations devront être protégées par du polyane. A la reprise des travaux, les matériaux remaniés et déstructurés seront purgés,
- Si les fondations voisines doivent être ancrées à des niveaux différents, on respectera la règle du redan, soit 3H/2V entre bords de semelles isolées. De même, des adaptations spécifiques peuvent avoir lieu contre ou à proximité des avoisinants,
- Toute semelle projetée recoupant une infrastructure existante doit être descendue d'au-moins 0,20 m par rapport à l'assise de la fondation démolie,
- La largeur minimale des fondations sera déterminée par un BE structures ; elle ne sera toutefois pas inférieure à 0,7 m pour des semelles isolées et 0,5 m pour des semelles filantes,
- Dans le cas de parties chargées différemment, la structure devra être adaptée en conséquence (comportement différentiel).

4.4. Surélévation des bâtiments B, I et H existants

Pour rappel, le projet prévoit la surélévation des bâtiments B (sans sous-sol), H (avec un sous-sol partiel) et I (avec un sous-sol total) existants.

Le tableau ci-après, résume l'ensemble des informations transmises sur les bâtiments du projet (à confirmer) :

Bâtiments		B	H	I
Structure existante	Type	R+1+T	RDC à R+3	R+4
	Altimétrie RDC (NVP)	47,93 à 47,41	47,51 à 46,92	--
	Altimétrie R-1 (NVP)	X	44,75	44,11 à 44,08
Structure projetée	Type	R+1 à R+5	RDC à R+4	R+8
	Altimétrie RDC (NVP)	47,55	47,15	--
	Altimétrie R-1 (NVP)	X	44,75 (Conservé)	44,09

En premier lieu, il sera nécessaire d'établir une reconnaissance des fondations existantes des bâtiments à surélever, afin de déterminer la portance des fondations existantes ainsi que les charges admissibles au droit de ces dernières.

Nota : En l'absence de donnée mécanique sur les sols au droit du bâtiment H, il sera nécessaire de prévoir des sondages, permettant de déterminer les caractéristiques mécaniques des sols d'ancrage.

- **Diagnostic des fondations existantes**

Les travaux de surélévation pourraient engendrer une augmentation des descentes de charges actuelles à l'État limite de service (ELS).

En première étape, le BET structure devra réaliser une étude comparative exhaustive (sur chaque point d'appui, chaque semelle) des descentes de charge du projet, dans son état actuel et dans son état futur, afin d'assurer la stabilité et l'équilibre du bâtiment actuel.

Ainsi, deux cas de figures se présentent :

- Si l'apport des charges peut être repris par les fondations existantes ou ne dépasse pas 10 % de la charge existante, il n'est pas nécessaire de reprendre en sous-œuvre les fondations actuelles. Nous notons que l'augmentation des descentes de charges actuelles appliquées sur les semelles existantes induira une activation des tassements induite uniquement par l'apport de charge. En effet, les tassements des fondations sous les charges actuelles sont déjà stabilisés.

Les tassements des fondations devront être calculés en phase projet en fonction de l'apport de charge effectif. De plus, le BET structure devra se prononcer sur leurs compatibilités avec les structures existantes et de prendre en considération ces tassements dans son dimensionnement des structures projetées.

- Dans les zones où on ne peut pas justifier la portance des fondations existantes (c'est-à-dire les nouvelles descentes de charges sont supérieures à 10% des charges maximales admissibles par les fondations existantes), une solution de reprise en sous-œuvre ou la création de nouveaux appuis sera nécessaire.

Compte tenu des épaisseurs importantes de *Remblais* reconnues (jusqu'à 5,0 m d'épaisseur au droit du sondage SP6), on s'orientera, en première approche, vers la réalisation de la reprise en sous-œuvre des fondations existantes par micropieux.

Si la création de nouveaux appuis est nécessaire, on pourra envisager la réalisation de fondations superficielles, descendues au-delà des *Remblais* et respectant les préconisations du paragraphe 4.3. La réalisation de rattrapages en gros béton sur des hauteurs importantes avec mise en place de blindage est à prévoir en raison de la présence des *Remblais*. De plus, nous rappelons que le projet prévoit de conserver les sous-sols existants des bâtiments H et I. Ainsi, si des fondations sont à créer pour le bâtiment H, elles devront être descendues au même niveau que les fondations mitoyennes afin d'éviter tout apport de charge sur les fondations et voiles existants. Le bâtiment H est également concerné par la présence de la ligne 7 existante.

Ainsi, une solution de fondations profondes (pieux ou micropieux) pour les nouveaux appuis à créer pourra être étudiée si celle présente un intérêt technico-économique.

Nota :

Un diagnostic structure devra être réalisé, par un BET spécialisé, afin de vérifier la solidité des structures et leur capacité à reprendre d'éventuels apports de charges.

Les travaux de reprise en sous-œuvre éventuels seront confiés à un Maître d'œuvre spécialisé avec des références dans ce type de travaux.

4.5. Excavation des terres et réalisation des voiles enterrés

Le projet prévoit la réalisation de niveaux de sous-sol pour les bâtiments D, E, F et G. Le tableau ci-après, résume les hauteurs de terrassement attendues au droit de chacun des bâtiments (à confirmer) :

Bâtiments		D	E	F	G	
Structure existante	Type	RDC	R+1	RDC à R+1	R+3	
	Altimétrie RDC (NVP)	47,60 à 47,47	47,59 à 47,55	48,21 à 47,09	47,07 à 46,45	
Structure projetée	Type	R+2	R+2	R+1 à R+10	R+5	
	Niveau R-1	Altimétrie projetée (NVP)	43,05	43,05 à 42,72	42,73	44,0
		Fond de fouille projeté (NVP)	42,8	42,8 à 42,4	42,4	43,7
Hauteurs de terrassement (m)		4,7 à 4,8	4,8 à 5,2	4,7 à 5,8	3,4 à 2,7	

Ainsi, les terrassements atteindront des hauteurs, variant entre 2,7 et 5,8 m, selon la zone (hors épaisseur de la bêche).

- **Disposition vis-à-vis de la présence d'eau**

Lors de la mesure complémentaire le 14/11/2023, aucun niveau d'eau n'a été relevé au droit des sondages jusqu'à 10,0 m de profondeur, soit jusqu'à 37,4 NVP. Ainsi, les terrassements seront réalisés hors nappe.

Toutefois, des circulations d'eau anarchiques d'infiltration et de ruissellement sont susceptibles de se produire au sein des terrains superficiels, notamment en périodes pluvieuses. Ainsi, l'entreprise devra prévoir un système de gestion des eaux adapté pour assurer la réalisation des travaux de terrassement à sec, notamment en périodes pluvieuses défavorables.

- **Excavation des terres**

Les travaux de terrassements intéresseront les *Remblais* (dont ceux issus des démolitions) et les *Marnes et Sables Infragypseux*.

En premier lieu, ils devront prendre en considération la faible cohésion à court terme (voire nulle à long terme) des *Remblais*.

D'autre part, l'entreprise devra prévoir les moyens et outils puissants nécessaires (de type BRH) pour le passage et l'extraction des éventuels vestiges au sein des *Remblais* et des niveaux ultra-indurés, notamment au sein des *Marnes et Sables Infragypseux* (présence de blocs et/ou bancs de calcaire). Ces travaux devront être réalisés avec précaution, compte tenu des risques de vibrations et de nuisances sonores lors de l'extraction de ces niveaux. Dans tous les cas, cet élément devra être étudié avec beaucoup d'attention.

Nota : L'entreprise de démolition veillera à extraire l'ensemble des vestiges enterrés (dallages, fondations, etc...) des constructions existantes lors de la réalisation de ses travaux.

- **Techniques de terrassements**

Les travaux d'excavation et d'exécution des voiles enterrés pourraient être effectués avec une méthodologie adaptée au contexte de mitoyenneté et des limites de propriété.

Si les contraintes du site le permettent (emprise de la zone du projet, recul suffisant vis-à-vis des limites de propriété et des voiries avoisinantes, etc.), les travaux de terrassements du sous-sol projeté peuvent être réalisés par talutage soit sur toute la profondeur de la fouille ou uniquement en partie supérieure (pré-talutage).

Dans ces conditions, en l'absence de toute surcharge en tête et en présence d'une protection de la surface du talus contre les intempéries, la pente maximale du talus à court-terme ne devra pas dépasser la valeur de 2V/3H dans les *Remblais* (dont ceux issus des démolitions) et 1V/1H dans les *Marnes et Sables Infragypseux*. Ces indications sont données pour des matériaux secs. Ce profil pourra être ajusté selon les premières ouvertures de fouilles. Les voiles seront ainsi réalisés par le biais d'un coffrage.

En cas d'impossibilité de réalisation de talutage (limite de propriété, voirie avoisinante, etc), il conviendra de prévoir des dispositions particulières de soutènement de type voiles contre terre réalisées par passes alternées avec butonnage à l'avancement, ou tout autre système de soutènement équivalent permettant de garantir la stabilité de la fouille, notamment en limite de propriété. La hauteur et largeur des passes doivent être adaptées à la faible cohésion, à court terme des *Remblais* (dont ceux issus des démolitions).

Si on s'oriente vers la réalisation de voiles projetés par passes alternées, les semelles des butons obliques définitifs pourront être ancrées dans le *Marnes et Sables Infragypseux*, au-delà du fond de fouille. Pour le dimensionnement des massifs, la contrainte admissible à l'ELS sera limitée à 0,40 MPa pour une charge verticale centrée. Cette contrainte devra être minorée en fonction des inclinaisons de la charge et/ou de la semelle.

- **Disposition vis-à-vis des avoisinants**

Les constructions existantes situées sur les parcelles cadastrales n°13, 19, 20, 23 et 24 se trouvent dans la ZIG. Ainsi, une reconnaissance de leurs infrastructures devra être réalisée au préalable, afin de préciser les conditions de terrassement et de réalisation des voiles et fondations à leur droit (voiles masques, puits blindés, etc).

Par ailleurs, comme évoqué précédemment, on veillera à se rapprocher de la RATP pour l'ensemble des ouvrages à proximité du projet.

Dans tous les cas, les travaux ne devront en aucun cas déchausser ou déstabiliser les fondations et ouvrages mitoyens. Nous rappelons que les travaux de terrassements devront garantir la stabilité des ouvrages (existants et projetés) et la sécurité des personnes, tant en phase provisoire que définitive. De plus, une surveillance des déplacements des mitoyens et des voiles à créer devra être mise en place pendant la durée des terrassements (suivi observationnel selon la norme NF P94-282).

- **Paramètres de dimensionnement des ouvrages de soutènements**

Pour le prédimensionnement des ouvrages de soutènement, on considèrera en première approche les caractéristiques intrinsèques des différentes formations suivantes :

Profil Lithologique	Densité	Angle de frottement interne ϕ' (°)	Cohésion C' (kPa)
<i>Remblais</i>	1,80	20	0
<i>Marnes et Sables Infragypseux</i>	1,90	26	5

Ces valeurs pourront être précisées moyennant la réalisation de sondages et essais spécifiques (sondages carottés et essais de mécanique des sols en laboratoire).

- **Plateforme chantier**

En périodes pluvieuses défavorables, la circulation des engins sur les *Remblais* (dont ceux issus de la démolition) et les *Marnes et Sables Infragypseux* pourra s'avérer délicate en raison de leur sensibilité aux variations de la teneur en eau (chute de portance, phénomène de matelassage, rainures...).

En cas d'intempéries, il n'est pas exclu d'avoir recours à une piste provisoire de chantier, permettant la circulation des engins pendant toute la durée de chantier, notamment en fond de fouille.

4.6. Protection des ouvrages enterrés

Nous rappelons que lors du relevé complémentaire réalisé le 14/11/2023, aucun niveau d'eau n'a été relevé au droit des sondages jusqu'à 10 m de profondeur, soit jusqu'à 37,4 NVP. En se basant sur l'ensemble de ces données, la nappe est suffisamment en profondeur et n'interagira pas avec les infrastructures.

Cependant, des circulations d'eau de ruissellement et d'infiltration pourraient se développer dans les sols superficiels. Ainsi, on veillera à protéger les infrastructures contre ces circulations par le biais d'un drainage vertical périphérique efficace, dirigé vers un exutoire indépendant et autorisé.

Nous rappelons que les locaux techniques et/ou sensibles doivent être étanches selon les règles du DTU 14.1.

4.7. Traitement du niveau bas

Bâtiments avec sous-sol D, E, F, G et I :

Les niveaux bas à créer (D, E, F et G) ou à reconstruire (I) pourront être de type dallage sur terre-plein mis en place sur une couche de forme d'au moins 0,20 m (à adapter selon les conditions climatiques), en matériaux granulaires et insensibles à l'eau, de type grave naturelle, compactée selon les règles de l'art.

Afin d'avoir un fond de forme sain et bien curé, on veillera à purger toutes poches décomprimées par les travaux et/ou intempéries, avant la mise en place de la couche de forme.

La réception de la plateforme devra être réalisée par le biais d'essais à la plaque, conformément aux recommandations du DTU 13.3. Ainsi, on veillera à obtenir un module $EV2 \geq 50$ MPa.

Tant que les surcharges d'exploitation seront compensées par le décaissement lié à la réalisation des sous-sols (1,8 à 1,9 t/m² par ml vertical extrait), les tassements du dallage seront négligeables.

Bâtiments sans sous-sol B et H :

Compte tenu de la présence de *Remblais* hétérogènes au niveau de l'arase de terrassement et de la nature sensible et noble des locaux en RDC (surface habitable), les niveaux bas des RDC du projet devront être de type plancher porté par les fondations. Ils pourront être coulés en place.

4.8. Dispositions constructives vis-à-vis de l'agressivité du milieu

Nous rappelons que les analyses physico-chimiques effectuées montrent des teneurs en sulfates élevée au sein des *Remblais* et faible à modérée au sein des *Marnes et Sables Infragypseux*. Ainsi, ces faciès sont respectivement de classe d'exposition **XA3** et XA1 à XA2 et.

Ainsi, pour la réalisation des infrastructures du projet en contact avec ces formations (fondation et voiles enterrés), le choix du ciment et du béton à utiliser devra être adapté aux classes d'exposition, soit un béton de classe de résistance minimale C40/50 au sein des *Remblais* et C30/37 ou C35/45 au sein des *Marnes et Sables Infragypseux*.

5. ALEAS ET RISQUES IDENTIFIES

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

- ✓ L'absence de données mécaniques sur les sols au droit des bâtiments G et H, nécessitant la réalisation de sondages complémentaires,
- ✓ L'absence d'information sur les fondations existantes des bâtiments à surélever qui seront probablement soumis à un apport de charge,
- ✓ La forte agressivité chimique vis-à-vis du béton des *Remblais* (classe XA3),
- ✓ Le contexte de mitoyenneté : absence d'information sur le niveau et la nature des infrastructures mitoyennes et la nécessité de se rapprocher de la RATP pour connaître les conditions de réalisation du projet coté avenue Corentin Cariou (tunnel de la ligne 7),
- ✓ La présence d'une anomalie ponctuelle au sein des formations antéludiennes (sondage SP5) et nécessitant la réalisation de travaux d'injection ponctuel,
- ✓ La présence de bancs et/ou blocs indurés à ultra-indurés de calcaire et/ou de gypse au sein du *Marnes et Sables Infragypseux*,
- ✓ La présence éventuelle de surépaisseurs de *Remblais*, notamment après démolition des constructions existantes, au droit des bâtiments à surélever, nécessitant la réalisation de reprise en sous-œuvre par micropieux,
- ✓ La faible cohésion à court terme, devenant nulle à long terme, des *Remblais* et des *Marnes et Sables Infragypseux*,
- ✓ La sensibilité des sols locaux à la variation de l'état hydrique, avec des chutes de portance et de consistance en cas de l'augmentation de la teneur en eau, entraînent des difficultés de traficabilité en phase travaux,
- ✓ La présence éventuelle de circulations d'eau anarchiques dans les sols superficiels, notamment en période pluvieuses ou à proximité des arrivées d'eau de la nappe.

Les dispositions constructives devront être adaptées aux aléas et risques identifiés ci-dessus. Elles devront obtenir l'aval du bureau de contrôle ou du géotechnicien dans le cadre d'une mission G3 (confiée par l'entreprise) ou G4 (confiée par le Maître d'ouvrage) selon la norme NF P94-500.

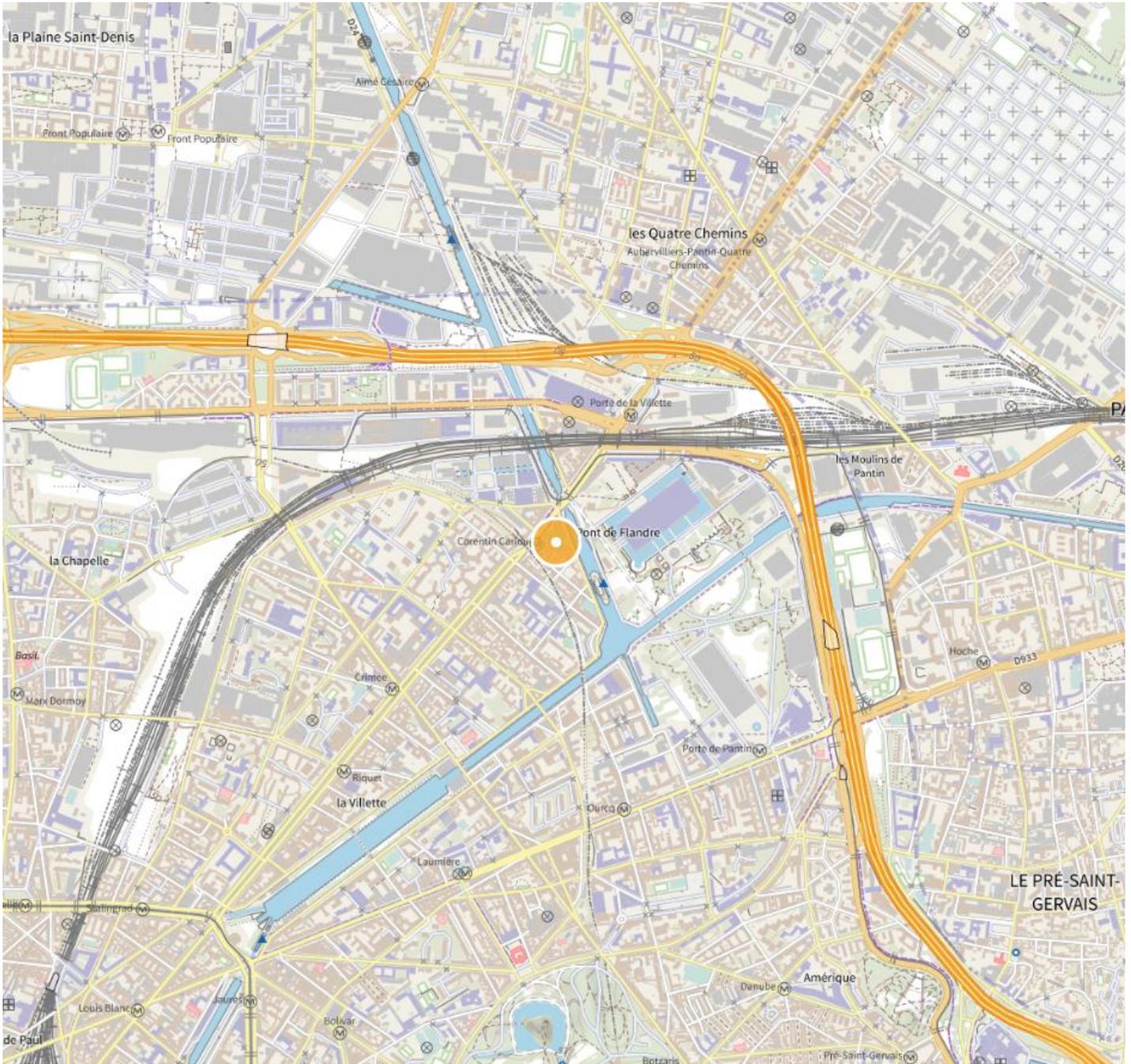
DISPOSITIONS GÉNÉRALES ET CONDITIONS D'UTILISATION

- ✓ Les calculs et conclusions indiqués auparavant ne concernent que les ouvrages décrits dans ce rapport,
- ✓ Toute modification du projet, même s'il s'agit du même site, devrait nous être soumise pour examen et avis,
- ✓ Les recommandations détaillées dans le présent rapport résultent d'une interprétation globale des points de sondage dont le nombre est estimé d'un commun accord avec le donneur d'ordre, et selon les recommandations en vigueur. En effet, il convient de préciser que la reconnaissance de sol, quelque précise qu'elle soit, n'est pas à l'abri d'une anomalie localisée entre deux points de sondage,
- ✓ Aussi les divers intervenants devront être particulièrement vigilants à l'ouverture des fouilles et signaler, dès sa découverte, la présence d'une anomalie afin que puissent être immédiatement prises les mesures adéquates,
- ✓ Les informations données concernant la présence d'eau sont relevées dans les piézomètres à l'époque de leur réalisation et ne reflètent pas forcément le niveau maximum atteint par la nappe. Seul une étude hydrogéologique associée à un suivi piézométrique, permettra de statuer sur les niveaux d'eau et de définir les Niveaux des Plus Hautes Eaux (NPHE) attendus au droit du site,
- ✓ En cas de présence d'ouvrages mitoyens ou de talus en déblais de grande hauteur, une étude spécifique à ceux-ci doit obligatoirement être produite. Il appartient à la Maîtrise d'œuvre et au bureau de contrôle d'en commander la fourniture,
- ✓ Dès réception du présent rapport, le client (MOA, MOE, AMO, Entreprise...) devra formuler ses remarques dans un délai de trois semaines suivant la diffusion du rapport. Au-delà de ce délai, le rapport est considéré comme validé. Aucune modification ne pourra être réclamée.

ANNEXES

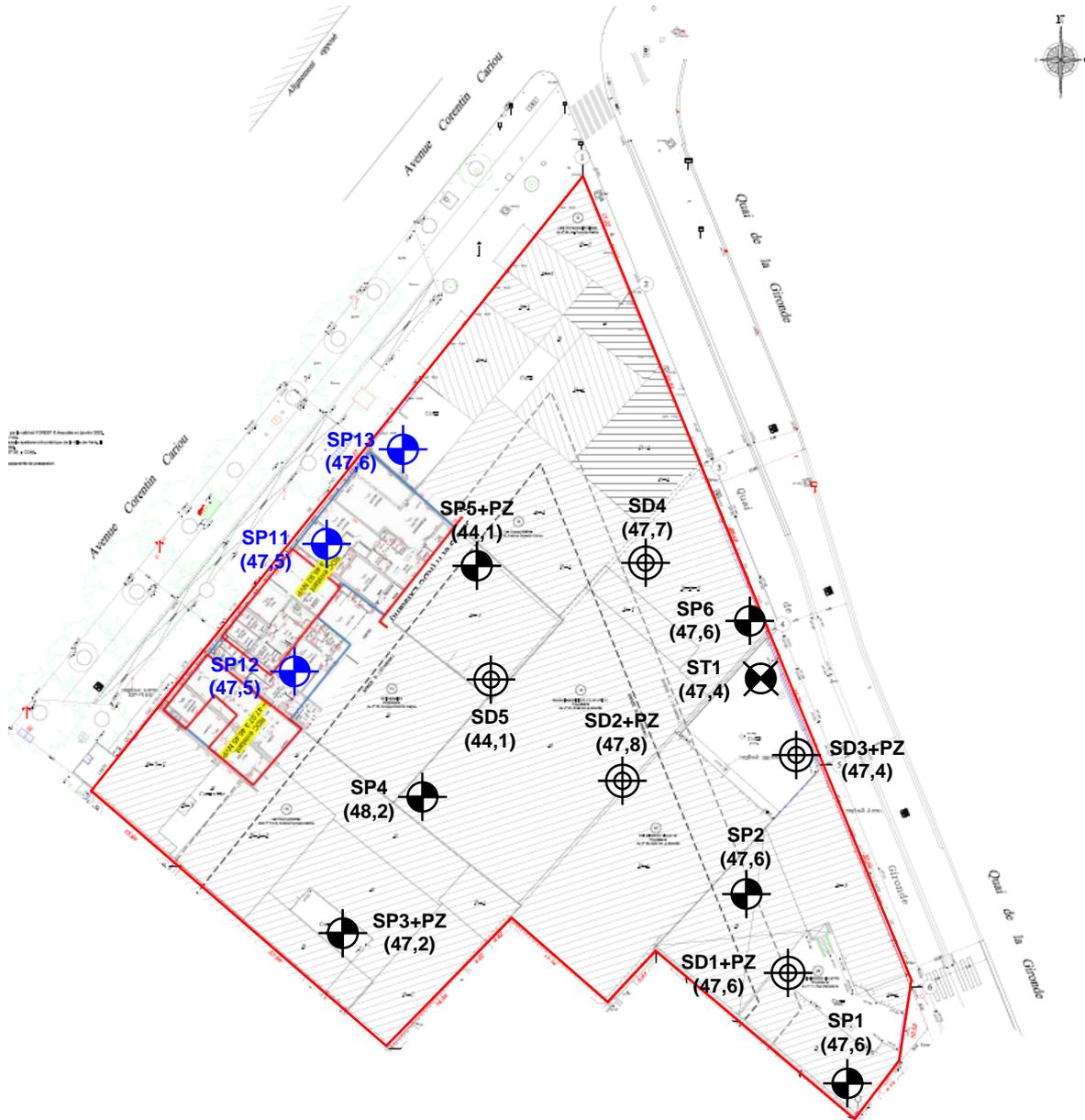
- Plan de situation,
- Plan d'implantation des sondages,
- Coupes des sondages SP1 à SP6,
- Coupes des sondages complémentaires SP11 à SP13,
- Coupes des sondages destructif SD1 à SD5,
- Profils gamma ray au droit des sondages SD1 à SD3, SD5 et SP3,
- Réponse RATP à la DICT Atlas Géotechnique avec les plans des tunnels et infrastructures techniques,
- Extrait de la Norme NFP94-500 du 30/11/2013.

<p align="center">Client</p>	<p align="center">Adresse du projet</p>	<p align="center">Mission</p>
	<p align="center">17-21 Quai de la Gironde 6-14 avenue Corentin Cariou 75019 PARIS</p>	<p align="center">G2 AVP</p>



	PLAN DE SITUATION					
	Affaire	Ech.	Ind.	Motif	Date	Dessin
	230727	Sans	A	Diffusion initiale	29/11/2023	HM
			--	--	--	--

Client	Adresse du projet	Mission
	17-21 Quai de la Gironde 6-14 avenue Corentin Cariou 75019 PARIS	G2 AVP



Légende :

1^{re} intervention

 Sondage pressiométrique piézométrique

 Sondage destructif

 Sondage à la tarière

2^e intervention

 Sondage pressiométrique piézométrique

	PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES					
	Affaire	Ech.	Ind.	Motif	Date	Dessin
	230727	Sans	A	Diffusion initiale	29/11/2023	HM
			B	2 ^e intervention	19/05/2024	FY
		--	--	--	--	

Client	Adresse du projet	Mission
	17-21 Quai de la Gironde 6-14 avenue Corentin Cariou 75019 PARIS	G2 AVP



Légende :

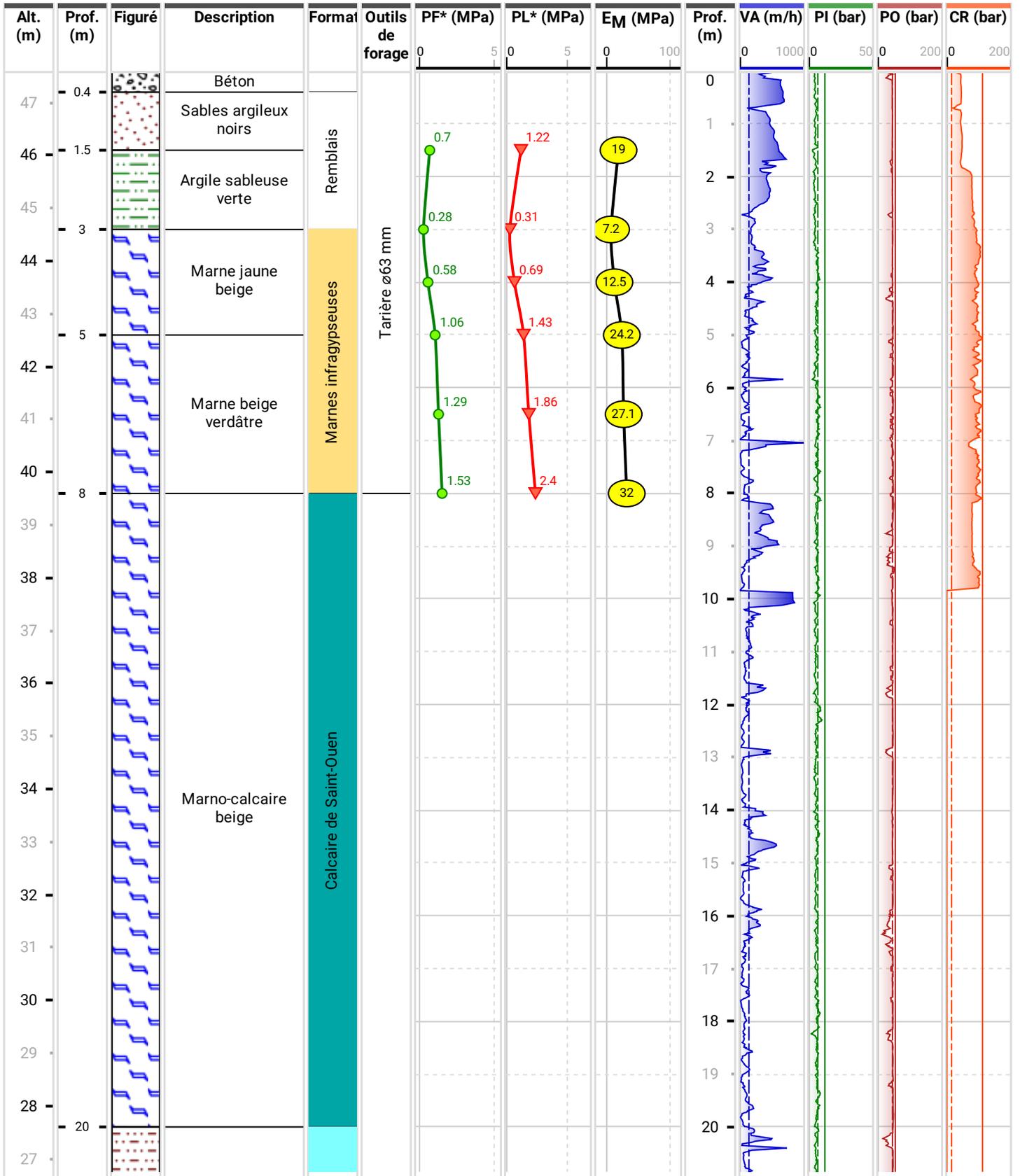
<p>1^{re} intervention</p> <ul style="list-style-type: none">  Sondage pressiométrique piézométrique  Sondage destructif  Sondage à la tarière 	<p>2^e intervention</p> <ul style="list-style-type: none">  Sondage pressiométrique piézométrique
---	--

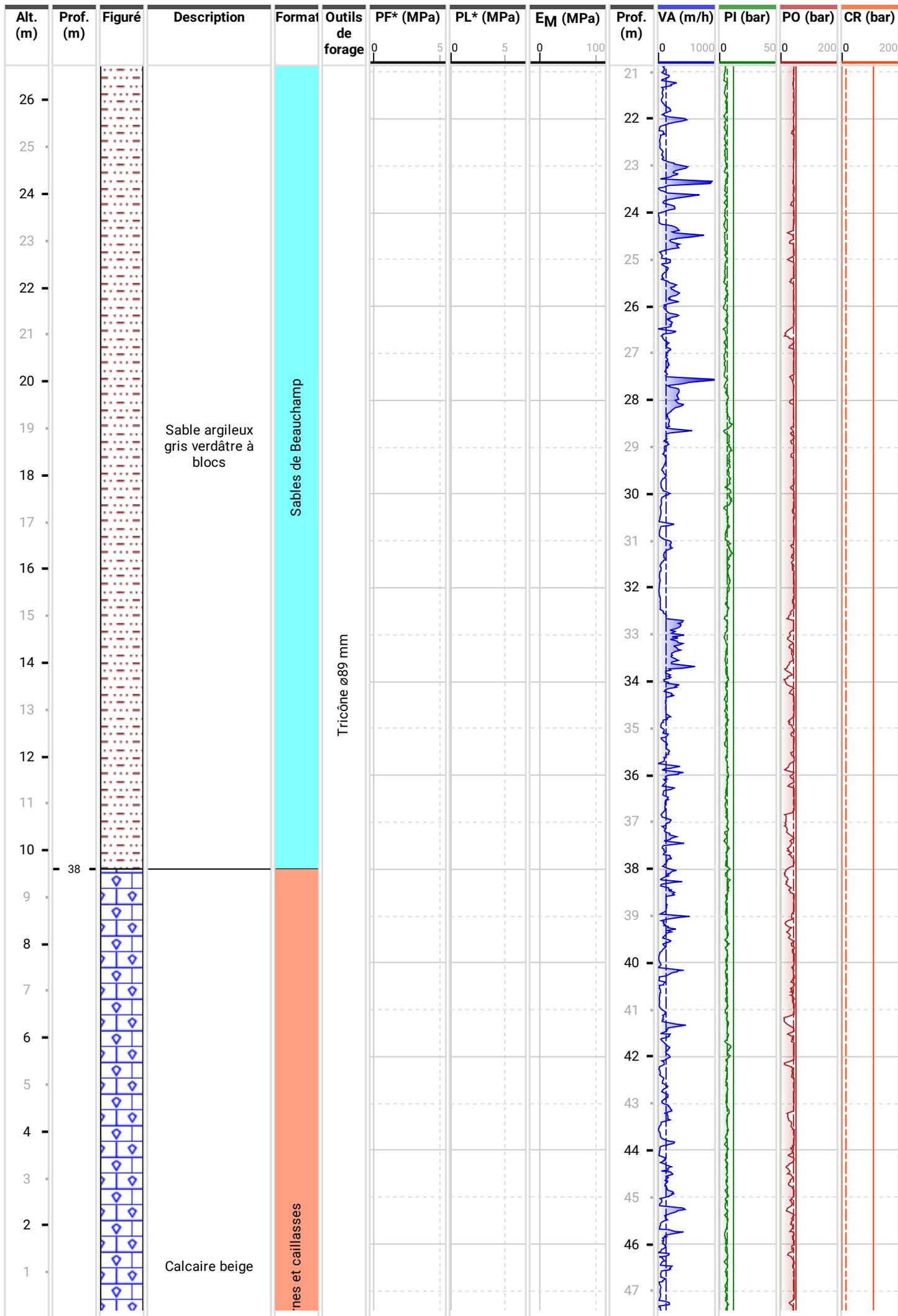
	PLAN D'IMPLANTATION DES SONDRAGES					
	Affaire	Ech.	Ind.	Motif	Date	Dessin
	230727	Sans	A	Diffusion initiale	29/11/2023	HM
			B	2 ^e intervention	19/05/2024	FY
		--	--	--	--	

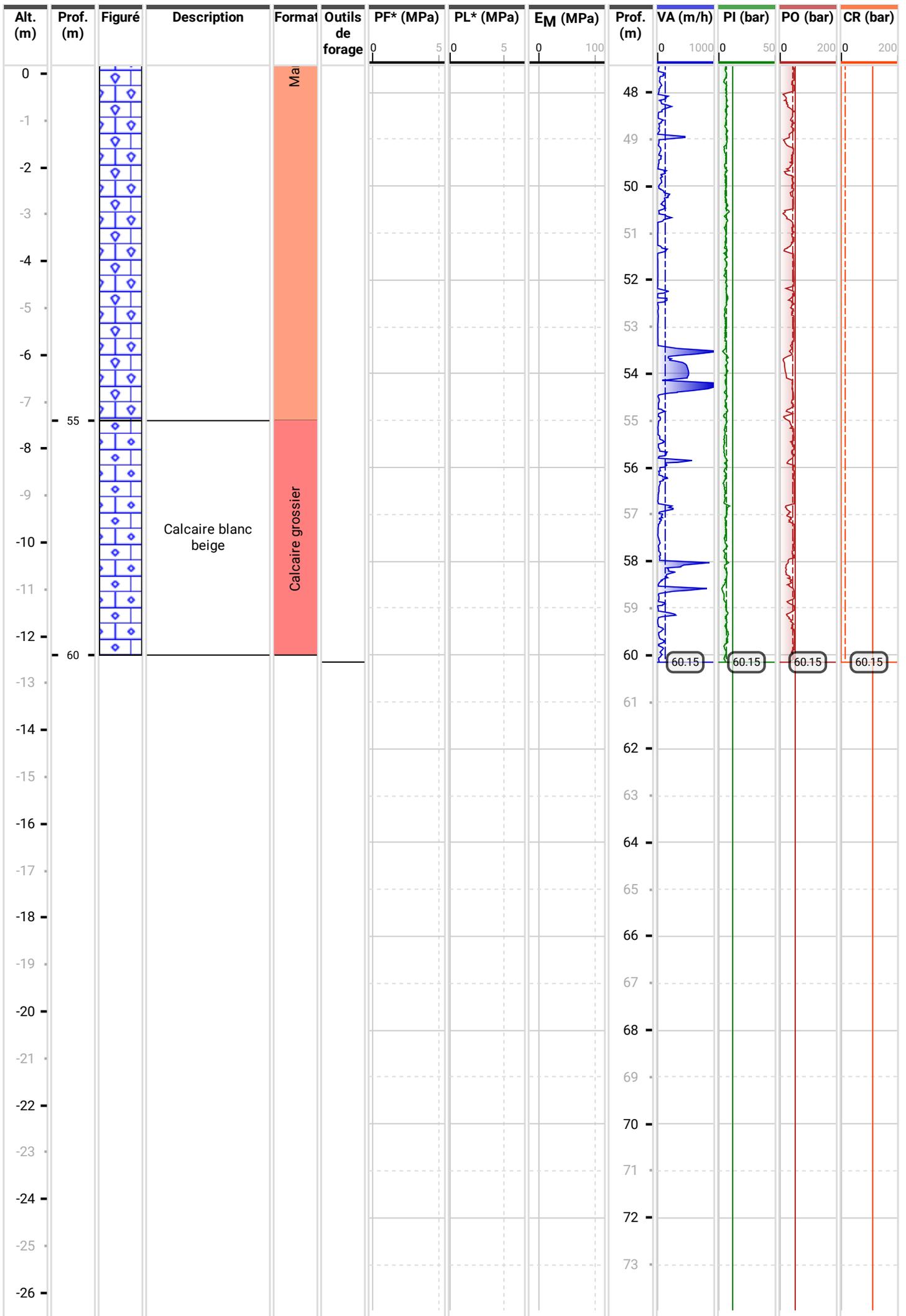
SONDAGE PRESSIOMETRIQUE

Forage	Date de début	Altitude NVP
SP1	06/11/2023	47.6 m
Cote fin	Date de fin	
60.15 m	07/11/2023	
Dossier	Machine	
230727	E 4.50	

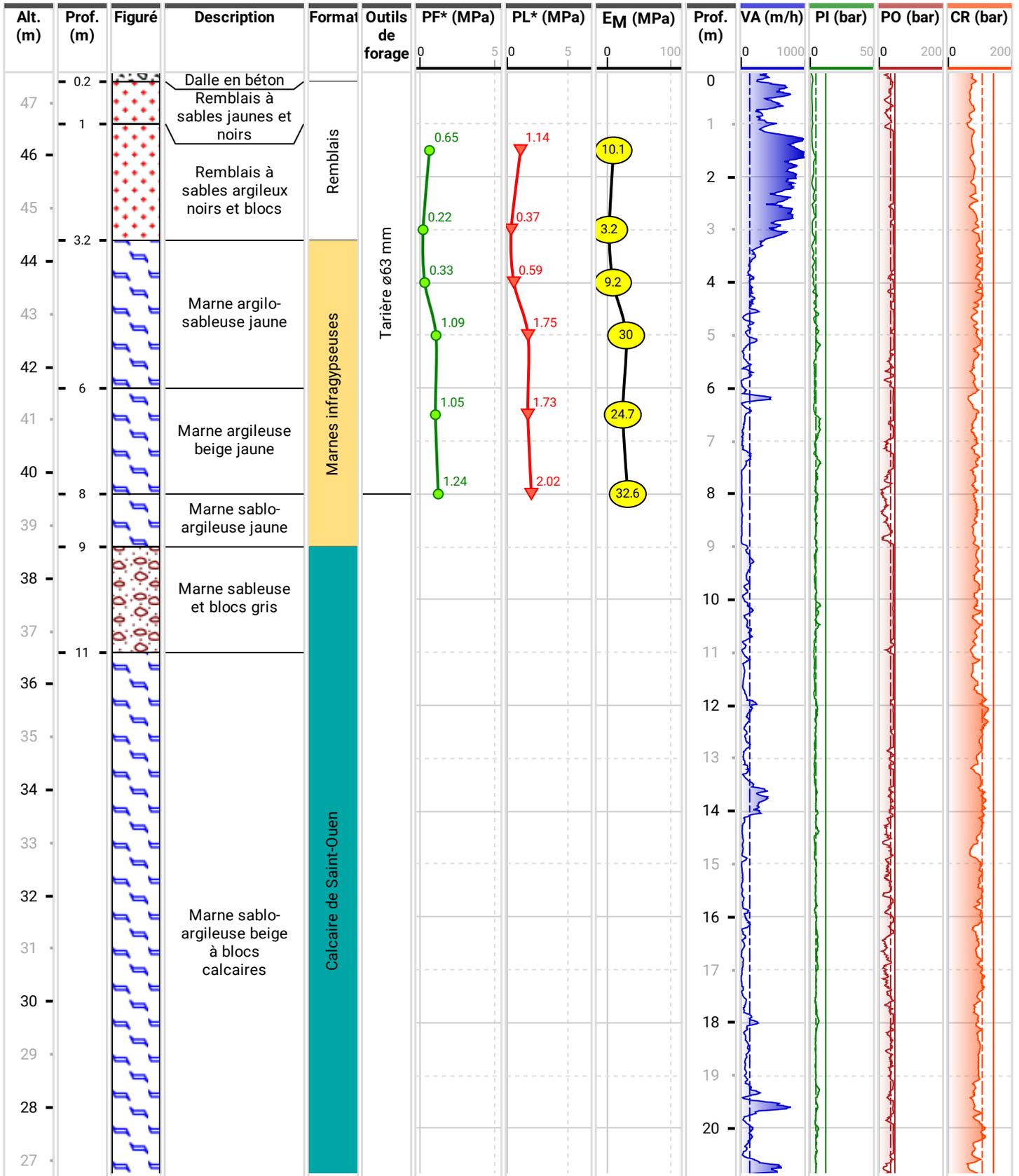
Client
NEXITY
Chantier
17-21 Quai de la Gironde 6-14 avenue Corentin Cariou 75019 PARIS

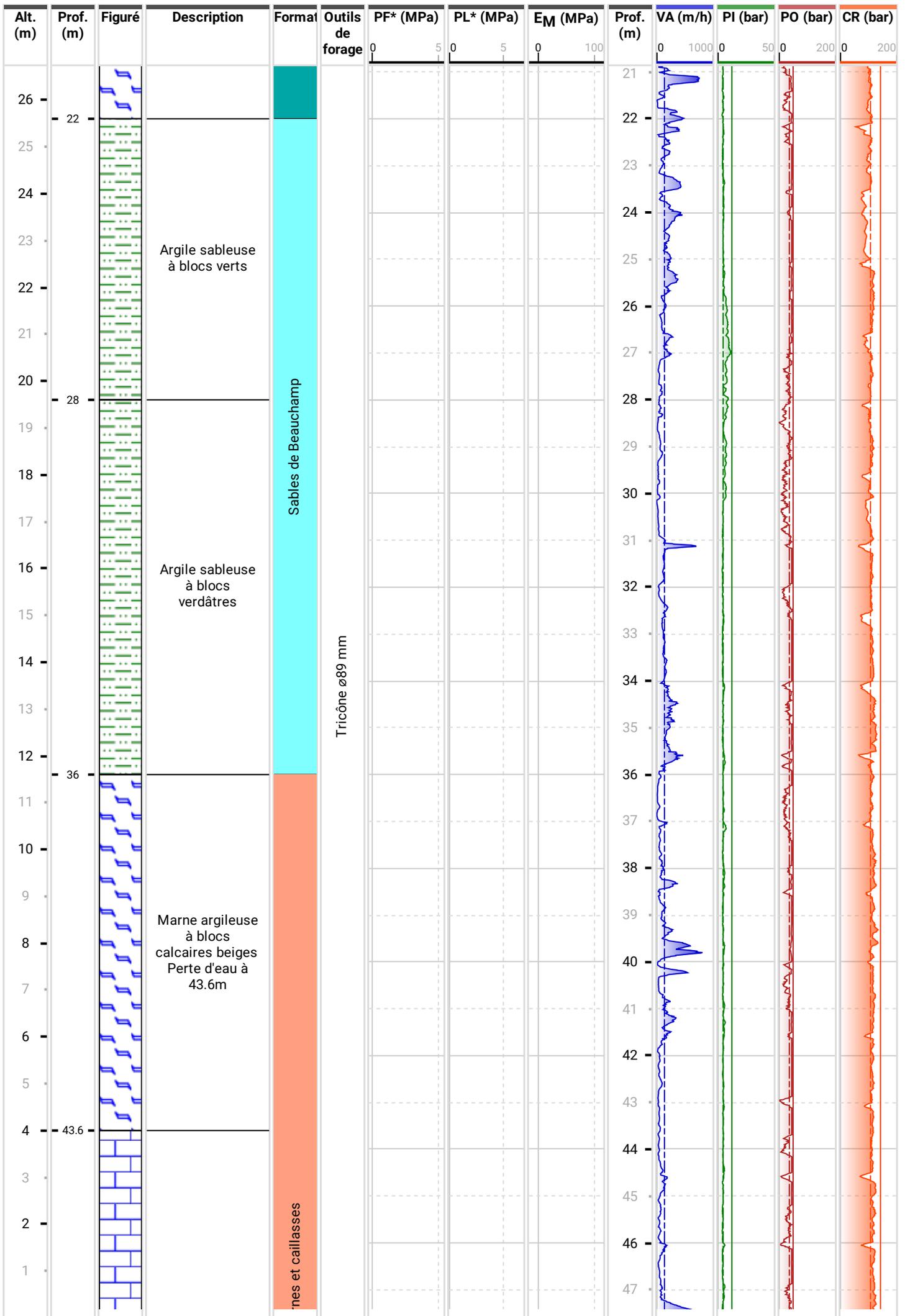


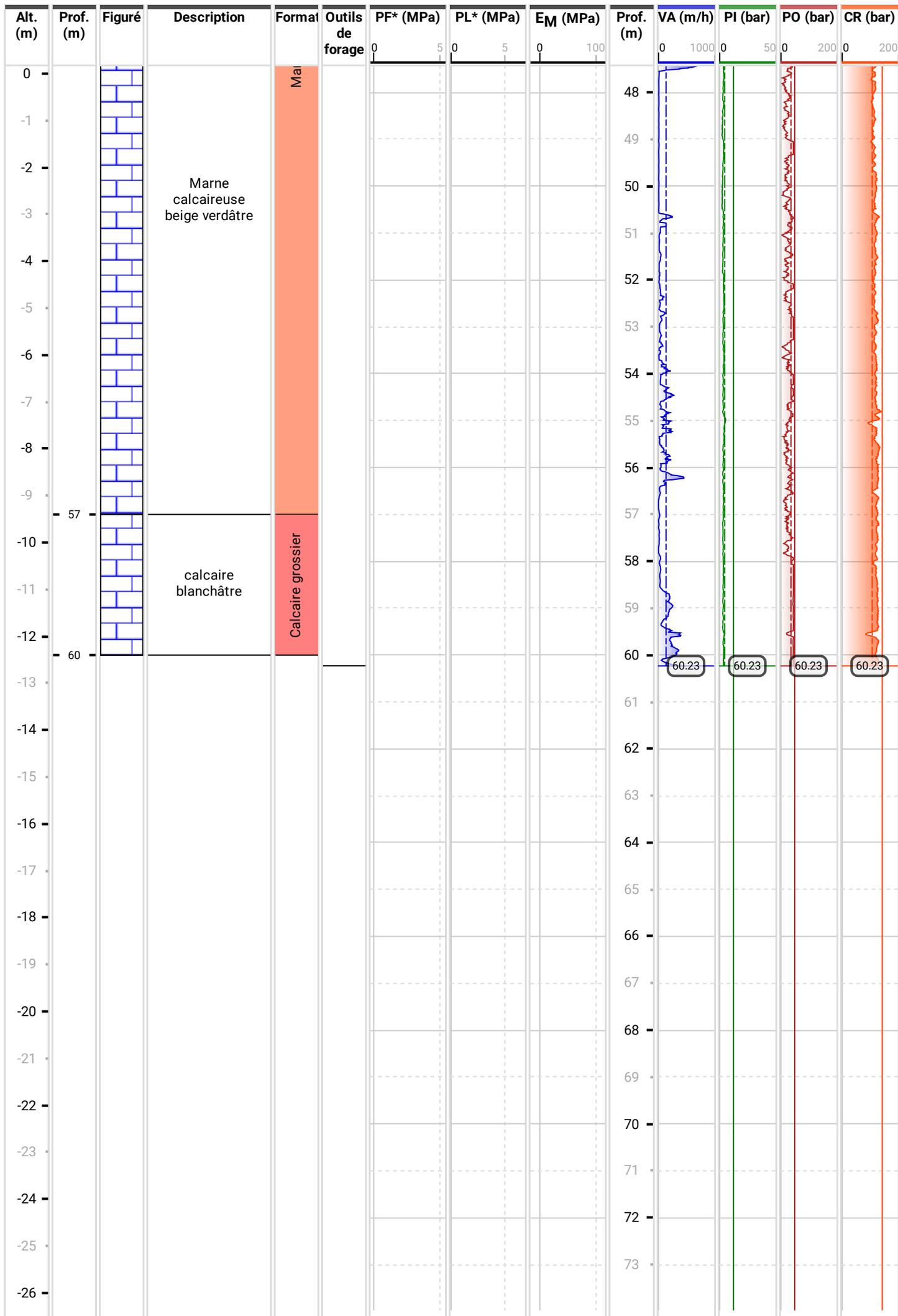




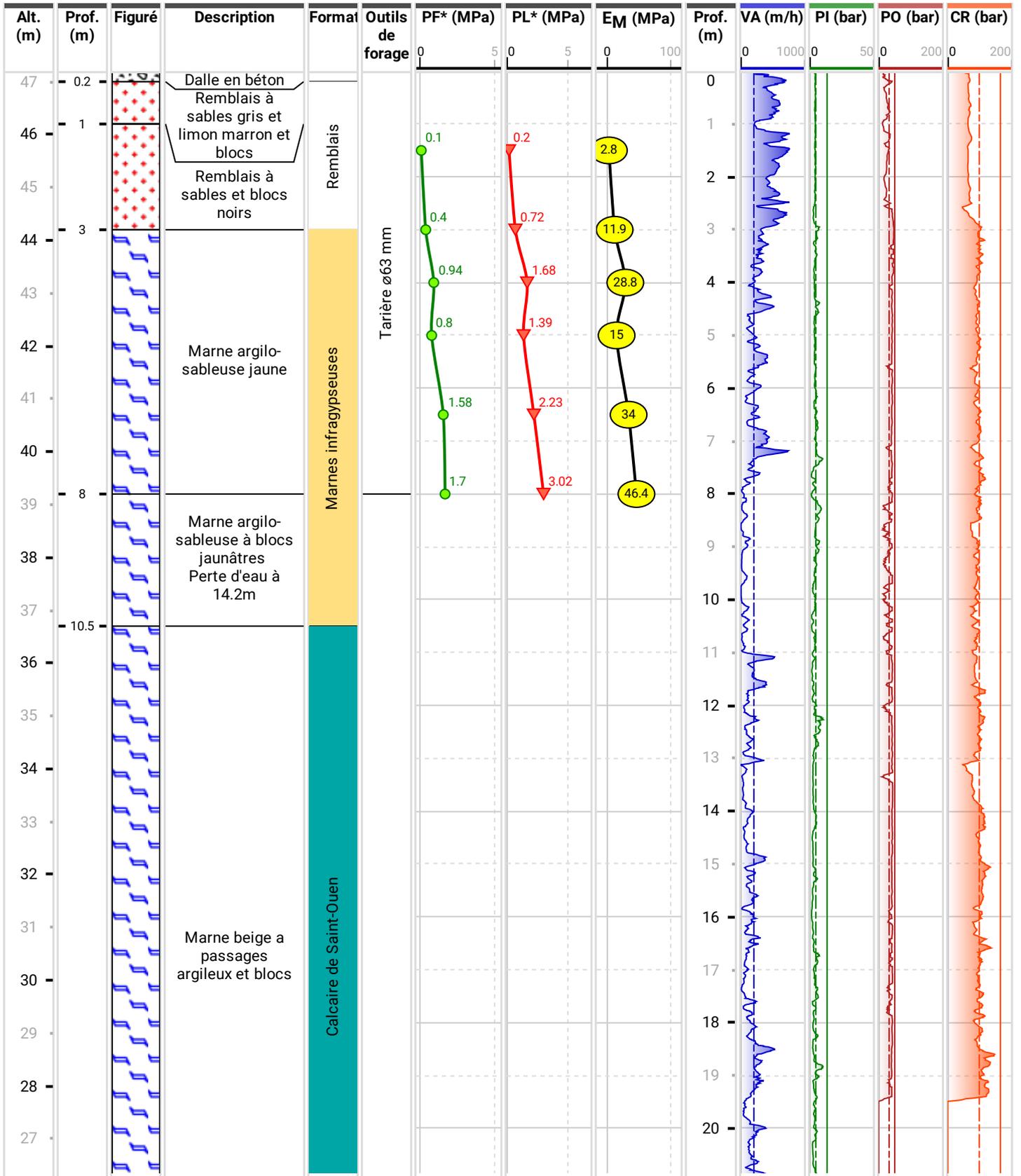
Client
NEXITY
Chantier
17-21 Quai de la Gironde 6-14 avenue Corentin Cariou 75019 PARIS

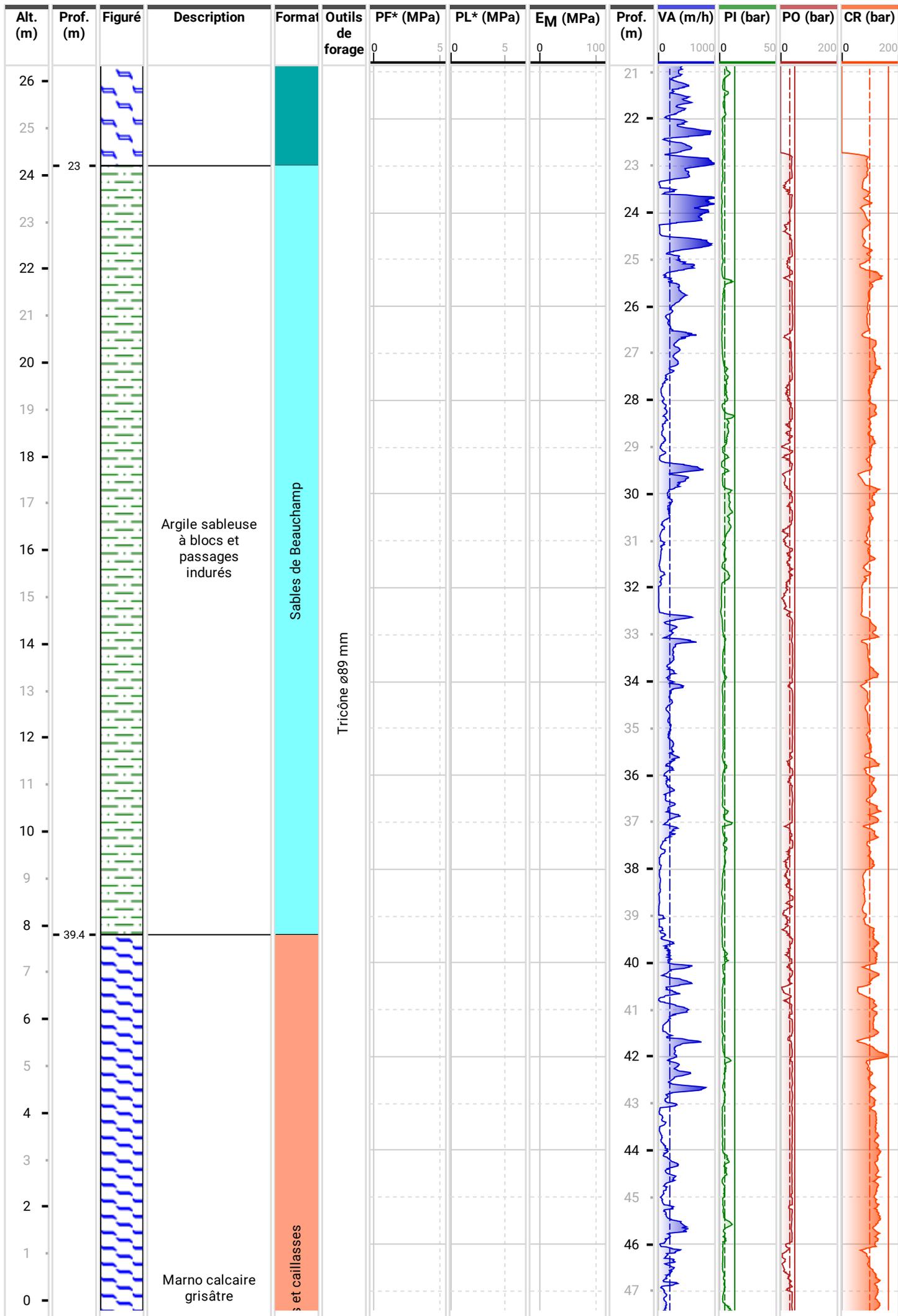


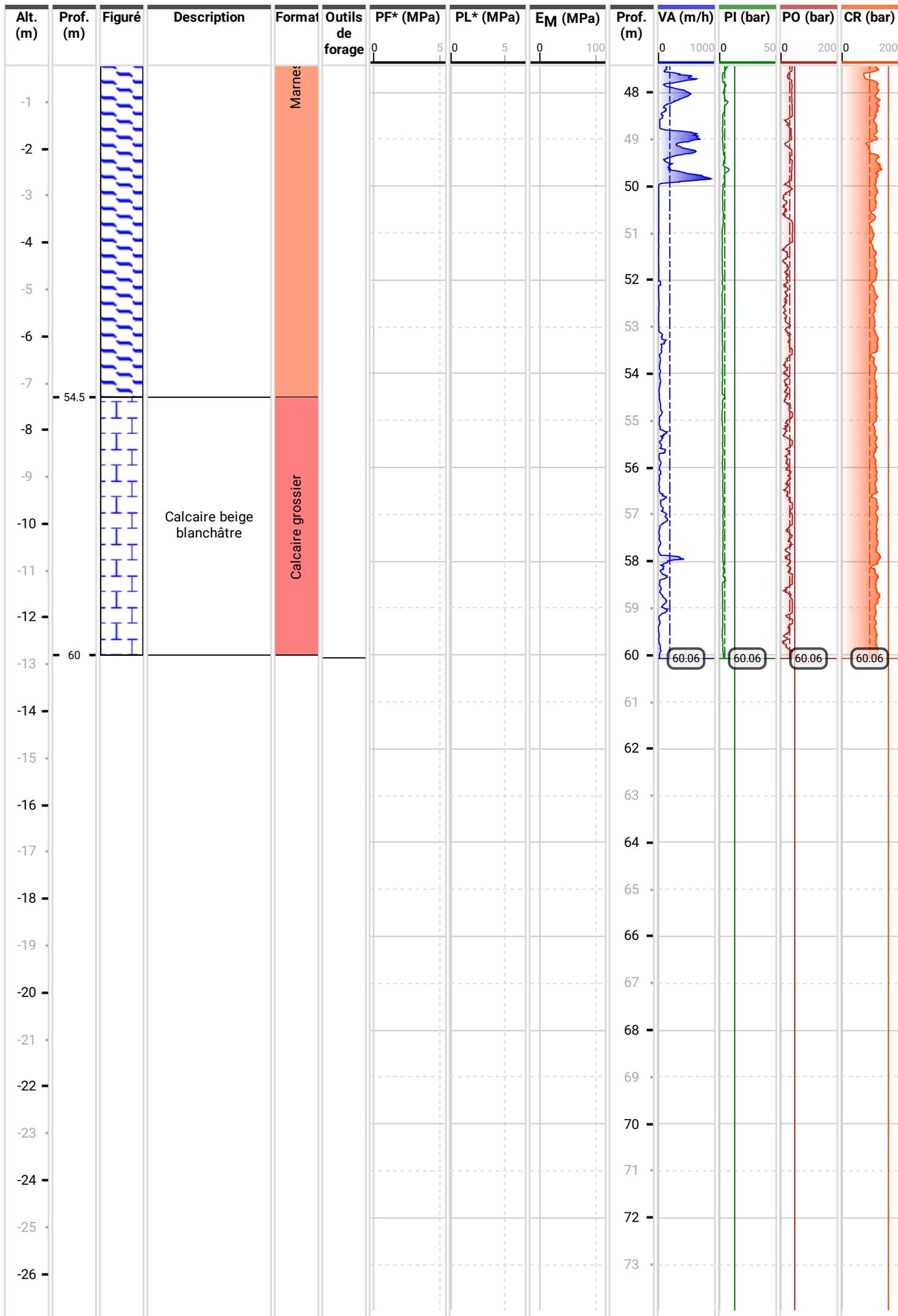




Client
NEXITY
Chantier
17-21 Quai de la Gironde 6-14 avenue Corentin Cariou 75019 PARIS



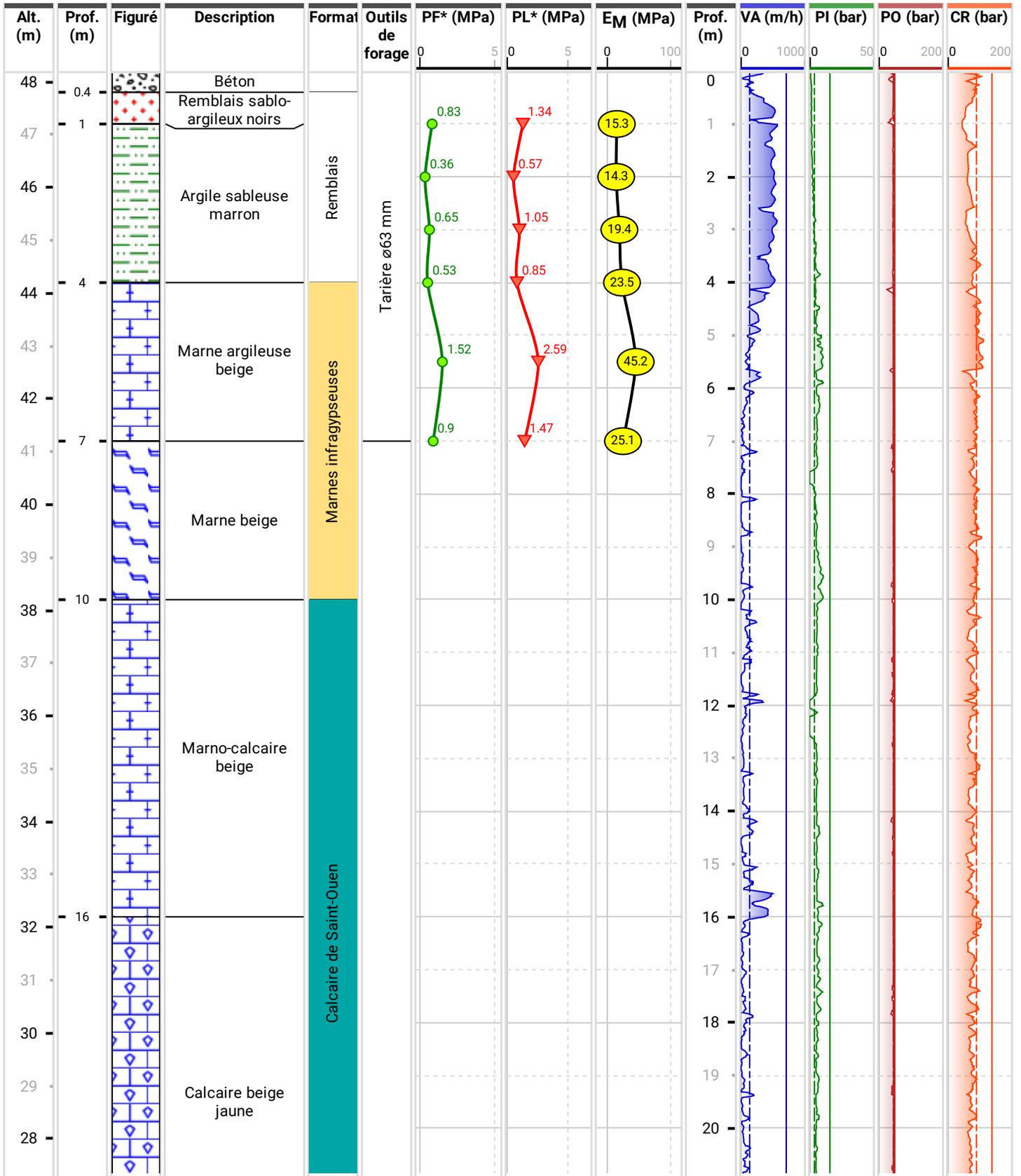


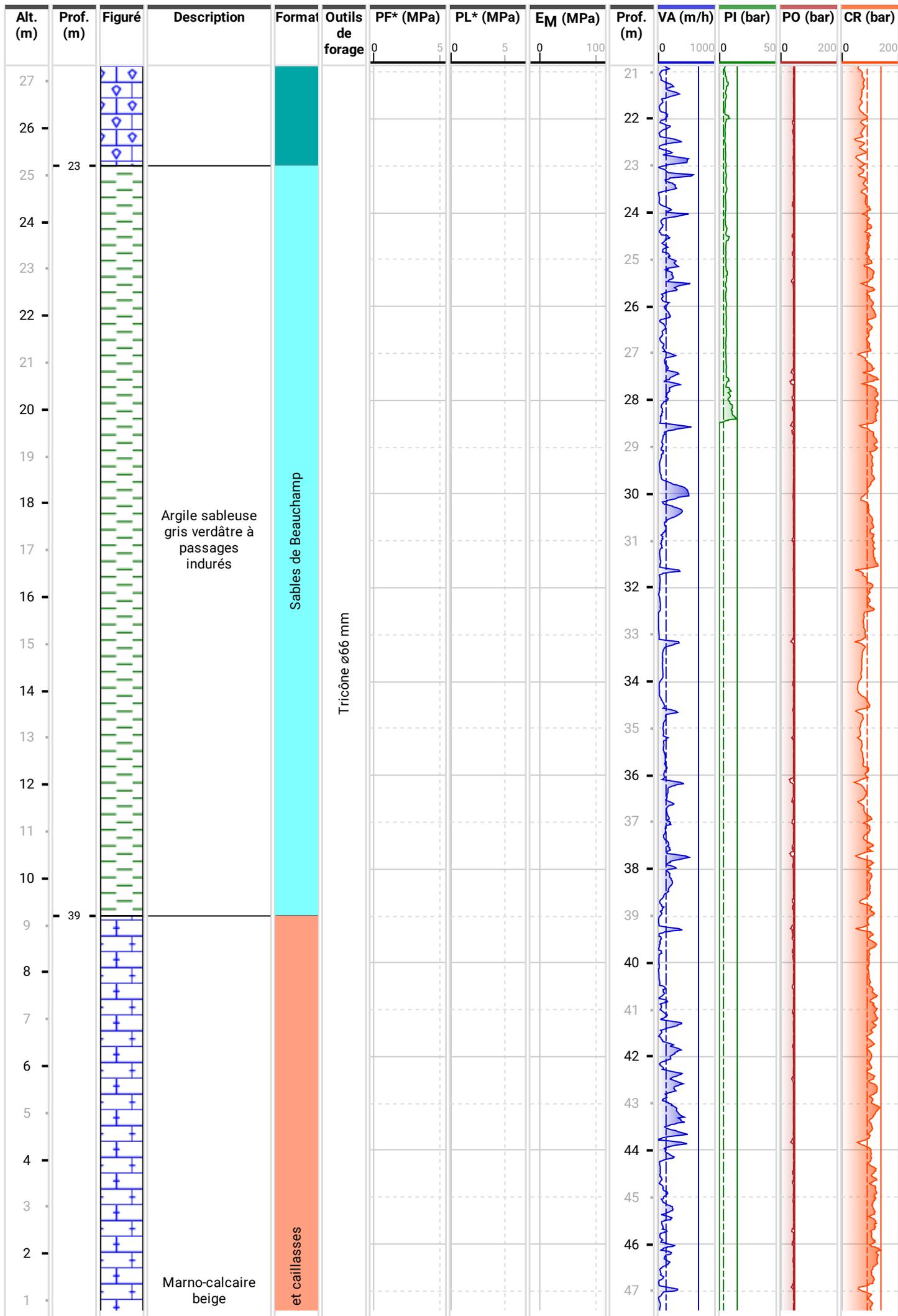


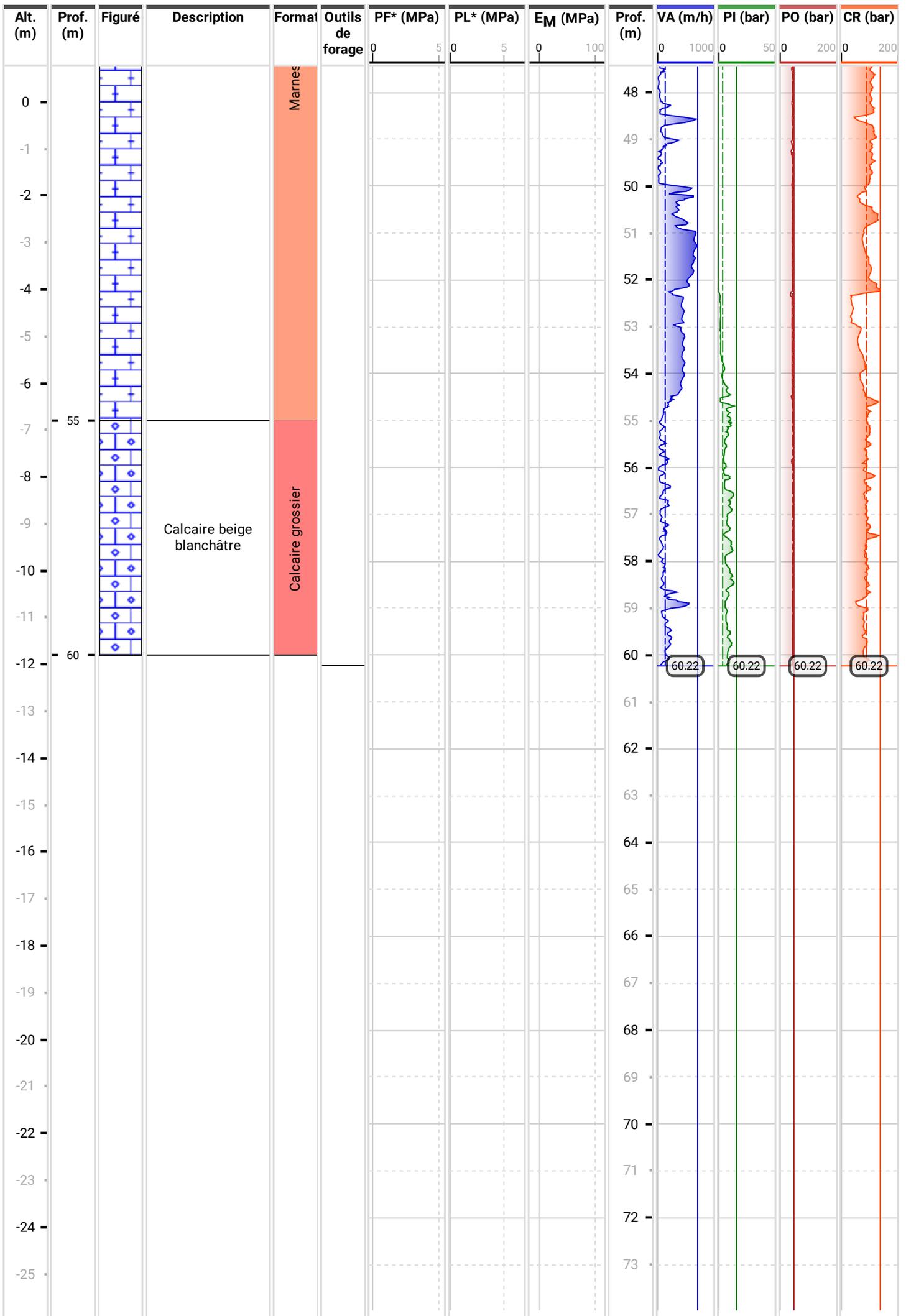
SONDAGE PRESSIOMETRIQUE

Forage	Date de début	Altitude NVP
SP4	27/10/2023	48.2 m
Cote fin	Date de fin	
60.22 m	30/10/2023	
Dossier	Machine	
230727	E 3.50	

Client
NEXITY
Chantier
17-21 Quai de la Gironde 6-14 avenue Corentin Cariou 75019 PARIS

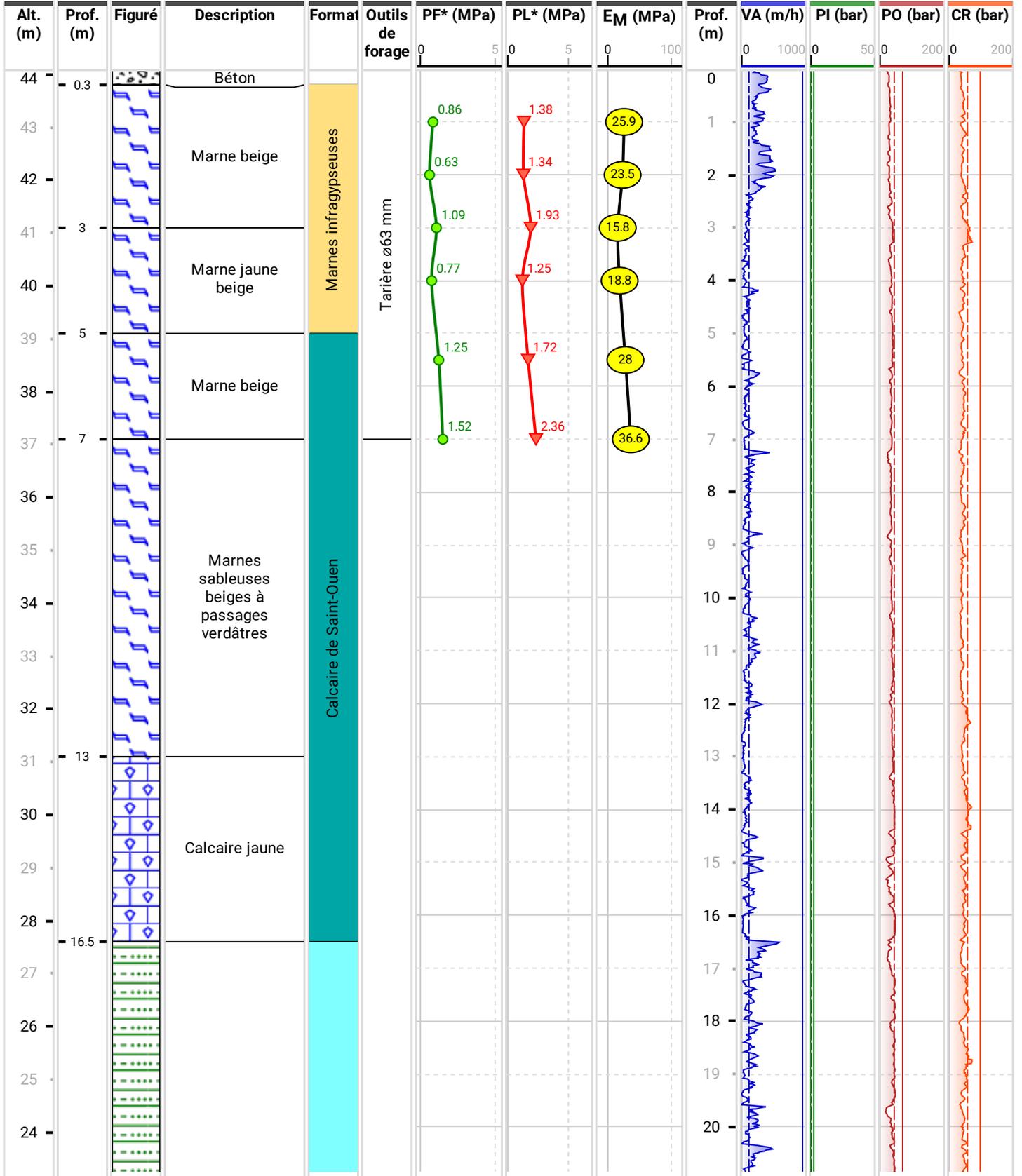


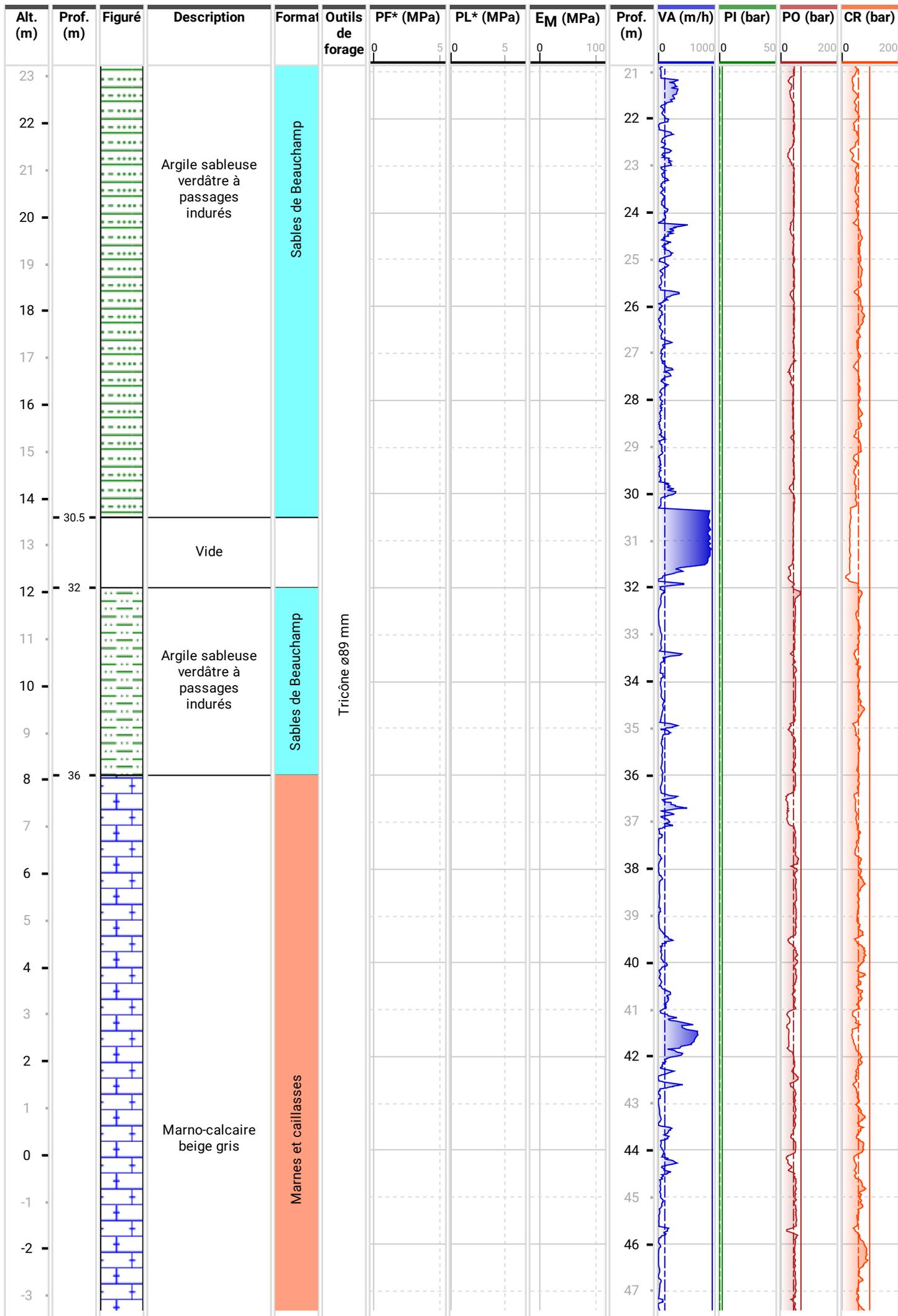


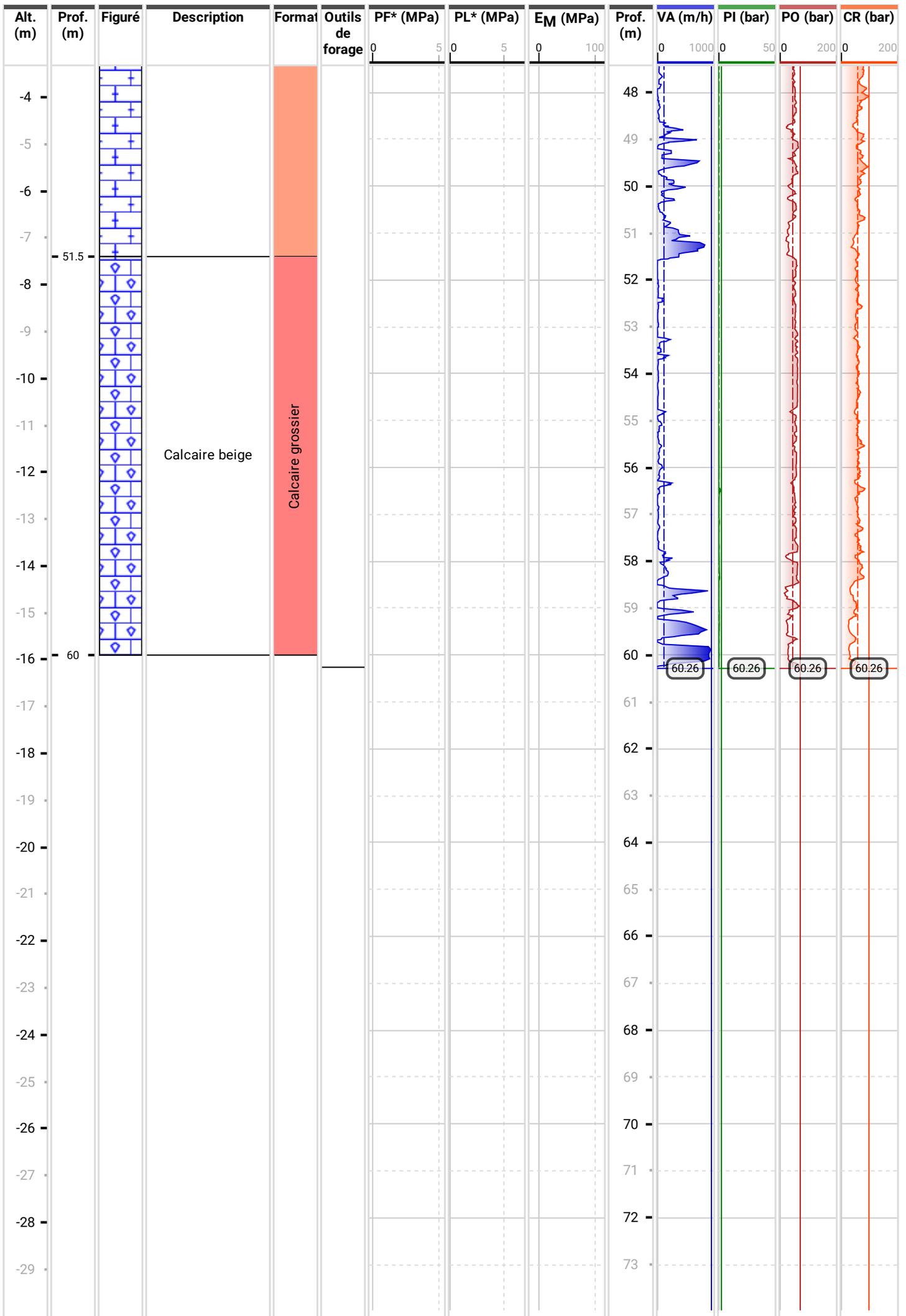


SONDAGE PRESSIOMETRIQUE

Forage	Date de début	Altitude NVP
SP5	08/11/2023	44.1 m
Cote fin	Date de fin	
60.26 m	09/11/2023	
Dossier	Machine	
230727	DEMONTABLE ELECTRIQUE	



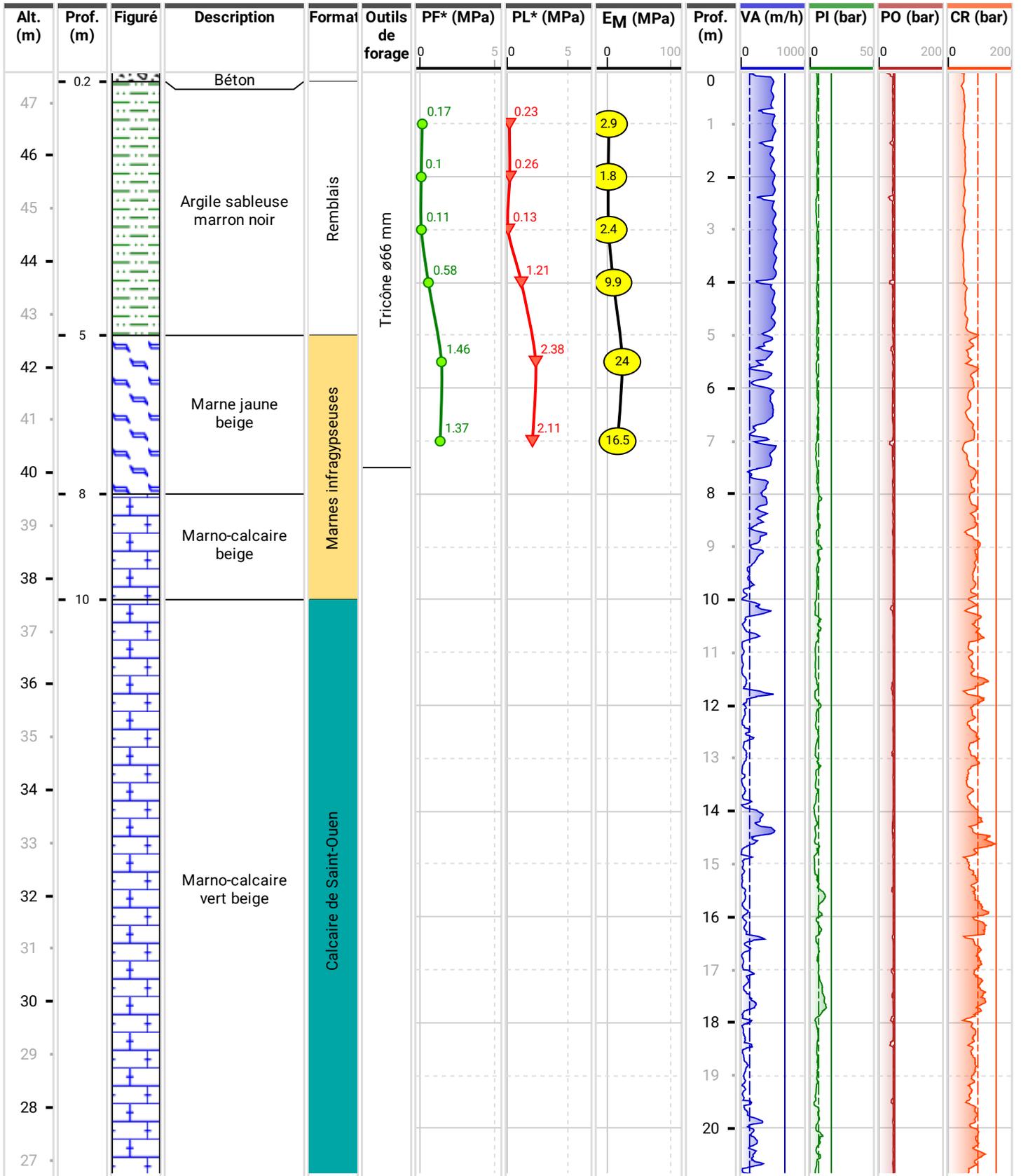


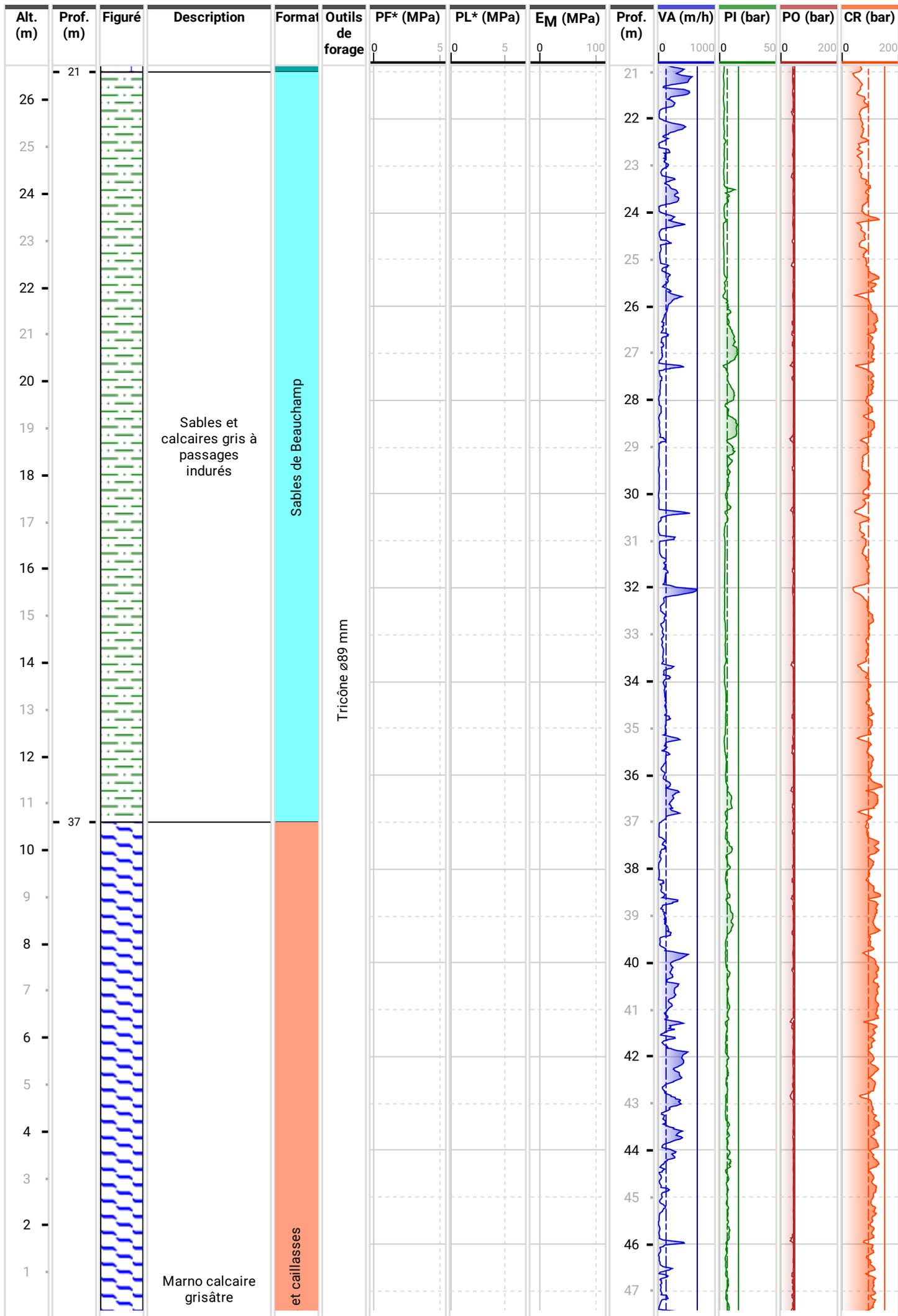


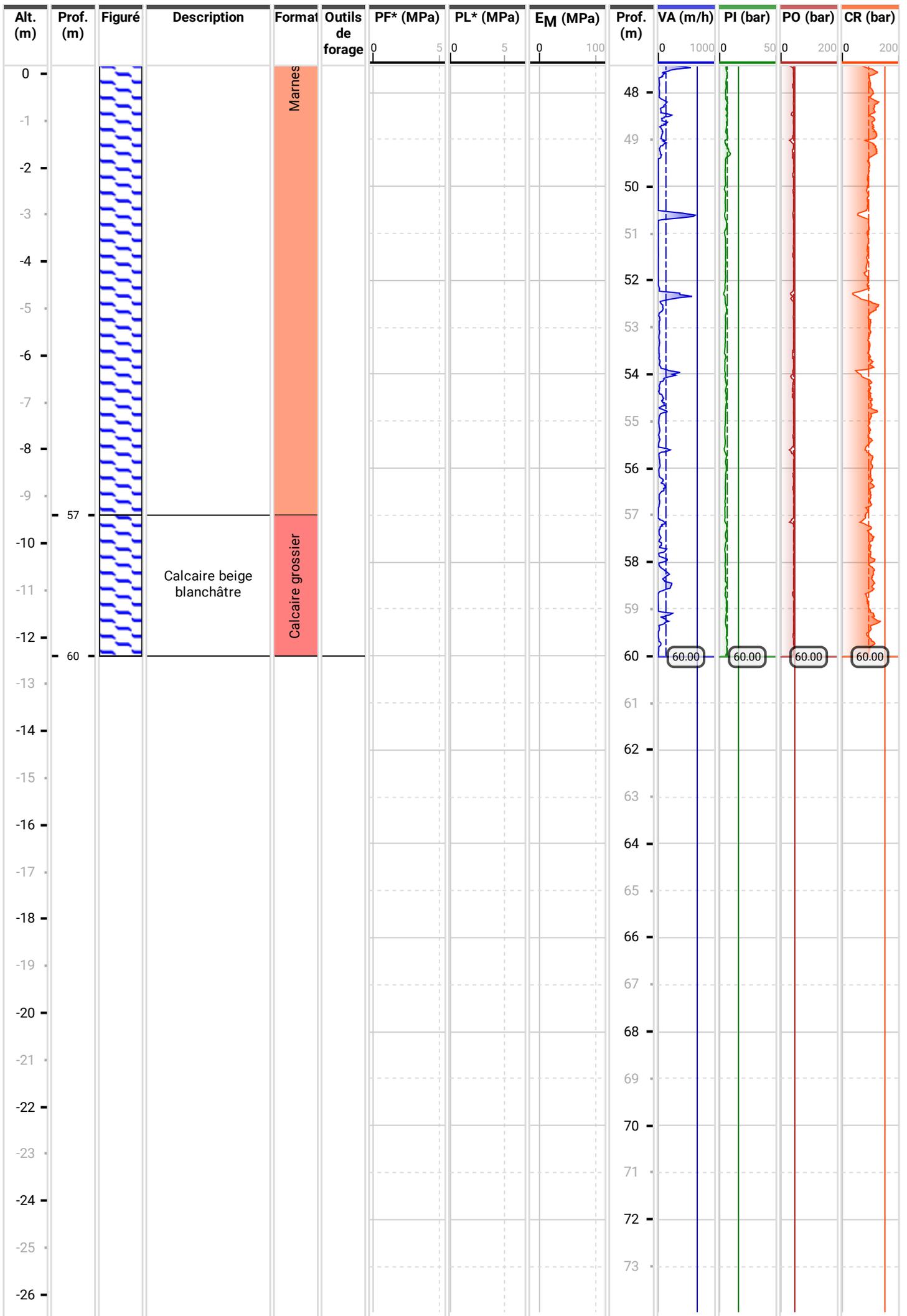
SONDAGE PRESSIOMETRIQUE

Forage	Date de début	Altitude NVP
SP6	30/10/2023	47.6 m
Cote fin	Date de fin	
60 m	30/10/2023	
Dossier	Machine	
230727	E 3.50	

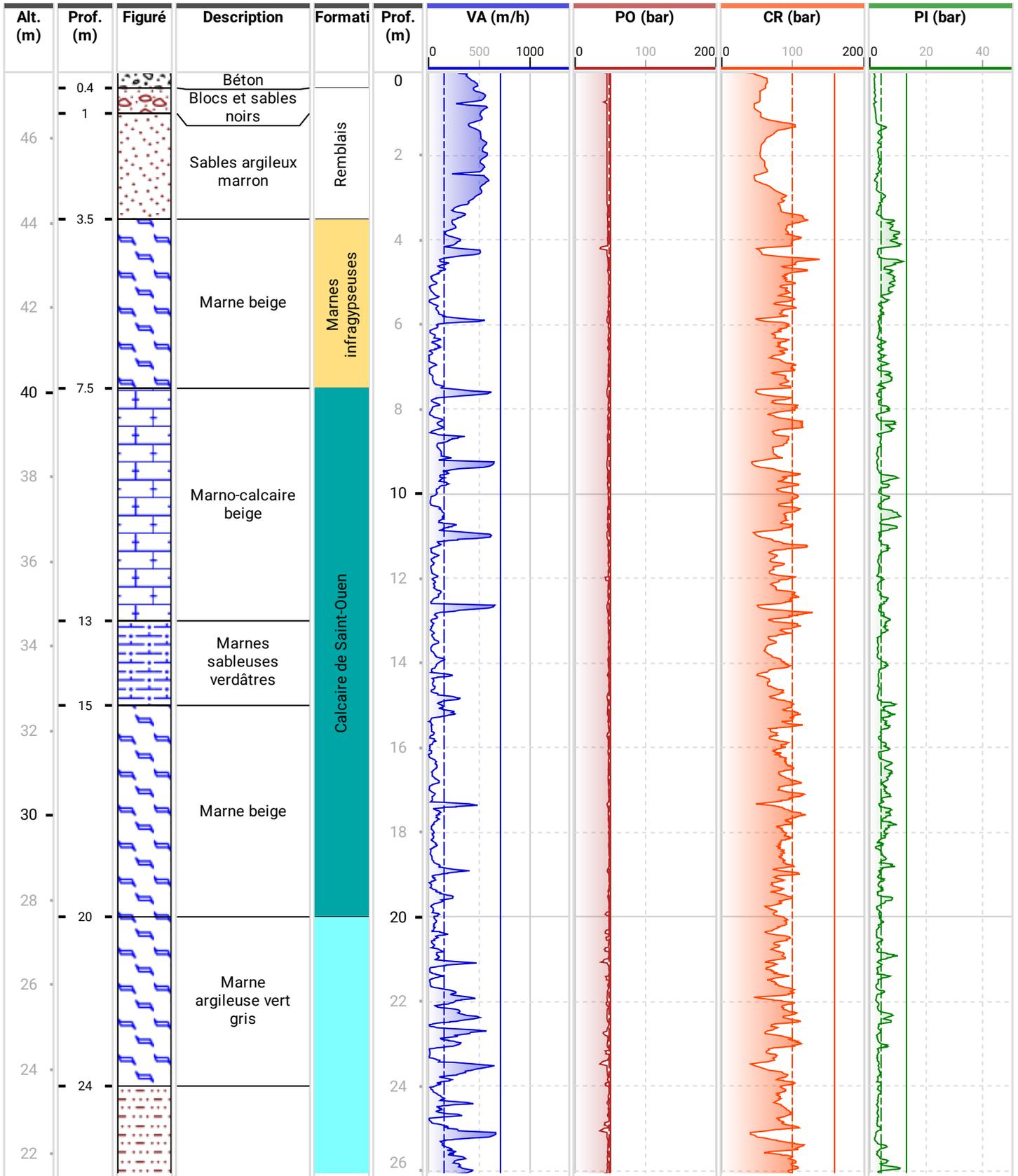
Client
NEXITY
Chantier
17-21 Quai de la Gironde 6-14 avenue Corentin Cariou 75019 PARIS

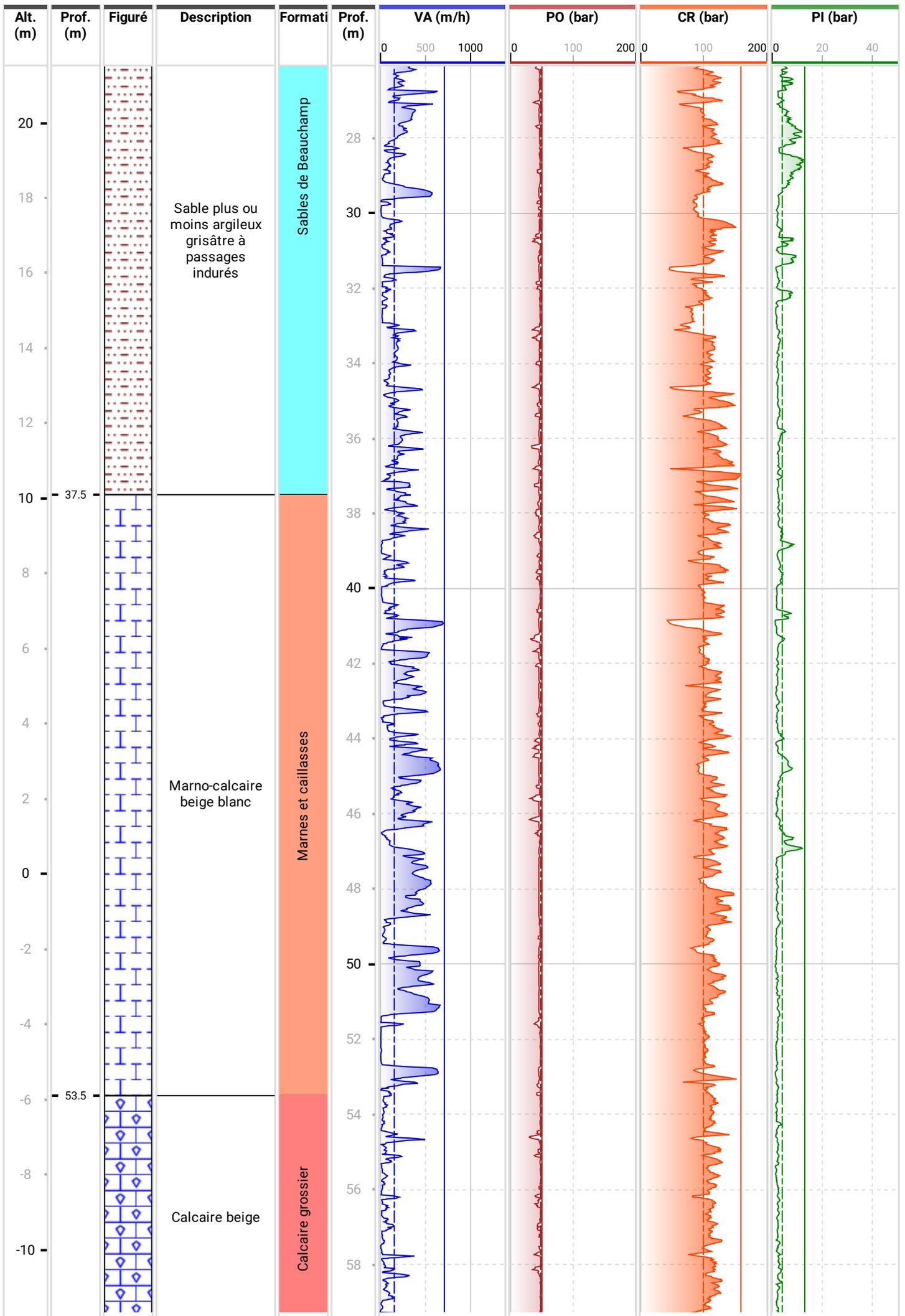


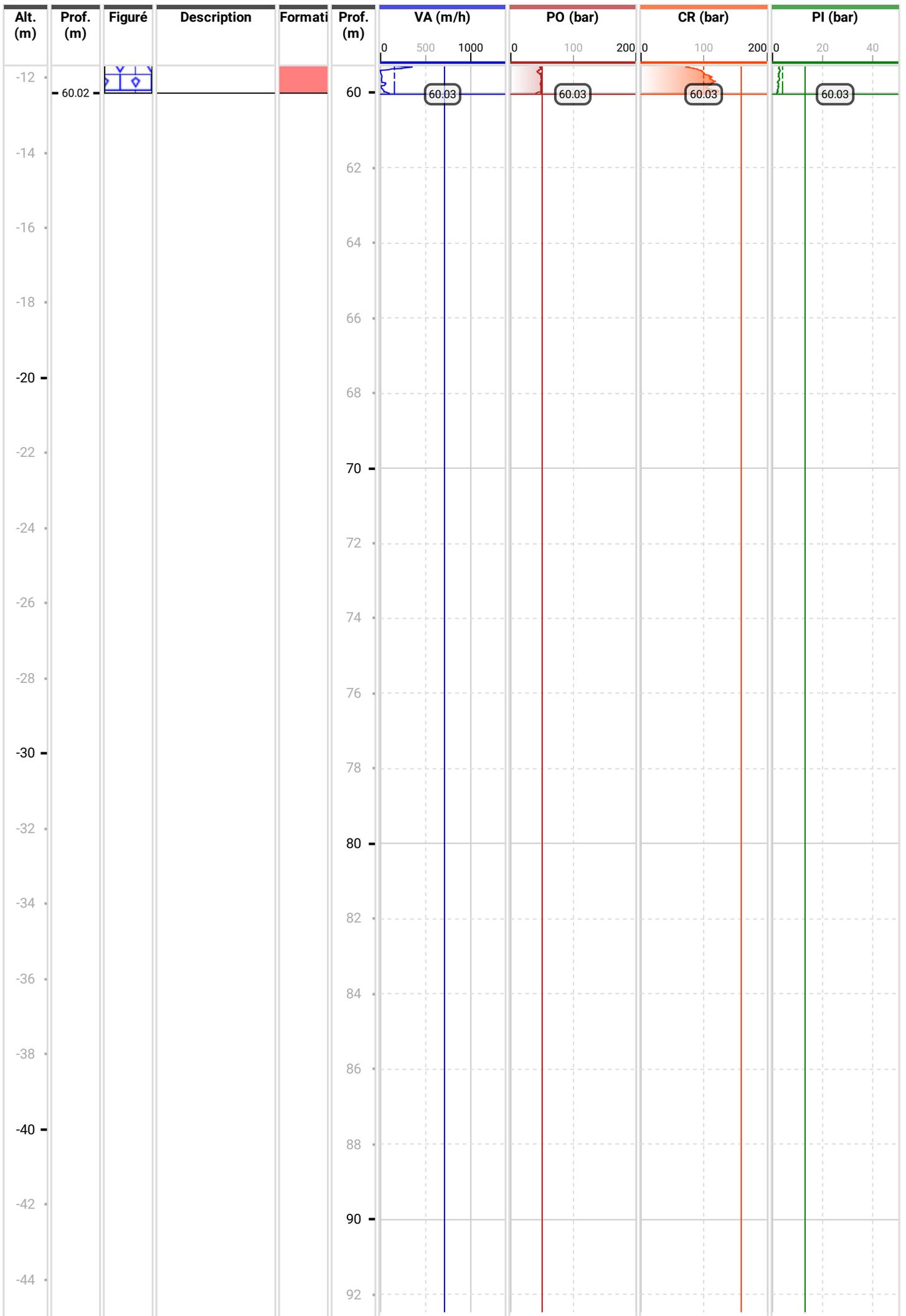




Client
NEXITY
 Chantier
 17-21 Quai de la Gironde 6-14 avenue Corentin Cariou 75019 PARIS



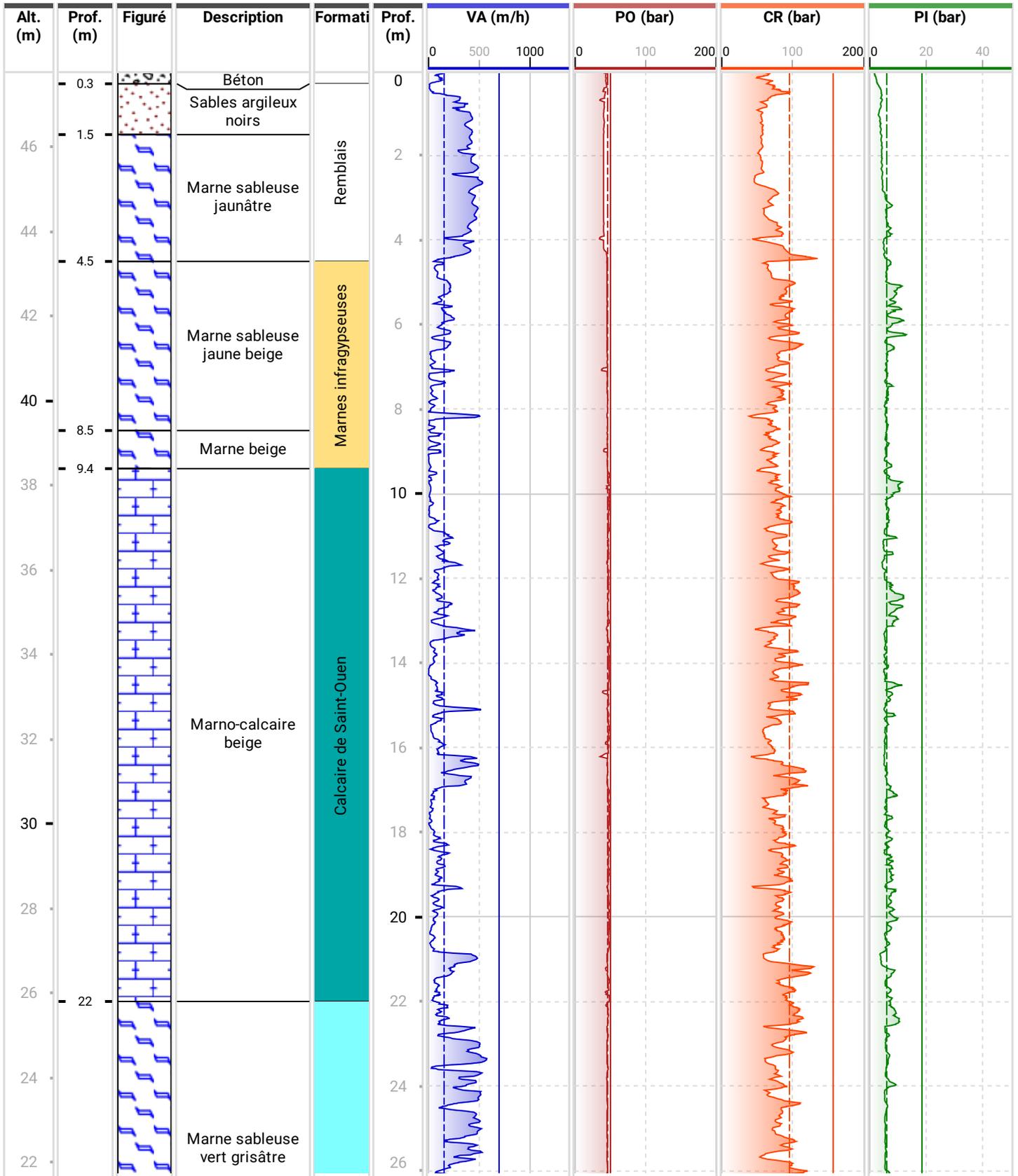


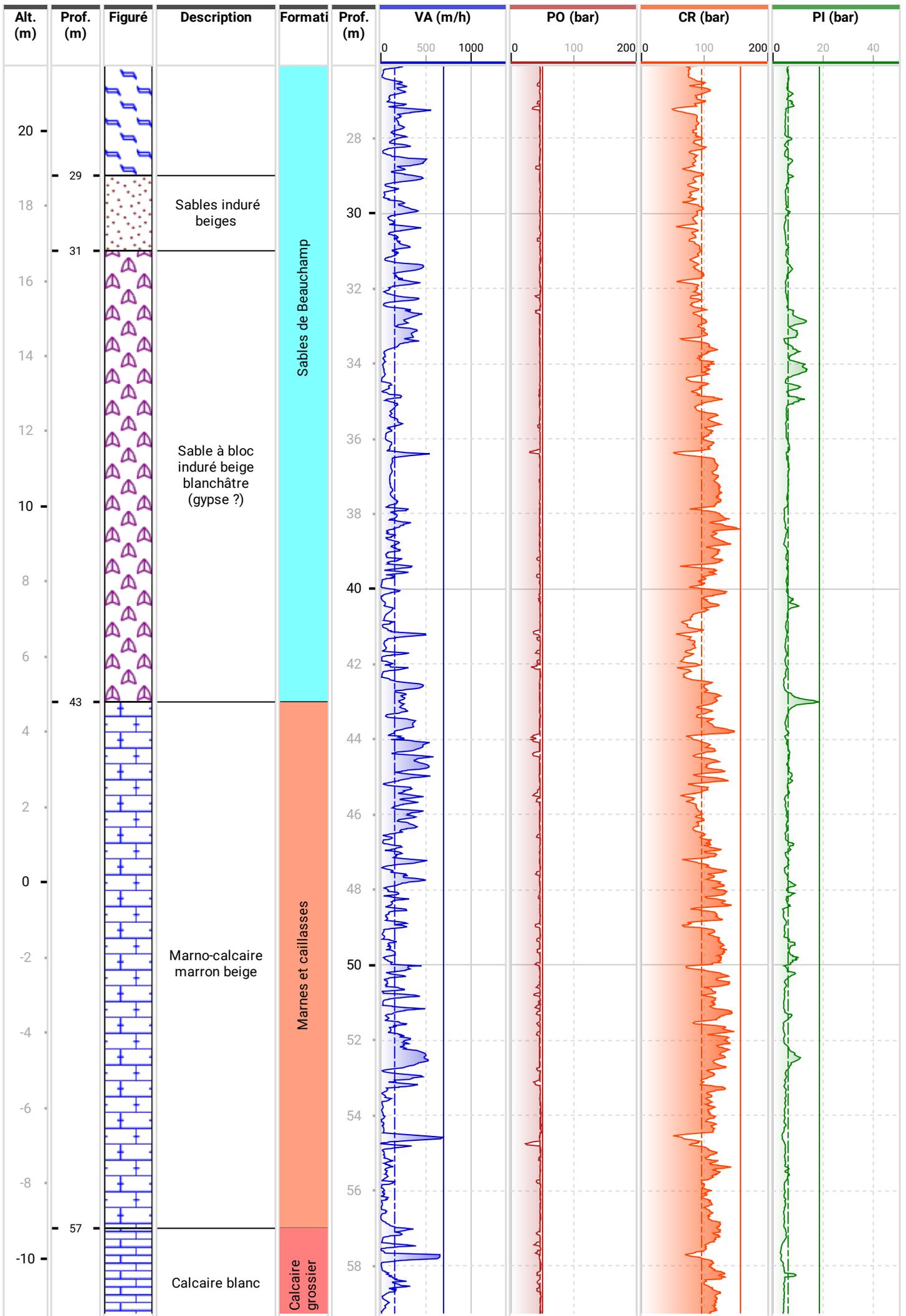


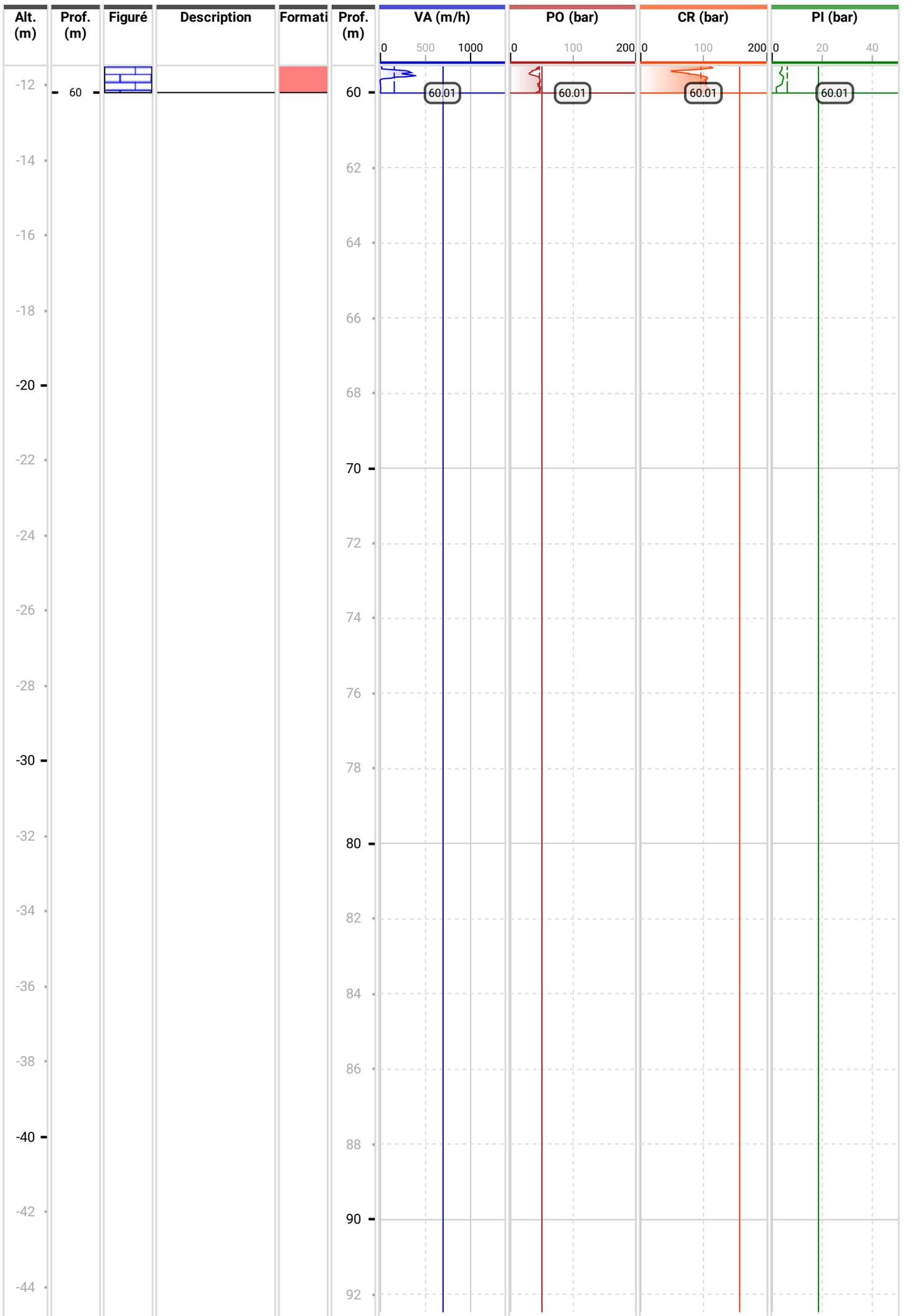
SONDAGE DESTRUCTIF

Dossier	Date de début	X
230727	30/10/2023	Y
Forage	Date de fin	Altitude NVP
SD2	14/11/2023	47.8 m
Cote fin	Machine	
60.01 m	E 3.50	

Client
NEXITY
Chantier
17-21 Quai de la Gironde 6-14 avenue Corentin Cariou 75019 PARIS



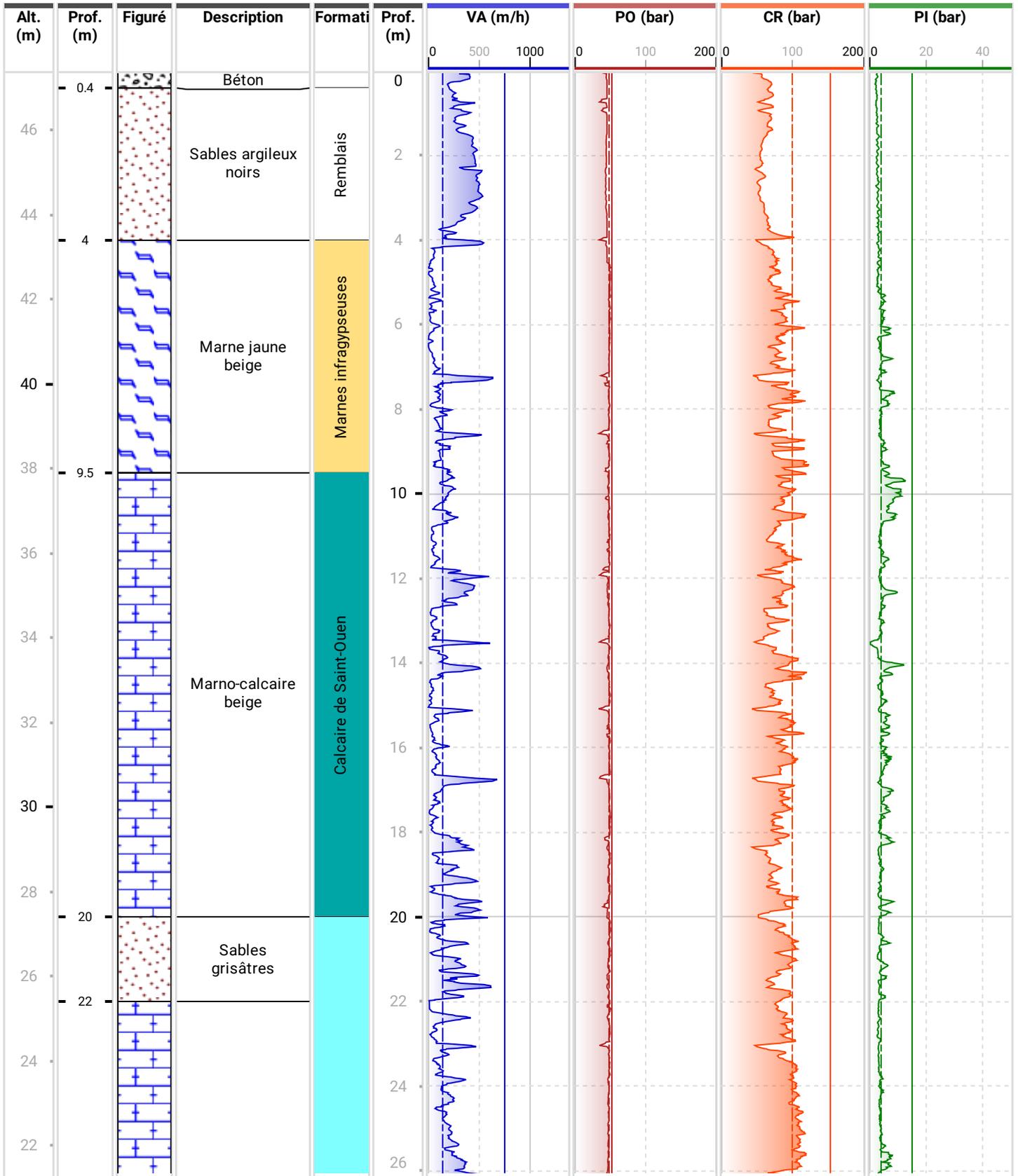


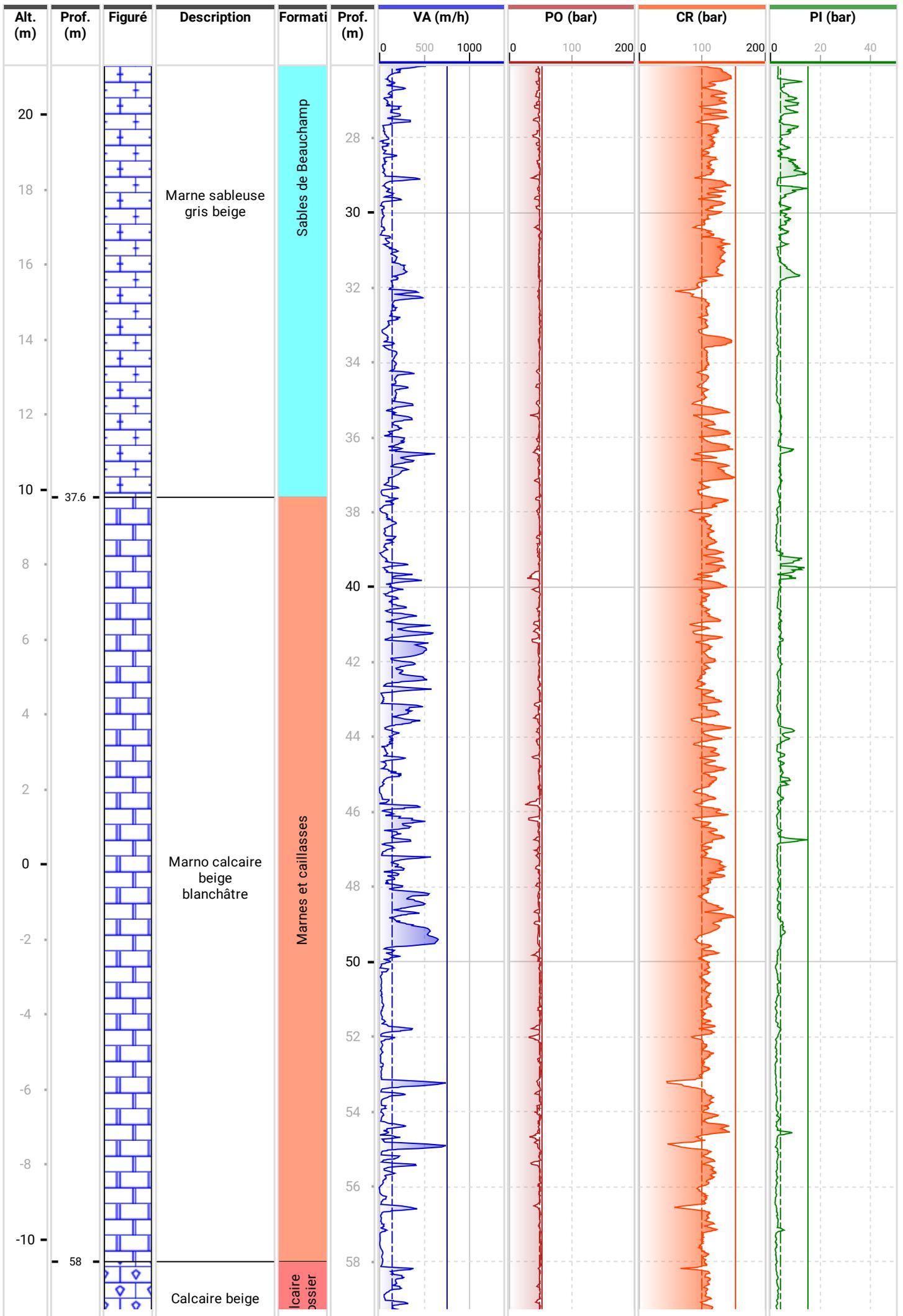


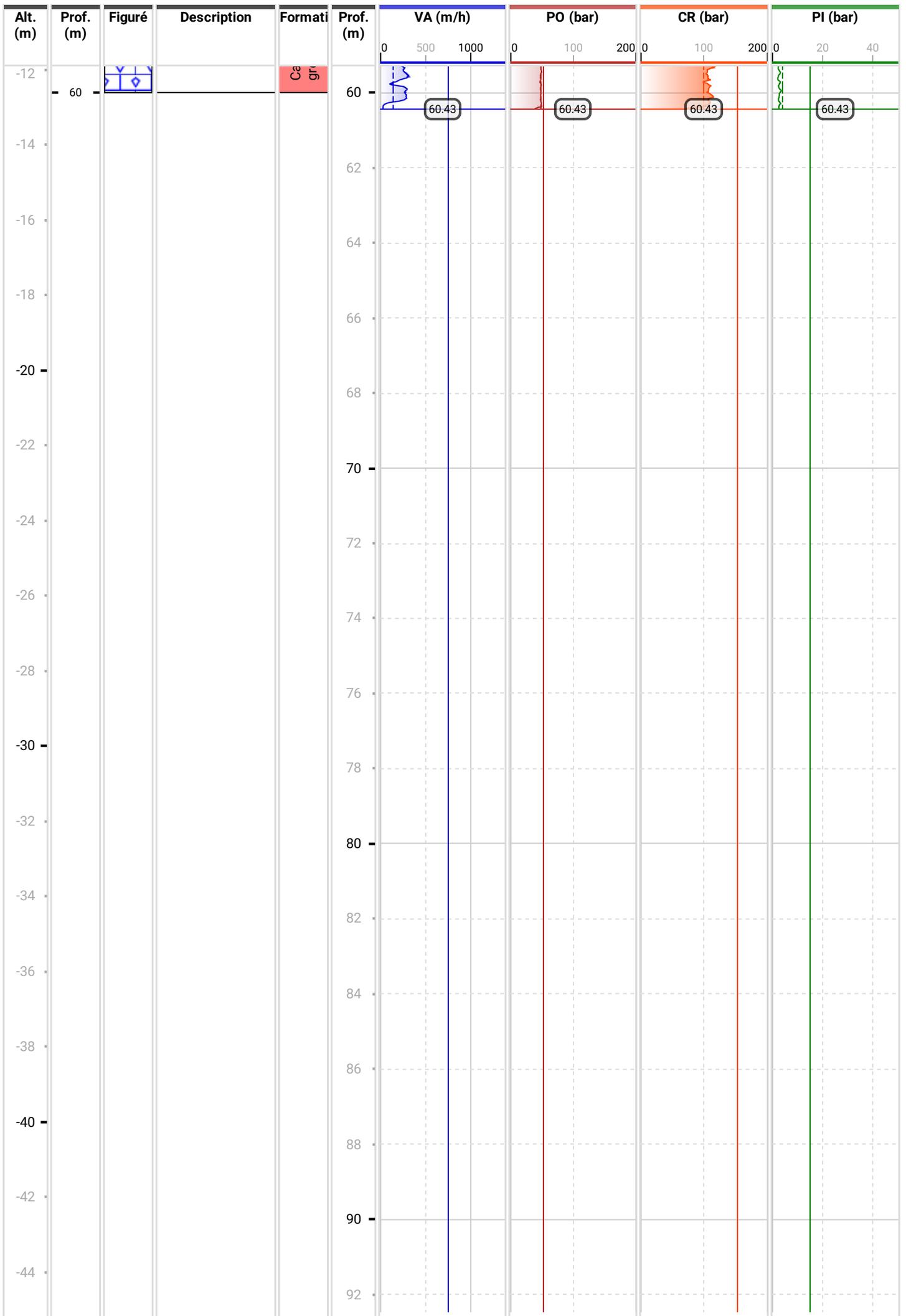
SONDAGE DESTRUCTIF

Dossier	Date de début	X
230727	02/11/2023	Y
Forage	Date de fin	Altitude NVP
SD3	14/11/2023	47.4 m
Cote fin	Machine	
60.43 m	E 3.50	

Client
NEXITY
 Chantier
 17-21 Quai de la Gironde 6-14 avenue Corentin Cariou 75019 PARIS



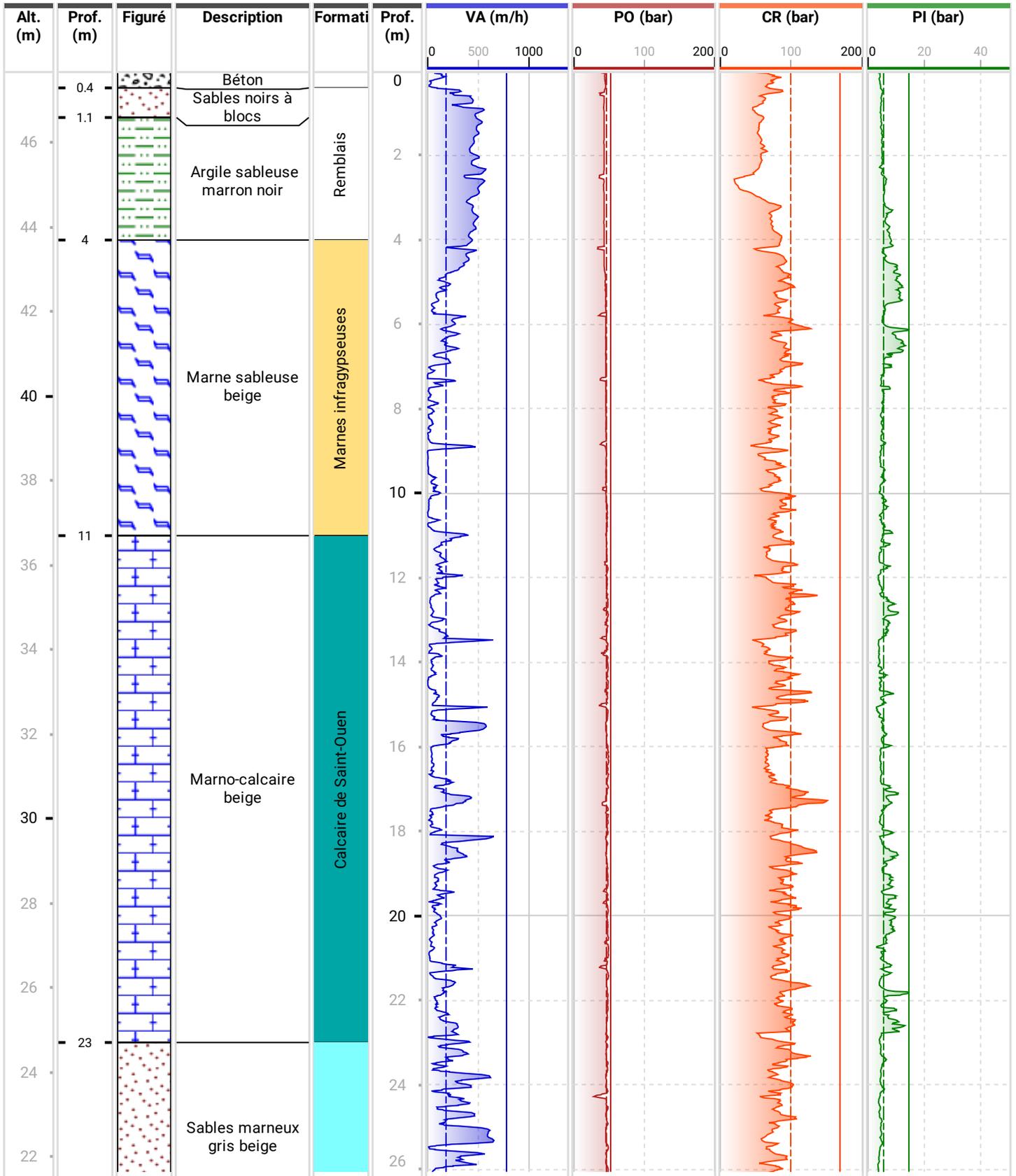


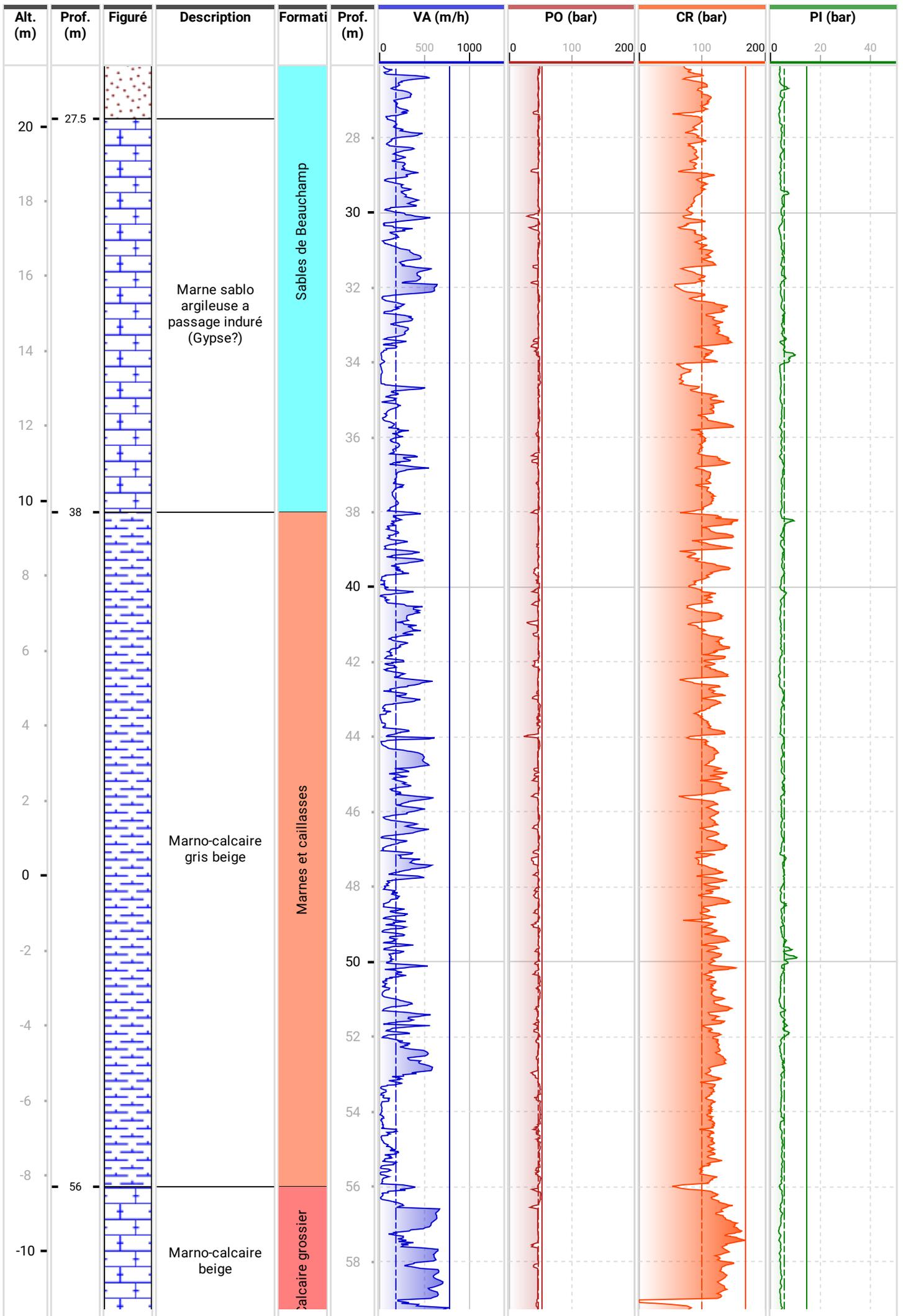


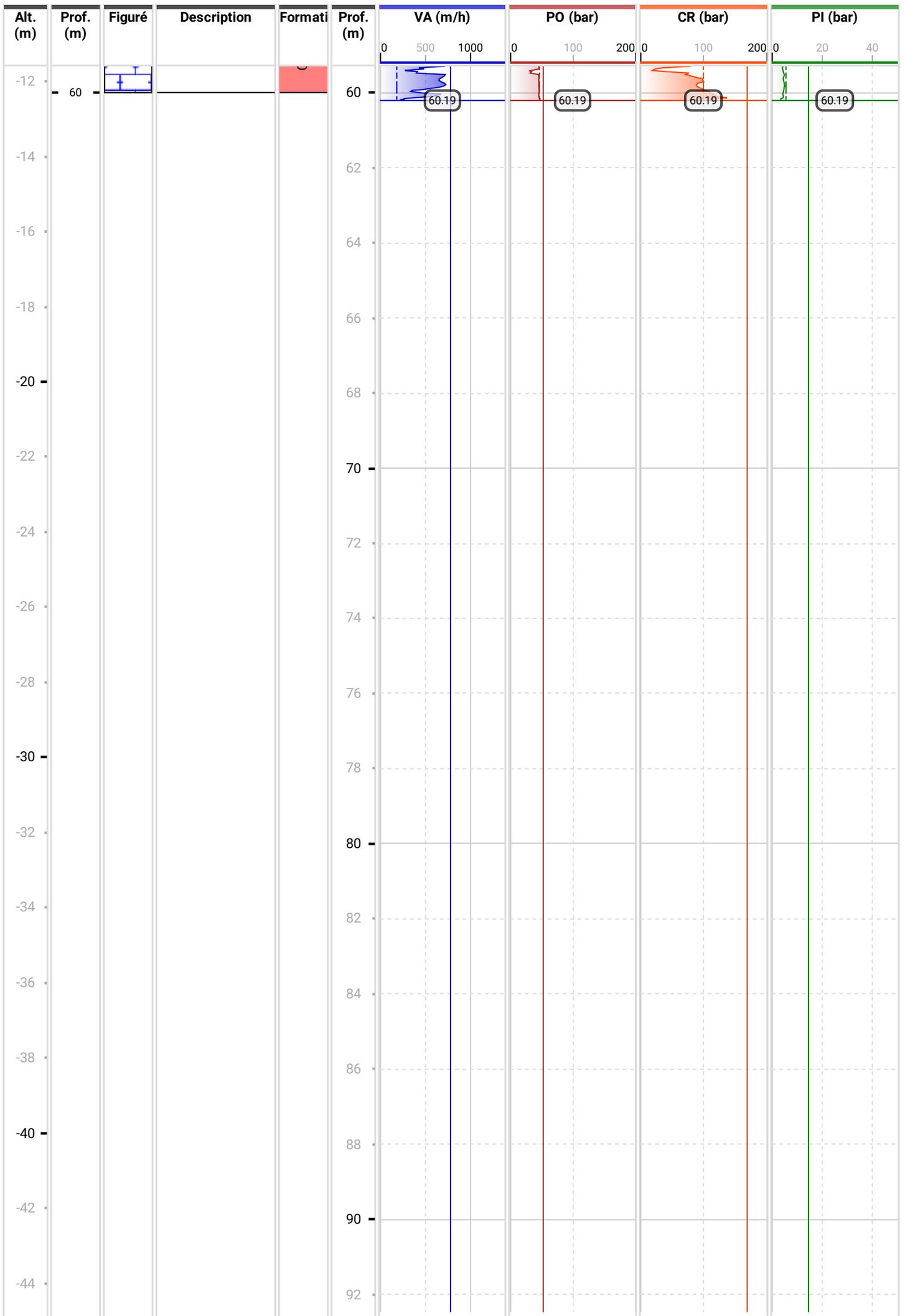
SONDAGE DESTRUCTIF

Dossier	Date de début	X
230727	31/10/2023	Y
Forage	Date de fin	Altitude NVP
SD4	31/10/2023	47.7 m
Cote fin	Machine	
60.19 m	E 3.50	

Client
NEXITY
Chantier
17-21 Quai de la Gironde 6-14 avenue Corentin Cariou 75019 PARIS

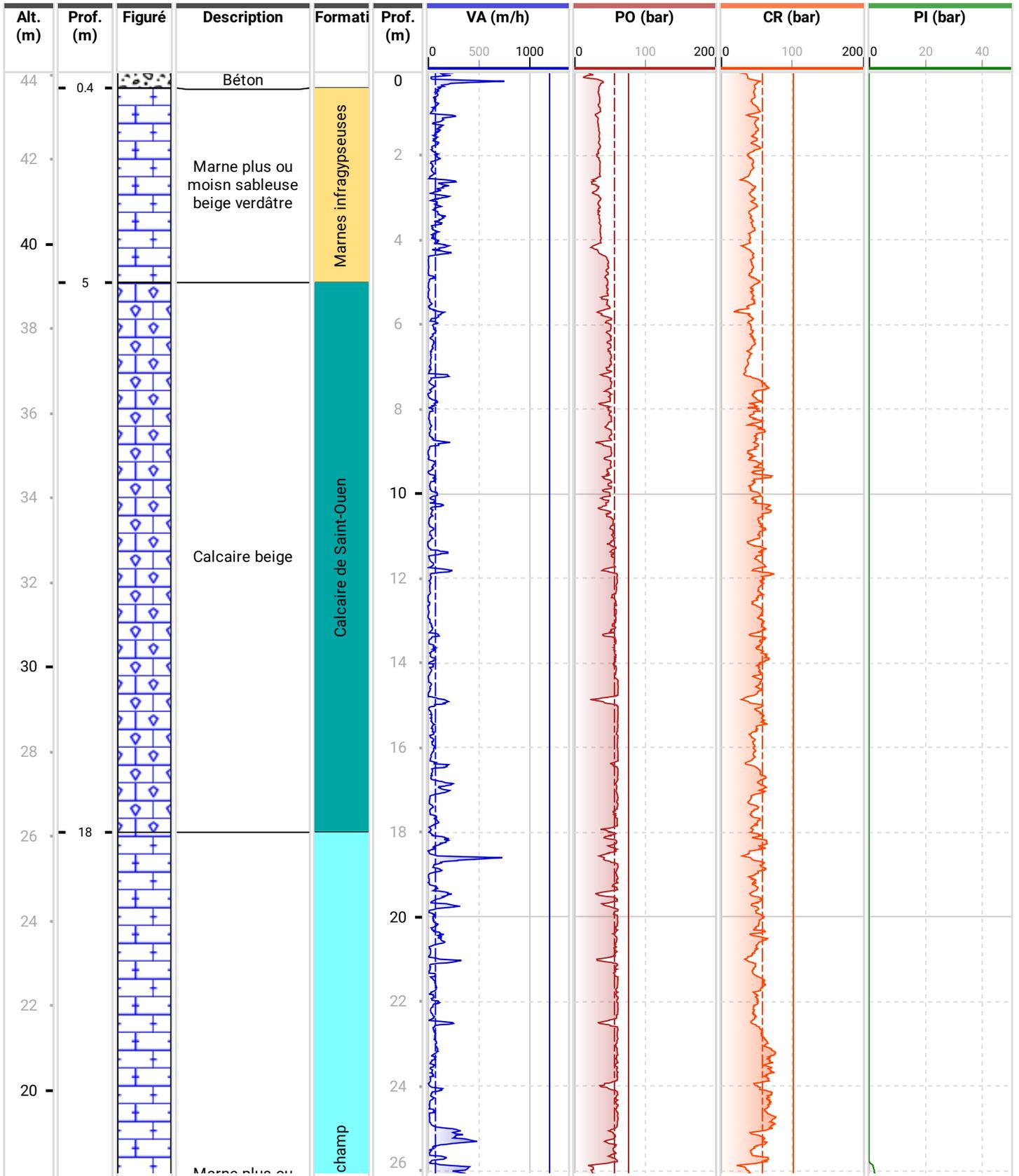


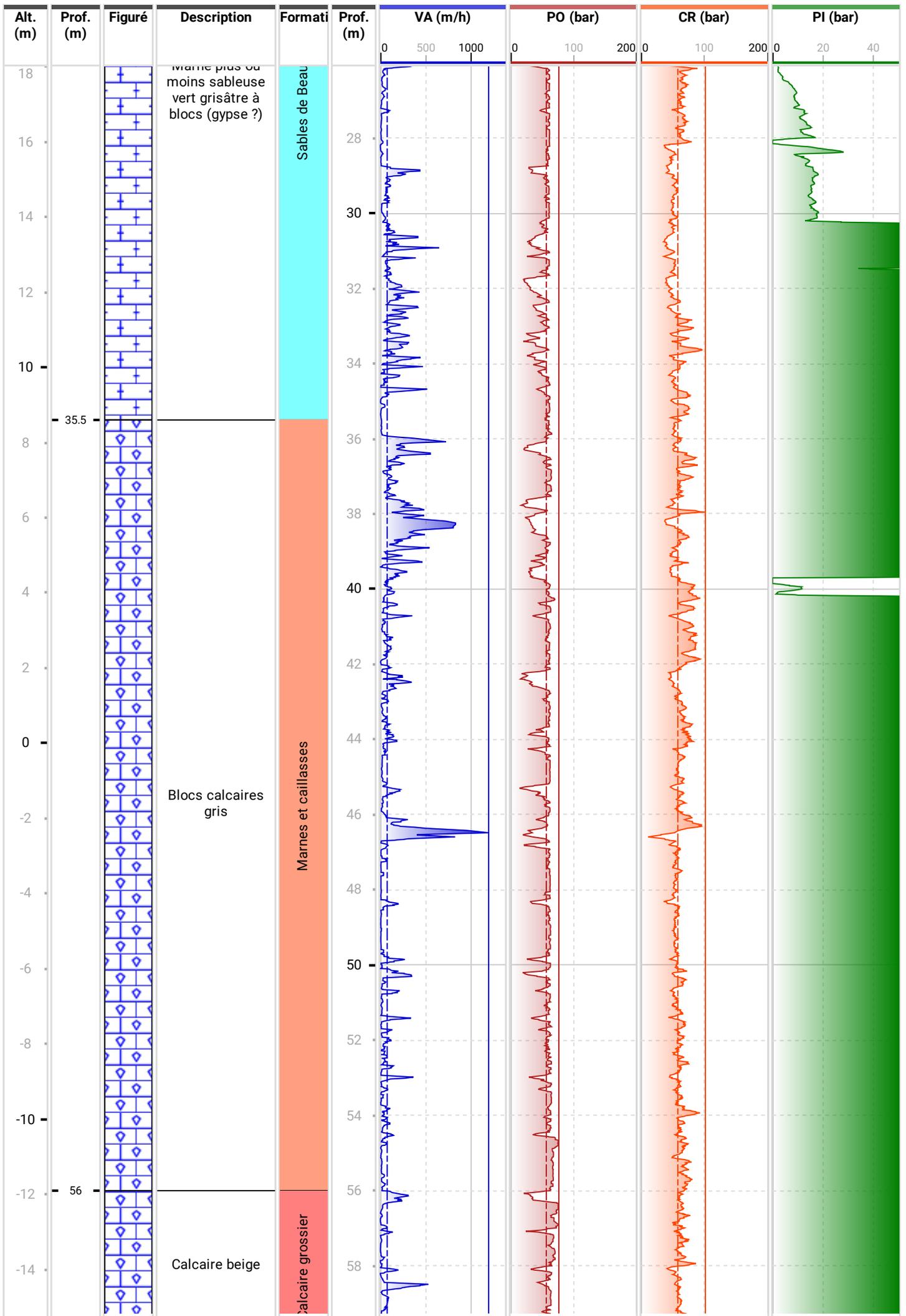


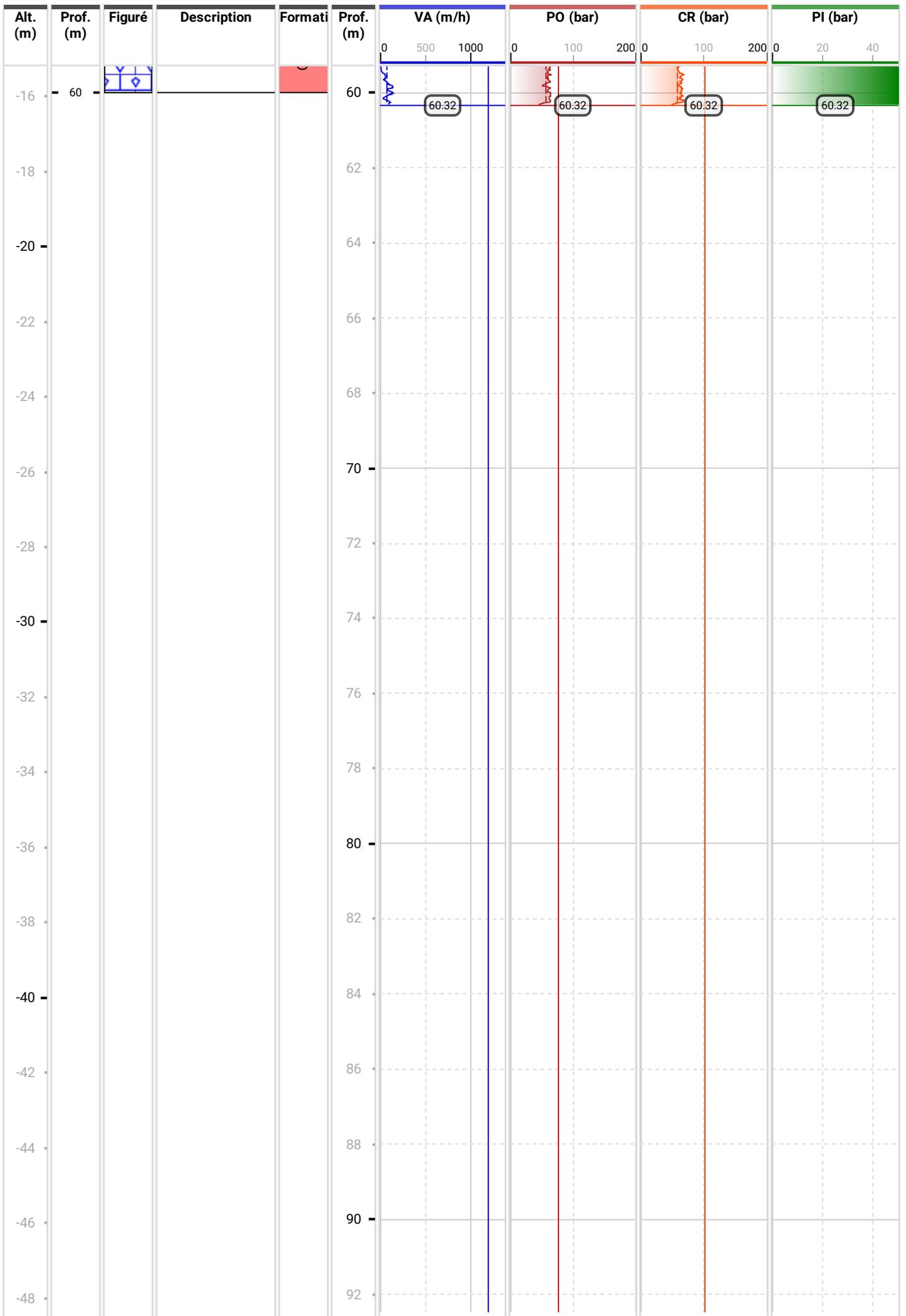


SONDAGE DESTRUCTIF

Dossier	Date de début	X
230727	09/11/2023	Y
Forage	Date de fin	Altitude NVP
SD5	14/11/2023	44.1 m
Cote fin	Machine	
60.32 m	DEMONTABLE ELECTRIQUE	

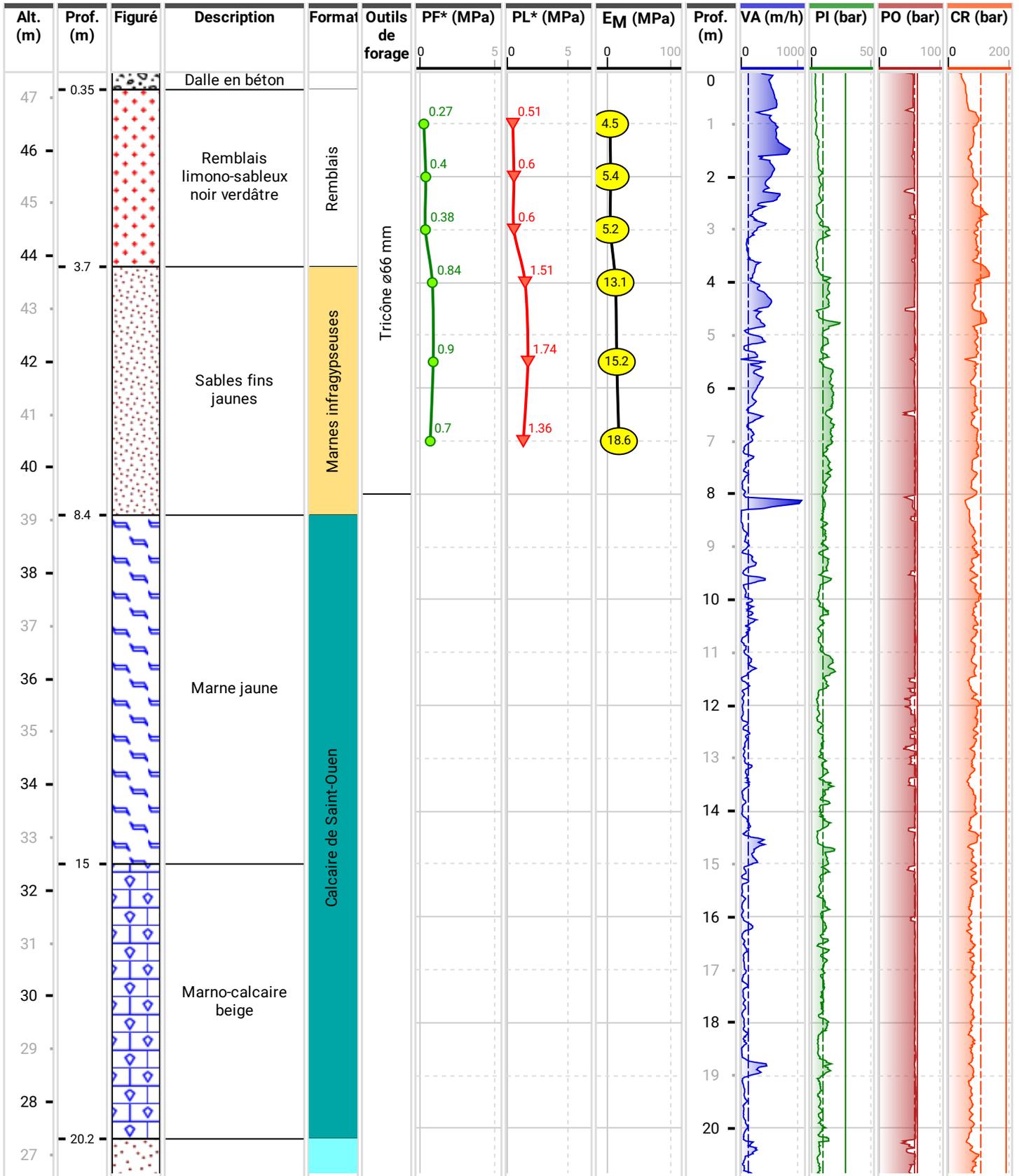


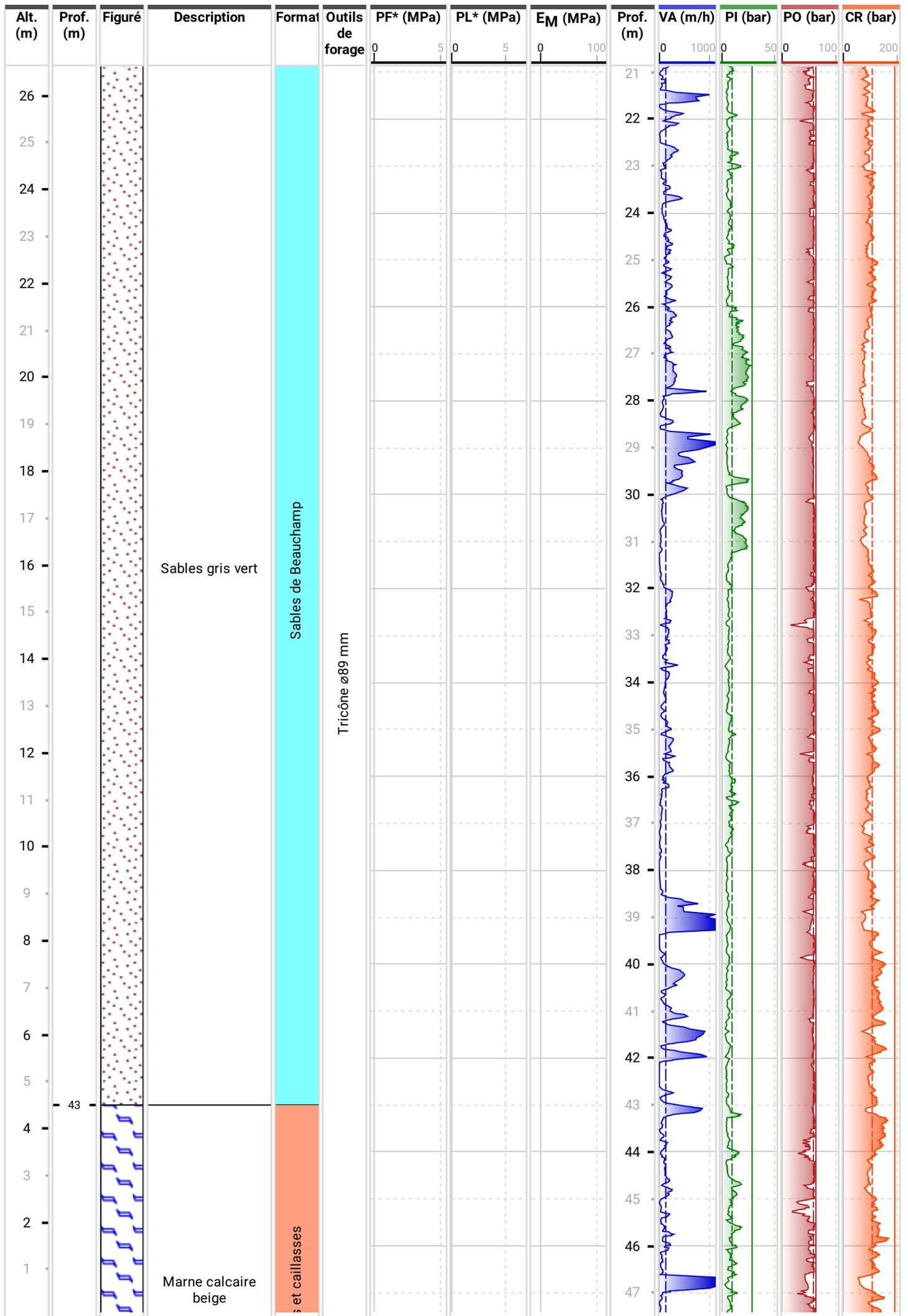


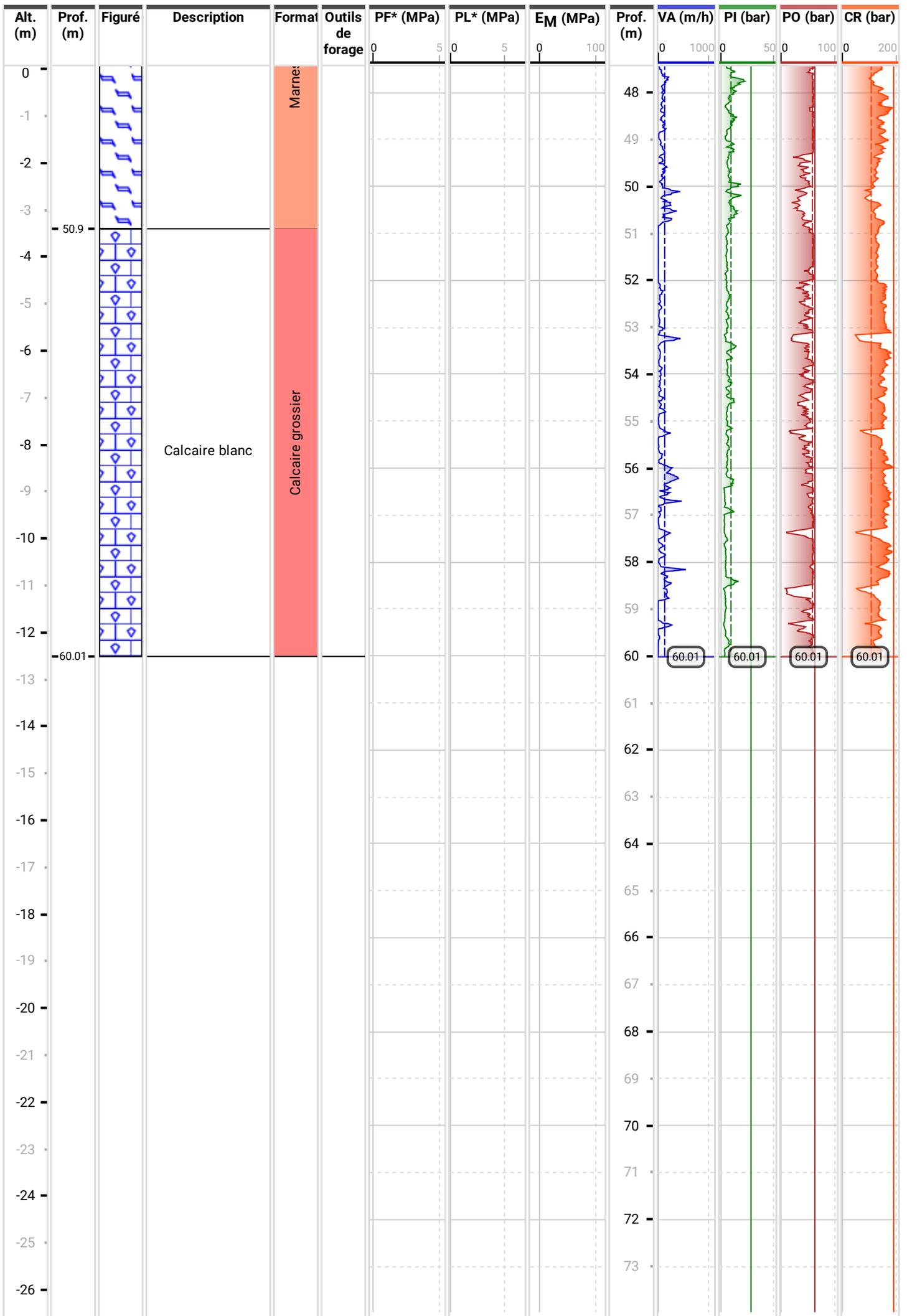


SONDAGE PRESSIOMETRIQUE

Forage SP11	Date de début 06/05/2024	Altitude NVP 47.5 m
Cote fin 60.01 m	Date de fin 06/05/2024	
Dossier 230727	Machine SILEA II 4.5	

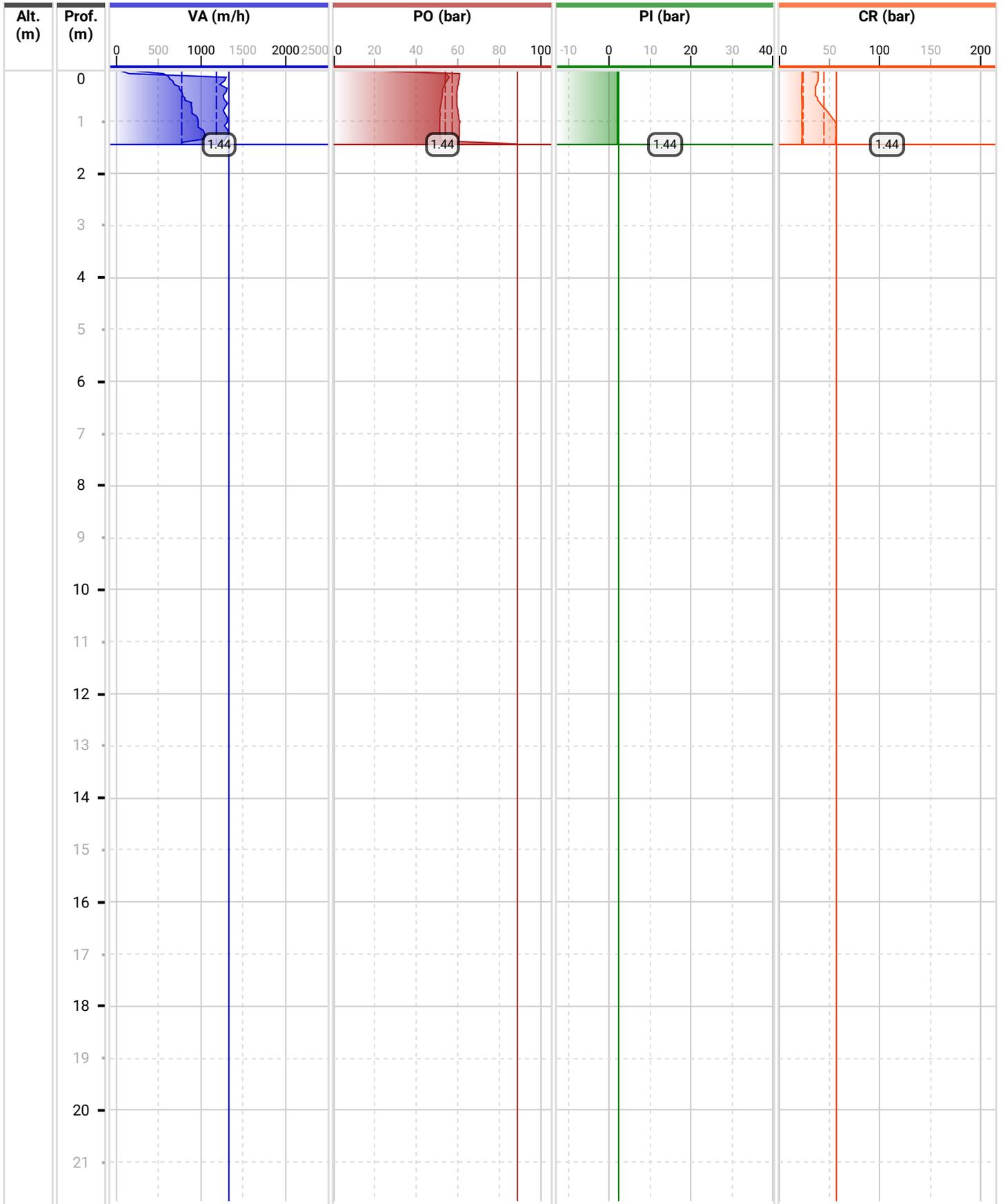






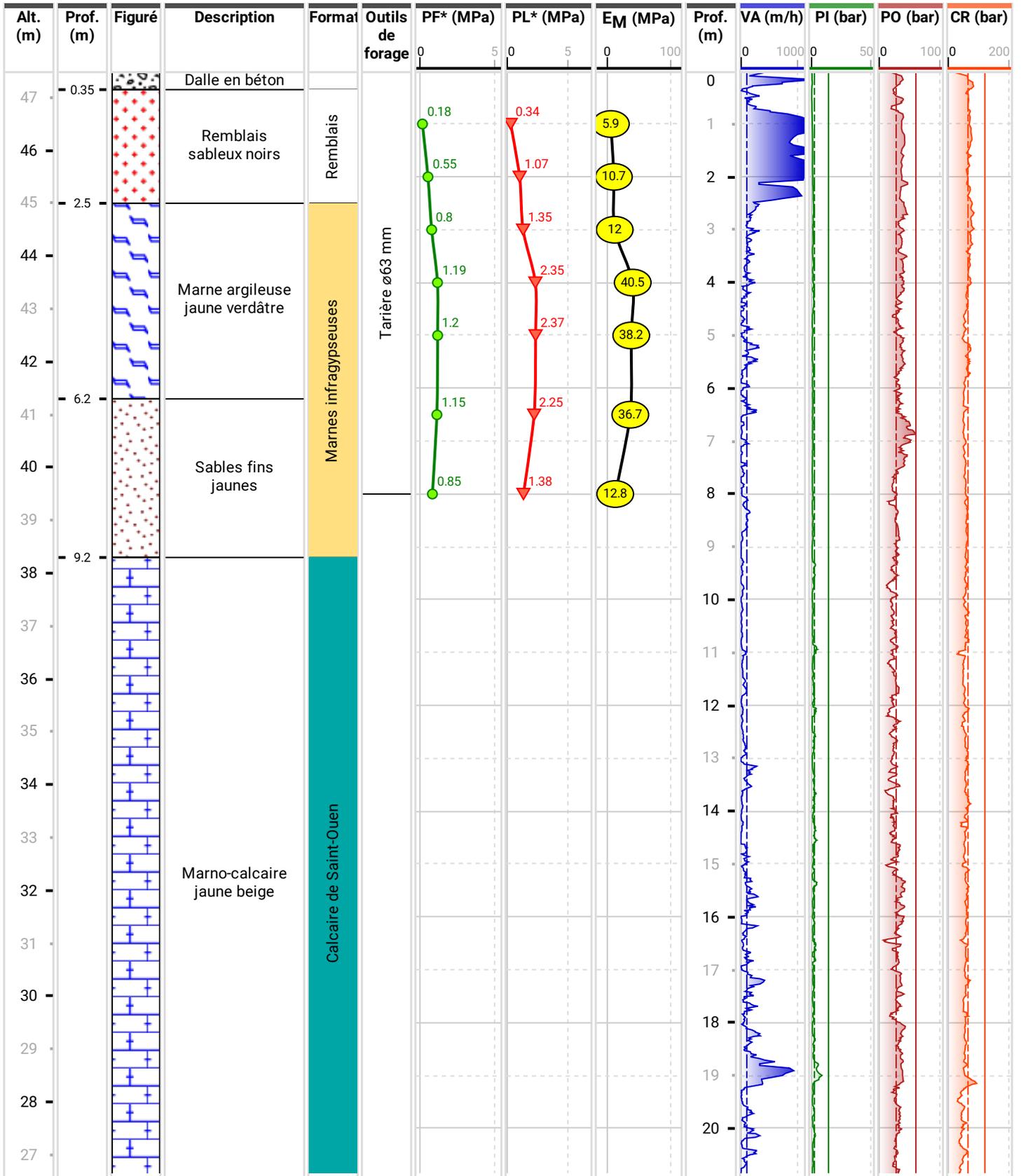
TEST DE CHUTE

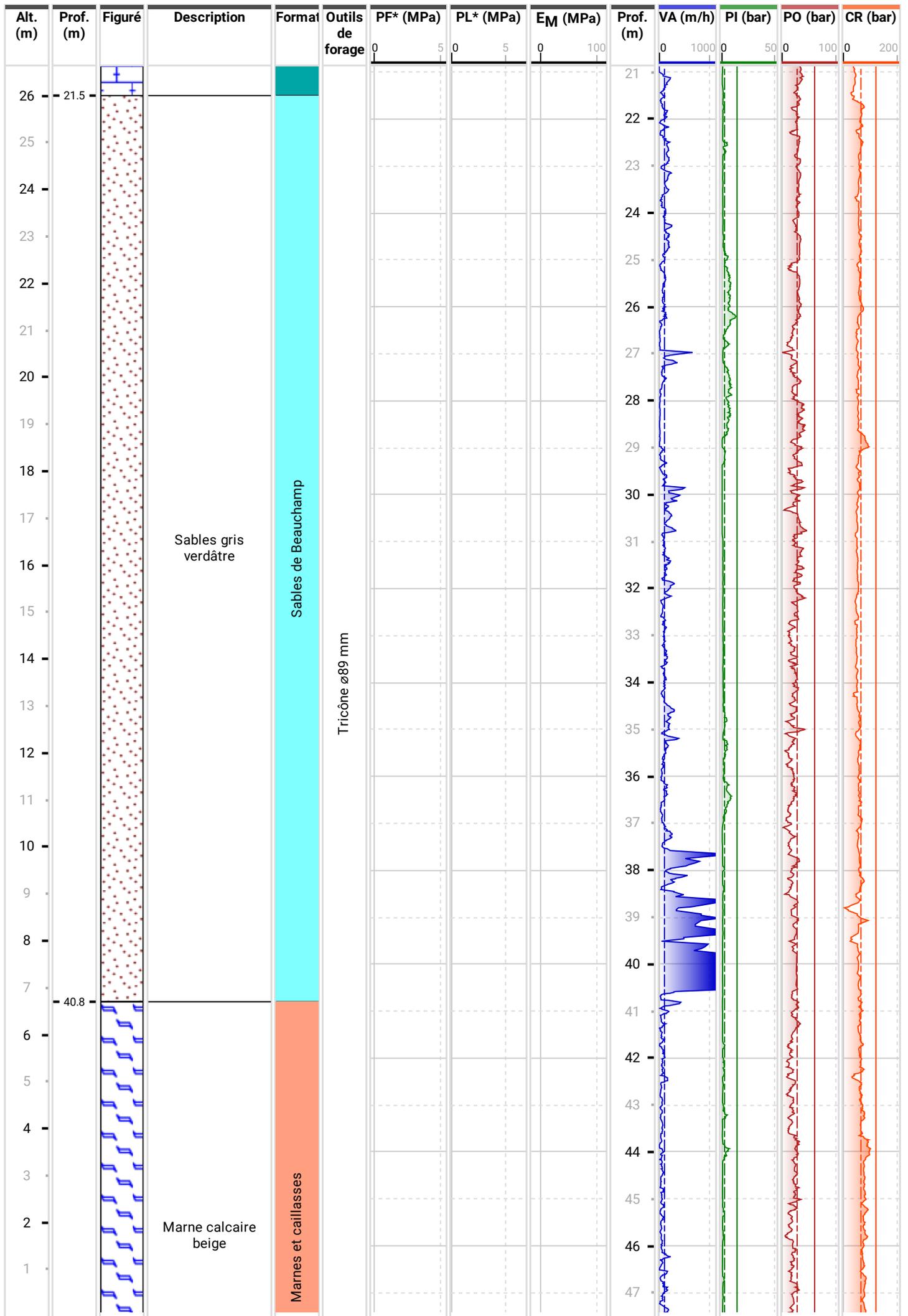
Dossier	Date de fin	X
230727	06/05/2024	Y
Forage	Date de début	
SP11 ET1, SP11 ET2	06/05/2024	
Altitude undefined	Machine	
	SILEA II 4.5	

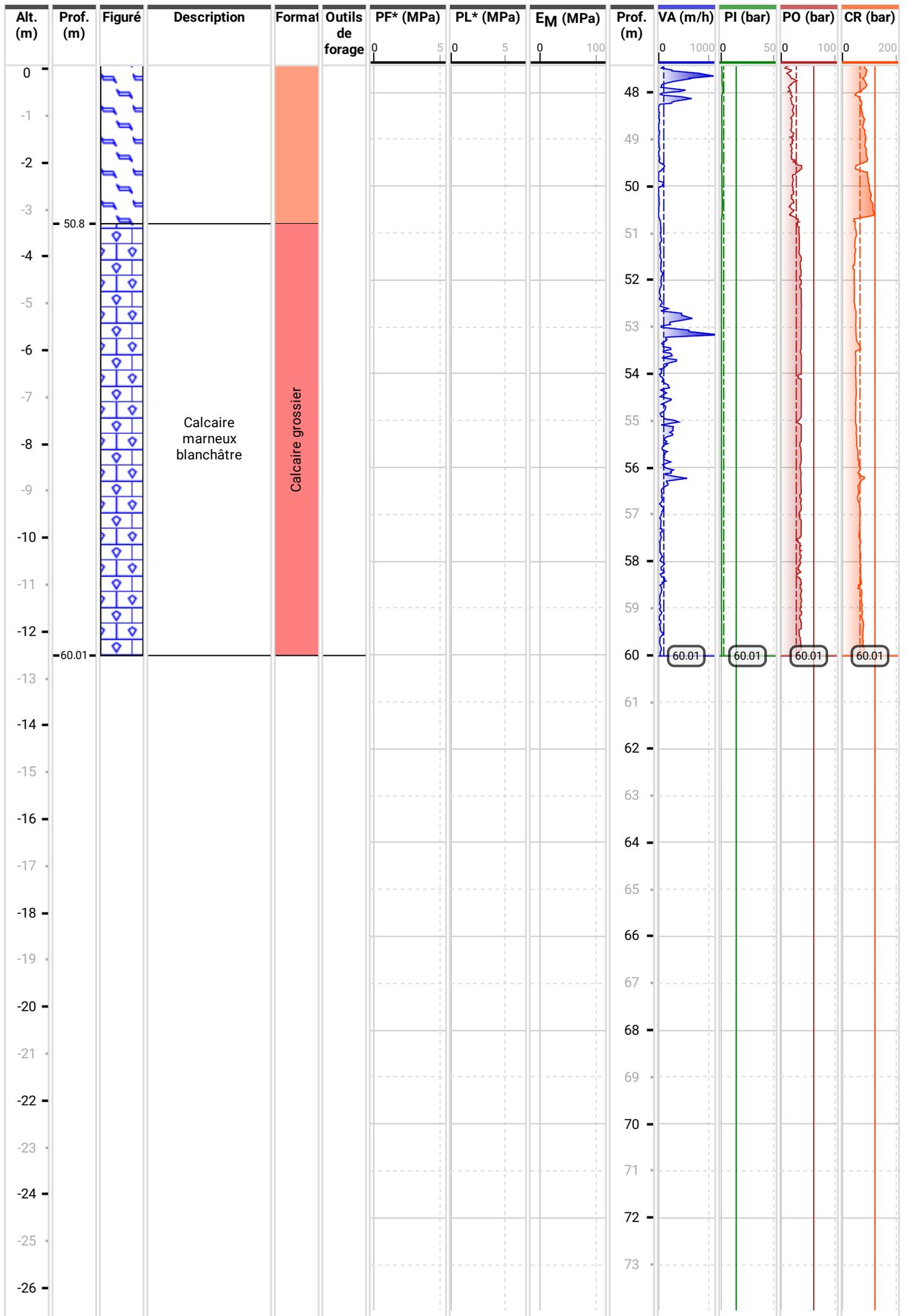


SONDAGE PRESSIOMETRIQUE

Forage	Date de début	Altitude NVP
SP12	07/05/2024	47.5 m
Cote fin	Date de fin	
60.01 m	14/05/2024	
Dossier	Machine	
230727	Démontable thermique	

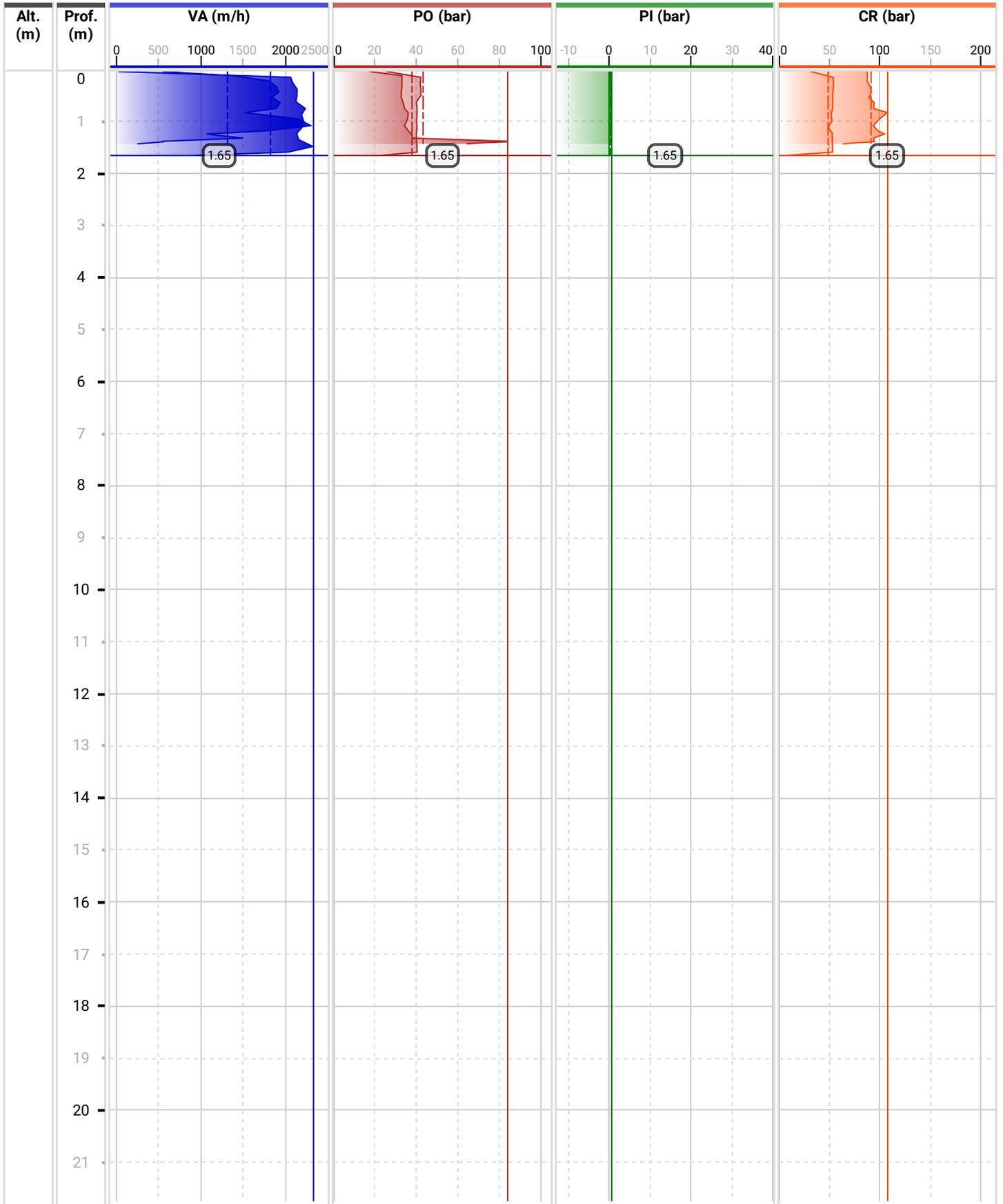






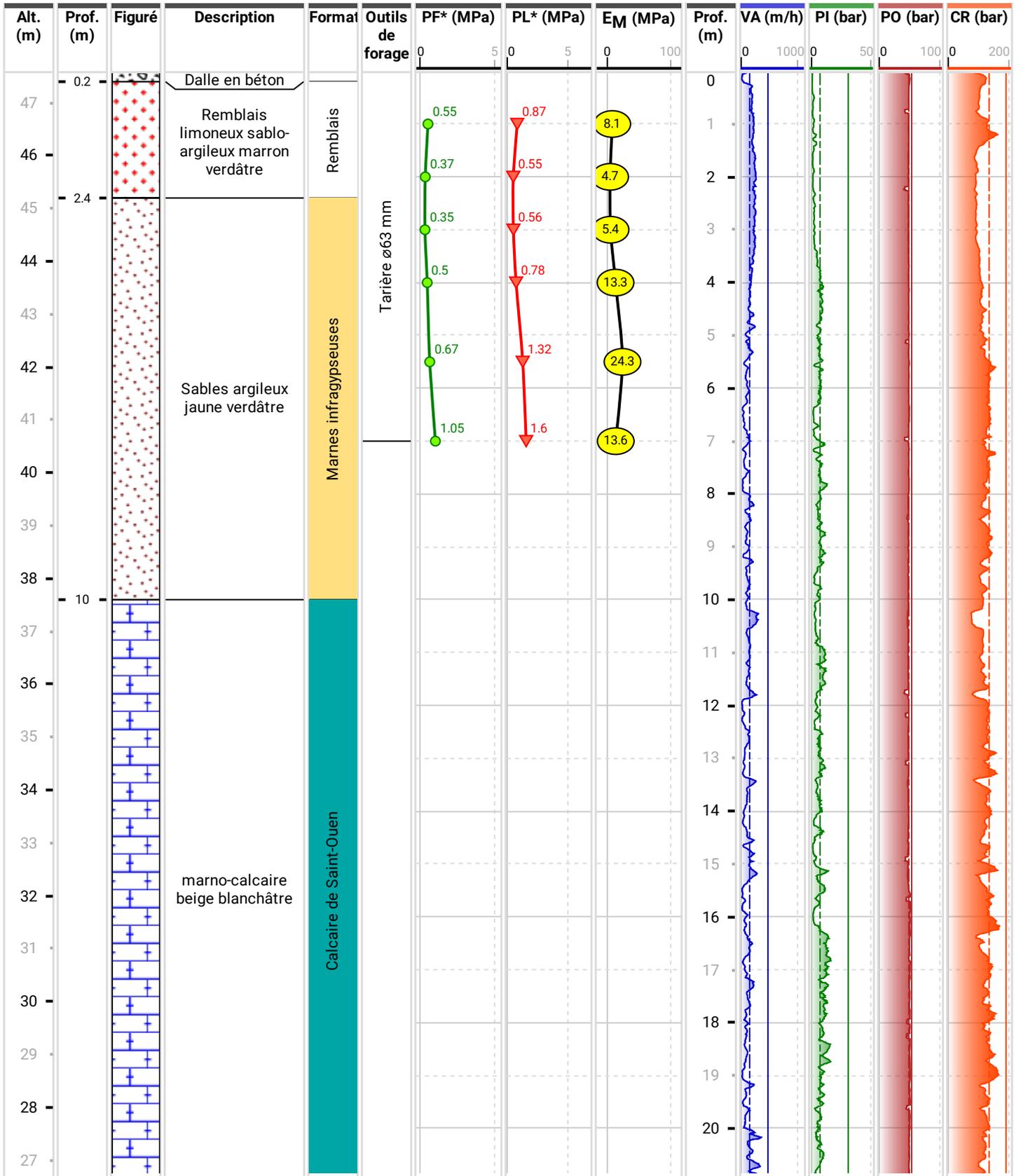
TEST DE CHUTE

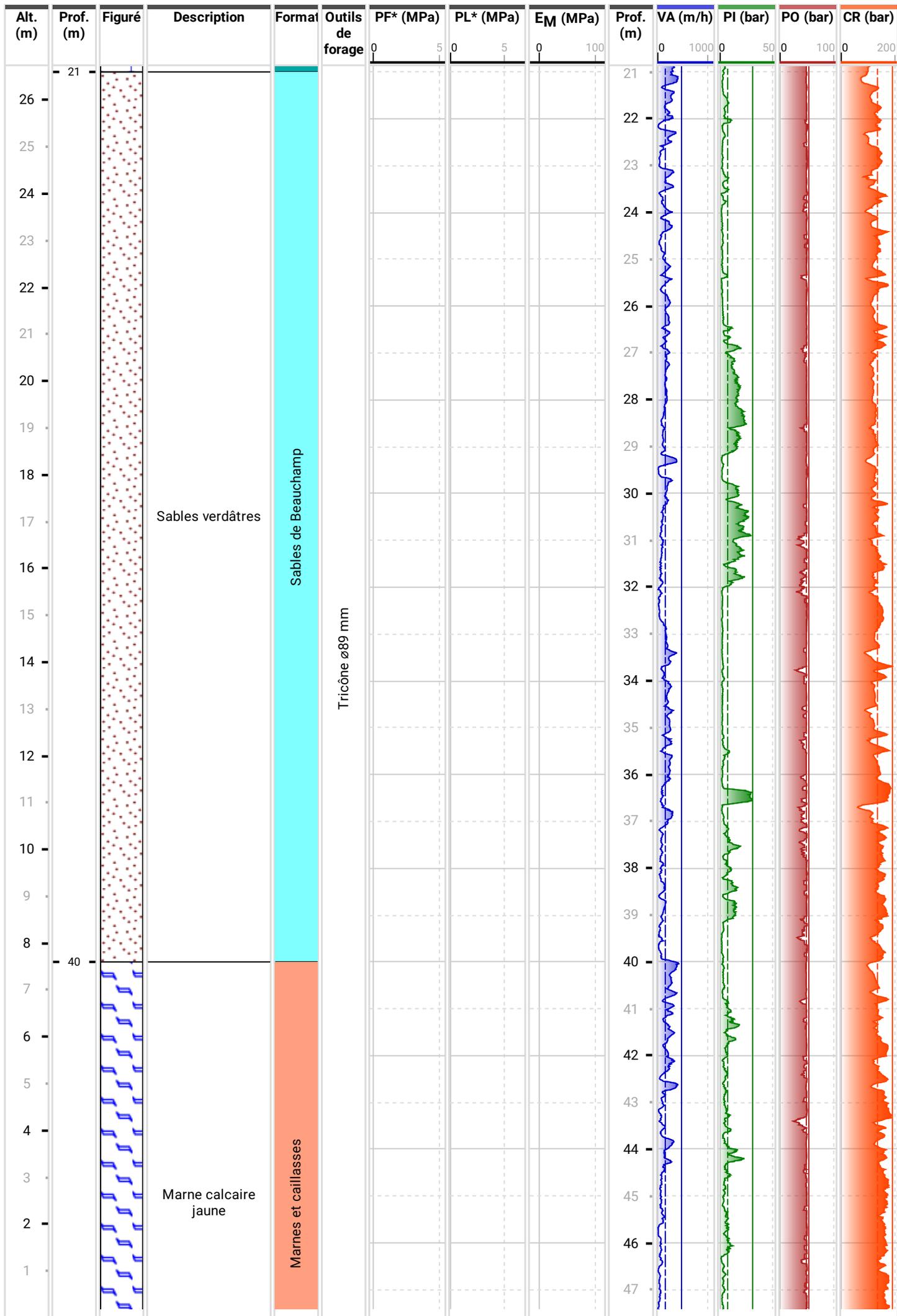
Dossier	Date de fin	X
230727	14/05/2024	Y
Forage	Date de début	
SP12 ET1, SP12 ET2	07/05/2024	
Altitude undefined	Machine	
	Démontable thermique	

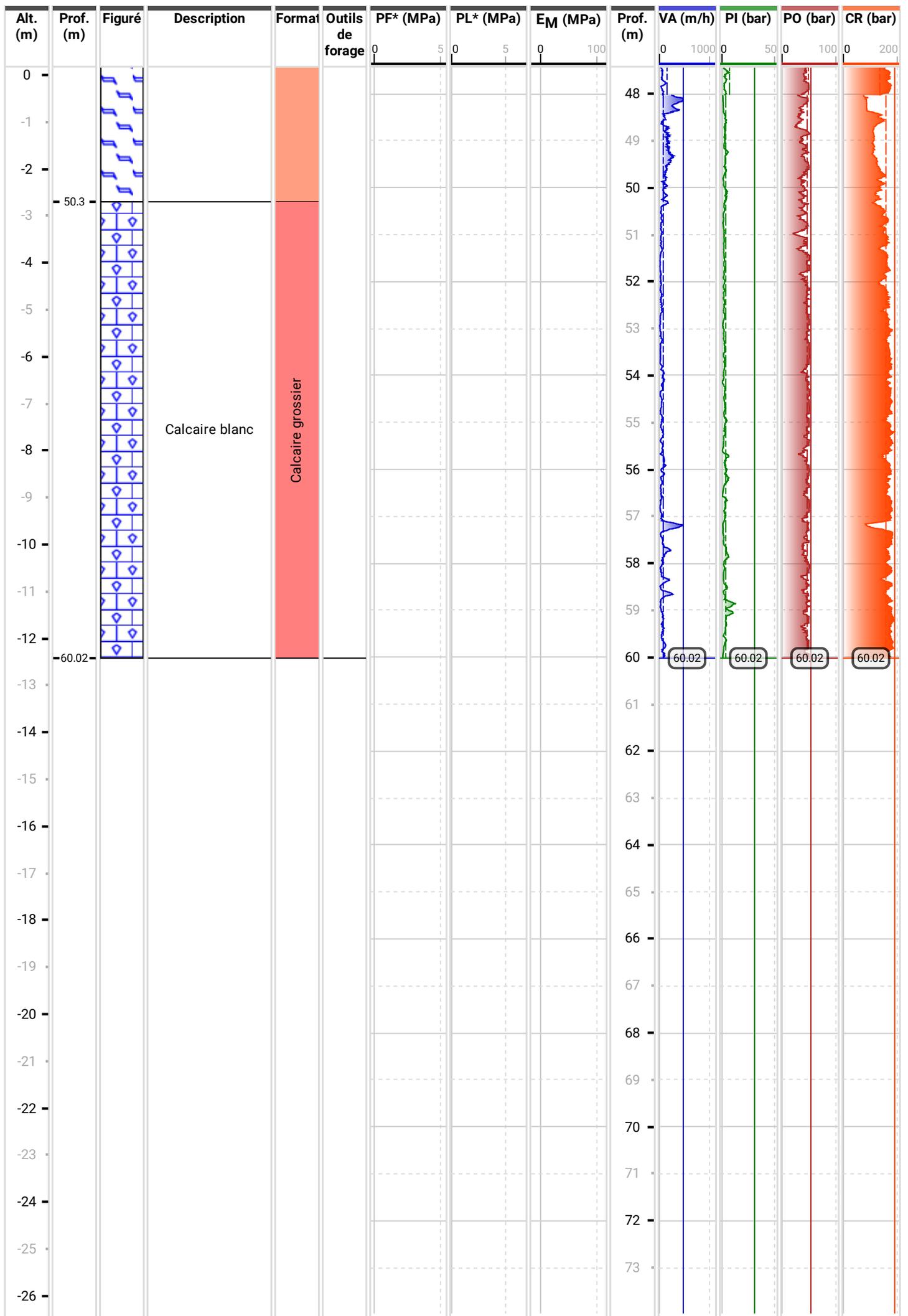


SONDAGE PRESSIOMETRIQUE

Forage SP13	Date de début 03/05/2024	Altitude NVP 47.6 m
Cote fin 60.02 m, 48.03 m	Date de fin 03/05/2024	
Dossier 230727	Machine GEO 305	

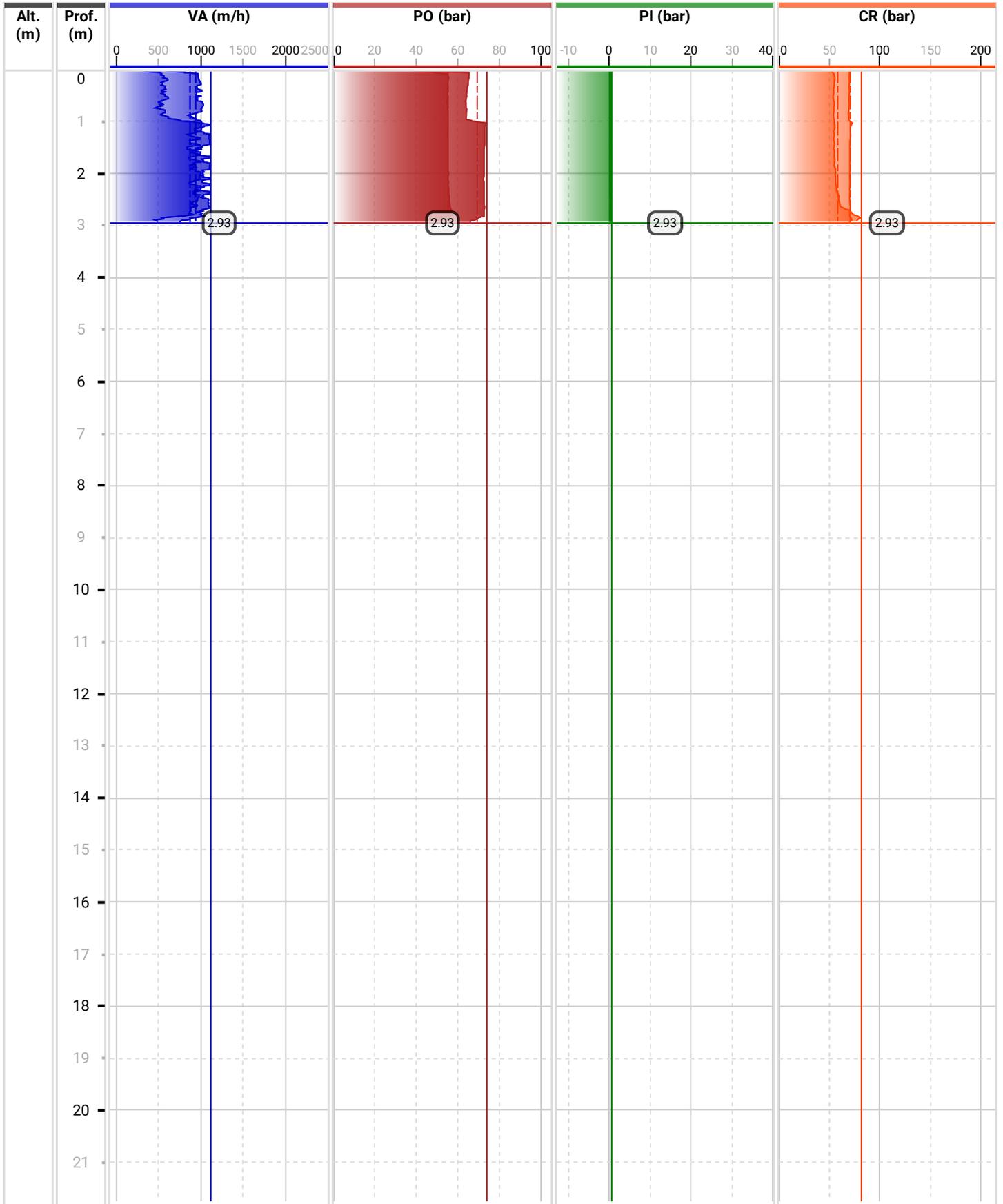






TEST DE CHUTE

Dossier	Date de fin	X
230727	03/05/2024	Y
Forage	Date de début	
SP13 ET1, SP13 ET2	03/05/2024	
Altitude undefined	Machine	
	GEO 305	

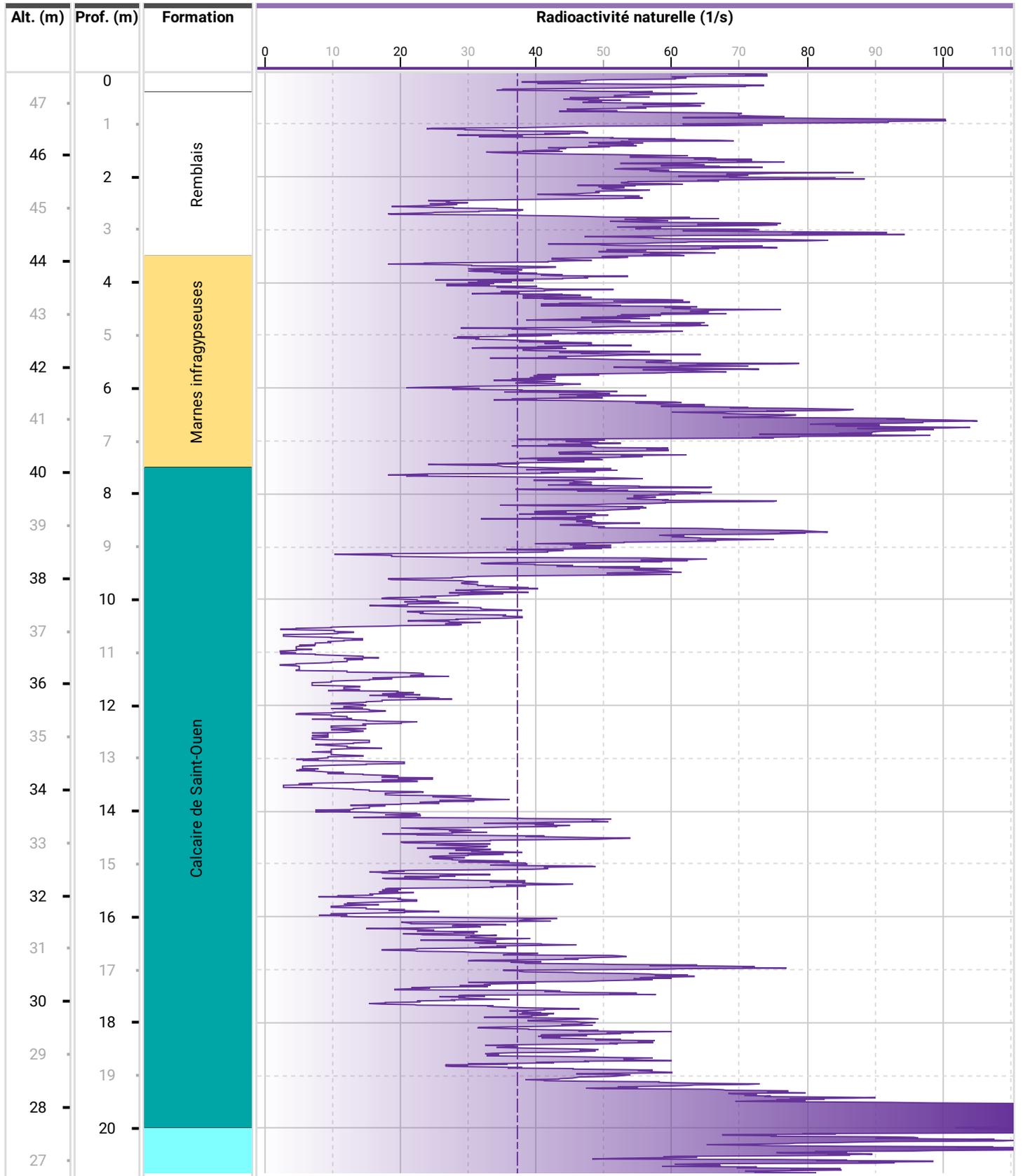


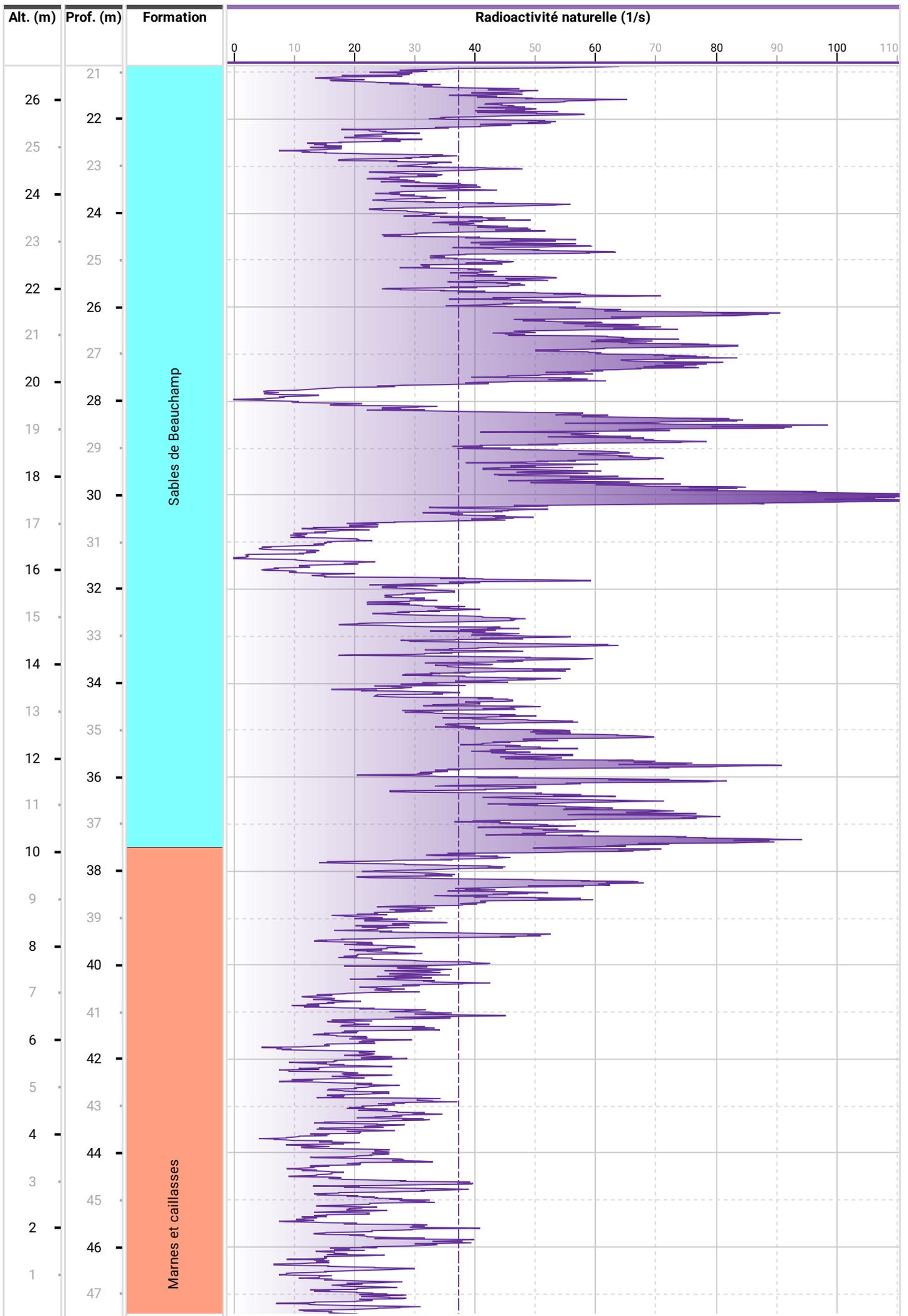


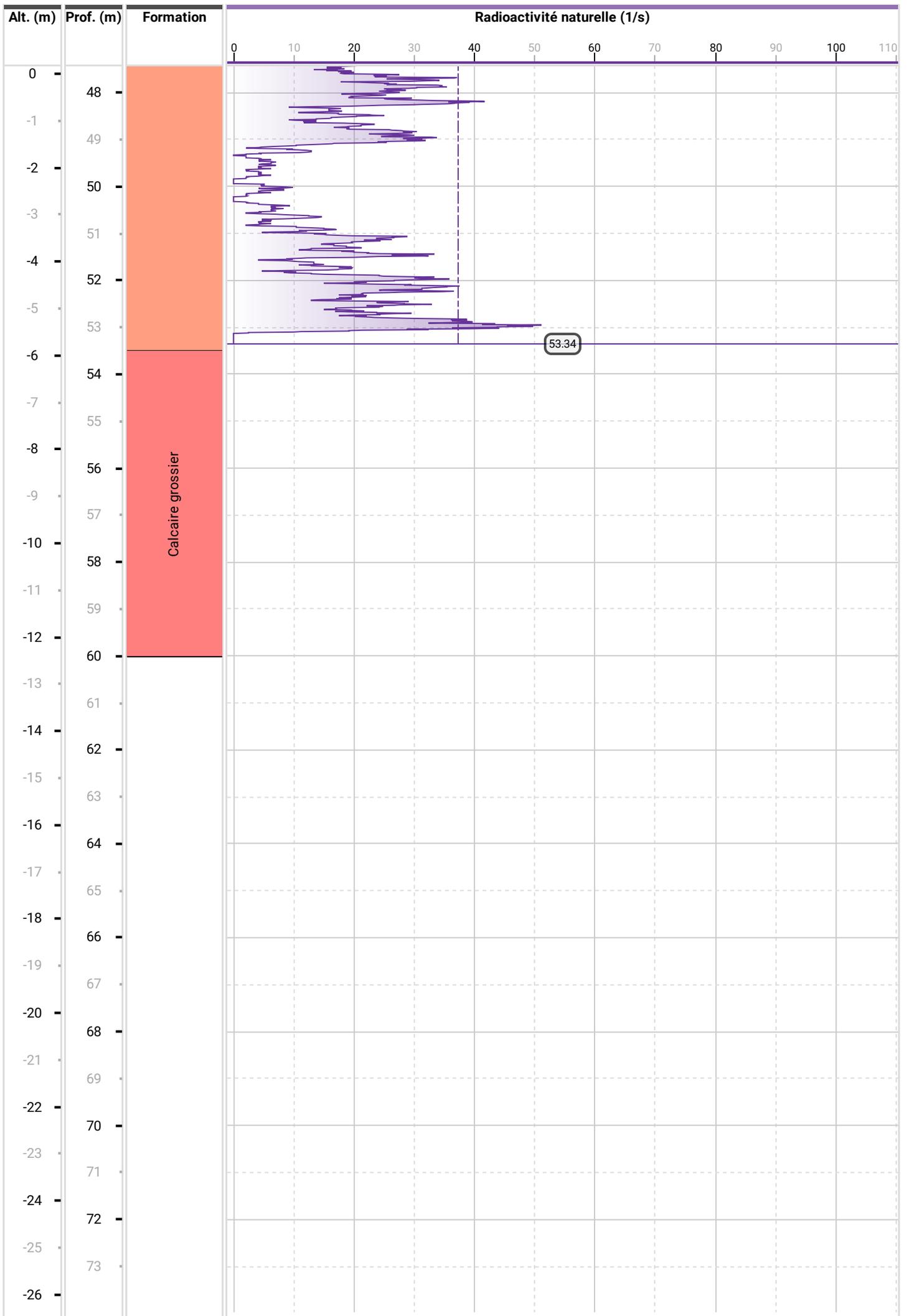
Client
NEXITY
Chantier
17-21 Quai de la Gironde 6-14 avenue Corentin Cariou 75019 PARIS

GAMMA RAY

Dossier	Date de début	X
230727	03/11/2023	Y
Forage	Date de fin	Altitude NVP
SD1	14/11/2023	47.6 m
Cote fin	Machine	
60.03 m	E 3.50	





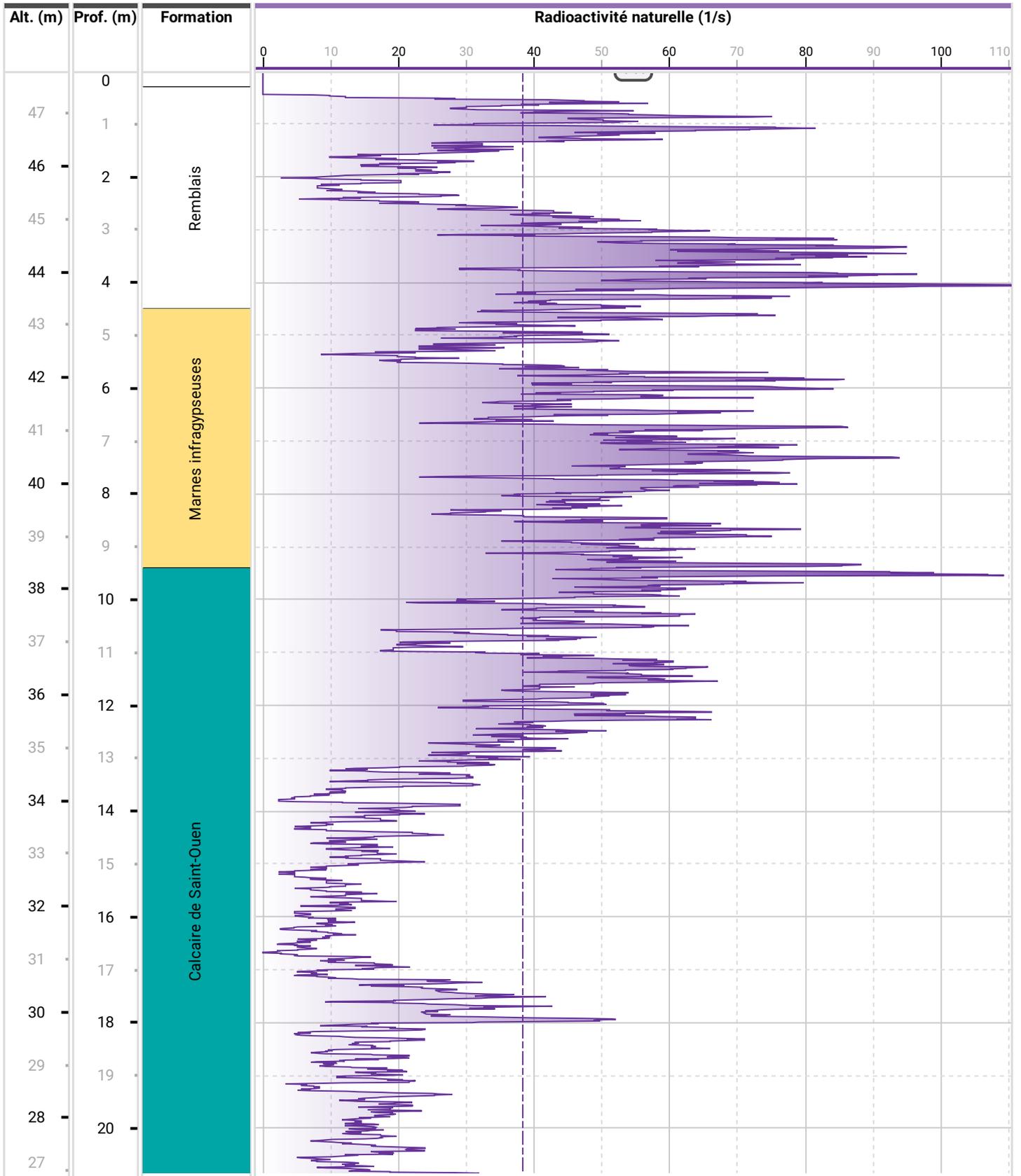


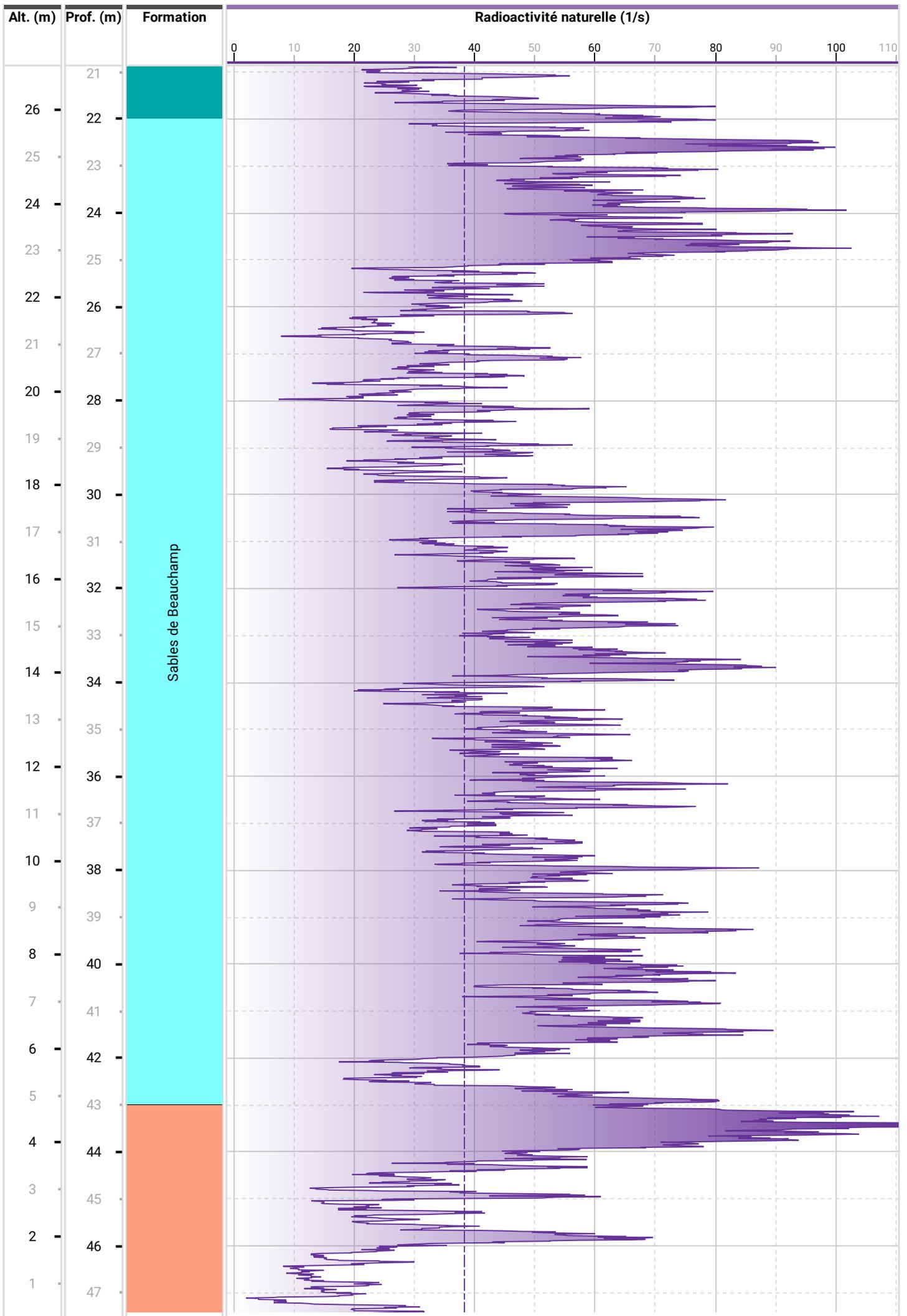


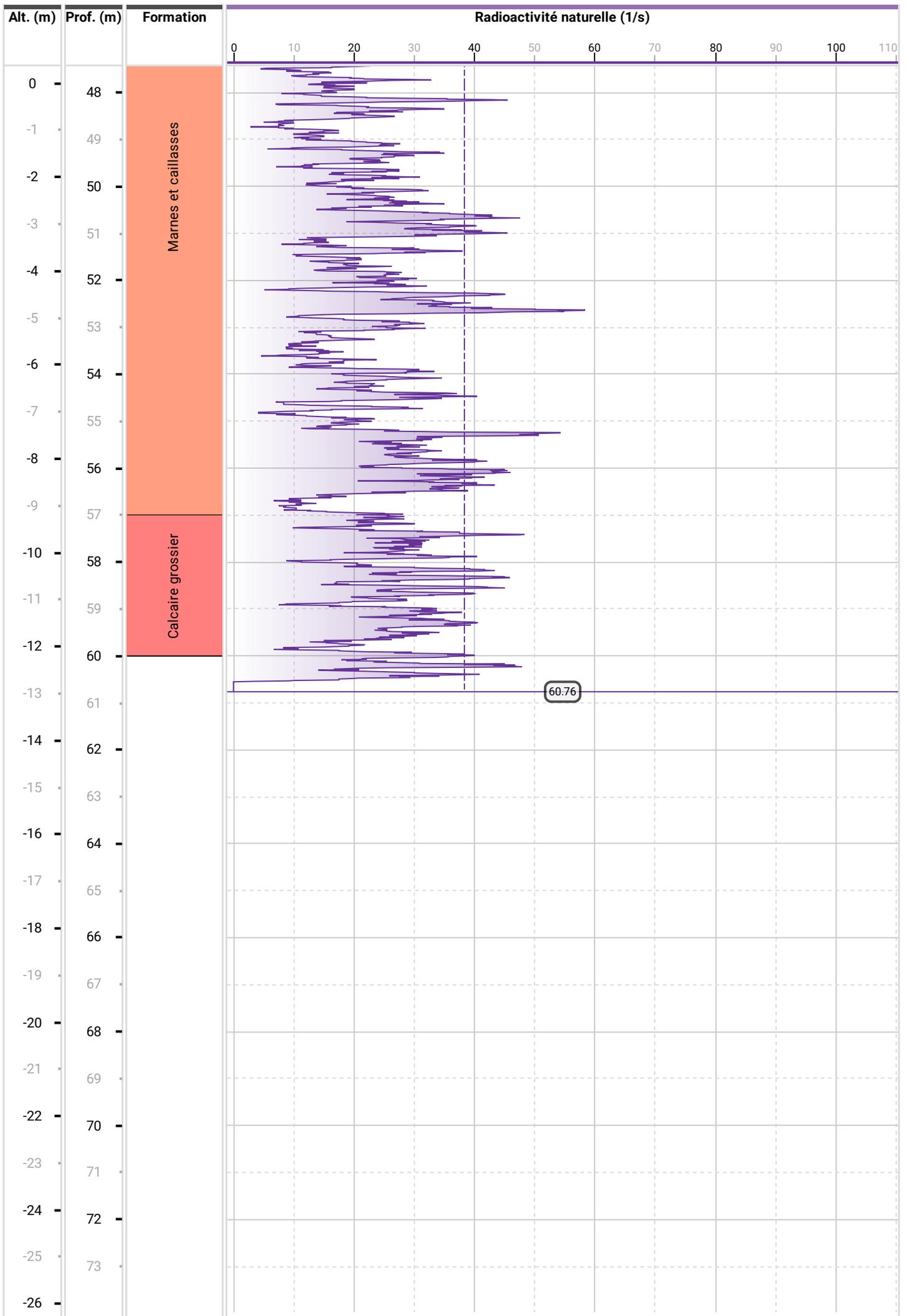
GAMMA RAY

Dossier	Date de début	X
230727	30/10/2023	Y
Forage	Date de fin	Altitude NVP
SD2	14/11/2023	47.8 m
Cote fin	Machine	
60.01 m	E 3.50	

Client
NEXITY
Chantier
17-21 Quai de la Gironde 6-14 avenue Corentin Cariou 75019 PARIS

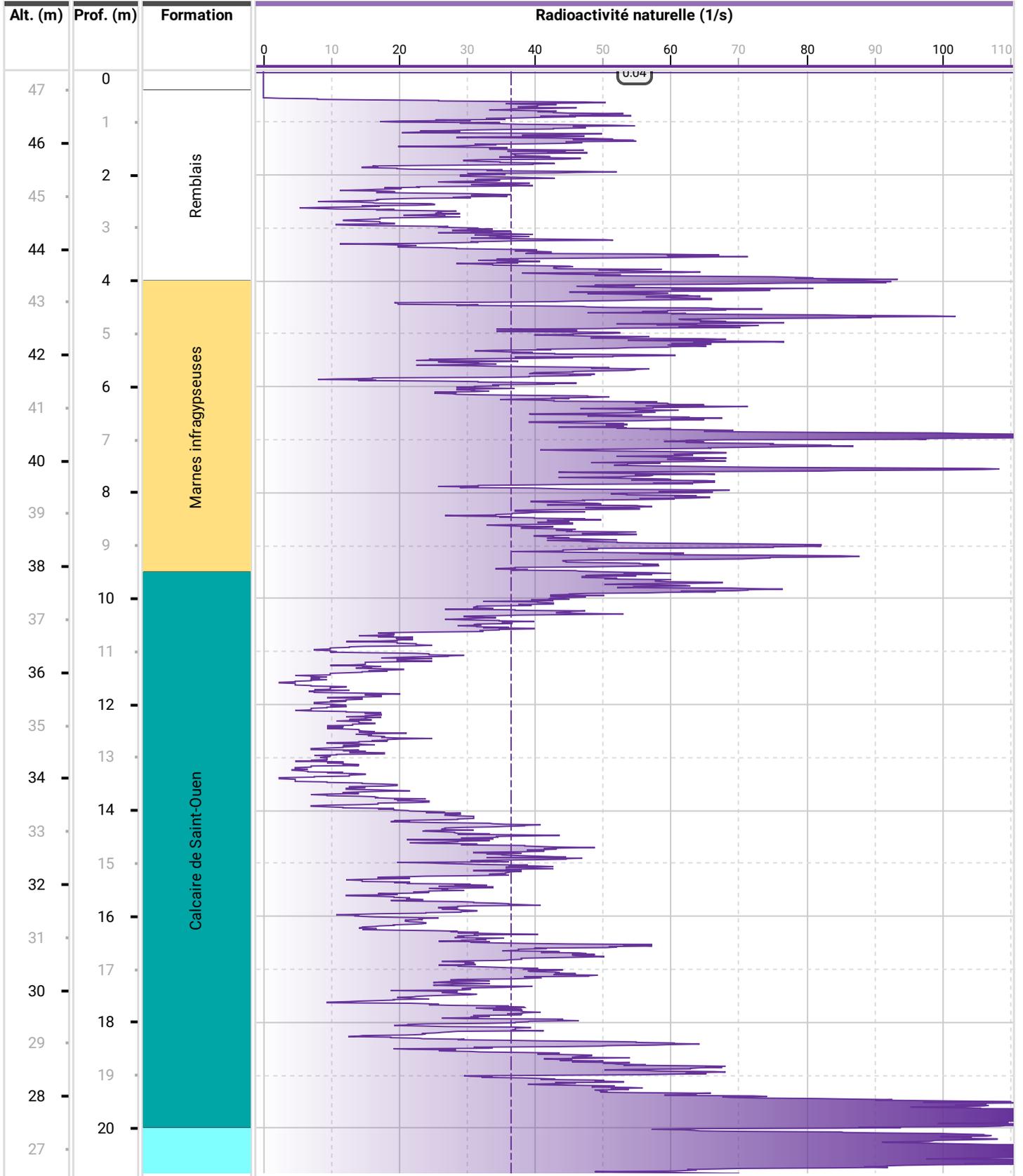


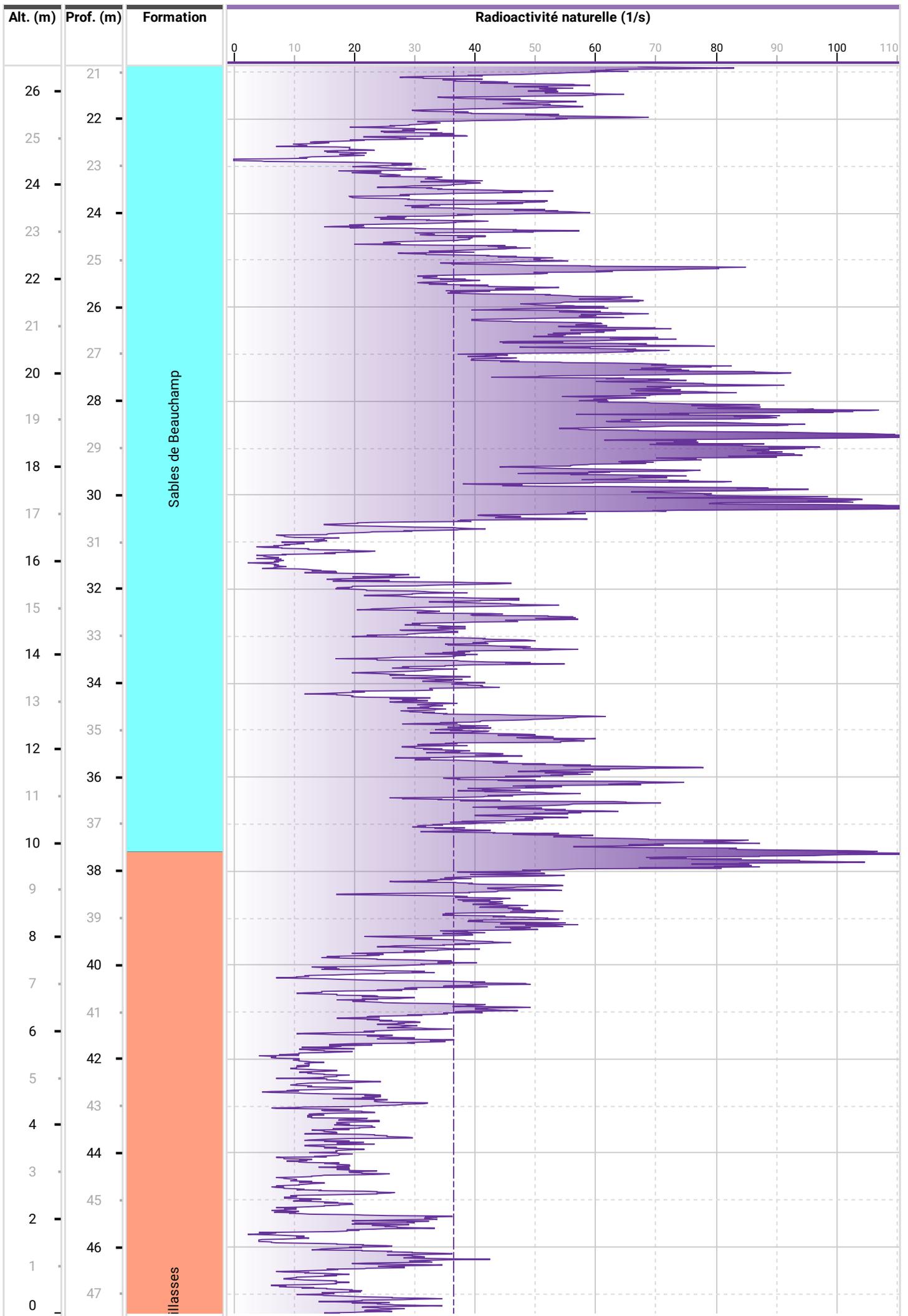


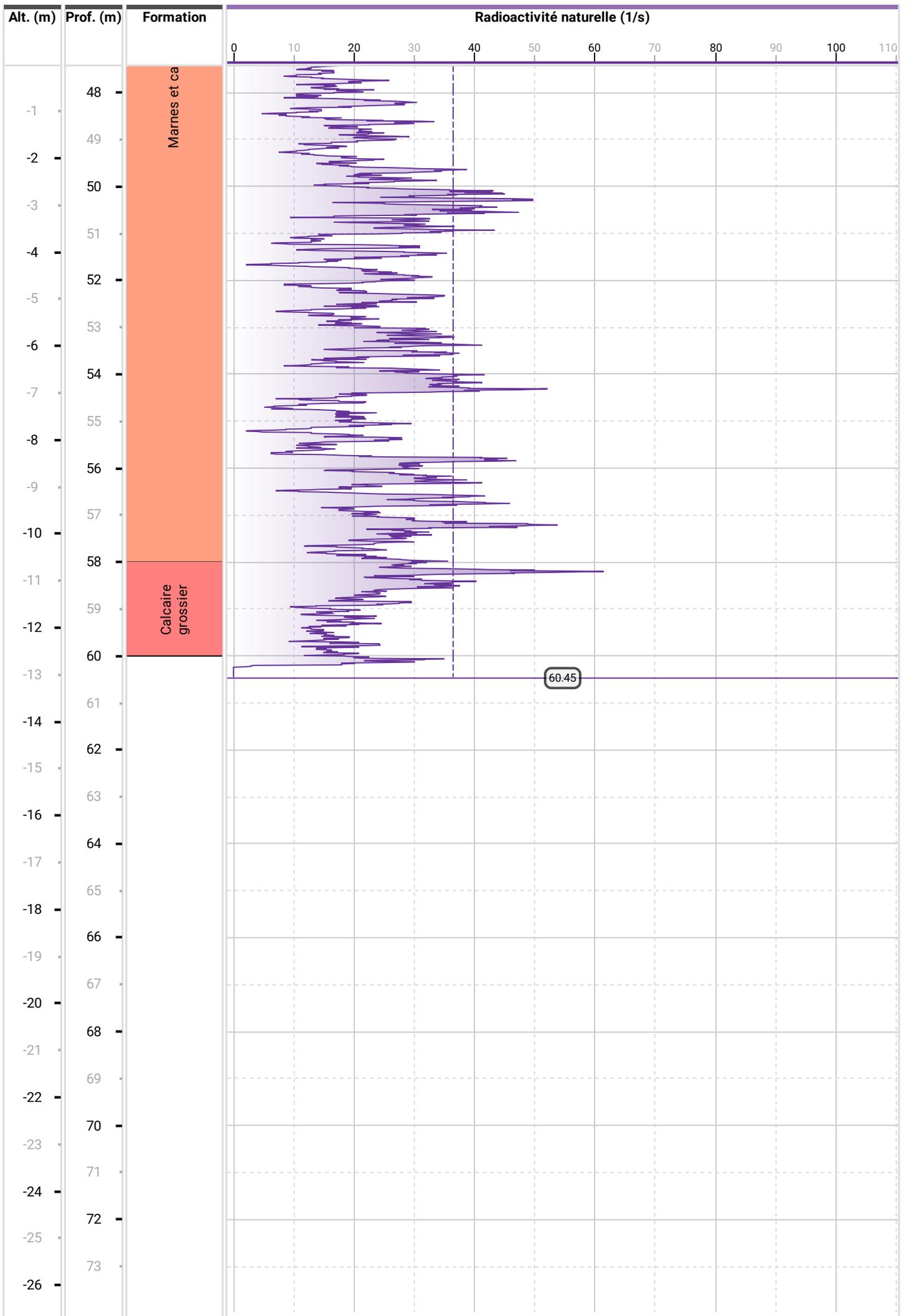


GAMMA RAY

Dossier	Date de début	X
230727	02/11/2023	Y
Forage	Date de fin	Altitude NVP
SD3	14/11/2023	47.4 m
Cote fin	Machine	
60.43 m	E 3.50	





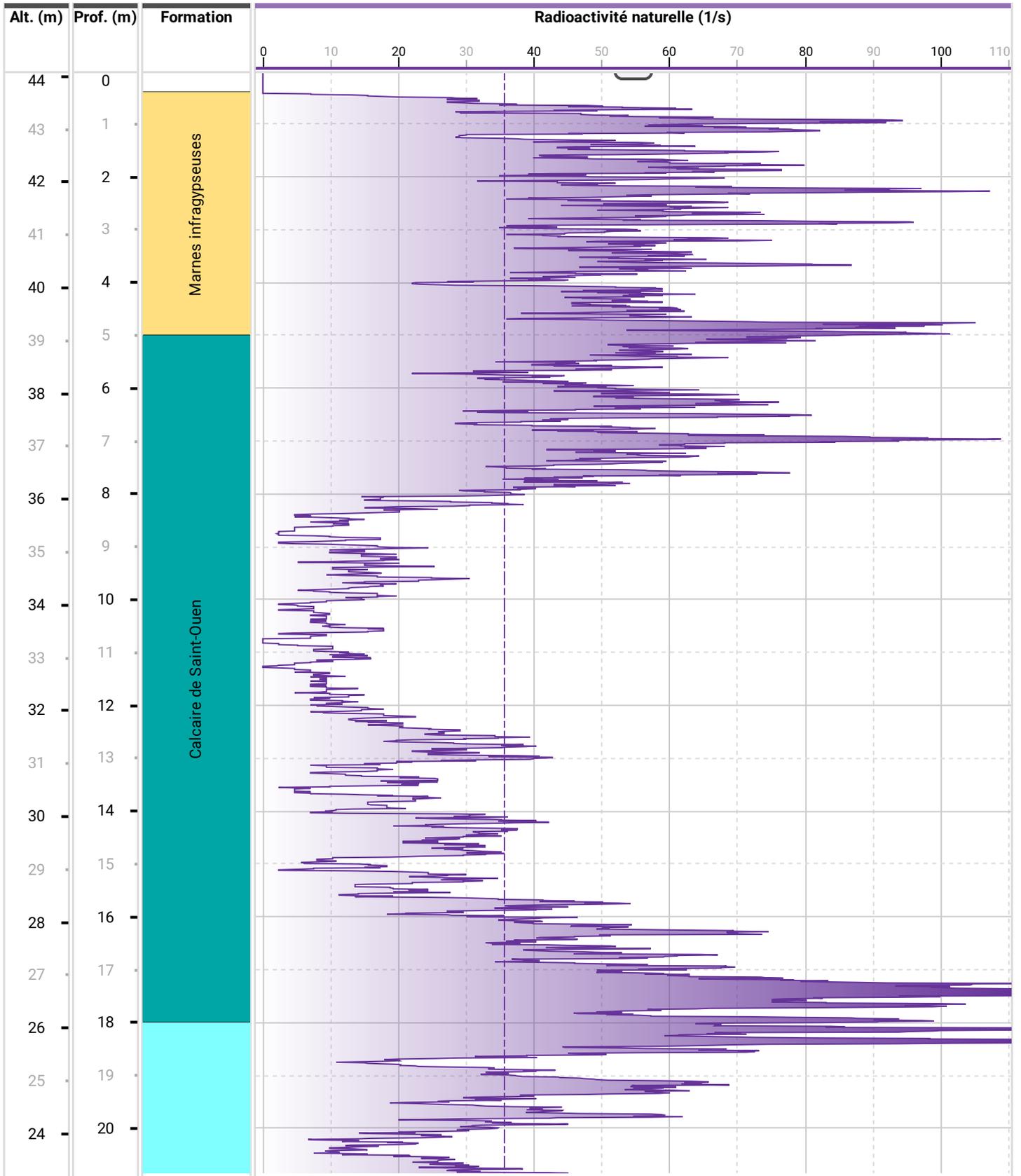


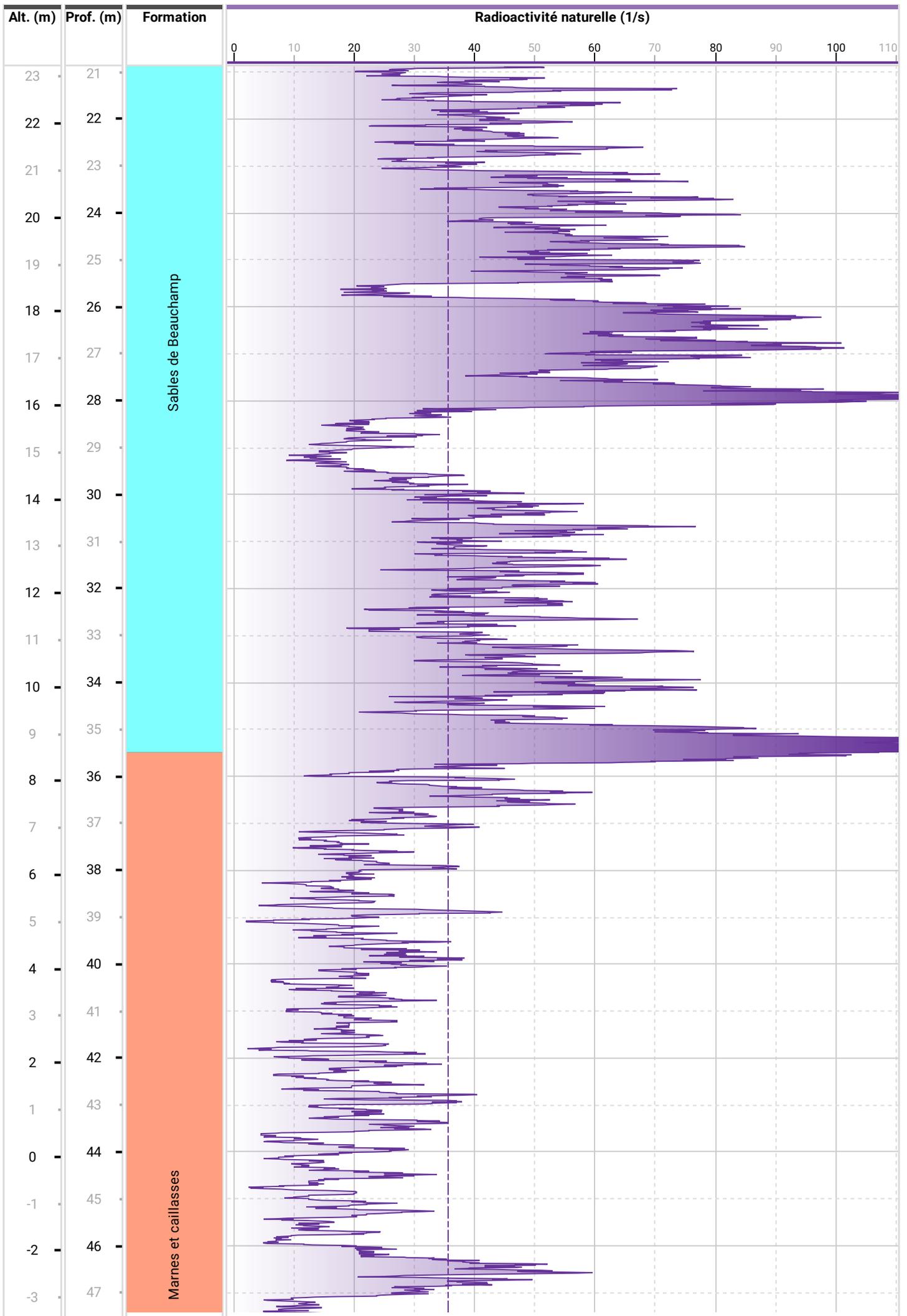


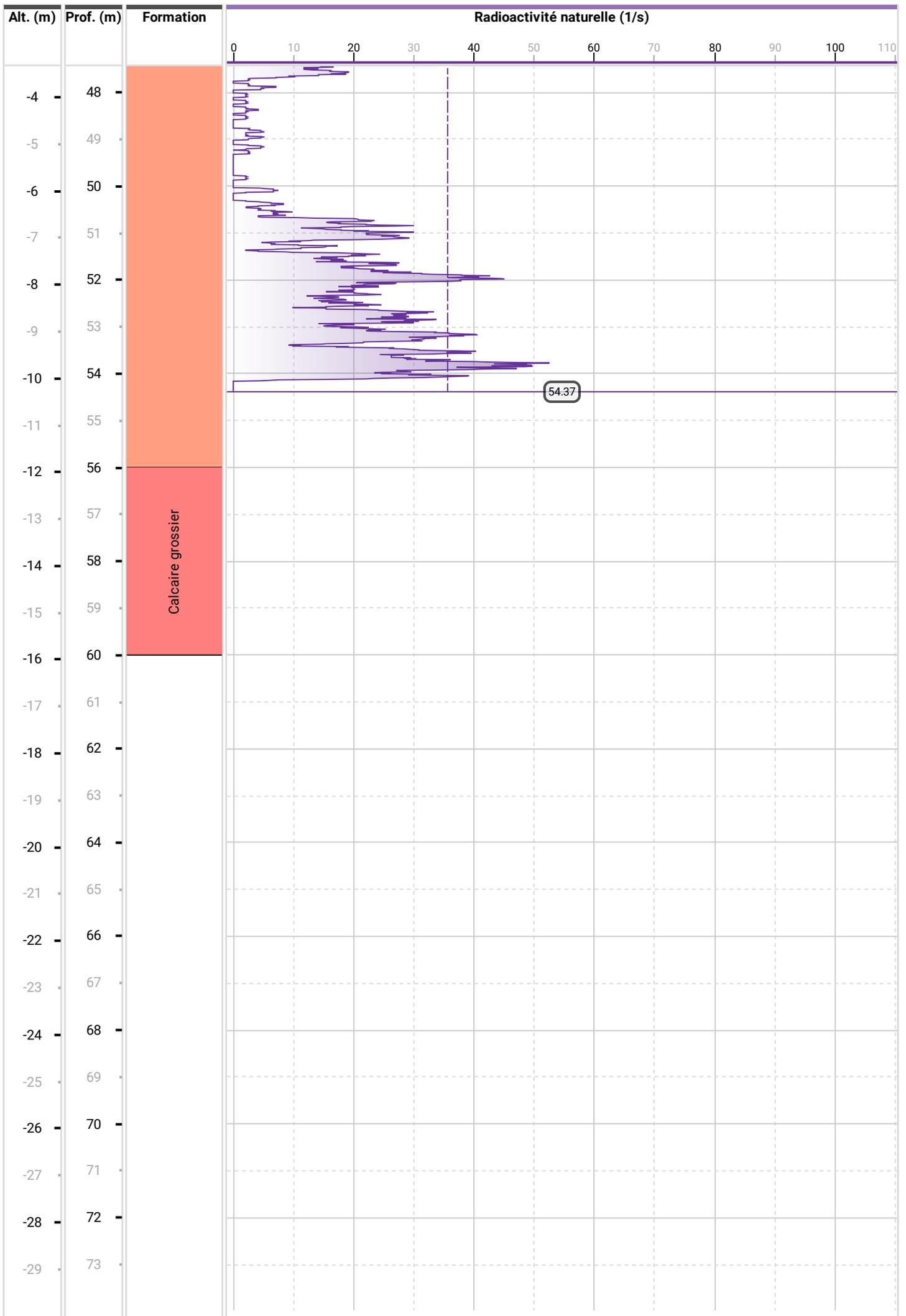
Client
NEXITY
Chantier
17-21 Quai de la Gironde 6-14 avenue Corentin Cariou 75019 PARIS

GAMMA RAY

Dossier	Date de début	X
230727	09/11/2023	Y
Forage	Date de fin	Altitude NVP
SD5	14/11/2023	44.1 m
Cote fin	Machine	
60.32 m	DEMONTABLE ELECTRIQUE	





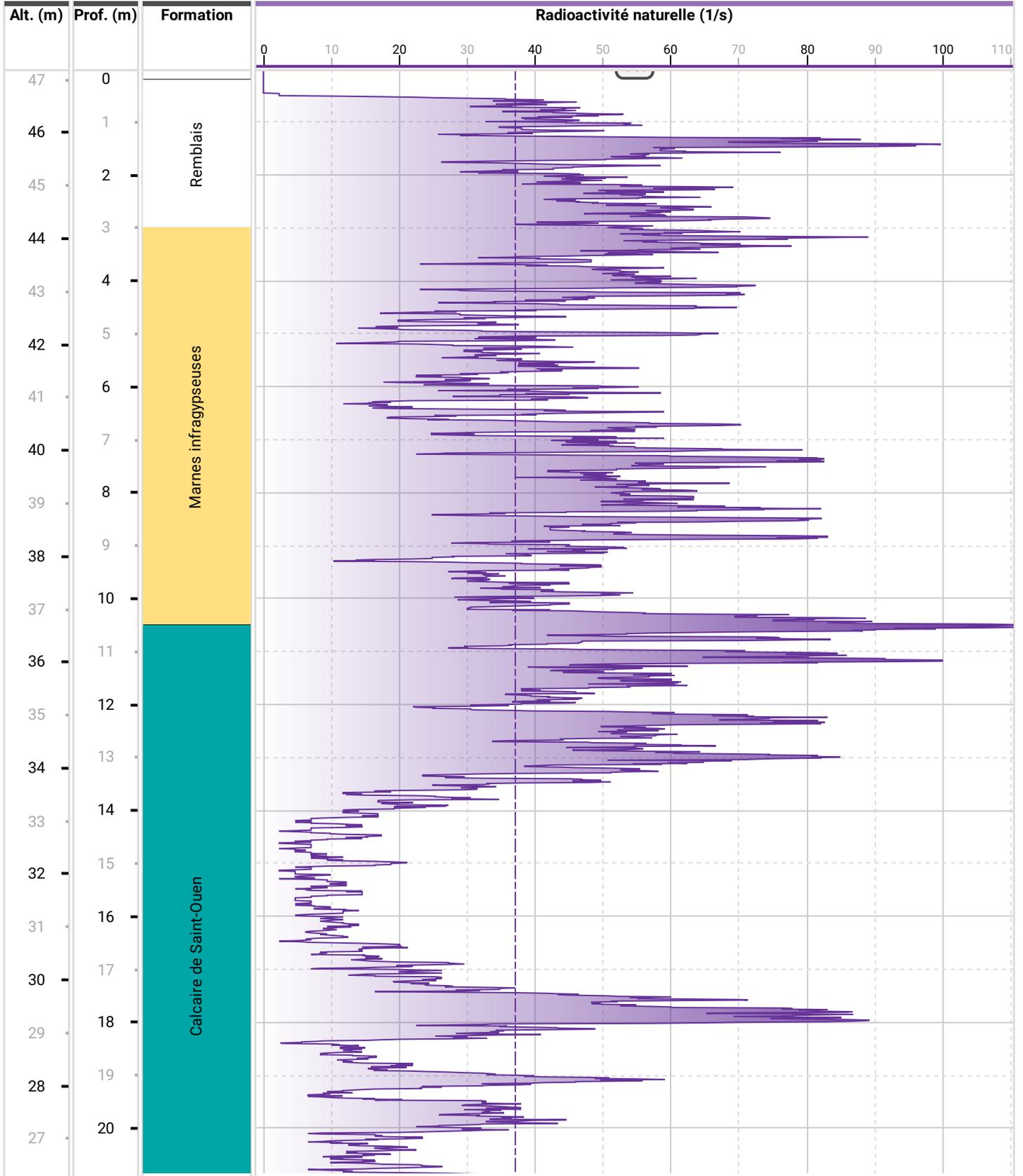


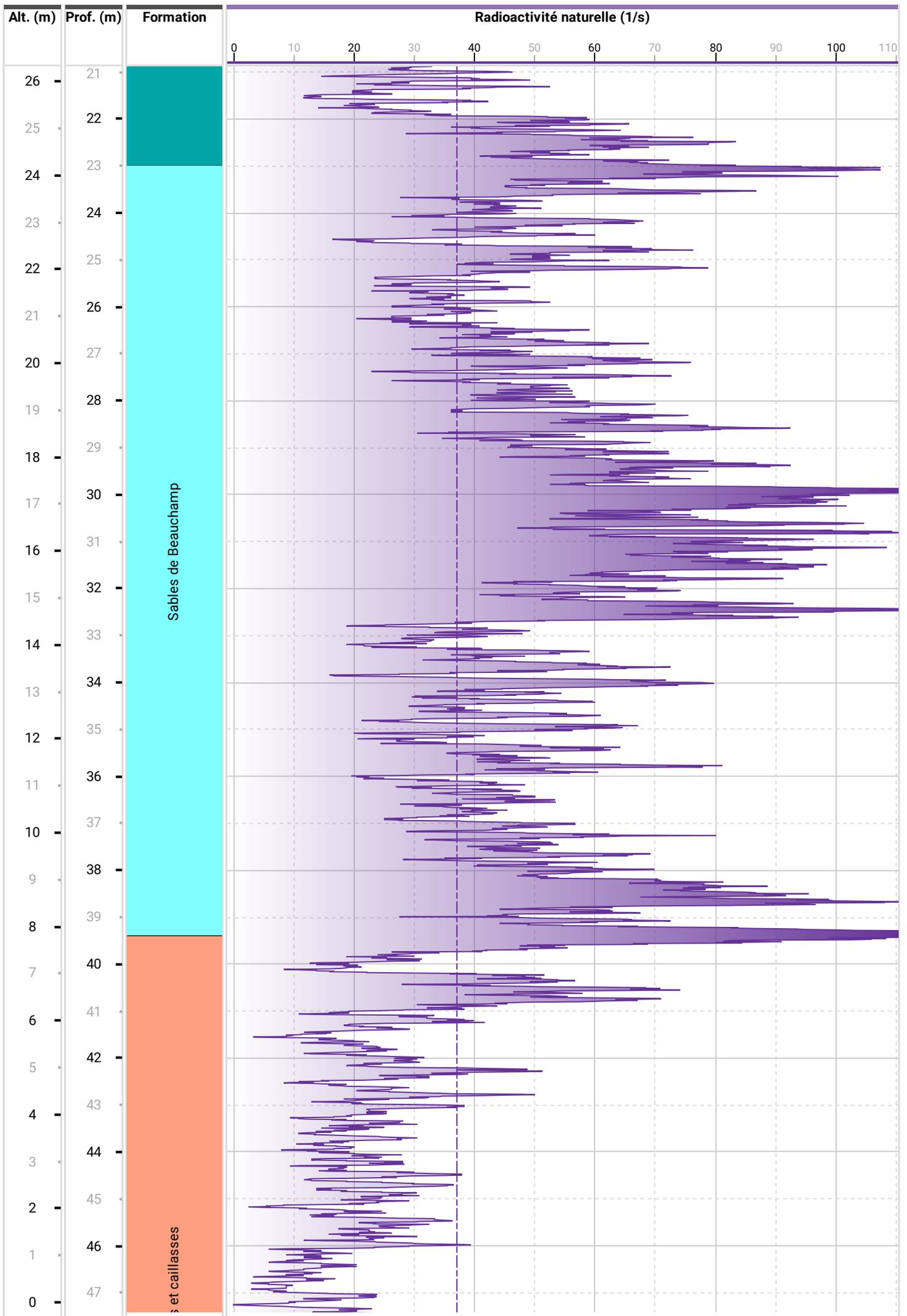


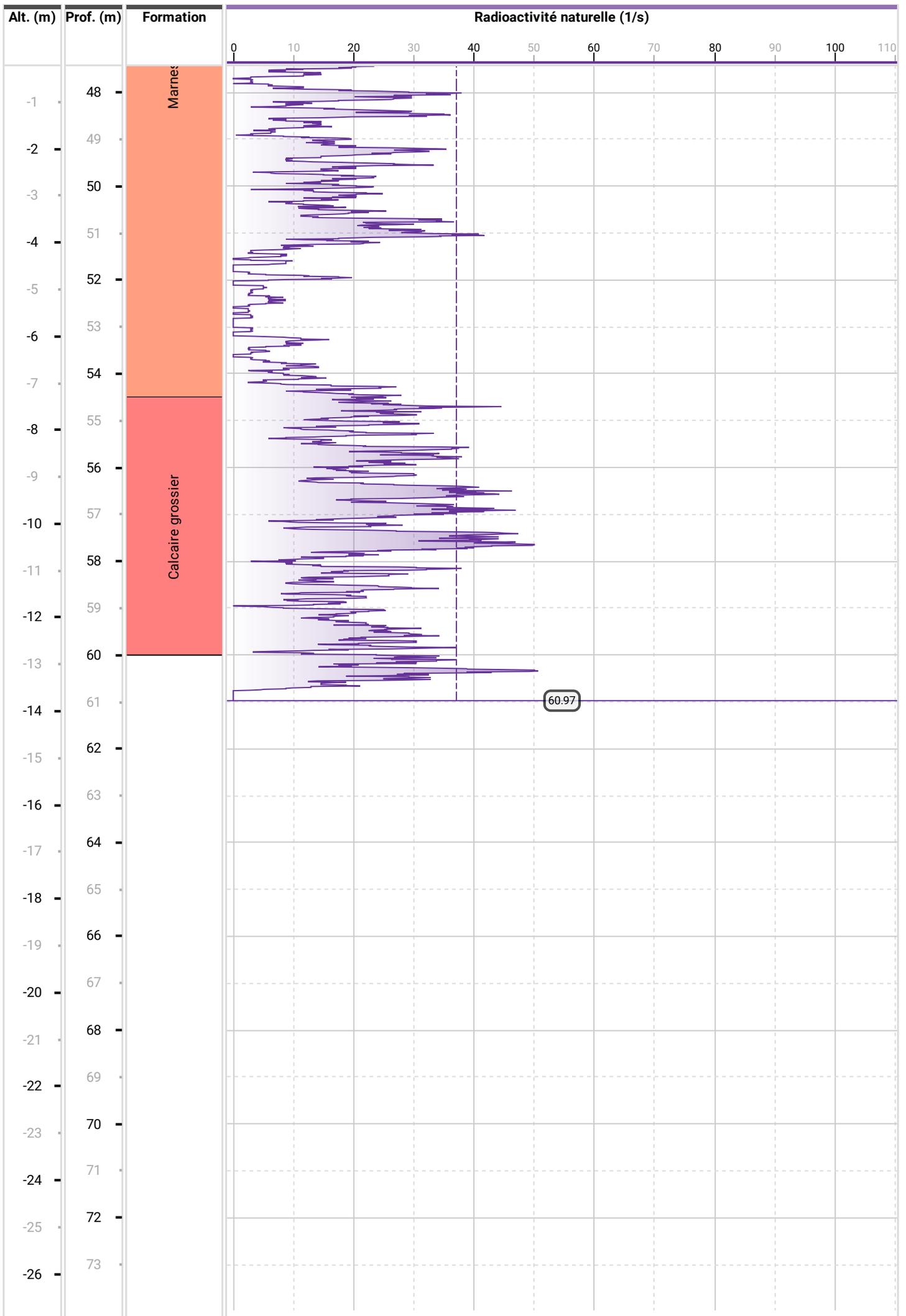
Client
NEXITY
Chantier
17-21 Quai de la Gironde 6-14 avenue Corentin Cariou 75019 PARIS

GAMMA RAY

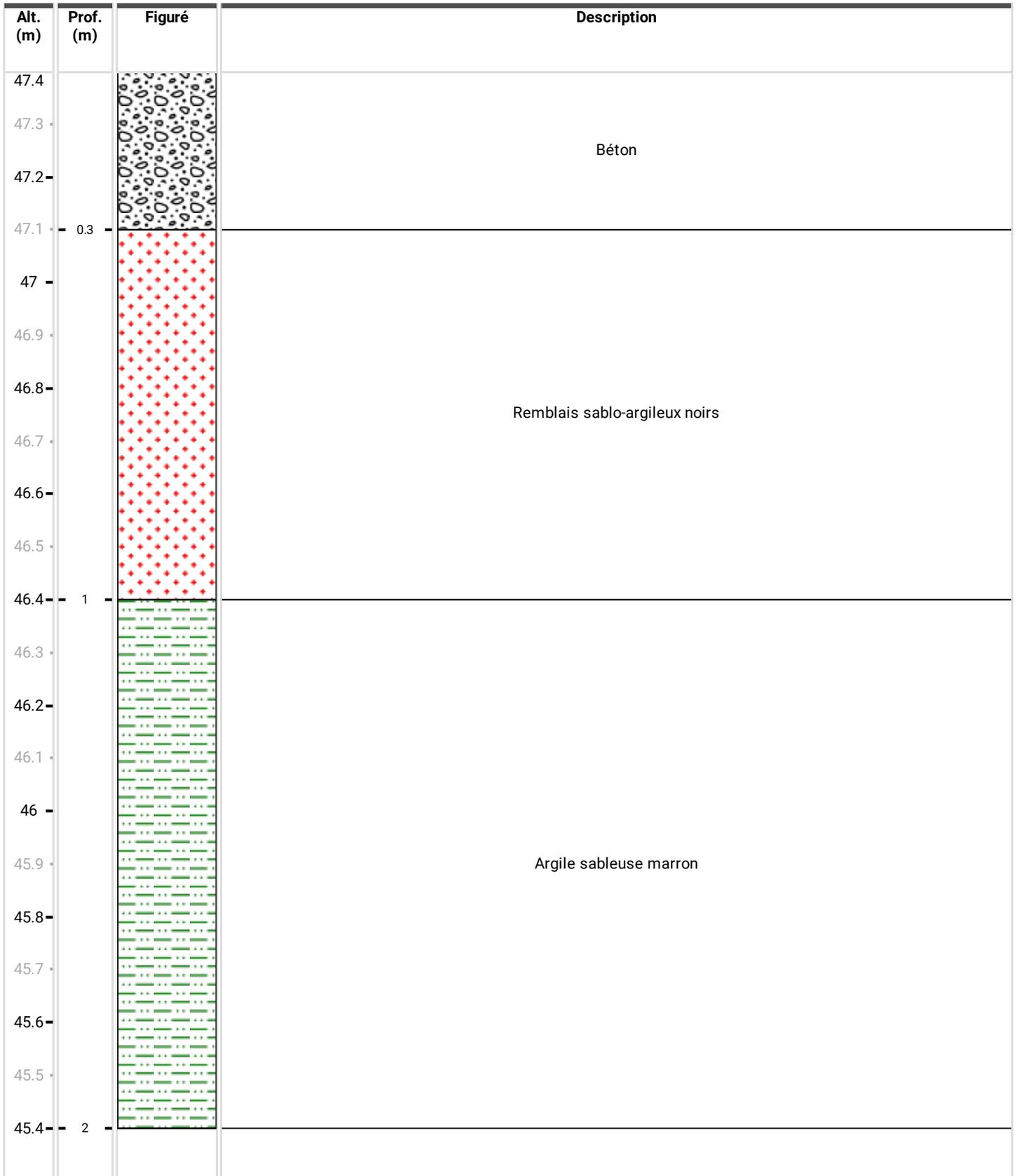
Dossier	Date de début	X
230727	03/11/2023	Y
Forage	Date de fin	Altitude NVP
SP3	14/11/2023	47.2 m
Cote fin	Machine	
60.06 m	E 4.50	







Client
NEXITY
Chantier
17-21 Quai de la Gironde 6-14 avenue Corentin Cariou 75019 PARIS



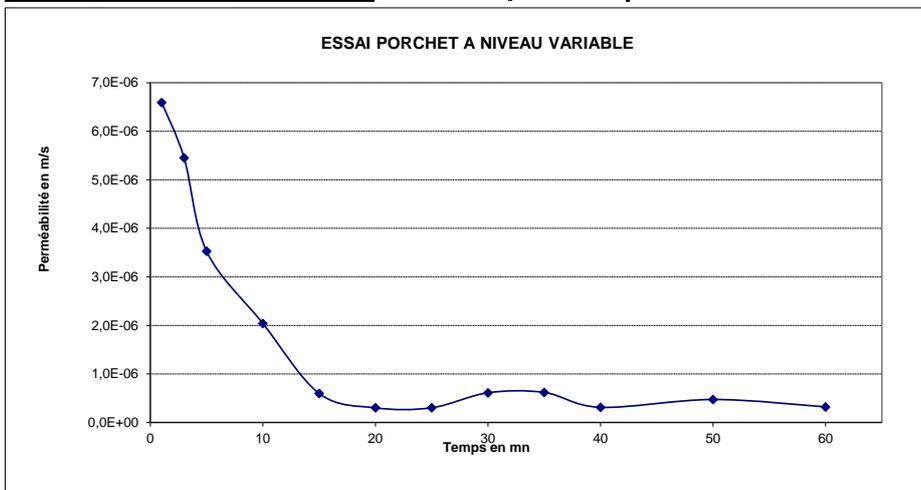
ESSAI PORCHET A NIVEAU VARIABLE

Sondage : ST1
 Profondeur de l'essai (m) : 2,0
 Diamètre du trou (m) : 0,063

Date: 02/11/2023
 Temps : 1 h
 Nature du sol : Remblais sablo argileux puis argile sableuse m:

TEMPS (mn)	HAUTEUR DE LECTURE (m)	LECTURE à partir du fond (m)	PERMEABILITE	
			(m/mn)	(m/s)
0	0,000	2,00		
1	0,050	1,95	3,96E-04	6,59E-06
3	0,130	1,87	3,27E-04	5,45E-06
5	0,180	1,82	2,12E-04	3,53E-06
10	0,250	1,75	1,22E-04	2,04E-06
15	0,270	1,73	3,59E-05	5,98E-07
20	0,280	1,72	1,81E-05	3,02E-07
25	0,290	1,71	1,82E-05	3,03E-07
30	0,310	1,69	3,67E-05	6,12E-07
35	0,330	1,67	3,72E-05	6,19E-07
40	0,340	1,66	1,87E-05	3,12E-07
50	0,370	1,63	2,85E-05	4,74E-07
60	0,390	1,61	1,93E-05	3,21E-07

Perméabilité (moyenne générale)
k (mm/h) = 1,51E+00
k (m/s) = 4,21E-07



AL-West B.V.

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



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Cde 1352507 Solide / Eluat

N° échant.	Prélèvement	Nom de l'échantillon
576422	08.11.2023	SP3 : 1 -3 m
576423	08.11.2023	SP5 : 0,3 - 3 m
576424	08.11.2023	SP3 : 3 - 8 m
576425	08.11.2023	ST1 : 1 - 2 m

Unité	576422	576423	576424	576425
	SP3 : 1 -3 m	SP5 : 0,3 - 3 m	SP3 : 3 - 8 m	ST1 : 1 - 2 m

Prétraitement des échantillons

Prétraitement de l'échantillon		++	++	++	++
Broyeur à mâchoires		++	--	--	++
Matière sèche	%	82,0	80,5	74,2	78,4

Analyses Physico-chimiques

Sulfures solubles	mg/kg Ms	<0,20 ^{*)}	<0,20 ^{*)}	<0,20 ^{*)}	<0,20 ^{*)}
Chlorures	mg/kg Ms	63 ^{*)}	73 ^{*)}	49 ^{*)}	140 ^{*)}

Agressivité chimique sur béton

Grade d'agressivité sur béton (selon DIN 4030)	MS	Protection nécessaire	XA1	XA2	Protection nécessaire
--	----	-----------------------	-----	-----	-----------------------

Autres analyses

Acidité selon Baumann-Gully	ml/kg Ms	<1,0 ^{*)}	<1,0 ^{*)}	<1,0 ^{*)}	<1,0 ^{*)}
Sulfates (SO4)	mg/kg Ms	62900 ^{*)}	2700 ^{*)}	3690 ^{*)}	214000 ^{*)}

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

les incertitudes de mesure analytiques spécifiques aux paramètres ainsi que les informations sur la méthode de calcul sont disponibles sur demande, si les résultats communiqués sont supérieurs à la limite de quantification spécifique au paramètre. Les critères de performance minimaux des méthodes appliquées sont généralement basés selon la Directive 2009/90/CE de la Commission Européenne en ce qui concerne l'incertitude de mesure.

Début des analyses: 12.12.2023

Fin des analyses: 15.12.2023

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Le laboratoire n'est pas responsable des informations fournies par le client. Les informations du client, le cas échéant, présentées dans le présent rapport d'essai ne sont pas soumises à l'accréditation du laboratoire et peuvent affecter la validité des résultats d'essai. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.

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

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole "*)".

Demande de Dossier Projet

Il demeure entendu que le futur projet, devra faire l'objet d'une instruction par les services RATP.
Je vous invite donc à informer votre maître d'ouvrage que le dossier de projet devra être adressé pour avis à :

RATP
GDI/ESO/CPMO/IPE (Instruction des Projets Extérieurs)
A l'attention de Mr STEPHANY ou Mme HAUMANN (si envoi en recommandé)
LAC UG14
11 avenue Louison Bobet
94120 FONTENAY-SOUS-BOIS

Ou par mail :
RATP-INFRA-CellulePC@ratp.fr

Dans tous les cas un certain nombre de pièces (liste non exhaustive) seront à nous envoyer tel que:
-Les plans et coupes des bâtiments à construire faisant apparaître les ouvrages RATP;
-La méthodologie de réalisation des fouilles de terrassement, les principes de fondations et leurs dimensionnements (descentes de charges).

PRESCRIPTIONS ET RECOMMANDATIONS TECHNIQUES APPLICABLES POUR LES PROJETS TIERS A PROXIMITE DES OUVRAGES RATP

Le présent document liste les prescriptions techniques générales relatives à l'exécution de travaux à proximité des infrastructures de Génie-Civil de la RATP.

Cas d'une DT : Information préalable aux tiers sur les prescriptions générales RATP

Cas d'une DICT ou DT/DICT : la « FICHE D'INFORMATION SUR LA PRESENCE D'INFRASTRUCTURES DE GENIE CIVIL DE LA RATP » jointe renseigne sur les paragraphes applicables à l'intervention référencée dans ledit document.

(*) Uniquement pour les DICT ou DT/DICT

Généralités :

Selon le principe de l'antériorité de la présence de ses infrastructures, la RATP ne pourra être tenue responsable de la propagation dans les ouvrages voisins des bruits et vibrations pouvant provenir de l'exploitation ferroviaire et résultant de la réalisation de l'opération projetée.

Les travaux devront être conduits de façon qu'ils ne soient la cause d'aucun dommage pour les installations de la RATP et d'aucune perturbation dans son exploitation.

Le maître d'ouvrage sera responsable des accidents et conséquences dommageables pouvant, le cas échéant, résulter de ses travaux.

- SOMMAIRE -

1	Réalisation d'excavations de tous types à proximité des infrastructures RATP	- 2 -
2	Remblaiement d'excavations / réfection de voirie	- 3 -
3	Travaux à proximité des plateformes aériennes de voies Métro	- 3 -
4	Travaux à proximité des plateformes de voies aériennes RER et du Tramway hors voirie	- 4 -
5	Travaux à proximité des plateformes de voies tramway en voirie	- 5 -
6	Emergences en voirie (grilles d'aération et de ventilation, trappes, etc.)	- 6 -
7	Débouchés d'accès des stations et des gares	- 6 -
8	Plantations / dessouchages / abattages d'arbres	- 7 -
9	Implantation de mobiliers urbains	- 8 -
10	Travaux aux pieds d'ouvrages d'art (pont, viaduc) / sous viaducs	- 8 -
11	Installation de chantier	- 10 -
12	Forages / sondages	- 11 -
13	Travaux sans tranchée en tréfonds du domaine ferroviaire RATP	- 11 -
14	Réhabilitation d'égouts	- 11 -
15	Travaux sous MOE et/ou MOA RATP	- 12 -
16	Demande d'éléments techniques complémentaires *	- 12 -
17	Demande de Dossier Projet *	- 12 -
18	Etat des lieux avant travaux *	- 12 -
19	Acoustique et Vibrations *	- 12 -

Rappel - () Uniquement pour les DICT ou DT/DICT*

- Prescriptions et recommandations -

1 Réalisation d'excavations de tous types à proximité des infrastructures RATP

La RATP précise que ses ouvrages, de typologie « voûte maçonnée », ne sont pas étanches.

Lors de la réalisation d'excavations, afin d'éviter les infiltrations d'eau dans les ouvrages RATP, il y aura lieu :

- D'assurer la continuité de l'écoulement des eaux par la pose de solins et par pontage des fils d'eau;
- De protéger les fonds de fouilles au moyen de bâches;
- De condamner les bouches de lavage environnantes.

Par ailleurs, toutes les mesures utiles devront être prises en phase travaux afin de ne porter aucune atteinte à l'intégrité des ouvrages à faible charge avec étanchéité de couverture en extradados.

En effet, en cas de faibles charges ou à proximité immédiate des ouvrages RATP, le brise roche hydraulique (BRH) et tout engin de chantier générant des vibrations sont à proscrire, le fond de l'excavation doit être effectué manuellement et minutieusement afin d'éviter toute détérioration de l'infrastructure et singulièrement de son étanchéité.

Aucun refoulement et/ou réparation des ouvrages RATP ne sera admis. De plus aucune pose directe (bordures, caniveaux, multitubulaires, etc.) et aucun ancrage ne doit être entrepris sur les ouvrages RATP.

Le projet devra s'adapter, le cas échéant, à la géométrie des ouvrages rencontrés.

Si des ouvrages appartenant à la RATP venaient à être découverts :

- Assurer une protection mécanique et isolante des ouvrages RATP (aucune fixation et aucun ancrage) ;
- Ne pas utiliser d'outil comme bras de levier et les ouvrages RATP comme appui ;
- Faire attention aux éléments pouvant faire levier sur les ouvrages RATP ;
- Proscrire tout arrachage des étanchéités et des protections, toute perforation, rupture, déformations, éraflures, griffures des ouvrages RATP ;
- Effectuer un constat de l'état de ces derniers en présence d'un représentant de la RATP afin de vérifier l'étanchéité et/ou l'état structurel avant remblaiement.

Il conviendra de prendre contact avec le service d'Instruction des Projets Extérieurs (IPE) entre 8h et 16h30 au 01.58.76.95.53 et la Permanence Générale (PG) entre 16h30 et 8h au 01.58.76.19.00.

2 Remblaiement d'excavations / réfection de voirie

Les contraintes verticales, engendrées par le compactage, ajoutées au poids des engins ainsi que les vibrations peuvent endommager les ouvrages enterrés. Il faut donc s'assurer de la compatibilité de l'engin de compactage et adapter la technique aux ouvrages RATP.

A proximité d'une plateforme ferroviaire, il conviendra de s'assurer que la méthode utilisée n'engendre aucune déstabilisation.

La reprise d'asphalte ou d'enrobé ainsi que les pentes (si elles venaient à être modifiées) devront impérativement tenir compte des émergences RATP (débouchés d'accès, grilles d'aérations...) afin de ne pas conduire les eaux de ruissellement vers ces dernières.

Toute demande de remise à niveau d'ouvrages doit être adressée à la RATP, qui en assure la maîtrise d'ouvrage, aux frais du pétitionnaire.

En dehors de certains ouvrages spécifiques, la RATP précise que ses ouvrages et équipements ne sont pas étanches et que l'exécutant des travaux devra prendre toutes les mesures adaptées, notamment lors de ses travaux, pour en tenir compte.

En l'absence de mesures particulières la RATP proscrit l'application de revêtement drainant ou perméable à l'aplomb direct des infrastructures ; ces opérations nécessitent une instruction technique.

Nota : la carte de sensibilité aux infiltrations du réseau RATP est consultable sur demande (Contact RATP ; ipe@ratp.fr ou 01.58.76.95.53)

3 Travaux à proximité des plateformes aériennes de voies Métro

Toutes mesures utiles devront être prises afin de ne porter aucune atteinte à l'intégrité des ouvrages RATP, notamment les ouvrages de délimitation du domaine RATP (clôtures, murs, etc.). Des excavations manuelles et minutieuses devront être effectuées à l'approche des ouvrages RATP.

La réalisation des travaux doit répondre aux prescriptions suivantes :

- Garantir en permanence (24h/24 - 7j/7) une exploitation normale des installations RATP;
- Garantir en permanence (24h/24 - 7j/7) l'accessibilité des installations aux services de la RATP et aux services de secours ;
- Aucune source lumineuse ne devra éblouir les conducteurs de métro, pendant les travaux et une fois le projet terminé ;
- Assurer la stabilité des talus et des ouvrages lors d'excavations ;
- Veiller à ce que les modifications des pentes et les reprises d'asphalte ne dirigent pas l'eau vers les espaces RATP ;
- La continuité de l'écoulement des eaux doit être assurée par la pose de solins et par pontage des fils d'eau ;
- L'écoulement des eaux naturelles doit être drainé sans porter atteinte à la stabilité des talus RATP ;
- Veiller à ce qu'aucun matériel ou matériau ne soit entreposé contre les clôtures du domaine RATP ;
- Proscrire le stationnement d'engins le long des emprises RATP ;
- Aucun objet, fluide ou gravât de chantier ne doit être déposé dans les emprises RATP ;
- Limiter la propagation des poussières.

En cas de proximité immédiate des ouvrages RATP, le brise roche hydraulique (BRH) et tout engin de chantier générant des vibrations sont à proscrire, et le fond de l'excavation devra être effectué manuellement et minutieusement afin d'éviter toute détérioration de l'ouvrage.

4 Travaux à proximité des plateformes de voies aériennes RER et du Tramway hors voirie

Le domaine public ferroviaire bénéficie de dispositions régies par l'ordonnance n°2010-1307 du 28 octobre 2010 relative à la partie législative du code des transports concernant notamment les distances de plantations, constructions et excavations (voir <https://www.legifrance.gouv.fr/>).

Toutes mesures utiles devront être prises afin de ne porter aucune atteinte à l'intégrité des ouvrages RATP, notamment les ouvrages de délimitation du domaine RATP (clôtures, murs, etc.). Des excavations manuelles et minutieuses devront être effectuées à l'approche des ouvrages RATP

La réalisation des travaux doit répondre aux prescriptions suivantes :

- Garantir en permanence (24h/24 - 7j/7) une exploitation normale des installations RATP ;
- Garantir en permanence (24h/24 - 7j/7) l'accessibilité des installations aux services de la RATP et aux services de secours ;
- Aucun travail n'est admis dans une zone inférieure à un rayon de 3 mètres des pièces nues sous tension ;
- Aucune source lumineuse ne devra éblouir les conducteurs du RER / Tramway, pendant les travaux et une fois le projet terminé ;
- Assurer la stabilité des talus et des ouvrages RATP lors d'excavations ;
- La continuité de l'écoulement des eaux doit être assurée par la pose de solins et par pontage des fils d'eau ;
- L'écoulement des eaux naturelles doit être drainé sans porter atteinte à la stabilité des talus RATP ;
- Veiller à ce que les modifications des pentes et les reprises d'asphalte ne dirigent pas l'eau vers les espaces RATP;
- Proscrire le passage d'engins le long des emprises RATP ;
- Aucun objet, fluide ou gravât de chantier ne doit être déposés dans les emprises RATP et/ou le long des clôtures RATP;
- Limiter la propagation des poussières.

En cas de proximité immédiate des ouvrages RATP, le brise roche hydraulique (BRH) et tout engin de chantier générant des vibrations sont à proscrire, et le fond d'excavation devra être effectué manuellement et minutieusement afin d'éviter toute détérioration de l'ouvrage et de son étanchéité.

Aux abords de la ligne aérienne de contact (LAC) :

- Aucune implantation ni mouvement de matériel à moins d'1m d'un câble de suspension de LAC ou d'un mât d'un support LAC ;
- Aucune implantation à moins de 3 m du câble conducteur de la LAC y compris l'extrémité de l'archet du pantographe ;
- Aucune manœuvre de semi-remorque dont le porte à faux ne risquerait de venir dans le Gabarit Limite Obstacle (GLO) ¹.

¹ Gabarit Limite Obstacle (GLO) : voir guide technique GT3-DTW-Obstacles Fixes V2

5 Travaux à proximité des plateformes de voies tramway en voirie

Le domaine public ferroviaire bénéficie de dispositions régies par l'ordonnance n°2010-1307 du 28 octobre 2010 relative à la partie législative du code des transports concernant notamment les distances de plantations, constructions et excavations (cf. <https://www.legifrance.gouv.fr/>).

Toutes mesures utiles devront être prises afin de ne porter aucune atteinte à l'intégrité des ouvrages RATP.

La réalisation des travaux doit répondre aux prescriptions suivantes :

- Garantir en permanence (24h/24 - 7j/7) une exploitation normale des installations RATP ;
- Garantir en permanence (24h/24 - 7j/7) l'accessibilité des installations aux services de la RATP et aux services de secours ;
- Aucun travail n'est admis dans une zone inférieure à un rayon de 3 mètres des pièces nues sous tension ;
- Une inspection commune préalable et la rédaction d'un plan de prévention sont obligatoires si des interférences sont possibles ;
- Aucune source lumineuse ne devra éblouir les conducteurs du tramway, pendant les travaux et une fois le projet terminé ;
- Assurer la stabilité des talus et de la plateforme de voies ;
- La continuité de l'écoulement des eaux doit être assurée par la pose de solins et par pontage des fils d'eau;
- L'écoulement des eaux naturelles doit être drainé sans porter atteinte à la stabilité des talus RATP ;
- Veiller à ce que les modifications des pentes et les reprises d'asphalte ne dirigent pas l'eau vers les espaces RATP;
- Aucune pose directe (bordures, caniveaux, multitubulaires, etc.) et aucun ancrage ne doit être entrepris sur les ouvrages RATP;
- Veiller à ce qu'aucun matériel ou matériau ne soit entreposé contre les clôtures du domaine RATP ;
- Proscrire le passage et le stationnement d'engins le long des emprises RATP ;
- Aucun objet, fluide ou gravât de chantier ne doit être déposés dans le domaine RATP ;
- Limiter la propagation des poussières.

En cas de travaux à proximité des voies du tramway (ex : accès chantier nécessitant un passage de camion chargé de gravats), Il appartient au pétitionnaire de prendre toutes les mesures propres à éviter la pollution du rail à gorge ou de guidage, cette dernière pouvant engendrer un déraillement du tramway ou un déguidage.

En cas de pose de barrières entre le chantier et la plateforme du tramway, l'exécutant des travaux s'engage à appliquer le guide d'implantation des obstacles fixes à proximité des intersections tramway/voies routières (Guide Technique STRMTG GT3-DTW-obstacles fixes V2 version 2 du 26/01/2012).

Les barrières ne devront pas gêner la visibilité de la signalisation pour les conducteurs du tramway, et à proximité d'un passage piéton, cacher ce dernier. Il faut autant que possible permettre une circulation piétonne et/ou cycliste entre le Gabarit Limite Obstacle (GLO)¹ et la barrière de chantier.

Cadrage pour le passage des convois :

- Le gabarit de hauteur à respecter de passage sous la Ligne Aérienne de Contact (LAC) sous tension est de 5,25 m ;
- Le gabarit de hauteur à respecter de passage sous la LAC hors tension est de 5,75 m (soumis à consignation préalable de la LAC) ;
- Le passage est interdit à tout véhicule d'une hauteur supérieure à 5,75m.

Aux abords de la ligne aérienne de contact (LAC) :

- Aucune implantation ni mouvement de matériel à moins d'1m d'un câble de suspension de LAC ou d'un mât d'un support LAC ;
- Aucune implantation à moins de 3 m du câble conducteur de la LAC y compris l'extrémité de l'archet du pantographe. Les distances s'entendent à partir de l'extrémité de l'outil manipulé par l'intervenant ou à partir de la tête ou de l'extrémité du bras levé de l'intervenant dans le cas d'une intervention sans outils.
- Aucune manœuvre de semi-remorque dont le porte-à-faux engagerait le GLO¹.

S'assurer lors des livraisons (matériel, engins...), que la hauteur du convoi soit en cohérence avec la hauteur de la LAC.

Les travaux devront tenir compte de la présence de la multitubulaire. Des câbles d'alimentation dédiés à la traction des tramways (+/- 750 Volts) et des câbles de contrôle/commande sont présents dans cette multitubulaire ; toute défaillance de ces équipements provoquerait l'interruption de l'exploitation de la ligne.

Aucune implantation ou report de charge ne seront tolérés sur la multitubulaire.

L'instruction de Département ID 53.3, fournie en annexe, définit les règles à observer par les entreprises pour l'exécution des travaux sur les lignes en exploitation

- GDI/GOS/HSCT / F-IT GDI-GOS ID 53-3 / février 2012 / TRAMWAY -

Cette instruction doit être considérée comme un complément aux lois, décrets, arrêtés et publications relatifs à la sécurité du travail qui, étant d'ordre public, doivent être appliqués.

¹ *Gabarit Limite Obstacle (GLO) : voir guide technique GT3-DTW-Obstacles Fixes V2*

6 Emergences en voirie (grilles d'aération et de ventilation, trappes, etc.)

La réalisation des travaux doit répondre aux prescriptions suivantes :

- Garantir en permanence (24h/24 - 7j/7) une exploitation normale des installations RATP ;
- Garantir en permanence (24h/24 - 7j/7) l'accessibilité des installations aux services de la RATP et aux services de secours ;
- Veiller à ce qu'aucun matériel ou matériau ne soit entreposé sur la trappe d'accès et/ou la grille d'aération ou de ventilation ;
- Proscrire toute chute de déblais ou gravois à l'intérieur du puit des ouvrages ;
- Proscrire le passage et le stationnement d'engins sur les grilles / trappes ;
- Veiller à ce que les modifications des pentes et les reprises d'asphalte tiennent compte des émergences et ne dirigent pas l'eau vers les installations RATP.

Il demeure entendu que toute demande de remise à niveau/adaptation/renforcement d'ouvrage doit être portée au plus vite à la connaissance de la RATP qui en assurera la maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre, aux frais du pétitionnaire.

7 Débouchés d'accès des stations et des gares

La réalisation des travaux doit répondre aux prescriptions suivantes :

- Garantir en permanence (24h/24 - 7j/7) une exploitation normale des installations RATP ;
- Garantir en permanence (24h/24 - 7j/7) l'accessibilité des installations aux services de la RATP et aux services de secours, sans gêner les flux des voyageurs entrants et sortants de la gare ;
- Veiller à ce qu'aucun matériel ou matériau ne soit entreposé le long des garde-corps des trémies d'accès ;
- Proscrire toute chute de déblais ou gravois à l'intérieur des escaliers ;

- Veiller à ce que les modifications des pentes et les reprises d'asphalte tiennent compte des débouchés et autres émergences et ne dirigent pas l'eau vers les espaces RATP.

Il demeure entendu que toute demande de remise à niveau/adaptation/renforcement d'ouvrage doit être portée au plus vite à la connaissance de la RATP qui en assurera la maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre, aux frais exclusifs du pétitionnaire.

8 Plantations / dessouchages / abattages d'arbres

Travaux à proximité d'ouvrages enterrés :

La réalisation des travaux doit répondre aux prescriptions suivantes :

- Les plantations à l'aplomb direct des ouvrages RATP ne sont possibles que sous condition d'une charge minimum de 1,50m et avec mise en place d'un dispositif d'étanchéité et anti-racinaire
- Ne porter aucune atteinte à l'intégrité des ouvrages RATP et en particulier à l'étanchéité ;
- Respecter une distance de 2,00m entre l'axe de la plantation et le nu extérieur du bord de l'ouvrage RATP
- Pose d'un dispositif anti-racine ;
- L'implantation ne devra pas engendrer d'infiltration en phase travaux comme en phase définitive
- Les fouilles des fosses devront être blindées afin de ne pas décompresser le terrain.

En cas de dessouchage, la méthode utilisée ne doit induire aucun risque de dommage aux ouvrages RATP lors de l'arrachement du réseau racinaire de la plantation.

- L'arrachement d'arbres est proscrit.
- L'enlèvement du réseau racinaire devra être effectué manuellement et minutieusement au droit des ouvrages RATP.

Pour l'abattage d'arbres, il y aura lieu de prendre toutes les précautions nécessaires afin d'éviter d'endommager les ouvrages RATP.

- Les phénomènes de compression, de décompression et de vibration sont à prendre en compte à proximité des ouvrages RATP. L'installation de l'engin devra respecter la charge admissible sur voirie. La pression au sol de l'engin devra s'adapter en fonction de la profondeur, de la nature des matériaux des ouvrages RATP, de la nature du terrain en place et des possibilités de blindages.

Travaux à proximité des plateformes de voies aériennes :

Le domaine public ferroviaire bénéficie de dispositions régies par l'ordonnance n°2010-1307 du 28 octobre 2010 relative à la partie législative du code des transports concernant notamment les distances de plantations, constructions et excavations (cf. <https://www.legifrance.gouv.fr/>).

- Les plantations d'arbres au droit des lignes RATP, sont réglementées pour des questions de sécurité ferroviaire, les distances et différentes essences d'arbres sont imposées par les lois et règlements sur la grande voirie (cf. Code des Transports Art.L2231-3)
- L'étendue des branchages ou des racines ne doit pas porter atteinte à l'intégrité des ouvrages RATP ni s'étendre jusque dans le domaine ferroviaire.
- En cas de dessouchage, la méthode utilisée ne doit induire aucun dommage aux ouvrages RATP lors de l'arrachement du réseau racinaire de la plantation. L'arrachement d'arbres est proscrit.

9 Implantation de mobiliers urbains

Aucun refouillement de maçonnerie et aucun scellement sur les ouvrages RATP n'est autorisé.

Les installations de mobiliers urbains sous les viaducs des lignes de métro ne doivent être la cause d'aucun dommage pour les installations de la RATP. Elles ne devront générer aucune perturbation de l'exploitation et ne pas dégrader la visitabilité des ouvrages dans le cadre des opérations annuelles réglementaires de surveillance qui peuvent être réalisées à pied d'œuvre ou à partir de nacelles élévatrices (cf. annexe « Accessibilité aux viaducs pour le contrôle du patrimoine »)

Le pétitionnaire doit s'engager à déposer à ses frais ses installations lors de travaux de gros entretien des ouvrages RATP (remplacement d'appareils d'appui, réparation des voûtains, travaux de peinture et d'entretien...) ou lors d'opérations de maintenance majeures.

La proximité directe des ouvrages RATP impose des contraintes nécessitant l'étude de la RATP :

- Vérification de la charge admissible sur trottoir en cas d'installation à l'aplomb des ouvrages RATP
- Vérification des contraintes de dimensionnement et de surcharge à proximité directe des ouvrages RATP
- Vérification de la profondeur nécessaire au massif de scellement et aux réseaux d'alimentation afin de ne porter aucune atteinte à l'intégrité des ouvrages RATP.

Les phénomènes de compression, de décompression et de vibration sont à prendre en compte à proximité des ouvrages RATP. Lors de la pose ou dépose du mobilier urbain, les engins de chantier devront respecter la charge admissible sur voirie. La pression au sol de l'engin devra s'adapter en fonction de la profondeur, de la nature des matériaux des ouvrages RATP, de la nature du terrain en place et des possibilités de blindages.

Sur le principe de la maîtrise de notre territoire et la sécurisation des abords des espaces RATP, les mobiliers urbains :

- Ne doivent pas faciliter les accès aux espaces RATP depuis la voirie publique ;
- Ne doivent pas créer des recoins et des zones propices aux incivilités ou à la dissimulation.

Dans le cas d'une création de jardinières au droit d'ouvrages maçonnés RATP un fond étanche devra impérativement être mis en place. Le drainage des eaux de pluie et d'arrosage ne devra pas s'effectuer dans le terrain à l'aplomb des ouvrages RATP.

10 Travaux aux pieds d'ouvrages d'art (pont, viaduc) / sous viaducs

Travaux au pied d'ouvrages d'art :

Les travaux et installations projetés ne doivent pas induire de dommage à la base des ouvrages d'art. Il conviendra de garantir la stabilité des ouvrages et de ne porter aucune atteinte à l'intégrité des massifs de fondation, par conséquent aucun refouillement des fondations des ouvrages n'est autorisé.

Si les fondations de l'ouvrage venaient à être découvertes :

- Assurer une protection mécanique et isolante des ouvrages RATP (aucun ancrage et aucune fixation);
- Ne pas utiliser d'outil comme bras de levier et les ouvrages RATP comme appui ;
- Faire attention aux éléments pouvant faire levier sur les ouvrages RATP ;
- Proscrire tout arrachage des étanchéités et des protections, toute perforation, rupture, déformations, éraflures, griffures des ouvrages RATP;
- Effectuer un constat de l'état de ces derniers en présence d'un représentant de la RATP afin de vérifier l'étanchéité et/ou l'état structurel avant remblaiement.

Des réseaux d'évacuation des eaux pluviales des ouvrages peuvent potentiellement s'établir à très faible charge à proximité des ouvrages RATP.

Les travaux et installations projetées devront permettre un accès permanent (24h/24 - 7j/7) aux infrastructures de la RATP qui sont inspectées dans le cadre de contrôles réglementaires (structure et équipements de l'ouvrage, zones d'appuis...). Par ailleurs, les travaux et installations projetées ne doivent pas faciliter les accès aux espaces RATP depuis la voirie publique.

Installations diverses sous viaducs :

Toutes les mesures utiles seront prises lors des travaux d'aménagement des espaces sous viaduc afin que leur réalisation ne soit la cause d'aucun dommage pour les installations RATP et d'aucune perturbation dans l'exploitation.

L'aménagement devra respecter les contraintes suivantes :

- Aucun contact et / ou fixation sur les ouvrages RATP ne sauraient être tolérés ;
- Les orifices d'évacuation des eaux situés en pied des colonnes, culées et piliers ne devront pas être obstrués ;
- Les débouchés des descentes d'eau de ruissellements fixées aux piliers du viaduc seront adaptés aux besoins du projet par le pétitionnaire. La RATP ne pourra être tenue responsable des éventuels incidents relatifs aux sujétions adoptées quant au rejet des eaux ;
- Les dispositifs de collecte des eaux d'assainissement sur le domaine public devront être maintenus ou remplacés par un système globalement au moins équivalent.

Les dispositions suivantes devront être prises en compte dans le projet afin de garantir à la RATP la continuité de ses missions de gestionnaire des ouvrages aériens :

- Une distance de 2 mètres au pourtour des piles devra être maintenue afin de garantir l'accessibilité aux appuis des viaducs pour y effectuer les visites annuelles, les inspections quinquennales, l'entretien et la maintenance courante à l'aide d'un camion nacelle ;
- Une hauteur libre de 3 mètres sous la sous face des viaducs devra être maintenue afin de garantir l'accès à la sous face des viaducs pour y effectuer les visites annuelles, les inspections quinquennales, l'entretien et la maintenance courante à l'aide d'un camion nacelle ;
- Dans le cas d'une emprise clôturée, un jeu de clefs des portails de service sera remis à la RATP, pour permettre l'accès au domaine à tout moment pour d'éventuelles interventions de maintenance sur les ouvrages RATP ;
- Le pétitionnaire doit s'engager à déposer à ses frais ses installations lors de travaux de gros entretien des ouvrages RATP (remplacement d'appareils d'appui, réparation des voûtains, travaux de peinture et d'entretien...) ou lors d'opérations de maintenance majeures.

L'inspection générale de sécurité incendie (IGSI) de la RATP demande au pétitionnaire de prendre les dispositions suivantes afin de garantir l'exploitation de la ligne de Métro et d'assurer la protection de l'ouvrage et de ses constituants:

- Réaliser les stockages de matières dangereuses ou assimilables à des risques importants sous le viaduc avec des parois et des planchers hauts de degré coupe-feu 2h.
- Réaliser tout autre type de stockage assimilable à des risques courants sous le viaduc, avec des parois et planchers hauts, de degré coupe-feu 1h.
- Installer tous types de stockage, non isolés par des parois et planchers hauts, stable au feu minimum 30min.

11 Installation de chantier

Toutes mesures utiles devront être prises afin que les installations projetées ne portent aucune atteinte à l'intégrité des ouvrages RATP. Elles ne devront en aucun cas être source de surcharge pour les ouvrages RATP. Les modes de fondations devront être étudiés par la RATP et la réalisation de la base vie doit répondre aux prescriptions suivantes :

- Aucun ancrage et aucune pose direct ne doit être entrepris sur les ouvrages RATP;
- Garantir en permanence une exploitation normale des installations RATP ;
- Garantir l'accès 24h/24 aux ouvrages RATP aux différents services de la RATP, **y compris pour des opérations annuelles de contrôle réglementaire des ouvrages qui peuvent être réalisés à pied d'œuvre ou à partir de camion nacelle ;**
- Aucune trappe d'accès et/ou grille d'aération ou de ventilation ne doit se trouver dans l'emprise de la base vie. Le cas échéant, celle-ci devra rester accessible 24h/24 et 7j/7 ;
- Veiller à ce que les modifications des pentes et les reprises d'asphalte tiennent compte des émergences et ne dirigent pas l'eau vers les installations RATP ;
- Assurer la continuité de l'écoulement des eaux par la pose de solins et par pontage des fils d'eau;
- Ne pas faciliter les accès aux espaces RATP depuis la voirie publique ;
- Ne pas créer des recoins et des zones propices aux incivilités ou à la dissimulation.

Lors d'installation de base vie sous viaducs, l'inspection générale de sécurité incendie (IGSI) de la RATP demande au pétitionnaire de prendre les dispositions suivantes afin de garantir l'exploitation de la ligne de Métro et d'assurer la protection de l'ouvrage et de ses constituants:

- Réaliser les stockages de matières dangereuses ou assimilables à des risques importants sous le viaduc avec des parois et des planchers hauts de degré coupe-feu 2h.
- Réaliser tout autre type de stockage assimilable à des risques courants sous le viaduc, avec des parois et planchers hauts, de degré coupe-feu 1h.
- Installer tous types de stockage, non isolés par des parois et planchers hauts, stable au feu minimum 30min.

L'installation d'une base vie sous viaducs devra être compatible avec les opérations réglementaires de surveillance annuelles des ouvrages.

Installation de grues :

Toutes mesures utiles devront être prises afin de ne porter aucune atteinte à l'intégrité des ouvrages RATP lors de l'implantation (pose / dépose) de la grue et durant toute la durée du chantier. Les ancrages sur les ouvrages RATP sont strictement interdits et toutes détériorations de notre réseau par écrasement et/ou poinçonnage sont à proscrire.

Les phénomènes de compression et de décompression, de vibration, sont à prendre en compte à proximité des ouvrages RATP. La pose/dépose de la grue devra respecter la charge admissible sur voirie. La pression au sol de la grue doit s'adapter en fonction de la profondeur et de la nature des matériaux des ouvrages RATP, ainsi que de la nature du terrain en place et des possibilités de blindages.

Aucun survol de la plateforme ferroviaire par le crochet de ladite grue en charge ne saurait être toléré ; la grue devra être équipée d'un système limitant la course du chariot et/ou la rotation de la flèche.

D'une manière générale, toutes les dispositions devront être prises pour que la présence et l'utilisation de la grue ne portent à aucun moment, ni d'aucune façon, atteinte aux installations RATP.

L'installation de grue à proximité de la plateforme aérienne du RER, du métro et du tramway devra faire l'objet d'une demande d'autorisation auprès du responsable VAL/VAD/PJF du Département Valorisation Immobilière Achats Logistique de la RATP - (54 quai de la Râpée 75599 Paris Cedex 12 LAC 83).

12 Forages / sondages

Toutes mesures utiles devront être prises afin de ne porter aucune atteinte à l'intégrité des ouvrages RATP aussi bien pour l'implantation de l'engin que lors de la réalisation des forages.

Toute perforation, rupture, déformation, éraflure, griffure aux ouvrages RATP (y compris à leurs revêtements et organes connexes) est à proscrire.

- Les phénomènes de compression, de décompression et de vibration sont à prendre en compte à proximité des ouvrages RATP.
- L'installation de l'engin devra respecter la charge admissible sur voirie.
- La pression au sol de l'engin devra s'adapter en fonction de la profondeur, de la nature des matériaux des ouvrages RATP, de la nature du terrain en place et des possibilités de blindages.

Afin d'éviter toute interférence avec les infrastructures RATP, l'implantation de l'engin effectuant les sondages sera **nécessairement effectuée par un géomètre** telle qu'une distance minimale de 3m en plan sera observée entre ces derniers et le nu extérieur des ouvrages RATP.

Dans le cas où, le projet nécessite impérativement la réalisation de forages à moins de 3 mètres, une prise de contact avec l'expertise Génie-Civil RATP est nécessaire pour travailler conjointement à l'implantation ; contrôle de l'implantation des sondages et vérification de l'implantation des ouvrages de la RATP.

- Contact RATP ; ipe@ratp.fr ou 01.58.76.95.53

13 Travaux sans tranchée en tréfonds du domaine ferroviaire RATP

Compte tenu des risques majeurs à redouter lors de travaux de mise en place d'une canalisation en site ferroviaire exploité, **aucune intervention de type « forage dirigé », « fonçage » ou équivalent n'est autorisée avant une étude approfondie à la charge du demandeur** (études géotechniques, analyse de risques, implantations planimétriques et altimétriques), transmise à l'expertise Génie-Civil RATP et aux gestionnaires de la Voie pour validation.

- Contact RATP ; ipe@ratp.fr ou 01.58.76.95.53

14 Réhabilitation d'égouts

Lors des travaux, toutes mesures utiles devront être prises vis-à-vis des ouvrages RATP, afin:

- De ne porter aucune atteinte à leur intégrité ;
- D'y prévenir toute arrivée d'eau intempestive et de coulis d'injection ;
- D'éviter toutes vibrations dans les ouvrages RATP ;
- De maintenir impérativement les branchements particuliers des installations RATP

Par ailleurs, il conviendra :

- D'effectuer un état des lieux contradictoire avant et après travaux ;
- De respecter une pression d'injection et un débit maximum et éventuellement de diminuer la pression d'injection au droit des ouvrages RATP en accord avec les représentants de la RATP (ipe@ratp.fr ou 01.58.76.95.53).

Lorsque les ouvrages d'assainissement sont au contact des ouvrages RATP, aucun carottage, percement ou traitement de régénération ne sera réalisé sans avis préalable de la RATP.

Les injections de collage seront interrompues sur un linéaire de 2,00m de part et d'autre des zones de mitoyenneté ou voisinage des deux ouvrages.

Dans tous les cas, il y aura lieu de vérifier la charge supplémentaire amenée sur les ouvrages RATP.

15 Travaux sous MOE et/ou MOA RATP

S'agissant de travaux réalisés pour le compte ou conduits par la RATP et ayant un impact direct sur les structures RATP, il conviendra de les réaliser conformément aux prescriptions de la MOA RATP et de sa MOE.

16 Demande d'éléments techniques complémentaires *

Les éléments fournis ne nous permettent pas d'apprécier l'interférence desdits travaux par rapport aux ouvrages RATP et nous sommes dans l'impossibilité d'apporter une réponse à votre demande.

Nous vous invitons à nous communiquer les différents documents techniques (plans, coupes et méthodologie) afin de pouvoir vous répondre. La déclaration est à compléter et à renvoyer.

17 Demande de Dossier Projet *

Sauf erreur de notre part, le projet, n'a pas fait l'objet d'une instruction par les services RATP, nous ne possédons aucun élément pour évaluer l'impact exact de vos travaux sur les ouvrages RATP. Je vous invite donc à informer votre maître d'ouvrage que le dossier de projet devra être adressé pour avis à :

RATP
GDI/ESO/CPMO/IPE (Instruction des Projets Extérieurs)
A l'attention de Mr STEPHANY (si envoi en recommandé)
LAC VC 13
54, rue Roger Salengro
94724 FONTENAY SOUS BOIS CEDEX

Dans tous les cas un certain nombre de pièces (liste non exhaustive) seront à nous envoyer tel que:

- Les plans et coupes des bâtiments à construire faisant apparaître les ouvrages RATP ;
- La méthodologie de réalisation des fouilles de terrassement, les principes de fondations et leurs dimensionnements (descentes de charges).

18 Etat des lieux avant travaux *

Les travaux projetés s'établissant au-dessus de nos infrastructures sont susceptibles d'engendrer des dommages.

Après analyse du projet transmis pour instruction à nos services et, pour le cas où les travaux envisagés ne seraient pas cadrés par une procédure administrative de Référé préventif avec la nomination d'un expert judiciaire par ledit Tribunal Administratif, la RATP demande qu'un état des lieux avant travaux soit effectué avant toute intervention.

Pour rappel, les dommages résultant de la réalisation du projet pourront être imputable au responsable du projet, à la Maitrise d'œuvre (MOE) et/ou à l'entreprise mandatée pour réaliser les travaux.

19 Acoustique et Vibrations *

Comme indiqué dans les généralités en tête du présent document, l'antériorité de la présence des infrastructures de la RATP imposera au pétitionnaire de prendre toutes les mesures propres à éviter la propagation dans ses ouvrages et dans les ouvrages voisins, des bruits et vibrations pouvant provenir de l'exploitation des ouvrages RATP. Une telle propagation aurait sa seule cause dans la réalisation de l'opération projetée et le maître d'ouvrage engagerait, en son nom propre et en celui de son ayant droit, sa seule responsabilité. Il devra donc s'engager à n'exercer aucun recours contre la RATP pour son propre dommage et à supporter aussi la charge de la réparation des dommages qui seraient ainsi causés aux autres riverains.



Départ. bi-carton 28-1-41. (1)

SERVICE TECHNIQUE DU METROPOLITAIN

LIGNE METROPOLITAINE N° 7
22401
07133

Water-closets publics et sortie supplémentaire
à la station "Pont de Flandre"

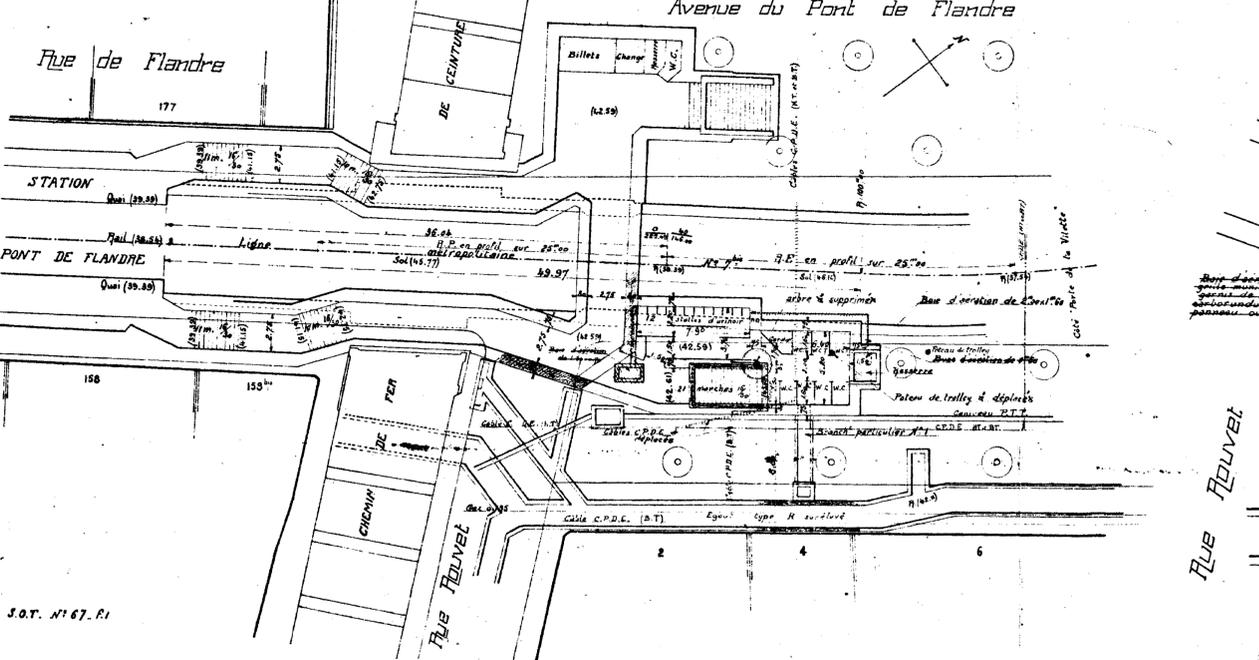
PLAN
rendu conforme à l'exécution

Dressé par le soussigné,
Paris, le 14 mai 1931
L'Ingénieur en Chef
1ère Section - Métropolitain.

058480

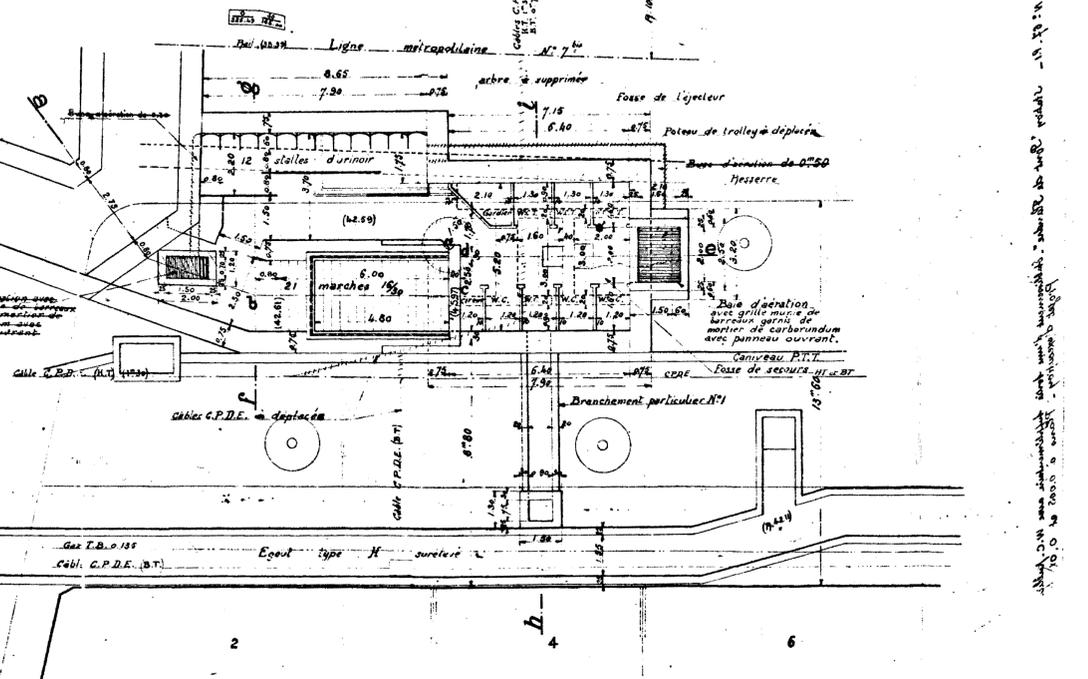
VP001890/05

Plan statistique
Echelle de 0.005 p.m.



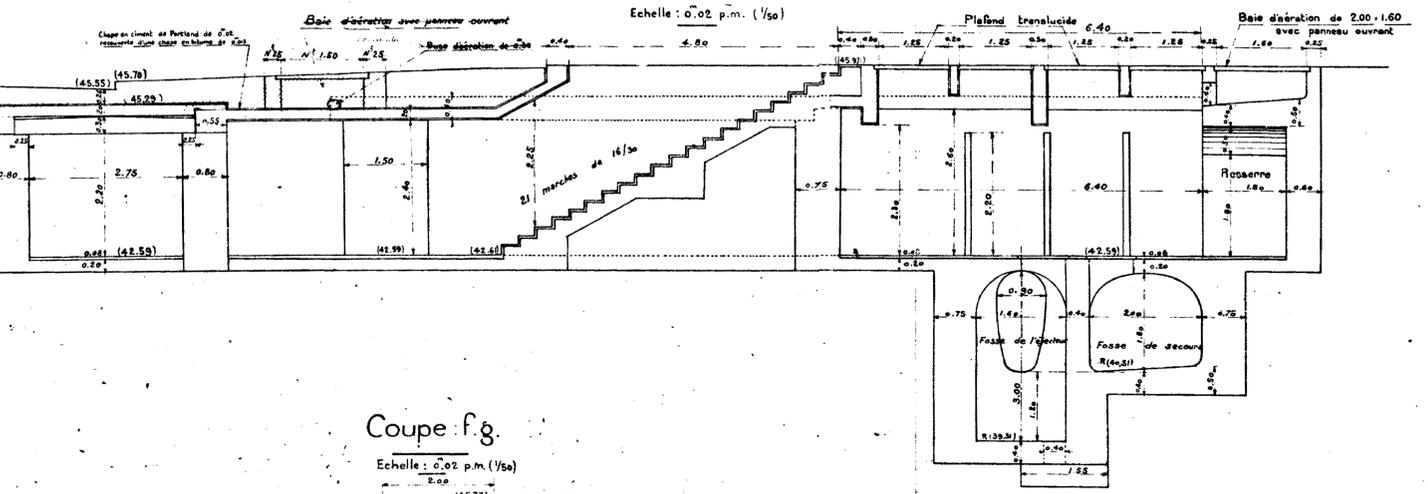
S.O.T. N° 67. P1

PLAN
Echelle de 0.001 p.m.
Avenue du Pont de Flandre

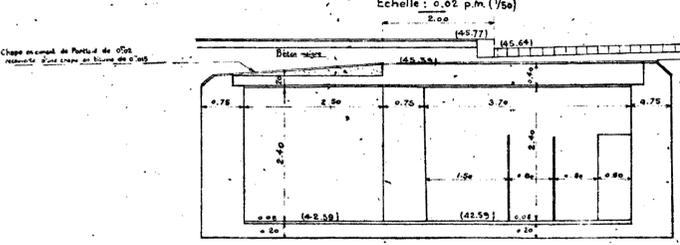


S.O.T. N° 67. P2

Coupe : a.b.c.d.e.
Echelle : 0.02 p.m. (1/50)

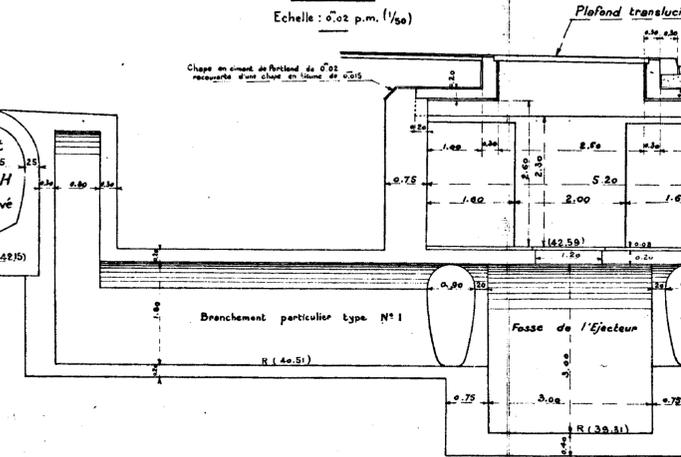


Coupe : f.g.
Echelle : 0.02 p.m. (1/50)

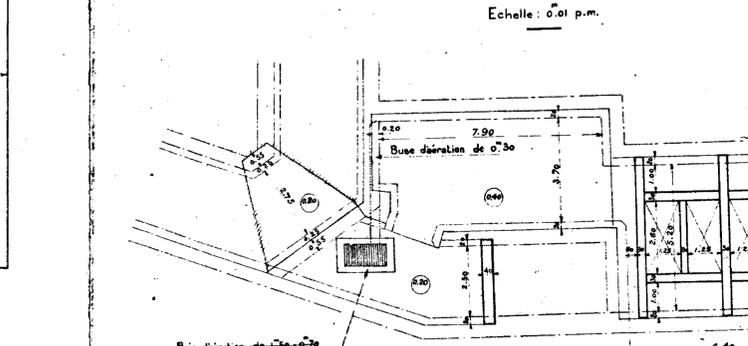


S.O.T. N° 67. P3

Coupe : h.i.
Echelle : 0.02 p.m. (1/50)



Plan du Béton armé
Echelle : 0.01 p.m.



S.O.T. N° 67. P4

Tableau 1 — Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique

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

Tableau 2 — Classification des missions d'ingénierie géotechnique

<p>L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3) doit suivre les étapes de conception et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géotechniques. Le maître d'ouvrage ou son mandataire doit faire réaliser successivement chacune de ces missions par une ingénierie géotechnique. Chaque mission s'appuie sur des données géotechniques adaptées issues d'investigations géotechniques appropriées.</p>
<p>ÉTAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉALABLE (G1)</p> <p>Cette mission exclut toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre de la mission d'étude géotechnique de conception (étape 2). Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire. Elle comprend deux phases :</p> <p><u>Phase Étude de Site (ES)</u></p> <p>Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site.</p> <ul style="list-style-type: none"> — Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisnants avec visite du site et des alentours. — Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs. <p><u>Phase Principes Généraux de Construction (PGC)</u></p> <p>Elle est réalisée au stade d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour réduire les conséquences des risques géotechniques majeurs identifiés. Elle s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.</p> <ul style="list-style-type: none"> — Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Fournir un rapport de synthèse des données géotechniques à ce stade d'étude (première approche de la ZIG, horizons porteurs potentiels, ainsi que certains principes généraux de construction envisageables (notamment fondations, terrassements, ouvrages enterrés, améliorations de sols).
<p>ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)</p> <p>Cette mission permet l'élaboration du projet des ouvrages géotechniques et réduit les conséquences des risques géotechniques importants identifiés. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend trois phases :</p> <p><u>Phase Avant-projet (AVP)</u></p> <p>Elle est réalisée au stade de l'avant-projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.</p> <ul style="list-style-type: none"> — Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, les principes de construction envisageables (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des avoisnants), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maîtrise des risques géotechniques. <p><u>Phase Projet (PRO)</u></p> <p>Elle est réalisée au stade du projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées suffisamment représentatives pour le site.</p> <ul style="list-style-type: none"> — Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisnants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités. <p><u>Phase DCE / ACT</u></p> <p>Elle est réalisée pour finaliser le Dossier de Consultation des Entreprises et assister le maître d'ouvrage pour l'établissement des Contrats de Travaux avec le ou les entrepreneurs retenus pour les ouvrages géotechniques.</p> <ul style="list-style-type: none"> — Établir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires et suffisants à la consultation des entreprises pour leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (dossier de la phase Projet avec plans, notices techniques, cahier des charges particulières, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel). — Assister éventuellement le maître d'ouvrage pour la sélection des entreprises, analyser les offres techniques, participer à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

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

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

ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)

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

Phase Étude

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

Phase Suivi

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

SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

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

Phase Supervision de l'étude d'exécution

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

Phase Supervision du suivi d'exécution

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

DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)

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

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