

Rapport d'étude

TEA220495_P002_VB

Département Immobilier de Bordeaux
36 Rue Servandoni
33000 BORDEAUX

Extension et restructuration de la direction interrégionale de la protection judiciaire de la jeunesse du Sud-Ouest

Mission G2-AVP

8 Rue Poitevin
Bordeaux (33)

VOTRE INTERLOCUTEUR

Romain CUMONT
06.12.99.22.29

r.cumont@technosol-gengis.fr

SIÈGE SOCIAL

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



RÉFÉRENCES

N° Affaire : **TEA220495** Pièce : **P002**
Réf. du client :

CLIENT

Nom et adresse **Département Immobilier de Bordeaux**
36 Rue Servandoni
33000 BORDEAUX

Nom du contact et coordonnées Monsieur REYNAUD Pierre-Pascal
05.40.54.48.64
Pierre-pascal.reynaud@justice.gouv.fr

INTERVENANTS TECHNOSOL

Rédacteur Romain CUMONT
Vérificatrice Mélissa DA SILVA MELO
Superviseur Hervé WRIGHT

Accord
pour
diffusion

STATUT DU RAPPORT

Version	Date	Détails
A	02/08/2023	Rapport provisoire en attente des résultats des essais réalisés en laboratoire
B	22/08/2023	MAJ – Rapport définitif après réception des résultats réalisés en laboratoire
C		
D		
E		

MOD_IET_TEC_052

QUALIFICATIONS





1.	PRESENTATION GENERALE – DEFINITION DE LA MISSION	5
2.	CAMPAGNE DE RECONNAISSANCES	6
3.	DOCUMENTS DE REFERENCE :	7
4.	LE SITE	8
5.	DEFINITION DU PROJET	9
6.	CONTEXTE GEOLOGIQUE, RISQUES NATURELS ET ANTHROPIQUES.....	13
6.1.	Géologie du site	13
6.2.	Hydrogéologie du site	13
6.3.	Risques naturels et anthropiques.....	14
6.3.1.	Risque de retrait-gonflement des argiles	14
6.3.2.	Risque d'inondation par submersion.....	14
6.3.3.	Risque d'inondation par remontée de nappe dans les terrains sédimentaires	14
6.3.4.	Risque lié aux mouvements de terrain.....	14
6.3.5.	Risque sismique	15
7.	RESULTATS DES SONDAGES ET ESSAIS	16
7.1.	Nature géologique	16
7.2.	Hydrogéologie.....	18
7.3.	Résultats des essais pressiométriques	19
7.4.	Résultats des reconnaissances de fondations	21
7.5.	Résultats des essais en laboratoire	22
8.	MODELE GEOTECHNIQUE	24
9.	ETUDE DES FONDATIONS	25
9.1.	Principe de fondations	25
9.2.	Principe de calcul des fondations.....	25
9.2.1.	Dimensionnement des fondations	25
9.2.2.	Sujets de réalisation des micropieux	27
10.	NIVEAU BAS.....	28
11.	ALEAS RESIDUELS ET ETUDES COMPLEMENTAIRES	28

**ANNEXES**

- | | |
|---|---|
| 1 | Enchaînement et classification des missions d'ingénierie géotechnique selon la norme NF P 94-500 de novembre 2013 |
| 2 | Plan de situation |
| 3 | Plan d'implantation des sondages |
| 4 | Coupes des sondages à la tarière |
| 5 | Coupe des sondages pressiométriques |
| 6 | Coupe du sondage destructif |
| 7 | Procès-verbaux des essais réalisés au sein du laboratoire |
| 8 | Coupe des reconnaissances de fondation |



1. PRESENTATION GENERALE – DEFINITION DE LA MISSION

A la demande et pour le compte du Département immobilier de Bordeaux, nous avons poursuivi notre étude géotechnique débutée en phase préliminaire (Mission G1 ES/PGC) par une mission géotechnique de conception au stade Avant-Projet (Mission G2-AVP), dans le cadre du projet d'extension et de restructuration de la direction interrégionale de la protection judiciaire de la jeunesse du Sud-Ouest à Bordeaux (33).

Le présent rapport rappelle les résultats obtenus lors de notre mission initiale et intègre également les résultats obtenus lors de l'exécution d'investigations géotechniques sur site réalisées en juillet 2023 dans le cadre d'une mission de conception en phase d'avant-projet (Mission G2-AVP selon la norme française NF P94-500 de novembre 2013).

La mission G2-AVP constitue la première phase des études géotechniques de conception (mission G2 selon la norme NF P 94-500 de novembre 2013). L'enchaînement des missions géotechniques devra être respecté dans les développements futurs de cette opération, avec notamment la réalisation d'une mission G2 PRO en phase projet. Notre mission est conforme au devis référencé TED220994-000 du 12/09/2022 et validé, via le contrat de travaux n°1511616373 daté du 10 novembre 2022.

Dans le cadre d'une mission d'étude géotechnique de conception de type G2-AVP, le rapport intègre également la fourniture :

- Faire une synthèse du modèle géologique (formations, caractéristiques géomécaniques) ;
- Déterminer la nature des sols en place, ses caractéristiques pressiométriques ;
- Déterminer le mode de fondation des bâtiments mitoyens aux futures extensions ;
- Définir le ou les types de fondations envisageables pour les extensions projetées ;
- Donner une ébauche dimensionnelle des fondations ;
- Préciser les sujétions de réalisation des fondations ;
- Examiner la conception des niveaux bas du projet (dallages, planchers portés...).

Cette étude ne comprend pas la réalisation d'une étude hydrogéologique de type NPHE (Niveau des plus Hautes Eaux). Elle exclut également la réalisation d'un diagnostic environnemental. Signalons que l'étude hydrogéologique de type NPHE est réalisée en parallèle par la société GEOTHER.



2. CAMPAGNE DE RECONNAISSANCES

Dans le cadre de notre mission initiale G1 ES-PGC et afin de répondre aux objectifs précités, nous avons réalisé les prestations géotechniques suivantes :

- 2 sondages à la tarière hélicoïdale descendus à **6 m** de profondeur par rapport au Terrain Actuel (TA) ;
- 1 sondage destructif descendu à **6 m** de profondeur avec enregistrement des paramètres de forage en continu ;
- 1 sondage pressiométrique descendu à **6 m** de profondeur avec réalisation de **4 essais pressiométriques** et enregistrements des paramètres de forage en continu ;
- 1 piézomètre a été installé au droit du sondage pressiométrique. Il a été équipé avec tubes PVC 52/60 mm pleins de 0 à 1 m et crépinés de 1 à 3 m de profondeur et protégé en tête avec mise en place d'une bouche à clé ras de sol.
- **Laboratoire :**
 - 2 Identifications des sols selon le Guide des Terrassements Routiers.

Dans le cadre de notre nouvelle mission géotechnique au stade Avant-Projet et afin de répondre aux objectifs précités, nous avons réalisé les prestations géotechniques suivantes :

- 2 Reconnaissances de fondations descendues à **1.30 m** de profondeur au maximum ;
- 1 sondage destructif et pressiométrique descendu à **15 m** de profondeur avec enregistrement des paramètres de forages et la réalisation de 10 essais pressiométriques répartis tous les 1 à 2.0 m dans le sondage ;
- 1 sondage destructif et pressiométrique descendu à **8 m** de profondeur avec enregistrement des paramètres de forages et la réalisation de 6 essais pressiométriques répartis tous les 1 à 1.5 m dans le sondage ;
- **Essais en laboratoire :**
 - 2 Mesures de l'agressivité des sols vis-à-vis des bétons ;
 - 1 Mesure de l'agressivité des eaux vis-à-vis des bétons.

Le traitement des données a été effectué avec les logiciels EXGTE. Les coupes des sondages et les résultats des essais in situ sont joints en annexes du présent rapport.

Nous rappelons que les procès-verbaux des essais réalisés au sein du laboratoire sont présentés en annexe 07 du présent rapport.



3. DOCUMENTS DE REFERENCE :

Dans le cadre de notre nouvelle mission d'étude G2-AVP, la direction interrégionale de la protection judiciaire de la jeunesse du Sud-Ouest, nous a transmis le document suivant :

- Présentation du projet par mail le 07/09/2022 ;
- Dossier d'esquisse de juin 2023 transmis par mail le 22/06/2023

Nous avons en outre utilisé dans le cadre de la présente étude les documents bibliographiques suivants :

1. Cartes

- Carte géologique du BRGM à l'échelle 1/50 000e de BORDEAUX,
- Carte du Plan de Prévention du Risque Inondation de Bordeaux.

2. Banques de données

- Banque de données du sous-sol (BSS) issue du site BRGM Infoterre.fr ;
- Cartographie de retrait-gonflement des argiles issue du site « Argiles.fr » du BRGM;

3. Divers

- Géoportail – www.geoportail.fr.
- Google Maps – www.google.fr/maps
- Géorisques – www.georisques.gouv.fr.

4. Normes

- Eurocode 7 et ses normes d'application en France ;
- NF P 94-261 sur les fondations superficielles et amendement A1 07/2018 ;
- NF P 94-262 sur les fondations profondes et amendement A1 07/2018 ;
- Guide des Terrassements Routiers (GTR).

4. LE SITE

Le site objet de la présente étude est localisé au fond de l'impasse Fenouil, sur la commune de Bordeaux (33). Le site est situé à environ 1 km de la Garonne.

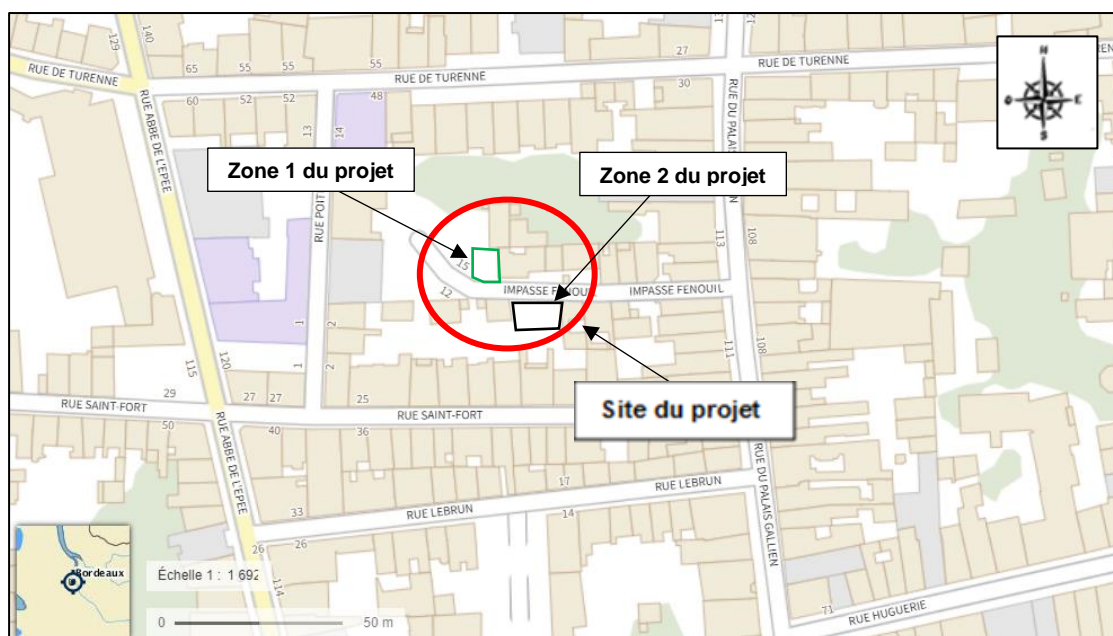


Figure 1: Localisation du site du projet

Lors de notre visite de site réalisée le 15 novembre 2022, nous avons pu constater qu'il était occupé de la façon suivante :

- Zone 1 : en partie occupée par des climatiseurs et des pots de fleurs ;
- Zone 2 : libre de toute construction et à usage de parking.



Figure 2: Photographies du site du projet prises lors de la visite de site du 15 novembre 2022 avec la zone 1 (à gauche) et la zone 2 (à droite)

5. DEFINITION DU PROJET

Le projet concerne la restructuration et l'extension de la direction interrégionale de la protection judiciaire de la jeunesse du Sud-Ouest. Le bâtiment actuel comprend actuellement :

- **A** : Bâtiment principal en R+3 ;
- **B** : Bâtiment DRH en R+1 ;
- **C** : Bâtiment archives en RdC ;
- **D** : Bâtiments ateliers et stockage en RdC ;
- Un abri vélos ; 26 places de stationnement et 8 places de stationnement pour le personnel de l'UEMO.

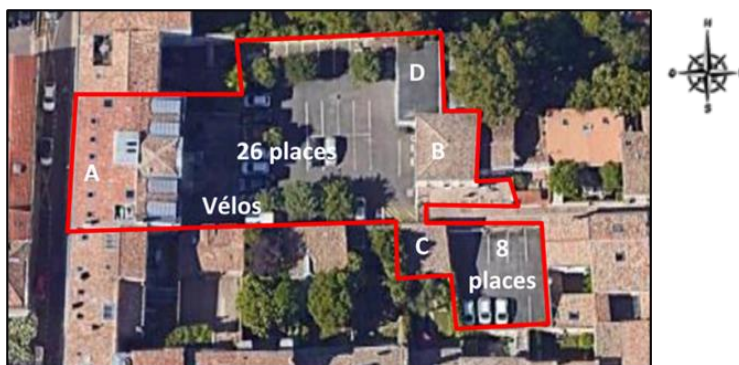


Figure 3: Plan du bâtiment actuel

Dans le cadre du projet, il est prévu la construction de deux extensions :

- Une extension de 20m² au sol en RdC sans sous-sol (**Zone bleue – Zone 1**) ;
- Une extension de 135 m² au sol en R+1 sans sous-sol (**Zone orange – Zone 2**).

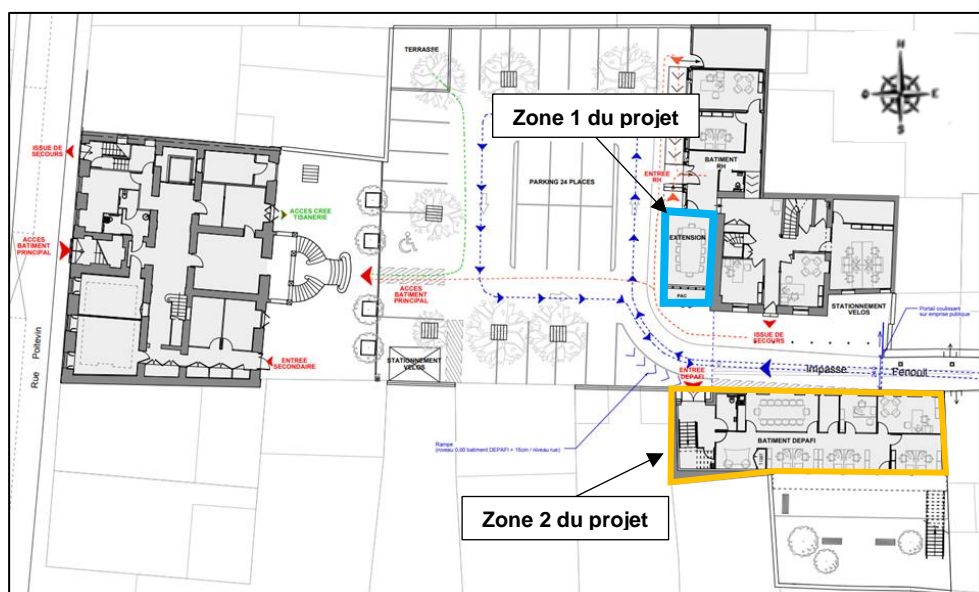


Figure 4: Localisation des futures extensions



Le projet situé en **zone 1** est implanté de la manière suivante :

- Mitoyen à l'Est avec un bâtiment de type R+1 avec un niveau de sous-sol ;
- Mitoyen au Nord avec un bâtiment de type RdC simple sans niveau de sous-sol.

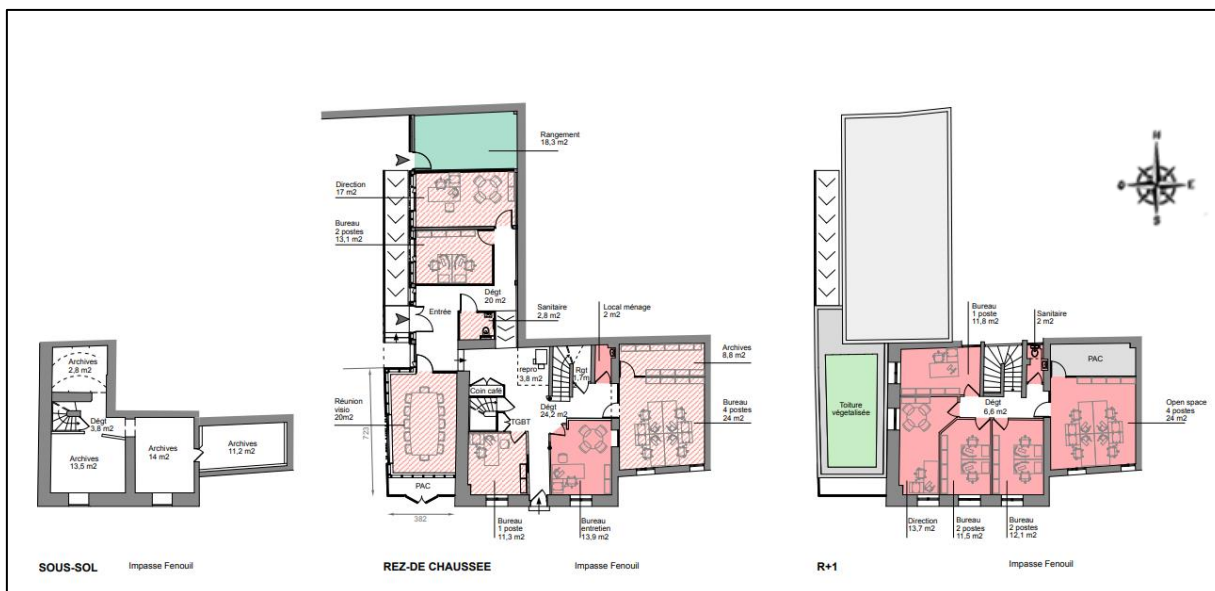


Figure 5: Plan des niveaux du projet en zone 1 (bleu)

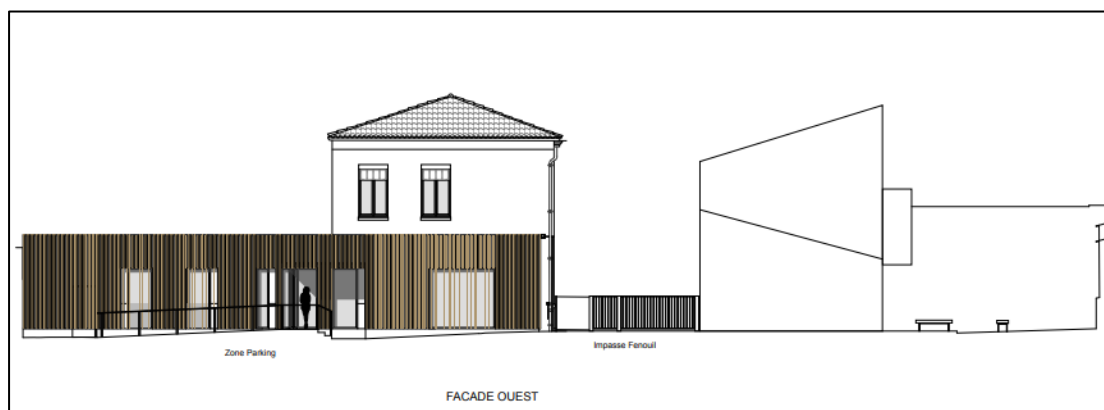


Figure 6: Façade Ouest du projet en zone 1 (bleu)



Figure 7: Façade Sud projet en zone 1 (bleu)

Le projet situé en **zone 2** est pour sa part implanté de la manière suivante :

- Mitoyen à l'Est avec un bâtiment de type R+2 avec un niveau de sous-sol

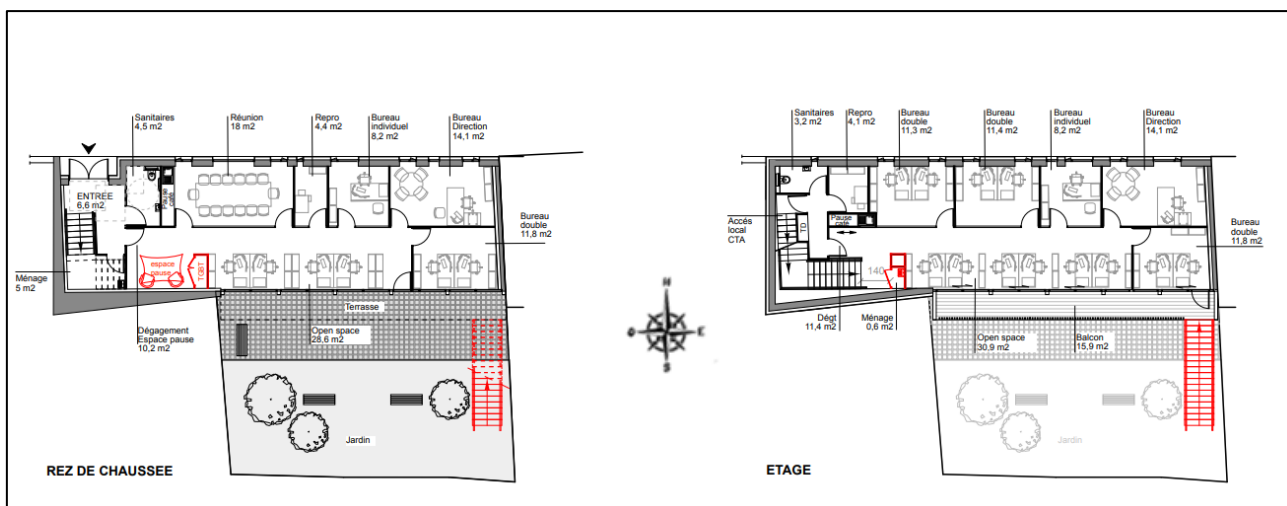


Figure 8: Plans des niveaux du projet en zone 2 (orange)

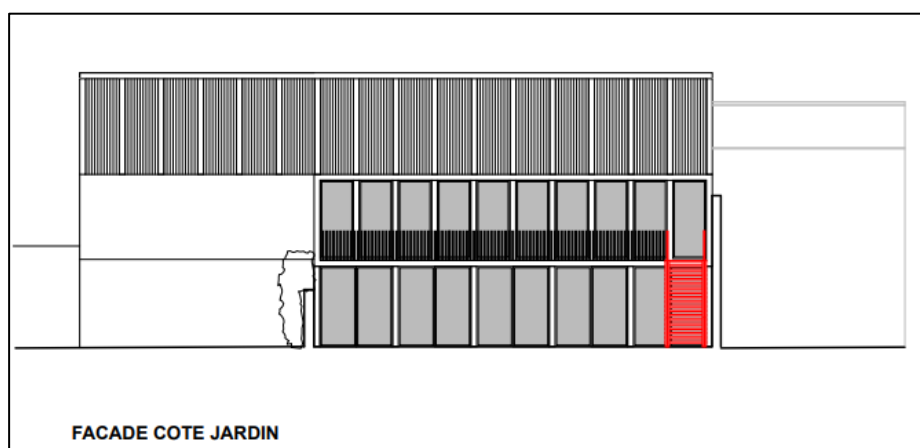


Figure 9: Façade côté jardin du projet en zone 2 (orange)

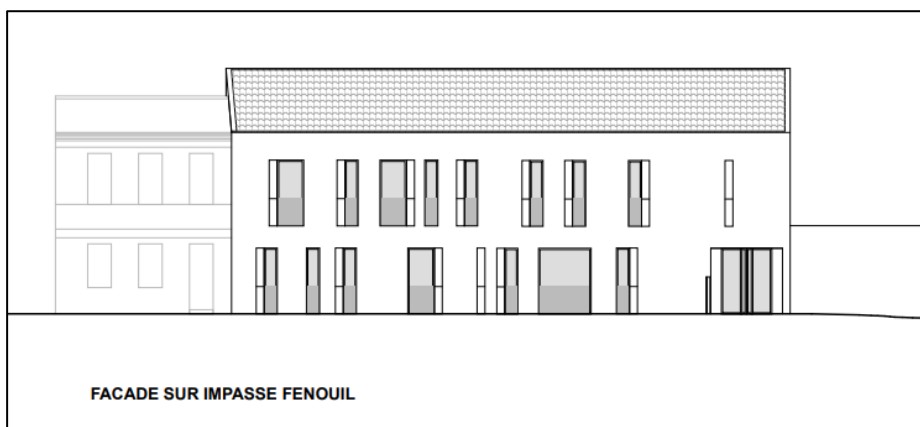


Figure 10: Façade sur Impasse Fenouil du projet en zone 2 (orange)



D'après les éléments en notre possession et en l'absence de coupes et de plans côtés, les niveaux bas des Rez-de-Chaussée des projets seront calés par hypothèse à la cote **9.8 m NGF soit le niveau actuel de la voirie dans la zone 2.**

A ce stade du projet nous n'avons aucune information sur les descentes de charges du projet, nous prendrons donc les hypothèses suivantes à l'ELS Caractéristique :

Type de construction	Type d'infrastructure	Charges ponctuelles (t)
RdC à R+1	Sans	30

Figure 11: Hypothèses de descentes de charges du projet

Ces hypothèses de charges devront être confirmées ou précisées par la Maîtrise d'Ouvrage dans le cadre d'une future mission en phase projet (Mission G2-PRO selon la norme NF P94-500 de novembre 2013).

6. CONTEXTE GEOLOGIQUE, RISQUES NATURELS ET ANTHROPIQUES

6.1. Géologie du site

D'après la carte géologique du BRGM de BORDEAUX au 1/50 000e, les sondages d'archives du secteur (Banque de données du sous-sol du BRGM sur Infoterre), notre connaissance du secteur, la succession géologique prévisionnelle attendue au droit du site est la suivante sous d'éventuels remblais :

- Formations fluviales (Fxb2G) ;
- Calcaire à Astéries (g2).

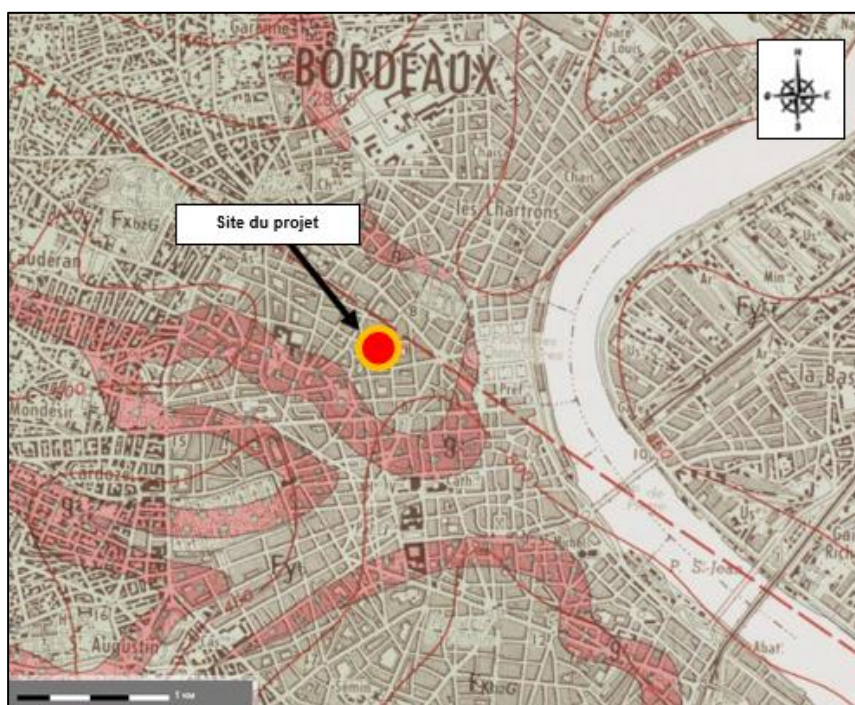


Figure 12: Extrait de la carte géologique de BORDEAUX - Echelle 1/50 000

6.2. Hydrogéologie du site

Une nappe est recélée au sein des formations fluviales. Cette nappe est en connexion directe avec la Garonne. Elle subit donc les mêmes variations de niveau que la Garonne tout en observant un amortissement étant donné la distance entre le site et cette dernière (1.0 km environ).

En outre, des circulations d'eau superficielles anarchiques alimentées par l'impluvium peuvent également être recélées dans les terrains superficiels (remblais et/ou alluvions) lors des périodes pluvieuses prolongées.

6.3. Risques naturels et anthropiques

6.3.1. RISQUE DE RETRAIT-GONFLEMENT DES ARGILES

Le site est classé en zone d'aléa **moyen** vis-à-vis du phénomène de retrait/gonflement des argiles superficielles, d'après la cartographie du BRGM (site www.Argiles.fr).



Figure 13: Extrait cartographique de l'aléa retrait-gonflement des argiles

6.3.2. RISQUE D'INONDATION PAR SUBMERSION

D'après le PPRI en vigueur sur le territoire de la commune de Bordeaux, ce dernier est situé en dehors de la zone inondable par submersion de la Garonne.

6.3.3. RISQUE D'INONDATION PAR REMONTEE DE NAPPE DANS LES TERRAINS SEDIMENTAIRES

Le terrain se situe en zone aléa élevé vis-à-vis du phénomène de remontée de nappe dans les sédiments, d'après la cartographie issue du site « [BRGM infoterre.fr](http://BRGM.infoterre.fr) ».

6.3.4. RISQUE LIE AUX MOUVEMENTS DE TERRAIN





D'après le PPRN en vigueur sur le territoire de la commune de Bordeaux, ce dernier n'est pas situé en zone à risques vis-à-vis des mouvements de terrain.





6.3.5. RISQUE SISMIQUE

Le zonage sismique français en vigueur depuis le 1er mai 2011 est défini dans les décrets n°2010-1254 et 2010-1255 du 2 octobre 2010, codifiés dans les articles R.563-1 à 8 et D.563-8-1 du Code de l'Environnement. Ce zonage, reposant sur une analyse probabiliste de l'aléa, divise la France en 5 zones de sismicité, de 1 (sismicité très faible) à 5 (sismicité forte).

La commune de Bordeaux et le site étudié se trouvent en zone de **sismicité 2 (faible)**. Dans cette zone, les exigences sur le bâti neuf dépendent de la catégorie d'importance du bâtiment et de la zone sismicité. Nous considérons ici un bâtiment de catégorie II. Cela devra être validé par la Maitrise d'Ouvrage.

Par conséquent, l'effet d'un séisme n'est pas à considérer dans le cadre de notre projet.

Catégorie d'importance	Description
I	 <ul style="list-style-type: none"> Bâtiments dans lesquels il n'y a aucune activité humaine nécessitant un séjour de longue durée.
II	 <ul style="list-style-type: none"> Habitations individuelles. Établissements recevant du public (ERP) de catégories 4 et 5. Habitations collectives de hauteur inférieure à 28 m. Bureaux ou établissements commerciaux non ERP, h ≤ 28 m, max. 300 pers. Bâtiments industriels pouvant accueillir au plus 300 personnes. Parcs de stationnement ouverts au public.
III	 <ul style="list-style-type: none"> ERP de catégories 1, 2 et 3. Habitations collectives et bureaux, h > 28 m. Bâtiments pouvant accueillir plus de 300 personnes. Établissements sanitaires et sociaux. Centres de production collective d'énergie. Établissements scolaires.
IV	 <ul style="list-style-type: none"> Bâtiments indispensables à la sécurité civile, la défense nationale et le maintien de l'ordre public. Bâtiments assurant le maintien des communications, la production et le stockage d'eau potable, la distribution publique de l'énergie. Bâtiments assurant le contrôle de la sécurité aérienne. Établissements de santé nécessaires à la gestion de crise. Centres météorologiques.

	I	II	III	IV
				
Zone 1				
Zone 2	aucune exigence			
Zone 3				
Zone 4				
Zone 5				

¹ Application possible (en dispense de l'Eurocode 8) des PS-MI sous réserve du respect des conditions de la norme PS-MI
² Application possible du guide CP-MI sous réserve du respect des conditions du guide
³ Application obligatoire des règles Eurocode 8



7. RESULTATS DES SONDAGES ET ESSAIS

7.1. Nature géologique

Les sondages à la tarière ST1, ST2, TA01 à TA03 ont été réalisés à la tarière hélicoïdale de diamètre 90 mm sans injection d'eau claire et/ou GSP jusqu'à 1.5 m de profondeur (TA01 à TA03) à 6.0 m de profondeur (ST1/ST2) (arrêts volontaires). Cette technique ne permet pas de visualiser les sols dans leur état naturel. Cependant, elle permet de visualiser les échantillons dans leur état peu remanié.

Les sondages destructifs et pressiométriques SD1, SP1, SP101 et SP102 ont été réalisés au tricône de diamètre 63 mm sous injection d'eau claire et/ou GSP jusqu'à 6.0 m de profondeur (SD1/SP1) à 8 m de profondeur (SP102) et 15 m de profondeur (SP101) (arrêts volontaires). Cette technique ne permet pas de visualiser les sols dans leur état naturel ou peu remanié. La limite des différentes formations est donc fortement interprétative.

Les reconnaissances de fondation RF01 et RF02 ont été réalisées manuellement à la pelle et à la pioche jusqu'à 0.9 m de profondeur (RF01) à 1.9 m de profondeur (RF02) (arrêts volontaires). Cette technique permet de visualiser les terrains sur les premiers mètres dans un état peu remanié.

Seule la réalisation d'un sondage carotté aurait permis de visualiser la nature intacte des terrains du site et l'interface des différentes formations en continu de manière précise par des prélèvements d'échantillons non déstructurés.

L'examen des échantillons extraits au droit des différents sondages a permis de distinguer la succession géologique suivante :

Couche 0 – Matériaux sablo-graveleux marron

Il s'agit de matériaux sablo-graveleux légèrement argileux en tête marron foncé.

Ces matériaux peuvent être associés à des remblais, liés aux précédents aménagements réalisés à proximité du site ou à une frange résiduelle des formations alluvionnaires.

Ces terrains peuvent présenter des surépaisseurs entre les sondages et des passages très décomprimés.

Cet horizon est impropre à recevoir des fondations et peut également contenir des vestiges de fondations, ainsi que des blocs de toutes dimensions et de toute nature.

Couche 1 – Argile +/- marneuse beige à graviers calcaires

Sous ces remblais, il s'agit d'argiles plus ou moins marneuses beiges à graviers calcaires qui ont été rencontrés

Ces matériaux peuvent être rattachés à une frange supérieure et +/- altérée de la formation des Calcaires à Astéries.

Cet horizon peut contenir des bancs et/ou blocs de calcaires durs.



Couche 2 – Marne et calcaire beiges

Sous ces argiles, il s'agit de marnes et calcaires beiges à graviers calcaires qui ont été rencontrés jusqu'à l'arrêt volontaire de nos sondages SP101 et SP102.

Ces matériaux peuvent être rattachés à une frange plus saine de la formation des Calcaires à Astéries.

Cet horizon peut contenir des bancs et/ou blocs de calcaires durs.

La base de cet horizon n'a pas été atteinte par nos sondages.

Le tableau ci-dessous présente la base des faciès rencontrés :

	Sondage	TA01	TA02	TA03	RF01	SD1	ST2	SP102	SP1	ST1	RF02	SP101
Formation	Cote (m NGF)	9,5	9,5	9,6	9,6	9,6	9,6	9,6	9,8	9,8	9,8	9,8
Couche 0 Remblais/Alluvions	Prof base (m/TA)	>1,5	>1,5	>1,5	>0,9	3,2	3	3,8	3,8	3,0	>1,9	3,7
	Cote base (m NGF)	<8,0	<8,0	<8,1	<8,7	6,4	6,6	5,8	6,0	6,8	<7,9	6,1
Couche 1 Calcaire à Astéries altéré	Prof base (m/TA)	NR*	NR*	NR*	NR*	>6,0	>6,0	5,2	>6,0	>6,0	NR*	5,2
	Cote base (m NGF)	NR*	NR*	NR*	NR*	<3,6	<3,6	4,4	<3,8	<3,8	NR*	4,6
Couche 2 Calcaire à Astéries sain	Prof base (m/TA)	NR*	NR*	NR*	NR*	NR*	NR*	>8,2	NR*	NR*	NR*	>15,3
	Cote base (m NGF)	NR*	NR*	NR*	NR*	NR*	NR*	<1,4	NR*	NR*	NR*	<-5,5

Figure 14: Tableau récapitulatif des épaisseurs des différents faciès observés



7.2. Hydrogéologie

Au cours de nos campagnes de sondages de novembre 2022 et juillet 2023, des niveaux d'eau ont été relevés au sein de nos sondages. Les résultats de ces relevés sont présentés dans le tableau ci-après :

Sondage	SP1	SD1	ST1	ST2
Date de fin du forage	17/11/2022			
Cote du sondage (m NGF)	9.8	9.6	9.8	9.6
Profondeur (m/TA)	4.6	3.6	3.7	4.6
Cote niveau d'eau (m NGF)	5.2	6.0	6.1	5.0
Date du relevé	17/11/2022			

Sondage	TA01	TA02	TA03	SP101	SP102
Date de fin du forage	05/07/2023				
Cote du sondage (m NGF)	9.5	9.5	9.6	9.8	9.6
Profondeur (m/TA)	Sec à 1.5	Sec à 1.5	Sec à 1.5	4.4	6.5
Cote niveau d'eau (m NGF)	<8.0	<8.0	<8.1	5.4	3.1
Date du relevé	05/07/2023				

Rappelons que les sondages SP1, SD1, SP101 et SP102 ayant été réalisés en destructifs avec injection d'eau claire ou GSP, les mesures présentées ci-dessus, correspondent à des niveaux d'eau non stabilisés et perturbés par l'injection du fluide de foration.

Aucun niveau d'eau, ni arrivée d'eau n'a été observé dans les sondages réalisés à la tarière TA01 à TA03 et dans nos fouilles de reconnaissances de fondations RF1 et RF2 descendus entre 1.5 et 1.9 m de profondeur par rapport au Terrain Actuel.

Outre la nappe présente à faible profondeur, des circulations d'eaux superficielles plus ou moins anarchiques sont possibles dans les remblais ou les formations fluviales, alimentées par l'impluvium. Ces dernières étant particulièrement importantes en périodes pluvieuses prolongées notamment en période hivernale, à la faveur des passées perméables.



7.3. Résultats des essais pressiométriques

Les valeurs des caractéristiques pressiométriques (EM : module pressiométrique, PI* : pression limite nette) ont été déterminées par des essais effectués au droit de nos sondages.

Couche 0 – Matériaux sablo-graveleux marron

Neuf essais réalisés avec :

PRESSION LIMITE PI* (MPa)					
pl* min	pl* max	Moyenne arithmétique	Ecart-type	Dispersion	Moyenne géométrique
0,08	0,37	0,22	0,10	45,39	0,19

MODULE PRESSIOMETRIQUE E _M (MPa)					
E _M min	E _M max	Moyenne arithmétique	Ecart-type	Dispersion	Moyenne harmonique
0,60	4,20	2,7	1,1	43,27	1,9

Les valeurs pressiométriques mettent donc en évidence des matériaux très lâches à lâches.

Par expérience, cet horizon est impropre à recevoir des fondations. Pour la synthèse géologique, nous retiendrons les caractéristiques suivantes :

Couche 0 – Matériaux sablo-graveleux marron

EM = 1.5 MPa et PI* = 0.15 MPa

Couche 1 – Argile +/- marneuse beige à graviers calcaires

Quatre essais réalisés avec :

PRESSION LIMITE PI* (MPa)					
pl* min	pl* max	Moyenne arithmétique	Ecart-type	Dispersion	Moyenne géométrique
0,15	1,65	0,59	0,62	106,4	0,35

MODULE PRESSIOMETRIQUE E _M (MPa)					
E _M min	E _M max	Moyenne arithmétique	Ecart-type	Dispersion	Moyenne harmonique
0,80	40,50	11,4	16,8	147,6	1,6

La valeur pressiométrique caractérise des argiles très molles à très raides

Pour la synthèse géologique, nous retiendrons les caractéristiques suivantes :

Couche 1 – Argile +/- marneuse beige à graviers calcaires

EM = 1.5 MPa et PI* = 0.35 MPa



Remarque : Les essais pressiométriques réalisés en SP101 à 5.0 m de profondeur par rapport au Terrain Actuel et en SP102 à 4.0 m de profondeur présentent des valeurs faibles comparativement aux autres valeurs mesurées dans la couche 1. Ces faibles valeurs sont probablement liées à la présence de la zone de fluctuations de la nappe.

Couche 2 – Marne et calcaire beiges

Sept essais réalisés avec :

PRESSION LIMITE PI^* (MPa)					
pl^* min	pl^* max	Moyenne arithmétique	Ecart-type	Dispersion	Moyenne géométrique
1,10	5,00	2,92	1,59	54,5	2,48

$PI = 5$ MPa, valeur limitée en l'absence d'essais haute pression à 8.0 MPa

MODULE PRESSIOMETRIQUE E_M (MPa)					
E_M min	E_M max	Moyenne arithmétique	Ecart-type	Dispersion	Moyenne harmonique
7,60	104,30	50,3	33,5	66,6	24,9

La valeur pressiométrique caractérise des marnes tendres à très raides.

Pour la synthèse géologique, nous retiendrons les caractéristiques suivantes :

Couche 2 – Marne et calcaire beiges

$EM = 24.5$ MPa et $PI^* = 2.45$ MPa



7.4. Résultats des reconnaissances de fondations

Lors de notre campagne de sondages, nous avons également réalisé deux reconnaissances de fondation notées RF1 à RF2 au droit des murs mitoyens au projet. Les résultats de celles-ci sont présentés dans les tableaux présentés ci-dessous

Reconnaissance de fondation	Type de fondation	Profondeur de l'arase supérieure de la fondation	Profondeur et cote de l'arase inférieure de la fondation	Débord (m)	Ancrage
RF1 (Zone 1)	Mur en parpaings reposant sur une semelle filante en béton	0.35 m/Niveau du Terrain Actuel	0.5 m/ Niveau du Terrain Actuel soit la cote 9.1 m NGF	0.17	0.35 m au sein des remblais et/ou alluvions (Couche 0)

Reconnaissance de fondation	Type de fondation	Profondeur de l'arase supérieure de la fondation	Profondeur et cote de l'arase inférieure de la fondation	Débord (m)	Ancrage
RF2 (Zone 2)	Mur en parpaings reposant sur un mur en pierres calcaires maçonnées	>1.9 m/Niveau du Terrain Actuel	<1.9 m/ Niveau du Terrain Actuel soit la cote 7.9 m NGF	0.17	>1.65 m au sein des remblais et/ou alluvions (Couche 0)

Remarques générales sur les reconnaissances de fondations :

Ces reconnaissances de fondations ont permis de mettre en évidence une fondation RF1 qui ne respecte pas la mise hors-gel.

Nous rappelons que le bâtiment B, mitoyen à la zone 1 du projet possède un niveau de sous-sol.

Il convient également de noter qu'au droit de la reconnaissance RF2 A-A', la base de la fondation n'a pas été reconnue par notre fouille descendue à 1.9 m de profondeur par rapport au Terrain Actuel, soit la cote 7.9 m NGF. Cette absence de reconnaissance peut s'expliquer par la présence d'un mitoyen construit sur un niveau de sous-sol. Dans ce secteur, il conviendra donc d'adapter les méthodes de terrassement pour ne pas engendrer de désordres sur le mitoyen en reconnaissant la base de la fondation avant de débiter les travaux.

Etant donné les résultats de nos investigations, et la présence de mitoyens sur sous-sols dans les deux zones du projet, il conviendra d'implanter les micropieux à une distance de 3 diamètres du mur mitoyen et ce, afin d'éviter les effets de groupe.

7.5. Résultats des essais en laboratoire

Les premiers échantillons de sols prélevés au sein de nos différents points de sondages ont permis de réaliser deux Identifications des sols selon le Guide des Terrassements Routiers (GTR). Les résultats de ces essais sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Sondage	Prof. échantillon (m/TA*)	Nature géologique	Couche testée	Diamètre maximum (mm)	Teneur en eau naturelle (%)	Passant à 50 mm (%)	Passant à 2 mm (%)	Passant à 0.08 mm (%)	Indice de plasticité	Indice de consistance I_c	Classe de sol selon le GTR
ST1 (A)	3.0 – 4.5	Argile marno-sableuse beige foncé	1	19.5	17.7	100	87.7	36.8	19	1.32	A ₂ s
ST2 (B)	3.0 – 4.5	Marne sableuse gris beige foncé à grains calcaires	1	28	17.7	100	80.6	33.4	23	1.50	B ₆ ts

Les sols rencontrés au sein de la couche 1 sont donc classés en A₂ et B₆ selon le GTR. Les sols classés en A₂, correspondent à des sols fins, sensibles aux variations hydriques. Les sols classés en B₆ sont quant à eux des sols graveleux, présentant une part de fine argileuse à très argileuse, qui entraîne le classement en zone des argiles gonflantes, ce qui est confirmé sur le diagramme de Casagrande présenté ci-dessous :

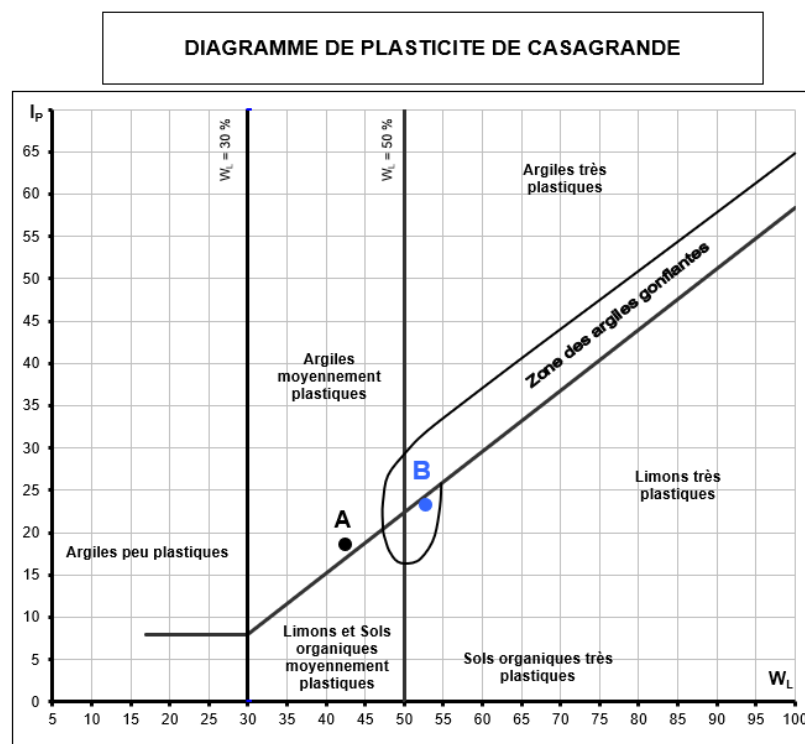


Figure 15: Extrait du diagramme de Casagrande



Agressivité des sols sur les bétons :

Lors de notre seconde campagne d'investigations, nous avons réalisé deux mesures d'agressivité des sols sur les bétons. Les résultats de ces mesures sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Sondage	RF2	SP102
Profondeur de l'échantillon (m/TA*)	0.20 – 1.9	2.0 – 3.5
Couche testée	0	0
Matière sèche (%mass MB)	90.7	89.7
Degré d'acidité (ml/kg MS-A)	145	25
Sulfates (SO4) (mg/kg MS-A)	<450	<450
Classe d'exposition	<XA1	<XA1

Ces mesures ont donc permis de mettre en évidence une très faible agressivité des sols de la couche 0 vis-à-vis des bétons.

Agressivité des eaux sur les bétons :

Lors de notre seconde campagne d'investigations, nous avons réalisé une mesure d'agressivité des eaux sur les bétons. Les résultats de cette mesure sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Sondage	SD1
pH	7.5 à 21.6°C
Dioxyde de carbone agressif (mg/l E/L)	<1.0
Sulfates (SO4) (mg/l E/L)	77
Ammonium (NH4) (mg/l E/L)	0.1
Magnésium (Mg) (mg/l E/L)	8.2
Classe d'exposition	XA1

Cette mesure a donc permis de mettre en évidence une très faible agressivité des eaux de la nappe vis-à-vis des bétons.



8. MODELE GEOTECHNIQUE

Le modèle géotechnique à retenir à ce stade est le suivant :

Couche (Formation présumée)	Description du faciès	Profondeur de la base (m/TA)	Cote base de la formation (m NGF)	Epaisseur (m)	Données pressio. moyennes	Commentaires
Couche 0 (Remblais/Alluvions)	Matériaux sablo- graveleux légèrement argileux en tête marron foncé	3.0 à 3.8 (ST2) (SP1)	5.8 à 6.8 (SP102) (ST2)	3.0 à 3.8 (ST2) (SP1)	$PI^* = 0.15 \text{ MPa}$ $E_M = 1.5 \text{ MPa}$ $\alpha = 1/3$	<ul style="list-style-type: none">• Surépaisseurs possibles.• Horizon impropre à recevoir des fondations• Faciès très lâche• Présence possible de blocs de toute dimension et de toute nature• Présence possible de passages très décomprimés• Matériaux classés comme très faiblement agressifs sur les bétons (<XA1)
Couche 1 (Calcaire à Astéries altéré)	Argiles plus ou moins marneuses beiges à graviers calcaires	5.2 à >6.0 (SP101)	<4.4 (SP102)	>1.4 (SP102)	$PI^* = 0.35 \text{ MPa}$ $E_M = 1.5 \text{ MPa}$ $\alpha = 2/3$	<ul style="list-style-type: none">• Présence possible de bancs et/ou blocs de calcaires durs• Matériaux classés en A2 et B6 correspondant à des sols fins et graveleux moyennement plastiques
Couche 2 (Calcaire à Astéries sain)	Marnes et calcaires beiges	>15.2 (SP101)	<-5.4 (SP101)	>9.1 (SP101)	$PI^* = 2.45 \text{ MPa}$ $E_M = 24.5 \text{ MPa}$ $\alpha = 1/2$	<ul style="list-style-type: none">• Présence possible de bancs et/ou blocs de calcaires durs

Rappelons également qu'un niveau d'eau non stabilisé a été mesuré à la cote **3.1 m NGF** en fin de forage.

Outre la nappe présente dans les formations alluvionnaires dont les eaux sont classées comme faiblement agressives sur les bétons, des circulations d'eaux superficielles plus ou moins anarchiques peuvent être présentes à la faveur des passées perméables. Ces dernières sont particulièrement importantes en périodes pluvieuses prolongées notamment en période hivernale.



9. ETUDE DES FONDATIONS

9.1. Principe de fondations

Le projet prévoit la construction :

- Une extension de 20m² au sol en RdC (Zone bleue – Zone 1) ;
- Une extension de 135 m² au sol en R+1 (Zone orange – Zone 2).

Rappelons qu'à ce stade du projet et en l'absence de plans côtés, la côte du niveau bas du Rez-de-Chaussée des deux projets sera calée à **9.8 m NGF**.

Compte tenu des éléments suivants :

- Présence de remblais sur les 3/4 premiers mètres ;
- Présence de sols très mous sur les 4/5 premiers mètres ;
- Présence d'une nappe à faible profondeur ;
- Hypothèses de descentes de charges moyennes à élevées.

Il convient donc de s'orienter vers un mode de fondations profondes de type **micropieux** descendu dans les marnes calcaires beiges (Couche 2).

9.2. Principe de calcul des fondations

9.2.1. DIMENSIONNEMENT DES FONDATIONS

La charge de fluage à l'ELS $R_{c;cr;d}$ d'un micropieu en compression, mis en œuvre sans refoulement du sol, est déterminée selon la norme NF P94-262 et son additif A1 à partir des expressions successives suivantes :

$$R_{c;cr;d} = R_{c;cr;k} / \gamma_{cr}$$

$$R_{c;cr;k} = 0.7 \times R_{s;k} \text{ (charge de fluage)}$$

$$R_{s;k} = \pi \times B \times \sum (q_{s,i} \times h_i) / (\gamma_{R,d1} \times \gamma_{R,d2}) \text{ (frottement latéral ; } q_{s,i} = \alpha_i \times f_{sol,i})$$

Cette charge doit être comparée à la charge de compression sur la fondation profonde par micropieu F_{cd} tel que :

$$R_{v,d} \geq F_{cd}$$

D'autre part la charge de compression sur le micropieu à l'ELU est limitée par la limite d'élasticité de l'acier f_y tel que :

$$1.35 \times F_d \leq 0.75 \times A \times f_y / \gamma_{M0} \gamma_{rd}$$



Les différents paramètres utilisés dans les formules précédentes sont indiqués dans le tableau ci-dessous :

Param.	Signification	Valeur particulière
γ_{cr}	Facteur partiel	= 1.1 pour un micropieu en compression à l'ELS quasi-permanent = 0.9 pour un micropieu en compression à l'ELS caractéristique
γ_t	Facteur partiel	= 1.1 pour un micropieu en compression à l'ELU fondamental
B	Diamètre de forage du micropieu	≤ 300 mm
A	Section d'acier du micropieu	-
p_{le}^*	Pression limite nette équivalente	-
$\gamma_{R;d1}$	Coefficient de modèle	-
$\gamma_{R;d2}$	Coefficient de modèle	= 1.1 pour un calcul selon la méthode pressiométrique
$q_{s,i}$	Frottement latéral	≤ Valeur maximale du tableau F.5.2.3 de la norme
α_i	Paramètre adimensionnel	dépend du type de sol et du type de micropieu
$f_{sol,i}$	Fonction de frottement	dépend du type de sol et de p_{le}^*
f_y	Limite d'élasticité de l'acier	-
γ_{M0}	Coefficient partiel pour la résistance de l'acier	= 1.0

Nous considérerons ici, des micropieux injectés de type III (classe 8 catégorie 19 – mode IGU).

Dans le cadre du dimensionnement des micropieux et conformément à notre précédente étude, nous retiendrons le modèle géotechnique suivant :

Modèle géotechnique			
Couche	Base de la couche (m NGF)	Ple* (kPa)	Frottement latéral unitaire limite qsi (kPa)
Couche 0 (Remblais/Alluvions)	5.8	Neutralisé	
Couche 1 (Formation du Calcaire à Astéries altéré)	3.6	350	78
Couche 2 (Formation du Calcaire à Astéries sain)	-5.4	2450	238

Figure 16: Modèle géotechnique pour le prédimensionnement des micropieux injectés type III (classe 8 – catégorie 19)



D'après les hypothèses de descentes de charges, nous pouvons donc fournir le dimensionnement des micropieux suivant :

Numéro du micropieu	Diamètre du micropieu (mm)	Longueur L/niveau fini du RdC à 9.8 m NGF (m)	Cote assise du micropieu (m NGF)	Couche d'ancrage du micropieu	Longueur d'ancrage dans la couche portante	Descente de charge à l'ELS CAR (kN)	Charge limite à l'ELS CAR (kN)
1	300	10.0	-0.2	2	3.8	300	358

Figure 17: Exemple d'ébauche dimensionnelle des micropieux type III

9.2.2. SUJETIONS DE REALISATION DES MICROPIEUX

Les micropieux seront réalisés selon les règles de l'art par une entreprise spécialisée en fondations profondes. Leur exécution devra être conforme aux normes NF P94-262 et NF EN 14199.

Une machine de forage de bonne puissance pour la mise en œuvre des micropieux sera à prévoir pour passer les niveaux indurés à traverser (éventuels blocs et/ou vestiges dans les remblais et blocs de calcaires dans les couches 1 et 2).

Des surconsommations de coulis sont à attendre dans les terrains en tête parfois décomprimés.

L'emploi d'un dispositif de tubage peut être prévu pour limiter les pertes.

Des essais préalables et des essais de contrôle des micropieux par chargement sont obligatoires pour valider les hypothèses géotechniques et la bonne exécution des micropieux, conformément à la norme.

L'utilisation d'armatures tubulaires avec centreurs sera utilisée pour garantir le bon scellement et le bon enrobage de l'armature et vis-à-vis de la résistance au flambement.

Les micropieux devront obligatoirement être implantés à une distance supérieure à 3 diamètres par rapport au débord des fondations existantes afin de ne pas engendrer de désordre sur les existants.

Les tubes en acier des micropieux devront présenter une épaisseur de l'ordre de 10 mm, particulièrement lors de l'utilisation de la technique autoforé. L'enrobage des aciers sera au minimum de 5 cm pour ne pas prendre en compte les effets de la corrosion.

La conception des micropieux devra prendre en compte les résultats d'agressivité réalisés lors de notre étude.



10. NIVEAU BAS

Compte tenu de la présence de remblais, le niveau bas du projet devra donc être traité **en dalle portée par les fondations**.

11. ALEAS RESIDUELS ET ETUDES COMPLEMENTAIRES

Dans le cadre de la future étude G2-PRO, il conviendra de nous fournir les descentes de charges réelles du projet, à l'ELS QP, à l'ELS Caractéristique et à l'ELU Fondamental, ainsi que les efforts engendrés par les mitoyens sur les micropieux.

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

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



EXPLOITATION DU RAPPORT D'ETUDES

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

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

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

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

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



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



NF P94-500 – Novembre 2013

Tableau 1 - Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique

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

Tableau 2 - Classification des missions d'ingénierie géotechnique

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

Phase Avant-projet (AVP)

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

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

Phase Projet (PRO)

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

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

Phase DCE IACT

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.

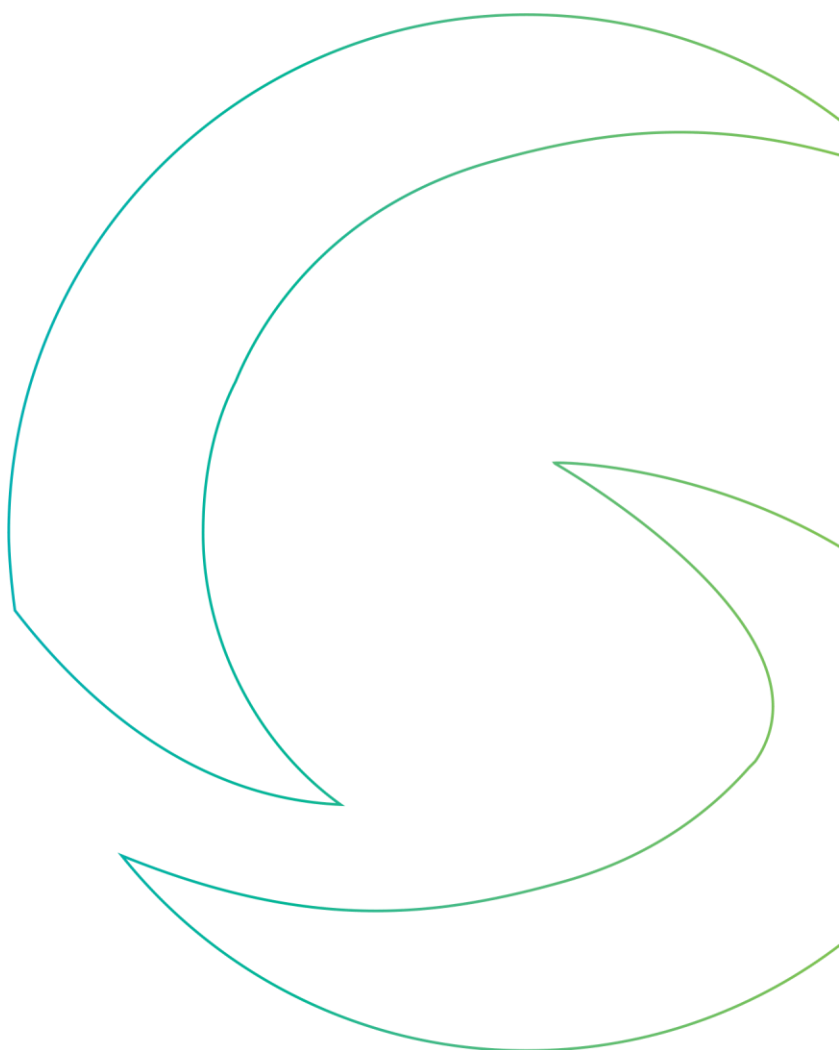
NF P94-500 – Novembre 2013

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

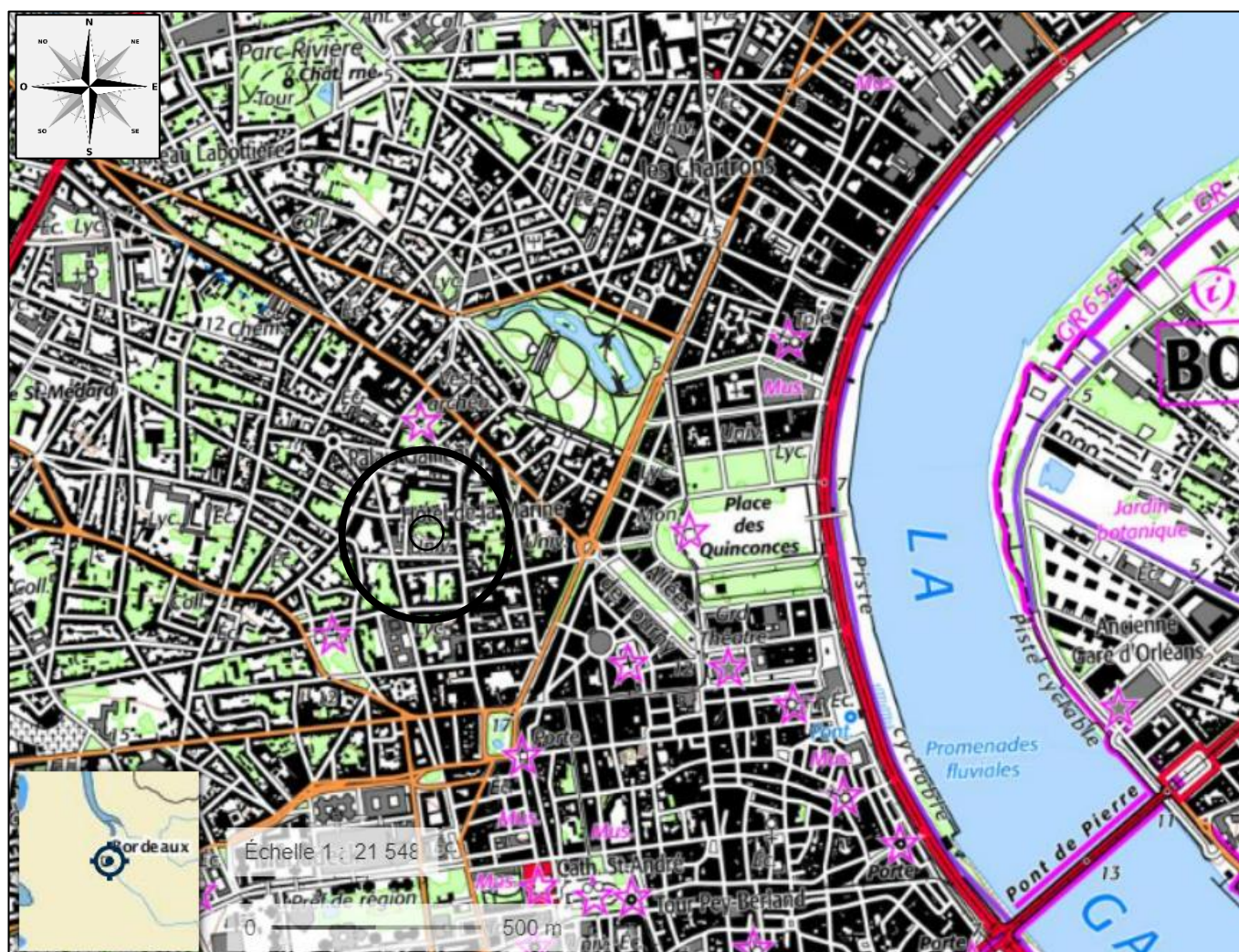
<p>ÉTAPE 3 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES DE RÉALISATION (G3 et G4, distinctes et simultanées)</p> <p>ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)</p> <p>Cette mission permet de réduire les risques géotechniques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures correctives d'adaptation ou d'optimisation. Elle est confiée à l'entrepreneur sauf disposition contractuelle contraire, sur la base de la phase G2 DCE/ACT. Elle comprend deux phases interactives :</p> <p>Phase Étude</p> <ul style="list-style-type: none"> • Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. • Étudier dans le détail les ouvrages géotechniques : notamment établissement d'une note d'hypothèses géotechniques sur la base des données fournies par le contrat de travaux ainsi que des résultats des éventuelles investigations complémentaires, définition et dimensionnement (calculs justificatifs) des ouvrages géotechniques, méthodes et conditions d'exécution (phasages généraux, suivis, auscultations et contrôles à prévoir, valeurs seuils, dispositions constructives complémentaires éventuelles). • Élaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs : plans d'exécution, de phasage et de suivi. <p>Phase Suivi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Étude. • Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats). • Établir la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et fournir les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO).
<p>SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)</p> <p>Cette mission permet de vérifier la conformité des hypothèses géotechniques prises en compte dans la mission d'étude et suivi géotechniques d'exécution. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend deux phases interactives :</p> <p>Phase Supervision de l'étude d'exécution</p> <ul style="list-style-type: none"> • Donner un avis sur la pertinence des hypothèses géotechniques de l'étude géotechnique d'exécution, des dimensionnements et méthodes d'exécution, des adaptations ou optimisations des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, du plan de contrôle, du programme d'auscultation et des valeurs seuils. <p>Phase Supervision du suivi d'exécution</p> <ul style="list-style-type: none"> • Par interventions ponctuelles sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), du comportement tel qu'observé par l'entrepreneur de l'ouvrage et des avoisinants concernés (G3), de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur (G3). • donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le DIUO.
<p>DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)</p> <p>Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou ces éléments géotechniques sur les risques géotechniques identifiés ainsi que leurs conséquences possibles pour le projet ou l'ouvrage existant.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. • Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'étude de l'état général de l'ouvrage existant. • Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).



Plan de situation



PLAN DE SITUATION



Indice	Libellé	Date	Dessin	Chargé d'affaire	Approuvé
A	PLAN DE SITUATION	01/12/2022	RCU	RCU	MDSM
N° d'affaire : TEA220495		Format du fichier : word			

Chantier : 33 – BORDEAUX

Adresse : 8 Rue Poitevin

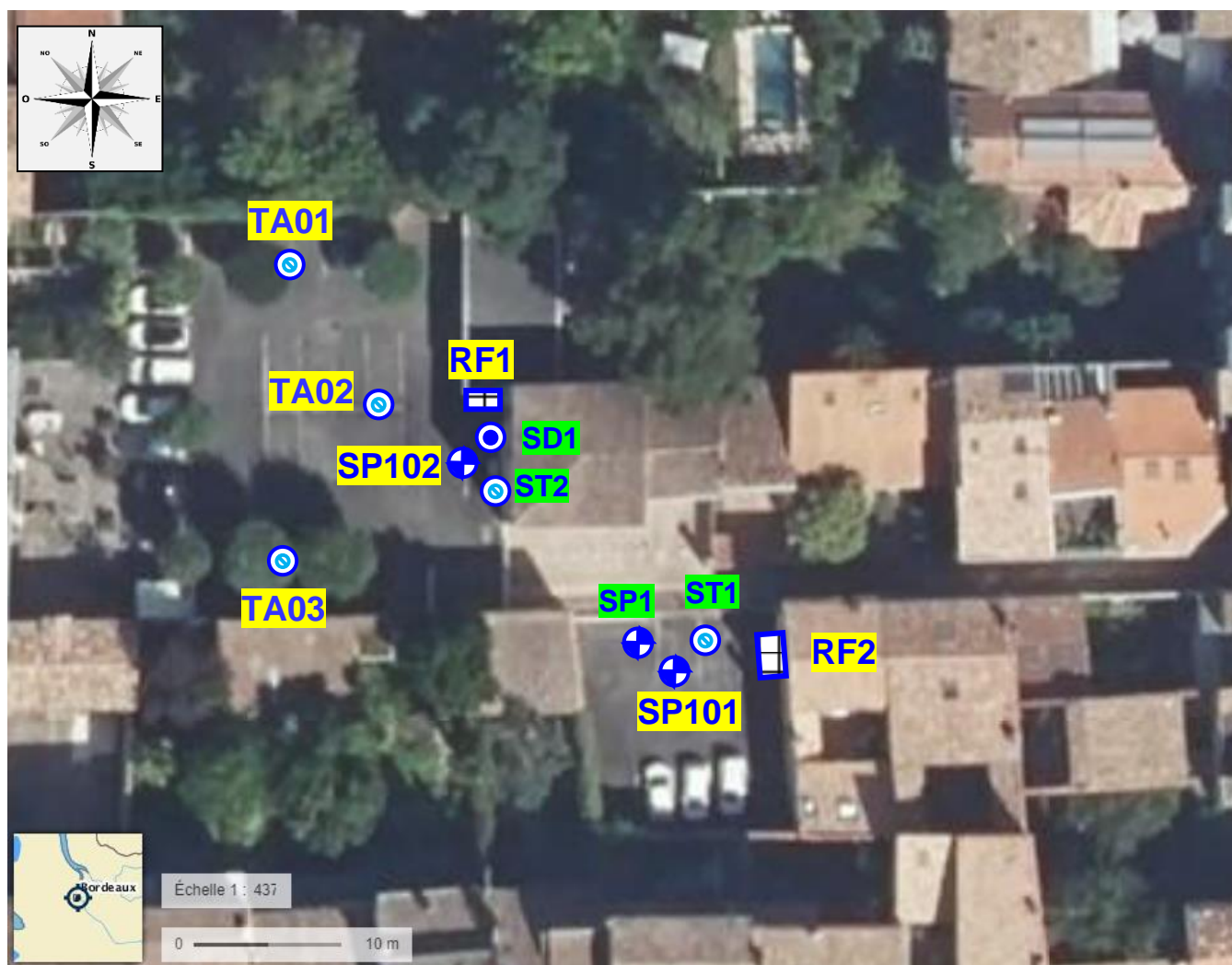









Plan d'implantation des sondages




PLAN D'IMPLANTATION



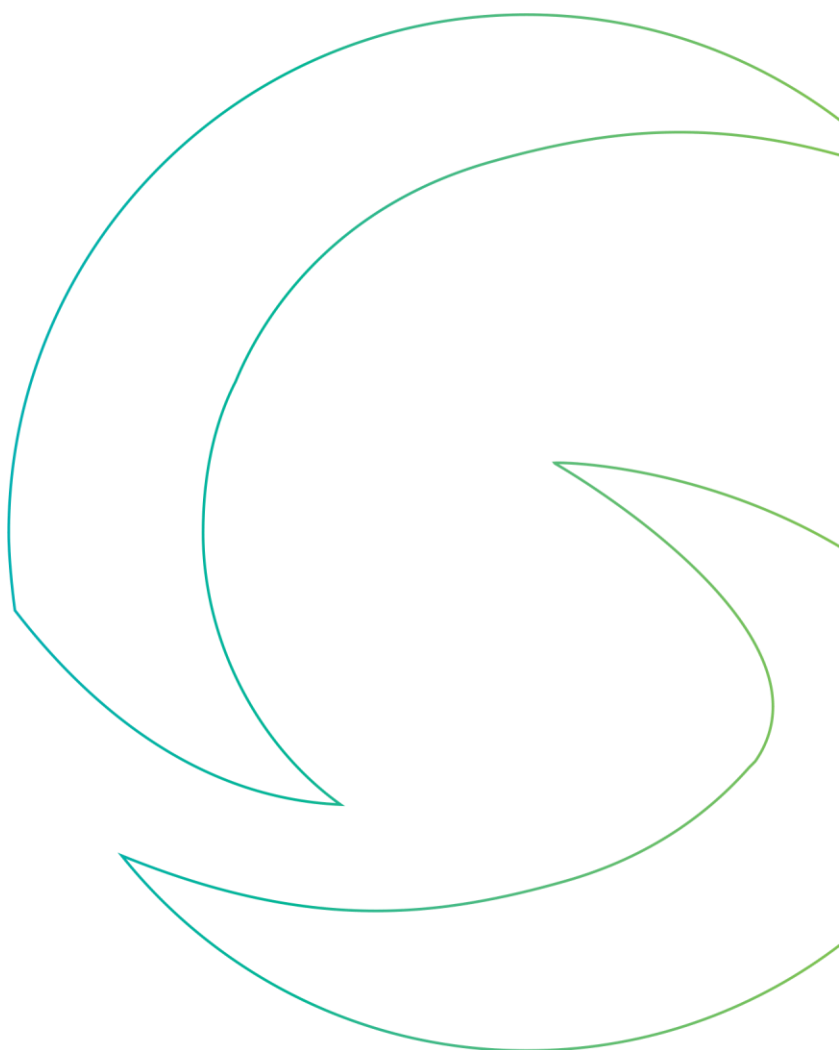
LEGENDE :

-  SONDAGE PRESSIOMETRIQUE
-  SONDAGE DESTRUCTIF
-  SONDAGE A LA TARIERE
-  RECONNAISSANCE DE FONDATION
-  SONDAGES REALISES EN 2022

Indice	Libellé	Date	Dessin	Chargé d'affaire	Approuvé
A	PLAN D'IMPLANTATION	27/07/2023	RCU	RCU	MDSM
N° d'affaire : TEA220495					
		Format du fichier : word			Echelle : sans
Chantier : 33 – BORDEAUX					
Adresse : 8, Rue Poitevin					
					



Coupes des sondages à la tarière



Site : **33 - BORDEAUX**
Impasse Fenouil

 Forage : **ST1**

 Dossier : **TEA220495**

 Type : **SONDAGE A LA TARIERE**

 Client : **DIRE**

 Echelle : **1/100**

 Date début de forage : **17/11/2022**

 Etude : **Mission G1 ES PGC**

X :

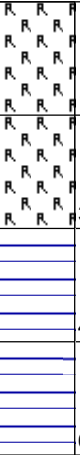

 Date fin de forage : **17/11/2022**

Y :

 Machine : **SOCOMAFOR 35**

Z :

 Longueur : **6,00m**

Cote (m)	Profondeur (m)	Coupe Schématique du terrain	Stratigraphie	Eau	Outil	Equipement	Tubage provisoire
0	0			Le 17/11/2022 -  3.70 m / TN	Tarière Ø 76 mm		
-1	1	Remblais sablo-graveleux marron foncé					
-2	2	Remblais sablo-argileux marron foncé					
-3	3	Argile beige foncé					
-4	4	Argile marneuse beige à graviers calcaires					
-5	5						
-6	6						
-7	7						
-8	8						
-9	9						
-10	10						
-11	11						
-12	12						
-13	13						
-14	14						
-15	15						
-16	16						
-17	17						
-18	18						

NOTA :

MODELE PRESENTATION : TARIERE

EXGTE 3.22/LUT3EPF511FR



TECHNOSOL
GROUPE GENGIS

Site : **33 - BORDEAUX**
Impasse Fenouil

Forage : **ST2**

Type : **SONDAGE A LA TARIERE**

Dossier : **TEA220495**

Client : **DIRE**

Etude : **Mission G1 ES PGC**

Machine : **SOCOMAFOR 35**

Echelle : **1/100**

X :

Y :

Z :

Date début de forage : **17/11/2022**

Date fin de forage : **17/11/2022**

Longueur : **6,00m**

Cote (m)	Profondeur (m)	Coupe Schématique du terrain	Stratigraphie	Eau	Outil	Equipement	Tubage provisoire
0	0			Le 17/11/2022 - 4.60 m / TN	Tarière Ø 76 mm		
-1	1						
-2	2						
-3	3						
-4	4						
-5	5						
-6	6						
-7	7						
-8	8						
-9	9						
-10	10						
-11	11						
-12	12						
-13	13						
-14	14						
-15	15						
-16	16						
-17	17						
-18	18						

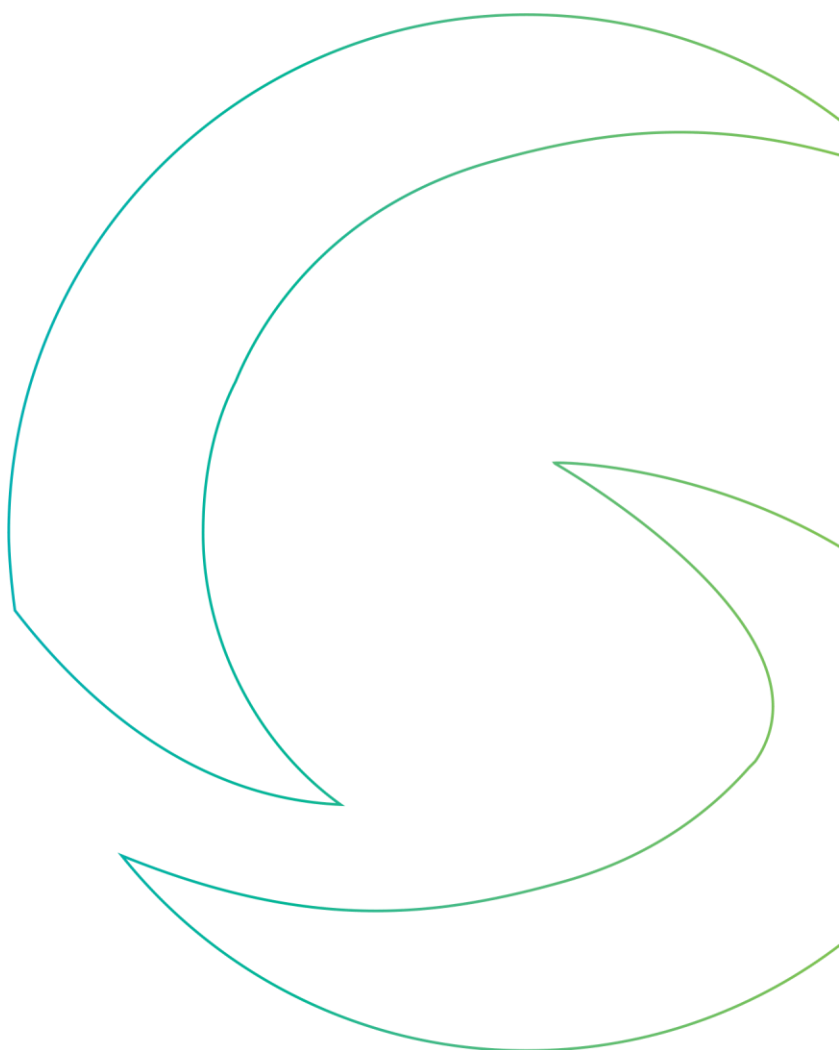
NOTA :

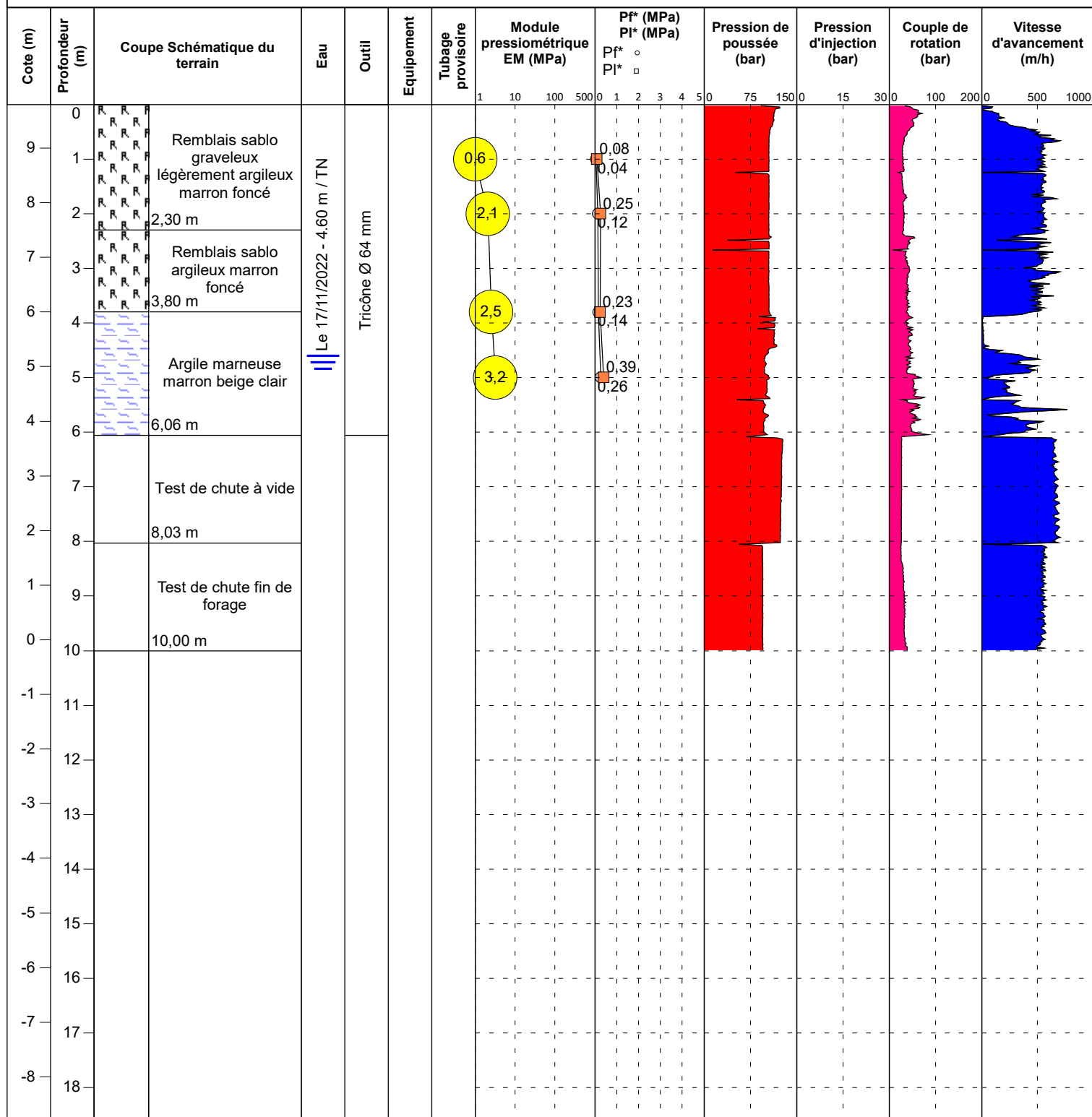
MODELE PRESENTATION : TARIERE

EXGTE 3.22/LUT3EPF511FR



Coupes des sondages pressiométriques

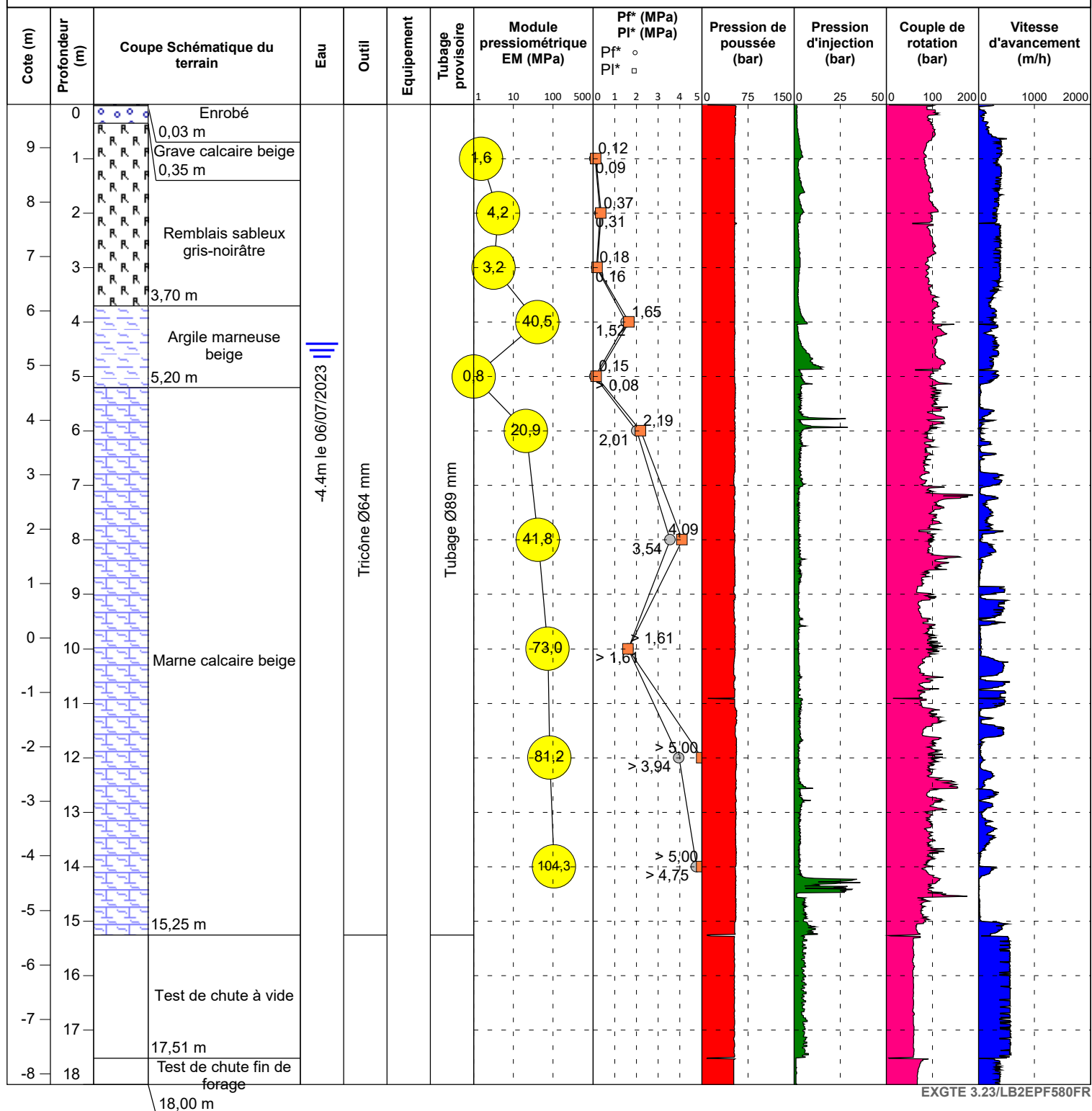




NOTA :

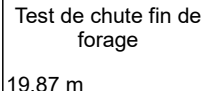
MODELE PRESENTATION : T PRESSIO

EXGTE 3.23/LUT3EPF511FR



NOTA :

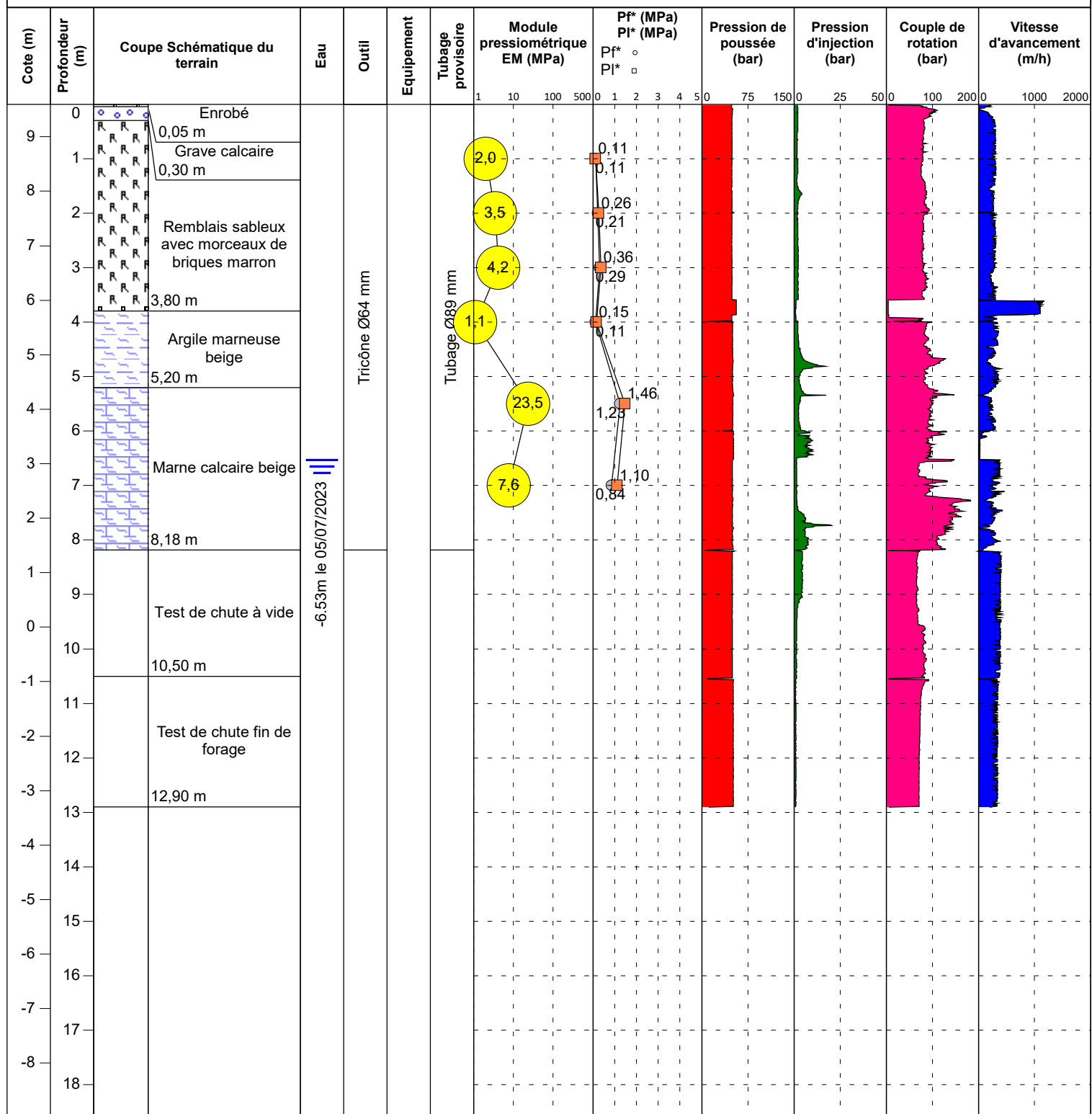
MODELE PRESENTATION : T PRESSIO

Cote (m)	Profondeur (m)	Coupe Schématique du terrain		Eau	Outil	Equipement	Tubage provisoire	Module pressiométrique EM (MPa)				Pf* (MPa) PI* (MPa)					Pression de poussée (bar)			Pression d'injection (bar)			Couple de rotation (bar)			Vitesse d'avancement (m/h)		
								1	10	100	500	0	1	2	3	4	5	0	75	150	0	25	50	0	100	200	0	1000
-9	18		Test de chute fin de forage																									
-10	19		19,87 m																									

EXGTE 3.23/LB2EPF580FR

NOTA :

MODELE PRESENTATION : T PRESSIO



NOTA :

MODELE PRESENTATION : T PRESSIO

EXGTE 3.23/LB2EPF580FR



Coupe du sondage destructif





TECHNOSOL
GROUPE GENGIS

Site : **33 - BORDEAUX**
Impasse Fenouil

Forage : **SD1**

Type : **SONDAGE DESTRUCTIF**

Dossier : **TEA220495**

Client : **DIRE**

Etude : **Mission G1 ES PGC**

Machine : **SOCOMAFOR 35**

Echelle : **1/100**

Date début de forage : **17/11/2022**

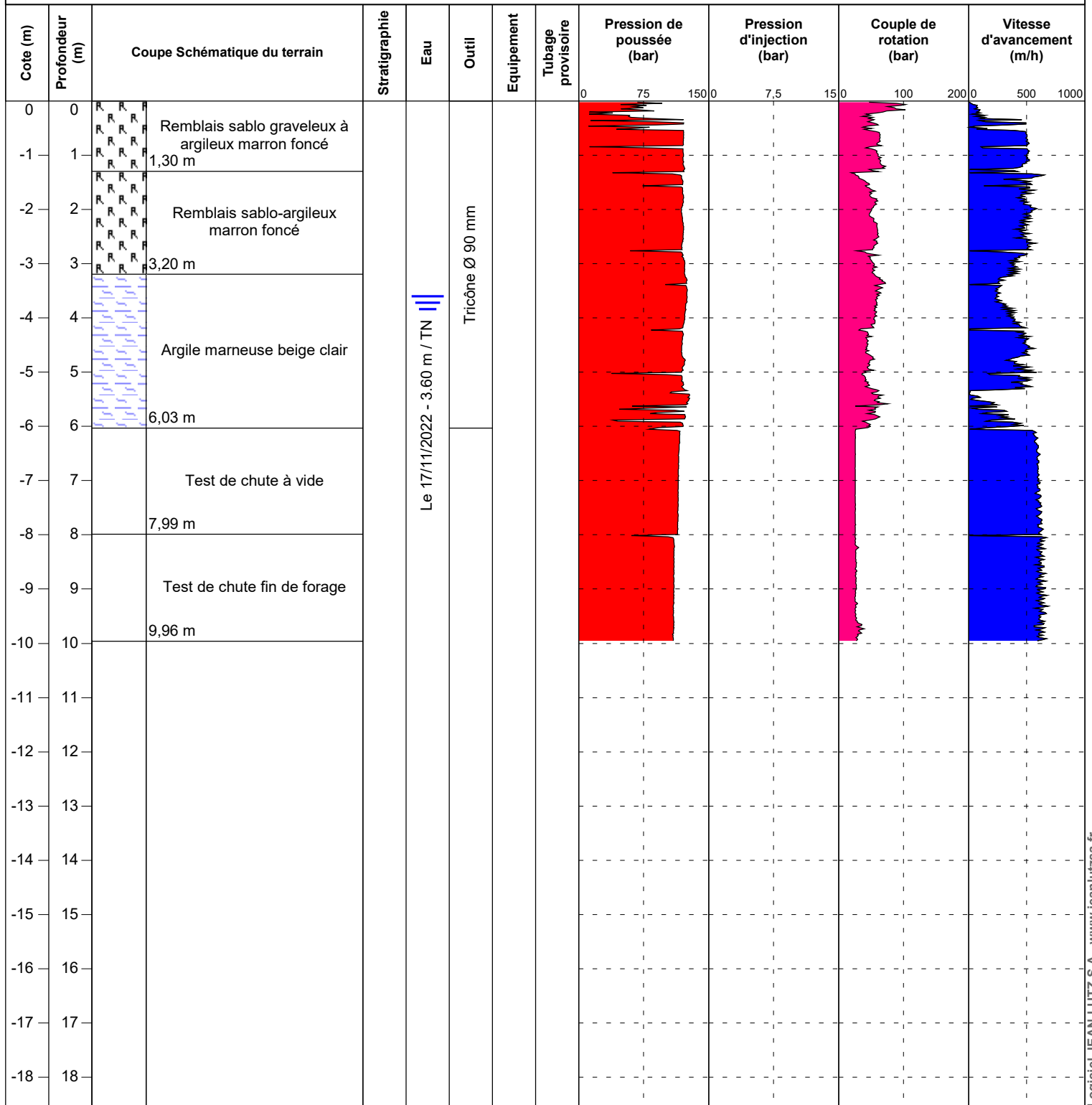
X :

Date fin de forage : **17/11/2022**

Y :

Z :

Longueur : **9,96m**



NOTA :

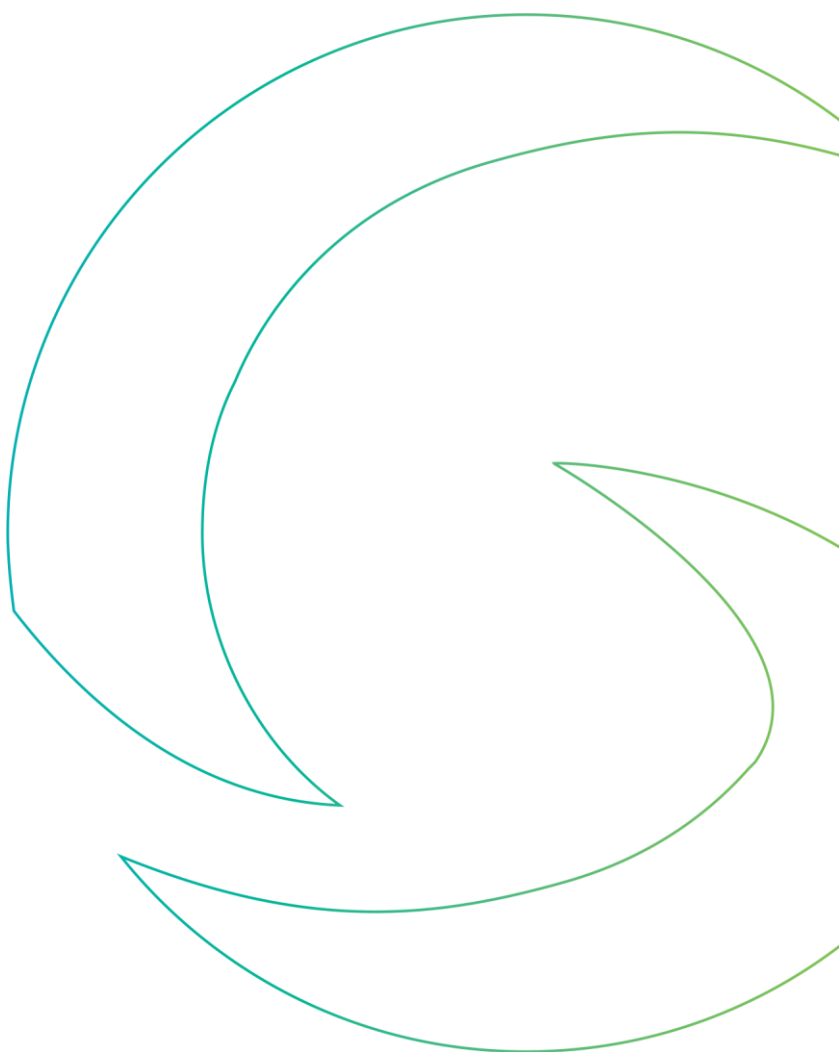
MODELE PRESENTATION : T PRESSIO

EXGTE 3.22/LUT3EPF511FR

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



Procès-verbaux des essais réalisés au sein du laboratoire



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

TECHNOSOL

Madame Mélissa DA SILVA MELO

1 rue André Ampère

14120 MONDEVILLE

N° rapport d'essai	ULY23-019053-1
N° commande	ULY-17371-23
Interlocuteur (interne)	C. Bergia
Téléphone	+33 426 389 546
Courrier électronique	Claudia.Bergia@wessling.fr
Date	08.08.2023

Rapport d'essai

TEA220495



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'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 08.08.2023

N° d'échantillon	23-110007-01	23-110007-02	
Désignation d'échantillon	Unité	RF02	SP102

Analyse physique

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

Matière sèche	% masse MB	90,7 (A)	89,6 (A)		
---------------	------------	----------	----------	--	--

Paramètres globaux / Indices

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

Degré d'acidité	ml/kg MS	145 (A)	25 (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		07/08/2023 (A)	07/08/2023 (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	<450 (A)	<450 (A)		
----------------	----------	----------	----------	--	--

MS : Matières sèches

MB : Matières brutes

< : résultat inférieur à la limite de quantification

NA : Non analysé

Informations sur les échantillons

Date de réception :	02.08.2023	02.08.2023		
Type d'échantillon :	Sol / remblais	Sol / remblais		
Date de prélèvement :	31.07.2023	31.07.2023		
Heure de prélèvement :	10:00	10:00		
Récipient :	2*250ml VBrun WES002	2*250ml VBrun WES002		
Température à réception (C°) :	23.3	23.3		
Début des analyses :	02.08.2023	02.08.2023		
Fin des analyses :	08.08.2023	08.08.2023		
Préleveur :	RCU	RCU		



Le 08.08.2023

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.

Approuvé par :

Olivier GUILLAUME

Responsable de laboratoire environnement

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

TECHNOSOL
Madame Mélissa DA SILVA MELO
4 voie romaine
33610 CANÉJAN

N° rapport d'essai	ULY23-019159-1
N° commande	ULY-17458-23
Interlocuteur (interne)	C. Bergia
Téléphone	+33 426 389 546
Courrier électronique	Claudia.Bergia@wessling.fr
Date	10.08.2023

Rapport d'essai

SD1



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 10.08.2023

N° d'échantillon

23-110456-01

Désignation d'échantillon

Unité

SD1

Analyse physique

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

pH	E/L	7,5 (A)			
Température de mesure du pH	°C E/L	21,6			

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	77 (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	5,7 (A)			
-------------------	------------	---------	--	--	--

Éléments

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

Magnésium (Mg)	mg/l E/L	8,2 (A)			
----------------	----------	---------	--	--	--

E/L : Eau/lixiviat

< : résultat inférieur à la limite de quantification

NA : Non analysé

Informations sur les échantillons

Date de réception :	02.08.2023			
Type d'échantillon :	Eau souterraine			
Date de prélèvement :	01.08.2023			
Heure de prélèvement :	15:06			
Récepteur :	500ml Verre WES004+2*250ml Verre WES020+3*60ml PE WES101+60ml PE/HNO3 WES112+60ml PE/H2SO4 WES111			
Température à réception (C°) :	23.3			
Début des analyses :	02.08.2023			
Fin des analyses :	10.08.2023			



Le 10.08.2023

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 :

Audrey GOUTAGNIEUX

Directrice de Production des Laboratoires France

CLASSIFICATION DES SOLS

- FICHE D'IDENTIFICATION -

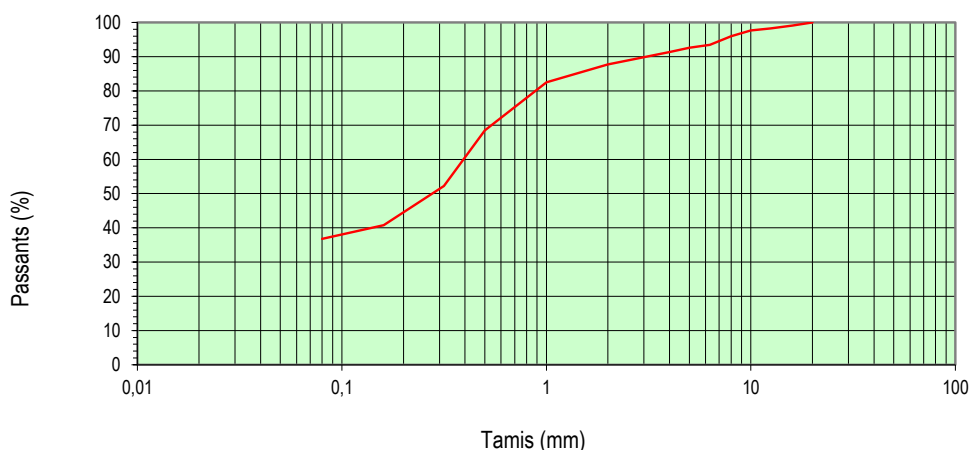
(NF P 11-300)

Dossier n° :	TEA220495	Date des essais :	05/12/2022
Chantier :	Bordeaux	Opérateur :	CGA
Site :	Direction interrégionale de la protection de la jeunesse	Température de séchage :	105°C
Client :	Direction interrégionale de la protection de la jeunesse	Matériau à l'essai	
<u>Prélèvement</u>		Sondage n° :	ST1
Mode :	Tarière	Prof. Échan. (m) :	3.00-4.50
Date :	17/11/2022	Prof. Prél (m) :	3.00-4.50
Réception n° :	2022.11.312	Description visuelle des sols :	Argile marno-sableuse beige foncé

Granularité (NF P 94-056)

Dmax (mm) :	19,5
Tamis (mm)	Passants (%)
Fraction 0/50	100,0
Sur fraction 0/50	
50	100,0
20	100,0
5	92,6
2	87,7
0,08	36,8

Courbe granulométrique



Argilosité

	Norme	Valeur
Indice de plasticité Ip	NF P94-051	19

Comportement mécanique

	Norme	Valeur

Etat hydrique

	Norme	Valeur
Teneur en eau Wn, (%)	NF P94-050	17,7

Etat hydrique (suite)

	Norme	Valeur
Indice de consistance Ic	NF P94-051	1,32

CLASSE du SOL

A2 s

à Titre indicatif :

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

Date :	09/12/2022	Observation :		Date :	12/12/2022
Rédacteur :	CGA			Vérificateur :	J-LT

Analyse Granulométrique

(NF P94-056)

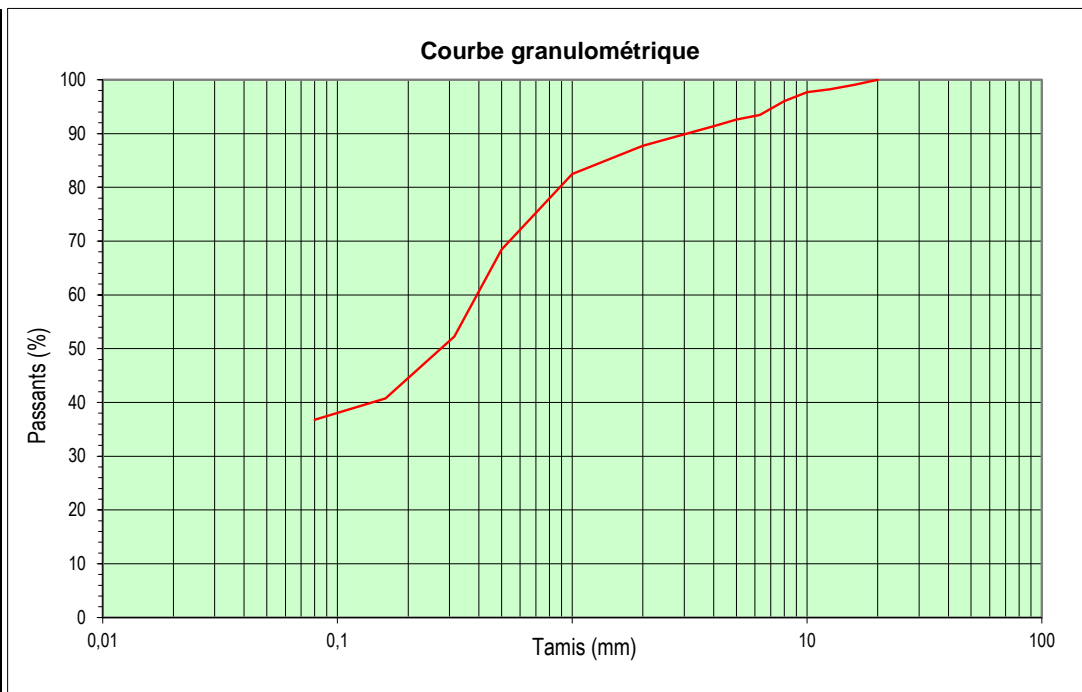
Dossier n° :	TEA220495	Date des essais :	05/12/2022
Chantier :	Bordeaux	Opérateur :	CGA
Site :	Direction interrégionale de la protection de la jeunesse	Température de séchage :	105°C
Client :	Direction interrégionale de la protection de la jeunesse	Matériau à l'essai	
		Sondage n° :	ST1
		Prof. Échan. (m) :	3.00-4.50
		Prof. Prélv (m) :	3.00-4.50
		Description visuelle des sols :	Argile marno-sableuse beige foncé
Prélèvement			
Mode :	Tarière		
Date :	17/11/2022		
Réception n° :	2022.11.312		

Méthode appliquée

- Tamisage à sec après lavage

Résultats

Tamis (mm)	Passants (%)
125	100,0
100	100,0
80	100,0
63	100,0
50	100,0
40	100,0
31,5	100,0
25	100,0
20	100,0
16	99,1
12,5	98,2
10	97,7
8	96,0
6,3	93,5
5	92,6
4	91,3
2	87,7
1	82,5
0,5	68,5
0,315	52,3
0,160	40,8
0,08	36,8



dm (mm) :	16,0	plus grand tamis utilisé
Dmax (mm) :	19,5	dimension max. des plus gros éléments contenus dans le sol
w (%) :	17,7	teneur en eau naturelle (NF P94-050)

Date :	09/12/2022	Observation :		Date :	12/12/2022
Rédacteur :	CGA			Vérificateur :	J-LT

Version de PV :	N° :	11	Date :	16/11/2020
-----------------	------	----	--------	------------

Détermination des limites d'Atterberg

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

Dossier n° :	TEA220495	Date des essais :	08/12/2022
Chantier :	Bordeaux	Opérateur :	CGA
Site :	Direction interrégionale de la protection de la jeunesse	Température de séchage :	105°C
Client :	Direction interrégionale de la protection de la jeunesse	Matériau à l'essai	
Prélèvement		Sondage n° :	ST1
Mode :	Tarière	Prof. Échan. (m) :	3.00-4.50
Date :	17/11/2022	Prof. Prélts (m) :	3.00-4.50
Réception n° :	2022.11.312	Description visuelle des sols :	Argile marno-sableuse beige foncé

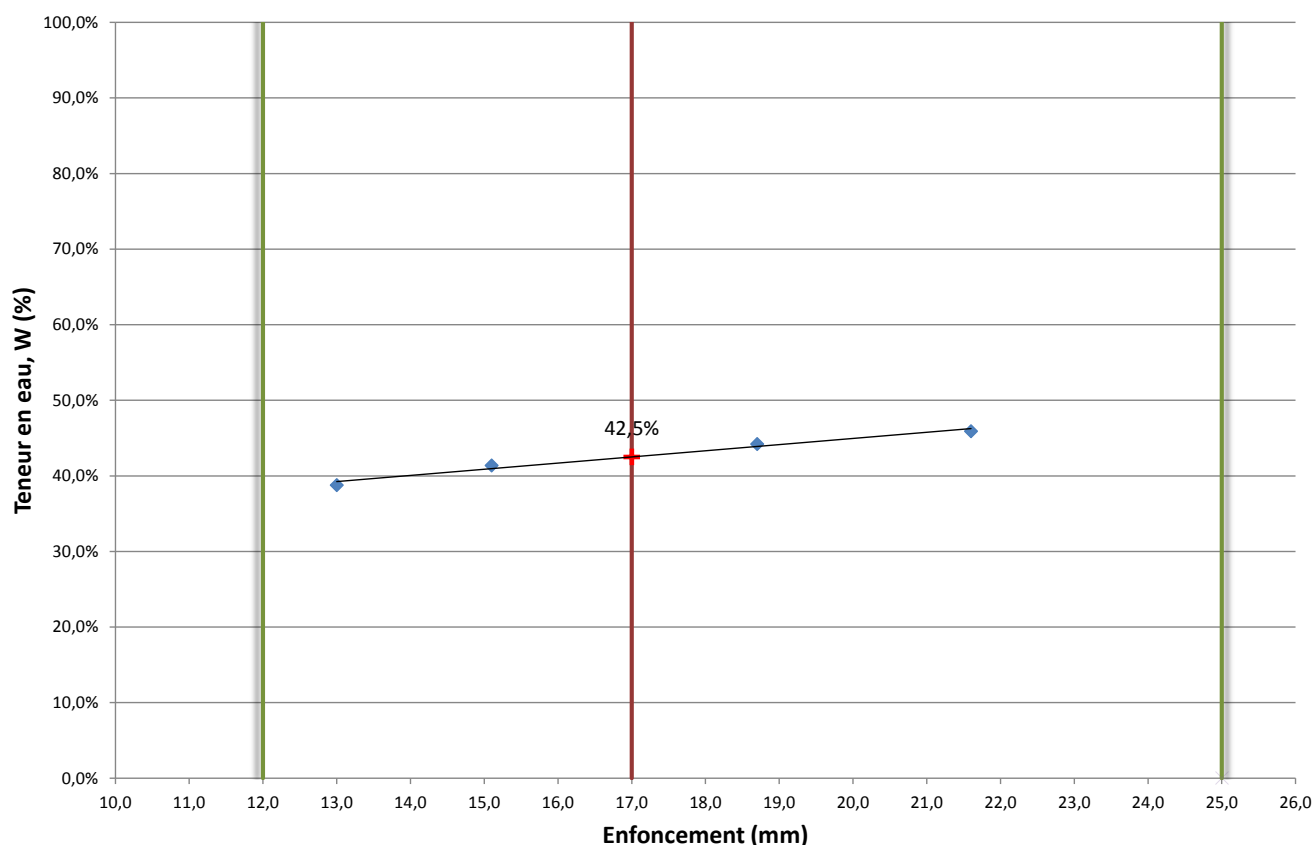
Limite de liquidité au cône de pénétration

Mesures n°	1	2	3	4
Enfoncement (mm)	21,6	18,7	15,1	13,0
Teneur en eau, w (%)	45,9%	44,2%	41,4%	38,8%

Limite de plasticité

Teneur en eau de plasticité (%)		
w =	23,7%	w _p = 23,8%
w =	23,9%	

Limites d'Atterberg au pénétromètre à cône



Limite de liquidité : w _L =	42,5%	Indice de plasticité I _p =	18,7
Limite de plasticité : w _P =	23,8%		
Teneur en eau du sol : w _n =	17,7%	Indice de consistance I _c =	1,32

Date :	09/12/2022	Observation :	Date :	12/12/2022
Rédacteur :	CGA		Vérificateur :	J-LT

CLASSIFICATION DES SOLS

- FICHE D'IDENTIFICATION -

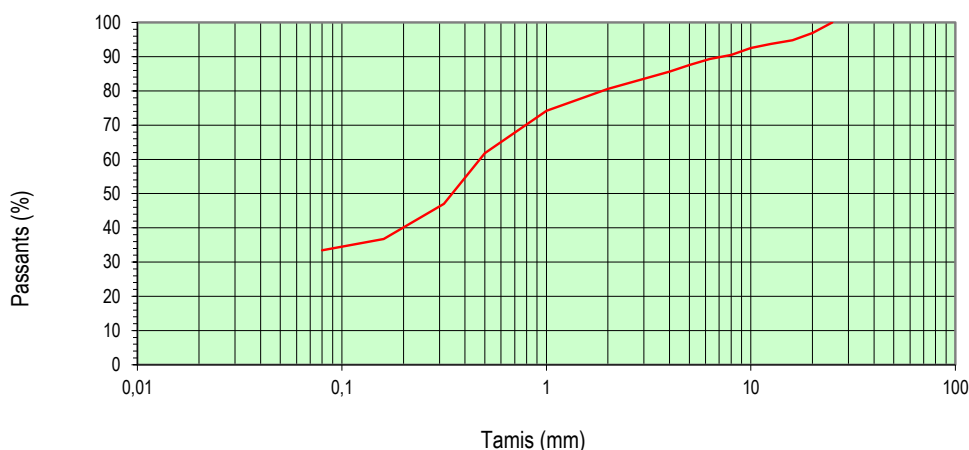
(NF P 11-300)

Dossier n° :	TEA220495	Date des essais :	05/12/2022
Chantier :	Bordeaux	Opérateur :	CGA
Site :	Direction interrégionale de la protection de la jeunesse	Température de séchage :	105°C
Client :	Direction interrégionale de la protection de la jeunesse	Matériau à l'essai	
Prélèvement		Sondage n° :	ST2
Mode :	Tarière	Prof. Échan. (m) :	3.00-4.50
Date :	17/11/2022	Prof. Prélv (m) :	3.00-4.50
Réception n° :	2022.11.312	Description visuelle des sols :	Marne sableuse gris-beige foncé à grains calcaires

Granularité (NF P 94-056)

Dmax (mm) :	28
Tamis (mm)	Passants (%)
Fraction 0/50	100,0
Sur fraction 0/50	
50	100,0
20	96,9
5	87,6
2	80,6
0,08	33,4

Courbe granulométrique



Argilosité

	Norme	Valeur
Indice de plasticité Ip	NF P94-051	23

Comportement mécanique

	Norme	Valeur

Etat hydrique

	Norme	Valeur
Teneur en eau Wn, (%)	NF P94-050	17,7

Etat hydrique (suite)

	Norme	Valeur
Indice de consistance Ic	NF P94-051	1,50

CLASSE du SOL

B6 ts

à Titre indicatif :

B6_ Sables et graves, argileux à très argileux...

Date :	09/12/2022	Observation :		Date :	12/12/2022
Rédacteur :	CGA			Vérificateur :	J-LT

Analyse Granulométrique

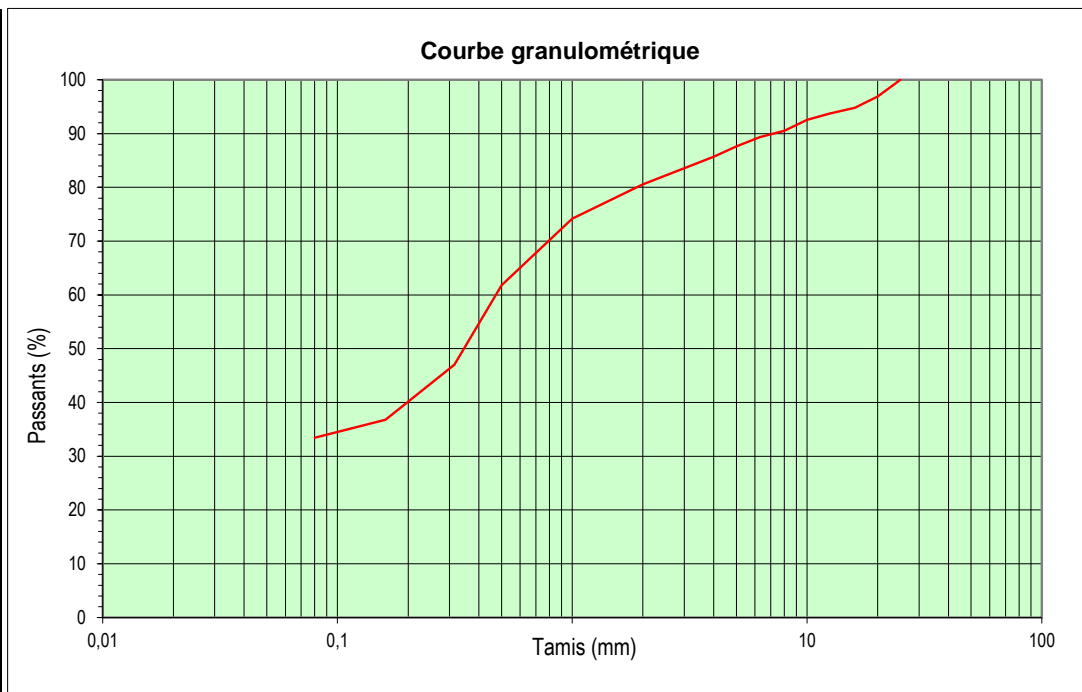
(NF P94-056)

Dossier n° : TEA220495		Date des essais : 05/12/2022	
Chantier : Bordeaux		Opérateur : CGA	
Site : Direction interrégionale de la protection de la jeunesse		Température de séchage : 105°C	
Client : Direction interrégionale de la protection de la jeunesse		Matériau à l'essai	
		Sondage n° :	ST2
<u>Prélèvement</u>		Prof. Échan. (m) :	3.00-4.50
Mode : Tarière		Prof. Prél (m) :	3.00-4.50
Date : 17/11/2022		Description visuelle des sols :	Marne sableuse gris-beige foncé à grains calcaires
Réception n° : 2022.11.312			

Méthode appliquée
 - Tamisage à sec après lavage

Résultats

Tamis (mm)	Passants (%)
125	100,0
100	100,0
80	100,0
63	100,0
50	100,0
40	100,0
31,5	100,0
25	100,0
20	96,9
16	94,8
12,5	93,7
10	92,5
8	90,5
6,3	89,3
5	87,6
4	85,7
2	80,6
1	74,2
0,5	61,8
0,315	47,0
0,160	36,8
0,08	33,4



dm (mm) :	20,0	plus grand tamis utilisé
Dmax (mm) :	28,0	dimension max. des plus gros éléments contenus dans le sol

w (%) :	17,7	teneur en eau naturelle (NF P94-050)
---------	------	--------------------------------------

Date : 09/12/2022	Observation :	Date : 12/12/2022
Rédacteur : CGA		Vérificateur : J-LT
Version de PV : N° : 11 Date : 16/11/2020		

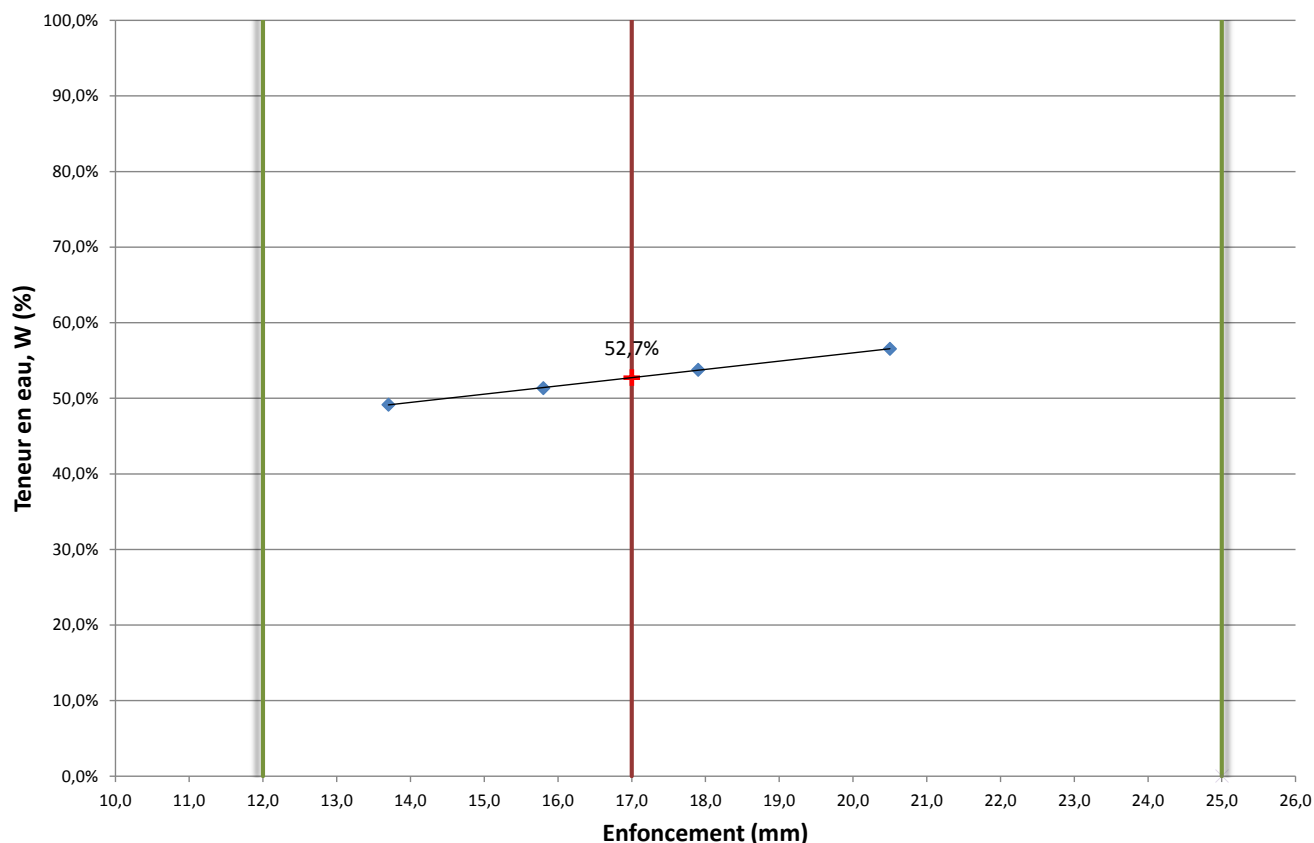
Détermination des limites d'Atterberg

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

Dossier n° :	TEA220495	Date des essais :	05/12/2022
Chantier :	Bordeaux	Opérateur :	CGA
Site :	Direction interrégionale de la protection de la jeunesse	Température de séchage :	105°C
Client :	Direction interrégionale de la protection de la jeunesse	Matériau à l'essai	
		Sondage n° :	ST2
		Prof. Échan. (m) :	3.00-4.50
		Prof. Prélv. (m) :	3.00-4.50
		Description visuelle des sols :	Marne sableuse gris-beige foncé à grains calcaires

Limite de liquidité au cône de pénétration				
Mesures n°	1	2	3	4
Enfoncement (mm)	20,5	17,9	15,8	13,7
Teneur en eau, w (%)	56,5%	53,8%	51,3%	49,2%
Limite de plasticité				
Teneur en eau de plasticité (%)				
w =	29,7%	w _p = 29,4%		
w =	29,1%			

Limites d'Atterberg au pénétromètre à cône

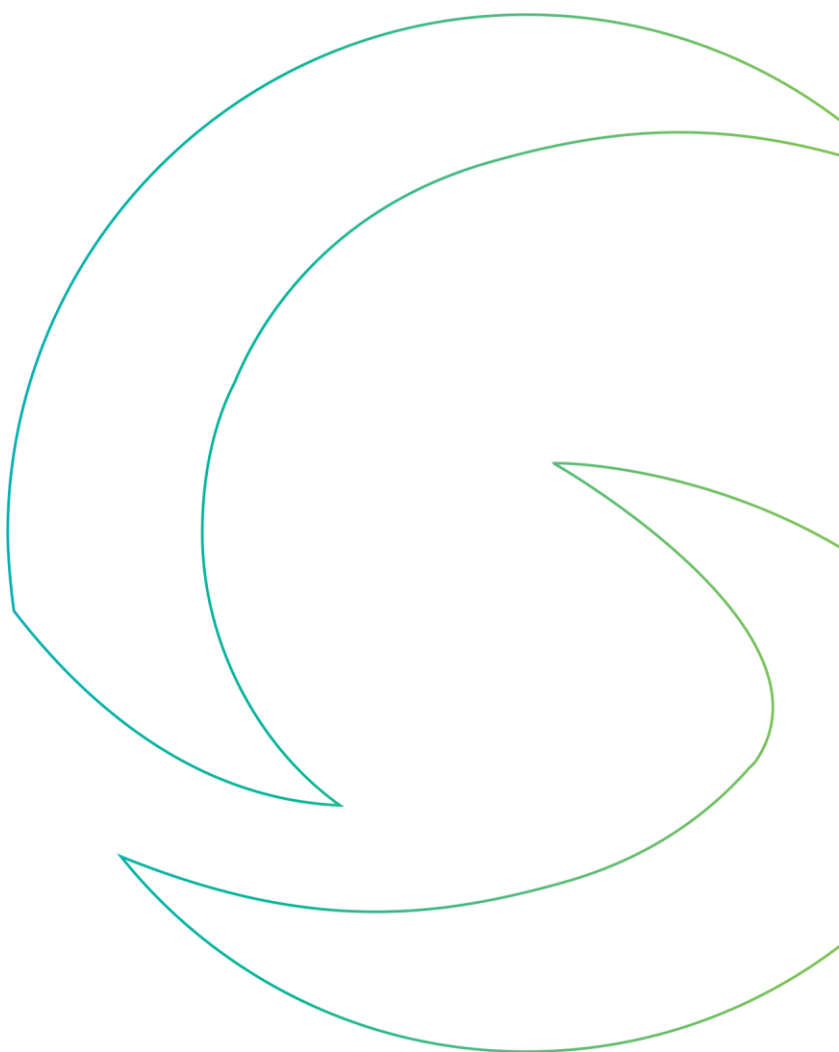


Limite de liquidité : w _L =	52,7%		Indice de plasticité I _p =	23,3
Limite de plasticité : w _P =	29,4%		Indice de consistance I _C =	1,50
Teneur en eau du sol : w _n =	17,7%			

Date :	09/12/2022	Observation :	Date :	12/12/2022
Rédacteur :	CGA		Vérificateur :	J-LT

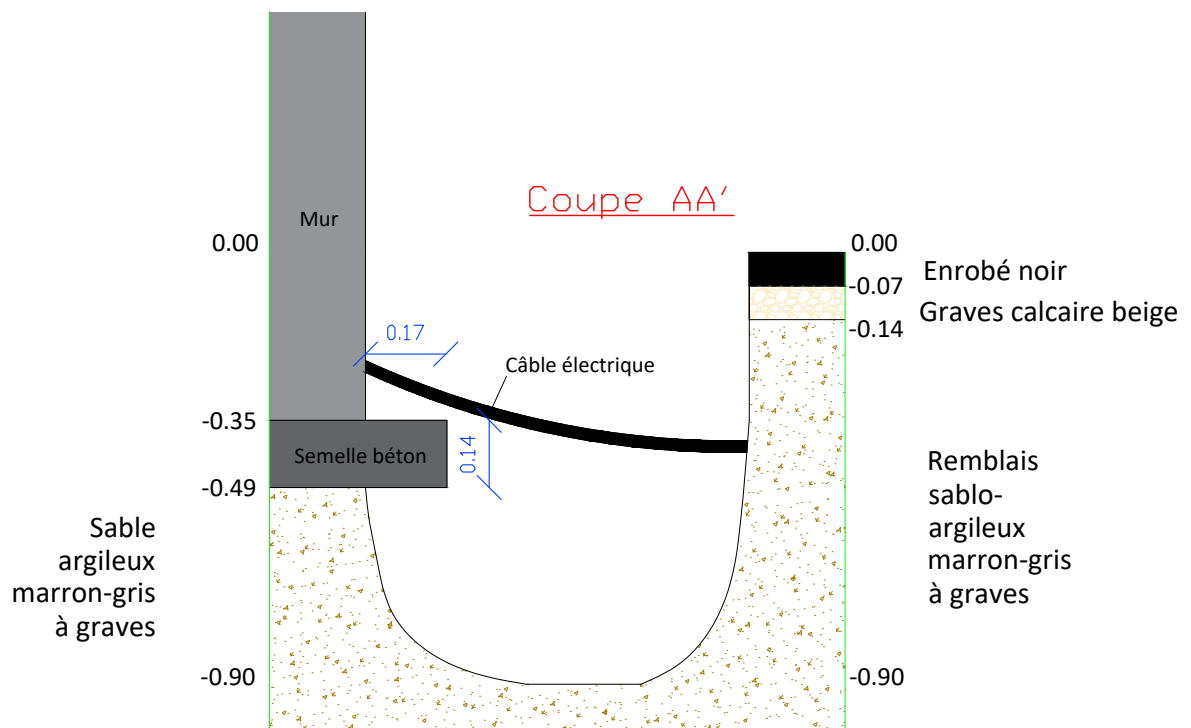
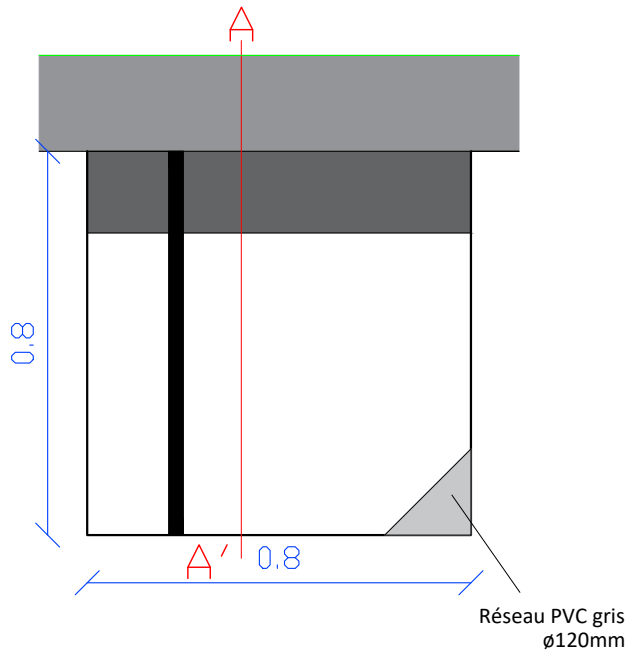



Coupe de reconnaissances de fondation



RF1 - COUPE AA'

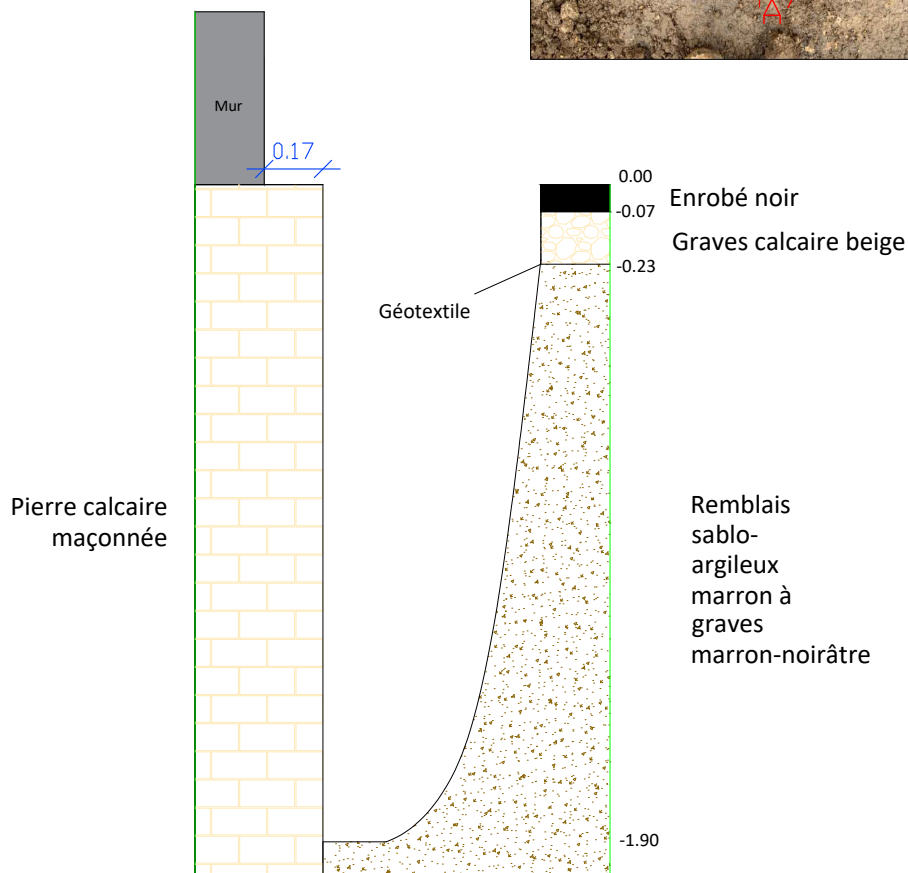
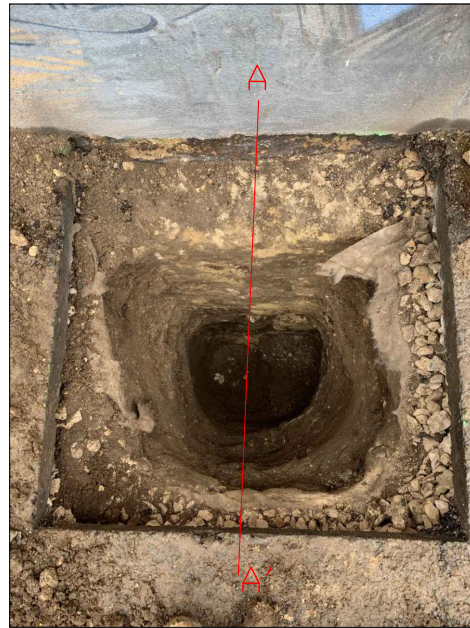
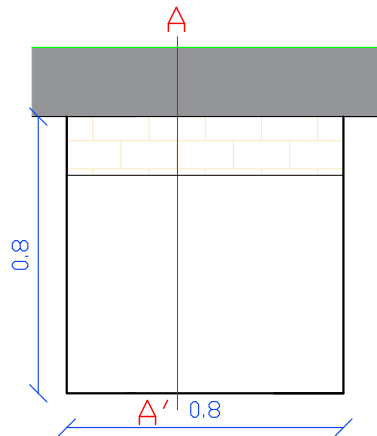
Schéma de la vue en plan




Ind.	Libellé	Date	Dessin	Chargé d'affaire	Approuvé
A	RECONNAISSANCE DE FONDATION	12/07/2023	RGU	RCU	MDSM
N° de dossier : TEA220495			Système de Coordonnées :	Taille du plan : A4	Feuille : 1
Chantier : 33 - BORDEAUX Adresse : 8 Rue Poitevin				 TECHNOSOL GROUPE GENGIS	

RF2 - COUPE AA'

Schéma de la vue en plan



Ind.	Libellé	Date	Dessin	Chargé d'affaire	Approuvé
A	RECONNAISSANCE DE FONDATION	12/07/2023	RGU	RCU	MDSM
N° de dossier : TEA220495			Système de Coordonnées :	Taille du plan : A4	Feuille : 1
Chantier : 33 - BORDEAUX Adresse : 8 Rue Poitevin				 TECHNOSOL GROUPE GENGIS	

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

technosol-gengis.fr

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

**AGENCE
ÎLE-DE-FRANCE**

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

**AGENCE
BASSE-NORMANDIE**

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

**AGENCE
HAUTE-NORMANDIE**

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

**AGENCE
AUVERGNE-RHÔNE-ALPES**

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

**AGENCE
NOUVELLE-AQUITAINE**

4, voie Romaine
33610 Canéjan
05 33 09 27 70
bordeaux@technosol-gengis.fr