



# RAPPORT

## Étude Géotechnique Préalable

### Mission G1 - PGC

## Compensation d'une zone humide – Reconstruction d'un barrage LA-MOTTE-TILLY (10 400) Barrage de Beaulieu

Référence : 2023/05665/PARIS				Mission G1 - PGC		
Indice	Date	Modifications Observations	Nbre pages Texte + annexes	Établi par	Vérifié par	Approuvé par
0	22/08/2024	Première émission	28 + 66	L. DOEBELE / S. LANGLET	T. LACOMBE	A. ROSSÉ
A						
B						
C						

**Nb :** l'indice le plus récent de la même mission, annule et remplace les indices précédents

**AGENCE PARIS**  
 50, rue Pierre Curie  
 78370 PLAISIR  
 Tél : 01.61.37.28.60  
 Mail : [agence.paris@geotec.fr](mailto:agence.paris@geotec.fr)

**Siège social :**  
 9 bld de l'Europe 21800 QUETIGNY  
 Tél. : 03.80.48.93.20  
 SAS au capital de 952 200 € - Siret 778 196501 00028  
 Code NAF 7112B – Qualité OPQIBI  
 Membre SYNTEC, USG et UPDS - [www.geotec.fr](http://www.geotec.fr)

# SOMMAIRE

<b>1. CADRE D'INTERVENTION .....</b>	<b>3</b>
1.1 INTERVENANTS .....	3
1.2 PROJET, DOCUMENTS REÇUS ET HYPOTHÈSES .....	3
1.3 MISSION .....	4
1.4 REMARQUES .....	4
<b>2. CONTEXTE DU SITE ET CONTENU DE LA RECONNAISSANCE .....</b>	<b>5</b>
2.1 LE SITE .....	5
2.1.1 Etat actuel .....	5
2.1.2 Historique du site .....	6
2.2 CONTENU DE LA RECONNAISSANCE .....	8
2.3 IMPLANTATION ET NIVELLEMENT DES SONDAGES .....	9
<b>3. CADRE GEOLOGIQUE – RESULTATS DE LA RECONNAISSANCE .....</b>	<b>10</b>
3.1 NATURE ET CARACTERISTIQUES DES SOLS .....	10
3.2 RISQUES NATURELS ET ANTHROPIQUES .....	14
3.3 HYDROGÉOLOGIE .....	15
3.4 POLLUTION .....	16
3.4.1 Méthodologie .....	16
3.4.2 Résultats des investigations réalisées .....	16
3.4.3 Résultats d'analyses chimiques .....	17
<b>4. PRINCIPES GENERAUX DE CONSTRUCTION .....</b>	<b>20</b>
4.1 CONTEXTE GÉOTECHNIQUE .....	20
4.2 TERRASSEMENTS .....	20
4.3 MISE HORS D'EAU .....	21
<b>5. RECOMMANDATIONS POUR LA MISE AU POINT DU PROJET .....</b>	<b>22</b>
CONDITIONS GENERALES .....	23
ENCHAÎNEMENT DES MISSIONS D'INGÉNIERIE GÉOTECHNIQUE .....	26
TABLEAU 2 - CLASSIFICATION DES MISSIONS D'INGÉNIERIE GÉOTECHNIQUE .....	27
ANNEXES .....	29
ANNEXE 1 – PLAN DE SITUATION .....	30
ANNEXE 2 – PLAN D'IMPLANTATION .....	32
ANNEXE 3 – SONDAGES ET ESSAIS .....	35
ANNEXE 4 – ESSAIS EN LABORATOIRE .....	70

## 1. CADRE D'INTERVENTION

### 1.1 INTERVENANTS

A la demande et pour le compte de VOIES NAVIGABLES DE FRANCE, GEOTEC a réalisé la présente étude sur le site suivant : Barrage de Beaulieu, commune de LA-MOTTE-TILLY (10).

Aucun autre intervenant n'est connu au moment de l'étude.

### 1.2 PROJET, DOCUMENTS REÇUS ET HYPOTHÈSES

Une demande de mission de reconnaissances géologiques, géotechniques, hydrogéologiques et géophysiques établi le 26/05/2023 par VNF a été mis à la disposition de GÉOTEC pour la présente étude.

Selon les informations qui nous ont été fournies, pour compenser l'impact environnemental du projet de reconstruction du barrage de Beaulieu, qui sera situé au sud du barrage actuel, il est prévu des travaux de terrassement et le reprofilage de la zone, la plantation d'espèces herbacées, ainsi que l'évacuation des terres excédentaires pour remplir des carrières ou les envoyer dans des filières adaptées.

Les travaux sont prévus au droit d'un merlon anthropique situé au Nord du barrage, celui-ci s'étend sur une surface d'environ 4500 m².

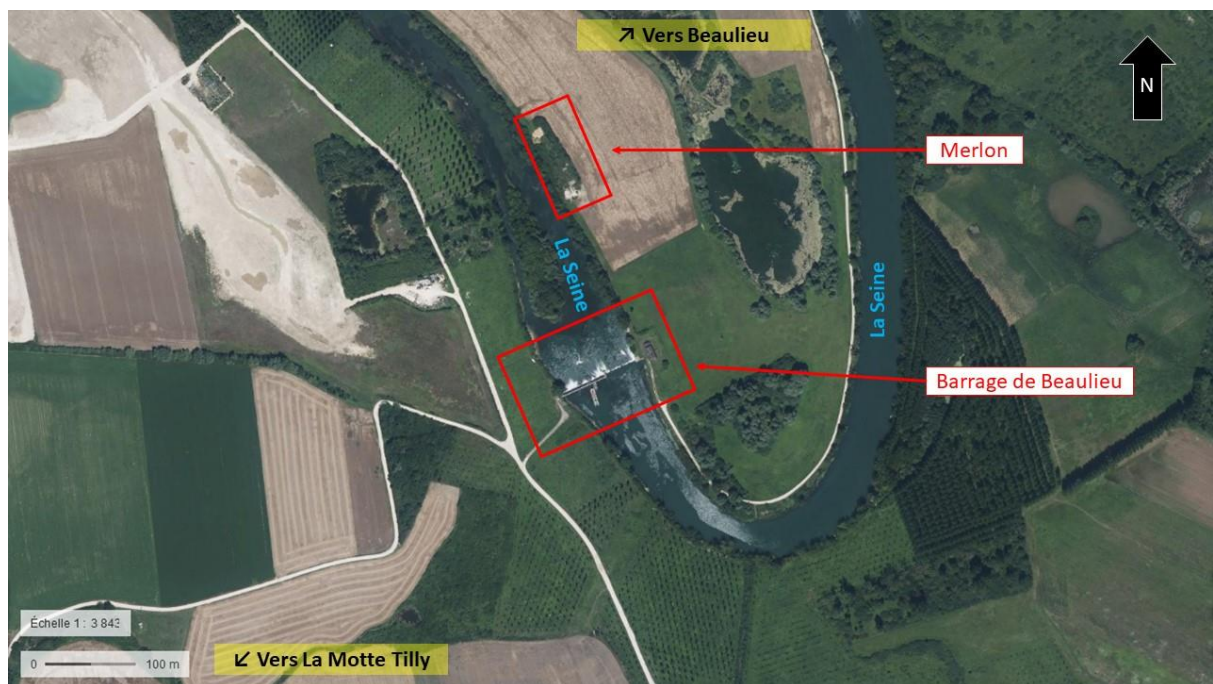


Figure : vue aérienne de la zone d'étude avec la localisation du merlon et du barrage de Beaulieu.

Le merlon est haut d'environ 2 m / TA par rapport au champ en rive droite et de 3,5 m / par rapport à la Seine.

A ce stade de l'étude, le projet de terrassement et de reprofilage n'est pas précisément défini.

Le référentiel retenu par le maître d'Ouvrage dans le cadre du présent projet est l'Eurocode 7.

### **1.3 MISSION**

Conformément à son offre Réf. 2023/05665/PARIS du 19 Juin 2023, GÉOTEC a reçu une mission géotechnique préalable, phase Principes Généraux de Construction (G1 - PGC).

Cette étude repose sur des investigations géotechniques réalisées par GÉOTEC (mission d'étude géotechnique préalable G1) selon les termes de la norme NF P 94-500 révisée en novembre 2013, relative aux missions géotechniques.

Il est rappelé qu'une mission d'étude géotechnique préalable (G1), seule, ne peut suffire pour concevoir le projet géotechnique et qu'il est indispensable de réaliser une mission d'étude géotechnique de conception (G2 comprenant les phases avant-projet, projet et DCE/ACT), en vue d'adapter l'ouvrage au contexte géotechnique.

L'exploitation et l'utilisation de ce rapport doivent respecter les « Conditions générales » données en fin de rapport.

### **1.4 REMARQUES**

Toutes les abréviations utilisées dans ce rapport sont conformes à la norme XP 94-010 hormis les suivantes :

- Rd : résistance dynamique apparente (formule des Hollandais)
- TA : terrain actuel
- NGF : nivellement général de la France défini selon l'IGN69
- GNSS : géolocalisation et navigation par un système de satellites



## 2. CONTEXTE DU SITE ET CONTENU DE LA RECONNAISSANCE

### 2.1 LE SITE

#### 2.1.1 Etat actuel

Le terrain étudié se trouve dans la plaine alluviale de la Seine. Il est situé en bord de Seine naturelle en parallèle du canal de dérivation de Beaulieu, en aval de Nogent-Sur-Seine dans la commune de LA-MOTTE-TILLY. Le merlon étudié est délimité par :

- La Seine à l'Ouest.
- Une parcelle agricole dans les autres direction ;

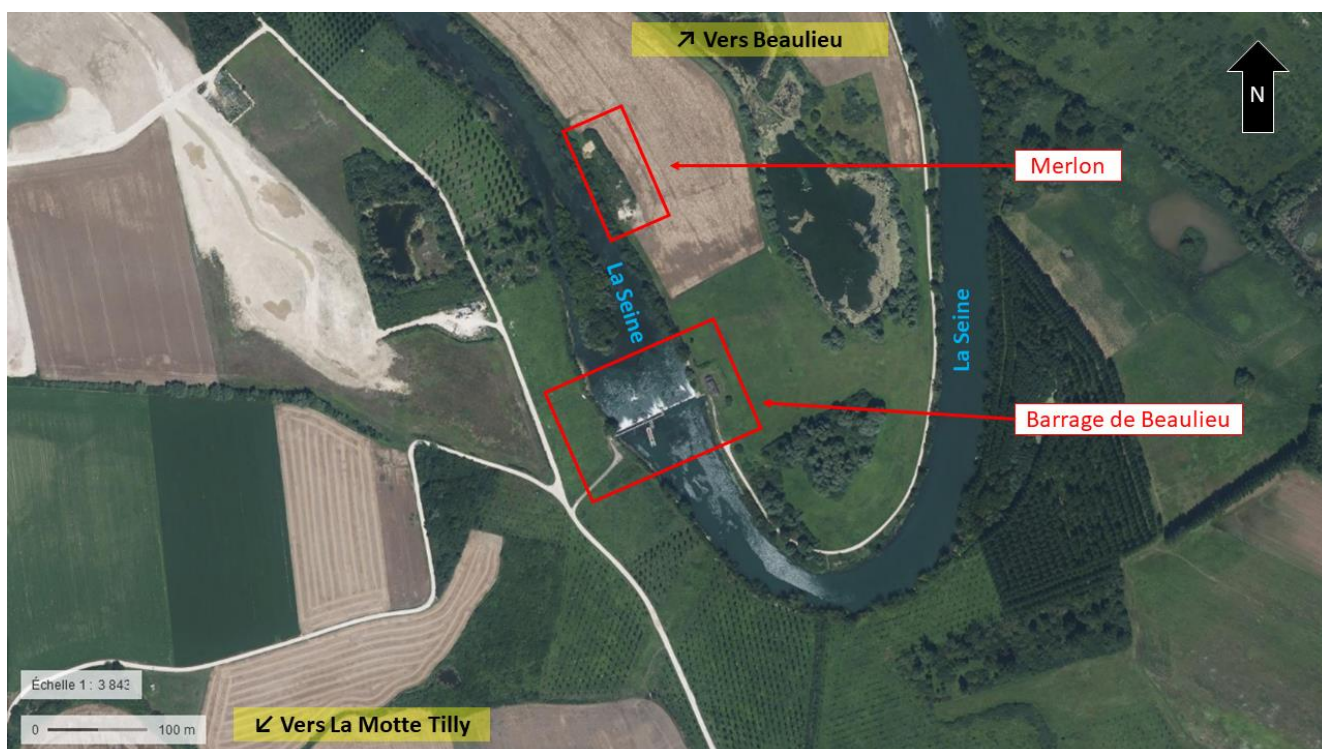


Figure : photographie aérienne de la zone d'étude

C'est actuellement une zone d'étude vierge de construction, à l'exception d'une maison éclusière au niveau du barrage. Les alentours sont occupés par des parcelles agricoles ou des bois.

Le terrain d'étude et les alentours sont sensiblement plats, seul le merlon existant constitue un léger relief.


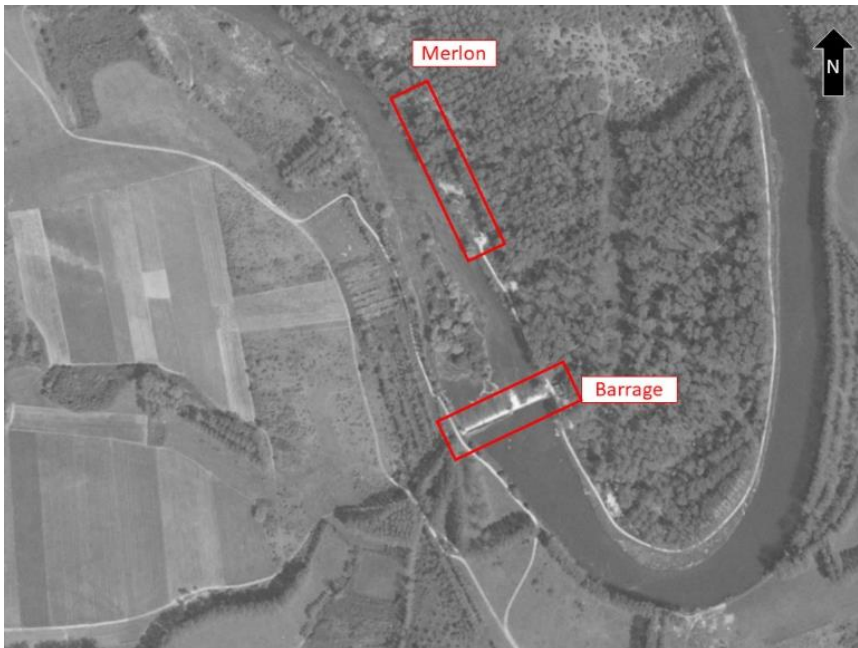
D'après nos relevés GPS au droit des sondages, l'altitude actuelle du terrain est comprise entre les cotes de 61,3 m NGF à proximité du barrage au Sud et 60,6 m NGF au Nord du merlon dans la parcelle agricole. Le merlon présente une hauteur comprise 0,8 m et 1,9 m par rapport à la parcelle agricole, toutefois certaines parties inaccessibles du merlon peuvent présenter une hauteur plus importante notamment sur sa partie Ouest du côté de la Seine (estimée jusqu'à 3,5 m d'après le site [geoportail.gouv.fr](http://geoportail.gouv.fr)).

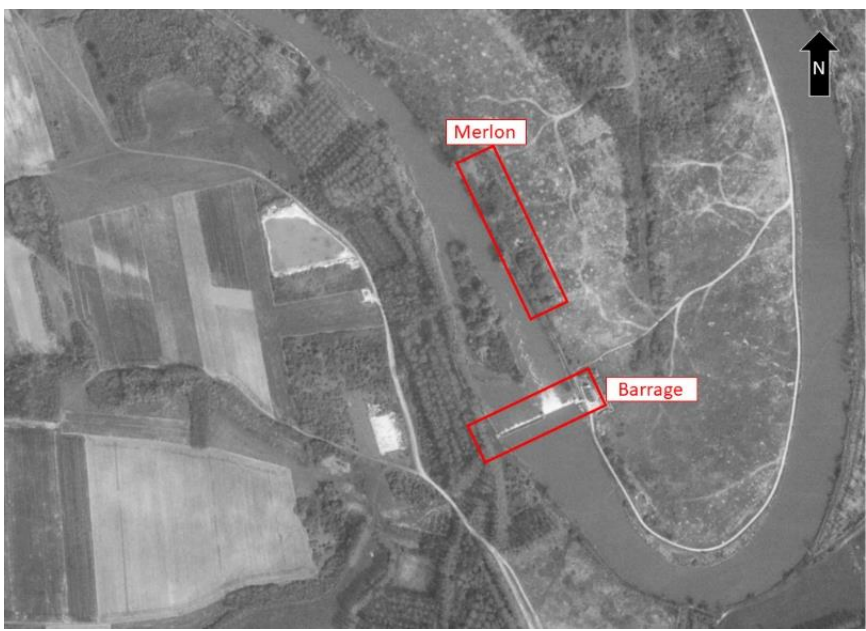
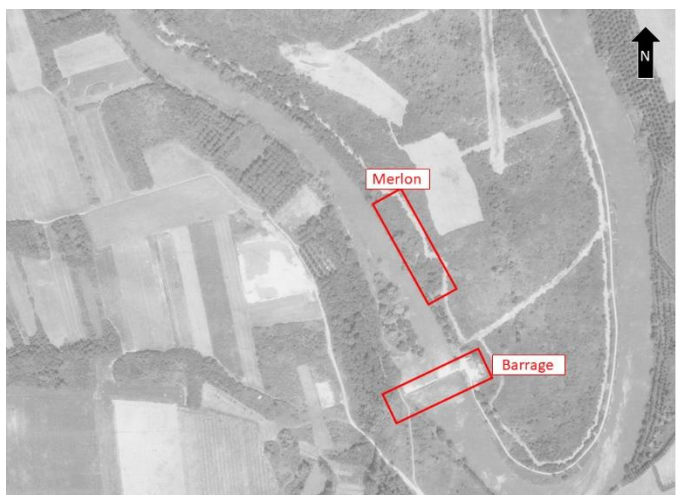

### 2.1.2 Historique du site

D'après les cartes historiques (carte de Cassini du XVIII<sup>ème</sup> siècle et carte de l'état-major du XIX<sup>ème</sup> siècle), le bras de la Seine où se trouve le barrage existant est resté inchangé et les alentours ont toujours été occupés par des marécages ou des parcelles agricoles.

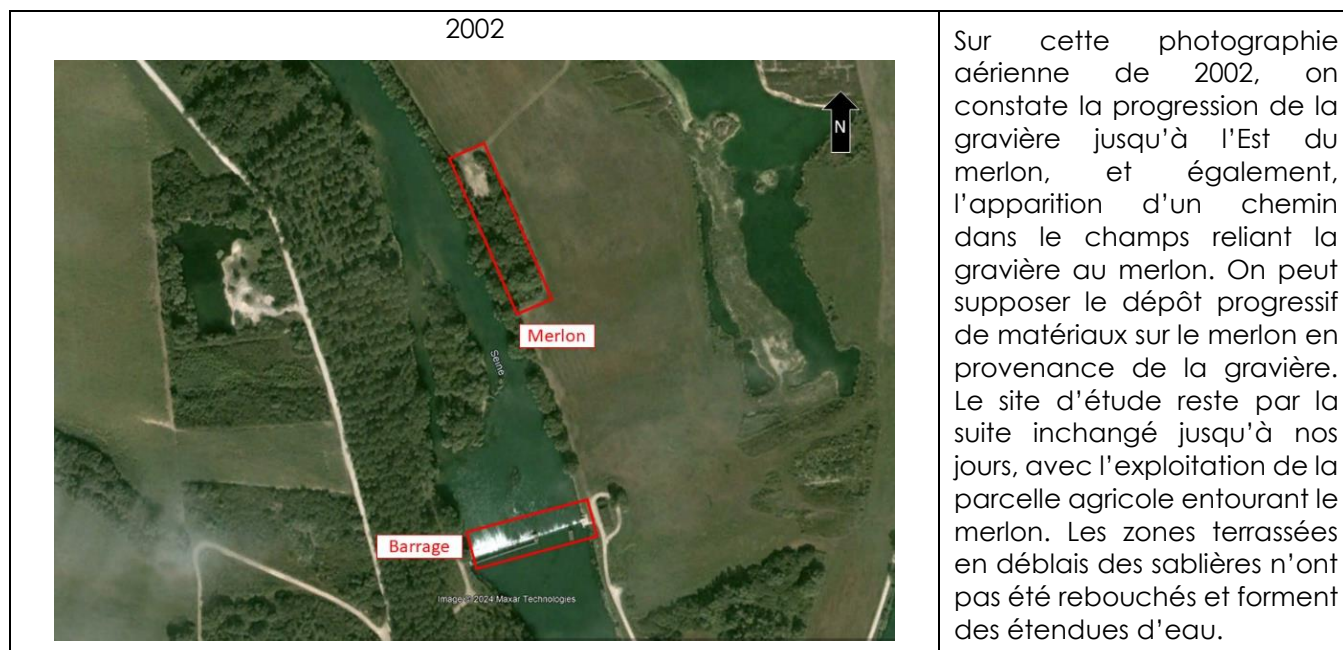
Le barrage de Beaulieu a été mis en service en 1864. Cependant la date d'apparition du merlon n'est pas connue.

Une étude des photographies satellites de Google-Earth et aériennes IGN disponibles sur le site [remonterletemps.ign.fr](http://remonterletemps.ign.fr) a été effectuée. Les photos des années 1948 (1<sup>ère</sup> photographie consultable) à nos jours sont disponibles. Les photos significatives sont présentées dans le tableau ci-après :

<p>1948</p> 	<p>Sur cette première photographie de 1948, on aperçoit le barrage de Beaulieu existant, toutefois la parcelle agricole n'est pas encore créée et correspond à un bois.</p>
<p>1957</p> 	<p>La zone d'étude reste majoritairement inchangée sur cette photographie de 1957, cependant elle permet de distinguer la présence d'un chemin d'accès allant depuis la maison éclusière jusqu'au merlon.</p>

<p>1967</p> 	<p>On distingue à partir de 1967 la disparition du bois entourant le merlon.</p>
<p>1971</p> 	<p>Dès le début des années 1970, on note la présence de terrassements dans le secteur avoisinant le barrage et le merlon.</p>
<p>1987</p> 	<p>Les alentours du barrage et notamment au Nord, sont progressivement exploités comme gravière, celle-ci s'étend petit à petit vers le Sud comme on peut le visualiser sur cette photographie de 1987.</p>





## 2.2 CONTENU DE LA RECONNAISSANCE

La campagne de reconnaissance définie par VNF a consisté en l'exécution de :

- **13 sondages géologiques** (ST1 à ST10 et STD1 à STD3) en diamètre 63 mm. La sondeuse utilisée est de marque GÉOTEC type TB50.

Ces sondages ont atteint une profondeur moyenne de 3,5 m par rapport au TA. Ils ont permis de visualiser la nature des sols traversés et de prélever des échantillons pour analyses en laboratoire.

- **7 sondages destructifs** (PZD1 à PZD5, PZG1 et PZG2) réalisés en diamètre 63 mm. La sondeuse utilisée est de marque GÉOTEC type TB175.

Ces sondages, qui ont atteint une profondeur moyenne de 3,5 m par rapport au TA, ont permis d'effectuer les enregistrements suivants :

- la vitesse d'avancement (m/h),
- la pression sur l'outil (bars),
- la pression d'injection (bars),
- le couple de rotation (bars).

- **7 piézomètres** (PZD1 à PZD5, PZG1 et PZG2) crépinés de 0,5 à 3,5 m de profondeur équipent le site. Ils ont été mis en place dans les sondages destructifs précédents après réalésage du forage en diamètre 120 mm. Ils sont coiffés en tête d'une protection métallique cadénassée.

GÉOTEC procède actuellement à un suivi du niveau d'eau de ces piézomètres. Cette mission est prévue pour une durée de **6 mois avec un suivi automatique à raison d'une mesure journalière**. Les résultats feront l'objet d'une note complémentaire à l'issue de cette mission.



- **Des analyses de laboratoire** ont été réalisées sur les échantillons prélevés dans les sondages géologiques à la tarière ST1 à ST10 entre 0,0 et 3,5 m de profondeur. Elles ont consisté en des analyses granulométriques et des packs ISDI avec 12 métaux lourds.

## 2.3 IMPLANTATION ET NIVELLEMENT DES SONDAGES

La position des sondages et essais figure sur le schéma d'implantation en annexe.

L'implantation a été réalisée au mieux des conditions d'accès et au mieux de la précision des plans remis pour la campagne de reconnaissance.

Les sondages ont été nivelés en grâce à un outil GPS de précision décimétrique. Leurs latitudes et longitudes sont exprimées dans le système de projection de coordonnées RGF 93/CC49 ; leurs altitudes sont exprimées en cote NGF. L'ensemble est reporté dans le tableau ci-après :

Sondage	Coordonnées RGF/CC48		Cote NGF
	X (m)	Y (m)	Z (m)
ST1	1733545,4	7253950,1	60,9
ST2	1733550,8	7253985,9	60,9
ST3	1733547,8	7253960,4	62,5
ST4	1733541,0	7253957,8	62,3
ST5	1733550,8	7253952,7	62,2
ST6	1733545,0	7253965,7	62,5
ST7	1733542,1	7253973,3	62,4
ST8	1733543,9	7253980,7	62,5
ST9	1733537,7	7253977,2	62,4
ST10	1733534,9	7253973,8	62,3
STD1	1733521,7	7254053,9	60,6
STD2	1733547,6	7254001,1	60,7
STD3	1733578,6	7253988,8	60,7
PZD1	1733516,8	7254036,1	60,8
PZD2	1733510,4	7254006,0	61,4
PZD3	1733558,4	7253971,2	60,8
PZD4	1733549,3	7253937,9	61,1
PZD5	1733650,7	7253729,5	61,3
PZG1	1733502,1	7253661,7	60,1
PZG2	1733516,0	7253635,3	60,8

Les profondeurs sont comptées par rapport au Terrain Actuel (TA).

### 3. CADRE GEOLOGIQUE – RESULTATS DE LA RECONNAISSANCE

D'après la carte géologique de PROVINS au 1/50 000 et notre connaissance de ce secteur, la géologie attendue est la suivante :

- Remblais ;
- Alluvions Modernes ;
- Alluvions Anciennes.

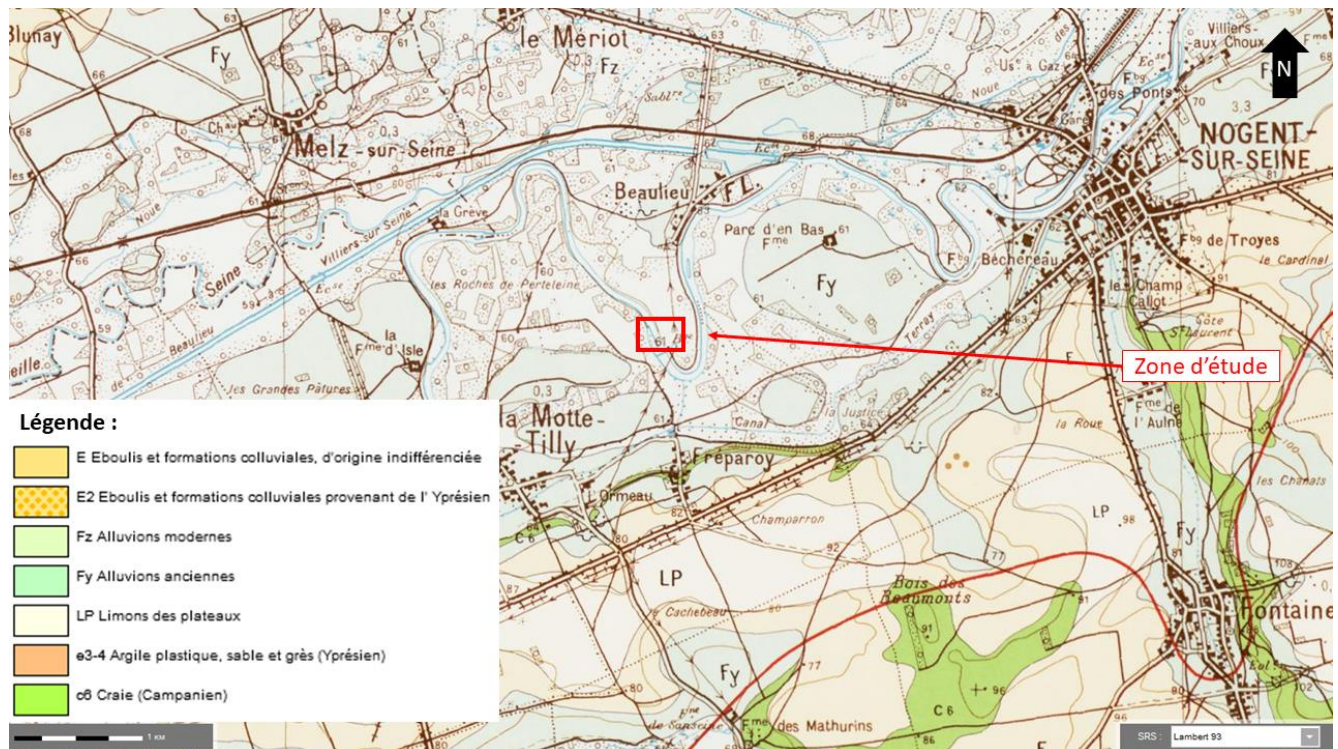


Figure : extrait de la carte géologique de PROVINS au 1 / 50 000°

#### 3.1 NATURE ET CARACTERISTIQUES DES SOLS

La campagne de reconnaissance a mis en évidence les formations suivantes :

##### Zone 1, au droit du merlon (ST3 à ST10 et PZD2) :

- **Des Remblais probables** identifiés dans tous les sondages réalisés sur le merlon (ST3 à ST10) dans sa partie Sud et dans le sondage PZD2 réalisé dans sa partie Nord, jusqu'à une profondeur variant entre 1,4 m / TA et 2,6 m / TA.

Cette formation apparaît composée principalement de graves plus ou moins sableuses grises plus ou moins marron.

Au droit du sondage PZD2, les enregistrements des paramètres de forage témoignent de la présence de terrains hétérogènes, assez compacts en tête jusque vers 0,8 m / TA ( $V_a \leq 50$  m/h), puis moyennement compact jusqu'à la base de la formation vers 1,4 m / TA ( $V_a \approx 250$  m/h).

Des **analyses granulométriques** ont été réalisées sur des échantillons de ST3, ST7, ST8 et ST10 prélevés dans cette formation, ils ont donné les résultats suivants :

Sondage	ST3	ST7	ST8	ST10
Profondeur de prélèvement (m)	2,00 - 3,50	0,10 – 2,20	0,00 – 2,00	0,00 – 2,60
Nature de l'échantillon	Grave sableuse marron-gris	Grave marron-gris	Grave grise	Grave sableuse marron-gris
<b>Mesure physique</b>				
Teneur en eau naturelle (%)	7,7	4,8	5,4	7,2
<b>Granulométrie par tamisage</b>				
Diamètre maximal Dmax (mm)	12,0	18,0	18,0	18,0
Granulométrie < 50 mm (%)	100,0	100,0	100,0	100,0
Granulométrie < 2 mm (%)	55,2	21,1	19,1	45,8
Granulométrie < 80 µm (%)	19,6	8,1	8,6	13,1

Cf. tableau de résultats en annexe.

- **Des Alluvions Modernes probables** identifiées les sondages réalisés sur le merlon jusqu'à l'arrêt des reconnaissances à une profondeur variant entre 3,5 m / TA et 3,6 m / TA. On ne peut exclure que cette formation soit en partie remaniée.

Cette formation apparaît composée principalement d'argiles sablo-graveleuses marron-beige.

Au droit du sondage PZD2, les enregistrements des paramètres de forage témoignent de la présence de terrains hétérogènes, avec un passage compact en tête entre 1,4 m / TA et 2,5 m / TA ( $V_a \leq 50$  m/h), puis faiblement compact jusqu'à la base de la formation vers 3,6 m / TA ( $100 \leq V_a \leq 750$  m/h).

Des **analyses granulométriques** ont été réalisées sur des échantillons de ST4, ST5, ST6 et ST9 prélevés dans cette formation, ils ont donné les résultats suivants :

Sondage	ST4	ST5	ST6	ST9
Profondeur de prélèvement (m)	2,3 – 3,5	1,9 – 3,0	2,2 – 3,5	2,5 – 3,5
Nature de l'échantillon	Argile sablo-graveleuse marron-beige	Sable argilo-graveleux marron-beige	Argile sablo-graveleuse marron-beige	Argile sableuse marron-beige à graviers épars
<b>Mesure physique</b>				
Teneur en eau naturelle (%)	18,0	18,2	22,1	27,3
<b>Granulométrie par tamisage</b>				
Diamètre maximal Dmax (mm)	13,0	14,0	17,0	14,0
Granulométrie < 50 mm (%)	100,0	100,0	100,0	100,0
Granulométrie < 2 mm (%)	76,9	80,2	73,1	85,1
Granulométrie < 80 µm (%)	39,6	35,9	52,7	59,1

Cf. tableau de résultats en annexe.

## **Zone 2, à proximité du merlon et du barrage de Beaulieu (ST1, ST2, STD1 à STD3, PZD1, PZD3 à PZD5, PZG1 et PZG2) :**

- **Des Remblais probables** identifiés dans tous les sondage réalisés en dehors du merlon (ST1 et ST2) et dans les sondages restants (STD01 à STD03, PZD1, PZD3 à PZD5, PZG1 et PZG2) jusqu'à une profondeur variant entre 0,7 m / TA et 1,6 m / TA.

Cette formation apparaît hétérogène, composée principalement de limons sableux, plus ou moins graveleux marron-brun ou d'argiles limoneuses plus ou moins sablo-graveleuses brunes.

Les enregistrements des paramètres de forage témoignent de la présence de terrains hétérogènes, majoritairement faiblement compacts en tête jusque vers 0,5 m / TA ( $V_a \approx 750$  m/h), puis au droit de PZD1, PZD3, PZD4 et PZG1, moyennement compact jusqu'à la base de la formation ( $V_a \approx 100$  m/h).

Au droit de PZD5 les enregistrements des paramètres de forage témoignent de la présence de terrains faiblement compacts ( $250 \leq V_a \leq 500$  m/h) et au droit de PZG2, la présence de terrain moyennement compacts en tête jusque vers 0,8 m / TA ( $50 \leq V_a \leq 500$  m/h) puis de terrains décomprimés jusqu'à la base de la formation ( $750 \leq V_a \leq 1200$  m/h).

- **Des Alluvions Modernes probables** identifiées les sondages jusqu'à l'arrêt des reconnaissances à une profondeur d'environ 3,5 m / TA.

Cette formation apparaît composée principalement d'argiles sablo-graveleuses marron-beige et de sable limoneux à argileux brun à beige foncé.

Les enregistrements des paramètres de forage témoignent de la présence de terrains hétérogènes, moyennement compacts en tête jusqu'à 2,0 m / TA à 2,5 m / TA ( $50 \leq V_a \leq 250$  m/h) puis majoritairement faiblement compacts jusqu'à la base de la formation ( $250 \leq V_a \leq 750$  m/h) sauf dans les PZD4 et PZD5 avec la présence de terrains compacts ( $V_a \leq 50$  m/h).

Des **analyses granulométriques** ont été réalisées sur des échantillons de ST4, ST5, ST6 et ST9 prélevés dans cette formation, ils ont donné les résultats suivants :

Sondage	ST1	ST2
<b>Profondeur de prélèvement (m)</b>	2,5 – 3,5	1,0 – 1,7
<b>Nature de l'échantillon</b>	Argile sablo-graveleuse brune-grisâtre	Argile limoneuse marron
<b>Mesure physique</b>		
<b>Teneur en eau naturelle (%)</b>	32,4	32,9
<b>Granulométrie par tamisage</b>		
<b>Diamètre maximal Dmax (mm)</b>	18,0	8,0
<b>Granulométrie &lt; 50 mm (%)</b>	100,0	100,0
<b>Granulométrie &lt; 2 mm (%)</b>	71,3	94,1
<b>Granulométrie &lt; 80 µm (%)</b>	36,8	79,2

Cf. tableau de résultats en annexe.



La stratigraphie relevée au droit de chaque sondage est résumée dans les tableaux suivants :

	Sondage réalisés sur le merlon																	
	ST3		ST4		ST5		ST6		ST7		ST8		ST9		ST10		PZD2	
	Prof/TA (m)	Cote NGF (m)	Prof/TA (m)	Cote NGF (m)	Prof/TA (m)	Cote NGF (m)	Prof/TA (m)	Cote NGF (m)	Prof/TA (m)	Cote NGF (m)	Prof/TA (m)	Cote NGF (m)	Prof/TA (m)	Cote NGF (m)	Prof/TA (m)	Cote NGF (m)	Prof/TA (m)	Cote NGF (m)
Remblais probables	0,0	62,5	0,0	62,3	0,0	62,2	0,0	62,5	0,0	62,4	0,0	62,5	0,0	62,4	0,0	62,3	0,0	61,4
Alluvions Modernes probables (remblais ?)	2,3	60,2	2,3	60,0	1,9	60,3	2,2	60,3	2,2	60,2	2,0	60,5	2,5	59,9	2,6	59,7	1,4	60,0
	≥ 3,5	≤ 59,0	≥ 3,5	≤ 58,8	≥ 3,5	≤ 58,7	≥ 3,5	≤ 59,0	≥ 3,5	≤ 58,9	≥ 3,5	≤ 59,0	≥ 3,5	≤ 58,9	≥ 3,5	≤ 58,8	≥ 3,5	≤ 57,8

		Sondage réalisés à proximité du merlon et du barrage de Beaulieu																					
		ST1		ST2		STD01		STD02		STD03		PZD1		PZD3		PZD4		PZD5		PZG1		PZG2	
		Prof/TA (m)	Cote NGF (m)	Prof/TA (m)	Cote NGF (m)	Prof/TA (m)	Cote NGF (m)	Prof/TA (m)	Cote NGF (m)	Prof/TA (m)	Cote NGF (m)	Prof/TA (m)	Cote NGF (m)	Prof/TA (m)	Cote NGF (m)	Prof/TA (m)	Cote NGF (m)	Prof/TA (m)	Cote NGF (m)	Prof/TA (m)	Cote NGF (m)	Prof/TA (m)	Cote NGF (m)
Remblais probables		0,0	60,9	0,0	60,9	0,0	60,6	0,0	60,7	0,0	60,7	0,0	60,8	0,0	60,8	0,0	61,1	0,0	61,3	0,0	60,1	0,0	60,8
Alluvions Modernes probables (remblais ?)		1,0	59,6	1,0	59,9	0,8	59,8	0,8	59,9	1,0	59,7	0,8	60,0	0,7	60,1	0,8	60,3	0,8	60,5	0,7	59,4	1,6	59,2
		≥ 3,5	≤ 57,4	≥ 3,5	≤ 57,4	≥ 3,5	≤ 57,1	≥ 3,5	≤ 59,0	≥ 3,5	≤ 57,2	≥ 3,5	≤ 57,3	≥ 3,5	≤ 57,3	≥ 3,5	≤ 57,6	≥ 3,5	≤ 57,8	≥ 3,5	≤ 56,6	≥ 3,5	≤ 57,3

\* coupe établie par interprétation des enregistrements des paramètres de forage.

Compte tenu de la méthode de forage semi-destructive à la tarière et/ou destructive en diamètre 63mm, les limites entre chaque faciès ne peuvent pas être identifiées de façon précise. En particulier, la limite entre les remblais et les alluvions sous-jacentes peut être imprécise. Afin de lever cette incertitude, nous conseillons la réalisation de sondages à la pelle mécanique lors de la période de préparation du chantier des terrassements généraux.

Nota : Ce tableau n'implique en rien qu'il ne puisse exister d'anomalie de la stratigraphie entre sondages. En particulier, la position exacte des interfaces entre couches ne saurait se déduire d'une simple extrapolation des relevés de sondages.

### 3.2 RISQUES NATURELS ET ANTHROPIQUES

La consultation du site de prévention des risques majeurs (georisques.gouv.fr) a permis d'identifier un certain nombre de risques que peut présenter le site étudié.

La commune de LA-MOTTE-TILLY a fait l'objet de **2 arrêtés de catastrophe naturelle** :

Type de phénomène	Occurrence	Date d'événement le plus récente
<b>Inondations et/ou Coulées de Boue</b>	2	12/05/2013

Le terrain se situe en zone d'aléa très faible (1) selon le décret n° 2010-1255 du 22 octobre 2010 relatif à la prévention des risques sismiques.

D'après la base de données du BRGM, le terrain est classé **en zone d'aléa faible** vis-à-vis du phénomène de retrait / gonflement des argiles.

La zone d'étude se situe en zone inondable. Elle est comprise dans le PPRI de la Seine aval de la commune de Nogent-Sur-Seine. D'après le zonage réglementaire, le projet est situé en zone rouge soit une zone de champ d'expansion des crues ou zones en eaux en permanence. A ce titre lors de nos visites de site (mai et juin 2024), nous avons constaté la présence d'eau dans les champs avoisinants le merlon.

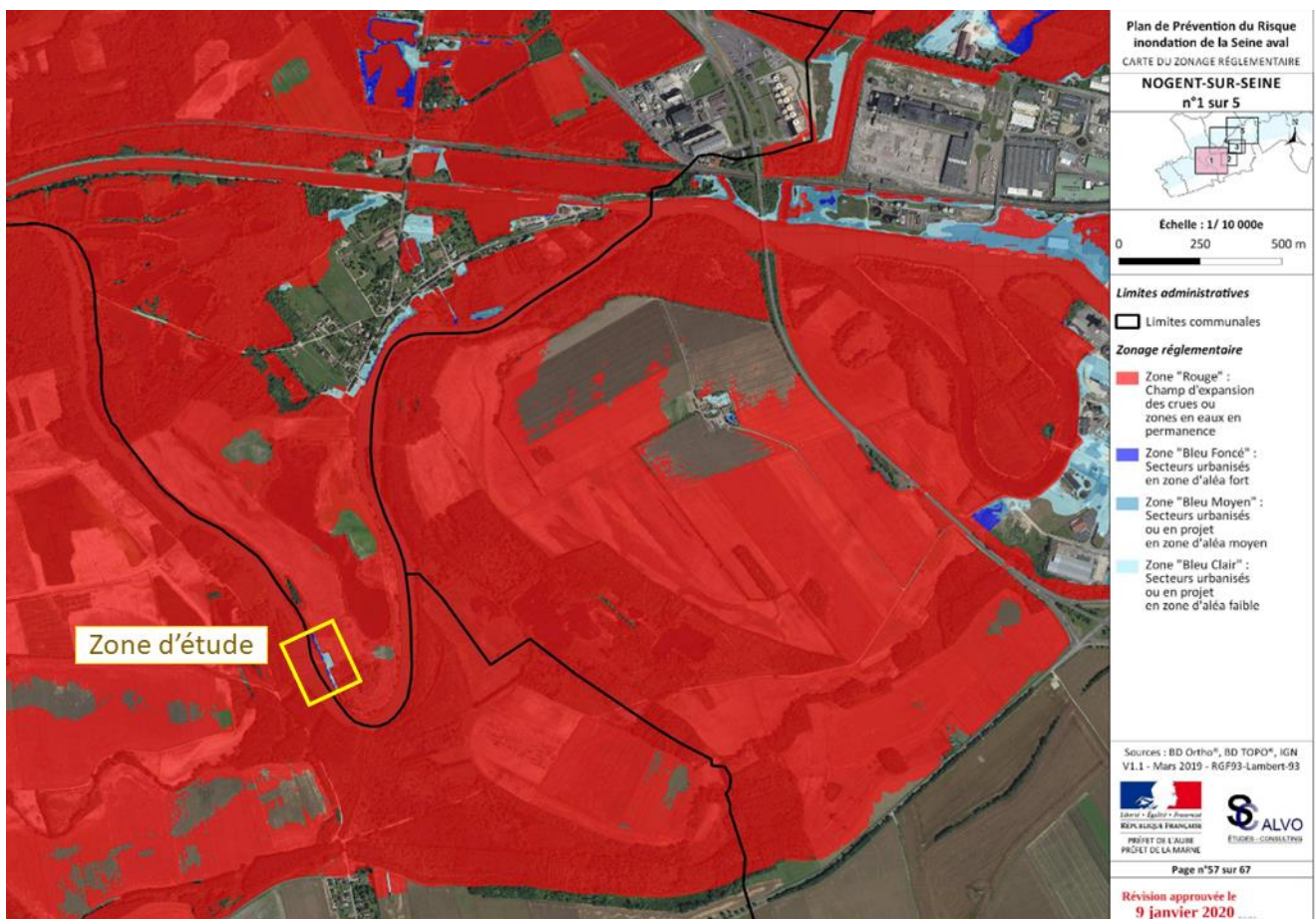


Figure : extrait du PPRI de la Seine aval de Nogent-Sur-Seine

Le site n'est a priori pas concerné par la présence d'anciennes carrières souterraines et/ou à ciel ouvert.

Compte tenu de l'environnement du site, la présence de remblais d'ancienne gravière ne doit pas être écartée. Ces derniers pourront également contenir des vestiges de construction (fondation, blocs, dalle béton...).

Les alluvions, du fait de leur mode de dépôt lenticulaire, peuvent présenter des variations latérales de faciès. Ainsi, il sera possible de rencontrer des lentilles argileuses au sein des horizons sableux ou graveleux.

Le substratum crayeux sous-jacent (non-atteint par les sondages) est sujet à la karstification. Il est toujours possible, dans un tel environnement, de rencontrer des cavités vides ou remplies de sédiments divers qui n'auraient pas été mises en évidence par les sondages. Notons que le secteur n'est pas, à notre connaissance, réputé à risque vis à vis de ce phénomène.

### 3.3 HYDROGÉOLOGIE

Le terrain est baigné par la nappe de la Seine.

Lors de notre campagne de reconnaissance (juin 2023), nous avons observé un niveau d'eau sur le merlon uniquement au droit de l'équipement piézométrique du sondage PZD02.

Sondage réalisé sur le merlon	PZD2
Cote NGF / Tête de sondage (m)	614
Prof niveau d'eau (m)	1,1
Cote NGF du niveau (m)	60,2

Les sondages restants, réalisés à proximité du merlon et du barrage de Beaulieu ont mis en évidence les niveaux d'eau suivants dans les tarières et les équipements piézométriques :

Sondage réalisé à proximité du merlon et du barrage de Beaulieu	ST1	ST2	STD01	STD02	STD03	PZD1	PZD3	PZD4	PZD5	PZG1	PZG2
Cote NGF / Tête de sondage (m)	60,9	60,9	60,6	60,7	60,7	60,8	60,8	61,1	61,3	60,1	60,8
Prof niveau d'eau (m)	0,6	0,5	0,4	0,4	0,5	0,5	1,2	1,0	1,2	1,0	1,4
Cote NGF du niveau (m)	60,3	60,4	60,2	60,3	60,2	60,3	59,6	60,1	60,1	59,1	59,4

Ces relevés ayant un caractère ponctuel et instantané, ils ne permettent pas de préciser l'amplitude des variations du niveau d'eau qui peut remonter fortement en période pluvieuse.

Des circulations d'eau superficielles peuvent également se produire en période pluvieuse.

Un suivi du niveau d'eau des 7 piézomètres est actuellement mené par GÉOTEC afin de connaître ses fluctuations. Les résultats de ce suivi seront adressés ultérieurement sous forme d'une note complémentaire.

Il appartient aux responsables du projet de se faire communiquer par les services compétents le niveau des plus hautes eaux au droit du site afin de vérifier si le terrain étudié est ou non inondable.

### 3.4 POLLUTION

Conformément à notre offre réf. 2023/05665/PARIS en date du 19 juin 2023, 10 sondages géologiques (nommés ST1 à ST10) réalisés dans le cadre de l'étude géotechnique ont été exploités pour la réalisation de prélèvements et analyses de sols.

#### 3.4.1 Méthodologie

Les sondages ont été réalisés par GEOTEC production sous le contrôle d'un technicien chargé des observations organoleptiques, de la réalisation des prélèvements et de l'établissement des coupes géologiques.

Les échantillons de sols correspondent à des échantillons ponctuels représentatifs du point de sondage et de la lithologie prélevée. Les échantillons seront prélevés en fonction des critères organoleptiques et de la lithologie rencontrée.

Pour chaque sondage, un relevé d'observation in situ a été effectué avec :

- La description lithologique des faciès rencontrés ;
- Un examen organoleptique (couleur, traces visuelles d'imprégnation, odeurs...) ;
- Un échantillonnage et conditionnement dans les règles de l'art à des profondeurs fonction des relevés organoleptiques ;
- Un relevé des éventuelles venues d'eau.

L'ensemble des sondages a été rebouché avec les cuttings de forage. Aucun déchet n'a été laissé sur site par GEOTEC.

Conformément à notre offre, il est prévu la réalisation d'analyses sur les paramètres suivants :

- **Pack ISDI** (Installation de Stockage de Déchets Inertes) suivant l'arrêté ministériel du 12/12/2014 relatif à la gestion des terres excavées complété par **les 12 métaux sur bruts**.

#### 3.4.2 Résultats des investigations réalisées

La description des observations de terrain réalisés ainsi que le programme analytique réalisé sont présentés ci-après :

##### 3.4.2.1 Lithologie

Les sondages réalisés sur le merlon et à proximité du merlon ont mis en évidence la succession lithologique suivante :

- Remblais hétérogènes sur une épaisseur variant entre 1,4 et 2,6 m au droit des sondages réalisés sur le merlon (ST3 à ST10 et sur une épaisseur de 1,0 m au droit des sondages réalisés à proximité du merlon (ST1 et ST2) ;
- Alluvions modernes probables rencontrées sur l'ensemble des sondages jusqu'à la profondeur d'arrêt soit 3, 5 m/TA au maximum. On ne peut exclure que cette formation soit en partie remaniée.

Les coupes lithologiques des sondages sont fournies en annexe.

##### 3.4.2.2 Indices organoleptiques

L'ensemble des terrains rencontrés était d'aspect propre et sans odeur.



### 3.4.3 Résultats d'analyses chimiques

#### 3.4.3.1 Valeurs seuils

Conformément à la politique de gestion des sites (potentiellement) pollués mise en place (cf. Circulaire du 8 février 2007), les résultats des analyses effectuées devront permettre de déterminer si l'état du sous-sol est comparable à celui du milieu naturel ou s'il est dégradé. Ainsi, les résultats des analyses seront comparés :

- Concernant les métaux aux cartes des teneurs en Eléments Traces Métalliques (ETM) des sols, de la base de données INDicateurs de la QUALité des SOLs (INDIQUASOL). Elles sont réalisées par le Groupement d'Intérêt Scientifique Sol (GIS Sol), à partir d'échantillons d'horizons superficiels (0-30 cm et 30-50 cm) issus de 2 200 sites, uniformément répartis sur le territoire français (mailles carrées de 16 km de côté) par le Réseau de Mesure de la Qualité des Sols (RMQS). Ces cartes donnent la tendance régionale en prenant en compte à la fois le bruit de fond géochimique et les apports d'origine anthropique. Pour l'étude, la maille **575** a été retenue. Les valeurs RMQS sont issues de la base de données de l'Institut National de la Recherche Agronomique (INRA), consultées en date du 27/08/2024 sur le site [agroenvgeo.data.inra.fr](http://agroenvgeo.data.inra.fr).
- Les résultats des analyses du pack ISDI feront l'objet d'une interprétation suivant l'arrêté ministériel du 12/12/2014 relatif aux conditions d'admission des déchets inertes dans les installations relevant des rubriques 2515, 2516, 2517 et dans les installations de stockage de déchets inertes relevant de la rubrique 2760 de la nomenclature des installations classées ;

*Les informations recueillies au droit des sondages au niveau des prélèvements ne sont pas extrapolables à l'ensemble du site et les terrains peuvent présenter des concentrations sensiblement différentes en d'autres endroits ou contenir d'autres éléments qui n'auront pas été recherchés dans la présente étude.*

Les résultats d'analyses des investigations réalisées sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 1: Légende du tableau de résultats d'analyses

APSO: Aspect Propre et Sans Odeur	
xxx	Teneur inférieure à la limite de quantification du laboratoire
xxx	Teneur supérieure à la limite de quantification du laboratoire
xxx	Valeur supérieure à la gamme de valeur RMQS
xxx	Valeur supérieure aux seuils ISDI

Tableau 2 : Résultats d'analyses sur les sols

paramètre	Unité	ST1 0-1	ST2 0-1	ST3 0-1	ST4 2.3-3.5	ST5 0-1	ST6 0-1	ST7 2-3	ST8 0-1	ST9 0-1	ST10 2.5-3.5	seuils ISDI	RMQS Maille 575 (0-0,3) / (0,3-0,5)
Description échantillon		Limon marron	Limon marron	Grave sableuse marron grisâtre	Argile sablo- graveleuse beige foncée	Sable graveleux marron-gris	Grave sableuse grise	Argile graveleuse beige foncée	Grave grisâtre	Sable graveleux beig	Argile sableuse beige foncée		
Indice organoleptique		APSO / 0 pmm	APSO / 0 pmm	APSO / 0 pmm	APSO / 0 pmm	APSO / 0 pmm	APSO / 0 pmm	APSO / 0 pmm	APSO / 0 pmm	APSO / 0 pmm	APSO / 0 pmm		
Matière sèche	% massique	78	79,1	93,4	86	94,6	95,6	79,2	94	93,3	79,4		
COT	mg/kg MS	6200	8300	<2000	3200	4600	2400	3900	<2000	6300	3400	30000	
température pour mes. pH	°C	20,6	20,4	20,6	20,8	20,6	20,7	20,1	20,7	20,5	20,6		
pH (KCl)	-	8	7,7	8,8	8	8,7	8,5	7,9	8,6	8,5	7,6		
METAUX													
antimoine	mg/kg MS	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1		-
arsenic	mg/kg MS	6,9	4,8	2,2	3,9	3,6	3,9	3,2	4,3	3,4	4,1		21,92 - /
baryum	mg/kg MS	54	71	<20	33	<20	<20	51	<20	<20	43		-
cadmium	mg/kg MS	<0,2	0,21	<0,2	0,22	<0,2	<0,2	<0,2	0,22	0,27	<0,2		1,3 - 1,37
chrome	mg/kg MS	26	27	7,8	19	7,4	7	18	8,3	7,2	17		127,58 - 119,4
cuivre	mg/kg MS	5	6	1,6	2,3	1,8	1,6	4,6	2,1	1,8	3,3		29,57 - 24,72
mercure	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05		0,15
plomb	mg/kg MS	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	50	<10	<10		60,55 - 58,73
molybdène	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5		-
nickel	mg/kg MS	14	15	3,9	8	6,1	5,2	11	7,6	5,1	10		54,75 - 66,4
sélénium	mg/kg MS	0,93	0,82	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5		-
zinc	mg/kg MS	34	38	11	21	12	11	30	14	13	31		123,2 - 107,1
COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS													
benzène	mg/kg MS	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02		
toluène	mg/kg MS	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02		
éthylbenzène	mg/kg MS	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02		
orthoxyène	mg/kg MS	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02		
para- et métaxylène	mg/kg MS	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02		
xyènes	mg/kg MS	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04		
BTEX totaux	mg/kg MS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	6	
CARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES													
naphtalène	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
acénaphtylène	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
acénaphtène	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
fluorène	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
phénanthrène	mg/kg MS	<0,01	<0,01	0,03	<0,01	0,02	0,03	<0,01	0,02	0,04	<0,01		
anthracène	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01		
fluoranthène	mg/kg MS	<0,01	0,02	0,05	0,01	0,03	0,04	<0,01	0,02	0,05	<0,01		
pyrène	mg/kg MS	<0,01	0,01	0,04	0,01	0,03	0,03	<0,01	0,02	0,04	<0,01		
benzo[aj]anthracène	mg/kg MS	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	0,01	0,01	<0,01	0,01	0,02	<0,01		
chrysène	mg/kg MS	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	0,01	0,01	<0,01	<0,01	0,02	<0,01		
benzo[b]fluoranthène	mg/kg MS	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01		
benzo[k]fluoranthène	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
benzo[a]pyrène	mg/kg MS	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	<0,01		
dibenzo[ah]anthracène	mg/kg MS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
benzo[ghi]pérylène	mg/kg MS	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01		
indéno[1,2,3-cd]pyrène	mg/kg MS	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
Somme des HAP (16) - EPA	mg/kg MS	<0,16	<0,16	0,24	<0,16	<0,16	<0,16	<0,16	<0,16	0,23	<0,16	50	
POLYCHLOROBIPHENYLS (PCB)													
PCB 28	µg/kg MS	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1		
PCB 52	µg/kg MS	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1		
PCB 101	µg/kg MS	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1		
PCB 118	µg/kg MS	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1		
PCB 138	µg/kg MS	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1		
PCB 153	µg/kg MS	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1		
PCB 180	µg/kg MS	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1		
PCB totaux (7)	µg/kg MS	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	<7	1000	
HYDROCARBURES TOTAUX													
hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	500	
fraction C10-C12	mg/kg MS	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5		
fraction C12-C16	mg/kg MS	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10		
fraction C16-C21	mg/kg MS	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15		
fraction C21-C35	mg/kg MS	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10		
fraction C35-C40	mg/kg MS	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15		
LIXIVIATION													
Lixiviation 24h - NF-EN-12457-2	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#		
date de lancement		13-06-2024 00:00:00	13-06-2024 00:00:00	13-06-2024 00:00:00	13-06-2024 00:00:00	13-06-2024 00:00:00	13-06-2024 00:00:00	13-06-2024 00:00:00	13-06-2024 00:00:00	13-06-2024 00:00:00	13-06-2024 00:00:00		
L/S	ml/g	10,03	9,97	10	10	9,98	10	10,04	10	10,01	10		
pH final ap. lix.	-	8,4	9,3	9,1	8,6	9,3	9,4	8,2	9,2	8,8	8,3		
température pour mes. pH	°C	19,8	19,7	21,2	20,7	20,8	21,1	18,5	21	21,1	20,4		
conductivité (25°C) ap. lix.	µS/cm	101,1	121,2	47	74	49	48	82,6	48	62	85		
ELUAT COT													
COD, COT sur éluat	mg/kg MS	23	20	12	21	11	11	13	17	18	24	500	
ELUAT METAUX													
antimoine	mg/kg MS	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0.06	
arsenic	mg/kg MS	<0,01	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0.5	
baryum	mg/kg MS	0,05	0,1	<0,05	0,07	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,06	20	
cadmium	mg/kg MS	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0.04	
chrome	mg/kg MS	0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0.5	
cuivre	mg/kg MS	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	2	
mercure	mg/kg MS	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	0.01	
plomb	mg/kg MS	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0.5	
molybdène	mg/kg MS	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0.5	
nickel	mg/kg MS	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0.4	
sélénium	mg/kg MS	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0.1	
zinc	mg/kg MS	<0,1	<0,1	0,12	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	4	
ELUAT COMPOSES INORGANIQUES													
fraction soluble	mg/kg MS	843	917	<500	720	<500	580	602	680	581	920	4000	
ELUAT PHENOLS													
Indice phénol	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	1	
LUAT DIVERSES ANALYSES CHIMIQUES													
fluorures	mg/kg MS	2,8	4	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	10	
chlorures	mg/kg MS	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	800	
sulfate	mg/kg MS	<10	75	10	16	<10	<10	12	13	<10	17	1000	

**D'après les résultats d'investigations (absence d'indices organoleptiques et résultats d'analyses indiquant l'absence de problématiques vis-à-vis des seuils de l'arrêté du 12/12/2014 et des valeurs établies par le RMQS pour les métaux sur bruts), les échantillons analysés sont admissibles en Installation de Stockage de Déchets Inertes (ISDI) selon l'arrêté du 12/12/2014.**

En cas d'évacuation en centre de stockage celui-ci doit valider l'acceptation des terres après réception d'une Demande d'Acception Préalable (DAP) généralement portée par le terrassier ou l'entreprise générale (au nom du Maître d'Ouvrage). La DAP doit intégrer des analyses chimiques en laboratoire sur les terres à excaver. Par ailleurs, il conviendra d'assurer la traçabilité des opérations d'excavation/évacuation des terres.

## 4. PRINCIPES GENERAUX DE CONSTRUCTION

A ce stade de l'étude, le projet n'est pas défini précisément. Il prévoit néanmoins des travaux au droit du merlon existant, il s'agira de terrassements, reprofilage, plantations d'herbacées et d'évacuation de terres pour des comblements de carrières ou dans des filières spécifiques.

### 4.1 CONTEXTE GÉOTECHNIQUE

D'une manière générale, la faisabilité du projet est soumise aux éléments suivants :

- **Au droit du merlon**, la présence de Remblais majoritairement graveleux jusque vers 1,9 m/ TA et 2,6 m / TA au droit de nos sondages, cette formation semble correspondre en majorité à des matériaux extraits à proximité immédiate du site (lors de la construction du barrage, gravières...). Les photographies aériennes de la zone d'étude semblent attester de sa présence dès 1948. A ce titre, il n'est pas exclu que des restes de démolition ou d'autres remblais anthropiques puissent être présent dans le merlon.
- **A proximité du merlon et du barrage de Beaulieu**, la présence de Remblais ou de terrains superficiels remaniés majoritairement limono-argileux vers 0,7 m/ TA et 1,0 m / TA au droit de nos sondages.
- La présence au-delà, des Alluvions Modernes probables majoritairement argilo-limoneuses à sableuse ou graveleuse jusqu'à au moins 3,5 m / TA. Ces terrains peuvent présenter des niveaux décomprimés, on ne peut exclure qu'ils soient en partie remaniés. On ne peut exclure ponctuellement la présence de passées plus sablo-graveleuse.
- La remontée du niveau de nappe au sein des Alluvions et des remblais en lien avec les fluctuations du niveau de la Seine ;
- Les contraintes environnementales (accès, voiries, réseaux, ...)

### 4.2 TERRASSEMENTS

A ce stade, le projet prévoit la création d'une zone humide en compensation de la reconstruction du barrage de Beaulieu, en lieu et place du merlon existant. Les travaux consisteront principalement à terrasser le merlon existant pour réaliser un reprofilage.

En fonction de la cote de reprofilage retenue, des mouvements de terre en déblais/remblais sont à attendre. A ce stade, le merlon étudié a une hauteur moyenne d'environ 2,0 m pour environ 4500 m<sup>2</sup> de surface.

La méthodologie de terrassement sera à étudier en phase G2-AVP et dépendra du niveau fini choisi pour le projet et de son implantation définitive.

Dans les sols meubles (Remblais et ou Alluvions Modernes probables essentiellement graveleux sur le merlon puis argilo-limoneuse et argilo-sableux autour du merlon...), les travaux de terrassements ne poseront pas de problèmes particuliers d'exécution. Les déblais pourront être extraits par des engins à lame ou à godet.

Dans les formations compactes (Blocs dans les Remblais et Alluvions Modernes ...), les travaux de terrassement nécessiteront l'emploi d'engins de forte puissance (BRH par exemple).

Pour garantir la stabilité du merlon, il conviendra de respecter une pente maximale de 1V/2H. Il est recommandé de réaliser les terrassements par banquette inversée plutôt que par recoupement de talus. Les terrassements seront effectués en couches successives de 50 cm de hauteur.



Afin d'éviter tout risque d'instabilité, il conviendra de gérer les eaux de ruissellement par des moyens adaptés (fossés de tête et de pied, polyane, dans certains cas, tranchées drainantes, masques drainants, éperons drainants, drains subhorizontaux ...).

Dans tous les cas, on prendra toutes les mesures afin d'éviter de déstabiliser les mitoyens (berges, ...), si nécessaire une étude des vibrations sera menée.

### **4.3 MISE HORS D'EAU**

Concernant le contexte hydrogéologique, une nappe d'eau accompagnant la Seine a été mise en évidence à faible profondeur vers 60,2 m NGF de moyenne à proximité du merlon, soit à une profondeur d'environ 2,2 m de profondeur / TA au droit du merlon, et à une profondeur d'environ 0,6 m de profondeur / TA à proximité du merlon.

A ce titre, on rappelle que d'après le PPRI du secteur que le merlon est situé en zone rouge soit une zone de champ d'expansion des crues ou zones en eaux en permanence.

Un suivi des piézomètres installés lors de la campagne de juin 2024 est actuellement mené sur une période de 12 mois, il permettra d'appréhender les fluctuations du niveau de nappe.

Des dispositions spécifiques adaptées au projet devront être mises en place en phase provisoire et en phase définitive en cas de terrassement sous le niveau du TA.

## 5. RECOMMANDATIONS POUR LA MISE AU POINT DU PROJET

Le présent rapport constitue le compte rendu et fixe la fin de la mission d'étude géotechnique préalable. Cette mission G1 confiée à GÉOTEC a permis de donner les hypothèses géotechniques à prendre en compte en fonction des résultats des données d'entrée et des résultats d'investigations, et présente certains principes d'adaptation au sol des ouvrages géotechniques projetés.

Les principales incertitudes qui subsistent concernent le contexte géotechnique du site et le projet, notamment :

- Le projet (plans, altimétrie...) ;
- Les éventuelles surprofondeurs de remblais prévisibles notamment au droit du merlons existants ;
- La présence de remblais anthropiques ;
- Les fluctuations du niveau de nappe ;
- Les problèmes liés aux terrassements ;
- Les contraintes mitoyennes ;
- Les circulations d'eau superficielle en période pluvieuse, difficilement quantifiables ;

Ces incertitudes peuvent avoir une incidence importante sur le coût final des ouvrages géotechniques, il conviendra d'en tenir compte lors de la mise au point du projet. A cet effet, la mise en œuvre de l'ensemble des missions géotechniques (G2 AVP à G4) devra suivre la présente étude.

**Il est rappelé qu'il est indispensable de réaliser une mission G2 après définition précise du projet.**

Nous restons à l'entière disposition des Responsables du Projet pour tout renseignement complémentaire.

## CONDITIONS GENERALES

### 1. Avertissement, préambule

Toute commande et ses avenants éventuels impliquent de la part du cocontractant, ci-après dénommé « le Client », signataire du contrat et des avenants, acceptation sans réserve des présentes conditions générales. Les présentes conditions générales prévalent sur toutes autres, sauf conditions particulières contenues dans le devis ou dérogation formelle et explicite. Toute modification de la commande ne peut être considérée comme acceptée qu'après accord écrit du Prestataire.

### 2. Déclarations obligatoires à la charge du Client, (DT, DICT, ouvrages exécutés)

Dans tous les cas, la responsabilité du Prestataire ne saurait être engagée en cas de dommages à des ouvrages publics ou privés (en particulier, ouvrages enterrés et canalisations) dont la présence et l'emplacement précis ne lui auraient pas été signalés par écrit préalablement à sa mission.

Conformément au décret n° 2011-1241 du 5 octobre 2011 relatif à l'exécution de travaux à proximité de certains ouvrages souterrains, aériens ou subaquatiques de transport ou de distribution, le Client doit fournir, à sa charge et sous sa responsabilité, l'implantation des réseaux privés, la liste et l'adresse des exploitants des réseaux publics à proximité des travaux, les plans, informations et résultats des investigations complémentaires consécutifs à sa Déclaration de projet de Travaux (DT). Ces informations sont indispensables pour permettre les éventuelles DICT (le délai de réponse est de 15 jours) et pour connaître l'environnement du projet. En cas d'incertitude ou de complexité pour la localisation des réseaux sur domaine public, il pourra être nécessaire de faire réaliser, à la charge du Client, des fouilles manuelles pour les repérer. Les conséquences et la responsabilité de toute détérioration de ces réseaux par suite d'une mauvaise communication sont à la charge exclusive du Client.

Conformément à l'article L 411-1 du code minier, le Client s'engage à déclarer à la DREAL tout forage réalisé de plus de 10 m de profondeur. De même, conformément à l'article R 214-1 du code de l'environnement, le Client s'engage à déclarer auprès de la DDT du lieu des travaux les sondages et forages destinés à la recherche, à la surveillance ou au prélèvement d'eaux souterraines (piézomètres notamment).

### 3. Cadre de la mission, objet et nature des prestations, prestations exclues, limites de la mission

Le terme « prestation » désigne exclusivement les prestations énumérées dans le devis du Prestataire. Toute prestation différente de celles prévues fera l'objet d'un prix nouveau à négocier. Il est entendu que le Prestataire s'engage à procéder selon les moyens actuels de son art, à des recherches consciencieuses et à fournir les indications qu'on peut en attendre. Son obligation est une obligation de moyen et non de résultat au sens de la jurisprudence actuelle des tribunaux. Le Prestataire réalise la mission dans les strictes limites de sa définition donnée dans son offre (validité limitée à trois mois à compter de la date de son établissement), confirmée par le bon de commande ou un contrat signé du Client.

La mission et les investigations éventuelles sont strictement géotechniques et n'abordent pas le contexte environnemental. Seule une étude environnementale spécifique comprenant des investigations adaptées permettra de détecter une éventuelle contamination des sols et/ou des eaux souterraines.

Le Prestataire n'est solidaire d'aucun autre intervenant sauf si la solidarité est explicitement convenue dans le devis ; dans ce cas, la solidarité ne s'exerce que sur la durée de la mission.

Par référence à la norme NF P 94-500, il appartient au maître d'ouvrage, au maître d'œuvre ou à toute entreprise de faire réaliser impérativement par des ingénieries compétentes chacune des missions géotechniques (successivement G1, G2, G3 et G4 et les investigations associées) pour suivre toutes les étapes d'élaboration et d'exécution du projet. Si la mission d'investigations est commandée seule, elle est limitée à l'exécution matérielle de sondages et à l'établissement d'un compte rendu factuel sans interprétation et elle exclut toute activité d'étude ou de conseil. La mission de diagnostic géotechnique G5 engage le géotechnicien uniquement dans le cadre strict des objectifs ponctuels fixés et acceptés.

Si le Prestataire déclare être titulaire de la certification ISO 9001, le Client agit de telle sorte que le Prestataire puisse respecter les dispositions de son système qualité dans la réalisation de sa mission.

### 4. Plans et documents contractuels

Le Prestataire réalise la mission conformément à la réglementation en vigueur lors de son offre, sur la base des données communiquées par le Client. Le Client est seul responsable de l'exactitude de ces données. En cas d'absence de transmission ou d'erreur sur ces données, le Prestataire est exonéré de toute responsabilité.

### 5. Limites d'engagement sur les délais

Sauf indication contraire précise, les estimations de délais d'intervention et d'exécution données aux termes du devis ne sauraient engager le Prestataire. Sauf stipulation contraire, il ne sera pas appliqué de pénalités de retard et si tel devait être le cas elles seraient plafonnées à 5% de la commande. En toute hypothèse, la responsabilité du Prestataire est déchargée de plein droit en cas d'insuffisance des informations fournies par le Client ou si le Client n'a pas respecté ses obligations, en cas de force majeure ou d'événements imprévisibles (notamment la rencontre de sols inattendus, la survenance de circonstances naturelles exceptionnelles) et de manière générale en cas d'événement extérieur au Prestataire modifiant les conditions d'exécution des prestations objet de la commande ou les rendant impossibles.

Le Prestataire n'est pas responsable des délais de fabrication ou d'approvisionnement de fournitures lorsqu'elles font l'objet d'un contrat de négoce passé par le Client ou le Prestataire avec un autre Prestataire.

### 6. Formalités, autorisations et obligations d'information, accès, dégâts aux ouvrages et cultures

Toutes les démarches et formalités administratives ou autres, en particulier l'obtention de l'autorisation de pénétrer sur les lieux pour effectuer des prestations de la mission sont à la charge du Client. Le Client se charge d'une part d'obtenir et communiquer les autorisations requises pour l'accès du personnel et des matériels nécessaires au Prestataire en toute sécurité dans l'enceinte des propriétés privées ou sur le domaine public, d'autre part de fournir tous les documents relatifs aux dangers et aux risques cachés, notamment ceux liés aux réseaux, aux obstacles enterrés et à la pollution des sols et des nappes. Le Client s'engage à communiquer les règles pratiques que les intervenants doivent respecter en matière de santé, sécurité et respect de l'environnement : il assure en tant que de besoin la formation du personnel, notamment celui du Prestataire, entrant dans ces domaines, préalablement à l'exécution de la mission. Le Client sera tenu responsable de tout dommage corporel, matériel ou immatériel dû à une spécificité du site connue de lui et non clairement indiquée au Prestataire avant toutes interventions.

Sauf spécifications particulières, les travaux permettant l'accessibilité aux points de sondages ou d'essais et l'aménagement des plates-formes ou grutage nécessaires aux matériels utilisés sont à la charge du Client.

Les investigations peuvent entraîner d'inévitables dommages sur le site, en particulier sur la végétation, les cultures et les ouvrages existants, sans qu'il y ait négligence ou faute de la part de son exécutant. Les remises en état, réparations ou indemnités correspondantes sont à la charge du Client.

### 7. Implantation, nivellement des sondages

Au cas où l'implantation des sondages est imposée par le Client ou son conseil, le Prestataire est exonéré de toute responsabilité dans les événements consécutifs à ladite implantation. La mission ne comprend pas les implantations topographiques permettant de définir l'emprise des ouvrages et zones à étudier ni la mesure des coordonnées précises des points de sondages ou d'essais. Les éventuelles altitudes indiquées pour chaque sondage (qu'il s'agisse de cotes de références rattachées à un repère arbitraire ou de cotes NGF) ne sont données qu'à titre indicatif. Seules font foi les profondeurs mesurées depuis le sommet des sondages et comptées à partir du niveau du sol au moment de la réalisation des essais. Pour que ces altitudes soient garanties, il convient qu'elles soient relevées par un Géomètre Expert avant remodelage du terrain. Il en va de même pour l'implantation des sondages sur le terrain.

## 8. Hydrogéologie

Les niveaux d'eau indiqués dans le rapport correspondent uniquement aux niveaux relevés au droit des sondages exécutés et à un moment précis. En dépit de la qualité de l'étude les aléas suivants subsistent, notamment la variation des niveaux d'eau en relation avec la météo ou une modification de l'environnement des études. Seule une étude hydrogéologique spécifique permet de déterminer les amplitudes de variation de ces niveaux, les cotes de crue et les PHEC (Plus Hautes Eaux Connues).

## 9. Recommandations, aléas, écart entre prévision de l'étude et réalité en cours de travaux

Si, en l'absence de plans précis des ouvrages projetés, le Prestataire a été amené à faire une ou des hypothèses sur le projet, il appartient au Client de lui communiquer par écrit ses observations éventuelles sans quoi, il ne pourrait en aucun cas et pour quelque raison que ce soit lui être reproché d'avoir établi son étude dans ces conditions.

L'étude géotechnique s'appuie sur les renseignements reçus concernant le projet, sur un nombre limité de sondages et d'essais, et sur des profondeurs d'investigations limitées qui ne permettent pas de lever toutes les incertitudes inéluctables à cette science naturelle. En dépit de la qualité de l'étude, des incertitudes subsistent du fait notamment du caractère ponctuel des investigations, de la variation d'épaisseur des remblais et/ou des différentes couches, de la présence de vestiges enterrés. Les conclusions géotechniques ne peuvent donc conduire à traiter à forfait le prix des fondations compte tenu d'une hétérogénéité, naturelle ou du fait de l'homme, toujours possible et des aléas d'exécution pouvant survenir lors de la découverte des terrains. Si un caractère évolutif particulier a été mis en lumière (notamment glissement, érosion, dissolution, remblais évolutifs, tourbe), l'application des recommandations du rapport nécessite une actualisation à chaque étape du projet notamment s'il s'écoule un laps de temps important avant l'étape suivante.

L'estimation des quantités des ouvrages géotechniques nécessite, une mission d'étude géotechnique de conception G2 (phase projet). Les éléments géotechniques non décelés par l'étude et mis en évidence lors de l'exécution (pouvant avoir une incidence sur les conclusions du rapport) et les incidents importants survenus au cours des travaux (notamment glissement, dommages aux avoisinants ou aux existants) doivent obligatoirement être portés à la connaissance du Prestataire ou signalés aux géotechniciens chargés des missions de suivi géotechnique d'exécution G3 et de supervision géotechnique d'exécution G4, afin que les conséquences sur la conception géotechnique et les conditions d'exécution soient analysées par un homme de l'art.

## 10. Rapport de mission, réception des travaux, fin de mission, délais de validation des documents par le client

A défaut de clauses spécifiques contractuelles, la remise du dernier document à fournir dans le cadre de la mission fixe le terme de la mission. La date de la fin de mission est celle de l'approbation par le Client du dernier document à fournir dans le cadre de la mission. L'approbation doit intervenir au plus tard deux semaines après sa remise au Client, et est considérée implicite en cas de silence. La fin de la mission donne lieu au paiement du solde de la mission.

## 11. Réserve de propriété, confidentialité, propriété des études, diagrammes

Les coupes de sondages, plans et documents établis par les soins du Prestataire dans le cadre de sa mission ne peuvent être utilisés, publiés ou reproduits par des tiers sans son autorisation. Le Client ne devient propriétaire des prestations réalisées par le Prestataire qu'après règlement intégral des sommes dues. Le Client ne peut pas les utiliser pour d'autres ouvrages sans accord écrit préalable du Prestataire. Le Client s'engage à maintenir confidentielle et à ne pas utiliser pour son propre compte ou celui de tiers toute information se rapportant au savoir-faire du Prestataire, qu'il soit breveté ou non, portée à sa connaissance au cours de la mission et qui n'est pas dans le domaine public, sauf accord préalable écrit du Prestataire. Si dans le cadre de sa mission, le Prestataire mettait au point une nouvelle technique, celle-ci serait sa propriété. Le Prestataire serait libre de déposer tout brevet s'y rapportant, le Client bénéficiant, dans ce cas, d'une licence non exclusive et non cessible, à titre gratuit et pour le seul ouvrage étudié.

## 12. Modifications du contenu de la mission en cours de réalisation

La nature des prestations et des moyens à mettre en œuvre, les prévisions des avancements et délais, ainsi que les prix sont déterminés en fonction des éléments communiqués par le client et ceux recueillis lors de l'établissement de l'offre. Des conditions imprévisibles par le Prestataire au moment de l'établissement de son offre touchant à la géologie, aux hypothèses de travail, au projet et à son environnement, à la législation et aux règlements, à des événements imprévus, survenant en cours de mission autorisent le Prestataire à proposer au Client un avenant avec notamment modification des prix et des délais. A défaut d'un accord écrit du Client dans un délai de deux semaines à compter de la réception de la lettre d'adaptation de la mission. Le Prestataire est en droit de suspendre immédiatement l'exécution de sa mission, les prestations réalisées à cette date étant rémunérées intégralement, et sans que le Client ne puisse faire état d'un préjudice. Dans l'hypothèse où le Prestataire est dans l'impossibilité de réaliser les prestations prévues pour une cause qui ne lui est pas imputable, le temps d'immobilisation de ses équipes est rémunéré par le client.

## 13. Modifications du projet après fin de mission, délai de validité du rapport

Le rapport constitue une synthèse de la mission définie par la commande. Le rapport et ses annexes forment un ensemble indissociable. Toute interprétation, reproduction partielle ou utilisation par un autre maître de l'ouvrage, un autre constructeur ou maître d'œuvre, ou pour un projet différent de celui objet de la mission, ne saurait engager la responsabilité du Prestataire et pourra entraîner des poursuites judiciaires. La responsabilité du Prestataire ne saurait être engagée en dehors du cadre de la mission objet du rapport. Toute modification apportée au projet et à son environnement ou tout élément nouveau mis à jour au cours des travaux et non détecté lors de la mission d'origine, nécessite une adaptation du rapport initial dans le cadre d'une nouvelle mission.

Le client doit faire actualiser le dernier rapport de mission en cas d'ouverture du chantier plus de 1 an après sa livraison. Il en est de même notamment en cas de travaux de terrassements, de démolition ou de réhabilitation du site (à la suite d'une contamination des terrains et/ou de la nappe) modifiant entre autres les qualités mécaniques, les dispositions constructives et/ou la répartition de tout ou partie des sols sur les emprises concernées par l'étude géotechnique.

## 14. Conditions d'établissement des prix, variation dans les prix, conditions de paiement, acompte et provision, retenue de garantie

Les prix unitaires s'entendent hors taxes. Ils sont majorés de la T.V.A. au taux en vigueur le jour de la facturation. Ils sont établis aux conditions économiques en vigueur à la date d'établissement de l'offre. Ils sont fermes et définitifs pour une durée de trois mois. Au-delà, ils sont actualisés par application de l'indice "Sondages et Forages TP 04" pour les investigations in situ et en laboratoire, et par application de l'indice « SYNTEC » pour les prestations d'études, l'Indice de base étant celui du mois de l'établissement du devis.

Aucune retenue de garantie n'est appliquée sur le coût de la mission.

Dans le cas où le marché nécessite une intervention d'une durée supérieure à un mois, des factures mensuelles intermédiaires sont établies. Lors de la passation de la commande ou de la signature du contrat, le Prestataire peut exiger un acompte dont le montant est défini dans les conditions particulières et correspond à un pourcentage du total estimé des honoraires et frais correspondants à l'exécution du contrat. Le montant de cet acompte est déduit de la facture ou du décompte final. En cas de sous-traitance dans le cadre d'un ouvrage public, les factures du Prestataire sont réglées directement et intégralement par le maître d'ouvrage, conformément à la loi n°75-1334 du 31/12/1975.

Les paiements interviennent à réception de la facture et sans escompte. En l'absence de paiement au plus tard le jour suivant la date de règlement figurant sur la facture, il sera appliqué à compter dudit jour et de plein droit, un intérêt de retard égal au taux d'intérêt appliqué par la Banque Centrale Européenne à son opération de refinancement la plus récente majorée de 10 points de pourcentage. Cette pénalité de retard sera exigible sans qu'un rappel soit nécessaire à compter du jour suivant la date de règlement figurant sur la facture.

En sus de ces pénalités de retard, le Client sera redevable de plein droit des frais de recouvrement exposés ou d'une indemnité forfaitaire de 40 €.

Un désaccord quelconque ne saurait constituer un motif de non-paiement des prestations de la mission réalisées antérieurement. La compensation est formellement exclue : le Client s'interdit de déduire le montant des préjudices qu'il allègue des honoraires dus.



#### 15. Résiliation anticipée

Toute procédure de résiliation est obligatoirement précédée d'une tentative de conciliation. En cas de force majeure, cas fortuit ou de circonstances indépendantes du Prestataire, celui-ci a la faculté de résilier son contrat sous réserve d'en informer son Client par lettre recommandée avec accusé de réception. En toute hypothèse, en cas d'inexécution par l'une ou l'autre des parties de ses obligations, et 8 jours après la mise en demeure visant la présente clause résolutoire demeurée sans effet, le contrat peut être résilié de plein droit. La résiliation du contrat implique le paiement de l'ensemble des prestations régulièrement exécutées par le Prestataire au jour de la résiliation et en sus, d'une indemnité égale à 20 % des honoraires qui resteraient à percevoir si la mission avait été menée jusqu'à son terme.

#### 16. Répartition des risques, responsabilités et assurances

Le Prestataire n'est pas tenu d'avertir son Client sur les risques encourus déjà connus ou ne pouvant être ignorés du Client compte tenu de sa compétence. Ainsi par exemple, l'attention du Client est attirée sur le fait que le béton armé est inévitablement fissuré, les revêtements appliqués sur ce matériau devant avoir une souplesse suffisante pour s'adapter sans dommage aux variations d'ouverture des fissures. Le devoir de conseil du Prestataire vis-à-vis du Client ne s'exerce que dans les domaines de compétence requis pour l'exécution de la mission spécifiquement confiée. Tout élément nouveau connu du Client après la fin de la mission doit être communiqué au Prestataire qui pourra, le cas échéant, proposer la réalisation d'une mission complémentaire. A défaut de communication des éléments nouveaux ou d'acceptation de la mission complémentaire, le Client en assumera toutes les conséquences. En aucun cas, le Prestataire ne sera tenu pour responsable des conséquences d'un non-respect de ses préconisations ou d'une modification de celles-ci par le Client pour quelque raison que ce soit. L'attention du Client est attirée sur le fait que toute estimation de quantités faite à partir de données obtenues par prélèvements ou essais ponctuels sur le site objet des prestations est entachée d'une incertitude fonction de la représentativité de ces données ponctuelles extrapolées à l'ensemble du site. Toutes les pénalités et indemnités qui sont prévues au contrat ou dans l'offre remise par le Prestataire ont la nature de dommages et intérêts forfaitaires, libératoires et exclusifs de toute autre sanction ou indemnisation.

##### Assurance décennale obligatoire

Le Prestataire bénéficie d'un contrat d'assurance au titre de la responsabilité décennale afférente aux ouvrages soumis à obligation d'assurance, conformément à l'article L.241-1 du Code des assurances. Conformément aux usages et aux capacités du marché de l'assurance et de la réassurance, le contrat impose une obligation de déclaration préalable et d'adaptation de la garantie pour les ouvrages dont la valeur HT (travaux et honoraires compris) excède au jour de la déclaration d'ouverture de chantier un montant de 26 M€. Il est expressément convenu que le client a l'obligation d'informer le Prestataire d'un éventuel dépassement de ce seuil, et accepte, de fournir tous éléments d'information nécessaires à l'adaptation de la garantie. Le client prend également l'engagement, de souscrire à ses frais un Contrat Collectif de Responsabilité Décennale (CCRD), contrat dans lequel le Prestataire sera expressément mentionné parmi les bénéficiaires. Par ailleurs, les ouvrages de caractère exceptionnel, voir inusuels sont exclus du présent contrat et doivent faire l'objet d'une cotation particulière. Le prix fixé dans l'offre ayant été déterminé en fonction de conditions normales d'assurabilité de la mission, il sera réajusté, et le client s'engage à l'accepter, en cas d'éventuelle sur-cotation qui serait demandée au Prestataire par rapport aux conditions de base de son contrat d'assurance. A défaut de respecter ces engagements, le client en supportera les conséquences financières (notamment en cas de défaut de garantie du Prestataire, qui n'aurait pu s'assurer dans de bonnes conditions, faute d'informations suffisantes). Le maître d'ouvrage est tenu d'informer le Prestataire de la DOC (déclaration d'ouverture de chantier).

##### Ouvrages non soumis à l'obligation d'assurance

Les ouvrages dont la valeur HT (travaux et honoraires compris) excède un montant de 26 M€ HT doivent faire l'objet d'une déclaration auprès du Prestataire qui en référera à son assureur pour détermination des conditions d'assurance. Les limitations relatives au montant des chantiers auxquels le Prestataire participe ne sont pas applicables aux missions portant sur des ouvrages d'infrastructure linéaire, c'est-à-dire routes, voies ferrées, tramway, etc. En revanche, elles demeurent applicables lorsque sur le tracé linéaire, la/les mission(s) de l'assuré porte(nt) sur des ouvrages précis tels que ponts, viaducs, échangeurs, tunnels, tranchées couvertes... En tout état de cause, il appartiendra au client de prendre en charge toute éventuelle sur cotisation qui serait demandée au prestataire par rapport aux conditions de base de son contrat d'assurance. Toutes les conséquences financières d'une déclaration insuffisante quant au coût de l'ouvrage seront supportées par le client et le maître d'ouvrage.

Le Prestataire assume les responsabilités qu'il engage par l'exécution de sa mission telle que décrite au présent contrat. A ce titre, il est responsable de ses prestations dont la défectuosité lui est imputable. Le Prestataire sera garanti en totalité par le Client contre les conséquences de toute recherche en responsabilité dont il serait l'objet du fait de ses prestations, de la part de tiers au présent contrat, le client ne garantissant cependant le Prestataire qu'au-delà du montant de responsabilité visé ci-dessous pour le cas des prestations défectueuses. La responsabilité globale et cumulée du Prestataire au titre ou à l'occasion de l'exécution du contrat sera limitée à trois fois le montant de ses honoraires sans pour autant excéder les garanties délivrées par son assureur, et ce pour les dommages de quelque nature que ce soit et quel qu'en soit le fondement juridique. Il est expressément convenu que le Prestataire ne sera pas responsable des dommages immatériels consécutifs ou non à un dommage matériel tels que, notamment, la perte d'exploitation, la perte de production, le manque à gagner, la perte de profit, la perte de contrat, la perte d'image, l'immobilisation de personnel ou d'équipements.

#### 17. Cessibilité de contrat

Le Client reste redevable du paiement de la facture sans pouvoir opposer à quelque titre que ce soit la cession du contrat, la réalisation pour le compte d'autrui, l'existence d'une promesse de porte-fort ou encore l'existence d'une stipulation pour autrui.

#### 18. Litiges

En cas de litige pouvant survenir dans l'application du contrat, seul le droit français est applicable. Seules les juridictions du ressort du siège social du Prestataire sont compétentes, même en cas de demande incidente ou d'appel en garantie ou de pluralité de défendeurs.

## Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique

(Extraits de la norme NF P 94-500 du 30 novembre 2013 – Chapitre 4.2)

Le Maître d'Ouvrage doit associer l'ingénierie géotechnique au même titre que les autres ingénieries à la Maîtrise d'Œuvre et ce, à toutes les étapes successives de conception, puis de réalisation de l'ouvrage. Le Maître d'Ouvrage, ou son mandataire, doit veiller à la synchronisation des missions d'ingénierie géotechnique avec les phases effectives à la Maîtrise d'Œuvre du projet.

L'enchaînement et la définition synthétique des missions d'ingénierie géotechnique sont donnés dans les tableaux 1 et 2. Deux ingénieries géotechniques différentes doivent intervenir : la première pour le compte du Maître d'Ouvrage ou de son mandataire lors des étapes 1 à 3, la seconde pour le compte de l'entreprise lors de l'étape 3.

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 : Etude géotechnique préalable (G1)		Etude géotechnique préalable (G1) <b>Phase Etude de Site (ES)</b>		Spécificités géotechniques du site	Première identification des risques présentés par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
	Etude préliminaire, Esquisse, APS	Etudes géotechnique préalable (G1) <b>Phase Principes Généraux de Construction (PGC)</b>		Première adaptation des futurs ouvrages aux spécificités du site	Première identification des risques pour les futurs ouvrages	Fonctions des données existantes et de la complexité géotechnique
Étape 2 : Etude géotechnique de conception (G2)	APD/AVP	Etude géotechnique de conception (G2) <b>Phase Avant-projet (AVP)</b>		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 ( <i>choix constructifs</i> )
	PRO	Etudes géotechniques de conception (G2) <b>Phase Projet (PRO)</b>		Conception et justifications du projet		Fonction du site et de la complexité du projet ( <i>choix constructifs</i> )
	DCE/ACT	Etude géotechnique de conception (G2) <b>Phase DCE/ACT</b>		Consultation sur le projet de base/choix de l'entreprise et mise au point du contrat de travaux		
Étape 3 : Etudes géotechniques de réalisation (G3/G4)		A la charge de l'entreprise	A la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	Etude de suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Etude (en interaction avec la phase suivi)	<b>Supervision géotechnique d'exécution (G4)</b> <b>Phase Supervision de l'étude géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase supervision du suivi)</b>	Etude 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 ( <i>réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience</i> )	Fonction des méthodes de construction et des adaptations proposées si des risques identifiés surviennent
	DET/AOR	Etude et suivi géotechniques d'exécutions (G3) Phase Suivi (en interaction avec la Phase Etude)	<b>Supervision géotechnique d'exécution (G4)</b> <b>Phase Supervision du suivi géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision de l'étude)</b>	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
A 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

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.

### ETAPE 1 : ETUDE GÉOTECHNIQUE PREALABLE (G1)

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

#### Phase Étude de Site (ES)

Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site. - Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'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.

#### Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

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

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

### ETAPE 2 : ETUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

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

#### Phase Avant-projet (AVP)

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

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, les principes de construction envisageables (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des 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.

#### Phase Projet (PRO)

Elle est réalisée au stade du projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées suffisamment représentatives pour le site. - Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

- Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisnants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités.

#### Phase DCE / ACT

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

- 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, participé à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

### ETAPE 3 : ETUDES GÉOTECHNIQUES DE REALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées) ETUDE 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.

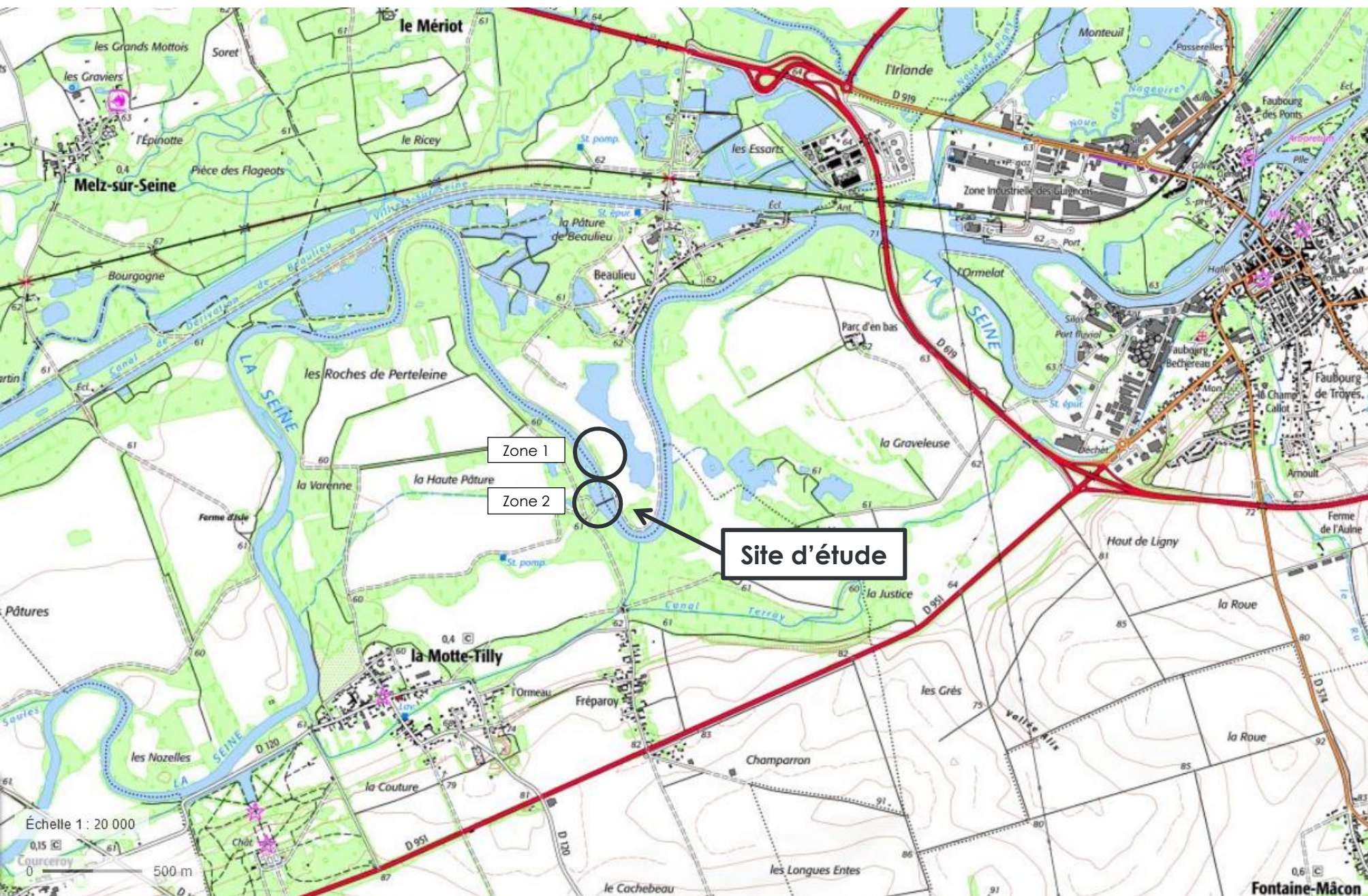
- Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre 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 géotechnique seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3)



# ANNEXES

## Annexe 1 – Plan de situation

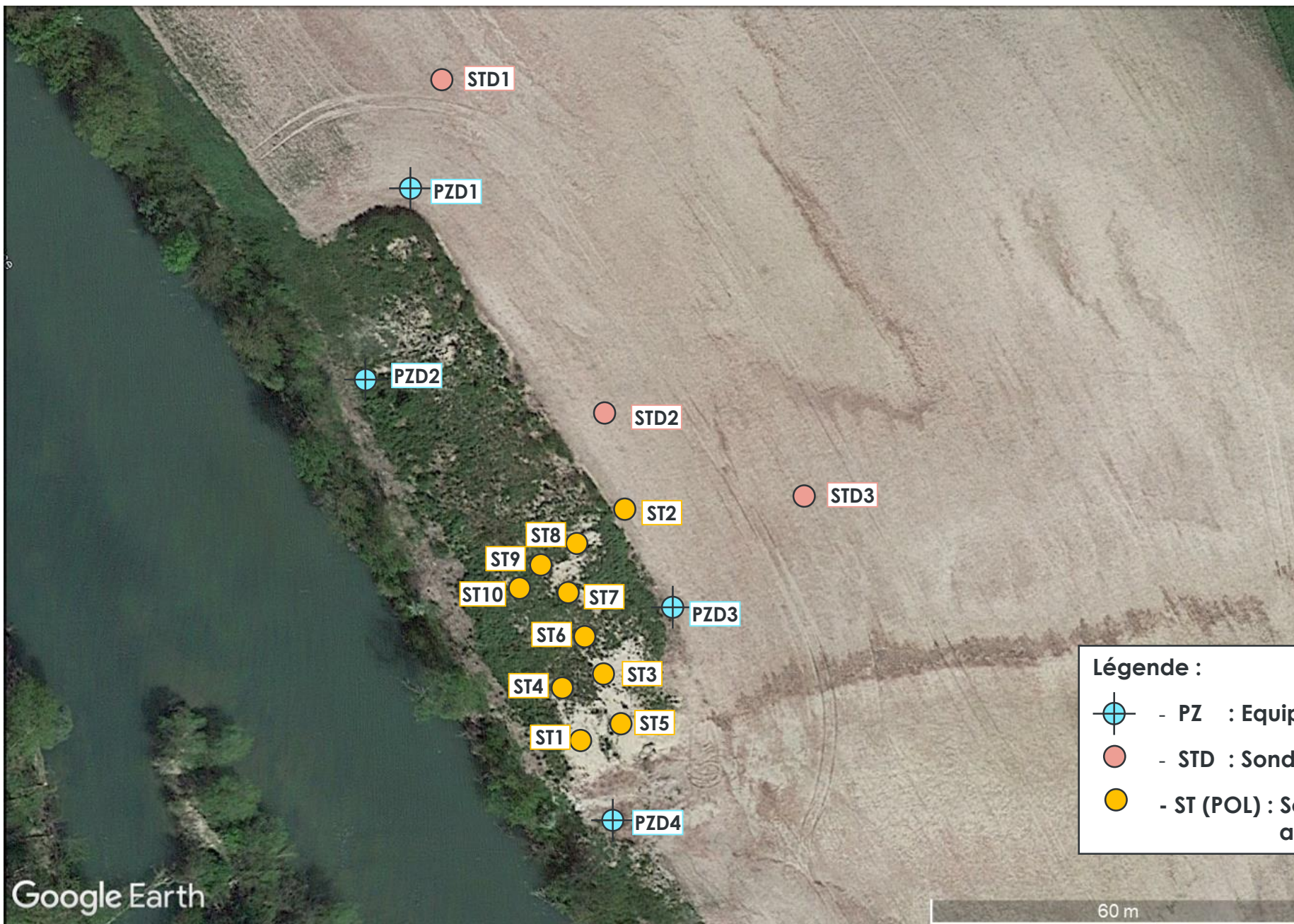
## LA MOTTE TILLY (10) – Barrage de Beaulieu – Plan de situation






## Annexe 2 – Plan d'implantation



## LA MOTTE-TILLY (10) – Barrage de Beaulieu – Plan d'implantation, aval rive droite – Zone 1



### Légende :

-  - PZ : Equipement piézométrique
-  - STD : Sondage à la tarière
-  - ST (POL) : Sondage à la tarière pour analyse pollution



LA MOTTE-TILLY (10) – Barrage de Beaulieu – Plan d'implantation, amont rives gauche et droite – Zone 2



Légende :



PZ : Equipement piézométrique

## Annexe 3 – Sondages et essais

























EXGTE 3.23



0,40 m

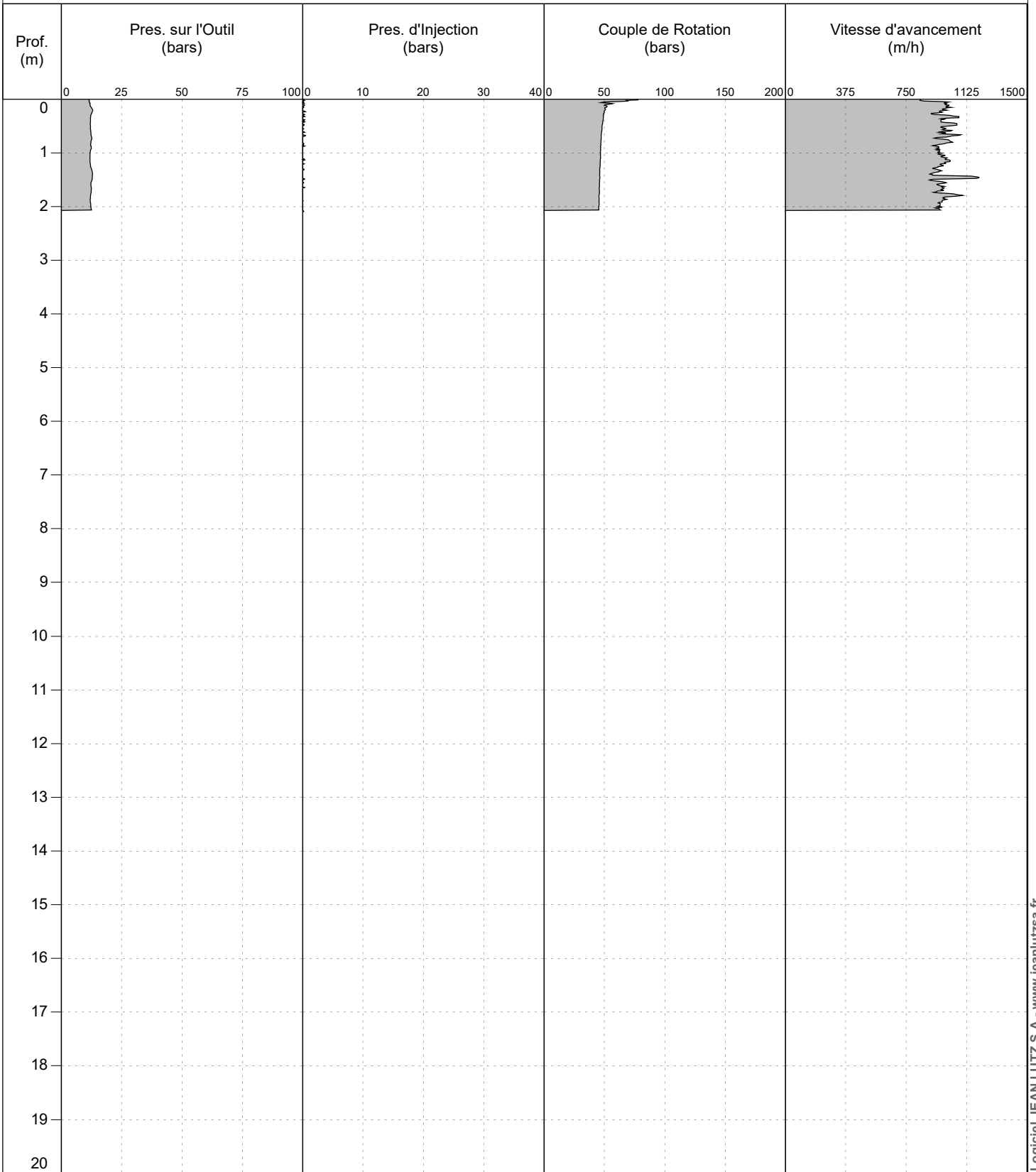
**Observations :**

EXGTE 3.23

0,50 m

**Observations :**

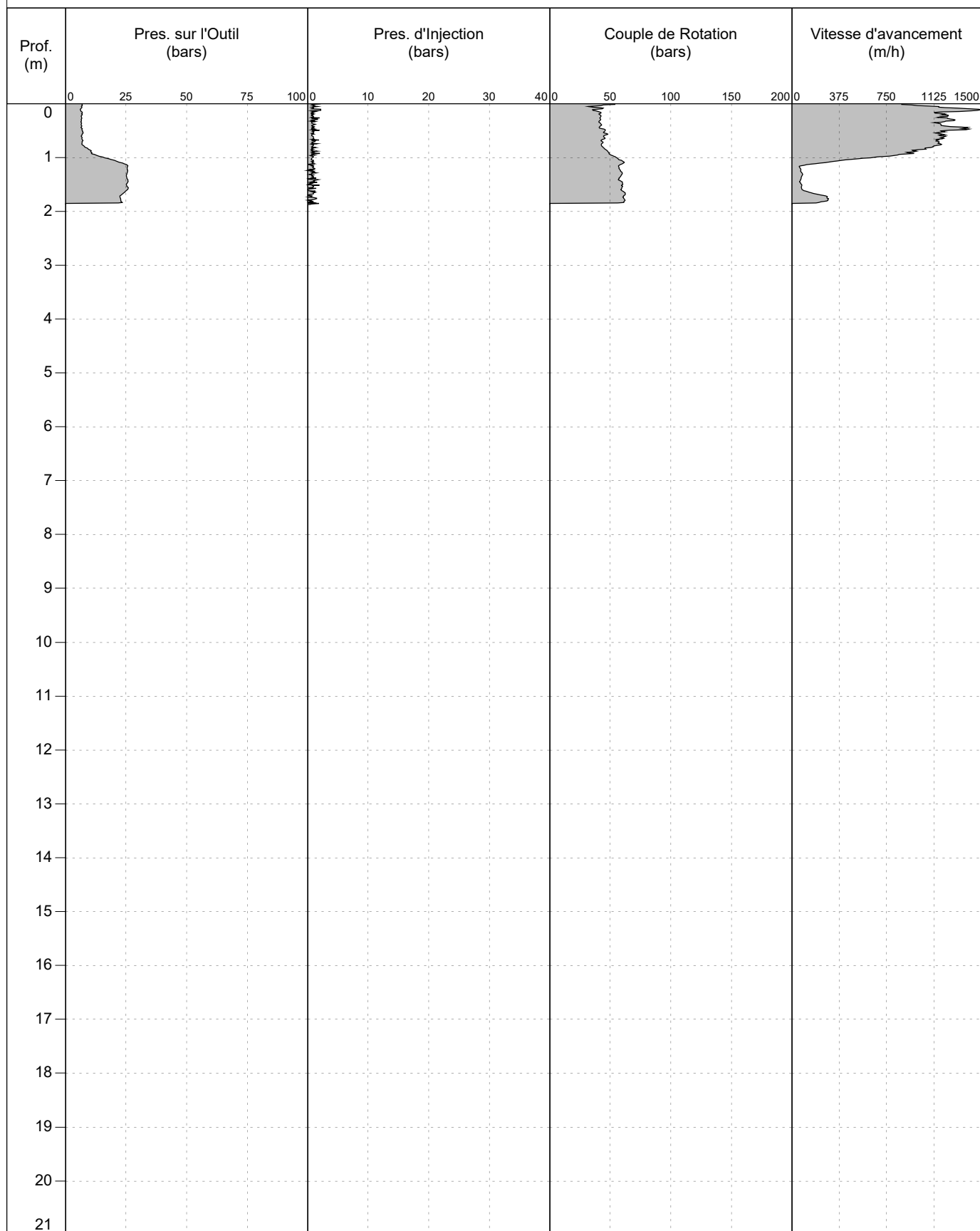
EXGTE 3.23



Observations :

EXGTE 3.23

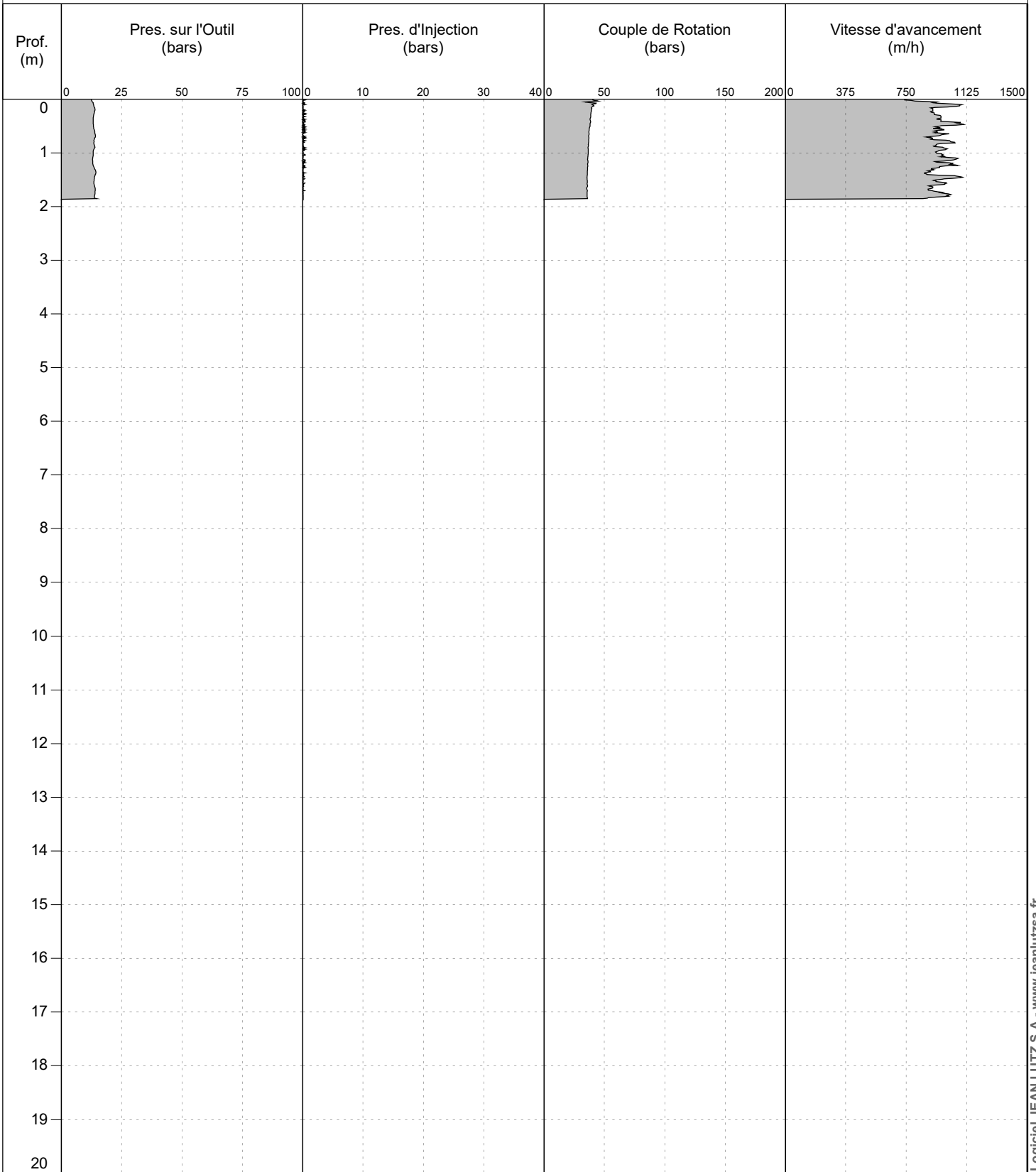




Observations :

EXGTE 3.23





Observations :

EXGTE 3.23

## Sondage : PZD2

Inclinaison/Verticale :

Date : 30/06/2024

Echelle : 1/100

Site : LA MOTTE-TILLY (10)  
Barrage de Beaulieu

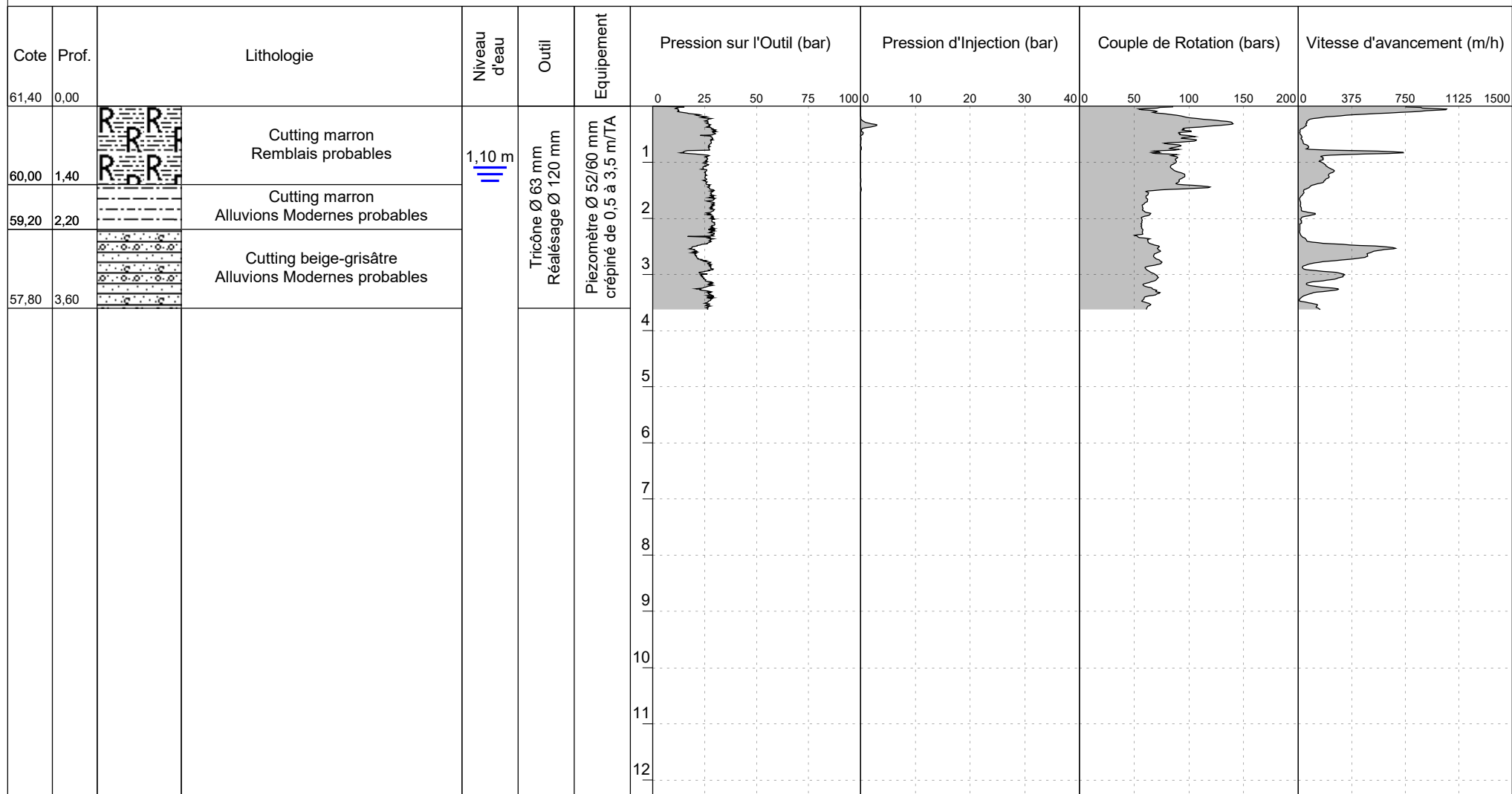
X : 1733510,4 m

Y : 7254006,0 m

Z : 61,4 m NGF

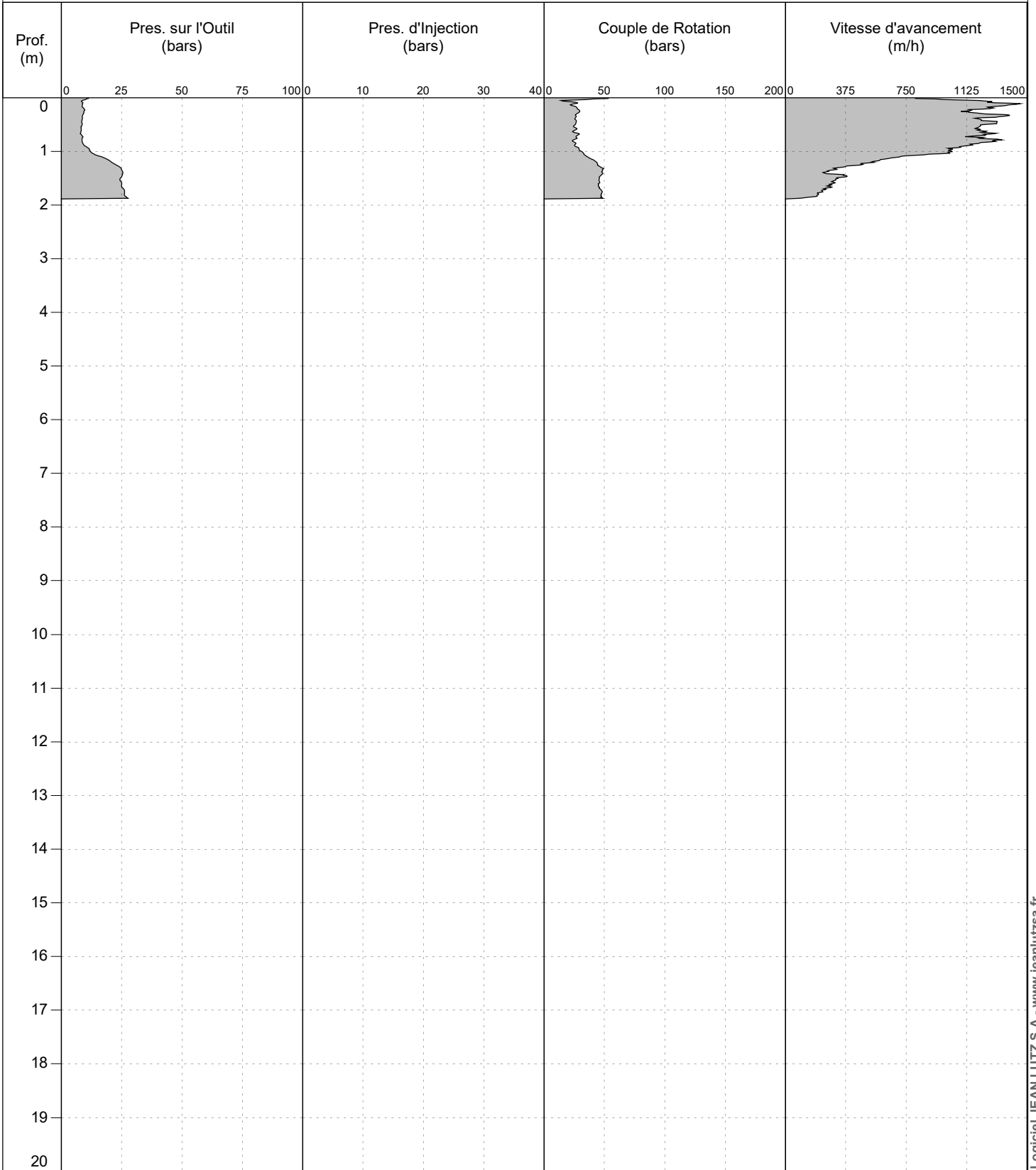
Page : 1/1

Affaire : 2023/05665/PARIS



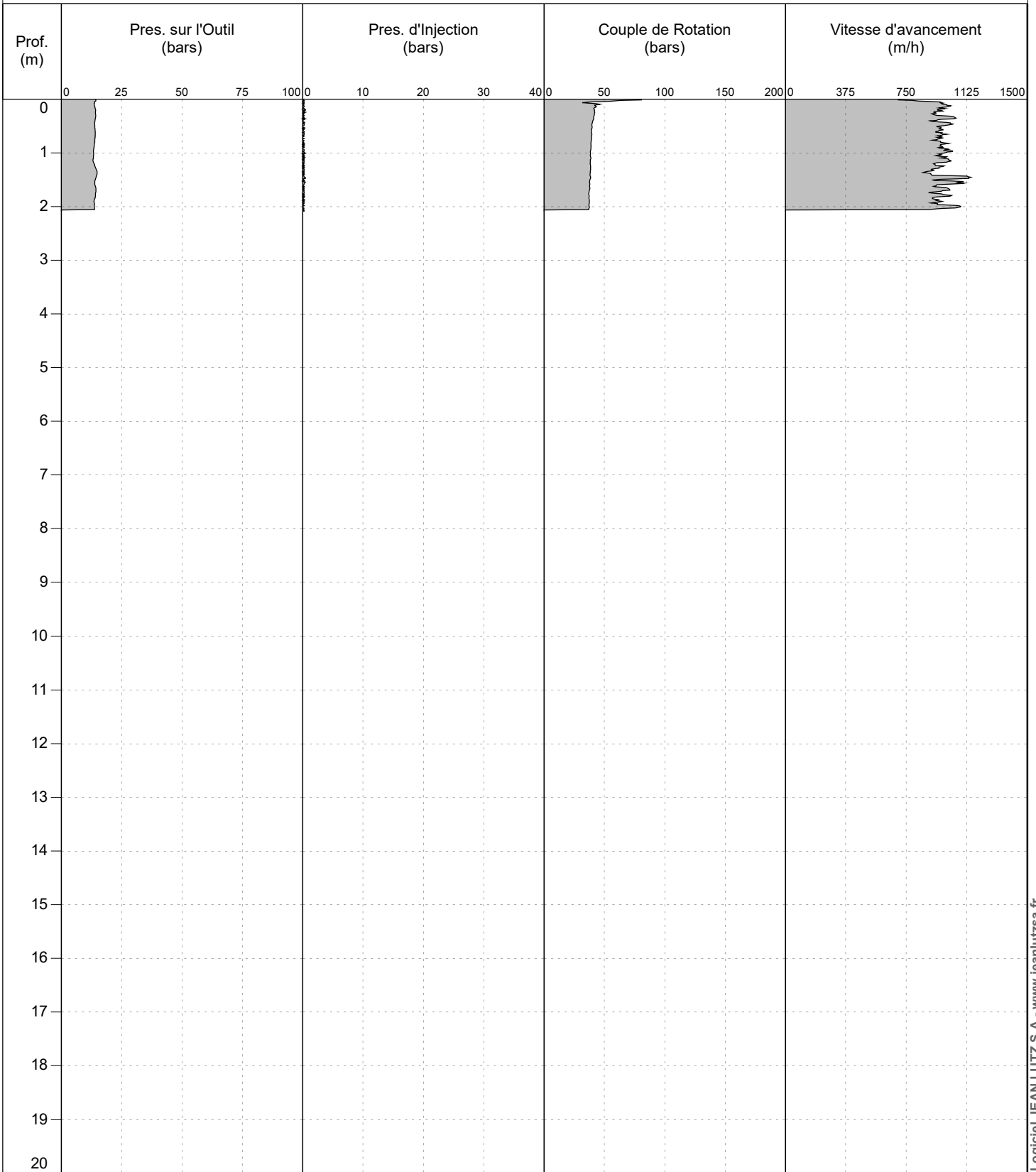
Observations :

EXGTE 3.23



Observations :

EXGTE 3.23



Observations :

EXGTE 3.23

# Sondage : PZD3

Inclinaison/Verticale :

Date : 30/06/2024

Echelle : 1/100

Site : LA MOTTE-TILLY (10)  
Barrage de Beaulieu

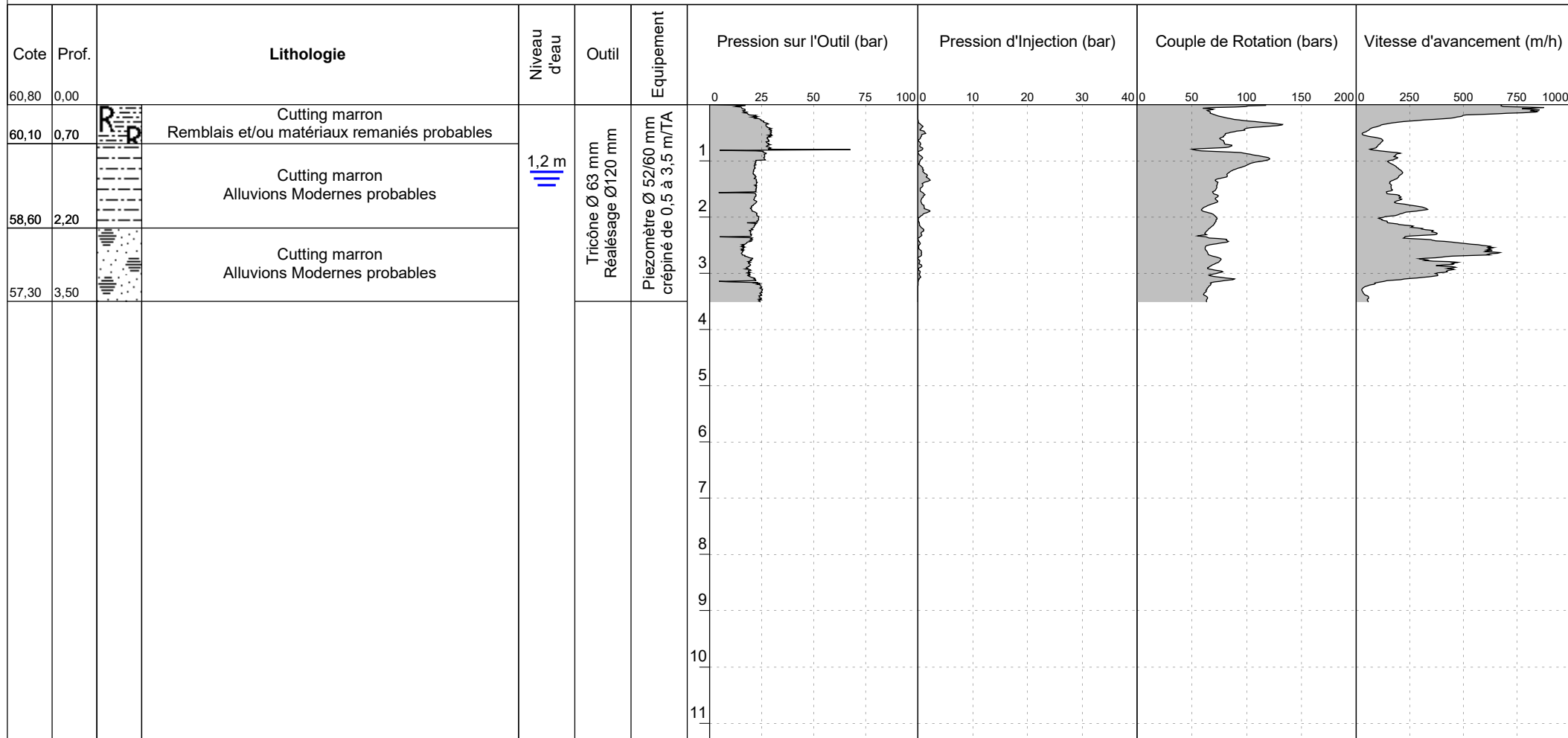
X : 1733558,4 m

Y : 7253971,2 m

Z : 60,8 m NGF

Page : 1/1

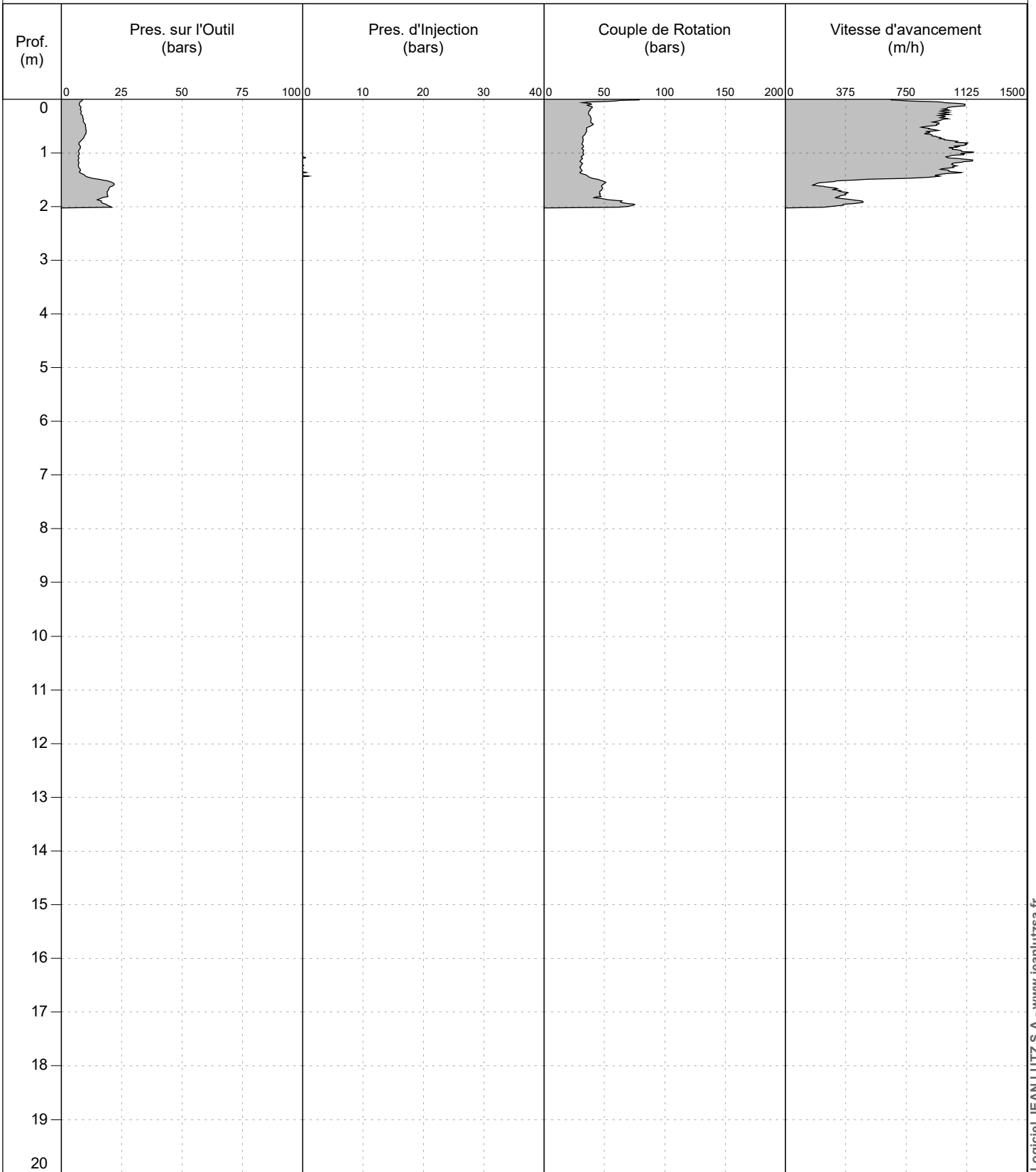
Affaire : 2023/05665/PARIS



Observations :

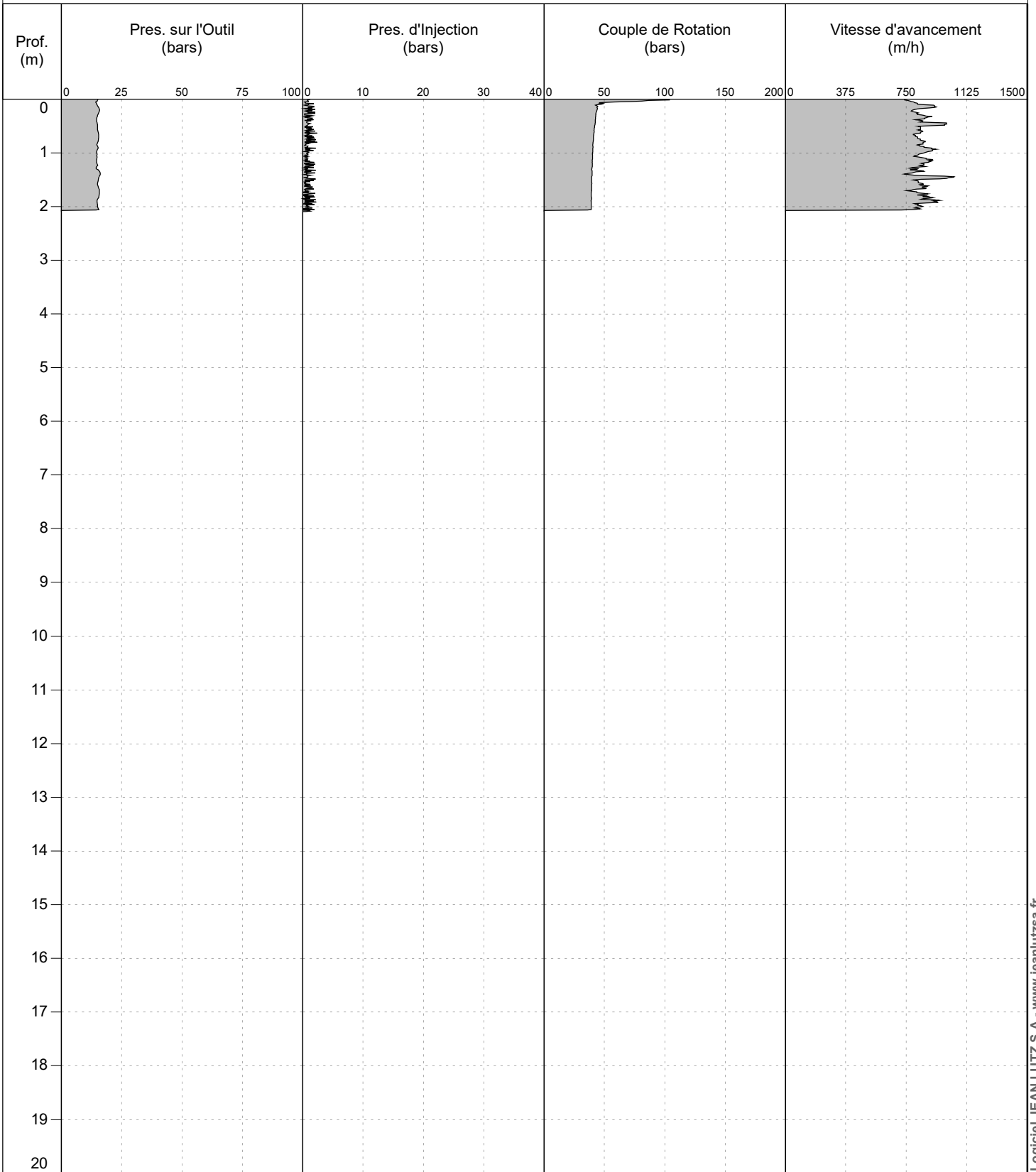
EXGTE 3.23





Observations :

EXGTE 3.23



Observations :

EXGTE 3.23

## Sondage : PZD4

Inclinaison/Verticale :

Date : 30/06/2024

Echelle : 1/100

Site : LA MOTTE-TILLY (10)  
Barrage de Beaulieu

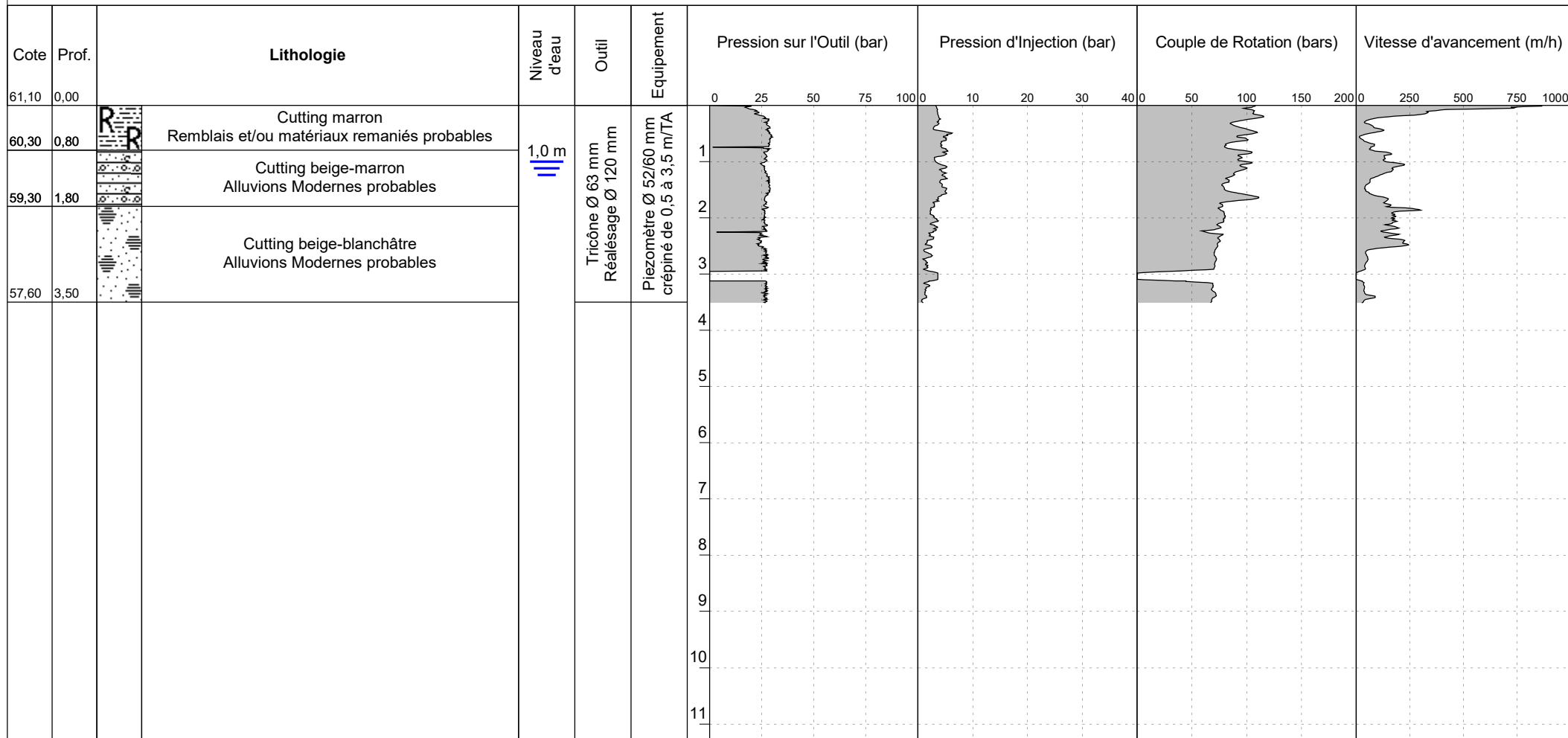
X : 1733549,3 m

Y : 7253937,9 m

Z : 61,1 m NGF

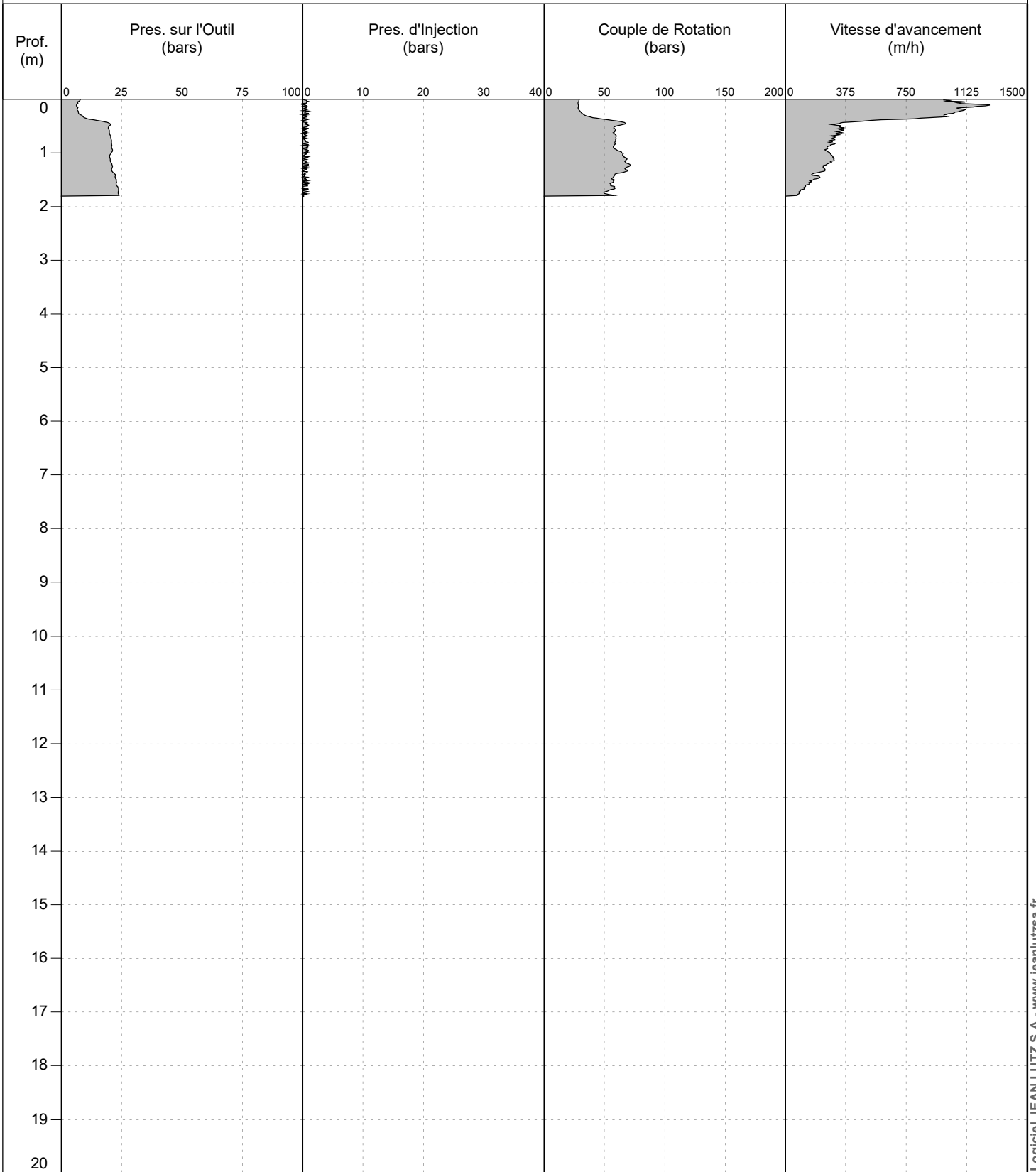
Page : 1/1

Affaire : 2023/05665/PARIS



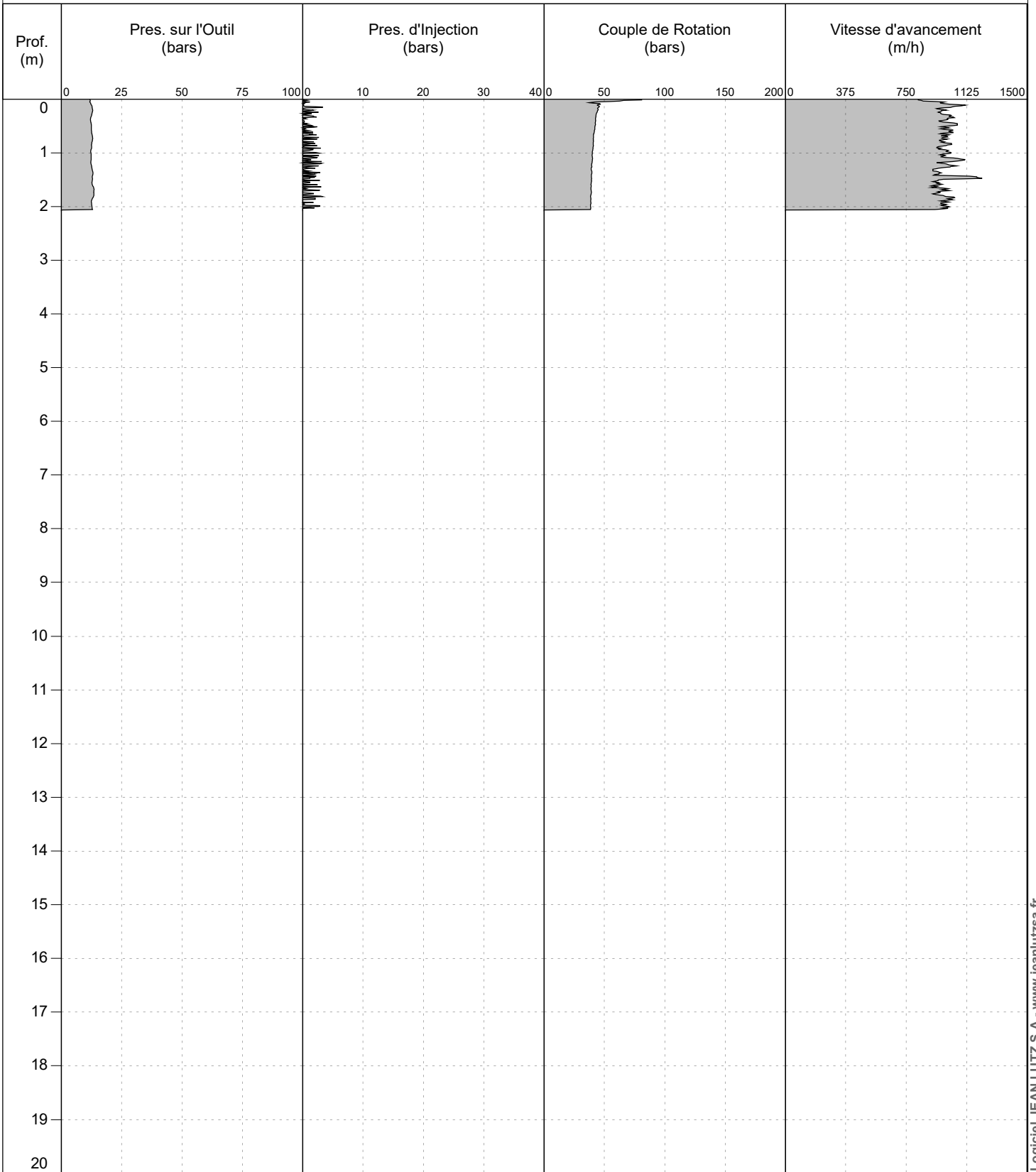
Observations :

EXGTE 3.23



Observations :

EXGTE 3.23



Observations :

EXGTE 3.23



## Sondage : PZD5

Inclinaison/Verticale :

Date : 30/06/2024

Echelle : 1/100

Site : LA MOTTE-TILLY (10)  
Barrage de Beaulieu

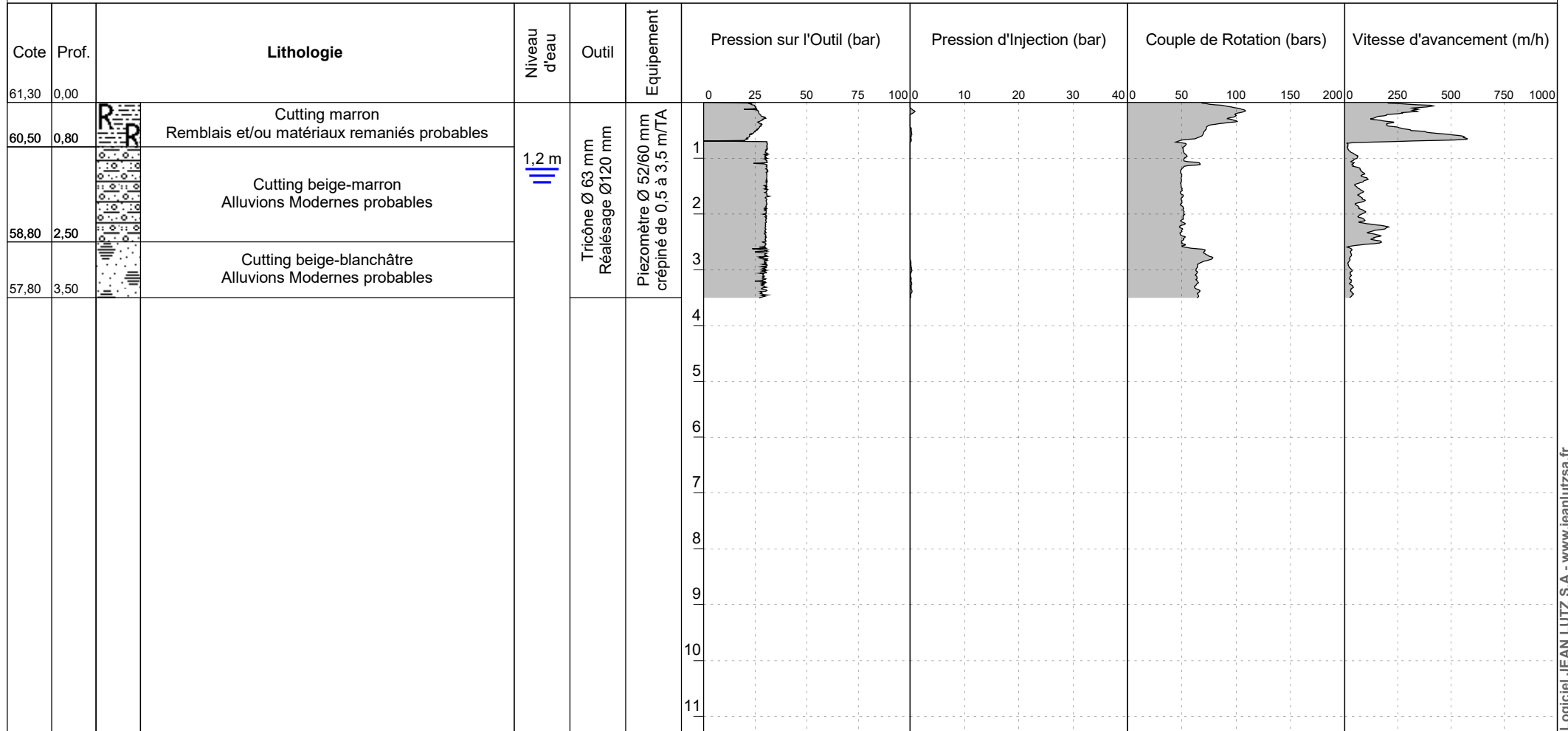
X : 1733650,7 m

Y : 7253729,5 m

Z : 61,3 m NGF

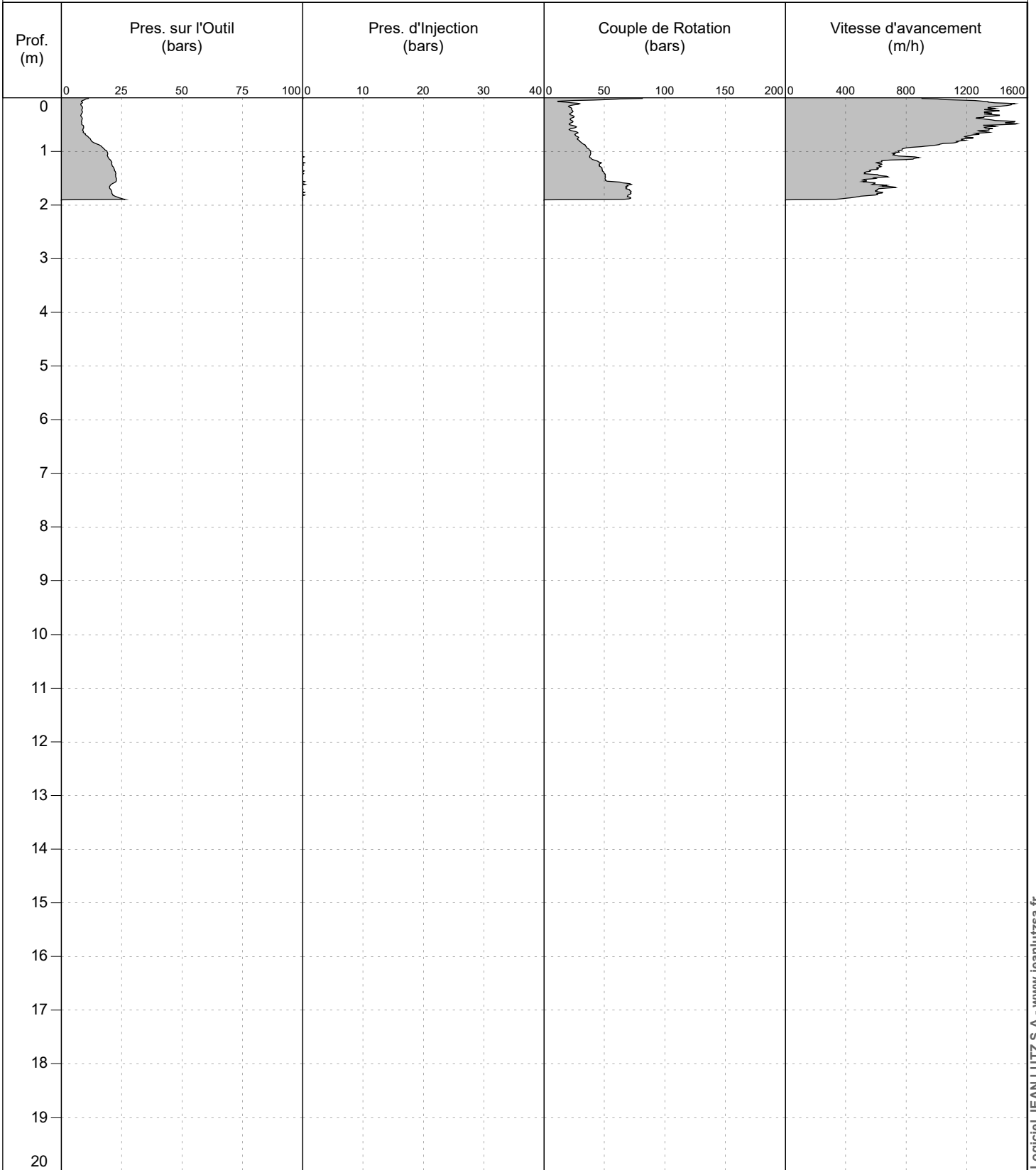
Page : 1/1

Affaire : 2023/05665/PARIS



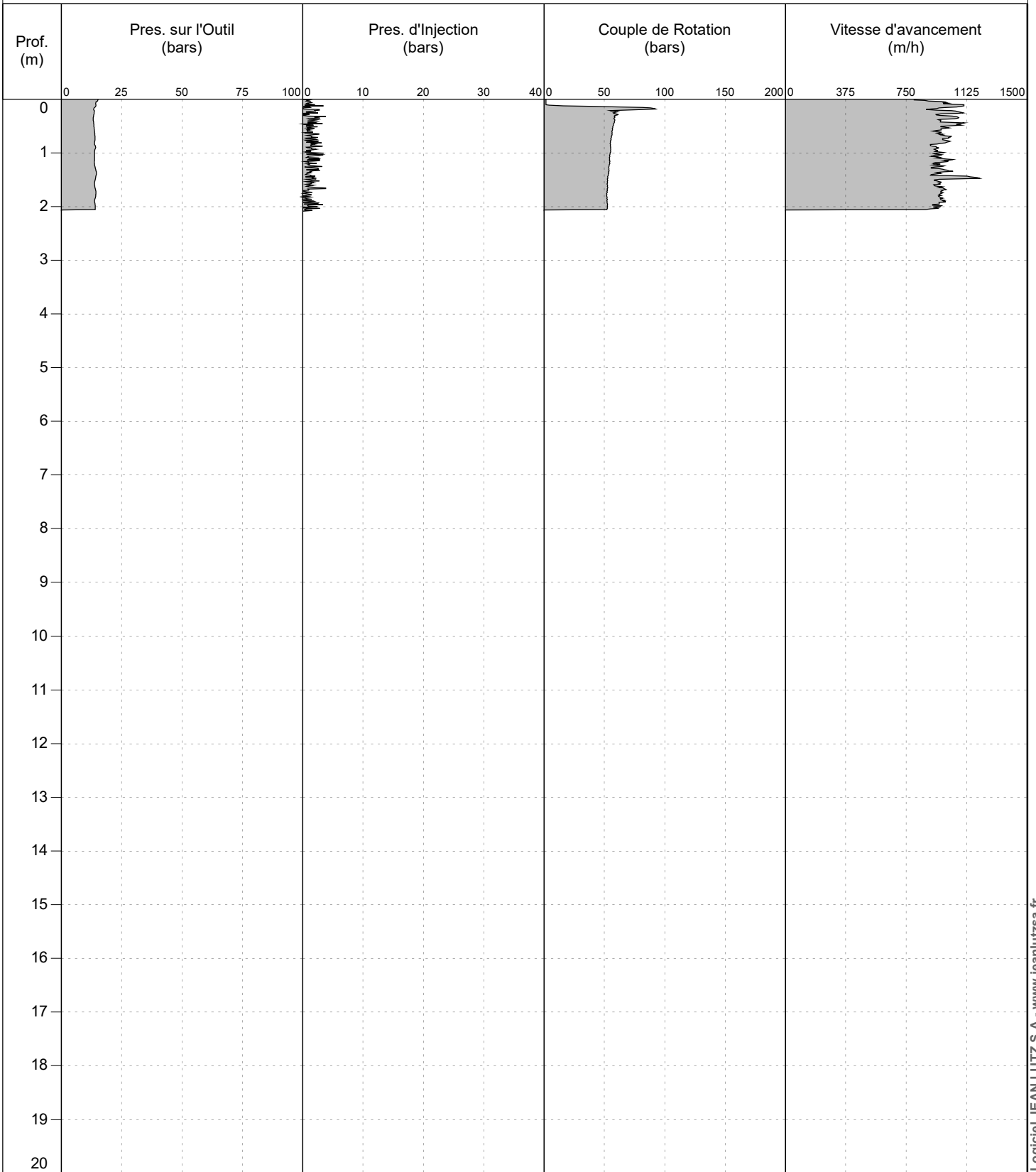
Observations :

EXGTE 3.23



Observations :

EXGTE 3.23



Observations :

EXGTE 3.23

# Sondage : PZG1

Inclinaison/Verticale :

Date : 30/06/2024

Echelle : 1/100

Site : LA MOTTE-TILLY (10)  
Barrage de Beaulieu

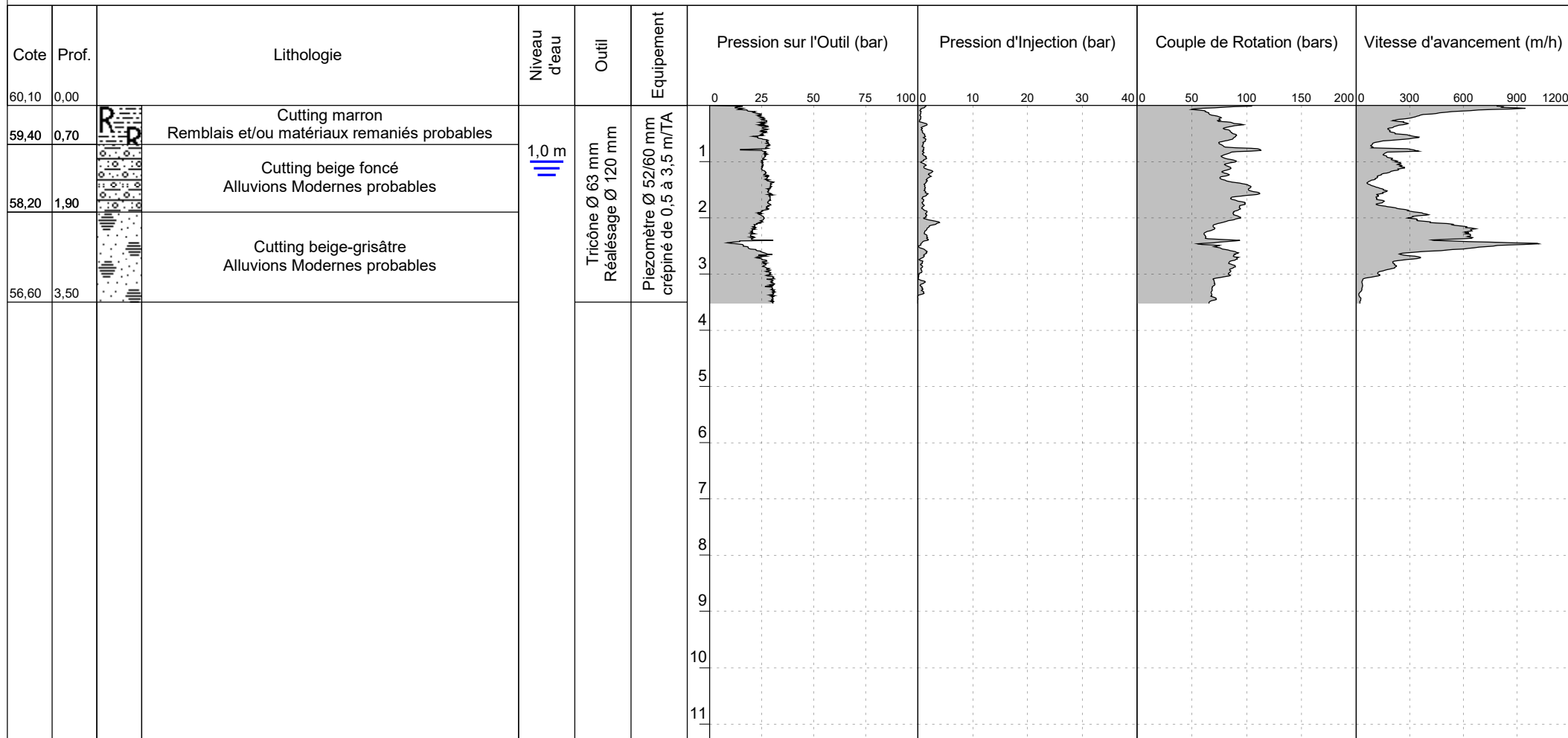
X : 1733502,1 m

Y : 7253661,7 m

Z : 60,1 m NGF

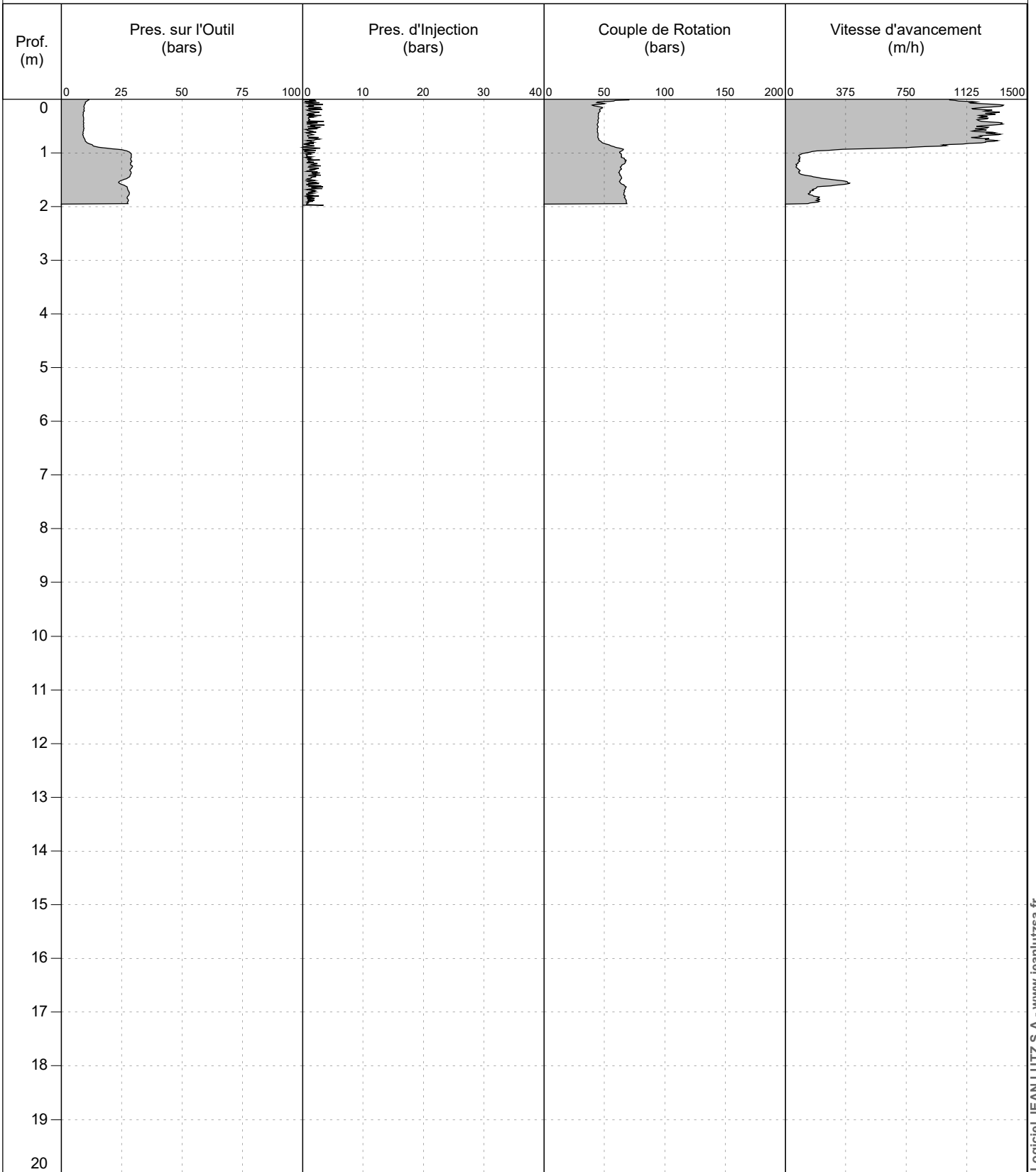
Page : 1/1

Affaire : 2023/05665/PARIS



Observations :

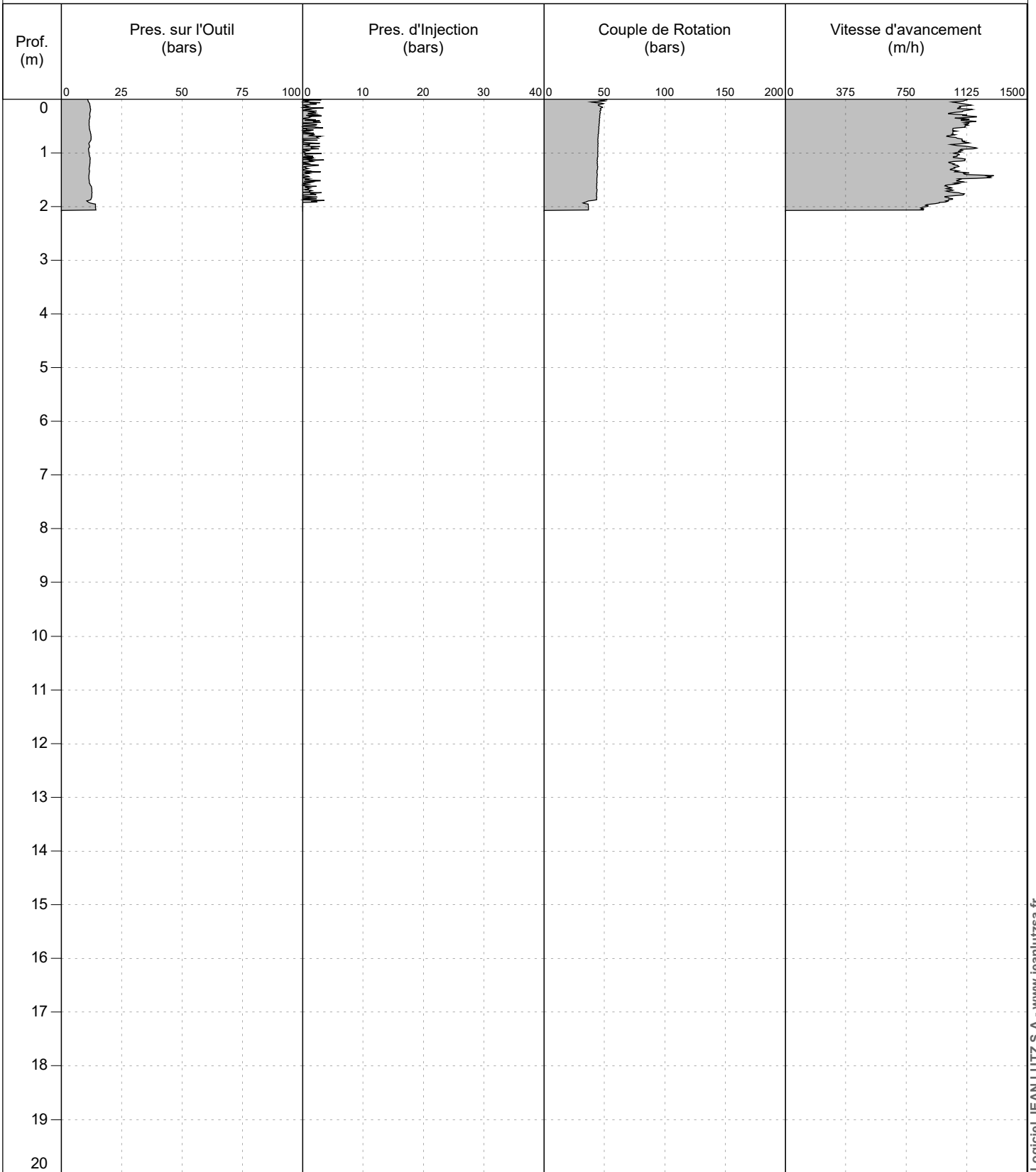
EXGTE 3.23



Observations :

EXGTE 3.23





Observations :

EXGTE 3.23

## Sondage : PZG2

Inclinaison/Verticale :

Date : 30/06/2024

Echelle : 1/100

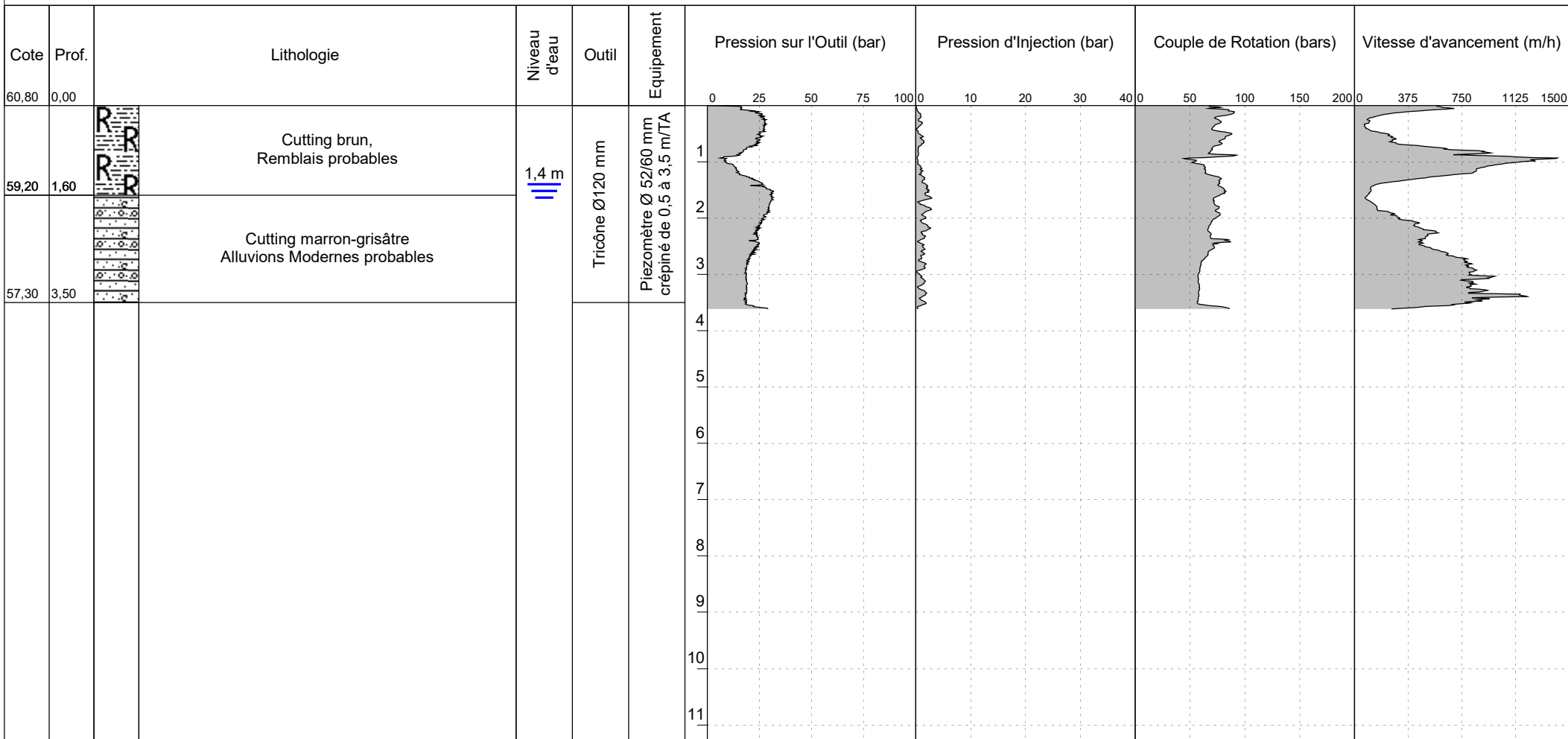
Site : LA MOTTE-TILLY (10)  
Barrage de Beaulieu

X : 1733516,0 m

Y : 7253635,3 m

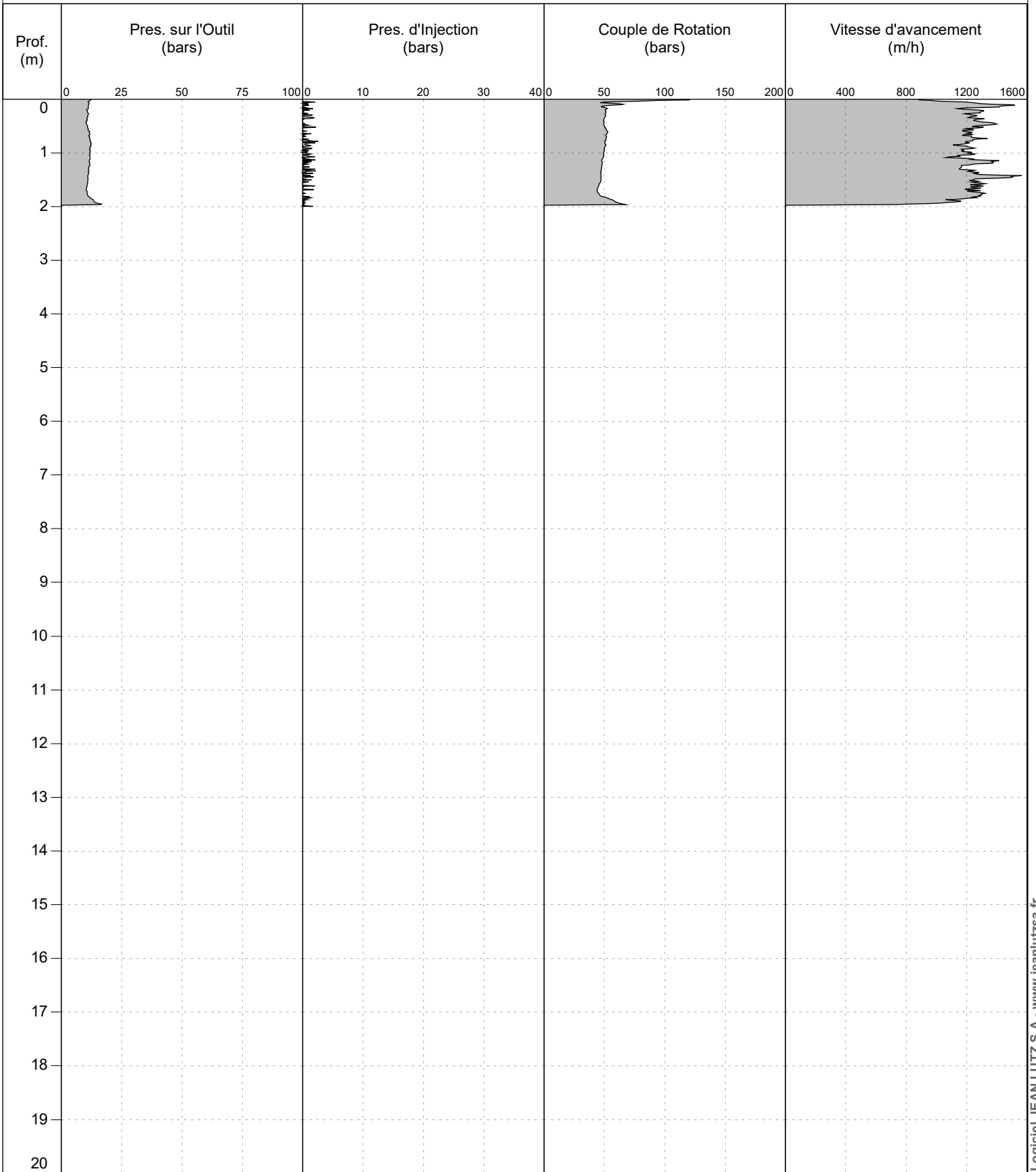
Z : 60,8 m NGF

Page : 1/1



Observations :

EXGTE 3.23



Observations :

EXGTE 3.23

## Annexe 4 – Essais en laboratoire

NA = Non Applicable

Sondage	Prof Sup (m)	Prof Inf (m)	Description	Teneur en eau naturelle (0/D) Wnat (%)	Granulométrie - Sédimentométrie								Valeur au Bleu de Méthylène VBS (g/100g)	Limites d'Atterberg				CLASSIFICATION (NF P 11-300)	CLASSIFICATION (EN 16907)	
					Diamètre maximal Dmax (mm)	Passant à 63 mm < 63 mm (%)	Passant à 50 mm < 50 mm (%)	Passant à 2 mm < 2 mm (%)	Passant à 80 µm < 80 µm (%)	Passant à 63 µm < 63 µm (%)	Passant à 2 µm < 2 µm (%)	Coefficient d'uniformité Cu		Fraction 63µm/2mm	Fraction 2mm/63mm	Limite de liquidité WL (%)	Limite de plasticité WP (%)			Indice de plasticité IP
ST1	2,50	3,50	Argile sablo-graveleuse brune-grisâtre	32,4	18,0	100,0	100,0	71,3	36,8	36,1			35,2	28,7						
ST2	1,00	1,70	Argile limoneuse marron	32,9	8,0	100,0	100,0	94,1	79,2	78,6			15,5	5,9						
ST3	0,00	2,30	Grave sableuse marron-gris	7,7	12,0	100,0	100,0	55,2	19,6	19,3			35,9	44,8						
ST4	2,30	3,50	Argile sablo-graveleuse marron beige	18,0	13,0	100,0	100,0	76,9	39,6	39,0			37,9	23,1						
ST5	1,90	3,00	Sable argilo-graveleux marron-beige	18,2	14,0	100,0	100,0	80,2	35,9	35,2			45,0	19,8						
ST6	2,20	3,50	Argile sablo-graveleuse marron-beige	22,1	17,0	100,0	100,0	73,1	52,7	52,1			21,0	26,9						
ST7	0,10	2,20	Grave marron-gris	4,8	18,0	100,0	100,0	21,1	8,1	8,0		43	13,1	78,9						
ST8	0,00	2,00	Grave grise	5,4	18,0	100,0	100,0	19,1	8,6	8,4		57	10,7	80,9						
ST9	2,50	3,50	Argile sableuse marron-beige à graviers épars	27,3	14,0	100,0	100,0	85,1	59,1	58,6			26,5	14,9						
ST10	0,00	2,60	Grave sableuse marron-gris	7,2	18,0	100,0	100,0	45,8	13,1	12,8			33,0	54,2						

## ANALYSE GRANULOMETRIQUE

Méthode par tamisage à sec

Méthode par sédimentation

AFFAIRE	2305665
SITE	MOTTE-TILLY (La)
Date	25/06/2024
Opérateur	BBB
T°C de séchage	105°C
Sédimentométrie	NON

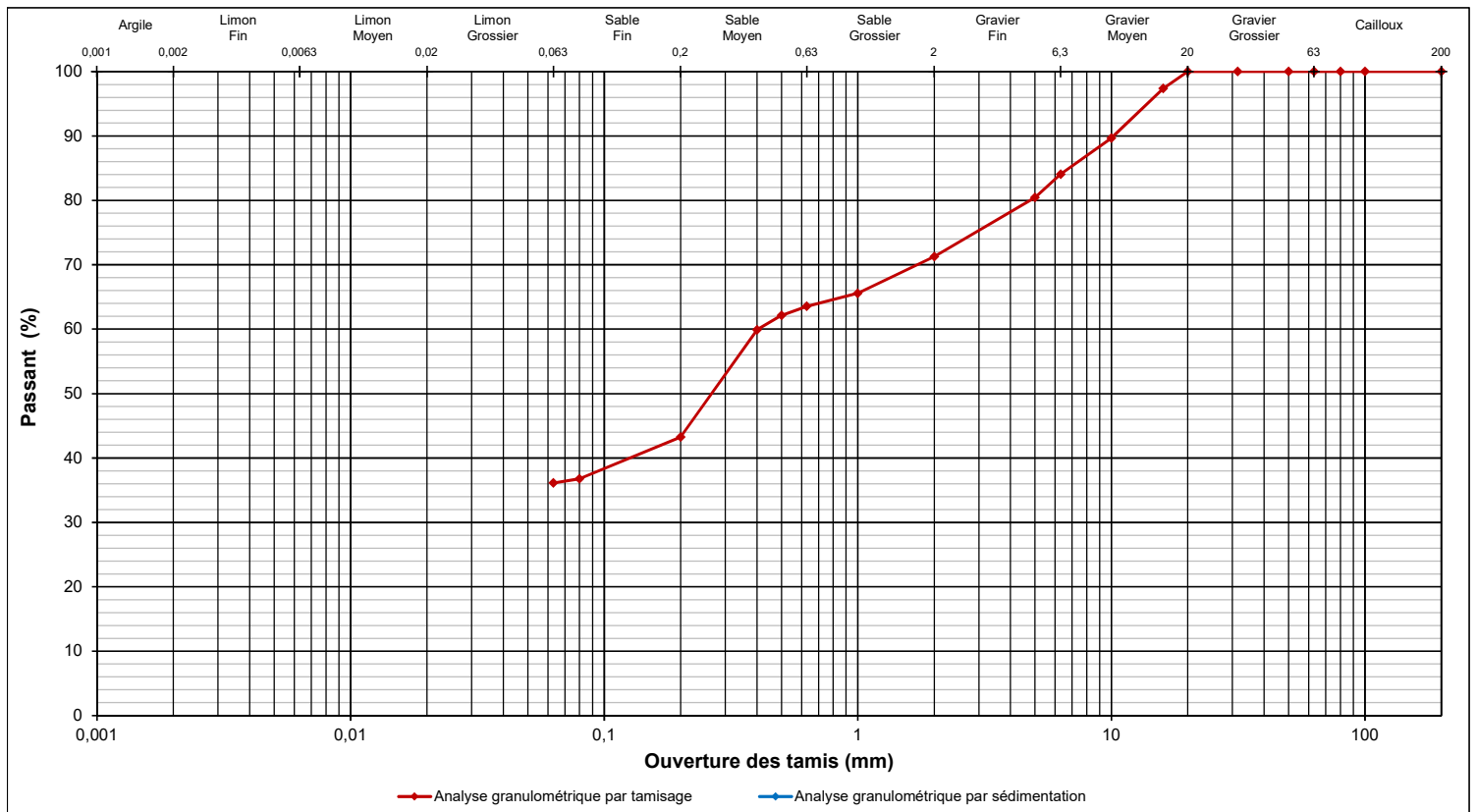
W% sur 0/D (NF EN ISO 17892-1)	32,4	Dmax (mm)	18,0
W% sur 0/20mm (NF EN ISO 17892-1)	32,4	63 mm	100,0
D10 (mm)		50 mm	100,0
D60 (mm)	0,4046	2 mm	71,3
Coefficient d'uniformité Cu		80 µm	36,8
Fraction 63µm/2mm	35,2	63 µm	36,1
Fraction 2mm/63mm	28,7	2 µm	-
		VBS (NF P 94-068)	-

Sondage	ST1
Profondeur	2,50 - 3,50 m

Description	Argile sablo-graveleuse brune-grisâtre
-------------	--

Ø tamis (mm)	200	100	80	63	50	31,5	20	16	10	6,3	5	2	1	0,63	0,5	0,4	0,2	0,080	0,063
Passant (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	97,4	89,7	84,1	80,4	71,3	65,6	63,5	62,1	59,9	43,2	36,8	36,1

Ø tamis (µm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Passant (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-



Densimètre	H <sub>0</sub> (cm) =	-	H <sub>1</sub> (cm) =	-	h <sub>1</sub> (cm) =	-	Vd (cm <sup>3</sup> ) =	-
Facteurs correcteurs	Cm =	-	Cd =	-	Eprouvette : A (cm <sup>2</sup> ) =	-		
Masse volumique des grains (g/cm <sup>3</sup> )	estimée	-						

Temps de lecture (min)	R	T°C	Ct	p (%)	D (µm)
1	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-
40	-	-	-	-	-
80	-	-	-	-	-
240	-	-	-	-	-
1440	-	-	-	-	-

Observations	
--------------	--



## ANALYSE GRANULOMETRIQUE

Méthode par tamisage à sec

Méthode par sédimentation

AFFAIRE	2305665
SITE	MOTTE-TILLY (La)
Date	25/06/2024
Opérateur	BBB
T°C de séchage	105°C
Sédimentométrie	NON

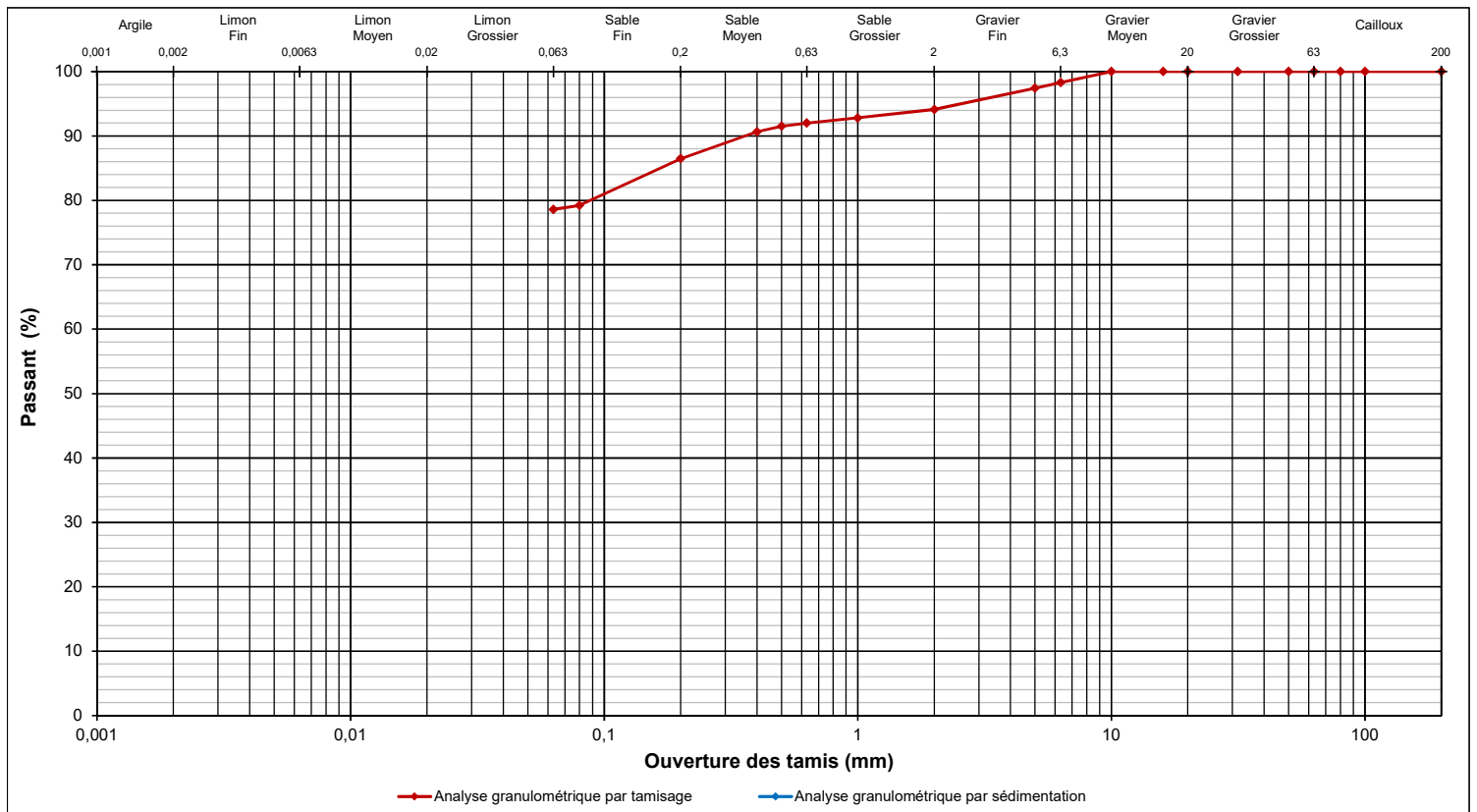
Sondage	ST2
Profondeur	1,00 - 1,70 m

Description	Argile limoneuse marron
-------------	-------------------------

W% sur 0/D (NF EN ISO 17892-1)	32,9	Dmax (mm)	8,0
W% sur 0/20mm (NF EN ISO 17892-1)	32,9	63 mm	100,0
D10 (mm)		50 mm	100,0
D60 (mm)		2 mm	94,1
Coefficient d'uniformité Cu		80 µm	79,2
Fraction 63µm/2mm	15,5	63 µm	78,6
Fraction 2mm/63mm	5,9	2 µm	-
		VBS (NF P 94-068)	-

Ø tamis (mm)	200	100	80	63	50	31,5	20	16	10	6,3	5	2	1	0,63	0,5	0,4	0,2	0,080	0,063
Passant (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,3	97,4	94,1	92,8	92,0	91,5	90,6	86,5	79,2	78,6

Ø tamis (µm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Passant (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-



Densimètre	H <sub>0</sub> (cm) =	-	H <sub>1</sub> (cm) =	-	h <sub>1</sub> (cm) =	-	Vd (cm <sup>3</sup> ) =	-
Facteurs correcteurs	Cm =	-	Cd =	-	Eprouvette : A (cm <sup>2</sup> ) =	-		
Masse volumique des grains (g/cm <sup>3</sup> )	estimée	-						

Temps de lecture (min)	R	T°C	Ct	p (%)	D (µm)
1	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-
40	-	-	-	-	-
80	-	-	-	-	-
240	-	-	-	-	-
1440	-	-	-	-	-

Observations	
--------------	--

## ANALYSE GRANULOMETRIQUE

Méthode par tamisage à sec

Méthode par sédimentation

AFFAIRE	2305665
SITE	MOTTE-TILLY (La)
Date	25/06/2024
Opérateur	BBB
T°C de séchage	105°C
Sédimentométrie	NON

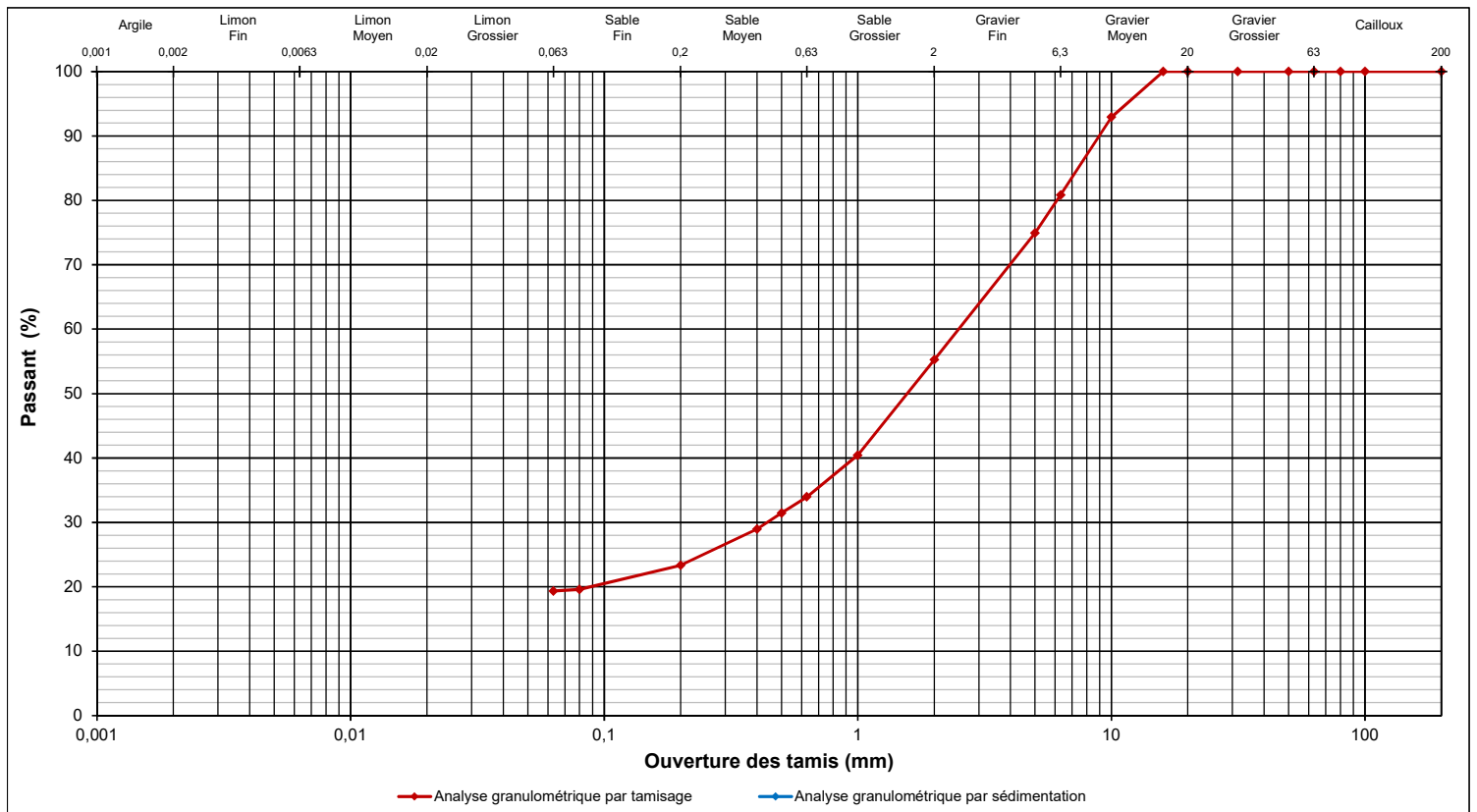
W% sur 0/D (NF EN ISO 17892-1)	7,7	Dmax (mm)	12,0
W% sur 0/20mm (NF EN ISO 17892-1)	7,7	63 mm	100,0
D10 (mm)		50 mm	100,0
D60 (mm)	2,4956	2 mm	55,2
Coefficient d'uniformité Cu		80 µm	19,6
Fraction 63µm/2mm	35,9	63 µm	19,3
Fraction 2mm/63mm	44,8	2 µm	-
		VBS (NF P 94-068)	-

Sondage	ST3
Profondeur	0,00 - 2,30 m

Description	Grave sableuse marron-gris
-------------	----------------------------

Ø tamis (mm)	200	100	80	63	50	31,5	20	16	10	6,3	5	2	1	0,63	0,5	0,4	0,2	0,080	0,063
Passant (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	92,9	80,8	74,9	55,2	40,4	34,0	31,5	29,0	23,3	19,6	19,3

Ø tamis (µm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Passant (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-



Densimètre	H <sub>0</sub> (cm) =	-	H <sub>1</sub> (cm) =	-	h <sub>1</sub> (cm) =	-	Vd (cm <sup>3</sup> ) =	-
Facteurs correcteurs	Cm =	-	Cd =	-	Eprouvette : A (cm <sup>2</sup> ) =	-		
Masse volumique des grains (g/cm <sup>3</sup> )	estimée	-						

Temps de lecture (min)	R	T°C	Ct	p (%)	D (µm)
1	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-
40	-	-	-	-	-
80	-	-	-	-	-
240	-	-	-	-	-
1440	-	-	-	-	-

Observations	
--------------	--

## ANALYSE GRANULOMETRIQUE

Méthode par tamisage à sec

Méthode par sédimentation

AFFAIRE	2305665
SITE	MOTTE-TILLY (La)
Date	25/06/2024
Opérateur	BBB
T°C de séchage	105°C
Sédimentométrie	NON

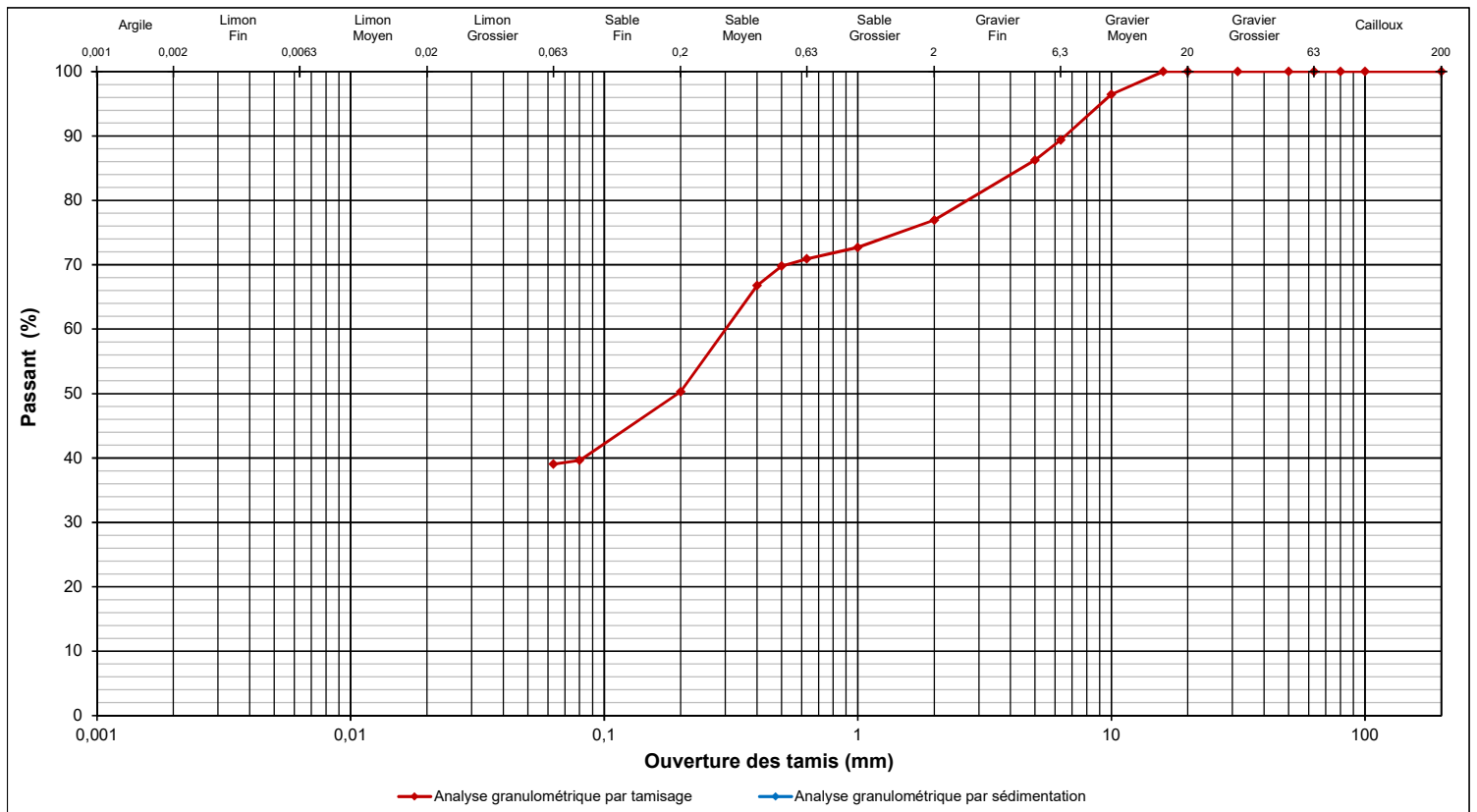
W% sur 0/D (NF EN ISO 17892-1)	18,0	Dmax (mm)	13,0
W% sur 0/20mm (NF EN ISO 17892-1)	18,0	63 mm	100,0
D10 (mm)		50 mm	100,0
D60 (mm)	0,3012	2 mm	76,9
Coefficient d'uniformité Cu		80 µm	39,6
Fraction 63µm/2mm	37,9	63 µm	39,0
Fraction 2mm/63mm	23,1	2 µm	-
		VBS (NF P 94-068)	-

Sondage	ST4
Profondeur	2,30 - 3,50 m

Description	Argile sablo-graveleuse marron-beige
-------------	--------------------------------------

Ø tamis (mm)	200	100	80	63	50	31,5	20	16	10	6,3	5	2	1	0,63	0,5	0,4	0,2	0,080	0,063
Passant (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	96,5	89,4	86,2	76,9	72,7	70,9	69,8	66,8	50,3	39,6	39,0

Ø tamis (µm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Passant (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-



Densimètre	H <sub>0</sub> (cm) =	-	H <sub>1</sub> (cm) =	-	h <sub>1</sub> (cm) =	-	Vd (cm <sup>3</sup> ) =	-
Facteurs correcteurs	Cm =	-	Cd =	-	Eprouvette : A (cm <sup>2</sup> ) =	-		
Masse volumique des grains (g/cm <sup>3</sup> )	estimée	-						

Temps de lecture (min)	R	T°C	Ct	p (%)	D (µm)
1	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-
40	-	-	-	-	-
80	-	-	-	-	-
240	-	-	-	-	-
1440	-	-	-	-	-

Observations	
--------------	--

## ANALYSE GRANULOMETRIQUE

Méthode par tamisage à sec

Méthode par sédimentation

AFFAIRE	2305665
SITE	MOTTE-TILLY (La)
Date	25/06/2024
Opérateur	BBB
T°C de séchage	105°C
Sédimentométrie	NON

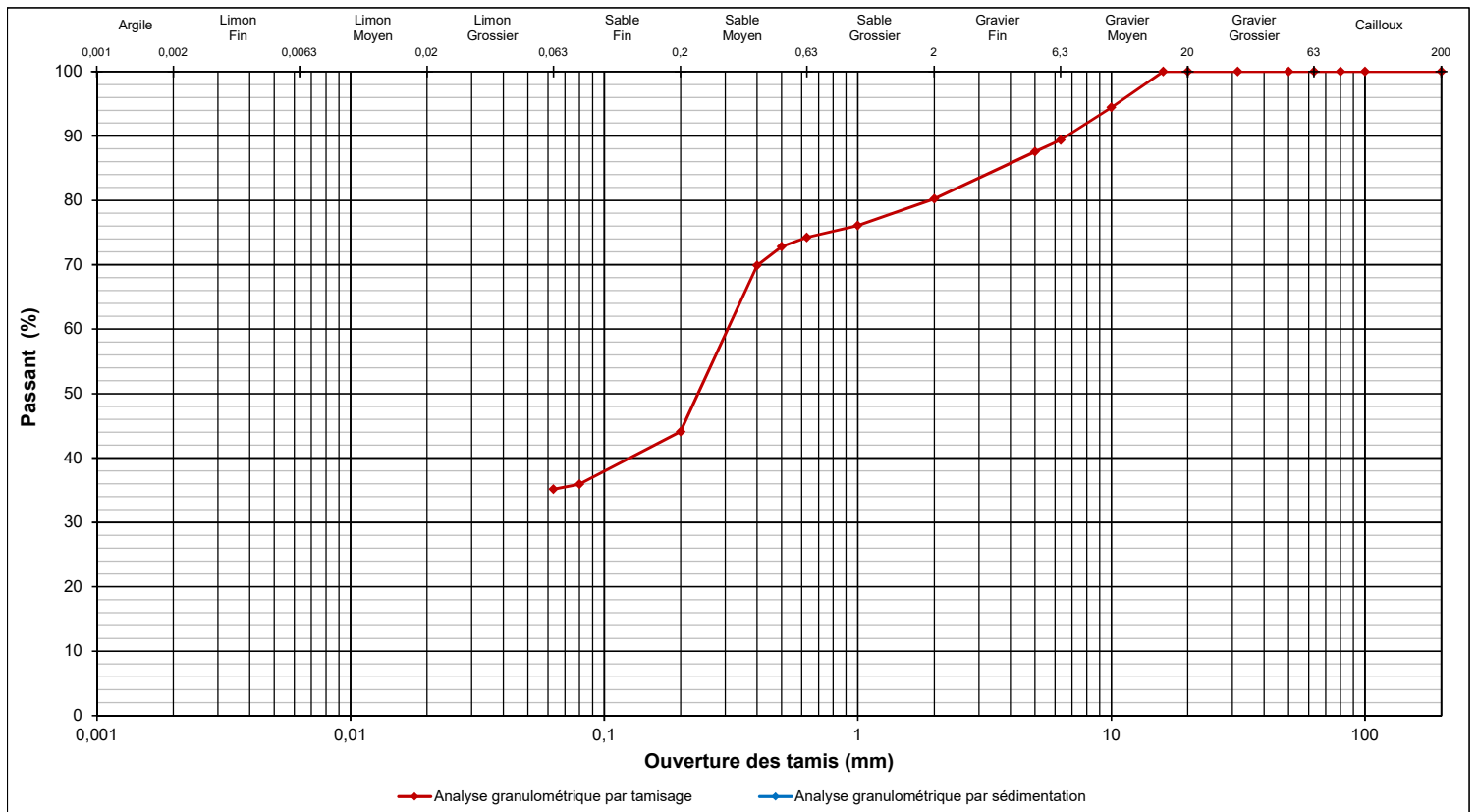
W% sur 0/D (NF EN ISO 17892-1)	18,2	Dmax (mm)	14,0
W% sur 0/20mm (NF EN ISO 17892-1)	18,2	63 mm	100,0
D10 (mm)		50 mm	100,0
D60 (mm)	0,3066	2 mm	80,2
Coefficient d'uniformité Cu		80 µm	35,9
Fraction 63µm/2mm	45,0	63 µm	35,2
Fraction 2mm/63mm	19,8	2 µm	-
		VBS (NF P 94-068)	-

Sondage	ST5
Profondeur	1,90 - 3,00 m

Description	Sable argilo-graveleux marron-beige
-------------	-------------------------------------

Ø tamis (mm)	200	100	80	63	50	31,5	20	16	10	6,3	5	2	1	0,63	0,5	0,4	0,2	0,080	0,063
Passant (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	94,4	89,4	87,6	80,2	76,1	74,3	72,8	69,9	44,1	35,9	35,2

Ø tamis (µm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Passant (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-



Densimètre	H <sub>0</sub> (cm) =	-	H <sub>1</sub> (cm) =	-	h <sub>1</sub> (cm) =	-	Vd (cm <sup>3</sup> ) =	-
Facteurs correcteurs	Cm =	-	Cd =	-	Eprouvette : A (cm <sup>2</sup> ) =	-		
Masse volumique des grains (g/cm <sup>3</sup> )	estimée	-						

Temps de lecture (min)	R	T°C	Ct	p (%)	D (µm)
1	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-
40	-	-	-	-	-
80	-	-	-	-	-
240	-	-	-	-	-
1440	-	-	-	-	-

Observations	
--------------	--

## ANALYSE GRANULOMETRIQUE

Méthode par tamisage à sec

Méthode par sédimentation

AFFAIRE	2305665
SITE	MOTTE-TILLY (La)
Date	25/06/2024
Opérateur	BBB
T°C de séchage	105°C
Sédimentométrie	NON

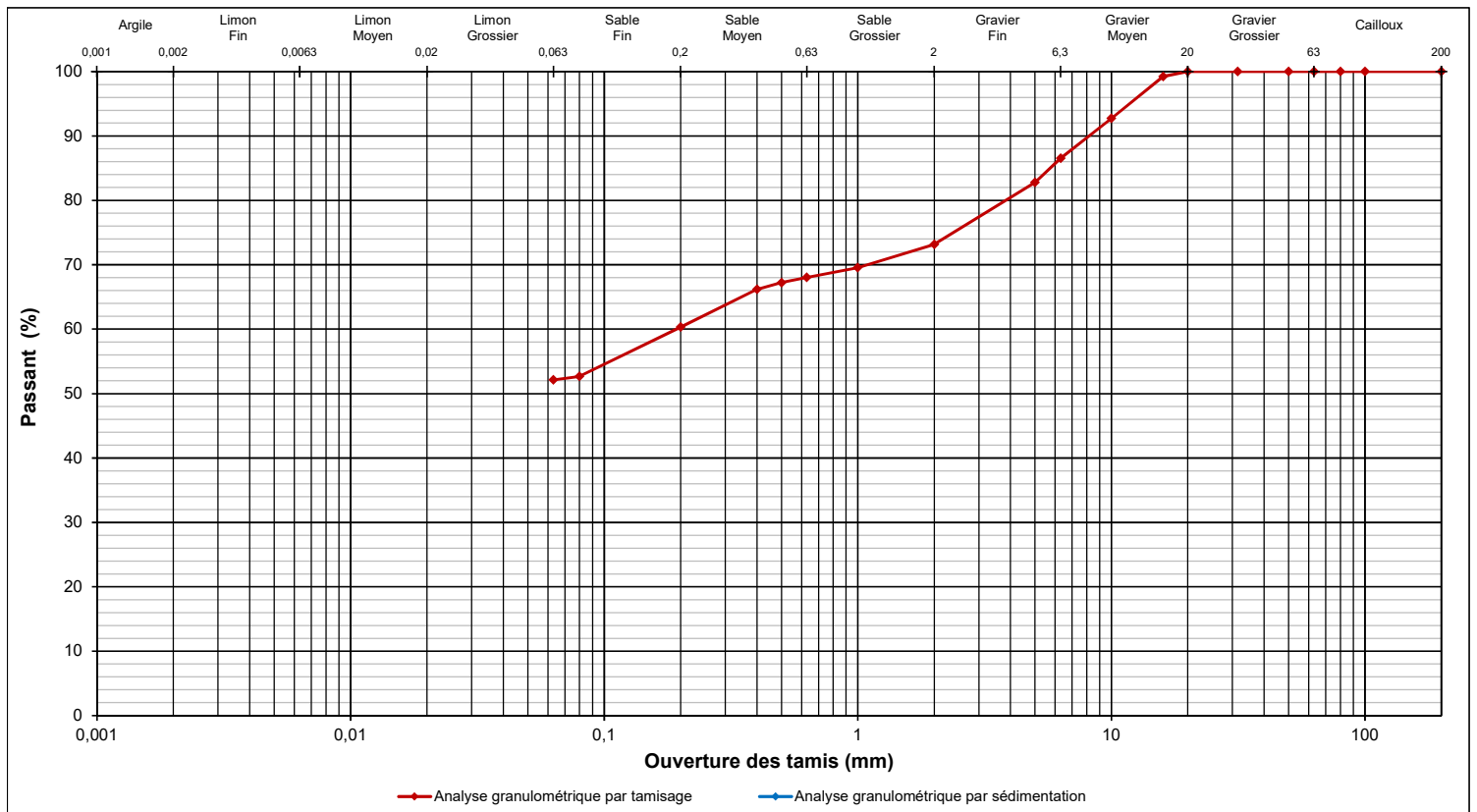
W% sur 0/D (NF EN ISO 17892-1)	22,1	Dmax (mm)	17,0
W% sur 0/20mm (NF EN ISO 17892-1)	22,1	63 mm	100,0
D10 (mm)		50 mm	100,0
D60 (mm)	0,1921	2 mm	73,1
Coefficient d'uniformité Cu		80 µm	52,7
Fraction 63µm/2mm	21,0	63 µm	52,1
Fraction 2mm/63mm	26,9	2 µm	-
		VBS (NF P 94-068)	-

Sondage	ST6
Profondeur	2,20 - 3,50 m

Description	Argile sablo-graveleuse marron-beige
-------------	--------------------------------------

Ø tamis (mm)	200	100	80	63	50	31,5	20	16	10	6,3	5	2	1	0,63	0,5	0,4	0,2	0,080	0,063
Passant (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,2	92,7	86,5	82,8	73,1	69,5	68,0	67,2	66,2	60,3	52,7	52,1

Ø tamis (µm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Passant (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-



Densimètre	H <sub>0</sub> (cm) =	-	H <sub>1</sub> (cm) =	-	h <sub>1</sub> (cm) =	-	Vd (cm <sup>3</sup> ) =	-
Facteurs correcteurs	Cm =	-	Cd =	-	Eprouvette : A (cm <sup>2</sup> ) =	-		
Masse volumique des grains (g/cm <sup>3</sup> )	estimée	-						

Temps de lecture (min)	R	T°C	Ct	p (%)	D (µm)
1	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-
40	-	-	-	-	-
80	-	-	-	-	-
240	-	-	-	-	-
1440	-	-	-	-	-

Observations	
--------------	--

## ANALYSE GRANULOMETRIQUE

Méthode par tamisage à sec

Méthode par sédimentation

AFFAIRE	2305665
SITE	MOTTE-TILLY (La)
Date	25/06/2024
Opérateur	BBB
T°C de séchage	105°C
Sédimentométrie	NON

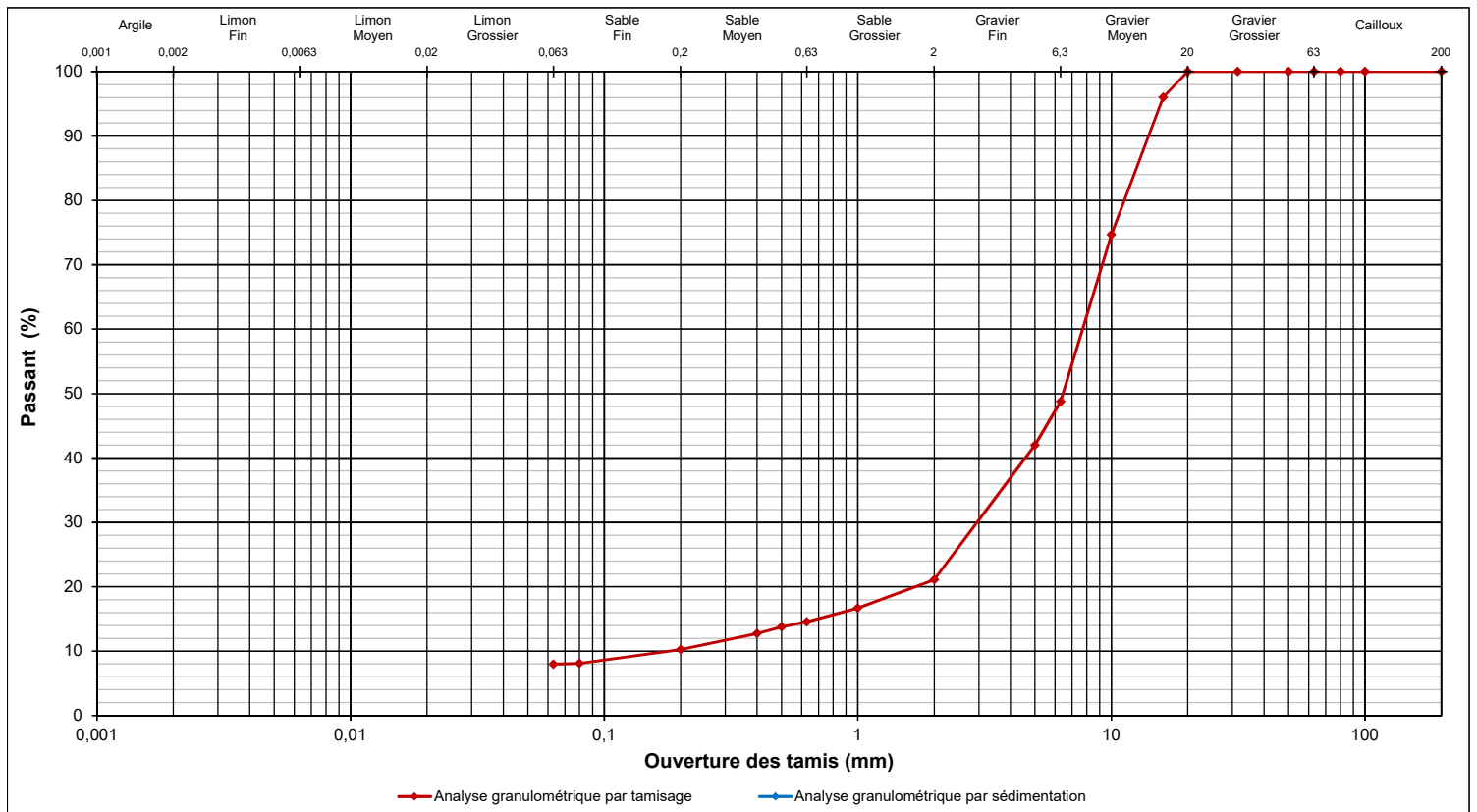
W% sur 0/D (NF EN ISO 17892-1)	4,8	Dmax (mm)	18,0
W% sur 0/20mm (NF EN ISO 17892-1)	4,8	63 mm	100,0
D10 (mm)	0,1792	50 mm	100,0
D60 (mm)	7,6950	2 mm	21,1
Coefficient d'uniformité Cu	43	80 µm	8,1
Fraction 63µm/2mm	13,1	63 µm	8,0
Fraction 2mm/63mm	78,9	2 µm	-
		VBS (NF P 94-068)	-

Sondage	ST7
Profondeur	0,10 - 2,20 m

Description	Grave marron-grise
-------------	--------------------

Ø tamis (mm)	200	100	80	63	50	31,5	20	16	10	6,3	5	2	1	0,63	0,5	0,4	0,2	0,080	0,063
Passant (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	96,0	74,7	48,8	42,0	21,1	16,7	14,6	13,8	12,7	10,3	8,1	8,0

Ø tamis (µm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Passant (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-



Densimètre	H <sub>0</sub> (cm) =	-	H <sub>1</sub> (cm) =	-	h <sub>1</sub> (cm) =	-	Vd (cm <sup>3</sup> ) =	-
Facteurs correcteurs	Cm =	-	Cd =	-	Eprouvette : A (cm²) =		-	
Masse volumique des grains (g/cm <sup>3</sup> )	estimée		-					

Temps de lecture (min)	R	T°C	Ct	p (%)	D (µm)
1	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-
40	-	-	-	-	-
80	-	-	-	-	-
240	-	-	-	-	-
1440	-	-	-	-	-

Observations	
--------------	--



## ANALYSE GRANULOMETRIQUE

Méthode par tamisage à sec

Méthode par sédimentation

AFFAIRE	2305665
SITE	MOTTE-TILLY (La)
Date	25/06/2024
Opérateur	BBB
T°C de séchage	105°C
Sédimentométrie	NON

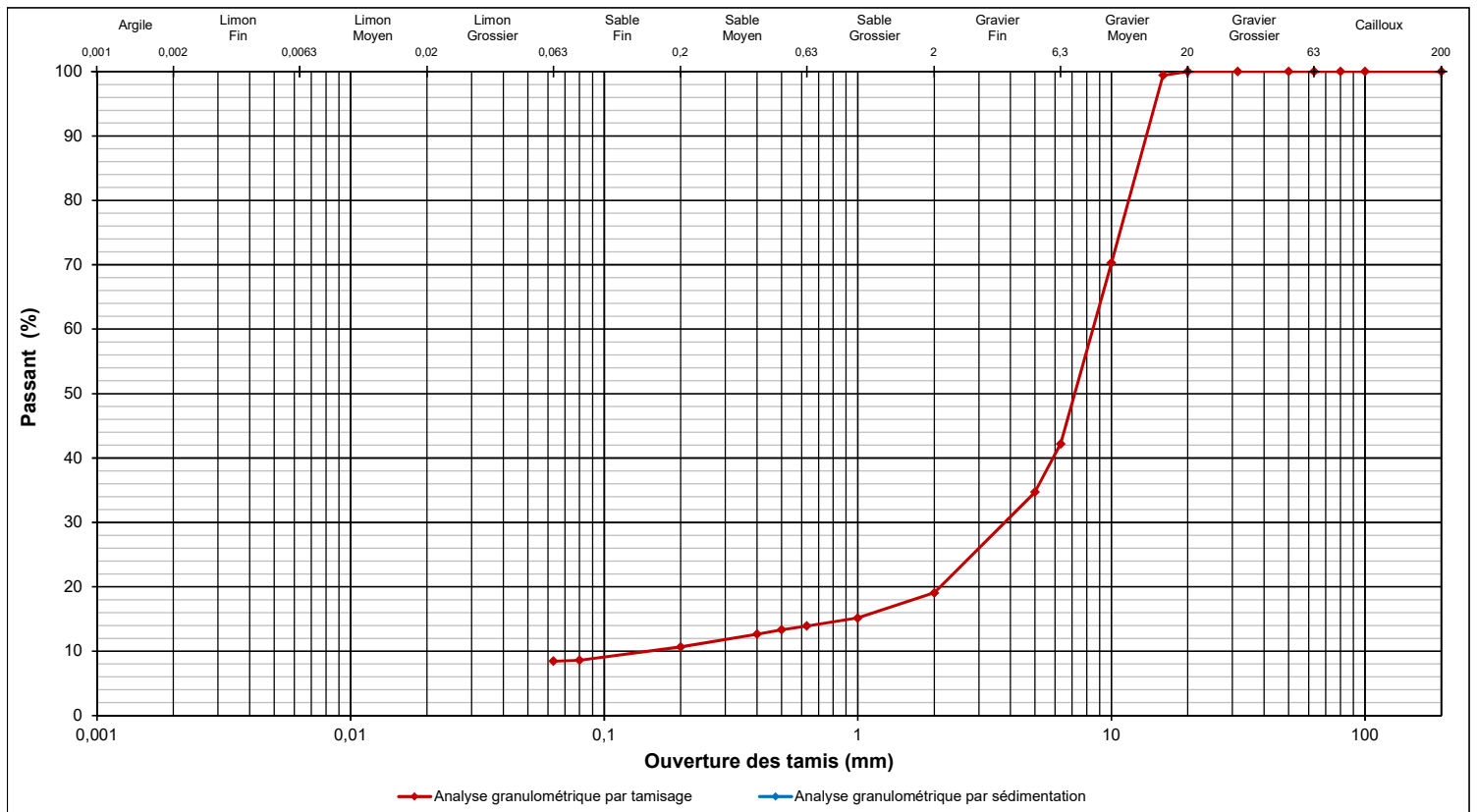
W% sur 0/D (NF EN ISO 17892-1)	5,4	Dmax (mm)	18,0
W% sur 0/20mm (NF EN ISO 17892-1)	5,4	63 mm	100,0
D10 (mm)	0,1489	50 mm	100,0
D60 (mm)	8,4438	2 mm	19,1
Coefficient d'uniformité Cu	57	80 µm	8,6
Fraction 63µm/2mm	10,7	63 µm	8,4
Fraction 2mm/63mm	80,9	2 µm	-
		VBS (NF P 94-068)	-

Sondage	ST8
Profondeur	0,00 - 2,00 m

Description	Grave grise
-------------	-------------

Ø tamis (mm)	200	100	80	63	50	31,5	20	16	10	6,3	5	2	1	0,63	0,5	0,4	0,2	0,080	0,063
Passant (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,4	70,3	42,2	34,7	19,1	15,1	13,9	13,3	12,6	10,7	8,6	8,4

Ø tamis (µm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Passant (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-



Densimètre	H <sub>0</sub> (cm) =	-	H <sub>1</sub> (cm) =	-	h <sub>1</sub> (cm) =	-	Vd (cm <sup>3</sup> ) =	-
Facteurs correcteurs	Cm =	-	Cd =	-	Eprouvette : A (cm <sup>2</sup> ) =		-	
Masse volumique des grains (g/cm <sup>3</sup> )	estimée		-					

Temps de lecture (min)	R	T°C	Ct	p (%)	D (µm)
1	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-
40	-	-	-	-	-
80	-	-	-	-	-
240	-	-	-	-	-
1440	-	-	-	-	-

Observations	
--------------	--

## ANALYSE GRANULOMETRIQUE

Méthode par tamisage à sec

Méthode par sédimentation

AFFAIRE	2305665
SITE	MOTTE-TILLY (La)
Date	25/06/2024
Opérateur	BBB
T°C de séchage	105°C
Sédimentométrie	NON

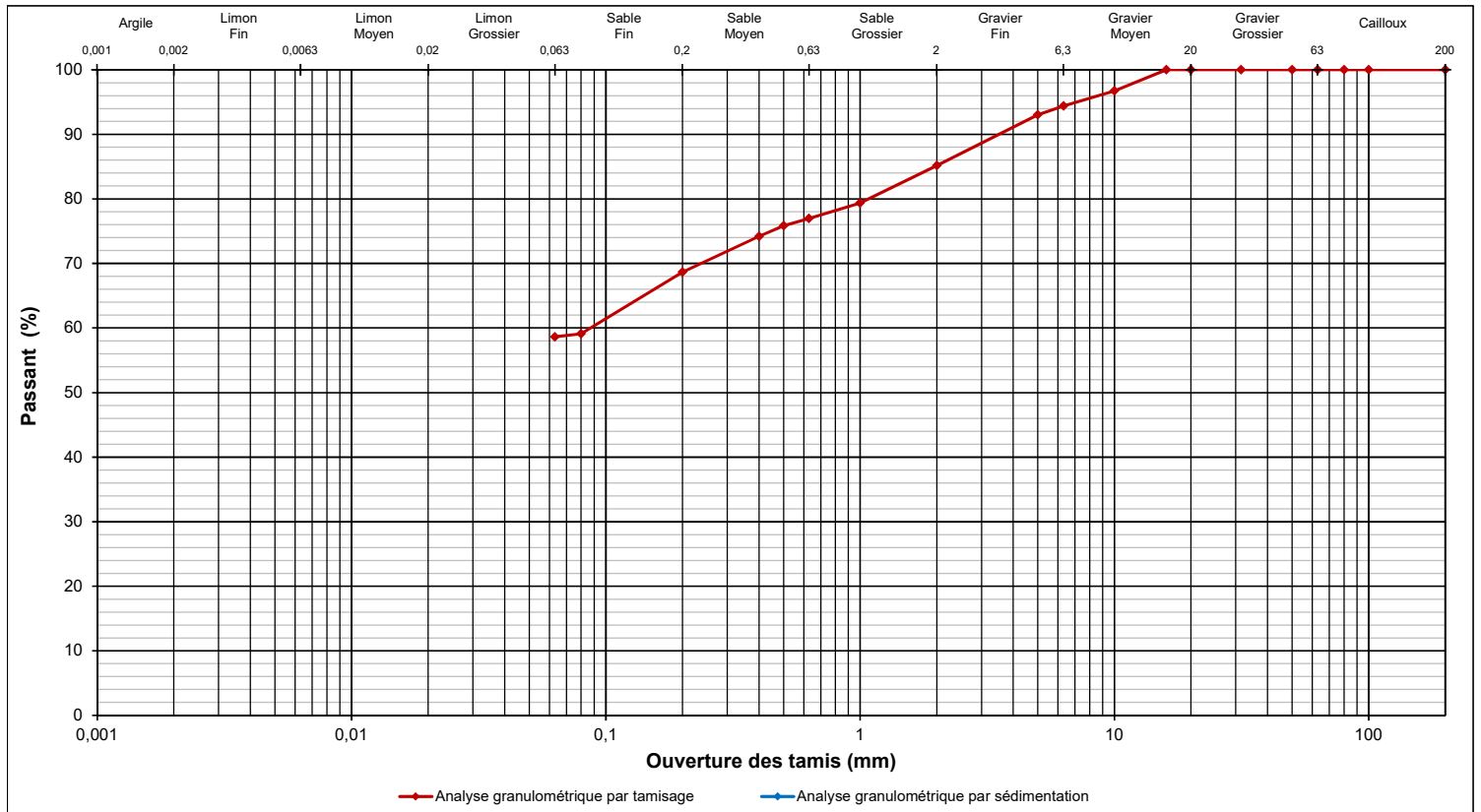
W% sur 0/D (NF EN ISO 17892-1)	27,3	Dmax (mm)	14,0
W% sur 0/20mm (NF EN ISO 17892-1)	27,3	63 mm	100,0
D10 (mm)		50 mm	100,0
D60 (mm)	0,0870	2 mm	85,1
Coefficient d'uniformité Cu		80 µm	59,1
Fraction 63µm/2mm	26,5	63 µm	58,6
Fraction 2mm/63mm	14,9	2 µm	-
		VBS (NF P 94-068)	-

Sondage	ST9
Profondeur	2,50 - 3,50 m

Description	Argile sableuse marron-beige à graviers épars
-------------	---

Ø tamis (mm)	200	100	80	63	50	31,5	20	16	10	6,3	5	2	1	0,63	0,5	0,4	0,2	0,080	0,063
Passant (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	96,7	94,4	93,0	85,1	79,4	77,0	75,8	74,2	68,7	59,1	58,6

Ø tamis (µm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Passant (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-



Densimètre	H <sub>0</sub> (cm) =	-	H <sub>1</sub> (cm) =	-	h <sub>1</sub> (cm) =	-	Vd (cm <sup>3</sup> ) =	-
Facteurs correcteurs	Cm =	-	Cd =	-	Eprouvette : A (cm <sup>2</sup> ) =	-		
Masse volumique des grains (g/cm <sup>3</sup> )	estimée	-						

Temps de lecture (min)	R	T°C	Ct	p (%)	D (µm)
1	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-
40	-	-	-	-	-
80	-	-	-	-	-
240	-	-	-	-	-
1440	-	-	-	-	-

Observations	
--------------	--

## ANALYSE GRANULOMETRIQUE

Méthode par tamisage à sec

Méthode par sédimentation

AFFAIRE	2305665
SITE	MOTTE-TILLY (La)
Date	25/06/2024
Opérateur	BBB
T°C de séchage	105°C
Sédimentométrie	NON

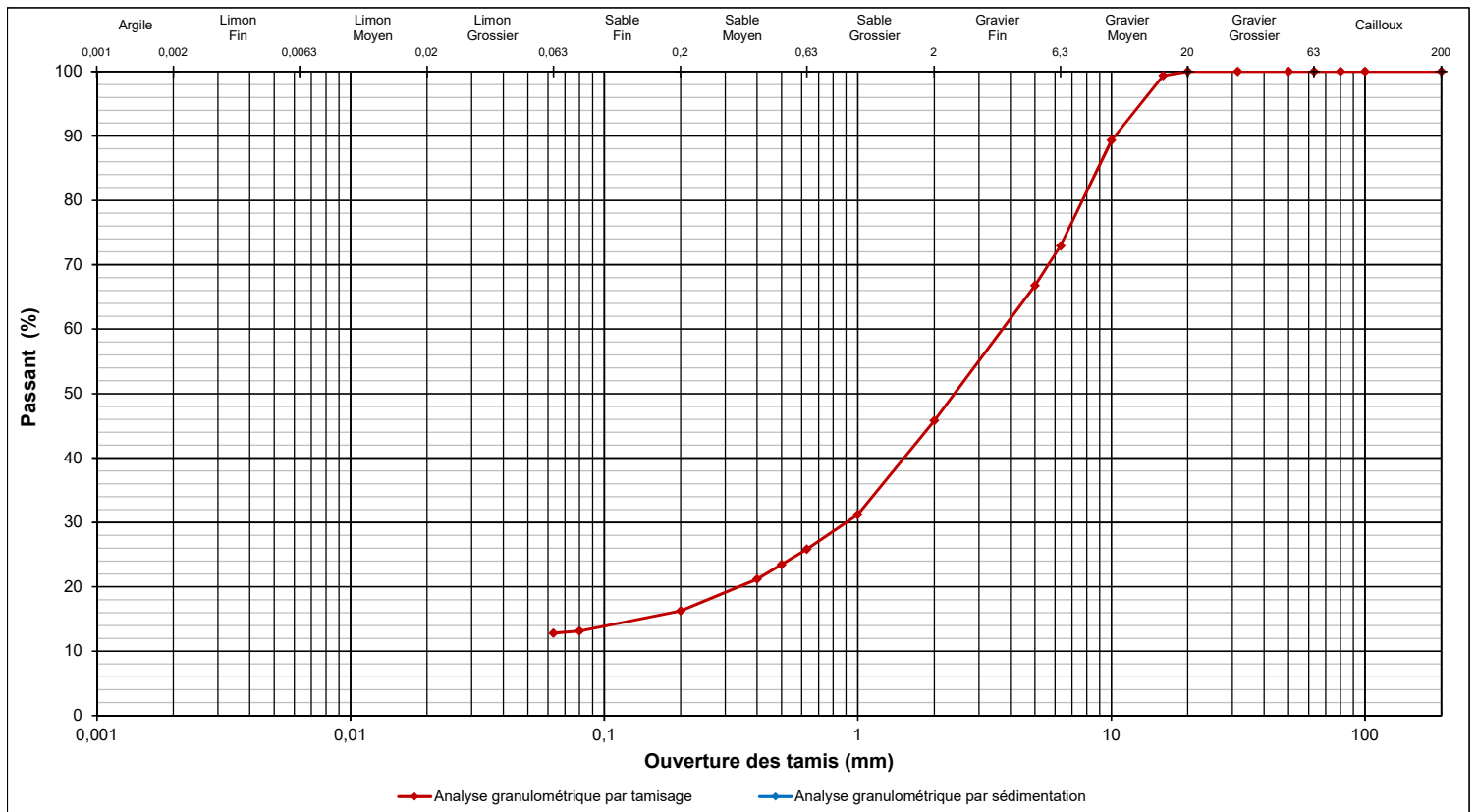
W% sur 0/D (NF EN ISO 17892-1)	7,2	Dmax (mm)	18,0
W% sur 0/20mm (NF EN ISO 17892-1)	7,2	63 mm	100,0
D10 (mm)		50 mm	100,0
D60 (mm)	3,7217	2 mm	45,8
Coefficient d'uniformité Cu		80 µm	13,1
Fraction 63µm/2mm	33,0	63 µm	12,8
Fraction 2mm/63mm	54,2	2 µm	-
		VBS (NF P 94-068)	-

Sondage	ST10
Profondeur	0,00 - 2,60 m

Description	Grave sableuse marron-gris
-------------	----------------------------

Ø tamis (mm)	200	100	80	63	50	31,5	20	16	10	6,3	5	2	1	0,63	0,5	0,4	0,2	0,080	0,063
Passant (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,4	89,3	72,9	66,8	45,8	31,2	25,8	23,4	21,2	16,3	13,1	12,8

Ø tamis (µm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Passant (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-



Densimètre	H <sub>0</sub> (cm) =	-	H <sub>1</sub> (cm) =	-	h <sub>1</sub> (cm) =	-	Vd (cm <sup>3</sup> ) =	-
Facteurs correcteurs	Cm =	-	Cd =	-	Eprouvette : A (cm <sup>2</sup> ) =	-		
Masse volumique des grains (g/cm <sup>3</sup> )	estimée	-						

Temps de lecture (min)	R	T°C	Ct	p (%)	D (µm)
1	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-
40	-	-	-	-	-
80	-	-	-	-	-
240	-	-	-	-	-
1440	-	-	-	-	-

Observations	
--------------	--

## Rapport d'analyse

**GEOTEC - PLAISIR**

sophie Langlet

50 rue Pierre Curie

78370 PLAISIR

Page 1 sur 12

Votre nom de Projet : La Motte Tilly  
Votre référence de Projet : 23/05665/P/01  
Référence du rapport SGS : 14098075, version: 1.

Rotterdam, 19-06-2024

Cher(e) Madame/ Monsieur,

Ce rapport contient les résultats des analyses effectuées pour votre projet 23/05665/P/01.

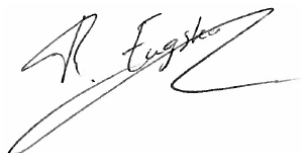
Les analyses ont été réalisées en accord avec votre commande. Les résultats ne se rapportent qu' aux échantillons analysés et tels qu' ils ont été reçus par SGS. Le rapport reprend les descriptions des échantillons, la date de prélèvement (si fournie), le nom de projet et les analyses que vous avez indiqués sur le bon de commande. SGS n'est pas responsable des données fournies par le client.

Ce rapport est constitué de 12 pages dont chromatogrammes si prévus, références normatives, informations sur les échantillons. Dans le cas d'une version 2 ou plus élevée, toute version antérieure n'est pas valable. Toutes les pages font partie intégrante de ce rapport, et seule une reproduction de l'ensemble du rapport est autorisée.

En cas de questions et/ou remarques concernant ce rapport, nous vous prions de contacter notre Service Client.

Toutes les analyses sont réalisées par SGS Environmental Analytics, Steenhouwerstraat 15, Rotterdam, Pays Bas. Les analyses sous-traitées sont indiquées sur le rapport.

Veuillez recevoir, Madame/ Monsieur, l'expression de nos cordiales salutations.



René Eugster  
Business Unit Manager

# Rapport d'analyse

GEOTEC - PLAISIR

sophie Langlet

Projet

La Motte Tilly

Référence du projet

23/05665/P/01

Réf. du rapport

14098075 - 1

Date de commande 10-06-2024

Date de début 10-06-2024

Rapport du 19-06-2024

Code	Matrice	Réf. échantillon					
001	Sol	ST1 0-1					
002	Sol	ST2 0-1					
003	Sol	ST3 0-1					
004	Sol	ST4 2.3-3.5					
005	Sol	ST5 0-1					

Analyse	Unité	Q	001	002	003	004	005
Concassage	-				Oui	Oui	Oui
prétraitement de l'échantillon		Q	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Matière sèche	% massique	Q	78.0	79.1	93.4	86.0	94.6
COT	mg/kg MS	Q	6200	8300	<2000	3200	4600
pH (KCl)	-	Q	8.0	7.7	8.8	8.0	8.7
température pour mes. pH	°C		20.6	20.4	20.6	20.8	20.6
<b>METAUX</b>							
antimoine	mg/kg MS	Q	<1	<1	<1	<1	<1
arsenic	mg/kg MS	Q	6.9	4.8	2.2	3.9	3.6
baryum	mg/kg MS	Q	54	71	<20	33	<20
cadmium	mg/kg MS	Q	<0.2	0.21	<0.2	0.22	<0.2
chrome	mg/kg MS	Q	26	27	7.8	19	7.4
cuivre	mg/kg MS	Q	5.0	6.0	1.6	2.3	1.8
mercure	mg/kg MS	Q	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
plomb	mg/kg MS	Q	<10	<10	<10	<10	<10
molybdène	mg/kg MS	Q	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
nickel	mg/kg MS	Q	14	15	3.9	8.0	6.1
sélénium	mg/kg MS	Q	0.93	0.82	<0.5	<0.5	<0.5
zinc	mg/kg MS	Q	34	38	11	21	12
<b>COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS</b>							
benzène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
toluène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
éthylbenzène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
orthoxylène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
para- et métaxylène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
xylènes	mg/kg MS	Q	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
BTEX totaux	mg/kg MS	Q	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
<b>HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES</b>							
naphtalène	mg/kg MS	Q	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
acénaphthylène	mg/kg MS	Q	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
acénaphthène	mg/kg MS	Q	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
fluorène	mg/kg MS	Q	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
phénanthrène	mg/kg MS	Q	<0.01	<0.01	0.03	<0.01	0.02
anthracène	mg/kg MS	Q	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
fluoranthène	mg/kg MS	Q	<0.01	0.02	0.05	0.01	0.03
pyrène	mg/kg MS	Q	<0.01	0.01	0.04	0.01	0.03

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :



## Rapport d'analyse

GEOTEC - PLAISIR

sophie Langlet

Projet

La Motte Tilly

Référence du projet

23/05665/P/01

Réf. du rapport

14098075 - 1

Date de commande 10-06-2024

Date de début 10-06-2024

Rapport du 19-06-2024

Code	Matrice	Réf. échantillon						
001	Sol	ST1 0-1						
002	Sol	ST2 0-1						
003	Sol	ST3 0-1						
004	Sol	ST4 2.3-3.5						
005	Sol	ST5 0-1						

Analyse	Unité	Q	001	002	003	004	005
benzo(a)anthracène	mg/kg MS	Q	<0.01	<0.01	0.02	<0.01	0.01
chrysène	mg/kg MS	Q	<0.01	<0.01	0.02	<0.01	0.01
benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	Q	<0.01	<0.01	0.02	<0.01	<0.01
benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	Q	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
benzo(a)pyrène	mg/kg MS	Q	<0.01	<0.01	0.02	<0.01	<0.01
dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	Q	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS	Q	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	<0.01
indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg MS	Q	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	<0.01
Somme des HAP (16) - EPA	mg/kg MS	Q	<0.16	<0.16	0.24	<0.16	<0.16
<i>POLYCHLOROBIPHENYLS (PCB)</i>							
PCB 28	µg/kg MS	Q	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 52	µg/kg MS	Q	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 101	µg/kg MS	Q	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 118	µg/kg MS	Q	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 138	µg/kg MS	Q	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 153	µg/kg MS	Q	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 180	µg/kg MS	Q	<1	<1	<1	<1	<1
PCB totaux (7)	µg/kg MS	Q	<7	<7	<7	<7	<7
<i>HYDROCARBURES TOTAUX</i>							
fraction C10-C12	mg/kg MS		<5	<5	<5	<5	<5
fraction C12-C16	mg/kg MS		<10	<10	<10	<10	<10
fraction C16-C21	mg/kg MS		<15	<15	<15	<15	<15
fraction C21-C35	mg/kg MS		<10	<10	<10	<10	<10
fraction C35-C40	mg/kg MS		<15	<15	<15	<15	<15
hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg MS	Q	<20	<20	<20	<20	<20
<i>LIXIVIATION</i>							
Lixiviation 24h - NF-EN-12457-2		Q	#	#	#	#	#
date de lancement			13-06-2024	13-06-2024	13-06-2024	13-06-2024	13-06-2024
L/S	ml/g	Q	10.03	9.97	10.00	10.00	9.98
pH final ap. lix.	-	Q	8.4	9.3	9.1	8.6	9.3
température pour mes. pH	°C		19.8	19.7	21.2	20.7	20.8
conductivité (25°C) ap. lix.	µS/cm	Q	101.1	121.2	47	74	49
<i>ELUAT COT</i>							
COD, COT sur éluat	mg/kg MS	Q	23	20	12	21	11
<i>ELUAT METAUX</i>							
antimoine	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
arsenic	mg/kg MS	Q	<0.01	0.02	<0.01	<0.01	<0.01

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :



# Rapport d'analyse

GEOTEC - PLAISIR

sophie Langlet

Projet

La Motte Tilly

Référence du projet

23/05665/P/01

Réf. du rapport

14098075 - 1

Date de commande 10-06-2024

Date de début 10-06-2024

Rapport du 19-06-2024

Code	Matrice	Réf. échantillon						
001	Sol	ST1 0-1						
002	Sol	ST2 0-1						
003	Sol	ST3 0-1						
004	Sol	ST4 2.3-3.5						
005	Sol	ST5 0-1						

Analyse	Unité	Q	001	002	003	004	005
baryum	mg/kg MS	Q	0.05	0.10	<0.05	0.07	<0.05
cadmium	mg/kg MS	Q	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
chrome	mg/kg MS	Q	0.01	0.01	<0.01	<0.01	<0.01
cuivre	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
mercure	mg/kg MS	Q	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
plomb	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
molybdène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
nickel	mg/kg MS	Q	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
sélénium	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
zinc	mg/kg MS	Q	<0.1	<0.1	0.12	<0.1	<0.1
<i>ELUAT COMPOSES INORGANIKES</i>							
fraction soluble	mg/kg MS	Q	843	917	<500	720	<500
<i>ELUAT PHENOLS</i>							
Indice phénol	mg/kg MS	Q	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
<i>ELUAT DIVERSES ANALYSES CHIMIQUES</i>							
fluorures	mg/kg MS	Q	2.8	4.0	<2	<2	<2
chlorures	mg/kg MS	Q	<10	<10	<10	<10	<10
sulfate	mg/kg MS	Q	<10	75	10	16	<10

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :





## Rapport d'analyse

GEOTEC - PLAISIR

sophie Langlet

Projet

La Motte Tilly

Référence du projet

23/05665/P/01

Réf. du rapport

14098075 - 1

Date de commande 10-06-2024

Date de début 10-06-2024

Rapport du 19-06-2024

Code	Matrice	Réf. échantillon						
006	Sol	ST6 0-1						
007	Sol	ST7 2-3						
008	Sol	ST8 0-1						
009	Sol	ST9 0-1						
010	Sol	ST10 2.5-3.5						
Analyse	Unité	Q	006	007	008	009	010	
Concassage	-		Oui		Oui	Oui		
prétraitement de l'échantillon		Q	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	
Matière sèche	% massique	Q	95.6	79.2	94.0	93.3	79.4	
COT	mg/kg MS	Q	2400	3900	<2000	6300	3400	
pH (KCl)	-	Q	8.5	7.9	8.6	8.5	7.6	
température pour mes. pH	°C		20.7	20.1	20.7	20.5	20.6	
<b>METAUX</b>								
antimoine	mg/kg MS	Q	<1	<1	<1	<1	<1	
arsenic	mg/kg MS	Q	3.9	3.2	4.3	3.4	4.1	
baryum	mg/kg MS	Q	<20	51	<20	<20	43	
cadmium	mg/kg MS	Q	<0.2	<0.2	0.22	0.27	<0.2	
chrome	mg/kg MS	Q	7.0	18	8.3	7.2	17	
cuivre	mg/kg MS	Q	1.6	4.6	2.1	1.8	3.3	
mercure	mg/kg MS	Q	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	
plomb	mg/kg MS	Q	<10	<10	50	<10	<10	
molybdène	mg/kg MS	Q	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	
nickel	mg/kg MS	Q	5.2	11	7.6	5.1	10	
sélénium	mg/kg MS	Q	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	
zinc	mg/kg MS	Q	11	30	14	13	31	
<b>COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS</b>								
benzène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	
toluène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	
éthylbenzène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	
orthoxylène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	
para- et métaxylène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	
xylènes	mg/kg MS	Q	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	
BTEX totaux	mg/kg MS	Q	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	
<b>HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES</b>								
naphtalène	mg/kg MS	Q	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	
acénaphthylène	mg/kg MS	Q	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	
acénaphthène	mg/kg MS	Q	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	
fluorène	mg/kg MS	Q	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	
phénanthrène	mg/kg MS	Q	0.03	<0.01	0.02	0.04	<0.01	
anthracène	mg/kg MS	Q	<0.01	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	
fluoranthène	mg/kg MS	Q	0.04	<0.01	0.02	0.05	<0.01	
pyrène	mg/kg MS	Q	0.03	<0.01	0.02	0.04	<0.01	

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :

## Rapport d'analyse

GEOTEC - PLAISIR

sophie Langlet

Projet

La Motte Tilly

Référence du projet

23/05665/P/01

Réf. du rapport

14098075 - 1

Date de commande 10-06-2024

Date de début 10-06-2024

Rapport du 19-06-2024

Code	Matrice	Réf. échantillon						
006	Sol	ST6 0-1						
007	Sol	ST7 2-3						
008	Sol	ST8 0-1						
009	Sol	ST9 0-1						
010	Sol	ST10 2.5-3.5						
Analyse	Unité	Q	006	007	008	009	010	
benzo(a)anthracène	mg/kg MS	Q	0.01	<0.01	0.01	0.02	<0.01	
chrysène	mg/kg MS	Q	0.01	<0.01	<0.01	0.02	<0.01	
benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	Q	<0.01	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	
benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	Q	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	
benzo(a)pyrène	mg/kg MS	Q	<0.01	<0.01	<0.01	0.02	<0.01	
dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	Q	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	
benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS	Q	<0.01	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	
indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg MS	Q	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	
Somme des HAP (16) - EPA	mg/kg MS	Q	<0.16	<0.16	<0.16	0.23	<0.16	
<i>POLYCHLOROBIPHENYLS (PCB)</i>								
PCB 28	µg/kg MS	Q	<1	<1	<1	<1	<1	
PCB 52	µg/kg MS	Q	<1	<1	<1	<1	<1	
PCB 101	µg/kg MS	Q	<1	<1	<1	<1	<1	
PCB 118	µg/kg MS	Q	<1	<1	<1	<1	<1	
PCB 138	µg/kg MS	Q	<1	<1	<1	<1	<1	
PCB 153	µg/kg MS	Q	<1	<1	<1	<1	<1	
PCB 180	µg/kg MS	Q	<1	<1	<1	<1	<1	
PCB totaux (7)	µg/kg MS	Q	<7	<7	<7	<7	<7	
<i>HYDROCARBURES TOTAUX</i>								
fraction C10-C12	mg/kg MS		<5	<5	<5	<5	<5	
fraction C12-C16	mg/kg MS		<10	<10	<10	<10	<10	
fraction C16-C21	mg/kg MS		<15	<15	<15	<15	<15	
fraction C21-C35	mg/kg MS		<10	<10	<10	<10	<10	
fraction C35-C40	mg/kg MS		<15	<15	<15	<15	<15	
hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg MS	Q	<20	<20	<20	<20	<20	
<i>LIXIVIATION</i>								
Lixiviation 24h - NF-EN-12457-2		Q	#	#	#	#	#	
date de lancement			13-06-2024	13-06-2024	13-06-2024	13-06-2024	13-06-2024	
L/S	ml/g	Q	10.00	10.04	10.00	10.01	10.00	
pH final ap. lix.	-	Q	9.4	8.2	9.2	8.8	8.3	
température pour mes. pH	°C		21.1	18.5	21	21.1	20.4	
conductivité (25°C) ap. lix.	µS/cm	Q	48	82.6	48	62	85	
<i>ELUAT COT</i>								
COD, COT sur éluat	mg/kg MS	Q	11	13	17	18	24	
<i>ELUAT METAUX</i>								
antimoine	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	
arsenic	mg/kg MS	Q	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :



# Rapport d'analyse

GEOTEC - PLAISIR

sophie Langlet

Projet

La Motte Tilly

Référence du projet

23/05665/P/01

Réf. du rapport

14098075 - 1

Date de commande 10-06-2024

Date de début 10-06-2024

Rapport du 19-06-2024

Code	Matrice	Réf. échantillon						
006	Sol	ST6 0-1						
007	Sol	ST7 2-3						
008	Sol	ST8 0-1						
009	Sol	ST9 0-1						
010	Sol	ST10 2.5-3.5						
Analyse	Unité	Q	006	007	008	009	010	
baryum	mg/kg MS	Q	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0.06	
cadmium	mg/kg MS	Q	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	
chrome	mg/kg MS	Q	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	
cuivre	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	
mercure	mg/kg MS	Q	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	
plomb	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	
molybdène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	
nickel	mg/kg MS	Q	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	
sélénium	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	
zinc	mg/kg MS	Q	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	
<i>ELUAT COMPOSES INORGANIKES</i>								
fraction soluble	mg/kg MS	Q	580	602	680	581	920	
<i>ELUAT PHENOLS</i>								
Indice phénol	mg/kg MS	Q	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	
<i>ELUAT DIVERSES ANALYSES CHIMIQUES</i>								
fluorures	mg/kg MS	Q	<2	<2	<2	<2	<2	
chlorures	mg/kg MS	Q	<10	<10	<10	<10	<10	
sulfate	mg/kg MS	Q	<10	12	13	<10	17	

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :



# Rapport d'analyse

GEOTEC - PLAISIR

sophie Langlet

Projet

La Motte Tilly

Référence du projet

23/05665/P/01

Réf. du rapport

14098075 - 1

Date de commande 10-06-2024

Date de début 10-06-2024

Rapport du 19-06-2024

Analyse	Matrice	Référence normative
prétraitement de l'échantillon	Sol	Sol: NF EN 16179. Sol (AS3000): AS3000 et NEN-EN 16179
Matière sèche	Sol	Sol: NEN-EN 15934. Sol (AS3000): AS3010-2 et NEN-EN 15934
COT	Sol	NEN-EN 13137:2001 et NEN-EN 15936 (méthode B)
pH (KCl)	Sol	NEN-ISO 10390, NF ISO 10390 et NF EN 15933
antimoine	Sol	NEN-EN-ISO 17294-2, NEN-EN 16171, NF EN 16171 (digestion NEN 6961 et NEN-EN-ISO 54321, NF EN ISO 54321)
arsenic	Sol	Idem
baryum	Sol	Idem
cadmium	Sol	Idem
chrome	Sol	Idem
cuivre	Sol	Idem
mercure	Sol	Idem
plomb	Sol	Idem
molybdène	Sol	Idem
nickel	Sol	Idem
sélénium	Sol	Idem
zinc	Sol	Idem
benzène	Sol	NEN-EN-ISO 22155, NF EN ISO 22155
toluène	Sol	Idem
éthylbenzène	Sol	Idem
orthoxyène	Sol	Idem
para- et métaxyène	Sol	Idem
xylènes	Sol	Idem
BTEX totaux	Sol	conforme à NF EN ISO 22155
naphtalène	Sol	NEN-EN 17503, NF EN 17503 et ISO 18287, NF ISO 18287 (extraction par agitation acétone/hexane, GCMS)
acénaphtylène	Sol	Idem
acénaphtène	Sol	Idem
fluorène	Sol	Idem
phénanthrène	Sol	Idem
anthracène	Sol	Idem
fluoranthène	Sol	Idem
pyrène	Sol	Idem
benzo(a)anthracène	Sol	Idem
chrysène	Sol	Idem
benzo(b)fluoranthène	Sol	Idem
benzo(k)fluoranthène	Sol	Idem
benzo(a)pyrène	Sol	Idem
dibenzo(ah)anthracène	Sol	Idem
benzo(ghi)pérylène	Sol	Idem
indéno(1,2,3-cd)pyrène	Sol	Idem
Somme des HAP (16) - EPA	Sol	Idem
PCB 28	Sol	NEN-EN 17322, NF EN 17322 (GCMS)
PCB 52	Sol	Idem
PCB 101	Sol	Idem
PCB 118	Sol	Idem

Paraphe :



# Rapport d'analyse

GEOTEC - PLAISIR

sophie Langlet

Projet

La Motte Tilly

Référence du projet

23/05665/P/01

Réf. du rapport

14098075 - 1

Date de commande 10-06-2024

Date de début 10-06-2024

Rapport du 19-06-2024

Analyse	Matrice	Référence normative
PCB 138	Sol	Idem
PCB 153	Sol	Idem
PCB 180	Sol	Idem
PCB totaux (7)	Sol	Idem
fraction C10-C12	Sol	Conforme à NF EN ISO 16703 (Extraction par agitation acétone/hexane, purification avec Florisil)
fraction C12-C16	Sol	Idem
fraction C16-C21	Sol	Idem
fraction C21-C35	Sol	Idem
fraction C35-C40	Sol	Idem
hydrocarbures totaux C10-C40	Sol	NEN-EN-ISO 16703, NF EN ISO 16703
Lixiviation 24h - NF-EN-12457-2	Sol Eluat	NF-EN 12457-2
pH final ap. lix.	Sol Eluat	NEN-EN-ISO 10523, NF EN ISO 10523
conductivité (25°C) ap. lix.	Sol Eluat	ISO 7888 et NF EN 27888
COD, COT sur éluat	Sol Eluat	NEN-EN 1484, NF EN 1484
antimoine	Sol Eluat	NEN-EN-ISO 17294-2, NF EN ISO 17294-2
arsenic	Sol Eluat	Idem
baryum	Sol Eluat	Idem
cadmium	Sol Eluat	Idem
chrome	Sol Eluat	Idem
cuivre	Sol Eluat	Idem
mercure	Sol Eluat	NEN-EN-ISO 17852, NF EN ISO 17852
plomb	Sol Eluat	NEN-EN-ISO 17294-2, NF EN ISO 17294-2
molybdène	Sol Eluat	Idem
nickel	Sol Eluat	Idem
sélénium	Sol Eluat	Idem
zinc	Sol Eluat	Idem
fraction soluble	Sol Eluat	NEN-EN-15216
Indice phénol	Sol Eluat	NF EN ISO 14402
fluorures	Sol Eluat	NEN-EN-ISO 10304-1, NF EN ISO 10304-1
chlorures	Sol Eluat	Idem
sulfate	Sol Eluat	Idem
Concassage	Sol	Méthode interne

Paraphe : 

# Rapport d'analyse

GEOTEC - PLAISIR

sophie Langlet

Projet

La Motte Tilly

Référence du projet

23/05665/P/01

Réf. du rapport

14098075 - 1

Date de commande 10-06-2024

Date de début 10-06-2024

Rapport du 19-06-2024

Analyse	Matrice	LOQ	CAS #	Incertitude de mesure
prétraitement de l'échantillon	Sol	-	-	-
Matière sèche	Sol	-	-	7.6 %
COT	Sol	2000 mg/kg MS	-	30 %
pH (KCl)	Sol	1 -	-	0.85 abs.
température pour mes. pH	Sol	1 °C	-	-
antimoine	Sol	1 mg/kg MS	7440-36-0	20 %
arsenic	Sol	1 mg/kg MS	7440-38-2	41 %
baryum	Sol	20 mg/kg MS	7440-39-3	18 %
cadmium	Sol	0.2 mg/kg MS	7440-43-9	57 %
chrome	Sol	1 mg/kg MS	7440-47-3	25 %
cuivre	Sol	1 mg/kg MS	7440-50-8	25 %
mercure	Sol	0.05 mg/kg MS	7439-97-6	27 %
plomb	Sol	10 mg/kg MS	7439-92-1	16 %
molybdène	Sol	0.5 mg/kg MS	7439-98-7	32 %
nickel	Sol	1 mg/kg MS	7440-02-0	54 %
sélénium	Sol	0.5 mg/kg MS	7782-49-2	30 %
zinc	Sol	10 mg/kg MS	7440-66-6	19 %
benzène	Sol	0.02 mg/kg MS	71-43-2	16 %
toluène	Sol	0.02 mg/kg MS	108-88-3	14 %
éthylbenzène	Sol	0.02 mg/kg MS	100-41-4	12 %
orthoxyène	Sol	0.02 mg/kg MS	95-47-6	15 %
para- et métaoxyène	Sol	0.02 mg/kg MS	179601-23-1	15 %
xylènes	Sol	0.04 mg/kg MS	-	-
BTEX totaux	Sol	0.02 mg/kg MS	-	-
naphtalène	Sol	0.01 mg/kg MS	91-20-3	31 %
acénaphthylène	Sol	0.01 mg/kg MS	208-96-8	31 %
acénaphène	Sol	0.01 mg/kg MS	83-32-9	46 %
fluorène	Sol	0.01 mg/kg MS	86-73-7	40 %
phénanthrène	Sol	0.01 mg/kg MS	85-01-8	32 %
anthracène	Sol	0.01 mg/kg MS	120-12-7	34 %
fluoranthène	Sol	0.01 mg/kg MS	206-44-0	22 %
pyrène	Sol	0.01 mg/kg MS	129-00-0	33 %
benzo(a)anthracène	Sol	0.01 mg/kg MS	56-55-3	39 %
chrysène	Sol	0.01 mg/kg MS	218-01-9	30 %
benzo(b)fluoranthène	Sol	0.01 mg/kg MS	205-99-2	28 %
benzo(k)fluoranthène	Sol	0.01 mg/kg MS	207-08-9	39 %
benzo(a)pyrène	Sol	0.01 mg/kg MS	50-32-8	41 %
dibenzo(ah)anthracène	Sol	0.01 mg/kg MS	53-70-3	36 %
benzo(ghi)pérylène	Sol	0.01 mg/kg MS	191-24-2	22 %
indéno(1,2,3-cd)pyrène	Sol	0.01 mg/kg MS	193-39-5	22 %
Somme des HAP (16) - EPA	Sol	0.16 mg/kg MS	-	49 %
PCB 28	Sol	1 µg/kg MS	7012-37-5	27 %
PCB 52	Sol	1 µg/kg MS	35693-99-3	37 %
PCB 101	Sol	1 µg/kg MS	37680-73-2	34 %
PCB 118	Sol	1 µg/kg MS	31508-00-6	40 %
PCB 138	Sol	1 µg/kg MS	35065-28-2	30 %
PCB 153	Sol	1 µg/kg MS	35065-27-1	40 %
PCB 180	Sol	1 µg/kg MS	35065-29-3	35 %
PCB totaux (7)	Sol	7 µg/kg MS	-	50 %
fraction C10-C12	Sol	5 mg/kg MS	-	22 %
fraction C12-C16	Sol	10 mg/kg MS	-	26 %

Paraphe :



# Rapport d'analyse

GEOTEC - PLAISIR

sophie Langlet

Projet

La Motte Tilly

Référence du projet

23/05665/P/01

Réf. du rapport

14098075 - 1

Date de commande 10-06-2024

Date de début 10-06-2024

Rapport du 19-06-2024

Analyse	Matrice	LOQ	CAS #	Incertitude de mesure
fraction C16-C21	Sol	15 mg/kg MS		28 %
fraction C21-C35	Sol	10 mg/kg MS		31 %
fraction C35-C40	Sol	15 mg/kg MS		28 %
hydrocarbures totaux C10-C40	Sol	20 mg/kg MS		26 %
Lixiviation 24h - NF-EN-12457-2	Sol Eluat	-		-
date de lancement	Sol Eluat	-		-
L/S	Sol Eluat	0.02 ml/g		-
pH final ap. lix.	Sol Eluat	0.1 -		0.4 abs.
température pour mes. pH	Sol Eluat	-		-
conductivité (25°C) ap. lix.	Sol Eluat	-		3.8 %
COD, COT sur éluat	Sol Eluat	5 mg/kg MS		19 %
antimoine	Sol Eluat	0.02 mg/kg MS	7440-36-0	38 %
arsenic	Sol Eluat	0.01 mg/kg MS	7440-38-2	24 %
baryum	Sol Eluat	0.05 mg/kg MS	7440-39-3	30 %
cadmium	Sol Eluat	0.002 mg/kg MS	7440-43-9	32 %
chrome	Sol Eluat	0.01 mg/kg MS	7440-47-3	26 %
cuivre	Sol Eluat	0.02 mg/kg MS	7440-50-8	34 %
mercure	Sol Eluat	0.0005 mg/kg MS	7439-97-6	28 %
plomb	Sol Eluat	0.02 mg/kg MS	7439-92-1	33 %
molybdène	Sol Eluat	0.02 mg/kg MS	7439-98-7	25 %
nickel	Sol Eluat	0.03 mg/kg MS	7440-02-0	34 %
sélénium	Sol Eluat	0.02 mg/kg MS	7782-49-2	26 %
zinc	Sol Eluat	0.1 mg/kg MS	7440-66-6	33 %
fraction soluble	Sol Eluat	500 mg/kg MS		28 %
Indice phénol	Sol Eluat	0.1 mg/kg MS		6.2 %
fluorures	Sol Eluat	2 mg/kg MS	16984-48-8	28 %
chlorures	Sol Eluat	10 mg/kg MS	16887-00-6	24 %
sulfate	Sol Eluat	10 mg/kg MS	14808-79-8	18 %
Concassage	Sol	-		-

L'incertitude étendue (U) est l'incertitude à 95% de fiabilité. Pour plus d'informations se référer au document sur la mesure d'incertitude.

Code	Code barres	Date de réception	Date prélèvement	Flaconnage
001	V2634830	08-06-2024	08-06-2024	ALU210 Date de prélèvement théorique
001	V2634823	08-06-2024	08-06-2024	ALU210 Date de prélèvement théorique
002	V2634829	08-06-2024	08-06-2024	ALU210 Date de prélèvement théorique
002	V2634828	08-06-2024	08-06-2024	ALU210 Date de prélèvement théorique
003	V2655562	08-06-2024	08-06-2024	ALU210 Date de prélèvement théorique
003	V2655566	08-06-2024	08-06-2024	ALU210 Date de prélèvement théorique
004	V2655553	08-06-2024	08-06-2024	ALU210 Date de prélèvement théorique
004	V2655549	08-06-2024	08-06-2024	ALU210 Date de prélèvement théorique
005	V2655554	08-06-2024	08-06-2024	ALU210 Date de prélèvement théorique
005	V2655552	08-06-2024	08-06-2024	ALU210 Date de prélèvement théorique
006	V2655565	08-06-2024	08-06-2024	ALU210 Date de prélèvement théorique
006	V2655560	08-06-2024	08-06-2024	ALU210 Date de prélèvement théorique
007	V2655564	08-06-2024	08-06-2024	ALU210 Date de prélèvement théorique

Paraphe :



## Rapport d'analyse

GEOTEC - PLAISIR

sophie Langlet

Projet

La Motte Tilly

Référence du projet

23/05665/P/01

Réf. du rapport

14098075 - 1

Date de commande 10-06-2024

Date de début 10-06-2024

Rapport du 19-06-2024

Code	Code barres	Date de réception	Date prélèvement	Flaconnage
007	V2655563	08-06-2024	08-06-2024	ALU210 Date de prélèvement théorique
008	V2634834	08-06-2024	08-06-2024	ALU210 Date de prélèvement théorique
008	V2634837	08-06-2024	08-06-2024	ALU210 Date de prélèvement théorique
009	V2634831	08-06-2024	08-06-2024	ALU210 Date de prélèvement théorique
009	V2634832	08-06-2024	08-06-2024	ALU210 Date de prélèvement théorique
010	V2634840	08-06-2024	08-06-2024	ALU210 Date de prélèvement théorique
010	V2634835	08-06-2024	08-06-2024	ALU210 Date de prélèvement théorique

Paraphe : 



GROUPE

**GÉOTEC**

ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE



[www.geotec.fr](http://www.geotec.fr)



Groupe  
Géotec



Groupe  
Géotec