ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION – G2 PHASE PROJET - PRO

CONFORTEMENT D'UN MUR MITOYEN

21 rue des Écoles
29510 EDERN

CLIENT : ÉTABLISSEMENT PUBLIC FONCIER DE BRETAGNE

Numéro de dossier : MAR002539_SC26001193
Rédacteur : Simon ALEXANDRE



Agence	N° affaire	N° pièce	Mission	Rédacteur	Relecteur	Date	Commentaire
SC REN	SC26001193	1	G2 PRO	SA	GB	27/07/2026	Rapport initial

TABLE DES MATIÈRES

1. SYNTHÈSE 3
2. MISSIONS – PROJET 4
2.1. GÉNÉRALITÉS 4
2.2. DOCUMENTS EN NOTRE POSSESSION OU UTILISÉS POUR LA RÉDACTION DE L'ÉTUDE 5
2.3. PROJET 5
3. INVESTIGATIONS GÉOTECHNIQUES 7
3.1. PROGRAMME RÉALISÉ 7
3.2. SCHÉMA D'IMPLANTATION DES SONDAGES 7
4. CONTEXTE GÉOLOGIQUE ET GÉOTECHNIQUE 8
4.1. ÉTUDE DE SITE / SENSIBILITÉ 8
4.2. CONTEXTE SISMIQUE RÉGLEMENTAIRE 10
4.3. SUCCESSION LITHOLOGIQUE ET CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES 11
4.4. RECONNAISSANCE DES FONDATIONS MITOYENNES 12
4.5. EAU SOUTERRAINE 13
4.6. ESSAIS DE LABORATOIRE - AGRESSIVITÉ DU MILIEU VIS-À-VIS DES BÉTONS 13
4.7. SYNTHÈSE GÉOTECHNIQUE 14
5. GÉOTECHNIQUE DES FONDATIONS 15
5.1. DESCENTE DE CHARGES (DDC) 15
5.2. MODE DE FONDATION 15
5.3. PRÉCONISATIONS GÉNÉRALES D'EXÉCUTION 16
6. PROTECTION CONTRE LES EAUX 17
6.1. PRÉCONISATIONS EN PHASE PROVISOIRE DE CHANTIER 17
6.2. PRÉCONISATIONS EN PHASE SERVICE 17
7. ANNEXES 18
7.1. CONDITIONS D'EXPLOITATION ET DE VALIDITÉ DES ETUDES DE SOLS 19
7.2. MISSIONS GÉOTECHNIQUES 21
8. ANNEXES NON NUMÉROTÉES 22

1. SYNTHÈSE

Il s'agit d'une synthèse non technique résumant les informations à notre disposition actuellement (qui pourront évoluer avec les éventuelles reconnaissances complémentaires). Il s'agit d'un résumé et d'une aide à la lecture. Seul le rapport et ses annexes peut nous être opposable.

Client	**ÉTABLISSEMENT PUBLIC FONCIER DE BRETAGNE** 14 avenu Henri Fréville 35000 RENNES
Mission	Étude géotechnique de conception, phase projet - G2 PRO
Projet	Confortement d'un mur mitoyen
Contexte Géologique	Remblais sur le substratum schisteux altéré en tête
Aléas recherchés	Coupe lithologique du terrain Caractéristiques mécaniques des horizons géologiques
Fondations	Fondations superficielles, localement sur gros béton
Soutènements	Sans objet
Protection contre les eaux	Sans objet
Niveau bas	Sans objet
Aléas résiduels	Traficabilité des plateformes Surépaisseurs des remblais et limons Variations latérales de faciès géologiques Niveaux d'assise, débords et type des fondations mitoyennes

2. MISSIONS – PROJET

2.1. GÉNÉRALITÉS

Cette étude s'inscrit dans le cadre des missions géotechniques normalisées *(NF P 94-500 – novembre 2013)* comme une mission de type **G2** « **phase projet** » *(le détail des missions est repris en annexe).*

INGÉNIERIE GÉOTECHNIQUE NFP 94-500 version 2013				INGÉNIERIE GÉNÉRALISTE	MISSION CONFIÉE
Étape 1	Étude géotechnique préalable	G1	Phase étude de site (**ES**)	**ESQUISSE**	
			Phase Principes généraux de constructions (**PGC**)	**APS**	
Étape 2	Étude géotechnique de conception	G2	Phase avant-projet (**AVP**)	**APD**	
				AVP	
			Phase **projet* (PRO)**	**PROJET**	X
			Phase **DCE/ACT**	**DCE**	
				ACT	
Étape 3	Suivi géotechnique d'exécution	G3	Étude géotechnique d'exécution	**EXE**	
			Suivi géotechnique d'exécution	**DET/AOR**	
	Supervision géotechnique d'exécution	G4	Supervision de l'étude d'exécution	**VISA**	
			Supervision du suivi d'exécution	**DET/AOR**	
-	Diagnostic géotechnique	G5	Étude d'un élément particulier	-	

***** Les missions G2 PRO ne comprennent pas l'approche des coûts des ouvrages, des délais de réalisation ni l'établissement de plans de fondations ou de soutènement, ces prestations n'entrant pas dans le champ de compétence d'un BET Géotechnique stricto sensu. Si besoin, ces prestations seront confiées à un économiste de la construction et un BET Structures de Conception.

Le respect de la norme est-il obligatoire ?

Le respect d'une norme NF n'est pas obligatoire. En revanche signer un contrat avec un prestataire qui la respecte revient tacitement à la respecter sauf à dégager le prestataire de ces engagements et responsabilités contractuelles.

Toutes les missions sont-elles obligatoires ?

La norme indique que toutes les missions doivent être réalisées, ce qui dans les faits est d'ailleurs toujours le cas, mais pas toujours par le géotechnicien. Ainsi, si ce n'est pas le géotechnicien qui rédige les pièces écrites, approuve les plans de l'entreprise et suit les travaux par exemple, ce sont ceux qui se sont substitués à lui qui ont de fait réalisé les missions correspondantes. Il appartient donc de vérifier dans ce cas que ces intervenants ont la compétence et les assurances pour réaliser ces missions.

Nous sommes à la disposition du lecteur pour apporter toutes les précisions nécessaires pour la bonne compréhension de ces missions. Un extrait des missions est fourni en annexe.

CONDITIONS D'EXPLOITATIONS DU PRÉSENT RAPPORT

Il s'agit d'investigations géotechniques qui ne peuvent, en aucun cas, détecter d'éventuelles pollutions des sols.

L'exploitation et l'utilisation de ce rapport doivent respecter les *"conditions d'exploitation et de validité des études de sols"* décrites en annexe.

Ce rapport ne traite pas des VRD au sens large. Nous restons à disposition du Maître d'Ouvrage pour lui proposer les services de Vertical Sea sur ces points précis.

Ce rapport ne traite pas de l'étude des grues de chantier et des grues mobiles qui devra être réalisée par un bureau d'étude spécialisé.

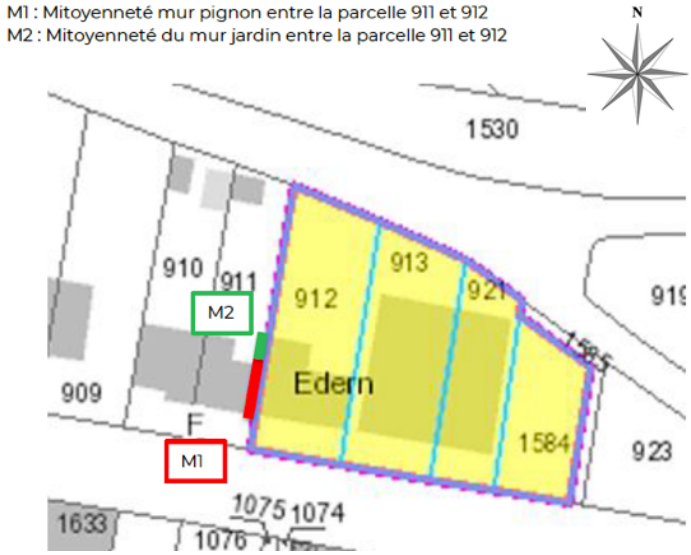
2.2. DOCUMENTS EN NOTRE POSSESSION OU UTILISÉS POUR LA RÉDACTION DE L'ÉTUDE

Nature du document	Origine	Date
Étude structure avant démolition	SERTCO	30/04/2026

2.3. PROJET

Il est prévu la démolition d'un garage et d'une maison. La maison actuelle occupant la parcelle n°912 est mitoyenne avec une autre maison sur la parcelle n°911. Le mur de pignon mitoyen, qui est *a priori* plus ancien que les maisons, en moellons de 50 cm d'épaisseur, est commun aux deux maisons.

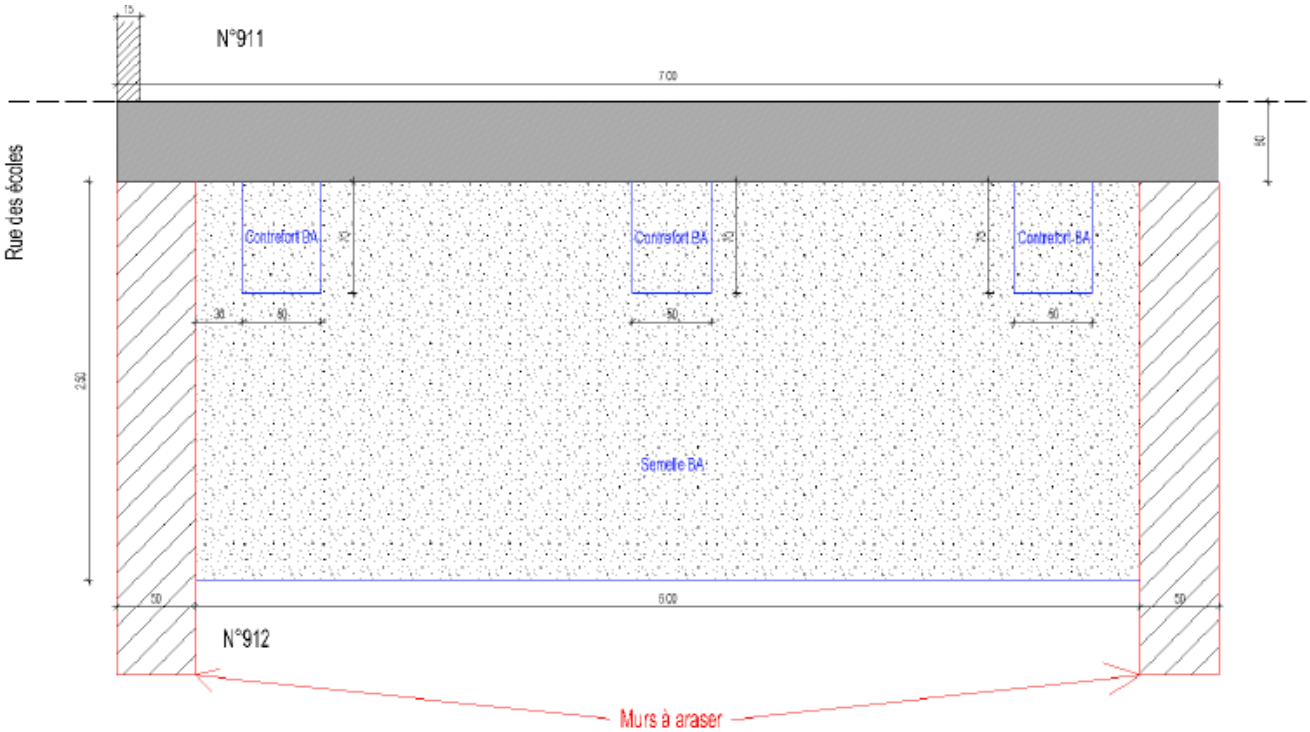
Pour assurer sa stabilité, après démolition de la maison au n°912, il est projeté la construction de 3 contreforts qui s'appuieraient sur un radier commun de 6,0 m x 2,5 m x 0,5 ht m. La maison au n°912 étant sur sous-sol, le terrain sera alors remblayé jusqu'au niveau de la rue.



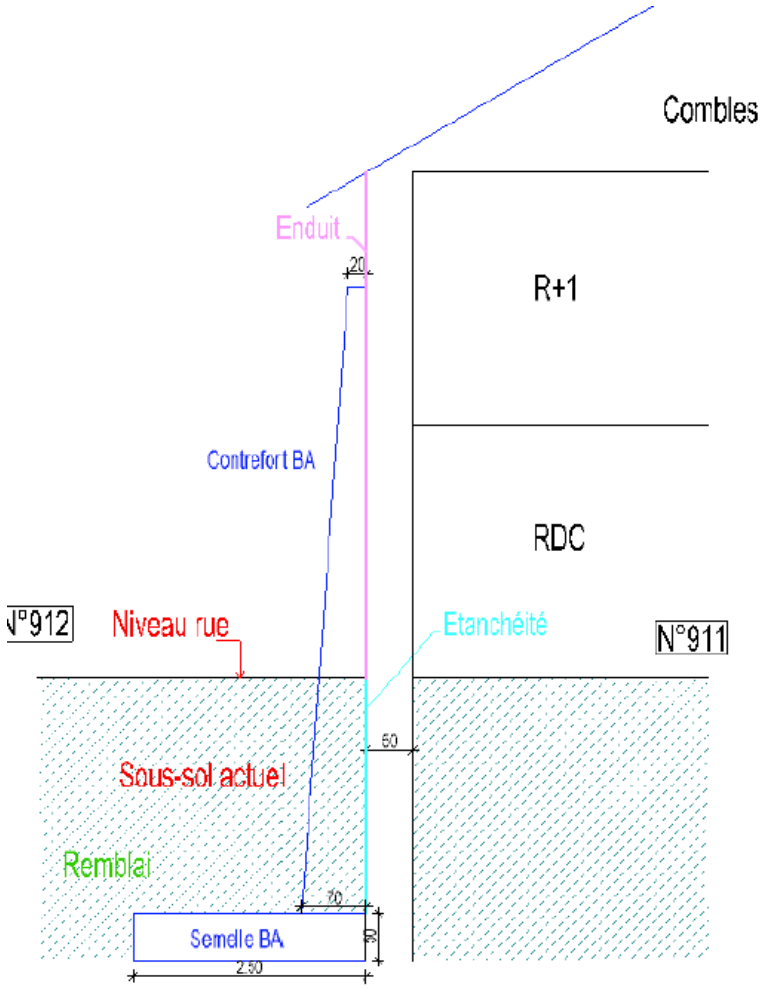
Plan de repérage des mitoyennetés



Schéma de repérage du mur mitoyen



Vue en plan des contreforts sur un radier commun



Coupe de principe des contreforts

3. INVESTIGATIONS GÉOTECHNIQUES

3.1. PROGRAMME RÉALISÉ

TYPE DE SONDAGE ET D'ESSAIS IN SITU	NOMBRE	PROFONDEUR
Sondage pressiométrique à la tarière hélicoïdale ∅ 63 mm	1	10,0 m
Essais pressiométriques	7	Répartis dans les sondages
ESSAIS EN LABORATOIRE	**NOMBRE**	**ECHANTILLON**
Test d'agressivité du sol sur les bétons	1	S1 (0,8 – 3,2 m)
Date de réalisation de la campagne in situ : 1er juillet 2026		

Remarque relative aux sondages : Le relevé des coupes des sondages (de type semi-destructif à la tarière) a été réalisé en observant les remontées de cuttings (terrain remanié par la tarière). Cette méthode est imprécise et ne permet pas la finesse de relevé d'un carottage.

3.2. SCHÉMA D'IMPLANTATION DES SONDAGES

L'implantation fournie sur ce schéma peut présenter des imprécisions. Si une implantation précise est requise, un relevé de géomètre sera alors nécessaire.

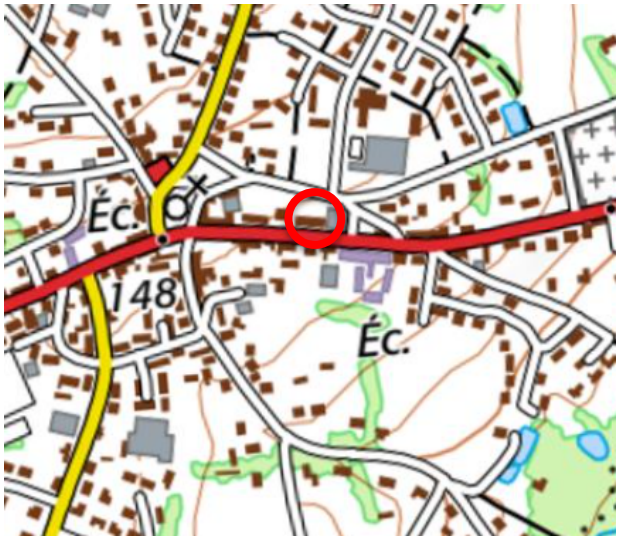


Plan d'implantation du sondage sur vue aérienne

Remarque : le sous-sol n'étant pas accessible à notre machine de forage, la rampe d'accès occupée par un tas de remblais à cause de travaux dans la rue, et le jardin inaccessible en machine, un seul sondage a été réalisé au niveau de la rue, au tout début de la rampe du sous-sol.

4. CONTEXTE GÉOLOGIQUE ET GÉOTECHNIQUE

4.1. ÉTUDE DE SITE / SENSIBILITÉ



SITUATION GÉOGRAPHIQUE

Le site étudié est localisé près du centre-bourg de la commune.

Il s'insère en contexte de pente de l'ordre de 4 % vers le sud-est, à la cote 143 NGF environ d'après la carte IGN.



DESCRIPTION DU SITE

La parcelle étudiée est occupée par une maison de type RDC + combles sur sous-sol, mitoyenne sur son pignon ouest avec une maison sans sous-sol de type R+1+C. Un jardin occupe la partie nord de la parcelle.

Le garage sur la partie est sera également démoli.

Photographie aérienne de 1965-1980



HISTORIQUE DU SITE (d'après les photographies aériennes du site *remonterletemps.ign.fr)*

D'après la vue aérienne ci-contre et celle page suivante, le site était *a priori* vierge de toute construction avant la construction des deux maisons.

Photographie aérienne de 1950-1965

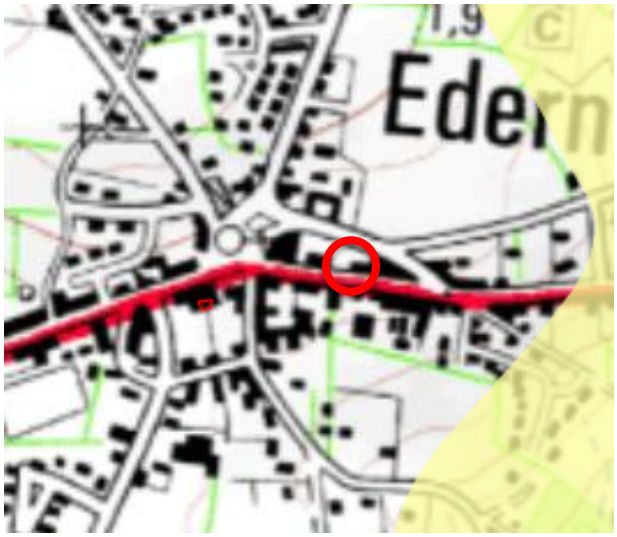




CONTEXTE GÉOLOGIQUE

D'après la carte géologique au 1/50 000e de CHATEAULIN, la suite lithologique attendue est la suivante :

- Substratum schisteux du Briovérien.



ALÉA DE RETRAIT-GONFLEMENT DES ARGILES

La parcelle étudiée ne se situe pas dans une zone d'exposition au phénomène de retrait-gonflement des argiles.

Ce risque est lié à la sensibilité des sols présents en surface qui ont été cartographiés sur le site *infoterre.brgm.fr*.

Exposition forte
Exposition moyenne
Exposition faible



SENSIBILITÉ AUX REMONTÉES DE NAPPE

D'après le site *georisques.gouv.fr*, la parcelle se situe en zone non sujette aux inondations de cave, avec une fiabilité faible.



AUTRES ALÉAS :

CAVITÉS SOUTERRAINES ET MOUVEMENTS DE TERRAIN

Aucune cavité souterraine ni mouvement de terrain n'est géoréférencé à proximité de la parcelle sur le site *georisques.gouv.fr*.

EXPOSITION AU RADON

La commune présente un potentiel radon significatif (niveau 3). Pour plus d'informations sur les moyens de prévention, le site de l'IRSN : https://www.irsn.fr/savoir-comprendre/environnement/comment-connaitre-reduire-son-exposition-radon

4.2. CONTEXTE SISMIQUE RÉGLEMENTAIRE

Zone de sismicité :

La commune est située en zone de sismicité « **2** » (d'après le zonage sismique définit par l'arrêté du 22 octobre 2010 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicable aux bâtiments de la classe dite à risque normal et les décrets n°2010-1254 et 1255).

Réglementation :

Pour un ouvrage de catégorie d'importance **II**, en zone sismique **2**, la prise en compte des sollicitations sismiques n'est pas obligatoire.

4.3. SUCCESSION LITHOLOGIQUE ET CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES

La campagne de reconnaissance effectuée a permis de mettre en évidence la suite lithologique suivante, au droit de nos sondages :

Remblais

En tête du sondage, les terrains sont représentés par 0,3 m d'épaisseur de remblais d'empierrement. Rappelons que ce sondage a été réalisé en haut de la rampe d'accès du sous-sol.

Rappelons que par nature, ces terrains peuvent présenter des variations brutales d'épaisseur et/ou de nature, en particulier :

- à proximité des bâtiments mitoyens *(fondations, structures enterrées),*
- au niveau des réseaux, fosses ou cuves enterrés *(démolis ou existants),*
- au droit d'anciennes constructions,
- au voisinage des sous-sols actuels où l'on ne peut exclure des zones talutées par endroits.

Altérites

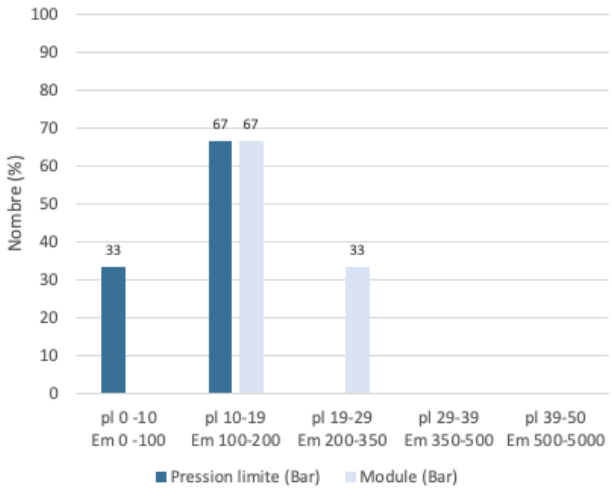
Description lithologique

Les altérites sont représentées par un limon schisteux de teinte marron légèrement orangé jusqu'à environ 3,2 m de profondeur.

Nous rappelons que l'argilisation et l'altération du substratum s'effectuent de manière très variable, et des variations rapides de faciès (couleur, texture) peuvent s'observer, tant latéralement qu'en profondeur. La transition avec le substratum « sain » n'est pas une transition franche, mais s'effectue progressivement avec la profondeur où les processus d'altération et d'argilisation sont de moins en moins conséquents.

Caractéristiques pressiométriques

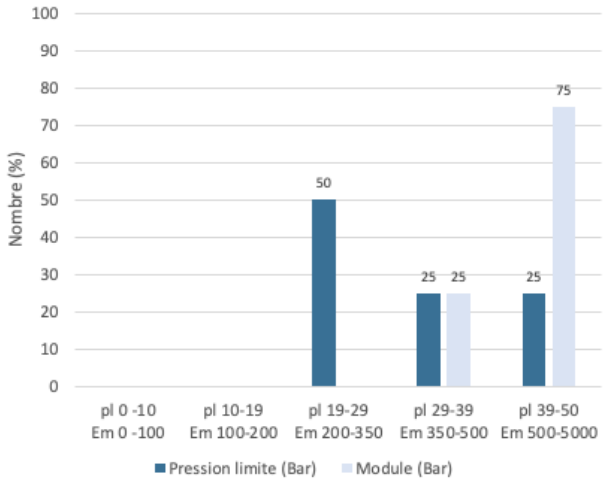
Répartition des valeurs pressiométriques



Les caractéristiques pressiométriques relevées dans les altérites sont moyennes.

Statistiques pressiométriques

Nombre de valeurs			3		
	Min	Max	Moy Harmonique	Moy Arithmétique	Écart-type
Pl (Bar)	9,7	13,1	11,1	11,2	1,7
Em (Bar)	181	226	195	197	25

Substratum schisteux	
Description lithologique Altéré et fragmenté en tête de couche, le substratum est représenté par un schiste de teinte marron grisâtre avec des rognons gris. Ces terrains ont été rencontrés jusqu'à la fin de notre sondage soit 10,0 m de profondeur.	**Caractéristiques pressiométriques** *Répartition des valeurs pressiométriques*  Les caractéristiques pressiométriques relevées dans le schiste sont élevées et augmentent avec la profondeur vers un substratum sain.

Statistiques pressiométriques					
Nombre de valeurs			4		
	Min	Max	Moy Harmonique	Moy Arithmétique	Écart-type
Pl (Bar)	25,7	39,9	30,5	31,6	7,0
Em (Bar)	380	904	590	654	223

4.4. RECONNAISSANCE DES FONDATIONS MITOYENNES

Aucune reconnaissance de fondation n'a été réalisée. Au début des travaux, il conviendra de faire réaliser des reconnaissances au niveau des fondations du mur mitoyen de façon à vérifier :

- le niveau d'assise des fondations,
- la géométrie de ces fondations et, en particulier, les débords extérieurs.

4.5. EAU SOUTERRAINE

Aucun niveau d'eau en cours ni en fin de forage n'a été constaté dans notre forage S1 de 10 m de profondeur. Cependant il a été rencontré un passage particulièrement humide à la base des altérites, entre 0,8 m et 3,2 m/TN.

Rappelons tout de même que des circulations ou rétentions sont toujours possibles dans les horizons superficiels sus-jacents au substratum rocheux, et sont tributaires des aléas climatiques ; elles peuvent être particulièrement importantes pendant les périodes climatiques défavorables ou hivernales.

4.6. ESSAIS DE LABORATOIRE - AGRESSIVITÉ DU MILIEU VIS-À-VIS DES BÉTONS

Les classes d'exposition des bétons vis-à-vis de leur environnement sont définies dans la norme NF EN 206 de novembre 2014.

Classe d'exposition	XA 1	XA 2	XA 3
Pour les sols			
SO_4^{2-} (mg/kg)	> 2000 et < 3000	> 3000 et < 12000	> 12000 et < 24000
Acidité (ml/kg)	> 200	Non rencontré en pratique	
Pour les eaux			
SO_4^{2-} (mg/l)	> 200 et < 600	> 600 et < 3000	> 3000 et < 6000
pH	5,5 à 6,5	4,5 à 5,5	4,0 à 4,5
Co_2 agressif (mg/l)	> 15 et < 40	> 40 et < 100	> 100
NH_4^+ (mg/l)	> 15 et < 30	> 30 et < 60	> 60 et < 100
Mg^{2+} (mg/l)	> 300 et < 1000	> 1000 et < 3000	> 3000

Les résultats complets des essais d'agressivité du sol sont disponibles en annexe. Le tableau ci-dessous résume les classes d'exposition des sols :

Agressivité des sols vis-à-vis des béton			
Sondage	Profondeur	Nature	Classe d'exposition
S1	0,8 – 3,2 m	Altérites limono-schisteuses	< XA1

Remarques :

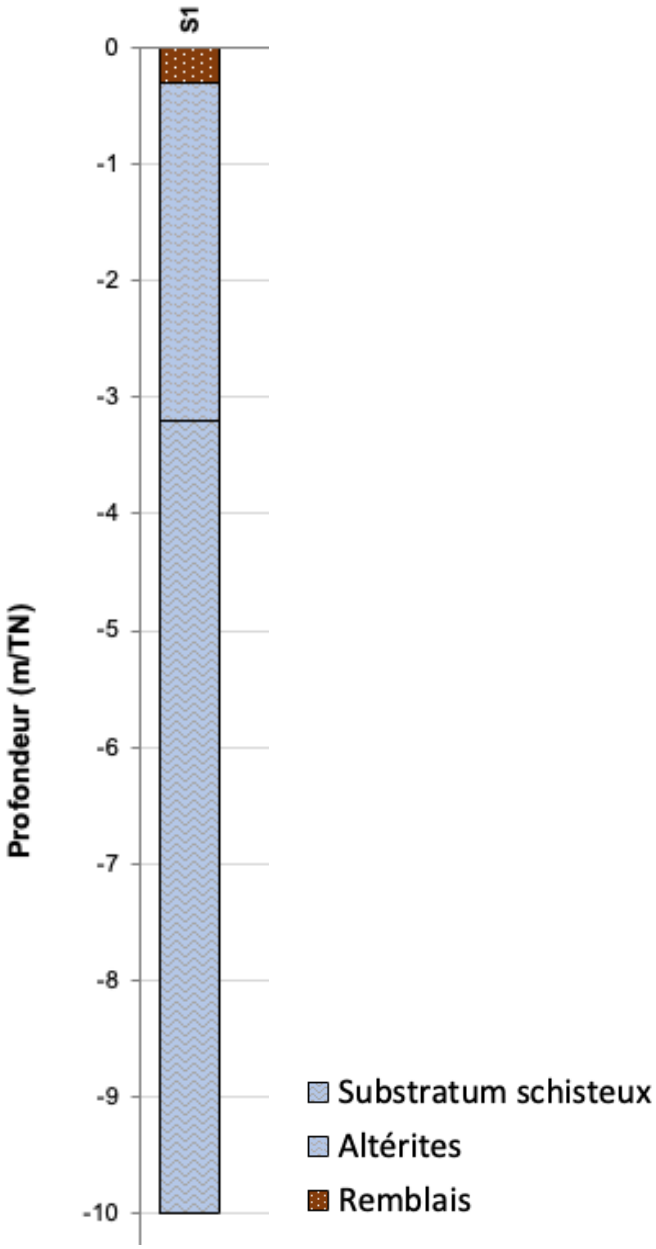
Pour des ouvrages géotechniques spéciaux (pieu, paroi moulée, etc), des exigences complémentaires sont données en annexe D de la norme.

Les dispositions à prendre pour prémunir les ouvrages de l'agressivité du milieu ne relèvent pas de la compétence du BET Géotechnique. De même, le BET Géotechnique n'a pas compétence dans le domaine de la fabrication des bétons. Il indique simplement la classe d'agressivité du milieu en fonction des analyses effectuées *(voir ci-dessus).*

La formulation des bétons la plus appropriée pour le chantier incombe au BET structure et à l'entreprise. Ces derniers définissent la classe à prendre en compte en fonction de l'exposition des ouvrages. L'entreprise est libre d'effectuer un nouvel échantillonnage du milieu si elle le juge nécessaire afin d'affiner les paramètres d'agressivité et optimiser ses formulations.

4.7. SYNTHÈSE GÉOTECHNIQUE

La figure ci-dessous indique les logs stratigraphiques interprétés au droit de chaque sondage :



Logs stratigraphiques au droit des sondages

Le tableau ci-dessous indique le modèle géologique du site et les valeurs pressiométriques représentatives des différentes couches, à ce stade des études :

Couche de sol	Base (m/TN)	Pl (Bar)	Em (Bar)	α
Remblais	Variable	-	-	-
Altérites limono-schisteuses	≅ 3,2	10	185	2/3
Substratum schisteux	> 10,0	25	500	1/2

5. GÉOTECHNIQUE DES FONDATIONS

5.1. DESCENTE DE CHARGES (DDC)

En l'absence de DDC, nous réalisons le calcul inverse pour connaître les efforts maximum que peut supporter une semelle de 2,5 m x 6,0 m.

Remarque : Dans le cas où les descentes de charges réelles viendraient à différer des charges indiquées ci-dessus, le mode de fondations développé peut être amené à changer.

5.2. MODE DE FONDATION

5.2.1. CHOIX D'UN MODE DE FONDATION PAR SEMELLES

Les résultats pressiométriques ont montré que, pour la gamme des charges mentionnée au paragraphe précédent, un **mode de fondations par semelles superficielles isolées ou filantes est envisageable.** Les fondations **seront ancrées dans les altérites ou le substratum** d'au moins 0,3 m, si besoin par l'intermédiaire d'un gros béton en cas de surépaisseurs de remblais liés à la démolition.

5.2.2. REMARQUES GÉNÉRALES SUR LA CONCEPTION DES FONDATIONS

Dans le cadre des études d'exécution et pour toutes les fondations, il conviendra de vérifier les différents modes de rupture exposés dans la norme d'application : voir tableau 8.2.1 pour les ELU et tableau 8.3.1 pour les ELS.

Nous considérons dans la suite du rapport que les semelles sous charges excentrées *(semelles sous les voiles contre terre notamment)* sont associées à des dispositions structurelles spécifiques permettant de redresser leur charge *(longrines ou plancher de redressement, équilibre par le mur et le frottement sous semelle, etc).* Dans le cas contraire, elles devront faire l'objet de justifications particulières *(vérification de l'excentrement, contrainte trapézoïdale ou contrainte de Meyerhof).*

5.2.3. CONTRAINTE ADMISSIBLE ET VÉRIFICATION DE LA STABILITÉ GÉOTECHNIQUE

Pour la justification des fondations, il convient de respecter la norme d'application nationale de l'Eurocode 7 - NF P 94-261 « Fondations superficielles » *(Juin 2013 + Amendement A1 de Février 2017)*.

La contrainte admissible des fondations est calculée sur la base de la méthode pressiométrique, pour un ancrage des fondations de 0,5 m dans la formation porteuse et pour des charges verticales et centrées :

σ_{ELS} = 3,0 bar (charges verticales centrées)
σ_{ELU} = 4,9 bar (charges verticales centrées)

Les calculs de stabilité GEO sont réalisés à l'aide du logiciel Foxta v4. Le résultat est inséré ci-dessous, et le détail des calculs sont insérés en annexe :

Synthèse des principaux résultats

N° cas de charge	Combinaison	Vd	Hd	R0	Seff/Stot	Rv,d	Rh,d	Portance	Excentrement	Glissement	Tassement
1	ELS-Caractéristiques	260,00	20,00	150,00	0,51	34197,00	-	Ok	Ok	-	-
2	ELS-Caractéristiques	200,00	80,00	150,00	0,52	11599,00	-	Ok	Ok	-	-
3	ELU-Fondamentales	270,00	100,00	150,00	0,32	7568,20	104,05	Ok	Ok	Ok	-

La stabilité de la fondation est vérifiée pour les DDC suivantes :

- ELS caractéristique : V = 260 kN (poids propre de la semelle compris) ; H = 20 kN ; M = 150 kN.m ;
- ELS caractéristique : V = 200 kN ; H = 80 kN ; M = 80 kN.m ;
- ELU : V = 270 kN ; H = 100 kN ; M = 180 kN.m.

En l'absence de DDC, le BET Structure devra s'assurer de rester dans les limites de ces efforts.

5.2.4. TASSEMENTS

Le tableau ci-dessous indique les tassements obtenus par la méthode pressiométrique au droit du sondage S1 pour un ancrage à -2,5 m/chaussée (sous-sol + épaisseur semelle) :

Dimensions (m)	Charge (t)	Tassement (cm)
		S1
2,5 x 6,0	30	0,1

On constate que les tassements théoriques totaux estimés sont globalement très faibles (< 0,5 cm) et sont donc vérifiés.

Remarques :

- Les calculs réalisés ci-après sont valables pour des charges verticales centrées. Si les fondations subissent des charges horizontales et/ou excentrées, des vérifications complémentaires sont requises (limitation de l'excentrement, résistance au glissement, coefficient réducteur de portance).

- Nous attirons l'attention de l'entreprise sur le fait que les calculs présentés correspondent à des estimations de tassements théoriques totaux ; cela suppose donc des conditions d'exécution rigoureuses (voir paragraphe suivant) au moment de la réalisation des fouilles de fondations. On doit considérer que les résultats de calcul de déplacement (tassement) ne donnent qu'une indication approchée de leur valeur réelle.

5.3. PRÉCONISATIONS GÉNÉRALES D'EXÉCUTION

La mise en œuvre des fondations doit au moins respecter les conditions suivantes :

- Lors de l'ouverture des fouilles, il est impératif de **traverser la totalité des remblais et/ou des terrains remaniés** par les travaux de démolition et par les terrassements.

- Les fondations doivent être **ancrées dans le terrain d'assise en place** défini par l'étude géotechnique, au minimum de **0,3 m, si besoin par l'intermédiaire d'un gros béton.** La hauteur réelle de la fondation sera définie par le BET structure.

- Les profondeurs d'assise des semelles devront respecter les conditions de mise hors-gel (profondeur d'assise minimum de 0,5 m en Bretagne par rapport au niveau du terrain fini).

- Pour éviter un remaniement des sols d'assise, **on coulera le béton des fondations à l'avancement,** de préférence sur toute hauteur et **aussitôt après l'ouverture des fouilles.** En cas de venue d'eau dans la fouille, un assainissement et une purge *(gros béton de substitution à prévoir)* seront nécessaires afin de **couler le béton hors d'eau.**

- La présence éventuelle d'éléments durs au sein des remblais *(blocs béton, dalles ou éléments de démolition),* et au sein du substratum *(bancs ou blocs rocheux éventuels*) nécessitera l'usage d'engins de terrassement adaptés **(piqueur ou BRH)**. Dans la mesure du possible, les blocs déchaussés seront évacués et les dépressions ainsi créées comblées en gros béton.

- Adaptation au sol : il est nécessaire de prévoir des adaptations au sol par l'intermédiaire de **mise en place de gros béton pour pallier les hétérogénéités du terrain** naturelles ou anthropiques (poche ou zone de remblais par exemple).

- **En mitoyenneté, on adoptera au minimum le même niveau d'assise** que les fondations des bâtiments existants. Cette contrainte pourra entraîner des approfondissements locaux. Le projet sera totalement désolidarisé par rapport aux structures mitoyennes,

- On veillera à prendre **toutes les précautions nécessaires afin de ne pas déstabiliser les fondations de l'existant mitoyen** (déchaussement lors des terrassements notamment). De plus, les techniques de terrassement devront s'attacher à minimiser les nuisances vibratoires causées aux mitoyens.

6. PROTECTION CONTRE LES EAUX

6.1. PRÉCONISATIONS EN PHASE PROVISOIRE DE CHANTIER

En phase provisoire, les terrassements ne recouperont pas le niveau de la nappe phréatique. Cependant, les terrassements généraux peuvent rencontrer quelques venues d'eau :

- À l'interface remblais / altérites qui peut présenter un fort contraste de perméabilité avec probabilité de rétention plus ou moins temporaire des eaux météoriques,
- Au sein des altérites ou du substratum qui peuvent « emprisonner » des eaux d'infiltration, notamment en période pluvieuse.

Des pompages de surface seront ainsi à prévoir afin de récupérer les eaux météoriques et assainir les fouilles.

6.2. PRÉCONISATIONS EN PHASE SERVICE

Sans objet.

Nous restons à la disposition du Maître d'Ouvrage pour tous renseignements complémentaires.

Le Contrôle interne,
Guirec BOURDOIS

Le Responsable de l'étude,
Simon ALEXANDRE

7. ANNEXES

DANS LE CORPS DU RAPPORT - NUMÉROTÉES

☑ - CONDITIONS D'EXPLOITATION ET LIMITES DE VALIDITÉ DES ÉTUDES DE SOL

☑ - MISSIONS GÉOTECHNIQUES selon la norme NF P 94-500

PIÈCES JOINTES – NON NUMÉROTÉES

☑ - PLAN D'IMPLANTATION

☑ - COUPE DU SONDAGE

☑ - ESSAIS EN LABORATOIRE

7.1. CONDITIONS D'EXPLOITATION ET DE VALIDITÉ DES ETUDES DE SOLS

Les recommandations et indications ci-après ont pour but d'éviter tout sinistre au cours et à la suite de la réalisation des ouvrages et consécutifs à une exploitation défectueuse du rapport d'étude de sol.

Le non-respect de ces recommandations et indications dégagerait contractuellement la responsabilité du bureau d'étude de sols.

Les différents intervenants dans les projets et travaux liés aux sols doivent passer en revue les recommandations et indications ci-après afin de vérifier qu'elles sont effectivement prises en compte.

RECOMMANDATIONS ESSENTIELLES :

Ce rapport et toutes ces annexes identifiées constituent un ensemble indissociable. Il ne devient la propriété du client qu'après paiement intégral du prix de la prestation.

Le client est responsable de son usage et de sa diffusion. Dans ce cadre, toute utilisation qui pourrait être faite d'une communication ou reproduction partielle ne saurait engager la responsabilité de notre Société. En particulier l'utilisation même partielle de ces résultats et conclusions par un autre Maître d'Ouvrage ou par un autre Maître d'œuvre ou pour tout autre ouvrage que celui de la présente mission ne pourra en aucun cas engager la responsabilité de notre Société et pourra faire l'objet de poursuites judiciaires à l'encontre du contrevenant.

Dans le cas d'un nouveau Maître d'Ouvrage sur le même projet, un nouveau contrat de louage d'ouvrage (pour satisfaire l'article 1792-1°) doit être établi avec mise à jour du rapport d'étude et de nos assurances.

RECONNAISSANCE PAR POINTS :

Cette étude est basée sur un nombre limité de sondages et de mesures. Il est précisé que cette étude repose sur une reconnaissance par points dont la maille ne permet pas de lever la totalité des aléas, toujours possibles dans le milieu naturel. En effet des hétérogénéités, discontinuités et aléas d'exécution peuvent apparaître compte tenu du rapport entre volume échantillonné ou testé et le volume sollicité par l'ouvrage, et ce d'autant plus que ces singularités éventuelles sont limitées en extension.

De ce fait, sauf précision contraire dans ce rapport, les conclusions de ce rapport ne peuvent être utilisées pour une forfaitisation.

Les éléments nouveaux mis en évidence lors de l'exécution de ces travaux pouvant avoir une influence sur les conclusions du présent rapport, doivent immédiatement être signalés au géotechnicien chargé du suivi géotechnique d'exécution (mission G4).

DURÉE LIMITÉE DE VALIDITÉ DU RAPPORT :

La modification naturelle ou artificielle de facteurs déterminants pour la construction peut rendre caduc tout ou partie des résultats et conclusions précisées dans ce rapport d'étude.

- *Éléments géologiques, hydrogéologiques et géotechniques :*

De nombreux éléments liés à la géologie, l'hydrogéologie et à la géotechnique de l'ouvrage ont un caractère évolutif : glissement – érosion – dissolution – remblais évolutif (physique ou chimique) – tourbe – niveau d'eau fluctuant et hygrométrie correspondante – variation climatique exceptionnelle : gel, dessiccation, inondation – évolution sismique ou volcaniques – etc.

- *Environnement, voisinage, topographie :*

Les modifications de l'environnement, du voisinage et de la topographie, changent l'hydrogéotechnique du site et souvent les dispositions constructives : sous-sol proches ou mitoyens – parois étanches – drainage – pompage permanent ou provisoire – collecteur souterrains – tunnel et tunnelier – remblaiement ou excavation du site, etc.

- *Conditions juridiques :*

De nouvelles Lois ou Jurisprudences peuvent modifier les obligations et responsabilités. Les conditions juridiques des contrats et des assurances sont modifiées en conséquence.

- *Connaissances techniques et technologiques :*

L'évolution des connaissances techniques et scientifiques, ainsi que les modifications des technologies de constructions peuvent rendre périmées nos conclusions. Aussi les conclusions de ce rapport d'étude sont valables pour un chantier ouvert (DROC) dans un délai de 2 ANS à compter de la date d'émission.

Au-delà de ce délai, il est indispensable que nous soyons consultés par le Maître d'Ouvrage et le Maître d'œuvre afin de réactualiser le rapport, après vérification des divers facteurs.

L'exploitation des conclusions au-delà du délai de 2 ans, en l'absence de réactualisation ne pourra contractuellement engager notre responsabilité.

MODIFICATION DU PROJET :

Ce rapport est établi pour un projet donné à la date de l'étude, à partir de plans, esquisses et renseignements transmis.

Toute modification apportée au projet, soit pour des raisons techniques, soit pour des raisons économiques, implantation, forme, niveaux altimétriques, nombre d'étages ou de sous-sol (etc.) doit être communiquée au BET de sols rédacteur de l'étude.

Lui seul pourra déterminer les conséquences de ces changements sur ses conclusions de l'étude de sol. Ces modifications pourront faire l'objet d'une note complémentaire ou d'un nouveau rapport, éventuellement après un complément de reconnaissance. Nous ne saurions être tenus responsables des modifications intervenues après cette étude qu'après avoir donné notre avis écrit sur les dites modifications, que celles-ci portent sur les dimensionnements et dispositifs préconisés dans le présent rapport ou sur l'ouvrage lui-même.

Le Maître d'Ouvrage doit nous informer officiellement de l'ouverture réelle du chantier, afin que les couvertures d'assurances soient effectives :

- Assurances décennales à la Date Réelle d'Ouverture du Chantier (D.RO.C)
- Assurance Responsabilité Civile Professionnelle lors d'un sinistre à partir de l'ouverture du chantier.

L'absence de cette information risque d'entraîner la non-couverture par une compagnie d'assurances.

Le présent rapport constitue le compte rendu de la mission géotechnique normalisée définie par la lettre de commande, visée et acceptée par notre société, au titre de laquelle il a été établi et dont les références sont rappelées en tête du présent document.

Selon le projet de normalisation de ces missions, chacune ne couvre qu'un domaine spécifique de la conception ou de la construction.

Il appartient au Maître d'Ouvrage et à son Maître d'œuvre de veiller à ce que toutes les missions géotechniques utiles au bon achèvement de l'ouvrage soient engagées avec les moyens et délais opportuns, et confiées à des hommes de l'art.

A défaut d'autres positions contractuelles, la remise du rapport fixe la fin de la mission.

7.2. MISSIONS GÉOTECHNIQUES

Nous fournissons quelques éléments ci-après pour aider les lecteurs de ce présent rapport à comprendre quelles sont les limites liées aux missions géotechniques et donc à ce présent rapport. Bien entendu on se référera à la norme NF P 94.500 novembre 2013 pour avoir une vision plus exhaustive.

Les missions géotechniques ont pour but d'appréhender le milieu naturel et de diminuer les aléas y afférant. Cette réduction de l'aléa se fait par étapes successives, allant du général au particulier, de la reconnaissance globale à la reconnaissance locale, en adaptant les investigations et les études à la sensibilité réelle du projet.

On trouve dans le tableau ci-dessous l'enchaînement des différentes missions, leurs objectifs et le niveau de management des risques attendus.

Enchaînement des missions G1 à G4	Mission d'ingénierie géotechnique et Phase de la mission		Objectifs à atteindre pour les ouvrages géotechniques	Niveau de management des risques géotechniques attendus
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
	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
Étape 2 : Étude géotechnique de conception (G2)	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
	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Projet (PRO)		Conception et justifications du projet	
	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		
	Étude géotechnique d'exécution (G3) Phase Étude (indissociable de la phase Suivi)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision de l'étude d'exécution (indissociable de 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)
	Suivi géotechnique d'exécution (G3) Phase Suivi (indissociable de la phase Étude)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision du suivi d'exécution (indissociable de la phase Supervision de l'étude)	Exécution des travaux en toute sécurité et en conformité avec les attentes du maître d'ouvrage	
À toute étape d'un projet ou sur un ouvrage existant	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

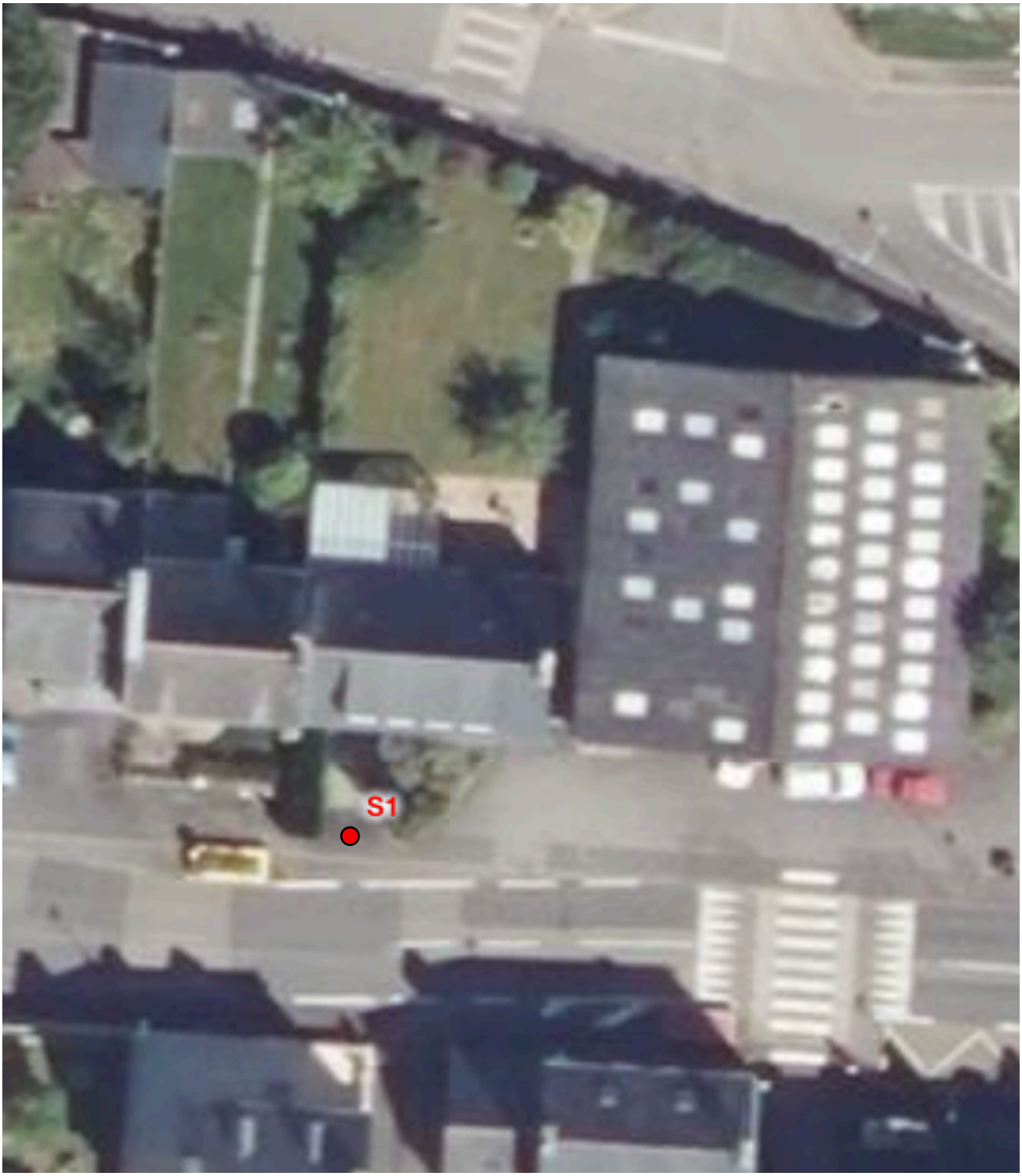
Pour plus de détail, il conviendra de se reporter à la norme NF P94-500.

8. ANNEXES NON NUMÉROTÉES

Plan d'implantation

Légende

- Sondage pressiométrique

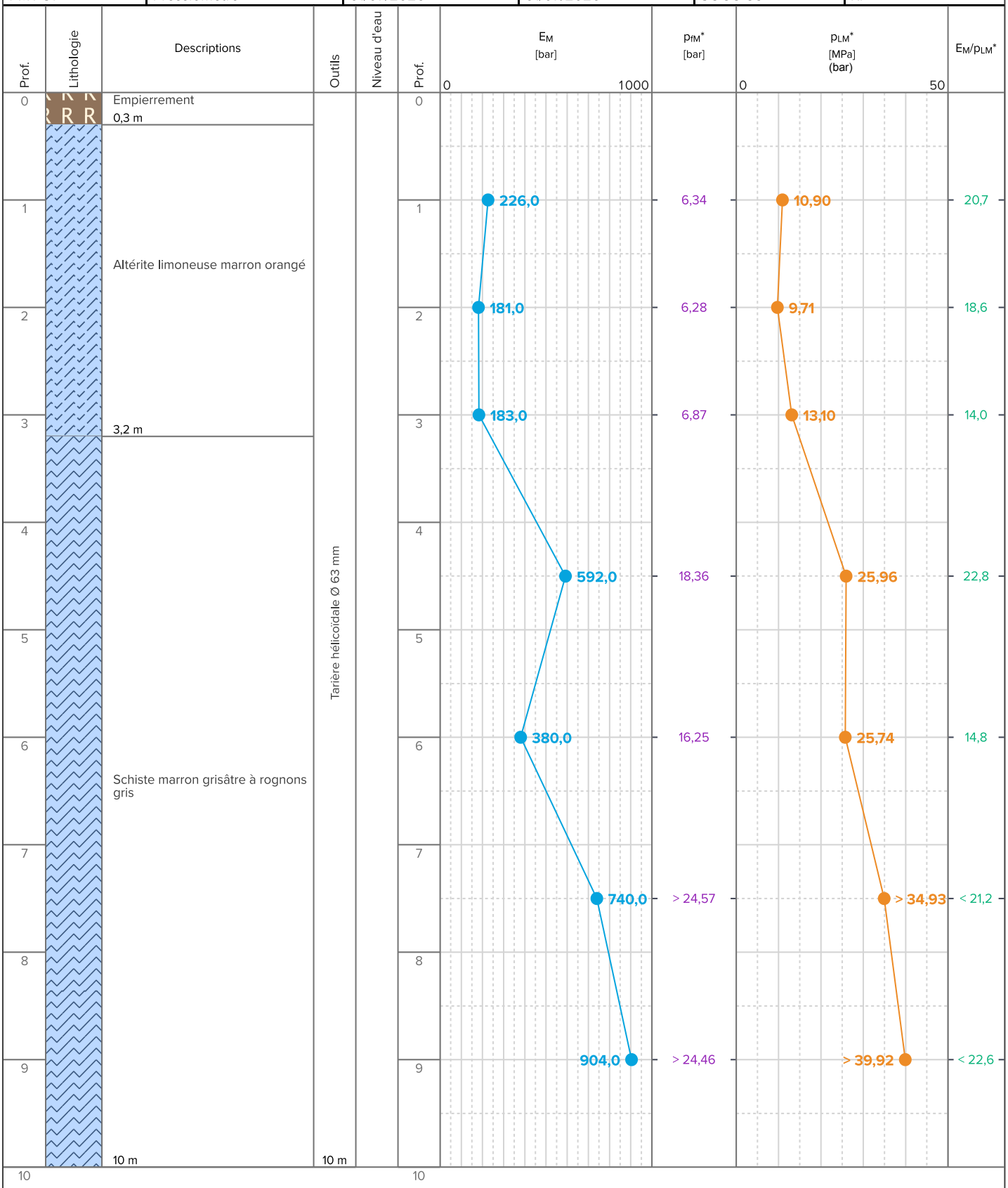


MAR002539 - EDERN

Date
09/07/2026

S1	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		
	-3,9757	48,1037	WGS 84		
	Élévation	**Nivellement**	**Angle**	**Azimut**	**Prof. atteinte**
	Non renseigné	Non renseigné	-	-	10,0 m

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
PMT-S1	Pressiomètre	01/07/2026	01/07/2026	SOCO 35	KF



Commentaires	Pas d'arrivée d'eau, mais un passage très humide entre 0,8 m et 3,2 m/TN.

Edité par Sol Conseil — MAR002539 - EDERN

Simon Alexandre | salexandre@solconseil.fr — soilcloud.tech

Données

Titre du projet : Confortement d'une maison mitoyenne

Numéro d'affaire : MAR002539

Commentaires : N/A

Titre du calcul : Semelle 2.5 x 6.0 m (Cas 1)

Cadre réglementaire : EC 7 - Norme NF P94-261

Méthode de dimensionnement : A partir des résultats pressiométriques

Traitement des données : Traitement par couches

Pas de calcul (m) : 0,200

Forme de la base : Fondation rectangulaire

Longueur L (m) : 6,000

Largeur B (m) : 2,500

Cote du TN initial Zini (m) : 0,000

Cote du TN final Zfin (m) : 0,000

Cote de base fondation Zd (m) : -0,500

Proximité d'un talus : Non

Catégorie de sol : Argiles et limons

Type de comportement : Comportement frottant

Type d'interface : Interface frottante

Angle de contact à l'interface (°) : 25,0

Poids volumique moyen du sol au-dessus de la base de la fondation (kN/m3) : 20,0

Terrain et profil pressiométrique

N°	Nom	Couleur	Zbase	pl*	EM	α
1	Altérites limoneuses		-1,500	1300,00	18300,00	0,50
2	Schiste		-8,000	50000,00	2500,00	0,50

Poids propre de la semelle (P0) : 0,00

Cote d'application de la charge Z0 (m) : 0,000

Cas de charge

N°	Vd	HB,d	HL,d	MB,d	ML,d	Pondération sur P0	Combinaison
1	260,00	20,00	0,00	150,00	0,00	1,00	ELS-Caractéristiques
2	200,00	80,00	0,00	80,00	0,00	1,00	ELS-Caractéristiques
3	270,00	100,00	0,00	180,00	0,00	1,00	ELU-Fondamentales

Synthèse des principaux résultats

N° cas de charge : Indice du cas de charge

Combinaison : Type de combinaison

Vd [kN] : Effort vertical à la base de la fondation

Hd [kN] : Effort horizontal à la base de la fondation

R0 [kN] : Poids des terres excavées

Seff/Stot : Rapport entre l'aire effective et l'aire totale de la fondation

Rv,d [kN] : Valeur de calcul de la résistance verticale nette du terrain (mécanisme de portance)

Rh,d [kN] : Valeur de calcul de la résistance horizontale du terrain (mécanisme de glissement)

Portance : Vérification de la capacité portante de la fondation (ELU et ELS)

Excentrement : Vérification de l'excentricité du chargement (ELU et ELS)

Glissement : Vérification de la stabilité au glissement (ELU uniquement)

Tassement [cm] : Tassement sous la charge appliquée

Synthèse des principaux résultats

N° cas de charge	Combinaison	Vd	Hd	R0	Seff/Stot	Rv,d	Rh,d	Portance	Excentrement	Glissement	Tassement
1	ELS-Caractéristiques	260,00	20,00	150,00	0,51	34197,00	-	Ok	Ok	-	-
2	ELS-Caractéristiques	200,00	80,00	150,00	0,52	11599,00	-	Ok	Ok	-	-
3	ELU-Fondamentales	270,00	100,00	150,00	0,32	7568,20	104,05	Ok	Ok	Ok	-

SGS Environmental Analytics France
Adresse de correspondance
99-101 avenue Louis Roche · F-92230 Gennevilliers
Tel.: +33 (0)155 90 52 50 · Fax: +33 (0)155 90 52 51
www.sgs.com/analytics-fr

Rapport d'analyse

SOL CONSEIL
Guirec BOURDOIS
4 rue des Couardières
F-35136 SAINT JACQUES DE LA LANDES

Votre nom de Projet	: Confortement d'un mur
Votre référence de Projet	: 2539 - Edern
Référence du rapport SGS	: 14537906, version: 1.

Rotterdam, 27-07-2026

Cher(e) Madame/ Monsieur,

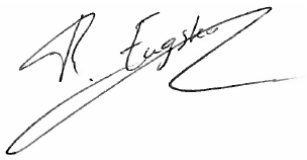
Ce rapport contient les résultats des analyses effectuées pour votre projet 2539 - Edern.
Les analyses ont été réalisées en accord avec votre commande. Les résultats ne se rapportent qu' aux échantillons analysés et tels qu' ils ont été reçus par SGS. Le rapport reprend les descriptions des échantillons, la date de prélèvement (si fournie), le nom de projet et les analyses que vous avez indiqués sur le bon de commande. SGS n'est pas responsable des données fournies par le client.

Ce rapport est constitué de 5 pages dont chromatogrammes si prévus, références normatives, informations sur les échantillons. Dans le cas d'une version 2 ou plus élevée, toute version antérieure n'est pas valable. Toutes les pages font partie intégrante de ce rapport, et seule une reproduction de l'ensemble du rapport est autorisée.

En cas de questions et/ou remarques concernant ce rapport, nous vous prions de contacter notre Service Client.

Toutes les analyses sont réalisées par SGS Environmental Analytics, Steenhouwerstraat 15, Rotterdam, Pays Bas. Les analyses sous-traitées sont indiquées sur le rapport.

Veuillez recevoir, Madame/ Monsieur, l'expression de nos cordiales salutations.



René Eugster
Business Unit Manager

SGS Environmental Analytics - Succursale de SGS Nederland BV, Malledijk 18 - P.O. Box 200, NL-3200 AE Spijkenisse – Pays-Bas. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24226722 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

Rapport d'analyse

SOL CONSEIL
Guirec BOURDOIS

Projet	Confortement d'un mur	Date de commande	06-07-2026
Référence du projet	2539 - Edern	Date de début	09-07-2026
Réf. du rapport	14537906 - 1	Rapport du	27-07-2026

Code	Matrice	Réf. échantillon
001	Sol	S1 (0,8-3,2m)

Analyse	Unité	Q	001
Agressivité béton - pack complet			voir annexe

Paraphe :

SGS Environmental Analytics - Succursale de SGS Nederland BV, Malledijk 18 - P.O. Box 200, NL-3200 AE Spijkenisse – Pays-Bas. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24226722 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

Rapport d'analyse

SOL CONSEIL
Guirec BOURDOIS

Projet	Confortement d'un mur	Date de commande	06-07-2026
Référence du projet	2539 - Edern	Date de début	09-07-2026
Réf. du rapport	14537906 - 1	Rapport du	27-07-2026

Analyse	Matrice	Référence normative
Agressivité béton - pack complet	Sol	Analyse sous-traitée

Code	Code barres	Date de réception	Date prelèvement	Flaconnage
001	V2872316	09-07-2026	01-07-2026	SGS209

Paraphe :

SGS Environmental Analytics - Succursale de SGS Nederland BV, Malledijk 18 - P.O. Box 200, NL-3200 AE Spijkenisse – Pays-Bas. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24226722 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

SGS Analytics Germany GmbH - Hauptstraße 105 - 04416 Markkleeberg

F068801 SGS Netherlands - French Branch
99 - 101 Avenue Louis Roche - Peripark
92230 Genneviliers
FRANCE

Standort Markkleeberg
Téléphone: +49-341-492899-130
Fax: +49-341-492899-333
E-mail DE.IE.mar.info@sgs.com
Internet: www.sgs.com/analytics-de

Date: 24.07.2026

Rapport d'essai n°: ULE-26-0068585/01-1

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle
D-PL-14004-01-01
D-PL-14004-01-02
D-PL-14004-01-03
D-PL-14004-01-04
D-PL-14004-01-05

Numéro de commande:	ULE-26-0068585
Votre commande:	vom 14.07.2026, PO 680500742
Projet:	V5-14906697 | (14537906) 2539 - Edern | (14537906) Confortement d'un mur
Date de réception:	14.07.2026
Début des analyses:	14.07.2026 14:38
Date de prélèvement:	01.07.2026
Heure de prélèvement:	00:00
Durée des analyses:	14.07.2026 - 24.07.2026
Type d'échantillons:	Sol

Les paramètres dont la méthode n'est pas accréditée sont identifiés à l'aide d'un astérisque (*).
Sauf indication contraire, les tests ont été réalisés sur le site de l'entreprise. Les résultats de l'essai se réfèrent exclusivement aux objets examinés et au moment où l'essai a été réalisé dans le cadre des spécifications de l'essai. La divulgation des rapports d'essai aux autorités ou à d'autres organismes publics est autorisée si et dans la mesure où cela est requis par l'objectif contractuel ou prescrit par la loi. Toute publication ou reproduction des rapports d'essai, y compris des extraits, en particulier sur Internet ou à des fins publicitaires, ainsi que toute autre divulgation à des tiers ne sont autorisées qu'avec l'accord écrit préalable de la société.
Ce document a été délivré par la société conformément à ses conditions générales, consultables sur www.sgsgroup.de/agb. Il est fait expressément référence aux limitations de responsabilité, d'exemption et de juridiction qu'elles contiennent. Ce document est un original. Si le document est transmis numériquement, il doit être considéré comme un original au sens de l'UCP 600. Nous précisons à chaque propriétaire de ce document que les informations qu'il contient reflètent uniquement les faits établis par la société à la date à laquelle la prestation a été fournie et, le cas échéant, conformément aux indications du client. La responsabilité de l'entreprise se limite au client. Ce document ne libère pas les parties menant des transactions juridiques de leurs droits et obligations existants. Toute modification, falsification ou distorsion non autorisée du contenu ou de l'apparence de ce document est illégale. Toute violation est punissable par la loi.

Le rapport d'essai a été validé electroniquement le 24.07.2026 à 08:53 heure par Toni Alena Ebert (Chargée de clientèle) et est valable sans signature

Rapport d'essai n°: ULE-26-0068585/01-1

Référence de l'échantillon: **(14537906-001) S1 (0,8-3,2m)**
Echantillon-n°: ULE-26-0068585-01

Préparation

Paramètre	Unité	Résultat	LQ	Méthode
Homogénéisation	--	x		-
Granulométrie < 2 mm	--	x		DIN 18123:2011-04

Analyses à réaliser

Paramètre	Unité	Résultat	LQ	Méthode
Acidité	ml/kg	100	2	DIN 4030-2:2008-06 (*)

Métaux lourds

Paramètre	Unité	Résultat	LQ	Méthode
Digestion HCl	--	x	0	DIN EN 13656:2003-01

Paramètre	Unité	Résultat	LQ	Méthode
Séchage	--	x		-
Éluat	--	x		DIN 4030-2:2008-06 (*)
Sulfate (extrait acide chlorhydrique)	mg/kg	110	10	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09

Interprétation

Classe d'exposition < XA1 (EN 206)
L'échantillon de sol a été catégorisée selon les paramètres analysés en classe d'exposition <XA1 (chimiquement légèrement agressif).
Il est évaluée comme non agressif vis-à-vis du béton.
La classification se fait sans tenir compte de l'incertitude de mesure.

(*) - méthode non accréditée; LQ : limite de quantification