

**MISSION GÉOTECHNIQUE DE
CONCEPTION D'AVANT-PROJET**
(Mission G2 AVP)

ESPACE PEDAGOGIQUE ENSAP

740, avenue de la Libération – 33 405 TALENCE

ENSAP BORDEAUX

740, avenue de la Libération
33 405 TALENCE

Dossier : **26-000899**

MÉRIGNAC, le 23 février 2026

Rédigé par	Validé par	Version
Nom : A. DUFRENOY Visa : 	Nom : H. FEIL Visa : 	Diffusion 1

SOMMAIRE

1. PRÉSENTATION GÉNÉRALE	3
1.1. Intervenants	3
1.2. Cadre de la mission	3
1.3. Documents d'étude	3
1.4. Normes et règlements	3
2. DESCRIPTION DU SITE	4
2.1. Description du site	4
2.2. Contexte géologique et risques naturels.....	5
2.1. Définition de la Zone d'Influence Géotechnique (ZIG)	7
3. DESCRIPTION DU PROJET	8
4. PRÉSENTATION DES INVESTIGATIONS RÉALISÉES	9
4.1. Description des investigations in-situ	9
4.2. Description des investigations en laboratoire	10
4.3. Résultats des investigations réalisées.....	11
5. PRÉCONISATIONS ET RECOMMANDATIONS POUR L'AVANT-PROJET	14
5.1. Terrassement & drainage	14
5.2. Systèmes de fondations	15
5.3. Traitement du niveau bas	18
6. ALÉAS GÉOTECHNIQUES	19
7. ANNEXES	20
7.1. ANNEXE 1 - Notes générales sur les missions géotechniques.....	20
7.2. ANNEXE 2 - Plan de situation.....	23
7.3. ANNEXE 3 - Plan d'implantation des sondages.....	24
7.4. ANNEXE 4 - Sondages et essais réalisés par TEMSOL en 2017	25
7.5. ANNEXE 5 - Sondages et essais réalisés par SIAL en 2026	30

1. PRÉSENTATION GÉNÉRALE

1.1. Intervenants

Demandeur de la mission : ENSAP BORDEAUX

Client : ENSAP BORDEAUX

Architecte : Atelier FERRET Architectures

1.2. Cadre de la mission

Le bureau d'études SIAL a été chargé de réaliser une mission géotechnique de conception phase avant-projet (G2 AVP), norme NFP 94.500. Cette mission concerne la création d'un nouvelle espace pédagogique (halle) sur la commune de TALENCE.

1.3. Documents d'étude

Les documents transmis dans le cadre de la présente mission sont les suivants :

Nature du documents	Indice	Date	Transmis par
Plan de niveau N0 - Projet	1	Novembre 2025	Client
Dossier DPC	-	Novembre 2025	Client
Rapport TEMSOL G2 AVP, n°17.010786	1	12/01/2018	Client

1.4. Normes et règlements

Les documents suivants ont été utilisés pour mener la présente étude :

- La norme NF P 94-261 : norme d'application nationale de l'Eurocode 7 – Fondations superficielles.
- La norme NF P 94-262 : norme d'application nationale de l'Eurocode 7 – Fondations profondes.

2. DESCRIPTION DU SITE

2.1. Description du site

La zone d'étude se trouve au niveau du site de l'ENSAP, sur le campus universitaire de la commune de TALENCE. Elle correspond à un espace vert sans pente apparente et non boisé, situé au Sud-est de l'atelier 5.

D'après les plans communiqués, l'altimétrie du site se trouve autour de +26,9 NGF.



Figure 1 : Photo aérienne de la zone d'étude.



Figure 2 : Photo de la zone d'étude.

2.2. Contexte géologique et risques naturels

D'après la carte géologique de PESSAC au 1/50 000^{ème}, le site d'étude se trouve au sein de formations de versant, composées de sables argileux à graviers épars colluvionnés (épaisseur supérieure à 1m).

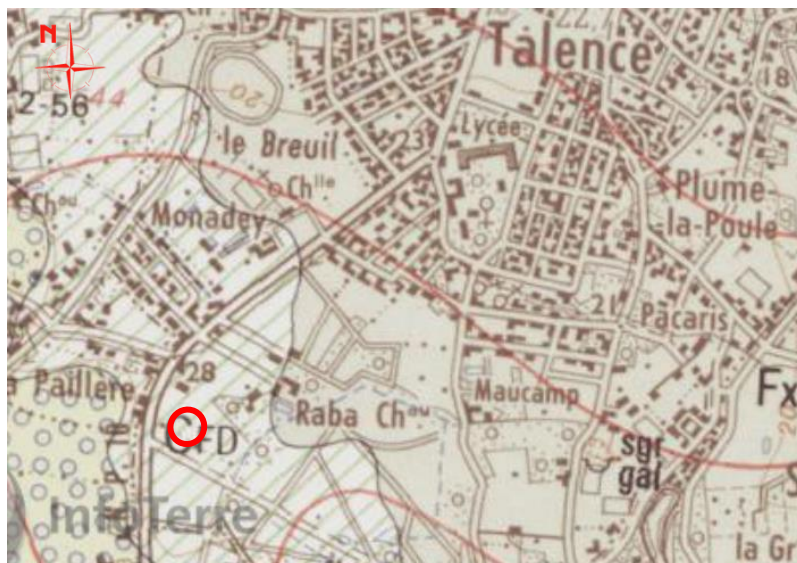


Figure 3 : Source Infoterre.

Au regard des données du BRGM, le site se trouve :

- en zone fortement exposée au risque de retrait-gonflement des argiles.



Figure 4 : Source Infoterre

- en zone non concernée par les débordements de nappe ou inondations de cave.

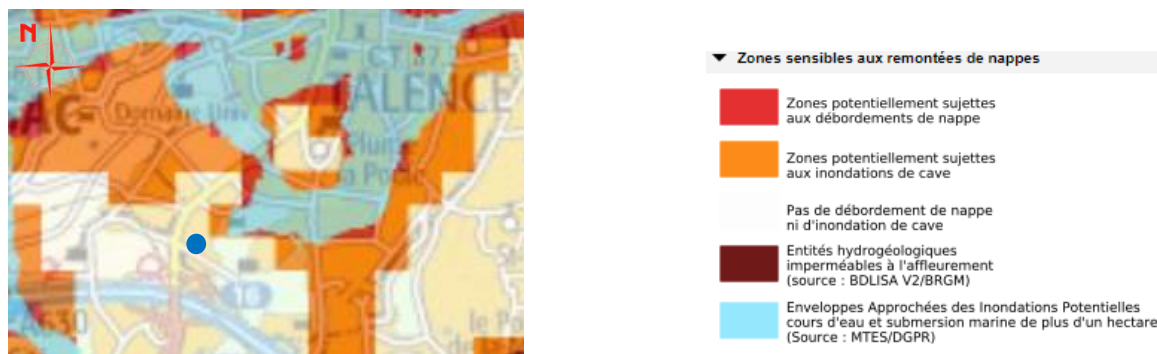


Figure 5 : Source Infoterre.

Selon le décret n°2010-1255 et la norme NF EN 1998 (Eurocode 8), les principales données parasismiques déduites des éléments du projet et des reconnaissances effectuées dans le cadre de la présente étude et décrits ci-avant, sont présentées dans le tableau suivant :

Zone de sismicité	2 (aléa faible) Commune de TALENCE
Type de sol	C
Paramètres de sol S	1,5
Catégorie d'importance du bâtiment	III

D'après l'Eurocode 8 et les coupes géotechniques mises en évidence lors des investigations géotechniques, nous pouvons classer le sol en classe C.

De catégorie d'importance III, l'application des règles parasismiques est obligatoire.

Le site étant classé en zone sismique 2 (faible), l'étude de la liquéfaction des sols n'est pas requise d'après l'EUROCODE 8.

Enfin, la carte du BRGM ne fait pas mention de carrière à proximité immédiate du site d'étude.

2.1. Définition de la Zone d'Influence Géotechnique (ZIG)

La parcelle d'étude se trouve en zone universitaire.

3. DESCRIPTION DU PROJET

Le projet consiste à agrandir l'atelier 5 existant en créant une nouvelle halle pédagogique. L'extension de 250 m² sera construite en mitoyenneté de son pignon Sud-est. La future halle sera de type RdC, sans sous-sol.



Figure 6 : Insertion du projet.

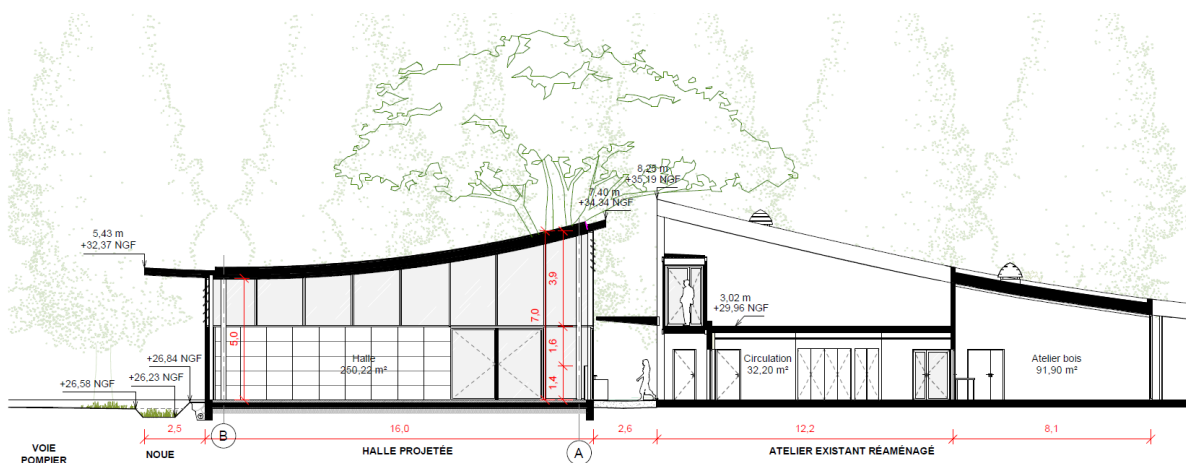


Figure 7 : Coupe Sud-est/Nord-ouest.

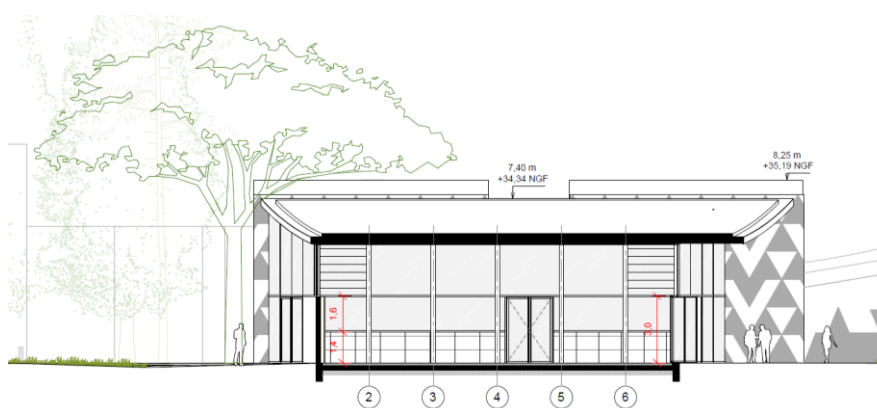


Figure 8 : Façade Sud-est de la future Halle.

A ce stade du projet, les descentes de charge communiquées sont les suivantes :

- 27 tonnes par appuis aux ELU
- 19 tonnes par appuis aux ELS.

4. PRÉSENTATION DES INVESTIGATIONS RÉALISÉES

4.1. Description des investigations in-situ

4.1.1. Campagne d'investigations menée par TEMSOL en 2017

La mission G2 AVP confiée à TEMSOL a consisté en la réalisation des reconnaissances suivantes :

Type de sondages/essais	Norme	Nombre	Dénomination	Cote (NGF)	Profondeur atteinte (m/TA)
Sondage destructif avec réalisation d'essai pressiométrique tous les 1,5 m	NF EN ISO 22476-4	1	SP1	-	-10,00
Essai au pénétromètre dynamique – Type B	NF P94-115	2	PD1 PD2	- -	-7,00® -9,60
Sondage à la tarière mécanique avec prélèvement d'échantillons remaniés	-	2	T1 T2	- -	-3,00 -3,00

4.1.2. Campagne d'investigations menée par SIAL en 2026

La mission G2 AVP confiée à SIAL a consisté en la réalisation des reconnaissances suivantes :

Type de sondages/essais	Norme	Nombre	Dénomination	Cote (NGF)	Profondeur atteinte (m/TA)
Sondage destructif avec réalisation d'essai pressiométrique tous les 1,5 m	NF EN ISO 22476-4	1	SP1+PZ	-	-25,04
Reconnaissance de fondation	-	1	F1	-	-1,40
Sondage à la tarière mécanique avec prélèvement d'échantillons remaniés	-	3	T1 T2 T3	- - -	-8,00 -8,00 -8,00
Essai au pénétromètre dynamique – Type B	NF P94-115	3	PD1 PD2 PD3	- - -	-8,00 -8,00 -8,00

La profondeur zéro des sondages correspond au niveau du Terrain actuel (T.A.) c'est-à-dire celui des interventions sur site le 20/12/2017, le 28/01 et le 05/02/2026.

Aucun relevé topographique n'a été réalisé.

Le schéma d'implantation ainsi que les coupes de sondages sont annexés au présent document.

4.2. Description des investigations en laboratoire

4.2.1. Analyses menées par TEMSOL en 2017

Les essais en laboratoire réalisés dans le cadre de la mission G2 AVP confiée à TEMSOL sont les suivants :

Type d'essais	Norme	Nombre
Teneur en eau pondérale W	NF P94-050	1
Limites d'Atterberg	NF P94-051	1

4.2.2. Analyses menées par SIAL en 2026

Les essais en laboratoire réalisés dans le cadre de la présente mission sont les suivants :

Type d'essais	Norme	Nombre
Teneur en eau pondérale W	NF ISO 17892-1	1
Analyse granulométrique par tamisage	NF ISO 17892-4	1
Valeur au bleu de méthylène VBS	NF ISO 17542-3	1
Limites d'Atterberg	NF ISO 17892-12	1
Classification des sols (GTR)	NF P11-300	1
Analyse d'eau	Norme	Nombre
Agressivité vis-à-vis des bétons	NF EN 206-1	1 (en cours)

Remarque : Les échantillons de sols seront conservés pendant un mois à compter de l'envoi du présent rapport. Passé ce délai, les échantillons seront placés au rebut.

4.3. Résultats des investigations réalisées

4.3.1. Caractéristiques lithologiques et géotechniques

Le sondages et essais in-situ réalisés ont mis en évidence la succession suivante :

TABLEAU SYNTHÉTIQUE						
n° Formation	Nature	Profondeur de la base (m/TA)	Cote altimétrique de la base (NGF)	Résistance en pointe	Essai pressiométrique	
				q _d (MPa)	PI* (en MPa)	Em (en MPa)
1	Terre végétale sablo- limoneuse et/ou remblais sablo-argileux marron foncé noirâtre à quelques graves et débris calcaires	-0,30 à -1,00	-	-	-	-
2	Sable plus ou moins limoneux et/ou argileux à passées argilo-sableuses de teintes variées (marron, gris, brun, orangé, ocre)	-14,50	-	2,0 à >25,0 ou le refus	0,72 à 2,66	9,3 à 28,7
3	Sable marneux et/ou argileux beige	>-25,04	-	-	2,37 à 3,78	25,5 à 40,1

4.3.2. Caractéristiques physiques des sols

Les résultats des essais en laboratoire sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Sondage	T1 _{TEMSOL}	T2 _{SIAL}
Profondeur (m/TA)	-1,00 à -1,50	-1,00 à -1,50
Nature du matériau	Argile légèrement sableuse gris ocre	Argile sableuse marron gris ocre
Teneur en eau w _{nat} (%)	23,1	32,5
Valeur de bleu (g/100g)	-	3,6
Passant à 80µm (%)	-	77,7
Passant à 63µm (%)	-	76,6
Limite de Liquidité w _L (%)	42	
Limite de Plasticité w _P (%)	24	
Indice de Plasticité I _p	18	
Indice de Consistance I _c	1,08	
Classification GTR/GTR2023	-	A₂/F₂

Les procès-verbaux des essais figurent en annexe 4 du présent rapport.

Les sols analysés sont classés selon la norme NF P 11-300, classés en **A₂** : Ils correspondent à des matériaux fins, peu plastiques, et moyennement sensibles au retrait-gonflement.

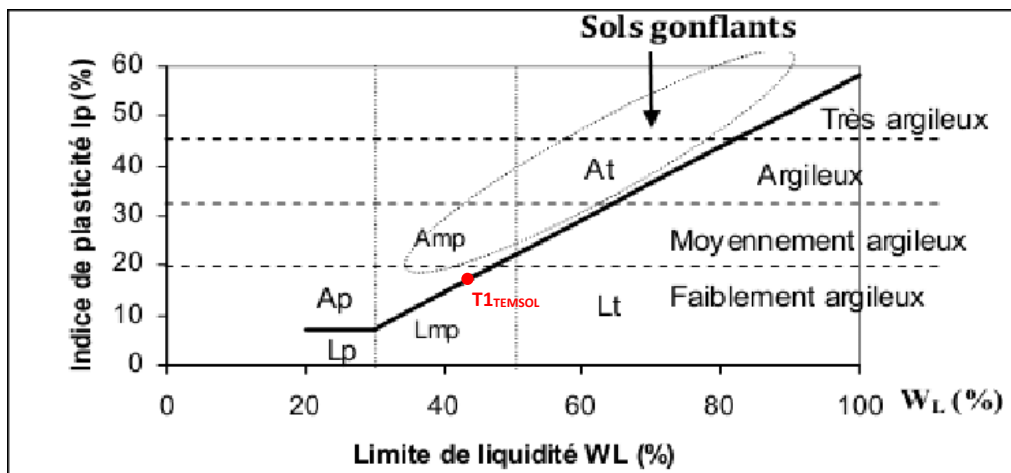


Figure 9 : Abaque de plasticité de Casagrande (Classification L.C.P.C. des sols fins).

4.3.3. Caractéristiques hydrogéologiques

4.3.3.1. Piézométrie du site

Le site est marqué par la présence d'une nappe peu profonde. Lors des différentes interventions sur site, les niveaux d'eau suivants ont été relevés :

Date de relevé	20/12/2017			28/01 au 05/02/2026				
Sondage/essai	SP1 _{TEMSOL}	T1 _{TEMSOL}	T2 _{TEMSOL}	F1 _{SIAL}	T1 _{SIAL}	T2 _{SIAL}	T3 _{SIAL}	SP1+PZ _{SIAL}
Profondeur (m/TA)	-1,40	-2,50	-1,50	-0,85	-0,50	-0,40	-0,40	-1,00 ¹

En période défavorable, cette nappe est susceptible de remonter près de la surface du sol (nappe subaffleurante).

4.3.3.2. Perméabilité du site

Les essais de perméabilité de type PORCHET ont permis de mesurer les perméabilités suivantes :

Essai		T1	T2
Profondeur (m/TA)		-0,50 à -1,00	-0,50 à -1,00
Nature du sol		Sable limoneux marron gris à brunâtre	Argile sableuse marron gris ocre
Perméabilité	m/s	4,75.10 ⁻⁵	2,01.10 ⁻⁶
	mm/h	171	7

¹ Mesuré après injection de fluide de forage, donc non représentatif d'un niveau de nappe réel.

Nous rappelons que ces valeurs sont ponctuelles et obtenues à un instant t. La perméabilité est susceptible de varier au droit du site, au gré des variations lithologiques et en fonction de la position de la nappe. Au moment de notre intervention la nappe se situait très près de la surface du sol (nappe subaffleurante mesurée entre -0,40 m/TA et -0,50 m/TA au droit de nos sondages. Nous déconseillons toute solution de réinfiltration au droit du site.

4.3.3.3. Agressivité de l'eau vis-à-vis des bétons

Un prélèvement d'eau a été réalisé au droit de **SP1+PZ**. L'échantillon est en cours d'analyse.

4.3.4. Reconnaissance de fondations

La reconnaissance de fondations réalisée a permis de mettre en évidence les éléments suivants :

Fouille F1	
Localisation	Pignon Sud-est de l'atelier 5
Type de fondation	Semelle filante en béton
Débord (m/nu du mur)	0,18
Epaisseur de la fondation (m)	0,55
Profondeur d'ancrage (m/TA)	-1,40
Nature du sol d'assise	Sable plus ou moins limoneux marron gris brun

5. PRÉCONISATIONS ET RECOMMANDATIONS POUR L'AVANT-PROJET

Le site est caractérisé par :

TABLEAU SYNTHÉTIQUE	
Existants	Bâtiment RdC (atelier 5) fondé sur semelles filantes
Lithologie	Remblais et sols végétalisés reconnus jusqu'à -0,3/-1,0 m/TA surmontant des sols sablo-argileux à argilo-sableux associés à des caractéristiques mécaniques hétérogènes
Hydrogéologie	Présence d'une nappe peu profonde, subaffleurante en période défavorable

Au regard du contexte géotechnique et en fonction des descentes de charge de l'ouvrage nous proposons les solutions de fondations suivantes :

- Des *fondations superficielles* de type semelles filantes ou isolées, sous réserve que les travaux soient exécutés en période de basses eaux.
- Des *fondations profondes* de type micropieux pour des travaux réalisés en période de Hautes Eaux.

La future halle pédagogique sera désolidarisée de l'atelier 5 existant.

5.1. Terrassement & drainage

5.1.1. Généralités

Les terrassements seront limités à l'implantation des fondations (semelles, pieux ou micropieux), et du niveau bas de la future halle pédagogique. Ils seront réalisés au sein des remblais, des sols végétalisés, des argiles sableuses et/ou des sables argileux.

Ils pourront être menés à l'aide de moyens classiques (pelle mécanique), et à priori hors nappe. En cas de découverte d'ouvrages enterrés (non reconnus lors de la campagne d'investigations), l'emploi du BRH pourra s'avérer nécessaire.

En période défavorable, des arrivées d'eau sont susceptibles de se produire. Les eaux seront collectées en fond de fouille puis évacuées vers un exutoire adapté. Nous recommandons de réaliser les terrassements en période sèche.

5.1.2. Traficabilité

En période défavorable, les sols superficiels sont susceptibles de présenter des difficultés de traficabilité après le décapage des horizons superficiels. Nous recommandons la mise en place d'une voirie de chantier pour assurer la traficabilité des engins de chantier.

5.2. Systèmes de fondations

5.2.1. Solution de fondations superficielles

Sous réserve d'exécuter les travaux en période de Basses Eaux, la future halle pédagogique pourra être fondée sur semelles isolées (ou filantes), ancrées à partir de -1,2 m/TA, au sein des argiles sableuses et/ou des sables argileux ou limoneux. Cette profondeur d'ancrage permettra de s'affranchir des problèmes liés au phénomène de retrait gonflement. En zone d'aléa « fort », il est recommandé de fonder des semelles à une profondeur minimum de -1,2 m/TA selon les recommandations du BRGM du 22/07/2020.

5.2.1.1. Prédimensionnement

Le prédimensionnement suivant a été réalisé à partir de corrélations avec des résultats pressiométriques réalisés dans le secteur d'étude, conformément à l'Eurocode 7 (Norme NFP 94-261 de juin 2013).

Il convient ici de vérifier que la charge verticale transmise par la fondation superficielle au terrain V_d est inférieure à la résistance nette du terrain sous la fondation superficielle $R_{v;d}$:

$$V_d - R_0 \leq R_{v;d}$$

où $R_{v;d} = \frac{R_{v;k}}{\gamma_{R;v}}$ et $R_{v;k} = \frac{A' q_{net}}{\gamma_{R;d;v}}$

avec :

- R_0 est la valeur du poids de volume de sol constitué du volume de la fondation sous le terrain après travaux et des sols compris entre la fondation et le terrain après travaux ;
- $R_{v;d}$ est la valeur de calcul de la résistance nette du terrain sous la fondation superficielle ;
- $\gamma_{R;v}$ est un facteur partiel à considérer, égal à 2,30 à l'ELS quasi-permanent et caractéristique et 1,40 à l'ELU pour les situations durables et transitoires ;
- $R_{v;k}$ est la valeur caractéristique de la résistance nette du terrain sous la fondation superficielle ;
- A' est la surface effective de la base d'une fondation superficielle ;
- q_{net} est la contrainte associée à la résistance nette du terrain sous la fondation superficielle ;
- $\gamma_{R;d;v}$ est le coefficient de modèle lié à la méthode de calcul utilisée pour le calcul de la contrainte q_{net} (1,20 pour la méthode pressiométrique).

La contrainte q_{net} du terrain sous une fondation est déterminée à partir de la relation suivante :

$$q_{net} = k_p p_{le} i_\delta i_\beta$$

avec :

- k_p est le facteur de portance pressiométrique qui dépend des dimensions de la fondation, de son encastrement relatif et de la nature du sol (ici $k_p = 0,8$ dans les argiles, cas le plus défavorable) ;
- p_{le} est la résistance de pointe équivalente (ici $p_{le} = 0,6$ MPa) ;
- i_δ est le coefficient de réduction de portance lié à l'inclinaison du chargement (on considère ici une charge verticale centrée, soit $i_\delta = 1,00$) ;
- i_β est le coefficient de réduction de portance lié à la proximité d'un talus de pente β (pour une fondation éloignée d'un talus, $i_\beta = 1,00$).

Soit :

$$q_{net} = 480 \text{ kPa}$$

Type de semelle	Largeur B (m)	Ancrage (m/TA)	Charge appliquée		Contrainte admissible		$R_{v,d}$ ELU (kN)	$R_{v,d}$ ELS ² (kN)	S^3 (cm)
			ELS (kN)	ELU (kN)	ELS ¹ (kPa)	ELU (kPa)			
Isolée	1,2	-1,2	190	270	120	200	611	372	<1,0
Filante	1,0		150	210	120	200	371	226	<1,0

5.2.1.2. Préconisations & recommandations

Il conviendra de prendre en compte les dispositions constructives suivantes :

- Ne pas descendre la largeur des fondations en dessous de 0,7 m pour des fondations isolées (et 0,5 m pour des semelles filantes) pour des raisons de bonne exécution (afin d'assurer un enrobage correct des armatures standard) ;
- Tout sol ou décomprimé localement sera purgé et remplacé par un béton maigre ou similaire ;
- Afin d'éviter une altération du sol de fondation, un béton de propreté sera immédiatement coulé après terrassement afin de le protéger ;
- En cas de sur profondeur des niveaux d'assise, des rattrapages en gros béton devront être prévus ;
- En cas d'arrivées d'eau, le blindage des fouilles sera à prévoir. Il sera associé à un dispositif de pompage adapté. Les eaux pompées devront être évacués à bonne distance des fouilles vers un exutoire suffisamment dimensionné,
- L'implantation des semelles devra tenir compte du débord des fondations du bâtiment mitoyen (atelier 5).

² ELS quasi-permanents limitée pour tenir compte de l'essai PD1_{TEM SOL}.

³ Tassement associé à $R_{v,d}$

5.2.1. Solution de fondations profondes

Dans l'hypothèse où les travaux seraient exécutés en période de Hautes Eaux, la future halle pédagogique devra être fondée sur fondations profondes pour s'affranchir des problèmes lourds liés à la présence de la nappe subaffleurante (rabattement de nappe, blindage, ...).

5.2.1.1. Hypothèses de pré-dimensionnement

Sur la base de l'ensemble des essais et sondages réalisés au droit du projet, nous proposons les hypothèses de dimensionnement suivantes, selon l'Eurocode 7 et la norme d'application nationale NF P 94-262 (fondations profondes), pour des micropieux de type II et III :

Type de fondation		Micropieu de type III (injectés faible pression – Classe 8, catégorie 19)	Micropieu de type II (foré simple - Classe 1, catégorie 18)
Couche	Courbe	Frottement latéral unitaire limite q_s (kPa)	Frottement latéral unitaire limite q_s (kPa)
- 0 à 3,0 m : Couche neutralisée	-		
- 3,0 à 8,0 m : Argiles sableuses	Q ₁	118	48
- 8,0 à 14,5 m : Sables argileux	Q ₂	188	65
- Au-delà de -14,5 m : Sables marneux et ou argileux	Q ₂	200	85

5.2.1.2. Exemples de pré-dimensionnement

Le tableau suivant donne les longueurs d'un micropieu type II (foré simple – classe 1, catégorie 18) et d'un micropieu de type III (injecté faible pression – classe 8, catégorie 19), pour les descentes de charge communiquées :

Type de fondation	Ø (mm)	L (m)	R _c ; cr ; d ELS _{CAR} (T)	R _c ; cr ; d ELS _{QP} (T)	R _c ; cr ; d ELU _{FOND} (T)	R _c ; cr ; d ELU _{ACC} (T)
Micropieu type II	250	11,7	232	190	272	299
Micropieu type III	250	7,1	232	190	272	299

5.2.1.3. Préconisations & recommandations

Les dispositions constructives à prendre en compte seront les suivantes :

- L'entreprise en charge de la réalisation des micropieux aura pour mission de vérifier que le type de pieux et la puissance du matériel qu'il propose permettront de réaliser les ancrages demandés pour assurer les capacités portantes retenues,

- Les micropieux seront réalisés en présence d'eau. Il conviendra d'adapter le coulis de ciment à l'eau du site (analyse en cours),
- Des surconsommations importantes de coulis ou de béton sont à prévoir au sein des remblais et les sols lâches et/ou sols sableux du site,
- L'implantation des pieux ou des micropieux devra tenir compte du débord des fondations de l'atelier 5 mitoyen.

5.3. Traitement du niveau bas

Au regard des épaisseurs de remblais et/ou sols végétalisés à purger, nous recommandons de traiter le niveau bas de la future halle pédagogique en plancher porté par les fondations.

6. ALÉAS GÉOTECHNIQUES

Les principaux aléas géotechniques mis en évidence lors de la présente étude sont présentés dans le tableau suivant :

Fondations	Fondations superficielles de type semelles isolées ou filantes ou Fondations profondes de type micropieux	Profondeur d'ancrage pouvant varier au droit du site (en cas de découverte de surépaisseur de remblais et/ou sols mous) Variation de la profondeur du niveau d'ancrage (épaisseur des faciès lithologique variable)
Niveau bas	Plancher porté par les fondations	
Terrassements	Au sein de remblais, de sols végétalisés, d'argiles sableuses et/ou de sables argileux, associés à plus ou moins de cohésion	- Difficultés de traficabilité en période défavorable - Arrivées d'eau ou remontée de nappe en période défavorable (dispositifs de blindage et de pompage à prévoir pour maintenir les fonds de fouille secs)

Les conclusions du présent rapport ne sont valables que sous réserve des conditions générales des missions géotechniques de l'Union Syndicale Géotechnique fournies en annexe 1 du présent rapport (norme NF P94-500 de novembre 2013).

7. ANNEXES

7.1. ANNEXE 1 - Notes générales sur les missions géotechniques

Tableau 1 — Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique

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

Tableau 2 — Classification des missions d'ingénierie géotechnique

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 : <u>Phase Étude de Site (ES)</u> 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. <u>Phase Principes Généraux de Construction (PGC)</u> 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 : <u>Phase Avant-projet (AVP)</u> 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. <u>Phase Projet (PRO)</u> 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. <u>Phase DCE / ACT</u> 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.

Tableau 2 — Classification des missions d'ingénierie géotechnique (suite)
ÉTAPE 3 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES DE RÉALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées)
ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)

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

Phase Étude

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

Phase Suivi

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

SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

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

Phase Supervision de l'étude d'exécution

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

Phase Supervision du suivi d'exécution

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

DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)

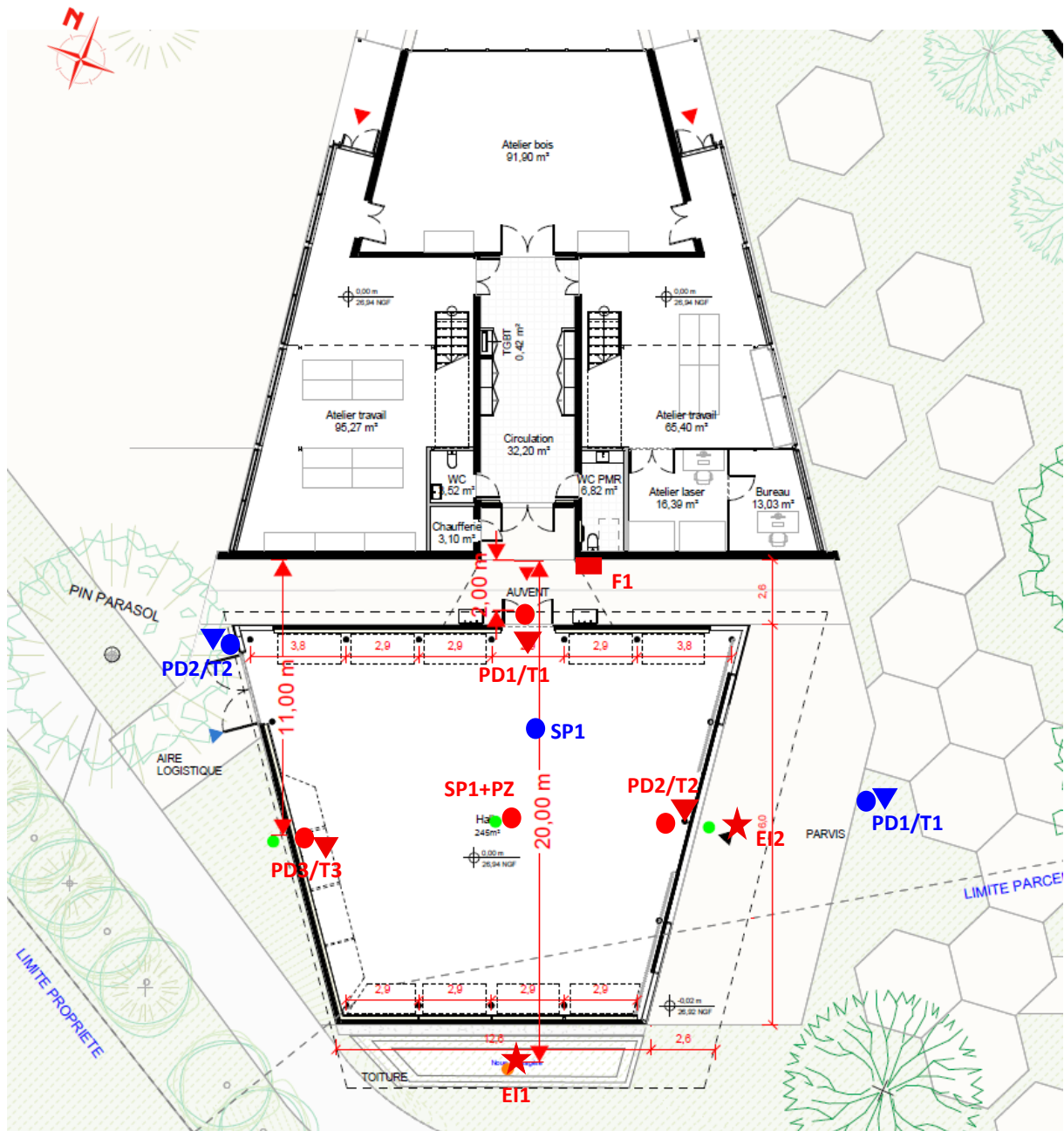
Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou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

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

7.2. ANNEXE 2 - Plan de situation



7.3. ANNEXE 3 - Plan d'implantation des sondages



LÉGENDE :

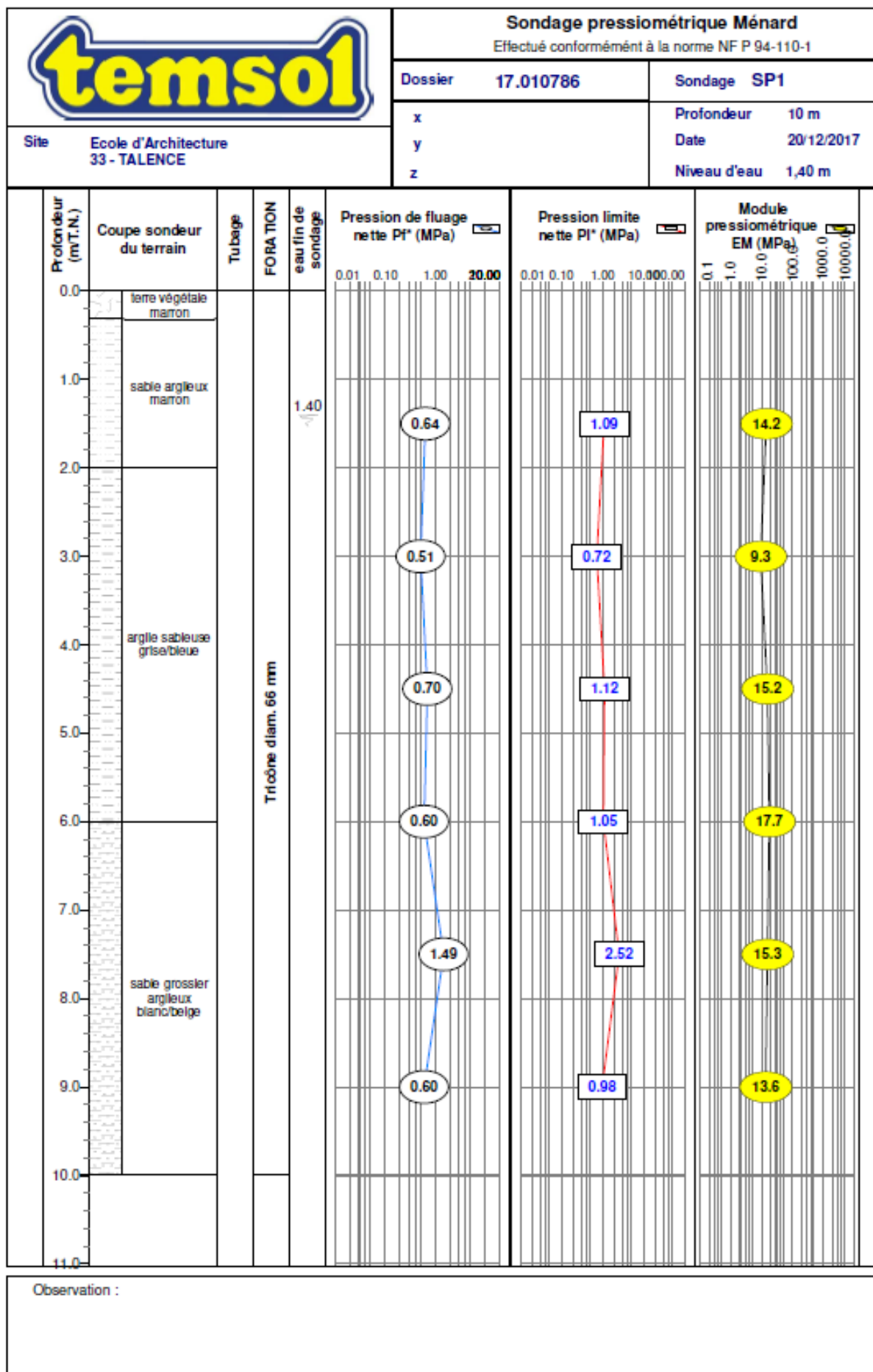
- SP ● Sondage pressiométrique
- T ● Sondage à la tarière mécanique
- F ■ Reconnaissance de fondations
- P ★ Essai de perméabilité de type PORCHET
- PD ▼ Essai pénétrométrique

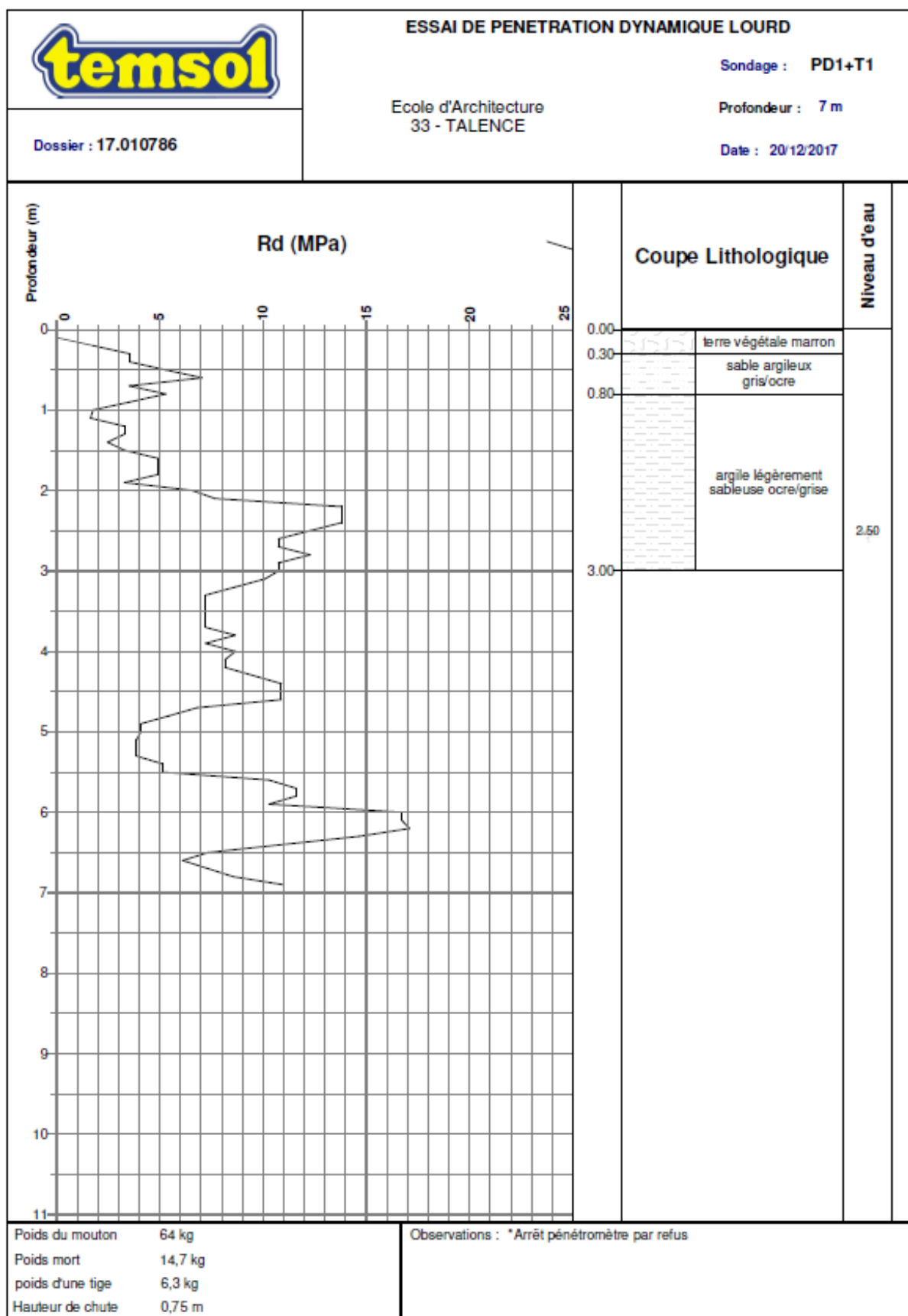
Campagne d'investigations menée par TEMSOL en 2017

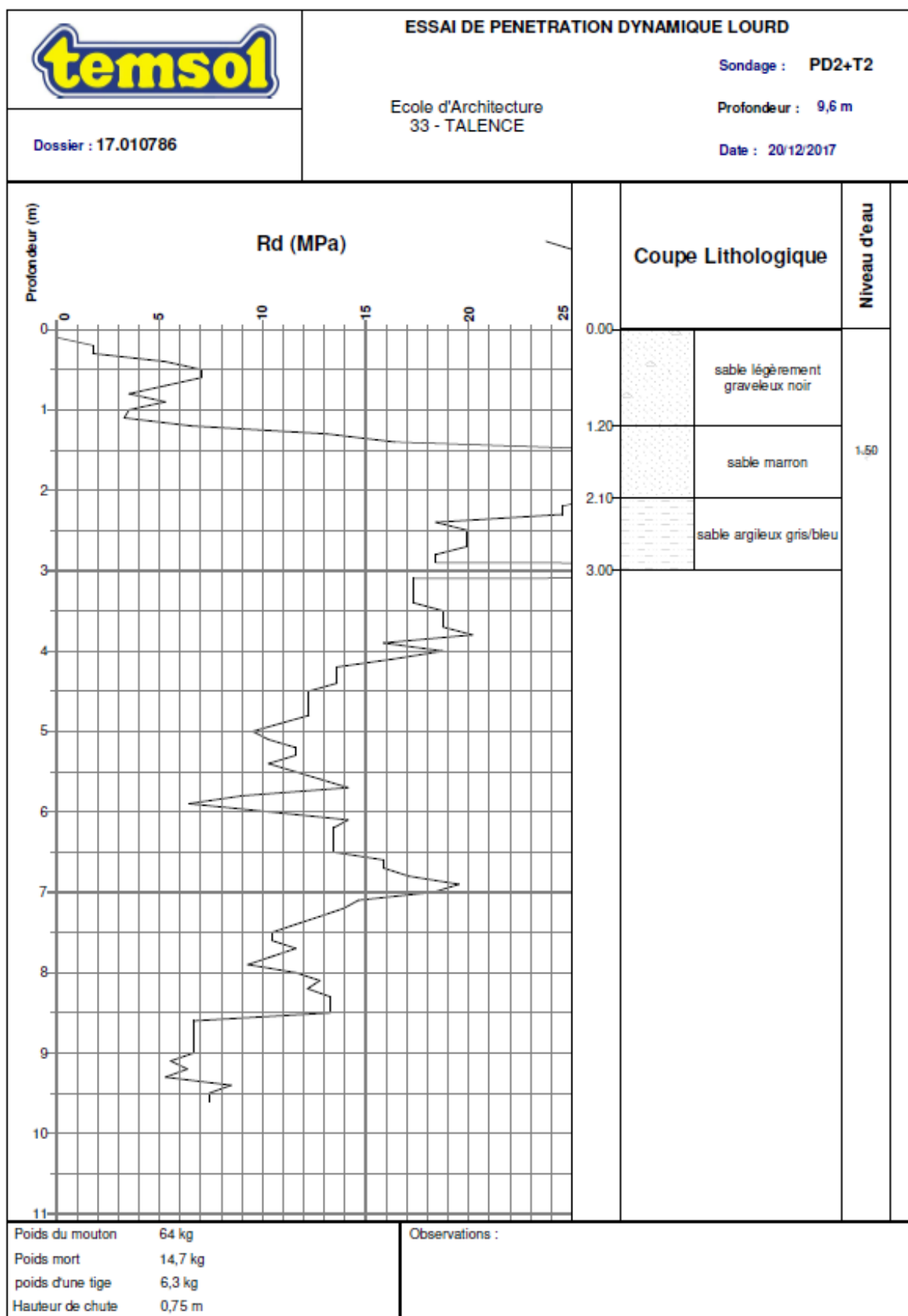
Campagne d'investigations menée par SIAL en 2026

7.4. ANNEXE 4 - Sondages et essais réalisés par TEMSOL en 2017

- Coupe du sondage pressiométrique
- Coupes des sondages à la tarière mécanique
- Diagrammes des essais pénétrométriques
- Procès-verbal des analyses en laboratoire







Dossier n° 17.010786 **Sondage** T1
CHANTIER: Agrandissement de l'Atelier **Profondeur (m)** 1,00 - 1,50 m
DATE: janv-18 **Matériau** argile légèrement sableuse ocre/grise
Prélevé le: 20/12/17 **par:** Temsol **adjuvant de forage:** Néant

DETERMINATION DES LIMITES D'ATTERBERG (NF P 94-051/ NF P 94-052-1)

Conditions d'essai

Essai réalisé par: C. GEROME Date: 05/01/18

W% mesurées par étuvage à

50°C
 105°C

Limite de liquidité (WL) à la coupelle de Casagrande

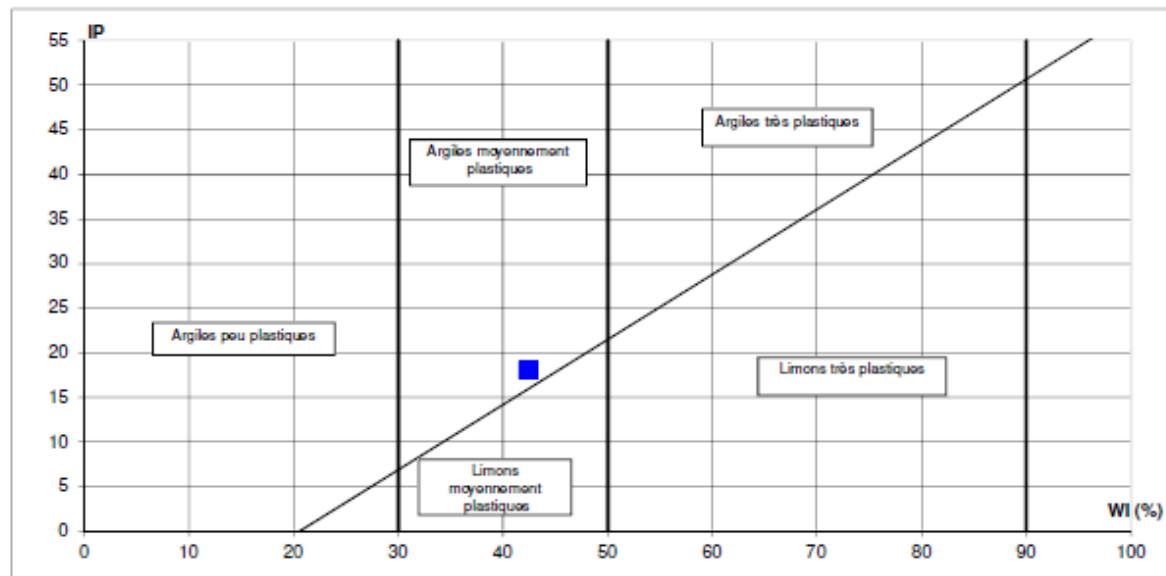
coupelle lisse
 coupelle rugueuse

mesure n°	1	2	3	4	5
N coups	19	23	27	31	0
W	43,9%	42,5%	42,0%	41,7%	

Résultats retenus

W nat(%)	WL(%)	Wp(%)	Ip	Ic	repère	observations
23,1	42,5	24,5	18,0	1,08	☒	

w = teneur en eau naturelle; wl = limite de liquidité; wp = limite de plasticité; Ip = indice de plasticité; Ic = indice de consistance

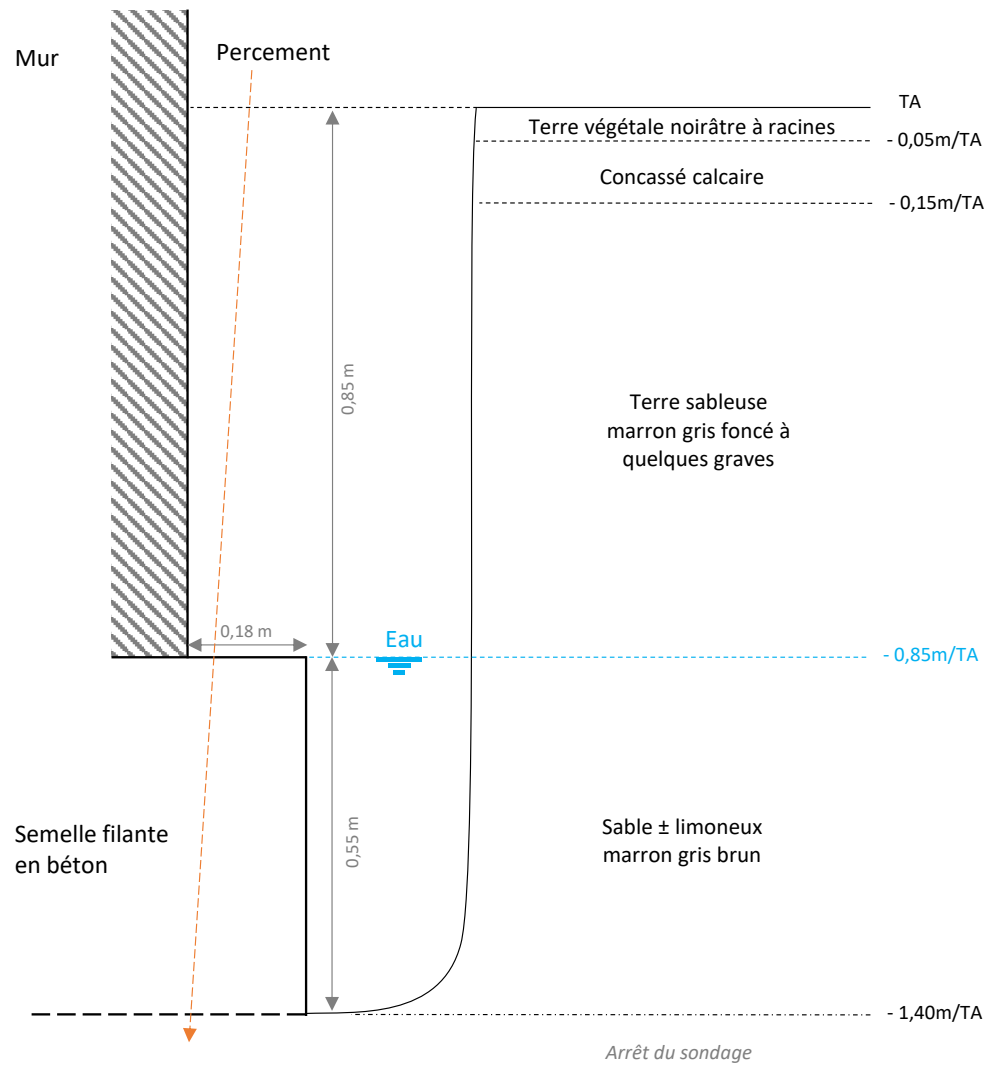


7.5. ANNEXE 5 - Sondages et essais réalisés par SIAL en 2026

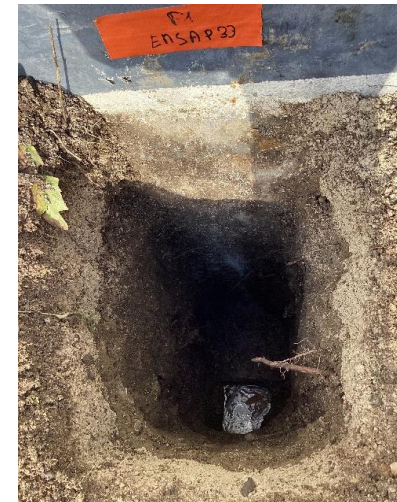
- Croquis de la fouille sur fondations
- Coupe du sondage pressiométrique
- Coupes des sondages à la tarière mécanique
- Diagrammes des essais pénétrométriques
- Procès-verbal des analyses en laboratoire

Reconnaissance de fondations - F1

Coupe de la fouille F1



Photographie de la fouille F1



Dossier : **23-011375**

Localité : **33 - TALENCE**

Chantier : **Création d'un espace pédagogique à l'ENSAP**

Client : **ENSAPBX**

X :

Date début de forage : **05/09/2023**

Echelle : **1/50**

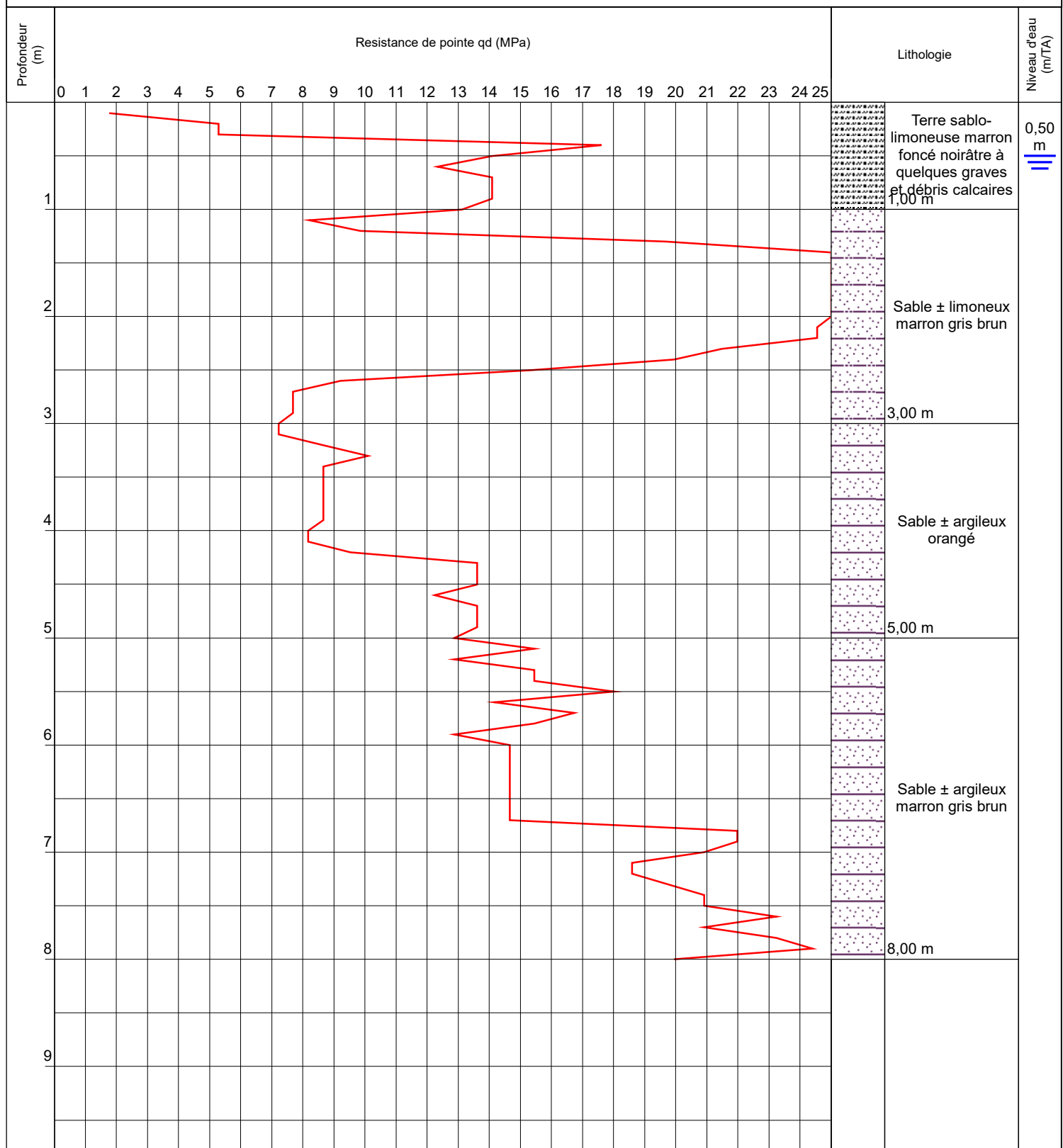
Y :

Date fin de forage : **05/09/2023**

Machine : **APAFOR 100**

Z :

Profondeur de fin : **8,00m**



Observations : **Arrêt volontaire de l'essai à -8,00 m/TA**

EXGTE 3.23.1

Dossier : **23-011375**

Localité : **33 - TALENCE**

Chantier : **Création d'un espace pédagogique à l'ENSAP**

Client : **ENSAPBX**

X :

Date début de forage : **05/09/2023**

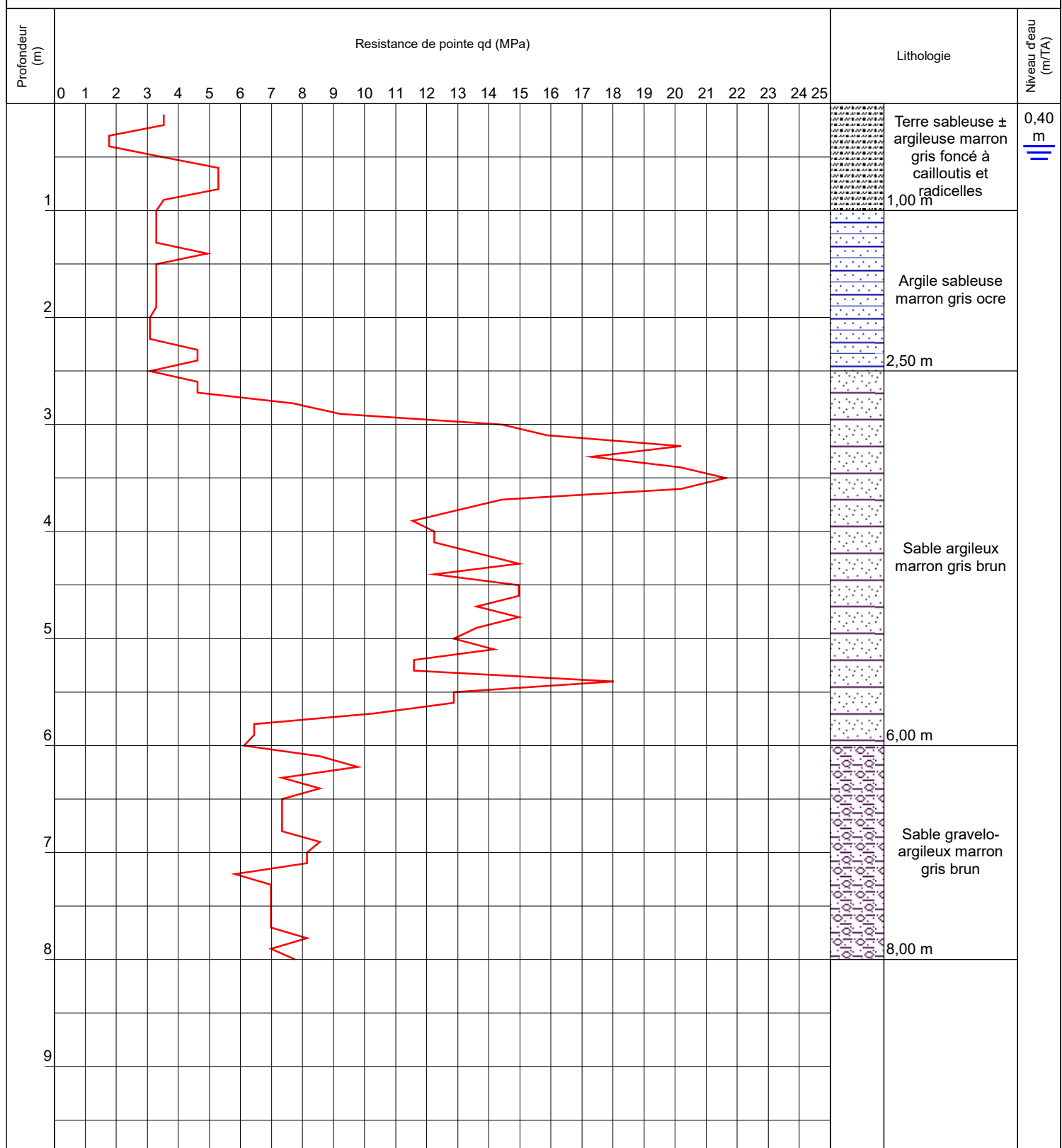
Echelle : **1/50**

Y :

Date fin de forage : **05/09/2023**

Machine : **APAFOR 100**

Z :

Profondeur de fin : **8,00m**

Observations : **Arrêt volontaire de l'essai à -8,00 m/TA**

EXGTE 3.23.1

Dossier : **23-011375**

Localité : **33 - TALENCE**

Chantier : **Création d'un espace pédagogique à l'ENSAP**

Client : **ENSAPBX**

X :

Date début de forage : **05/09/2023**

Echelle : **1/50**

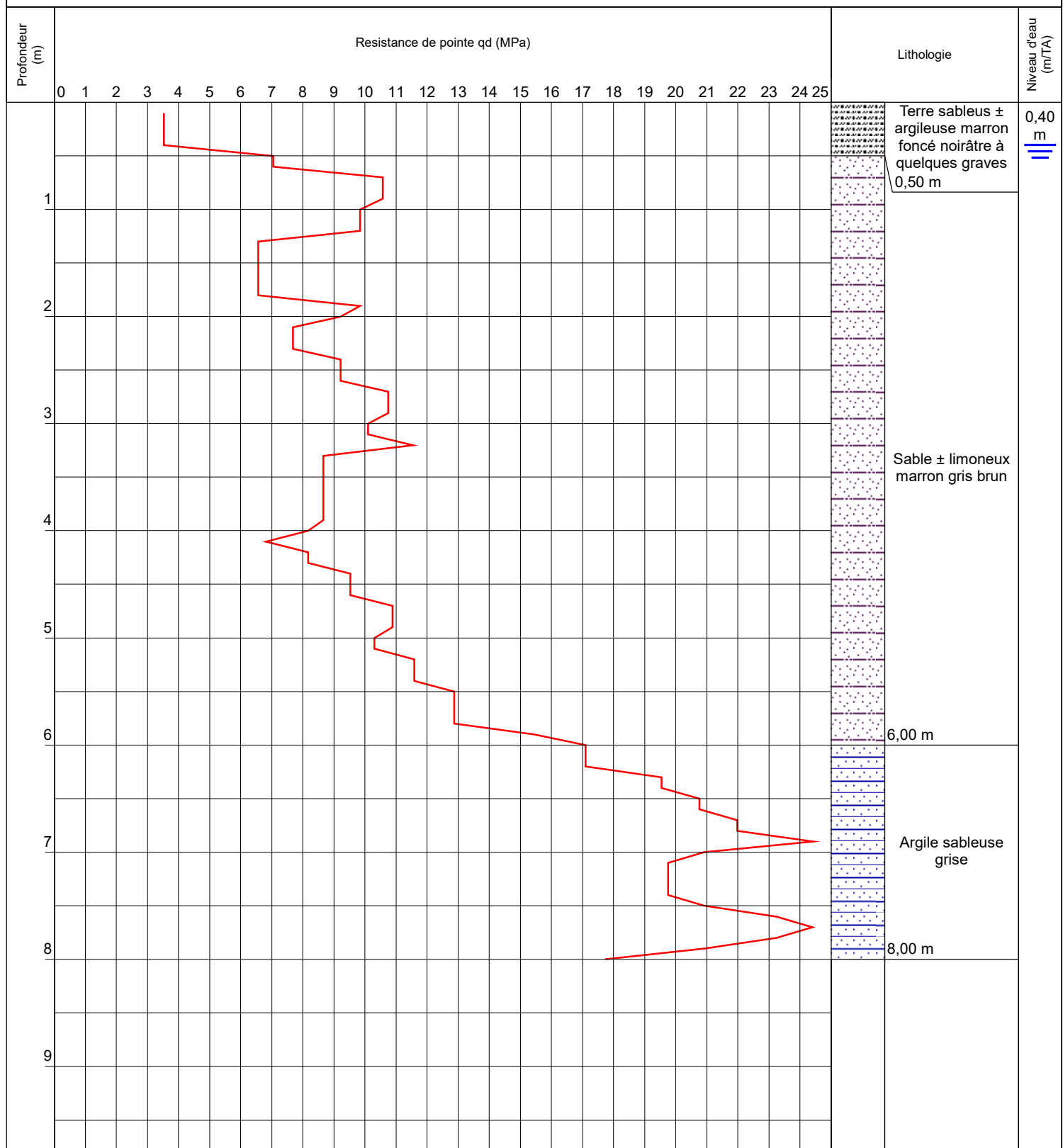
Y :

Date fin de forage : **05/09/2023**

Machine : **APAFOR 100**

Z :

Profondeur de fin : **8,00m**



Observations : **Arrêt volontaire de l'essai à -8,00 m/TA**

EXGTE 3.23.1

SONDAGE PRESSIOMETRIQUE SP1+PZ

Chantier : Création d'un espace pédagogique à l'ENSAP

Dossier : 26-000899

Client : ENSAPBX

Echelle : 1/150°

Machine : GEO305

X :

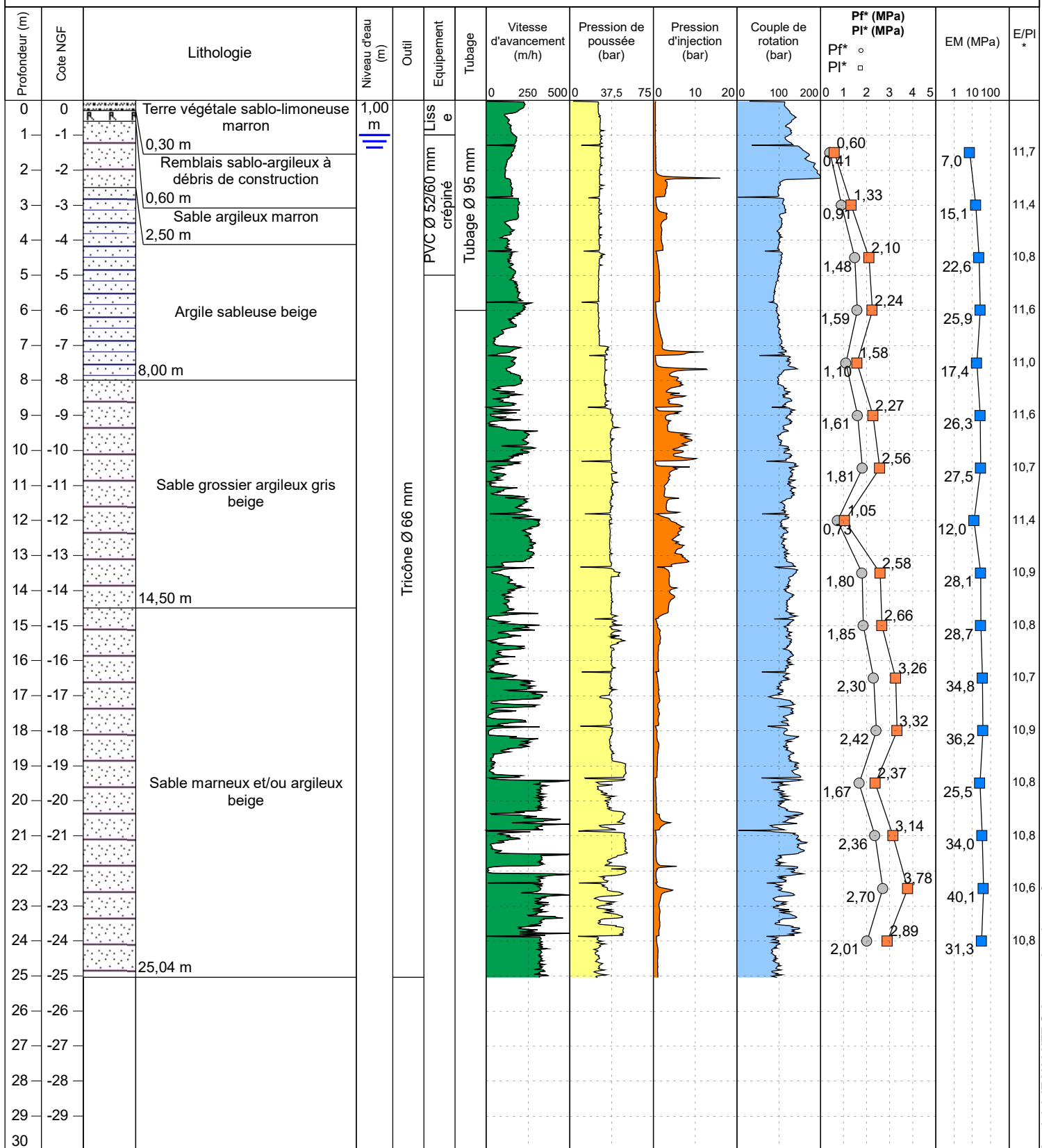
Y :

Z : 0

Date début de forage : 05/02/2026

Date fin de forage : 05/02/2026

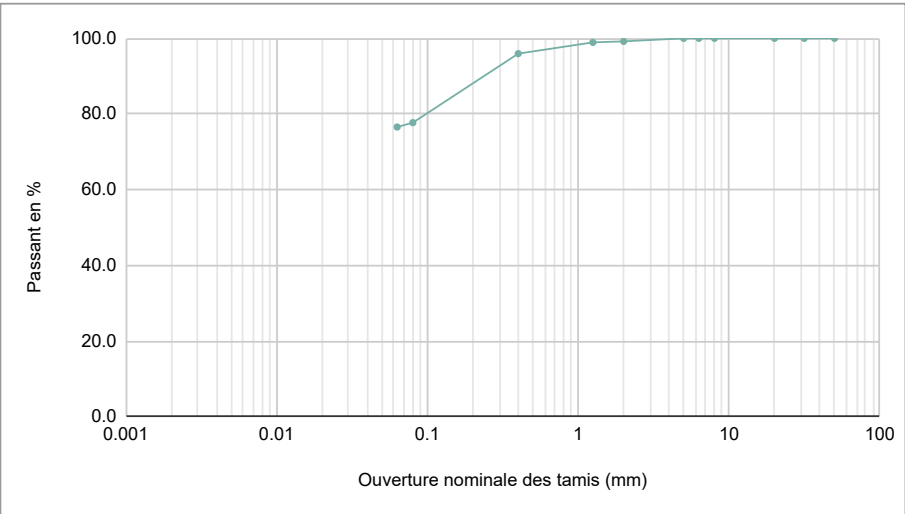
Profondeur du forage : 25,04 m



Observations :

EXGTE 3.23.1/LB2EPF587FR

Log pressiométrique - E158 V

 ingénierie du sol	RAPPORT D'ESSAIS Classification des matériaux utilisés pour la construction des remblais et des couches de forme NF P 11-300	FICHE L12-1																																																								
		Version 2 du 12/12/2025																																																								
INFORMATIONS GENERALES																																																										
Désignation:	ENSAP	N° dossier: 26-000899																																																								
Localité:	33 - TALENCE																																																									
INFORMATIONS SUR L'ECHANTILLON																																																										
Sondage:	T2	Profondeur: 1,00 à 1,50m																																																								
Description:	Argile sableuse marron gris ocre	N° enregistrement:																																																								
Mode de prélèvement:	Sondage à la tarière	Prélevé par: SIAL																																																								
Mode de conservation:	Echantillon prélevé en sac	Date de prélèvement: 28/01/2026																																																								
RESULTATS DES ESSAIS																																																										
Détermination de la teneur en eau - NF EN ISO17892-1																																																										
Teneur en eau - W% (Mode de séchage par étuvage à 105°C)		32.5																																																								
Détermination de la distribution granulométrique des particules - NF ISO 17892-4																																																										
<table><tr><th colspan="2">Méthode par tamisage après lavage</th><th colspan="2">Méthode par sédimentation par densimètre</th></tr><tr><th>Tamis (mm)</th><th>Passant (%)</th><th>Diamètre (mm)</th><th>Passant (%)</th></tr><tr><td>63</td><td>100.0</td><td>0.061</td><td>#DIV/0!</td></tr><tr><td>50</td><td>100.0</td><td>0.000</td><td>#DIV/0!</td></tr><tr><td>31.5</td><td>100.0</td><td>0.000</td><td>#DIV/0!</td></tr><tr><td>20</td><td>100.0</td><td>0.000</td><td>#DIV/0!</td></tr><tr><td>8</td><td>100.0</td><td>0.000</td><td>#DIV/0!</td></tr><tr><td>6.3</td><td>100.0</td><td>0.000</td><td>#DIV/0!</td></tr><tr><td>5</td><td>100.0</td><td>0.000</td><td>#DIV/0!</td></tr><tr><td>2</td><td>99.2</td><td>0.000</td><td>#DIV/0!</td></tr><tr><td>1.25</td><td>98.9</td><td>0.000</td><td>#DIV/0!</td></tr><tr><td>0.4</td><td>96.0</td><td>0.000</td><td>#DIV/0!</td></tr><tr><td>0.08</td><td>77.7</td><td></td><td></td></tr><tr><td>0.063</td><td>76.6</td><td>Dm (mm):</td><td>3</td></tr></table>		Méthode par tamisage après lavage		Méthode par sédimentation par densimètre		Tamis (mm)	Passant (%)	Diamètre (mm)	Passant (%)	63	100.0	0.061	#DIV/0!	50	100.0	0.000	#DIV/0!	31.5	100.0	0.000	#DIV/0!	20	100.0	0.000	#DIV/0!	8	100.0	0.000	#DIV/0!	6.3	100.0	0.000	#DIV/0!	5	100.0	0.000	#DIV/0!	2	99.2	0.000	#DIV/0!	1.25	98.9	0.000	#DIV/0!	0.4	96.0	0.000	#DIV/0!	0.08	77.7			0.063	76.6	Dm (mm):	3	
Méthode par tamisage après lavage		Méthode par sédimentation par densimètre																																																								
Tamis (mm)	Passant (%)	Diamètre (mm)	Passant (%)																																																							
63	100.0	0.061	#DIV/0!																																																							
50	100.0	0.000	#DIV/0!																																																							
31.5	100.0	0.000	#DIV/0!																																																							
20	100.0	0.000	#DIV/0!																																																							
8	100.0	0.000	#DIV/0!																																																							
6.3	100.0	0.000	#DIV/0!																																																							
5	100.0	0.000	#DIV/0!																																																							
2	99.2	0.000	#DIV/0!																																																							
1.25	98.9	0.000	#DIV/0!																																																							
0.4	96.0	0.000	#DIV/0!																																																							
0.08	77.7																																																									
0.063	76.6	Dm (mm):	3																																																							
Valeur de bleu de méthylène VBS d'un sol ou d'une roche - NF EN 17542-3																																																										
W(%) fraction 0/5mm		33.7																																																								
C(%) proportion massique de 0/5mm sur fraction 0/50mm		100.0																																																								
VBS g de bleu pour 100g de matériaux de fraction 0/50mm		3.6																																																								
Détermination des limites de liquidité et de plasticité - NF EN ISO 17892-12																																																										
<table><tr><th colspan="3">Limite de Liquidité WL (%)</th><th colspan="2">Limite de Plasticité WP (%)</th></tr><tr><th>Mesure n°</th><th>Profondeur de pénétration (mm)</th><th>Teneur en eau W (%)</th><th>Mesure n°</th><th>Teneur en eau W (%)</th></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td></td><td>1</td><td></td></tr><tr><td>2</td><td>0</td><td></td><td>2</td><td></td></tr><tr><td>3</td><td>0</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>4</td><td>8</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td colspan="3">Limite de liquidité WL (%)</td><td colspan="2"></td></tr><tr><td colspan="3">Limite de plasticité WP (%)</td><td colspan="2"></td></tr><tr><td colspan="3">Indice de plasticité - Ip</td><td colspan="2">Indice de consistance - Ic</td></tr></table>			Limite de Liquidité WL (%)			Limite de Plasticité WP (%)		Mesure n°	Profondeur de pénétration (mm)	Teneur en eau W (%)	Mesure n°	Teneur en eau W (%)	1	0		1		2	0		2		3	0				4	8				Limite de liquidité WL (%)					Limite de plasticité WP (%)					Indice de plasticité - Ip			Indice de consistance - Ic												
Limite de Liquidité WL (%)			Limite de Plasticité WP (%)																																																							
Mesure n°	Profondeur de pénétration (mm)	Teneur en eau W (%)	Mesure n°	Teneur en eau W (%)																																																						
1	0		1																																																							
2	0		2																																																							
3	0																																																									
4	8																																																									
Limite de liquidité WL (%)																																																										
Limite de plasticité WP (%)																																																										
Indice de plasticité - Ip			Indice de consistance - Ic																																																							
Méthode du Cône tombant 60g/60°																																																										
Classification selon GTR2023			Classification selon GTR92																																																							
F2			A2																																																							
Date: 05/02/2026			Responsable des essais:																																																							

SIAL - Agence de MERIGNAC - 38 Avenue Maurice LEVY 33700 MERIGNAC - Tél: 05.32.00.00.77