

Rapport d'étude

TEA250206_P001_VB

CHU HOPITAUX DE ROUEN

Projet de construction d'un bâtiment USLD

Mission G1 ES-PGC

Hôpital de Bois Guillaume - 147 Av. du
Maréchal Juin
76230 Bois-Guillaume

VOTRE INTERLOCUTEUR

Fabrice SEKA

SIÈGE SOCIAL
13, route de la Grange
aux Cercles
91160 Ballainvilliers
01 69 09 14 51
contact@technosol-
gengis.fr
**technosol-
gengis.fr**



RÉFÉRENCES

N° Affaire : **TEA250206_P001_VB** Pièce : **P001**
Réf. du client :

CLIENT

CHU HOPITAUX DE ROUEN

Nom et adresse
1 rue Germont
76031 ROUEN Cedex 1

INTERVENANTS TECHNOSOL

Rédacteur Fabrice SEKA
Vérificateur Lautfi CHAMAKH
Superviseur Hervé WRIGHT

Accord
pour
diffusion

STATUT DU RAPPORT

Version	Date	Détails
A	29/09/2025	Version initiale
B	31/10/2025	Intégration du résultat des analyses au laboratoire

MOD_IET_TEC_052

QUALIFICATIONS





1. PRESENTATION GENERALE	5
1.1 Définition de la mission	5
1.2 Objectifs de la mission.....	5
1.3 Documents de référence.....	6
1.4 Campagne de reconnaissance réalisée	7
2. SITUATION ET CARACTERISTIQUES DU SITE	8
3. DEFINITION DU PROJET	9
4. ENQUETE DOCUMENTAIRE	10
4.1 Contexte géologique	10
4.2 Contexte hydrologique.....	11
4.3 Risque d'inondation et de remontée de la nappe	11
4.4 Exposition au retrait-gonflement des argiles	12
4.5 Cavités souterraines	12
4.6 Sismicité	13
4.7 Photographies aériennes et historiques	14
5. SYNTHESE GEOTECHNIQUE	17
5.1 Lithologie.....	17
5.2 Caractéristiques géotechniques du site	19
5.3 Synthèse hydrologique	20
5.4 Résultats des sondages au pénétromètre dynamique	20
5.5 Résultats des essais de perméabilité à l'eau.....	21
5.6 Résultats des analyses au laboratoire	21
5.6.1 Essai d'identification GTR.....	21
5.6.2 Agressivité des sols vis-à-vis du béton.....	23
5.7 Première approche de la Zone d'Influence Géotechnique (ZIG).....	24
6. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS	25
6.1 Synthèse géotechnique et hydrogéologique.....	25
6.2 Mode de fondation envisageable	26
6.3 Terrassements.....	26
6.4 Faisabilité d'un sous-sol.....	27
6.5 Niveau bas	27
7. INCERTITUDES RESIDUELLES	28
8. ETUDES COMPLEMENTAIRES.....	28



ANNEXES

- 1 Enchaînement et classification des missions d'ingénierie géotechnique selon la norme NF P 94-500 de novembre 2013
- 2 Plan de situation
- 3 Plan d'implantation des sondages
- 4 Coupe des sondages
- 5 Procès-verbaux des tests de perméabilité - Porchet
- 6 Résultats des analyses au laboratoire



1. PRESENTATION GENERALE

1.1 Définition de la mission

À la demande et pour le compte de **CHU HOPITAUX DE ROUEN**, nous avons procédé à une reconnaissance de sols et à une étude géotechnique préliminaire dans le cadre du projet de construction d'un bâtiment USLD au sein du CHU de ROUEN, plus précisément celui situé dans la commune de BOIS GUILLAUME (76).

Ce rapport rentre dans le cadre d'une étude géotechnique préalable, missions de type G1 ES et G1 PGC (Etude de Site et Principes Généraux de Construction), selon la norme NFP 94-500 de novembre 2013 sur la classification des missions géotechniques (cf. pièces jointes en annexe n° 1).

L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique devra être respecté dans les développements futurs de cette opération, avec notamment la réalisation de l'étude géotechnique de conception (missions d'ingénierie géotechnique classées G2 AVP puis PRO selon la norme NF P 94-500 de novembre 2013 ; cf. pièces jointes en annexe n° 1).

1.2 Objectifs de la mission

Les objectifs de la mission sont :

- Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique et hydrogéologique du site, ainsi que sur les risques naturels connus (retrait-gonflement des argiles, cavités souterraines, inondation...) ;
- Faire une visite du site et des alentours ;
- Définir un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser et en exploiter les résultats ;
- Fournir un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs ;
- Indiquer les horizons porteurs potentiels, ainsi que certains principes généraux de construction envisageables (notamment fondations, dallages, terrassements, ouvrages enterrés, améliorations de sols) ;
- Fournir une première approche de la ZIG (Zone d'Influence Géotechnique) ;
- Définir les investigations complémentaires éventuelles nécessaires pour réduire les aléas résiduels subsistants.



1.3 Documents de référence

Les pièces afférentes à cette étude sont :

- Pièces du marché :
 - Notre devis référencé TED250323-001 du 15/04/2025 et le bon de commande n° 17 3893057 du 13/06/2025.
- Documents relatifs au projet :
 - Un jeu de plans d'esquisse du projet de décembre 2024.
- Etudes géotechniques antérieures :
 - Rapports géotechniques de la mission G12 établit par ICSEO référencés :
 - ✓ 76.080939 (construction d'un monte-charge extérieur) du 12/06/2008
 - ✓ 76.080944 (Extension du restaurant des internes) du 02/07/2008.
- Normes et recommandations :
 - NF P 94-500 : Missions d'ingénierie géotechnique ;
 - NF EN 1997 : Eurocode 7 – Calcul géotechnique, et ses normes d'application en France ;
 - NF P 94-262 amendement A1 de 2018 : Fondations profondes ;
 - NF DTU 13.2 : Travaux de bâtiment - Fondations profondes.
- Sources d'informations :
 - Géoportail – www.geoportail.fr ;
 - Géorisques – www.georisques.gouv.fr ;
 - InfoTerre – infoterre.brgm.fr.



1.4 Campagne de reconnaissance réalisée

Dans le cadre de la mission, nous avons procédé à la réalisation des investigations géotechniques suivantes :

- **2 sondages de reconnaissance géologique pour essais pressiométriques, noté SP1 et SP2** descendus respectivement à 20,0 et 26,0 m de profondeur ;
- **38 essais pressiométriques** réalisés dans les forages précédents à raison d'un essai tous 1,0 à 1,5 ml ;
- **3 sondages à la tarière hélicoïdale à 6,0 m de profondeur, notés RT1 à RT3** réalisés au diamètre \varnothing 150 mm pour le d'échantillons remaniés pour analyses en laboratoire.
- **5 essais au pénétromètre dynamique lourd notés PD1 à PD5** descendus à 6,0 m de profondeur ou au refus.
- **5 essais d'infiltration à charge variable en forage de type Porchet noté EP1 à EP5** pour la gestion des eaux pluviales au niveau des nous projetés ;
- **Les analyses au laboratoire suivantes :**
 - ✓ Identification GTR sur trois échantillons de sols prélevés au droit des sondages RT1 à RT3,
 - ✓ Analyse de l'agressivité vis-à-vis du béton de fondation sur 4 échantillons de sols prélevés au droit des sondages SP1 et SP2.

Notre intervention sur le site s'est déroulée du 28/07/2025 au 01/08/2025.

Les sondages ont été implantés conformément au plan schématique joint en annexe n° 3 en fonction de l'occupation du site au moment de notre intervention et du plan de réseaux fourni.

Le positionnement des points (X, Y) établi par géopositionnement (GPS) dans le système de coordonnées de projection Conique Conforme de Lambert 50 (CC 50).

Nous avons procédé à leur nivellement également par géopositionnement (GPS) dans le système NGF – IGN69.

Dans la suite du rapport, toutes les profondeurs (Z) sont données par rapport à la tête des sondages qui correspond au niveau du terrain au moment de notre intervention.

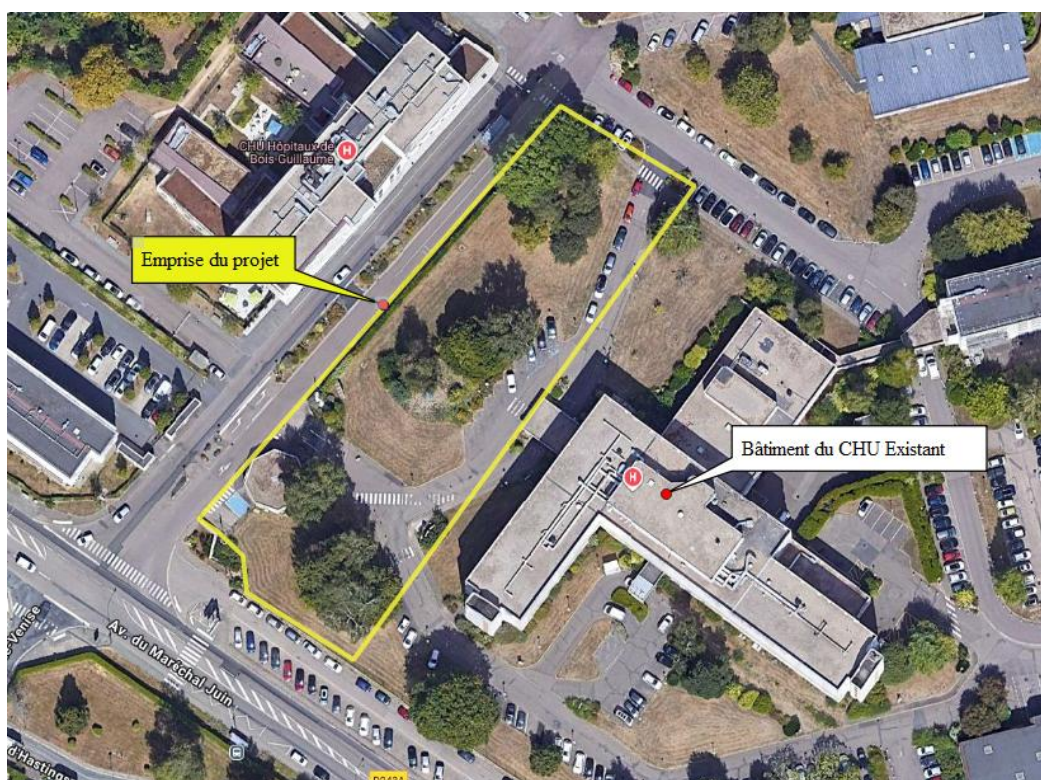
Pour plus de précisions, les coordonnées (X, Y, Z) obtenues devront être vérifiées par un Géomètre.



2. SITUATION ET CARACTERISTIQUES DU SITE

Le site du projet est localisé sur un espace vert à l'ouest du pavillon l'Argillère au sein de l'Hôpital de Bois Guillaume - 147 Av. du Maréchal Juin à Bois-Guillaume (76230).

L'emprise du terrain dédié au projet est de 6645 m².



Localisation de la zone d'étude

D'un point de vue topographique, le terrain est relativement plat et son altitude se situe aux alentours de 160,5 m NGF environ d'après la carte IGN au 1/25000.



3. DEFINITION DU PROJET

Selon les éléments communiqués, le projet consiste en la construction d'un bâtiment de type R+2 sur un niveau de sous-sol partiel, d'une emprise au sol d'environ 3000 m².



Plan de masse du projet



Coupe AA' - 1/300



Coupe BB' - 1/300

Coupes en élévation du projet



4. ENQUETE DOCUMENTAIRE

4.1 Contexte géologique

D'après les éléments en notre possession et la carte géologique au 1/50 000 de ROUEN-EST, nous devrions mettre en évidence dans ce secteur, des sols constitués successivement par :

- De possibles remblais compte-tenu de l'aménagement du site ;
- Des limons des plateaux sur des épaisseurs pouvant être relativement importantes ;
- La formation des argiles à silex ;
- Le substratum constitué par la craie du CONIACIEN. Il s'agit d'une craie jaunâtre à silex dolomitique.



Extrait de la carte géologique de ROUEN-EST au 1/50 000

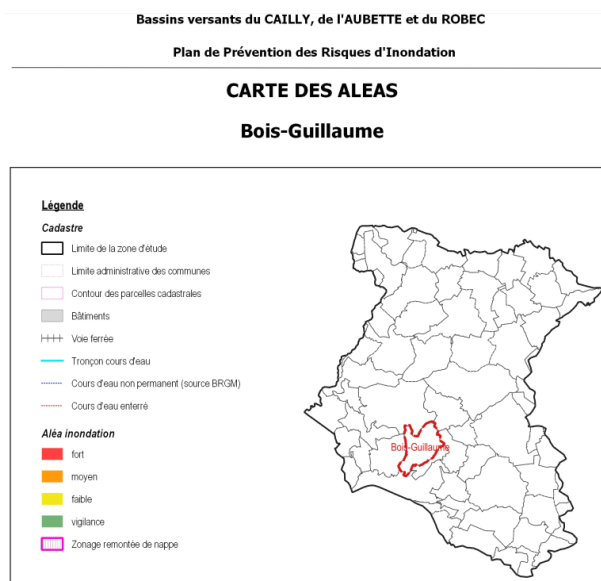


4.2 Contexte hydrologique

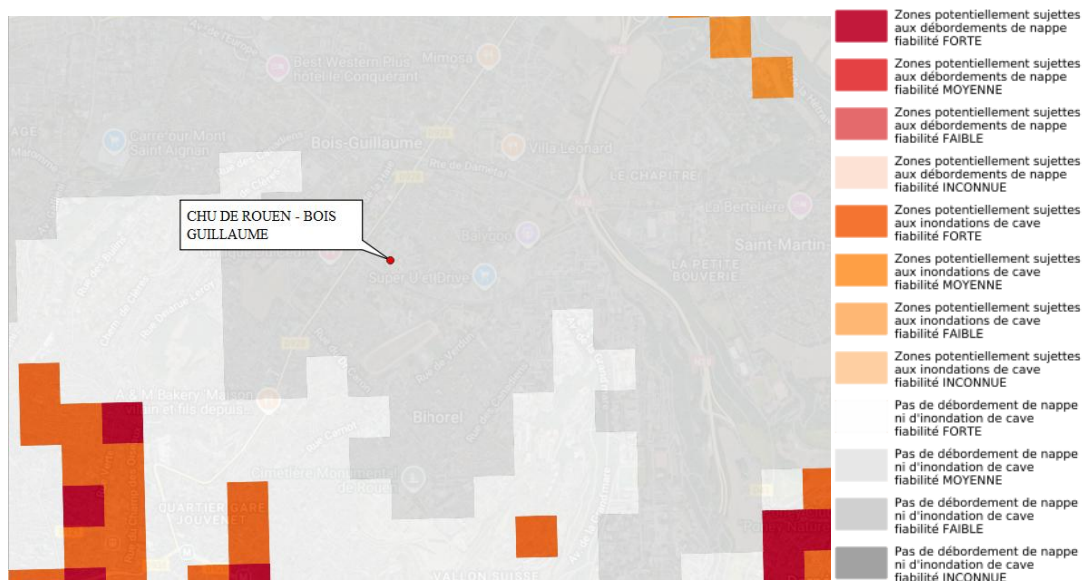
Dans ce contexte de plateau, la nappe phréatique circule dans la craie en profondeur.

4.3 Risque d'inondation et de remontée de la nappe

La commune de BOIS GUILLAUME est concernée par le plan de prévention des risques d'inondation des bassins versant du CAILLY, de l'AUBETTE et du ROBEC. Cependant, le site d'étude est en dehors de toute zone réglementaire.



De plus, d'après la plateforme georisques.gouv.fr, le terrain d'étude se situe est dehors des zones d'alea remontée de nappe.

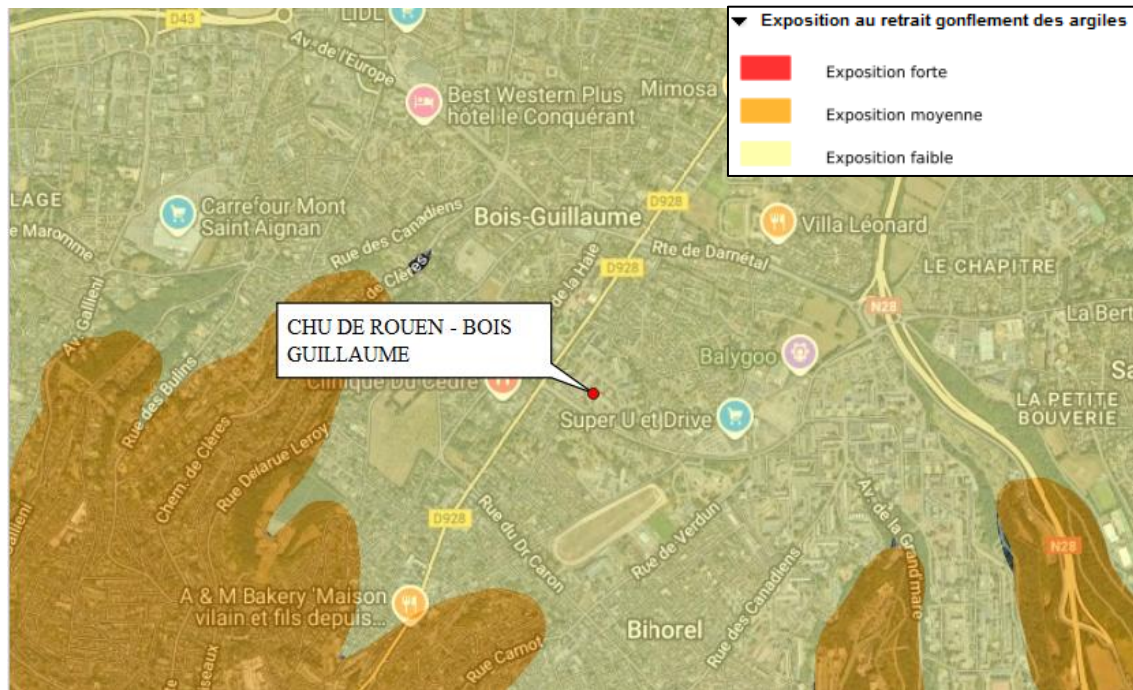


Extrait de la cartographie de l'alea remontée de nappe (georisques.gouv.fr)



4.4 Exposition au retrait-gonflement des argiles

D'après la carte d'aléa liée au phénomène de retrait-gonflement des argiles (carte établie par le BRGM sur la base d'un modèle à grande échelle), le terrain étudié se situe en aléa faible.



Extrait de la carte d'aléa lié au phénomène de retrait-gonflement des sols argileux (georisque.gouv.fr)

4.5 Cavités souterraines

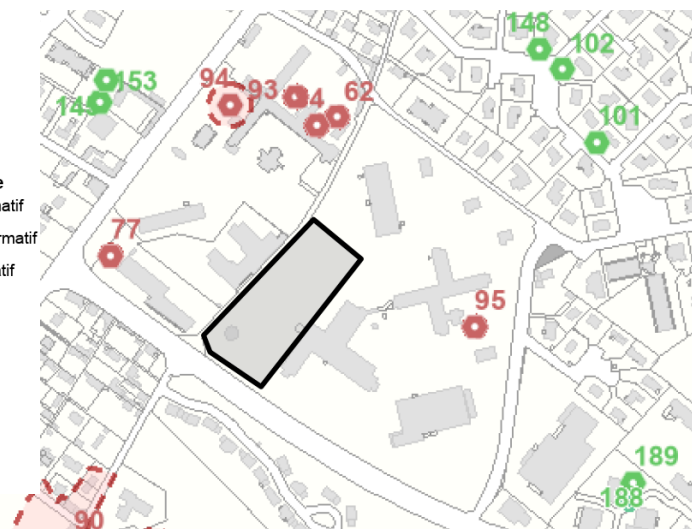
Après consultation de la plateforme de la métropole de Rouen Normandie relative aux cavités souterraines, Il s'en dégage que des indices de cavités souterraines sont présentement à proximité du site. Ces indices sont des ouvrages civils, caves etc.

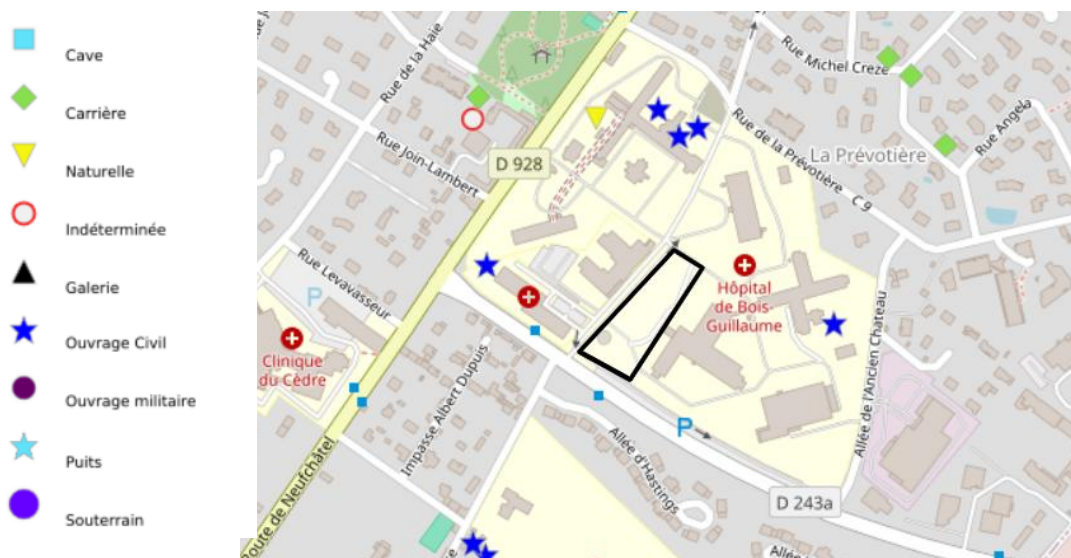
Indice générant un périmètre de risque

- Indice cavité ponctuel
- ⊞ Indice cavité surfacique
- Indice cavité linéaire
- ⊞ Zone de risque

Indice ne générant pas de périmètre de risque

- Indice ponctuel mentionné à titre informatif
- ⊞ Indice surfacique mentionné à titre informatif
- Indice linéaire mentionné à titre informatif
- Indice levé
- ⊞ Indice surfacique levé
- Indice linéaire levé
- Limite communale
- Parcelle cadastrale
- Emprise bâti





Cependant, aucun n'indice ou périmètre de sécurité n'impacte l'emprise du site d'étude.

4.6 Sismicité

Selon le décret n° 2010-1255 du 22 Octobre 2010 portant sur la délimitation des zones de sismicité du territoire français et entré en vigueur depuis le 1er mai 2011, la ville de Bois-Guillaume se situe en zone de sismicité 1 (très faible).

Par conséquent, aucune exigence particulière n'est requise selon l'Eurocode 8.



4.7 Photographies aériennes et historiques

Les photographies ci-après, consultables sur le site internet <https://remonterletemps.ign.fr>, permettent de visualiser l'évolution temporelle de l'environnement du site d'étude.

En 1947 : Le site était constitué de terrain en friche non bâti.



Photographie aérienne de 1947

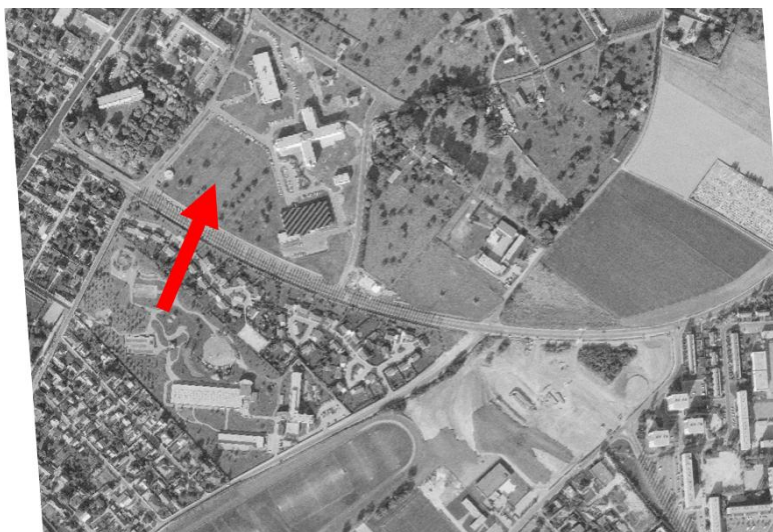
En 1973 : Le site a été végétalisé avec la présence de plusieurs arbres. On note également une urbanisation aux alentours du présent site.



Photographie aérienne de 1973



En 1978 : Les premiers bâtiment du CHU ont été érigés

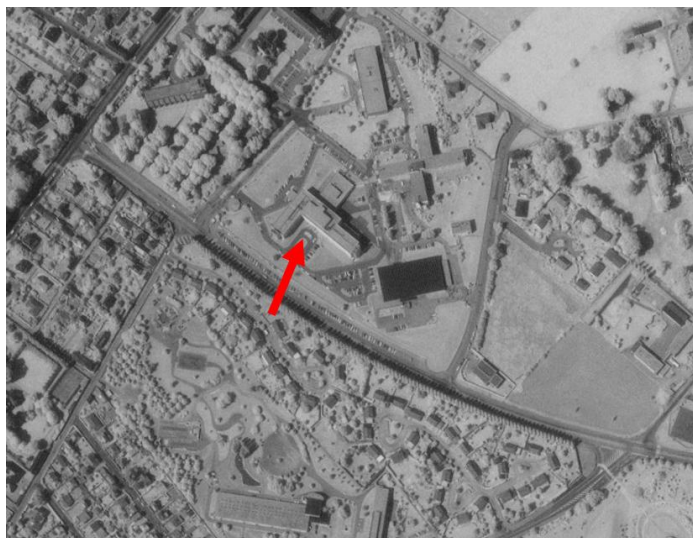


Photographie aérienne de 1978

de 1981 à 1985 : On note la construction du bâtiment Argilière existant.



Photographie aérienne de 1981



Photographie aérienne de 1985



Photographie aérienne de nos jours

Nous ne constatons pas d'évolution particulière sur l'emprise des parcelles allouées au projet depuis 1985 à l'exception de la croissance de quelques arbres.



5. SYNTHÈSE GEOTECHNIQUE

5.1 Lithologie

Les relevés du chef sondeur couplés à l'analyse visuelle des échantillons de sols prélevés au droit des sondages, ont permis de mettre en évidence la succession lithologique suivante :

- **Couche 0 : Remblais et/ou recouvrements ;**

Représenté par de la terre végétale, de couleur marron-brun et de remblais caillouteux sableux de couleur gris.

Les remblais sont des matériaux anthropiques hétérogènes qui peuvent présenter des surépaisseurs entre sondages et renfermer aussi bien des niveaux indurés que des passages décomprimés.

- **Couche 1 : Limons des plateaux (Lp) ;**

On y retrouve principalement des sols limono-argileux de couleur marron à orangé avec des passages silteux beige marron.

- **Couche 2 : Formations résiduelles à silex (Rs) ;**

Elle est représentée par des argiles à silex de couleur rougeâtre comportant des blocs et cailloux de craie. Cette formation a été observée seulement dans les sondages pressiométriques.

- **Couche 3 : Craie du Coniacien (c3Cr) ;**

On a observé en fin des sondages pressiométriques, le substratum crayeux de couleur beige blanchâtre comportant des silex.

En analysant les paramètres mécaniques enregistrés au cours des forages, on constate que cette formation comportant des horizons très décomprimés entre 15,5 et 19,0 m de profondeur.

Ainsi, la craie se présente sous les trois faciès suivants :

- ✓ **Couche 3a** : Craie altérée ;
- ✓ **Couche 3b** : Craie très molle
- ✓ **Couche 3c** : Craie altérée à saine

Nous rappelons que le sondage pressiométrique ayant été réalisé en partie au tricône de diamètre 64 mm sous injection d'eau claire et de GSP, ces techniques ne permettent pas de visualiser les sols dans leur état naturel ou peu remanié.

Le tableau ci-après synthétise les profondeurs de la base des formations rencontrées au droit de nos sondages (NR signifie horizon non reconnu).



Sondages pressiométriques		
Nature du sol	SP1	SP2
	m / TA (NGF)	
Couche 0 Remblais/Recouvrements	0,5 (159,6)	0,4 (160,6)
Couche 1 Limons des plateaux	6,2 (153,9)	6,5 (154,5)
Couche 2 Formations résiduelles à silex	10,7 (149,4)	10,8 (150,2)
Couche 3a Craie du Coniacien altérée	15,8 (144,3)	15,5 (145,5)
Couche 3b Craie du Coniacien molle	18,6 (141,5)	19,1 (141,9)
Couche 3c Craie du Coniacien altérée à saine	20,0 (140,1)	26,0 (135,0)

Nota : la craie molle n'a été observé que qu'au niveau des horizons compris entre :

- 15,8 et 18,6 m en SP1 ;
- 15,5 et 19,1 en SP2.

Sondages à la tarière			
Nature du sol	RT1	RT2	RT3
	m / TA (NGF)		
Couche 0 Remblais/Recouvrements	0,4 (159,9)	0,4 (160,4)	0,5 (160,1)
Couche 1 Limons des plateaux	6,0 (154,3)	6,0 (154,8)	6,0 (154,6)
Couche 2 Formations résiduelles à silex	NR	NR	NR
Couche 3a Craie du Coniacien altérée	NR	NR	NR
Couche 3b Craie du Coniacien molle	NR	NR	NR
Couche 3c Craie du Coniacien altérée à saine	NR	NR	NR



Sondages au pénétromètre dynamique					
Nature du sol	PD1	PD2	PD3	PD4	PD5
	m / TA (NGF)				
Couche 0 Remblais/Recouvrements	1,2 (159,1)	0,4 (160,7)	1,5 (158,9)	0,1 (161,0)	0,8 (159,7)
Couche 1 Limons des plateaux	6,0 (154,3)	6,0 (155,1)	5,6 (154,8)	6,0 (155,1)	4,8 (155,7)
Couche 2 Formations résiduelles à silex	NR	NR	6,0 (154,4)	NR	6,0 (154,5)
Couche 3a Craie du Coniacien altérée	NR	NR	NR	NR	NR
Couche 3b Craie du Coniacien molle	NR	NR	NR	NR	NR
Couche 3c Craie du Coniacien altérée à saine	NR	NR	NR	NR	NR

Les coupes des sondages sont jointes en annexe n° 4.

5.2 Caractéristiques géotechniques du site

Les valeurs des caractéristiques pressiométriques (EM : module pressiométrique, PL^* : pression limite nette) ont été déterminées par des essais effectués au droit des sondages pressiométriques **SP1 et SP2** et synthétisées dans le tableau ci-dessous :

Couche	Nb Essais	Module pressiométrique - EM (MPa)							Pression limite nette - PL^* (MPa)						Classification selon la norme NF P94 261
		Min	Max	\bar{X}	σ	Dispersion	\bar{H}		Min	Max	\bar{X}	σ	Dispersion	\bar{G}	
1	12	5,1	12,2	8,3	1,8	22%	7,9		0,30	0,84	0,61	0,15	24%	0,59	Argiles et limons très mous à Fermes
2	6	12,6	37,1	25,6	8,7	34%	22,3		1,41	2,71	2,19	0,48	22%	2,13	Argiles et limons raides à très raides
3a	6	21,1	46,1	35,0	9,9	28%	32,0		0,84	2,90	1,97	0,66	33%	1,84	Craies altérées
3b	5	1,0	2,9	2,0	0,8	41%	1,6		0,10	0,63	0,29	0,20	68%	0,23	Craies molles
3c	3	8,3	134,1	53,6	57,1	106%	16,5		0,97	4,80	2,46	1,68	68%	1,96	Craies altérées à saines

Nota : Notons qu'aucun essai pressiométrique n'a été réalisé dans les couches de Remblais et recouvrement en raison de la faible épaisseur.



5.3 Synthèse hydrologique

Nous avons observé dans le forage SP1, la présence d'un niveau d'eau à 17,8 m soit à 142,3 NGF.

Ce niveau d'eau non stabilisé observé uniquement en SP1 ne permet pas d'indiquer s'il s'agit bien de la nappe d'eau présent dans la craie. Il se pourrait que cela correspond à l'eau de forage.

Seul le suivi du niveau d'eau sur un cycle saisonnier entier au droit d'un piézomètre permet de connaître les variations du niveau d'eau au sein des terrains.

De plus, nous rappelons que des circulations d'eau superficielles de ruissellement et de percolation alimentées par l'impluvium sont possibles dans les terrains de couverture à la faveur des passées les plus perméables notamment en cas de périodes pluvieuses prolongées.

5.4 Résultats des sondages au pénétromètre dynamique

Les sondages au pénétromètre dynamique PD1 à PD5 ont été réalisés jusqu'à 6,0 m de profondeur, sans rencontrer de refus. Les valeurs de résistance dynamique apparente mesurées au droit des sondages peuvent être interprétées de la façon suivante :

TF0	Rd = 0 MPa	Vide
TF	0 MPa < Rd ≤ 2 MPa	Résistance très faible
F	2 MPa < Rd ≤ 4 MPa	Résistance faible
M	4 MPa < Rd ≤ 8 MPa	Résistance moyenne
E	Rd > 8 MPa	Résistance élevée à très élevée
R	Refus	Résistance très élevée ou bloc dur

La synthèse des résultats des sondages est présentée ci-dessous :

Zones	Futur bâtiment R+2		Futur bâtiment R+1 et RDC			Formation
Profondeur	PD1	PD2	PD3	PD4	PD5	
0,0 - 0,5 m	M	F	TF	M	M	Remblais/recouvrements
0,5 - 1,0 m	E	F	TF	M	M	
1,0 - 1,5 m	M	F	TF	F	F	
1,5 - 2,0 m	M	F	F	F	F	Limons des plateaux
2,0 - 2,5 m	M	F	F	F	F	
2,5 - 3,0 m	M	F	F	F	F	
3,0 - 3,5 m	M	F	F	F	F	
3,5 - 4,0 m	M	F	F	F	F	
4,0 - 4,5 m	M	F	F	F	F	
4,5 - 5,0 m	M	F	F	F	F	
5,0 - 5,5 m	F	F	M	F	M	
5,5 - 6,0 m	F	F	M	F	M	



5.5 Résultats des essais de perméabilité à l'eau

Cinq essais de perméabilité à l'eau de type Porchet ont été réalisés au droit des sondages EP1 à EP5 :

Sondage	EP1	EP2	EP3	EP4	EP5
Profondeur de l'essai	0,0 – 1,9 m/TN	0,0 – 1,84 m/TN	0,0 – 1,84 m/TN	0,0 – 1,95 m/TN	0,0 – 1,83 m/TN
Perméabilité (m/s)	1,2E-06	6,5E-07	1,1E-06	1,6E-07	1,9E-07
Faciès	Recouvrements limoneux marron (couche 0)				

Les essais réalisés dans les terrains en remblais et/ou de recouvrements de la couche 0 montrent donc des perméabilités de l'ordre de 10^{-7} à 10^{-6} m/s.

L'essai de perméabilité est ponctuel. Son interprétation ne peut pas être généralisée à l'ensemble du site, les terrains pouvant présenter une hétérogénéité, en particulier dans les remblais et terrains de couverture.

Une augmentation/réduction de l'ordre de grandeur de la perméabilité d'un facteur de 10 est possible dans les passages plus sableux/argileux de la couche.

Les ouvrages de gestions des eaux (noues et bassins) prévus au droit du site devront être dimensionnés en prenant en compte des terrains supports de très faibles perméabilités.

5.6 Résultats des analyses au laboratoire

5.6.1 Essai d'identification GTR

Les profondeurs prélevées pour les analyses GTR sont les suivantes :

- RT1 : entre 0,0 et 1,3 m/TN dans les couches 0 et 1 ;
- RT2 : entre 0,4 et 2,5 m/TN dans la couche 1 ;
- RT3 : entre 0,5 et 2,5 m/TN dans la couche 1.

Les analyses portent sur la détermination des paramètres suivants :

- Wn : teneur en eau
- VBS : valeur au bleu de méthylène
- Ip : Indice de plasticité
- Ic : indice de consistance
- Les limites Atterberg.



Les résultats sont synthétisés dans le tableau ci-après :

Couches	Sondage	Classe d'agressivité	Commentaires
Couches 0 et 1	RT1	A2 h	Sables fins argileux, limons, argiles et marnes peu plastiques, arènes...
Couche 1	RT2	A2 m	
	RT3	A2 s	

Les échantillons analysés sont donc des sols fins limoneux de type A2.

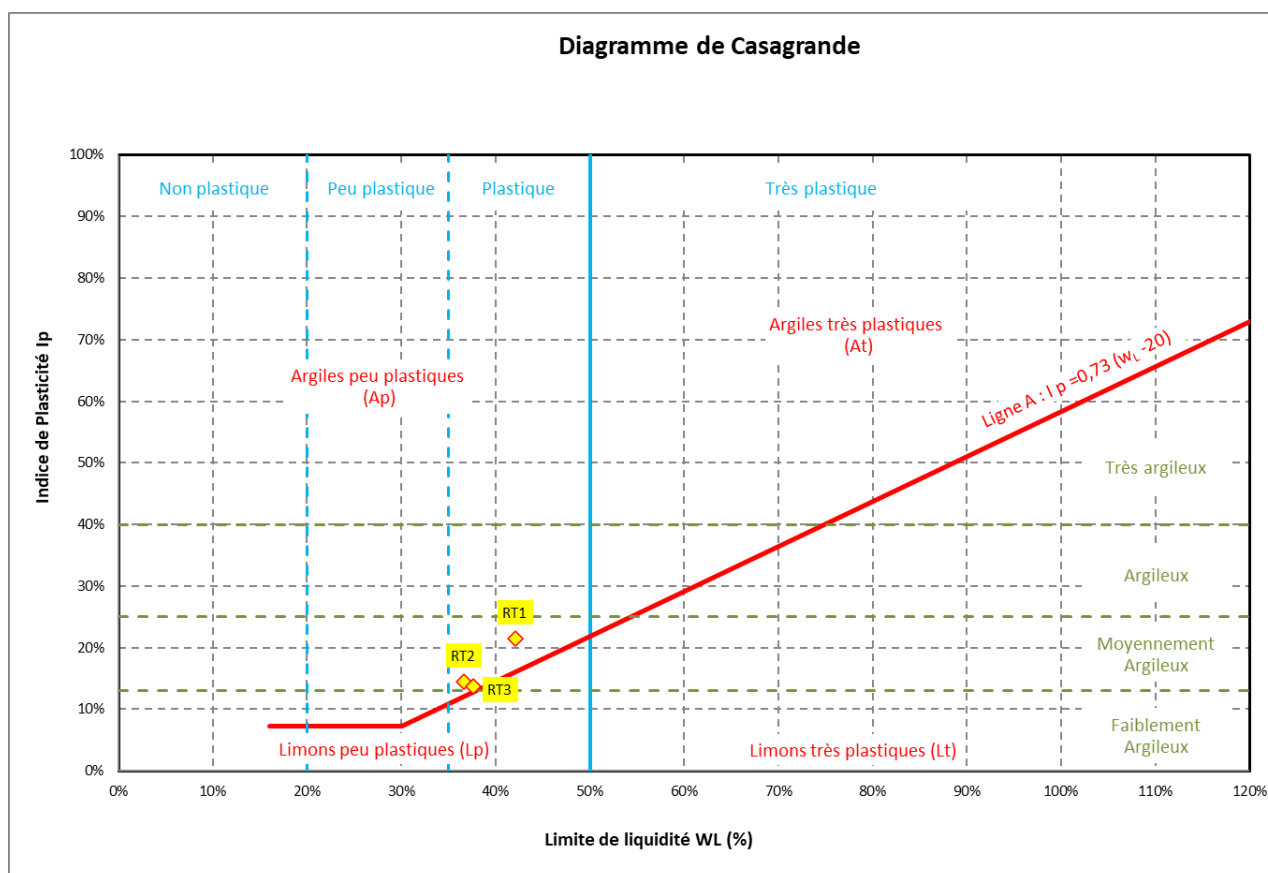
Ils sont présents dans des états hydriques humides à sec.

Ces sols peuvent changer brutalement de consistance pour de faibles variations de teneur en eau.

Selon le diagramme de Casagrande, il s'agit de sols limoneux plastiques et moyennement argileux.

Leur indice de plasticité est assez élevé (13,7 à 21,6), ce qui suggère une sensibilité au retrait gonflement de la frange argileuse contenue dans ces sols.

Nous recommandons d'évaluer la sensibilité de ces sols au phénomène de retrait gonflement des argiles avec des analyses au laboratoire complémentaires en phase AVP (voir chapitre § 8).





5.6.2 Agressivité des sols vis-à-vis du béton

Les résultats des analyses d'agressivité des sols vis-à-vis du béton sont synthétisés dans le tableau ci-après :

Couches	Sondage	De (m)	A (m)	Acidité (ml/kg)	Sulfates SO_4^{2-} (mg/kg)	Classe d'agressivité
Couche 0	SP1	0,3	0,5	5	450	<XA1
Couche 1		0,5	5,5	22	450	
	SP2	0,4	2,2	45	450	
Couche 1 et 2		5,5	10,5	17	450	

Pour rappel, les valeurs limites pour les classes d'exposition correspondant aux attaques chimiques par les sols sont rappelées ci-dessous (extrait de la NF EN 206-1 – Tableau 2).

Caractéristique chimique	Méthode d'essai de référence	XA1	XA2	XA3
Sols				
SO_4^{2-} total, en mg/kg ^a	EN 196-2 ^b	$\geq 2\,000$ et $\leq 3\,000$ ^c	$> 3\,000$ ^c et $\leq 12\,000$	$> 12\,000$ et $\leq 24\,000$
Acidité selon Baumann-Gully, en ml/kg	prEN 16502	> 200	N'est pas rencontrée dans la pratique	

Conclusions et recommandations :

Les résultats d'analyses mettent en évidence des sols non agressifs (<XA1).

Par conséquent, nous recommandons de retenir une classe d'agressivité des sols <XA1 pour l'ensemble du projet.

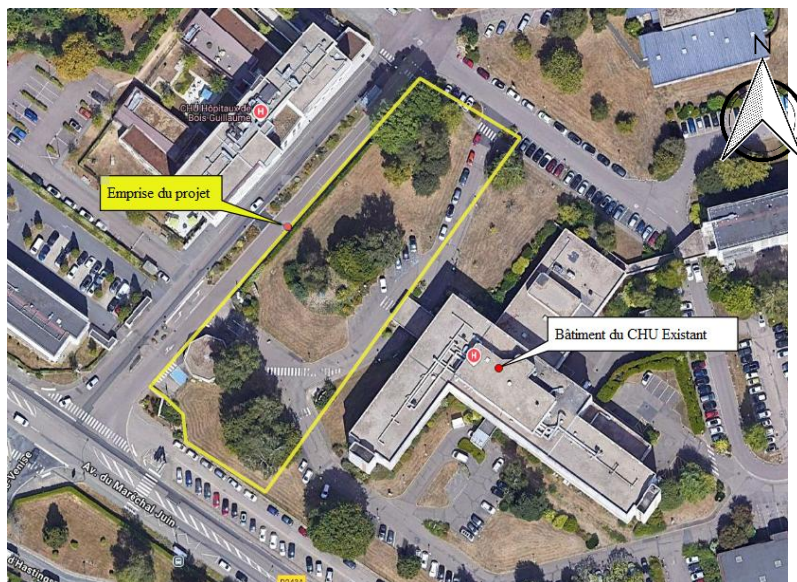
Les PV des analyses en laboratoire sont reportés en annexe n° 6.



5.7 Première approche de la Zone d'Influence Géotechnique (ZIG)

La ZIG est le volume de terrain au sein duquel il y'a interaction entre le projet et son environnement.

La Zone d'Influence Géotechnique définie en première approche est délimitée comme suite :



Représentation schématique de l'emprise de la ZIG

Le principale ouvrage inclus dans la ZIG concerne le bâtiment « Argilière » situé à l'est.

On note aussi la présence de zone de parking au sud et au nord ainsi que la rue à l'ouest.



6. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

6.1 Synthèse géotechnique et hydrogéologique

Les reconnaissances de sols réalisées sur site ont permis d'établir le modèle géotechnique au droit du site, récapitulé dans le tableau suivant :

Couche	Description du faciès / Classe du sol	Prof. de la base (m)	Cote de la base (NGF)	Données pressio, moyennes	Commentaires
Couche 0 Remblais/ Recouvrements	<u>Terre végétale, de couleur marron-brun et de remblais caillouteux sableux de couleur gris.</u>	0,1 à 1,5	161,0 à 158,9	-	<ul style="list-style-type: none">• Épaisseur variable (Surprofondeur possible).• Terrain de perméabilité de l'ordre de 10⁻⁷ à 10⁻⁶• Sols fins de classe GTR A2• Sols non agressif (classe <XA1)
Couche 1 Limens des plateaux	<u>Limons argileux de couleur marron à orangé</u>	4,8 à 6,5	155,7 à 153,9	Em ≈ 7,9 MPa Pl*-σ/2 = 0,54 MPa Pf*-σ/2 ≈ 0,31 MPa α = 0,50	<ul style="list-style-type: none">• Épaisseur variable (Surprofondeur possible).• Sols fins de classe GTR A2• Sols non agressif (classe <XA1)• Argiles et limons très mous à fermes selon la norme NF P 94-261• Sensibilité au retrait et gonflement des argiles en cours d'analyse
Couche 2 Formations résiduelles à silex	<u>Argiles à silex de couleur rougeâtre</u>	6,0 à 10,8	154,5 à 149,4	Em ≈ 22,3 MPa Pl*-σ/2 = 1,95 MPa Pf*-σ/2 ≈ 1,29 MPa α = 0,67	<ul style="list-style-type: none">• Argiles et limons raides à très raides selon la norme NF P 94-261• Sols non agressif (classe <XA1)
Couche 3a Craie du Coniacien altérée	<u>Craie beige</u>	15,5 à 15,8	145,5 à 144,3	Em ≈ 32,0 MPa Pl*-σ/2 = 1,64 MPa Pf*-σ/2 ≈ 1,10 MPa α = 0,50	<ul style="list-style-type: none">• Craies Altérées
Couche 3b Craie du Coniacien molle	<u>Craie beige à blanchâtre</u>	18,6 à 19,1	141,9 à 141,5	Em ≈ 1,6 MPa Pl*-σ/2 = 0,19 MPa Pf*-σ/2 ≈ 0,08 MPa α = 0,33	<ul style="list-style-type: none">• Craies molles
Couche 3c Craie du Coniacien altérée à saine	<u>Craie beige à blanchâtre</u>	à 20,0	à 140,1	Em ≈ 16,5 MPa Pl*-σ/2 = 1,62 MPa Pf*-σ/2 ≈ 1,04 MPa α = 0,50	<ul style="list-style-type: none">• Craies Altérées à Saines• Base de la couche non atteinte

Aucun niveau de nappe n'a été observé dans les forages jusqu'au-delà des niveaux enterrés projetés.

Par ailleurs, il est possible qu'il se produise des circulations d'eau superficielles alimentées par l'impluvium au sein des remblais ou des couches superficielles lors des périodes pluvieuses abondantes.



6.2 Mode de fondation envisageable

Compte tenu des caractéristiques géologiques et géotechniques du site, ainsi que des charges relativement élevées attendues pour un bâtiment en R+2 avec sous-sol, plusieurs modes de fondation peuvent être envisagés selon les configurations :

- **Pour la partie du bâtiment avec sous-sol** : un mode de fondations semi-profondes de type puits, ancrés d'au moins 30 cm dans la couche d'argiles à silex rougeâtre (couche 2), pourra être envisagé. La profondeur des puits serait de l'ordre de 3,5 m à partir du niveau du sous-sol.

Dans ce cas, les parties du bâtiment sans sous-sol devront être structurellement indépendantes de celles avec sous-sol, afin d'éviter les tassements différentiels et en raison de la complexité de réalisation de puits de plus de 5 m de profondeur à partir du terrain naturel. En fonction des charges appliquées sur ces appuis, les semelles peuvent être ancrées dans les limons (couche 1), sous réserve du respect de la règle de redan. Dans le cas contraire, des reports de charges vers les fondations de la partie avec sous-sol devront être pris en compte.
- **Un mode de fondation profonde de type pieux courts**, ancrés dans la couche d'argiles à silex rougeâtre (couche 2), est également envisageable et recommandé, afin d'homogénéiser le système de fondation pour l'ensemble du bâtiment. Ce mode de fondation pourrait s'avérer économiquement plus avantageux que la réalisation de puits manuels.
- **Les ouvrages annexes de faible charge (auvent, abri vélo, etc.) peuvent être fondés superficiellement**, avec un ancrage d'au moins 50 cm dans la couche de limons (couche 1).

Le choix définitif du mode de fondation sera affiné en fonction des caractéristiques précises du projet, notamment le calage altimétrique et les descentes de charges.

Le dimensionnement des fondations sera étudié dans le cadre des missions d'études géotechniques de conception (G2 AVP puis PRO).

6.3 Terrassements

Selon les informations en notre possession sur le projet, il est prévu des terrassements liés à la réalisation d'un sous-sol. Ces terrassements devraient recouper les remblais caillouteux sableux (couche 0) en surface et les limons argileux (couche 1).

Des terrassements en déblais seront également à prévoir pour les fouilles des fondations qui seront inférieures à 1,3 m de profondeur.

Ces fouilles, hors nappe, ne devraient pas poser de problème particulier d'exécution, sauf blocs rencontrés dans les remblais.



On prévoira l'emploi d'une pelle hydraulique de bonne puissance afin d'extraire les éventuels blocs ou vestige de constructions dans les remblais. La purge de ces derniers pourra nécessiter l'utilisation de moyens désagréateurs (BRH par exemple).

Il faut s'attendre également à des éventuelles circulations d'eau superficielles, de ruissellement et de percolation alimentées par les précipitations dans les terrains de couverture à la faveur des passées les plus perméables notamment en cas de périodes pluvieuses prolongées.

A ce stade nous préconisons qu'un dispositif d'épuisement en fond de fouille sera à mettre en place afin de se prémunir contre les eaux de ruissellement et/ou l'accumulation de l'eau en fond de fouille en cas d'épisodes pluvieux. Le pompage ne devra pas lessiver les fines.

Les matériaux à extraire étant globalement des sols fins, très sensibles à l'eau et aux agents météoriques, l'intérêt sera à effectuer les travaux en période météorologique favorable (par temps sec) afin de faciliter les terrassements et limiter les sujétions liées à l'eau et aux précipitations.

L'ensemble de la plate-forme devra être adapté aux conditions de traficabilité pendant la durée du chantier, aux conditions météorologiques et enfin aux descentes de charges prévues (Phases travaux et définitive).

6.4 Faisabilité d'un sous-sol

Dans le cas d'un recul suffisant et en l'absence de surcharges en tête, on pourra envisager un talutage des parements périphériques de la fouille du sous-sol avec une pente de 1V/2H dans les couches 0 et 1.

Dans le cas où un talutage n'est pas possible, il pourra être envisagé une solution de type voiles contre terre exécutés par passes alternées et banquettes inversées pour soutenir les terres en périphérie du projet, avec un butonnage soigné, et un bétonnage par projection à l'avancement du terrassement.

Le dimensionnement des ouvrages de soutènement et/ou talus provisoires sera étudié dans le cadre des missions d'études géotechniques de conception (G2 AVP puis PRO).

6.5 Niveau bas

Compte tenu de la présence de remblais et de limons de faibles caractéristiques mécaniques jusqu'à environ 6,0 m de profondeur environ, le niveau bas du projet devra donc être traité en dalle portée par les fondations.

La partie du bâtiment avec un sous-sol aménagée en parking pourra être traitée à l'aide d'une couche de forme surmontée d'une structure de chaussée classique (comprenant une couche de fondation, une couche de base et une couche de roulement).

Dans ce cas, un programme d'entretien périodique de la structure devra être prévu afin d'en garantir la pérennité.



La réalisation d'un dallage sur terre-plein pourra être envisagée sous réserve de l'acceptation des déformations et, par conséquent, de l'apparition de fissures. Dans ce cas, une couche de forme équivalente à celle de la chaussée devra être prévue. Le maillage des joints de dilatation devra être plus serré afin de limiter les effets des déformations.

Nous restons toutefois plus favorables à une solution de dalle portée ou de type structure de chaussée en niveau bas.

7. INCERTITUDES RESIDUELLES

À ce stade de l'étude, les incertitudes résiduelles concernent :

- La sensibilité à la karstification des horizons crayeux (Craie molle observé entre 15 et 19 m dans les sondages pressiométriques) ;
- Les caractéristiques des sols pour le dimensionnement des soutènements.

8. ETUDES COMPLEMENTAIRES

Afin de lever ces incertitudes et dimensionner les fondations, **des sondages destructifs de contrôle et pressiométriques seront à mener dans le cadre d'une mission de diagnostic géotechnique G5** pour vérifier le risque lié à la karstification du substratum crayeux.

Il faudrait également prévoir des analyses au laboratoire pour vérifier la sensibilité des limons au phénomènes de retrait et gonflement des argiles (ex. limite de retrait, limites Atterberg, essai de gonflement etc.)

Nous rappelons qu'il est impératif de réaliser les missions d'ingénierie géotechnique selon l'avancement du projet, et notamment les missions G2 AVP, G2 PRO, G3 (par l'entreprise) et G4 au sens de la norme NF P 94-500 de novembre 2013 (cf. pièces jointes en annexe n° 1).

TECHNOSOL reste à la disposition du Maître de l'Ouvrage et de son équipe de conception et de réalisation pour leur fournir tout renseignement complémentaire qu'ils pourraient juger utile concernant nos résultats de sondages et nos conclusions.

La description des missions normées et obligatoires ainsi que leur enchaînement sont présentés en annexe de ce rapport.



EXPLOITATION DU RAPPORT D'ETUDES

I - Le présent rapport d'étude a été établi à partir de la connaissance d'un projet au moment de cette étude. Il constitue un document indissociable dans lequel figurent les conclusions propres à ce projet. Toute exploitation partielle du rapport peut conduire à des erreurs d'interprétation et ne pourrait engager notre responsabilité.

II - En cas d'évolution de projet (par exemple changement d'implantation, changement de nature de construction, etc.), il importe de consulter le bureau d'étude géotechnique pour vérifier la bonne adaptation du projet en fonction du sol reconnu. Cette étape peut conduire à la réalisation d'une étude complémentaire si les informations du rapport d'étude s'avèrent insuffisantes.

III - L'étude géotechnique est basée sur la réalisation d'un nombre réduit de sondages donnant des informations ponctuelles. Les variations de caractéristiques géologiques et géotechniques peuvent intervenir entre les sondages (anomalies naturelles ou anthropiques). Ces variations ne peuvent être imputables au bureau d'étude géotechnique mais devront être signalées de manière systématique au bureau d'étude géotechnique afin de vérifier la bonne adaptation des fondations au contexte nouveau.

IV - Les profondeurs des différentes couches de sols rencontrés sont données par rapport à une référence qui peut être locale ou rattachée à une référence officielle (NGF, IGN, CM). Dans tous les cas, il appartient au Maître d'Ouvrage de faire relier notre référence de nivellement à celle qui constituera la base du futur projet.

V - Notre société ne pourra être responsable de toute adaptation de fondations qui aura été apportée sur le chantier sans qu'elle ne lui ait été soumise.



Enchaînement et classification des missions d'ingénierie géotechnique selon la norme NF P94-500 de novembre 2013



NF P94-500 – Novembre 2013

Tableau 1 - Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique

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

Tableau 2 - Classification des missions d'ingénierie géotechnique

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

NF P94-500 – Novembre 2013

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

<p>ÉTAPE 3 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES DE RÉALISATION (G3 et G4, distinctes et simultanées)</p> <p>ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)</p> <p>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 :</p> <p>Phase Étude</p> <ul style="list-style-type: none"> • Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. • 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. <p>Phase Suivi</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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).
<p>SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)</p> <p>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 :</p> <p>Phase Supervision de l'étude d'exécution</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. <p>Phase Supervision du suivi d'exécution</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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.
<p>DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)</p> <p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. • Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'étude de l'état général de l'ouvrage existant. • Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).

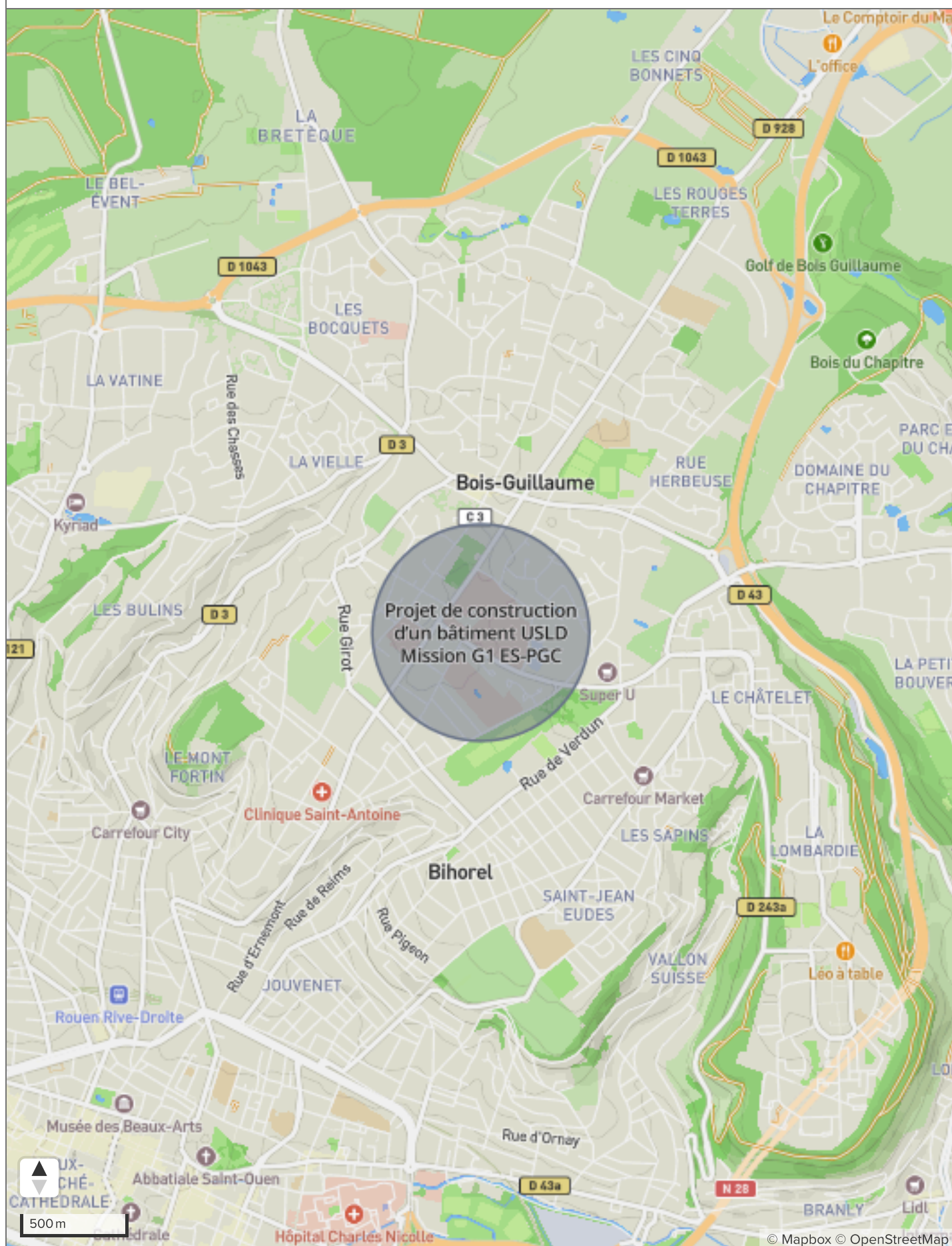


Plan de situation



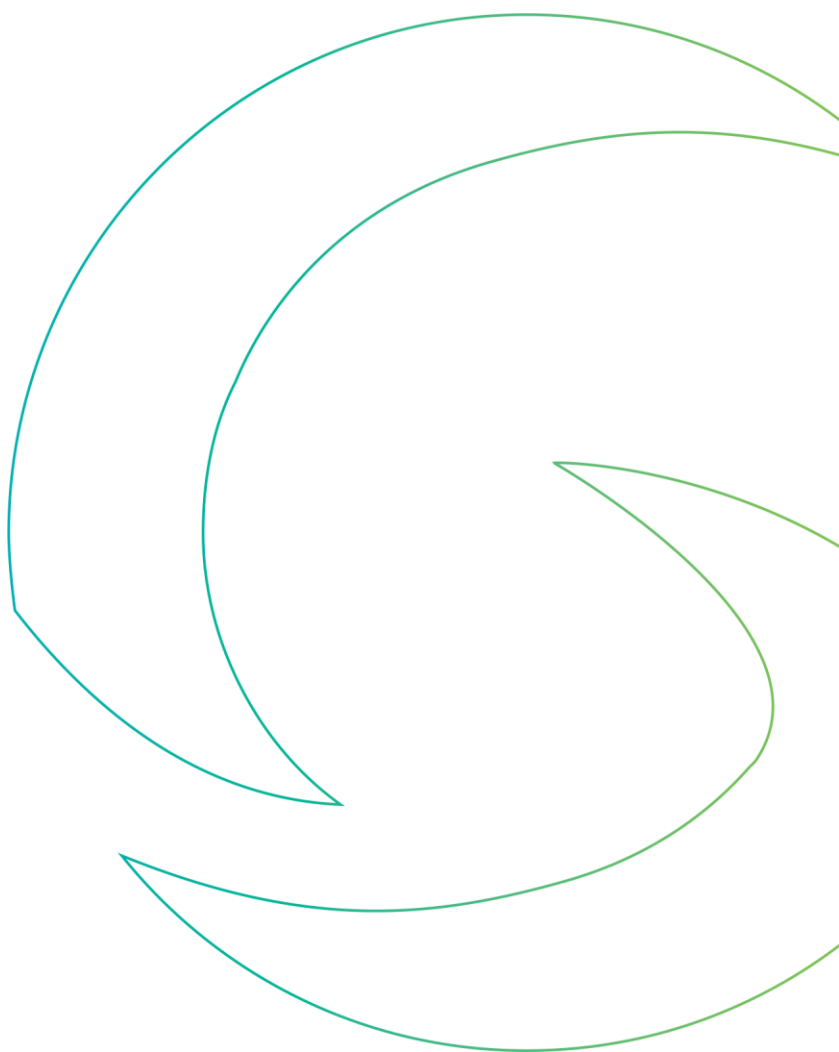


PLAN DE LOCALISATION





Plan d'implantation des sondages

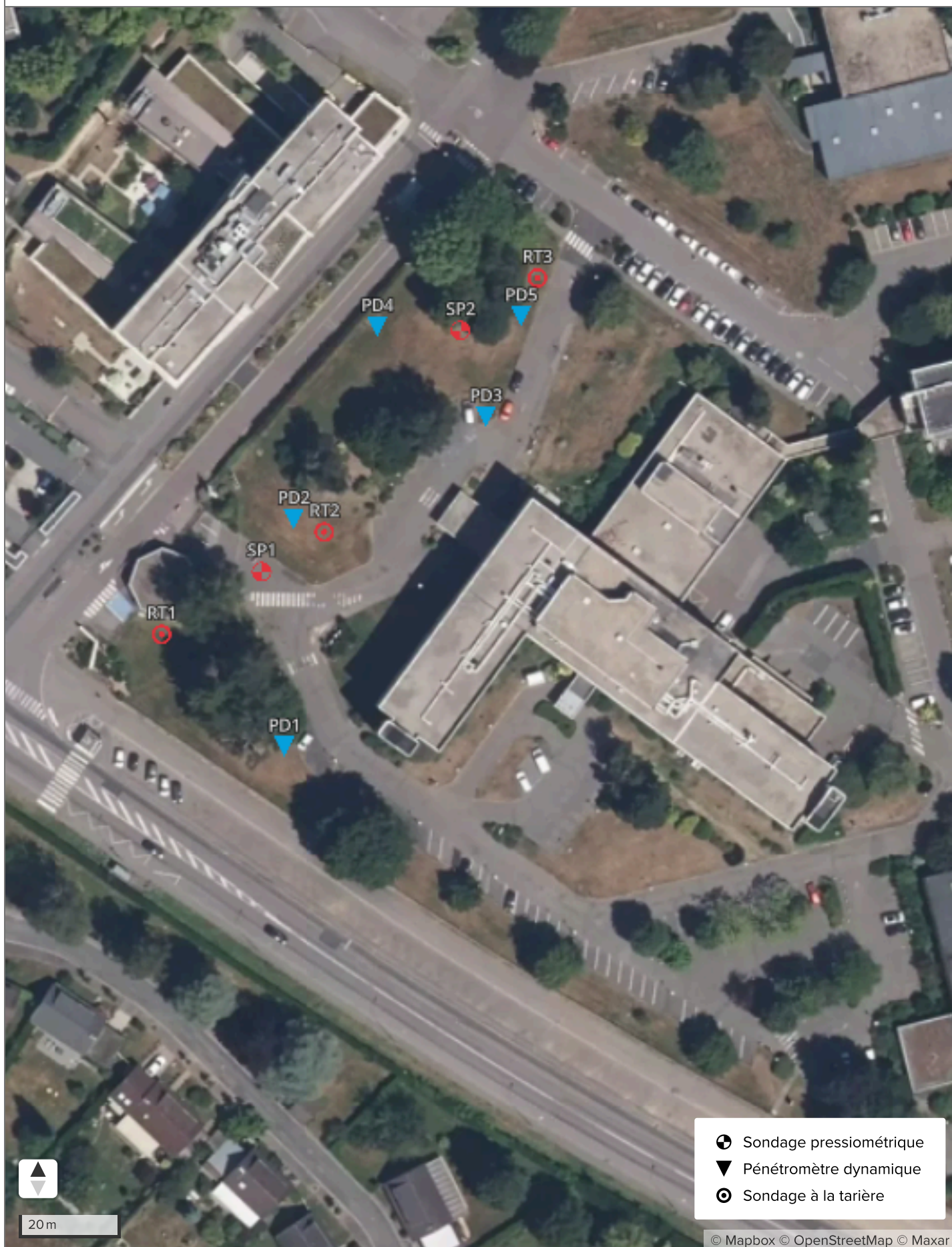


PLAN D'IMPLANTATION

Précision des relevés (X / Y)	Relevé par géomètre
Non renseigné	Non
Système de coordonnées du projet	Nivellement
RGF93 / CC50	GPS

WGS 84			RGF93 / CC50		
Nom	Longitude	Latitude	X	Y	Élévation [m]
RT1	1.116775686	49.464047072	1,563,506	9,142,112	160.28
RT2	1.11721659	49.464227642	1,563,538	9,142,131	160.76
RT3	1.117794505	49.464675868	1,563,582	9,142,180	160.64
PD1	1.117108421	49.463849105	1,563,529	9,142,089	160.34
PD2	1.117133583	49.464250511	1,563,532	9,142,134	161.14
PD3	1.11765463	49.46443065	1,563,571	9,142,153	160.38
PD4	1.117360463	49.464590063	1,563,550	9,142,171	161.11
PD5	1.117750308	49.464608197	1,563,578	9,142,173	160.51
SP1	1.117046913	49.464157777	1,563,526	9,142,124	160.14
SP2	1.117586098	49.464583242	1,563,566	9,142,170	161.01

PLAN D'IMPLANTATION



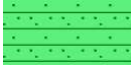






Coupes des sondages



SOLS

Code	Nom	Motif
RB	Remblais	
LP	Limon des plateaux	
RS	Formation des argiles à silex	
c3Cr	Craie du Coniacien	



TECHNOSOL
GROUPE GENGIS

Projet de construction d'un bâtiment USLD Mission G1 ES-
PGC

Date
12/08/2025

RT1	X	Y	Système de coordonnées			Précision des relevés
	1,563,506	9,142,112	RGF93 / CC50			Non renseigné
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Azimut	Nivellement	Précision des nivellements
	+160.28 m	6.0 m	-	-	GPS	Non renseigné

Début		Fin		Machine		Opérateur	
29/07/2025		30/07/2025		EMCI 7.50		SAM	




Élévation	Prof.	Stratigraphie	Descriptions				Outils
160.28	0	<div>Remblais</div> <div>0.4 m</div> <div>Limon des plateaux</div> <div>6 m</div>	Terre végétal marron-brun				Tarière Hélicoïdale Continue diam. 150 mm
159.88			0.4 m				
	1		Limon argileux marron				
158.98			1.3 m				
	2		Limon argileux marron orangé				
157.28	3		3 m				
	4	Limon silteux beige					
155.78		4.5 m					
	5	Limon silteux beige marron					
154.28	6	6 m				6 m	

Edité par Technosol

Fabrice Seka f.seka@technosol-gengis.fr

Projet de construction d'un bâtiment USLD Mission G1 ES-PGC

soilcloud.tech

 TECHNOSOL GROUPE GENGIS		Projet de construction d'un bâtiment USLD Mission G1 ES- PGC					Date
							12/08/2025
RT3	X	Y	Système de coordonnées			Précision des relevés	
	1,563,582	9,142,180	RGF93 / CC50			Non renseigné	
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Azimut	Nivellement	Précision des nivellements	
	+160.64 m	6.0 m	-	-	GPS	Non renseigné	
Début		Fin		Machine		Opérateur	
29/07/2025		30/07/2025		EMCI 7.50		SAM	
Élévation	Prof.		Stratigraphie	Descriptions			Outils
160.64	0		Remblais	Terre végétale limoneuse marron-brun			Tarière Hélicoïdale Continue diam. 150 mm
			0.5 m				
160.14	1		Limon des plateaux	Limon marron			
	2			2.5 m			
158.14	3			Limon marron orangé			
	4			5 m			
155.64	5			Limon silteux beige			
		6 m	6 m				
154.64	6						6 m
Edité par Technosol		Projet de construction d'un bâtiment USLD Mission G1 ES-PGC					
Fabrice Seka f.seka@technosol-gengis.fr		soilcloud.tech					

<div><div></div><div>TECHNOSOL</div><div>GROUPE GENGIS</div></div>		Projet de construction d'un bâtiment USLD Mission G1 ES-				Date
		PGC				12/08/2025
PD2	X	Y	Système de coordonnées			
	1,563,532	9,142,134	RGF93 / CC50			
	Élévation	Nivellement	Angle	Azimut	Prof. atteinte	
	+161.14 m	GPS	-	-	6.0 m	
Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur	
PD2	Pénétromètre dynamique	28/07/2025	28/07/2025	EMCI P1.70	–	
Type de pénétromètre				Facteur de correction		
EMCI P1.70				1.0		
Hauteur de chute		Surface de pointe	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige	
75.0 cm		20.0 cm ²	64.0 kg	16.45 kg	5.45 kg/m	
Elevation	Prof.	Stratigraphie		qd		
		Nombre de coups		[MPa]		
161.14	0	0		4 0.1 1 6		
160.74		Remblais				
	1	0.399 m				
	2	Limon des plateaux				
	3					
	4					
	5					
155.14	6	6 m				
Edité par Technosol						
Fabrice Seka		Projet de construction d'un bâtiment USLD Mission G1 ES-PGC				
f.seka@technosol-gengis.fr		soilcloud.tech				



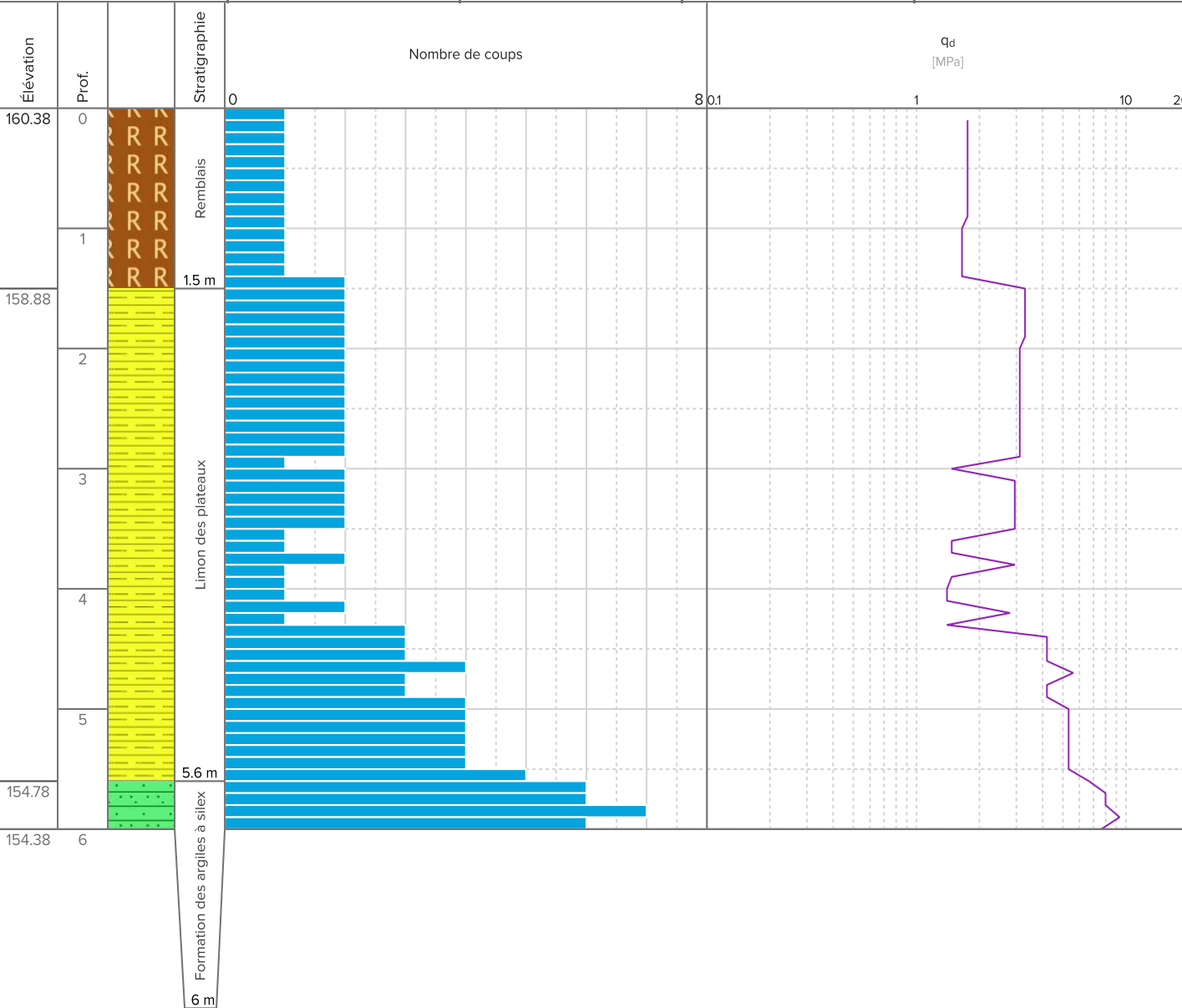
PD3

X	Y	Système de coordonnées		
1,563,571	9,142,153	RGF93 / CC50		
Élévation	Nivellement	Angle	Azimut	Prof. atteinte
+160.38 m	GPS	-	-	6.0 m

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
PD3	Pénétromètre dynamique	28/07/2025	28/07/2025	EMCI P1.70	-

Type de pénétromètre	Facteur de correction
EMCI P1.70	1.0

Hauteur de chute	Surface de pointe	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige
75.0 cm	20.0 cm ²	64.0 kg	16.45 kg	5.45 kg/m



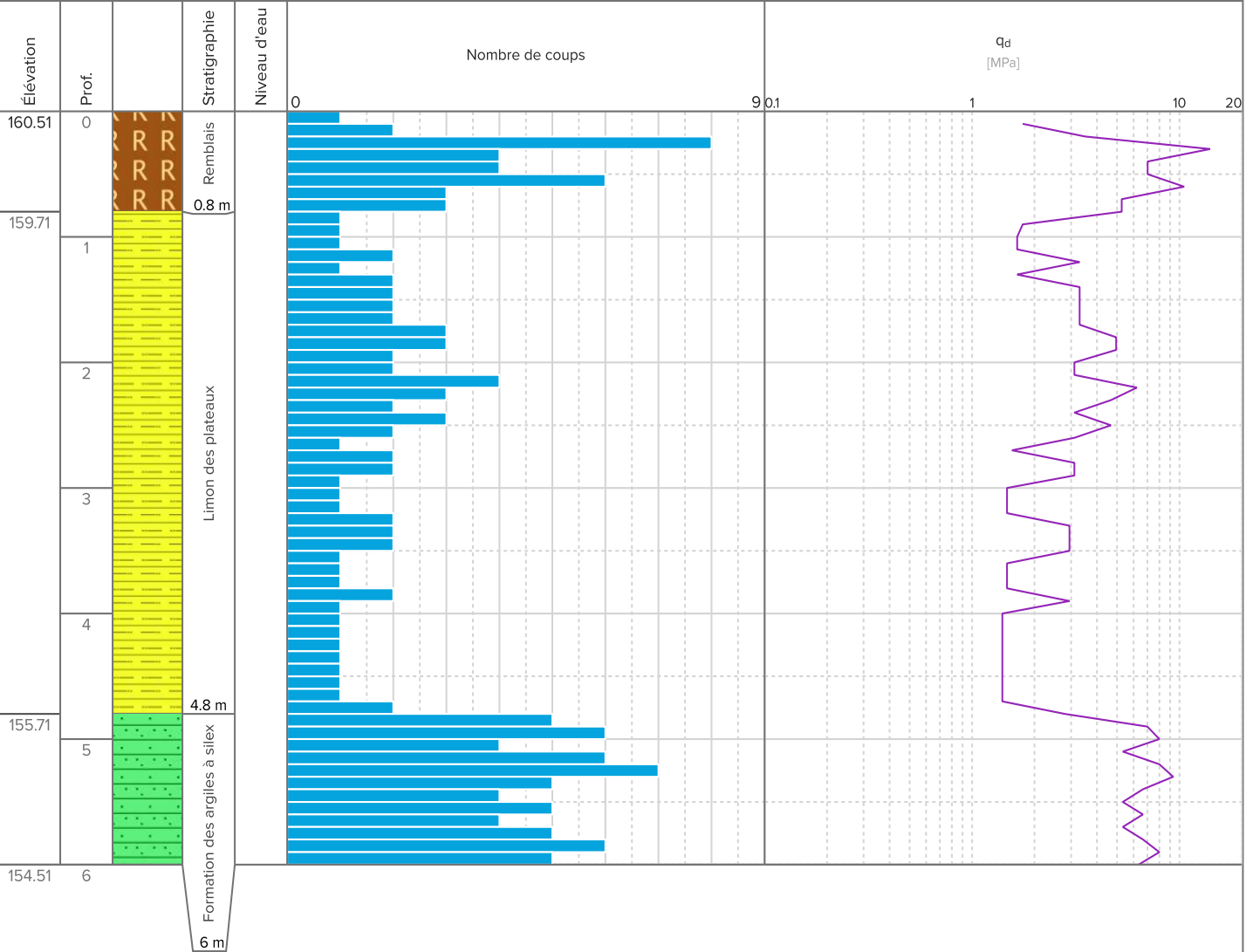


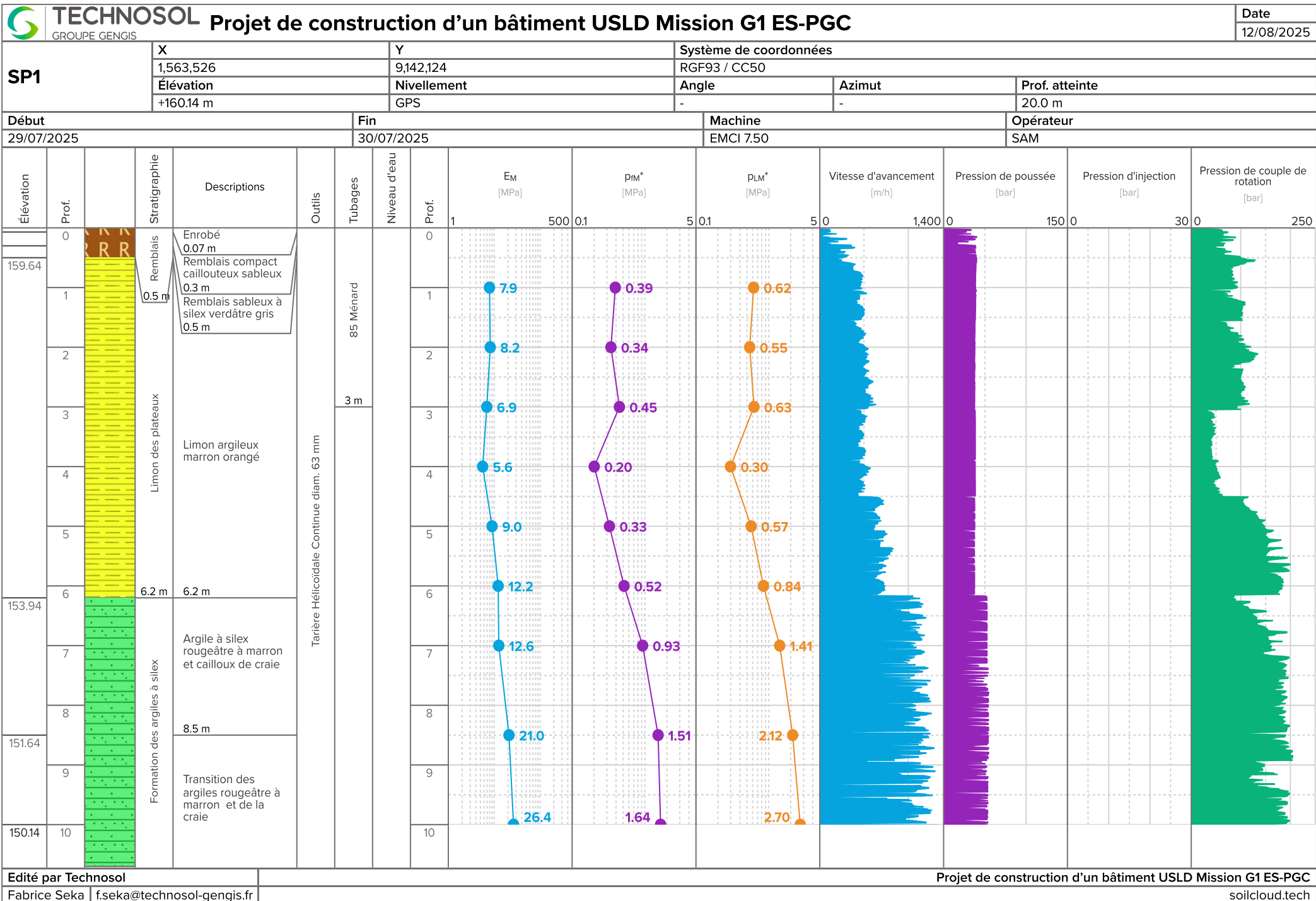
PD5	X	Y	Système de coordonnées		
	1,563,578	9,142,173	RGF93 / CC50		
	Élévation	Nivellement	Angle	Azimut	Prof. atteinte
	+160.51 m	GPS	-	-	6.0 m

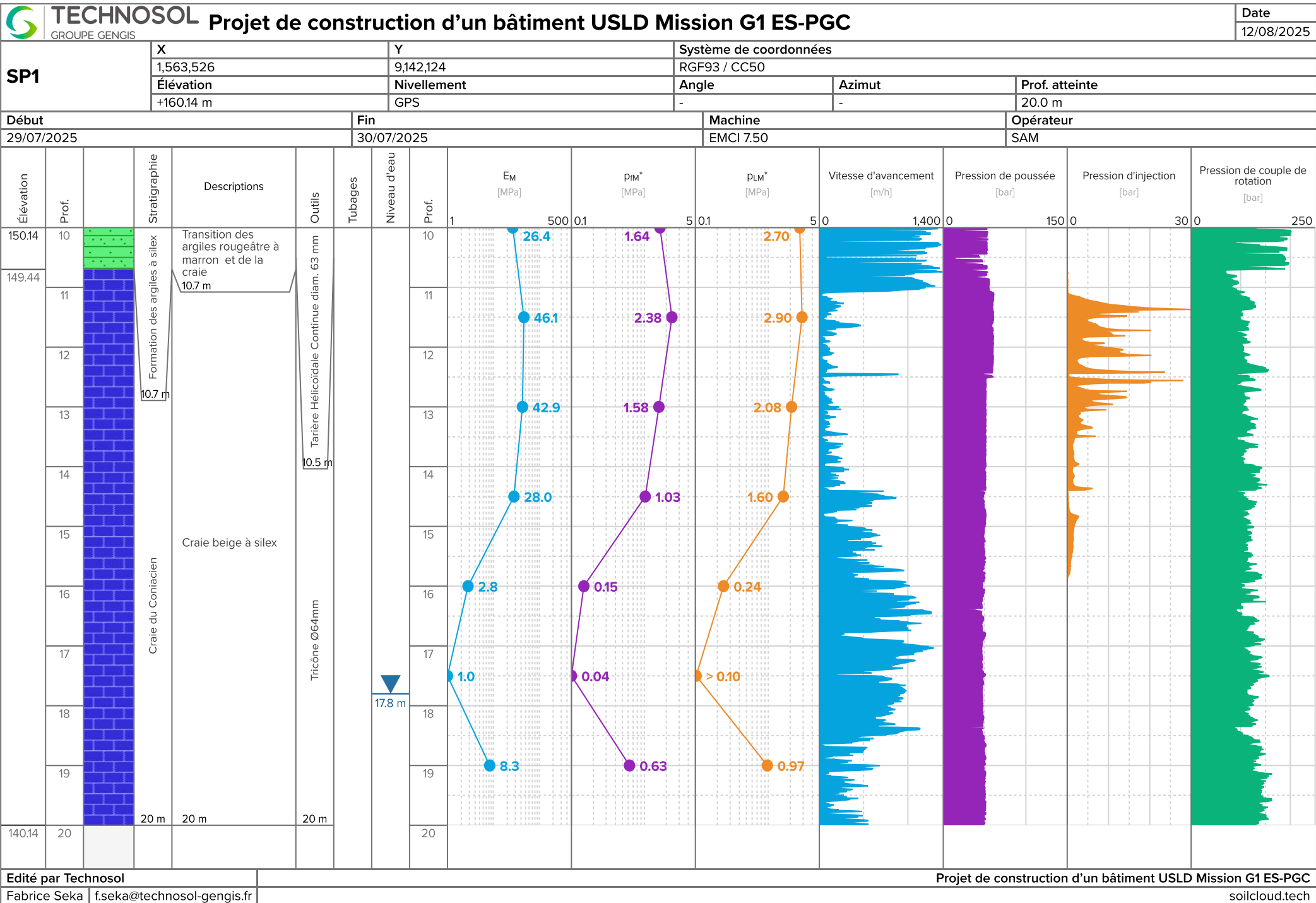
Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
PD5	Pénétromètre dynamique	28/07/2025	28/07/2025	EMCI P1.70	-

Type de pénétromètre	Facteur de correction
EMCI P1.70	1.0

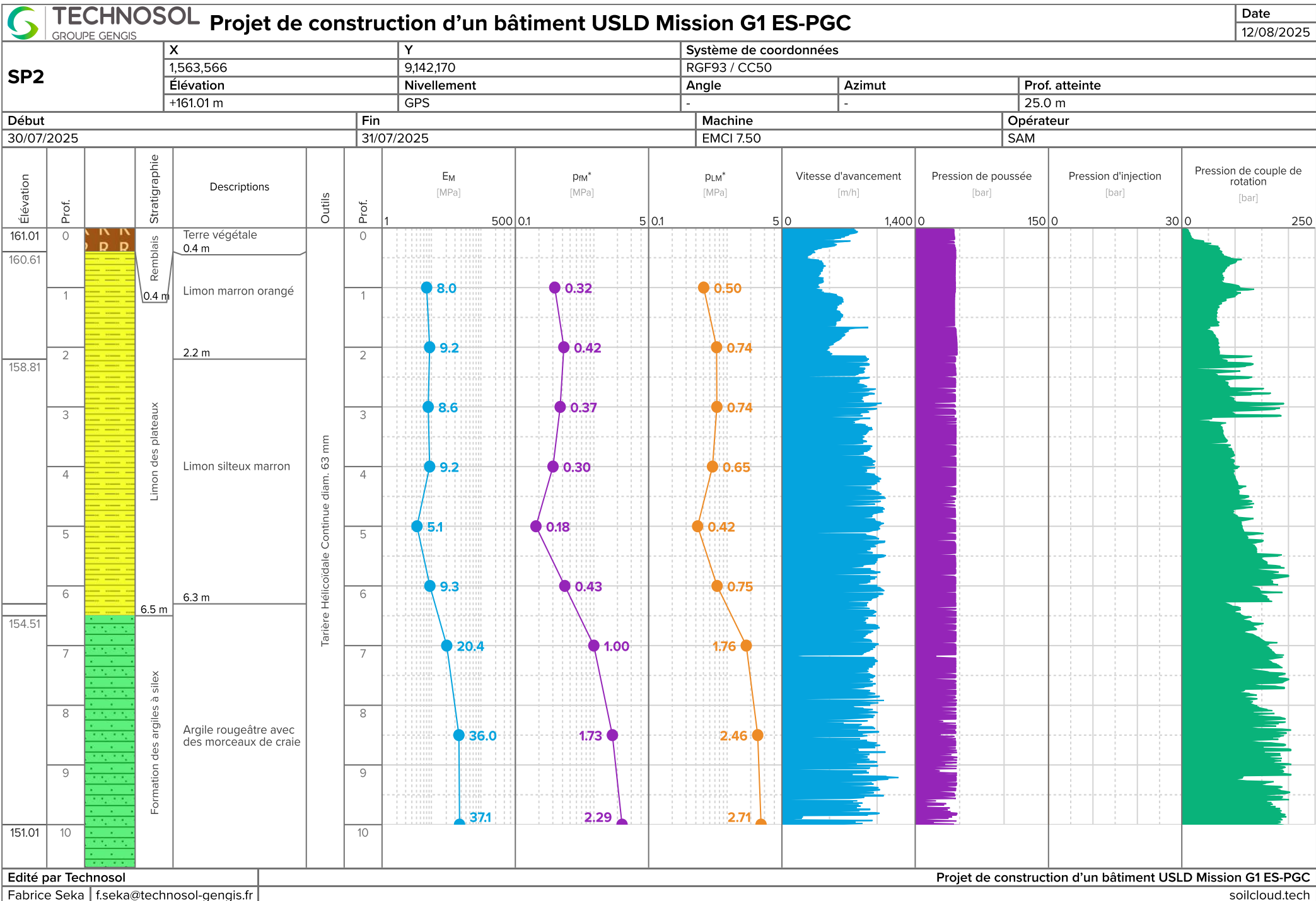
Hauteur de chute	Surface de pointe	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige
75.0 cm	20.0 cm ²	64.0 kg	16.45 kg	5.45 kg/m







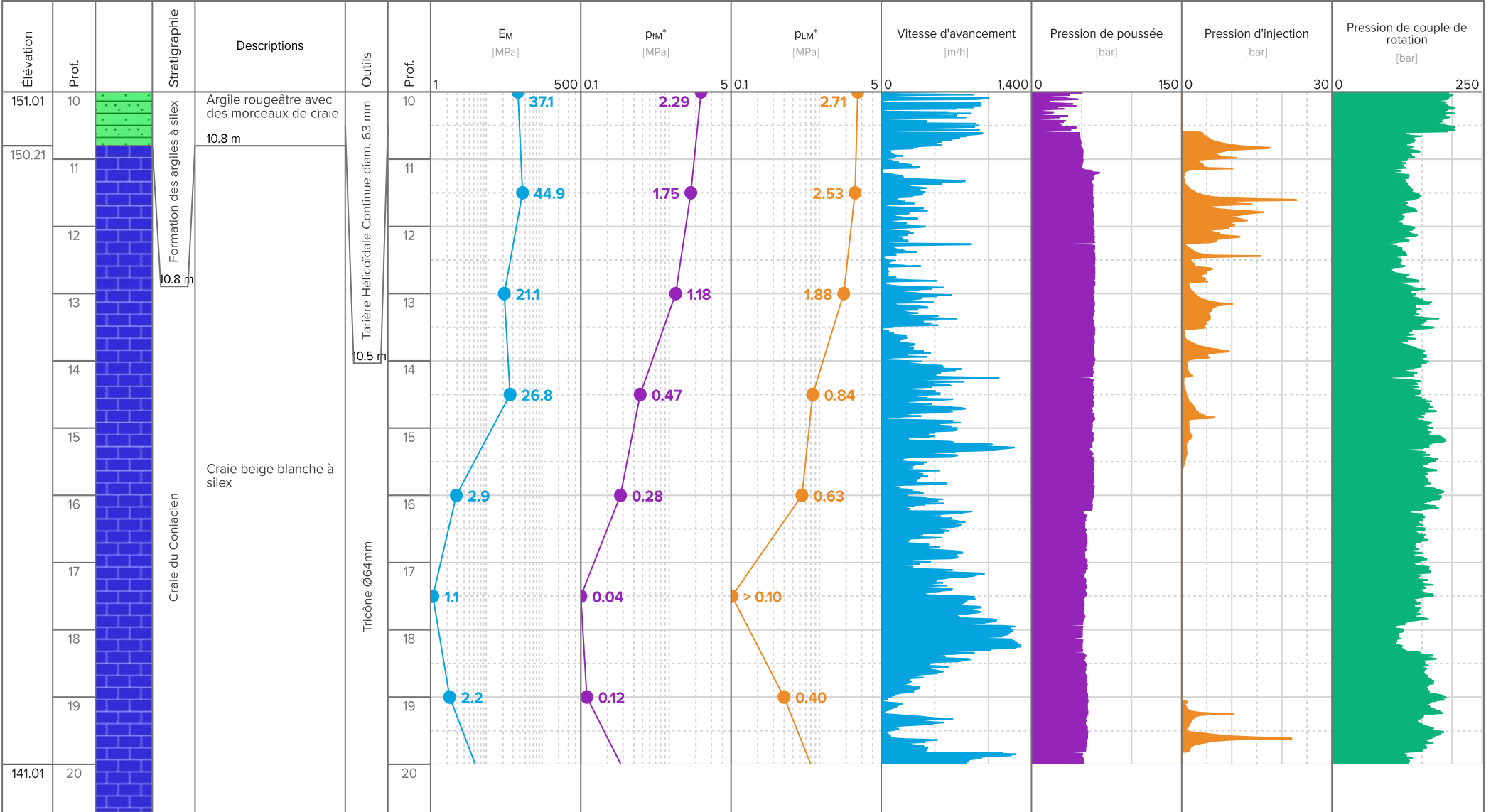
[illegible]



SP2

X	Y	Système de coordonnées		
1,563,566	9,142,170	RGF93 / CC50		
Élévation	Nivellement	Angle	Azimut	Prof. atteinte
+161.01 m	GPS	-	-	25.0 m

Début	Fin	Machine	Opérateur
30/07/2025	31/07/2025	EMCI 7.50	SAM





Procès-verbaux des tests de perméabilité - Porchet



ESSAI PORCHET A NIVEAU VARIABLE EN FORAGE

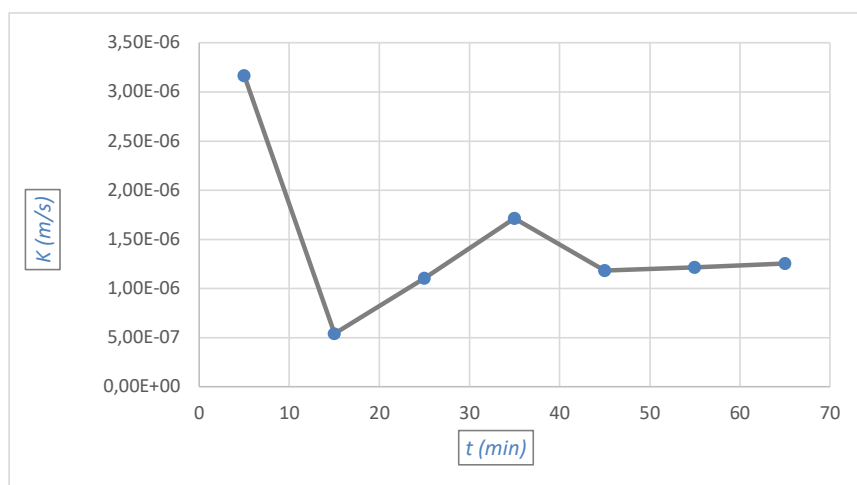
Sondage	EP1	Dossier n°	TEA250206
Profondeur de l'essai (m)	1,9	Chantier	Bois Guillaume
Opérateur	ZRA	Date d'essai	01/08/2025

Diamètre (cm)	S/P (cm)	Temps de saturation
10	2,50	120

[illegible]

Lithologie	

X	Y	Z
1563500.563	9142112.454	160.346



Choix intervalle valeurs de K	
T max (min)	T max (min)
45,00	64,00

K (m/s)
1,20E-06

Commentaires : /

Dépouillé par	ZRA	le	07/08/2025
---------------	-----	----	------------

ESSAI PORCHET A NIVEAU VARIABLE EN FORAGE

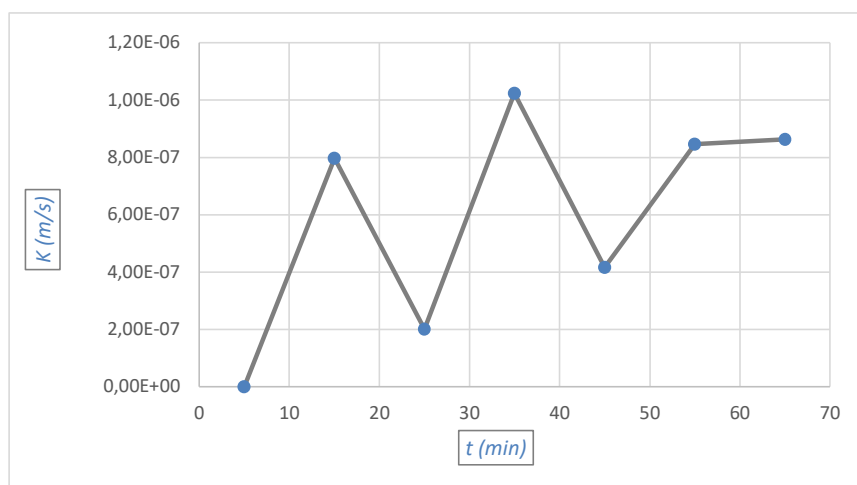
Sondage	EP2	Dossier n°	TEA250206
Profondeur de l'essai (m)	1,84	Chantier	Bois Guillaume
Opérateur	ZRA	Date d'essai	01/08/2025

Diamètre (cm)	S/P (cm)	Temps de saturation (min)
10	2,50	120

[illegible]

Lithologie	

X	Y	Z
1563513.287	9142091.602	159.901



Choix intervalle valeurs de K	
T max (min)	T max (min)
15,00	64,00
K (m/s)	
6,57E-07	

Commentaires : /

Dépouillé par	ZRA	le	07/08/2025
---------------	-----	----	------------

ESSAI PORCHET A NIVEAU VARIABLE EN FORAGE

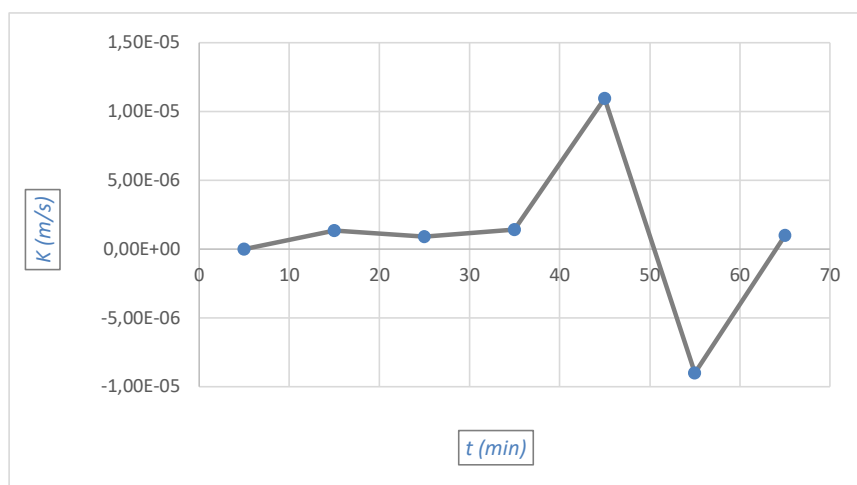
Sondage	EP3	Dossier n°	TEA250206
Profondeur de l'essai (m)	1,84	Chantier	Bois Guillaume
Opérateur	ZRA	Date d'essai	01/08/2025

Diamètre (cm)	S/P (cm)	Temps de saturation
10	2,50	120

[illegible]

Lithologie	

X	Y	Z
1563528.537	9142082.173	159.868



Choix intervalle valeurs de K	
T max (min)	T max (min)
6,00	30,00

K (m/s)
1,13E-06

Commentaires : /

Dépouillé par	ZRA	le	07/08/2025
---------------	-----	----	------------

ESSAI PORCHET A NIVEAU VARIABLE EN FORAGE

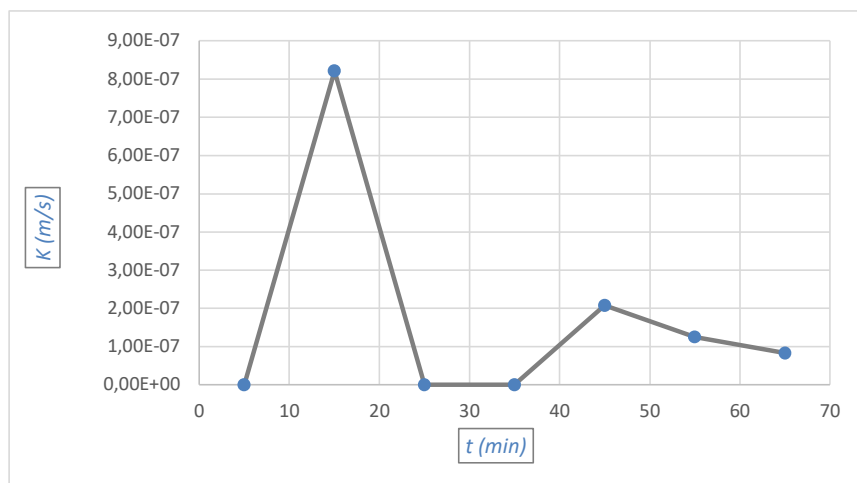
Sondage	EP4	Dossier n°	TEA250206
Profondeur de l'essai (m)	1,95	Chantier	Bois Guillaume
Opérateur	ZRA	Date d'essai	01/08/2025

Diamètre (cm)	S/P (cm)	Temps de saturation
10	2,50	120

[illegible]

Lithologie	

X	Y	Z
1563546.185	9142108.883	160.788



Choix intervalle valeurs de K	
T max (min)	T max (min)
45,00	60,00
K (m/s)	
1,67E-07	

Commentaires : /

Dépuillé par	ZRA	le	07/08/2025
--------------	-----	----	------------

ESSAI PORCHET A NIVEAU VARIABLE EN FORAGE

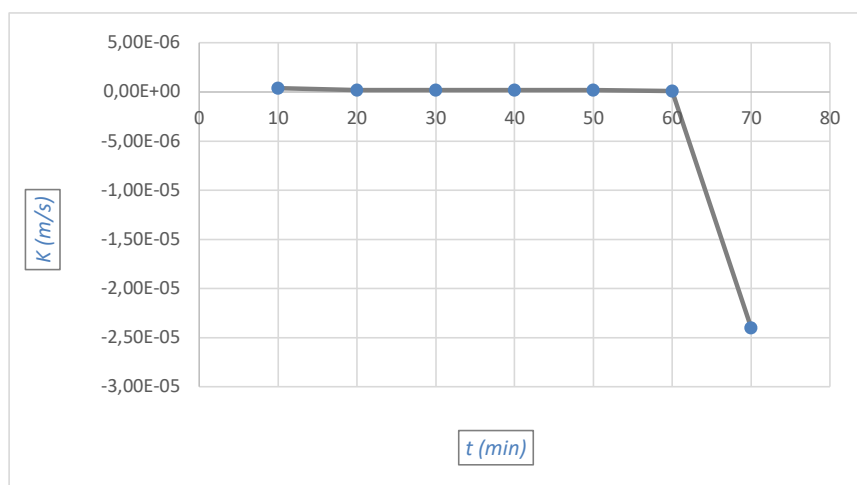
Sondage	EP5	Dossier n°	TEA250206
Profondeur de l'essai (m)	1,83	Chantier	Bois Guillaume
Opérateur	ZRA	Date d'essai	01/08/2025

Diamètre (cm)	S/P (cm)	Temps de saturation
10	2,50	120

[illegible]

Lithologie	

X	Y	Z
1563567.461	9142166.513	160.843



Choix intervalle valeurs de K	
T max (min)	T max (min)
15,00	55,00
K (m/s)	
1,97E-07	

Commentaires : /

Dépouillé par	ZRA	le	07/08/2025
---------------	-----	----	------------



Résultats des analyses au laboratoire



CLASSIFICATION DES SOLS

- FICHE D'IDENTIFICATION -

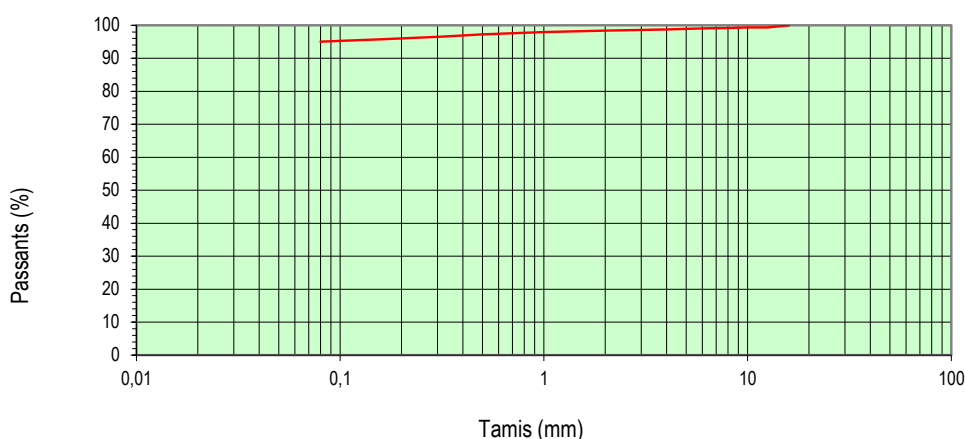
(NF P 11-300)

Dossier n° : TEA250206		Date des essais : 13/08/2025	
Chantier : BOIS GUILLAUME		Opérateur : OSO	
Site : 147 Av. du Maréchal Juin		Température de séchage : 105°C	
Client : HOPITAUX DE ROUEN		Matériau à l'essai	
		Sondage n° :	RT1
<u>Prélèvement</u>		Prof. Échan. (m) :	0.00-1.30
Mode : Tarière		Prof. Prélit (m) :	0.00-1.30
Date : -		Description visuelle des sols :	Limon marron à quelques graves
Réception n° : 2025.08.179			

Granularité (NF P 94-056)

Dmax (mm) :	30,5
Tamis (mm)	Passants (%)
Fraction 0/50	100,0
Sur fraction 0/50	
50	100,0
20	100,0
5	98,9
2	98,4
0,08	95,0

Courbe granulométrique



Argilosité

	Norme	Valeur
Indice de plasticité Ip	NF P94-051	22

Etat hydrique

	Norme	Valeur
Teneur en eau Wn, (%)	NF P94-050	19,8

Comportement mécanique

	Norme	Valeur

Etat hydrique (suite)

	Norme	Valeur
Indice de consistance Ic	NF P94-051	1,03

CLASSE du SOL

A2 h

à Titre indicatif :

A2_Sables fins argileux, limons, argiles et marnes peu plastiques, arènes...

Date : 26/08/2025	Observation :	Date : 27/08/2025
Rédacteur : SBE		Vérificateur : J-LT

Analyse Granulométrique

(NF P94-056)

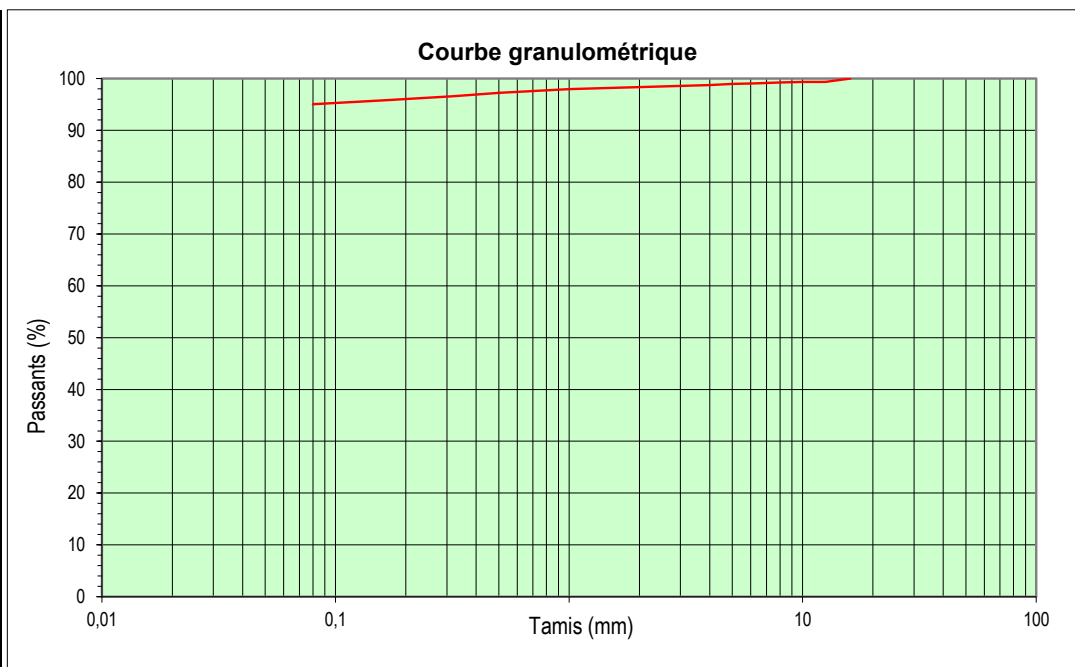
Dossier n° : TEA250206		Date des essais : 13/08/2025	
Chantier : BOIS GUILLAUME		Opérateur : OSO	
Site : 147 Av. du Maréchal Juin		Température de séchage : 105°C	
Client : HOPITAUX DE ROUEN		Matériau à l'essai	
		Sondage n° :	RT1
		Prof. Échan. (m) :	0.00-1.30
		Prof. Prélv (m) :	0.00-1.30
		Description visuelle des sols :	Limon marron à quelques graves
<u>Prélèvement</u>			
Mode : Tarière			
Date : -			
Réception n° : 2025.08.179			

Méthode appliquée

- Tamisage à sec après lavage

Résultats

Tamis (mm)	Passants (%)
125	100,0
100	100,0
80	100,0
63	100,0
50	100,0
40	100,0
31,5	100,0
25	100,0
20	100,0
16	100,0
12,5	99,3
10	99,3
8	99,2
6,3	99,1
5	98,9
4	98,7
2	98,4
1	98,0
0,5	97,2
0,315	96,6
0,160	95,8
0,08	95,0



dm (mm) :	12,5	plus grand tamis utilisé
Dmax (mm) :	30,5	dimension max. des plus gros éléments contenus dans le sol
w (%) :	19,8	teneur en eau naturelle (NF P94-050)

Date : 26/08/2025	Observation :	Date : 27/08/2025
Rédacteur : SBE		Vérificateur : J-LT

Détermination des limites d'Atterberg

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

Dossier n° :	TEA250206	Date des essais :	21/08/2025
Chantier :	BOIS GUILLAUME	Opérateur :	SBE
Site :	147 Av. du Maréchal Juin	Température de séchage :	105°C
Client :	HOPITAUX DE ROUEN	Matériau à l'essai	
<u>Prélèvement</u>		Sondage n° :	RT1
Mode :	Tarière	Prof. Échan. (m) :	0.00-1.30
Date :	-	Prof. Prél (m) :	0.00-1.30
Réception n° :	2025.08.179	Description visuelle des sols :	Limon marron à quelques graves

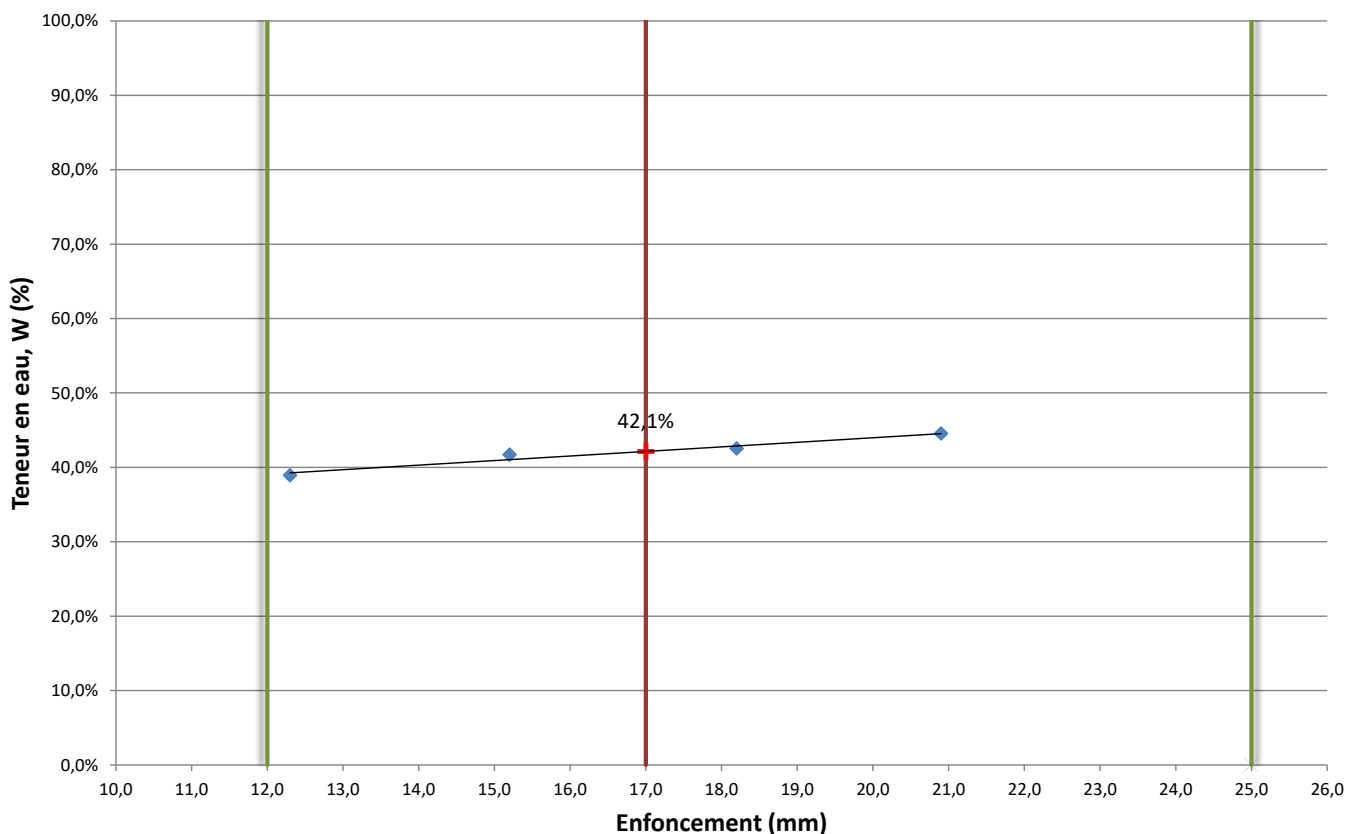
Limite de liquidité au cône de pénétration

Mesures n°	1	2	3	4
Enfoncement (mm)	20,9	18,2	15,2	12,3
Teneur en eau, w (%)	44,5%	42,5%	41,7%	38,9%

Limite de plasticité

Teneur en eau de plasticité (%)		w _p = 20,6%
w =	22,2%	
w =	18,9%	

Limites d'Atterberg au pénétromètre à cône



Limite de liquidité : w _L =	42,1%	Indice de plasticité I _p = 21,6	Indice de consistance I _c = 1,03
Limite de plasticité : w _p =	20,6%		
Teneur en eau du sol : w _n =	19,8%		

Date :	26/08/2025	Observation :	Date :	27/08/2025
Rédacteur :	SBE		Vérificateur :	J-LT

CLASSIFICATION DES SOLS

- FICHE D'IDENTIFICATION -

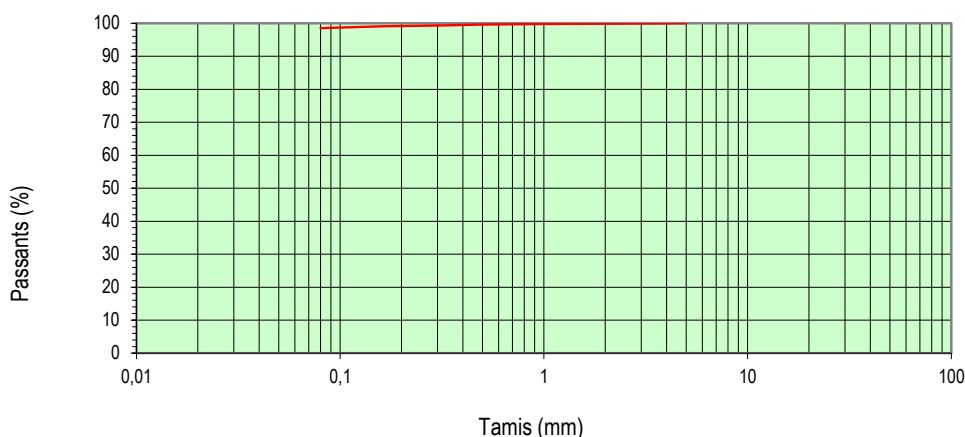
(NF P 11-300)

Dossier n° : TEA250206		Date des essais : 13/08/2025	
Chantier : BOIS GUILLAUME		Opérateur : OSO	
Site : 147 Av. du Maréchal Juin		Température de séchage : 105°C	
Client : HOPITAUX DE ROUEN		Matériau à l'essai	
		Sondage n° :	RT2
<u>Prélèvement</u>		Prof. Échan. (m) :	0.40-2.50
Mode :		Prof. Prélit (m) :	0.40-2.50
Date : -		Description visuelle des sols :	Limon marron
Réception n° : 2025.08.179			

Granularité (NF P 94-056)

Dmax (mm) :	9,5
Tamis (mm)	Passants (%)
Fraction 0/50	100,0
Sur fraction 0/50	
50	100,0
20	100,0
5	100,0
2	99,9
0,08	98,5

Courbe granulométrique



Argilosité

	Norme	Valeur
Indice de plasticité Ip	NF P94-051	15

Comportement mécanique

	Norme	Valeur

Etat hydrique

	Norme	Valeur
Teneur en eau Wn, (%)	NF P94-050	20,9

Etat hydrique (suite)

	Norme	Valeur
Indice de consistance Ic	NF P94-051	1,08

CLASSE du SOL

A2 m

à Titre indicatif :

A2_Sables fins argileux, limons, argiles et marnes peu plastiques, arènes...

Date : 27/08/2025

Observation :

Date : 27/08/2025

Rédacteur : SBE

Vérificateur : J-LT

Version de PV :

N° :

14

Date :

22/11/2024

Analyse Granulométrique

(NF P94-056)

Dossier n° : TEA250206
 Chantier : BOIS GUILLAUME
 Site : 147 Av. du Maréchal Juin
 Client : HOPITAUX DE ROUEN

Date des essais : 13/08/2025

Opérateur : OSO

Température de séchage : 105°C

Matériau à l'essai

Sondage n° : RT2

Prof. Échan. (m) : 0.40-2.50

Prof. Prélv (m) : 0.40-2.50

Description visuelle des sols : Limon marron

Prélèvement

Mode :

Date :

-

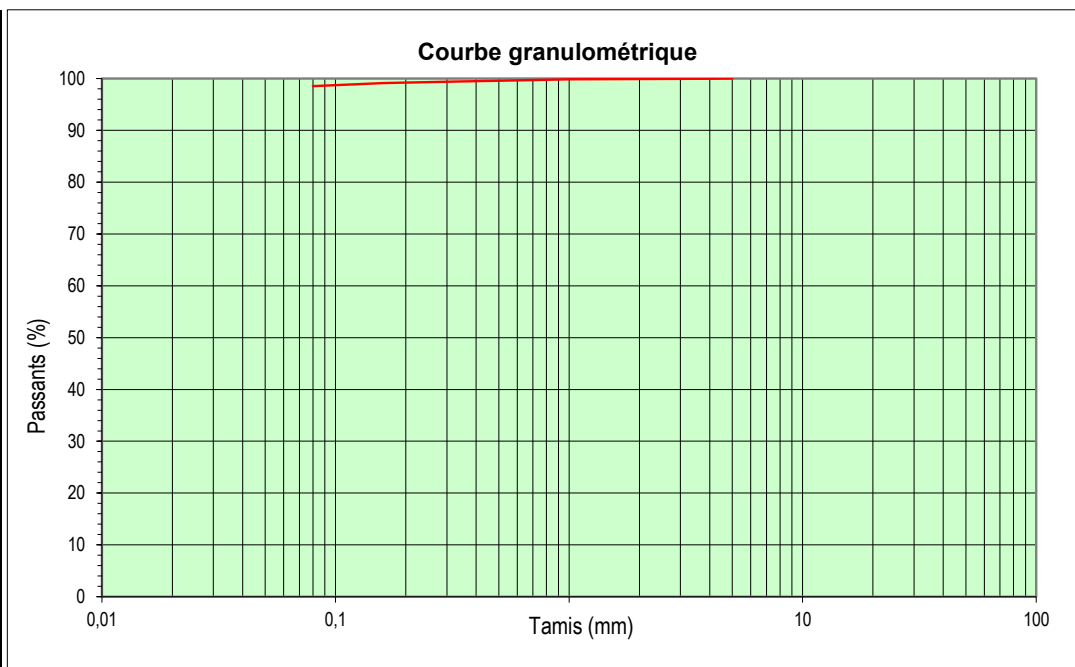
Réception n° : 2025.08.179

Méthode appliquée

- Tamisage à sec après lavage

Résultats

Tamis (mm)	Passants (%)
125	100,0
100	100,0
80	100,0
63	100,0
50	100,0
40	100,0
31,5	100,0
25	100,0
20	100,0
16	100,0
12,5	100,0
10	100,0
8	100,0
6,3	100,0
5	100,0
4	99,9
2	99,9
1	99,8
0,5	99,6
0,315	99,4
0,160	99,1
0,08	98,5



dm (mm) :	4,0	plus grand tamis utilisé
Dmax (mm) :	9,5	dimension max. des plus gros éléments contenus dans le sol
w (%) :	20,9	teneur en eau naturelle (NF P94-050)

Date : 27/08/2025

Observation :

Rédacteur : SBE

Date : 27/08/2025

Vérificateur : J-LT

Détermination des limites d'Atterberg

Limite de liquidité - Méthode au cône de pénétration : NF P 94-052-1

Limite de plasticité au rouleau : NF P 94-051

Dossier n° : TEA250206

Date des essais : 13/08/2025

Chantier : BOIS GUILLAUME

Opérateur : OSO

Site : 147 Av. du Maréchal Juin

Température de séchage : 105°C

Client : HOPITAUX DE ROUEN

Matériau à l'essai

Sondage n° : RT2

Prof. Échan. (m) : 0.40-2.50

Prof. Prélè (m) : 0.40-2.50

Description visuelle des sols : Limon marron

Mode :

Date : -

Réception n° : 2025.08.179

Prélèvement

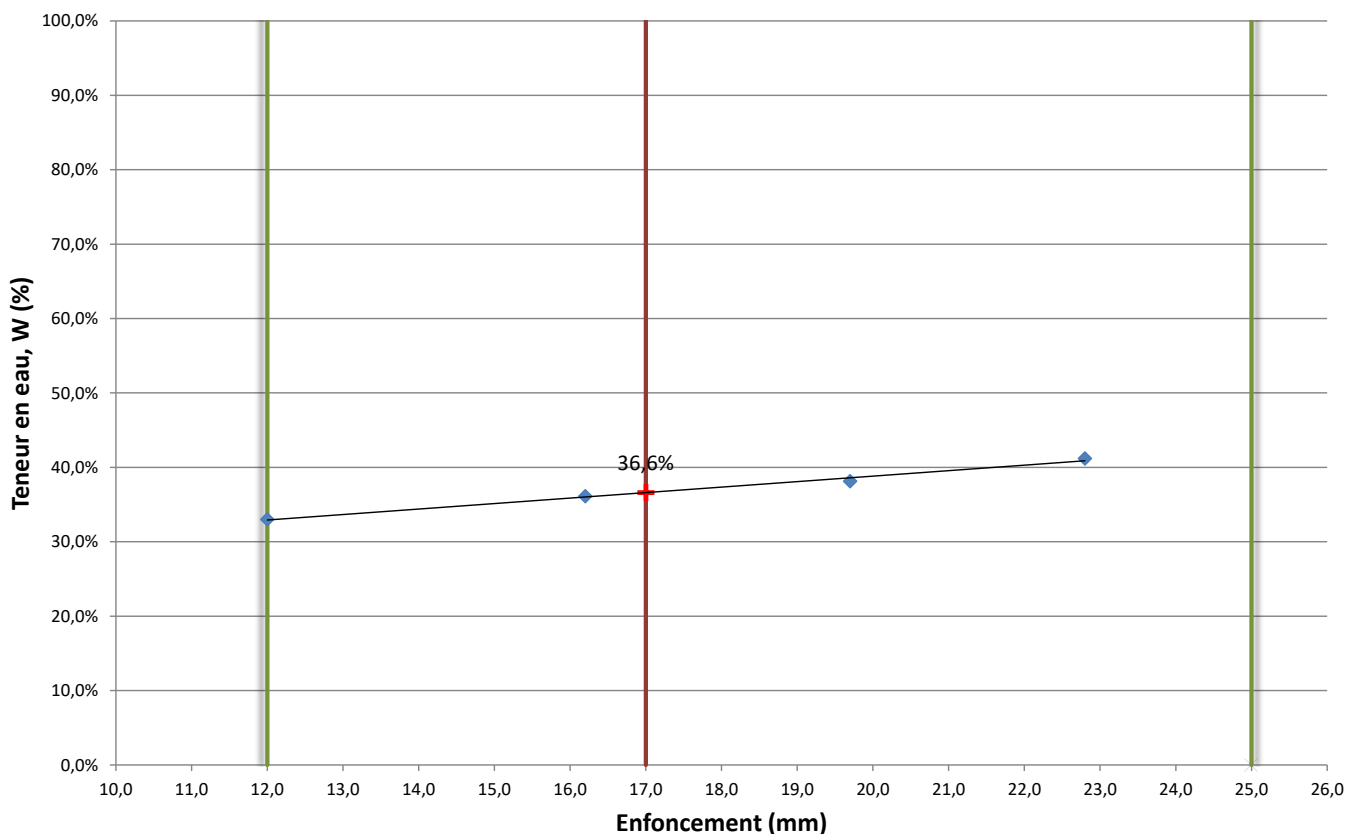
Limite de liquidité au cône de pénétration

Mesures n°	1	2	3	4
Enfoncement (mm)	22,8	19,7	16,2	12,0
Teneur en eau, w (%)	41,2%	38,1%	36,1%	33,0%

Limite de plasticité

Teneur en eau de plasticité (%)		
w =	22,0%	w _p = 22,1%
w =	22,1%	

Limites d'Atterberg au pénétromètre à cône


 Limite de liquidité : w_L = 36,6%

 Limite de plasticité : w_P = 22,1%

 Teneur en eau du sol : w_n = 20,9%

 Indice de plasticité I_p = 14,6

 Indice de consistance I_c = 1,08

Date : 27/08/2025

Observation :

Date : 27/08/2025

Rédacteur : SBE

Vérificateur : J-LT

CLASSIFICATION DES SOLS

- FICHE D'IDENTIFICATION -

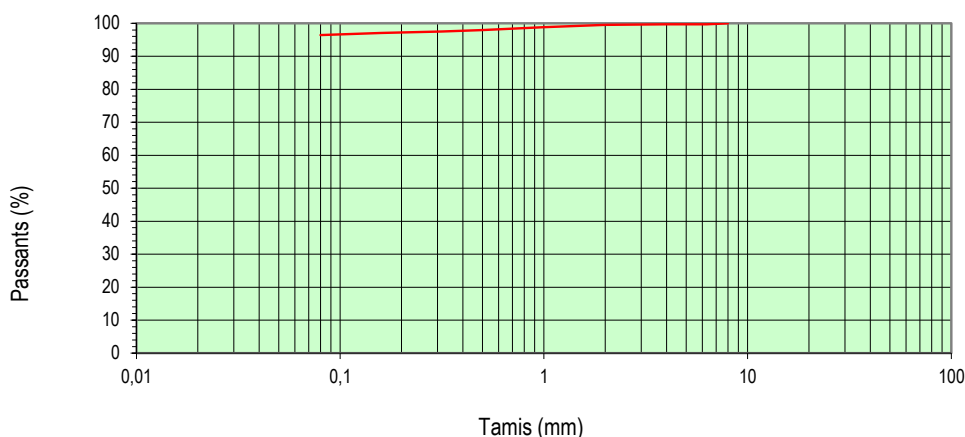
(NF P 11-300)

Dossier n° : TEA250206		Date des essais : 13/08/2025	
Chantier : BOIS GUILLAUME		Opérateur : OSO	
Site : 147 Av. du Maréchal Juin		Température de séchage : 105°C	
Client : HOPITAUX DE ROUEN		Matériau à l'essai	
		Sondage n° :	RT3
<u>Prélèvement</u>		Prof. Échan. (m) :	0.50-2.50
Mode : Tarière		Prof. Prélit (m) :	0.50-2.50
Date : -		Description visuelle des sols :	Limon marron
Réception n° : 2025.08.179			

Granularité (NF P 94-056)

Dmax (mm) :	12,5
Tamis (mm)	Passants (%)
Fraction 0/50	100,0
Sur fraction 0/50	
50	100,0
20	100,0
5	99,7
2	99,6
0,08	96,4

Courbe granulométrique



Argilosité

	Norme	Valeur
Indice de plasticité Ip	NF P94-051	14

Comportement mécanique

	Norme	Valeur

Etat hydrique

	Norme	Valeur
Teneur en eau Wn, (%)	NF P94-050	20,4

Etat hydrique (suite)

	Norme	Valeur
Indice de consistance Ic	NF P94-051	1,26

CLASSE du SOL

A2 s

à Titre indicatif :

A2_Sables fins argileux, limons, argiles et marnes peu plastiques, arènes...

Date : 27/08/2025	Observation :	Date : 27/08/2025
Rédacteur : SBE		Vérificateur : J-LT

Analyse Granulométrique

(NF P94-056)

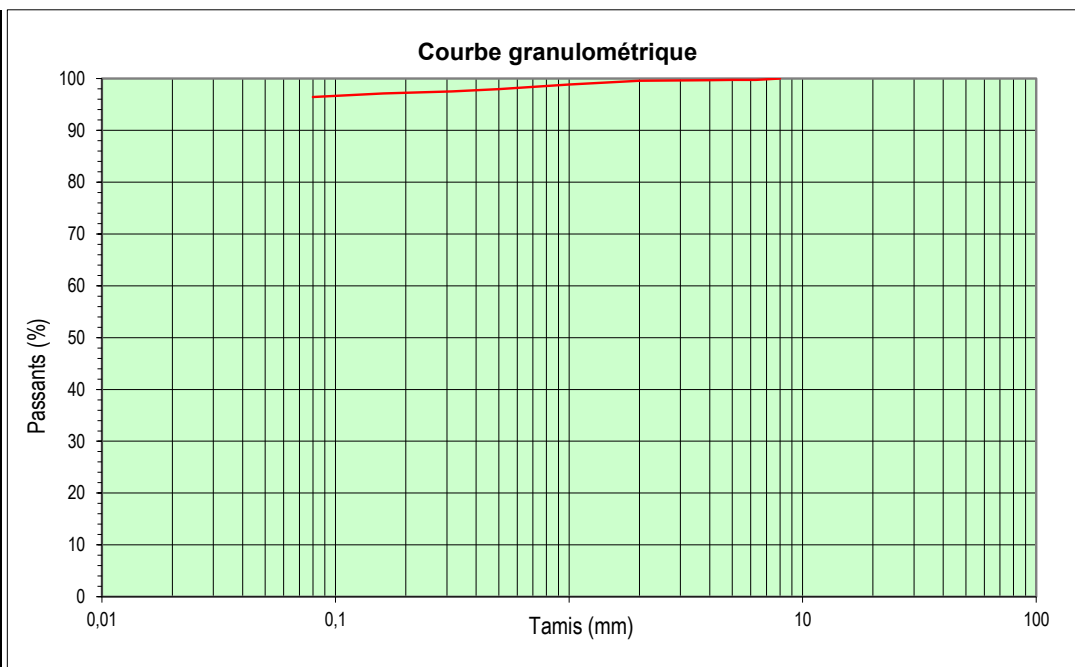
Dossier n° : TEA250206		Date des essais : 13/08/2025	
Chantier : BOIS GUILLAUME		Opérateur : OSO	
Site : 147 Av. du Maréchal Juin		Température de séchage : 105°C	
Client : HOPITAUX DE ROUEN		Matériau à l'essai	
		Sondage n° :	RT3
		Prof. Échan. (m) :	0.50-2.50
		Prof. Prélv (m) :	0.50-2.50
		Description visuelle des sols :	Limon marron
<u>Prélèvement</u>			
Mode : Tarière			
Date : -			
Réception n° : 2025.08.179			

Méthode appliquée

- Tamisage à sec après lavage

Résultats

Tamis (mm)	Passants (%)
125	100,0
100	100,0
80	100,0
63	100,0
50	100,0
40	100,0
31,5	100,0
25	100,0
20	100,0
16	100,0
12,5	100,0
10	100,0
8	100,0
6,3	99,7
5	99,7
4	99,7
2	99,6
1	98,9
0,5	98,0
0,315	97,5
0,160	97,1
0,08	96,4



dm (mm) :	6,3	plus grand tamis utilisé
Dmax (mm) :	12,5	dimension max. des plus gros éléments contenus dans le sol
w (%) :	20,4	teneur en eau naturelle (NF P94-050)

Date : 27/08/2025	Observation :	Date : 27/08/2025
Rédacteur : SBE		Vérificateur : J-LT

Détermination des limites d'Atterberg

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

Dossier n° :	TEA250206	Date des essais :	26/08/2025
Chantier :	BOIS GUILLAUME	Opérateur :	SBE
Site :	147 Av. du Maréchal Juin	Température de séchage :	105°C
Client :	HOPITAUX DE ROUEN	Matériau à l'essai	
<u>Prélèvement</u>		Sondage n° :	RT3
Mode :	Tarière	Prof. Échan. (m) :	0.50-2.50
Date :	-	Prof. Prél (m) :	0.50-2.50
Réception n° :	2025.08.179	Description visuelle des sols :	Limon marron

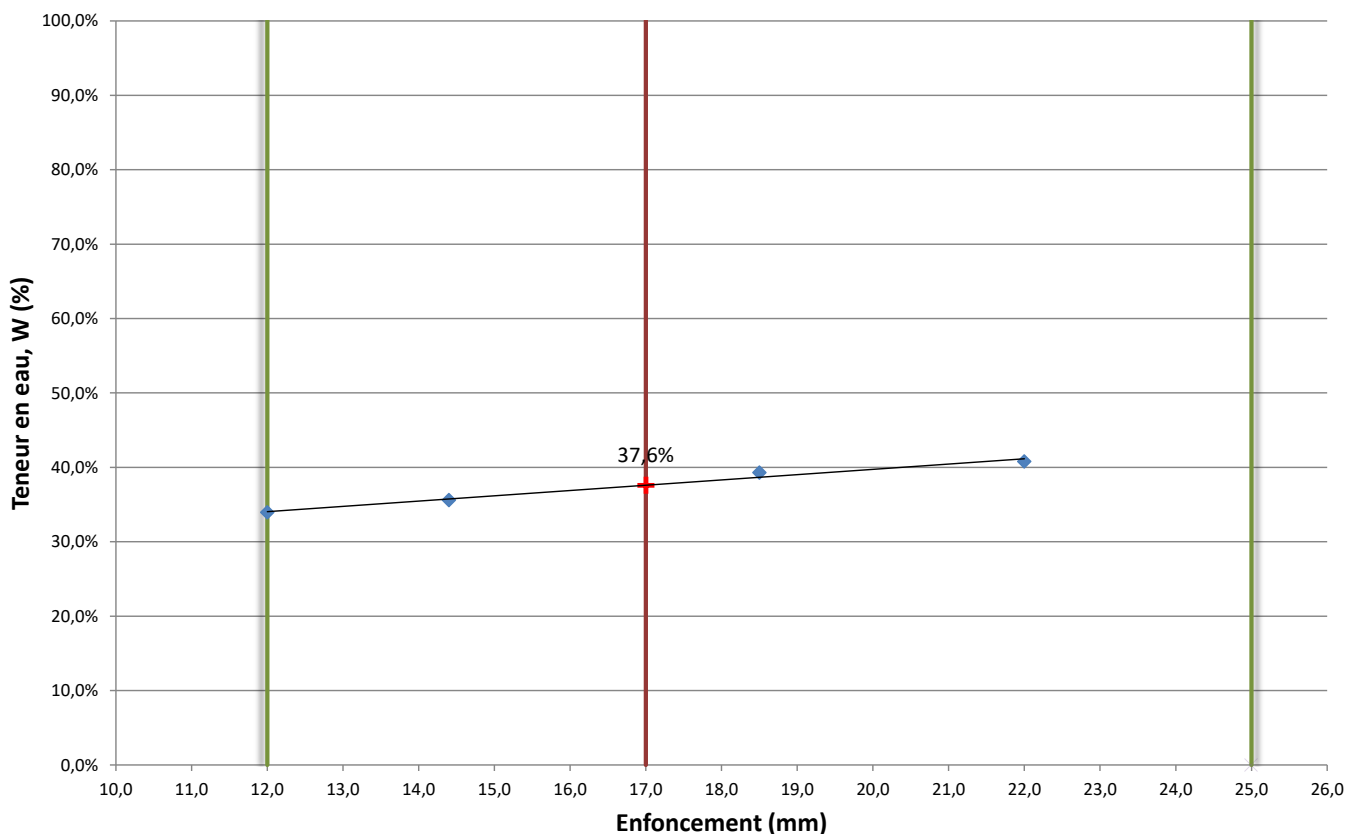
Limite de liquidité au cône de pénétration

Mesures n°	1	2	3	4
Enfoncement (mm)	22,0	18,5	14,4	12,0
Teneur en eau, w (%)	40,8%	39,3%	35,6%	33,9%

Limite de plasticité

Teneur en eau de plasticité (%)		w _p =	23,9%
w =	23,7%		
w =	24,2%		

Limites d'Atterberg au pénétromètre à cône



Limite de liquidité : w _L =	37,6%	Indice de plasticité I _p =	13,7
Limite de plasticité : w _p =	23,9%		
Teneur en eau du sol : w _n =	20,4%		
		Indice de consistance I _c =	1,26

Date :	27/08/2025	Observation :	Date :	27/08/2025
Rédacteur :	SBE		Vérificateur :	J-LT

WESSLING France, 40 rue du Ruisseau, 38070 Saint-Quentin-Fallavier Cedex

TECHNOSOL
Monsieur Fabrice SEKA
10 rue des jardiniers
76000 ROUEN

N° rapport d'essai ULY25-027920-1
N° commande ULY-29827-25
Interlocuteur (interne) J. Garambois
Téléphone +33 426 389 565
Courrier électronique jb.garambois@wessling.fr
Date 20.08.2025

Rapport d'essai

TEA250206



Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai et tels qu'ils ont été reçus (dans le cas où le laboratoire n'a pas prélevé les échantillons).

Les résultats des paramètres couverts par l'accréditation EN ISO/CEI 17025 sont marqués d'un (A).

La portée d'accréditation COFRAC n°1-1364 essais du laboratoire WESSLING de Lyon (St Quentin Fallavier) est disponible sur le site www.cofrac.fr pour les résultats accrédités par ce laboratoire.

Le COFRAC est signataire des accords de reconnaissance mutuels de l'ILAC et de l'EA pour les activités d'essai.

Les organismes d'accréditation signataires de ces accords pour les activités d'essai reconnaissent comme dignes de confiance les rapports couverts par l'accréditation des autres organismes d'accréditation signataires des accords des activités d'essai.

Ce rapport d'essai ne peut être reproduit que sous son intégralité et avec l'autorisation des laboratoires WESSLING.

Les laboratoires WESSLING autorisent leurs clients à extraire tout ou partie des résultats d'essai envoyés à titre indicatif sous format excel uniquement à des fins de retraitement, de suivi et d'interprétation de données sans faire allusion à l'accréditation des résultats d'essai.

Les données fournies par le client sont sous sa responsabilité et identifiées en italique.

Le 20.08.2025

N° d'échantillon		25-111086-01	25-111086-02	25-111086-03	25-111086-04
Désignation d'échantillon	Unité	E1 (SP1(0.3-0.5))	E2 (SP2 (5.5-10.5))	E3 (SP1(0.5-5.5))	E4 (SP2(0.4-2.20))

Analyse physique

Matières sèches - NF ISO 11465 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Matière sèche	% masse MB	93,4 (A)	82,5 (A)	85,1 (A)	87,0 (A)
---------------	------------	----------	----------	----------	----------

Paramètres globaux / Indices

Degré d'acidité Baumann-Gully - DIN EN 16502 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Degré d'acidité	ml/kg MS	<5 (A)	22 (A)	45 (A)	37 (A)
-----------------	----------	--------	--------	--------	--------

Préparation d'échantillon

Minéralisation à l'acide chlorhydrique (agressivité vis-à-vis des bétons) - DIN 4030-2 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Minéralisé à l'acide chlorhydrique		19/08/2025 (A)	19/08/2025 (A)	19/08/2025 (A)	19/08/2025 (A)
------------------------------------	--	----------------	----------------	----------------	----------------

Cations, anions et éléments non métalliques

Sulfates (SO4) - Méthode interne : SO4-IC-Agressivité béton - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Sulfates (SO4)	mg/kg MS	<450 (A)	<450 (A)	<450 (A)	<450 (A)
----------------	----------	----------	----------	----------	----------

Classe d'exposition du béton vis-à-vis du sol - NF EN 206 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Classe d'exposition		Hors classe (A)	Hors classe (A)	Hors classe (A)	Hors classe (A)
---------------------	--	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

MS : Matières sèches

MB : Matières brutes

< : résultat inférieur à la limite de quantification

Informations sur les échantillons

Date de réception :	13.08.2025	13.08.2025	13.08.2025	13.08.2025
Type d'échantillon :	Sol	Sol	Sol	Sol
Date de prélèvement :	31.07.2025	31.07.2025	31.07.2025	31.07.2025
Récipient :	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002
Température à réception (C°) :	25.0	25.0	25.0	25.0
Début des analyses :	13.08.2025	13.08.2025	13.08.2025	13.08.2025
Fin des analyses :	20.08.2025	20.08.2025	20.08.2025	20.08.2025

Le 20.08.2025

Informations sur vos résultats d'analyses :

Les seuils de quantification fournis n'ont pas été recalculés d'après la matière sèche de l'échantillon.

Les seuils sont susceptibles d'être augmentés en fonction de la nature chimique de la matrice.

Seuls les résultats quantifiés (résultats égaux ou supérieurs à la LQ) sont pris en compte dans le calcul des sommes. Dans le cas contraire la somme est rendue "-/-".

Les résultats obtenus ne permettent pas de déterminer une classe d'exposition selon la NF EN 206 :

-Classe d'exposition du béton vis-à-vis du sol : Valable pour tous les échantillons.

Approuvé par :
Jean-Francois CAMPENS
Président

SIÈGE SOCIAL - 01 69 09 14 51 - contact@technosol-gengis.fr
13, route de la Grange aux Cercles - 91160 Ballainvilliers

technosol-gengis.fr

SAS au capital de 120 000 € - APE : 7112B
Siret : 972 200 661 00015 - TVA : FR78 972 200 661

**AGENCE
ÎLE-DE-FRANCE**

13, route de la Grange aux Cercles
91160 Ballainvilliers
01 69 09 14 51
paris@technosol-gengis.fr

**AGENCE
BASSE-NORMANDIE**

1, rue Ampère
14120 Mondeville
02 31 73 63 30
caen@technosol-gengis.fr

**AGENCE
HAUTE-NORMANDIE**

10, rue des Jardiniers
76000 Rouen
02 35 66 22 30
rouen@technosol-gengis.fr

**AGENCE
AUVERGNE-RHONE-ALPES**

5, rue des Essarts
69500 Bron
04 87 91 55 28
lyon@technosol-gengis.fr

**AGENCE
NOUVELLE-AQUITAINE**

4, voie Romaine – Bâtiment D
33610 CANEJAN
05 33 09 27 70
bordeaux@technosol-gengis.fr