

VITRÉ (35)

SCCV VITRÉ JACQUARD

CRÉATION RESTAURANTS ET AUTRES ÉQUIPEMENTS

ETUDE GEOTECHNIQUE D'AVANT PROJET

MISSION G2 AVP SELON NF P 94-500



RAPPORT N° R3525274 DU 26/03/2026

Rédacteur : B. VERDIER

SOMMAIRE

1 Sommaire

2	Présentation du projet.....	3
2.1	Mission confiée.....	3
2.2	Documents remis.....	3
2.3	Description du projet	3
2.4	Moyens d'investigation	4
3	Présentation du site	5
3.1	Situation	5
3.2	Description	5
3.3	Topographie / Implantations	6
3.4	Géologie	6
3.5	Risques connus.....	6
3.5.1	Sismique.....	6
3.5.2	Argiles	7
3.5.3	Risques naturels.....	7
4	Description des sols et résultats des essais	9
4.1	Horizons rencontrés et caractéristiques mécaniques	9
4.2	Niveaux d'eau	12
4.3	Fouilles de reconnaissance des sols à la pelle mécanique	13
4.4	Essais en laboratoire	14
4.5	Agressivité des eaux et des sols vis-à-vis des bétons.....	15
4.6	Synthèse des investigations	16
5	Définition des solutions.....	17
5.1	Hypothèses du projet.....	17
5.2	Fondations	18
5.3	Réalisation du niveau bas	20
5.3.1	Définition de la couche de forme	20
5.3.2	Critères de réception	20
5.4	Zone d'Influence Géotechnique	21
5.5	Voirie et stationnement	21
5.6	Suites à donner.....	22

Annexes :

- Plan masse avec implantation des sondages
- Coupes des sondages

2 Présentation du projet

2.1 Mission confiée

Dans le cadre de la création de restaurants et autres équipements et à la demande et pour le compte de SCCV VITRÉ JACQUARD, nous avons réalisé une étude géotechnique de conception G2 AVP (au sens de la norme NF P 94-500 de novembre 2013) à VITRÉ (35). Le rapport et ses annexes, pour répondre à la mission confiée, ne doivent pas être dissociés. Nous rappelons que cette étude géotechnique d'avant projet s'inscrit dans un enchaînement de missions décrit dans la NF P 94-500.

Le rapport est établi sur la base des données du projet et des résultats des investigations géotechniques. Il est indispensable de nous communiquer toute modification d'une des hypothèses du rapport afin que nous puissions l'adapter ou le modifier.

Cette étude fait suite au devis n°3525274 validé et signé.

2.2 Documents remis

Les documents suivants, ont été remis pour la réalisation du rapport :

- Courriel
- 20050711_Note_descriptive_GEOSIS_20577089
- 20050727_Plan_Implantation_Sondages_A3_20577091
- 20050829_Etude_geotechnique_Mission_G11_GEOSIS_20577090
- 20250715_GREESTONE_VITRE

2.3 Description du projet

Le projet prévoit la création de restaurants et autres équipements de type RDC. La structure est supposée en charpente métallique.

Les niveaux bas du projet sont supposés en profil rasant par rapport à la topographie du site (moyennes des points de sondages – à confirmer), vers la cote :

- 106,55m NGF pour la cellule 1
- 108,60m NGF pour la cellule 2
- 110,00m NGF pour les cellules 3 et 4
- 107,70m NGF pour la cellule 5 (nord-ouest de la parcelle)
- 110,30m NGF pour la cellule 6 (ouest de la parcelle)





Extrait des plans FAISA fournis – Vue en 3D et plan de masse

2.4 Moyens d'investigation

Les investigations géotechniques ont consisté en la réalisation de :

- 12 sondages de reconnaissance géologiques semi destructifs de 5 m à 6 m de profondeur,
- 32 essais pressiométriques selon NF-EN 22476-4,
- 3 fouilles de reconnaissance des sols à la pelle mécanique,
- 2 analyses GTR,
- 1 essai d'aptitude au traitement (1 dosage),
- 1 analyse de l'agressivité des eaux souterraines sur les bétons,
- Le nivellement des points de sondages.

Les sondages ont été implantés conformément au plan fourni.

3 Présentation du site

3.1 Situation

Le projet se situe à VITRÉ (35), au 4/6 rue Joseph-Marie Jacquard, tel que défini sur le plan transmis lors de l'établissement du devis et présenté en annexe du rapport.



Vue aérienne du site

3.2 Description

Lors de notre intervention, les 3, 4 et 5 mars 2026, les zones concernées par les projets étaient vierges de toute construction apparente, recouvertes d'herbes, de terre, de blocs rocheux et de quelques arbres.



Photographie du site lors de notre intervention

3.3 Topographie / Implantations

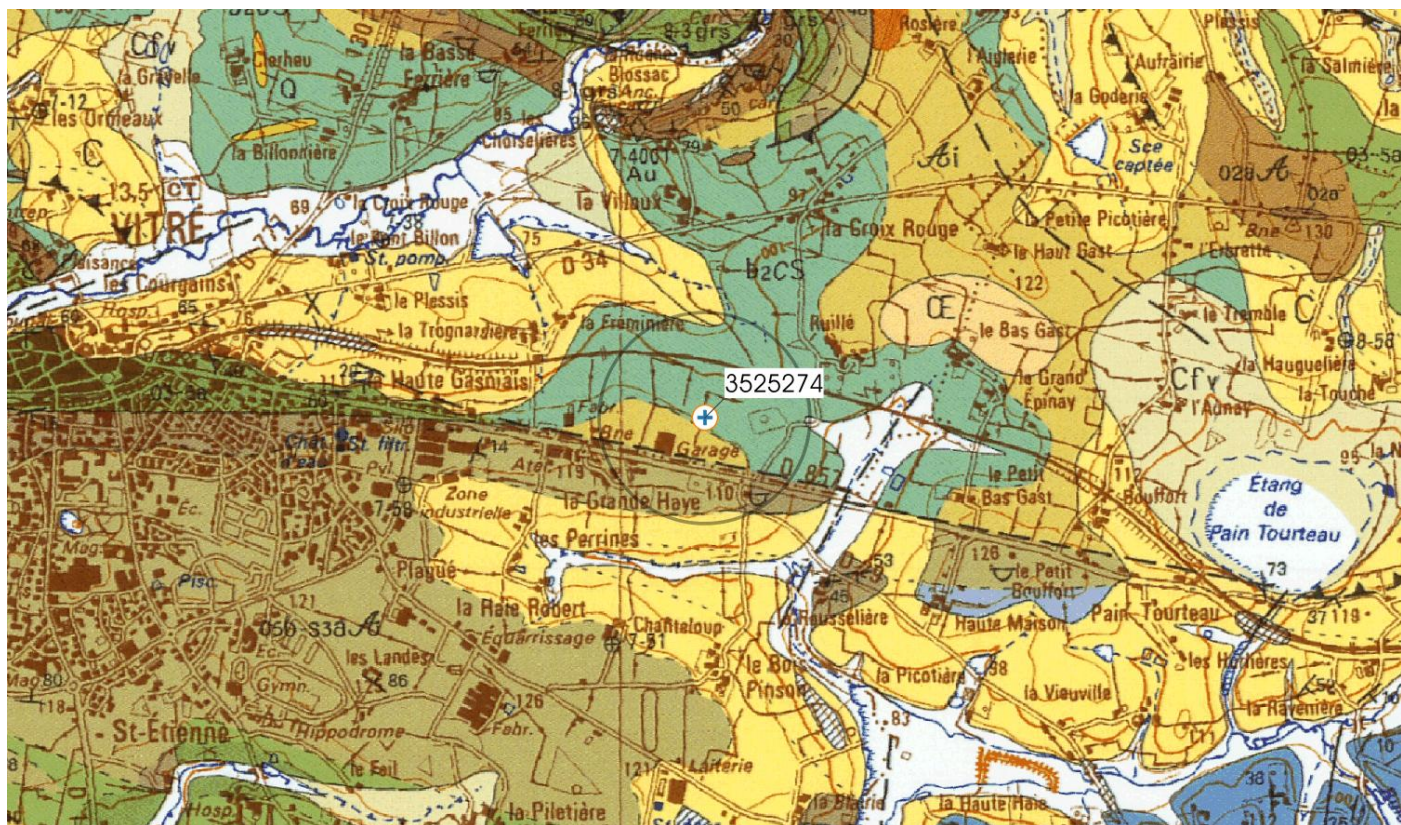
Le nivellement (arrondi à +/- 5 cm) a été fait à l'aide d'un niveau laser de chantier, en prenant comme référence une borne cotée à 108,88 m NGF, repérée sur le plan de masse fourni et indiquée sur le plan d'implantation des sondages.

Points de sondages	SP1	SP2	SP3	SP4	RT5	RT6	SP7	SP8
Cote TN des sondages - m NGF	107,50	108,70	110,05	110,20	106,80	110,55	106,55	108,35

SP9	SP10	RT12	RT13	PM1	PM2	PM3
109,50	111,45	108,80	109,05	111,70	110,45	107,25

3.4 Géologie

D'après la carte géologique du secteur au 1/50 000, de notre connaissance générale de la zone, le terrain objet de notre étude est constitué sous les horizons de recouvrement d'un substratum de Schistes silteux, argileux et ampéliteux à graywackes, vert jaunâtres à sombres ("schistes de Saint-Lô"), argilo-siltites, localement faciès ardoisier à pyrite - Briovérien (Néoprotérozoïque III).



Extrait de la carte géologique – Source Infoterre

3.5 Risques connus

3.5.1 Sismique

Le projet se situe en zone sismique de catégorie 2 - Faible selon le zonage sismique de la France du 1^{er} mai 2011. La catégorie d'importance de l'ouvrage des ouvrages sera a priori de II (hauteur totale < 28m).

Dans ces conditions, il n'y a donc pas lieu de déterminer la classe de sol, ni de caractériser le risque de liquéfaction.

3.5.2 Argiles

Le risque lié au retrait/gonflement des argiles au niveau du site est faible.



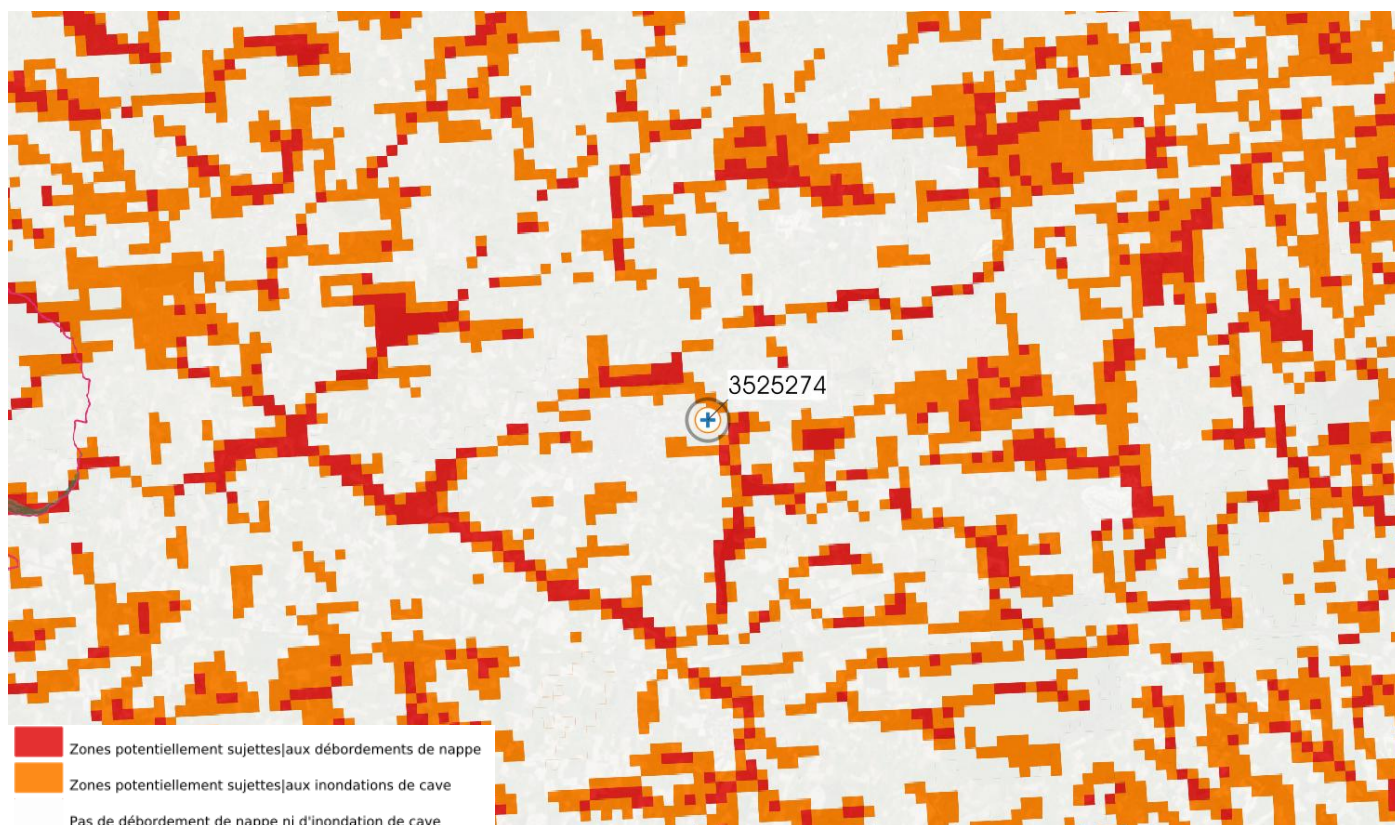
3.5.3 Risques naturels

Le site est situé :

- Absence de TRI
- Dans une commune présentant un PPRI - se référer aux services instructeurs



- Hors zone sujette aux inondations de cave ou aux remontées de nappe



- Sans cavité souterraine recensée dans un rayon de 500m du projet.
- Sans mouvement de terrain recensé dans un rayon de 500m du projet.
- Radon : à titre informatif la commune est classée en Zone 3 - Important par l'IRSN. Hors cadre réglementaire, il appartient au maître d'ouvrage de déterminer la protection du projet vis-à-vis de cet aléa.

4 Description des sols et résultats des essais

Les coupes de sols présentées en annexe reprennent l'ensemble des investigations géotechniques. Les points de sondage étant ponctuels, des aléas entre sondages restent possibles. Si l'exécution des terrassements met en évidence une anomalie, il sera indispensable de nous en faire part afin d'adapter les conclusions de notre rapport.

4.1 Horizons rencontrés et caractéristiques mécaniques

Les forages ont permis de mettre en évidence la succession lithologique suivante :

Horizons de recouvrements (terre végétale, limons, remblais)

Cet horizon a été reconnu sur les sondages SP1-SP2-SP3-SP4-RT5-RT6-SP7-SP8-SP9-SP10-RT12-RT13 jusqu'à une profondeur variable de 0,2m à 1,2m.

Cet horizon lithologique est très sensible à l'eau et au remaniement.

Les caractéristiques mécaniques de cet horizon sont très faibles (1 mesure) :

$$- E_m = 1,61 \text{ MPa}$$

$$- p_l^* = 0,33 \text{ MPa}$$

Argile limoneuse

Cet horizon a été reconnu sur les sondages -SP3-SP4-RT6-SP9 jusqu'à une profondeur variable de 0,9m à 1,4m.

Cet horizon lithologique est très sensible à l'eau et au remaniement.

Cet horizon lithologique est issu de la décomposition poussée du substratum rocheux sous-jacent.

Les caractéristiques mécaniques de cet horizon sont variables de faibles à moyennes (3 mesures) :

$$- 3,57 < E_m < 6,85 \text{ MPa}$$

$$- 0,5 < p_l^* < 0,74 \text{ MPa}$$

Argile schisteuse

Cet horizon a été reconnu sur les sondages SP1-SP2-SP4-RT5-RT6-SP8-SP9-SP10-RT12-RT13 jusqu'à une profondeur variable de 1,1m à 2,4m.

Cet horizon lithologique est très sensible à l'eau et au remaniement.

Cet horizon lithologique est issu de la décomposition poussée du substratum rocheux sous-jacent.

Les caractéristiques mécaniques de cet horizon sont variables de faibles à bonnes (8 mesures) :

$$- 5,23 < E_m < 10,18 \text{ MPa}$$

$$- 0,61 < p_l^* < 1,55 \text{ MPa}$$

Schiste argileux

Cet horizon a été reconnu sur les sondages SP1-SP2-SP3-SP4-RT5-RT6-SP7-SP8-SP9-SP10-RT12-RT13 jusqu'à une profondeur variable de 2,3m à 5m.

Cet horizon lithologique est très sensible à l'eau et au remaniement.

Cet horizon lithologique est issu de la décomposition poussée du substratum rocheux sous-jacent.

Les caractéristiques mécaniques de cet horizon sont variables de moyennes à bonnes (12 mesures) :

$$- 6,47 < E_m < 14,8 \text{ MPa}$$

$$- 0,89 < p_l^* < 1,67 \text{ MPa}$$

Schiste +/- altéré

Cet horizon a été reconnu sur les sondages SP1-SP2-SP3-SP4-RT5-RT6-SP7-SP8-SP9-SP10-RT12-RT13 jusqu'à une profondeur variable de 5m à 6m.

Cet horizon lithologique correspond à l'altération +/- poussée du substratum rocheux.

Les caractéristiques mécaniques de cet horizon sont variables de moyennes à très bonnes (8 mesures) :

$$- 7,27 < E_m < 48,07 \text{ MPa}$$

$$- 0,94 < p_l^* < 3,62 \text{ MPa}$$

Tableau de synthèse des données

Base des couches	Horizons de recouvrements (terre végétale, limons, remblais)		Argile limoneuse		Argile schisteuse		Schiste argileux		Schiste +/- altéré	
	Prof	m	Prof	m	Prof	m	Prof	m	Prof	m
SP1	0,6	106,9			1,1	106,4	2,3	105,2	6,0	101,5
SP2	0,65	108,1			1,3	107,4	4,9	103,8	6,0	102,7
SP3	0,5	109,6	1,4	108,7			2,3	107,8	6,0	104,1
SP4	0,2	110,0	0,9	109,3	2,4	107,8	3,1	107,1	6,0	104,2
RT5	1	105,8			1,5	105,3	3,2	103,6	5,0	101,8
RT6	0,6	110,0	1	109,6	1,5	109,1	3,5	107,1	5,0	105,6
SP7	1,2	105,4					3,2	103,4	6,0	100,6
SP8	0,2	108,2			1,5	106,9	5,0	103,4	6,0	102,4
SP9	0,35	109,2	0,9	108,6	1,8	107,7	3,2	106,3	6,0	103,5
SP10	0,8	110,7			1,4	110,1	4,0	107,5	6,0	105,5
RT12	0,3	108,5			2	106,8	4,0	104,8	6,0	102,8
RT13	0,6	108,5			1,7	107,4	4,0	105,1	5,0	104,1

Caractéristiques mécaniques	Horizons de recouvrements (terre végétale, limons, remblais)		Argile limoneuse		Argile schisteuse		Schiste argileux		Schiste +/- altéré	
Em (MPa)	1,61		6,85	6,34	10,18	7,26	9,92	12,60	14,61	7,27
			3,57		6,03	7,65	14,80	7,76	48,07	26,66
					6,40	6,84	8,61	12,35	20,78	12,27
					6,51	5,23	9,95	9,25	26,11	15,82
							10,70	6,47		
							12,79	10,44		
PI* (MPa)	0,33		0,68	0,74	1,55	0,90	1,42	1,14	1,61	0,94
			0,50		0,86	1,07	1,33	0,89	3,62	1,64
					0,82	0,61	1,24	1,48	2,31	1,36
					0,97	0,80	1,22	1,16	2,29	1,65
							1,67	1,43		
							1,35	1,23		
Em min (MPa)	1,61		3,57		5,23		6,47		7,27	
Em max (MPa)	1,61		6,85		10,18		14,80		48,07	
PI*min (MPa)	0,33		0,50		0,61		0,89		0,94	
PI*max (MPa)	0,33		0,74		1,55		1,67		3,62	
	PI*	Em	PI*	Em	PI*	Em	PI*	Em	PI*	Em
Moyenne (MPa)	0,33	1,61	0,63	5,14	0,92	6,78	1,28	9,97	1,79	16,15
Ecart type			0,10	1,44	0,26	1,38	0,19	2,26	0,77	11,84

4.2 Niveaux d'eau

Au moment de la campagne de reconnaissance (les 3, 4 et 5 mars 2026) et jusqu'aux profondeurs investiguées (5 m à 6 m de profondeur), nous avons relevé les niveaux d'eaux suivants :

NIVEAU EAU	Cote sondage	Profondeur eau	Cote du niveau d'eau
SP1	107,5	Forage éboulé à 2,70m/TN	
SP2	108,7	1	107,7
SP3	110,1	2	108,1
SP4	110,2	1,9	108,3
RT5	106,8	Forage éboulé à 1,10m/TN	
RT6	110,6	Pas d'eau	
SP7	106,6	4,9	101,7
SP8	108,4	1,1	107,3
SP9	109,5	0,7	108,8
SP10	111,5	3,2	108,3
RT12	108,8	Forage éboulé	
RT13	109,1	2,1	107

Ces niveaux d'eaux correspondent à une nappe de type fissurale qui se développerait au sein de ces horizons. Ce type de nappe s'apparente à de multiples venues d'eau au sein des réseaux de fissures de ces schistes.

Il n'est pas à exclure des circulations d'eaux plus superficielles au sein des horizons de surface à la faveur de l'infiltration et de la rétention d'eaux pluviales.

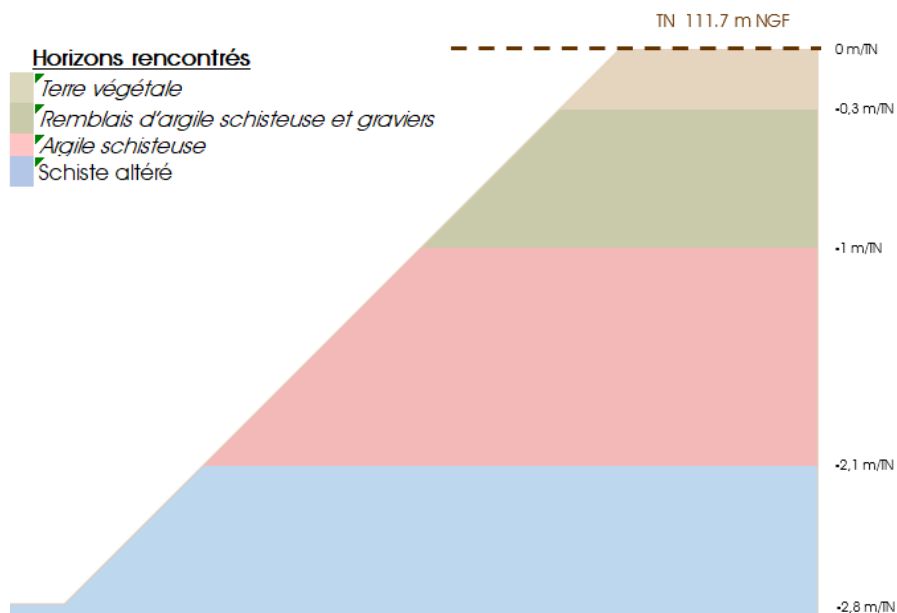
Ces niveaux sont susceptibles de varier en fonction des saisons et de la pluviométrie.

4.3 Fouilles de reconnaissance des sols à la pelle mécanique

Trois fouilles de reconnaissance des sols (PM1, PM2 & PM3) ont été réalisées à la minipelle.

Les reconnaissances de sols sont localisées sur le plan d'implantation des sondages donné en annexe.

PM1 – 111.7m NGF



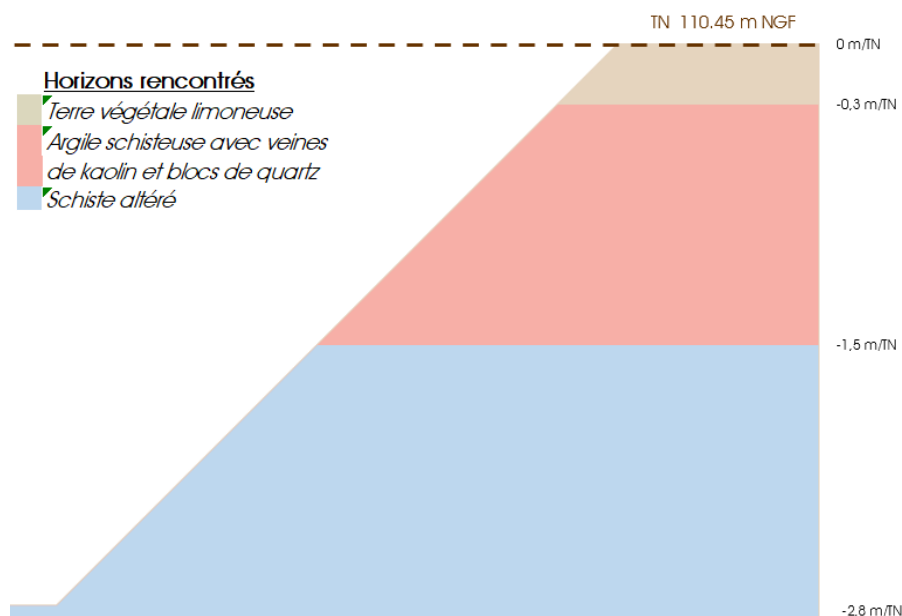
Vue en coupe de la PM1



Photographie de la PM1

Bonne tenue des parois, absence d'eau

PM2 – 110.45m NGF



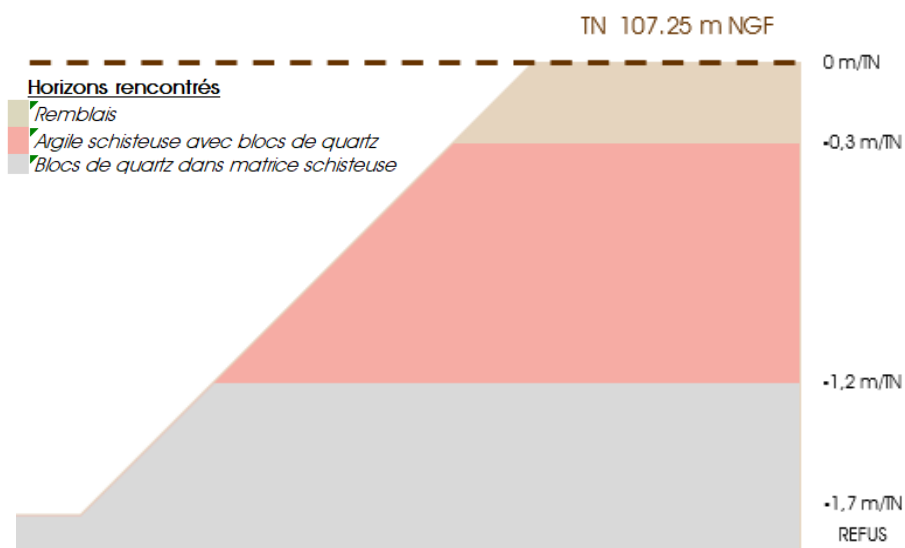
Vue en coupe de la PM2



Photographie de la PM2

Bonne tenue des parois, absence d'eau

PM3 – 107.25m NGF



Vue en coupe de la PM3



Photographie de la PM3

Bonne tenue des parois, absence d'eau

4.4 Essais en laboratoire

Les essais en laboratoire ont été réalisés sur un échantillon remanié, prélevé à la tarière hélicoïdale. Les résultats sont détaillés sur les feuillets en annexes.

Les principaux résultats des essais d'identification sont résumés dans le tableau suivant :

Sondage	Profondeur (m)	Lithologie	Passant à 80 μm (%)	Wnat %	Dmax (mm)	VBS	Classification GTR
PM1	0,3 – 1,1 m	Schiste argileux	68,3	16,2	16,0	0,9	F1
PM2	0,3 – 1,1 m	Schiste argileux	69,2	16,7,2	12,5	0,9	F1

Les échantillons testés sont classés **F1** selon le GTR.

4.5 Agressivité des eaux et des sols vis-à-vis des bétons

Les analyses d'agressivité pour l'eau et le sol ont été confiées au laboratoire WESSLING. Ce laboratoire dispose des agréments ministériels et des accréditations COFRAC nécessaires à ce type d'analyses.

Agressivité des eaux

Vis-à-vis de l'agressivité de l'eau sur les bétons, des analyses ont été effectuées sur un échantillon d'eau.

Selon la norme NF EN 206-1, une eau souterraine constitue un environnement dont l'agressivité vis-à-vis des bétons est donnée dans le tableau suivant :

CARACTERISTIQUE CHIMIQUE	METHODE D'ESSAI DE REFERENCE	XA1	XA2	XA3
CO ₂ agressif (mg/l)	NF EN 13577	≥15 et ≤40	>40 et ≤100	>100 jusqu'à saturation
SO ₄ ²⁻ (mg/l)	NF EN 196-2	≥200 et ≤600	>600 et ≤3000	>3000 et ≤6000
Mg ²⁺ (mg/l)	NF EN ISO 7980	≥300 et ≤1000	>1000 et ≤3000	>3000 jusqu'à saturation
NH ₄ ⁺ (mg/l)	ISO 7150-1 ou ISO 7150-2	≥15 et ≤30	>30 et ≤60	>60 et ≤100
pH	NF T 90-008	≤6,5 et ≥5,5	<5,5 et ≥4,5	<4,5 et ≥4,0

Les résultats obtenus dans nos sondages sont présentés dans le tableau ci-dessous :

SONDAGE	pH	SO ₄ ²⁻ (mg/l)	CO ₂ AGRESSIF (mg/l)	NH ₄ ⁺ (mg/l)	Mg ²⁺ (mg/l)	CLASSE DE L'ENVIRONNEMENT
SP8	5,8	4,0	24	0,1	3,1	XA2

AGRESSIVITE DES SOLS

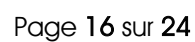
Un échantillon de sol a fait l'objet d'analyses en laboratoire en vue de définir la classe d'agressivité des sols vis-à-vis du béton.

Selon la norme NF EN 206-1, un sol constitue un environnement dont l'agressivité vis-à-vis des bétons est donnée dans le tableau suivant :

CARACTERISTIQUE CHIMIQUE	METHODE D'ESSAI DE REFERENCE	XA1	XA2	XA3
SO ₄ ²⁻ (mg/l)	NF EN 196-2	≥2000 et ≤3000	>3000 et ≤12000	>12000 et ≤24000
Acidité Baumann-Gully (ml/kg)	-	> 200	Non rencontré dans la pratique	

Les procès-verbaux sont joints en annexe et les résultats sont reportés dans le tableau ci-dessous :

ECHANTILLONS	PROFONDEUR (m)	DEGRE D'ACIDITE DES SOLS SELON BAUMANN GULLY (ml/kg)	SULFATES SOLUBLES SO ₄ ²⁻ (mg/kg)	CLASSE D'AGRESSIVITE
SP8	0,5 – 1,5 m	153	<450	<XA1



Dans ce contexte, on retiendra l'hypothèse de descente de charge maximale suivante :

- Semelles filantes < 10 à 12 T/ml,
- Semelles isolées < 35 à 15 T,

5.2 Fondations

Compte tenu des hypothèses du projet, on retiendra un **principe de fondations par semelles filantes et ponctuelles** établies indifféremment dans l' **Argile schisteuse**, ou le **Schiste argileux**, avec un **ancrage de 40 cm dans le **Argile schisteuse****, ou **de 40 cm dans le **Schiste argileux****, tout en assurant la garde au gel minimale (50cm ici).

Dans ces conditions et conformément à la norme NF P 94-261 (Eurocode 7), les contraintes retenues pour le dimensionnement des fondations sont ($K_p = 0,9$; $i_g = 1$) :

$q_{net} = 0,55 \text{ MPa}$ Correspondant à l'ELU : $V_d/A' \leq 0,33 \text{ MPa}$ et à l'ELS : $V_d/A' \leq 0,20 \text{ MPa}$
--

Pour les charges prises en hypothèse, les tassements estimés à partir des règles pressiométriques seront de l'ordre du centimètre.

Les sols remaniés et/ou saturés seront purgés et substitués par du gros béton au moment du terrassement.

Les éventuelles poches de **Argile schisteuse** ou de **Schiste argileux** saturées et/ou décomprimées feront l'objet d'une purge systématique et seront substitués par du gros béton.

Ce type d'horizon schisteux peut présenter des zones kaolinisées (altération ultime – traces blanchâtres et aspect soyeux) qui, si elles sont laissées exposées aux intempéries, perdent de leur portance. En cas de présence de zone de kaolinisation, il sera impératif de couler le béton à l'avancement afin d'éviter toute perte de portance.

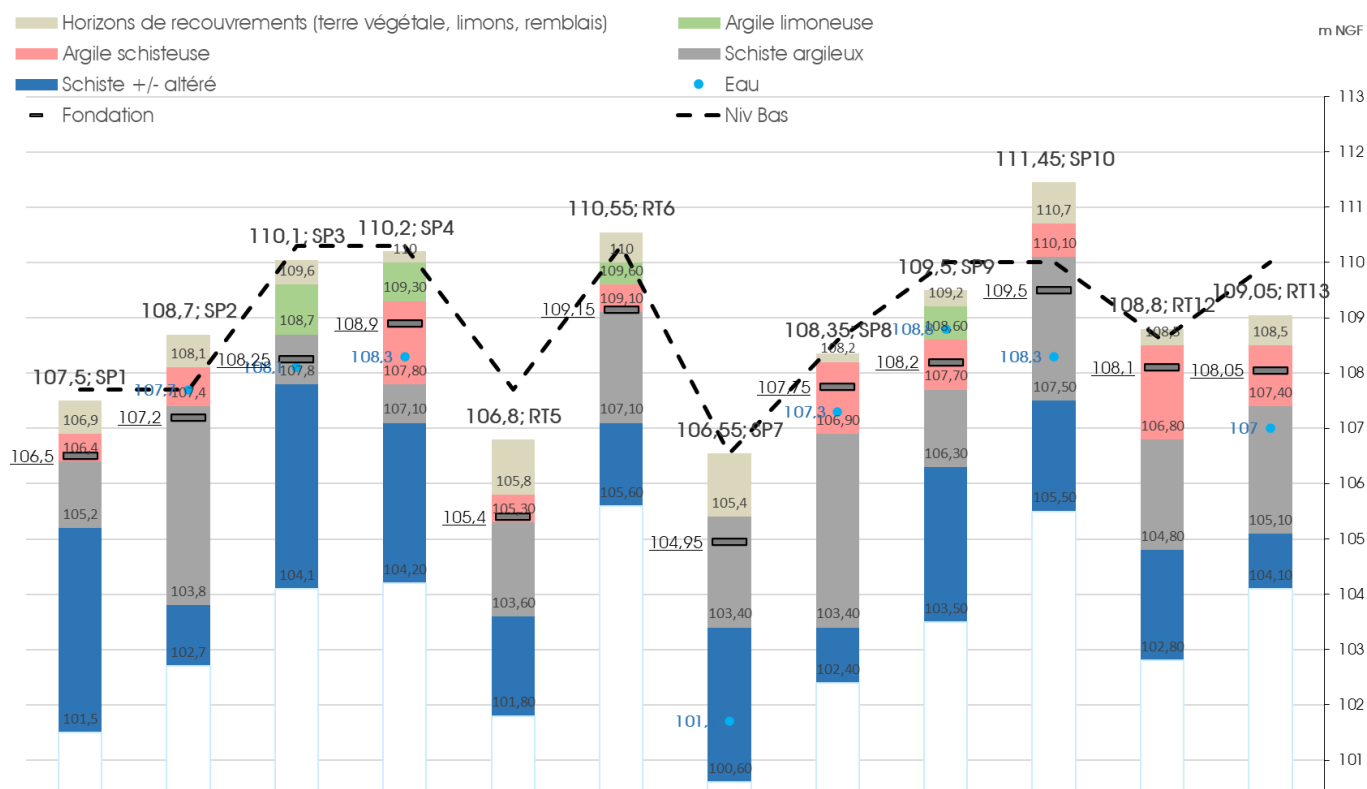
Il est impératif :

- de curer les fonds de fouille manuellement après terrassement,
- de couler un béton de propreté dès le curage réalisé,
- de pomper et évacuer toutes les arrivées d'eau
- de blinder les fouilles sur les horizons instables

On retiendra donc le niveau suivant :

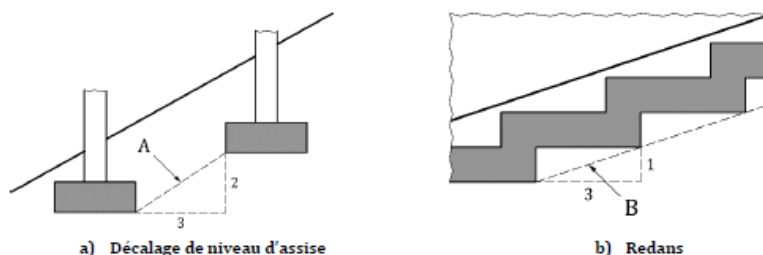
Points de sondages	SP1	SP2	SP3	SP4	RT5	RT6
Cote TN des sondages - m NGF	107,50	108,70	110,05	110,20	106,80	110,55
Niveau fini estimé - m NGF	107,70	107,70	110,30	110,30	107,70	110,30
Cote d'assise des fondations - m NGF	106,50	107,20	108,25	108,90	105,40	109,15
Profondeur fondations / TN	1,00	1,50	1,80	1,30	1,40	1,40
Profondeur fondations / Niveau fini	1,20	0,50	2,05	1,40	2,30	1,15

Points de sondages	SP7	SP8	SP9	SP10	RT12	RT13
Cote TN des sondages - m NGF	106,55	108,35	109,50	111,45	108,80	109,05
Niveau fini estimé - m NGF	106,55	108,60	110,00	110,00	108,60	110,00
Cote d'assise des fondations - m NGF	104,95	107,75	108,20	109,50	108,10	108,05
Profondeur fondations / TN	1,60	0,60	1,30	1,95	0,70	1,00
Profondeur fondations / Niveau fini	1,60	0,85	1,80	0,50	0,50	1,95



Nous attirons l'attention sur le fait que ces profondeurs sont données au niveau de chaque sondage à titre d'exemple et doivent être adaptées entre chaque point en fonction des conditions observées à l'ouverture.

En cas de changement de niveaux, les fondations seront coulées avec des redents respectant les pentes suivantes (conformément au DTU 13.7) :



5.3 Réalisation du niveau bas

5.3.1 Définition de la couche de forme

La couche de forme sera réalisée conformément au GTR en matériaux propres et insensibles à l'eau de type R41 ou R61, de granularité compatible avec l'épaisseur de couche de forme.

En fond de fouille on se situera sur les argiles limoneuses ou schisteuses, qui devraient correspondre à une **PST n°1 AR1** au sens du GTR en situation de météo favorable.

Dans le cas où les travaux seraient réalisés en période de météo défavorable, du fait de la sensibilité, soit au remaniement, soit à l'eau, des matériaux en présence, il convient de prévoir une perte de portance des arases **PST n°0 AR0**.

Dans le cas de présence de poches molles et humides ou décomprimées compte tenu de leur nature, nous préconisons un reclassement d'arase dans les zones de faible portance ($EV2 < 20$ MPa), soit par une substitution des remblais soit par blocage par des matériaux grossiers (0/150 par exemple), poinçonnés au refus. Les arases seront réalisées avec des formes permettant un drainage efficace de la plateforme.

On retiendra un principe de dallage établi sur une couche de forme réalisée en matériaux propres et insensibles à l'eau de type R41 ou R61. Sous réserve d'un terrassement soigné et d'une purge des limons, l'épaisseur de couche de forme sera de l'ordre de 40 cm sur géotextile (15 cm de 0/31.5 mm reposant sur 25 cm de 0/80 mm).

5.3.2 Critères de réception

Le compactage réalisé par couches selon les règles de l'art sera contrôlé avec un objectif de portance PF2 pour vérifier :

- $EV2 \geq 50$ MPa
- $EV2/EV1 \leq 2,2$

Les coefficients rhéologiques à retenir seront :

Couche de forme : $\alpha = 0,33$; $E_s = 30$ MPa

Argile limoneuse $\alpha = 0,67$; $E_s = 5$ à 10 MPa

Argiles schisteuse $\alpha = 0,67$; $E_s = 8$ à 15 MPa

Schistes argileux $\alpha = 0,67$; $E_s = 10$ à 22 MPa

Schistes altérés $\alpha = 0,50$; $E_s = 14$ à 96 MPa

Compte tenu de la nature des sols reconnus et de la présence éventuelle de circulations d'eau, il sera prévu un drainage conformément au DTU 20.1.

On rappellera :

- Qu'il est souhaitable de privilégier un exutoire gravitaire
- Que les drains doivent être de type « routier » (à cunette intégrée)
- Que le système de drainage doit être accessible et entretenu

5.4 Zone d'Influence Géotechnique

La Zone d'Influence Géotechnique (Z.I.G.) correspond au volume de terrain dans lequel il y a interaction entre le projet et son environnement immédiat.

Pour le projet envisagé, il n'y a pas à craindre d'interaction entre les ouvrages projetés et les terrains environnants.

5.5 Voirie et stationnement

Arases

Après décapage systématique de la terre végétale, des remblais existants ainsi que des 20 premiers centimètres de sols sous-jacents, la plate-forme support des terrassements (PST) sera alors constituée par des argiles limoneuses et des argiles schisteuses sensibles à l'eau et au remaniement.

Nous préconisons la réalisation des terrassements en situation météo favorable (printemps / été). En cas de météo défavorable, compte tenu de la sensibilité des sols supports au remaniement, nous préconisons l'arrêt du chantier.

En situation météo favorable les terrassements seront réalisés avec fermeture à l'avancement afin d'éviter toute dégradation des arases.

Compte tenu des épaisseurs de terre végétale, limons et remblais ($>0,5\text{m}$) en profil rasant, les arases seront majoritairement constituées d'argiles qui devraient correspondre à une PST n°1 AR1 au sens du GTR en situation de météo favorable.

Dans le cas où les travaux seraient réalisés en période de météo défavorable, du fait de la sensibilité, soit au remaniement, soit à l'eau, des matériaux en présence, il convient de prévoir une perte de portance des arases **PST n°0 AR0**.

Dans le cas de surépaisseurs de terre végétale, de limons, de remblais ou d'argiles décomprimées et/ou saturées, compte tenu de leur nature, nous préconisons un reclassement d'arase dans les zones de faible portance ($EV2 < 20 \text{ MPa}$), soit par une substitution des argiles soit par blocage par des matériaux grossiers (0/150 par exemple), poinçonnés au refus. Les arases seront réalisées avec des formes permettant un drainage efficace de la plateforme.

Couche de forme

Les cotes définitives des voiries ne sont pas arrêtées au stade du présent rapport. Elles seront considérées à des cotes proches de la surface du terrain actuel (déblais/remblais inférieurs à 0,5 m de hauteur).

A titre d'exemple, le référentiel utilisé ci-après est le *Manuel de dimensionnement des chaussées neuves à faible trafic* rédigé par le CEREMA.

Les recommandations devront également être précisées en fonction du référentiel retenu et des objectifs de portance attendus. On prévoira le décapage des limons de surface sur l'épaisseurs de la couche de forme.

Ces matériaux peuvent être assimilés à **des sols peu déformables portants mais sensibles à l'eau** au sens de la classification du *Manuel de dimensionnement des chaussées neuves à faible trafic*, nécessitant de prévoir la mise en œuvre d'une couche de forme d'épaisseur moyenne.

La couche de forme sera réalisée en matériaux insensibles à l'eau de type R₄₁ ou R₆₁ en compactant par couches minces conformément aux règles de l'art.

L'épaisseur de la couche de forme sera au minimum de (selon le *Manuel de dimensionnement des chaussées neuves à faible trafic*) :

- Pour une plate-forme de classe **PF2** :
 - **0,50 m** de 0/63 sur géotextile, dans un contexte de déblai ou profil rasant sans drainage,
 - **0,40 m** de 0/63 sur géotextile, dans un contexte de déblai ou remblai avec drainage.
- Pour une plate-forme de classe **PF2qs** :
 - **0,20 m** de 0/63 + **0,45 m** de 0/150 sur géotextile, dans un contexte de déblai ou profil rasant sans drainage,
 - **0,20 m** de 0/63 + **0,35 m** de 0/150 sur géotextile, dans un contexte de déblai ou remblai avec drainage.

Remarque : Ces épaisseurs de couche de forme sont des minimums et devront éventuellement être augmentées en fonction de la structure de chaussée retenue pour garantir la garde au gel exigée par le Maître d'Ouvrage.

La plate-forme sera contrôlée selon les critères suivants :

- $EV2 > 50 \text{ MPa}$ pour une plate-forme de classe PF2
- $EV2 > 80 \text{ MPa}$ pour une plate-forme de classe PF2qs
- $EV2/EV1 \leq 2,5$

Compte tenu de la sensibilité à l'eau des sols rencontrés, une réalisation des voiries en période non pluvieuse est recommandée. En présence de sols saturés ou remaniés de portance très faible, des purges et des substitutions devront être envisagées, et définies dans ce cas par un géotechnicien en fonction des conditions rencontrées.

Un soin particulier sera apporté au recueil et à l'évacuation des eaux pluviales.

5.6 Suites à donner

L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechniques définies par la norme NF P 94-500 doit suivre les étapes d'élaboration et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géologiques.

Toutes modifications du projet, et/ou de son environnement immédiat, devront nous être communiquées afin d'en vérifier l'incidence sur les ouvrages géotechniques.

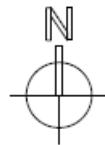
Les éléments suivants devront nous être transmis préalablement à la rédaction de la phase Projet de la présente étude géotechnique de conception (mission G2PRO) :

- Choix constructifs retenus par la Maîtrise d'Œuvre au stade de l'Avant-Projet,
- Plans de fondations,
- **Descentes de charges avec ELS min/max et ELU min/max avec numéro des massifs correspondant.**

Nous restons à la disposition du Maître d'Ouvrage et de son Maître d'œuvre pour leur fournir tout renseignement complémentaire.

ANNEXES

PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES
(sans échelle)



ction de restaurants et autres équiper

Vitré

FORAGE PRESSIOMETRIQUE

SP1

Date : 05/03/2026

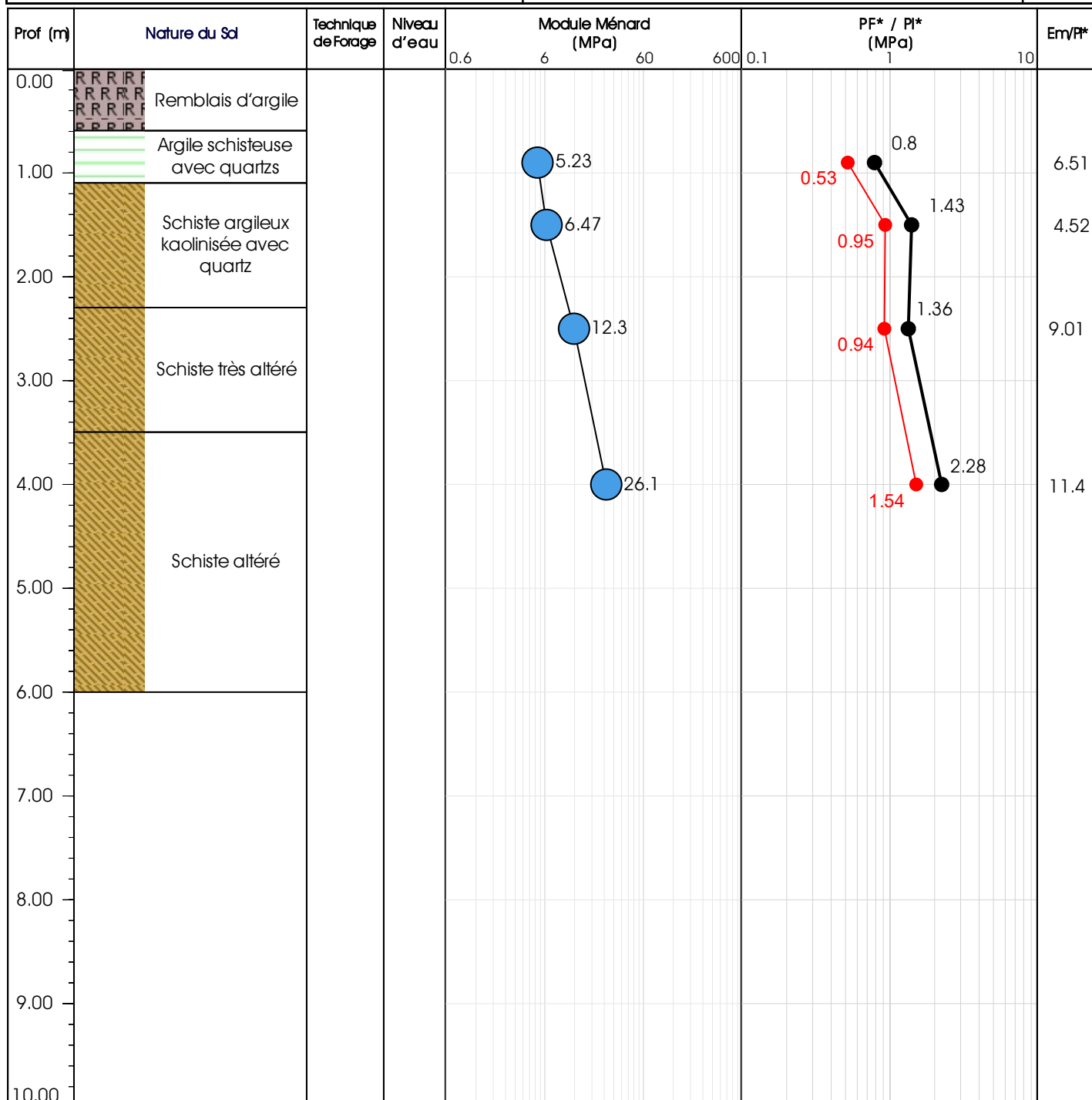
X :

Client : SCCV Vitré Jacquart

Y :

Z : 107.50 m

N° d'affaire : 3525374 Vitré SCCV Vitré Jacquart



Remarque : Forage jusqu'à 6.0m/TN
Forage éboulé à 2.7m/TN

ction de restaurants et autres équiper

Vitré

FORAGE PRESSIOMETRIQUE

SP2

Date : 04/03/2026

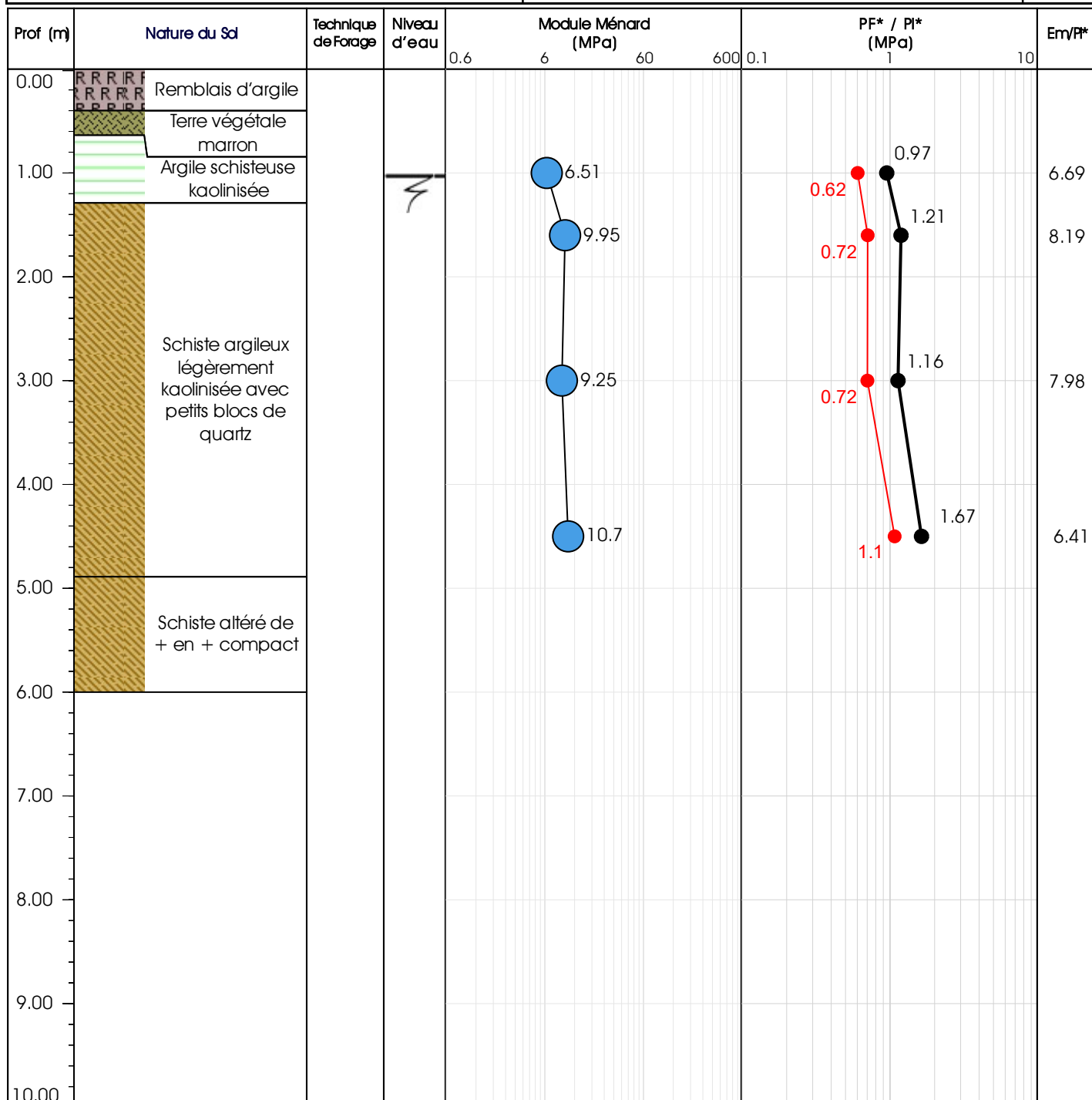
X :

Client : SCCV Vitré Jacquart

Y :

Z : 108.70 m

N° d'affaire : 3525374 Vitré SCCV Vitré Jacquart



Remarque : Forage jusqu'à 6.0m/TN
Niveau d'eau à 1.0m/TN

Construction de restaurants et autres équipements

Vitré

FORAGE PRESSIOMETRIQUE

SP3

Date : 04/03/2026

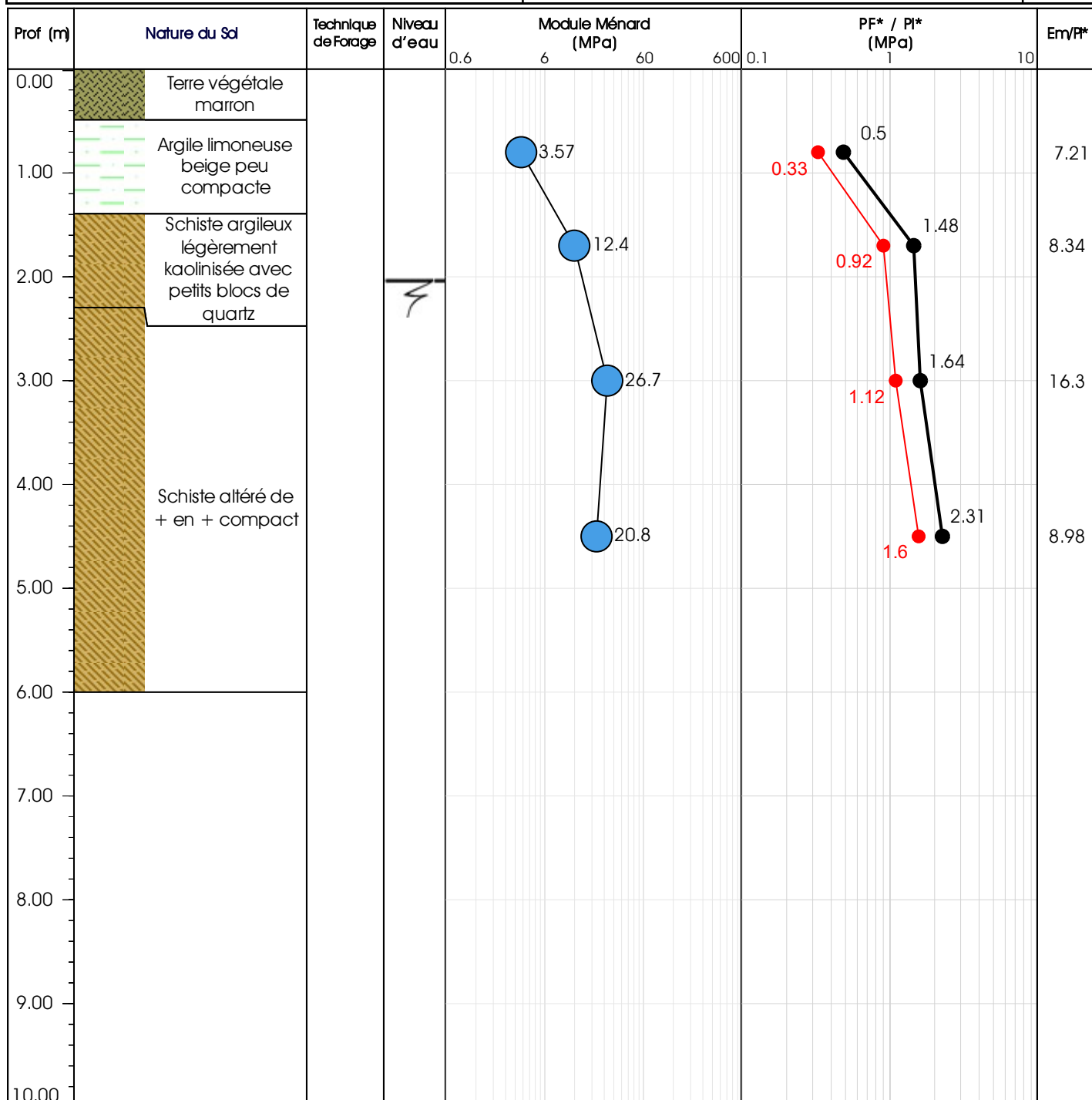
X :

Client : SCCV Vitré Jacquart

Y :

Z : 110.05 m

N° d'affaire : 3525374 Vitré SCCV Vitré Jacquart



Remarque : Forage jusqu'à 6.0m/TN
Niveau d'eau à 2.0m/TN

Construction de restaurants et autres équipements

Vitré

FORAGE PRESSIOMETRIQUE

SP4

Date : 04/03/2026

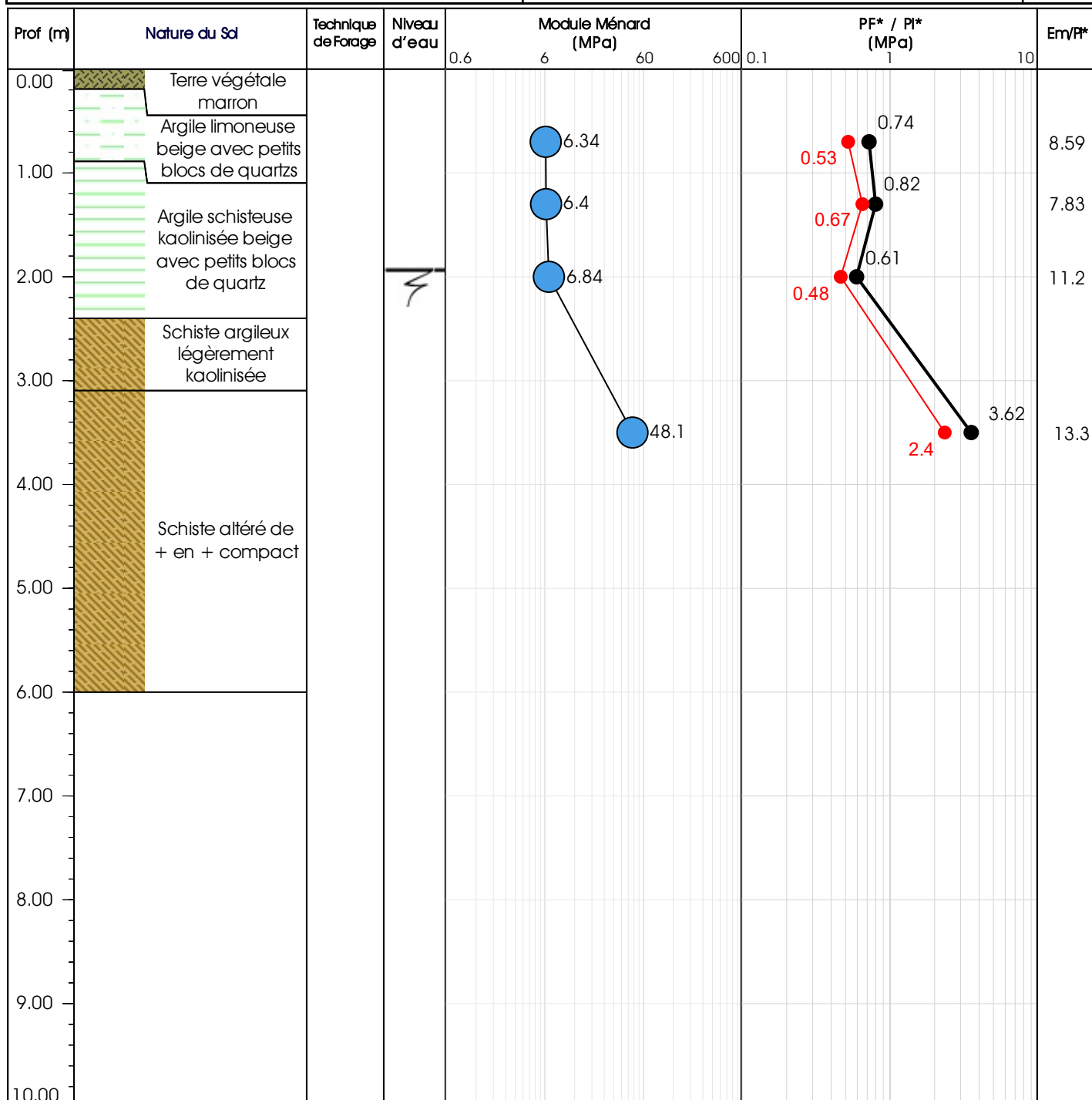
X :

Client : SCCV Vitré Jacquart

Y :

Z : 110.20 m

N° d'affaire : 3525374 Vitré SCCV Vitré Jacquart



Remarque : Forage jusqu'à 6.0m/TN
Niveau d'eau à 1.9m/TN

Construction de restaurants et autres équipements

Vitré

FORAGE PRESSIOMETRIQUE

RT5

Date : 11/03/2026

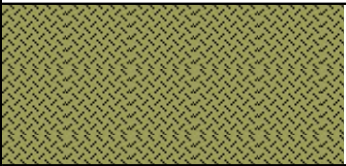
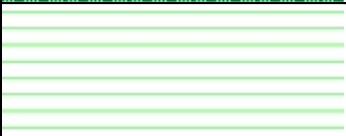
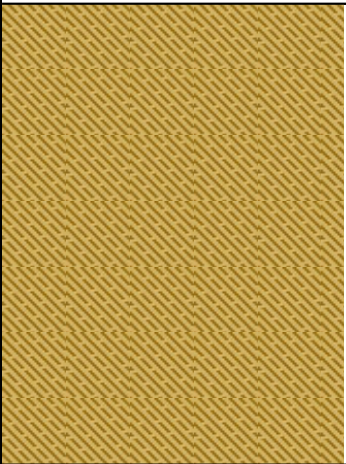
X :

Client : SCCV Vitré Jacquart

Y :

Z : 106.80 m

N° d'affaire : 3525374 Vitré SCCV Vitré Jacquart

Prof (m)	Nature du Sol	Technique de Forage	Niveau d'eau
0.00	 Terre végétale		
0.50			
 Limons			
1.00	 Argile schisteuse kaolinisée		
1.50			
 Schiste argileux bariolé et kaolinisée			
2.00	 Schiste altéré de plus en plus compact		
2.50			
3.00			
3.50			
4.00			
4.50			
5.00			

Remarque : Forage jusqu'à 5.0m/TN
Forage éboulé à 1.1m/TN

ction de restaurants et autres équiper

Vitré

FORAGE PRESSIOMETRIQUE

Date : 05/03/2026

X :

RT6

Client : SCCV Vitré Jacquart

Y :

Z : 110.55 m

N° d'affaire : 3525374 Vitré SCCV Vitré Jacquart

Prof (m)	Nature du Sol	Technique de Forage	Niveau d'eau
0.00	 Terre végétale marron		
0.50			
1.00	 Argile limoneuse beige		
1.50	 Argile schisteuse kaolinisée beige		
2.00	 Schiste argileux légèrement kaolinisée avec petits blocs de quartz		
2.50			
3.00			
3.50	 Schiste altéré de + en + compact		
4.00			
4.50			
5.00			

Remarque : Forage jusqu'à 5.0m/TN
Pas d'eau

Construction de restaurants et autres équipements

Vitré

FORAGE PRESSIOMETRIQUE

SP7

Date : 05/03/2026

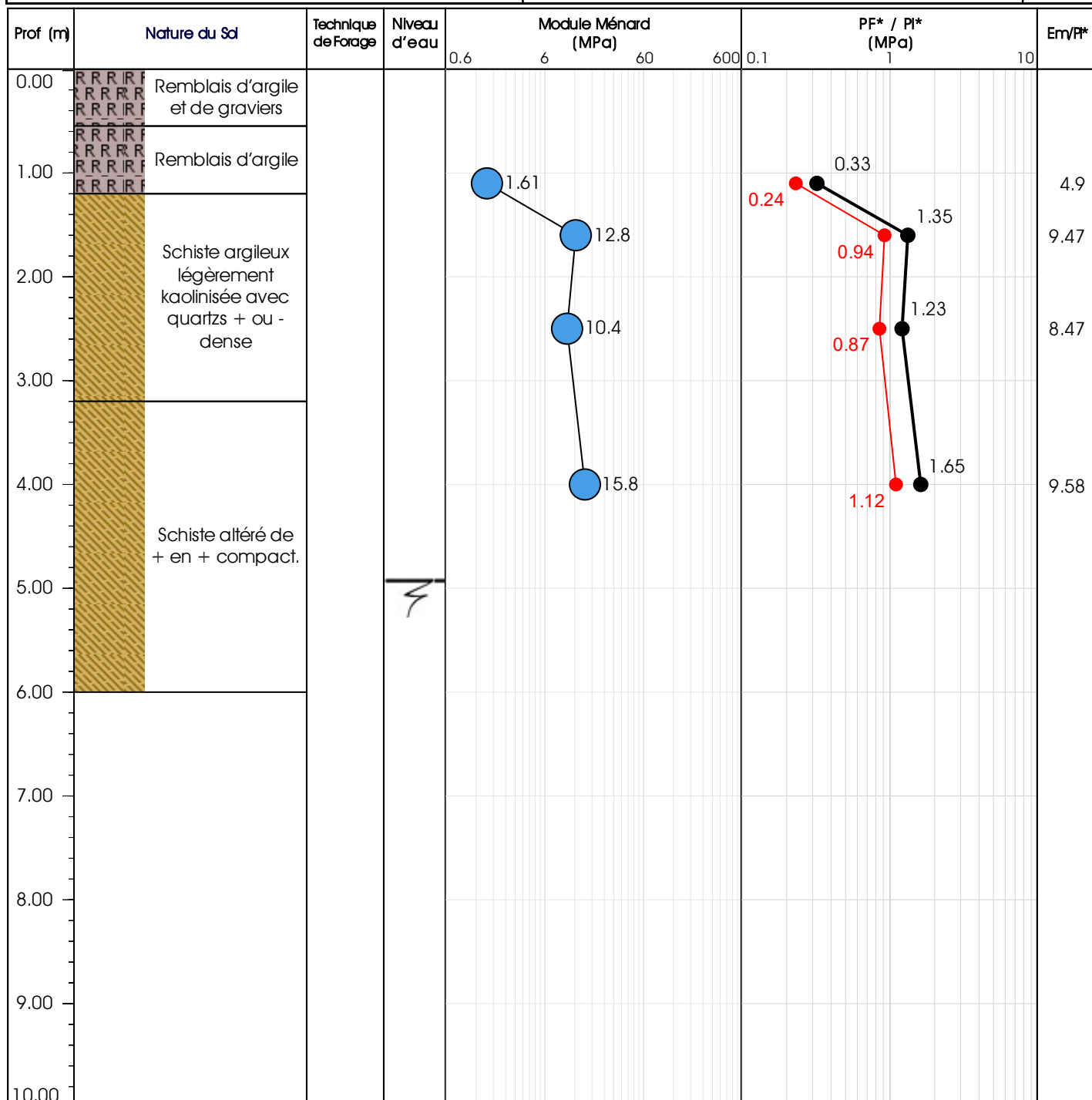
X :

Client : SCCV Vitré Jacquart

Y :

Z : 106.55 m

N° d'affaire : 3525374 Vitré SCCV Vitré Jacquart



Remarque : Forage jusqu'à 6.0m/TN
Niveau d'eau à 4.9m/TN

ction de restaurants et autres équiper

Vitré

FORAGE PRESSIOMETRIQUE

SP8

Date : 04/03/2026

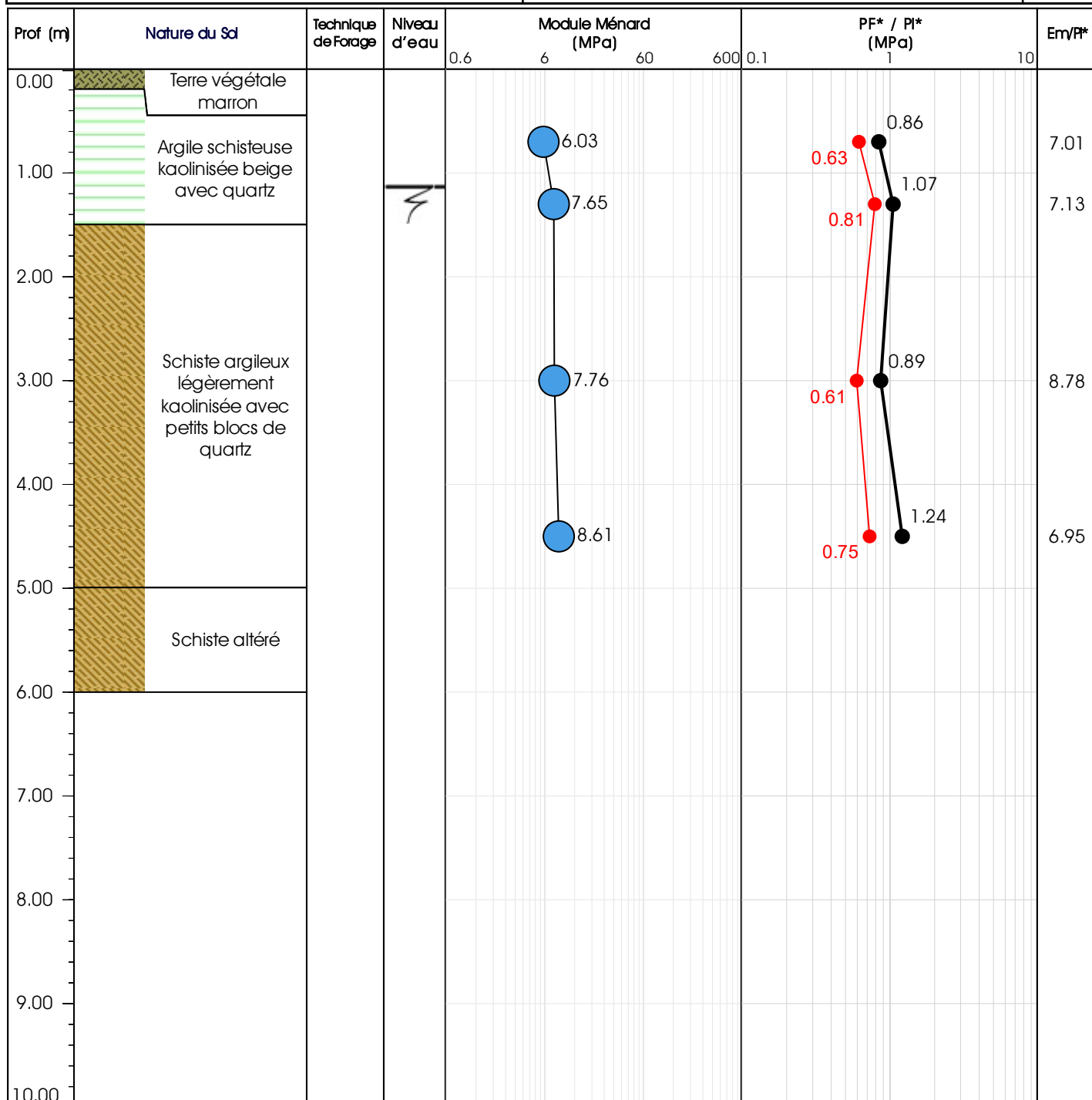
X :

Client : SCCV Vitré Jacquart

Y :

Z : 108.35 m

N° d'affaire : 3525374 Vitré SCCV Vitré Jacquart



Remarque : Forage jusqu'à 6.0m/TN
Niveau d'eau à 1.1m/TN

ction de restaurants et autres équiper

Vitré

FORAGE PRESSIOMETRIQUE

SP9

Date : 03/03/2026

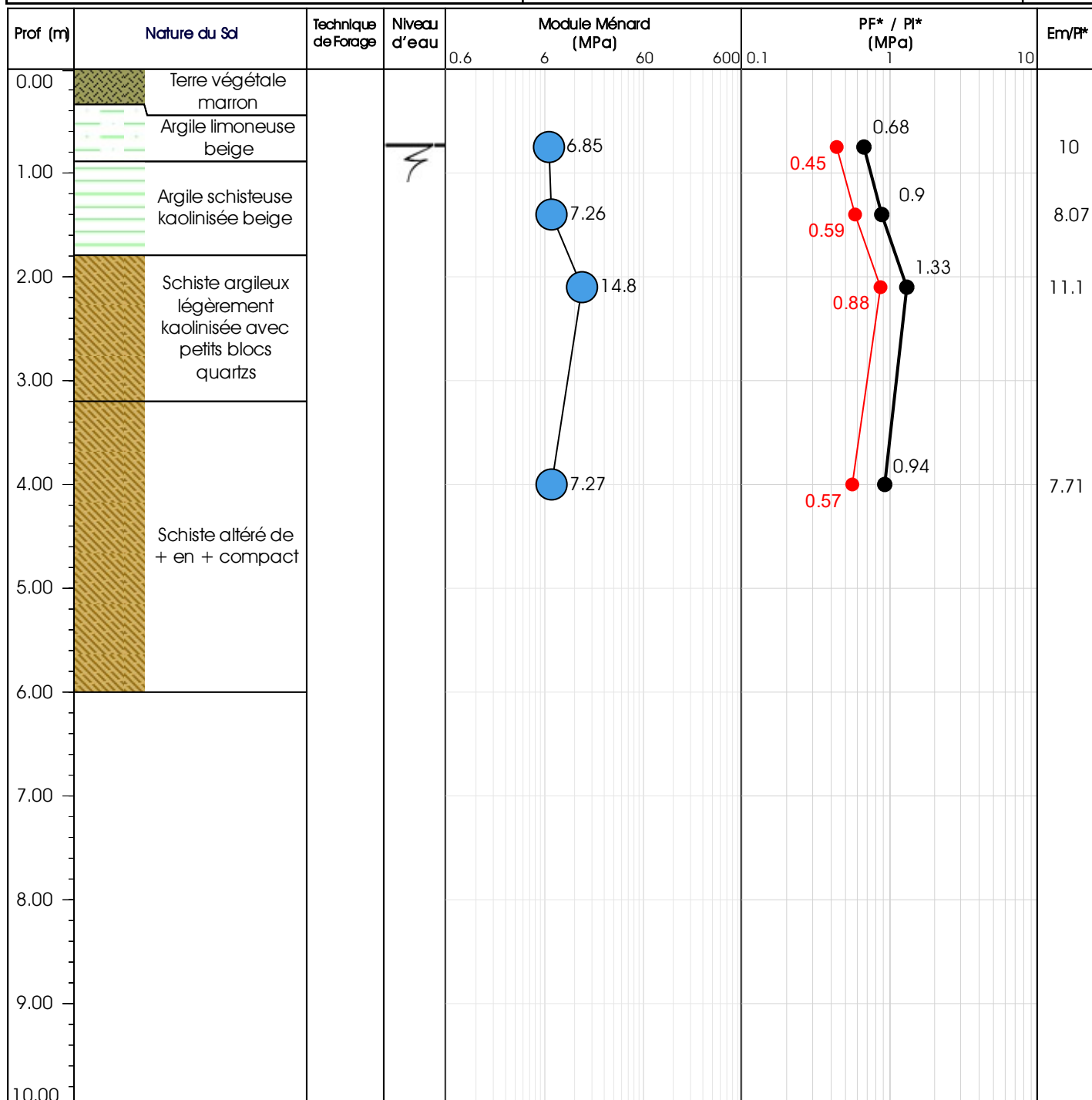
X :

Client : SCCV Vitré Jacquart

Y :

Z : 109.50 m

N° d'affaire : 3525374 Vitré SCCV Vitré Jacquart



Remarque : Forage jusqu'à 6.0m/TN
Niveau d'eau à 0.7m/TN

ction de restaurants et autres équiper

Vitré

FORAGE PRESSIOMETRIQUE

SP10

Date : 03/03/2026

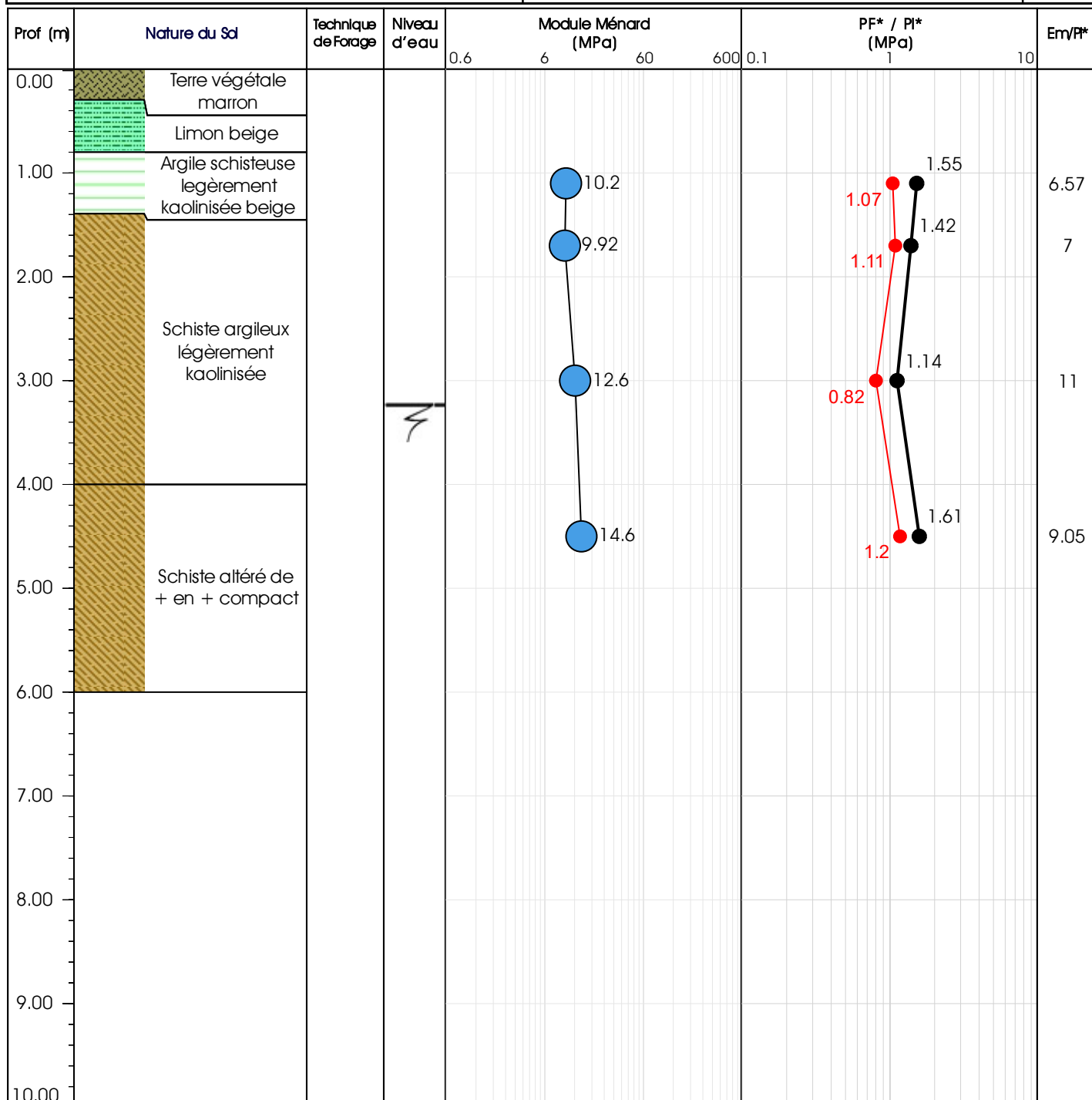
X :

Client : SCCV Vitré Jacquart

Y :

Z : 111.45 m

N° d'affaire : 3525374 Vitré SCCV Vitré Jacquart



Remarque : Forage jusqu'à 6.0m/TN
Niveau d'eau à 3.2m/TN

ction de restaurants et autres équiper

Vitré

FORAGE PRESSIOMETRIQUE

RT12

Date : 05/03/2026

X :

Client : SCCV Vitré Jacquart

Y :

Z : 108.80 m

N° d'affaire : 3525374 Vitré SCCV Vitré Jacquart

Prof (m)	Nature du Sol	Technique de Forage	Niveau d'eau
0.00	Terre végétale marron		
1.00	Argile schisteuse kaolinisée beige avec quartz		
2.00	Schiste argileux légèrement kaolinisée avec petits blocs de quartz		
3.00			
4.00	Schiste altéré de + en + compact		
5.00			
6.00			
7.00			
8.00			
9.00			
10.00			

Remarque : Forage jusqu'à 6.0m/TN
Forage éboulé

Construction de restaurants et autres équipements

Vitré

FORAGE PRESSIOMETRIQUE

RT13

Date : 05/03/2026

X :

Client : SCCV Vitré Jacquart

Y :

Z : 109.05 m

N° d'affaire : 3525374 Vitré SCCV Vitré Jacquart

Prof (m)	Nature du Sol	Technique de Forage	Niveau d'eau
0.00	Terre végétale marron		
0.50	Limon beige		
1.00	Argile schisteuse légèrement kaolinisée beige		
1.50			
2.00			
2.50	Schiste argileux légèrement kaolinisée		2.1
3.00			
3.50			
4.00			
4.50	Schiste altéré de + en + compact		
5.00			

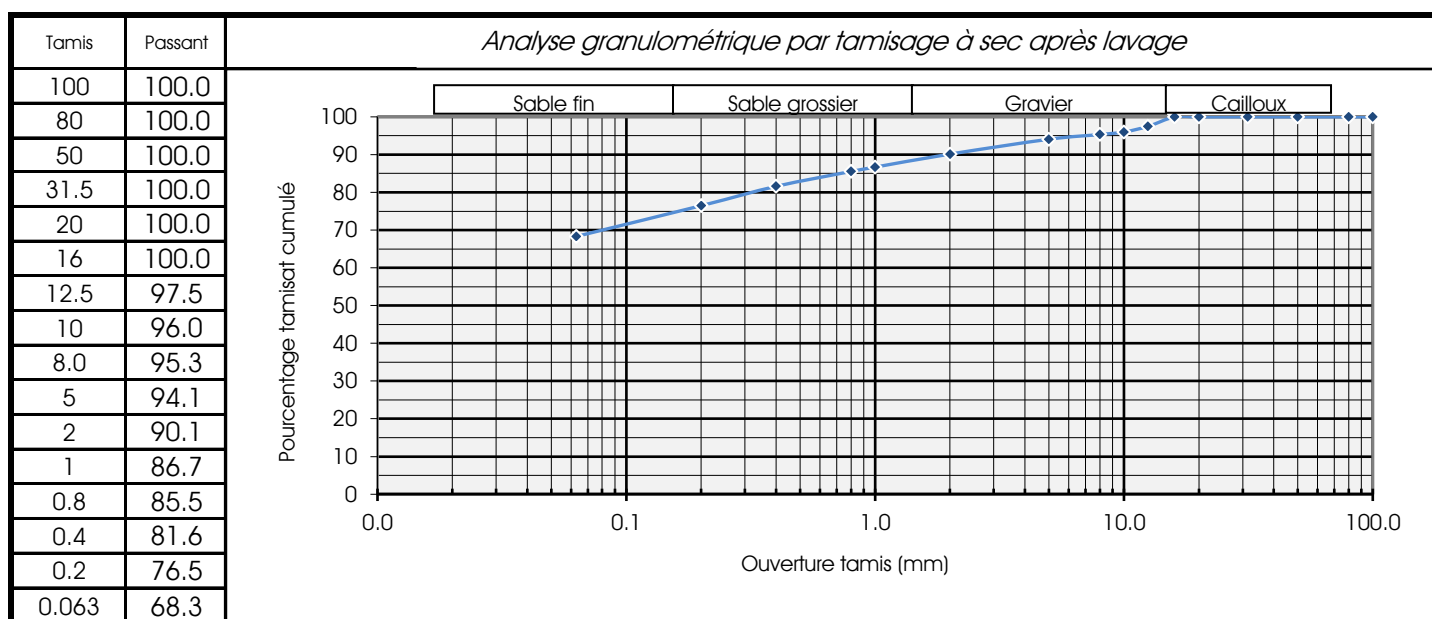
Remarque : Forage jusqu'à 5.0m/TN
Niveau d'eau à 2.1m/TN

INFORMATIONS GENERALES

Chantier : Création de restaurants N° Dossier : R3525374
Ville : Vitré Date du PV : 13/03/2026
Client : SCCV Jacquart Opérateur : EG

INFORMATIONS ECHANTILLONS

Sondage : PM1 Date du prélèvement : 03/03/2026
Profondeur (m) : 0.30-1.10
Nature de l'échantillon : Schiste argileux Date des essais : Du 10/03 au 13/03/2026



AUTRES PARAMETRES D'IDENTIFICATION DE L'ECHANTILLON

Essais réalisés	Résultats	Précision	Normes
Teneur en eau sur 0/63	16.2%	T° etuvage : 105°	NF P 94 050
Passant à 0,063 mm sur fraction 0/63	68.3%		ME (ancienne NF P 94 056)
D max	16.0 mm		ME (ancienne NF P 94 057)
Passant à 2 µm			ME (ancienne NF P 94 057)
Valeur au bleu VBS	0.9	C = 0.941	NF P 94 068
Limites d'Atterberg W_L / W_P	/		NF P 94 051
Indice de plasticité I_p			
Indice de consistance I_c			
Limite de retrait - Echantillon reconstitué		Passant à 400 µm	NF P 94-060-1
Masse Volumique Humide			NF P 94-053
Masse Volumique Sèche			
Indice Portant Immédiat IPI à What.			NF P 94 078

CLASSIFICATION GTR 2023 : F1

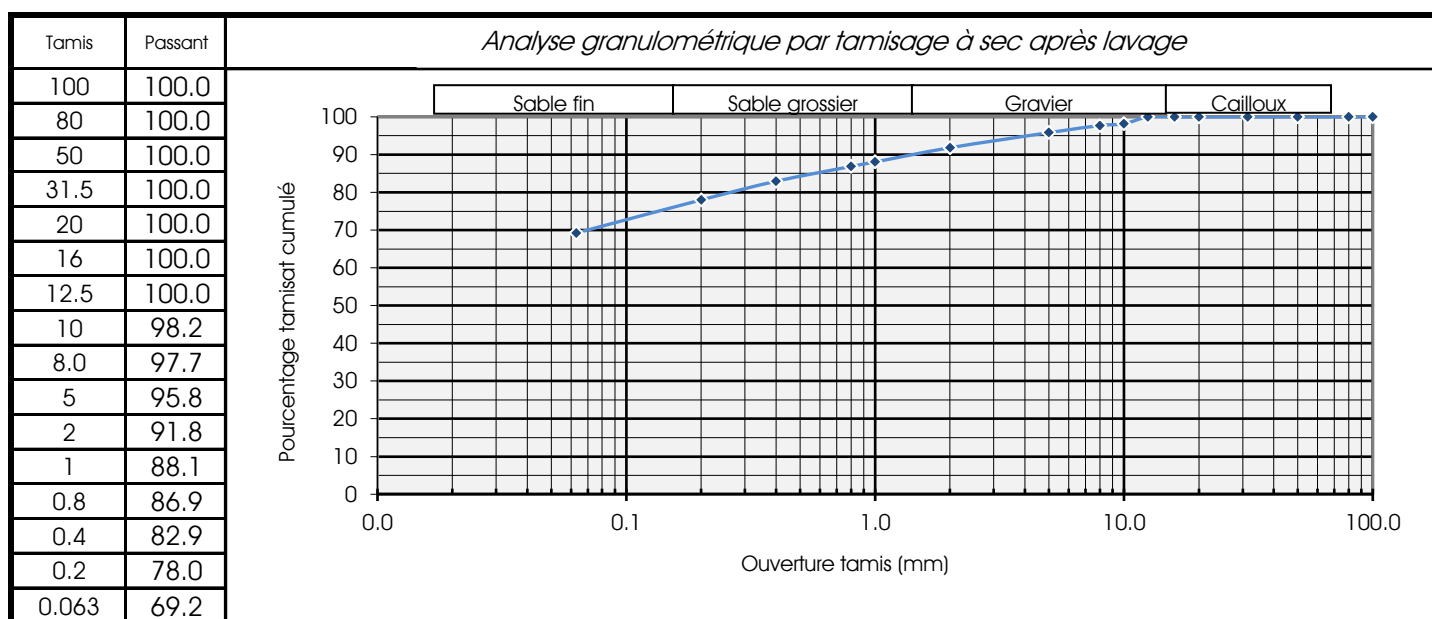
REMARQUES EVENTUELLES : Equivalent classification GTR 2000 : A1

INFORMATIONS GENERALES

Chantier : Création de restaurants N° Dossier : R3525374
Ville : Vitré Date du PV : 13/03/2026
Client : SCCV Jacquart Opérateur : EG

INFORMATIONS ECHANTILLONS

Sondage : PM2 Date du prélèvement : 03/03/2026
Profondeur (m) : 0.30-1.10
Nature de l'échantillon : Schiste argileux Date des essais : Du 10/03 au 13/03/2026



AUTRES PARAMETRES D'IDENTIFICATION DE L'ECHANTILLON

Essais réalisés	Résultats	Précision	Normes
Teneur en eau sur 0/63	16.7%	T° etuvage : 105°	NF P 94 050
Passant à 0,063 mm sur fraction 0/63	69.2%		ME (ancienne NF P 94 056)
D max	12.5 mm		ME (ancienne NF P 94 057)
Passant à 2 µm			
Valeur au bleu VBS	0.9	C = 0.958	NF P 94 068
Limites d'Atterberg W_L / W_P	/		NF P 94 051
Indice de plasticité I_p			
Indice de consistance I_c			
Limite de retrait - Echantillon reconstitué		Passant à 400 µm	NF P 94-060-1
Masse Volumique Humide			NF P 94-053
Masse Volumique Sèche			
Indice Portant Immédiat IPI à What.			NF P 94 078

CLASSIFICATION GTR 2023 : F1

REMARQUES EVENTUELLES : Equivalent classification GTR 2000 : A1

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

APOGEA
Monsieur Emeric GRUEL
5 rue des Chataigneraies
35310 SAINT THURIAL

N° rapport d'essai	ULY26-008709-1
N° commande	ULY-08267-26
Interlocuteur (interne)	C. Carvalho
Téléphone	+33 47 49 99 63 3
Courrier électronique	Camille.Carvalho@alsglobal.com
Date	17.03.2026

Rapport d'essai

3525374



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 ALS France, site de Lyon (St Quentin Fallavier) est disponible sur le site www.cofrac.fr pour les résultats accrédités par ce laboratoire.

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

Le COFRAC/DAKKS sont signataires des accords de reconnaissance mutuels de l'ILAC et de l'EA pour les activités d'essai.

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

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

Les laboratoires ALS France 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 17.03.2026

N° d'échantillon

26-030759-01

Désignation d'échantillon

Unité

SP8

Capacité acide pH 4,3 - DIN 38409-7 (2005-12) - Réalisé par ALS, Altenberge (Allemagne)

Alcalinité pH 4,3	mmol/l MB	<0,1 (A)			
Température de titration	°C MB	20,2 (A)			

Analyse physique

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

pH	E/L	5,8 (#)			
Température de mesure du pH	°C E/L	20			

Cations, anions et éléments non métalliques

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

Dioxyde de carbone agressif	mg/l E/L	24 (A)			
-----------------------------	----------	--------	--	--	--

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

Sulfates (SO4)	mg/l E/L	4,0 (A)			
----------------	----------	---------	--	--	--

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

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

Éléments

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

Magnésium (Mg)	mg/l E/L	3,1 (A)			
----------------	----------	---------	--	--	--

E/L : Eau/lixiviat

MB : Matières brutes

< : résultat inférieur à la limite de quantification

Informations sur les échantillons

Date de réception :	12.03.2026			
Type d'échantillon :	Eau souterraine			
Date de prélèvement :	05.03.2026			
Heure de prélèvement :	00:00			
Réceptier :	500ml Verre WES004+2*250ml Verre WES020+60ml PE/HNO3 WES112+3*60ml PE WES101+60ml PE/H2SO4 WES111			
Température à réception (C°) :	1.1			
Début des analyses :	12.03.2026			
Fin des analyses :	17.03.2026			



Le 17.03.2026

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

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

Informations sur vos résultats d'analyses :

Pour parfaire la lecture de vos résultats, les seuils sont susceptibles d'être augmentés en fonction de la nature chimique de la matrice. 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 "-/-".

Approuvé par :
Jean-Francois CAMPENS
Président

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

APOGEA
Monsieur Emeric GRUEL
5 rue des Chataigneraies
35310 SAINT THURIAL

N° rapport d'essai	ULY26-008710-1
N° commande	ULY-08268-26
Interlocuteur (interne)	C. Carvalho
Téléphone	+33 47 49 99 63 3
Courrier électronique	Camille.Carvalho@alsglobal.com
Date	17.03.2026

Rapport d'essai

3525374



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 ALS France, site 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 ALS France.

Les laboratoires ALS France 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 17.03.2026

N° d'échantillon

26-030761-01

Désignation d'échantillon

Unité

SP8

Analyse physique

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

Matière sèche	% masse MB	87,3 (A)		
---------------	------------	----------	--	--

Paramètres globaux / Indices

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

Degré d'acidité	ml/kg MS	153 (A)		
-----------------	----------	---------	--	--

Préparation d'échantillon

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

Minéralisé à l'acide chlorhydrique		16/03/2026 (A)		
------------------------------------	--	----------------	--	--

Cations, anions et éléments non métalliques

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

Sulfates (SO4)	mg/kg MS	<450 (A)		
----------------	----------	----------	--	--

Classe d'exposition du béton vis-à-vis du sol - NF EN 206 - Réalisé par ALS France, 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 :	12.03.2026			
Type d'échantillon :	Sol			
Date de prélèvement :	05.03.2026			
Heure de prélèvement :	00:00			
Récipient :	250ml VBrun WES002			
Température à réception (C°) :	1.1			
Début des analyses :	12.03.2026			
Fin des analyses :	17.03.2026			



Le 17.03.2026

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

Approuvé par :
Jean-Francois CAMPENS
Président