

C.01 | PARKING - RAPPORT ÉTUDE GÉOTECHNIQUE

MAÎTRE D'OUVRAGE



ORLEANS (45)

Boulevard Jean Jaurès

* * * * *

**Création d'un parking souterrain -
Projet de requalification des Mails d'Orléans**

* * * * *

**ÉTUDE GEOTECHNIQUE PREALABLE
MISSIONS G1 ES/PGC**

 Ingénierie  Forages et essais in situ  Laboratoire  Suivi contrôle sur chantier

Réf. AERYS : 2023/AR039735			Marché M21F0047			Agence : ORLEANS	
Indice / version	Date	Rédigé par	Contrôlé par	Visa	Nbre total pages	Nbre annexes	Modifications
A	29/09/2023	A. MAGUERHI	F. MBAYE		32	3	/
B	27/10/2023	A. MAGUERHI	F. MBAYE		45	4	+ Les essais en laboratoire

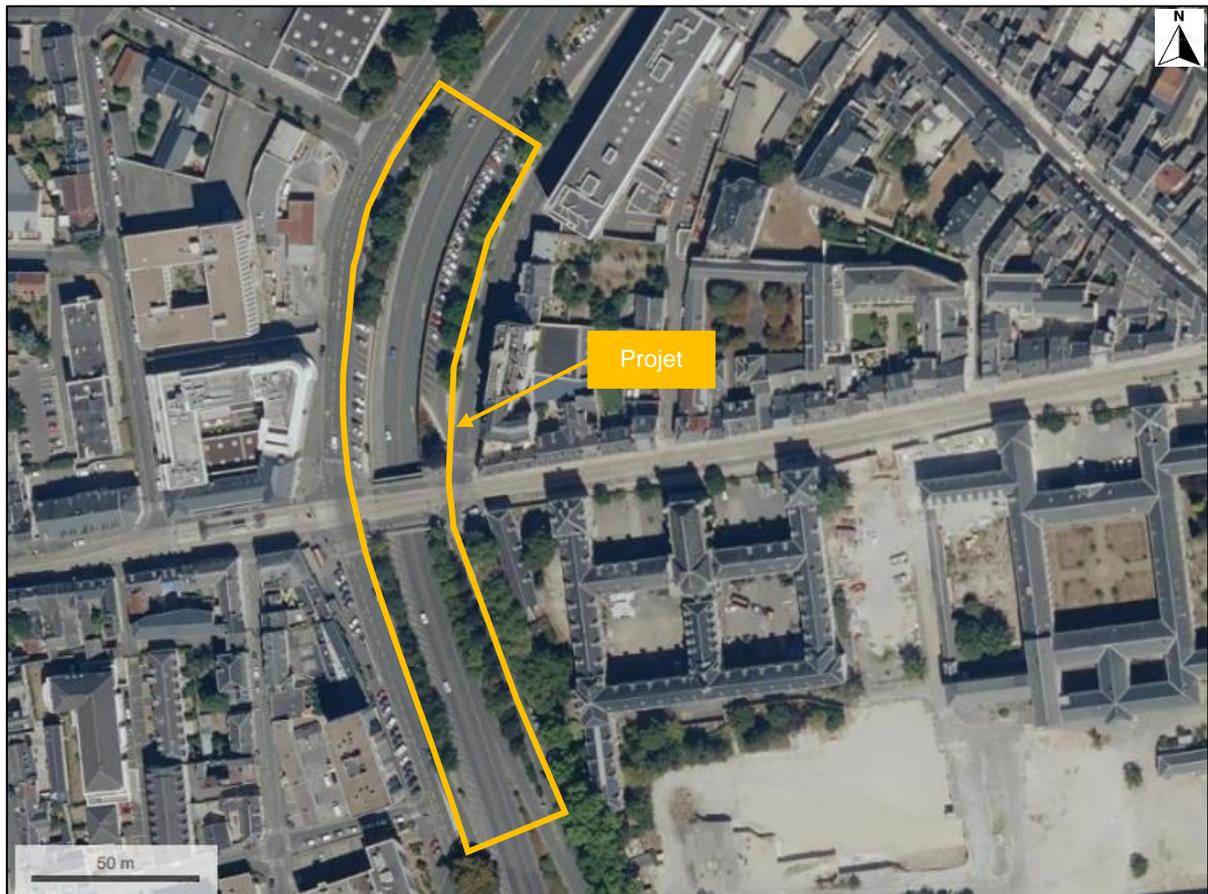
Sommaire

1. CONTEXTE DE L'ÉTUDE	4
1.1. SITUATION DE LA ZONE D'ÉTUDE	4
1.2. DONNÉES GÉNÉRALES	5
1.2.1. Identification du projet	5
1.2.2. Documents transmis et données d'entrée de l'étude	5
1.3. MISSIONS CONFIEES À AERYS	5
1.3.1. Mission G1 ES/PGC	5
1.4. DESCRIPTION DE LA ZONE D'ÉTUDE	6
1.4.1. Localisation	6
1.4.2. Occupation du site	6
1.4.3. Topographie	6
1.4.4. Contexte et aléas géotechniques	7
2. CARACTÉRISTIQUES DU PROJET	12
2.1. DESCRIPTION DU PROJET	12
3. INVESTIGATIONS GÉOTECHNIQUES	19
3.1. PROGRAMME DE LA RECONNAISSANCE	19
3.2. IMPLANTATION ET NIVELLEMENT	20
3.3. ESSAIS EN LABORATOIRE	20
4. SYNTHÈSE DES INVESTIGATIONS	21
4.1. SUCCESSION GÉOTECHNIQUE	21
4.1.1. Horizon n°1 : Remblais	21
4.1.2. Horizon n°2a : Formation de Beauce	23
4.2. ANOMALIES DE COMPACITÉ	25
4.3. ESSAI EN LABORATOIRES	25
4.3.1. Essais d'identification (propriétés physiques)	25
4.3.2. Essais de mécanique des sols	27
4.3.3. Analyses chimiques	29
4.4. CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE	33
4.4.1. Niveau d'eau	33
4.5. ESSAIS DE PERMÉABILITÉ	33
4.6. CAPACITE D'INFILTRATION DES SOLS	34
5. SYNTHÈSE GÉOTECHNIQUE	36
5.1. PRÉAMBULE	36
5.2. SUCCESSION LITHOLOGIE	36

5.3. MODÈLE GÉOTECHNIQUE	39
6. PRINCIPES D'ADAPTATION AU SOL	40
6.1. TERRASSEMENTS	40
6.1.1. MOUVEMENTS DE TERRE : DÉBLAI	40
6.1.2. DISPOSITION VIS-À-VIS DE L'EAU	41
6.2. SOUTÈNEMENT	42
6.3. FONDATION	44
7. ALÉAS GEOTECHNIQUES RESIDUELS	44
8. MISSIONS ULTÉRIEURES	44
9. CONDITIONS GÉNÉRALES D'UTILISATION DU PRÉSENT RAPPORT	45

1. CONTEXTE DE L'ÉTUDE

1.1. SITUATION DE LA ZONE D'ÉTUDE



1.2. DONNÉES GÉNÉRALES

1.2.1. Identification du projet

Projet : Création d'un parking souterrain
Localisation : Boulevard Jean Jaurès
Commune : ORLEANS (45)

1.2.2. Documents transmis et données d'entrée de l'étude

1.2.2.1. Pièces techniques

Les documents transmis par le client et utilisés dans le cadre de la mission G1 ES/PGC sont les suivants :

- Plan du projet – ESQ,
- Plans du voile de la trémie existante.

1.3. MISSIONS CONFIEES À AERYYS

1.3.1. Mission G1 ES/PGC

Selon la norme NF P 94 500, la mission d'AERYYS est de type G1 : Mission d'étude géotechnique préalable, ayant pour objectif de :

Phase Étude de site (ES) :

- Réaliser une enquête documentaire géologique (et non historique) pour décrire le cadre géotechnique du site,
- Fournir un modèle géotechnique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques ainsi qu'une première identification des risques géotechniques majeurs,

Phase Principes généraux de construction (PCG) :

- Donner une première approche de la zone d'influence géotechnique (ZIG), horizons porteurs potentiels,
- Donner certains principes généraux de construction envisageables.

Afin de respecter l'enchaînement des missions géotechniques, la présente mission sera suivie des missions géotechniques de conception (G2AVP et G2PRO).

1.4. DESCRIPTION DE LA ZONE D'ÉTUDE

1.4.1. Localisation

La zone d'étude se situe :

- À l'Ouest du centre-ville d'ORLEANS (45),
- Le long du Boulevard Jean Jaurès.

1.4.2. Occupation du site

Les site est actuellement occupé par une route national qui passe sous le pont du tramway (trémie).



1.4.3. Topographie

La morphologie s'inscrit en configuration de plateau Beauceron. L'altitude normalisée du site s'établit entre 108 et 112 NGF.

1.4.4. Contexte et aléas géotechniques

1.4.4.1. Géologie

D'après la carte géologique à l'échelle 1/50 000^{ème} du BRGM et notre connaissance du site, les formations susceptibles d'être rencontrées sont les suivantes :

- Remblais d'aménagement, sols recouvrement et localement des remblais anciens (zone proche des anciens remparts de la quatrième enceinte d'ORLEANS),
- Sables de l'Orléanais,
- Formation de Beauce : Marnes, marno-calcaires et calcaires.



500 m

©IGN

Légende :

- m1a Burdigalien. Sables de l'Orléanais
- g3 Aquitanien. Calcaire de Beauce

1.4.4.2. Inondation

Les cartes d'aléa consultables sur le site du *Ministère de la Transition Écologique et Solidaire* (www.georisques.gouv.fr), la commune d'ORLEANS est soumise un PPR inondation.

La zone d'étude est en dehors des zones à risques.



Légende :

 Hors d'eau

1.4.4.3. Sismicité

1.4.4.3.1. Zonage sismique

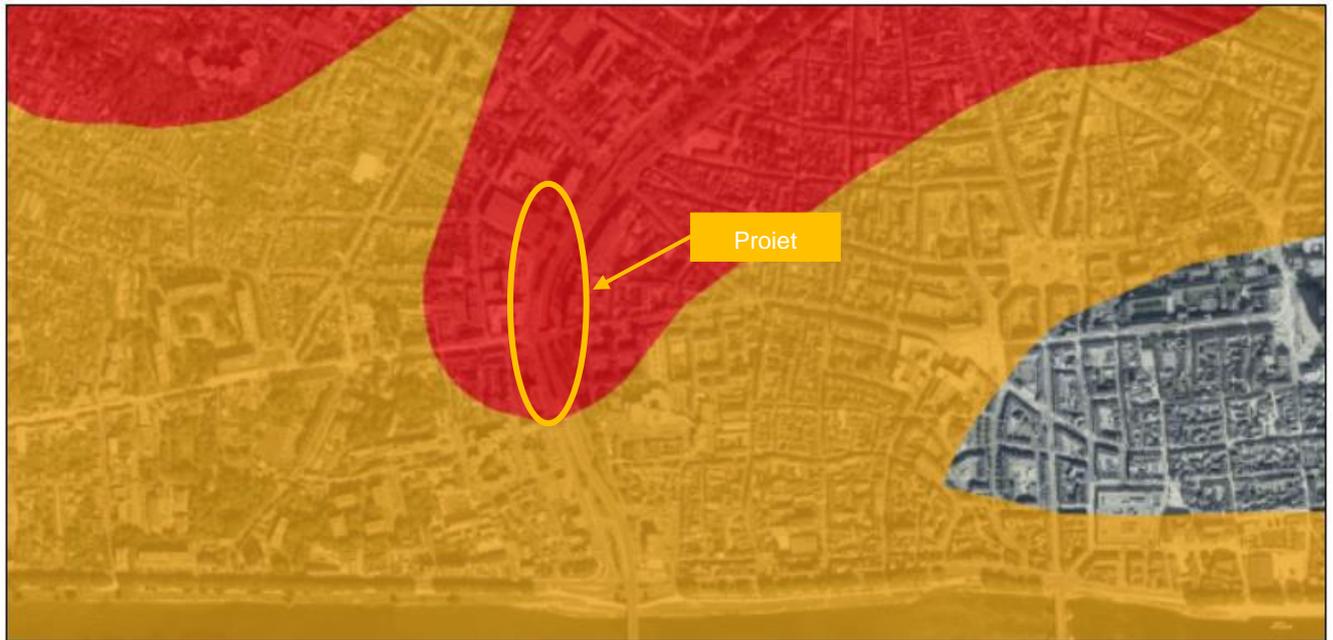
Si l'on se réfère d'une part aux décrets 2010-1254 et 2010-1255 du 22 octobre 2010 et à l'arrêté daté du même jour, parus au journal officiel du 29 octobre 2010, et d'autre part à l'arrêté modificatif du 19 juillet 2011 paru au journal officiel du 28 juillet 2011, la commune d'ORLEANS est située en zone 1 dite de sismicité « très faible ».

1.4.4.3.2. Exigences parasismiques et accélération

En application des normes parasismiques définissant les exigences sur le bâti neuf (fonction de la catégorie d'importance du projet et de la zone de sismicité), **le projet en zone de sismicité 1 n'est pas soumis à des prescriptions particulières.**

1.4.4.4. Argile

Les cartes d'aléa « retrait/gonflement des sols argileux » consultables sur le site du BRGM indiquent que le site est classé en zone d'exposition forte.



100 m

©IGN

Légende :

- 1 : Exposition faible
- 2 : Exposition moyenne
- 3 : Exposition forte

1.4.4.5. Cavités souterraines

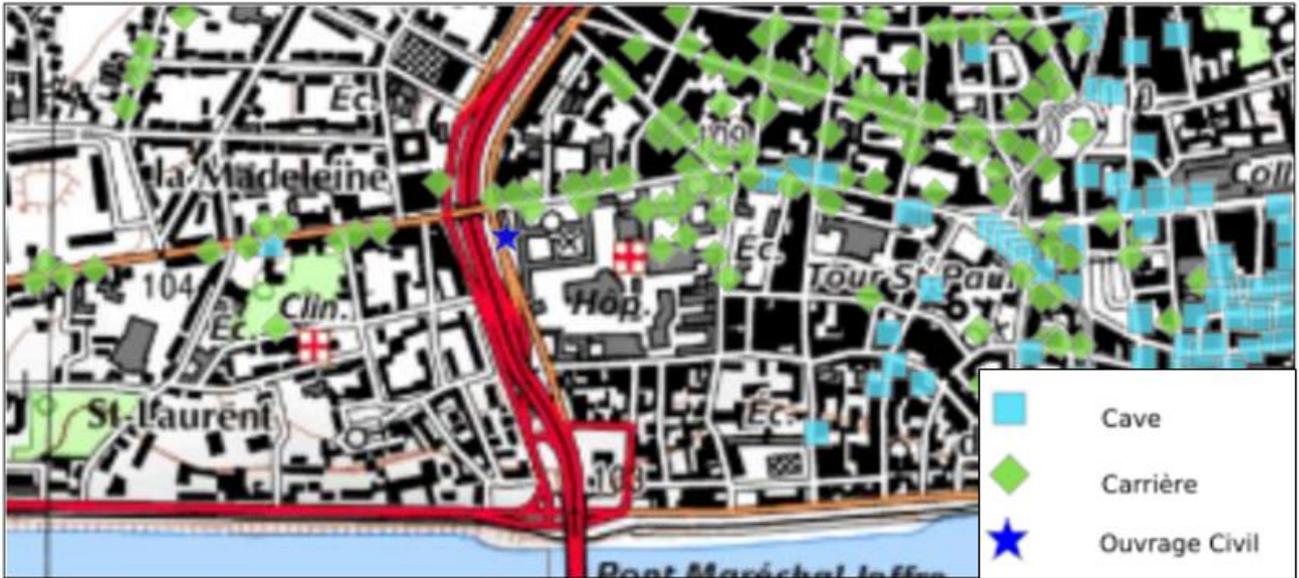
Les cartes d'aléa « Cavités souterraines et mouvements de terrain » consultables sur le site du Ministère de la Transition Écologique et Solidaire (www.georisques.gouv.fr) indiquent la présence de cavités à proximité immédiate du site (rayon < 500).

Ce secteur a fait l'objet d'une intense exploitation du Beauce en galeries souterraines pour la pierre de construction, notamment entre le quinzième et le dix-septième siècle, période de forte consommation de matériaux de construction (remparts et ville intra-muros).

Les carrières s'établissent normalement entre 6/8 et 12/14 m vers le Nord, mais seulement entre 4/6 m et 10/12 m vers le Sud.

De fréquentes adaptations ont été nécessaires pour les constructions par le passé : franchissement, comblement global ou partiel des cavités, etc.

L'aléa cavité anthropique (carrières, caves profondes), sans toutefois exclure l'aléa dissolution naturelle (karst et fontis de dissolution), constitue généralement une des sujétions majeures du site.



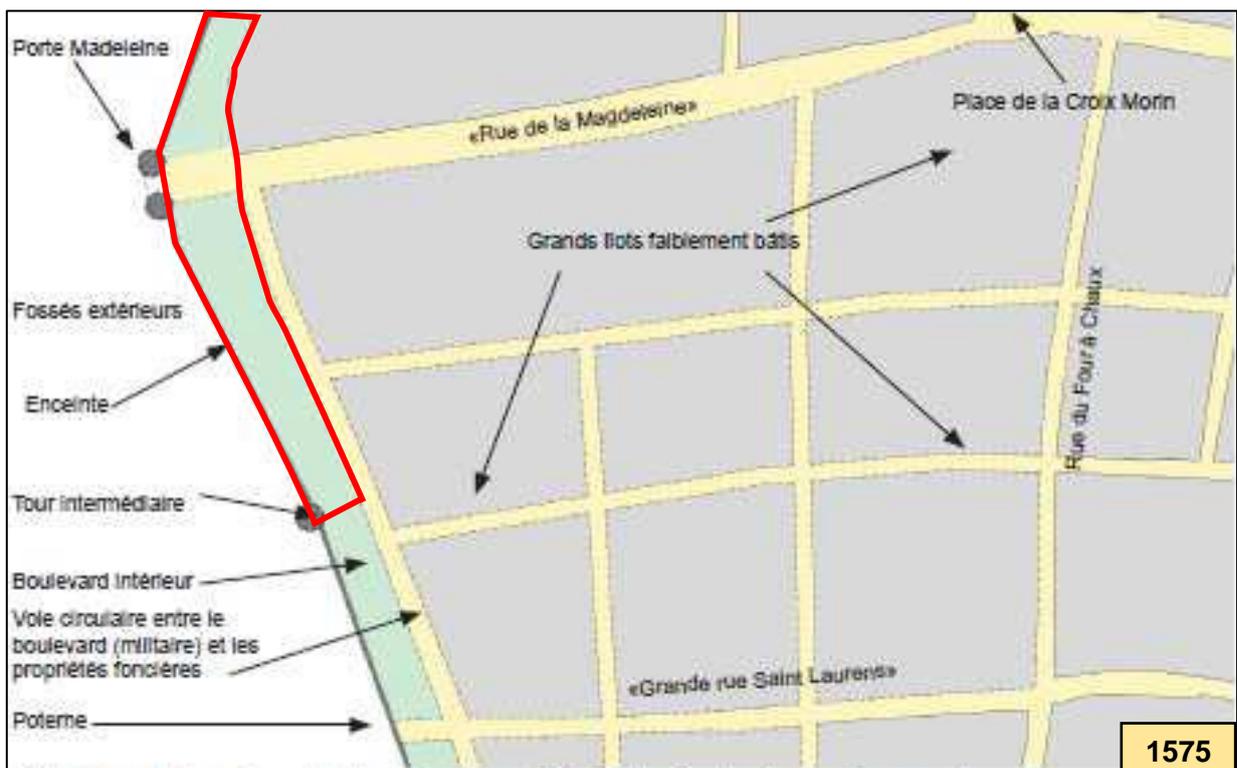
100 m

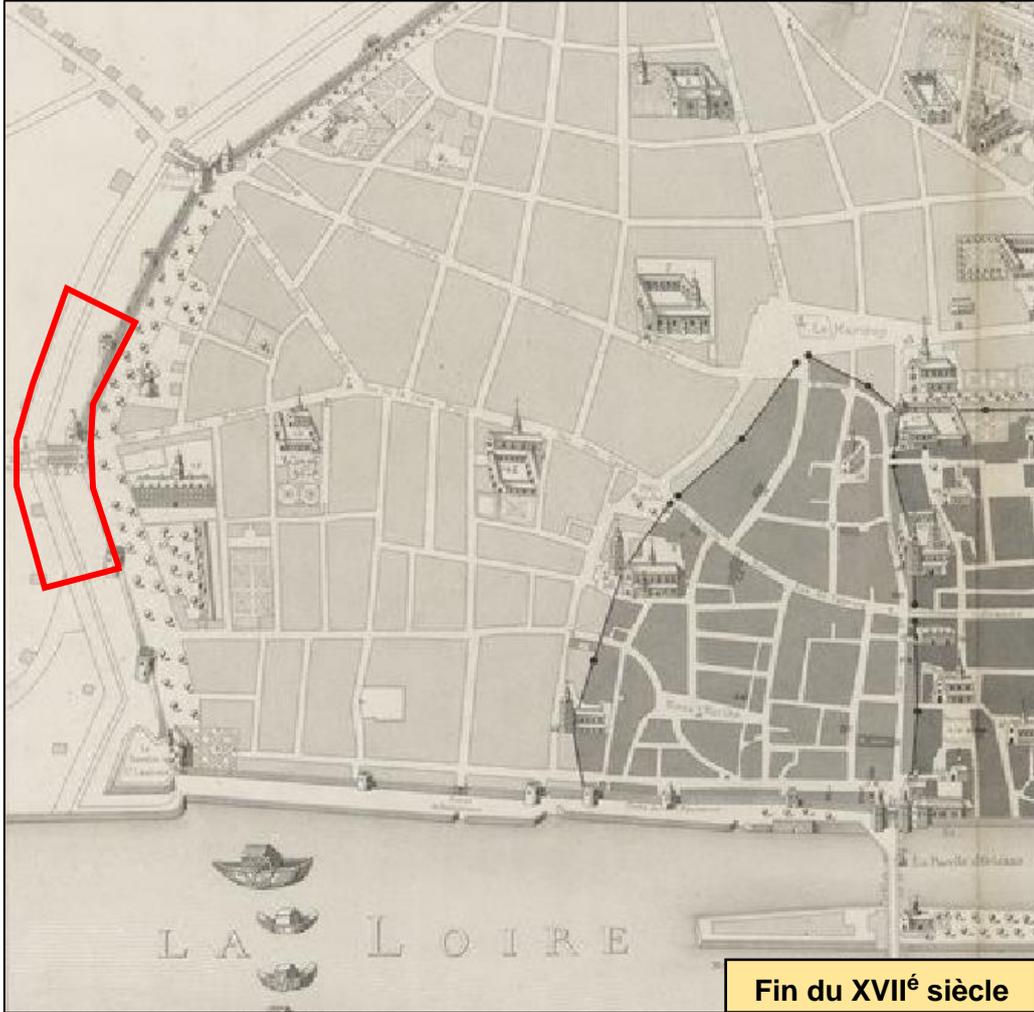
©IGN

1.4.4.6. Rappel historique :

La zone d'étude était auparavant occupée par l'ancien rempart (enceinte, tours intermédiaires et porte madeleine) et par les fossés extérieurs.

Les plans présentés ci-après sont extraits de l'étude patrimoniale de 2014 par Guillaume CLEMENT Architecte du Patrimoine, et sur le rapport de diagnostic archéologique de 2017 par Emile ROUX-CAPRON et Amandine LADAM.





2. CARACTÉRISTIQUES DU PROJET

2.1. DESCRIPTION DU PROJET

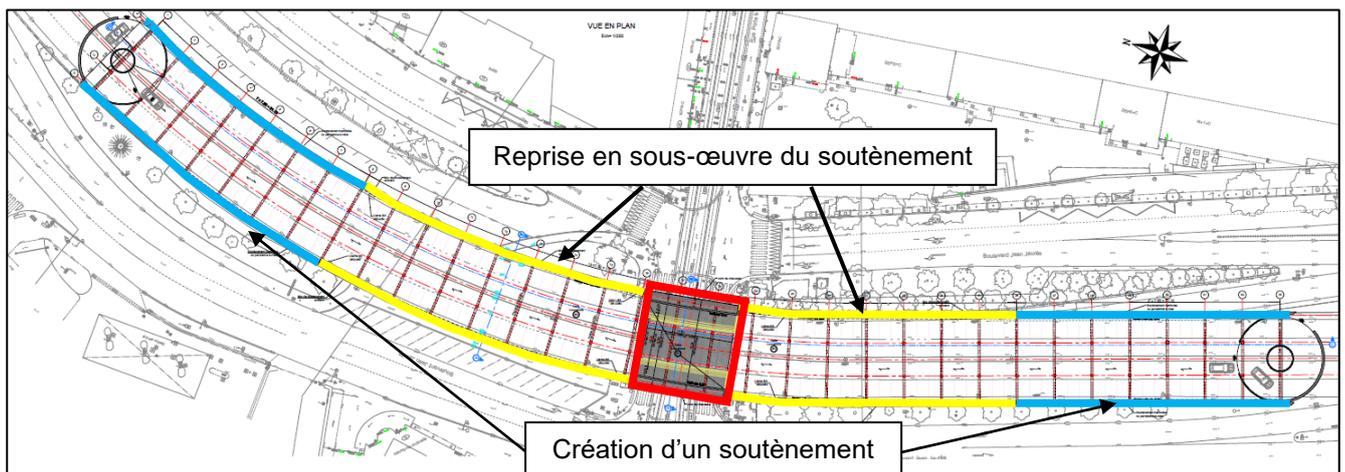
D'après le document communiqué § 1.2.2.1., le projet porte sur la construction d'un parking souterrain au niveau de la trémie traversant le boulevard Jean Jaurès. Les principales caractéristiques du projet sont les suivantes :

- Parking souterrain sur trois niveaux,
- Niveau bas fini du 3^{ème} niveau en pente descendante de 1.15 à 2.00 % vers le sud : calage altimétrie compris entre 98.81 et 102.53 NGF,
- Structure en contre-voile en béton.

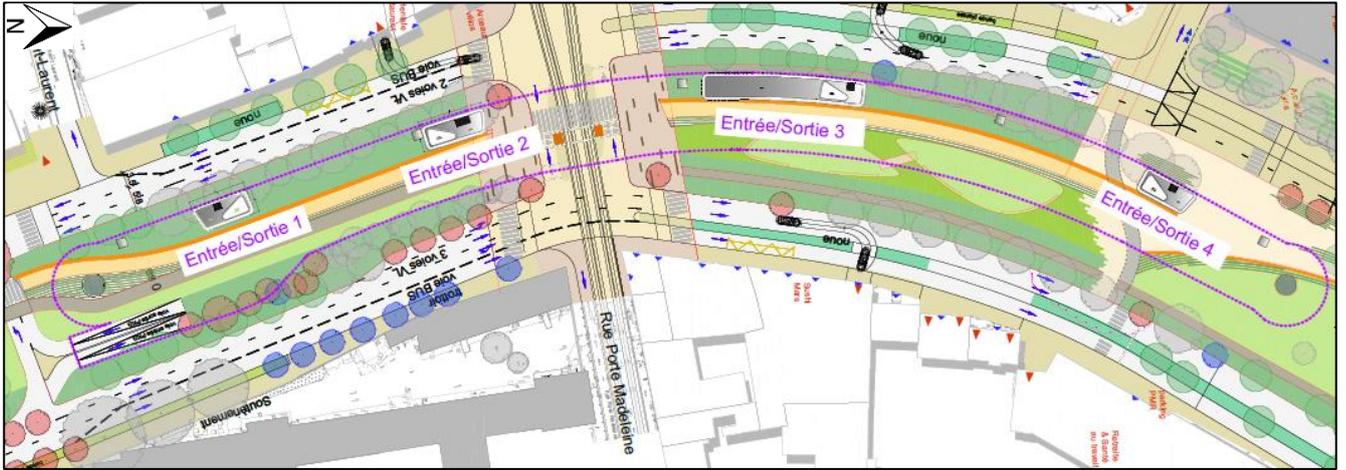
La partie centrale de la trémie existante (matérialisée en jaune sur le plan ci-après) est calée entre les cotes 104.50 et 107.50 NGF. Un ou deux niveaux de sous-sol seront réalisés sous le voile existant pour descendre au niveau fini du futur parking. Il est donc prévu la démolition d'une partie de la semelle du voile qui déborde sur la trémie pour pouvoir réaliser le soutènement.

Le projet prévoit la conservation des fondations du voile sous le pont du tramway (matérialisé en rouge sur le plan ci-après).

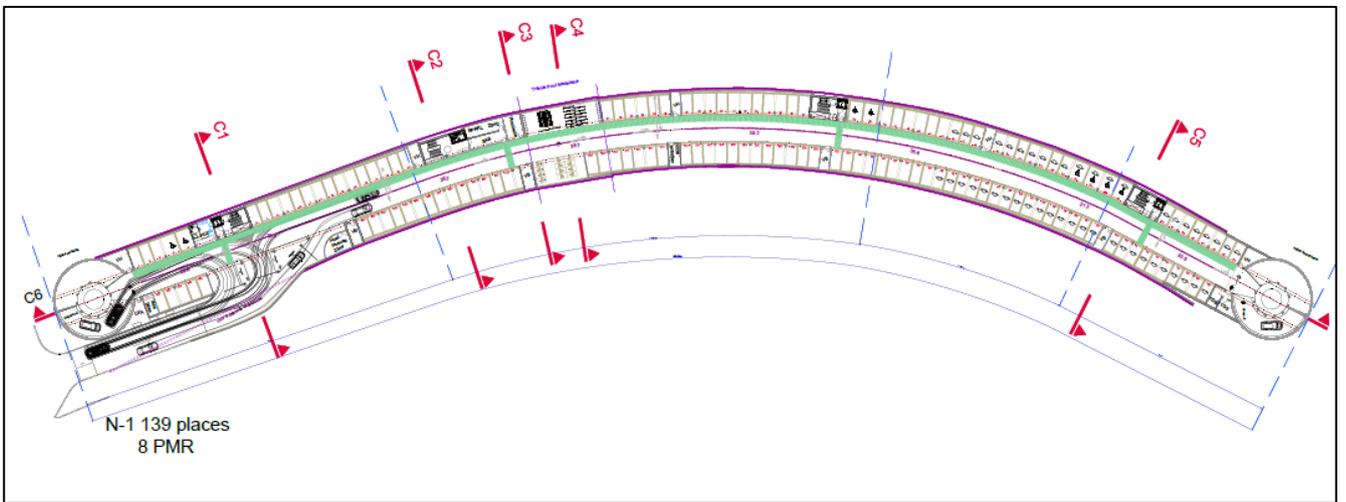
Sur les extrémités, les voiries de la trémie existante remontent pour rattraper le niveau du boulevard Jean Jaurès. Dans ces zones, le projet prévoit l'exécution d'un soutènement depuis le terrain naturel actuel.



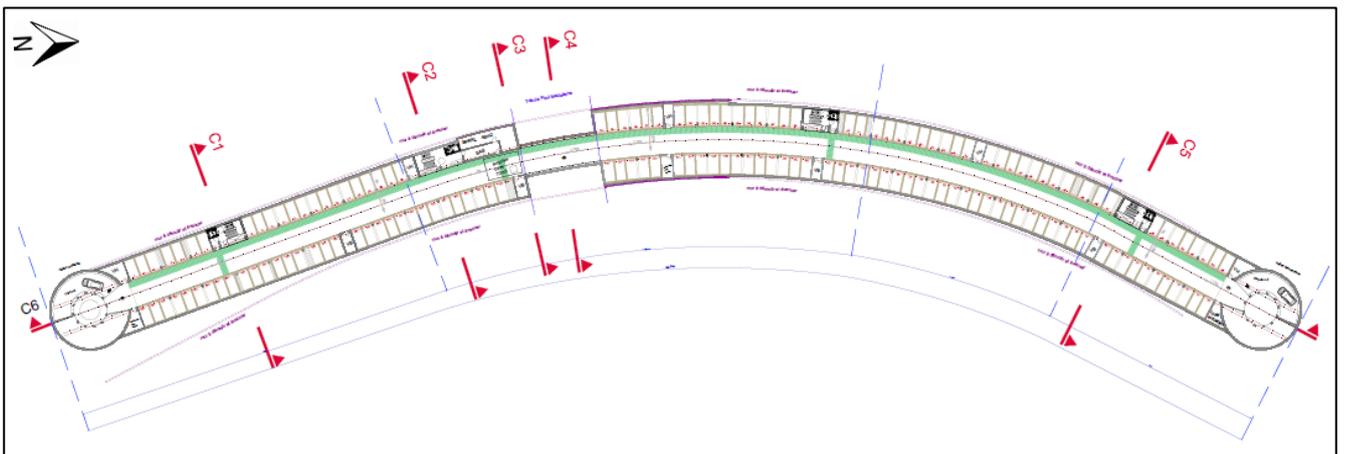
Plan du projet



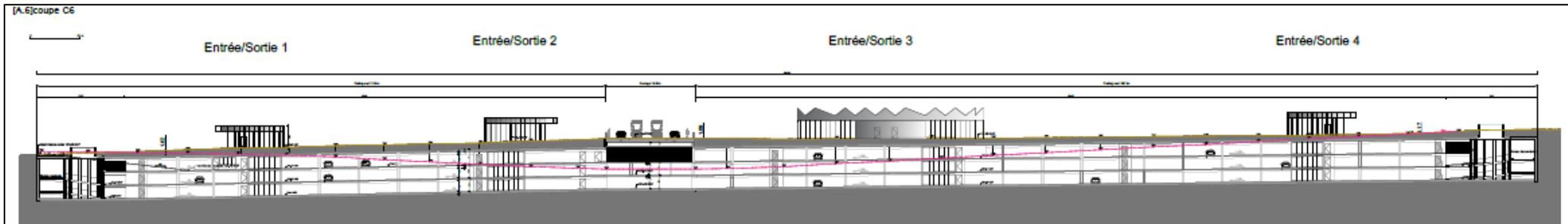
Plan de masse



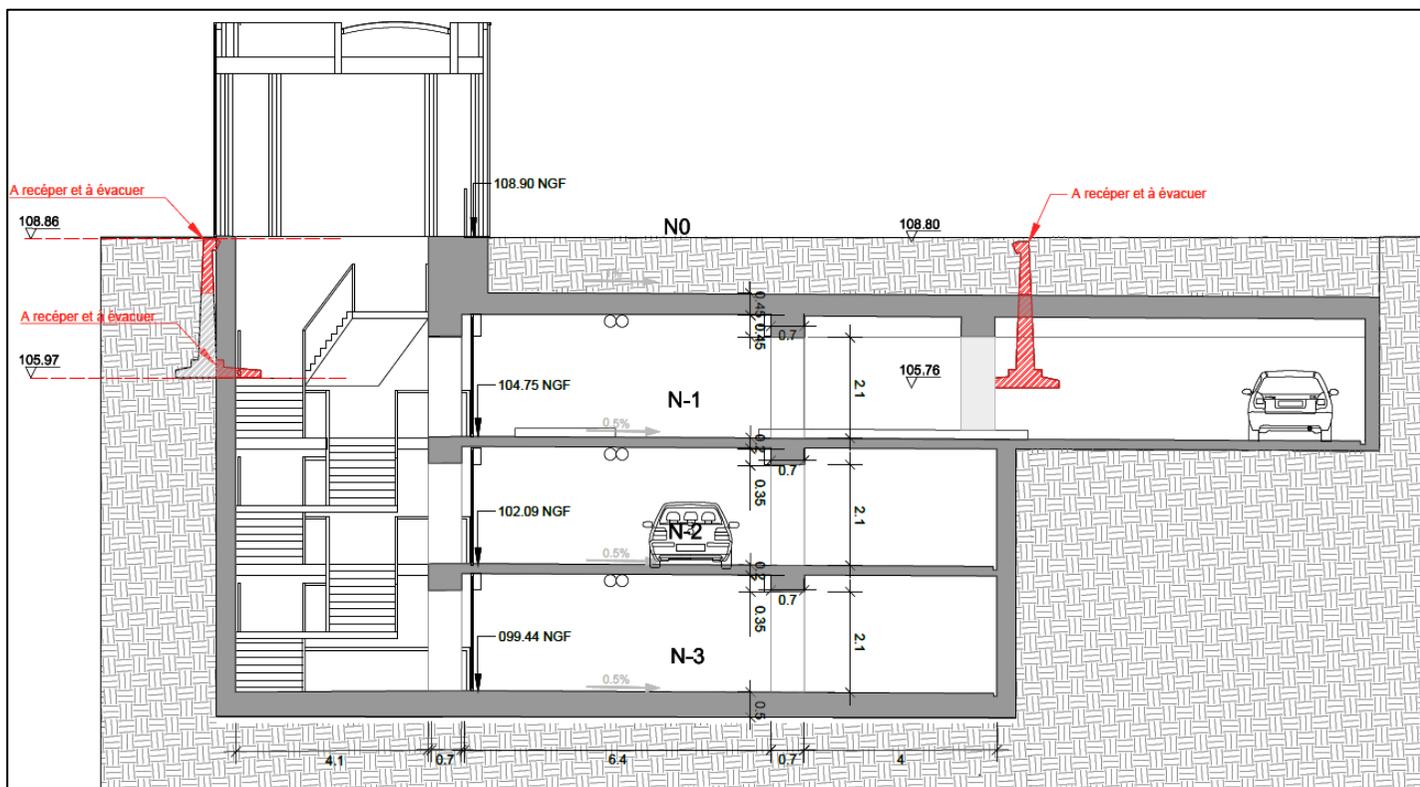
Plan du R-1



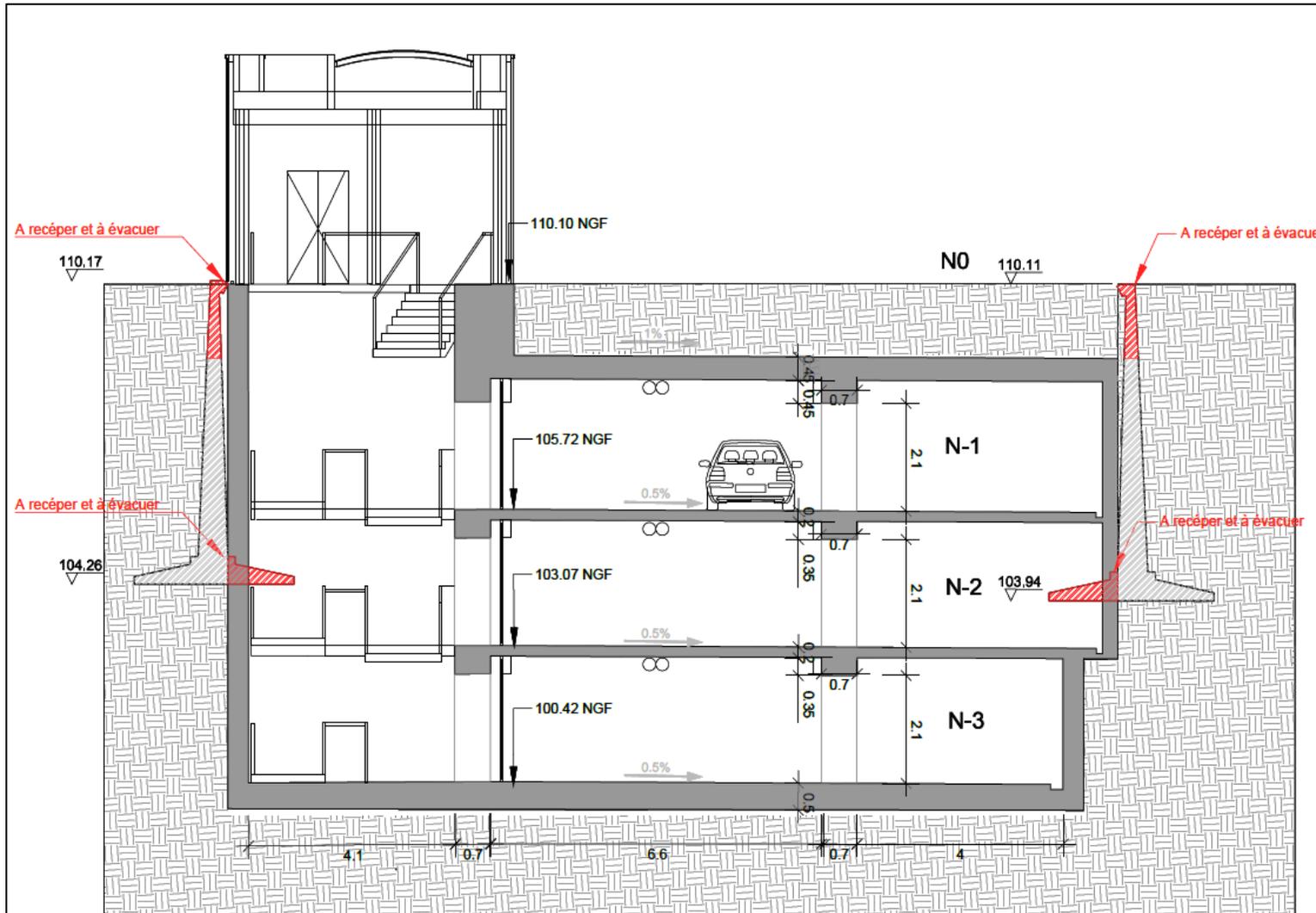
Plan du R-3



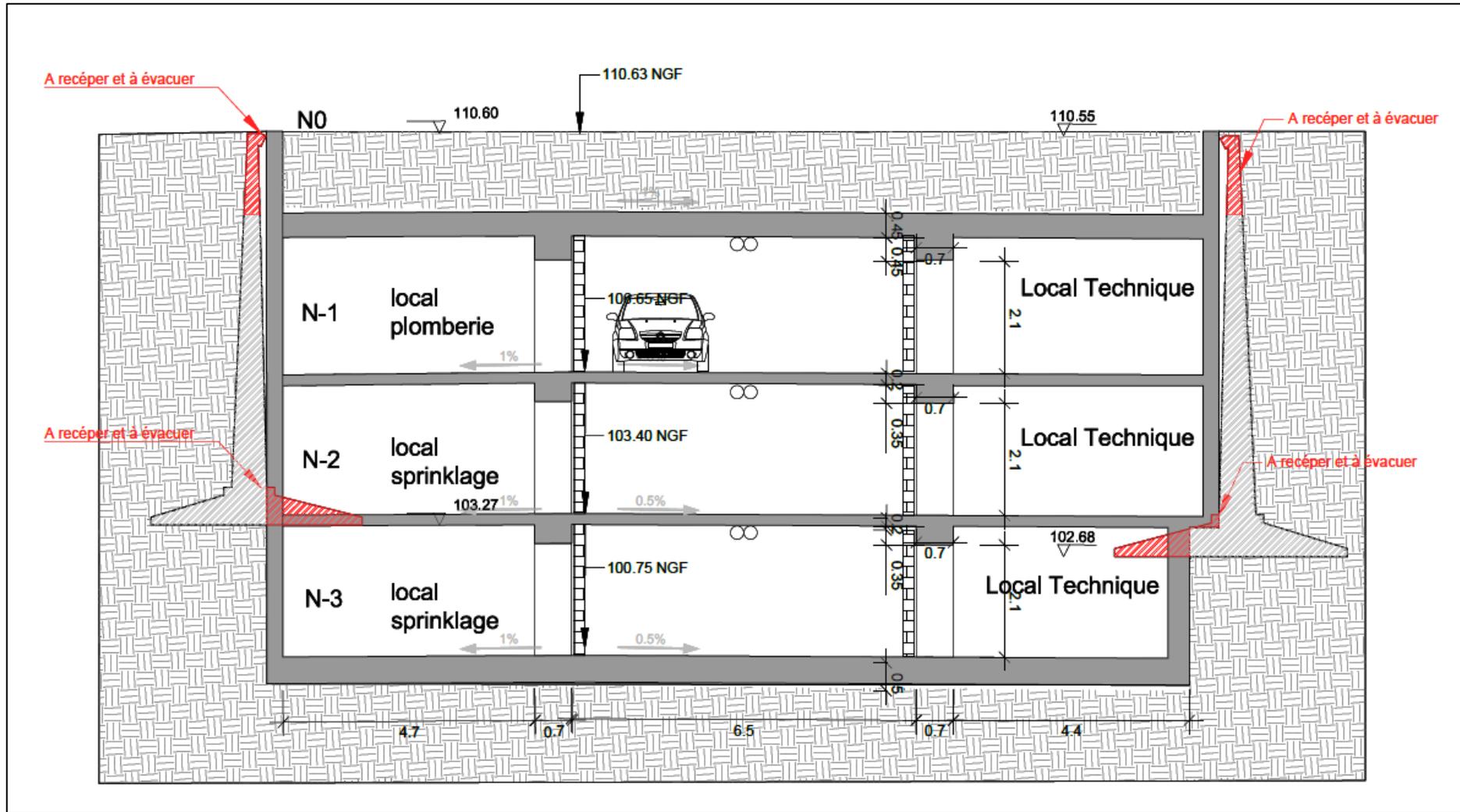
Coupe longitudinale – C6



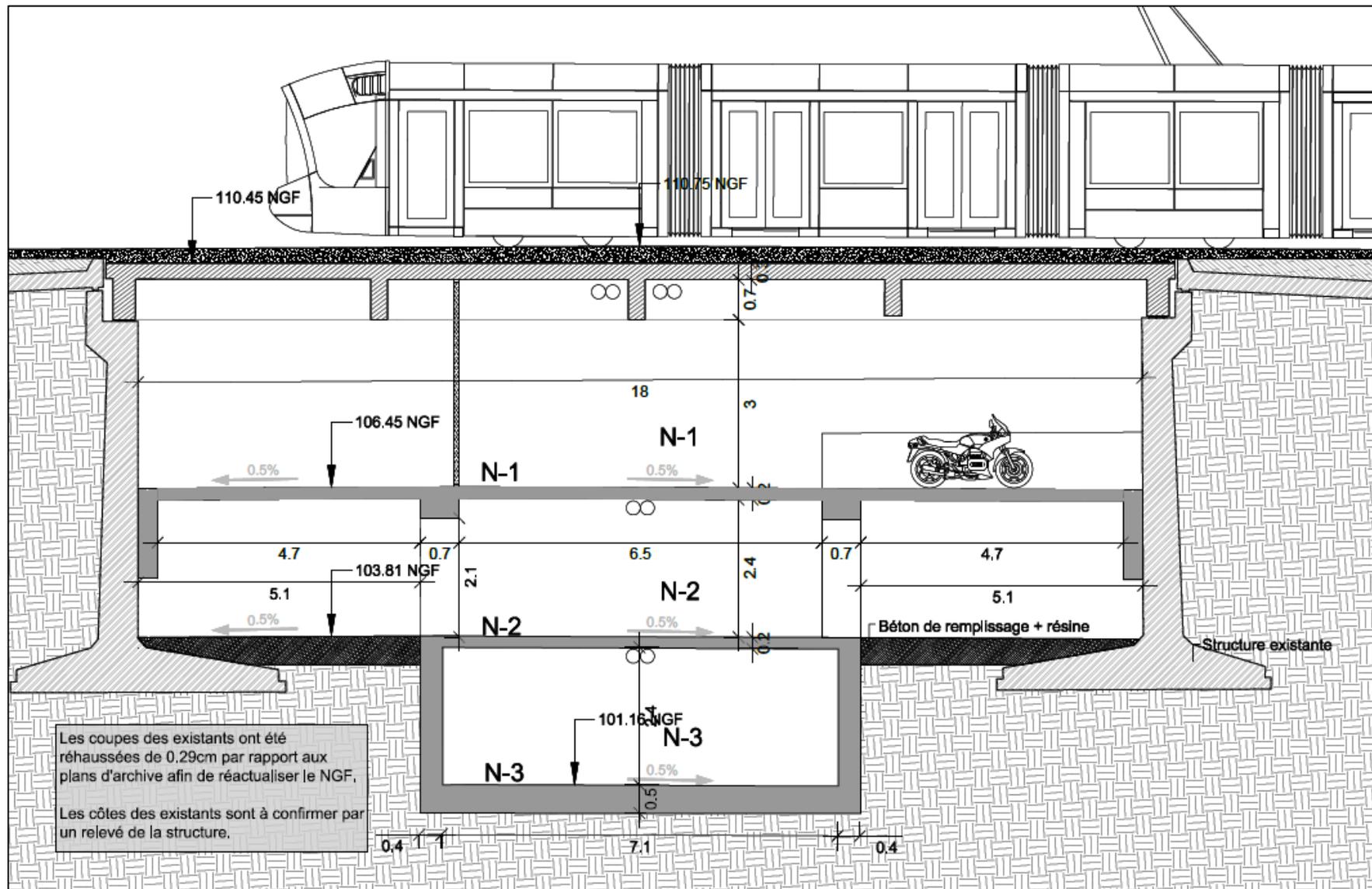
Coupe transversale – C1



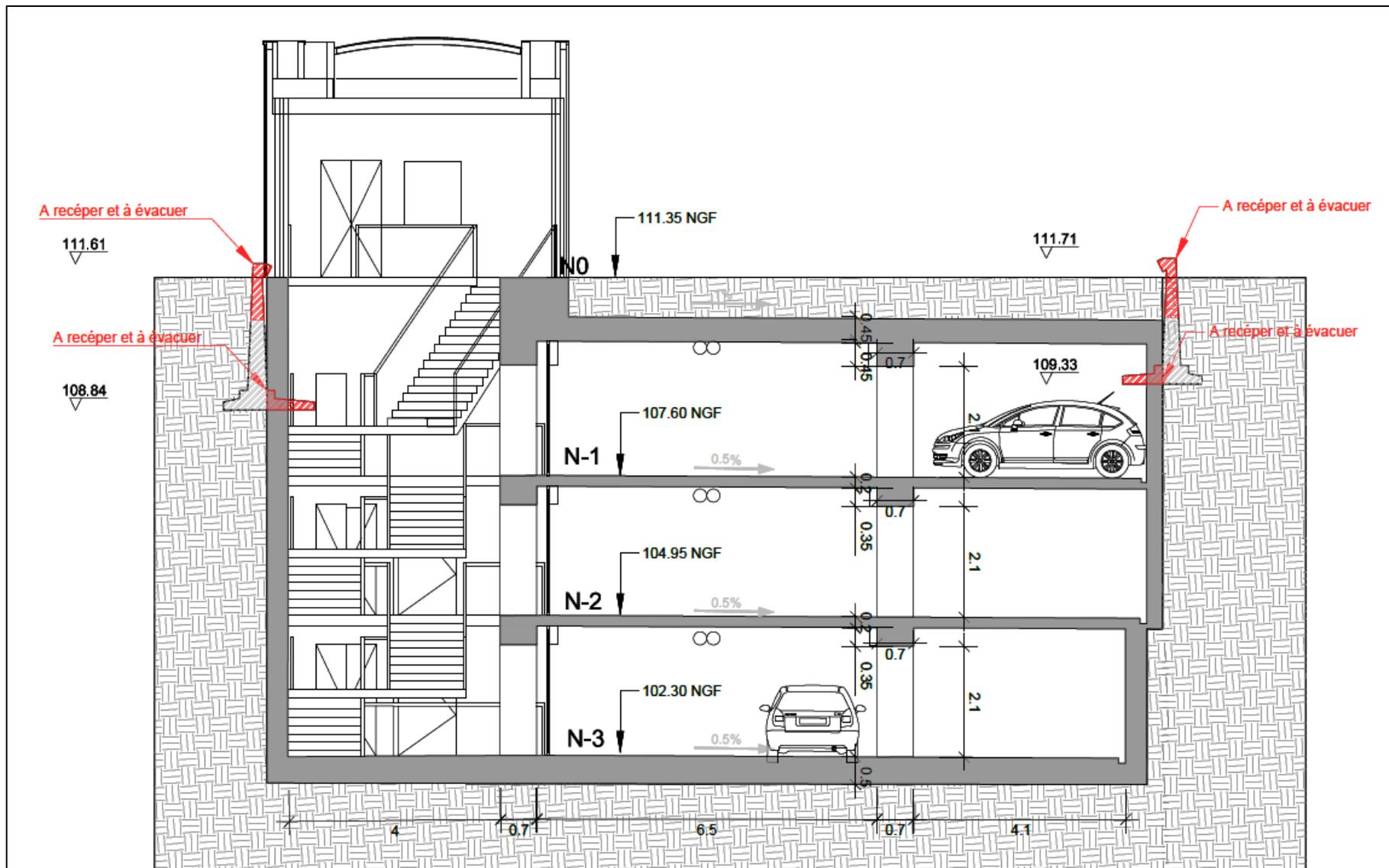
Coupe transversale – C2



Coupe transversale – C3



Coupe transversale – C4



Coupe transversale – C5

3. INVESTIGATIONS GÉOTECHNIQUES

3.1. PROGRAMME DE LA RECONNAISSANCE

Les sondages et les essais réalisés en Août 2023 par AERYS sont présentés dans le tableau suivant :

Type de Sondage	Réf.	Cote de tête (NGF)	Prof. (m)	Nbre d'essais	Commentaire
Sondages pressiométriques Mode de foration : destructif Ø 60 mm avec enregistrement des paramètres de forage (V.I.A, PO, PI, CR et RE). Norme NF P 94-110	SP1	109.00	25.0	19	Perte de fluide de forage à partir de 4.0 m
	SP2	110.00	25.0	21	Perte de fluide de forage à partir de 5.8 m
	SP3	110.35	25.0	21	Perte de fluide de forage de 1.7 à 6.3 m, entre 14.6 et 15.2 et à partir de 18.0 m
	SP5	111.05	30.0	27	Perte de fluide de forage à partir de 4.5 m
	SP7	110.90	25.0	21	Perte de fluide de forage de 16.4 à 18.1 et à partir de 20.0 m
	SP8	109.65	30.0	26	Perte de fluide de forage à partir de 15.5 m
Sondage destructif avec enregistrement de 5 paramètres de forage (V.I.A, PO, PI, CR et RE)	SD0	108.80	20.0	/	Perte de fluide de forage à partir de 11.2 m
	SD4	110.90	20.0	/	Perte de fluide de forage à partir de 14.0 m
	SD6	111.45	20.0	/	Pas de perte de fluide de forage
	SD9	108.95	20.1	/	Perte de fluide de forage à partir 14.3 m
Sondages carottés Ø 116 mm avec échantillons mis en caisse et prélèvement d'Échantillons Intact	SC1	109.00	20.0	/	10 ml de prélèvement en caisse et 10 ml de prélèvement sous gaine
	SC3	110.35	20.0	/	
	SC5	111.05	20.0	/	
	SC7	110.90	20.0	/	
	SC8	109.65	20.0	/	
Équipements piézométriques Ø 52/60 mm.	PZ1	109.00	25.0	/	Piézomètre posé en prolongeant le SC1 en mode destructif jusqu'à 25.0 m
	PZ3	110.35	25.1	/	Piézomètre posé en prolongeant le SC3 en mode destructif jusqu'à 25.0 m
	PZ5	111.05	25.1	/	Piézomètre posé en prolongeant le SC5 en mode destructif jusqu'à 25.0 m
	PZ7	110.90	25.0	/	Piézomètre posé en prolongeant le SC7 en mode destructif jusqu'à 25.0 m
	PZ8	109.65	20.0	/	Piézomètre posé dans le SC8

Type d'essai	Réf.	Prof. (m)	Commentaire
Essai de perméabilité de type LEFRANC	PR1	1.50 à 3.00	Essai réalisé dans le SC1
	PR3	2.00 à 3.00	Essai réalisé dans le SC3
	PR5	2.00 à 3.00	Essai réalisé dans le SC5
	PR7	2.00 à 3.00	Essai réalisé dans le SC7
	PR8	0.00 à 3.00	Essai réalisé dans le SC8
	PR9	0.00 à 1.50	Essai réalisé dans le SD9

3.2. IMPLANTATION ET NIVELLEMENT

L'implantation des sondages est indiquée sur le plan joint en annexe. Elle a été définie et réalisée par AERYS en fonction :

- du plan de masse du projet disponible au moment de l'intervention,
- des possibilités d'accès et de mises en station avec nos machines de sondage,
- des réseaux enterrés.

Le nivellement a été réalisé par AERYS et rattachés au système de nivellement NGF.

3.3. ESSAIS EN LABORATOIRE

Le programme des essais en laboratoire demandé lors de la consultation (nombre et type d'essai) a été adapté en fonction de la nature des échantillons prélevés. Les essais en laboratoire suivants ont été réalisés sur les échantillons prélevés lors de la reconnaissance :

Type d'essai	Nbre réalisés
Teneur en eau	21
Profil hydrique	1
Masse volumique	13
Granulométrie	12
Limites d'Atterberg	2
Valeur au bleu de méthylène	10
Classification GTR	12
Cisaillement à la boîte de casagrande CD	8
Essai Œdométrique	4
Résistance à la compression uniaxiale	4
Essai d'abrasivité de CERCHAR	6
Pack ISDI	12
Recherche Amiante/HAP	6
Agressivité des sols vis-à-vis des béton	10
Agressivité des eaux souterraines vis-à-vis des béton	5

4. SYNTHÈSE DES INVESTIGATIONS

La profondeur des formations est donnée par rapport au niveau du terrain tel qu'il était au moment de la reconnaissance et noté Terrain Actuel (TA) dans la suite du rapport.

L'analyse et la synthèse des résultats des investigations réalisées ont permis de dresser la succession lithologique et géotechnique représentative indiquée ci-après.

4.1. SUCCESSION GÉOTECHNIQUE

4.1.1. Horizon n°1 : Remblais

4.1.1.1. Lithologie

Jadis, le site était occupé par l'ancien rempart de la quatrième enceinte d'Orléans comme indiqué précédemment.

Les travaux de démolition du rempart et d'aménagement de boulevard Jean Jaurès ont inévitablement remanié les couches superficielles et semi-profondes voire localement profondes.

N'ayant aucune information concernant les travaux d'aménagement de boulevard Jean Jaurès, on ne peut exclure la présence d'anciennes caves ou ouvrages enterrés remblayés en divers points du site.

Des avant-trous ont été réalisés sur la majorité des sondages jusqu'à 1.00 et 2.00 m/TA à l'aide d'une excavatrice-aspiratrice. La lithologie dans cette frange n'a pas été échantillonnée.

Sondage	SD0	SC1	SP1	SP2	SC3	SP3	SD4
Profondeur de la base de l'avant-trou (m/TA)	1.50	1.45	1.80	2.00	/*	1.70	/*

Sondage	SC5	SP5	SD6	SC7	SP7	SC8	SP8	SD9
Profondeur de la base de l'avant-trou (m/TA)	1.70	/*	1.40	1.50	1.50	1.00	1.30	1.50

* pas d'avant-trou

Excepté SD0, SP8/SC8 et SD9, les autres sondages ont mis en évidence des remblais divers. La matrice est constituée de matériaux variés comme par exemple :

- Des sables graveleux et localement argilo-limoneux de couleurs marron, brun-grisâtre.
- Des argiles sableuses carbonatées grises et brun-verdâtres,
- Des marnes sablo-graveleux gris clair à blanchâtre,
- Des argiles et argiles sableuses.

Ces matériaux renferment de nombreux éléments étrangers (morceaux de brique, graviers, ardoise, graves béton, etc...). Par ailleurs, les sondages SP7/SC7 ont repéré un passage en béton (maçonnerie) entre 4.20/4.50 et 6.30/7.10 m/TA.

La base de cet horizon se place entre 2.60/8.00 m/TA, soit entre les cotes 102.35 et 108.05 NGF, comme indiqué dans le tableau ci-après :

Sondage	SD0	SC1	SP1	SP2	SC3	SP3	SD4	SC5
Altimétrie sondage (NGF)	108.80	109.00	109.00	110.00	110.35	110.35	110.90	111.05
Prof. base (m)	/*	2.60	2.80	2.90	8.00	6.20	4.00	6.50
Cote de la base (NGF)	/*	106.40	106.20	107.10	102.35	104.15	106.90	104.55

*horizon non repéré

Sondage	SP5	SD6	SC7	SP7	SC8	SP8	SD9
Altimétrie sondage (NGF)	111.05	111.45	110.90	110.90	109.65	109.65	108.95
Prof. base (m)	5.60	3.40	6.30	7.10	/*	/*	/*
Cote de la base (NGF)	105.45	108.05	104.60	103.80	/*	/*	/*

4.1.1.2. Caractéristiques mécaniques

Les valeurs des caractéristiques pressiométriques au sein de cet horizon sont hétérogènes. Elles sont globalement faibles à moyennes. Les résultats sont regroupés dans le tableau ci-après :

Sondage	Profondeur (m)	E_M (MPa)	PI^* (MPa)
SP3	3.0	4	0.4
	4.5	7	0.6
	6.0	22	0.9
SP5	1.5	5	0.5
	3.0	4	0.4
	4.5	5	0.5
SP7	3.0	5	0.3
	4.5 **	>300	>5.0
	6.0 **	111	>5.0
	7.0 **	270	>5.0

**** Les essais réalisés entre 4.50 et 7.00 m/TA du sondage SP7 ne sont pas représentatifs des remblais, car ils sont réalisés dans du béton.**

Avec :

- E_M : module pressiométrique
- PI^* : pression limite nette

4.1.2. Horizon n°2a : Formation de Beauce

4.1.2.1. Lithologie

Les premiers niveaux rattachés à la formation de Beauce sont majoritairement composés par des marnes sableuses, des marnes sablo-graveleuses et localement des argiles marneuses et des sables marno-graveleux de couleurs beige crème à blanchâtre. Ces niveaux contiennent parfois des passages de blocs, graves et graviers calcaires et siliceux.

Sous les premiers niveaux, les sondages mettent en évidence le substratum marno-calcaire et calcaire de Beauce. Cet horizon regroupe les bancs calcaires compacts, les marnes et les marno-calcaires +/- raides. Des passages sablo-gravelo-marneux ont été localement repérés en profondeur.

L'interface entre les niveaux est irrégulière est parfois délicate à distinguer.

L'horizon n°2 a été reconnu jusqu'à la profondeur maximale de nos sondages, soit à 30.0 m/TA.

Remarque : La présence de bancs siliceux de type Meulière très raides, voire rocheux est fréquente dans ce secteur.

4.1.2.2. Caractéristiques mécaniques

De point de vue mécanique, cette formation est divisée en 3 unités :

↪ Horizon n°2a : marnes sablo-graveleuses de compacité moyenne

Les valeurs des caractéristiques pressiométriques au sein de cet horizon ont été déterminées par 7 essais. Les résultats sont regroupés dans le tableau ci-après :

Sondage	Profondeur de l'essai (m/TN)	PI* (MPa)	Em (MPa)
SP1	3.0	1.2	13
SP2	3.0	1.2	12
	4.5	0.6	5
	6.0	0.8	8
SP5	6.0	0.2	3
	7.0	0.6	5
	8.0	1.0	15
SP8	3.0	2.1	27
	4.5	1.5	40

⇒ **Horizon n°2b : Marnes et marnes sableuses moyennement compactes à compactes**

Les valeurs des caractéristiques pressiométriques sont regroupées dans le tableau ci-après :

Sondage	Profondeur de l'essai (m/TN)	PI* (MPa)	Em (MPa)
SP1	7.0 **	<0.1 **	<1 **
	8.0	2.0	24
	12.0	2.3	20
SP2	7.0	2.8	26
	8.0	2.3	24
	10.0	0.9	6
	12.0	1.9	15
	13.0	2.2	15
	14.0	1.3	12
	19.0	1.8	12
SP3	9.0	1.1	9
	11.0	2.0	15
	13.0	2.8	20
SP5	13.0	2.8	19
	23.0	2.4	18
SP7	8.0	2.8	25
	11.0	2.6	15
	21.0	2.0	18
SP8	9.0	1.4	12
	10.0	2.6	39
	22.0	2.2	24
	23.0	2.0	12

** Essai réalisé au droit des matériaux lâches de fond de galerie.

⇒ **Horizon n°2c : Calcaires compactes**

Le substratum calcaire compact a été repéré généralement à partir de 8.0/14.0 m/TA, les valeurs mécaniques ont été déterminées par 94 essais. Elles sont élevées à très élevées, avec :

$$3.0/3.6 \text{ MPa} \leq \text{PI}^* \leq 4.3 \text{ MPa} \text{ et } \text{PI}^* > 5.0 \text{ MPa}$$

$$30 \text{ MPa} \leq \text{Em} \leq 294 \text{ MPa} \text{ et } \text{Em} > 300 \text{ MPa}$$

4.2. ANOMALIES DE COMPACITÉ

Quelques sondages ont repéré des niveaux de terrains présentant des anomalies mécaniques caractérisées par des variations soudaines sur les paramètres de forage enregistrés (notamment la vitesse d'avancement, (VIA), la pression d'injection (PI) et le couple de rotation)).

Les enregistrements de paramètres obtenus dans les sondages réalisés permettent de dresser le tableau des anomalies suivant :

Sondage	SP1	SC1	SC1
Profondeur du toit d'anomalie (m/TA)	5.60	6.30	5.80
Cote du toit de l'anomalie (NGF)	103.40	102.70	103.20
Profondeur de la base d'anomalie (m/TA)	6.30	7.20	6.60
Cote de la base de l'anomalie (NGF)	102.70	101.80	102.40
Hauteur de l'anomalie (m)	0.70	0.90	0.80
Type d'anomalie	Vide	Stérile de fond de galerie *	Vide

* anomalie assimilée à une carrière partiellement comblée par les remblais du toit de la carrière.

Un passage caméra a été réalisé par ORLEANS METROPOLE dans les sondages SP1 et SC1 ce qui a confirmé la présence d'une anomalie d'origine anthropique (anciennes galeries en relation avec l'exploitation de la formation de Beauce).

Il est à rappeler que ce secteur est connu par la présence des cavités semi-profondes et profondes.

4.3. ESSAI EN LABORATOIRES

4.3.1. Essais d'identification (propriétés physiques)

Les résultats des essais d'identification réalisées en laboratoire sont récapitulés dans le tableau suivant :

Sondage	Profondeur (m/TA)	Lithologie	W _n (%)	Masse volumique		V.B.S (g/100g)	Limites d'Atterberg		Granulométrie		Classe GTR
				D _h (t/m ³)	D _s (t/m ³)		WI (%)	I _p	Passant 2 mm	Passant 80 µm	
SC1	2.00 à 2.61	Remblais argilo-sableuse	15.5	1.93	1.67	/					
SC1	7.00 à 8.00	Marne sableuse	17.7	1.73	1.47	0.06	/		53.7	30.6	B ₅
SC1	9.00 à 10.00	Marne légèrement sableuse	29.2	1.85	1.43	0.22	/		99.7	84.3	A ₁
SC1	12.00 à 13.00	Marne sablo-graveleuse	9.1*	/		0.08	/		56.1	28.7	B ₅
SC3	0.81 à 5.25	Remblais sablo-graveleux	18.2	2.28	1.93	0.58	/		52.2	27.4	B ₅
SC3	5.50 à 7.71	Remblais sablo-argileux	31.3	1.88	1.43	/					
SC3	8.00 à 9.50	Marne sableuse	21.8	1.90	1.56	0.26	/		66.6	35.7	A ₁
SC3	9.50 à 12.0	Marne sableuse	23.2	1.8	1.46	0.41	/		44.0	15.7	B ₅
SC5	2.12 à 2.70	Remblais sableux	8.3	1.98	1.82	/					
SC5	5.16 à 6.00	Remblais marno-sableux	24.0	2.25	1.82	/	101 44	57 1.34	61.0	43.4	A ₄
SC5	9.80 à 12.00	Marne sablo-graveleuse	25.3	1.79	1.43	0.14	/		71.4	37.4	A ₁
SC7	8.00 à 12.00	Marne sablo-graveleuse	28.7	1.86	1.44	0.19	/		30.8	15.5	C ₁ B ₅
SC8	2.22 à 4.28	Marne sablo-graveleuse	18.8	1.96	1.65	/	102 41	61 6.36	74.8	54.4	A ₄
SC8	9.00 à 9.71	Sable marno-graveleux	17.0	1.92	1.64	0.26	/		55.	29.1	B ₅
SC8	10.00 à 10.48	Marne sableuse	10.5*	/		0.09	/		59.6	33.5	B ₅

4.3.2. Essais de mécanique des sols

4.3.2.1. Essais de cisaillement rectiligne

Les essais de cisaillement à la boîte de Casagrande réalisés sur des échantillons consolidés en régime drainé (régime hydraulique finale – long terme) sont présentés en tableau suivant :

Sondage	Prof. (m/TA)	Horizon	Lithologie	Cp (kPa)	Φ_p (kPa)	Cf (kPa)	Φ_f (kPa)
SC1	2.00 à 2.61	1	Remblais argilo-sableux	27.3	29.8	26.7	28.9
SC1	7.00 à 8.00	2b	Marne sableuse à graveleuse	1.4	38.4	1.3	38.3
SC1	9.00 à 10.00	2b	Marne légèrement sableuse	10.0	38.2	5.2	37.8
SC3	5.50 à 7.50	1	Remblais sablo-argileux +/- graveleux	7.2	36.9	7.0	36.6
SC3	8.00 à 9.50	2b	Marne sableuse à quelques graviers	15.7	40.1	0.6	40.3
SC5	2.12 à 2.70	1	Remblais sablo-argileux	8.1	35.5	1.9	34.3
SC5	5.16 à 6.00	1	Remblais marno-sableux à graveleux	10.3	24.6	1.2	24.2
SC7	2.22 à 4.28	1	Remblais sablo-graveleux à matrice marneuse	16.9	21.7	7.4	21.4

4.3.2.2. Essais œdométriques

Les résultats des essais œdométriques réalisés sont regroupés dans le tableau suivant :

Sondage	Prof. (m/TA)	Horizon	Lithologie	σ'_{v0} (MPa)	σ'_p (MPa)	Cc	Cs	σ'_v (MPa)	Cv (10^{-8} m ² /s)
SC1	9.00 à 10.00	2b	Marne légèrement sableuse	0.186	0.101	0.161	0.012	0.279 à 0.558	88.7
								0.558 à 1.117	79.8
								1.117 à 1.675	79.4
								1.675 à 2.234	48.9
SC1	11.48 à 11.76	2b	Marne légèrement sableuse	0.219	0.08	0.140	0.020	0.328 à 0.656	49.1
								0.656 à 1.313	51.5
								1.313 à 1.969	78.8
								1.969 à 2.625	76.6
SC7	12.66 à 13.00	2c	Marne sableuse à blocs calcaires	0.239	0.138	0.194	0.016	0.359 à 0.718	77.3
								0.718 à 1.436	56.5
								1.436 à 2.154	16.6
								2.154 : 2.872	14.8
SC8	9.71 à 10.00	2b	Marne légèrement sableuse	0.184	0.058	0.070	0.004	0.276 à 0.553	79.1
								0.553 à 1.106	45.7
								1.106 à 1.659	28.6
								1.659 à 2.212	16.1

4.3.2.3. Essais de résistance à la compression uniaxiale

Les résultats des essais de résistance à la compression uniaxiale réalisés sur le substratum calcaire sont présentés dans le tableau suivant :

Sondage	Prof. (m/TA)	Horizon	Lithologie	Rc (MPa)
SC1	13.00 à 14.50	2c	Calcaire	9.8
SC3	16.80 à 18.00	2c	Calcaire	3.2
SC5	17.50 à 18.50	2c	Calcaire	5.6
SC8	15.08 à 16.40	2c	Calcaire	5.7

4.3.2.4. Essais d'abrasivité de CERCHAR

Les résultats des essais d'abrasivité CERCHAR sont présentés dans le tableau suivant :

Sondage	Prof. (m/TA)	Horizon	Lithologie	Dureté D _{IN}	Abrasivité A _{IN}
SC1	4.00 à 5.35	2b	Calcaire	21	0.4
				Moyennement dur	Très peu abrasif
SC3	9.50 à 12.00	2b	Marne très sablo-graveleuse	>120	4.3
				Extrêmement dur	Extrêmement abrasif
SC5	9.80 à 12.00	2a	Marne sablo-graveleuse	39	0.7
				Moyennement dur	Peu abrasif
SC7	6.30 à 8.00	2c	Calcaire	17	0.5
				Tendre	Peu abrasif
	8.00 à 12.00	2c	Marne sablo-graveleuse	>120	4.1
SC8	5.00 à 5.40	2c	Calcaire	30	0.4
				Moyennement dur	Très peu abrasif

4.3.3. Analyses chimiques

4.3.3.1. Recherche Amiante/HAP

Les résultats des essais de recherche d'amiante/HAP des enrobés sont présentés dans le tableau suivant :

	SC3	SD6	SP7	SC7	SP8	SC8
HAP (mg/kg MB)	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Amiante	Non détecté					

Les teneurs en HAP mesurées dans les échantillons analysés sont inférieures au seuil de l'arrêté de 2014 (50 mg/kg) ou aux limites de quantification du laboratoire.

Aucune trace d'amiante n'a été détectée sur les échantillons prélevés.

4.3.3.2. Essais d'agressivité des sols vis-à-vis du béton

Les résultats des essais d'agressivité des sols vis-à-vis du béton sont présentés dans le tableau suivant :

Sondage	Profondeur (m/TA)	Matière sèche en (%)	Acidité en (ml/kg Ms)	Sulfates (SO ₄ ²⁻) en (mg/kg Ms)	Classe d'exposition
SC1	2.00 à 2.61	88.9	27	1500	XA1 : milieu de faible agressivité
	2.61 à 3.00	86.0	27	920	
SC3	2.40 à 2.65	82.6	23	1200	
	7.00 à 7.71	77.9	24	2000	
SC5	3.00 à 4.00	84.1	26	1200	
	9.00 à 9.41	84.5	<5	1700	
SC7	2.18 à 2.50	88.2	21	1100	
	11.23 à 11.37	78.8	21	2000	
SC8	3.15 à 3.40	79.8	33	980	
	6.25 à 8.73	88.7	<5	2100	

4.3.3.3. Essais d'agressivité des eaux vis-à-vis du béton

Les résultats des essais d'agressivité des eaux vis-à-vis du béton sont présentés dans le tableau suivant :

Sondage	PH	Sulfates (SO ₄ ²⁻) en (mg/l E/L)	CO ₂ agressif (mg/l E/L)	NH ₄ ⁺ (mg/l E/L)	Mg ₂ ⁺ (mg/l E/L)	Classe d'exposition
PZ1	7.6	36	<1.0	0.2	7.7	XA1 : milieu de faible agressivité
PZ3	7.8	67	<1.0	<0.1	8.3	
PZ5	7.8	68	<1.0	0.1	12.0	
PZ7	8.0	78	<1.0	<0.1	6.4	
PZ8	7.9	68	<1.0	<0.1	8.7	

4.3.3.4. Recherche de pollution

Les observations de terrain ont pour objectif de déceler les anomalies en se basant sur des observations visuelles et organoleptiques (odeur, couleur, aspect) et permettent de sélectionner les échantillons à envoyer en laboratoire pour analyses (analyses sous-traitées au laboratoire Wessling).

Les bulletins d'analyses des sols du laboratoire sont présentés en annexe. Les résultats d'analyses de sol ont été comparés aux valeurs de référence de l'arrêté du 12 décembre 2014, fixant la liste des types de déchets inertes admissibles dans des Installations de Stockage de Déchets Inertes (ISDI) et les conditions d'exploitation de ces installations.

Les 12 analyses réalisées sur différents échantillons ont mis en évidence les éléments suivants :

Sondage	Profondeur de l'essai (m/TA)	Résultats des analyses
SC1	2.00 à 2.61	SD *
SC3	2.40 à 2.65	SD *
	5.25 à 5.50	SND **
	7.00 à 7.71	SD *
SC5	1.70 à 3.00	SND **
	3.00 à 4.00	SD *
	5.50 à 5.80	SD *
	6.00 à 6.50	SND **
SC7	1.50 à 1.83	SND **
	2.58 à 4.50	SD *
SC8	1.36 à 2.00	SD *
	2.0 2.22	SD *

* Seuils dépassés : un ou plusieurs composé(s) chimique(s) présent(s) dans les échantillons prélevés dépassent les valeurs seuils de l'arrêté du 12 décembre 2014.

** Seuils non dépassés : un ou plusieurs composés chimiques présent (s) dans les échantillons prélevés ne dépassent pas les valeurs seuils de l'arrêté du 12 décembre 2014

Conclusion :

➤ SC1 : 2.00 à 2.61 m :

Les teneurs en COT mesurées dans l'échantillon analysé sont supérieures au seuil de l'arrêté de 2014 (30 000 mg/kg MS).

Pour les teneurs en COT, une valeur limite plus élevée peut être admise, à condition que la valeur limite de 500 mg/kg de matière sèche soit respectée pour la carbone organique total sur éluat, soit au pH du sol, soit pour un pH situé entre 7,5 et 8,0.

La valeur de carbone limite totale sur éluat est égale à 61 mg/kg MS.

➤ SC3 : 2.40 à 2.65 m et 7.00 à 7.71 m :

La concentration en Antimoine (Sb) mesurée dans les échantillons analysés est supérieure au seuil de l'arrêté de 2014 ou aux limites de quantification du laboratoire (0.06 mg/kg MS).

➤ SC3 : 5.25 à 5.50 m :

Les composés chimiques présents dans l'échantillon prélevé ne dépassent pas les valeurs seuils de l'arrêté du 12 décembre 2014.

- SC5 : 1.70 à 3.00 m et 6.00 à 6.50 m :

Les composés chimiques présents dans les échantillons prélevés ne dépassent pas les valeurs seuils de l'arrêté du 12 décembre 2014.

- SC5 : 3.00 à 4.00 m :

La concentration en Antimoine (Sb) mesurée dans l'échantillon analysé est supérieure au seuil de l'arrêté de 2014 ou aux limites de quantification du laboratoire (0.06 mg/kg MS).

- SC5 : 5.50 à 5.80 m :

Les teneurs en COT mesurées dans l'échantillon analysé sont supérieures au seuil de l'arrêté de 2014 (30 000 mg/kg MS).

Pour les teneurs en COT, une valeur limite plus élevée peut être admise, à condition que la valeur limite de 500 mg/kg de matière sèche soit respectée pour la carbone organique total sur éluat, soit au pH du sol, soit pour un pH situé entre 7,5 et 8,0.

La valeur de carbone limite totale sur éluat est égale à 81 mg/kg MS.

- SC7 : 1.50 à 1.83 m :

Les composés chimiques présents dans l'échantillon prélevé ne dépassent pas les valeurs seuils de l'arrêté du 12 décembre 2014.

- SC7 : 2.58 à 4.50 m :

Les teneurs en COT mesurées dans l'échantillon analysé sont supérieures au seuil de l'arrêté de 2014 (30 000 mg/kg MS).

La concentration en Antimoine (Sb) mesurée dans l'échantillon analysé est également supérieure au seuil de l'arrêté de 2014 (0.06 mg/kg MS).

- SC8 : 1.36 à 2.00 et 2.00 à 2.22 m :

Les teneurs en COT mesurées dans les échantillons analysés sont supérieures au seuil de l'arrêté de 2014 (30 000 mg/kg MS).

Pour les teneurs en COT, une valeur limite plus élevée peut être admise, à condition que la valeur limite de 500 mg/kg de matière sèche soit respectée pour la carbone organique total sur éluat, soit au pH du sol, soit pour un pH situé entre 7,5 et 8,0.

Les valeurs de carbone limite totale sur éluat sont comprises entre 42 et 45 mg/kg MS.

4.4. CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE

4.4.1. Niveau d'eau

Les relevés piézométriques présentés ci-après, indiquent la présence d'une nappe d'accompagnement de la Loire :

Piézomètre	Relevé	Niveau de la nappe (m/TN)	Niveau de la nappe (NGF)
PZ1	31/08/2023	20.15	88.85
PZ3		21.40	88.95
PZ5		22.25	88.80
PZ7		22.10	88.80
PZ8		19.70	89.95

Les différents relevés piézométriques présentés ci-dessous ont permis de mettre en évidence la présence d'un niveau d'eau variant entre 88.80 et 89.95 NGF. Pour un niveau bas du projet prévu compris entre les cotes 98.81 et 102.53 NGF, nous avons minimum une garde de 8.85/10.00 par rapport au niveau de la nappe.

Les travaux ne seront pas en interférence avec le niveau de la nappe.

Des circulations d'eau ne sont pas à exclure au sein des formations reconnues en relation avec la pluviométrie. La présence de remblai en tête peut également créer un effet « piscine », la présence de sols argileux et marneux probablement imperméables piégeant des poches d'eau à la faveur de la pente naturelle du terrain.

Elles ne présagent donc en rien de la cote des Plus Hautes Eaux du site (NPHE), donnée qui en toute rigueur ne pourrait être obtenue qu'au moyen d'une étude hydrogéologique du site.

4.5. ESSAIS DE PERMÉABILITÉ

La perméabilité des sols superficiels a été testée in-situ par des essais de type percolation « LEFRANC ». Les forages sont remplis d'eau, saturés, puis la vitesse de rabattement du niveau d'eau a été relevée durant 2 heures.

Les résultats des mesures d'infiltration réalisés sont présentés dans le tableau ci-dessous :

N° Sondage	Profondeur d'essai / TN (m)	Coefficient de perméabilité K (m/s)
SC1	1.50 à 3.00	4.3×10^{-7}
SC3	2.00 à 3.00	3.1×10^{-7}
SC5	2.00 à 3.00	3.1×10^{-7}
SC7	2.00 à 3.00	1.2×10^{-6}
SC8	1.50 à 3.00	1.8×10^{-7}
SC9	0.00 à 1.50	1.5×10^{-7}

Au regard de ces résultats, on constate que les sols testés présentent de manière générale une perméabilité comprise entre 10^{-6} m/s et 10^{-7} m/s.

4.6. CAPACITE D'INFILTRATION DES SOLS

La capacité d'infiltration des sols est appréhendée en fonction des perméabilités mesurées in-situ.

Le tableau ci-après présente des valeurs de coefficients de perméabilité en fonction de la granulométrie des matériaux (Hydrogéologie – Principes et méthodes - G. CASTANY) :

k en m/s	10	1	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-4}	10^{-5}	10^{-6}	10^{-7}	10^{-8}	10^{-9}	10^{-10}	10^{-11}
Granulométrie homogène	gravier pur			sable pur		sable très fin		limons		argile			
Granulométrie variée	gravier gros&moy	gravier et sable			sable et limons argileux								
degrés de perméabilité	TRES BONNE - BONNE					MAUVAISE					NULLE		
type de formation	PERMEABLE					SEMI-PERMEABLE					IMPERMEABLE		

Les horizons testés sont assimilables à des formations semi-perméables, dont la perméabilité est jugée « mauvaise ».

Nous présentons également ci-après un diagramme indiquant les propriétés relatives au drainage (et par analogie, assimilable à la capacité d'infiltration) en fonction du coefficient de perméabilité des sols testés (exprimé en m/s).

1	Coefficient de perméabilité m/s (échelle logarithmique)											
	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻⁴	10 ⁻⁵	10 ⁻⁶	10 ⁻⁷	10 ⁻⁸	10 ⁻⁹	10 ⁻¹⁰	10 ⁻¹¹	
Propriétés relatives au drainage			Bon drainage				Faible drainage			Presque imperméable		
Types de sol	Graviers propres	Sables propres, mélanges de sables et de graviers propres			Sables très fins, silts organiques et inorganiques, mélanges de sables, de silt et d'argile, tills glaciaires, dépôts d'argile stratifiés, etc.				Sols « imperméables » comme les argiles homogènes sous la zone d'altération			

La perméabilité des sols testés confère à ces horizons des propriétés relatives au drainage globalement « faible ».

Remarques :

Les essais d'absorption sont surtout influencés par la perméabilité horizontale des sols. La perméabilité verticale doit en réalité être inférieure à la perméabilité horizontale du fait de la stratification des terrains.

Les valeurs mesurées ne sont valables qu'au droit des sondages et aux profondeurs des investigations. Ces valeurs n'impliquent en rien qu'il ne puisse y avoir des variations de perméabilités au sein de la couche lithologique testée en raison des possibles variations latérales de faciès (caractère plus ou moins sableux, graveleux, argileux).

5. SYNTHÈSE GÉOTECHNIQUE

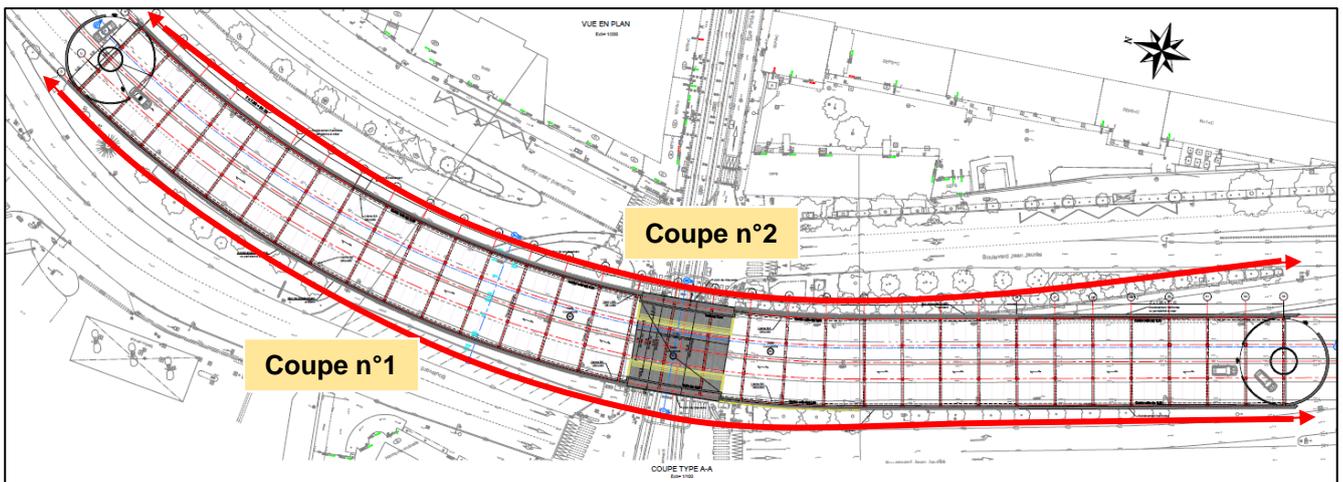
5.1. PRÉAMBULE

Les données qui suivent ont pour seul objet de préciser les hypothèses de calcul retenues pour la justification des ouvrages. La conception et la méthodologie de mise en œuvre devront intégrer les adaptations inhérentes aux variations des limites de couches et aux hétérogénéités locales toujours possibles.

5.2. SUCCESSION LITHOLOGIE

Les tableaux présentés ci-après récapitulent les limites des couches repérées au droit de chaque sondage. Selon l'emplacement des sondages réalisés, deux coupes géologiques ont été réalisées :

- **Coupe n°1 - Sud-Nord – rive gauche de la trémie : sondages SP1, SD0, SC1, SP2, SP3, SC3, SD4, SP5 et SC5.**
- **Coupe n°2 - Sud-Nord – rive droite de la trémie : sondages SD9, SP8, SC8, SP7, SC7 et SD6.**



➔ Coupe n°1 : Sud-Nord – rive gauche de la trémie

Altitude (NGF)	Sondages								
	SP1	SD0	SC1	SP2	SP3	SC3	SD4	SP5	SC5
111,00							110,90	111,05	111,05
110,50									
110,00					110,35	110,35			Avant-trou
109,50				110,00					
109,00	109,00	108,80	109,00	Avant-trou	Avant-trou				
108,50									
108,00	Avant-trou	Avant-trou	Avant-trou						
107,50									
107,00				HORIZON 1 (107,10)			HORIZON 1 (106,90)		
106,50	HORIZON 1 (106,20)		HORIZON 1 (106,40)						
106,00			HORIZON 2a (105,35)					HORIZON 1 (105,45)	
105,50	HORIZON 2a (105,00)								
105,00									
104,50				HORIZON 2a (103,60)	HORIZON 1 (104,15)		HORIZON 2a (104,70)		HORIZON 1 (104,55)
104,00									
103,50									
103,00	Yide + matériaux lâches (101,90)		Yide (102,40)			HORIZON 1 (102,35)		HORIZON 2a (102,85)	
102,50									
102,00									
101,50									
101,00									
100,50									
100,00									
99,50									
99,00	98,81 NGF								102,53 NGF
98,50									
98,00									
97,50									
97,00		HORIZON 2b (96,90)							
96,50			HORIZON 2b (96,00)						
96,00				HORIZON 2b (96,10)					
95,50	HORIZON 2b (95,50)								
95,00						HORIZON 2b (94,85)			
94,50									
94,00									
93,50									
93,00									
92,50									
92,00									
91,50									
91,00									
90,50									
90,00									
89,50									
89,00		HORIZON 2c (88,80)	HORIZON 2c (89,00)						
88,50									
88,00									
87,50									
87,00									
86,50									
86,00									
85,50									
85,00				HORIZON 2c (85,00)					
84,50	HORIZON 2c (84,00)								
84,00									
83,50									
83,00									
82,50									
82,00									
81,50									
81,00								HORIZON 2c (81,05)	

⇒ Coupe n°2 : Sud-Nord – rive droite de la trémie

Altitude (NGF)	Sondages					
	SD9	SP8	SC8	SP7	SC7	SD6
						111,45
111,50						
111,00				110,90	110,90	Avant-trou
110,50						
110,00				Avant-trou	Avant-trou	
109,50		109,65	109,65			
109,00	108,95	Avant-trou	Avant-trou			
108,50						HORIZON 1 (108,05)
108,00	Avant-trou					
107,50						
107,00				HORIZON 1 (106,70)	HORIZON 1 (106,40)	
106,50						
106,00						
105,50	HORIZON 2a (104,35)	HORIZON 2a (105,05)				HORIZON 2b (105,25)
105,00			HORIZON 2a (104,65)		Maçonnerie (béton) (104,60)	
104,50				Maçonnerie (béton) (103,60)		
104,00			HORIZON 2c (103,40)			
103,50						
103,00		HORIZON 2c (102,45)		HORIZON 2b (102,60)		
102,50						
102,00						
101,50						
101,00						
100,50						
100,00						
99,50						
99,00						
98,50	98,81 NGF					
98,00	HORIZON 2b (97,45)	HORIZON 2b (96,30)				
97,50						
97,00						
96,50						
96,00						
95,50						
95,00			HORIZON 2b (94,30)			
94,50						
94,00						
93,50						
93,00						
92,50						
92,00						
91,50						
91,00						HORIZON 2c (90,35)
90,50						
90,00						
89,50	HORIZON 2c (88,85)		HORIZON 2c (89,65)			
89,00						
88,50						
88,00						
87,50						
87,00						
86,50						
86,00				HORIZON 2c (85,90)		
85,50						
85,00						
84,50						
84,00						
83,50						
83,00						
82,50						
82,00						
81,50						
81,00						
80,50		HORIZON 2c (79,65)				
80,00						

102.53 NGF

Niveau fini projet du R-3

98,81 NGF
HORIZON 2b (97,45)

5.3. MODÈLE GÉOTECHNIQUE

Les caractéristiques des modèles géotechniques sont établies en fonction des essais les plus représentatifs pour chaque formation, si besoin écartées des valeurs minimales et maximales.

Par ailleurs, les règles suivantes sont adoptées :

- Pour la "cote de la base", il s'agit d'une valeur moyenne et à ce titre, des variations sont certaines en fonction de la localisation,
- Pour le module "Em", il s'agit de la moyenne harmonique des valeurs mesurées.
- Pour la pression limite nette "PI*", il s'agit de la valeur de la moyenne géométrique ou la valeur minimale entre la moyenne arithmétique des PI* diminuée d'un demi-écart type et la PI* mini multipliée par un coefficient 1.5.

Sur la base des résultats de la reconnaissance de sols, il est proposé le modèle géotechnique représentatif récapitulé dans le tableau ci-après :

Horizon	Nature du sol	Prof. moy. base de la formation (m/TN)	Cote de la base de la formation (NGF)	Valeurs pressiométriques		
				PI* (MPa)	Em (MPa)	α
1	Remblais	2.80/8.00	102.35/108.05	0.4	6	2/3
2a	marnes sablo-graveleuses de compacité moyenne	3.60/12.00	105.00/99.05	0.6	10	2/3
2b	Marnes et marnes sableuses moyennement compactes à compactes	6.20/15.50	94.85/105.25	1.4	17	1/2
2c	Calcaires compactes	>30.0	<79.65	4.0	60	1/2

6. PRINCIPES D'ADAPTATION AU SOL

Après l'extraction des voiries de la trémie et de la démolition de la fondation du voile existant et avant le commencement des travaux, l'entreprise veillera à mettre en œuvre tous les moyens permettant de garantir la stabilité du voile existant (étais, butons, etc...).

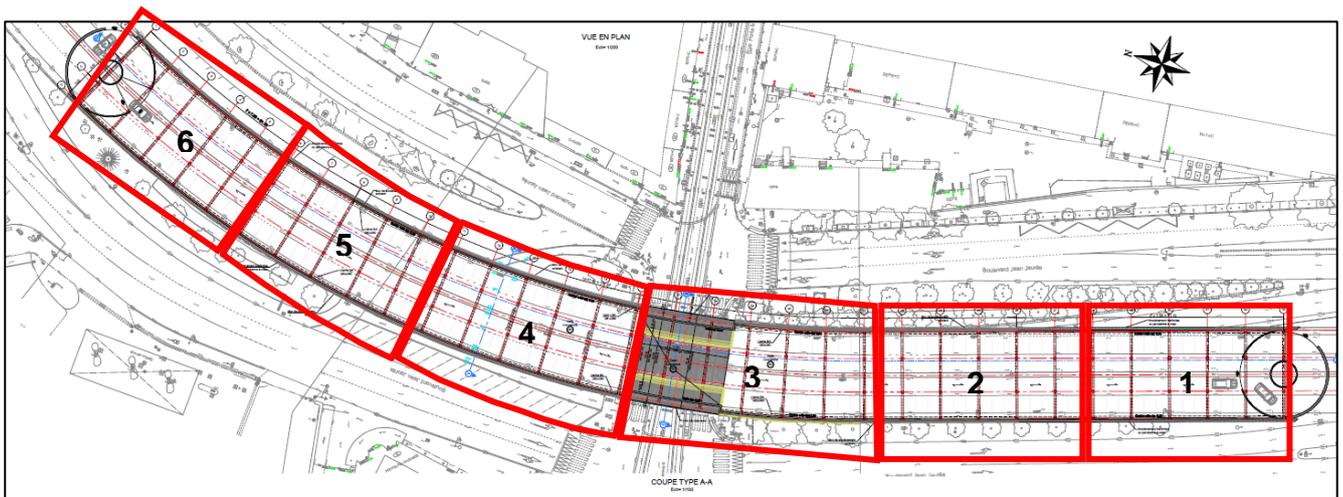
6.1. TERRASSEMENTS

6.1.1. Mouvements de terre : déblai

Pour un niveau fini du radier calé entre les cotes 98.81 et 102.53 NGF, un radier de 0.30 m d'épaisseur et une plateforme d'assise du radier de 0.50 m, le fond de forme sera calé à la cote entre les cotes 98.00 et 101.70 NGF.

Pour un terrain actuel calé entre 103.90 et 110.60 NGF, le projet prévoit un terrassement en déblai de 3.90 m à 9.10 m.

La pente de la zone d'étude est élevée. Comme indiqué sur le plan ci-après, les hauteurs de terrassement en déblai ont été définies par tranche :



Le tableau ci-dessous récapitule la position de fond de forme par rapport au terrain actuel :

Tranche	Fond de forme (NGF)	Terrain actuel (NGF)	Terrassement en déblai (m)
1	98.0 à 98.8	107.10 à 107.80	9.1 à 9.0
2	98.8 à 99.5	104.95 à 107.10	6.1 à 7.6
3	99.5 à 100.2	103.90 à 104.95	4.4 à 4.8
4	100.2 à 100.8	104.10 à 106.25	3.9 à 5.5
5	100.8 à 101.4	106.25 à 108.15	5.5 à 6.8
6	101.4 à 101.7	108.15 à 110.60	6.8 à 8.9

En référence aux sondages, les terrassements en déblai dans les remblais et sols de recouvrement (Horizon n°1), les marnes et marnes sablo-graveleuses (horizon n°2 a et b) et localement le toit des calcaires (formation n°2c). Ils pourront être réalisés avec du matériel d'extraction classique de type pelle mécanique.

Toutefois la présence de passages indurés et/ de blocs indurés résistants à très résistants (remblais, maçonnerie, toit de l'horizon n°2c, etc..) où les modules pressiométriques Em sont souvent très élevés, laisse présager d'un recours à du matériel spécifique de déroctage ou de fragmentation (pelle puissante, dont le déroctage, BRH).

6.1.2. Disposition vis-à-vis de l'eau

⇒ Aspect hydrogéologique :

D'après les relevés piézométriques réalisés en Août 2023, un niveau d'eau stabilisé avait été relevé entre les cotes entre 88.80 et 89.95 NGF.

À l'appui de ces cotes le fond de fouille n'entrera pas en interaction avec la nappe. Ce point devra être confirmé en phase G2 après les résultats du suivi piézométrique.

⇒ Mise hors eau - Phase provisoire de chantier :

En fonction de la période du chantier et des conditions météorologiques avant et pendant le chantier, les sujétions liées à l'eau sont les suivantes :

- Phénomène de rétention des eaux météoriques à la surface du sol avec perte de consistance du support par effet de saturation,
- Rencontre de venues d'eau lors des terrassements en déblai en relation avec des circulations superficielles alimentées par l'infiltration des eaux météoriques.

Les conséquences prévisibles sont des difficultés de traficabilité et d'évolution des matériels et engins de chantier, avec chute de portance de support.

Pour limiter au maximum les sujétions liées à l'eau, il est donc demandé :

- De travailler uniquement sous des conditions climatiques favorables (hors pluie et période de gel/dégel) et de laisser les sols se ressuyer, sans aucun trafic de chantier, après une période de pluies prolongées.
- De prévoir les aménagements nécessaires à l'évacuation des eaux de ruissellement (terrassement avec formes de pente de 3-4 % minimum, fossés périphériques drainants évacuant les eaux vers un point bas ou vers des puisards, ...) et au trafic des engins de chantier (chaussée provisoire, plateforme de travail, ...).

Le non-respect de ces recommandations pourrait conduire à des difficultés de chantier et donc à des adaptations des plannings (allongement des délais) et des méthodologies de mise en œuvre.

6.1.2.1. phase définitive :

En phase d'exploitation, des circulations d'eau accidentelles ou parasites et des rétentions d'eau de pluie infiltrée sont possibles à l'arrière des voiles enterrés du sous-sol.

Un traitement des voiles du sous-sol enterré contre les infiltrations d'eau (drainage) est nécessaire pour protéger les surfaces intérieures.

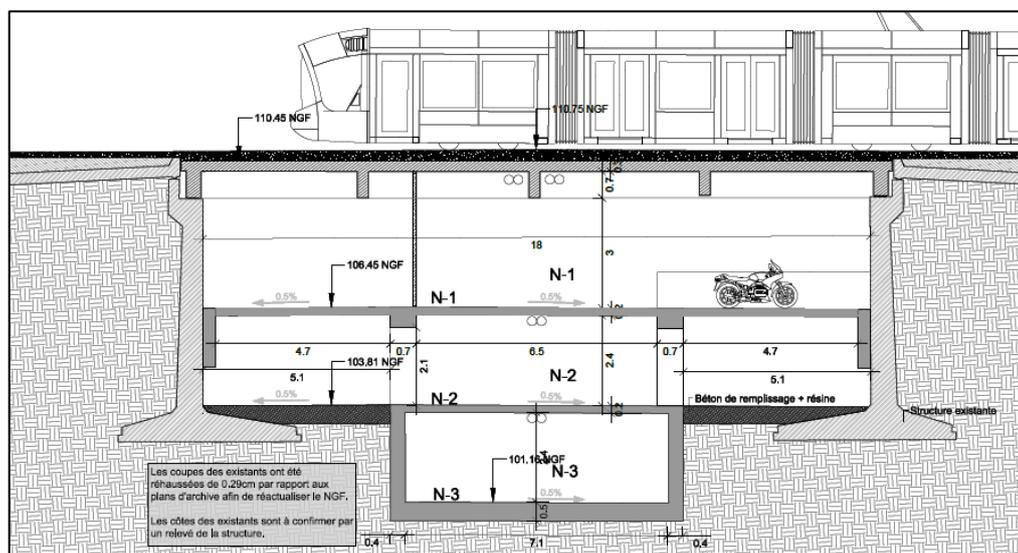
6.2. SOUTÈNEMENT

Le choix du soutènement dépend généralement du contexte géotechnique, des données hydrogéologiques et des caractéristiques du projet.

Zone 1 : Soutènement sous le pont du tramway

La fondation du voile débord de 2.50 m sur la trémie existant. Pour raison de stabilité du pont sous le tramway ces fondations seront conservées.

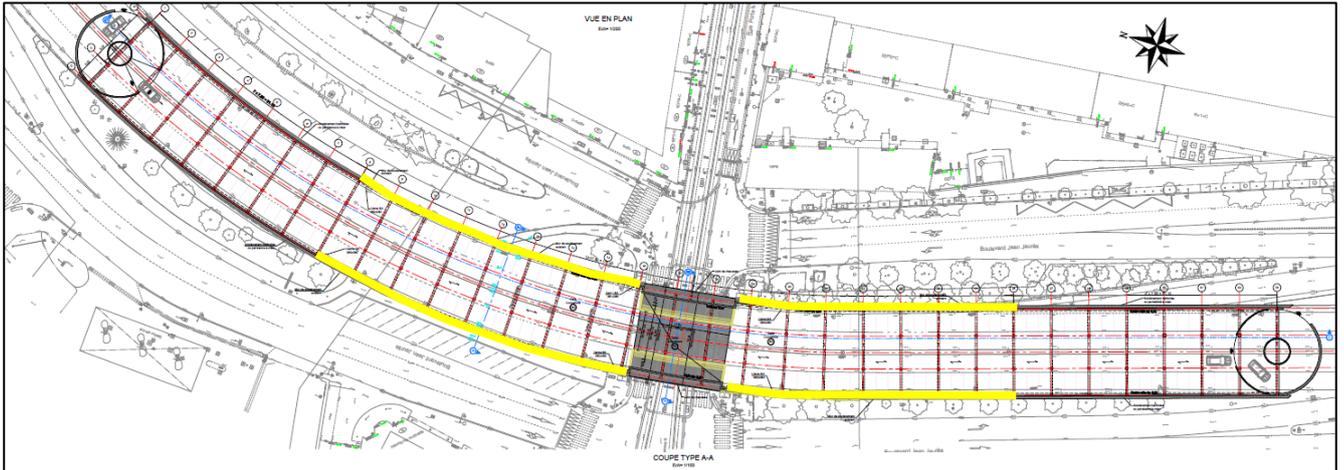
Le choix du type de soutènement dans ce secteur dépendra des critères de déformation du voile existant ainsi que des efforts exercés par les fondations existantes sur le voile projeté. Les voiles par passes alternées sont déconseillés.



Zone 2 : Soutènement ou reprise en sous-œuvre en partie centrale de la trémie

Après la démolition du débord de la fondation et avant l'exécution du soutènement, les voiles devront être renforcés par des butons en fonction de la poussée exercée.

Dans ces zones, les terrassements en déblai peuvent atteindre 3.90/7.60 m sous la base du voile existant. Un soutènement devra être réalisé pour tenir la poussée de terres et les efforts exercés par le voile existant.



Zone 3 : Soutènement sur les extrémités de la trémie.

Pour des terrassements en déblai de 5.50/9.10 m, le mode de soutènement pourrait s'orienter vers des parois berlinoises, parois parisiennes ou parois lutéciennes.



6.3. FONDATION

Compte tenu du contexte géotechnique mis en évidence par les sondages, le mode de fondation s'orientera vers des fondations superficielles de type radier rigidifié sur une plateforme d'assise de 0.50 m.

Une condition de franchissement de 3.0 m devra être retenue pour le dimensionnement du radier.

À la profondeur d'ancrage du radier, le sol d'assise est hétérogène. Il sera majoritairement composé de marnes et marnes sableuses moyennement compactes à compactes (horizon n°2b).

Dans le secteur du sondage SC5, le sol d'assise sera composé de marnes et marnes sableuses +/- graveleuses de l'horizon n°2a.

Dans le secteur des sondages SP5, SD6, SP7 et SC7, le sol d'assise sera composé de calcaires compactes de l'horizon n°2c.

Une investigation géophysique avec éventuellement des sondages de contrôle devra être réalisée en phase G2 pour la recherche des cavités sous le futur radier.

7. ALÉAS GEOTECHNIQUES RESIDUELS

Les reconnaissances de sol sont réalisées à partir de sondages ponctuels. Des variations de répartition spatiale, de nature, de compacité... sont toujours possibles. Ces investigations conservent donc des aléas qui peuvent entraîner des adaptations tant de la conception que de l'exécution qui ne sauraient être uniquement du ressort du géotechnicien.

Aux termes de la présente mission G1, les aléas géotechniques résiduels sont les suivantes :

- La rencontre d'un vide au droit des sondages SP1 et SC1,

Cet aléa devra être levé ou réduit aux stades ultérieurs de l'avancement du projet.

8. MISSIONS ULTÉRIEURES

Il est rappelé que cette étude a été menée dans le cadre d'une étude préliminaire de type G1 ES/PGC.

Conformément à la norme NF P94-500 de novembre 2013, l'enchaînement des missions géotechniques prévoit les phases suivantes :

>> Niveau PRO

- Étude géotechnique de conception phase AVP (G2AVP),
- Étude géotechnique de conception phase PRO (G2PRO),
- Étude géotechnique de conception phase DCE/ACT (G2 DCE/ACT).

>> Niveau EXE

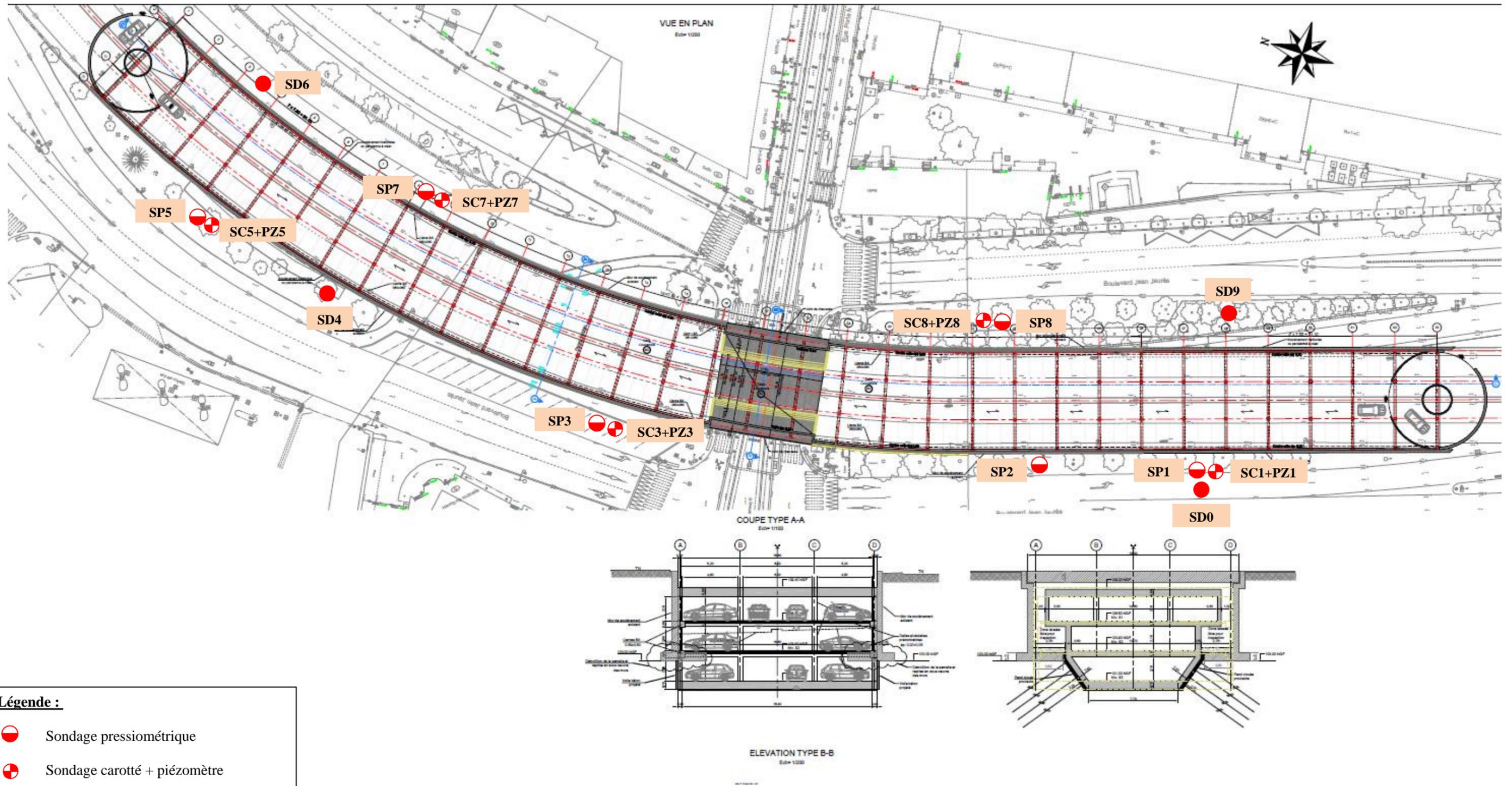
- Études géotechniques de réalisation G3 (géotechnicien côté « Entreprise ») et G4 (géotechnicien côté « Maître d’Ouvrage »).

9. CONDITIONS GÉNÉRALES D’UTILISATION DU PRÉSENT RAPPORT

- Les reconnaissances de sol procèdent par sondages ponctuels, les résultats ne sont pas rigoureusement extrapolables à l’ensemble du site. Il persiste des aléas (exemple : hétérogénéités locales) qui peuvent entraîner des adaptations tant de la conception que de l’exécution qui ne sauraient être à la charge du géotechnicien.
- Les divers intervenants devront être particulièrement vigilants et signaler dès leur découverte, la présence d’anomalies (surépaisseur de remblais, réseaux, venues d’eau, hétérogénéité localisée, dissolution, cavité, etc.) afin que puissent être immédiatement prises les mesures adéquates. La découverte d’anomalie non rencontrée par les sondages peut rendre caduques certaines des recommandations figurant dans le rapport.
- Les calculs et conclusions indiqués auparavant ne concernent que les ouvrages décrits dans ce rapport.
- Le présent rapport et ces annexes constituent un tout indissociable. Une mauvaise utilisation qui pourra être faite suite à une communication ou une reproduction partielle ne saurait engager AERYS.
- Des modifications dans l’implantation, la conception ou l’importance des constructions ainsi que dans les hypothèses prises en compte peuvent conduire à des remises en cause des prescriptions. En pareil cas, une nouvelle mission devrait alors être confiée à AERYS afin de réadapter ces conclusions ou de valider par écrit le nouveau projet.

ANNEXES

Annexe 1 : Plan d'implantation



Légende :

-  Sondage pressiométrique
-  Sondage carotté + piézomètre
-  Sondage destructif



Création d'un parking souterrain
Boulevard Jean Jaurès
ORLEANS (45)

Dossier N° AR039735

Échelle :
Sans

Plan d'implantation des sondages

Annexe 2 : Sondages et essais in-situ



Forage: SP1

Dossier : AR039735

Type : Pressiomètre

Machine : EMCI 7.50

Date : 21/08/2023

Ville : ORLEANS (45)

Outils : Tricône Ø 60 mm

Client : ORLEANS METROPOLE

X :

Début : 0,00 m

Etude : Construction d'un Parking Souterrain

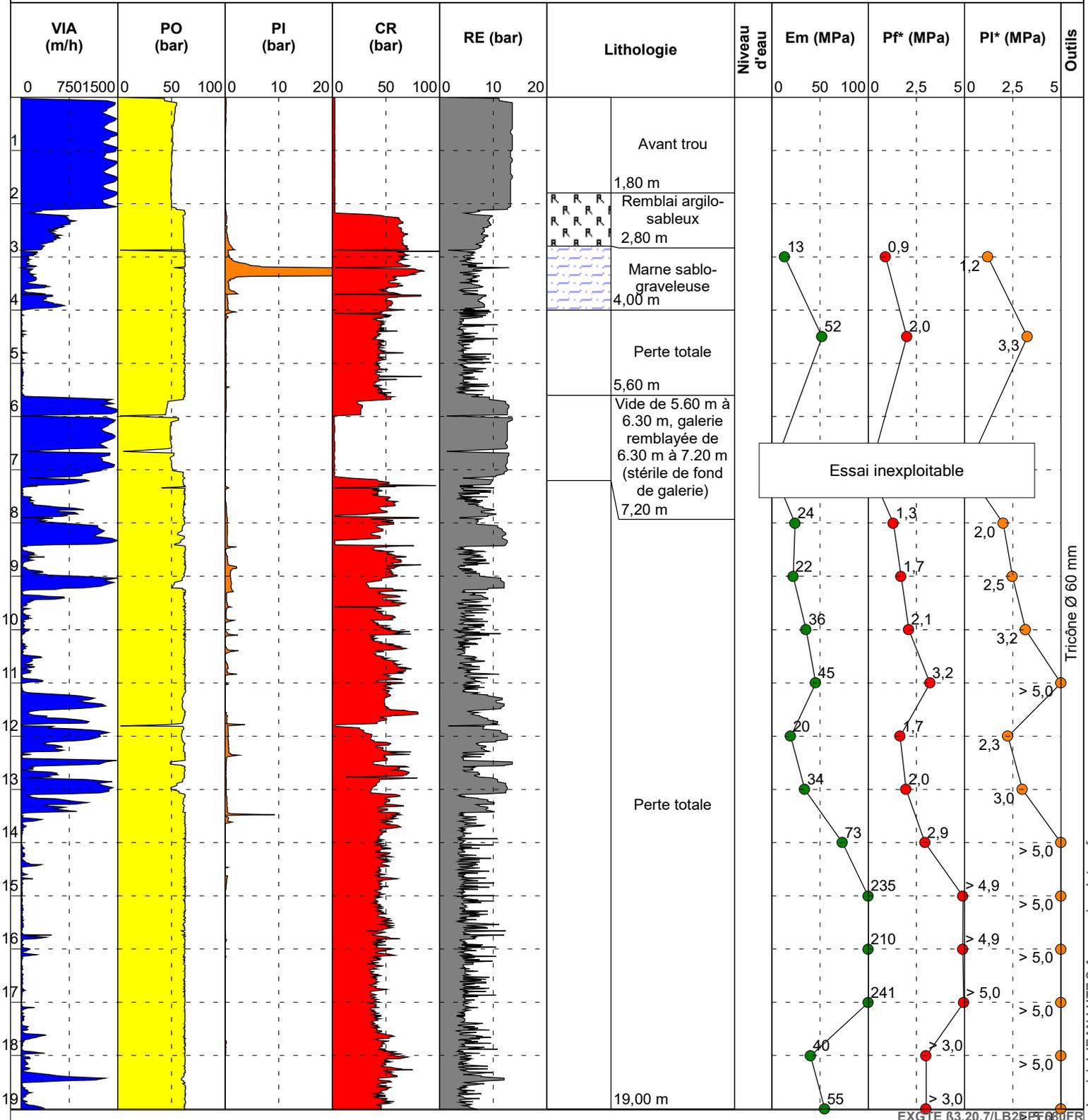
Y :

Fin : 25,01 m

Remarques : Perte totale de fluide de forage à partir de 4.00 m

Z : 109.00 NGF

Echelle : 1/100



Essai inexploitable

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

EXGTE B3.20.7/LB2E/B3.00FR



Forage: SP1

Dossier : AR039735

Type : Pressiomètre

Machine : EMCI 7.50

Date : 21/08/2023

Ville : ORLEANS (45)

Outils : Tricône Ø 60 mm

Début : 0,00 m

Client : ORLEANS METROPOLE

X :

Fin : 25,01 m

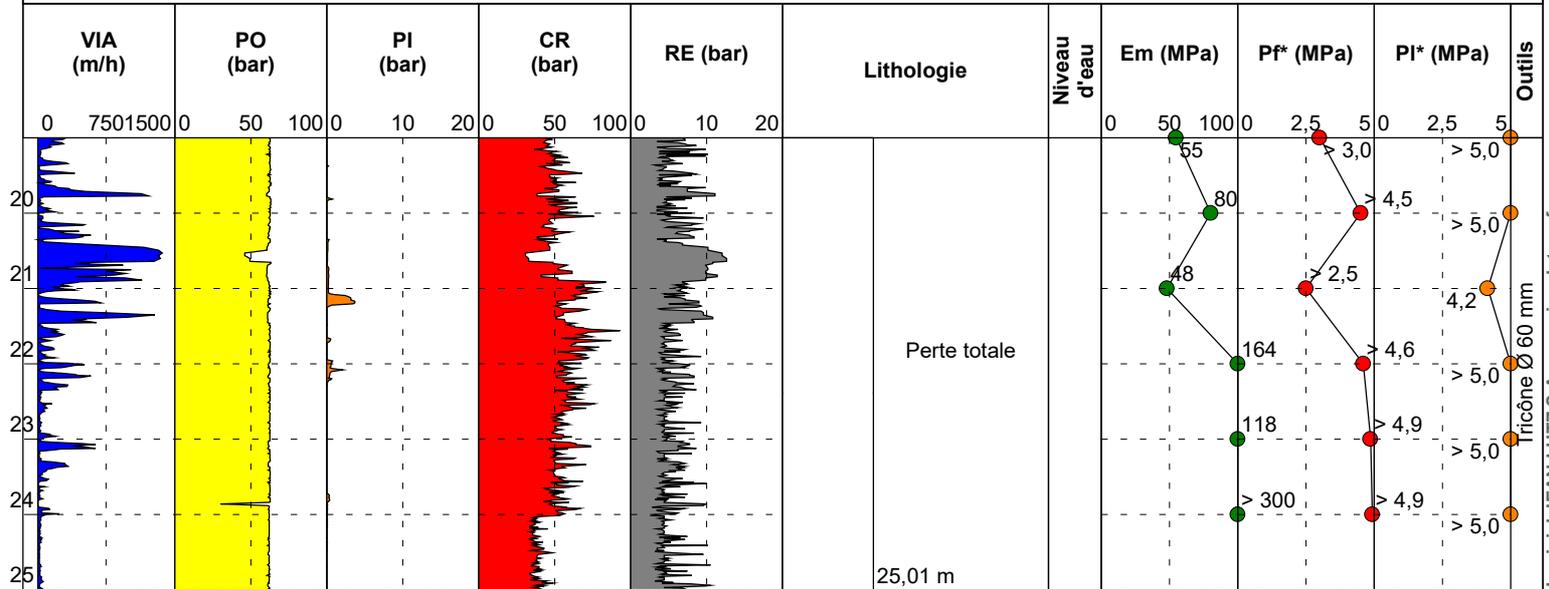
Etude : Construction d'un Parking Souterrain

Y :

Echelle : 1/100

Remarques : Perte totale de fluide de forage à partir de 4.00 m

Z : 109.00 NGF



EXGTE B3.20.7/LB2EPF580FR

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr



Forage: SP2

Dossier : AR039735

Type : Pressiomètre

Machine : EMCI 7.50

Date : 28/08/2023

Ville : ORLEANS (45)

Outils : Tricône Ø 60 mm

Client : ORLEANS METROPOLE

X :

Début : 0,00 m

Etude : Construction d'un Parking Souterrain

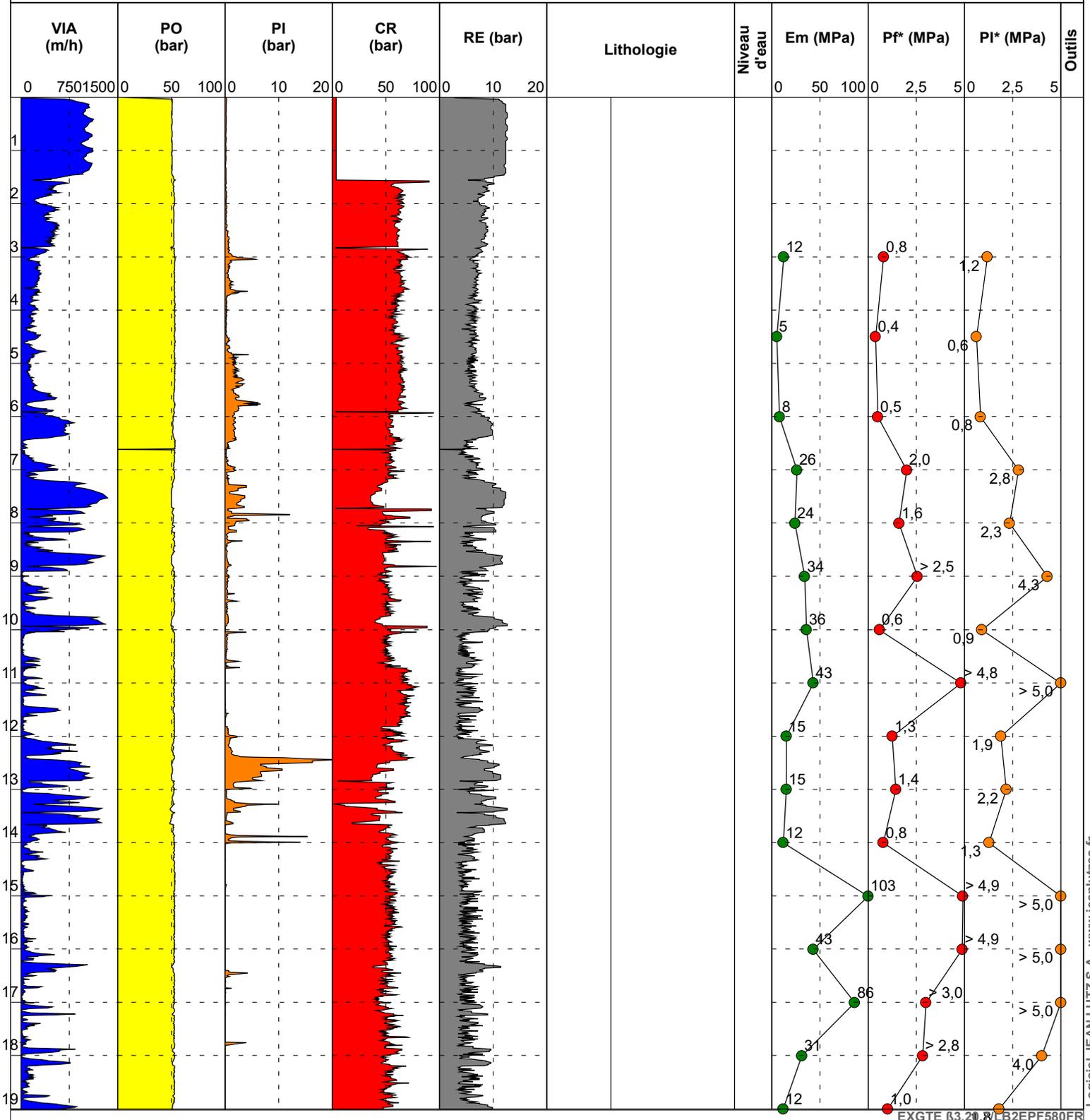
Y :

Fin : 25,01 m

Remarques : Perte totale de fluide de forage à partir de 5.80 m

Z : 110.00 NGF

Echelle : 1/100



EXGTE B3.20,8/LB2EPF580FR

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr



Forage: SP2

Dossier : AR039735

Type : Pressiomètre

Machine : EMCI 7.50

Date : 28/08/2023

Ville : ORLEANS (45)

Outils : Tricône Ø 60 mm

Début : 0,00 m

Client : ORLEANS METROPOLE

X :

Fin : 25,01 m

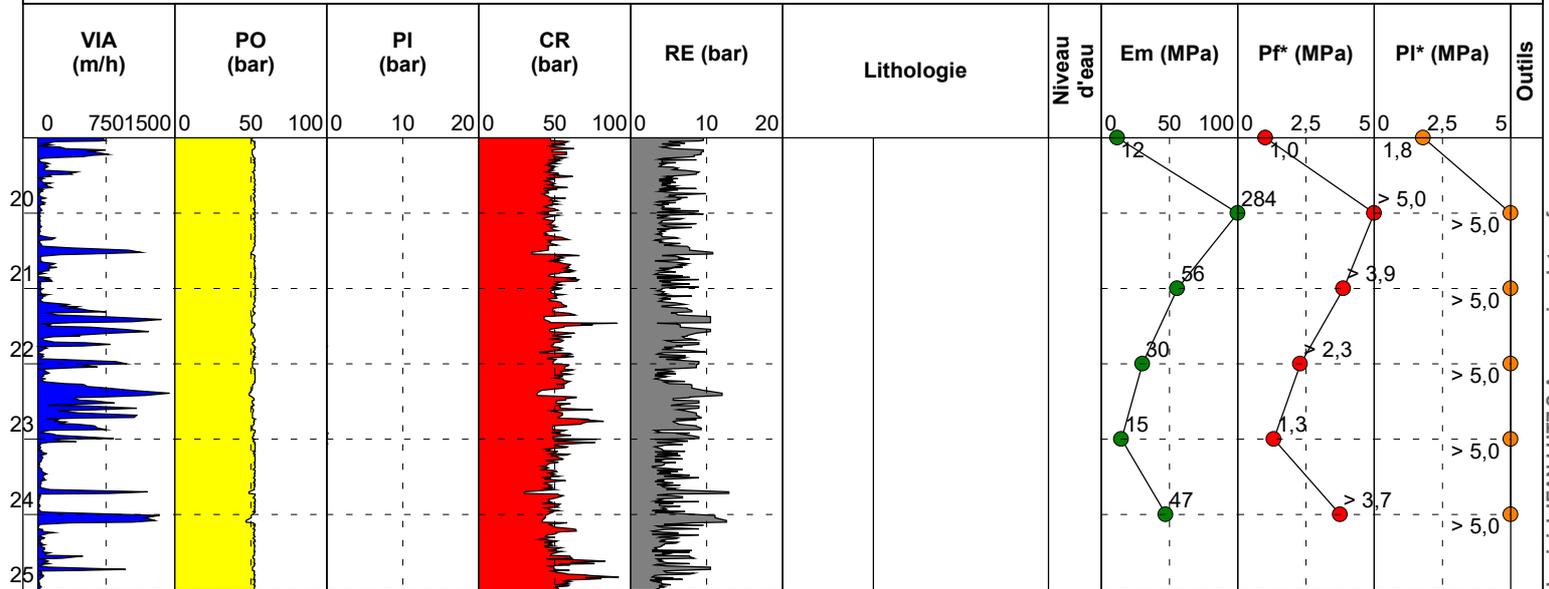
Etude : Construction d'un Parking Souterrain

Y :

Echelle : 1/100

Remarques : Perte totale de fluide de forage à partir de 5.80 m

Z : 110.00 NGF



EXGTE B3.20.7/LB2EPF580FR

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr



Forage: SP3

Dossier : AR039735

Type : Pressiomètre

Machine : EMCI 7.50

Date : 02/08/2023

Ville : ORLEANS (45)

Outils : Tricône Ø 60 mm

Client : ORLEANS METROPOLE

X :

Début : 0,00 m

Etude : Construction d'un Parking Souterrain

Y :

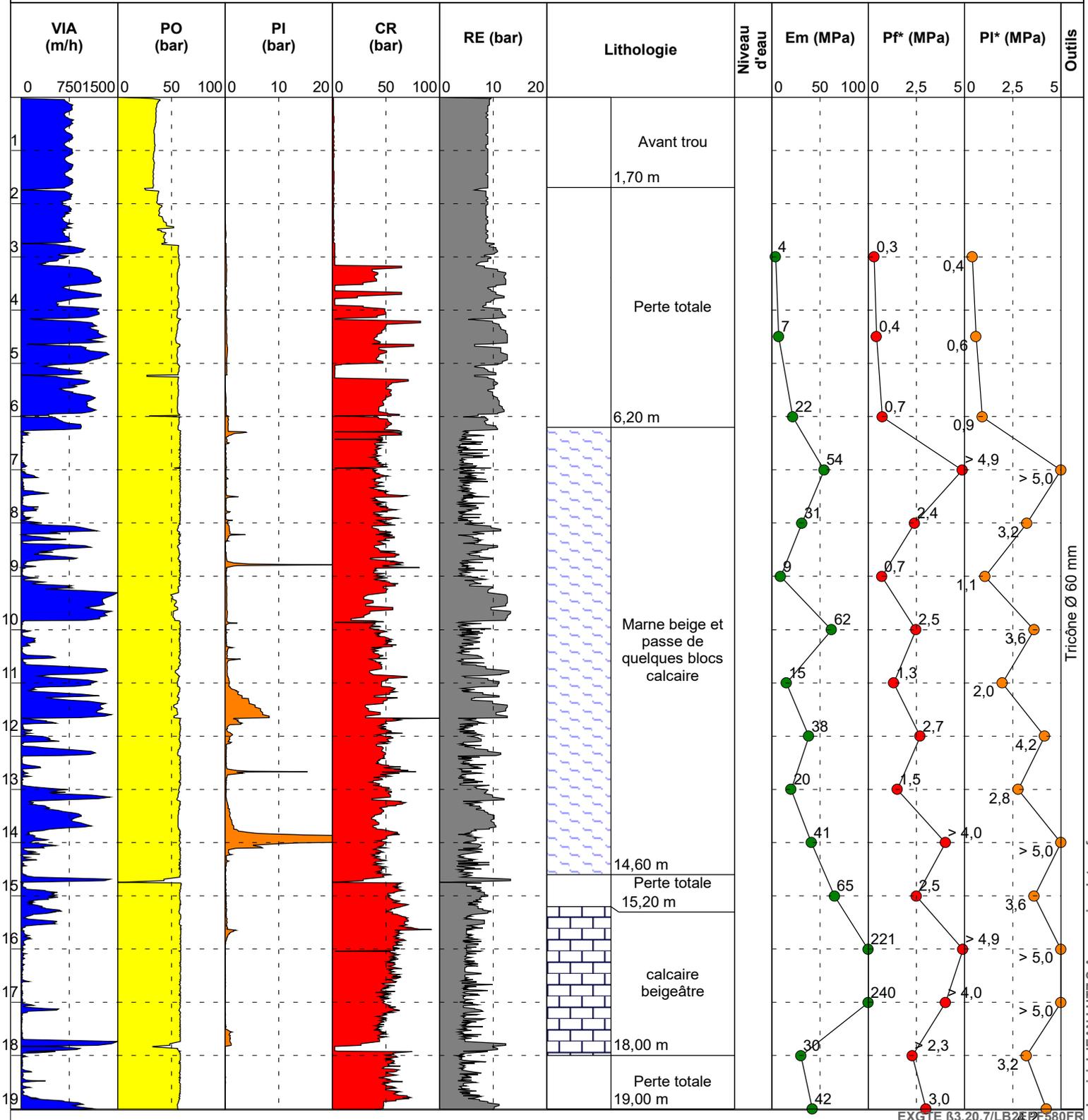
Fin : 25,02 m

Remarques : Perte de fluide de forage de 1.70 m à 6.30 m.

Z : 110.35 NGF

Perte totale de 14.60 m à 15.20 m et à partir de 18.00 m

Echelle : 1/100



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

EXGTE B3.20.7/LB24P2-580FR



Forage: SP3

Dossier : AR039735

Type : Pressiomètre

Machine : EMCI 7.50

Date : 02/08/2023

Ville : ORLEANS (45)

Outils : Tricône Ø 60 mm

Début : 0,00 m

Client : ORLEANS METROPOLE

X :

Fin : 25,02 m

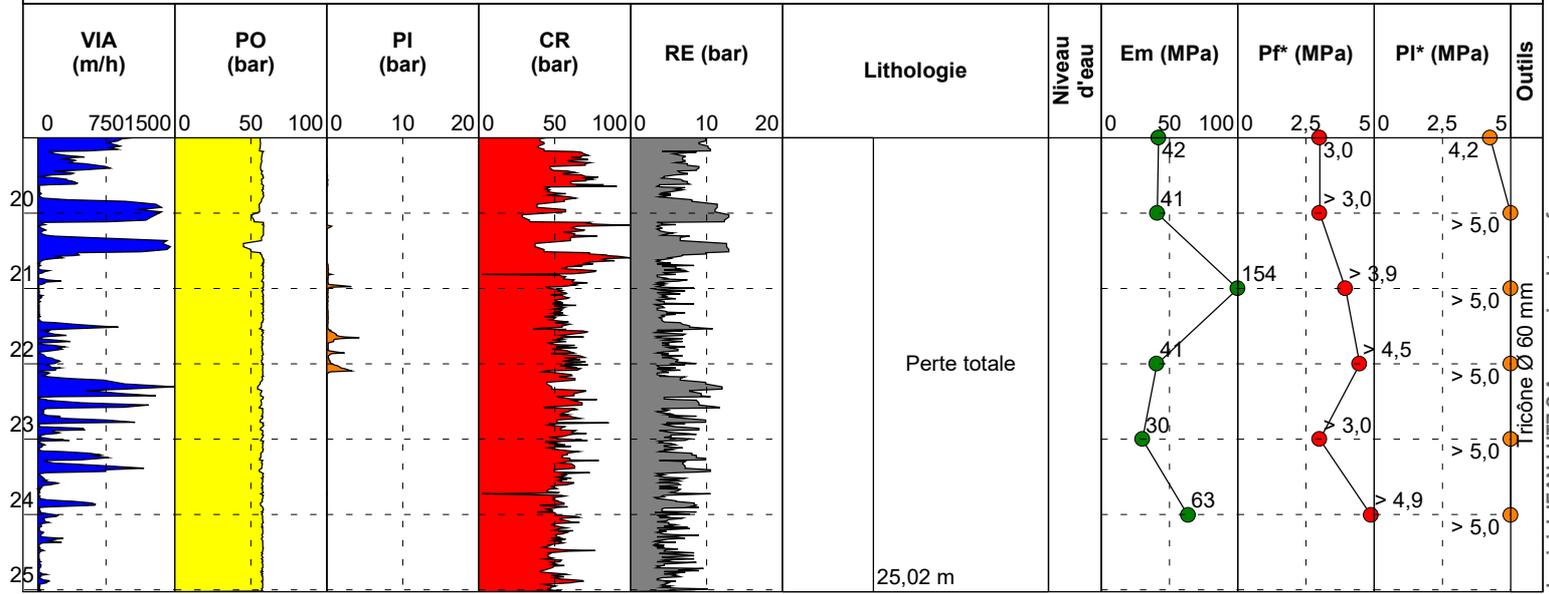
Etude : Construction d'un Parking Souterrain

Y :

Echelle : 1/100

Remarques : Perte de fluide de forage de 1.70 m à 6.30 m.
Perte totale de 14.60 m à 15.20 m et à partir de 18.00 m

Z : 110.35 NGF



EXGTE B3.20.7/LB2EPF580FR

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr



Forage: SP5

Dossier : AR039735

Type : Pressiomètre

Machine : EMCI 7.50

Date : 24/07/2023

Ville : ORLEANS (45)

Outils : Tricône Ø 60 mm

Client : ORLEANS METROPOLE

X :

Début : 0,00 m

Etude : Construction d'un Parking Souterrain

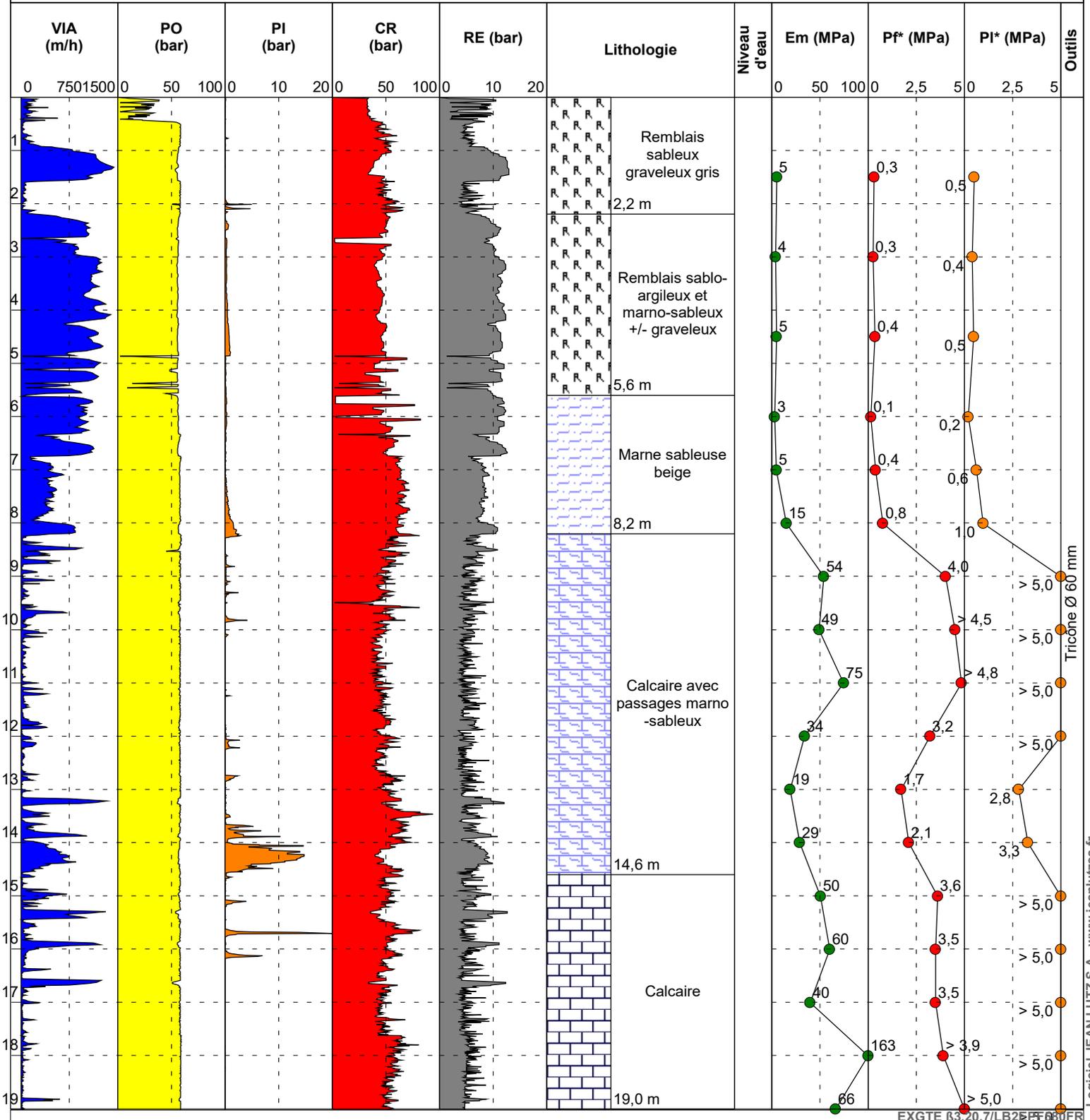
Y :

Fin : 30,00 m

Remarques : Perte totale de fluide de forage à 4.50 m

Z : 111.05 NGF

Echelle : 1/100



EXGTE B3.20.7/LB2E15.00FR

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr



Forage: SP5

Dossier : AR039735

Type : Pressiomètre

Machine : EMCI 7.50

Date : 24/07/2023

Ville : ORLEANS (45)

Outils : Tricône Ø 60 mm

Début : 0,00 m

Client : ORLEANS METROPOLE

X :

Fin : 30,00 m

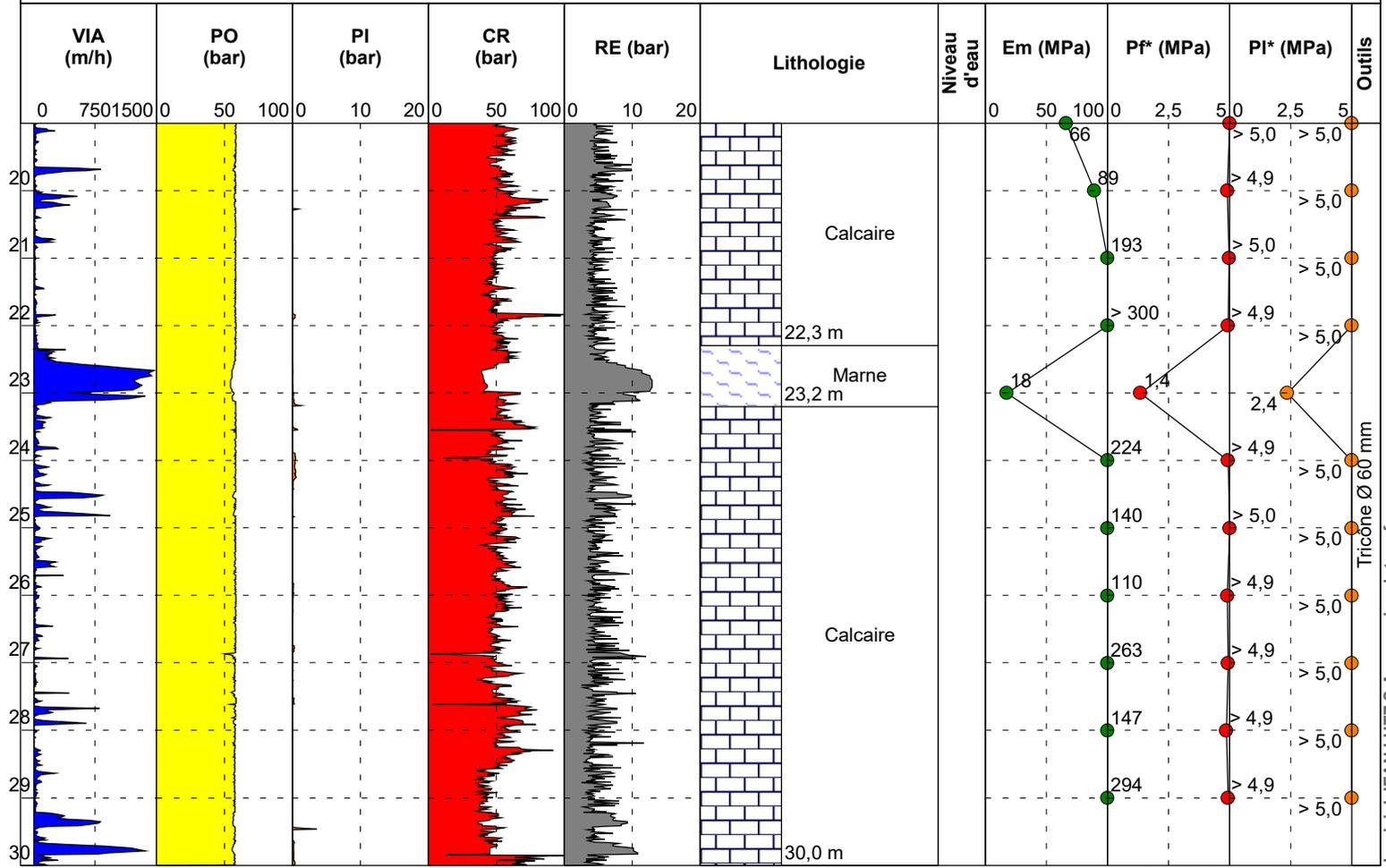
Etude : Construction d'un Parking Souterrain

Y :

Echelle : 1/100

Remarques : Perte totale de fluide de forage à 4.50 m

Z : 111.05 NGF



EXGTE B3.20.7/LB2EPF580FR

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr



Forage: SP7

Dossier : AR039735

Type : Pressiomètre

Machine : EMCI 7.50

Date : 27/07/2023

Ville : ORLEANS (45)

Outils : Tricône Ø 60 mm

Client : ORLEANS METROPOLE

X :

Début : 0,00 m

Etude : Construction d'un Parking Souterrain

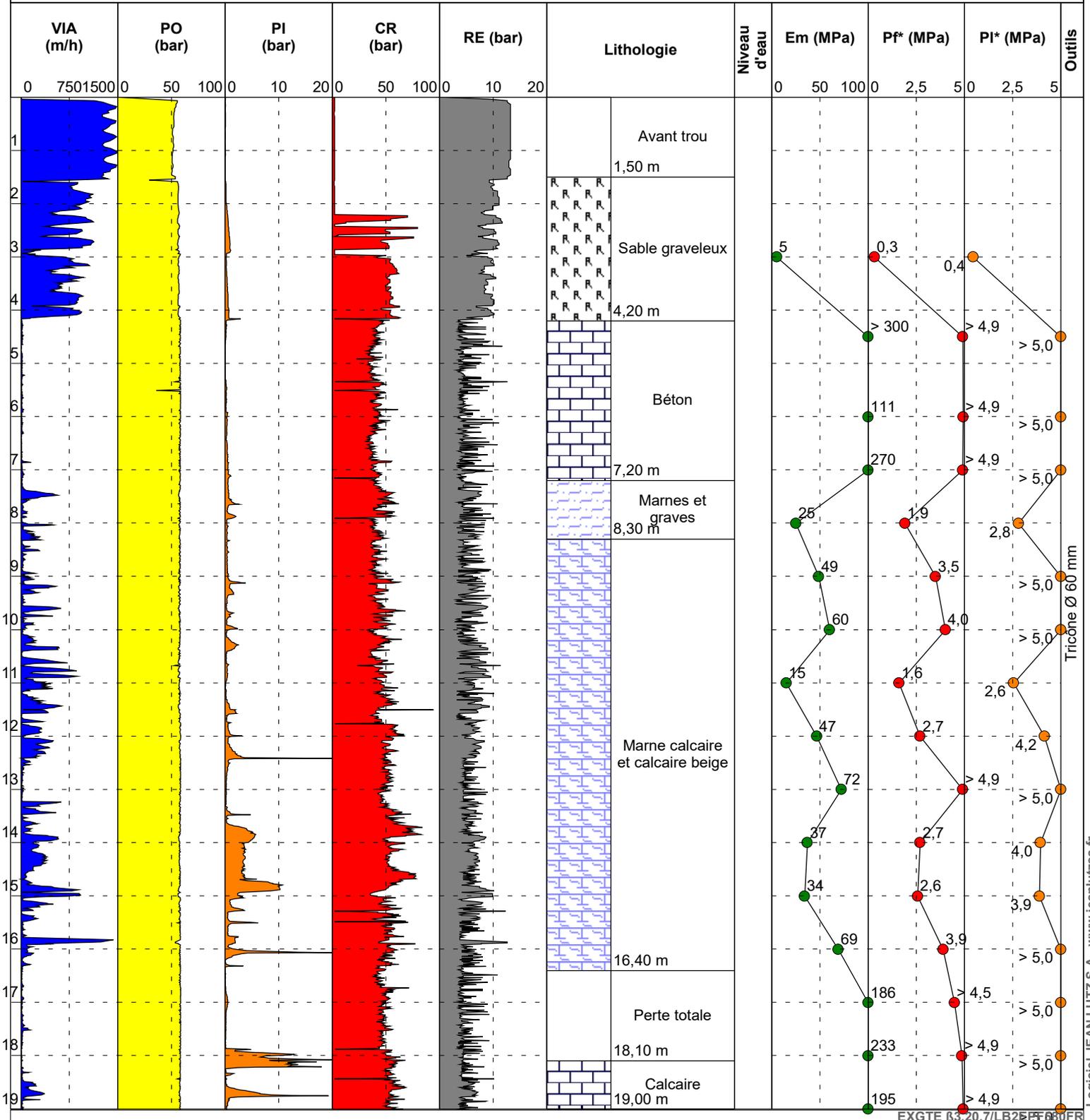
Y :

Fin : 25,01 m

Remarques : Perte totale de fluide de forage de 16.40 m à 18.10 m et à partir de 20.00 m

Z : 110.90 NGF

Echelle : 1/100



EXGTE 05.20.7/LB2EP.00FR

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr



Forage: SP7

Dossier : AR039735

Type : Pressiomètre

Machine : EMCI 7.50

Date : 27/07/2023

Ville : ORLEANS (45)

Outils : Tricône Ø 60 mm

Début : 0,00 m

Client : ORLEANS METROPOLE

X :

Fin : 25,01 m

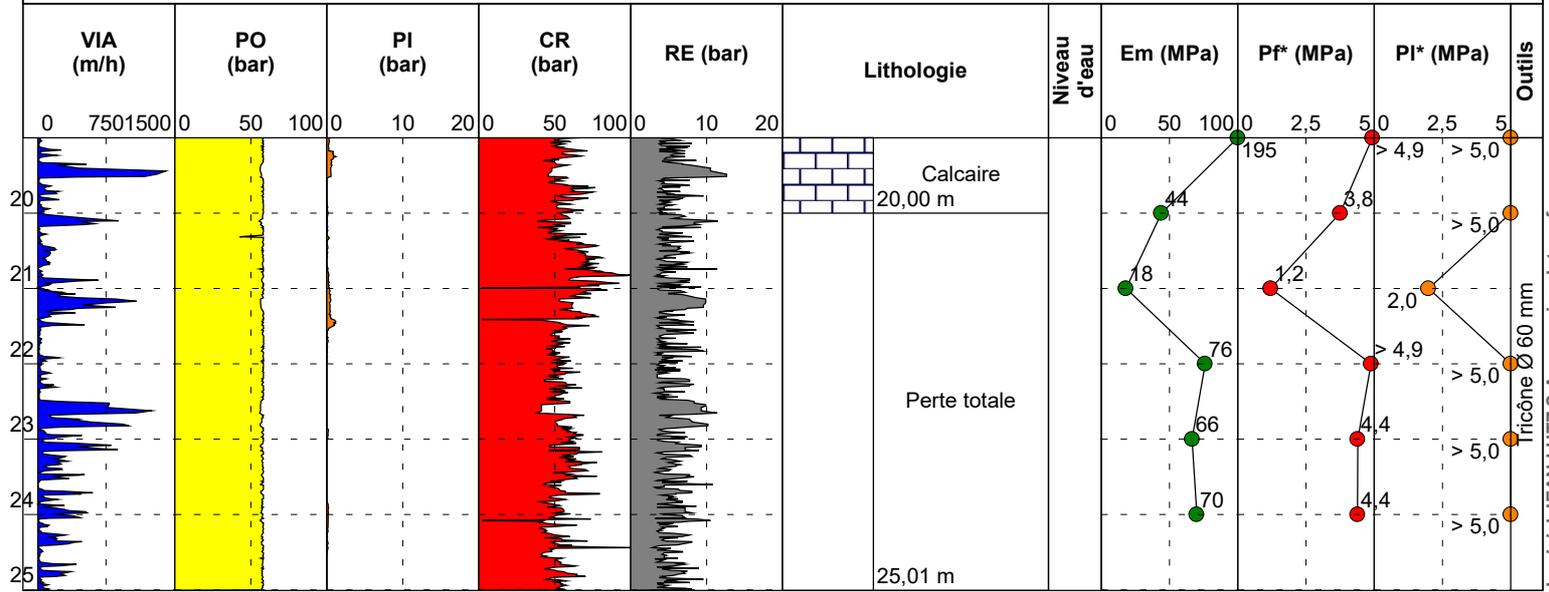
Etude : Construction d'un Parking Souterrain

Y :

Echelle : 1/100

Remarques : Perte totale de fluide de forage de 16.40 m à 18.10 m et à partir de 20.00 m

Z : 110.90 NGF



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr



Forage: SP8

Dossier : AR039735

Type : Pressiomètre

Machine : EMCI 7.50

Date : 04/08/2023

Ville : ORLEANS (45)

Outils : Tricône Ø 60 mm

Client : ORLEANS METROPOLE

X :

Début : 0,00 m

Etude : Construction d'un Parking Souterrain

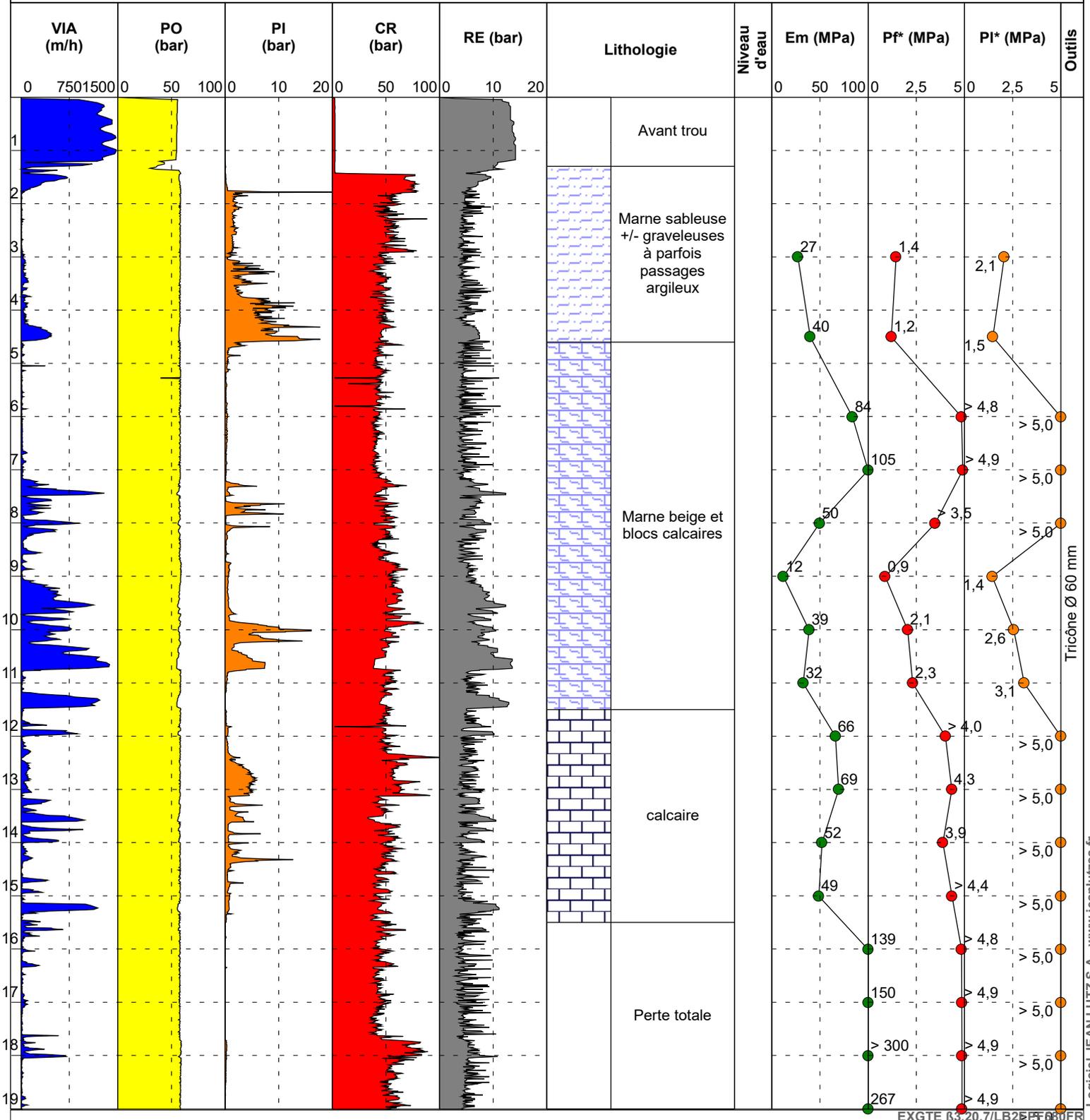
Y :

Fin : 30,01 m

Remarques : Perte totale de fluide de forage à partir de 15.50 m

Z : 109.65 NGF

Echelle : 1/100



EXGTE B5.20.7/LB2EP.00FR



Forage: SP8

Dossier : AR039735

Type : Pressiomètre

Machine : EMCI 7.50

Date : 04/08/2023

Ville : ORLEANS (45)

Outils : Tricône Ø 60 mm

Début : 0,00 m

Client : ORLEANS METROPOLE

X :

Fin : 30,01 m

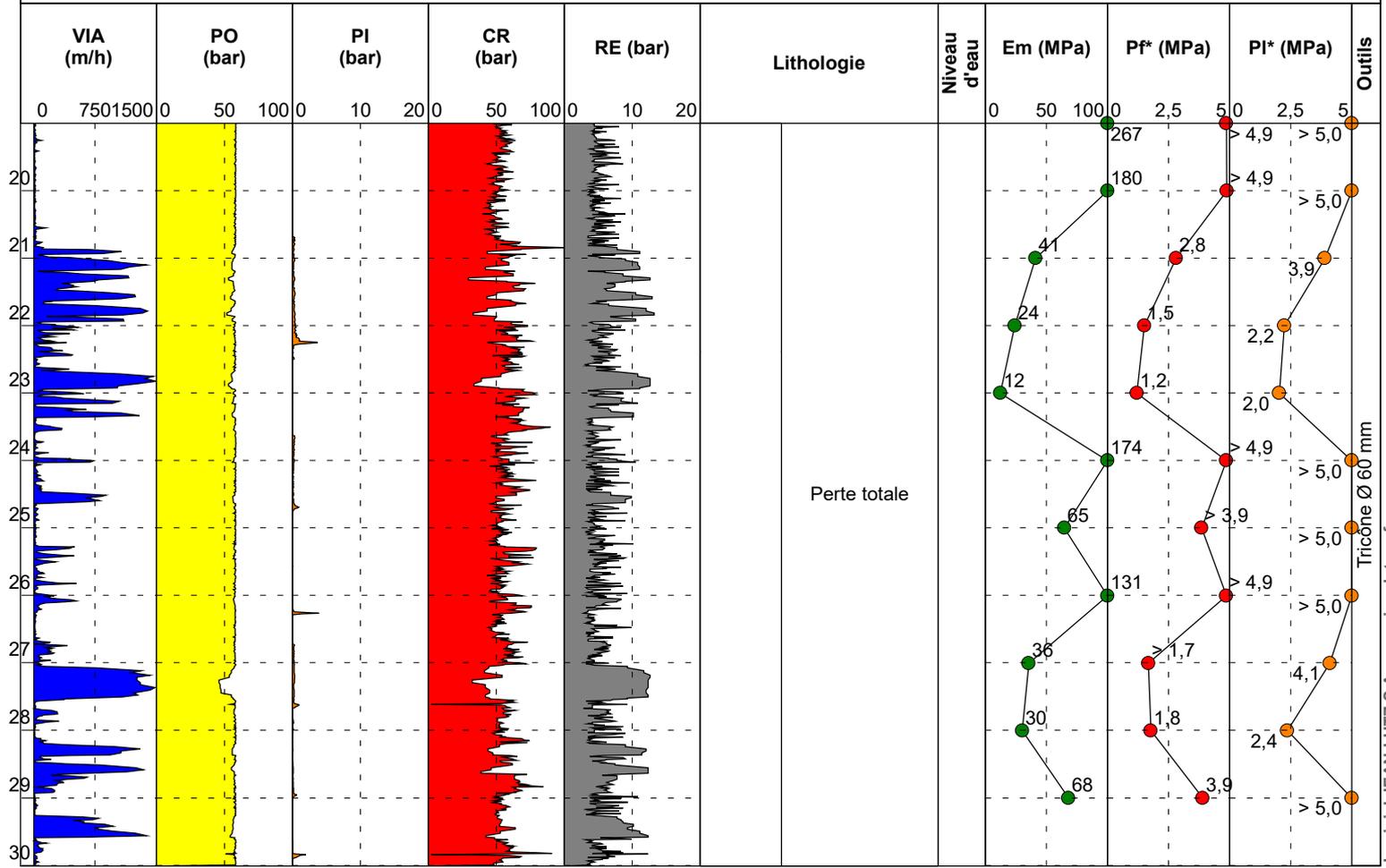
Etude : Construction d'un Parking Souterrain

Y :

Echelle : 1/100

Remarques : Perte totale de fluide de forage à partir de 15.50 m

Z : 109.65 NGF



EXGTE B3.20.7/LB2EPF580FR

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr



Forage: PZ1

Dossier : AR039735

Type : Piézomètre

Machine : EMCI 7.50

Date : 23/08/2023

Ville : ORLEANS (45)

Outils : T6 Ø 116 mm

Début : 0,00 m

Client : ORLEANS METROPOLE

X :

Fin : 25,01 m

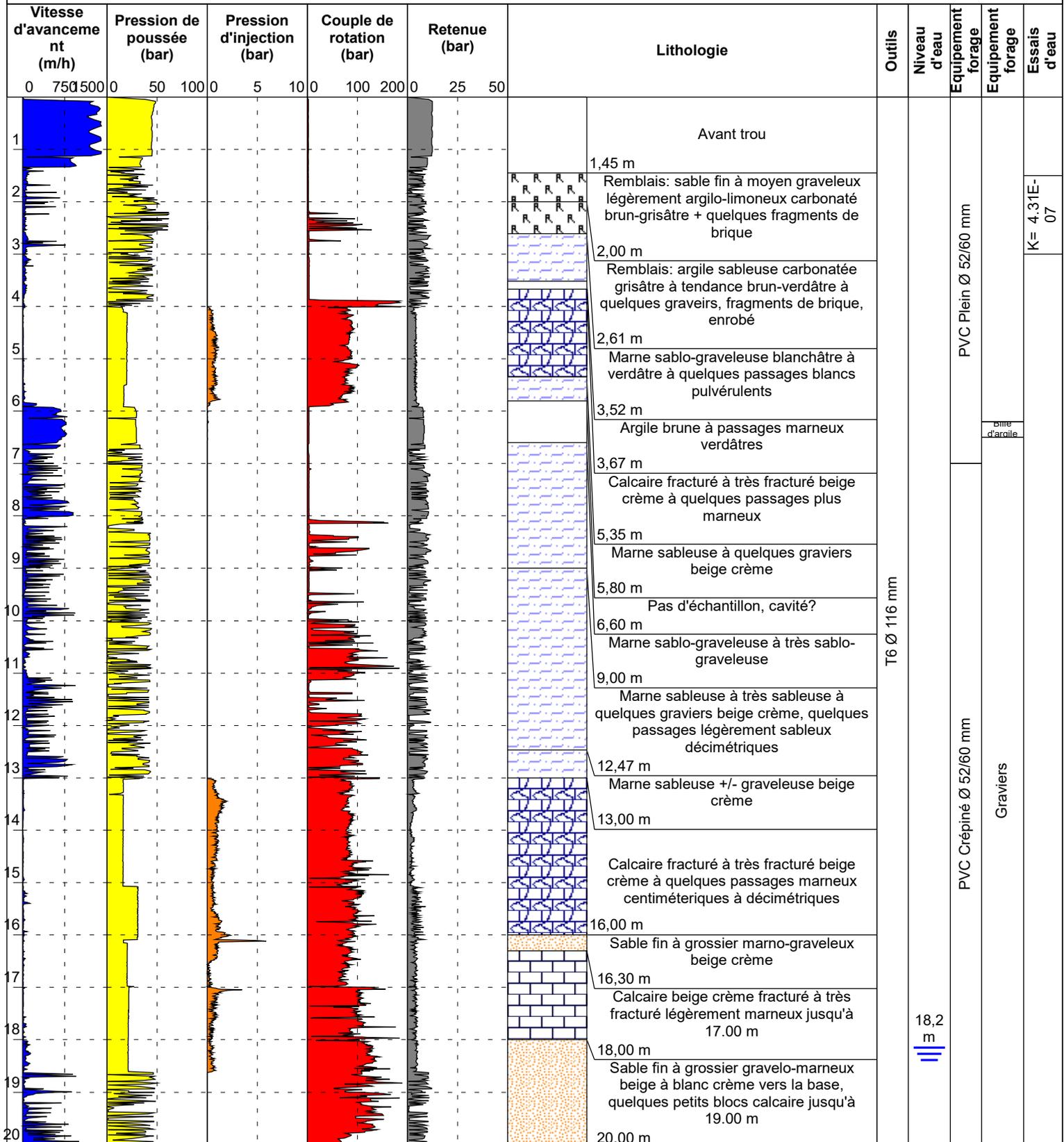
Etude : Construction d'un Parking Souterrain

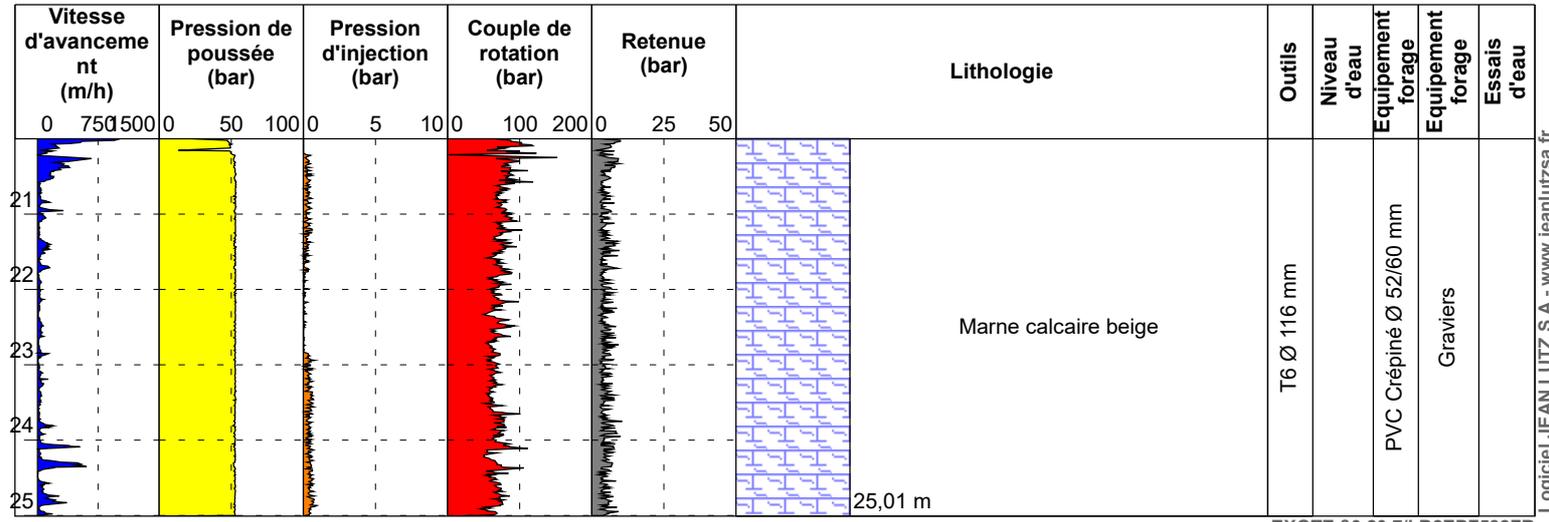
Y :

Echelle : 1/100

Remarques : Tubage PW jusqu'à 3.00 m. Arrêt sondage à 25.01 m

Z : 109.00 NGF





EXGTE B3.20.7/LB2EPF582FR



Forage: PZ3

Dossier : AR039735

Type : Piézomètre

Machine : GEO 305

Date : 27/07/2023

Ville : ORLEANS (45)

Outils : T6 Ø 116 mm/ Tricône Ø 120 mm

Début : 0,00 m

Client : ORLEANS METROPOLE

X :

Fin : 25,10 m

Etude : Construction d'un Parking Souterrain

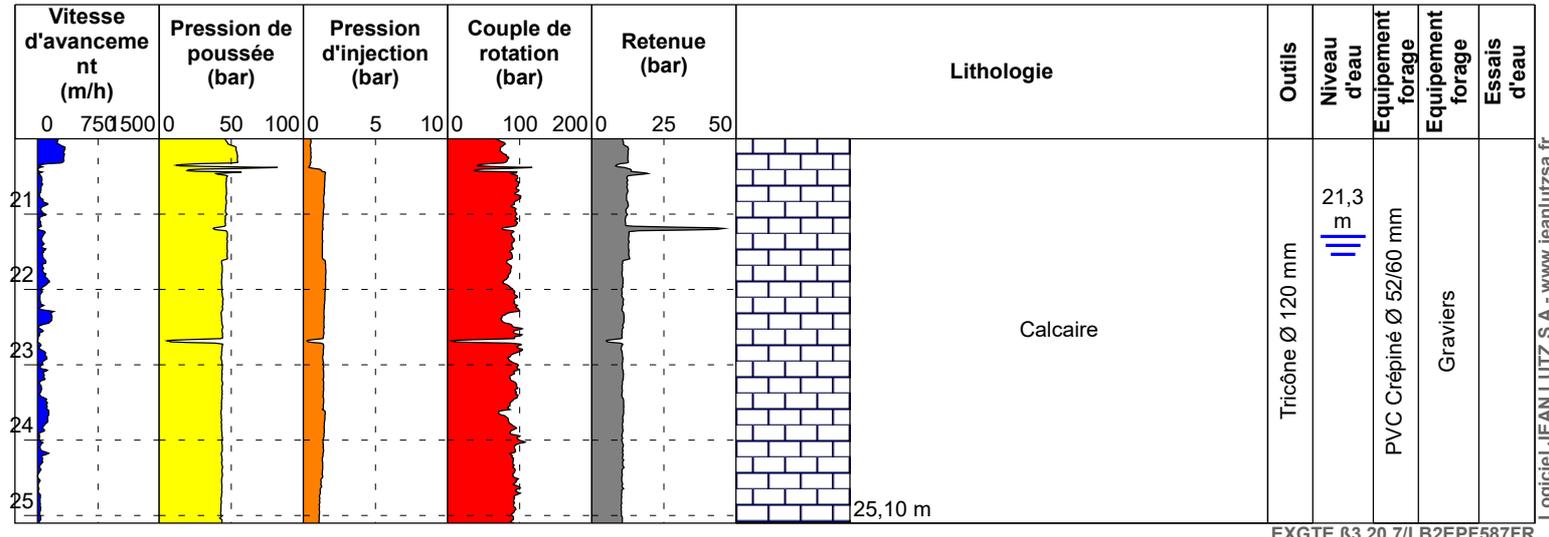
Y :

Echelle : 1/100

Remarques : Tubage PW jusqu'à 9.00 m. Perte totale de fluide de forage à 15.00 m

Z : 110.35 NGF

Vitesse d'avancement (m/h)	Pression de poussée (bar)	Pression d'injection (bar)	Couple de rotation (bar)	Retenue (bar)	Lithologie	Outils	Niveau d'eau	Equipement forage	Equipement forage	Essais d'eau
1					0,09 m Enrobé	T6 Ø 116 mm	PVC Crépiné Ø 52/60 mm	Graviers	K=3.09 E=07	
2					0,81 m Remblais: sable fin à moyen limoneux marron (non carbonaté à gris (carbonaté) à quelques graviers)					
3					5,25 m Remblais: sable fin à moyen graveleux +/- argileux brun à gris et beige carbonaté + morceaux et fragments de brique, ardoise, graves béton					
4					5,50 m Remblais: marne sablo-graveleuse gris clair à blanchâtre					
5					7,71 m Remblais; sable fin à grossier +/- argilo-graveleux grisâtre carbonaté + fragments et morceaux de brique					
6					8,00 m Remblais: marne sablo-graveleuse à très sablo-graveleuse grise + fragments de brique					
7					9,50 m Marne sableuse à quelques graviers beige crème à marne sablo-graveleuse blanc crème					
8					12,00 m Marne très sablo-graveleuse à sable marno-graveleux beige crèue et passages calcaires centimétriques à décimétriques					
9					12,32 m Calcaire fracturé blanc crème					
10					13,50 m Marne sablo-graveleuse à très sablo-graveleuse blanc crème					
11					13,75 m Calcaire gris					
12					15,00 m Marne légèrement sableuse à quelques graviers beige crème					
13					15,53 m Graves et graviers calcaires					
14					19,00 m Calcaire beige à gris clair +/- fracturé et passages d'aspect vacuolaire					
15					20,00 m Blocs et graviers calcaires beige crème					



EXGTE B3.20.7/LB2EPF587FR



Forage: PZ5

Dossier : AR039735

Type : Piézomètre

Machine : GEO 305

Date : 27/07/2023

Ville : ORLEANS (45)

Outils : T6 Ø 116 mm/ Tricône Ø 120 mm

Début : 0,00 m

Client : ORLEANS METROPOLE

X :

Fin : 25,08 m

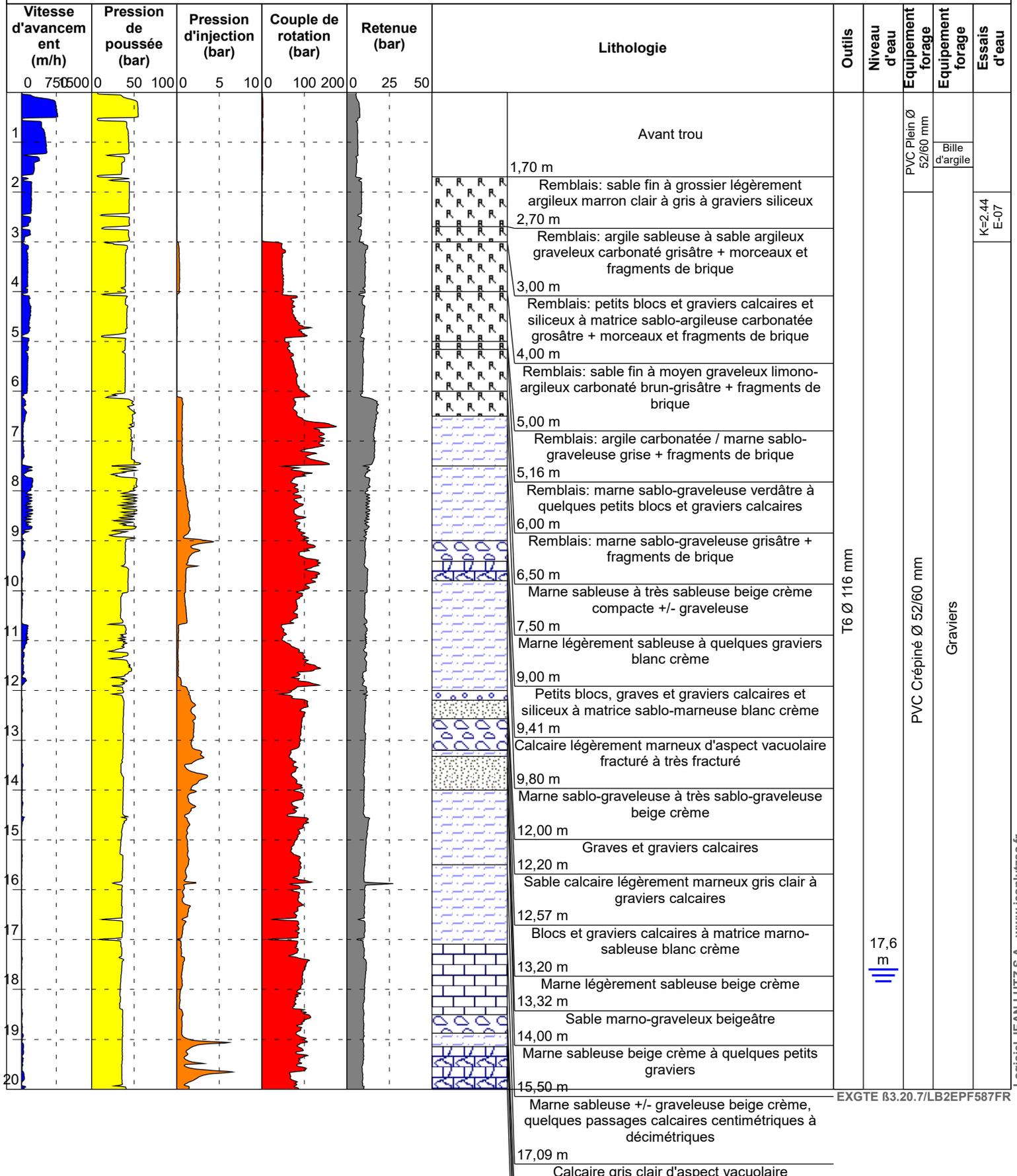
Etude : Construction d'un Parking Souterrain

Y :

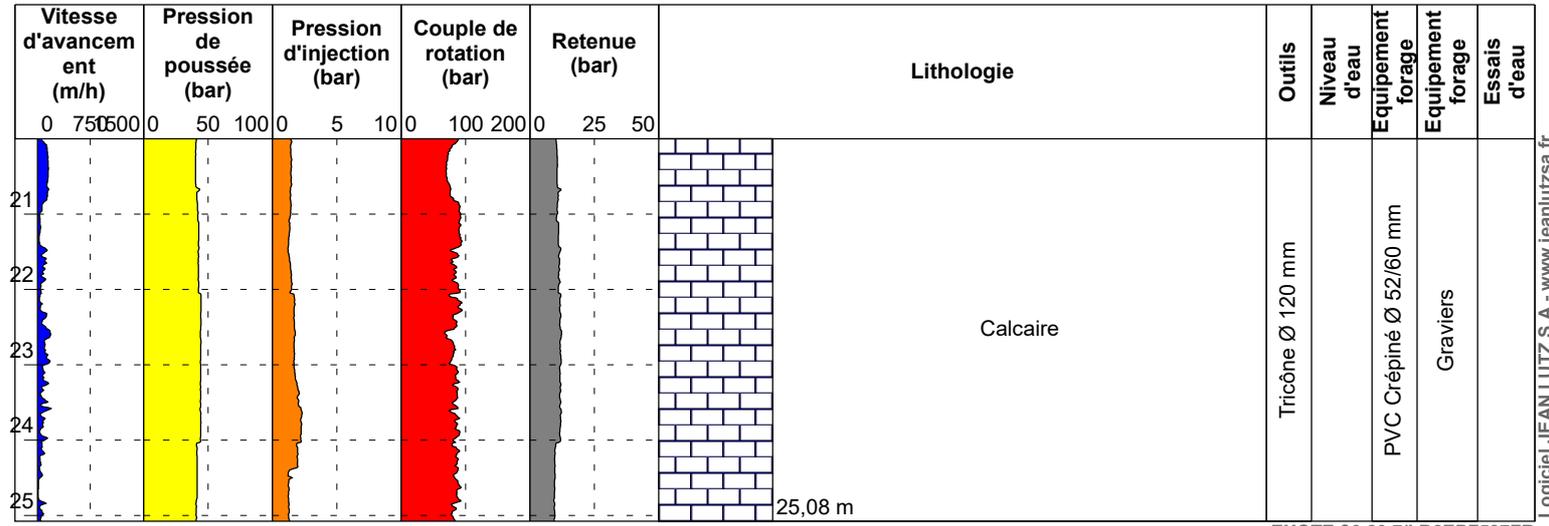
Echelle : 1/100

Remarques : Tubage PW jusqu'à 10.50 m. Perte totale de fluide de forage à 15.00 m

Z : 111.05 NGF



EXGTE B3.20.7/LB2EPF587FR



EXGTE B3.20.7/LB2EPF587FR



Forage: PZ7

Dossier : AR039735

Type : Piézomètre

Machine : GEO 305

Date : 31/07/2023

Ville : ORLEANS (45)

Outils : T6 Ø 116 mm/ Tricône Ø 120 mm

Début : 0,00 m

Client : ORLEANS METROPOLE

X :

Fin : 25,00 m

Etude : Construction d'un Parking Souterrain

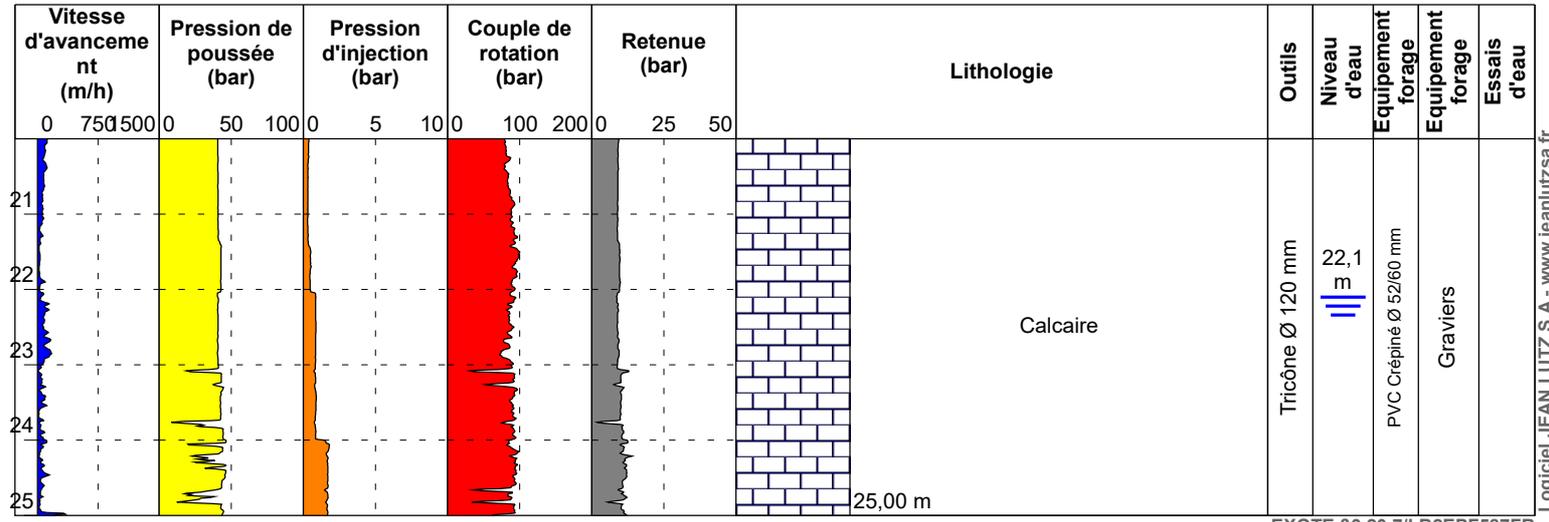
Y :

Echelle : 1/100

Remarques : Tubage PW jusqu'à 4.50 m. Perte totale de fluide de forage à 15.50 m

Z : 110.90 NGF

Vitesse d'avancement (m/h)	Pression de poussée (bar)	Pression d'injection (bar)	Couple de rotation (bar)	Retenue (bar)	Lithologie	Outils	Niveau d'eau	Equipement forage	Equipement forage	Essais d'eau
1					Avant trou			PVC Plein Ø 52/60 mm	Bille d'argile	
2					1,50 m					
3					Remblais: sable fin à grossier argileux carbonaté marron-grisâtre à graviers siliceux					
4					1,83 m					
5					Remblais: sable fin à grossier graveleux légèrement limoneux marron à marron clair, noir à partir de 2.13 m					
6					2,18 m					
7					Remblais: sable fin à grossier graveleux à matrice marneuse grise et quelques passages blancs + fragments de brique					
8					2,50 m					
9					Remblais: sable fin à grossier graveleux légèrement argileux carbonaté orangé					
10					2,58 m					
11					Remblais: sable fin à moyen graveleux +/- argileux carbonaté gris à noirâtre					
12					4,50 m					
13					Maçonnerie					
14					6,30 m					
15					Calcaire fracturé à rares passages marneux beigeâtre					
16					6,85 m					
17					Calcaire blanc-grisâtre fracturé à très fracturé					
18					8,00 m					
19					Graves et graviers à matrice sablo-marneuse et quelques blocs calcaires					
20					12,00 m					
21					Marne sableuse blanc crème à quelques blocs calcaires					
22					12,55 m					
23					Marne sableuse jaune					
24					12,60 m					
25					Marne sableuse beige à jaune pâle à quelques graviers et rares blocs calcaires					
26					13,00 m					
27					Blocs et graves calcaires à quelques passages légèrement marneux					
28					13,45 m					
29					Marne légèrement sableuse à sableuse à quelques graviers beige crème					
30					15,00 m					
31					Marne +/- sablo-graveleuse beige crème à banc gris à partir de 16.00 m, passages calcaires centimétriques à décimétriques					
32					17,09 m					
33					Calcaire blanc à gris à quelques passages décimétriques plus marneux					
34					19,00 m					
35					Petits blocs, graves et graviers calcaires à quelques passages sableux légèrement marneux					
36					20,00 m					



EXGTE B3.20.7/LB2EPF587FR



Forage: PZ8

Dossier : AR039735

Type : Piézomètre

Machine : EMCI 7.50

Date : 09/08/2023

Ville : ORLEANS (45)

Outils : T6 Ø 116 mm

Début : 0,00 m

Client : ORLEANS METROPOLE

X :

Fin : 20,00 m

Etude : Construction d'un Parking Souterrain

Y :

Echelle : 1/100

Remarques : Tubage PW jusqu'à 14.80 m. Arrêt sondage à 20.00 m

Z : 109.65 NGF

Vitesse d'avancement (m/h)	Pression de poussée (bar)	Pression d'injection (bar)	Couple de rotation (bar)	Retenue (bar)	Lithologie	Outils	Niveau d'eau	Equipement forage	Equipement forage	Essai d'eau
1					1,00 m Avant trou	T6 Ø 116 mm	19,7 m	PVC Plein Ø 52/60 mm	Bille d'argile	K= 1.78E-07
2					1,36 m Marne sablo-graveleuse beigeâtre à verdâtre					
3					2,00 m Marne sableuse +/- graveleuse beigeâtre à verdâtre					
4					2,22 m Sable fin à moyen +/- graveleux légèrement marneux verdâtre					
5					4,28 m Marne +/- sablo-graveleuse verdâtre légèrement compacte à quelques passages blancs pulvérulents					
6					4,50 m Argile brune à passages marneux verdâtres					
7					5,00 m Marne sablo-graveleuse blanchâtre à quelques petits blocs					
8					5,40 m Calcaire fracturé beige crème					
9					5,58 m Calcaire marneux beige crème					
10					5,78 m Sable marneux beigeâtre à quelques passages verdâtres					
11					6,25 m Calcaire beige crème					
12					8,73 m Sable marno-graveleux beige crème, passage marneux sablo-graveleux blanc crème entre 7.00 - 7.30 m					
13					9,00 m Marne sableuse à quelques graviers beige crème					
14					9,71 m Sable marno-graveleux beige crème à jaunâtre					
15					10,00 m Marne légèrement sableuse blanc crème à quelques graviers et graves					
16					10,48 m Marne sableuse à très sableuse +/- graveleuse beige crème					
17					11,00 m Marne légèrement sableuse beige crème					
18					11,73 m Marne sablo-graveleuse orangée à gris-verdâtre					
19					11,90 m Marne +/- sablo-graveleuse orangée à gris-verdâtre					
20					13,00 m Sable marno-graveleux blanc crème à gris pâle					
					13,40 m Marne sableuse blanc crème					
					14,75 m Marne sablo-graveleuse blanchâtre à grisâtre					
					15,08 m Blocs et graves calcaires à matrice marno-sableuse blanc-grisâtre à verdâtre					
					16,60 m Calcaire blanc-grisâtre d'aspect vacuolaire					
					16,95 m Calcaire marneux blanc-grisâtre					
					17,48 m Graves et graviers calcaires					
					20,00 m Calcaire blanc à grisâtre fracturé à très fracturé					



Forage: SD0

Dossier : AR040289

Type : Destructif

Machine : EMCI 7.50

Date : 30/08/2020

Ville : ORLEANS (45)

Outils : Tricône Ø 689 mm

Début : 0,00 m

Client : ORLEANS METROPOLE

X :

Fin : 20,02 m

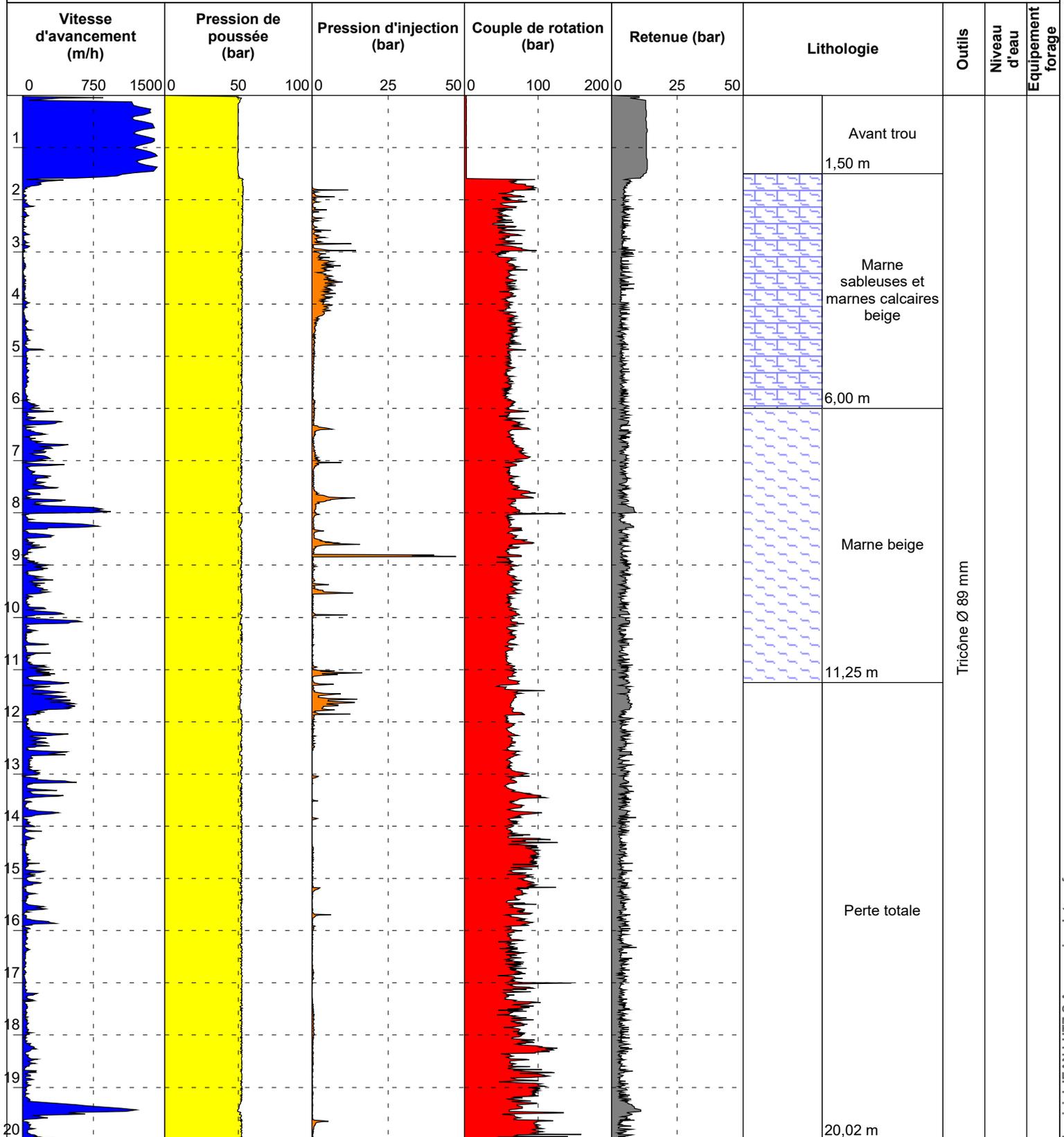
Etude : Sondage complémentaire Bd Jean Jaurès

Y :

Echelle : 1/100

Remarques : Perte totale de fluide de forage à partir de 11.25 m

Z : 108.80 NGF





Forage: SD4

Dossier : AR039735

Type : Destructif

Machine : EMCI 4.50

Date : 02/08/2023

Ville : ORLEANS (45)

Outils : Taillant Ø 89 mm

Début : 0,00 m

Client : ORLEANS METROPOLE

X :

Fin : 20,01 m

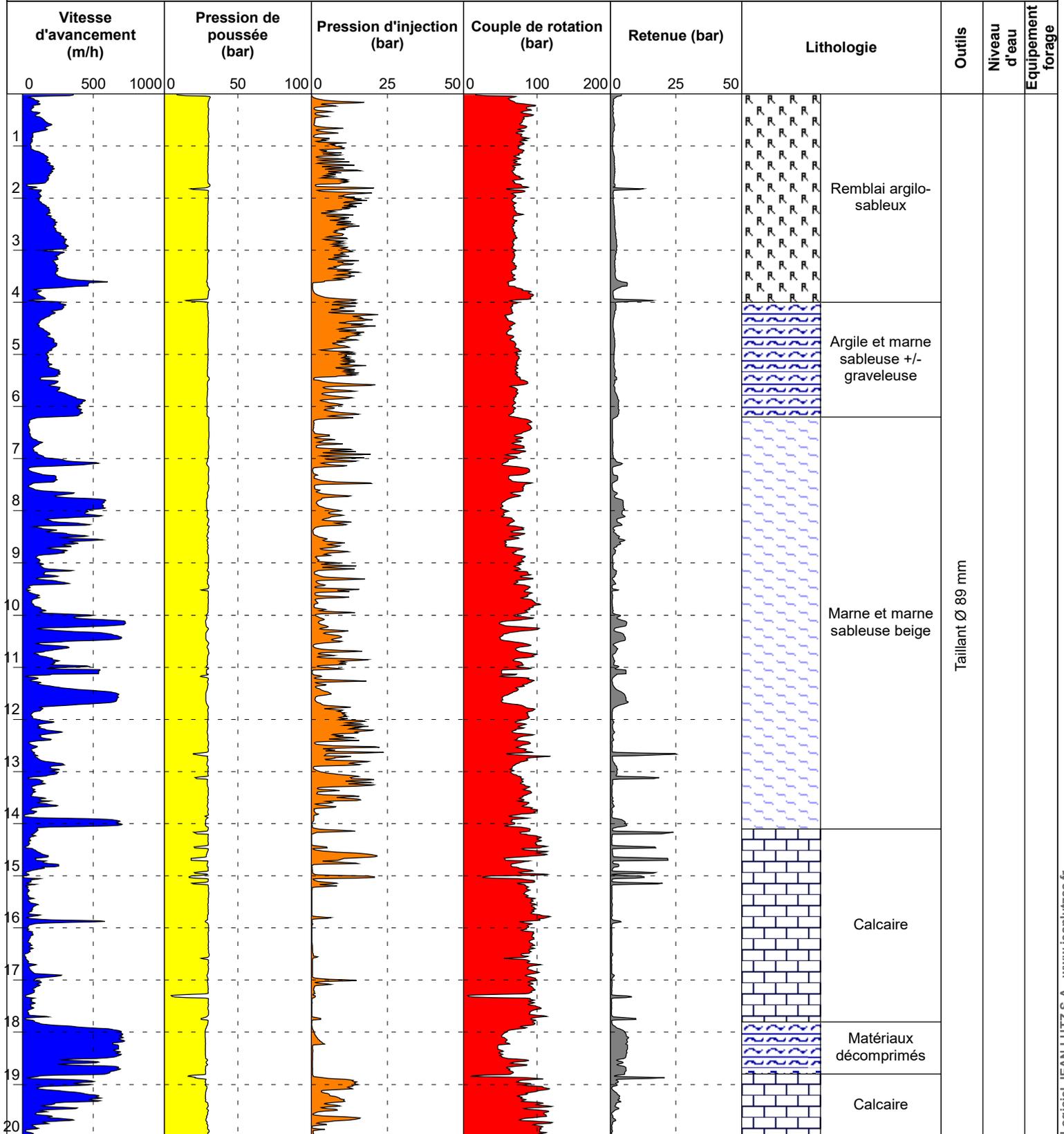
Etude : Construction d'un Parking Souterrain

Y :

Echelle : 1/100

Remarques : Perte totale de fluide de forage à 14.00 m

Z : 110.90 NGF



Taillant Ø 89 mm



Forage: SD6

Dossier : AR039735

Type : Destructif

Machine : EMCI 4.50

Date : 02/08/2023

Ville : ORLEANS (45)

Outils : Taillant Ø 89 mm

Début : 0,00 m

Client : ORLEANS METROPOLE

X :

Fin : 20,03 m

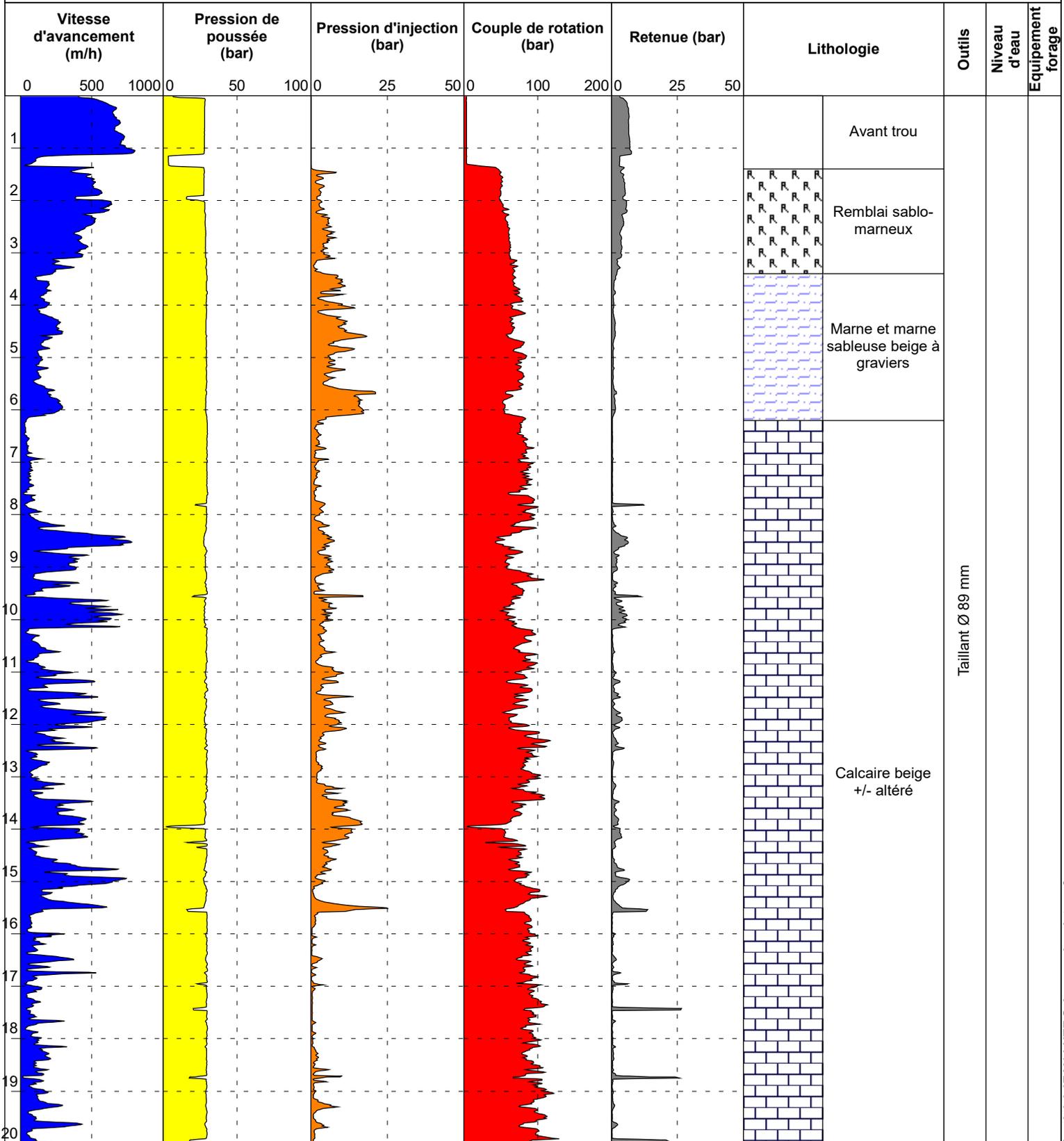
Etude : Construction d'un Parking Souterrain

Y :

Echelle : 1/100

Remarques : Pas de perte de fluide de forage

Z : 111.45 NGF





Forage: SD9

Dossier : AR039735

Type : Destructif

Machine : EMCI 4.50

Date : 02/08/2023

Ville : ORLEANS (45)

Outils : Taillant Ø 89 mm

Début : 0,00 m

Client : ORLEANS METROPOLE

X :

Fin : 20,13 m

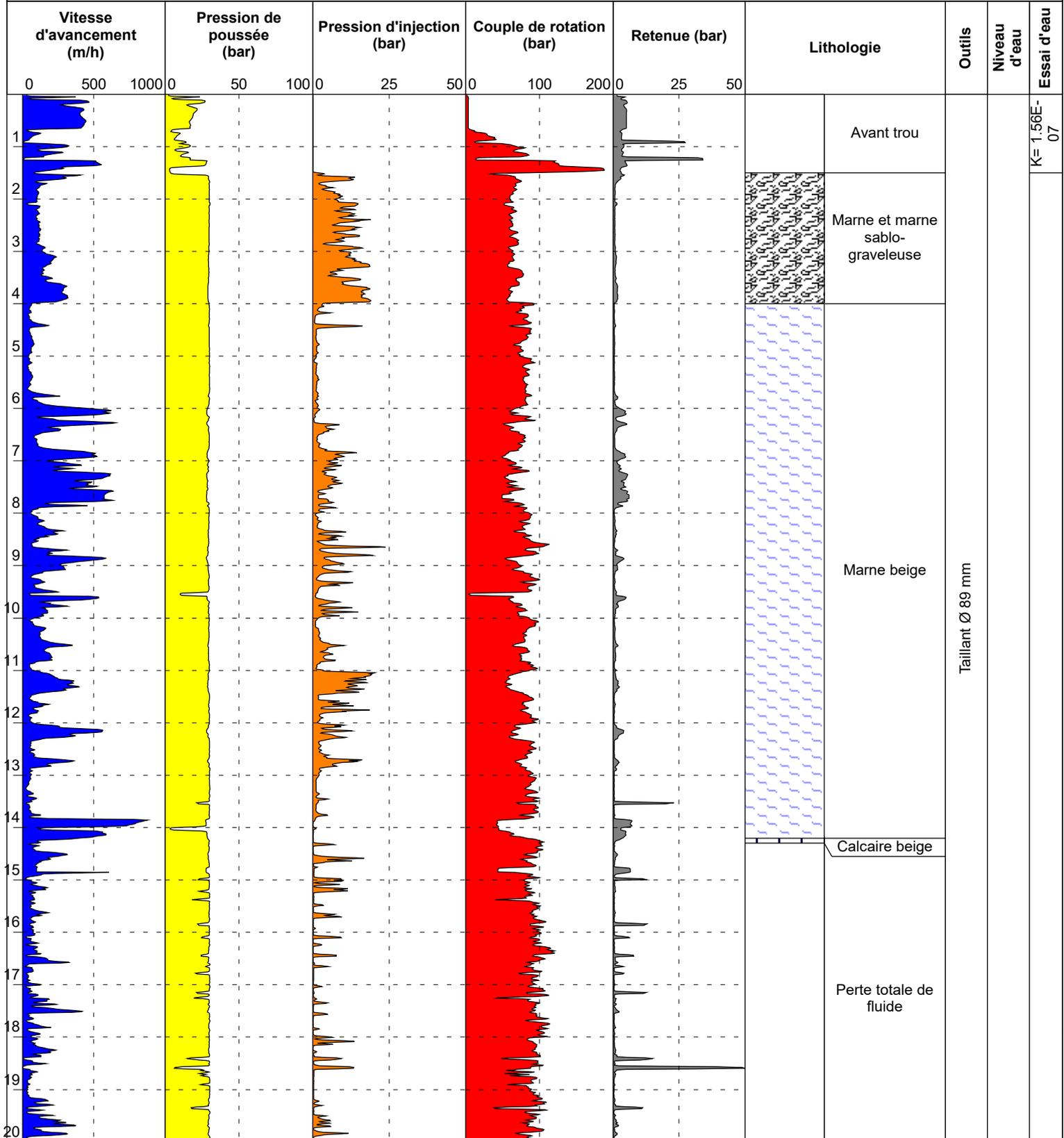
Etude : Construction d'un Parking Souterrain

Y :

Echelle : 1/100

Remarques : Perte totale de fluide de forage à 14.30 m

Z : 108.95 NGF



Vitesse d'avancement (m/h)	Pression de poussée (bar)	Pression d'injection (bar)	Couple de rotation (bar)	Retenue (bar)	Lithologie	Outils	Niveau d'eau	Essai d'eau
0 500 1000	0 50 100	0 25 50	0 100 200	0 25 50				

Perte totale de fluide

3.20.7/LB2EPF582FR



Forage: SC1

Dossier : AR039735

Type : CAROTTAGE

Machine : EMCI 7.50

Date : 25/08/2023

Client : ORLEANS METROPOLE

Outils : Ø 116 T6

Début : 0,00 m

Etude : Construction d'un parking souterrain, ORELANS (45) X :

Fin : 20,00 m

Remarques : Arrêt sondage à 20.00 m.

Y :

Echelle : 1/100

Z : 109.00 NGF

Cote NGF	Profondeur	Description lithologique - Nature des terrains	Stratigraphie	Echantillons	RQD (%)			Carottage (%)			Niveau d'eau	Outils	Equipement forage	Tubage	Essais d'eau (m/s)
					0	50	100	0	50	100					
109		Avant-trou													
108	1,45 m														
107	2,00 m	Remblais : sbale fin à moyen graveleux légèrement argilo-limoneux carbonaté brun-grisâtre + quelques fragments de brique		ER				100,00							
	2,61 m	Remblais : argile sableuse carbonatée grisâtre à tendance brun-verdâtre à quelques graviers, fragments de brique, enrobé		EI1				100,00							
106	3,52 m	Marne sablo-graveleuse blanchâtre à verdâtre à quelques passages blancs pulvérulents		ER				100,00							
105	3,67 m	Argile brune à passages marneux verdâtres													
104	5,35 m	Calcaire fracturé à très fracturé beige crème à quelques passages plus marneux		EI2				100,00							
103	5,80 m	Marne sableuse à quelques graviers beige crème													
102	6,60 m	Pas d'échantillon, cavité?		ER				100,00							
101		Marne sablo-graveleuse à très sablo-graveleuse		EI3				98,00							
100	9,00 m	Marne sableuse à très sableuse à quelques graviers beige crème, quelques passages légèrement sableux décimétriques		ER				100,00							
99				EI4				100,00							
98				ER				100,00							
97	12,47 m	Marne sableuse +/- graveleuse beige crème		EI5				100,00							
96	13,00 m	Calcaire fracturé à très fracturé beige crème à quelques passages marneux centimétriques à décimétriques		ER				100,00							
95				EI6	25,33			100,00							
94				ER				100,00							
93	16,00 m	Sable fin à grossier marno-graveleux beige crème		EI7				100,00							
92	16,30 m	Calcaire beige crème fracturé à très fracturé légèrement marneux jusqu'à 17.00 m		ER	12,00			100,00							
91	18,00 m	Sable fin à grossier graveleux-marneux beige à blanc crème vers la base, quelques petits blocs calcaires jusqu'à 19.00 m		EI8				100,00							
90				EI9				94,00							
	20,00 m														



Forage: SC3

Dossier : AR039735

Type : CAROTTAGE

Machine : EMCI 7.50

Date : 25/07/2023

Client : ORLEANS METROPOLE

Outils : Ø 116 T6

Début : 0,00 m

Etude : Construction d'un parking souterrain, ORELANS (45) X :

Fin : 20,00 m

Remarques : Arrêt sondage à 20.00 m.

Y :

Echelle : 1/100

Z : 110.35 NGF

Cote NGF	Profondeur	Description lithologique - Nature des terrains	Stratigraphie	RQD (%)			Carottage (%)			Niveau d'eau	Outils	Equipement forage	Tubage	Essais d'eau (m/s)
				0	50	100	0	50	100					
110	0,00 m	Enrobé												
	0,81 m	Remblais : sable fin à moyen limoneux marron (non carbonaté à gris (carbonaté) à quelques graviers	EI1				84,00							
	109		ER				100,00				PVC plein 52/60 mm			
	108		EI2				87,00							
	107	Remblais : sable fin à moyen graveleux +/- argileux brun à gris et beige carbonaté + morceaux et fragments de brique, ardoise, graves béton	ER				100,00							
	106		EI3				75,00							
	105	Remblais : marne sablo-graveleuse gris clair à blanchâtre	ER				80,00							
	104		EI4				87,00							
	103	Remblais : sable fin à grossier +/- argilo-graveleux grisâtre carbonaté + fragments et morceaux de brique	EI5				81,00							
	102	Remblais : marne sablo-graveleuse à très sablo-graveleuse grise + fragments de brique	ER				100,00							
	101	Marne sableuse à quelques graviers beige crème à marne sablo-graveleuse blanc crème	EI6				94,00							
	100	Marne très sablo-graveleuse à sable marno-graveleux beige crème et passages calcaires centimétriques à décimétriques	ER				100,00							
	99		EI7	10,00			93,00							
	98	Calcaire fracturé blanc crème	ER				80,00							
	97	Marne sablo-graveleuse à très sablo-graveleuse blanc crème	EI8	10,00			81,00							
	96	Calcaire gris	ER				100,00							
	95	Marne légèrement sableuse à quelques graviers beige crème	EI9	23,33			80,00							
	94	Graves et graviers calcaires	ER				100,00							
	93	Calcaire beige à gris clair +/- fracturé et passages d'aspect vacuolaire	EI10				84,00							
	92													
	91	Blocs et graviers calcaires beige crème												



Forage: SC5

Dossier : AR039735

Type : CAROTTAGE

Machine : EMCI 7.50

Date : 28/07/2023

Client : ORLEANS METROPOLE

Outils : Ø 116 T6

Début : 0,00 m

Etude : Construction d'un parking souterrain, ORELANS (45) X :

Fin : 20,00 m

Remarques : Arrêt sondage à 20.00 m.

Y :
Z : 111.05 NGF

Echelle : 1/100

Cote NGF	Profondeur	Description lithologique - Nature des terrains	Stratigraphie	RQD (%)			Carottage (%)			Niveau d'eau	Outils	Equipement forage	Tubage	Essais d'eau (m/s)
				0	50	100	0	50	100					
111		Avant-trou									PVC plein 52/60 mm			
110	1,70 m										116 T6	Tubage PW Ø140, 0.00-10.50 m		
109	2,70 m	Remblais : sable fin à grossier légèrement argileux marron clair à gris à graviers siliceux	E11				67,69							
108	3,00 m	Remblais : argile sableuse à sable argileux graveleux carbonaté grisâtre + morceaux et fragments de brique	E12				97,00							
107	4,00 m	Remblais : petits blocs et graviers calcaires et siliceux à matrice sablo-argileuse carbonatée grisâtre + morceaux et fragments de brique	ER				100,00							
106	5,00 m	Remblais : sable fin à moyen graveleux limono-argileux carbonaté brun-grisâtre + fragments de brique et d'ardoise	E13				100,00							
105	6,00 m	Remblais : argile carbonatée / marne sablo-graveleuse grise + fragments de brique	ER				100,00							
104	6,50 m	Remblais : marne sablo-graveleuse verdâtre à quelques petits blocs et graviers calcaires	E14				80,00							
103	7,50 m	Remblais : marne sablo-graveleuse grisâtre + fragments de brique	ER				93,33							
102	9,00 m	Marne sableuse à très sableuse beige crème compacte +/- graveleuse	E15				83,00							
101	9,41 m	Marne légèrement sableuse à quelques graviers blanc crème	ER				86,66							
100	9,80 m	Petits blocs, graves et graviers calcaires et siliceux à matrice sablo-marneuse blanc crème	E16				100,00							
99	12,20 m	Calcaire légèrement marneux d'aspect vacuolaire fracturé à très fracturé	ER				86,00							
98	12,27 m	Marne sablo-graveleuse à très sablo-graveleuse beige crème	ER				100,00							
97	12,39 m	Graves et graviers calcaires	E17				71,00							
96	13,39 m	Sable calcaire légèrement marneux gris clair à graviers calcaires	ER				100,00							
95	14,00 m	Blocs et graviers calcaires à matrice marno-sableuse blanc crème	E18			10,67	82,00							
94	15,50 m	Marne légèrement sableuse beige crème	ER				44,00							
93	17,09 m	Sable marno-graveleux beigeâtre	E19			70,00	100,00							
92	18,50 m	Marne sableuse beige crème à quelques petits graviers	ER				100,00							
91	18,88 m	Marne sableuse +/- graveleuse beige crème, quelques passages calcaires centimétriques à décimétriques	E10				90,00							
90	19,15 m	Calcaire gris clair d'aspect vacuolaire	ER				100,00							
89	20,00 m	Blocs et graves calcaires	ER				100,00							
88		Marne sableuse à quelques graviers blanchâtre	ER				100,00							
87		Calcaire gris clair d'aspect vacuolaire fracturé à très fracturé	E110				90,00							



Forage: SC7

Type : CAROTTAGE

Machine : EMCI 7.50

Outils : Ø 116 T6

Client : ORLEANS METROPOLE

Etude : Construction d'un parking souterrain, ORELANS (45) X :

Remarques : Arrêt sondage à 20.00 m.

Y :

Z : 110.90

Dossier : AR039735

Date : 31/07/2023

Début : 0,00 m

Fin : 20,00 m

Echelle : 1/100

Cote NGF	Profondeur	Description lithologique - Nature des terrains	Stratigraphie	Echantillons	RQD (%)			Carottage (%)			Niveau d'eau	Outils	Equipement forage	Tubage	Essais d'eau (m/s)
					0	50	100	0	50	100					
110	1,50 m	Avant-trou													
109	1,83 m	Remblais : sable fin à grossier argileux carbonaté marron-grisâtre à graviers siliceux		EI1				88,00				PVC plein 52/60 mm	Tubage PW Ø140, 0.00-4.50 m		
108	2,18 m			ER				100,00							
107	2,58 m	Remblais : sable fin à grossier graveleux légèrement limoneux marron à marron clair, noir à partir de 2.13 m		EI2				91,00							
106	4,50 m	Remblais : sable fin à grossier graveleux à matrice marneuse grise et quelques passages blancs + fragments de brique		ER				100,00							
105	6,30 m	Remblais : sable fin à moyen graveleux légèrement argileux carbonaté orangé		EI3	15,33			82,00							
104	6,85 m	Maçonnerie		ER	70,00			100,00							
103	8,00 m	Calcaire fracturé à rares passages marneux beigeâtres		EI4				100,00							
102		Calcaire blanc-grisâtre fracturé à très fracturé		ER				84,00							
101		Graves et graviers à matrice sablo-marneuse et quelques blocs calcaires		EI5				80,00							
100				ER				85,00							
99	12,00 m			ER				75,00							
98	12,55 m			EI6				87,00							
97	13,00 m	Marne sableuse blanc crème à quelques blocs calcaires		EI7				85,00							
96	13,45 m	Marne sableuse jaune		ER				100,00							
95	15,00 m	Marne sableuse beige à jaune pâle à quelques graviers et rares blocs calcaires		EI8				84,00							
94	17,09 m	Blocs et graves calcaires à quelques passages légèrement marneux		ER				100,00							
93	19,00 m	Marne légèrement sableuse à sableuse à quelques graviers beige crème		EI9				93,08							
92	19,00 m	Marne +/- sablo-graveleuse beige crème à blanc gris à partir de 16.00 m, passages calcaires centimétriques à décimétriques		ER	14,29			100,00							
91	20,00 m	Calcaire blanc à gris à quelques passages décimétriques plus marneux		EI10				93,00							
		Petits blocs, graves et graviers calcaires à quelques passages sableux légèrement marneux		ER				100,00							



Forage: SC8

Dossier : AR039735

Type : CAROTTAGE

Machine : EMCI 7.50

Date : 09/08/2023

Client : ORLEANS METROPOLE

Outils : Ø 116 T6

Début : 0,00 m

Etude : Construction d'un parking souterrain, ORELANS (45) X :

Fin : 20,00 m

Remarques : Arrêt sondage à 20.00 m.

Y :

Echelle : 1/100

Z : 109.65 NGF

Cote NGF	Profondeur	Description lithologique - Nature des terrains	Stratigraphie	RQD (%)			Carottage (%)			Niveau d'eau	Outils	Equipement forage	Tubage	Essais d'eau (m/s)
				0	50	100	0	50	100					
109	1,00 m	Avant-trou												
	1,36 m	Marne sablo-graveleuse beigeâtre à verdâtre					100,00							
108	2,00 m	Marne sableuse +/- graveleuse beigeâtre à verdâtre	EI1				100,00							
	2,22 m	Sable fin à moyen +/- graveleux légèrement marneux verdâtre	ER				100,00							
107														
106		Marne +/- sablo-graveleuse verdâtre légèrement compacte à quelques passages blancs pulvérulents	EI2				100,00							
	4,28 m													
	4,50 m	Argile brune à passages marneux verdâtres	ER				100,00							
105	5,00 m	Marne sablo-graveleuse blanchâtre à quelques petits blocs												
	5,40 m													
	5,58 m	Calcaire fracturé beige crème	EI3	15,00			100,00							
	5,78 m	Calcaire marneux beige crème												
104	6,25 m	Sable marneux beigeâtre à quelques passages verdâtres	ER	11,00			100,00							
103		Calcaire beige crème												
102		Sable marno-graveleux beige crème, passage marneux sablo-graveleux blanc crème entre 7.00 - 7.30 m	EI4				100,00							
101	8,73 m	Marne sableuse à quelques graviers beige crème	ER				100,00							
	9,00 m													
100	9,71 m	Sable marno-graveleux beige crème à jaunâtre	EI5				100,00							
	10,00 m	Marne légèrement sableuse blanc crème à quelques graviers et graves												
99	10,48 m	Marne sableuse à très sableuse +/- graveleuse beige crème	ER				100,00							
	11,00 m	Marne légèrement sableuse beige crème												
98	11,73 m	Marne sablo-graveleuse blanc crème à gris clair	EI6				100,00							
	11,90 m	Marne +/- sablo-graveleuse orangée à gris-verdâtre												
97	13,00 m	Sable marno-graveleux blanc crème à gris pâle	ER				100,00							
	13,40 m	Marne sableuse blanc crème	EI7				100,00							
96		Marne sablo-graveleuse blanchâtre à grisâtre												
			ER				100,00							
95	14,75 m	Blocs et graves calcaires à matrice marno-sableuse blanc-grisâtre à verdâtre												
	15,08 m		EI8	47,50			100,00							
94		Calcaire blanc-grisâtre d'aspect vacuolaire												
			EI9				100,00							
93	16,60 m	Calcaire marneux blanc grisâtre	ER				100,00							
	16,95 m	Graves et graviers calcaires												
92	17,48 m		EI10	16,25			100,00							
91		Calcaire blanc à grisâtre fracturé à très fracturé												
90	20,00 m		EI11				100,00							



PROCES – VERBAL

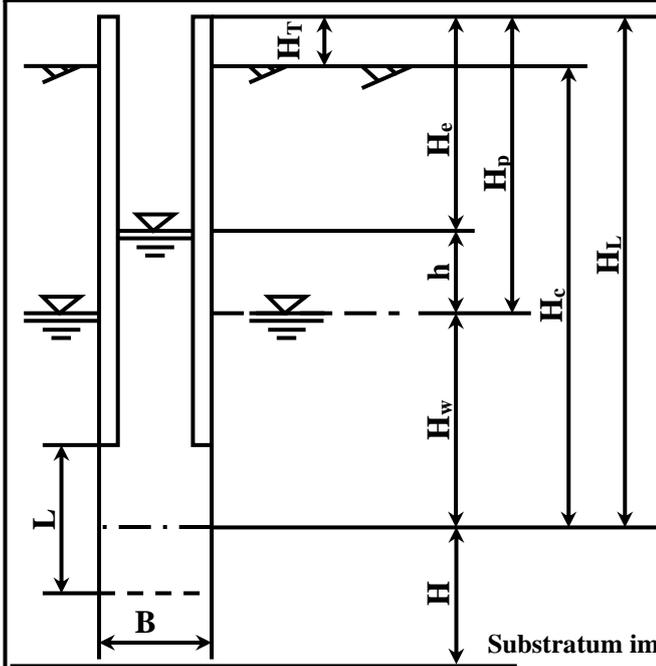
ESSAI D'EAU

Réalisé conformément à la norme 22282-2

Sondage : SC1

Lieu : ORLEANS

Date : 23/08/2023



Aire intérieure
Section du tube
 $S = 0,0107\text{m}^2$

Cote du tubage /
terrain naturel : $H_T = 0.00 \text{ m}$

Niveau piézométrique :

Q_a

$H_e \text{ m}$

Cote cavité : $Z_{TN} - H_c = -2.25$

CAVITE

$L = 1.5 \text{ m}$

Profondeur
par rapport
au bord
supérieur
du tubage

De
 1.50 m
A
 3.00 m

$B = 0,117 \text{ m}$

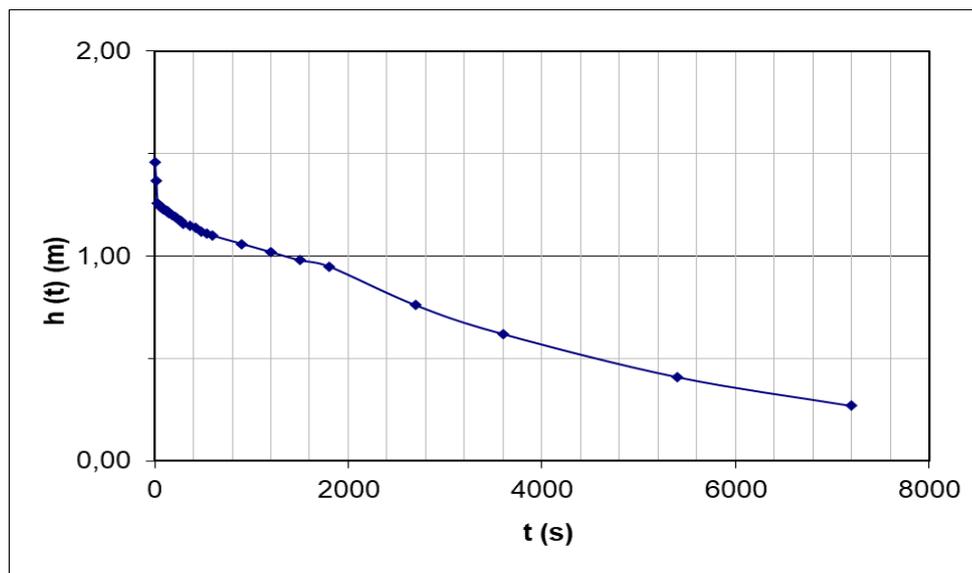
$c = \frac{L}{R} = 12.82$

Limite de l'aquifère : $H = \text{ m}$

IMPLANTATION
DU
SONDAGE

$X =$
 $Y =$
 $Z =$

t (s)	0	15	30	60	75	90	120	135	150	180	210
He (m)	0,79	0,88	0,99	1,01	1,01	1,02	1,03	1,03	1,04	1,05	1,06
H (m)	1,46	1,37	1,26	1,24	1,24	1,23	1,22	1,22	1,21	1,20	1,19
Q(t) (m/s)	0,0E+00	6,5E-05	7,9E-05	7,2E-06	0,0E+00	7,2E-06	3,6E-06	0,0E+00	7,2E-06	3,6E-06	3,6E-06
t (s)	240	270	300	360	420	480	540	600	900	1200	1500
He (m)	1,07	1,08	1,09	1,1	1,11	1,13	1,14	1,15	1,19	1,23	1,27
H (m)	1,18	1,17	1,16	1,15	1,14	1,12	1,11	1,10	1,06	1,02	0,98
Q(t) (m/s)	3,6E-06	3,6E-06	3,6E-06	1,8E-06	1,8E-06	3,6E-06	1,8E-06	1,8E-06	1,4E-06	1,4E-06	1,4E-06
t (s)	1800	2700	3600	5400	7200						
He (m)	1,3	1,49	1,63	1,84	1,98						
H (m)	0,95	0,76	0,62	0,41	0,27						
Q(t) (m/s)	1,1E-06	2,3E-06	1,7E-06	1,3E-06	8,4E-07						



$K = 4.31E-07 \text{ m/s}$



PROCES – VERBAL

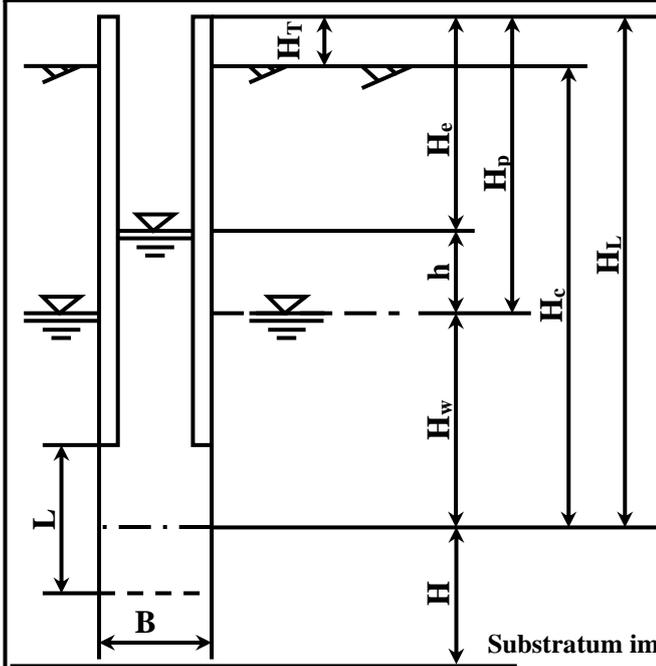
ESSAI D'EAU

Réalisé conformément à la norme 22282-2

Sondage : SC3

Lieu : ORLEANS

Date : 27/07/2023



Aire intérieure
Section du tube
 $S = 0,0078\text{m}^2$

Cote du tubage /
terrain naturel : $H_T = 0.00\text{ m}$

Niveau piézométrique :

Q_a

H_e m

Cote cavité : $Z_{TN} - H_c = -2.5$

CAVITE

$L = 1.0\text{ m}$

Profondeur
par rapport
au bord
supérieur
du tubage

De
 2.00 m
A
 3.00 m

$B = 0,100\text{ m}$

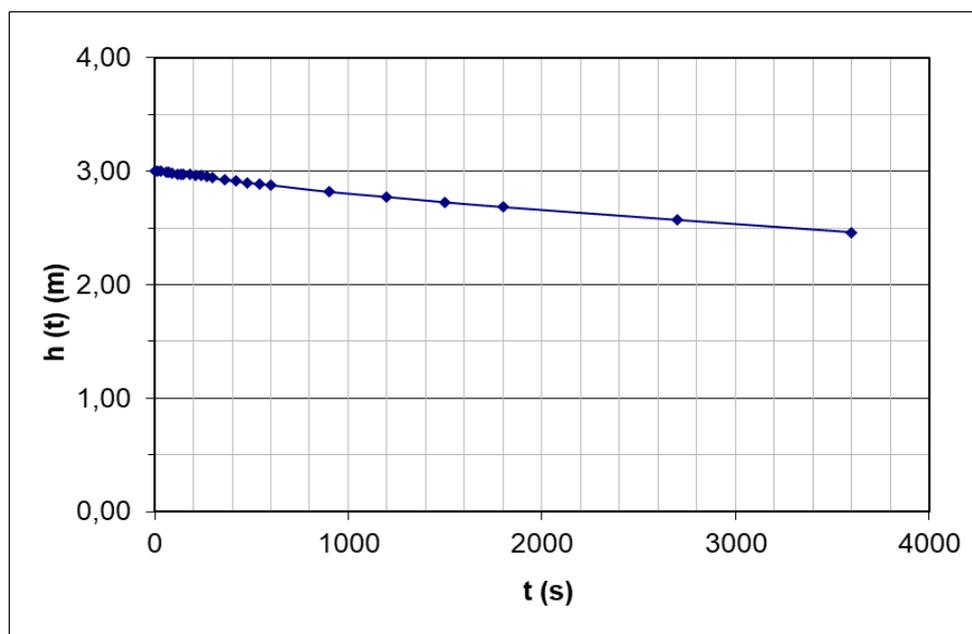
$c = \frac{L}{R} = 10$

Limite de l'aquifère : $H =$ m

IMPLANTATION
DU
SONDAGE

$X =$
 $Y =$
 $Z =$

t (s)	0	15	30	60	75	90	120	135	150	180	210
He (m)	0	0	0	0,005	0,01	0,02	0,03	0,024	0,028	0,03	0,037
H (m)	3,00	3,00	3,00	3,00	2,99	2,98	2,97	2,98	2,97	2,97	2,96
Q(t) (m/s)	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,3E-06	2,6E-06	5,2E-06	2,6E-06	-3,1E-06	2,1E-06	5,2E-07	1,8E-06
t (s)	240	270	300	360	420	480	540	600	900	1200	1500
He (m)	0,04	0,047	0,055	0,075	0,085	0,1	0,11	0,12	0,18	0,225	0,273
H (m)	2,96	2,95	2,95	2,93	2,92	2,90	2,89	2,88	2,82	2,78	2,73
Q(t) (m/s)	7,9E-07	1,8E-06	2,1E-06	2,6E-06	1,3E-06	2,0E-06	1,3E-06	1,3E-06	1,6E-06	1,2E-06	1,3E-06
t (s)	1800	2700	3600								
He (m)	0,315	0,43	0,54								
H (m)	2,69	2,57	2,46								
Q(t) (m/s)	1,1E-06	1,0E-06	9,6E-07								



$K = 3.09E-07\text{ m/s}$



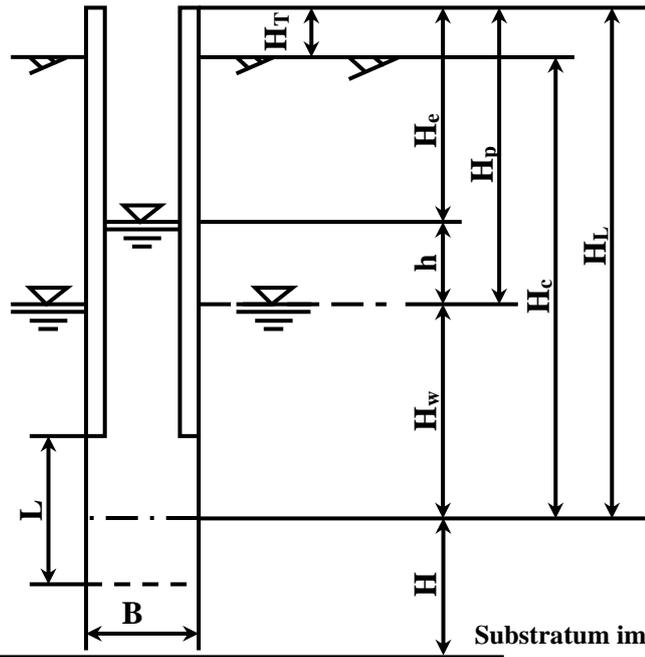
**PROCES – VERBAL
ESSAI D'EAU**

Réalisé conformément à la norme 22282-2

Sondage : SC5

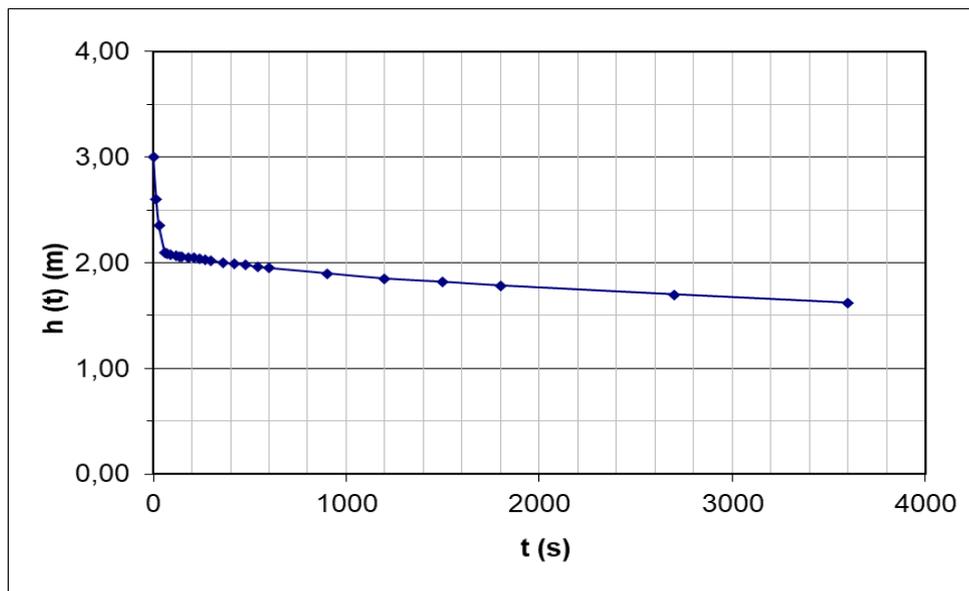
Lieu : ORLEANS

Date : 27/07/2023



Aire intérieure Section du tube $S = 0,0113\text{m}^2$		Cote du tubage / terrain naturel : $H_T = 0.00 \text{ m}$	
		Niveau piézométrique :	
Q_a	$H_e \text{ m}$	Cote cavité : $Z_{TN} - H_c = -2.5$	
		CAVITE	$L = 1.0 \text{ m}$
		Profondeur par rapport au bord supérieur du tubage	De 2.00 m A 3.00 m $c = \frac{L}{R} = 8.33$
		Limite de l'aquifère : $H = \text{ m}$	
		IMPLANTATION DU SONDAGE	$X =$ $Y =$ $Z =$

t (s)	0	15	30	60	75	90	120	135	150	180	210
He (m)	0	0,4	0,65	0,9	0,91	0,92	0,93	0,94	0,945	0,95	0,95
H (m)	3,00	2,60	2,35	2,10	2,09	2,08	2,07	2,06	2,06	2,05	2,05
Q(t) (m/s)	0,0E+00	3,0E-04	1,9E-04	9,4E-05	7,5E-06	7,5E-06	3,8E-06	7,5E-06	3,8E-06	1,9E-06	0,0E+00
t (s)	240	270	300	360	420	480	540	600	900	1200	1500
He (m)	0,96	0,975	0,98	1	1,01	1,02	1,04	1,05	1,1	1,15	1,18
H (m)	2,04	2,03	2,02	2,00	1,99	1,98	1,96	1,95	1,90	1,85	1,82
Q(t) (m/s)	3,8E-06	5,7E-06	1,9E-06	3,8E-06	1,9E-06	1,9E-06	3,8E-06	1,9E-06	1,9E-06	1,9E-06	1,1E-06
t (s)	1800	2700	3600								
He (m)	1,215	1,3	1,38								
H (m)	1,79	1,70	1,62								
Q(t) (m/s)	1,3E-06	1,1E-06	1,0E-06								



K = 2.44E-07 m/s



PROCES – VERBAL

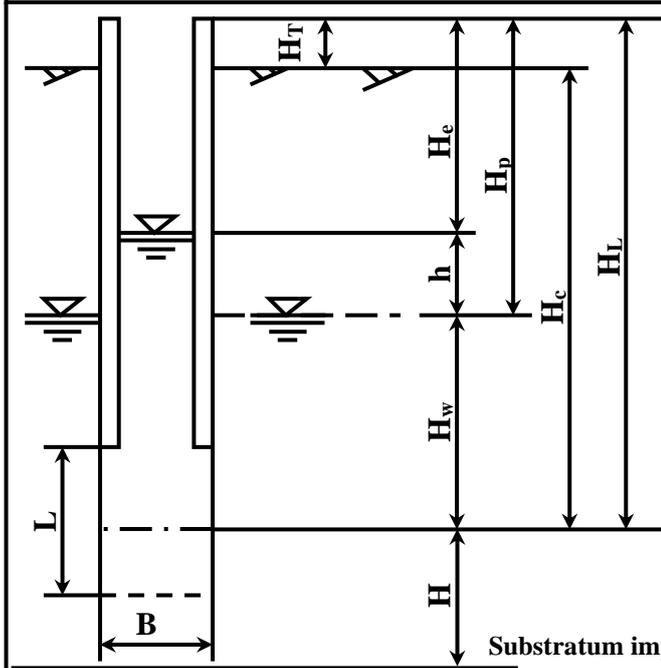
ESSAI D'EAU

Réalisé conformément à la norme 22282-2

Sondage : SC8

Lieu : ORLEANS

Date : 09/08/2023



Aire intérieure
Section du tube
 $S = 0,0105\text{m}^2$

Cote du tubage /
terrain naturel : $H_T = 0.00\text{ m}$

Niveau piézométrique :

Q_a

H_e m

Cote cavité : $Z_{TN} - H_c = -1.75$

CAVITE

$L = 1.5\text{ m}$

Profondeur
par rapport
au bord
supérieur
du tubage

De
 1.50 m
A
 3.00 m

$B = 0,116\text{ m}$

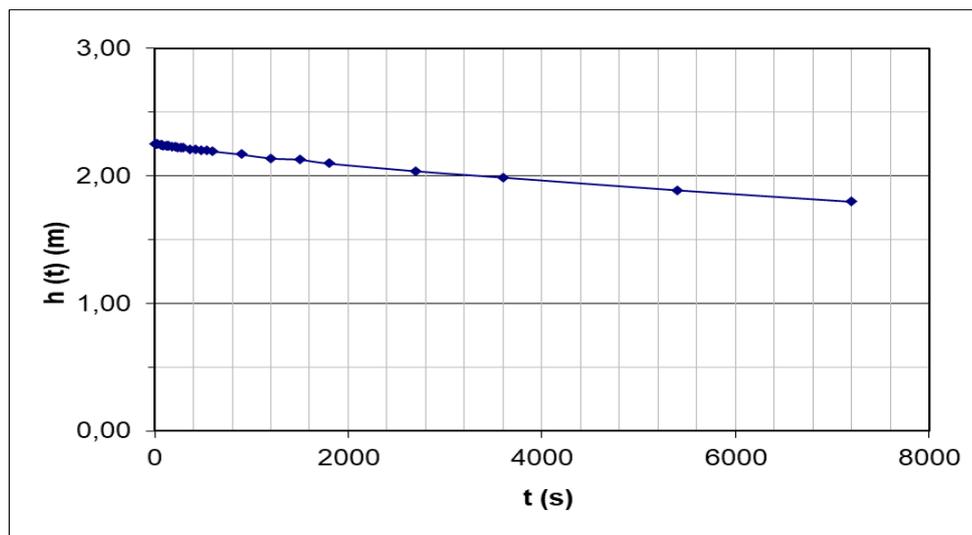
$c = \frac{L}{R} = 12.93$

Limite de l'aquifère : $H =$ m

IMPLANTATION
DU
SONDAGE

$X =$
 $Y =$
 $Z =$

t (s)	0	15	30	60	75	90	120	135	150	180	210
He (m)	0	0	0	0,005	0,005	0,01	0,01	0,01	0,015	0,02	0,02
H (m)	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	2,24	2,24	2,24	2,24	2,23	2,23
Q(t) (m/s)	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	1,8E-06	0,0E+00	3,5E-06	0,0E+00	0,0E+00	3,5E-06	1,8E-06	0,0E+00
t (s)	240	270	300	360	420	480	540	600	900	1200	1500
He (m)	0,025	0,03	0,03	0,04	0,04	0,045	0,05	0,055	0,08	0,11	0,12
H (m)	2,23	2,22	2,22	2,21	2,21	2,21	2,20	2,20	2,17	2,14	2,13
Q(t) (m/s)	1,8E-06	1,8E-06	0,0E+00	1,8E-06	0,0E+00	8,8E-07	8,8E-07	8,8E-07	8,8E-07	1,1E-06	3,5E-07
t (s)	1800	2700	3600	5400	7200						
He (m)	0,15	0,21	0,26	0,36	0,45						
H (m)	2,10	2,04	1,99	1,89	1,80						
Q(t) (m/s)	1,1E-06	7,0E-07	5,9E-07	5,9E-07	5,3E-07						



$K = 1.78\text{E-}07\text{ m/s}$



PROCES – VERBAL

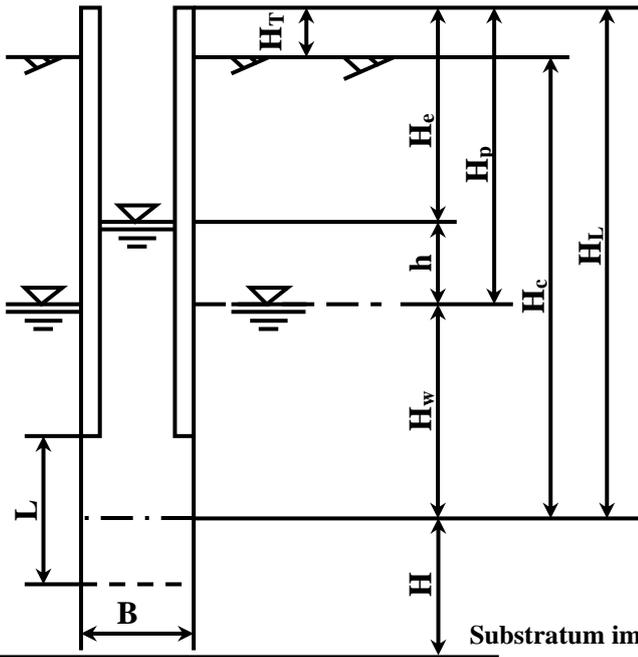
ESSAI D'EAU

Réalisé conformément à la norme 22282-2

Sondage : SD9

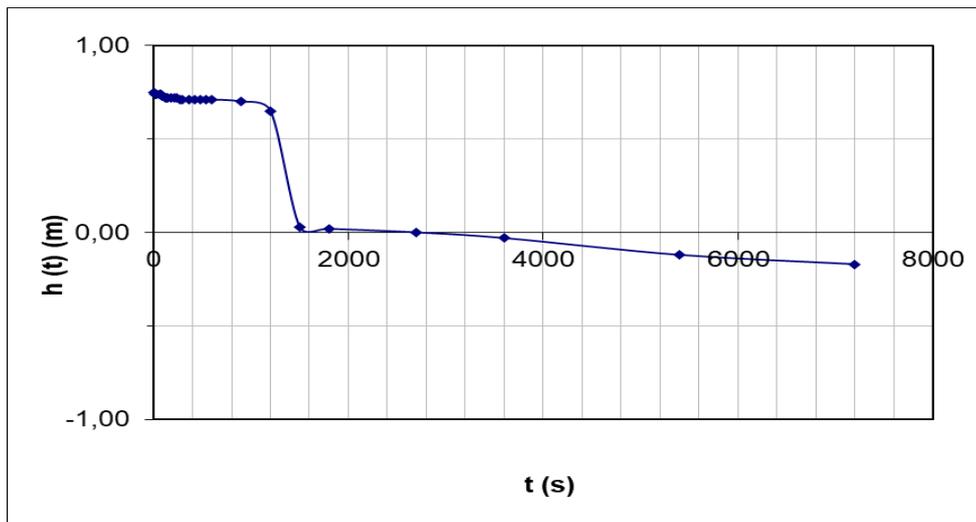
Lieu : ORLEANS

Date : 02/08/2023



Aire intérieure Section du tube $S = 0,0078\text{m}^2$		Cote du tubage / terrain naturel : $H_T = 0.00\text{ m}$	
		Niveau piézométrique :	
Q_a	$H_e\text{ m}$	Cote cavité : $Z_{TN} - H_c = -0.75$	
		CAVITE	$L = 1.5\text{ m}$
		Profondeur par rapport au bord supérieur du tubage	De 0 m A 1.50 m
		$B = 0,100\text{ m}$	
		$c = \frac{L}{R} = 15$	
		Limite de l'aquifère : $H = \quad\quad\quad\text{ m}$	
		IMPLANTATION DU SONDAGE	$X =$ $Y =$ $Z =$

t (s)	0	15	30	60	75	90	120	135	150	180	210
He (m)	0,5	0,51	0,51	0,51	0,51	0,52	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53
H (m)	0,75	0,74	0,74	0,74	0,74	0,73	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72
Q(t) (m/s)	0,0E+00	5,2E-06	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	5,2E-06	2,6E-06	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
t (s)	240	270	300	360	420	480	540	600	900	1200	1500
He (m)	0,53	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,55	0,6	1,22
H (m)	0,72	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,70	0,65	0,03
Q(t) (m/s)	0,0E+00	2,6E-06	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	2,6E-07	1,3E-06	1,6E-05
t (s)	1800	2700	3600	5400	7200						
He (m)	1,23	1,25	1,28	1,37	1,42						
H (m)	0,02	0,00	-0,03	-0,12	-0,17						
Q(t) (m/s)	2,6E-07	1,7E-07	2,6E-07	3,9E-07	2,2E-07						



K = 1.56E-07 m/s

Annexe 3 : Analyses en laboratoire



FICHE D'IDENTIFICATION DU MATERIAU

SELON LE G.T.R 92

Affaire : ORLEANS (45)

Référence: AR039735

Dossier: Construction d'un parking souterrain

Sondage : SC1 - ER

Prélèvement effectué par :

Client

Profondeur : 12,80 - 13,00 m

AERYS

Lithologie : Marne sableuse +/- graveleuse beige crème

Observations : Prélèvement en caisse, teneur en eau non représentative et masse volumique non réalisable

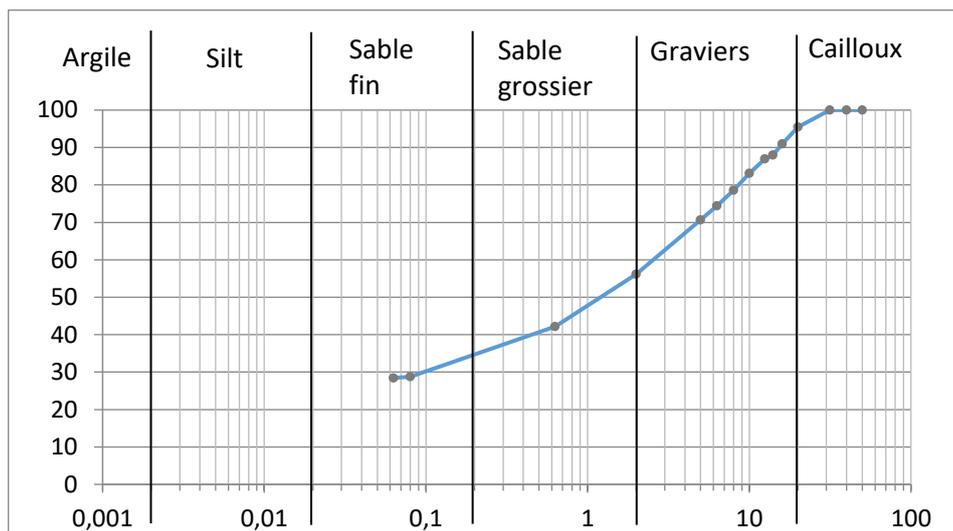
Date d'essai : 27/09/2023

Opérateur : N.DUET

ANALYSE GRANULOMETRIQUE

%wn	9,1
-----	-----

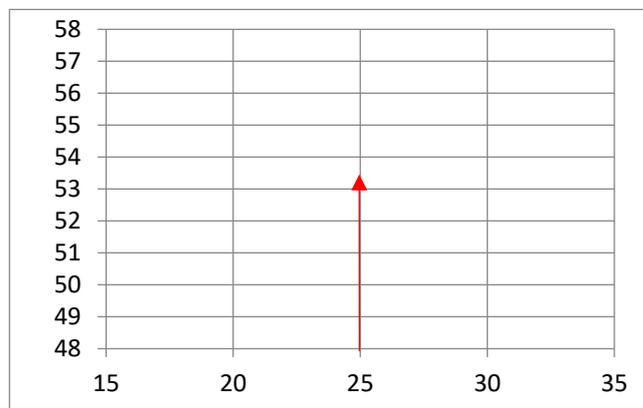
Tamis	%passant
0,063	28,4
0,08	28,7
2	56,1
5	70,7
10	83,1
20	95,4
31,5	100
50	100



ARGILOSITE

Limite d'Atterberg			
Wl	Wp	Ip	Ic

Valeur au Bleu de Méthylène	
VBS fraction 0/5mm	VBS fraction 0/D
0,11	0,08



Indice de Portance Immédiate (I.P.I)

Masse volumique

%Wn	Densité sèche g/cm3	IPI

%wn	Densité humide g/cm3	Densité sèche g/cm3
	n.r.	n.r.

CLASSIFICATION SELON LE GTR 92

B5

Sables et graves très silteux



FICHE D'IDENTIFICATION DU MATERIAU

SELON LE G.T.R 92

Affaire : ORLEANS (45)

Référence: AR039735

Dossier: Construction d'un parking souterrain

Sondage : SC1 - EI3

Prélèvement effectué par :

Client

Profondeur : 7,20 - 7,60 m

AERYS

Lithologie : Marne sableuse à très sableuse graveleuse beige crème

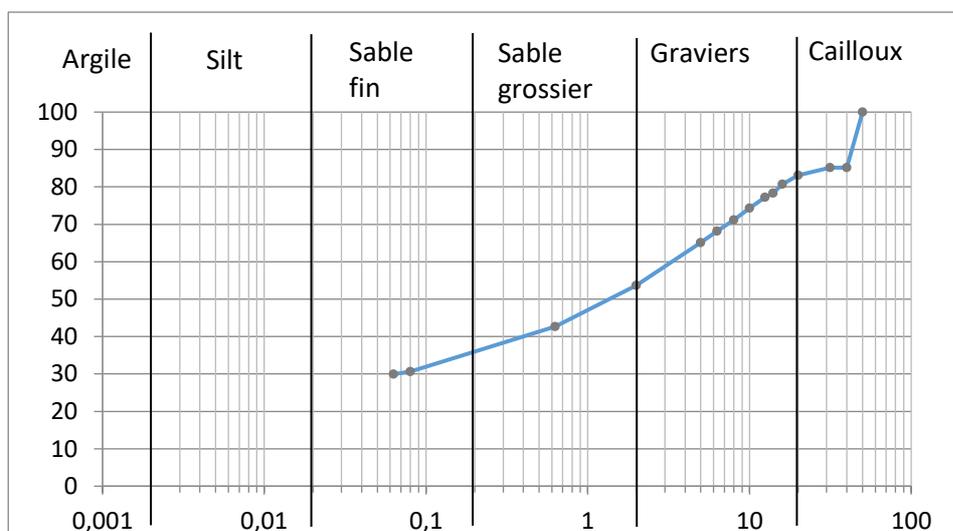
Date d'essai : 07/09/2023

Opérateur : N.DUET

ANALYSE GRANULOMETRIQUE

%wn	17,7
-----	------

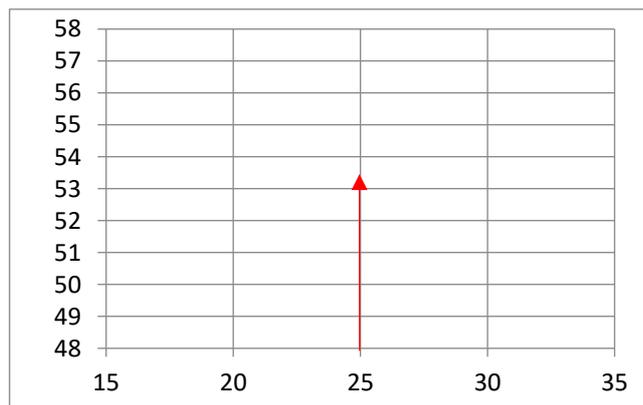
Tamis	%passant
0,063	29,9
0,08	30,6
2	53,7
5	65,1
10	74,3
20	83,1
31,5	85,1
50	100



ARGILOSITE

Limite d'Atterberg			
Wl	Wp	Ip	Ic

Valeur au Bleu de Méthylène	
VBS fraction 0/5mm	VBS fraction 0/D
0,10	0,06



Indice de Portance Immédiate (I.P.I)

%Wn	Densité sèche g/cm3	IPI

Masse volumique

%wn	Densité humide g/cm3	Densité sèche g/cm3
17,7	1,73	1,47

CLASSIFICATION SELON LE GTR 92

B5

Sables et graves très silteux



FICHE D'IDENTIFICATION DU MATERIAU

SELON LE G.T.R 92

Affaire : ORLEANS (45)

Référence: AR039735

Dossier: Construction d'un parking souterrain

Sondage : SC1 - EI4

Prélèvement effectué par :

Client

Profondeur : 9,71 - 9,85 m

AERYS

Lithologie : Marne légèrement sableuse beige crème

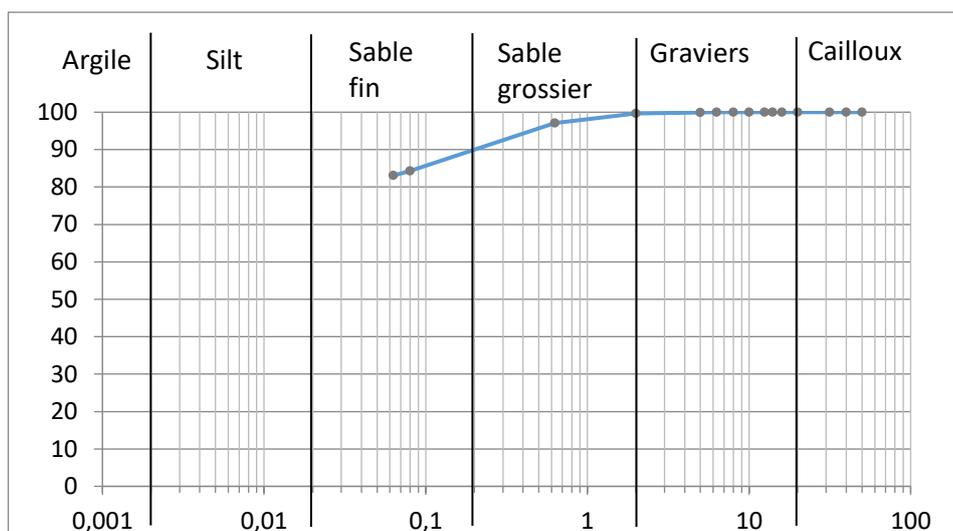
Date d'essai : 06/09/2023

Opérateur : N.DUET

ANALYSE GRANULOMETRIQUE

%wn	29,2
-----	------

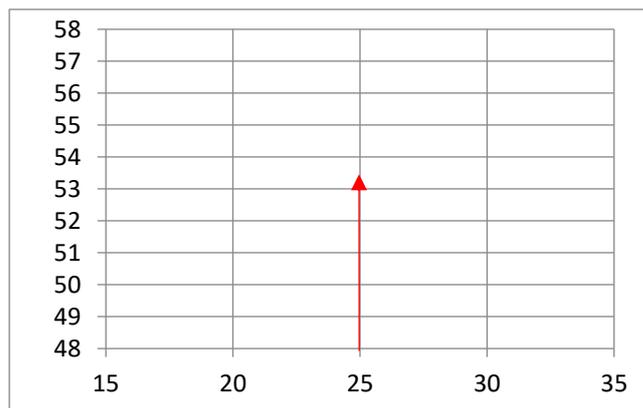
Tamis	%passant
0,063	83,1
0,08	84,3
2	99,7
5	99,9
10	100
20	100
31,5	100
50	100



ARGILOSITE

Limite d'Atterberg			
WI	Wp	Ip	Ic

Valeur au Bleu de Méthylène	
VBS fraction 0/5mm	VBS fraction 0/D
0,22	0,22



Indice de Portance Immédiate (I.P.I)

%Wn	Densité sèche g/cm3	IPI

Masse volumique

%wn	Densité humide g/cm3	Densité sèche g/cm3
29,2	1,85	1,43

CLASSIFICATION SELON LE GTR 92

A1

Limons peu plastiques, loess, silts alluvionnaires, sables fins peu pollués



FICHE D'IDENTIFICATION DU MATERIAU

SELON LE G.T.R 92

Affaire : ORLEANS (45)

Référence: AR039735

Dossier: Construction d'un parking souterrain

Sondage : SC3 - EI2

Prélèvement effectué par :

Client

Profondeur : 2,40 - 2,65 m

AERYS

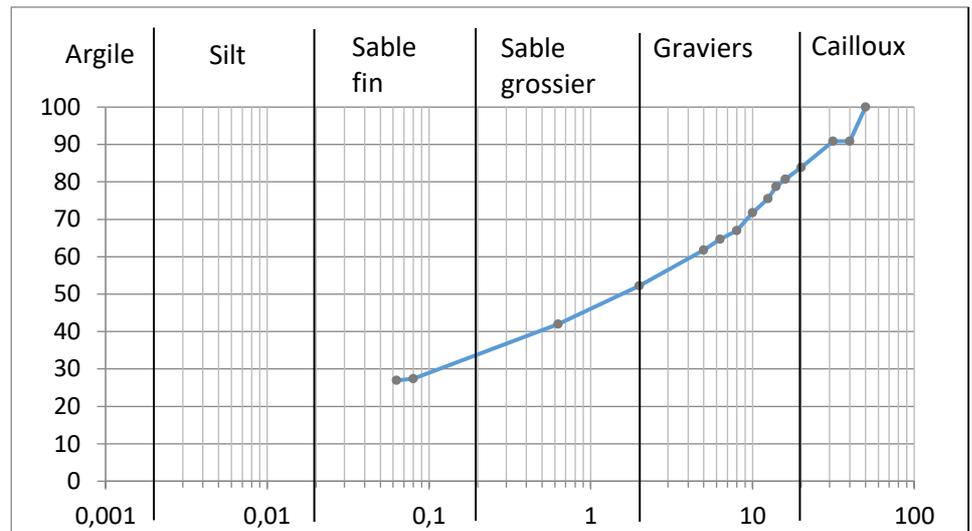
Lithologie : Remblais : sable fin à moyen +/- graveleux légèrement argileux beige à grisâtre carbonaté

Date d'essai : 11/09/2023

Opérateur : N.DUET

ANALYSE GRANULOMETRIQUE

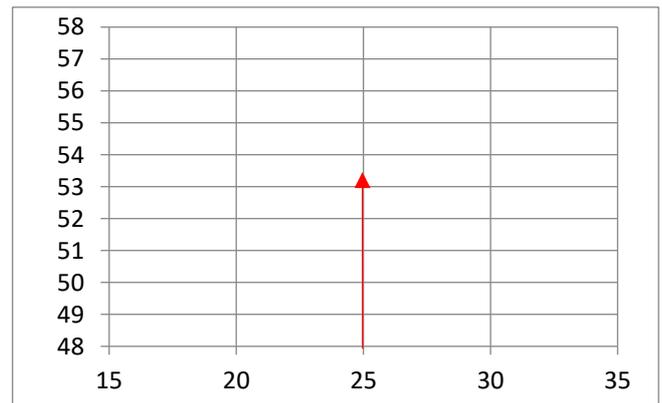
%wn	18,2
Tamis	%passant
0,063	26,9
0,08	27,4
2	52,2
5	61,7
10	71,8
20	83,9
31,5	90,9
50	100



ARGILOSITE

Limite d'Atterberg			
Wl	Wp	Ip	Ic

Valeur au Bleu de Méthylène	
VBS fraction 0/5mm	VBS fraction 0/D
0,94	0,58



Indice de Portance Immédiate (I.P.I)

Masse volumique

%Wn	Densité sèche g/cm3	IPI

%wn	Densité humide g/cm3	Densité sèche g/cm3
18,2	2,28	1,93

CLASSIFICATION SELON LE GTR 92

B5

Sables et graves très silteux



FICHE D'IDENTIFICATION DU MATERIAU

SELON LE G.T.R 92

Affaire : ORLEANS (45)

Référence: AR039735

Dossier: Construction d'un parking souterrain

Sondage : SC3 - E15

Prélèvement effectué par :

Client

Profondeur : 8,75 - 8,85 m

AERYS

Lithologie : Marne sableuse à quelques graviers beige crème

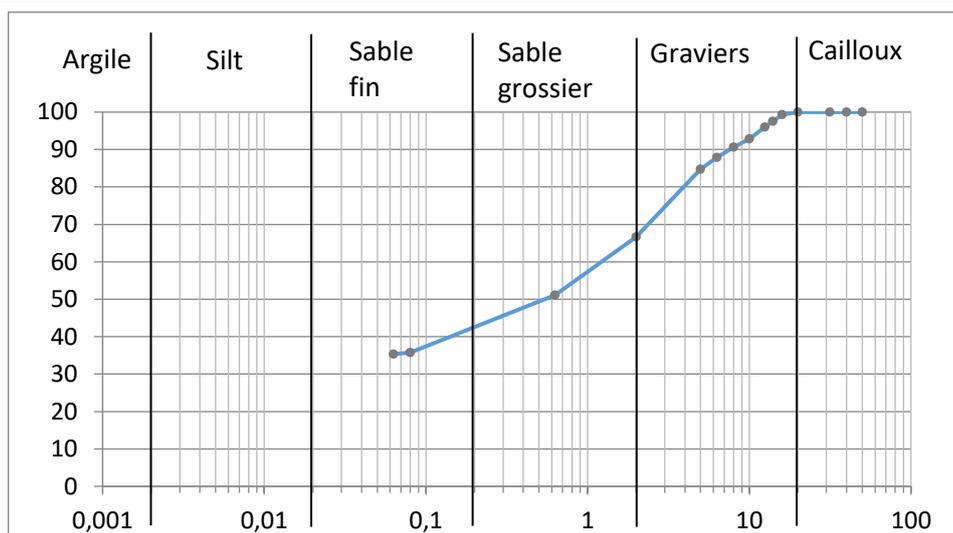
Date d'essai : 12/09/2023

Opérateur : N.DUET

ANALYSE GRANULOMETRIQUE

%wn	21,8
-----	------

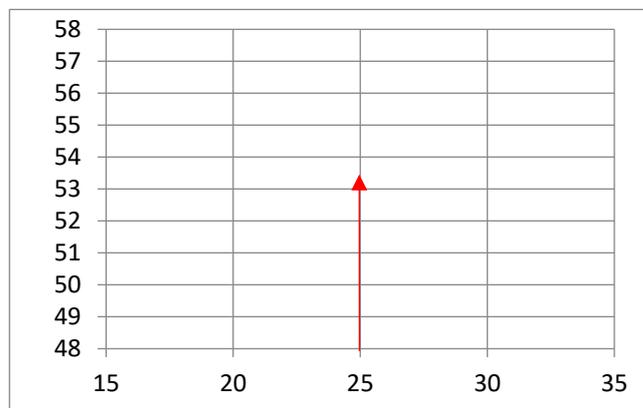
Tamis	%passant
0,063	35,3
0,08	35,7
2	66,6
5	84,7
10	92,8
20	100
31,5	100
50	100



ARGILOSITE

Limite d'Atterberg			
Wl	Wp	Ip	Ic

Valeur au Bleu de Méthylène	
VBS fraction 0/5mm	VBS fraction 0/D
0,30	0,26



Indice de Portance Immédiate (I.P.I)

Masse volumique

%Wn	Densité sèche g/cm3	IPI

%wn	Densité humide g/cm3	Densité sèche g/cm3
21,8	1,90	1,56

CLASSIFICATION SELON LE GTR 92

A1

Limons peu plastiques, loess, silts alluvionnaires, sables fins peu pollués



FICHE D'IDENTIFICATION DU MATERIAU

SELON LE G.T.R 92

Affaire : ORLEANS (45)

Référence: AR039735

Dossier: Construction d'un parking souterrain

Sondage : SC3 - EI6

Prélèvement effectué par :

Client

Profondeur : 10,20 - 10,35 m

AERYS

Lithologie : Marne très sablo-graveleuse à sable marno-graveleux beige crème

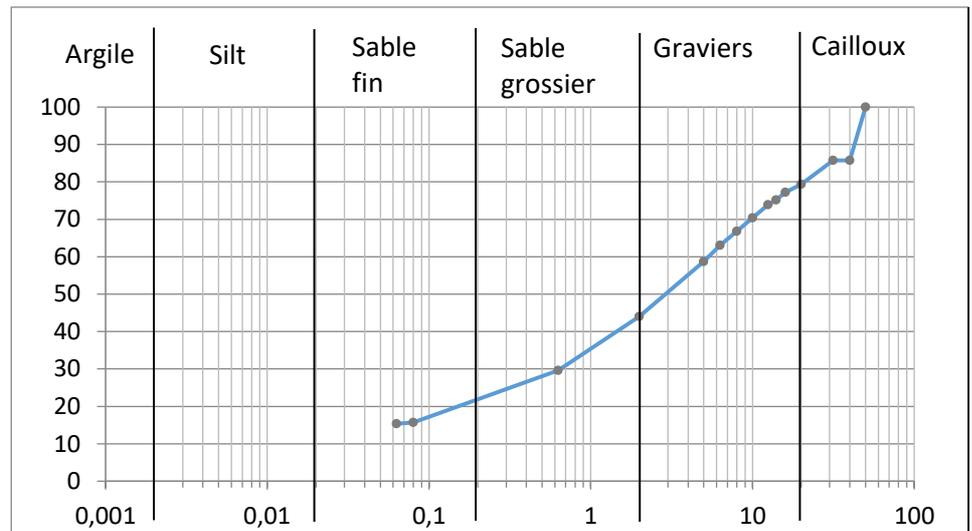
Observations : Essai réalisé sur la partie marneuse sablo-graveleuse

Date d'essai : 11/09/2023

Opérateur : N.DUET

ANALYSE GRANULOMETRIQUE

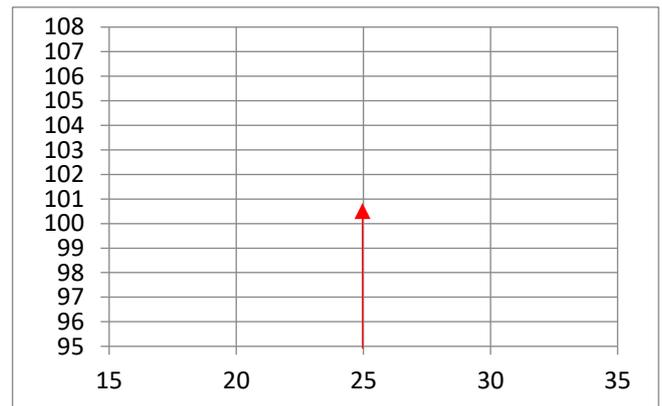
%wn	23,2
Tamis	%passant
0,063	15,3
0,08	15,7
2	44,0
5	58,7
10	70,4
20	79,3
31,5	85,7
50	100



ARGILOSITE

Limite d'Atterberg			
Wl	Wp	Ip	Ic

Valeur au Bleu de Méthylène	
VBS fraction 0/5mm	VBS fraction 0/D
0,70	0,41



Indice de Portance Immédiate (I.P.I)

Masse volumique

%Wn	Densité sèche g/cm3	IPI

%wn	Densité humide g/cm3	Densité sèche g/cm3
23,2	1,80	1,46

CLASSIFICATION SELON LE GTR 92

B5

Sables et graves très silteux



FICHE D'IDENTIFICATION DU MATERIAU

SELON LE G.T.R 92

Affaire : ORLEANS (45)

Référence: AR039735

Dossier: Construction d'un parking souterrain

Sondage : SC5 - E13

Prélèvement effectué par :

Client

Profondeur : 5,50 - 5,80 m

AERYS

Lithologie : Remblais : marne sablo-graveleuse verdâtre à quelques petits blocs et graviers calcaires

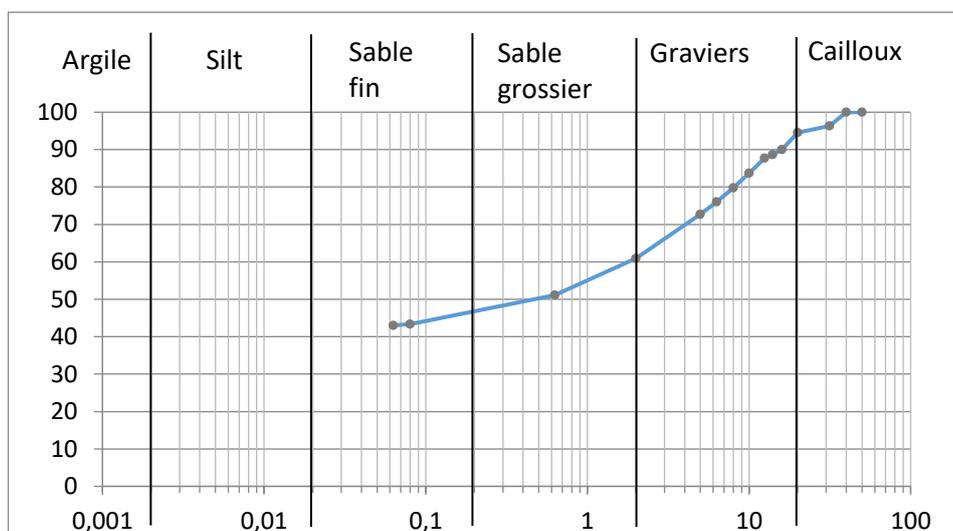
Date d'essai : 08/09/2023

Opérateur : N.DUET

ANALYSE GRANULOMETRIQUE

%wn	24,0
-----	------

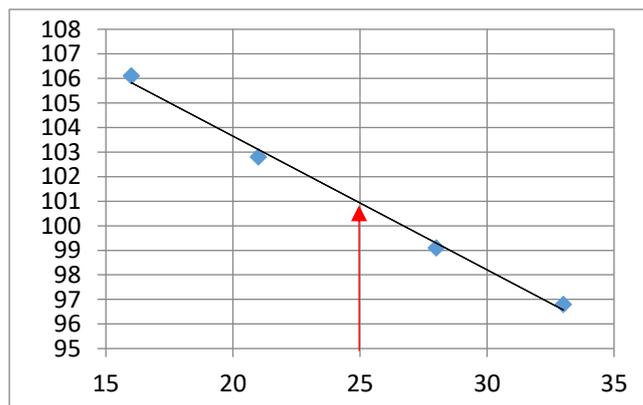
Tamis	%passant
0,063	43,0
0,08	43,4
2	61,0
5	72,7
10	83,7
20	94,6
31,5	96,3
50	100



ARGILOSITE

Limite d'Atterberg			
Wl	Wp	lp	lc
101	44	57	1,34

Valeur au Bleu de Méthylène	
VBS fraction 0/5mm	VBS fraction 0/D



Indice de Portance Immédiate (I.P.I)

%Wn	Densité sèche g/cm3	IPI

Masse volumique

%wn	Densité humide g/cm3	Densité sèche g/cm3
24,0	2,25	1,82

CLASSIFICATION SELON LE GTR 92

A4

Argiles et argiles marneuses très plastiques



FICHE D'IDENTIFICATION DU MATERIAU

SELON LE G.T.R 92

Affaire : ORLEANS (45)

Référence: AR039735

Dossier: Construction d'un parking souterrain

Sondage : SC5 - EI5

Prélèvement effectué par :

Client

Profondeur : 9,80 - 10,00 m

AERYS

Lithologie : Marne sablo-graveleuse beige crème

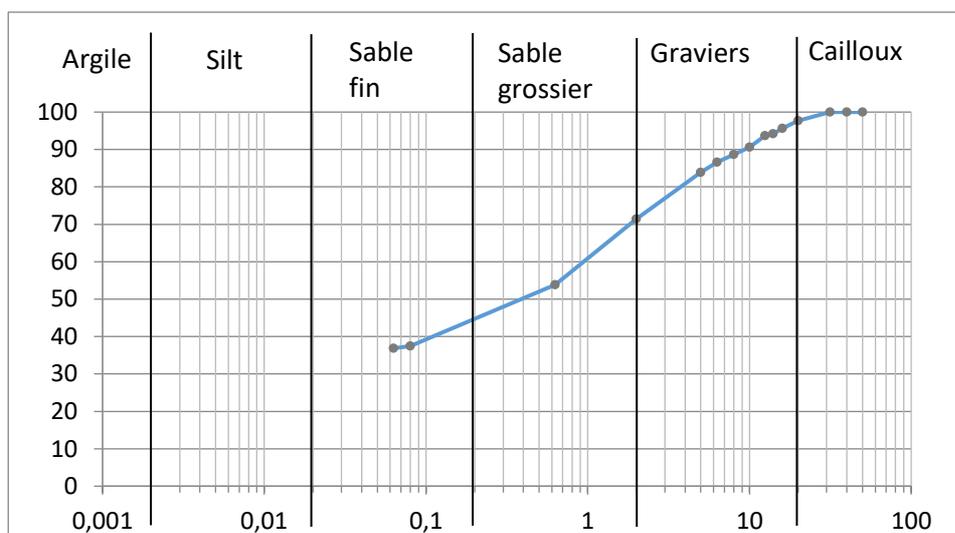
Date d'essai : 11/09/2023

Opérateur : N.DUET

ANALYSE GRANULOMETRIQUE

%wn	25,3
-----	------

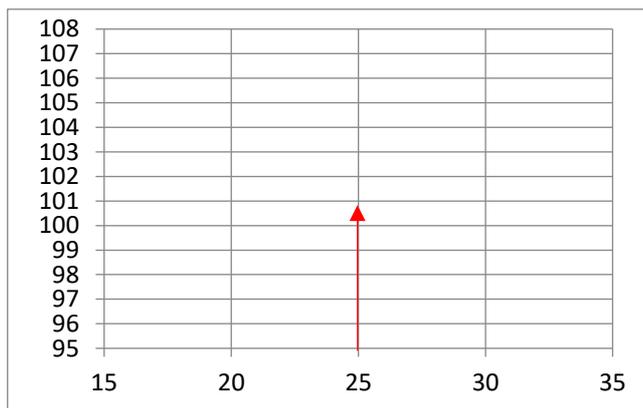
Tamis	%passant
0,063	36,9
0,08	37,4
2	71,4
5	83,8
10	90,6
20	97,7
31,5	100
50	100



ARGILOSITE

Limite d'Atterberg			
Wl	Wp	Ip	Ic

Valeur au Bleu de Méthylène	
VBS fraction 0/5mm	VBS fraction 0/D
0,17	0,14



Indice de Portance Immédiate (I.P.I)

Masse volumique

%Wn	Densité sèche g/cm3	IPI

%wn	Densité humide g/cm3	Densité sèche g/cm3
25,3	1,79	1,43

CLASSIFICATION SELON LE GTR 92

A1

Limons peu plastiques, loess, silts alluvionnaires, sables fins peu pollués



FICHE D'IDENTIFICATION DU MATERIAU

SELON LE G.T.R 92

Affaire : ORLEANS (45)

Référence: AR039735

Dossier: Construction d'un parking souterrain

Sondage : SC7 - E16

Prélèvement effectué par :

Client

Profondeur : 11,55 - 11,70 m

AERYS

Lithologie : Marne sablo-graveleuse à blocs calcaires

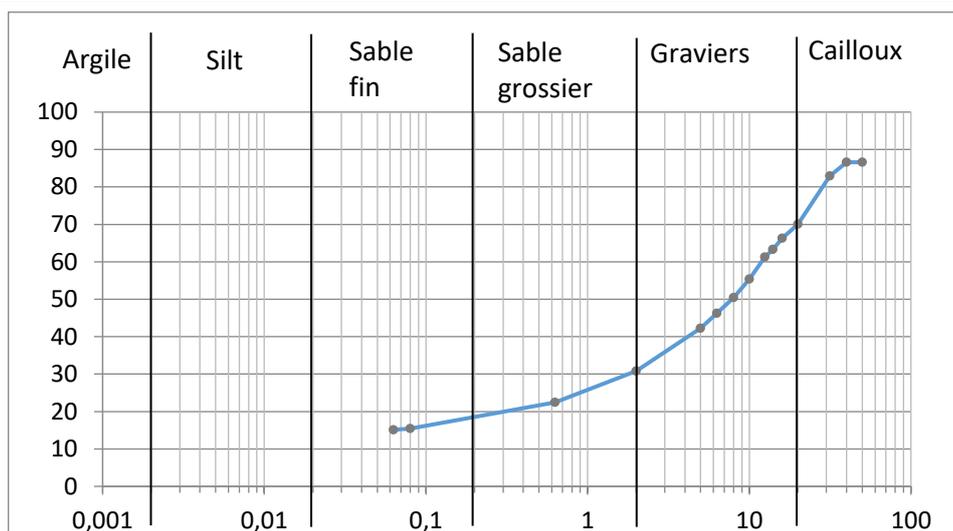
Date d'essai : 11/09/2023

Opérateur : N.DUET

ANALYSE GRANULOMETRIQUE

%wn	28,7
-----	------

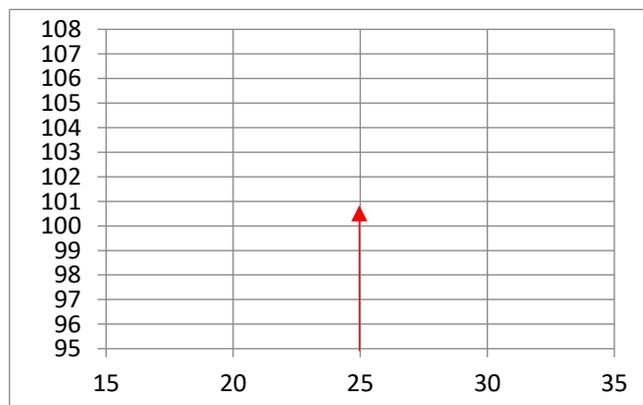
Tamis	%passant
0,063	15,1
0,08	15,5
2	30,8
5	42,3
10	55,3
20	70,1
31,5	82,9
50	86,6



ARGILOSITE

Limite d'Atterberg			
Wl	Wp	Ip	Ic

Valeur au Bleu de Méthylène	
VBS fraction 0/5mm	VBS fraction 0/D
0,39	0,19



Indice de Portance Immédiate (I.P.I)

Masse volumique

%Wn	Densité sèche g/cm3	IPI

%wn	Densité humide g/cm3	Densité sèche g/cm3
28,7	1,86	1,44

CLASSIFICATION SELON LE GTR 92

C1B5

Argiles à silex, argiles à meulière, éboulis, moraines, alluvions grossières



FICHE D'IDENTIFICATION DU MATERIAU

SELON LE G.T.R 92

Affaire : ORLEANS (45)

Référence: AR039735

Dossier: Construction d'un parking souterrain

Sondage : SC8 - ER

Prélèvement effectué par :

Client

Profondeur : 10,00 - 10,48 m

AERYS

Lithologie : Marne sableuse à très sableuse +/- graveleuse beige crème

Observations : Prélèvement en caisse, teneur en eau non représentative et masse volumique non réalisable

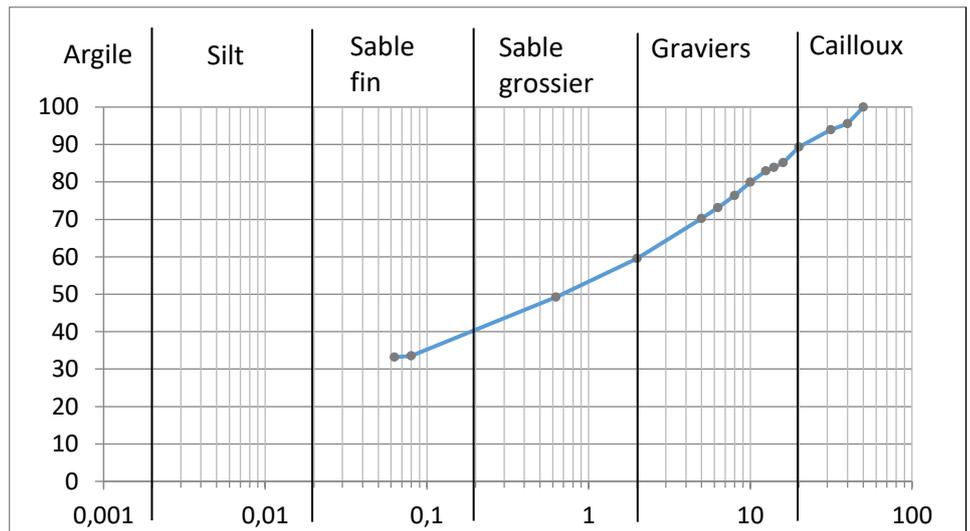
Date d'essai : 27/09/2023

Opérateur : N.DUET

ANALYSE GRANULOMETRIQUE

%wn	10,5
-----	------

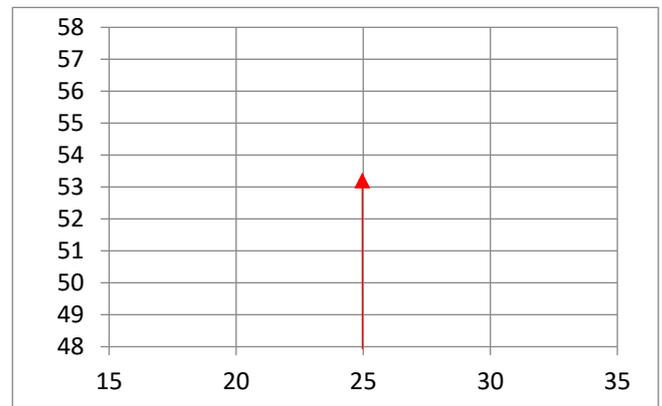
Tamis	%passant
0,063	33,2
0,08	33,5
2	59,6
5	70,2
10	80,0
20	89,4
31,5	94,0
50	100



ARGILOSITE

Limite d'Atterberg			
Wl	Wp	Ip	Ic

Valeur au Bleu de Méthylène	
VBS fraction 0/5mm	VBS fraction 0/D
0,12	0,09



Indice de Portance Immédiate (I.P.I)

Masse volumique

%Wn	Densité sèche g/cm3	IPI

%wn	Densité humide g/cm3	Densité sèche g/cm3
	n.r.	n.r.

CLASSIFICATION SELON LE GTR 92

B5

Sables et graves très silteux



FICHE D'IDENTIFICATION DU MATERIAU

SELON LE G.T.R 92

Affaire : ORLEANS (45)

Référence: AR039735

Dossier: Construction d'un parking souterrain

Sondage : SC8 - EI2

Prélèvement effectué par :

Client

Profondeur : 3,15 - 3,40 m

AERYS

Lithologie : Marne +/- sablo-graveleuse verdâtre légèrement compacte à quelques passages blancs pulvérulents

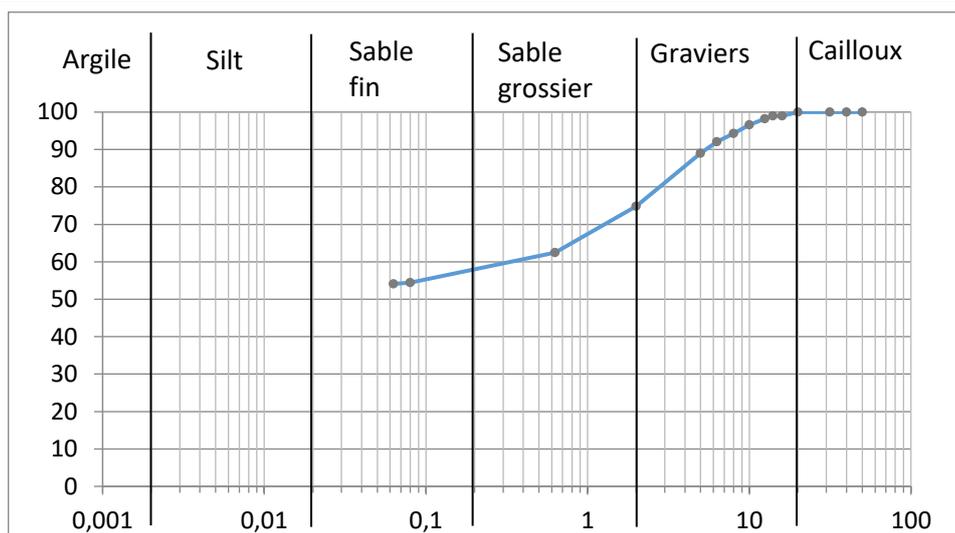
Date d'essai : 14/09/2023

Opérateur : N.DUET

ANALYSE GRANULOMETRIQUE

%wn	18,8
-----	------

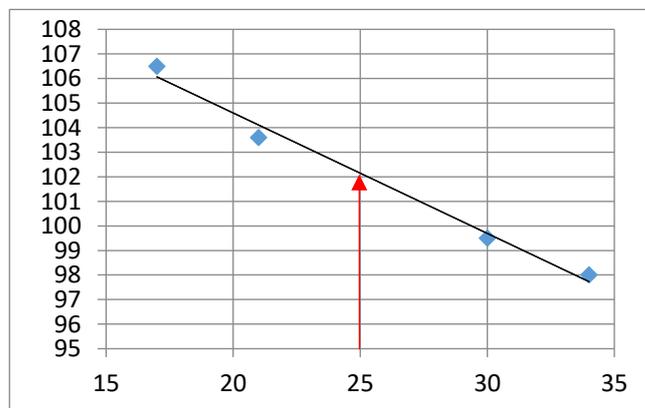
Tamis	%passant
0,063	54,1
0,08	54,4
2	74,8
5	89,0
10	96,6
20	100
31,5	100
50	100



ARGILOSITE

Limite d'Atterberg			
WI	Wp	lp	lc
102	41	61	1,36

Valeur au Bleu de Méthylène	
VBS fraction 0/5mm	VBS fraction 0/D



Indice de Portance Immédiate (I.P.I)

Masse volumique

%Wn	Densité sèche g/cm3	IPI

%wn	Densité humide g/cm3	Densité sèche g/cm3
18,8	1,96	1,65

CLASSIFICATION SELON LE GTR 92

A4

Argiles et argiles marneuses très plastiques



FICHE D'IDENTIFICATION DU MATERIAU

SELON LE G.T.R 92

Affaire : ORLEANS (45)

Référence: AR039735

Dossier: Construction d'un parking souterrain

Sondage : SC8 - EI5

Prélèvement effectué par :

Client

Profondeur : 9,20 - 9,35 m

AERYS

Lithologie : Sable marno-graveleux beige crème à jaunâtre

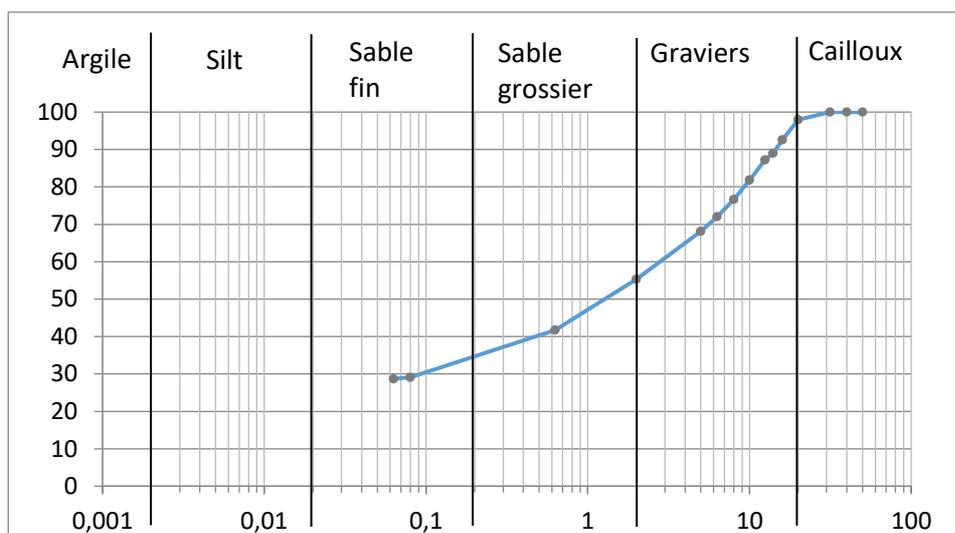
Date d'essai : 15/09/2023

Opérateur : N.DUET

ANALYSE GRANULOMETRIQUE

%wn	17,0
-----	------

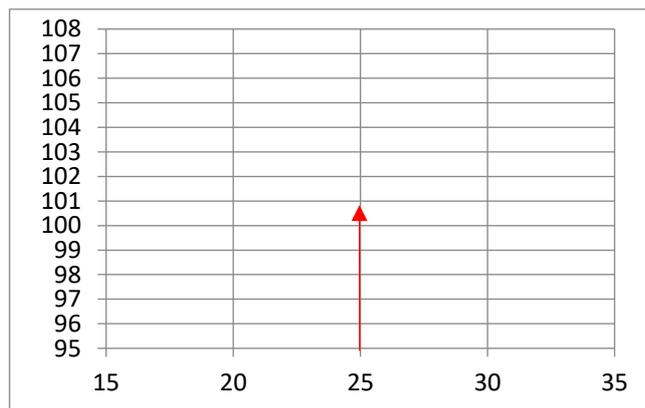
Tamis	%passant
0,063	28,7
0,08	29,1
2	55,3
5	68,1
10	81,8
20	97,9
31,5	100
50	100



ARGILOSITE

Limite d'Atterberg			
Wl	Wp	Ip	Ic

Valeur au Bleu de Méthylène	
VBS fraction 0/5mm	VBS fraction 0/D
0,39	0,26



Indice de Portance Immédiate (I.P.I)

%Wn	Densité sèche g/cm3	IPI

Masse volumique

%wn	Densité humide g/cm3	Densité sèche g/cm3
17,0	1,92	1,64

CLASSIFICATION SELON LE GTR 92

B5

Sables et graves très silteux

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

AERYS

Monsieur **ADRESSE GENERALE ADRESSE GENERALE**

Fosse Nouvelle

4 Route de St Amand

18200 ARCOMPS

N° rapport d'essai	ULY23-022871-1
N° commande	ULY-20917-23
Interlocuteur (interne)	C. Bergia
Téléphone	+33 426 389 546
Courrier électronique	Claudia.Bergia@wessling.fr
Date	28.09.2023

Rapport d'essai

AR039735 ORLEANS SC1



Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai et tels qu'ils ont été reçus.

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'IEA 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 28.09.2023

N° d'échantillon		23-134833-01	23-134833-02	23-134833-03
Désignation d'échantillon	Unité	SC1 2.00/2.61 m	SC1 2.00/2.61m	SC1 2.61/3.00 m

Analyse physique

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

Matière sèche	% masse MB	88,0 (A)	88,9 (A)	86,0 (A)

Paramètres globaux / Indices

COT (Carbone Organique Total) calculé d'après matière organique - Méthode interne : COT calc. - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

COT calculé d'ap. matière organique	mg/kg MS	34000		

Indice Hydrocarbures (C10-C40) (Agitation mécanique, purification au Florisil) - NF EN ISO 16703 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	<20 (A)		
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20		
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20		
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<20		
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	<20		
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20		

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

Degré d'acidité	ml/kg MS		27 (A)	27 (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			27/09/2023 (A)	27/09/2023 (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		1500 (A)	920 (A)

Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)

Benzène et aromatiques - Méthode interne : BTEX-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Benzène	mg/kg MS	<0,1 (A)		
Toluène	mg/kg MS	<0,1 (A)		
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1 (A)		
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1 (A)		
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1 (A)		
Cumène	mg/kg MS	<0,1 (A)		
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1 (A)		
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1 (A)		
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1 (A)		
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1 (A)		
Somme des BTEX	mg/kg MS	-/-		

Le 28.09.2023

N° d'échantillon		23-134833-01	23-134833-02	23-134833-03
Désignation d'échantillon	Unité	SC1 2.00/2.61 m	SC1 2.00/2.61m	SC1 2.61/3.00 m

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

HAP (16) - NF ISO 18287 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Naphtalène	mg/kg MS	<0,05 (A)		
Acénaphthylène	mg/kg MS	<0,05 (A)		
Acénaphène	mg/kg MS	<0,05 (A)		
Fluorène	mg/kg MS	<0,05 (A)		
Phénanthrène	mg/kg MS	<0,05 (A)		
Anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)		
Fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)		
Pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)		
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)		
Chrysène	mg/kg MS	<0,05 (A)		
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)		
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)		
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)		
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)		
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)		
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg MS	<0,05 (A)		
Somme des HAP	mg/kg MS	-/-		

Polychlorobiphényles (PCB)

PCB - Méthode interne : HAP-PCB-GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

PCB n° 28	mg/kg MS	<0,01 (A)		
PCB n° 52	mg/kg MS	<0,01 (A)		
PCB n° 101	mg/kg MS	<0,01 (A)		
PCB n° 118	mg/kg MS	<0,01 (A)		
PCB n° 138	mg/kg MS	<0,01 (A)		
PCB n° 153	mg/kg MS	<0,01 (A)		
PCB n° 180	mg/kg MS	<0,01 (A)		
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	-/-		

Lixiviation

Lixiviation - Méthode interne : LIXIVIATION 1X24H - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Masse totale de l'échantillon	g	80 (A)		
Masse de la prise d'essai	g	20 (A)		
Refus >4mm	g	57 (A)		

pH / Conductivité - NF T 90-008 / NF EN 27888 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

pH		8,4 à 19,9°C (A)		
Conductivité [25°C]	µS/cm	330 (A)		

Le 28.09.2023

N° d'échantillon		23-134833-01	23-134833-02	23-134833-03
Désignation d'échantillon	Unité	SC1 2.00/2.61 m	SC1 2.00/2.61m	SC1 2.61/3.00 m

Sur lixiviat filtré

Résidu sec après filtration à 105+/-5°C - NF T90-029 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Résidu sec après filtration	mg/l E/L	200 (A)		
-----------------------------	----------	---------	--	--

Anions dissous (filtration à 0,2 µm) - Méthode interne : ANIONS - IC - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chlorures (Cl)	mg/l E/L	67 (A)		
Sulfates (SO4)	mg/l E/L	16 (A)		
Fluorures (F)	mg/l E/L	<0,1 (A)		

Phénol total (indice) après distillation sur eau / lixiviat - NF EN ISO 14402 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Phénol (indice)	µg/l E/L	<10 (A)		
-----------------	----------	---------	--	--

Carbone organique total (COT) - NF EN 1484 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Carbone organique total (COT)	mg/l E/L	6,1 (A)		
-------------------------------	----------	---------	--	--

Métaux dissous (ICP/MS) - NF EN ISO 17294-2 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	µg/l E/L	<5,0 (A)		
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10 (A)		
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	<5,0 (A)		
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50 (A)		
Arsenic (As)	µg/l E/L	8,0 (A)		
Sélénium (Se)	µg/l E/L	<10 (A)		
Molybdène (Mo)	µg/l E/L	<10 (A)		
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5 (A)		
Antimoine (Sb)	µg/l E/L	<5,0 (A)		
Baryum (Ba)	µg/l E/L	38 (A)		
Mercure (Hg)	µg/l E/L	<0,1 (A)		
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10 (A)		

Le 28.09.2023

N° d'échantillon		23-134833-01	23-134833-02	23-134833-03
Désignation d'échantillon	Unité	SC1 2.00/2.61 m	SC1 2.00/2.61m	SC1 2.61/3.00 m

Fraction solubilisée

Mercuré - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Mercuré (Hg)	mg/kg MS	<0,001		
--------------	----------	--------	--	--

Carbone organique total (COT) - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	61,0		
-------------------------------	----------	------	--	--

Sulfates (SO4) - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Sulfates (SO4)	mg/kg MS	160		
----------------	----------	-----	--	--

Indice Phénol total - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1		
-----------------	----------	------	--	--

Fraction soluble - Calcul d'ap. résidu sec - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Fraction soluble	mg/kg MS	2000		
------------------	----------	------	--	--

Anions dissous - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Fluorures (F)	mg/kg MS	<1,0		
---------------	----------	------	--	--

Chlorures (Cl)	mg/kg MS	670		
----------------	----------	-----	--	--

Métaux sur lixiviat - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	mg/kg MS	<0,05		
-------------	----------	-------	--	--

Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1		
-------------	----------	------	--	--

Cuivre (Cu)	mg/kg MS	<0,05		
-------------	----------	-------	--	--

Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5		
-----------	----------	------	--	--

Arsenic (As)	mg/kg MS	0,08		
--------------	----------	------	--	--

Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1		
---------------	----------	------	--	--

Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015		
--------------	----------	--------	--	--

Baryum (Ba)	mg/kg MS	0,38		
-------------	----------	------	--	--

Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1		
------------	----------	------	--	--

Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<0,1		
----------------	----------	------	--	--

Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05		
----------------	----------	-------	--	--

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

Classe d'exposition			Classe non définie (A)	Classe non définie (A)
---------------------	--	--	------------------------	------------------------

MB : Matières brutes

MS : Matières sèches

E/L : Eau/lixiviat

< : résultat inférieur à la limite de quantification

NA : Non analysé

Le 28.09.2023

N° d'échantillon		23-134833-01	23-134833-02	23-134833-03
Désignation d'échantillon	Unité	SC1 2.00/2.61 m	SC1 2.00/2.61m	SC1 2.61/3.00 m

Informations sur les échantillons

Date de réception :	21.09.2023	21.09.2023	21.09.2023
Type d'échantillon :	Sol	Sol	Sol
Date de prélèvement :	11.09.2023	11.09.2023	11.09.2023
Heure de prélèvement :	09:00	09:00	09:00
Réceptient :	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002
Température à réception (C°) :	21.1	21.1	21.1
Début des analyses :	21.09.2023	21.09.2023	21.09.2023
Fin des analyses :	28.09.2023	28.09.2023	28.09.2023

Le 28.09.2023

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.

Les résultats obtenus sont inférieurs à ceux de la classe XA1 :

-Classe d'exposition du béton vis-à-vis du sol : Valable pour les échantillons 23-134833-02, -03

Lixiviation : La prise d'essai effectuée sur l'échantillon brut en vue de la lixiviation est réalisée au carottier sans quartage préalable. La quantité de prise d'essai effectuée sur l'échantillon est de 20 g après homogénéisation, séchage et broyage en respectant le ratio 1/10.

Approuvé par :

Alexandra GUTTIN

Responsable Qualité et Sécurité

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

AERYS

Monsieur ADRESSE GENERALE ADRESSE GENERALE

Fosse Nouvelle

4 Route de St Amand

18200 ARCOMPS

N° rapport d'essai	ULY23-022872-1
N° commande	ULY-20925-23
Interlocuteur (interne)	C. Bergia
Téléphone	+33 426 389 546
Courrier électronique	Claudia.Bergia@wessling.fr
Date	28.09.2023

Rapport d'essai

AR039735 ORLEANS SC3



Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai et tels qu'ils ont été reçus.

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'IEA 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 28.09.2023

N° d'échantillon		23-134857-01	23-134857-02	23-134857-03
Désignation d'échantillon	Unité	SC3 2.40-2.65 m	SC3 5.25 - 5.50 m	SC3 7.00 - 7.71 m

Analyse physique

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

Matière sèche	% masse MB	82,6 (A)	80,4 (A)	77,9 (A)

Paramètres globaux / Indices

COT (Carbone Organique Total) calculé d'après matière organique - Méthode interne : COT calc. - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

COT calculé d'ap. matière organique	mg/kg MS	28000	27000	28000

Indice Hydrocarbures (C10-C40) (Agitation mécanique, purification au Florisil) - NF EN ISO 16703 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	<20 (A)	<20 (A)	<20 (A)
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20	<20	<20

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

Degré d'acidité	ml/kg MS	23 (A)		24 (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		27/09/2023 (A)		27/09/2023 (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	1200 (A)		2000 (A)

Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)

Benzène et aromatiques - Méthode interne : BTEX-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Benzène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Toluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Cumène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Somme des BTEX	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-

Le 28.09.2023

N° d'échantillon		23-134857-01	23-134857-02	23-134857-03
Désignation d'échantillon	Unité	SC3 2.40-2.65 m	SC3 5.25 - 5.50 m	SC3 7.00 - 7.71 m

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

HAP (16) - NF ISO 18287 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

	Unité	23-134857-01	23-134857-02	23-134857-03
Naphtalène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Acénaphthylène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Acénaphhtène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Fluorène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Phénanthrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Chrysène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Somme des HAP	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-

Polychlorobiphényles (PCB)

PCB - Méthode interne : HAP-PCB-GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

	Unité	23-134857-01	23-134857-02	23-134857-03
PCB n° 28	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 52	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 101	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 118	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 138	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 153	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 180	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-

Lixiviation

Lixiviation - Méthode interne : LIXIVIATION 1X24H - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

	Unité	23-134857-01	23-134857-02	23-134857-03
Masse totale de l'échantillon	g	74 (A)	71 (A)	86 (A)
Masse de la prise d'essai	g	21 (A)	21 (A)	20 (A)
Refus >4mm	g	58 (A)	57 (A)	67 (A)

pH / Conductivité - NF T 90-008 / NF EN 27888 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

	Unité	23-134857-01	23-134857-02	23-134857-03
pH		8,5 à 20,2°C (A)	8,3 à 20,3°C (A)	8,5 à 20,3°C (A)
Conductivité [25°C]	µS/cm	81 (A)	350 (A)	240 (A)

Le 28.09.2023

N° d'échantillon		23-134857-01	23-134857-02	23-134857-03
Désignation d'échantillon	Unité	SC3 2.40-2.65 m	SC3 5.25 - 5.50 m	SC3 7.00 - 7.71 m

Sur lixiviat filtré

Résidu sec après filtration à 105+/-5°C - NF T90-029 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Résidu sec après filtration	mg/l E/L	<100 (A)	290 (A)	180 (A)
-----------------------------	----------	----------	---------	---------

Anions dissous (filtration à 0,2 µm) - Méthode interne : ANIONS - IC - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chlorures (Cl)	mg/l E/L	<10 (A)	48 (A)	21 (A)
Sulfates (SO4)	mg/l E/L	<10 (A)	63 (A)	57 (A)
Fluorures (F)	mg/l E/L	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)

Phénol total (indice) après distillation sur eau / lixiviat - NF EN ISO 14402 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Phénol (indice)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
-----------------	----------	---------	---------	---------

Carbone organique total (COT) - NF EN 1484 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Carbone organique total (COT)	mg/l E/L	4,6 (A)	1,8 (A)	2,1 (A)
-------------------------------	----------	---------	---------	---------

Métaux dissous (ICP/MS) - NF EN ISO 17294-2 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	µg/l E/L	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50 (A)	<50 (A)	<50 (A)
Arsenic (As)	µg/l E/L	15 (A)	4,0 (A)	7,0 (A)
Sélénium (Se)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Molybdène (Mo)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5 (A)	<1,5 (A)	<1,5 (A)
Antimoine (Sb)	µg/l E/L	28 (A)	<5,0 (A)	7,0 (A)
Baryum (Ba)	µg/l E/L	21 (A)	54 (A)	45 (A)
Mercure (Hg)	µg/l E/L	<0,2 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)

Le 28.09.2023

N° d'échantillon		23-134857-01	23-134857-02	23-134857-03
Désignation d'échantillon	Unité	SC3 2.40-2.65 m	SC3 5.25 - 5.50 m	SC3 7.00 - 7.71 m

Fraction solubilisée

Mercure - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,002	<0,001	<0,001
--------------	----------	--------	--------	--------

Carbone organique total (COT) - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	46,0	18,0	21,0
-------------------------------	----------	------	------	------

Sulfates (SO4) - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Sulfates (SO4)	mg/kg MS	<100	630	570
----------------	----------	------	-----	-----

Indice Phénol total - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
-----------------	----------	------	------	------

Fraction soluble - Calcul d'ap. résidu sec - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Fraction soluble	mg/kg MS	<1000	2900	1800
------------------	----------	-------	------	------

Anions dissous - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Fluorures (F)	mg/kg MS	<1,0	<1,0	<1,0
---------------	----------	------	------	------

Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100	480	210
----------------	----------	------	-----	-----

Métaux sur lixiviat - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
-------------	----------	-------	-------	-------

Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
-------------	----------	------	------	------

Cuivre (Cu)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05
-------------	----------	-------	-------	-------

Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5
-----------	----------	------	------	------

Arsenic (As)	mg/kg MS	0,15	0,04	0,07
--------------	----------	------	------	------

Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
---------------	----------	------	------	------

Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015	<0,015	<0,015
--------------	----------	--------	--------	--------

Baryum (Ba)	mg/kg MS	0,21	0,54	0,45
-------------	----------	------	------	------

Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
------------	----------	------	------	------

Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1
----------------	----------	------	------	------

Antimoine (Sb)	mg/kg MS	0,28	<0,05	0,07
----------------	----------	------	-------	------

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

Classe d'exposition		Classe non définie (A)		XA1 - Environnement à faible agressivité chimique (A)
---------------------	--	------------------------	--	---

MB : Matières brutes

MS : Matières sèches

E/L : Eau/lixiviat

< : résultat inférieur à la limite de quantification

NA : Non analysé

Le 28.09.2023

N° d'échantillon		23-134857-01	23-134857-02	23-134857-03
Désignation d'échantillon	Unité	SC3 2.40-2.65 m	SC3 5.25 - 5.50 m	SC3 7.00 - 7.71 m

Informations sur les échantillons

Date de réception :	21.09.2023	21.09.2023	21.09.2023
Type d'échantillon :	Sol	Sol	Sol
Date de prélèvement :	12.09.2023	12.09.2023	12.09.2023
Heure de prélèvement :	09:00	09:00	09:00
Réceptient :	4*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002	4*250ml VBrun WES002
Température à réception (C°) :	21.9	21.9	21.9
Début des analyses :	21.09.2023	21.09.2023	21.09.2023
Fin des analyses :	28.09.2023	28.09.2023	28.09.2023

Le 28.09.2023

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.

Les résultats obtenus sont inférieurs à ceux de la classe XA1 :

-Classe d'exposition du béton vis-à-vis du sol : Valable pour l'échantillon 23-134857-01

Lixiviation : La prise d'essai effectuée sur l'échantillon brut en vue de la lixiviation est réalisée au carottier sans quartage préalable. La quantité de prise d'essai effectuée sur l'échantillon est de 20 g après homogénéisation, séchage et broyage en respectant le ratio 1/10.

Approuvé par :
Alexandra GUTTIN
Responsable Qualité et Sécurité

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

AERYS

Monsieur *ADRESSE GENERALE ADRESSE GENERALE*

Fosse Nouvelle

4 Route de St Amand

18200 ARCOMPS

N° rapport d'essai	ULY23-022826-1
N° commande	ULY-20928-23
Interlocuteur (interne)	C. Bergia
Téléphone	+33 426 389 546
Courrier électronique	Claudia.Bergia@wessling.fr
Date	28.09.2023

Rapport d'essai

AR039735 ORLEANS SC5



Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai et tels qu'ils ont été reçus.

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'IEA 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 28.09.2023

N° d'échantillon		23-134873-01	23-134873-02	23-134873-03	23-134873-04
Désignation d'échantillon	Unité	SC5 1.70-3.00 m	SC5 3.00- 4.00 m	SC5 5.50-5.80 m	SC5 6.00-6.50 m

Analyse physique

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

Matière sèche	% masse MB	92,0 (A)	84,1 (A)	74,5 (A)	87,4 (A)

Paramètres globaux / Indices

COT (Carbone Organique Total) calculé d'après matière organique - Méthode interne : COT calc. - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

COT calculé d'ap. matière organique	mg/kg MS	7400	23000	37000	26000

Indice Hydrocarbures (C10-C40) (Agitation mécanique, purification au Florisil) - NF EN ISO 16703 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	<20 (A)	<20 (A)	<20 (A)	<20 (A)
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20

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

Degré d'acidité	ml/kg MS		26 (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			27/09/2023 (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		1200 (A)		

Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)

Benzène et aromatiques - Méthode interne : BTEX-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Benzène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Toluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Cumène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Somme des BTEX	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

Le 28.09.2023

N° d'échantillon		23-134873-01	23-134873-02	23-134873-03	23-134873-04
Désignation d'échantillon	Unité	SC5 1.70-3.00 m	SC5 3.00- 4.00 m	SC5 5.50-5.80 m	SC5 6.00-6.50 m

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

HAP (16) - NF ISO 18287 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

	Unité	23-134873-01	23-134873-02	23-134873-03	23-134873-04
Naphtalène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Acénaphthylène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Acénaphthène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Fluorène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Phénanthrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Chrysène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Somme des HAP	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

Polychlorobiphényles (PCB)

PCB - Méthode interne : HAP-PCB-GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

	Unité	23-134873-01	23-134873-02	23-134873-03	23-134873-04
PCB n° 28	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 52	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 101	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 118	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 138	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 153	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 180	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

Lixiviation

Lixiviation - Méthode interne : LIXIVIATION 1X24H - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

	Unité	23-134873-01	23-134873-02	23-134873-03	23-134873-04
Masse totale de l'échantillon	g	76 (A)	76 (A)	64 (A)	65 (A)
Masse de la prise d'essai	g	20 (A)	20 (A)	20 (A)	20 (A)
Refus >4mm	g	27 (A)	64 (A)	49 (A)	29 (A)

pH / Conductivité - NF T 90-008 / NF EN 27888 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

	Unité	23-134873-01	23-134873-02	23-134873-03	23-134873-04
pH		8,3 à 20,2°C (A)	8,6 à 20,1°C (A)	8,1 à 19,9°C (A)	8,3 à 20,4°C (A)
Conductivité [25°C]	µS/cm	67 (A)	88 (A)	90 (A)	140 (A)

Le 28.09.2023

N° d'échantillon		23-134873-01	23-134873-02	23-134873-03	23-134873-04
Désignation d'échantillon	Unité	SC5 1.70-3.00 m	SC5 3.00- 4.00 m	SC5 5.50-5.80 m	SC5 6.00-6.50 m

Sur lixiviat filtré

Résidu sec après filtration à 105+/-5°C - NF T90-029 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Résidu sec après filtration	mg/l E/L	<100 (A)	<100 (A)	<100 (A)	110 (A)
-----------------------------	----------	----------	----------	----------	---------

Anions dissous (filtration à 0,2 µm) - Méthode interne : ANIONS - IC - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chlorures (Cl)	mg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	16 (A)
Sulfates (SO4)	mg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Fluorures (F)	mg/l E/L	<0,1 (A)	<0,1 (A)	0,2 (A)	0,2 (A)

Phénol total (indice) après distillation sur eau / lixiviat - NF EN ISO 14402 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Phénol (indice)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
-----------------	----------	---------	---------	---------	---------

Carbone organique total (COT) - NF EN 1484 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Carbone organique total (COT)	mg/l E/L	5,7 (A)	4,9 (A)	8,1 (A)	4,7 (A)
-------------------------------	----------	---------	---------	---------	---------

Métaux dissous (ICP/MS) - NF EN ISO 17294-2 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	µg/l E/L	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50 (A)	<50 (A)	<50 (A)	<50 (A)
Arsenic (As)	µg/l E/L	13 (A)	24 (A)	5,0 (A)	7,0 (A)
Sélénium (Se)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Molybdène (Mo)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	14 (A)
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5 (A)	<1,5 (A)	<1,5 (A)	<1,5 (A)
Antimoine (Sb)	µg/l E/L	<5,0 (A)	15 (A)	<5,0 (A)	<5,0 (A)
Baryum (Ba)	µg/l E/L	10 (A)	10 (A)	31 (A)	42 (A)
Mercure (Hg)	µg/l E/L	<0,1 (A)	0,4 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)

Le 28.09.2023

N° d'échantillon		23-134873-01	23-134873-02	23-134873-03	23-134873-04
Désignation d'échantillon	Unité	SC5 1.70-3.00 m	SC5 3.00- 4.00 m	SC5 5.50-5.80 m	SC5 6.00-6.50 m

Fraction solubilisée

Mercure - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,001	0,004	<0,001	<0,001
--------------	----------	--------	-------	--------	--------

Carbone organique total (COT) - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	57,0	49,0	81,0	47,0
-------------------------------	----------	------	------	------	------

Sulfates (SO4) - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Sulfates (SO4)	mg/kg MS	<100	<100	<100	<100
----------------	----------	------	------	------	------

Indice Phénol total - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
-----------------	----------	------	------	------	------

Fraction soluble - Calcul d'ap. résidu sec - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Fraction soluble	mg/kg MS	<1000	<1000	<1000	1100
------------------	----------	-------	-------	-------	------

Anions dissous - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Fluorures (F)	mg/kg MS	<1,0	<1,0	2,0	2,0
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100	<100	<100	160

Métaux sur lixiviat - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Arsenic (As)	mg/kg MS	0,13	0,24	0,05	0,07
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Baryum (Ba)	mg/kg MS	0,1	0,1	0,31	0,42
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<0,1	<0,1	<0,1	0,14
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05	0,15	<0,05	<0,05

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

Classe d'exposition			Classe non définie (A)		
---------------------	--	--	------------------------	--	--

MB : Matières brutes

MS : Matières sèches

E/L : Eau/lixiviat

< : résultat inférieur à la limite de quantification

NA : Non analysé

Le 28.09.2023

N° d'échantillon		23-134873-01	23-134873-02	23-134873-03	23-134873-04
Désignation d'échantillon	Unité	SC5 1.70-3.00 m	SC5 3.00- 4.00 m	SC5 5.50-5.80 m	SC5 6.00-6.50 m

Informations sur les échantillons

Date de réception :	21.09.2023	21.09.2023	21.09.2023	21.09.2023
Type d'échantillon :	Sol	Sol	Sol	Sol
Date de prélèvement :	18.09.2023	18.09.2023	18.09.2023	18.09.2023
Heure de prélèvement :	10:00	10:00	10:00	10:00
Récipient :	2*250ml VBrun WES002	4*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002
Température à réception (C°) :	21.7	21.7	21.7	21.7
Début des analyses :	21.09.2023	21.09.2023	21.09.2023	21.09.2023
Fin des analyses :	28.09.2023	28.09.2023	28.09.2023	28.09.2023

Le 28.09.2023

N° d'échantillon **23-134873-05**
Désignation d'échantillon **SC5 9.00-9.41 m** Unité

Analyse physique

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

Matière sèche	% masse MB	84,5 (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)		
-----------------	----------	--------	--	--

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		27/09/2023 (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	1700 (A)		
----------------	----------	----------	--	--

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

Classe d'exposition		Classe non définie (A)		
---------------------	--	------------------------	--	--

MS : Matières sèches

MB : Matières brutes

< : résultat inférieur à la limite de quantification

NA : Non analysé

Informations sur les échantillons

Date de réception :	21.09.2023		
Type d'échantillon :	Sol		
Date de prélèvement :	18.09.2023		
Heure de prélèvement :	10:00		
Récipient :	2*250ml VBrun WES002		
Température à réception (C°) :	21.7		
Début des analyses :	21.09.2023		
Fin des analyses :	28.09.2023		

Le 28.09.2023

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.

Les résultats obtenus sont inférieurs à ceux de la classe XA1 :

-Classe d'exposition du béton vis-à-vis du sol : Valable pour les échantillons 23-134873-02, -05

Lixiviation : La prise d'essai effectuée sur l'échantillon brut en vue de la lixiviation est réalisée au carottier sans quartage préalable. La quantité de prise d'essai effectuée sur l'échantillon est de 20 g après homogénéisation, séchage et broyage en respectant le ratio 1/10.

Approuvé par :
Alexandra GUTTIN
Responsable Qualité et Sécurité

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

AERYS

Monsieur ADRESSE GENERALE ADRESSE GENERALE

Fosse Nouvelle

4 Route de St Amand

18200 ARCOMPS

N° rapport d'essai	ULY23-022827-1
N° commande	ULY-20932-23
Interlocuteur (interne)	C. Bergia
Téléphone	+33 426 389 546
Courrier électronique	Claudia.Bergia@wessling.fr
Date	28.09.2023

Rapport d'essai

AR039735 ORLEANS SC7



Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai et tels qu'ils ont été reçus.

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'IEA 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 28.09.2023

N° d'échantillon		23-134897-01	23-134897-02	23-134897-03	23-134897-04
Désignation d'échantillon	Unité	SC7 1.50-1.83 m	SC7 2.18-2.50 m	SC7 2.58-4.50	SC7 11.23-11.37

Analyse physique

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

Matière sèche	% masse MB	89,9 (A)	88,2 (A)	83,4 (A)	78,8 (A)

Paramètres globaux / Indices

COT (Carbone Organique Total) calculé d'après matière organique - Méthode interne : COT calc. - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

COT calculé d'ap. matière organique	mg/kg MS	15000		41000	

Indice Hydrocarbures (C10-C40) (Agitation mécanique, purification au Florisil) - NF EN ISO 16703 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	66 (A)		<20 (A)	
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20		<20	
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20		<20	
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<20		<20	
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	47		<20	
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20		<20	

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

Degré d'acidité	ml/kg MS		21 (A)		21 (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			27/09/2023 (A)		27/09/2023 (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		1100 (A)		2000 (A)

Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)

Benzène et aromatiques - Méthode interne : BTEX-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Benzène	mg/kg MS	<0,1 (A)		<0,1 (A)	
Toluène	mg/kg MS	<0,1 (A)		<0,1 (A)	
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1 (A)		<0,1 (A)	
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1 (A)		<0,1 (A)	
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1 (A)		<0,1 (A)	
Cumène	mg/kg MS	<0,1 (A)		<0,1 (A)	
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1 (A)		<0,1 (A)	
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1 (A)		<0,1 (A)	
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1 (A)		<0,1 (A)	
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1 (A)		<0,1 (A)	
Somme des BTEX	mg/kg MS	-/-		-/-	

Le 28.09.2023

N° d'échantillon		23-134897-01	23-134897-02	23-134897-03	23-134897-04
Désignation d'échantillon	Unité	SC7 1.50-1.83 m	SC7 2.18-2.50 m	SC7 2.58-4.50	SC7 11.23-11.37

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

HAP (16) - NF ISO 18287 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

	Unité	23-134897-01	23-134897-02	23-134897-03	23-134897-04
Naphtalène	mg/kg MS	<0,05 (A)		<0,05 (A)	
Acénaphthylène	mg/kg MS	<0,05 (A)		<0,05 (A)	
Acénaphthène	mg/kg MS	<0,05 (A)		<0,05 (A)	
Fluorène	mg/kg MS	<0,05 (A)		<0,05 (A)	
Phénanthrène	mg/kg MS	<0,05 (A)		0,10 (A)	
Anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)		<0,05 (A)	
Fluoranthène	mg/kg MS	0,11 (A)		0,10 (A)	
Pyrène	mg/kg MS	<0,08 (A)		0,07 (A)	
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	<0,07 (A)		<0,05 (A)	
Chrysène	mg/kg MS	<0,07 (A)		<0,05 (A)	
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	0,12 (A)		<0,05 (A)	
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)		<0,05 (A)	
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	0,09 (A)		<0,05 (A)	
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)		<0,05 (A)	
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	mg/kg MS	0,07 (A)		<0,05 (A)	
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg MS	0,07 (A)		<0,05 (A)	
Somme des HAP	mg/kg MS	0,46		0,26	

Polychlorobiphényles (PCB)

PCB - Méthode interne : HAP-PCB-GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

	Unité	23-134897-01	23-134897-02	23-134897-03	23-134897-04
PCB n° 28	mg/kg MS	<0,01 (A)		<0,01 (A)	
PCB n° 52	mg/kg MS	<0,01 (A)		<0,01 (A)	
PCB n° 101	mg/kg MS	<0,01 (A)		<0,01 (A)	
PCB n° 118	mg/kg MS	<0,01 (A)		<0,01 (A)	
PCB n° 138	mg/kg MS	<0,01 (A)		<0,01 (A)	
PCB n° 153	mg/kg MS	<0,01 (A)		<0,01 (A)	
PCB n° 180	mg/kg MS	<0,01 (A)		<0,01 (A)	
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	-/-		-/-	

Lixiviation

Lixiviation - Méthode interne : LIXIVIATION 1X24H - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

	Unité	23-134897-01	23-134897-02	23-134897-03	23-134897-04
Masse totale de l'échantillon	g	82 (A)		83 (A)	
Masse de la prise d'essai	g	21 (A)		21 (A)	
Refus >4mm	g	26 (A)		34 (A)	

pH / Conductivité - NF T 90-008 / NF EN 27888 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

	Unité	23-134897-01	23-134897-02	23-134897-03	23-134897-04
pH		8,6 à 20,4°C (A)		8,3 à 20,3°C (A)	
Conductivité [25°C]	µS/cm	79 (A)		120 (A)	

Le 28.09.2023

N° d'échantillon		23-134897-01	23-134897-02	23-134897-03	23-134897-04
Désignation d'échantillon	Unité	SC7 1.50-1.83 m	SC7 2.18-2.50 m	SC7 2.58-4.50	SC7 11.23-11.37

Sur lixiviat filtré

Résidu sec après filtration à 105+/-5°C - NF T90-029 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Résidu sec après filtration	mg/l E/L	<100 (A)		<100 (A)	
-----------------------------	----------	----------	--	----------	--

Anions dissous (filtration à 0,2 µm) - Méthode interne : ANIONS - IC - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chlorures (Cl)	mg/l E/L	<10 (A)		<10 (A)	
Sulfates (SO4)	mg/l E/L	<10 (A)		20 (A)	
Fluorures (F)	mg/l E/L	0,1 (A)		0,1 (A)	

Phénol total (indice) après distillation sur eau / lixiviat - NF EN ISO 14402 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Phénol (indice)	µg/l E/L	<10 (A)		<10 (A)	
-----------------	----------	---------	--	---------	--

Carbone organique total (COT) - NF EN 1484 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Carbone organique total (COT)	mg/l E/L	4,0 (A)		4,0 (A)	
-------------------------------	----------	---------	--	---------	--

Métaux dissous (ICP/MS) - NF EN ISO 17294-2 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	µg/l E/L	<5,0 (A)		<5,0 (A)	
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10 (A)		<10 (A)	
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	<5,0 (A)		<5,0 (A)	
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50 (A)		<50 (A)	
Arsenic (As)	µg/l E/L	10 (A)		22 (A)	
Sélénium (Se)	µg/l E/L	<10 (A)		<10 (A)	
Molybdène (Mo)	µg/l E/L	<10 (A)		<10 (A)	
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5 (A)		<1,5 (A)	
Antimoine (Sb)	µg/l E/L	<5,0 (A)		11 (A)	
Baryum (Ba)	µg/l E/L	10 (A)		12 (A)	
Mercure (Hg)	µg/l E/L	<0,1 (A)		<0,1 (A)	
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10 (A)		<10 (A)	

Le 28.09.2023

N° d'échantillon		23-134897-01	23-134897-02	23-134897-03	23-134897-04
Désignation d'échantillon	Unité	SC7 1.50-1.83 m	SC7 2.18-2.50 m	SC7 2.58-4.50	SC7 11.23-11.37

Fraction solubilisée

Mercuré - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Mercuré (Hg)	mg/kg MS	<0,001		<0,001	
--------------	----------	--------	--	--------	--

Carbone organique total (COT) - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	40,0		40,0	
-------------------------------	----------	------	--	------	--

Sulfates (SO4) - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Sulfates (SO4)	mg/kg MS	<100		200	
----------------	----------	------	--	-----	--

Indice Phénol total - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1		<0,1	
-----------------	----------	------	--	------	--

Fraction soluble - Calcul d'ap. résidu sec - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Fraction soluble	mg/kg MS	<1000		<1000	
------------------	----------	-------	--	-------	--

Anions dissous - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Fluorures (F)	mg/kg MS	1,0		1,0	
---------------	----------	-----	--	-----	--

Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100		<100	
----------------	----------	------	--	------	--

Métaux sur lixiviat - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	mg/kg MS	<0,05		<0,05	
-------------	----------	-------	--	-------	--

Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1		<0,1	
-------------	----------	------	--	------	--

Cuivre (Cu)	mg/kg MS	<0,05		<0,05	
-------------	----------	-------	--	-------	--

Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5		<0,5	
-----------	----------	------	--	------	--

Arsenic (As)	mg/kg MS	0,1		0,22	
--------------	----------	-----	--	------	--

Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1		<0,1	
---------------	----------	------	--	------	--

Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015		<0,015	
--------------	----------	--------	--	--------	--

Baryum (Ba)	mg/kg MS	0,1		0,12	
-------------	----------	-----	--	------	--

Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1		<0,1	
------------	----------	------	--	------	--

Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<0,1		<0,1	
----------------	----------	------	--	------	--

Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05		0,11	
----------------	----------	-------	--	------	--

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

Classe d'exposition			Classe non définie (A)		XA1 - Environnement à faible agressivité chimique (A)
---------------------	--	--	------------------------	--	---

MB : Matières brutes

MS : Matières sèches

E/L : Eau/lixiviat

< : résultat inférieur à la limite de quantification

NA : Non analysé

Le 28.09.2023

N° d'échantillon		23-134897-01	23-134897-02	23-134897-03	23-134897-04
Désignation d'échantillon	Unité	SC7 1.50-1.83 m	SC7 2.18-2.50 m	SC7 2.58-4.50	SC7 11.23-11.37

Informations sur les échantillons

Date de réception :	21.09.2023	21.09.2023	21.09.2023	21.09.2023
Type d'échantillon :	Sol	Sol	Sol	Sol
Date de prélèvement :	18.09.2023	18.09.2023	18.09.2023	18.09.2023
Heure de prélèvement :	10:00	10:00	10:00	10:00
Réceptient :	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002
Température à réception (C°) :	21.5	21.5	21.5	21.5
Début des analyses :	21.09.2023	21.09.2023	21.09.2023	21.09.2023
Fin des analyses :	28.09.2023	28.09.2023	28.09.2023	28.09.2023

Le 28.09.2023

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.

Les résultats obtenus sont inférieurs à ceux de la classe XA1 :

-Classe d'exposition du béton vis-à-vis du sol : Valable pour l'échantillon 23-134897-02

Lixiviation : La prise d'essai effectuée sur l'échantillon brut en vue de la lixiviation est réalisée au carottier sans quartage préalable. La quantité de prise d'essai effectuée sur l'échantillon est de 20 g après homogénéisation, séchage et broyage en respectant le ratio 1/10.

Approuvé par :
Alexandra GUTTIN
Responsable Qualité et Sécurité

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

AERYS

Monsieur **ADRESSE GENERALE ADRESSE GENERALE**

Fosse Nouvelle

4 Route de St Amand

18200 ARCOMPS

N° rapport d'essai	ULY23-022828-1
N° commande	ULY-20933-23
Interlocuteur (interne)	C. Bergia
Téléphone	+33 426 389 546
Courrier électronique	Claudia.Bergia@wessling.fr
Date	28.09.2023

Rapport d'essai

AR039735 ORLEANS SC8



Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai et tels qu'ils ont été reçus.

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'IEA 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 28.09.2023

N° d'échantillon		23-134909-01	23-134909-02	23-134909-03	23-134909-04
Désignation d'échantillon	Unité	SC8 1.36-2.00 m	SC8 2.00-2.22 m	SC8 3.15-3.40 m	SC8 6.25-8.73 m

Analyse physique

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

Matière sèche	% masse MB	78,3 (A)	78,9 (A)	79,8 (A)	88,7 (A)

Paramètres globaux / Indices

COT (Carbone Organique Total) calculé d'après matière organique - Méthode interne : COT calc. - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

COT calculé d'ap. matière organique	mg/kg MS	34000	31000		

Indice Hydrocarbures (C10-C40) (Agitation mécanique, purification au Florisil) - NF EN ISO 16703 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	<20 (A)	39 (A)		
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20	<20		
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20	<20		
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<20	<20		
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	<20	<20		
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20	<20		

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

Degré d'acidité	ml/kg MS		33 (A)	<5 (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			27/09/2023 (A)	27/09/2023 (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		980 (A)	2100 (A)

Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)

Benzène et aromatiques - Méthode interne : BTEX-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Benzène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)		
Toluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)		
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)		
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)		
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)		
Cumène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)		
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)		
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)		
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)		
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)		
Somme des BTEX	mg/kg MS	-/-	-/-		

Le 28.09.2023

N° d'échantillon		23-134909-01	23-134909-02	23-134909-03	23-134909-04
Désignation d'échantillon	Unité	SC8 1.36-2.00 m	SC8 2.00-2.22 m	SC8 3.15-3.40 m	SC8 6.25-8.73 m

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

HAP (16) - NF ISO 18287 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

	Unité	23-134909-01	23-134909-02	23-134909-03	23-134909-04
Naphtalène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)		
Acénaphthylène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)		
Acénaphthène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)		
Fluorène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)		
Phénanthrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)		
Anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)		
Fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)		
Pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)		
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)		
Chrysène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)		
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)		
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)		
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)		
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)		
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)		
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)		
Somme des HAP	mg/kg MS	-/-	-/-		

Polychlorobiphényles (PCB)

PCB - Méthode interne : HAP-PCB-GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

	Unité	23-134909-01	23-134909-02	23-134909-03	23-134909-04
PCB n° 28	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)		
PCB n° 52	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)		
PCB n° 101	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)		
PCB n° 118	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)		
PCB n° 138	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)		
PCB n° 153	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)		
PCB n° 180	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)		
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	-/-	-/-		

Lixiviation

Lixiviation - Méthode interne : LIXIVIATION 1X24H - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

	Unité	23-134909-01	23-134909-02	23-134909-03	23-134909-04
Masse totale de l'échantillon	g	61 (A)	73 (A)		
Masse de la prise d'essai	g	20 (A)	20 (A)		
Refus >4mm	g	48 (A)	58 (A)		

pH / Conductivité - NF T 90-008 / NF EN 27888 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

	Unité	23-134909-01	23-134909-02	23-134909-03	23-134909-04
pH		8,5 à 20°C (A)	8,2 à 20°C (A)		
Conductivité [25°C]	µS/cm	83 (A)	140 (A)		

Le 28.09.2023

N° d'échantillon		23-134909-01	23-134909-02	23-134909-03	23-134909-04
Désignation d'échantillon	Unité	SC8 1.36-2.00 m	SC8 2.00-2.22 m	SC8 3.15-3.40 m	SC8 6.25-8.73 m

Sur lixiviat filtré

Résidu sec après filtration à 105+/-5°C - NF T90-029 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Résidu sec après filtration	mg/l E/L	<100 (A)	110 (A)		
-----------------------------	----------	----------	---------	--	--

Anions dissous (filtration à 0,2 µm) - Méthode interne : ANIONS - IC - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chlorures (Cl)	mg/l E/L	<10 (A)	19 (A)		
Sulfates (SO4)	mg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)		
Fluorures (F)	mg/l E/L	0,1 (A)	0,3 (A)		

Phénol total (indice) après distillation sur eau / lixiviat - NF EN ISO 14402 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Phénol (indice)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)		
-----------------	----------	---------	---------	--	--

Carbone organique total (COT) - NF EN 1484 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Carbone organique total (COT)	mg/l E/L	4,5 (A)	4,2 (A)		
-------------------------------	----------	---------	---------	--	--

Métaux dissous (ICP/MS) - NF EN ISO 17294-2 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	µg/l E/L	6,0 (A)	<5,0 (A)		
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)		
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	<5,0 (A)	<5,0 (A)		
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50 (A)	<50 (A)		
Arsenic (As)	µg/l E/L	<3,0 (A)	<3,0 (A)		
Sélénium (Se)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)		
Molybdène (Mo)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)		
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5 (A)	<1,5 (A)		
Antimoine (Sb)	µg/l E/L	<5,0 (A)	<5,0 (A)		
Baryum (Ba)	µg/l E/L	14 (A)	17 (A)		
Mercure (Hg)	µg/l E/L	<0,1 (A)	0,4 (A)		
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10 (A)	<10 (A)		

Le 28.09.2023

N° d'échantillon		23-134909-01	23-134909-02	23-134909-03	23-134909-04
Désignation d'échantillon	Unité	SC8 1.36-2.00 m	SC8 2.00-2.22 m	SC8 3.15-3.40 m	SC8 6.25-8.73 m

Fraction solubilisée

Mercuré - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Mercuré (Hg)	mg/kg MS	<0,001	0,004		
--------------	----------	--------	-------	--	--

Carbone organique total (COT) - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	45,0	42,0		
-------------------------------	----------	------	------	--	--

Sulfates (SO4) - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Sulfates (SO4)	mg/kg MS	<100	<100		
----------------	----------	------	------	--	--

Indice Phénol total - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1	<0,1		
-----------------	----------	------	------	--	--

Fraction soluble - Calcul d'ap. résidu sec - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Fraction soluble	mg/kg MS	<1000	1100		
------------------	----------	-------	------	--	--

Anions dissous - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Fluorures (F)	mg/kg MS	1,0	3,0		
---------------	----------	-----	-----	--	--

Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100	190		
----------------	----------	------	-----	--	--

Métaux sur lixiviat - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	mg/kg MS	0,06	<0,05		
-------------	----------	------	-------	--	--

Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1	<0,1		
-------------	----------	------	------	--	--

Cuivre (Cu)	mg/kg MS	<0,05	<0,05		
-------------	----------	-------	-------	--	--

Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5	<0,5		
-----------	----------	------	------	--	--

Arsenic (As)	mg/kg MS	<0,03	<0,03		
--------------	----------	-------	-------	--	--

Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1	<0,1		
---------------	----------	------	------	--	--

Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015	<0,015		
--------------	----------	--------	--------	--	--

Baryum (Ba)	mg/kg MS	0,14	0,17		
-------------	----------	------	------	--	--

Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1	<0,1		
------------	----------	------	------	--	--

Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<0,1	<0,1		
----------------	----------	------	------	--	--

Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05	<0,05		
----------------	----------	-------	-------	--	--

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

Classe d'exposition				Classe non définie (A)	XA1 - Environnement à faible agressivité chimique (A)
---------------------	--	--	--	------------------------	---

MB : Matières brutes

MS : Matières sèches

E/L : Eau/lixiviat

< : résultat inférieur à la limite de quantification

NA : Non analysé

Le 28.09.2023

N° d'échantillon		23-134909-01	23-134909-02	23-134909-03	23-134909-04
Désignation d'échantillon	Unité	SC8 1.36-2.00 m	SC8 2.00-2.22 m	SC8 3.15-3.40 m	SC8 6.25-8.73 m

Informations sur les échantillons

Date de réception :	21.09.2023	21.09.2023	21.09.2023	21.09.2023
Type d'échantillon :	Sol	Sol	Sol	Sol
Date de prélèvement :	18.09.2023	18.09.2023	18.09.2023	18.09.2023
Heure de prélèvement :	11:00	11:00	11:00	00:00
Réceptient :	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002
Température à réception (C°) :	22.6	22.6	22.6	22.6
Début des analyses :	21.09.2023	21.09.2023	21.09.2023	21.09.2023
Fin des analyses :	28.09.2023	28.09.2023	28.09.2023	28.09.2023

Le 28.09.2023

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.

Valeur vérifiée :

-Résidu sec après filtration à 105+/-5°C : Valable pour l'échantillon 23-134909-01

Les résultats obtenus sont inférieurs à ceux de la classe XA1 :

-Classe d'exposition du béton vis-à-vis du sol : Valable pour l'échantillon 23-134909-03

Lixiviation : La prise d'essai effectuée sur l'échantillon brut en vue de la lixiviation est réalisée au carottier sans quartage préalable. La quantité de prise d'essai effectuée sur l'échantillon est de 20 g après homogénéisation, séchage et broyage en respectant le ratio 1/10.

Approuvé par :

Alexandra GUTTIN

Responsable Qualité et Sécurité

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

AERYS
Monsieur ADRESSE GENERALE ADRESSE GENERALE
Fosse Nouvelle
4 Route de St Amand
18200 ARCOMPS

N° rapport d'essai	ULY23-022762-1
N° commande	ULY-20935-23
Interlocuteur (interne)	C. Bergia
Téléphone	+33 426 389 546
Courrier électronique	Claudia.Bergia@wessling.fr
Date	27.09.2023

Rapport d'essai

AR039735 ORLEANS Amiante-HAP



Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai et tels qu'ils ont été reçus.

Les paramètres couverts par l'accréditation EN ISO/CEI 17025 sont marqués d'un (A) et leurs résultats sont accrédités sauf avis contraire en remarque.

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.

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 27.09.2023

N° d'échantillon		23-134970-01	23-134970-02	23-134970-03	23-134970-04
Désignation d'échantillon	Unité	SC3	SD6	SP7	SC7

Description de l'échantillon

Analyse d'amiante (détection et identification) - Arrêté du 1er octobre 2019 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Matrice		Agrégat d'enrobés	Agrégat d'enrobés	Agrégat d'enrobés	Agrégat d'enrobés
Apparence		Matériaux bitumineux dur	Matériaux bitumineux dur	Matériaux bitumineux dur	Matériaux bitumineux dur
Couleur		noir	noir	noir	noir

Couche analysée 1

Analyse d'amiante (détection et identification) - Arrêté du 1er octobre 2019 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Apparence		Matériaux bitumineux dur hors granulats			

Couche analysée 1 - META

Analyse d'amiante (détection et identification) - Arrêté du 1er octobre 2019 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Analyste		P. Antunes	P. Antunes	P. Antunes	P. Antunes
Nombre de préparations		1	1	1	1
Nombre de lames ou grilles		2	2	2	2
Détection d'amiante		amiante non détecté (A)			

Couche analysée 2

Analyse d'amiante (détection et identification) - Arrêté du 1er octobre 2019 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Apparence		Granulats	Granulats	Granulats	Granulats

Couche analysée 2 - MOLP

Analyse d'amiante (détection et identification) - Arrêté du 1er octobre 2019 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Analyste		P. Antunes	P. Antunes	P. Antunes	P. Antunes
Nombre de préparations		3	3	3	3
Nombre de lames ou grilles		3	3	3	3
Détection d'amiante		Non concluant (A)	Non concluant (A)	Non concluant (A)	Non concluant (A)

Couche analysée 2 - META

Analyse d'amiante (détection et identification) - Arrêté du 1er octobre 2019 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Analyste		P. Antunes	P. Antunes	P. Antunes	P. Antunes
Nombre de préparations		3	3	3	3
Nombre de lames ou grilles		6	6	6	6
Détection d'amiante		amiante non détecté (A)			

Le 27.09.2023

N° d'échantillon		23-134970-01	23-134970-02	23-134970-03	23-134970-04
Désignation d'échantillon	Unité	SC3	SD6	SP7	SC7

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) - NF EN 15002 (prétraitement) et NF EN 15527 (octobre 2008 - norme abrogée) (analyse) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Prétraitement de l'échantillon	MB	<=4 mm	<=4 mm	<=4 mm	<=4 mm
Naphtalène	mg/kg MB	<0,5 (A)	<0,5 (A)	<0,5 (A)	<0,5 (A)
Acénaphthylène	mg/kg MB	<0,5 (A)	<0,5 (A)	<0,5 (A)	<0,5 (A)
Acénaphtène	mg/kg MB	<0,5 (A)	<0,5 (A)	<0,5 (A)	<0,5 (A)
Fluorène	mg/kg MB	<0,5 (A)	<0,5 (A)	<0,5 (A)	<0,5 (A)
Phénanthrène	mg/kg MB	<0,5 (A)	<0,5 (A)	<0,5 (A)	<0,5 (A)
Anthracène	mg/kg MB	<0,5 (A)	<0,5 (A)	<0,5 (A)	<0,5 (A)
Fluoranthène	mg/kg MB	<0,5 (A)	<0,5 (A)	<0,5 (A)	<0,5 (A)
Pyrène	mg/kg MB	<0,5 (A)	<0,5 (A)	<0,5 (A)	<0,5 (A)
Benzo(a)anthracène	mg/kg MB	<0,5 (A)	<0,5 (A)	<0,5 (A)	<0,5 (A)
Chrysène	mg/kg MB	<0,5 (A)	<0,5 (A)	<0,5 (A)	<0,5 (A)
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MB	<0,5 (A)	<0,5 (A)	<0,5 (A)	<0,5 (A)
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MB	<0,5 (A)	<0,5 (A)	<0,5 (A)	<0,5 (A)
Benzo(a)pyrène	mg/kg MB	<0,5 (A)	<0,5 (A)	<0,5 (A)	<0,5 (A)
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MB	<0,5 (A)	<0,5 (A)	<0,5 (A)	<0,5 (A)
Benzo(g,h,i)peryène	mg/kg MB	<0,5 (A)	<0,5 (A)	<0,5 (A)	<0,5 (A)
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	mg/kg MB	<0,5 (A)	<0,5 (A)	<0,5 (A)	<0,5 (A)
Somme des HAP	mg/kg MB	-/-	-/-	-/-	-/-

MB : Matières brutes

< : résultat inférieur à la limite de quantification

Informations sur les échantillons

Date de réception :	21.09.2023	21.09.2023	21.09.2023	21.09.2023
Type d'échantillon :	Agrégat d'enrobé	Agrégat d'enrobé	Agrégat d'enrobé	Agrégat d'enrobé
Date de prélèvement :	15.09.2023	15.09.2023	15.09.2023	15.09.2023
Heure de prélèvement :	11:00	11:00	11:00	11:00
Récipient :	2*Tube PE DE	2*Tube PE DE	2*Tube PE DE	2*Tube PE DE
Température à réception (C°) :	20.2	20.2	20.2	20.2
Début des analyses :	21.09.2023	21.09.2023	21.09.2023	21.09.2023
Fin des analyses :	27.09.2023	27.09.2023	27.09.2023	27.09.2023

Le 27.09.2023

N° d'échantillon		23-134970-05	23-134970-06
Désignation d'échantillon	Unité	SP8	SC8

Description de l'échantillon

Analyse d'amiante (détection et identification) - Arrêté du 1er octobre 2019 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Matrice		Agrégat d'enrobés	Agrégat d'enrobés		
Apparence		Matériaux bitumineux dur	Matériaux bitumineux dur		
Couleur		noir	noir		

Couche analysée 1

Analyse d'amiante (détection et identification) - Arrêté du 1er octobre 2019 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Apparence		Matériaux bitumineux dur hors granulats	Matériaux bitumineux dur hors granulats		
-----------	--	---	---	--	--

Couche analysée 1 - META

Analyse d'amiante (détection et identification) - Arrêté du 1er octobre 2019 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Analyste		P. Antunes	P. Antunes		
Nombre de préparations		1	1		
Nombre de lames ou grilles		2	2		
Détection d'amiante		amiante non détecté (A)	amiante non détecté (A)		

Couche analysée 2

Analyse d'amiante (détection et identification) - Arrêté du 1er octobre 2019 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Apparence		Granulats	Granulats		
-----------	--	-----------	-----------	--	--

Couche analysée 2 - MOLP

Analyse d'amiante (détection et identification) - Arrêté du 1er octobre 2019 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Analyste		P. Antunes	P. Antunes		
Nombre de préparations		3	3		
Nombre de lames ou grilles		3	3		
Détection d'amiante		Non concluant (A)	Non concluant (A)		

Couche analysée 2 - META

Analyse d'amiante (détection et identification) - Arrêté du 1er octobre 2019 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Analyste		P. Antunes	P. Antunes		
Nombre de préparations		3	3		
Nombre de lames ou grilles		6	6		
Détection d'amiante		amiante non détecté (A)	amiante non détecté (A)		

Le 27.09.2023

N° d'échantillon	23-134970-05	23-134970-06
Désignation d'échantillon	SP8	SC8

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) - NF EN 15002 (prétraitement) et NF EN 15527 (octobre 2008 - norme abrogée) (analyse) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Prétraitement de l'échantillon	MB	<=4 mm	<=4 mm
Naphtalène	mg/kg MB	<0,5 (A)	<0,5 (A)
Acénaphthylène	mg/kg MB	<0,5 (A)	<0,5 (A)
Acénaphthène	mg/kg MB	<0,5 (A)	<0,5 (A)
Fluorène	mg/kg MB	<0,5 (A)	<0,5 (A)
Phénanthrène	mg/kg MB	<0,5 (A)	<0,5 (A)
Anthracène	mg/kg MB	<0,5 (A)	<0,5 (A)
Fluoranthène	mg/kg MB	<0,5 (A)	<0,5 (A)
Pyrène	mg/kg MB	<0,5 (A)	<0,5 (A)
Benzo(a)anthracène	mg/kg MB	<0,5 (A)	<0,5 (A)
Chrysène	mg/kg MB	<0,5 (A)	<0,5 (A)
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MB	<0,5 (A)	<0,5 (A)
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MB	<0,5 (A)	<0,5 (A)
Benzo(a)pyrène	mg/kg MB	<0,5 (A)	<0,5 (A)
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MB	<0,5 (A)	<0,5 (A)
Benzo(g,h,i)pyrène	mg/kg MB	<0,5 (A)	<0,5 (A)
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	mg/kg MB	<0,5 (A)	<0,5 (A)
Somme des HAP	mg/kg MB	-/-	-/-

MB : Matières brutes

< : résultat inférieur à la limite de quantification

Informations sur les échantillons

Date de réception :	21.09.2023	21.09.2023
Type d'échantillon :	Agrégat d'enrobé	Agrégat d'enrobé
Date de prélèvement :	15.09.2023	15.09.2023
Heure de prélèvement :	11:00	11:00
Récipient :	2*Tube PE DE	2*Tube PE DE
Température à réception (C°) :	20.2	20.2
Début des analyses :	21.09.2023	21.09.2023
Fin des analyses :	27.09.2023	27.09.2023

Le 27.09.2023

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.

Recherche d'amiante réglementaire réalisée selon l'arrêté du 1er octobre 2019, relatif aux modalités de réalisation des analyses de matériaux et produits susceptibles de contenir de l'amiante, aux conditions de compétences du personnel et d'accréditation des organismes procédant à ces analyses.

Nos résultats d'essai se limitent aux 6 fibres d'amiante réglementaires dont le rapport longueur sur largeur est supérieur à 3 et la longueur est supérieure à 0.5 µm : Crocidolite, amosite, anthophyllite-amiante, actinolite-amiante, trémolite-amiante et chrysotile.

Méthode de préparation selon notre méthode interne "PRÉPARATION AMIANTE" :

La préparation est faite sur chaque couche dissociable et une prise d'essai est effectuée de façon à être représentative de l'échantillon.
Chaque prise d'essai est soumise à une calcination suivie d'une attaque acide et d'un broyage manuel. Une filtration est effectuée pour éliminer l'acide avant de récupérer les particules sur les grilles de microscopie par la technique de "dépôt goutte".

Recherche d'amiante au Microscope Optique à Lumière Polarisée : couche analysée-MOLP :

L'analyse est réalisée selon le Guide HSG 248 (appendice2) et la norme NF ISO 22262-1 (parties utiles).

L'observation visuelle et sous stéréomicroscope permet de décrire l'échantillon.

En cas d'analyse MOLP d'une couche non fibreuse, un résultat négatif doit obligatoirement être confirmé par une analyse en META, sauf si la nature de la couche permet une recherche de fibres optiquement observables.

Un résultat "Non concluant" en MOLP doit être confirmé par une analyse en META.

Si un résultat au MOLP est "Amiante non détectée" : Aucune fibre d'amiante n'a été détectée, l'échantillon objet de l'essai peut éventuellement renfermer une teneur en fibre d'amiante optiquement observables inférieure à la limite de détection. Pour être optiquement observable, une fibre doit avoir une largeur supérieure à 0,2 µm.

La limite de détection (LD) garantie en fibres d'amiante réglementaire est de 0.1% massique, selon un intervalle de confiance de 95%.

Recherche d'amiante au Microscope Électronique à Transmission Analytique: couche analysée- META :

L'échantillon est préparé selon notre "méthode interne de PRÉPARATION AMIANTE" puis analysé en META selon la norme NF X43-050. Pour les matériaux et produits manufacturés susceptibles de contenir de l'amiante naturellement, l'analyse au META peut s'appuyer sur les principes pétrographiques et de classification de l'IMA.

Au moins une préparation META est réalisée par couche dissociable.

Si un résultat au META est "Amiante non détectée" : Aucune fibre d'amiante n'a été détectée, l'échantillon objet de l'essai peut éventuellement renfermer une teneur en fibre d'amiante inférieure à la limite de détection.

La limite de détection (LD) garantie en fibres d'amiante réglementaire est de 0.1% massique, selon un intervalle de confiance de 95%.

Le prétraitement de l'échantillon reçu pour analyses HAP déchets a été effectué par le client. Valable pour tous les échantillons.

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) : La co-élution du benzo(j)fluoranthène avec le benzo(b)fluoranthène est avérée. La contribution du benzo(j)fluoranthène au signal attribuée au benzo(b)fluoranthène ne peut être ni négligée, ni estimée.

Approuvé par :

Sabrina SLIMANI

Responsable de laboratoire environnement

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

AERYS

Monsieur **ADRESSE GENERALE ADRESSE GENERALE**

Fosse Nouvelle

4 Route de St Amand

18200 ARCOMPS

N° rapport d'essai	ULY23-024008-1
N° commande	ULY-22212-23
Interlocuteur (interne)	C. Bergia
Téléphone	+33 426 389 546
Courrier électronique	Claudia.Bergia@wessling.fr
Date	12.10.2023

Rapport d'essai

AR039735 ORLEANS



Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai et tels qu'ils ont été reçus.

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.

La portée d'accréditation DAKKS n° D-PL-14162-01-00 des laboratoires WESSLING Allemands est disponible sur le site www.dakks.de pour les résultats accrédités par ces laboratoires.

Le COFRAC/DAKKS sont signataires 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 12.10.2023

N° d'échantillon		23-143244-01	23-143244-02	23-143244-03	23-143244-04
Désignation d'échantillon	Unité	PZ1	PZ3	PZ5	PZ7

Analyse physique

pH - NF EN ISO 10523 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

pH	E/L	7,6 (#)	7,8 (#)	7,8 (#)	8,0 (#)
Température de mesure du pH	°C E/L	21,1	21,2	21,3	21,3

Cations, anions et éléments non métalliques

Dioxyde de carbone agressif sur eau / lixiviat - DIN 38404-10-M4 (1995-04) - Réalisé par WESSLING Altenberge (Allemagne)

Dioxyde de carbone agressif	mg/l E/L	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)	<1,0 (A)
-----------------------------	----------	----------	----------	----------	----------

Anions dissous (filtration à 0,2 µm) - Méthode interne : ANIONS - IC - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Sulfates (SO4)	mg/l E/L	36 (A)	67 (A)	68 (A)	78 (A)
----------------	----------	--------	--------	--------	--------

Ammonium (NH4) - NF EN ISO 11732 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Ammonium (NH4)	mg/l E/L	0,2 (A)	<0,1 (A)	0,1 (A)	<0,1 (A)
Azote ammoniacal (NH4-N)	mg/l E/L	0,16	<0,078	0,078	<0,078

Divers

Capacité acide/base sur eau/lixiviat - DIN 38409 H7 (2005-12) - Réalisé par WESSLING Altenberge (Allemagne)

Alcalinité pH 4,3	mmol/l E/L	4,4 (A)	5,0 (A)	5,4 (A)	4,9 (A)
-------------------	------------	---------	---------	---------	---------

Eléments

Métaux dissous (ICP/MS) - NF EN ISO 17294-2 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Magnésium (Mg)	mg/l E/L	7,7 (A)	8,3 (A)	12 (A)	6,4 (A)
----------------	----------	---------	---------	--------	---------

E/L : Eau/lixiviat

< : résultat inférieur à la limite de quantification

NA : Non analysé

Informations sur les échantillons

Date de réception :	06.10.2023	06.10.2023	06.10.2023	06.10.2023
Type d'échantillon :	Eau résiduaire	Eau résiduaire	Eau résiduaire	Eau résiduaire
Date de prélèvement :	29.09.2023	29.09.2023	29.09.2023	29.09.2023
Heure de prélèvement :	10:00	10:00	10:00	10:00
Récipient :	500ml Verre WES004+3*60ml PE WES101+60ml PE/HNO3 WES112+60ml PE/H2SO4 WES111+ 2*250 V			
Température à réception (C°) :	18	18	18	18
Début des analyses :	06.10.2023	06.10.2023	06.10.2023	06.10.2023
Fin des analyses :	12.10.2023	12.10.2023	12.10.2023	12.10.2023

Le 12.10.2023

N° d'échantillon

23-143244-05

Désignation d'échantillon

Unité

PZ8

Analyse physique

pH - NF EN ISO 10523 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

pH	E/L	7,9 (#)		
Température de mesure du pH	°C E/L	21		

Cations, anions et éléments non métalliques

Dioxyde de carbone agressif sur eau / lixiviat - DIN 38404-10-M4 (1995-04) - Réalisé par WESSLING Altenberge (Allemagne)

Dioxyde de carbone agressif	mg/l E/L	<1,0 (A)		
-----------------------------	----------	----------	--	--

Anions dissous (filtration à 0,2 µm) - Méthode interne : ANIONS - IC - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Sulfates (SO4)	mg/l E/L	68 (A)		
----------------	----------	--------	--	--

Ammonium (NH4) - NF EN ISO 11732 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Ammonium (NH4)	mg/l E/L	<0,1 (A)		
Azote ammoniacal (NH4-N)	mg/l E/L	<0,078		

Divers

Capacité acide/base sur eau/lixiviat - DIN 38409 H7 (2005-12) - Réalisé par WESSLING Altenberge (Allemagne)

Alcalinité pH 4,3	mmol/l E/L	4,7 (A)		
-------------------	------------	---------	--	--

Eléments

Métaux dissous (ICP/MS) - NF EN ISO 17294-2 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Magnésium (Mg)	mg/l E/L	8,7 (A)		
----------------	----------	---------	--	--

E/L : Eau/lixiviat

< : résultat inférieur à la limite de quantification

NA : Non analysé

Informations sur les échantillons

Date de réception :	06.10.2023			
Type d'échantillon :	Eau résiduaire			
Date de prélèvement :	29.09.2023			
Heure de prélèvement :	10:00			
Récipient :	500ml Verre WES004+3*60ml PE WES101+60ml PE/HNO3 WES112+60ml PE/H2SO4 WES111+ 2*250 V			
Température à réception (C°) :	18			
Début des analyses :	06.10.2023			
Fin des analyses :	12.10.2023			

Le 12.10.2023

Commentaires retirant l'accréditation de vos résultats d'analyses :

: Le délai de mise en analyse par rapport au prélèvement est supérieur aux exigences normatives, ce qui peut potentiellement impacter l'exactitude du résultat.

Informations sur vos résultats d'analyses :

Pour parfaire la lecture de vos résultats, les seuils sont susceptibles d'être augmentés en fonction de la nature chimique de la matrice. Les résultats des échantillons reçus à une température supérieure à 8°C sont rendus avec réserve.

Approuvé par :

Olivier GUILLAUME

Responsable de laboratoire environnement



ESSAIS CERCHAR

LA-RE-

**DURETE CERCHAR (XP P94-412)
ABRASIVITE CERCHAR (NF P94-430-1)**

Version 0.0

Affaire :	ORLEANS (45)	Référence:	AR039735
Dossier:	Construction d'un parking souterrain		

Sondage :	SC1	Prélèvement effectué par :	Client	<input type="checkbox"/>
Profondeur :	4.20-4.30m		AERYS	<input checked="" type="checkbox"/>
Lithologie :	Calcaire fracturé à très fracturé beige crème			

Date :	04/10/2023	Opérateur :	DUBREUIL JEROME
--------	------------	-------------	-----------------

Remarques :	
-------------	--

Sondage	Profondeur	Dureté (D _{IN}) CERCHAR			Abraivité (A _{IN}) CERCHAR		
SC1	4.20-4.30	24.0	20.0	20.0	0.3	0.4	

Classes	Valeurs de dureté (D _{IN})	Jugement
DU 1	>120	Extrêmement dur
DU 2	80-120	Très dur
DU 3	40-80	Dur
DU 4	20-40	Moyennement dur
DU 5	5-20	Tendre
DU 6	<5	Très tendre

Tableau des valeurs de dureté – AFTES GTIRIF1

Classes	Valeur de l'indice d'abrasivité (A _{IN})	Jugement
A _{IN} 1	>4,0*	Extrêmement abrasif
A _{IN} 2	2,0-4,0	Très abrasif
A _{IN} 3	1,0-2,0	Abrasif
A _{IN} 4	0,5-1,0	Peu Abrasif
A _{IN} 5	< 0,5	Très peu abrasif

* : le quartz présente des valeurs supérieures à 6,0

Tableau des valeurs d'abrasivité – AFTES GTIRIF1



ESSAIS CERCHAR

LA-RE-

DURETE CERCHAR (XP P94-412)
ABRASIVITE CERCHAR (NF P94-430-1)

Version 0.0

Affaire :	ORLEANS (45)	Référence:	AR039735
Dossier:	Construction d'un parking souterrain		

Sondage :	SC3	Prélèvement effectué par :	Client	<input type="checkbox"/>
Profondeur :	9.50-9.60m		AERYS	<input checked="" type="checkbox"/>
Lithologie :	Marne très sablo-graveleuse à sable marno-graveleux beige crème et passages calcaires centimétriques à décimétriques			

Date :	04/10/2023	Opérateur :	DUBREUIL JEROME
--------	------------	-------------	-----------------

Remarques :	
-------------	--

Sondage	Profondeur	Dureté (D_{IN}) CERCHAR			Abraivité (A_{IN}) CERCHAR		
SC3	9.50-9.60	> 120	> 120	> 120	4.1	4.4	

Classes	Valeurs de dureté (D_{IN})	Jugement
DU 1	>120	Extrêmement dur
DU 2	80-120	Très dur
DU 3	40-80	Dur
DU 4	20-40	Moyennement dur
DU 5	5-20	Tendre
DU 6	<5	Très tendre

Tableau des valeurs de dureté – AFTES GTIRIF1

Classes	Valeur de l'indice d'abrasivité (A_{IN})	Jugement
A_{IN} 1	>4,0*	Extrêmement abrasif
A_{IN} 2	2,0-4,0	Très abrasif
A_{IN} 3	1,0-2,0	Abrasif
A_{IN} 4	0,5-1,0	Peu Abrasif
A_{IN} 5	< 0,5	Très peu abrasif

* : le quartz présente des valeurs supérieures à 6,0

Tableau des valeurs d'abrasivité – AFTES GTIRIF1



ESSAIS CERCHAR

LA-RE-

DURETE CERCHAR (XP P94-412)
ABRASIVITE CERCHAR (NF P94-430-1)

Version 0.0

Affaire :	ORLEANS (45)	Référence:	AR039735
Dossier:	Construction d'un parking souterrain		

Sondage :	SC5	Prélèvement effectué par :	Client	<input type="checkbox"/>
Profondeur :	10.50-10.60m		AERYS	<input checked="" type="checkbox"/>
Lithologie :	Marne sablo graveleuse à très graveleuse beige-crème			

Date :	04/10/2023	Opérateur :	DUBREUIL JEROME
--------	------------	-------------	-----------------

Remarques :	
-------------	--

Sondage	Profondeur	Dureté (D_{IN}) CERCHAR			Abraivité (A_{IN}) CERCHAR		
SC5	10.50-10.60	40.0	38.0	38.0	0.6	0.7	

Classes	Valeurs de dureté (D_{IN})	Jugement
DU 1	>120	Extrêmement dur
DU 2	80-120	Très dur
DU 3	40-80	Dur
DU 4	20-40	Moyennement dur
DU 5	5-20	Tendre
DU 6	<5	Très tendre

Tableau des valeurs de dureté – AFTES GTIRIF1

Classes	Valeur de l'indice d'abrasivité (A_{IN})	Jugement
A_{IN} 1	>4,0*	Extrêmement abrasif
A_{IN} 2	2,0-4,0	Très abrasif
A_{IN} 3	1,0-2,0	Abrasif
A_{IN} 4	0,5-1,0	Peu Abrasif
A_{IN} 5	< 0,5	Très peu abrasif

* : le quartz présente des valeurs supérieures à 6,0

Tableau des valeurs d'abrasivité – AFTES GTIRIF1



ESSAIS CERCHAR

LA-RE-

**DURETE CERCHAR (XP P94-412)
ABRASIVITE CERCHAR (NF P94-430-1)**

Version 0.0

Affaire :	ORLEANS (45)	Référence:	AR039735
Dossier:	Construction d'un parking souterrain		

Sondage :	SC7	Prélèvement effectué par :	Client	<input type="checkbox"/>
Profondeur :			AERYS	<input checked="" type="checkbox"/>
Lithologie :	Calcaire blanc-grisâtre fracturé // Grave et graviers à matrice marno sableuse			

Date :	04/10/2023	Opérateur :	DUBREUIL JEROME
--------	------------	-------------	-----------------

Remarques :	
-------------	--

Sondage	Profondeur	Dureté (D_{IN}) CERCHAR			Abraivité (A_{IN}) CERCHAR		
SC7	6.65-6.75	15.0	17.0	20.0	0.4	0.6	
SC7	8.90-9.00	> 120	> 120	> 120	4.0	4.1	

Classes	Valeurs de dureté (D_{IN})	Jugement
DU 1	>120	Extrêmement dur
DU 2	80-120	Très dur
DU 3	40-80	Dur
DU 4	20-40	Moyennement dur
DU 5	5-20	Tendre
DU 6	<5	Très tendre

Tableau des valeurs de dureté – AFTES GTIRIF1

Classes	Valeur de l'indice d'abrasivité (A_{IN})	Jugement
A_{IN} 1	>4,0*	Extrêmement abrasif
A_{IN} 2	2,0-4,0	Très abrasif
A_{IN} 3	1,0-2,0	Abrasif
A_{IN} 4	0,5-1,0	Peu Abrasif
A_{IN} 5	< 0,5	Très peu abrasif

* : le quartz présente des valeurs supérieures à 6,0

Tableau des valeurs d'abrasivité – AFTES GTIRIF1



ESSAIS CERCHAR

LA-RE-

**DURETE CERCHAR (XP P94-412)
ABRASIVITE CERCHAR (NF P94-430-1)**

Version 0.0

Affaire :	ORLEANS (45)	Référence:	AR039735
Dossier:	Construction d'un parking souterrain		

Sondage :	SC8	Prélèvement effectué par :	Client	<input type="checkbox"/>
Profondeur :	5.25-5.35m		AERYS	<input checked="" type="checkbox"/>
Lithologie :	Calcaire fracturé beige crème			

Date :	04/10/2023	Opérateur :	DUBREUIL JEROME
--------	------------	-------------	-----------------

Remarques :	
-------------	--

Sondage	Profondeur	Dureté (D_{IN}) CERCHAR			Abraivité (A_{IN}) CERCHAR		
SC8	5.25-5.35	36.0	26.0	29.0	0.3	0.4	

Classes	Valeurs de dureté (D_{IN})	Jugement
DU 1	>120	Extrêmement dur
DU 2	80-120	Très dur
DU 3	40-80	Dur
DU 4	20-40	Moyennement dur
DU 5	5-20	Tendre
DU 6	<5	Très tendre

Tableau des valeurs de dureté – AFTES GTIRIF1

Classes	Valeur de l'indice d'abrasivité (A_{IN})	Jugement
A_{IN} 1	>4,0*	Extrêmement abrasif
A_{IN} 2	2,0-4,0	Très abrasif
A_{IN} 3	1,0-2,0	Abrasif
A_{IN} 4	0,5-1,0	Peu Abrasif
A_{IN} 5	< 0,5	Très peu abrasif

* : le quartz présente des valeurs supérieures à 6,0

Tableau des valeurs d'abrasivité – AFTES GTIRIF1



**BORDEREAU D'ESSAI MECANIQUE
DURETE ET ABRASIVITE (METHODE CERCHAR)**

DATE DE RECEPTION : 02/10/23

N° ETUDE : 23.0524.A

DEMANDEUR : AERYS

OPERATEUR : CG

DATE DES ESSAIS : 04/10/23

REFERENCE MODE OPERATOIRE :

établi selon la norme : XP P94-412 (dureté)

et NF P94-430-1 (abrasivité)

	Références	Dureté (D_{IN})				Abrasiveité (A_{IN})		
1.	SC1 "4.20-4.30"m	24	20	20		0.3	0.4	
2.	SC3 "9.50-9.60"m	>120	>120	>120		4.1	4.4	
3.	SC5 "10.50-10.60"m	40	38	38		0.6	0.7	
4.	SC7 "6.65-6.75"m	15	17	20		0.4	0.6	
5.	SC7 "8.90-9.00"m	>120	>120	>120		4.0	4.1	
6.	SC8 "5.25-5.35"m	36	26	29		0.3	0.4	
7.								
8.								
9.								
10.								
11.								
12.								
13.								
14.								
15.								

OBSERVATIONS

ARO39735 - ORLEANS



DESCRIPTIF DE L'ESSAI DE DURETE CERCHAR (XP P94-412)

(SERVANT D'ANNEXE TECHNIQUE)

DURETE CERCHAR

Le test de dureté est une méthode de caractérisation mécanique par essai de forabilité, ponctuelle et rapide, assez bien corrélée à la résistance à la compression uniaxiale. Le coefficient de corrélation est d'environ 0,90 sur les roches assez homogènes, mais cette relation n'est pas linéaire. La correspondance statistique entre dureté et résistance à la compression uniaxiale doit être considérée comme purement indicative.

La dureté INERIS correspond à la pente à l'origine de la courbe enregistrée pendant l'essai, du temps en fonction de la profondeur d'enfoncement d'un foret dans la roche. Ce foret, en carbure de tungstène à extrémité dièdre de 8 mm d'arête et de 99° d'angle au sommet, est mû à la vitesse de 200 tr/min et appliqué à la roche sous une charge constante de 20 kg.

L'indice de dureté, exprimé en points, correspond au nombre de secondes nécessaires pour obtenir un enfoncement de 1 cm dans la roche.

Le jugement sur la dureté suit les règles suivantes :

Classes	Valeurs de dureté (D _{IN})	Jugement
DU 1	>120	Extrêmement dur
DU 2	80-120	Très dur
DU 3	40-80	Dur
DU 4	20-40	Moyennement dur
DU 5	5-20	Tendre
DU 6	<5	Très tendre

Tableau des valeurs de dureté – AFTES GT1R1F1



DESCRIPTIF DE L'ESSAI D'ABRASIVITE CERCHAR (NF P94-430-1)

(SERVANT D'ANNEXE TECHNIQUE)

ABRASIVITE CERCHAR

L'abrasivité est obtenue par la mesure du diamètre du méplat formé par l'usure de la pointe d'un pic, en acier doux d'une dureté bien définie, après frottement de celui-ci sur la roche. Ce frottement s'effectue mécaniquement sur une longueur de 1 cm tout en appliquant au pic une charge constante de 7 kg.

La valeur du point d'abrasivité correspond à une usure du pic formant un méplat de 0,1 mm ($1/10^{\text{ème}}$ de mm).

Le jugement sur l'abrasivité suit les règles suivantes :

Classes	Valeur de l'indice d'abrasivité (A_{IN})	Jugement
$A_{IN} 1$	>4,0*	Extrêmement abrasif
$A_{IN} 2$	2,0-4,0	Très abrasif
$A_{IN} 3$	1,0-2,0	Abrasif
$A_{IN} 4$	0,5-1,0	Peu Abrasif
$A_{IN} 5$	< 0,5	Très peu abrasif

* : le quartz présente des valeurs supérieures à 6,0

Tableau des valeurs d'abrasivité – AFTES GT1R1F1



PROCES VERBAL
Essai de cisaillement rectiligne CD
selon la norme - NF EN ISO 17892-10

Affaire : Construction d'un parking souterrain, ORLEANS (45)

Référence: AR039735

Sondage : SC1 - E11
 Profondeur : 2.20 m / 2.35 m

Prélèvement : Client
 Aerlys

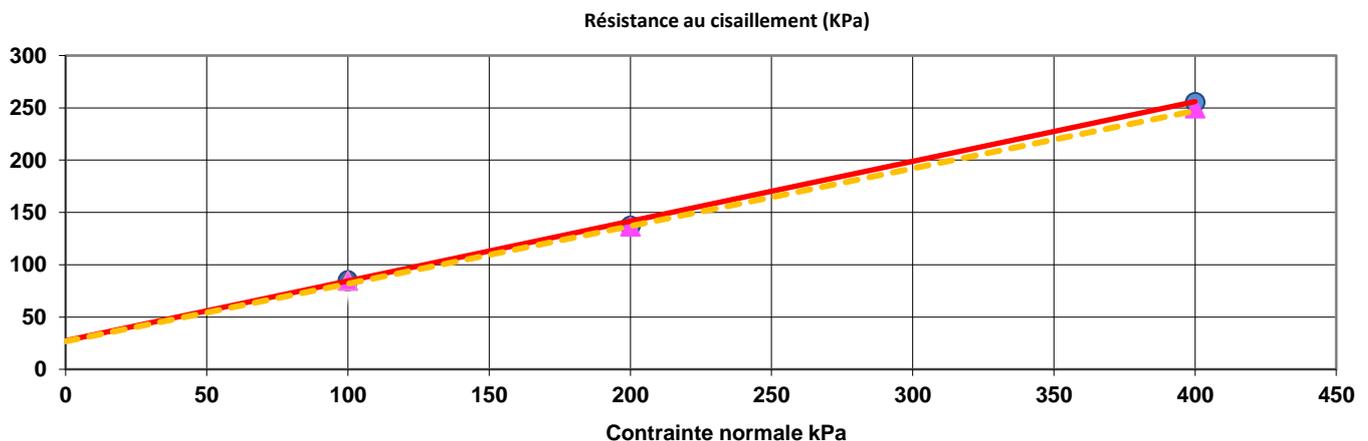
Lithologie : Remblais : argile sableuse carbonatée grisâtre à tendance brun verdâtre à qq's graviers, fragments de brique, enrobé

Opérateur : N.DUET

Date : 11-sept-23

Caractéristiques de l'éprouvette largeur = 60 mm Hauteur = 20 mm
 Vitesse de cisaillement v = 18 μ /min

Identification des éprouvettes de sol					GRAPHE DE CONSOLIDATION T ₁₀₀								
Eprouvettes N°	1	2	3	4	CALCUL DE VITESSE DE CISAILLEMENT DRAINE								
H ₀	mm	20,00	20,00	20,00	20,00	Charges de consolidation :		14,4	Kg				
ρ_h initiale	g/cm ³	1,920	1,919	1,926		T ₁₀₀ =		6,63	min				
ρ_d initiale	g/cm ³	1,662	1,661	1,667		Vitesse max de cisaillement =		18,8	μ /min.				
W initiale	%	15,5	15,5	15,5									
e initial		0,63	0,63	0,62									
S _r initial	%	67,1	67,0	67,7									
ρ_s estimée	g/cm ³	2,70	2,70	2,70	2,70								
ρ_s mesurée	g/cm ³												
Paramètres de consolidation													
σ de consolidation	KPa	100,0	200,0	400,0									
Δh de consolidation	mm	0,88	1,34	1,62									
H consolidée	mm	19,12	18,66	18,38	20,00								
ρ_d consolidée	g/cm ³	1,738	1,780	1,814									
t ₁₀₀	min			6,63									
Paramètres de résistance au cisaillement													
σ de cis.	KPa	100,0	200,0	400,0									
t _{f,p}	KPa	84,72	137,22	255,28									
$\Delta l_{f,p}$	mm	6,00	5,76	3,61									
t _{f,f}	KPa	84,72	136,67	249,44									
$\Delta l_{f,f}$	mm	6,00	5,94	5,95									
W finale	%	20,5	19,1	18,1		Résultats							
						Cp (KPa)	Cf (KPa)	Φ_p (°)	Φ_f (°)				
						27,3	26,7	29,8	28,9				



Affaire : Construction d'un parking souterrain, ORLEANS (45)

Référence: AR039735

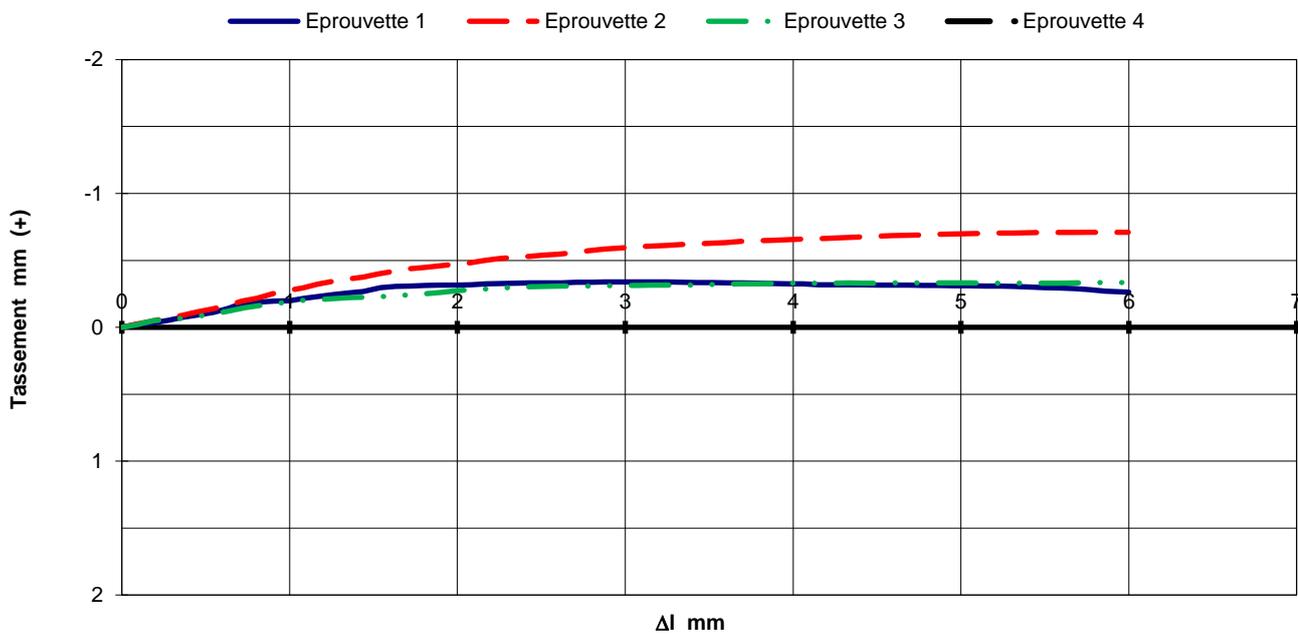
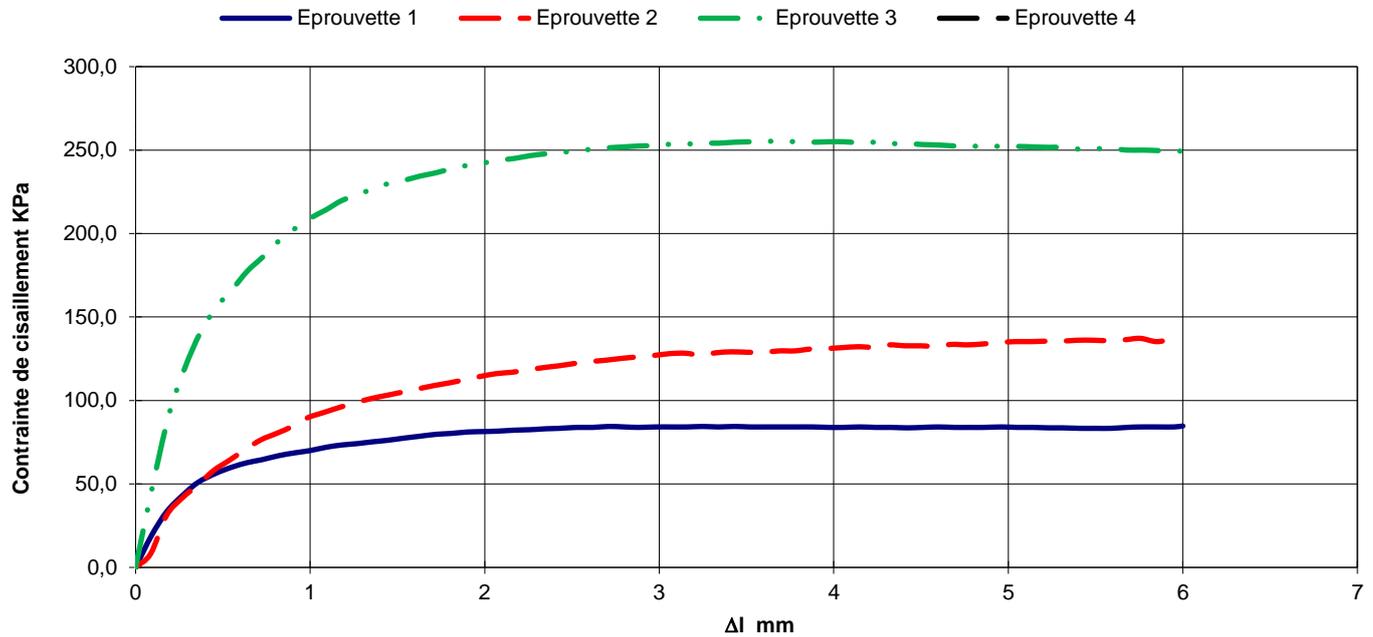
Sondage : SC1 - E11
 Profondeur : 2.20 m / 2.35 m

Prélèvement : Client
 Aerlys

Lithologie : Remblais : argile sableuse carbonatée grisâtre à tendance brun verdâtre à qq's graviers, fragments de brique, enrobé

Opérateur : N.DUET

Date : 11-sept-23



Observations :

Matériau gonflant à 50 Kpa, gonflement contré à 100 Kpa



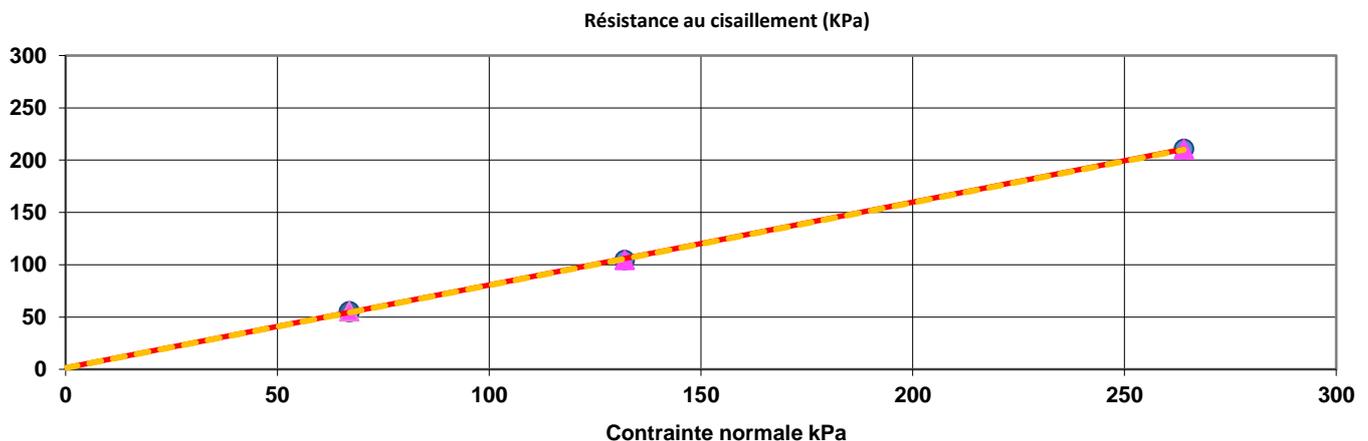
PROCES VERBAL
Essai de cisaillement rectiligne CD
selon la norme - NF EN ISO 17892-10

Affaire : Construction d'un parking souterrain, ORLEANS (45)	Référence: AR039735
--	---------------------

Sondage : SC1 -EI3	Prélèvement : Client <input type="checkbox"/>
Profondeur : 7,20 m / 7,60 m	Aerlys <input checked="" type="checkbox"/>
Lithologie : Marne sableuse à très sableuse graveleuse beige crème	
Opérateur : N.DUET	Date : 08-sept-23

Caractéristiques de l'éprouvette	largeur = 60 mm	Hauteur = 20 mm
Vitesse de cisaillement	v = 25 μ /min	

Identification des éprouvettes de sol					GRAPHE DE CONSOLIDATION T ₁₀₀			
Eprouvettes N°	1	2	3	4	CALCUL DE VITESSE DE CISAILLEMENT DRAINE			
H ₀	mm	20,00	20,00	20,00	Charges de consolidation : 9,5 Kg			
ρ_h initiale	g/cm ³	1,738	1,742	1,738	T ₁₀₀ = 4,07 min			
ρ_d initiale	g/cm ³	1,435	1,439	1,436	Vitesse max de cisaillement = 30,7 μ /min.			
W initiale	%	21,1	21,1	21,1				
e initial		0,88	0,88	0,88				
S _r initial	%	64,6	65,0	64,7				
ρ_s estimée	g/cm ³	2,70	2,70	2,70				
ρ_s mesurée	g/cm ³							
Paramètres de consolidation					Résultats			
σ de consolidation	KPa	67,0	132,0	264,0	Cp (KPa)	Cf (KPa)	Φ_p (°)	Φ_f (°)
Δ_h de consolidation	mm	0,53	1,27	1,69	1,4	1,3	38,4	38,3
H consolidée	mm	19,47	18,73	18,31				
ρ_d consolidée	g/cm ³	1,474	1,536	1,568				
t ₁₀₀	min			4,07				
Paramètres de résistance au cisaillement								
σ de cis.	KPa	67,0	132,0	264,0				
t _{f,p}	KPa	55,28	104,44	210,83				
$\Delta l_{f,p}$	mm	5,95	5,76	5,85				
t _{f,f}	KPa	55,28	104,44	210,56				
$\Delta l_{f,f}$	mm	5,95	5,76	6,00				
W finale	%	30,8	28,0	26,7				



Affaire : Construction d'un parking souterrain, ORLEANS (45)

Référence: AR039735

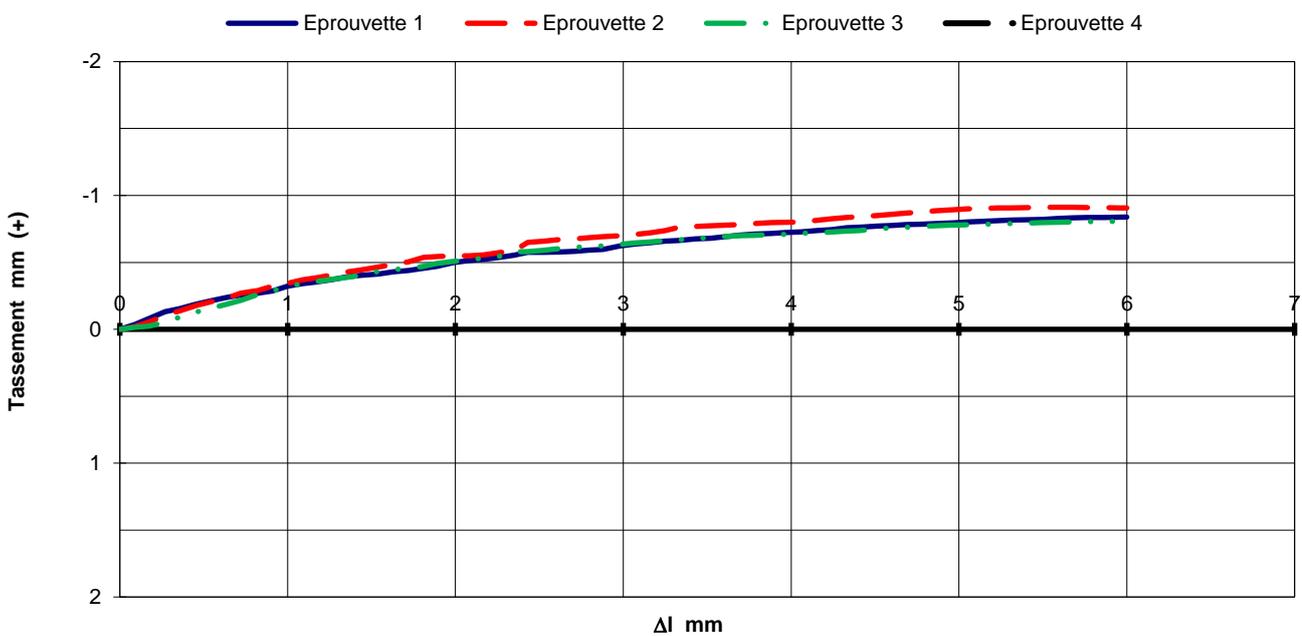
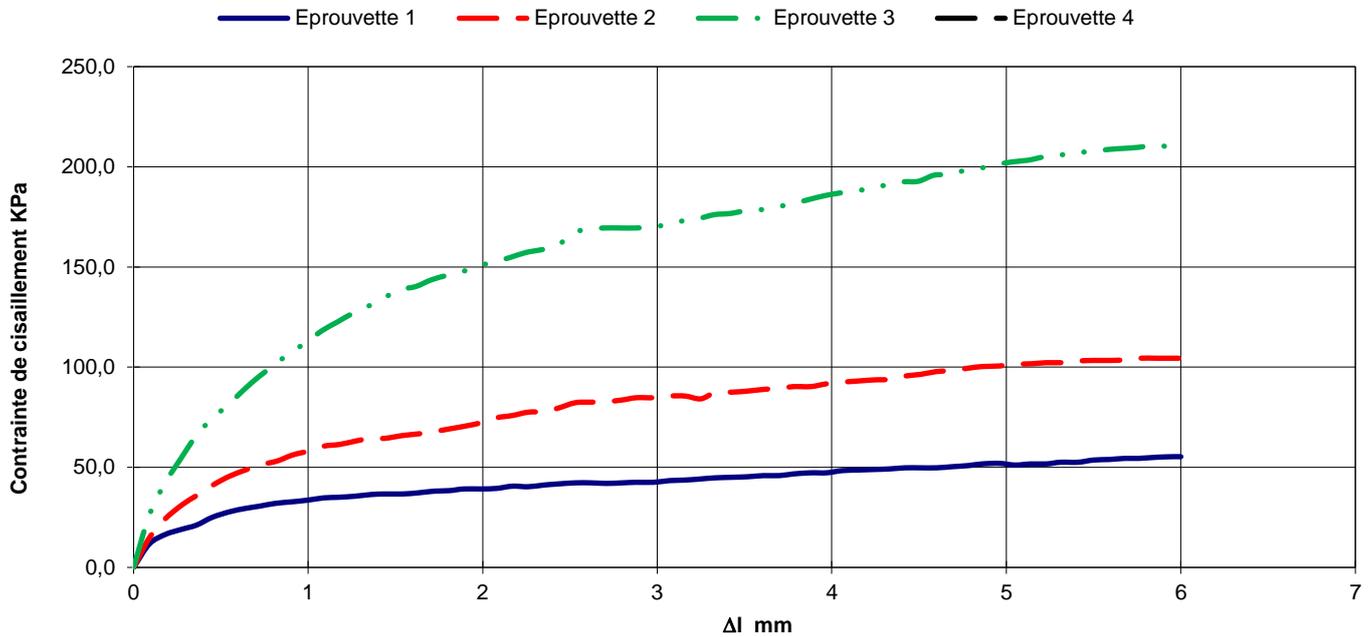
Sondage : SC1 -E13
 Profondeur : 7,20 m / 7,60 m

Prélèvement : Client
 Aerlys

Lithologie : Marne sableuse à très sableuse graveleuse beige crème

Opérateur : N.DUET

Date : 08-sept-23



Observations :

Matériau criblé à 5 mm et reconstitué à la densité en place

Affaire : Construction d'un parking souterrain, ORLEANS (45)

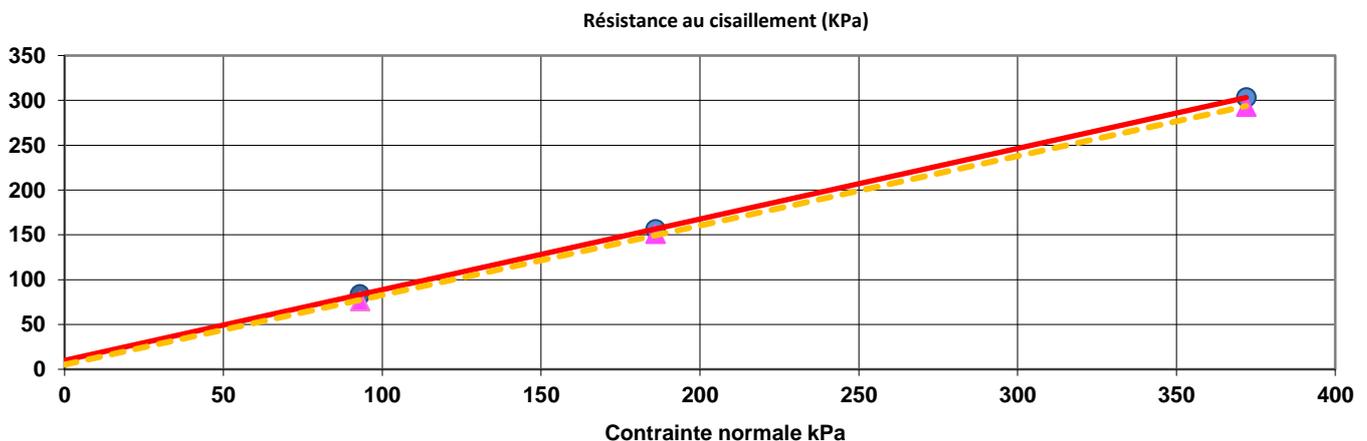
Référence: AR039735

Sondage : SC1 - E14
 Profondeur : 9,71 m / 9,85 m
 Lithologie : Marne légèrement sableuse beige crème
 Opérateur : N.DUET

Prélèvement : Client
 Aerlys
 Date : 06-sept-23

Caractéristiques de l'éprouvette largeur = 60 mm Hauteur = 20 mm
 Vitesse de cisaillement v = 25 μ /min

Identification des éprouvettes de sol					GRAPHE DE CONSOLIDATION T ₁₀₀												
Eprouvettes N°	1	2	3	4	CALCUL DE VITESSE DE CISAILLEMENT DRAINE												
H ₀	mm	20,00	20,00	20,00	20,00	Charges de consolidation :		13,4	Kg								
ρ_h initiale	g/cm ³	1,854	1,853	1,853		T₁₀₀ =		4,75	min								
ρ_d initiale	g/cm ³	1,435	1,435	1,434		Vitesse max de cisaillement =		26,3	μ /min.								
W initiale	%	29,2	29,2	29,2		<div style="text-align: center;"> \sqrt{t} en minute </div>											
e initial		0,88	0,88	0,88													
S _r initial	%	89,3	89,3	89,3													
ρ_s estimée	g/cm ³	2,70	2,70	2,70	2,70												
ρ_s mesurée	g/cm ³																
Paramètres de consolidation																	
σ de consolidation	KPa	93,0	186,0	372,0													
Δh de consolidation	mm	1,10	1,42	1,82													
H consolidée	mm	18,91	18,58	18,18	20,00												
ρ_d consolidée	g/cm ³	1,518	1,544	1,578													
t ₁₀₀	min			4,75													
Paramètres de résistance au cisaillement																	
σ de cis.	KPa	93,0	186,0	372,0		Résultats <table border="1"> <tr> <td>Cp (KPa)</td> <td>Cf (KPa)</td> <td>Φ_p (°)</td> <td>Φ_f (°)</td> </tr> <tr> <td>10,0</td> <td>5,2</td> <td>38,2</td> <td>37,8</td> </tr> </table>				Cp (KPa)	Cf (KPa)	Φ_p (°)	Φ_f (°)	10,0	5,2	38,2	37,8
Cp (KPa)	Cf (KPa)	Φ_p (°)	Φ_f (°)														
10,0	5,2	38,2	37,8														
t _{f,p}	KPa	83,61	156,06	303,33													
$\Delta l_{f,p}$	mm	2,80	2,62	2,88													
t _{f,f}	KPa	76,11	151,31	293,06													
$\Delta l_{f,f}$	mm	5,95	5,95	5,85													
W finale	%	28,8	27,7	26,3													



Affaire : Construction d'un parking souterrain, ORLEANS (45)

Référence: AR039735

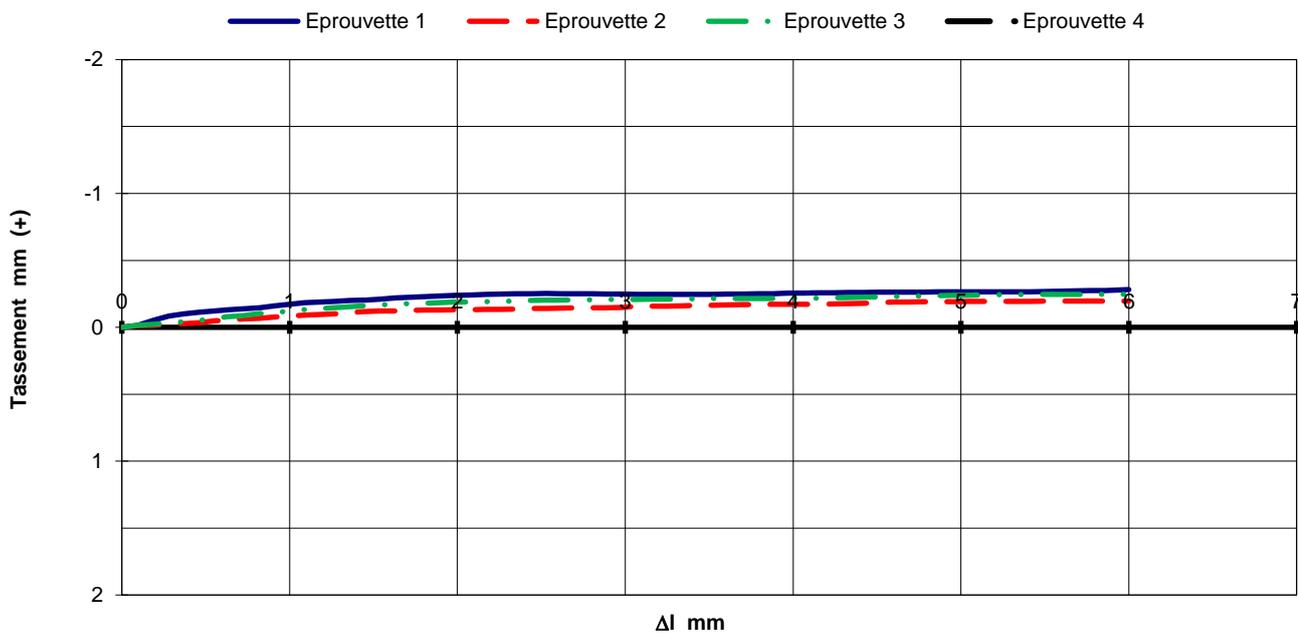
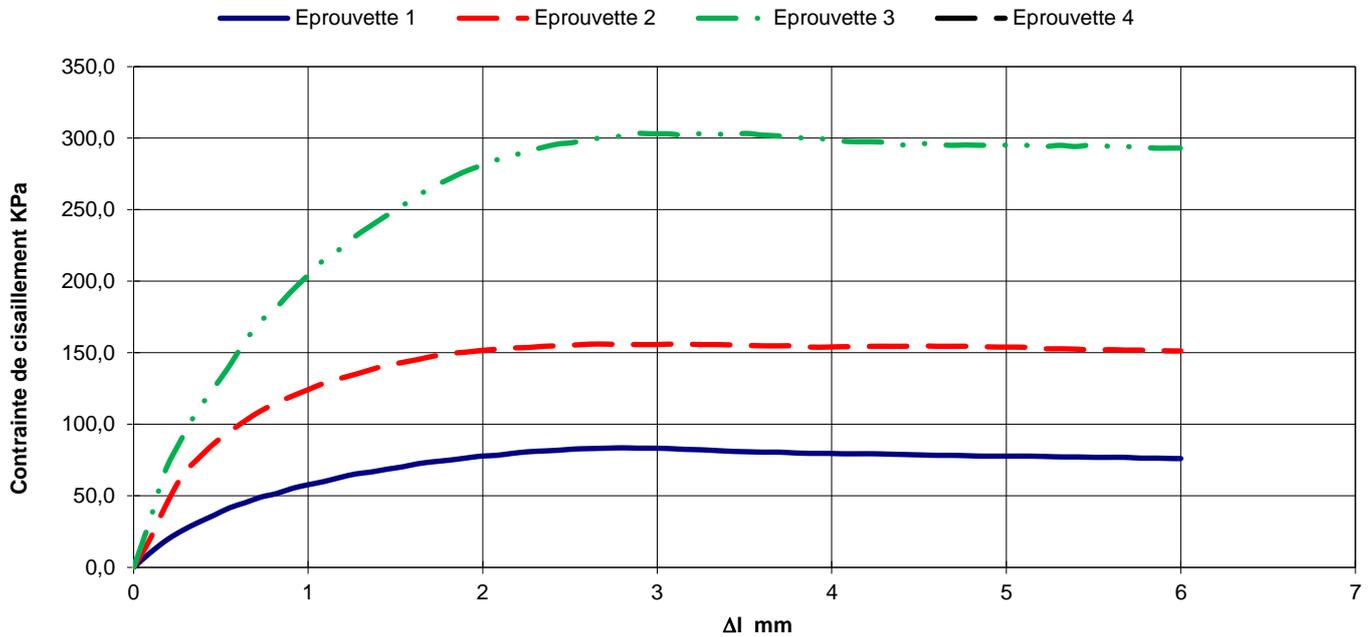
Sondage : SC1 - E14
 Profondeur : 9,71 m / 9,85 m

Prélèvement : Client
 Aerlys

Lithologie : Marne légèrement sableuse beige crème

Opérateur : N.DUET

Date : 06-sept-23



Observations :



PROCES VERBAL
Essai de cisaillement rectiligne CD
selon la norme - NF EN ISO 17892-10

Affaire : Construction d'un parking souterrain, ORLEANS (45)

Référence: AR039735

Sondage : SC3 - E14
 Profondeur : 7,35 m / 7,50 m

Prélèvement : Client
 Aerlys

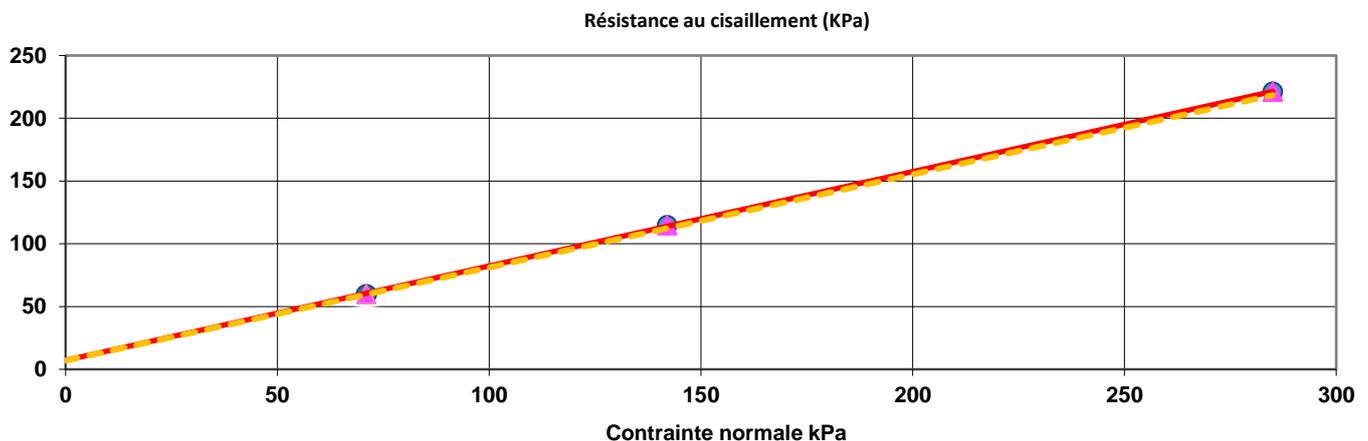
Lithologie : Remblais : sable fin à grossier argileux carbonaté gris +/- graveleux et quelques passages très graveleux

Opérateur : N.DUET

Date : 12-sept-23

Caractéristiques de l'éprouvette largeur = 60 mm Hauteur = 20 mm
 Vitesse de cisaillement v = 12 μ /min

Identification des éprouvettes de sol					GRAPHE DE CONSOLIDATION T ₁₀₀				
Eprouvettes N°	1	2	3	4	CALCUL DE VITESSE DE CISAILLEMENT DRAINE				
H ₀	mm	20,00	20,00	20,00	Charges de consolidation : 10,25 Kg				
ρ_h initiale	g/cm ³	1,869	1,868	1,875	T ₁₀₀ = 9,87 min				
ρ_d initiale	g/cm ³	1,424	1,423	1,428	Vitesse max de cisaillement = 12,7 μ /min.				
W initiale	%	31,3	31,3	31,3					
e initial		0,90	0,90	0,89					
S _r initial	%	94,2	94,1	94,9					
ρ_s estimée	g/cm ³	2,70	2,70	2,70					2,70
ρ_s mesurée	g/cm ³								
Paramètres de consolidation					Résultats				
σ de consolidation	KPa	71,0	142,0	285,0	Cp (KPa)	Cf (KPa)	Φ p (°)	Φ f (°)	
Δh de consolidation	mm	2,46	3,23	3,70	7,2	7,0	36,9	36,6	
H consolidée	mm	17,55	16,77	16,30					
ρ_d consolidée	g/cm ³	1,623	1,697	1,752					
t ₁₀₀	min			9,87					
Paramètres de résistance au cisaillement									
σ de cis.	KPa	71,0	142,0	285,0					
t _{f,p}	KPa	60,00	114,72	221,17					
$\Delta l_{f,p}$	mm	6,00	5,95	5,76					
t _{f,f}	KPa	60,00	114,72	221,17					
$\Delta l_{f,f}$	mm	6,00	5,95	5,76					
W finale	%	24,6	21,9	20,0					



Affaire : Construction d'un parking souterrain, ORLEANS (45)

Référence: AR039735

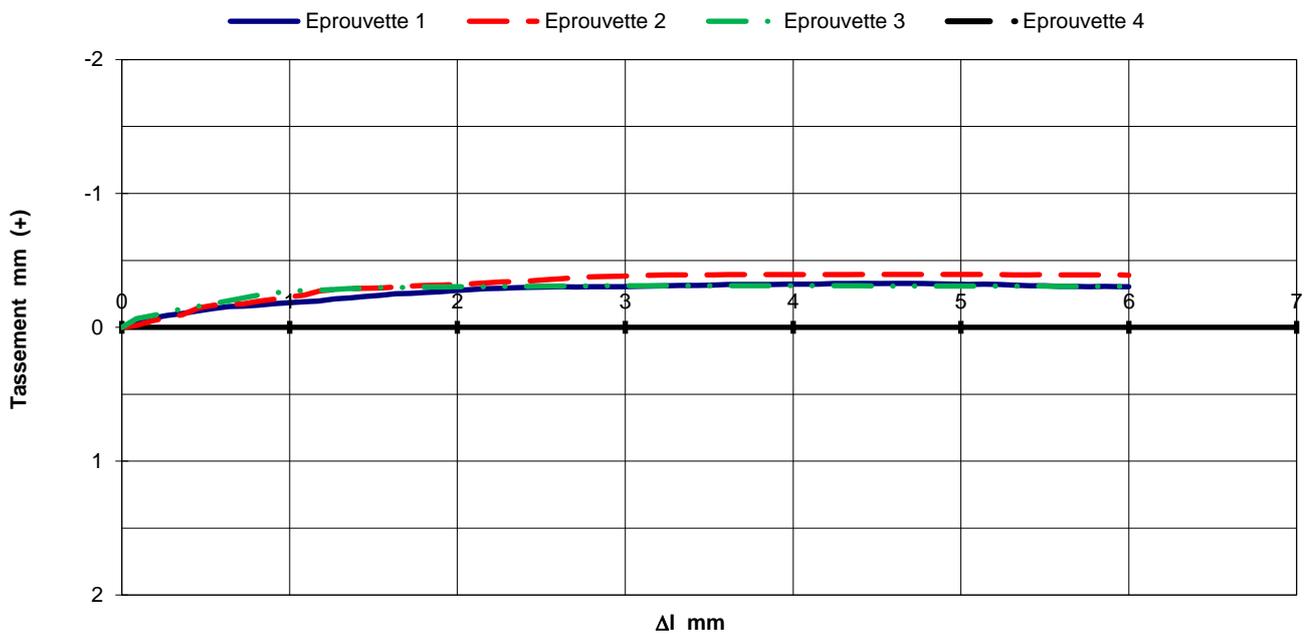
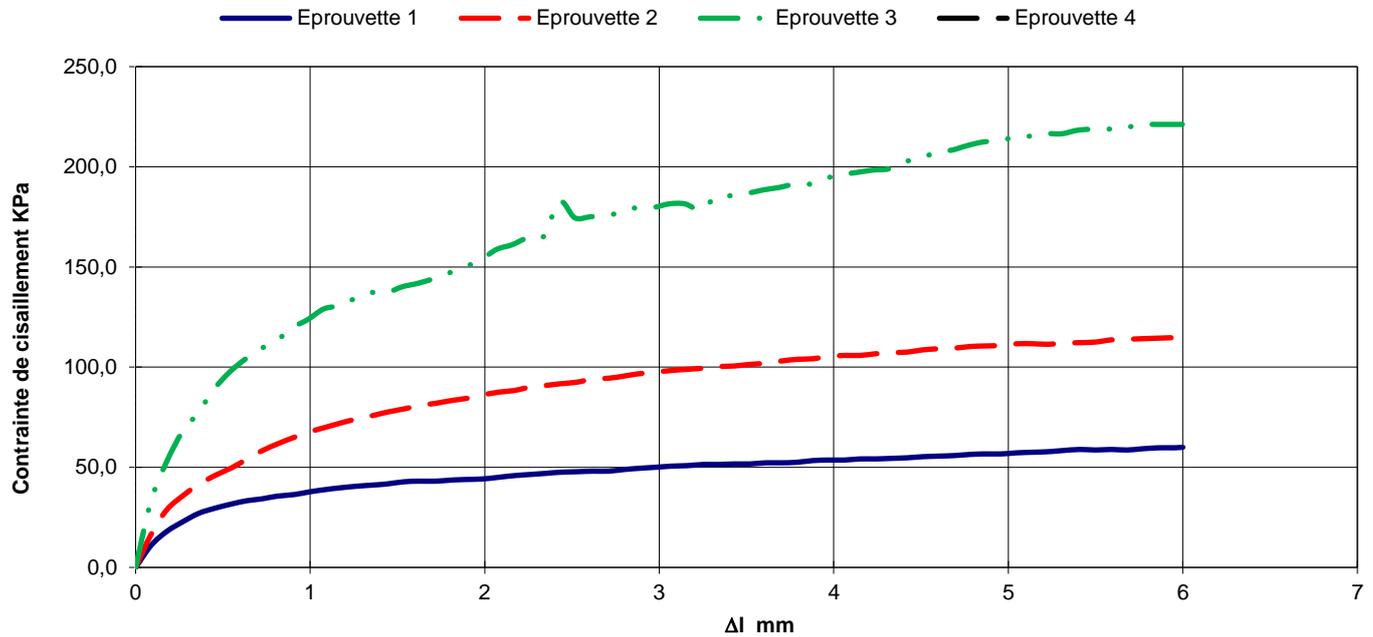
Sondage : SC3 - E14
 Profondeur : 7,35 m / 7,50 m

Prélèvement : Client
 Aerlys

Lithologie : Remblais : sable fin à grossier argileux carbonaté gris +/- graveleux et quelques passages très graveleux

Opérateur : N.DUET

Date : 12-sept-23



Observations :



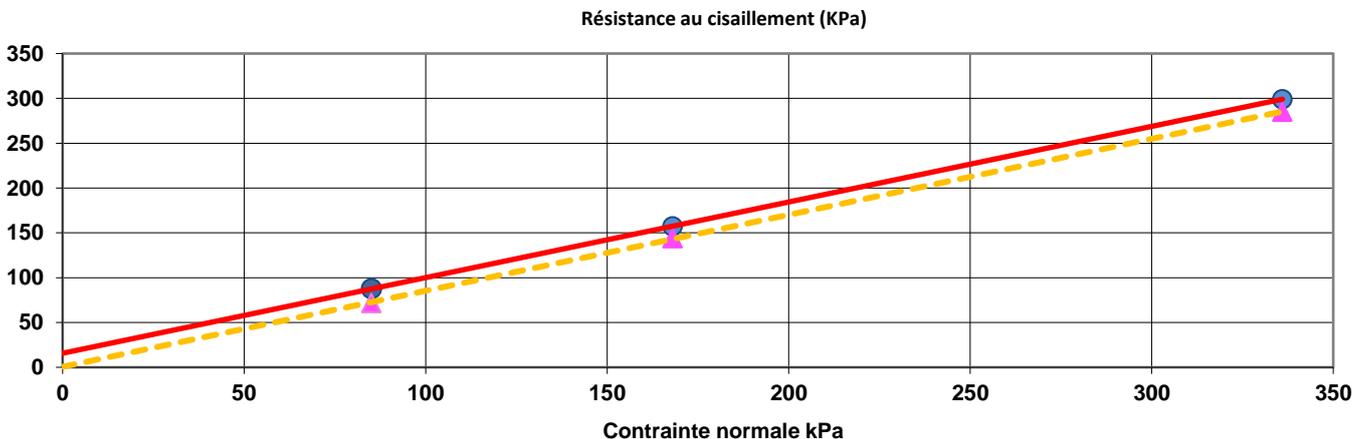
PROCES VERBAL
Essai de cisaillement rectiligne CD
selon la norme - NF EN ISO 17892-10

Affaire : ORLEANS (45)	Référence: AR039735
------------------------	---------------------

Sondage : SC3 - E15	Prélèvement : Client <input type="checkbox"/>
Profondeur : 8,75 m / 8,85 m	Aerlys <input checked="" type="checkbox"/>
Lithologie : Marne sableuse à quelques graviers beige crème	
Opérateur : N.DUET	Date : 03-avr-23

Caractéristiques de l'éprouvette	largeur = 60 mm	Hauteur = 20 mm
Vitesse de cisaillement	v = 21 μ /min	

Identification des éprouvettes de sol					GRAPHE DE CONSOLIDATION T ₁₀₀				
Eprouvettes N°	1	2	3	4	CALCUL DE VITESSE DE CISAILLEMENT DRAINE				
H ₀	mm	20,00	20,00	20,00	20,00	Charges de consolidation :		12,1	Kg
ρ_h initiale	g/cm ³	1,902	1,901	1,899		T₁₀₀ =		5,88	min
ρ_d initiale	g/cm ³	1,561	1,561	1,559		Vitesse max de		21,2	μ /min.
W initiale	%	21,8	21,8	21,8		cisaillement =			
e initial		0,73	0,73	0,73		<div style="text-align: center;"> \sqrt{t} en minute </div>			
S _r initial	%	80,7	80,6	80,4					
ρ_s estimée	g/cm ³	2,70	2,70	2,70	2,70				
ρ_s mesurée	g/cm ³								
Paramètres de consolidation									
σ de consolidation	KPa	85,0	168,0	336,0					
Δh de consolidation	mm	0,38	0,70	0,81					
H consolidée	mm	19,62	19,30	19,19	20,00				
ρ_d consolidée	g/cm ³	1,592	1,617	1,626					
t ₁₀₀	min			5,88					
Paramètres de résistance au cisaillement									
σ de cis.	KPa	85,0	168,0	336,0					
t _{f,p}	KPa	87,48	157,29	299,17					
$\Delta l_{f,p}$	mm	1,81	2,88	3,87					
t _{f,f}	KPa	71,89	144,09	285,00					
$\Delta l_{f,f}$	mm	5,86	6,00	6,00					
W finale	%	25,8	24,8	24,5					
					Résultats				
					Cp (KPa)	Cf (KPa)	Φ p (°)	Φ f (°)	
					15,7	0,6	40,1	40,3	



Affaire : ORLEANS (45)

Référence: AR039735

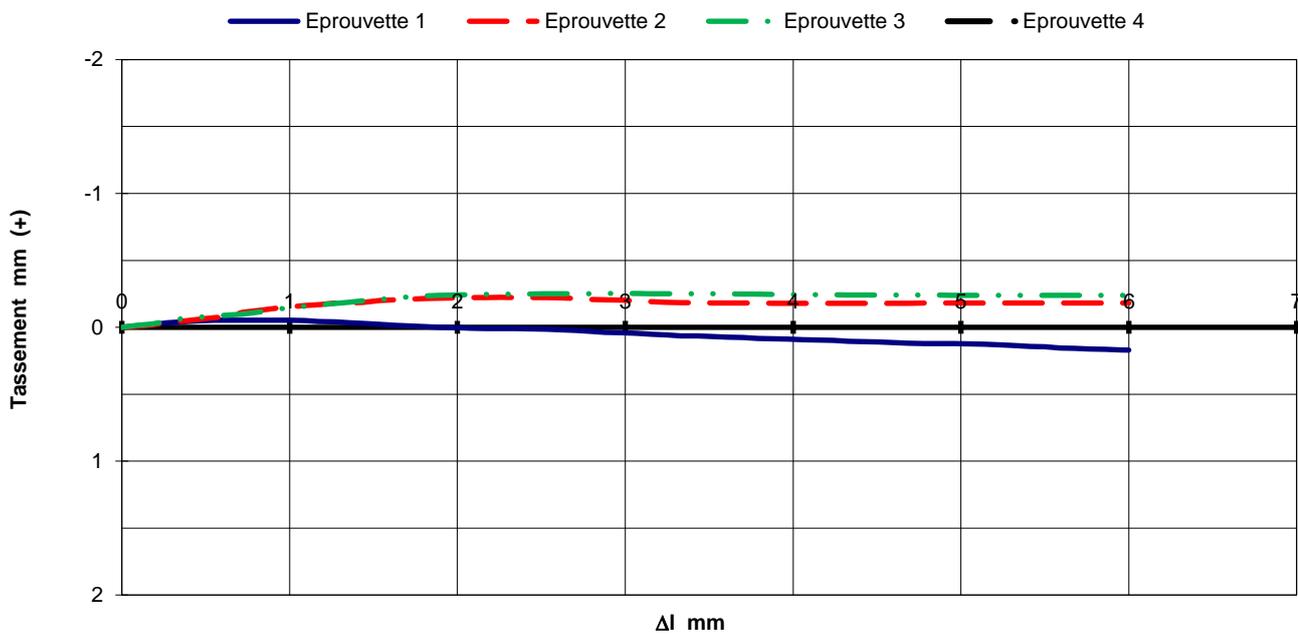
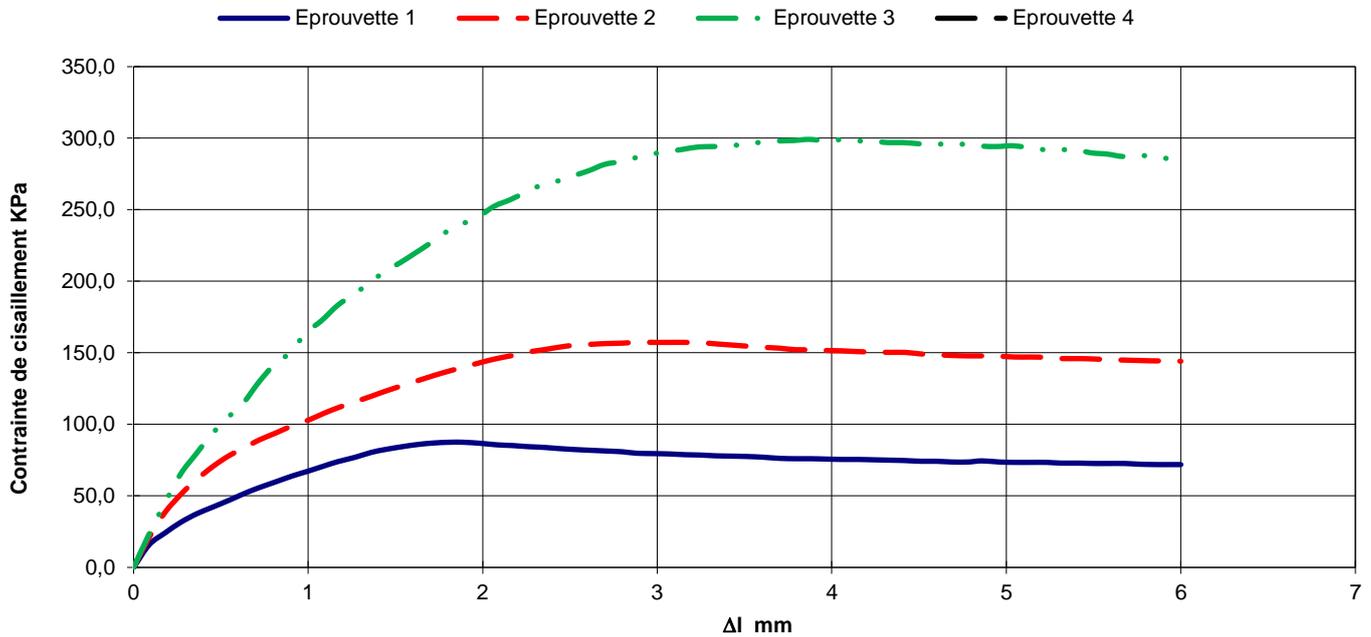
Sondage : SC3 - E15
 Profondeur : 8,75 m / 8,85 m

Prélèvement : Client
 Aerlys

Lithologie : Marne sableuse à quelques graviers beige crème

Opérateur : N.DUET

Date : 03-avr-23



Observations :



PROCES VERBAL
Essai de cisaillement rectiligne CD
selon la norme - NF EN ISO 17892-10

Affaire : Construction d'un parking souterrain, ORLEANS (45)

Référence: AR039735

Sondage : SC5 - E11
 Profondeur : 2,30 m / 2,45 m

Prélèvement : Client
 Aerlys

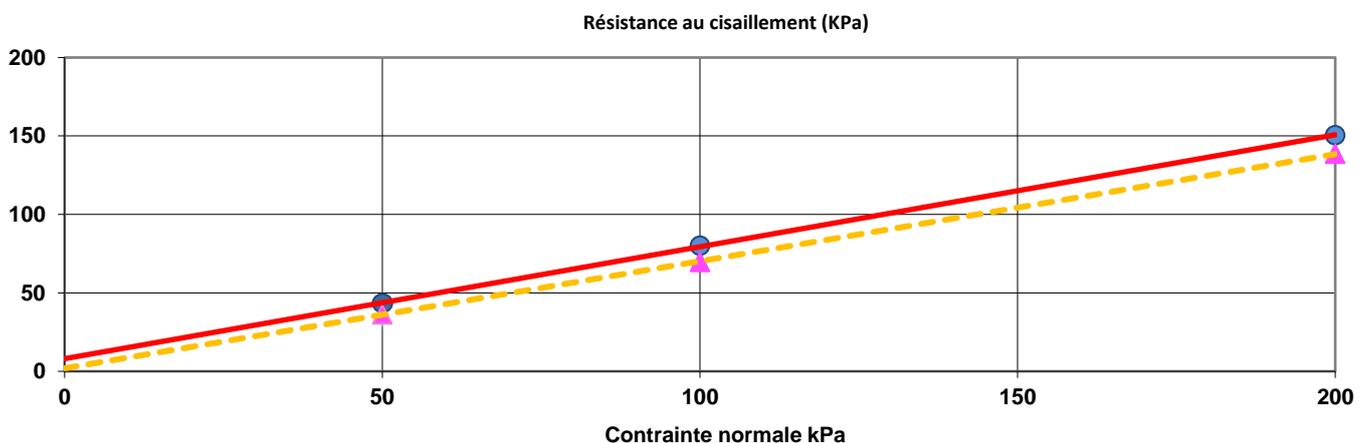
Lithologie : Remblais : sable fin à grossier légèrement argileux marron clair à gris à graviers siliceux

Opérateur : N.DUET

Date : 07-sept-23

Caractéristiques de l'éprouvette largeur = 60 mm Hauteur = 20 mm
 Vitesse de cisaillement v = 25 μ /min

Identification des éprouvettes de sol					GRAPHE DE CONSOLIDATION T ₁₀₀				
Eprouvettes N°	1	2	3	4	CALCUL DE VITESSE DE CISAILLEMENT DRAINE				
H ₀	mm	20,00	20,00	20,00	Charges de consolidation : 7,2 Kg				
ρ_h initiale	g/cm ³	1,971	1,977	1,976	T ₁₀₀ = 0,32 min				
ρ_d initiale	g/cm ³	1,820	1,826	1,824	Vitesse max de cisaillement = 389,3 μ /min.				
W initiale	%	8,3	8,3	8,3					
e initial		0,48	0,48	0,48					
S _r initial	%	46,4	46,9	46,8					
ρ_s estimée	g/cm ³	2,70	2,70	2,70					2,70
ρ_s mesurée	g/cm ³								
Paramètres de consolidation					Résultats				
σ de consolidation	KPa	50,0	100,0	200,0	Cp (KPa)	Cf (KPa)	Φ_p (°)	Φ_f (°)	
Δh de consolidation	mm	0,31	0,40	0,42	8,1	1,9	35,5	34,3	
H consolidée	mm	19,69	19,60	19,58	20,00				
ρ_d consolidée	g/cm ³	1,849	1,863	1,864					
t ₁₀₀	min			0,32					
Paramètres de résistance au cisaillement									
σ de cis.	KPa	50,0	100,0	200,0					
t _{f,p}	KPa	43,33	80,00	150,56					
$\Delta l_{f,p}$	mm	2,26	1,90	3,15					
t _{f,f}	KPa	36,39	69,72	138,61					
$\Delta l_{f,f}$	mm	4,86	0,82	5,31					
W finale	%	17,1	16,6	16,6					



Affaire : Construction d'un parking souterrain, ORLEANS (45)

Référence: AR039735

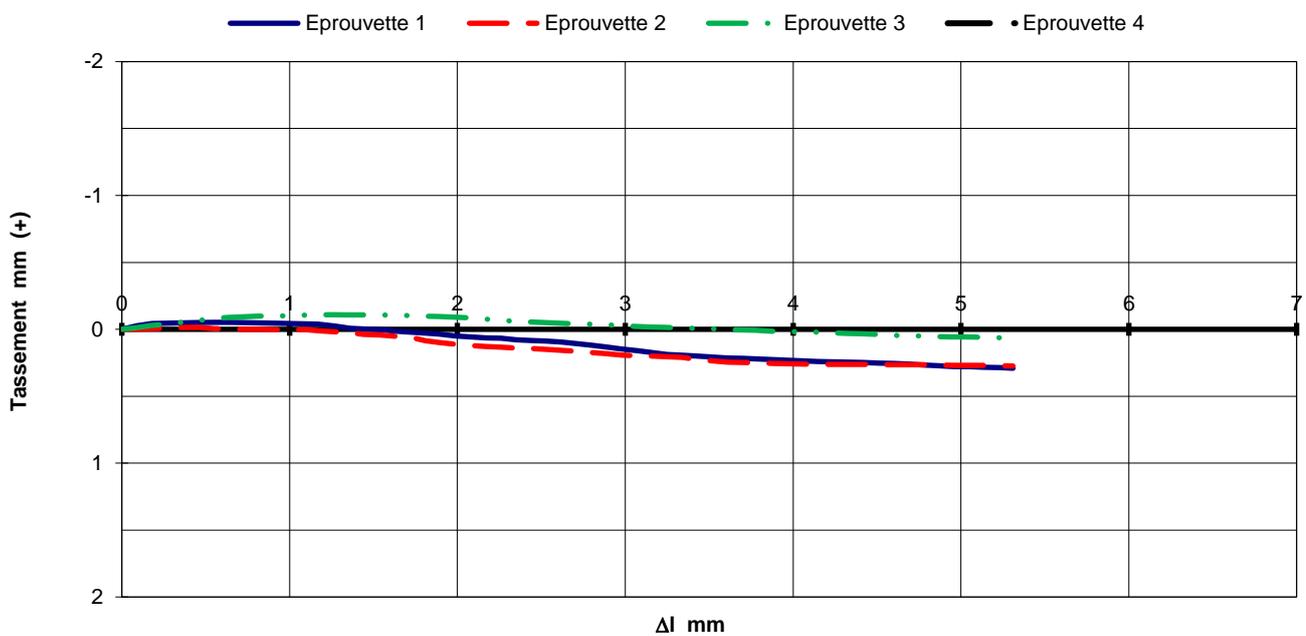
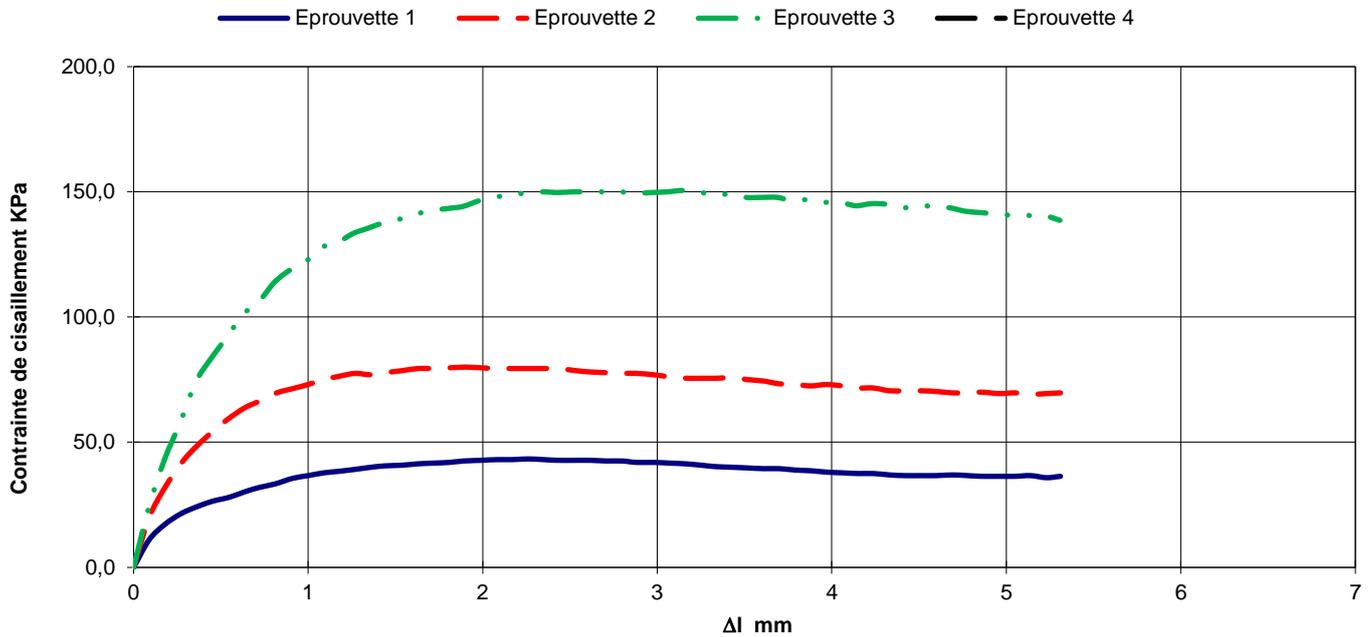
Sondage : SC5 - E11
 Profondeur : 2,30 m / 2,45 m

Prélèvement : Client
 Aerlys

Lithologie : Remblais : sable fin à grossier légèrement argileux marron clair à gris à graviers siliceux

Opérateur : N.DUET

Date : 07-sept-23



Observations :

Matériau criblé à 5 mm et reconstitué à la densité en place



PROCES VERBAL
Essai de cisaillement rectiligne CD
selon la norme - NF EN ISO 17892-10

Affaire : Construction d'un parking souterrain, ORLEANS (45)

Référence: AR039735

Sondage : SC5 - E13
 Profondeur : 5,50 m / 5,80 m

Prélèvement : Client
 Aerlys

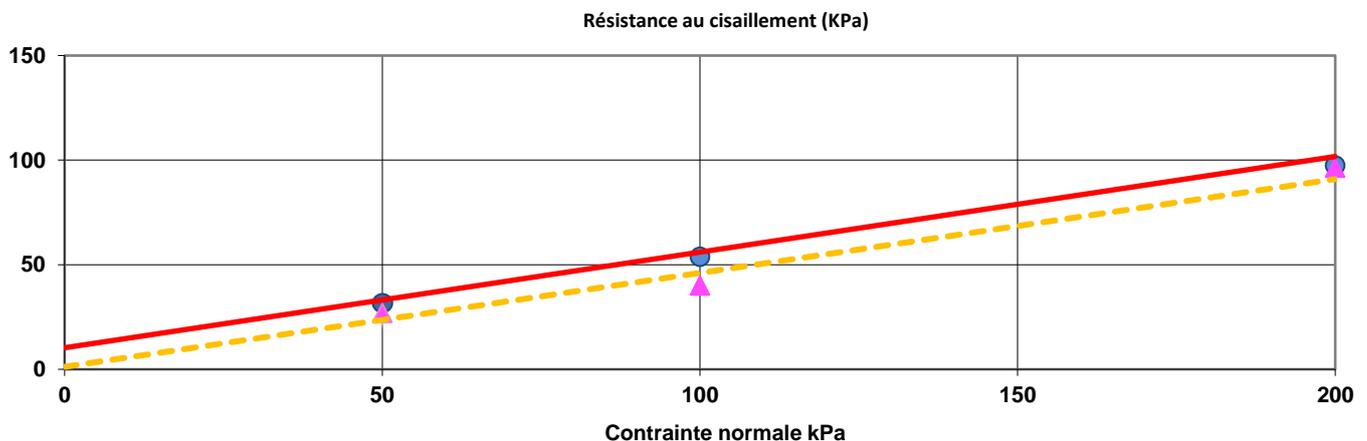
Lithologie : Remblais : marne sablo-graveleuse verdâtre à quelques petits blocs et graviers calcaires

Opérateur : N.DUET

Date : 08-sept-23

Caractéristiques de l'éprouvette largeur = 60 mm Hauteur = 20 mm
 Vitesse de cisaillement v = 6 μ /min

Identification des éprouvettes de sol					GRAPHE DE CONSOLIDATION T ₁₀₀				
Eprouvettes N°	1	2	3	4	CALCUL DE VITESSE DE CISAILLEMENT DRAINE				
H ₀	mm	20,00	20,00	20,00	Charges de consolidation : 7,2 Kg				
ρ_h initiale	g/cm ³	1,749	1,749	1,758	T ₁₀₀ = 18,78 min				
ρ_d initiale	g/cm ³	1,410	1,410	1,417	Vitesse max de cisaillement = 6,7 μ /min.				
W initiale	%	24,0	24,0	24,0					
e initial		0,92	0,92	0,91					
S _r initial	%	70,9	70,9	71,7					
ρ_s estimée	g/cm ³	2,70	2,70	2,70					2,70
ρ_s mesurée	g/cm ³								
Paramètres de consolidation					Résultats				
σ de consolidation	KPa	50,0	100,0	200,0	Cp (KPa)	Cf (KPa)	Φ_p (°)	Φ_f (°)	
Δh de consolidation	mm	0,18	1,33	1,94	10,3	1,2	24,6	24,2	
H consolidée	mm	19,82	18,67	18,06					
ρ_d consolidée	g/cm ³	1,423	1,510	1,570					
t ₁₀₀	min			18,78					
Paramètres de résistance au cisaillement									
σ de cis.	KPa	50,0	100,0	200,0					
t _{f,p}	KPa	31,67	53,78	97,50					
$\Delta l_{f,p}$	mm	1,54	0,64	4,32					
t _{f,f}	KPa	26,94	40,11	96,39					
$\Delta l_{f,f}$	mm	0,45	5,80	3,87					
W finale	%	33,3	29,2	26,7					



Affaire : Construction d'un parking souterrain, ORLEANS (45)

Référence: AR039735

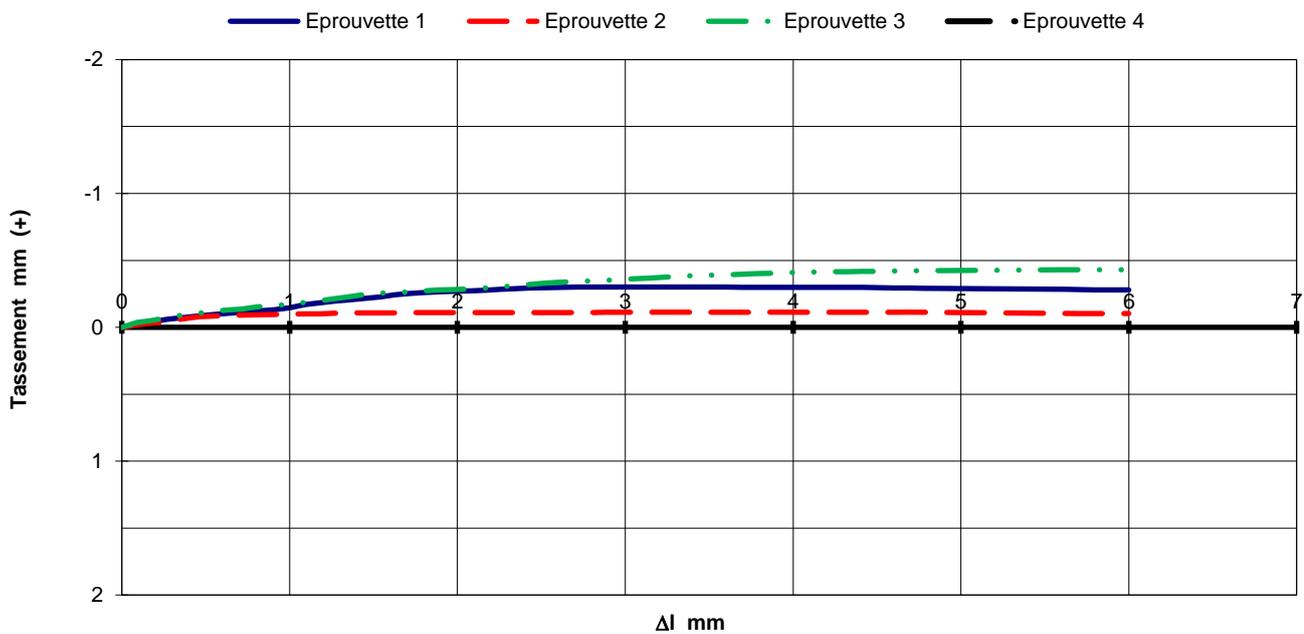
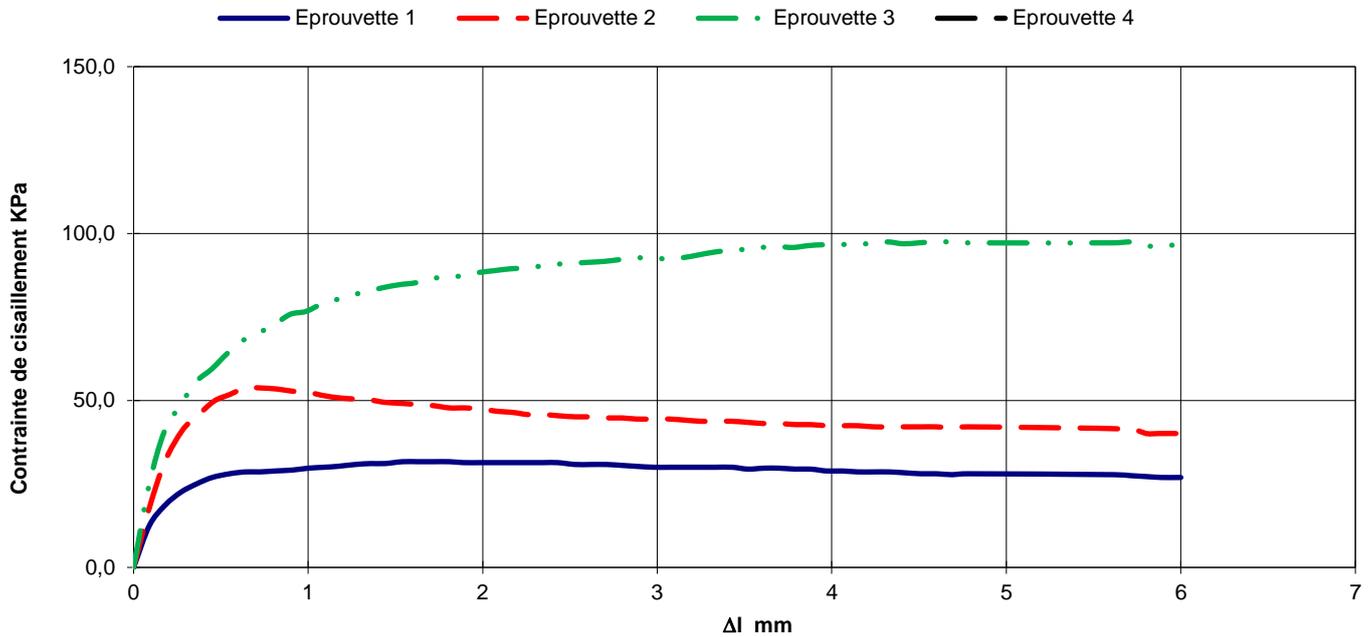
Sondage : SC5 - E13
 Profondeur : 5,50 m / 5,80 m

Prélèvement : Client
 Aerlys

Lithologie : Remblais : marne sablo-graveleuse verdâtre à quelques petits blocs et graviers calcaires

Opérateur : N.DUET

Date : 08-sept-23



Observations :

Essai réalisé sur un passage marno-sableux 0/5 mm



PROCES VERBAL
Essai de cisaillement rectiligne CD
selon la norme - NF EN ISO 17892-10

Affaire : ORLEANS (45)

Référence: AR039735

Sondage : SC8 - E12
 Profondeur : 3,15 m / 3,40 m

Prélèvement : Client
 Aerlys

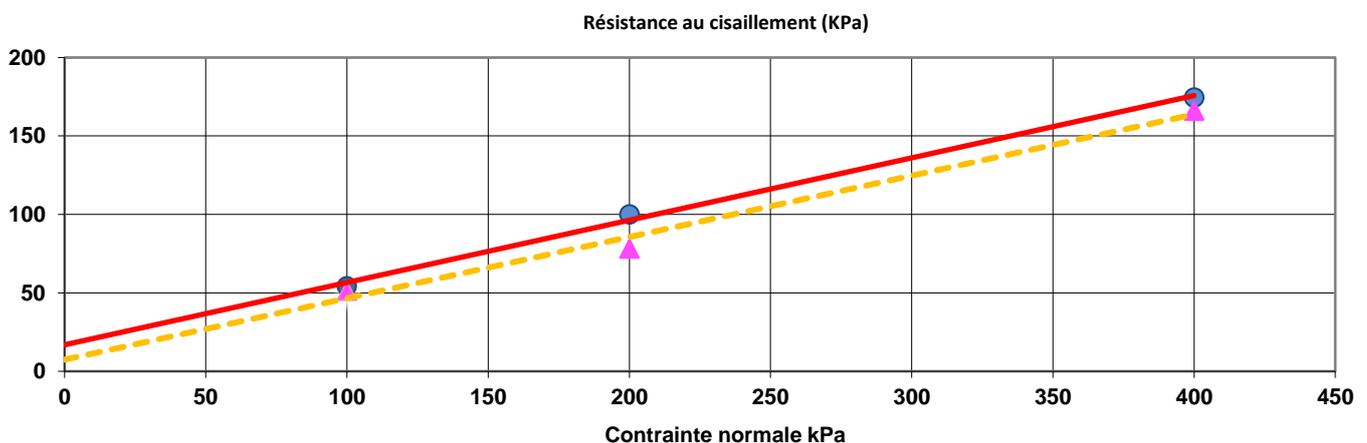
Lithologie : Marne +/- sablo-graveleuse verdâtre légèrement compacte à quelques passages blancs pulvérulents

Opérateur : N.DUET

Date : 03-avr-23

Caractéristiques de l'éprouvette largeur = 60 mm Hauteur = 20 mm
 Vitesse de cisaillement v = 9 μ/min

Identification des éprouvettes de sol					GRAPHE DE CONSOLIDATION T ₁₀₀				
Eprouvettes N°	1	2	3	4	CALCUL DE VITESSE DE CISAILLEMENT DRAINE				
H ₀	mm	20,00	20,00	20,00	20,00	Charges de consolidation :		14,4	Kg
ρ _h initiale	g/cm ³	1,766	1,770	1,774		T ₁₀₀ =		13,93	min
ρ _d initiale	g/cm ³	1,486	1,489	1,493		Vitesse max de cisaillement =		9,0	μ/min.
W initiale	%	18,8	18,8	18,8					
e initial		0,82	0,81	0,81					
S _r initial	%	62,2	62,6	62,9					
ρ _s estimée	g/cm ³	2,70	2,70	2,70	2,70				
ρ _s mesurée	g/cm ³								
Paramètres de consolidation					Résultats				
σ de consolidation	KPa	100,0	200,0	400,0		Cp (KPa)	Cf (KPa)	Φp (°)	Φf (°)
Δ _h de consolidation	mm	0,20	0,75	1,95		16,9	7,4	21,7	21,4
H consolidée	mm	19,81	19,26	18,05	20,00				
ρ _d consolidée	g/cm ³	1,500	1,547	1,654					
t ₁₀₀	min			13,93					
Paramètres de résistance au cisaillement									
σ de cis.	KPa	100,0	200,0	400,0					
t _{f,p}	KPa	54,17	100,00	174,56					
Δ _{l,f,p}	mm	2,35	1,71	1,89					
t _{f,f}	KPa	51,39	78,33	166,22					
Δ _{l,f,f}	mm	5,86	5,94	1,17					
W finale	%	29,6	27,6	23,4					



Affaire : ORLEANS (45)

Référence: AR039735

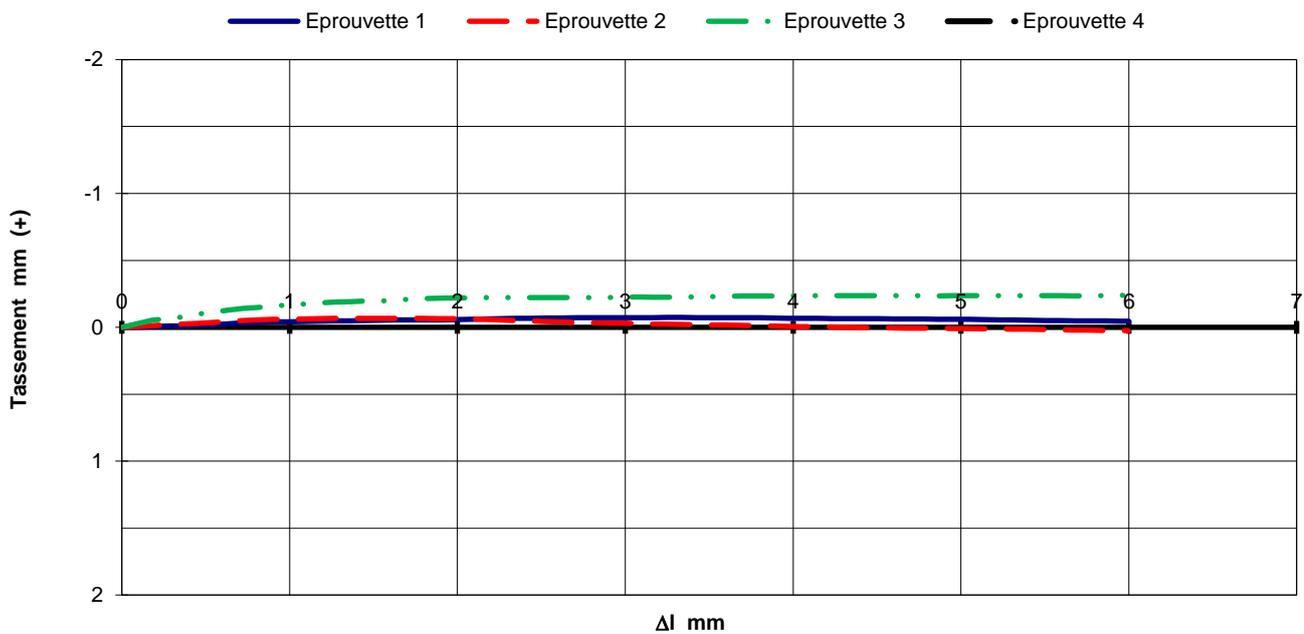
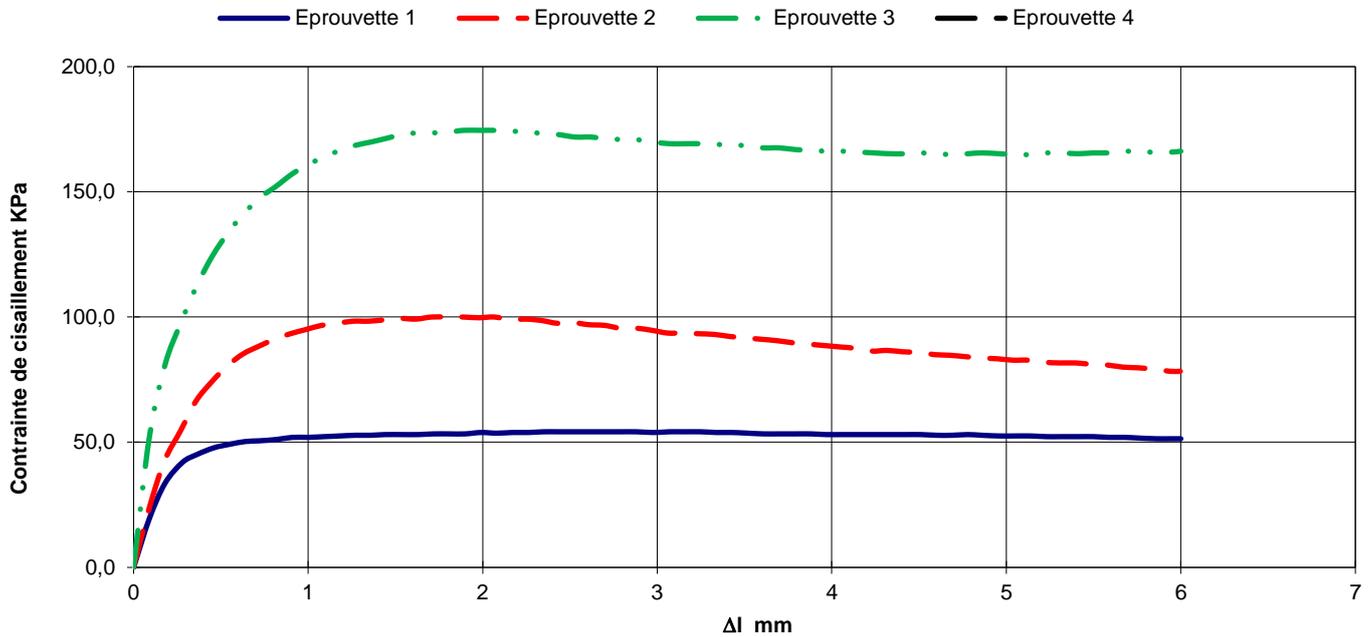
Sondage : SC8 - E12
 Profondeur : 3,15 m / 3,40 m

Prélèvement : Client
 Aerlys

Lithologie : Marne +/- sablo-graveleuse verdâtre légèrement compacte à quelques passages blancs pulvérulents

Opérateur : N.DUET

Date : 03-avr-23



Observations :

Matériau gonflant à 50 Kpa, gonflement contré à 100 Kpa



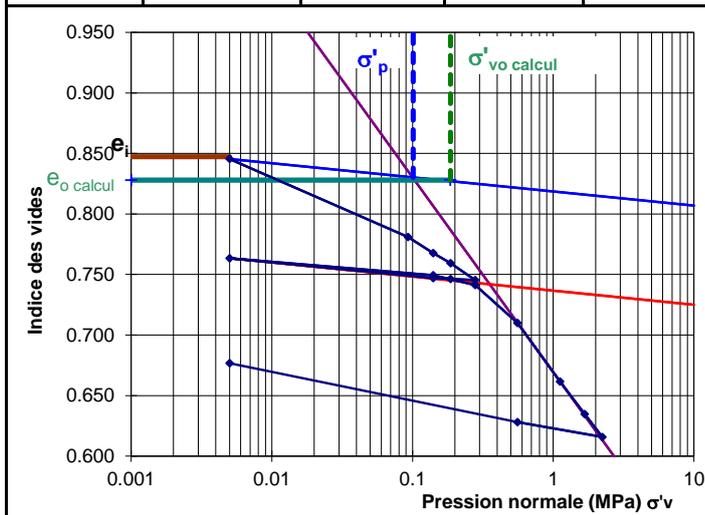
PROCES VERBAL
Essai oedométrique
selon la norme - NF EN ISO 17892-5

Affaire : ORLEANS (45) - Construction d'un parking souterrain	Référence: AR039735
---	---------------------

Sondage : SC1 E14	Prélèvement effectué par :	Client <input type="checkbox"/>
Profondeur : 9.71-9.85m		AERYS <input checked="" type="checkbox"/>
Lithologie : Marne sableuse à très sableuse à quelques graviers beige crème		
Opérateur : J.DUBREUIL		

RESULTATS

Caractéristiques de l'éprouvette					avant essai		après essai	
Diamètre : D (mm)					Do =	70.00		
Hauteur : H (mm)					Hi =	20.00		
Section éprouvette (cm ²)					S =	38.484		
Volume éprouvette (cm ³)					V =	76.969		
Masse volumique sèche (g/cm ³)					ρ _{df} =	1.46	ρ _{df} =	1.66
Masse volumique spécifique des grains estimée (g/cm ³)					ρ _s =	2.70		
Teneur en eau (%)					Wi =	29.2	Wf =	23.2
Degré de saturation (%)					Sri =	93.0	Srf =	100.0
Hauteur des pleins (mm)					hp =	10.827		
ΔH (10 ⁻² mm)	ΔHe (10 ⁻² mm)	ΔHc (10 ⁻² mm)	Hc (10 ⁻² mm)	Hv (10 ⁻² mm)	σ _v (MPa)	e	Eoed (MPa)	Cc ou Cs
0.0	0	0.0	2000.0	917.3		0.847		
2.0	0	2.0	1998.0	915.3	0.0050	0.845	5.00	
71.8	0	71.8	1928.2	845.5	0.0930	0.781	2.52	0.051
86.2	0	86.2	1913.8	831.1	0.1400	0.768	6.53	0.075
95.1	0	95.1	1904.9	822.2	0.1860	0.759	10.34	0.067
110.4	0	110.4	1889.6	806.9	0.2790	0.745	12.16	0.080
109.3	0	109.3	1890.7	808.0	0.1860	0.746	169.09	0.006
108.6	0	108.6	1891.4	808.7	0.1400	0.747	131.43	0.005
90.7	0	90.7	1909.3	826.6	0.0050	0.764	15.08	0.011
105.9	0	105.9	1894.1	811.4	0.1400	0.749	17.76	0.010
114.7	0	114.7	1885.3	802.6	0.2790	0.741	31.59	0.027
148.7	0	148.7	1851.3	768.6	0.5580	0.710	16.41	0.104
201.2	0	201.2	1798.8	716.1	1.1170	0.661	21.30	0.161
230.1	0	230.1	1769.9	687.2	1.6750	0.635	38.62	0.152
250.6	0	250.6	1749.4	666.7	2.2340	0.616	54.54	0.151
237.2	0	237.2	1762.8	680.1	0.5580	0.628	250.15	0.021
184.7	0	184.7	1815.3	732.6	0.0050	0.677	21.07	0.024



Coefficient de consolidation	
σ _v en MPa	Cv 10 ⁻⁸ m ² /s
0.279 à 0.558	88.7
0.558 à 1.117	79.8
1.117 à 1.675	79.4
1.675 à 2.234	48.9

Caractéristiques de compressibilité	
Indice des vides	e _i = 0.847
Indice des vides	e _o = 0.828
Contrainte effective verticale	σ' _{vo} (MPa) = 0.186
Contrainte de préconsolidation	σ' _p (MPa) = 0.101
Indice de compression	Cc = 0.161
Indice de gonflement	Cs = 0.012
Pression de gonflement	σ _g (Mpa) = /

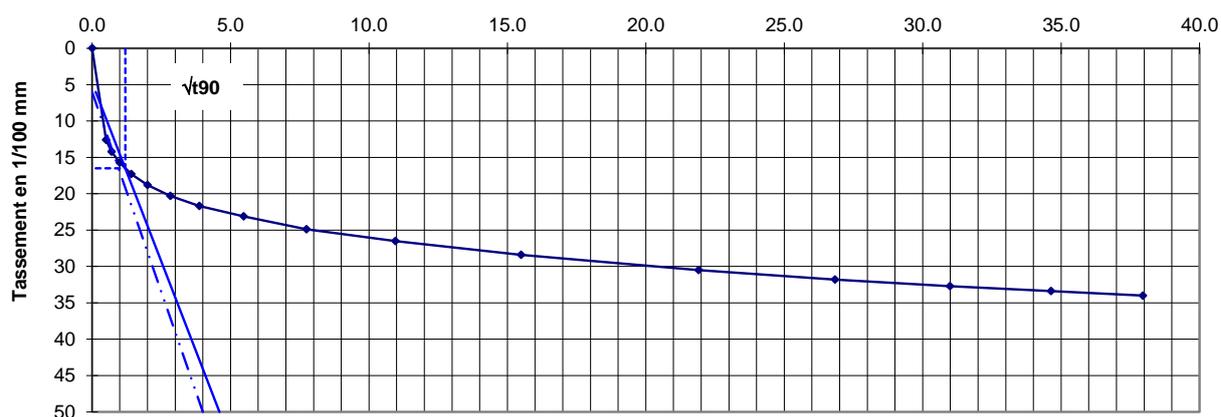


PROCES VERBAL
Essai oedométrique
selon la norme - NF EN ISO 17892-5

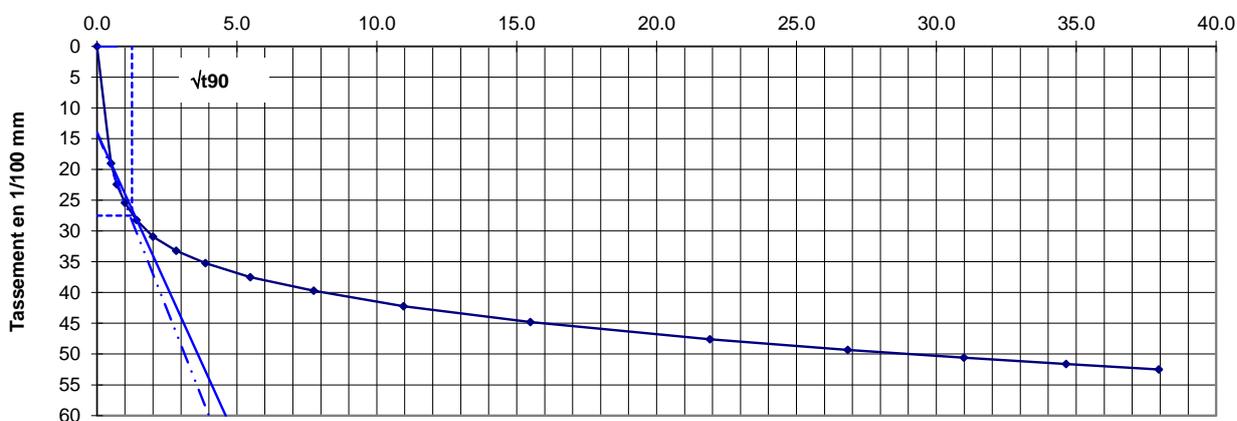
Affaire :	ORLEANS (45) - Construction d'un parking souterrain	Référence: AR039735
-----------	---	---------------------

Sondage : SC1 E14	Prélèvement effectué par :	Client <input type="checkbox"/>
Profondeur : 9.71-9.85m		AERYS <input checked="" type="checkbox"/>
Lithologie : Marne sableuse à très sableuse à quelques graviers beige crème		
Opérateur : J.DUBREUIL		

H initiale mm	So 10 ⁻² mm	Sc 10 ⁻² mm	S90 10 ⁻² mm	t90 minute	coefficient consolidation σ'v de MPa à MPa	Cv en 10 ⁻⁸ m ² /s
18.85	0.0	6.0	16.5	1	0.279 à 0.558	88.7



H initiale mm	So 10 ⁻² mm	Sc 10 ⁻² mm	S90 10 ⁻² mm	t90 minute	coefficient consolidation σ'v de MPa à MPa	Cv en 10 ⁻⁸ m ² /s
18.51	0.0	14.0	27.5	2	0.558 à 1.117	79.8



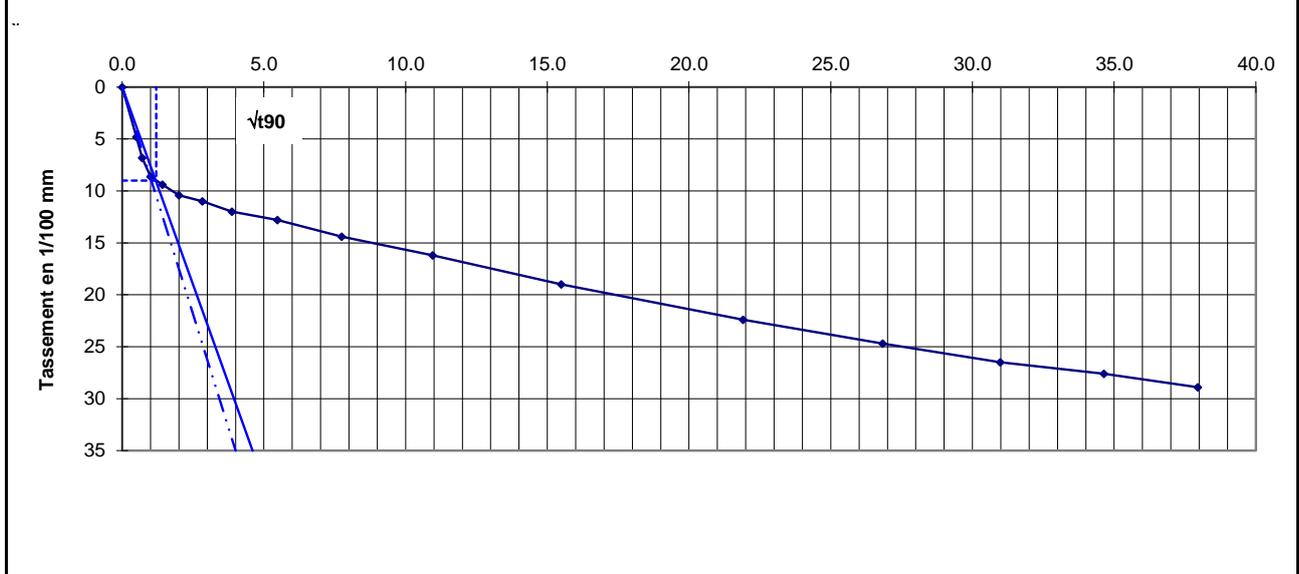


PROCES VERBAL
Essai oedométrique
selon la norme - NF EN ISO 17892-5

Affaire : ORLEANS (45) - Construction d'un parking souterrain	Référence: AR039735
---	---------------------

Sondage : SC1 E14	Prélèvement effectué par :	Client <input type="checkbox"/>
Profondeur : 9.71-9.85m		AERYS <input checked="" type="checkbox"/>
Lithologie : Marne sableuse à très sableuse à quelques graviers beige crème		
Opérateur : J.DUBREUIL		

H initiale mm	So 10 ⁻² mm	Sc 10 ⁻² mm	S90 10 ⁻² mm	t90 minute	coefficient consolidation σ'v de MPa à MPa	Cv en 10 ⁻⁸ m ² /s
17.99	0	0	9	1	1.117 à 1.675	79.4



H initiale mm	So 10 ⁻² mm	Sc 10 ⁻² mm	S90 10 ⁻² mm	t90 minute	coefficient consolidation σ'v de MPa à MPa	Cv en 10 ⁻⁸ m ² /s
17.70	0	0	5	2	1.675 à 2.234	48.9





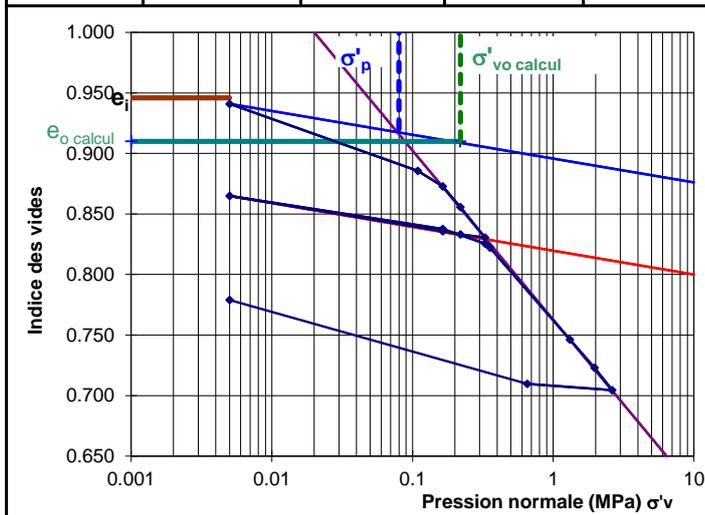
PROCES VERBAL
Essai oedométrique
selon la norme - NF EN ISO 17892-5

Affaire : ORLEANS (45) - Construction d'un parking souterrain	Référence: AR039735
---	---------------------

Sondage : SC1 E15 Profondeur : 11.60-11.70m Lithologie : Marne légèrement sableuse beige crème Opérateur : J.DUBREUIL	Prélèvement effectué par :	Client <input type="checkbox"/> AERYS <input checked="" type="checkbox"/>
--	----------------------------	--

RESULTATS

Caractéristiques de l'éprouvette					avant essai		après essai	
Diamètre : D (mm)					Do =	70.00		
Hauteur : H (mm)					Hi =	20.00		
Section éprouvette (cm ²)					S =	38.484		
Volume éprouvette (cm ³)					V =	76.969		
Masse volumique sèche (g/cm ³)					ρ_{df} =	1.39	ρ_{df} =	1.58
Masse volumique spécifique des grains estimée (g/cm ³)					ρ_s =	2.70		
Teneur en eau (%)					Wi =	34.9	Wf =	26.2
Degré de saturation (%)					Sri =	99.6	Srf =	100.0
Hauteur des pleins (mm)					hp =	10.278		
ΔH (10 ⁻² mm)	ΔH_e (10 ⁻² mm)	ΔH_c (10 ⁻² mm)	Hc (10 ⁻² mm)	Hv (10 ⁻² mm)	$\sigma'v$ (MPa)	e	Eoed (MPa)	Cc ou Cs
0.0	0	0.0	2000.0	972.2		0.946		
5.0	0	5.0	1995.0	967.2	0.0050	0.941	2.00	
62.0	0	62.0	1938.0	910.2	0.1090	0.886	3.65	0.041
75.1	0	75.1	1924.9	897.1	0.1640	0.873	8.40	0.072
92.8	0	92.8	1907.2	879.4	0.2190	0.856	6.21	0.137
118.6	0	118.6	1881.4	853.6	0.3280	0.830	8.45	0.143
115.8	0	115.8	1884.2	856.4	0.2190	0.833	77.86	0.016
113.3	0	113.3	1886.7	858.9	0.1640	0.836	44.00	0.019
83.2	0	83.2	1916.8	889.0	0.0050	0.865	10.56	0.019
111.2	0	111.2	1888.8	861.0	0.1640	0.838	11.36	0.018
123.8	0	123.8	1876.2	848.4	0.3280	0.825	26.03	0.041
127.1	0	127.1	1872.9	845.1	0.3560	0.822	16.97	0.090
205.2	0	205.2	1794.8	767.0	1.3130	0.746	24.51	0.134
229.1	0	229.1	1770.9	743.1	1.9690	0.723	54.90	0.132
248.1	0	248.1	1751.9	724.1	2.6250	0.704	69.05	0.148
242.9	0	242.9	1757.1	729.3	0.6560	0.710	757.31	0.008
171.5	0	171.5	1828.5	800.7	0.0050	0.779	18.24	0.033



Coefficient de consolidation	
$\sigma'v$ en MPa	Cv 10 ⁻⁸ m ² /s
0.328 à 0.656	49.1
0.656 à 1.313	51.5
1.313 à 1.969	78.8
1.969 à 2.625	76.6

Caractéristiques de compressibilité	
Indice des vides	$e_i =$ 0.946
	$e_o =$ 0.910
Contrainte effective verticale	σ'_{vo} (MPa) = 0.219
Contrainte de préconsolidation	σ'_p (MPa) = 0.080
Indice de compression	$Cc =$ 0.140
Indice de gonflement	$Cs =$ 0.020
Pression de gonflement	σ_g (Mpa) = /

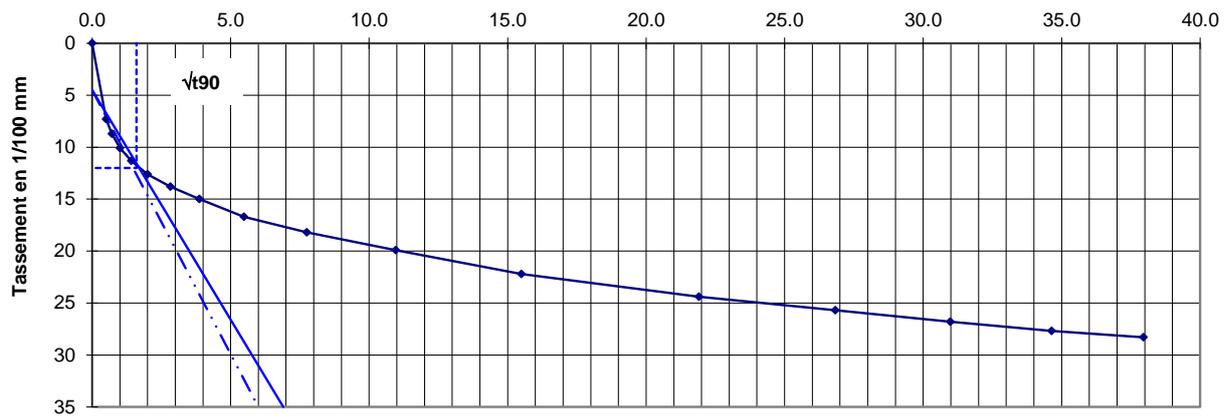


PROCES VERBAL
Essai oedométrique
selon la norme - NF EN ISO 17892-5

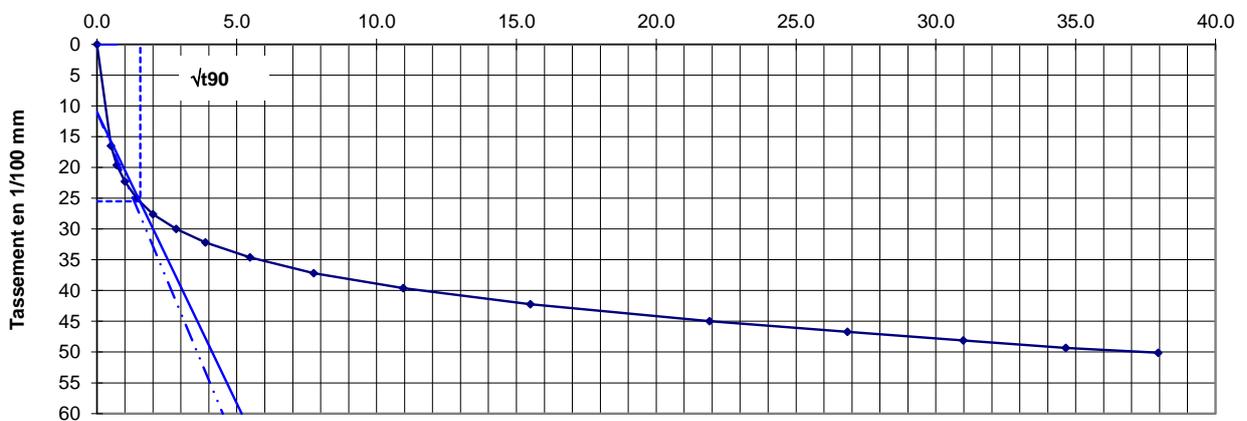
Affaire :	ORLEANS (45) - Construction d'un parking souterrain	Référence: AR039735
-----------	---	---------------------

Sondage : SC1 E15	Prélèvement effectué par :	Client <input type="checkbox"/>
Profondeur : 11.60-11.70m		AERYS <input checked="" type="checkbox"/>
Lithologie : Marne légèrement sableuse beige crème		
Opérateur : J.DUBREUIL		

H initiale mm	So 10 ⁻² mm	Sc 10 ⁻² mm	S90 10 ⁻² mm	t90 minute	coefficient consolidation σ'v de MPa à MPa	Cv en 10 ⁻⁸ m ² /s
18.73	0.0	4.5	12.0	3	0.328 à 0.656	49.1



H initiale mm	So 10 ⁻² mm	Sc 10 ⁻² mm	S90 10 ⁻² mm	t90 minute	coefficient consolidation σ'v de MPa à MPa	Cv en 10 ⁻⁸ m ² /s
18.45	0.0	11.0	25.5	2	0.656 à 1.313	51.5



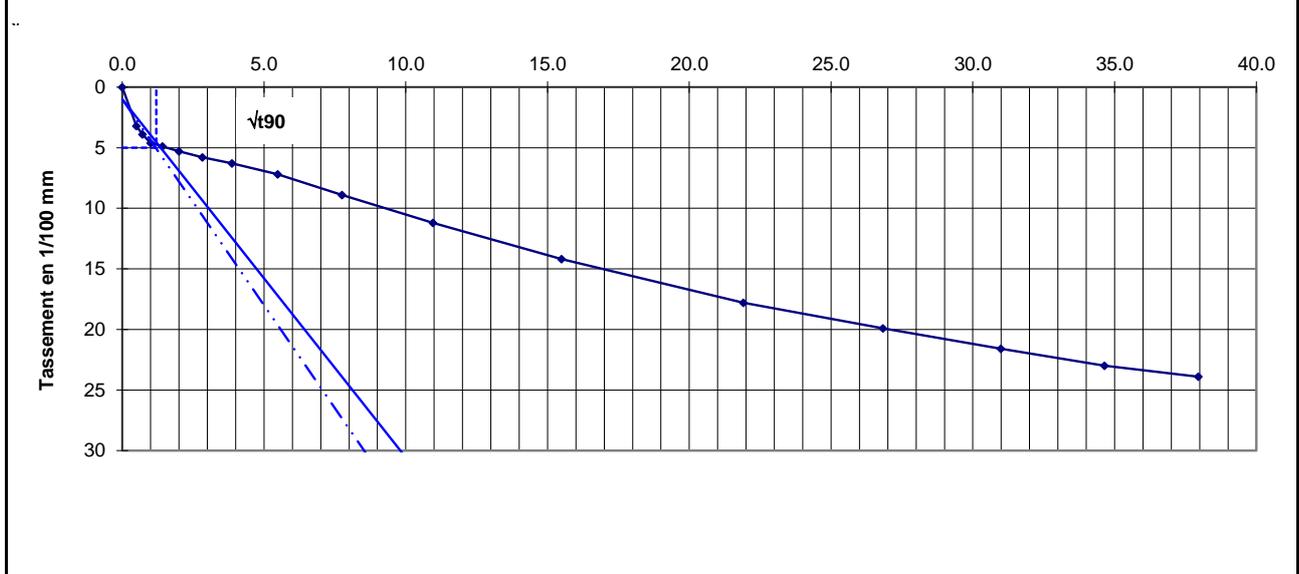


PROCES VERBAL
Essai oedométrique
selon la norme - NF EN ISO 17892-5

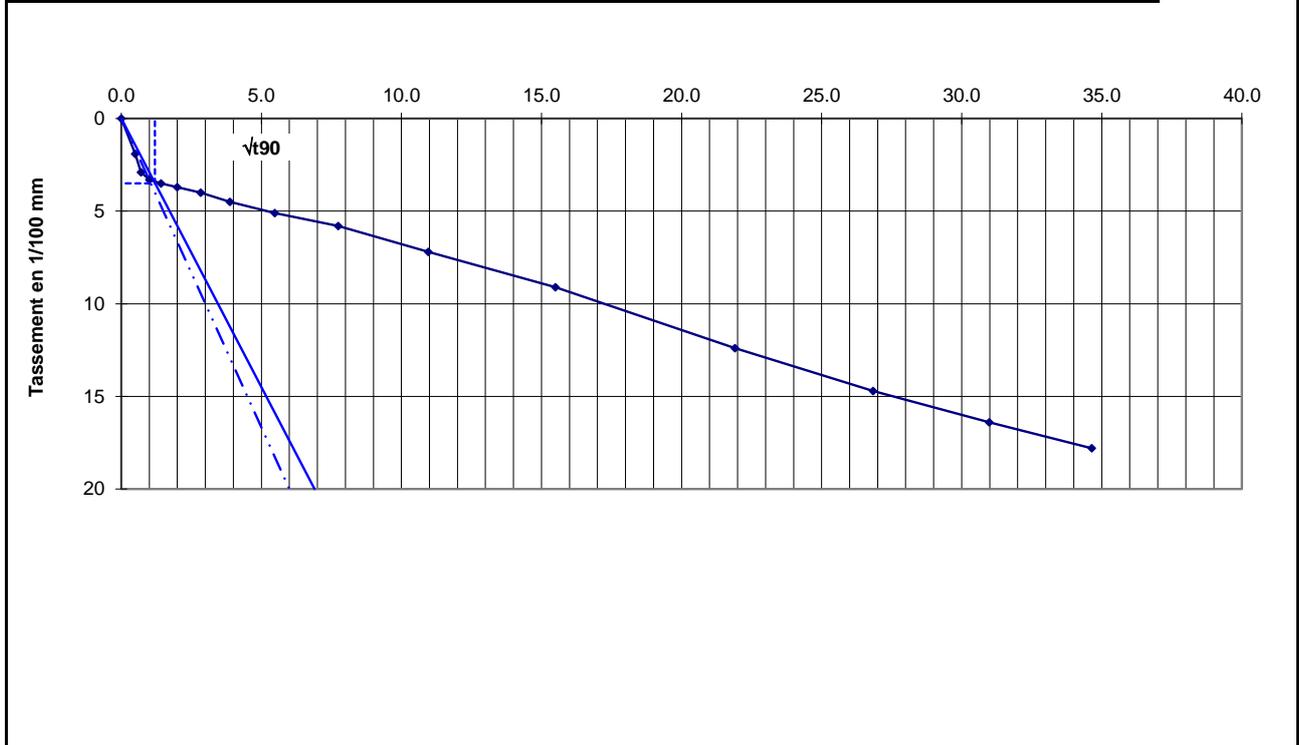
Affaire :	ORLEANS (45) - Construction d'un parking souterrain	Référence: AR039735
-----------	---	---------------------

Sondage : SC1 E15	Prélèvement effectué par :	Client <input type="checkbox"/>
Profondeur : 11.60-11.70m		AERYS <input checked="" type="checkbox"/>
Lithologie : Marne légèrement sableuse beige crème		
Opérateur : J.DUBREUIL		

H initiale mm	So 10 ⁻² mm	Sc 10 ⁻² mm	S90 10 ⁻² mm	t90 minute	coefficient consolidation σ'v de MPa à MPa	Cv en 10 ⁻⁸ m ² /s
17.95	0	1	5	1	1.313 à 1.969	78.8



H initiale mm	So 10 ⁻² mm	Sc 10 ⁻² mm	S90 10 ⁻² mm	t90 minute	coefficient consolidation σ'v de MPa à MPa	Cv en 10 ⁻⁸ m ² /s
17.71	0	0	4	1	1.969 à 2.625	76.6





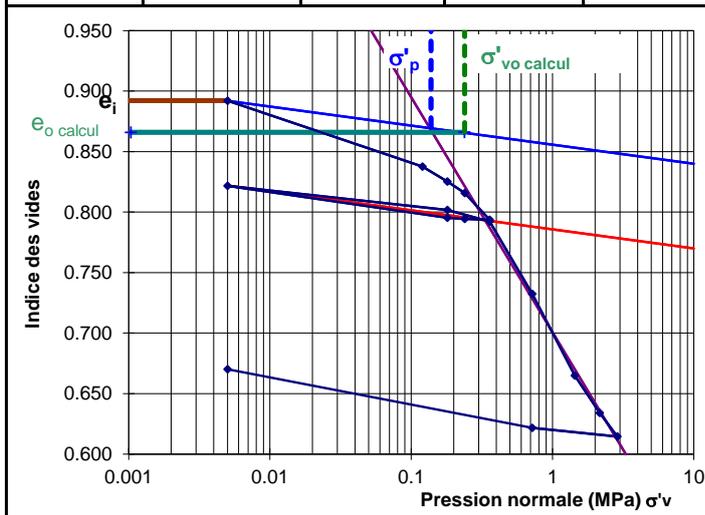
PROCES VERBAL
Essai oedométrique
selon la norme - NF EN ISO 17892-5

Affaire : ORLEANS (45) - Construction d'un parking souterrain	Référence: AR039735
---	---------------------

Sondage : SC7 EI7	Prélèvement effectué par :	Client <input type="checkbox"/>
Profondeur : 12.75-12.80 m		AERYS <input checked="" type="checkbox"/>
Lithologie : Marne sableuse beige à jaune pâle à quelques graviers et rares blocs calcaires		
Opérateur : J.DUBREUIL		

RESULTATS

Caractéristiques de l'éprouvette					avant essai		après essai	
Diamètre : D (mm)					Do =	70.00		
Hauteur : H (mm)					Hi =	20.00		
Section éprouvette (cm ²)					S =	38.484		
Volume éprouvette (cm ³)					V =	76.969		
Masse volumique sèche (g/cm ³)					ρ _{st} =	1.43	ρ _{st} =	1.67
Masse volumique spécifique des grains estimée (g/cm ³)					ρ _s =	2.70		
Teneur en eau (%)					Wi =	31.1	Wf =	23.0
Degré de saturation (%)					Sri =	94.1	Srf =	100.0
Hauteur des pleins (mm)					hp =	10.570		
ΔH (10 ⁻² mm)	ΔHe (10 ⁻² mm)	ΔHc (10 ⁻² mm)	Hc (10 ⁻² mm)	Hv (10 ⁻² mm)	σ ^v (MPa)	e	Eoed (MPa)	Cc ou Cs
0.0	0	0.0	2000.0	943.0		0.892		
0.1	0	0.1	1999.9	942.9	0.0050	0.892	100.00	
57.6	0	57.6	1942.4	885.4	0.1200	0.838	4.00	0.039
70.7	0	70.7	1929.3	872.3	0.1800	0.825	9.16	0.070
80.9	0	80.9	1919.1	862.1	0.2390	0.816	11.57	0.078
104.2	0	104.2	1895.8	838.8	0.3590	0.794	10.30	0.125
103.4	0	103.4	1896.6	839.6	0.2390	0.794	300.00	0.004
102.5	0	102.5	1897.5	840.5	0.1800	0.795	131.11	0.007
74.5	0	74.5	1925.5	868.5	0.0050	0.822	12.50	0.017
95.6	0	95.6	1904.4	847.4	0.1800	0.802	16.59	0.013
105.7	0	105.7	1894.3	837.3	0.3590	0.792	35.45	0.032
168.9	0	168.9	1831.1	774.1	0.7180	0.732	11.36	0.199
240.3	0	240.3	1759.7	702.7	1.4360	0.665	20.11	0.224
272.9	0	272.9	1727.1	670.1	2.1540	0.634	44.05	0.175
293.5	0	293.5	1706.5	649.5	2.8720	0.615	69.71	0.156
286.0	0	286.0	1714.0	657.0	0.7180	0.622	574.40	0.012
234.7	0	234.7	1765.3	708.3	0.0050	0.670	27.80	0.022



Coefficient de consolidation	
σ ^v en MPa	Cv 10 ⁻⁸ m ² /s
0.359 à 0.718	77.3
0.718 à 1.436	56.5
1.436 à 2.154	16.6
2.154 à 2.872	14.8

Caractéristiques de compressibilité	
Indice des vides	e _i = 0.892
	e _o = 0.866
Contrainte effective verticale	σ ^v vo (MPa) = 0.239
Contrainte de préconsolidation	σ ^p (MPa) = 0.138
Indice de compression	Cc = 0.194
Indice de gonflement	Cs = 0.016
Pression de gonflement	σg (Mpa) = /

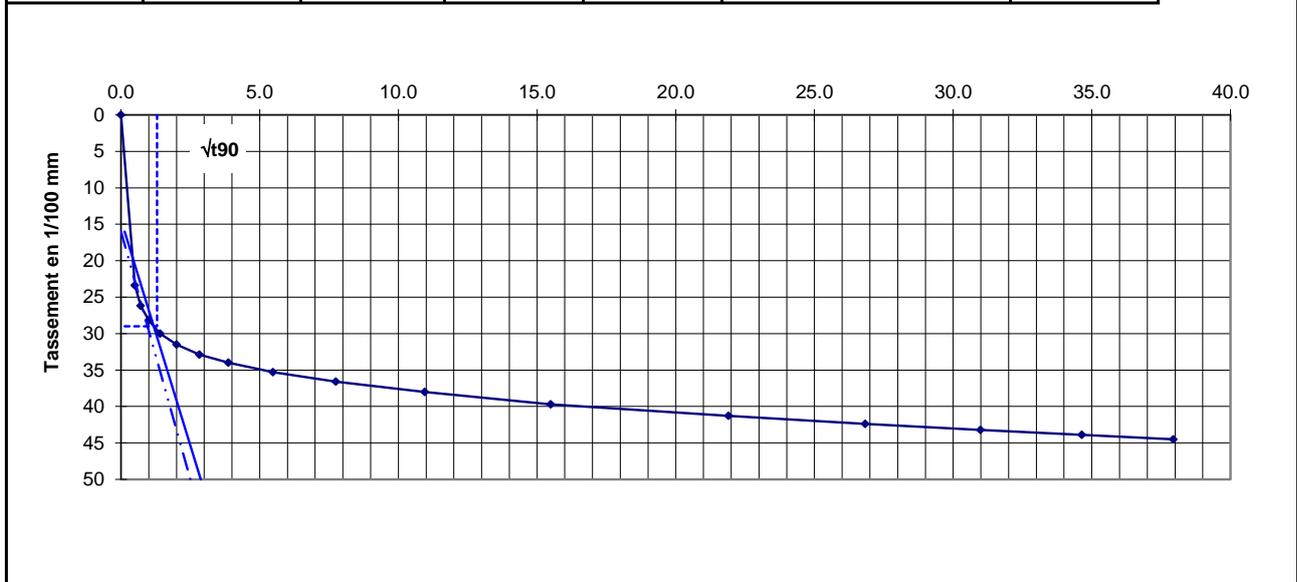


PROCES VERBAL
Essai oedométrique
selon la norme - NF EN ISO 17892-5

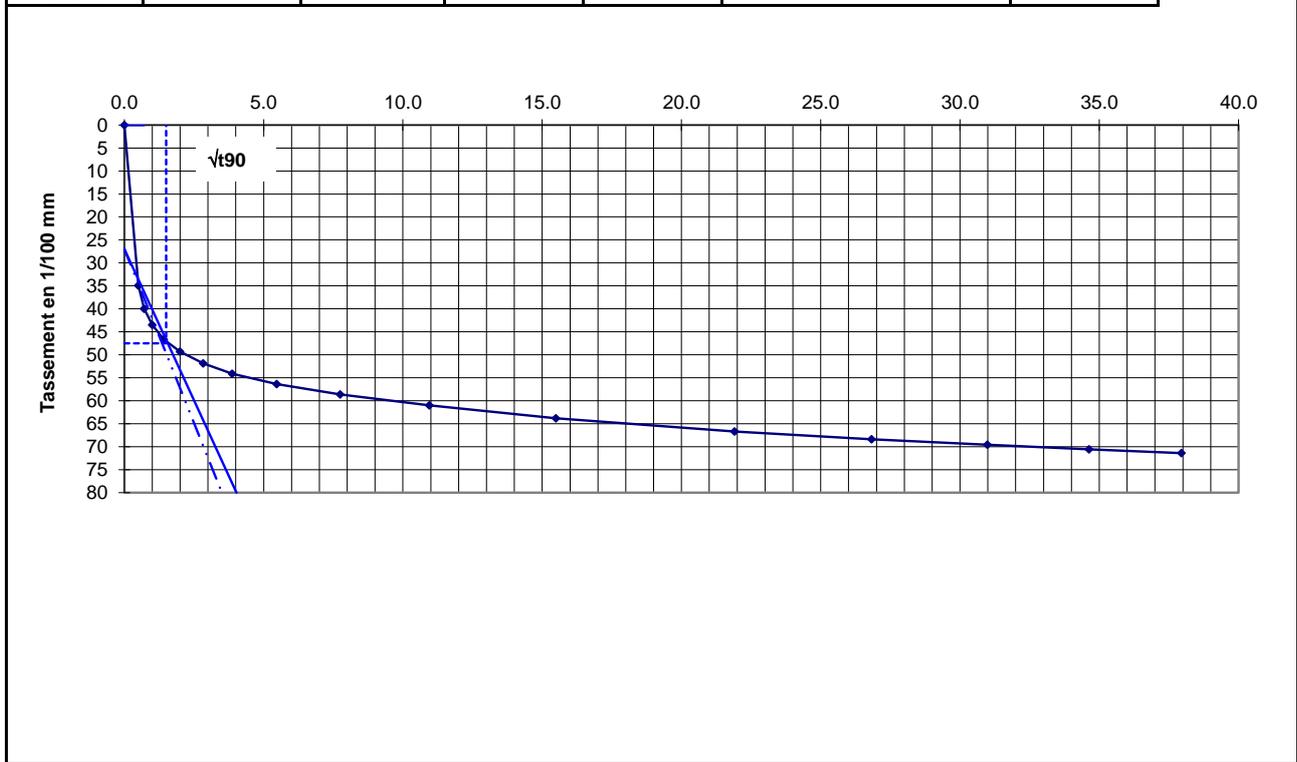
Affaire :	ORLEANS (45) - Construction d'un parking souterrain	Référence: AR039735
-----------	---	---------------------

Sondage : SC7 E17	Prélèvement effectué par :	Client <input type="checkbox"/>
Profondeur : 12.75-12.80 m		AERYS <input checked="" type="checkbox"/>
Lithologie : Marne sableuse beige à jaune pâle à quelques graviers et rares blocs calcaires		
Opérateur : J.DUBREUIL		

H initiale mm	So 10 ⁻² mm	Sc 10 ⁻² mm	S90 10 ⁻² mm	t90 minute	coefficient consolidation σ'v de MPa à MPa	Cv en 10 ⁻⁸ m ² /s
18.94	0.0	16.0	29.0	2	0.359 à 0.718	77.3



H initiale mm	So 10 ⁻² mm	Sc 10 ⁻² mm	S90 10 ⁻² mm	t90 minute	coefficient consolidation σ'v de MPa à MPa	Cv en 10 ⁻⁸ m ² /s
18.50	0.0	27.0	47.5	2	0.718 à 1.436	56.5



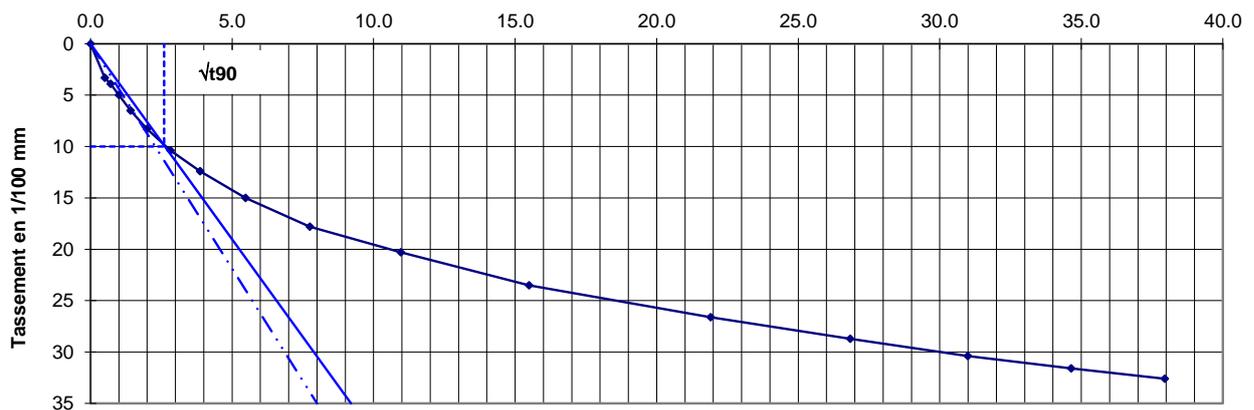


PROCES VERBAL
Essai oedométrique
selon la norme - NF EN ISO 17892-5

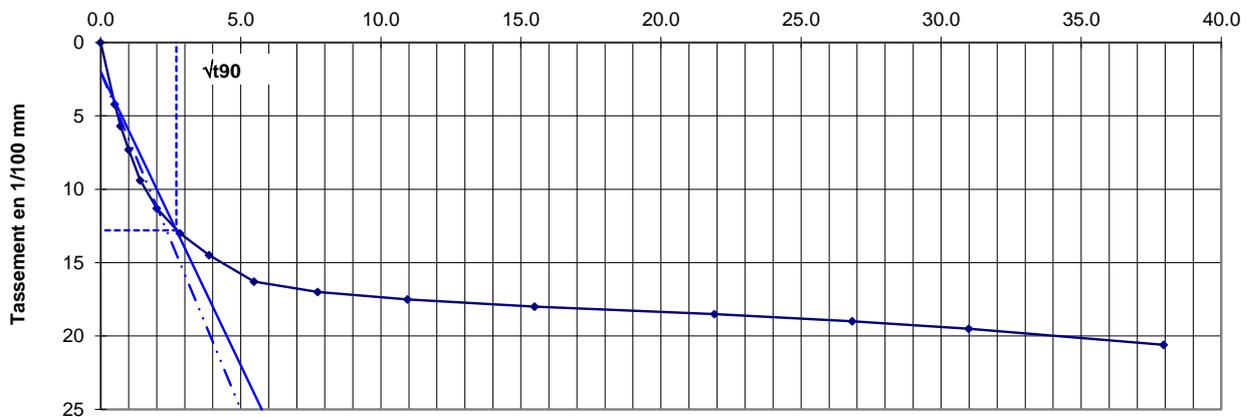
Affaire :	ORLEANS (45) - Construction d'un parking souterrain	Référence: AR039735
-----------	---	---------------------

Sondage : SC7 E17	Prélèvement effectué par :	Client <input type="checkbox"/>
Profondeur : 12.75-12.80 m		AERYS <input checked="" type="checkbox"/>
Lithologie : Marne sableuse beige à jaune pâle à quelques graviers et rares blocs calcaires		
Opérateur : J.DUBREUIL		

H initiale mm	So 10 ⁻² mm	Sc 10 ⁻² mm	S90 10 ⁻² mm	t90 minute	coefficient consolidation σ'v de MPa à MPa	Cv en 10 ⁻⁸ m ² /s
17.78	0	0	10	7	1.436 à 2.154	16.6



H initiale mm	So 10 ⁻² mm	Sc 10 ⁻² mm	S90 10 ⁻² mm	t90 minute	coefficient consolidation σ'v de MPa à MPa	Cv en 10 ⁻⁸ m ² /s
17.46	0	2	13	7	2.154 à 2.872	14.8





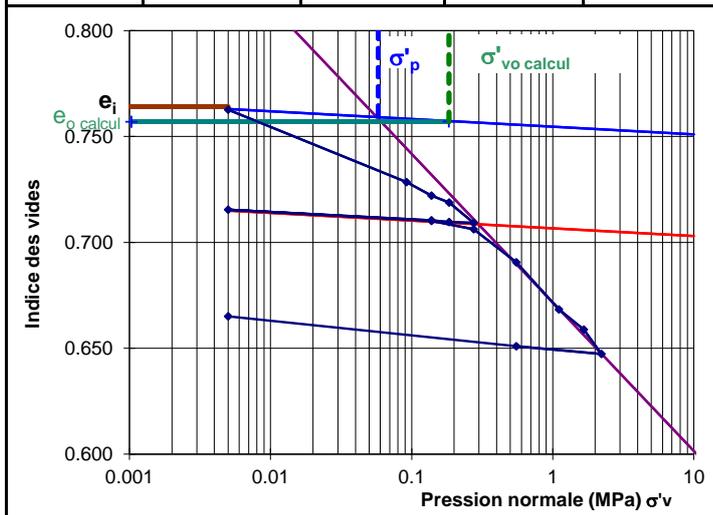
PROCES VERBAL
Essai oedométrique
selon la norme - NF EN ISO 17892-5

Affaire : ORLEANS (45) - Construction d'un parking souterrain	Référence: AR039735
---	---------------------

Sondage : SC8 E15	Prélèvement effectué par :	Client <input type="checkbox"/>
Profondeur : 9.50-9.55m		AERYS <input checked="" type="checkbox"/>
Lithologie : Sable marno-graveleux beige crème à jaunâtre		
Opérateur : J.DUBREUIL		

RESULTATS

Caractéristiques de l'éprouvette					avant essai		après essai	
Diamètre : D (mm)					Do =	70.00		
Hauteur : H (mm)					Hi =	20.00		
Section éprouvette (cm ²)					S =	38.484		
Volume éprouvette (cm ³)					V =	76.969		
Masse volumique sèche (g/cm ³)					ρ_{df} =	1.53	ρ_{df} =	1.64
Masse volumique spécifique des grains estimée (g/cm ³)					ρ_s =	2.70		
Teneur en eau (%)					Wi =	25.3	Wf =	24.1
Degré de saturation (%)					Sri =	89.5	Srf =	100.0
Hauteur des pleins (mm)					hp =	11.337		
ΔH (10 ⁻² mm)	ΔH_e (10 ⁻² mm)	ΔH_c (10 ⁻² mm)	Hc (10 ⁻² mm)	Hv (10 ⁻² mm)	$\sigma'v$ (MPa)	e	Eoed (MPa)	Cc ou Cs
0.0	0	0.0	2000.0	866.3		0.764		
1.6	0	1.6	1998.4	864.7	0.0050	0.763	6.25	
40.4	0	40.4	1959.6	825.9	0.0920	0.728	4.48	0.027
47.7	0	47.7	1952.3	818.6	0.1380	0.722	12.60	0.037
51.3	0	51.3	1948.7	815.0	0.1840	0.719	25.56	0.025
62.2	0	62.2	1937.8	804.1	0.2760	0.709	16.88	0.055
61.8	0	61.8	1938.2	804.5	0.1840	0.710	460.00	0.002
60.9	0	60.9	1939.1	805.4	0.1380	0.710	102.22	0.006
55.1	0	55.1	1944.9	811.2	0.0050	0.715	45.86	0.004
61.2	0	61.2	1938.8	805.1	0.1380	0.710	43.61	0.004
65.6	0	65.6	1934.4	800.7	0.2760	0.706	62.73	0.013
83.3	0	83.3	1916.7	783.0	0.5530	0.691	31.30	0.052
108.6	0	108.6	1891.4	757.7	1.1060	0.668	43.72	0.074
119.4	0	119.4	1880.6	746.9	1.6590	0.659	102.41	0.054
132.4	0	132.4	1867.6	733.9	2.2120	0.647	85.08	0.092
128.2	0	128.2	1871.8	738.1	0.5530	0.651	790.00	0.006
112.3	0	112.3	1887.7	754.0	0.0050	0.665	68.93	0.007



Coefficient de consolidation	
$\sigma'v$ en MPa	Cv 10 ⁻⁸ m ² /s
0.276 à 0.553	79.1
0.553 à 1.106	45.7
1.106 à 1.659	28.6
1.659 à 2.212	16.1

Caractéristiques de compressibilité	
Indice des vides	e_i = 0.764
	e_o = 0.757
Contrainte effective verticale	$\sigma'vo$ (MPa) = 0.184
Contrainte de préconsolidation	$\sigma'p$ (MPa) = 0.058
Indice de compression	Cc = 0.070
Indice de gonflement	Cs = 0.004
Pression de gonflement	σ_g (Mpa) = /

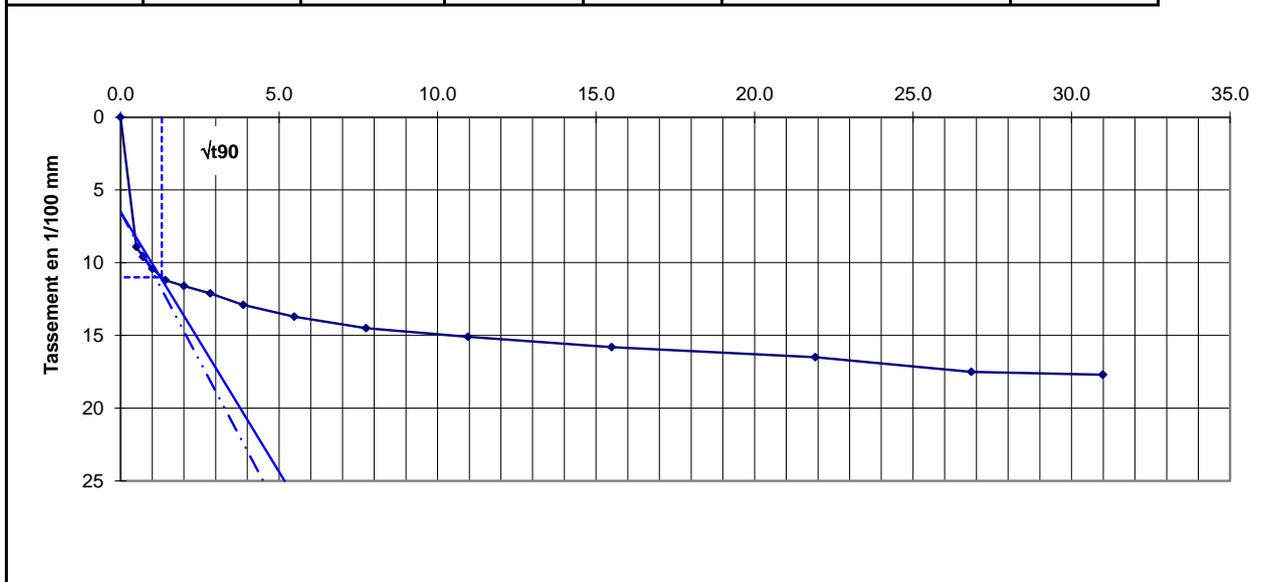


PROCES VERBAL
Essai oedométrique
selon la norme - NF EN ISO 17892-5

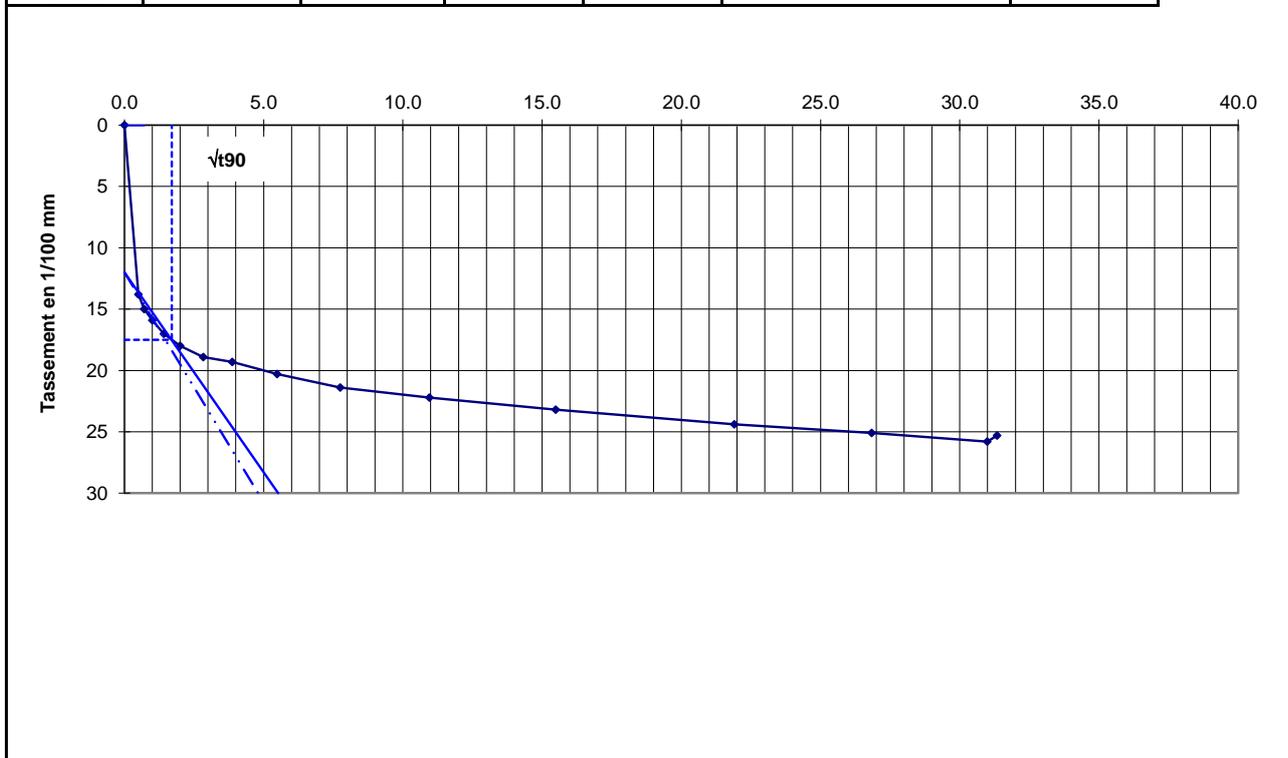
Affaire :	ORLEANS (45) - Construction d'un parking souterrain	Référence: AR039735
-----------	---	---------------------

Sondage : SC8 E15	Prélèvement effectué par :	Client <input type="checkbox"/>
Profondeur : 9.50-9.55m		AERYS <input checked="" type="checkbox"/>
Lithologie : Sable marno-graveleux beige crème à jaunâtre		
Opérateur : J.DUBREUIL		

H initiale mm	So 10 ⁻² mm	Sc 10 ⁻² mm	S90 10 ⁻² mm	t90 minute	coefficient consolidation σ'v de MPa à MPa	Cv en 10 ⁻⁸ m ² /s
19.34	0.0	6.5	11.0	2	0.276 à 0.553	79.1



H initiale mm	So 10 ⁻² mm	Sc 10 ⁻² mm	S90 10 ⁻² mm	t90 minute	coefficient consolidation σ'v de MPa à MPa	Cv en 10 ⁻⁸ m ² /s
19.17	0.0	12.0	17.5	3	0.553 à 1.106	45.7



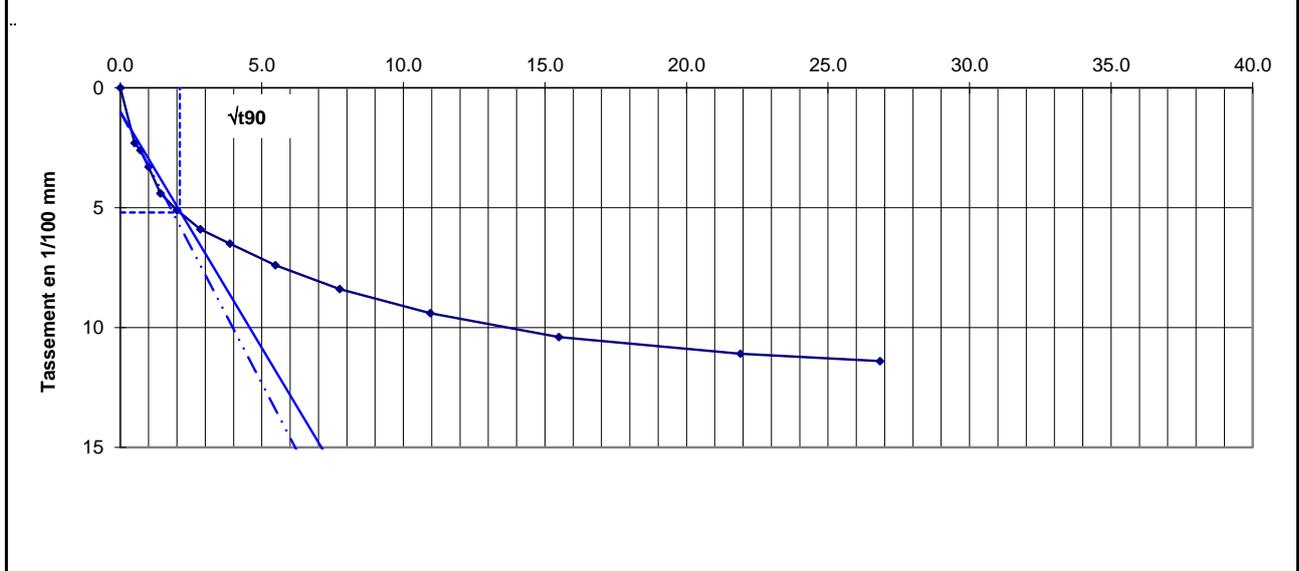


PROCES VERBAL
Essai oedométrique
selon la norme - NF EN ISO 17892-5

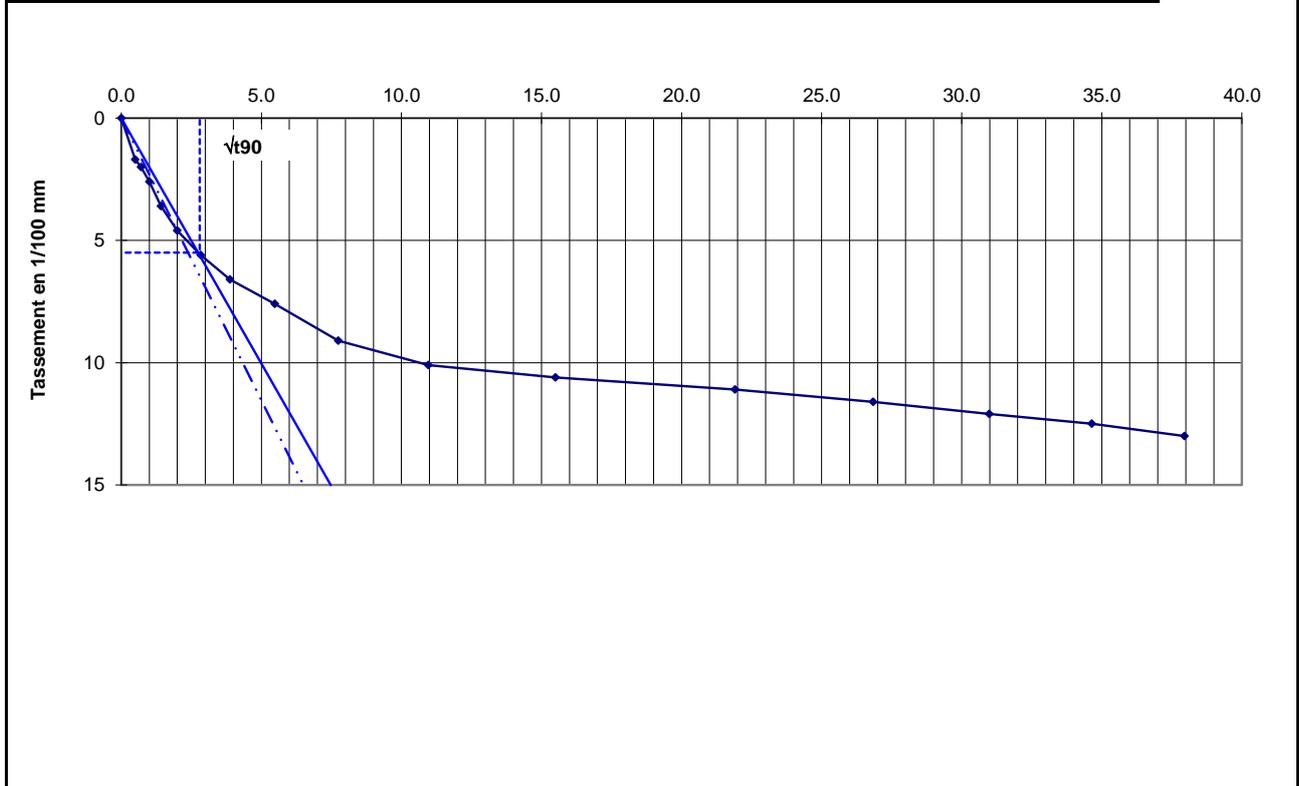
Affaire :	ORLEANS (45) - Construction d'un parking souterrain	Référence: AR039735
-----------	---	---------------------

Sondage : SC8 E15	Prélèvement effectué par :	Client <input type="checkbox"/>
Profondeur : 9.50-9.55m		AERYS <input checked="" type="checkbox"/>
Lithologie : Sable marno-graveleux beige crème à jaunâtre		
Opérateur : J.DUBREUIL		

H initiale mm	So 10 ⁻² mm	Sc 10 ⁻² mm	S90 10 ⁻² mm	t90 minute	coefficient consolidation σ'v de MPa à MPa	Cv en 10 ⁻⁸ m ² /s
18.91	0	1	5	4	1.106 à 1.659	28.6



H initiale mm	So 10 ⁻² mm	Sc 10 ⁻² mm	S90 10 ⁻² mm	t90 minute	coefficient consolidation σ'v de MPa à MPa	Cv en 10 ⁻⁸ m ² /s
18.91	0	0	6	8	1.659 à 2.212	16.1



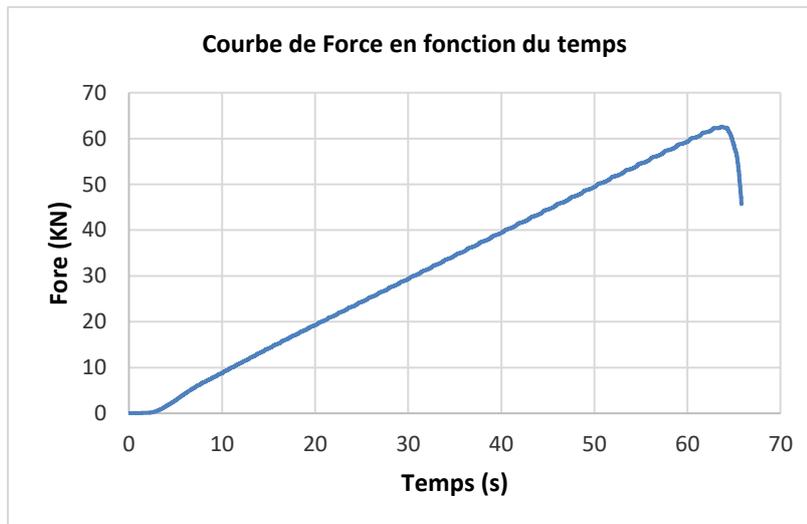
Affaire :	ORLEANS (45)	Référence:	AR039735
Dossier:	Construction d'un parking souterrain		

Sondage :	SC1	Prélèvement effectué par :	Client	<input type="checkbox"/>
Profondeur :	13,82 - 14,00 m		AERYS	<input checked="" type="checkbox"/>
Lithologie :	Calcaire +/- fracturé beige crème			

Date :	12/09/2020	Opérateur :	N.DUET
--------	------------	-------------	--------

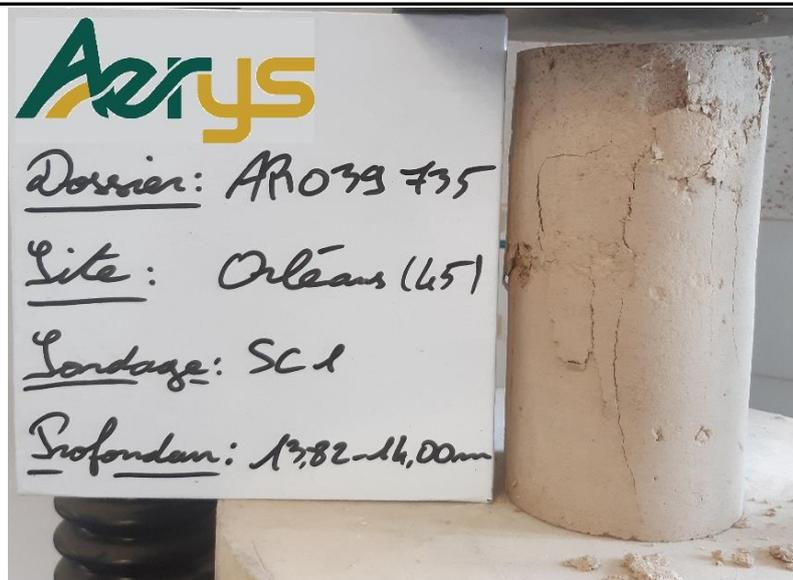
Remarques :	
-------------	--

Diamètre	Hauteur	Elancement	Teneur en eau	Masse Volumique	Force max appliquée	Rc	Module Young E
mm	mm		%	t/m ³	KN	MPa	MPa
90,0	180	2,0	14,9	1,86	62,63	9,8	



Critère de rupture (% perte de Force / temps)	25%	Vitesse plateau	1 KN / s
---	-----	-----------------	----------

PROFIL DE RUPTURE



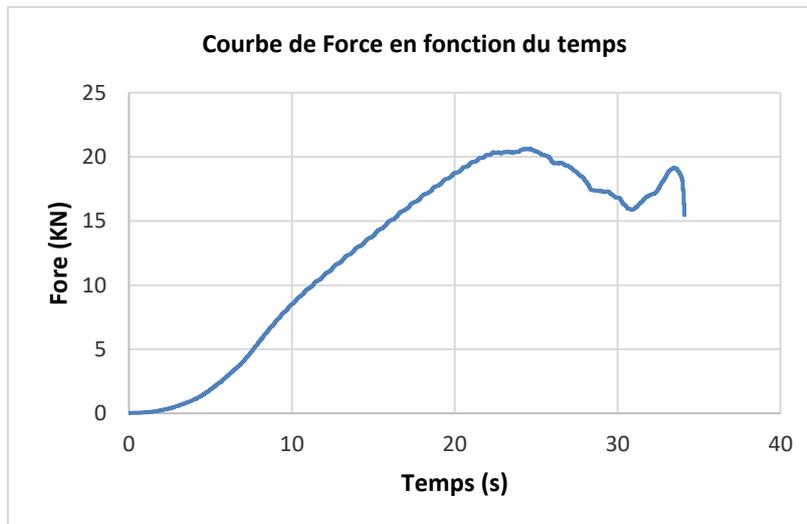
Affaire :	ORLEANS (45)	Référence:	AR039735
Dossier:	Construction d'un parking souterrain		

Sondage :	SC3	Prélèvement effectué par :	Client	<input type="checkbox"/>
Profondeur :	17,00 - 17,18 m		AERYS	<input checked="" type="checkbox"/>
Lithologie :	Calcaire beige à gris clair +/- fracturé d'aspect vacuolaire			

Date :	12/09/2020	Opérateur :	N.DUET
--------	------------	-------------	--------

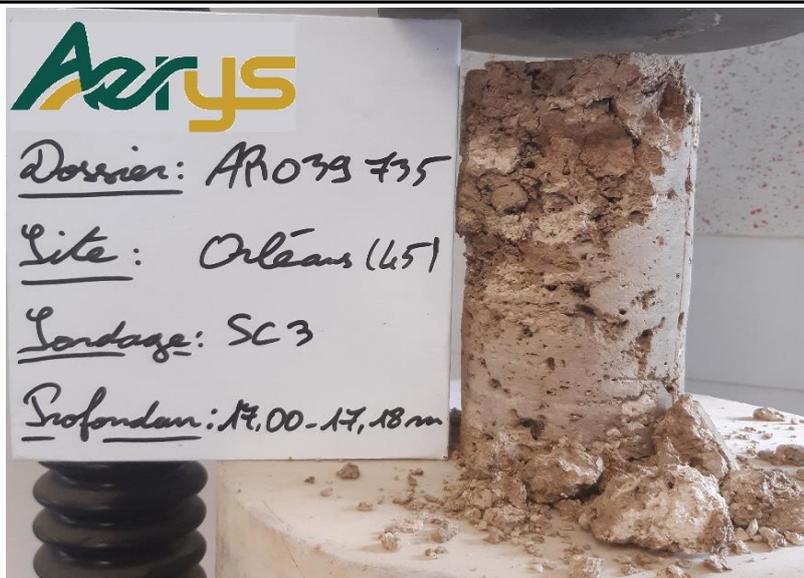
Remarques :	
-------------	--

Diamètre	Hauteur	Elancement	Teneur en eau	Masse Volumique	Force max appliquée	Rc	Module Young E
mm	mm		%	t/m3	KN	MPa	MPa
90,0	180	2,0	11,4	1,92	20,66	3,2	



Critère de rupture (% perte de Force / temps)	25%	Vitesse plateau	1 KN / s
---	-----	-----------------	----------

PROFIL DE RUPTURE



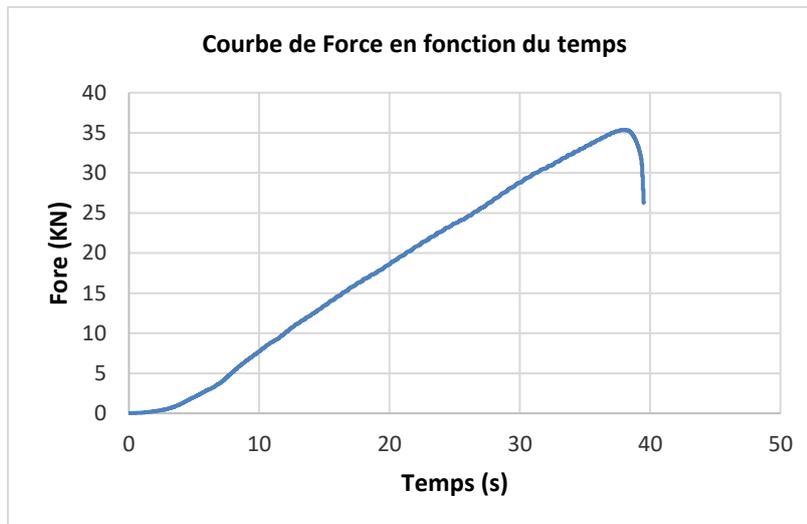
Affaire :	ORLEANS (45)	Référence:	AR039735
Dossier:	Construction d'un parking souterrain		

Sondage :	SC5	Prélèvement effectué par :	Client	<input type="checkbox"/>
Profondeur :	17,60 - 17,78 m		AERYS	<input checked="" type="checkbox"/>
Lithologie :	Calcaire gris clair			

Date :	12/09/2020	Opérateur :	N.DUET
--------	------------	-------------	--------

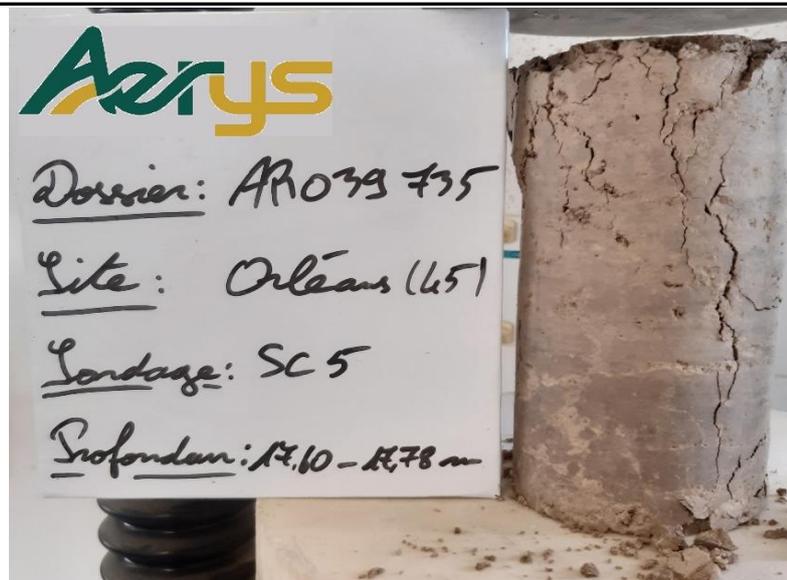
Remarques :	
-------------	--

Diamètre	Hauteur	Elancement	Teneur en eau	Masse Volumique	Force max appliquée	Rc	Module Young E
mm	mm		%	t/m ³	KN	MPa	MPa
90,0	180	2,0	8,8	2,11	35,38	5,6	



Critère de rupture (% perte de Force / temps)	25%	Vitesse plateau	1 KN / s
---	-----	-----------------	----------

PROFIL DE RUPTURE



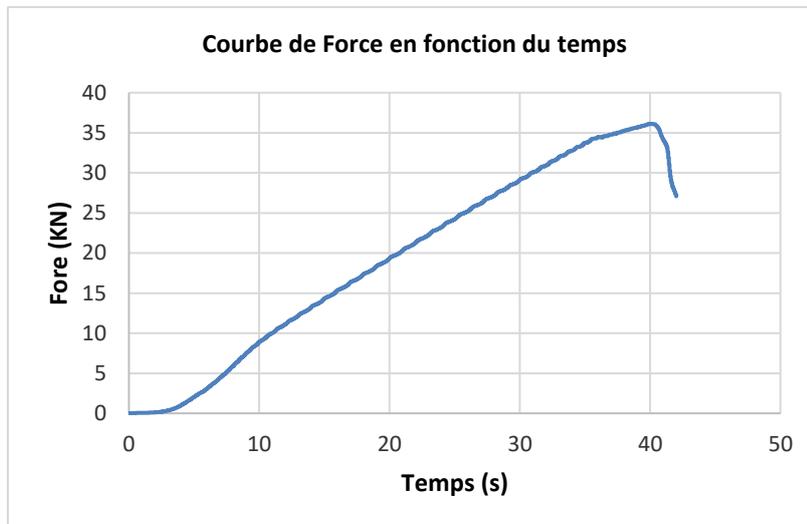
Affaire :	ORLEANS (45)	Référence:	AR039735
Dossier:	Construction d'un parking souterrain		

Sondage :	SC8	Prélèvement effectué par :	Client	<input type="checkbox"/>
Profondeur :	17,60 - 17,78 m		AERYS	<input checked="" type="checkbox"/>
Lithologie :	Calcaire blanc-grisâtre			

Date :	12/09/2020	Opérateur :	N.DUET
--------	------------	-------------	--------

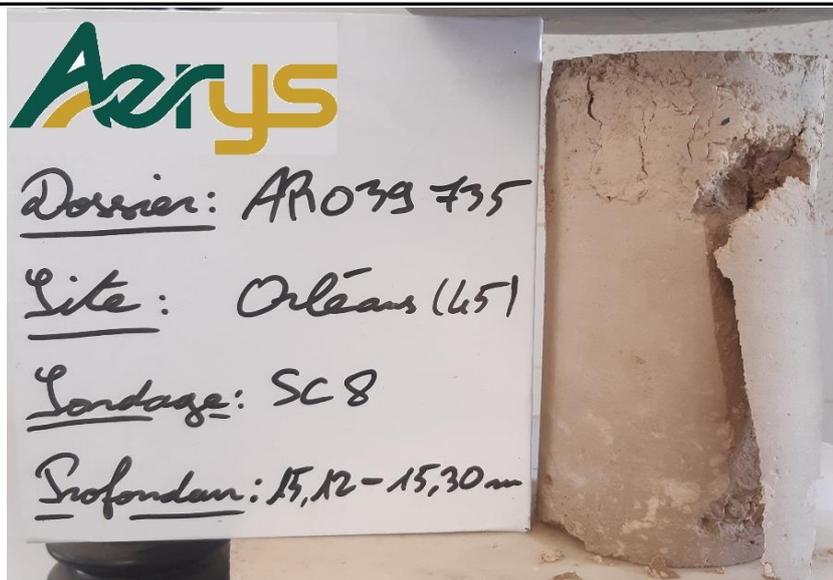
Remarques :	
-------------	--

Diamètre	Hauteur	Elancement	Teneur en eau	Masse Volumique	Force max appliquée	Rc	Module Young E
mm	mm		%	t/m ³	KN	MPa	MPa
90,0	180	2,0	12,8	1,91	36,15	5,7	



Critère de rupture (% perte de Force / temps)	25%	Vitesse plateau	1 KN / s
---	-----	-----------------	----------

PROFIL DE RUPTURE



Annexe 4 : Enchaînement des missions géotechniques

norme française

NF P 94-500

30 Novembre 2013

Indice de classement : P 94-500

ENCHAINEMENT DES MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUES

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

CLASSIFICATION DES MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE

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

ÉTAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉALABLE (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'avoisinants avec visite du site et des alentours.
- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs.

Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

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

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

ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

Cette mission permet l'élaboration du projet des ouvrages géotechniques et réduit les conséquences des risques géotechniques importants identifiés. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'oeuvre 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'oeuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

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

Phase Projet (PRO)

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

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

Phase DCE / ACT

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

- 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.

CLASSIFICATION DES MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE (suite)

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

ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)

Cette mission permet de réduire les risques géotechniques résiduels par la mise en oeuvre 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'oeuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend deux phases interactives :

Phase Supervision de l'étude d'exécution

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

Phase Supervision du suivi d'exécution

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

DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)

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

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