

ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION

Mission G2 PRO

Extension de l'ensemble
alimentation loisirs (EAL)

Ecole Nationale des sous officiers
d'Active (ENSOA)
SAINT-MAIXENT L'ÉCOLE (79)



Dossier 1703947 - Mai 2025



ESID de Bordeaux
9 rue de Coursol
Caserne Pelleport
33068 BORDEAUX CEDEX

CLIENT

NOM	ESID de Bordeaux – Division Investissement
ADRESSE	9 rue de Cursol Caserne Pelleport Pôle maîtrise d'œuvre 33068 BORDEAUX CEDEX

ECR ENVIRONNEMENT

AGENCE DE	La Rochelle
ADRESSE	ZAC de Belle Aire Nord, 10 Rue Jacques Cartier, 17440 Aytré
TELEPHONE	05 46 43 04 73
MAIL	larochelle@ecr-environnement.com

DATE	INDICE	OBSERVATION / MODIFICATION	REDACTEUR	VERIFICATEUR
06/03/2025	01	Mission G2 AVP	M.PAMBRUN	L. FERDINAND
07/05/2025	01	Mission G2 PRO	V. COURRET	L. FERDINAND
20/05/2025	02	Résultats d'analyses chimiques Agressivité sol béton	V. COURRET	L. FERDINAND

SOMMAIRE

1. PRESENTATION	4
1.1. CADRE DE L'ETUDE.....	4
1.2. LOCALISATION ET DESCRIPTION DU SITE	4
1.3. DESCRIPTION DU PROJET.....	6
1.4. CONTEXTE GEOLOGIQUE	7
1.5. RISQUES NATURELS	8
1.5.1. Aléa retrait-gonflement des argiles.....	8
1.5.2. Aléa remontée de nappe	9
1.5.3. Aléa sismique.....	9
1.6. DONNEES D'ENTREE	10
2. MISSION ET PROGRAMME DE RECONNAISSANCE.....	11
2.1. MISSION	11
2.2. CONSISTANCE DES INVESTIGATIONS.....	11
3. RÉSULTATS DES INVESTIGATIONS.....	12
3.1. IMPLANTATION ET NIVELLEMENT	12
3.2. GEOLOGIE	12
3.3. GEO-MECANIQUE	13
3.4. HYDROGEOLOGIE	13
3.5. ESSAIS DE PERMEABILITE	13
3.6. ANALYSES CHIMIQUES EN LABORATOIRE	14
4. SISMICITE ET LIQUEFACTION DES SOLS	15
5. DONNEES DU PROJET.....	16
6. ETUDE DES OUVRAGES GEOTECHNIQUES	18
6.1. PRINCIPE DE FONDATIONS	18
6.2. MODELE GEOTECHNIQUE	18
6.3. PROFONDEUR D'ANCRAGE	18
6.4. CONTRAINTE DE CALCULS - RAPPEL	19
6.5. DIMENSIONNEMENT DES FONDATIONS	20
6.5.1. Vérification au soulèvement.....	20
6.5.2. Vérification au renversement / excentrement	20
6.5.3. Vérification au glissement.....	21
6.5.4. Vérification au poinçonnement	22
6.5.5. Dimensionnement des fondations	23
6.5.6. Evaluation des tassements.....	24
6.5.7. Dispositions constructives	24
6.5.8. Sujétions d'exécutions	25

6.6.	NIVEAUX BAS	25
7.	<u>TERRASSEMENT GENERAUX</u>	<u>26</u>
7.1.	MOYENS D'EXTRACTION.....	26
7.2.	TRAFICABILITE	26
8.	<u>EAU ET DRAINAGE</u>	<u>27</u>
8.1.	PHASE PROVISOIRE	27
8.2.	PHASE DEFINITIVE	27
9.	<u>CONDITIONS PARTICULIÈRES</u>	<u>29</u>

ANNEXES

Annexe 1 : Extrait de la norme NF P 94-500,
Annexe 2 : Implantation des sondages,
Annexe 3 : Résultats des investigations in-situ,
Annexe 4 : Résultats des analyses en laboratoire.

1. PRESENTATION

1.1. Cadre de l'étude

Cette étude a été réalisée par la société ECR Environnement – 10 rue Jacques Cartier – 17440 AYTRE, à la demande et pour le compte du Maître d'Ouvrage :

ESID – Division Investissement

9 rue de Cursol

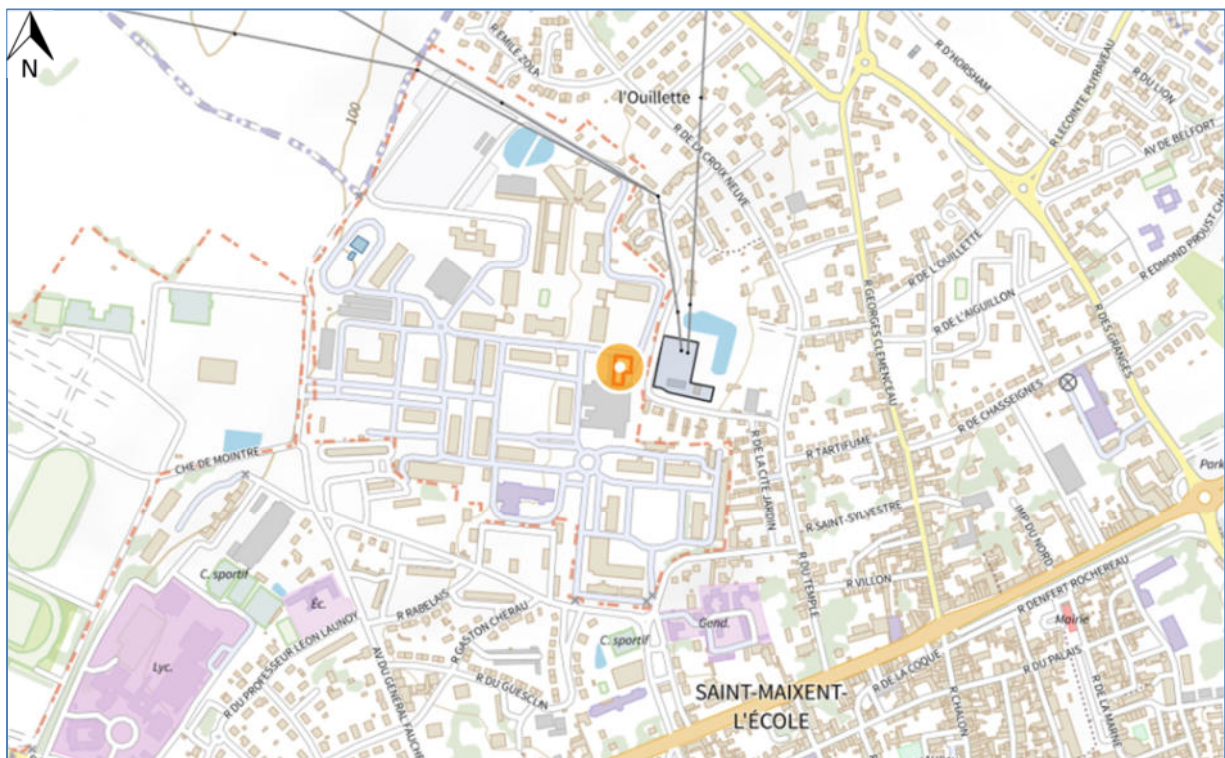
Caserne Pelleport

Pôle maîtrise d'œuvre

33068 BORDEAUX CEDEX

1.2. Localisation et description du site

La zone d'étude est localisée dans le quartier « Coiffé » au sein de l'Ecole Nationale des Sous-Officiers d'Active (ENSOA), dans la ville de Saint-Maixent-l'École (79). Les parcelles concernées par ce projet sont référencées AH 346 et AE 001.



Localisation de la zone d'étude (plan IGN)



Plan de situation – Extrait du site www.infoterre.brgm.fr

Le site est actuellement occupé par un espace vert au nord du réfectoire actuel. Il est bordé à l'est et au nord par une voirie. Notons la présence de réseaux enterrés à conserver ou dévier au droit du projet.

1.3. Description du projet

Le projet consiste en l'extension de l'ensemble alimentation loisirs (EAL) du site de l'ENSOA, sur la commune de Saint-Maixent L'Ecole (79). Le bâtiment projeté est en simple RDC et s'implante en façade Nord de l'existant :



Plan de masse du projet

En dehors des travaux de fondations, les terrassements prévus sont en simple reprofilage du terrain ($\pm 0,5$ m de hauteur).

1.4. Contexte géologique

D'après la carte géologique au 1/50 000^{ème} et notre expérience de la région, la succession géologique attendue au droit du site est la suivante (cf. extrait de la carte géologique ci-après) :

- Eventuels remblais liés à l'aspect construit du site (non observables sur la carte),
- Formation des calcaires à silex, calcaires graveleux à spongiaires (Aj3Cs).

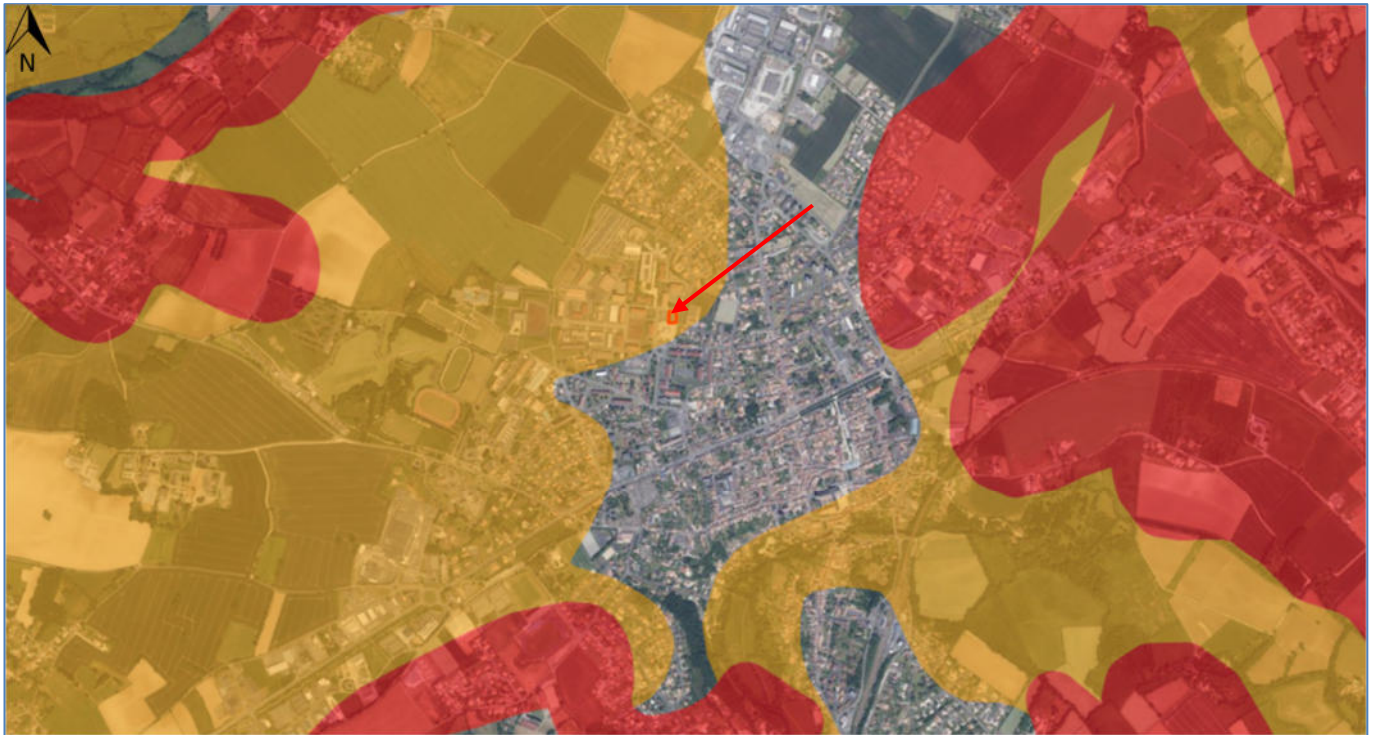


Contexte géologique – Extrait du site www.infoterre.brgm.fr

1.5. Risques naturels

1.5.1. Aléa retrait-gonflement des argiles

D'après la carte des risques établie par le BRGM, le secteur étudié est situé en zone d'exposition moyenne concernant le retrait-gonflement des argiles (cf. carte ci-après).



Carte d'aléa retrait-gonflement des argiles – Extrait du site www.infoterre.brgm.fr

1.5.2. Aléa remontée de nappe

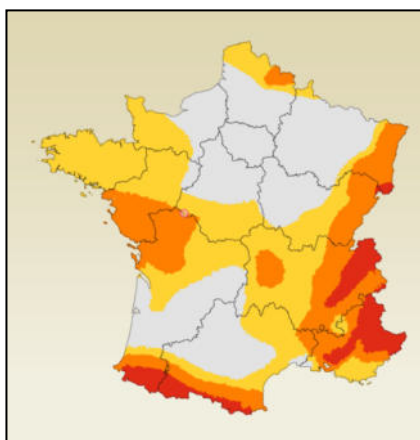
D'après la carte du risque de remontée de nappe (cf. extrait de carte ci-dessous), le secteur étudié est situé dans une zone a priori non sensible aux débordements de nappe ou inondations de cave.



Carte d'aléa inondation de nappe – Extrait du site www.infoterre.brgm.fr

1.5.3. Aléa sismique

Le zonage sismique de la France (datant d'octobre 2010 et entré en vigueur le 01/05/2011) classe la commune en zone d'aléa sismique 3 (aléa modéré – accélération $a_{gr} = 1,1 \text{ m/s}^2$). La carte et le tableau ci-dessous résument ces éléments :



Zone de sismicité et niveau d'aléa	$a_{gr}(\text{m/s}^2)$
1 – Très faible	0,4
2 – Faible	0,7
3 – Modéré	1,1
4 – Moyenne	1,6
5 – Forte	3

Carte du zonage sismique et tableau des accélérations correspondantes

1.6. Données d'entrée

La présente étude a été réalisée à partir des documents suivants :

Document	Emetteur	Référence	Date
Rapport G2-AVP	ECR Environnement	1703941 IND 01	06/03/2025
Dossier APD	TPF INGENIERIE	NAQ240130 IND A	13/03/2025
Descente de charges		DDC MESS ENSOA	16/04/2025
Dossier AVP	Architectes Associés	AVP 04	03/2025

2. MISSION ET PROGRAMME DE RECONNAISSANCE

2.1. Mission

Il s'agit d'une mission G2 PRO, suivant la Définition et la Normalisation des Missions du Géotechnicien établies en novembre 2013 (Norme NFP 94-500).

La mission porte exclusivement sur les travaux et ouvrages géotechniques relatifs au projet. Elle a pour objectif de dimensionner une solution de fondations, et d'évaluer les précautions à prendre en compte lors des travaux (terrassement, avoisinant, drainage...).

Les aspects suivants ne font pas partie de notre mission :

- L'étude hydrogéologique du site avec détermination des niveaux caractéristiques de nappe et/ou estimation des débits d'exhaure en cas de rabattement de nappe,
- Le dimensionnement des ouvrages de gestion des eaux pluviales,
- Le diagnostic de pollution des sols conformément à la norme NF X31-620.

2.2. Consistance des investigations

Nous avons réalisé les investigations suivantes en phase G2AVP à l'aide d'une sondeuse ECOFORE CE 302 :

- **2 sondages pressiométriques (SP1 et SP2)**, réalisés à la tarière mécanique Ø 63 mm et descendus à 6,00 m de profondeur/TA ou au refus préalable. Ils ont permis de déterminer les limites et la nature des couches géologiques, d'observer les éventuelles venues d'eau et de prélever des échantillons. Réalisés selon la norme NF ISO 22476-4, les essais pressiométriques ont permis de déterminer les caractéristiques mécaniques des sols rencontrés (pressions de fluage, modules pressiométriques et pressions limites),
- **3 essais au pénétromètre dynamique de type B (PD1 à PD3)**, réalisés selon la norme NF P 94-115 et descendus au refus entre 0.4 et 0.8 m de profondeur/TA. Ils ont permis de déterminer en continu la résistance dynamique de pointe (qd),
- **1 analyse d'agressivité chimique sol sur béton**, réalisé sur les échantillons prélevés en SP1 entre 0.5 et 1.3 m de profondeur.

Les sondages ont été réalisés fin février 2025 à l'aide d'une sondeuse de marque ECOFORE de type CE 302.

Les documents suivants sont présentés en annexes :

- Extrait de la norme NF P 94-500 (annexe 1),
- Implantation des sondages (annexe 2),
- Résultats des investigations in situ (annexe 3),
- Résultats des analyses en laboratoire (annexe 4).

3. RÉSULTATS DES INVESTIGATIONS

3.1. Implantation et nivellement

La position des sondages figure sur le plan d'implantation en annexe 2.

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

Les altitudes des têtes de sondages ont été mesurées à l'aide d'un regard EP à proximité de la zone d'étude et fixée à la côte +84.99 m NGF d'après les éléments topographiques disponibles :

Sondages	SP1	SP2	PD1	PD2	PD3
Côte m NL	85.96	86.01	86.25	85.83	85.06

3.2. Géologie

Les coupes de sondages sont jointes en annexe 3. Les profondeurs citées dans le présent rapport ont été mesurées par rapport au Terrain Actuel (TA) tel qu'il était lors de notre intervention :

Faciès	SP1 (m/TA)	SP2 (m/TA)	PD1 (m/TA)	PD2 (m/TA)	PD3 (m/TA)
Limons bruns à traces végétales	0 à 0.2	0 à 0.2	0 à 0.2	0 à 0.2	0 à 0.2
Limons bruns sablo-graveleux	0.2 à 0.8	0.2 à 0.5	0.2 à 0.6	0.2 à 0.5	0.2 à 0.3
Calcaires marneux ± altérés	0.8 à 8.0*	0.5 à 8.0*	0.6 à 0.8*	0.5 à 0.8*	0.3 à 0.4*

* Profondeur maximale investiguée

Remarques : Ces profondeurs n'impliquent en rien qu'il ne puisse exister d'anomalie de la stratigraphie entre sondages. En particulier, la position exacte des interfaces entre couches ne saurait se déduire d'une simple extrapolation des relevés de sondages. Au droit des essais de pénétration, les profondeurs lithologiques sont estimées sur la base de corrélations avec les caractéristiques mécaniques mesurées.

3.3. Géo-mécanique

Le tableau suivant présente les caractéristiques mécaniques des faciès rencontrés :

faciès	Résistance mécanique de pointe (MPa)	Pressions Limites Pl* (MPa)			Modules pressiométriques Em (MPa)		
		Min	Max	Moyenne géométrique	Min	Max	Moyenne harmonique
Limons bruns à traces végétales	—						
Limons bruns sablo-graveleux	1.9 à ≥ 14.1	Aucune mesure					
Calcaires marneux \pm altérés	≥ 24.5 (refus)	1.24	3.16	2.43	16.9	184.6	75.9

3.4. Hydrogéologie

Lors de notre intervention, aucun niveau d'eau n'est mesuré sur les profondeurs reconnues au droit de nos sondages.

Remarque : ce constat ayant un caractère ponctuel et instantané, il ne permet pas de préciser les variations de la nappe, qui peut remonter fortement en période pluvieuse.

L'étude du contexte hydrogéologique ne fait pas partie de la présente mission et doit faire l'objet d'une mission spécifique complémentaire (cf. annexe A1 de la norme NFP 94-500).

3.5. Essais de perméabilité

Un essai de perméabilité type Porchet à niveau variable a été réalisé (sondage PO1). Les résultats sont synthétisés dans le tableau ci-après :

Essai	PO1
Profondeur de l'essai (m/TA)	1,50
Faciès lithologique	Calcaires marneux
Perméabilité k (m/s)	$5,2 \cdot 10^{-6}$
Perméabilité k (mm/h)	19
Classe de perméabilité (cf. tableau ci-dessous)	Sols moyennement perméables

3.6. Analyses chimiques en laboratoire

Des analyses chimiques ont été réalisées en laboratoire sur les sols présents au droit du site afin de statuer sur leur éventuelle agressivité vis-à-vis du béton. Le procès-verbal de ces analyses est donné en annexe 4.

Classification chimique de l'environnement : D'après la norme NF EN 206-1, lorsqu'au moins deux caractéristiques agressives conduisent à une même classe, l'environnement doit être classé dans la classe immédiatement supérieure, sauf si une étude spécifique démontre que ce n'est pas nécessaire.

Critères de norme à retenir pour les sols :

Classes d'environnement	XA1	XA2	XA3
Agent agressif	Concentration en mg/kg de sol séché		
SO ₄ ²⁻	≥ 2000 et ≤ 3000	> 3000 et ≤ 12 000	> 12 000 et ≤ 24 000

Agressivité du sol vis-à-vis des bétons		
Sondage	Sulfates solubles dans l'acide SO ₄ ²⁻ (mg/kg)	Classe de l'environnement selon la NF EN 196-2
SP1 (0.5 à 1.3 m)	1400	< XA1

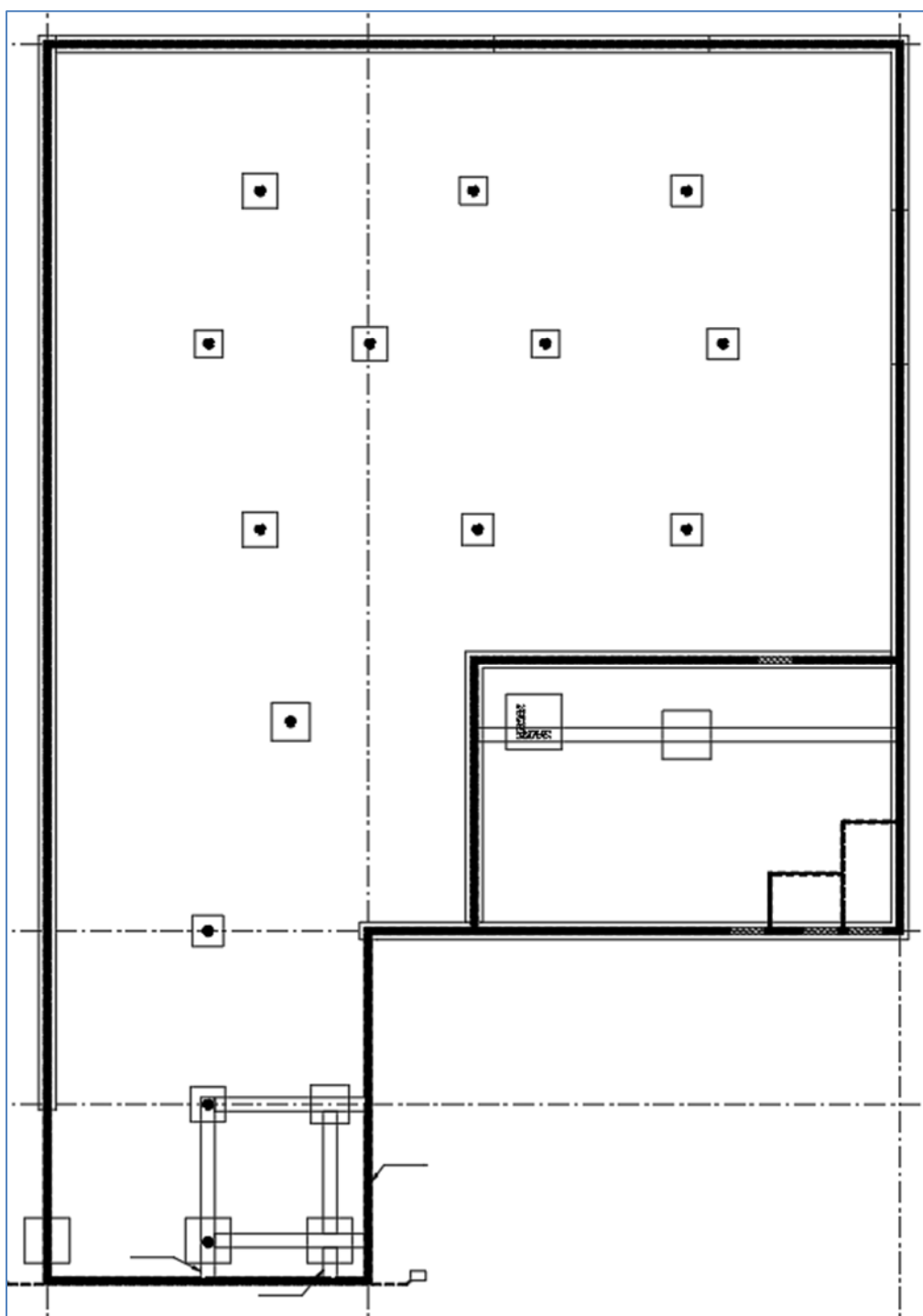
4. SISMICITE ET LIQUEFACTION DES SOLS

Les données relatives au sismique sont présentées ci-dessous :

- Référentiel : Eurocode 8 ;
- Sismicité : zone 3, aléa modéré ($a_{gr} = 1.1 \text{ m/s}^2$) ;
- Catégorie d'importance sismique de l'ouvrage : III ($g_I = 1.2$) ;
- Classe de sol : A ($S = 1.00$, $T_b = 0.03 \text{ s}$; $T_c = 0.20 \text{ s}$; $T_d = 2.5 \text{ s}$) ;
- Amplification topographique : non ($S_T = 1.0$) ;
- Exigence parasismique : oui ;
- Sensibilité des sols à la liquéfaction : non.

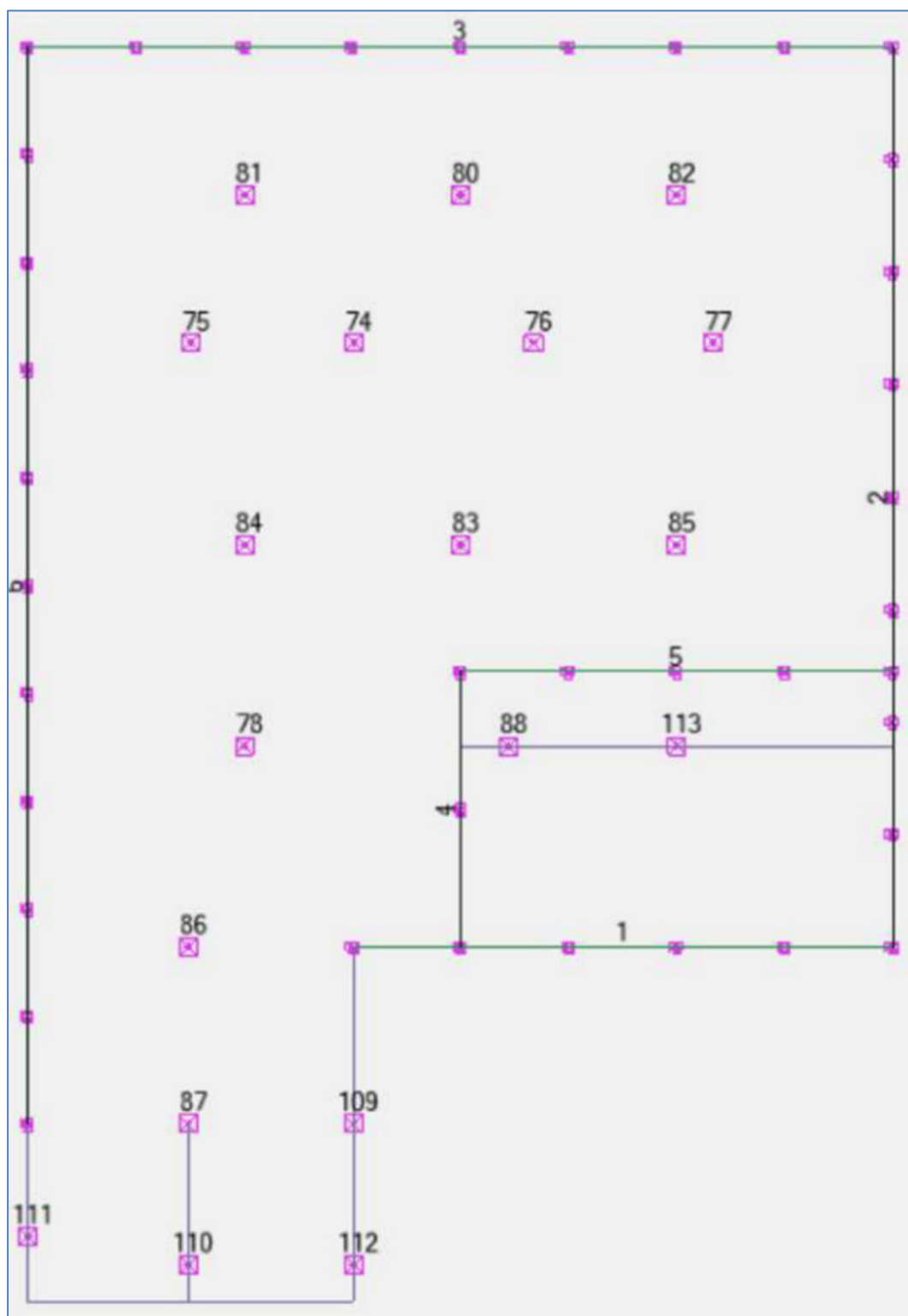
5. DONNEES DU PROJET

Il est prévu la réalisation de semelles filantes et isolées en plancher porté sur vide-sanitaire dont les caractéristiques envisagées à ce stade sont reprises ci-dessous :



Plan de principe des fondations – TPF Ingénierie

Les combinaisons de charges aux ELS/ELU nous ont été transmises par le BE TPF Ingénierie :



Descente de charges sur fondations – TPF Ingénierie

6. ETUDE DES OUVRAGES GEOTECHNIQUES

6.1. Principe de fondations

Le mode de fondations du projet devra faire état de l'importance et de la géométrie des charges apportées ainsi que de la nécessité de mobiliser un horizon portant, homogène et de bonne qualité.

Compte-tenu du contexte géotechnique mis en évidence, il est proposé une solution de **fondations superficielles isolées** ancrées de 0.30 m minimum dans les calcaires de compacité satisfaisante pour le projet, au-delà de tout niveau de remblais et d'horizons remaniés par les opérations de terrassements ou altérés.

6.2. Modèle géotechnique

Suite aux investigations réalisées in-situ, nous avons établi le modèle géotechnique suivant :

Formation	Base couche (m/TA)	P _{1*} (MPa)	E _M (MPa)	α
Limons bruns à traces végétales	0,2	Impropre à la construction		
Limons bruns sablo-graveleux (*)	0,6	0,5	7	2/3
Calcaires marneux ± altérés	Au-delà	2,4	75	2/3

(*) Les caractéristiques pressiométriques des limons sont estimées par corrélations sur la base des résultats pénétrométriques

6.3. Profondeur d'ancrage

L'assise minimale définie au droit des sondages se situera aux profondeurs suivantes :

Sondage	SP1	SP2	PD1	PD2	PD3
Profondeur minimum d'encastrement (m/TA)	1,1	0,8	0,9	0,8	0,6
Cote minimum d'encastrement (m NGF)	84,9	85,2	85,3	85,0	84,5

Dans tous les cas, on respectera une garde de mise hors-gel de 0,50 m par rapport au terrain fini.

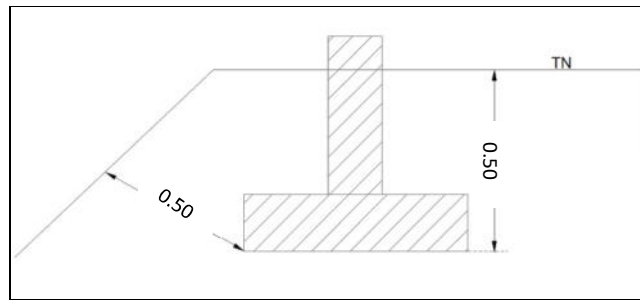


Schéma de mise hors-gel

Les profondeurs d'encastresments devront être ajustées à l'ouverture des fouilles en fonction de la compacité des terrains recoupés.

Celles-ci sont données au droit des sondages réalisés. Des sur-profondeurs de l'horizon d'ancrage ne sont pas exclues, ce qui pourra nécessiter des approfondissements locaux de l'assise des fondations.

6.4. Contrainte de calculs - Rappel

Conformément à l'Eurocode 7 et sa norme d'application NF P 94-261, sous réserve du respect du principe de fondation précitée, les contraintes **verticales centrées** de calculs à prendre en compte pour les justifications vis-à-vis des Etats Limites Ultimes (q'_{ELU}) et de Services (q'_{ELS}) seront limitées à :

$$\begin{aligned} q'_{ELU} \text{ fondamental et sismique} &\leq 0.49 \text{ MPa} \\ q'_{ELS} \text{ quasi-permanent et caractéristique} &\leq 0.30 \text{ MPa} \end{aligned}$$

Nota : l'attention est attirée sur le fait que ces calculs n'ont de validité qu'au droit des sondages. Ailleurs des hétérogénéités naturelles de stratigraphie et de caractéristiques mécaniques des sols peuvent induire des contraintes de calculs supérieures ou inférieures à celles ici estimées.

6.5. Dimensionnement des fondations

6.5.1. Vérification au soulèvement

Lorsque les charges verticales d'un ouvrage sont orientées vers le haut (sous l'effet du vent aux ELU par exemple), il convient de s'assurer d'un lestage de l'ouvrage par la création de fondations dimensionnées en conséquence.

Ces éventuels efforts de soulèvement devront être contrebalancés par le poids des massifs.

6.5.2. Vérification au renversement / excentrement

Dans le cas de descentes de charge comportant des moments, il convient de calculer l'excentrement e de la charge s'appliquant sur la fondation d'après la formule suivante :

$$e = \frac{M}{V_d}$$

Avec :

e : excentrement

M : Moment renversant

V_d : composante verticale de la charge transmise par la fondation superficielle au terrain (poids propre de l'ouvrage + fondation).

Il convient de vérifier les critères suivants :

Type de fondation	Vérification	ELS QP	ELS CARA	ELU
filante	$1 - \frac{2e}{B}$	$\geq \frac{2}{3}$	$\geq \frac{1}{2}$	$\geq \frac{1}{15}$
rectangulaire	$\left(1 - \frac{2e_B}{B}\right) \left(1 - \frac{2e_L}{B}\right)$	$\geq \frac{2}{3}$	$\geq \frac{1}{2}$	$\geq \frac{1}{15}$
Taux de compression en sous-face de la fondation		100% de la surface d'assise totale	75% de la surface d'assise totale	10% de la surface d'assise totale

Avec : B : largeur ou diamètre de la fondation L : Longueur de la fondation

e : excentrement de la charge e_B : excentrement selon la largeur e_L : excentrement selon la longueur

6.5.3. Vérification au glissement

La vérification au glissement (ELU) d'une fondation superficielle consiste à contrôler l'inégalité suivante :

$$H_d \leq R_{h;d}$$

Avec :

H_d : valeur de calcul de la composante horizontale (ou parallèle à la base de la fondation) de la charge transmise par la fondation superficielle au terrain ;

$R_{h;d}$: valeur de calcul de la résistance au glissement de la fondation sur le terrain ;

$R_{p;d}$: valeur de calcul de la résistance frontale ou tangentielle de la fondation à l'effet de H_d .

Calcul de la résistance au glissement :

La résistance au glissement du terrain sous la base d'une fondation superficielle $R_{h;d}$ est déterminée de la manière suivante :

Conditions drainées :

$$R_{h;d} = \frac{V_d \tan(\delta_{a;k})}{\gamma_{R;h} \gamma_{R;d;h}}$$

Conditions non drainées :

$$R_{h;d} = \min \left\{ \frac{A' C_{u;k}}{\gamma_{R;h} \gamma_{R;d;h}} ; 0,4 V_d \right\}$$

Avec :

V_d : composante verticale de la charge transmise par la fondation superficielle au terrain (poids propre de l'ouvrage + fondation)

$\delta_{a;k}$: valeur caractéristique de l'angle de frottement à l'interface entre la base de la fondation et le sol. Il est égal à l'angle de frottement du sol support de fondation pour les fondations coulées en place, ou 2/3 de cet angle de frottement pour les fondations préfabriquées lisses.

$\gamma_{R;d}$: facteur partiel pour la résistance au glissement de la fondation superficielle, sa valeur est égale à 1,1.

$\gamma_{R;d;h}$: coefficient de modèle lié à l'estimation de la résistance ultime au glissement, sa valeur est égale à 1,1.

A noter qu'en sismique, le coefficient de sécurité est de 1.25 au lieu de 1.21 à l'ELU fondamental.

A' : surface effective de la base d'une fondation déterminée par une des formules suivantes ;

semelle filante

$$A(1 - 2e/B)$$

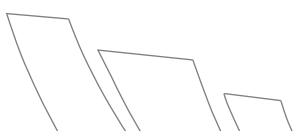
fondation rectangulaire

$$(B - 2e_B)(L - 2e_L)$$

A : surface totale de la base d'une fondation superficielle.

$C_{u;k}$: valeur caractéristique de la cohésion non drainée du terrain d'assise de la fondation.

Remarques : Pour un ancrage dans les calcaires, les semelles seront justifiées au glissement en conditions non drainées avec $C_u ; k = 250$ kPa (selon les caractéristiques pressiométriques retenues et sur la base des formules de AMAR et JEZEQUEL).



6.5.4. Vérification au poinçonnement

Le calcul de la capacité portante d'une fondation, nécessite de vérifier l'inégalité suivante :

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

Avec :

$$R_0 = Aq_0$$

$$q_0 = D\gamma$$

Dont :

V_d : valeur de calcul de la composante verticale de la charge transmise par la fondation superficielle au terrain ;

R_0 : valeur du poids du 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 ;

$R_{v;d}$: valeur de calcul de la résistance nette du terrain sous la fondation superficielle.

q_0 : contrainte totale verticale que l'on obtiendrait à la fin des travaux à la base de la fondation superficielle en l'absence de celle-ci.

D : profondeur d'assise de la semelle ;

γ : poids volumique du terrain.

La valeur de calcul de la résistance nette du terrain sous la fondation superficielle $R_{v;d}$ se calcule de la manière suivante :

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

Avec :

q_{net} : contrainte associée à la résistance nette du terrain sous la fondation superficielle ;

$\gamma_{R;v}$: valeur du facteur partiel permettant le calcul de la portance ;

$\gamma_{R;d;v}$: coefficient de modèle associé à la méthode de calcul utilisée.

Avec les valeurs suivantes :

Méthode pressiométrique					
Etat limite considéré	ELS Quasi-Permanents	ELS Caractéristiques	ELU Fondamentaux	ELU Accidentels	ELU Sismiques
$\gamma_{R;v}$	2,3	2,3	1,4	1,2	1,4
$\gamma_{R;d;v}$	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2

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

$$q_{net} = k_p \times P_{le}^* \times i_\delta \times i_\beta$$

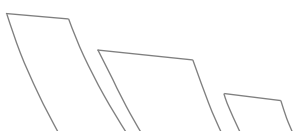
Avec :

k_p : facteur de portance pressiométrique ;

P_{le}^* : pression limite nette équivalente ;

i_δ : coefficient de réduction de portance lié à l'inclinaison du chargement ;

i_β : coefficient de réduction de portance lié à la proximité d'un talus de pente β (=1 en l'absence de talus).



6.5.5. Dimensionnement des fondations

Le prédimensionnement proposé en fonction des efforts transmis par le BE structure est présenté dans le tableau suivant :

Réf. appui	Cas de charge	Type de semelle	B (m)	L (m)	Ht (m)	Glissement		Poinçonnement	
						Hd (t)	Rhd (t)	Vd (t ou t/ml)	Rvd (t ou t/ml)
SF1	ELS Cara	Filante	0,5	1,0	0,25	Sans objet		12,8	15,0
	ELU Fond					3,6	3,8	17,8	19,0
SF2	ELS Cara					Sans objet	Sans objet	6,9	15,0
	ELU Fond					2,7	2,3	9,5	16,5
SF3	ELS Cara					Sans objet	Sans objet	6,8	15,0
	ELU Fond					2,9	2,5	9,3	17,4
SF6	ELS Cara					Sans objet		7,4	15,0
	ELU Fond					3,5	2,6	10,2	17,0
75	ELS Cara	Isolée	1,0	1,0	0,25	Sans objet		27,1	30,0
	ELU Fond					0,1	15,6	38,1	49,3
78	ELS Cara		1,4	1,4	0,35	Sans objet		46,5	58,8
	ELU Fond					0,1	27,1	65,5	96,6
88	ELS Cara		1,6	1,6	0,30	Sans objet		21,0	76,8
	ELU Fond					0,2	13,3	29,7	126,3
110	ELS Cara		1,2	1,2	0,30	Sans objet		64,3	43,2
	ELU Fond					3,4	29,8	88,4	70,1

D'après le plan de principe et la descente de charges sur fondations transmis par le BE structure :

- L'appui n°110 n'est pas justifié en poinçonnement au regard de l'Eurocode 7, tenant compte du modèle géotechnique précité. Il convient d'adopter un massif de dimensions minimales 1,5 m x 1,5 m au droit de cette appui,
- Les appuis filants SF2, SF3 et SF6 ne sont pas justifiés en glissement (en tenant compte du poids propre béton et du poids des terre sur la semelle), il convient d'adopter le lestage suivant :

	Vd (t/ml)	Hd (t/ml)	Rhd (t/ml)	Lestage (kN/ml)
SF2	5,9	2,7	2,3	9
SF3	6,2	2,9	2,5	11
SF6	6,6	3,5	2,6	22

- Les appuis filantes SF4 et SF5 sont remplacés par un système de longrines sur appuis isolés afin d'optimiser la répartition des efforts sismiques sur les fondations.

Il conviendra à l'équipe de conception de vérifier que les descentes de charge réelles de l'ouvrage (descentes de charge, poids propre des fondations, excentrement...) sont concordantes avec celles considérées dans notre étude G2 PRO et avec les différentes justifications de dimensionnement.

6.5.6. Evaluation des tassements

Conformément à l'Eurocode 7, dans le cas du respect des préconisations décrites ci-avant et la réalisation de l'ouvrage dans les règles de l'art, pour la valeur de contrainte de service donnée ci-dessus, les tassements théoriques absolus et différentiels prévisibles au droit de nos sondages seront **inférieurs au centimètre**.

Ces tassements sont donnés pour les géométries de fondations étudiées. Les tassements théoriques calculés s'entendent pour une mise en œuvre des fondations selon les règles de l'art en accord avec les prescriptions de l'Eurocode 7 et de sa norme d'application NF P 94-261.

Nota : l'attention est attirée sur le fait que ces calculs n'ont de validité qu'au droit des sondages. Ailleurs des hétérogénéités naturelles de stratigraphie et de caractéristiques mécaniques des sols peuvent induire des tassements absolus et différentiels supérieurs ou inférieurs à ceux ici estimés.

6.5.7. Dispositions constructives

Les dispositions constructives suivantes devront être respectées :

- largeur minimale des fondations de 0.60 m pour les semelles isolées et de 0.50 m pour les semelles filantes afin d'assurer un bon contact sol/fondation ;
- assise des fondations horizontale ;
- **sol d'assise des fondations homogène ;**
- mise en place d'un béton de propreté immédiatement après l'ouverture des fouilles de fondation sur une épaisseur minimum de 5 cm ;
- prévoir des joints de construction entre les parties différemment chargées du bâtiment et entre l'extension et l'existant ;
- respect des règles de l'Eurocode 7 et de sa norme d'application NF P 94-261 concernant les fondations à niveaux d'assise décalés (cf. schéma ci-dessous) :

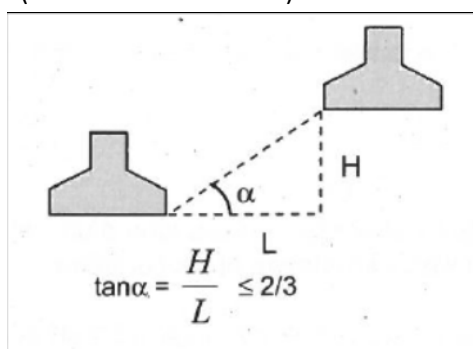


Schéma de principe d'ancrage à niveaux décalés

Remarques : Le plan de coffrage fondation et le mode d'exécution des terrassements seront adaptés en conséquence des réseaux enterrés à conserver ou dévier et mitoyens (semelles isolées déportées, recentrage des charges par longrines de redressement et semelles filantes perpendiculaires, blindage, éventuelles reprises en sous-œuvre des fondations existantes).

6.5.8. Sujétions d'exécutions

Les fonds de fouille seront finis manuellement ou au godet de curage.

Le béton de propreté ou le gros béton devra être coulé aussitôt après les terrassements afin d'éviter toute altération et décompression du sol d'assise. Le béton des fondations sera ensuite coulé pleine fouille toute hauteur.

Lors de la mise en œuvre du fond de fouille, toutes poches ou lentilles plus compressibles que le terrain environnant, ainsi que tous points durs pouvant provoquer des désordres sur les fondations devront être purgés et remplacés par un gros béton coulé pleine fouille, afin d'obtenir un sol d'assise de compacité et d'homogénéité satisfaisante.

Dans le cas de sols impropres, remaniés ou déconsolidés, rencontrés lors de l'ouverture des fouilles, leur purge devra être impérativement assurée avant coulage du béton de propreté.

Il est impératif de vérifier soigneusement les matériaux extraits des fouilles pour s'assurer du bon ancrage dans les formations visées.

Les fouilles de fondations devront être maintenues parfaitement stables pendant leur exécution. Un blindage provisoire pourra s'avérer nécessaire sur la hauteur des horizons instables. Ce matériel devra être présent sur site en phase travaux.

En période pluvieuse ou en cas de remontée de nappe, il conviendra de prévoir un pompage fond de fouille préalable au coulage du béton.

Tous les travaux devront être réalisés selon les règles de l'art.

6.6. Niveaux bas

Les niveaux bas sont prévus en **planchers portés par les fondations sur vide-sanitaire**, sans sujétion particulière.



7. TERRASSEMENT GENERAUX

7.1. Moyens d'extraction

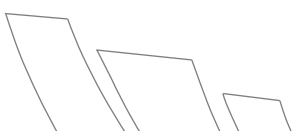
La réalisation du projet nécessitera des terrassements en déblais au sein des blocs calcaires à matrice limoneuse en surface. Les terrassements pourront être réalisés par des pelles mécaniques de moyenne puissance travaillant au godet rétro jusqu'à environ 1.0 m de profondeur.

Au-delà, en cas de passages indurés ou de vestiges enterrés, il sera nécessaire d'utiliser des engins de plus forte puissance (BRH, dent de déroctage, ...). Ce matériel devra être présent sur site lors des travaux.

Dans tous les cas, la méthodologie mise en œuvre devra tenir compte des avoisinants au projet (attention aux vibrations et affouillements sous les existants).

7.2. Traficabilité

Après décapage des recouvrements de surface, les fonds de forme prévisionnels seront constitués de limons à blocs calcaires et/ou de remblais graveleux. Ces arases sont légèrement sensibles à l'eau (proportion fine mais présente généralement des conditions de traficabilité satisfaisantes. La réalisation des travaux de terrassement en période sèche est toutefois recommandée pour faciliter la gestion des eaux.



8. EAU ET DRAINAGE

8.1. Phase provisoire

En fonction de la date de réalisation des travaux et des conditions météorologiques lors des terrassements (ruissellement, infiltration des eaux pluviales, remontée de nappe...), un pompage provisoire pourra s'avérer nécessaire afin d'épuiser les venues d'eau éventuelles et d'assécher les fouilles des terrassements généraux.

En phase chantier, il conviendra :

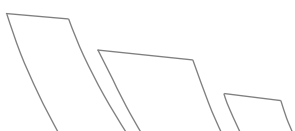
- de récupérer le ruissellement et les eaux infiltrées sur des formes terrassées en forme de pente,
- de mettre en œuvre des drains au droit des fils d'eau,
- de prévoir la décantation éventuelle des eaux récupérées, avant envoi dans un exutoire existant ou à créer (dimensionné de manière suffisante et implanté de manière non dangereuse pour le projet et les avoisinants),
- de pomper les venues d'eau éventuelles en fonds de fouilles et d'assurer leur évacuation (après décantation éventuelle) dans un exutoire existant ou à créer et implanté de manière non dangereuse pour le projet et les avoisinants.

On envisagera de modeler les fonds de fouilles des terrassements généraux en toit avec une pente d'au moins 2 % pour permettre l'évacuation des eaux de surface vers des fossés périphériques et le rejet des eaux vers un exutoire gravitaire ou par pompage.

Remarque : dans tous les cas, l'incidence hydraulique du projet devra être prise en compte vis-à-vis des avoisinants (attention aux départs de fines, affouillements et tassements hydrauliques sous les existants).

8.2. Phase définitive

Toute infiltration d'eau au niveau des fondations est à proscrire. Les eaux de ruissellement et de toiture seront collectées (gouttières, contre-pente, avaloires) et évacuées vers un exutoire suffisamment dimensionné et implanté de manière non dangereuse pour le projet et les avoisinants.



*

* *

La mise en œuvre de l'ensemble des missions géotechniques (G2 PRO, G3 et G4) devra suivre la présente étude (mission G2 AVP). Le schéma d'enchaînement et la classification des missions types d'ingénierie géotechnique, extraits de la norme NF P 94-500, figurent en annexe 1 du présent rapport.

Nous restons à l'entière disposition des Responsables du Projet pour tout renseignement, ainsi que pour toutes missions complémentaires nécessaires.

Les conclusions de ce présent rapport sont données sous réserve des conditions particulières jointes.



9. CONDITIONS PARTICULIÈRES

Le présent rapport ou Procès-Verbal ainsi que toutes annexes, constituent un ensemble indissociable.

La Société E.C.R. ENVIRONNEMENT serait dégagée de toute responsabilité dans le cas d'une mauvaise utilisation de toute communication ou reproduction partielle de ce document, sans accord écrit préalable. En particulier, il ne s'applique qu'aux ouvrages décrits et uniquement à ces derniers.

Si en l'absence de plans précis des ouvrages projetés, nous avons été amenés dans le présent rapport à faire une ou des hypothèses sur le projet, il appartient à notre client ou à son maître d'œuvre de communiquer par écrit à la société ECR ENVIRONNEMENT ses observations éventuelles sans quoi, il ne pourrait en aucun cas et pour aucune raison nous être reproché d'avoir établi notre étude pour le projet que nous avons décrit.

Cette étude est basée sur des reconnaissances dont le caractère ponctuel ne permet pas de s'affranchir des aléas des milieux naturels, et ne peut prétendre traduire le comportement du sol dans son intégralité.

Ainsi, tout élément nouveau mis en évidence lors de l'exécution des fondations ou de leurs travaux préparatoires et n'ayant pu être détecté lors de la reconnaissance des sols (ex. : remblais anciens ou nouveaux, cavités, hétérogénéités localisées, venue d'eau, etc.) doit être signalé à E.C.R. ENVIRONNEMENT qui pourra reconsidérer tout ou une partie du Rapport. Pour ces raisons, et sauf stipulation contraire explicite de notre part, l'utilisation de nos résultats pour chiffrer à forfait le coût de tout ou une partie des ouvrages d'infrastructure ne saurait en aucun cas engager notre responsabilité.

De même, des changements concernant l'implantation, la conception ou l'importance des ouvrages par rapport aux hypothèses de base de cette étude, peuvent conduire à modifier les conclusions et prescriptions du Rapport et doivent être portés à la connaissance d'E.C.R. ENVIRONNEMENT.

La Société E.C.R. ENVIRONNEMENT ne saurait être rendue responsable des modifications apportées à son étude que dans le cas où elle aurait donné son accord écrit sur lesdites modifications.

Les altitudes indiquées pour chaque sondage (qu'il s'agisse de cote de références rattachées à un repère arbitraire ou de cotes NGF) ne sont données qu'à titre indicatif. Seules font foi les profondeurs mesurées depuis le sommet des sondages et comptées à partir du niveau du sol au moment de la réalisation des essais. Pour que ces altitudes soient garanties, il convient qu'elles soient relevées par un Géomètre-Expert. Il en va de même pour l'implantation des sondages sur le terrain.



Annexe 1

Extrait de la norme NF P94-500

EXTRAIT DE LA NORME NF P 94-500 – Novembre 2013

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'avoisnants avec visite du site et des alentours.
- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs.

Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

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

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

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 avoisnants), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maîtrise des risques géotechniques.

Phase Projet (PRO)

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

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

Phase DCE / ACT

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

- Établir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires et suffisants à la consultation des entreprises pour leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (dossier de la phase Projet avec plans, notices techniques, cahier des charges particulières, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel).
- Assister éventuellement le maître d'ouvrage pour la sélection des entreprises, analyser les offres techniques, participer à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

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'état général de l'ouvrage existant.
- Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechnique seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).

Annexe 2

Implantation des sondages

Plan d'implantation des sondages
Extension de l'ensemble AEL - ENSOA
79400 SAINT-MAIXENT-L'ÉCOLE

LEGENDE :



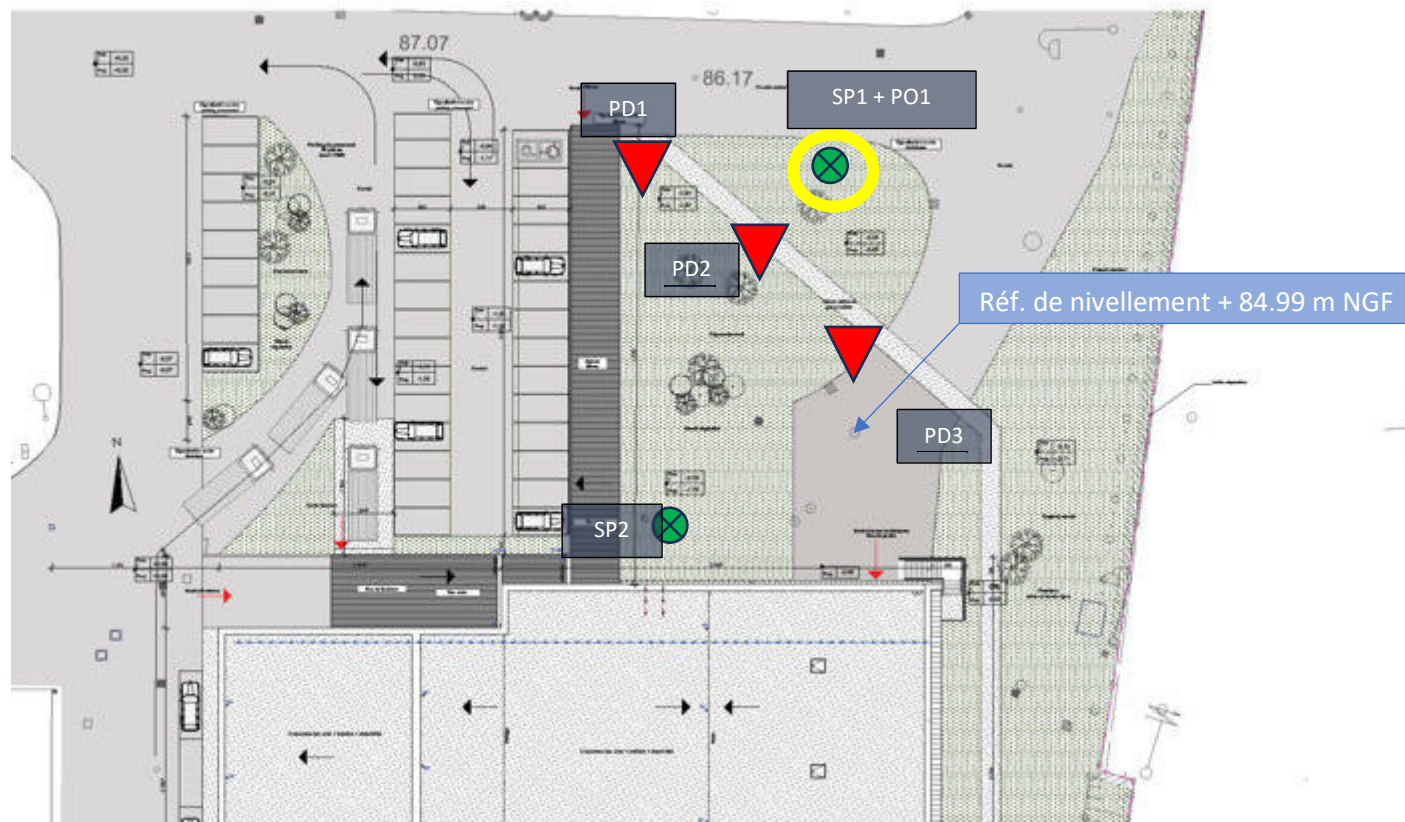
Sondage pénétrométrique



Sondage tarière + pressiomètre



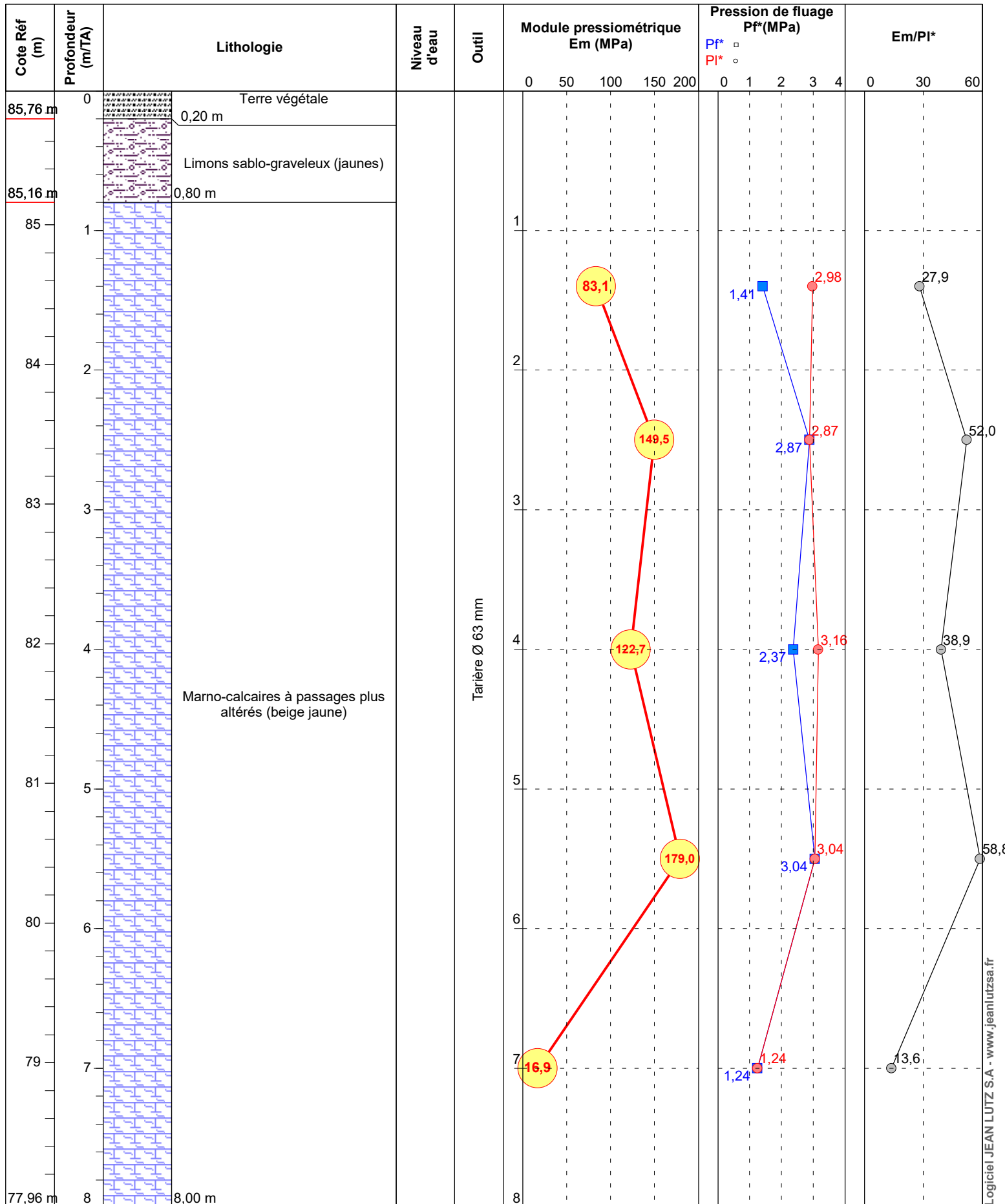
Essai d'infiltration de type
porchet

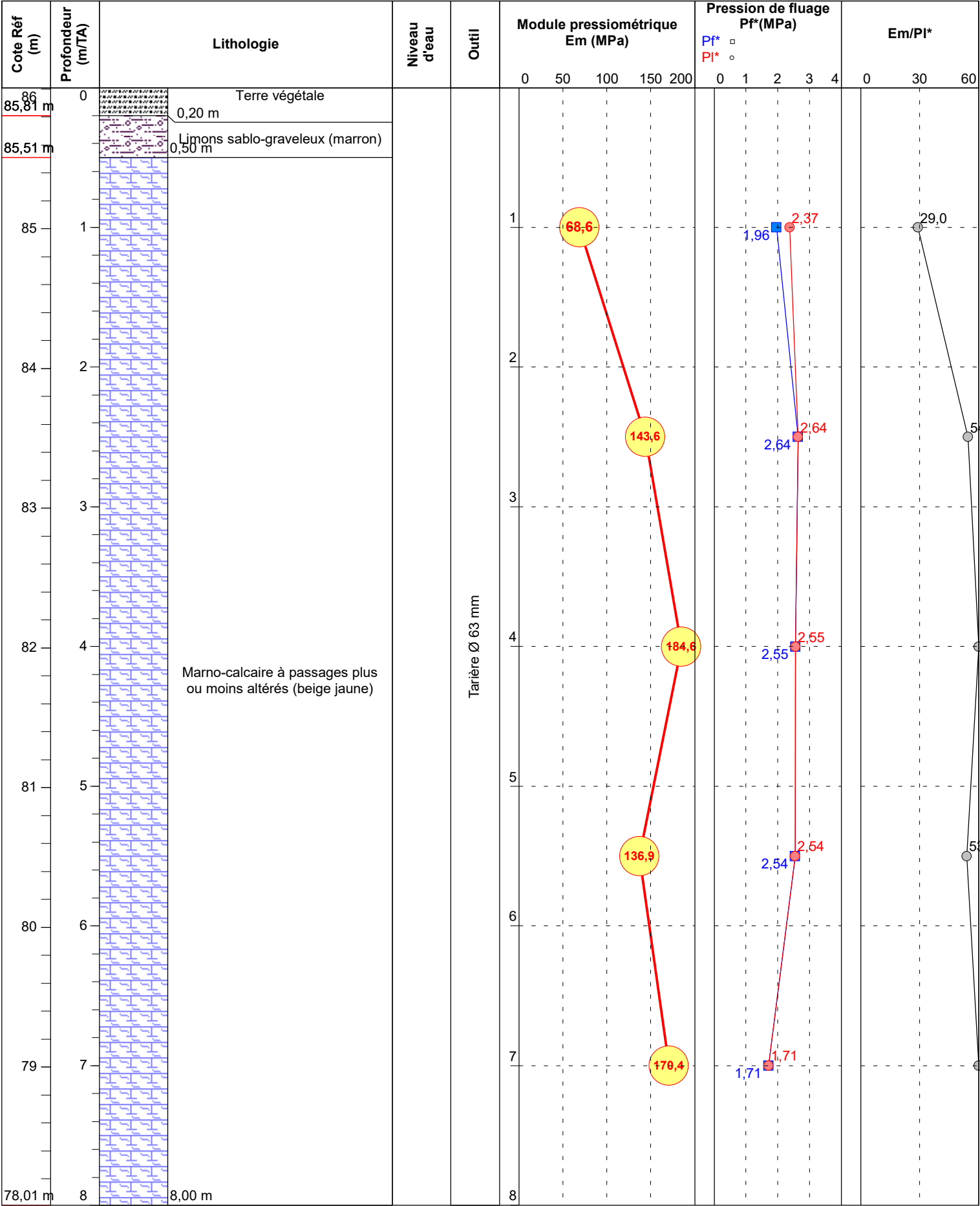


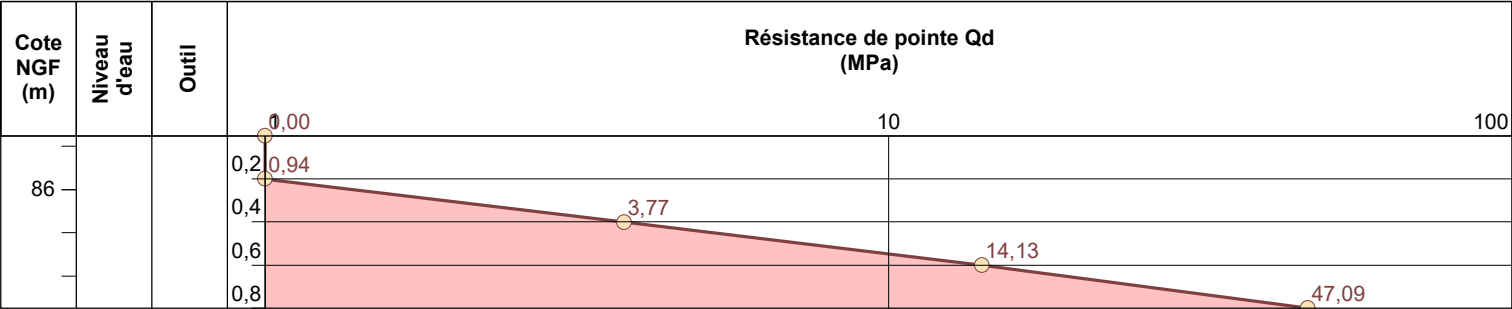
46.414637 , -0.210583
14 Rue Aristide Briand
79400 Saint-Maixent-l'École
Parcelle : 000 / AE / 0371
Altitude : 83.31 m

Annexe 3

Résultats des investigations in-situ



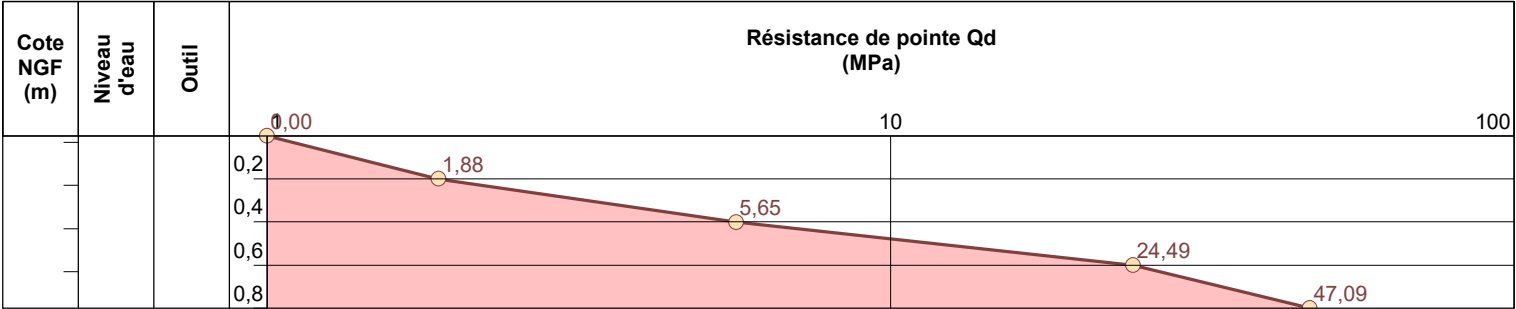


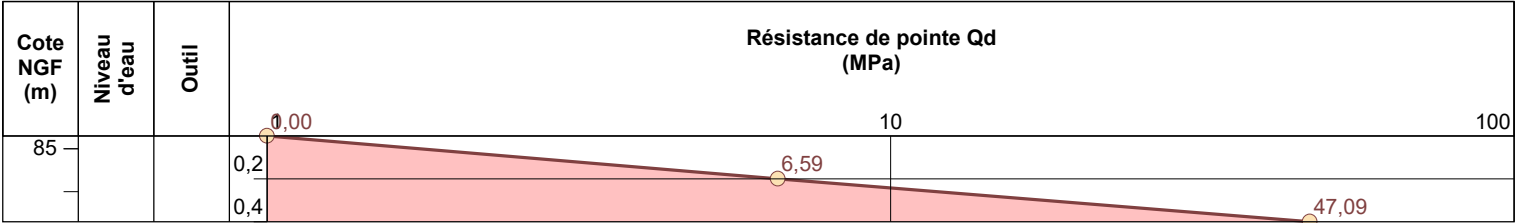


1/35

Forage : PD2

EXGTE 3.20/GTE





Annexe 4

Résultats des analyses en laboratoire

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

ECR ENVIRONNEMENT CENTRE OUEST

Monsieur Jim PELLETIER

10 rue Jacques Cartier

17440 AYTRE

N° rapport d'essai	ULY25-014775-1
N° commande	ULY-10549-25
Interlocuteur (interne)	J. Garambois
Téléphone	+33 426 389 565
Courrier électronique	jb.garambois@wessling.fr
Date	06.05.2025

Rapport d'essai

bdc 1704753 - 1703941 - St Maixent l'Ecole



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

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

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

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

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

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

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

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



Le 06.05.2025

N° d'échantillon 25-041487-01
Désignation d'échantillon Unité SP1 (0.50-1.30m)

Analyse physique

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

Matière sèche	% masse MB	89,3 (A)		
---------------	------------	----------	--	--

Paramètres globaux / Indices

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

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

Préparation d'échantillon

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

Minéralisé à l'acide chlorhydrique		05/05/2025 (A)		
------------------------------------	--	----------------	--	--

Cations, anions et éléments non métalliques

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

Sulfates (SO4)	mg/kg MS	1400 (A)		
----------------	----------	----------	--	--

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

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

MS : Matières sèches

MB : Matières brutes

< : résultat inférieur à la limite de quantification

Informations sur les échantillons

Date de réception :	25.03.2025			
Type d'échantillon :	Sol			
Date de prélèvement :	21.03.2025			
Heure de prélèvement :	11:20			
Récipient :	Seau			
Température à réception (C°) :	-0,2			
Début des analyses :	29.04.2025			
Fin des analyses :	06.05.2025			



Le 06.05.2025

Informations sur vos résultats d'analyses :

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

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

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

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

-Classe d'exposition du béton vis-à-vis du sol

Complément d'analyse au rapport n°ULY25-011306-1

Approuvé par :

Robin T'JAMPENS

Responsable Pôle Déchet / Directeur de site
adjoint