Étude géotechnique

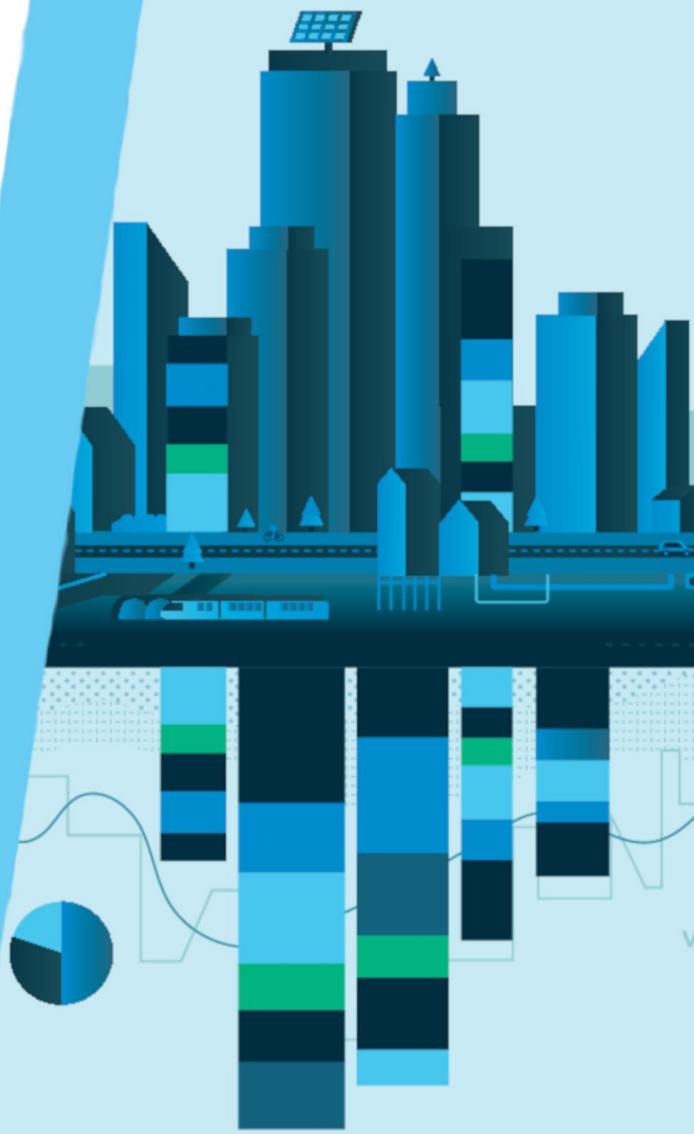
G2 PRO (Norme NF P 94-500)

Création d'un nouvel EHPAD
Bd Etienne Clémentel
63200 RIOM

Maître d'ouvrage :
CENTRE HOSPITALIER GUY THOMAS
Adresse :
Bd Etienne Clémentel
63200 RIOM

Numéro du dossier
E25jpe5594_G2PRO-ind1

www.sol-solution.com

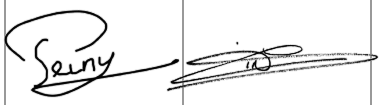


ZA des Portes de Riom Nord
23 Avenue Georges Gershwin
BP 178 63204 Riom Cedex-France

Standard : +33 (0)4 73 64 74 84
Mail : contact@sol-solution.com

Historique des modifications

Le tableau ci-dessous indique l'historique des modifications du présent document.

Indice	Date	Rédigé par	Validé par	Modifications
0	14/03/2025	J. PEINY	J-C. PELLEZ	Création du document
1	12/05/2025	J. PEINY	F. LINARD	Précision sur les pentes de talus dans la galerie technique
				

SOMMAIRE

1. Cadre général de l'étude 3
2. Contexte du projet et enquête documentaire 6
3. Résultats des sondages et essais géotechniques 12
4. Terrassement 19
5. Fondations 21
   - 5.1. Principe de fondations 21
   - 5.2. Modèles géotechniques 23
   - 5.3. Justifications des fondations profondes (NF P 94-262) 23
   - 5.4. Descentes de charges 29
   - 5.5. Vérifications des états limites 30
   - 5.6. Dispositions constructives 34
6. Planchers bas 36
7. Précisions sur notre mission 37
8. Annexes 39

Glossaire métier

Le tableau ci-dessous reprend l'ensemble des termes-clés et sigles nécessaires à la bonne compréhension du présent rapport de mission.

Abréviation	Définition
TN	Terrain naturel
TA	Terrain actuel
NGF	Nivellement Général de la France

1. Cadre général de l'étude

Description du projet

Le présent rapport concerne l'étude géotechnique dans le cadre du projet suivant :

Maître d'ouvrage	CENTRE HOSPITALIER GUY THOMAS
Architecte	ARCHITECTURE ENVIRONNEMENT
Bureau d'études structure	IGETEC
Lieu	Bd Etienne Clémentel 63200 RIOM
Projet	Création d'un nouvel EHPAD
Type de projet	Bâtiment
Surface	3200 m²
Niveaux	RDC à R+3

Notre mission

Une mission géotechnique G2-PRO…

La présente étude s'inscrit dans le cadre d'une mission G2-PRO (étude géotechnique de conception phase projet) au sens de la norme NF P 94-500 relative aux missions d'ingénierie géotechnique.

Cette mission est définie dans la proposition technique et financière :

Numéro de devis	DEV 243 351
Date de commande	29/04/2024
Type de mission	G2-PRO étude géotechnique de conception phase projet

… pour réaliser des préconisations géotechniques…

Les objectifs du présent rapport sont les suivants :

- Définir les hypothèses géotechniques au stade du projet.
- Définir les principes de construction.
- Proposer un dimensionnement des ouvrages géotechniques.

… à adapter aux conditions réelles…

Les préconisations du présent rapport sont données pour des conditions normales de travaux. Ces préconisations doivent être adaptées aux conditions et aux sols réellement rencontrés.

… qui doit être suivie d'une mission G3

La mission G2 PRO constitue une définition des problématiques géotechniques du projet. Cette dernière doit être suivie par une mission G3 lors de la définition de niveau exécution des ouvrages, pour :

- Définir les valeurs caractéristiques définitives des paramètres géotechniques à retenir.
- Réaliser les notes de dimensionnement d'exécution des ouvrages.

Le maître d'ouvrage ou son mandataire doit veiller au respect de l'enchainement des missions géotechniques :

- Pour chaque étape de l'avancement d'un projet.
- Tel que défini dans la norme NF P 94-500.

La norme NF P 94-500 est détaillée dans l'Annexe relative à l'enchainement des missions d'ingénierie géotechnique.

Données d'entrée à l'étude

Le présent rapport a été établi à partir des données suivantes :

- Pièces techniques.
- Données et documents techniques.
- Référentiels et normes.

Pièces graphiques

Le tableau ci-dessous présente la liste des pièces graphiques.

Titre du document	Échelle	Date
Notice descriptive	--	20/03/2024
Rapport G2 AVP – E24eri5594-ind0	--	04/07/2024
Plan de terrassement	1/75e	Janvier 2025
	1/20e	
Plan de coffrage des fondations	1/50e	Janvier 2025
	1/20e	

Données d'entrées techniques

Le tableau ci-dessous présente la liste des données d'entrées techniques.

Descentes de charges	Note d'hypothèses pour le calcul de la structure et note de calcul sismique avec descentes de charges réalisées par le bureau IGETEC
Altimétrie des niveaux finis	Niveau +/- 0,00 fini considéré à **+342,20 m NGF** Niveau de la plateforme du VS prévu à **-1,00 m/TF** Niveau de la plateforme de la galerie technique prévu à **-2,25 m/TF**.

Référentiels et normes

Le tableau ci-dessous présente la liste des normes AFNOR en vigueur concernant :

- Les travaux de sondages.
- Les essais in situ ou de laboratoire.

Référence	Titre du document
NF EN 1997-1	Eurocode 7 calculs géotechniques
	Amendement A1 et Annexe nationale NA
NF EN 1998-5	Calcul des structures pour leur résistance aux séismes, partie 5 : • fondations, • ouvrages de soutènement, • aspects géotechniques.
	Annexe nationale NA
NF P 94-500	Mission d'ingénierie géotechnique, classification et spécifications
NFP94-262	Justification des ouvrages géotechniques, norme d'application nationale de l'Eurocode 7
	Amendement A1
DTU 13.3	Dallages, conception, calcul et exécution
CT 38	Guide pour la conception et le dimensionnement des fondations profondes sous actions sismiques des bâtiments à risque normal

Contenu des investigations

Les investigations suivantes ont été réalisées du 20/05/2024 au 23/05/2024 lors de la mission G2 AVP.

Les résultats des investigations et le plan d'implantation des sondages sont rappelés en annexe.

Ces sondages et ces essais sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Désignation	Type d'investigation	Profondeur
SP1	Sondage pressiométrique (SP) à la tarière mécanique Ø 63 mm avec essais pressiométriques répartis	20,0 m
SP2		12,0 m
SP3		20,0 m
SD1	Sondage destructif à la tarière (SD) mécanique Ø 63 mm	6,0 m
SD2		6,0 m
PZ1		12,0 m
PZ2		6,0 m
S1	Essai pénétrométrique (S) au pénétromètre dynamique lourd (GRIZZLY)	3,37 m
S2		4,80 m
S3		3,81 m
S4		6,59 m
S5		7,0 m
S6		3,61 m
RF1	Reconnaissance de fondation	0,90 m
RF2		1,0 m
PM1	Sondage à la pelle mécanique puis essai de perméabilité de type MATSUO	1,70 m
PM2		1,0 m
PM3		1,0 m
PM4		1,70 m
PM5		1,0 m
PM6		1,60 m
PM7		1,60 m
PM8		1,0 m
PM9		1,80 m
PM10		1,0 m

Analyse de sol en laboratoire

Dans le cadre du présent projet, les analyses de sol en laboratoire présentées dans le tableau ci-dessous ont été réalisées.

Nombre	Type d'essais	Norme	Paramètres recherchés des matériaux
3	Teneur en eau	NF P 94-050 / EN ISO 17892-1	Susceptibilité au retrait-gonflement
3	Détermination de la valeur de bleu du sol (VBS)	NF P 94-068	
3	Analyse granulométrique	NF P 94-056 / EN ISO 17892-4	Granulométrie
2	Essai IPI (Indice de Portance Immédiat)	NF P 94-078	État hydrique des matériaux, éventuelles réutilisations (couche de forme, remblai, Plate-forme Support de Terrassement et de l'Arase)

2. Contexte du projet et enquête documentaire

Description du site

Lors de notre intervention sur site, la parcelle :

- Était enherbée, avec quelques arbres sur la partie Nord-Ouest du site,
- Était occupée par le parking du personnel en partie Sud du site,
- Était globalement plane avec une altitude d'environ 341 m NGF.





Vues du site (zone Nord-Ouest)

Zone d'influence géotechnique ZIG

Définition

La zone d'influence géotechnique représente le périmètre d'interaction du projet avec son environnement :

- Sols,
- Ouvrages existants,
- Talus,
- Etc.

Résumé

Actuellement la zone d'influence géotechnique peut être résumée par :

Type d'élément	Statut
Bâtiment en limite de propriété	Absent
Bâtiment sur la parcelle	Présent
Terrain en pente avec futur remblai/déblai	Absent
Mur de soutènement	Présent, en limite avec Avenue de la Libération bis
Voirie en amont/aval du projet	Présent – Boulevard Etienne Clémentel et Rue Amable Faucon
Puits	Non observé

Contexte géologique

Selon la carte géologique au 1/50000 e du BRGM, le terrain est situé sur :

- des alluvions actuelles et subactuelles (Fz),
- des matériaux fins, argilo-calcaires, cailloutis cryoclastiques (Limagne), matériaux argilo-calcaires et sables (bordure ouest Limagne) sur substrat de marnes et calcaires. Formations dérivées de l'Oligocène. (RCg1).

Exposition aux risques naturels

Arrêtés de catastrophes naturelles de la commune

Le terrain concerné par la présente étude est exposé aux risques naturels décrits ci-dessous.

Les arrêtés de catastrophes naturelles de la commune sont listés sur le site www.georisques.gouv.fr.

Ces arrêtés sont indiqués dans le visuel ci-dessous.

Nombre d'arrêtés de catastrophes naturelles (CAT-NAT) : 17 Source : CCR

Sécheresse : 9

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
INTE0000771A	01/06/1999	31/12/1999	27/12/2000	29/12/2000
INTE0200119A	01/01/2001	30/09/2001	12/03/2002	28/03/2002
INTE1717783A	01/01/2016	31/03/2016	26/06/2017	07/07/2017
INTE1920338A	01/07/2018	30/09/2018	16/07/2019	09/08/2019
INTE2010312A	01/01/2019	31/12/2019	29/04/2020	12/06/2020
INTE2118485A	01/07/2020	30/09/2020	22/06/2021	09/07/2021
INTE9900124A	01/01/1992	31/12/1998	19/03/1999	03/04/1999
INTX9210277A	01/05/1989	31/12/1991	31/07/1992	18/08/1992
IOCE0819658A	01/01/2006	31/03/2006	07/08/2008	13/08/2008

Inondations et/ou Coulées de Boue : 6

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
INTE9300038A	27/05/1992	28/05/1992	04/02/1993	27/02/1993
INTE9300038A	04/06/1992	06/06/1992	04/02/1993	27/02/1993
INTE9300038A	09/06/1992	12/06/1992	04/02/1993	27/02/1993
INTE9900627A	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999
MDIE900018A	26/06/1990	27/06/1990	07/12/1990	19/12/1990
NOR19821118	06/11/1982	10/11/1982	18/11/1982	19/11/1982

Mouvement de Terrain : 1

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
INTE9900627A	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999

Tempête : 1

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
NOR19821118	06/11/1982	10/11/1982	18/11/1982	19/11/1982

Aperçu du site web Géorisques

Récapitulatif des risques en vigueur sur la parcelle

Le tableau ci-dessous récapitule les risques et les arrêtés en vigueur sur la parcelle concernée par la présente étude.

Type de risque		Détail	Présence de risque
Risques naturels	Risque inondation	Localisation soumise à un PPRN Inondations	Oui
	Risque de mouvements de terrain	Existence de mouvements de terrain recensés dans un rayon de 500 m	Non
		Localisation soumise à un PPRN mouvements de terrain	Non
	Risque minier	Localisation soumise à un PPR des risques miniers	Non
	Risque sismique	Type d'exposition	3: Modéré
		Localisation soumise à un PPRN Séismes	Non
	Radon	Potentiel de radon sur la parcelle Catégorie	2: Moyen
	Risque du retrait/ gonflement des argiles	Localisation exposée aux retraits-gonflements des sols argileux	3: Aléa fort
		Localisation soumise à un PPRN retraits-gonflements des sols argileux	Non
Risques Technologiques	Risque de pollution des sols	Installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) dans un rayon de 500 m	Oui (2)
		Présence d'anciens sites industriels et activités de service (CASIAS) dans un rayon de 500 m	Oui (6)
	Canalisations dangereuses	Transport de canalisation de matière dangereuse (gaz naturel, produit pétrolier ou chimique) dans un rayon de 500 m	Non

Prise en compte des risques et adaptation du projet

Les risques naturels et plans de préventions éventuels évoqués précédemment doivent être pris en compte par le maître d'œuvre dans la conception de l'ouvrage.

Il conviendra notamment de consulter l'ensemble des documents détaillés relatifs à ces arrêtés de catastrophes naturelles et ces plans de préventions, afin d'adapter le projet (pour les risques autres que géotechniques).

Risques d'inondation

Description de la parcelle

La parcelle concernée par cette étude se situe dans la zone orange définie par un aléa moyen d'inondabilité.

Risques d'inondation sur la commune

La carte ci-dessous indique les risques d'inondation sur la commune.



Carte des risques d'inondation sur la commune

La légende de la carte des risques d'inondation est la suivante :

Aléa	Zones fortement urbanisées	Autres zones urbanisées* et zones d'activité	Zones peu ou pas urbanisées
Aléa fort : zones potentiellement dangereuses	Rfu	Ru	Vd
Aléa faible et moyen : zones de risques modérés	O		V
Aléa résiduel	Or		

Réglementation

Les règles à respecter lors des travaux sont :

Réglementation	Détail
Interdiction de créer des sous-sols	La création de sous-sols est interdite.
Délimitation du niveau du plancher bas	Le niveau du plancher bas doit se trouver **au-dessus de la cote de mise hors d'eau (CMHE)**.

Risques sismiques

Site classé en zone

Selon le zonage sismique de la France en vigueur depuis le 1er mai 2011, le site est classé en zone 3 (aléa modéré).

Catégorie d'importance des ouvrages

D'après les éléments fournis, la catégorie d'importance des ouvrages est de type III .

Confirmation du maître d'œuvre

Le maître d'œuvre devra confirmer la catégorie d'importance de l'ouvrage.

Application des règles parasismiques

Compte tenu de la catégorie d'ouvrage et de la zone de sismicité du site, les règles parasismiques à respecter sont indiquées dans le tableau suivant.

<table>
<tr><th colspan="2">Pour les bâtiments neufs</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th></tr>
<tr><td>I</td><td></td><td colspan="5">Aucune exigence</td></tr>
<tr><td rowspan="2">II</td><td></td><td colspan="2" rowspan="2">Aucune exigence</td><td>Règles CPMI-EC8 Zones 3/4</td><td>Règles CPMI-EC8 Zone5</td></tr>
<tr><td></td><td>Eurocode 8</td><td>Eurocode 8</td></tr>
<tr><td>III</td><td></td><td rowspan="2">Aucune exigence</td><td colspan="3" rowspan="2">Eurocode 8</td></tr>
<tr><td>IV</td><td></td></tr>
</table>

Règles parasismiques à respecter

3. Résultats des sondages et essais géotechniques

Référencement topographique

Relevé topographique

Un relevé topographique des points de sondages a été effectué au niveau du terrain naturel tel qu'il a été reconnu lors de l'intervention sur site.

Ces points sont référencés par rapport au point de référence indiqué sur le plan des sondages annexé au présent rapport.

Référence topographique

L'altitude du point de référence a été fixé à **la cote 341,37 m NGF** selon le plan topographique transmis. Ce point de référence correspond à la borne incendie indiquée sur le plan d'implantation des sondages.

Pour plus de précisions, il appartient au maître d'ouvrage de missionner un géomètre pour procéder à un relevé spécifique.

Cotes des sondages

Le tableau ci-dessous indique les cotes des têtes de sondages.

Point	Cote (m NR)	Cote (m NGF)
Borne incendie	100,00	341,37
S1	99,905	341,28
S1bis	99,905	341,28
S2	100,085	341,46
S2bis	100,085	341,46
S3	100,52	341,89
S4	100,315	341,69
S5	100,38	341,75
S6	99,93	341,30
SD1	99,98	341,35
SD2	100,48	341,85
PZ1	99,945	341,32
PZ2	100,67	342,04
RF1	100,535	341,91
RF2	100,645	342,02
PM5	100,435	341,81
PM6	100,66	342,03
PM7	100,385	341,76
PM8	100,775	342,15
PM9	100,91	342,28
PM10	99,74	341,11
SP1	100,34	341,71
SP2	99,98	341,35
SP3	99,81	341,18

Observations

Le terrain ne présente pas de pente significative.

Résultats des reconnaissances géologiques

Les sondages réalisés dans le cadre de la présente étude permettent d'identifier les horizons présentés dans le tableau ci-dessous.

Les coupes des sondages sont présentes en Annexe.

Sondage	Profondeur du toit (m/TA)	Profondeur de la base (m/TA)	Profondeur de la base (m NGF)	Épaisseur (m)
Terre végétale				
SP1	0,00	0,20	341,51	0,20
Formation 1a : Argile marron / Argile sableuse marron / Argile limoneuse marron				
SP1	0,20	1,40	340,31	1,20
SP2	0,00	2,00	339,35	2,00
SP3	0,00	1,90	339,28	1,90
SD1	0,00	1,00	340,35	1,00
SD2	0,00	0,80	341,05	0,80
PZ1	0,00	1,80	339,52	1,80
PZ2	0,00	0,90	341,14	0,90
PM5	0,00	0,30	341,51	0,30
PM6	0,00	0,60	341,42	0,60
PM7	0,00	0,50	341,26	0,50
PM8	0,00	0,30	341,85	0,30
PM9	0,00	0,20	342,08	0,20
PM10	0,00	>1,00*	< 340,11*	>1,00*
Formation 1b : Argile sableuse jaune				
PM5	0,30	>1,00*	< 340,81*	>0,70*
PM7	0,50	>1,60*	< 340,16*	>1,10*
Formation 2 : Argile beige marneuse / Marne argileuse				
SP1	1,40	3,80	337,91	2,40
SP2	2,00	4,00	337,35	2,00
SP3	1,90	6,40	334,78	4,50
SD1	1,00	5,20	336,15	4,20
SD2	0,80	5,20	336,65	4,40
PZ1	1,80	4,80	336,52	3,00
PZ2	0,90	4,90	337,14	4,00
PM6	0,60	>1,60*	< 340,43*	>1,00*
PM7	0,50	>1,60*	< 340,16*	>1,10*
PM8	0,30	>1,00*	< 341,15*	>0,70*
PM9	0,20	>1,80*	< 340,48*	>1,60*
Formation 3 : Marne bleutée				
SP1	3,80	>20,0*	< 310,71*	>16,20*
SP2	4,00	>12,0*	< 329,35*	>10,0*
SP3	6,40	>20,0*	< 321,18*	>13,60*
SD1	5,20	>6,00*	< 335,35*	>0,80*
SD2	5,20	>6,00*	< 335,85*	>0,80*
PZ1	4,80	>12,0*	< 329,32*	>7,20*
PZ2	4,90	>6,00*	< 336,04*	>1,10*

*Arrêt volontaire

Essais pénétrométriques

Les caractéristiques mécaniques des sols ont été mesurées au pénétromètre dynamique de type GRIZZLY®. Le tableau ci-dessous présente les résultats de ces sondages.

Profondeur (m)	Résistance de pointe qd (MPa)	Caractéristiques des résistances de pointes obtenues	Formation supposée
Sondage S1			
0,00 – 0,90	2 < qd < 3	Faibles à moyennes	Formation 1
0,90 – 1,70	6 < qd < 14	Moyennes à bonnes	
1,70 – 3,20	10 < qd < 20	Bonnes à très bonnes	Formation 2
3,20 – 3,35*	20 < qd	Très bonnes	Formation 3
*Refus			
Sondage S2			
0,00 – 1,00	qd ≈ 3	Moyennes	Formation 1
1,00 – 2,00	5 < qd < 13	Bonnes à très bonnes	
2,00 – 3,20	10 < qd < 20	Très bonnes	Formation 2
3,20 – 4,20	15 < qd < 40	Très bonnes	
4,20 – 4,60	4 < qd < 10	Moyennes à bonnes	
4,60 – 4,80*	20 < qd	Très bonnes	Formation 3
*Refus			
Sondage S3			
0,00 – 0,90	2 < qd < 4	Faibles à moyennes	Formation 1
0,90 – 3,30	6 < qd < 15	Bonnes à très bonnes (pics à 2,25m)	Formation 2
3,30 – 3,80*	20 < qd	Très bonnes	Formation 3
*Refus			
Sondage S4			
0,00 – 0,50	qd ≈ 5	Bonnes	Formation 1
0,50 – 3,60	6 < qd < 13	Bonnes à très bonnes	Formation 2
3,60 – 4,70	10 < qd < 30	Très bonnes	Formation 3
4,70 – 5,50	1 < qd < 5	Faibles à moyennes	
5,50 – 6,60*	10 < qd < 30	Très bonnes	
*Refus			
Sondage S5			
0,00 – 1,20	2 < qd < 4	Moyennes	Formation 1
1,20 – 3,30	6 < qd < 12	Bonnes à très bonnes	Formation 2
3,30 – 4,40	2 < qd < 6	Moyennes à bonnes	
4,40 – 6,60	6 < qd < 20	Bonnes à très bonnes (très hétéro-gènes)	Formation 3
6,60 – 7,00**	14 < qd	Très bonnes	
**Arrêt volontaire			
Sondage S6			
0,00 – 1,30	1 < qd < 4	Faibles à moyennes	Formation 1
1,30 – 1,90	10 < qd < 20	Très bonnes	Formation 2
1,90 – 2,80	4 < qd < 10	Moyennes à bonnes	
2,80 – 3,40	10 < qd < 20	Très bonnes	Formation 3
3,40 – 3,60*	20 < qd	Très bonnes	
*Refus			

Essais pressiométriques

Résultats des sondages

Les caractéristiques mécaniques des sols ont été mesurées au pressiomètre.

Le tableau ci-dessous présente les résultats de ces investigations.

Profondeur (m)	Nombre d'essais	Pression limite pl (MPa)	Module pressiométrique E_M (MPa)	Formation
Sondage SP1				
0.20 – 1.40	1	2.50	75.2	1
1.40 – 3.80	2	0.68 à > 2.47	17.4 à 209.1	2
3.80 – 20.00	9	1.14 à > 2.50	25.4 à > 400.0	3
Sondage SP2				
0.00 – 2.00	2	0.50 à 1.36	8.4 à 29.7	1
2.00 – 4.00	1	> 2.50	113.9	2
4.00 – 12.00	5	1.99 à > 4.00	48.4 à > 400.0	3
Sondage SP3				
0.00 – 1.90	1	0.54	10.2	1
1.90 à 6.40	4	1.90 à 2.50	42.1 à 65.6	2
6.40 à 20.00	7	> 2.50	> 400	3

Pression limite

Le tableau ci-dessous présente les résultats des pressions limites.

Pression limite p_l

Formation	Nombre de mesures	Valeur minimale (MPa)	Valeur maximale (MPa)	Moyenne géométrique (MPa)
1	4	0.50	1.36	0.98
2	7	0.68	> 2.50	1.95
3	21	1.14	> 2.50	2.49

Module pressiométrique

Le tableau ci-dessous présente les résultats des modules pressiométriques.

Module pressiométrique E_M

Formation	Nombre de mesures	Valeur minimale (MPa)	Valeur maximale (MPa)	Moyenne harmonique (MPa)
1	4	8.4	75.2	15.1
2	7	17.4	209.1	47.6
3	21	25.4	> 400	176.3

Présence d'eau dans les forages

Lors de nos investigations sur site, des venues d'eau ont été observées.

Niveaux des arrivées d'eau

Les niveaux de ces arrivées d'eau sont résumés dans le tableau ci-dessous.

N° de sondage	Profondeur du forage (en m/TA)	Profondeur de l'arrivée d'eau	Profondeur du niveau d'eau, non stabilisé, en fin de sondage
SP2	12,00	11,80 m/TA	**3,90 m/TA** **337,15 m NGF**
SP3	20,00	10,50 m/TA	--

Possibilité d'évolution

Nous attirons l'attention sur le fait que nos observations ont été de courte durée. Le niveau d'eau est susceptible d'évoluer en fonction des conditions :

- Climatiques,
- Pluviométriques.

Seul un suivi piézométrique sur une période d'au moins un cycle de saisons représentatives permet d'apprécier :

- La présence d'eau à plus long terme.
- Les variations du niveau d'eau.
- L'impact potentiel de ces variations sur les travaux et les ouvrages.

Piézomètre

Pour rappel, deux piézomètres ont été installés (PZ1 et PZ2) lors de la mission G2 AVP avec capot de protection. Ils devront être suivis avant et pendant la phase travaux afin d'appréhender au mieux la fluctuation du niveau d'eau souterrain.



Piézomètre PZ1



Piézomètre PZ2

Un relevé du niveau d'eau a été réalisé le 11/03/2025 dans le cadre du présent rapport. Des niveaux d'eau ont été observés à :

- **337,30 m NGF** en PZ1 (-4,02 m/TA),
- **337,04 m NGF** en PZ2 (-5,00 m/TA).

Objectif et résultats des essais en laboratoire

Objectifs

Les essais en laboratoire permettent de :

- Tester la sensibilité au retrait/gonflement du sol.
- Caractériser ces sols au sens du G.T.R.

Résultats

Le tableau ci-dessous présente les résultats des essais de laboratoire.

Les résultats complets sont présentés en Annexe.

N° sondage	PM1	PM7	SP3
Nature	Argile limoneuse marron	Argile marneuse beige	Argile marron foncé
Profondeur (m/TA)	0,00 – 1,00	0,50 – 1,60	0,00 – 1,90
Teneur en eau (%)	23,0	27,1	23,1
D max mm	< 50 mm	< 50 mm	< 50 mm
Tamisat à 5 mm (%)	77,7	56,2	96,3
Tamisat à 2 mm (%)	70,3	46,0	86,8
Tamisat à 80 µm (%)	39,1	32,5	52,7
Valeur au bleu du sol (VBS)	3,2	2,3	5,2
Indice de portance immédiat (IPI)	8,3	18,2	--
Classe G.T.R.1992 avec état hydrique	A2m	B6m	A2
Susceptibilité au phénomène de retrait et de gonflement	Moyenne	Faible	Moyenne

Caractérisation sismique des sols

Classe sismique des sols

À ce stade du projet, la classe sismique du sol est estimée sur la base de la nature des sols ou de corrélations avec les résistances mécaniques des sols. Les autres paramètres liés au séisme sont définis à partir de :

- La zone de sismicité,
- La catégorie d'importance de l'ouvrage.
- La classe sismique du sol,

Classe du sol Eurocode 8	Accélération au rocher a_{gr} m/s	Coefficient d'importance γ_I	Coefficient de correction S
B	**1,1 m/s (zone 3)**	**1,2 (catégorie d'importance III)**	**1,35 (classe de sol B)**

Risque de liquéfaction des sols

Le risque de liquéfaction est négligeable pour le présent projet compte tenu :

- De la nature des sols,
- Des caractéristiques géomécaniques.

Rappel :

Selon l'Eurocode 8, l'analyse de la liquéfaction des sols en zones de sismicité :

- Est requise en zone 3 à 5.

Essais de perméabilité

Des essais de perméabilité de type **Matsuo** ont été réalisés lors de notre intervention sur site. Les résultats complets sont présentés en annexe.

Méthode de calcul du coefficient de perméabilité K

Le coefficient de perméabilité K est calculé comme suit :

Calcul du coefficient de perméabilité K
$K = \left(\frac{-C}{t_1 - t_0}\right).\ln\frac{(z_1 + C)}{(z_0 + C)}$
Note : $C = \left(\frac{L.l}{2.(L+l)}\right)$

Légende	
t	Temps
z_0	Niveau d'eau dans le forage au temps t_0
z_1	Niveau d'eau dans le forage au temps t_1
L	Longueur du forage
l	Largeur du forage

Résultats

Les résultats des essais de perméabilité sont :

	Résultats					
Sondages	PM5	PM6	PM7	PM8	PM9	PM10
Profondeur de l'essai	1,00 m	1,60 m	1,60 m	1,00 m	1,80 m	1,00 m
Sol testé	Limon marron à Argile jaune sableuse	Limon marron	Limon marron calcaire + Argile sableuse jaune	Limon marron calcaire	Calcaire	Limon marron
Temps de saturation avant essai	60 min	60 min	60 min	60 min	60 min	60 min
Durée de l'essai	120 min	120 min	120 min	40 min	90 min	120 min
Coefficient de perméabilité K (m/s)	$1{,}02\ 10^{-5}$	$5{,}87\ 10^{-6}$	$5{,}68\ 10^{-6}$	$5{,}96\ 10^{-5}$	$3{,}50\ 10^{-5}$	$1{,}41\ 10^{-5}$
Coefficient de perméabilité K (mm/h)	36,80	21,12	20,44	214,62	125,98	50,75

Perméabilité

Le coefficient obtenu correspond à un degré de perméabilité faible ($10^{-7}<k<10^{-5}$).

4. Terrassement

Terrassement

Travaux préalables

Avant tous travaux, il conviendra de procéder au dévoiement des réseaux ou ouvrages éventuellement recensés dans l'emprise du projet.

Travaux en déblais

D'après le plan de terrassement transmis, et étant donné les relevés topographiques effectués au niveau des sondages, il apparait que les terrassements consistent principalement en des déblais.

Il est prévu notamment la réalisation d'une galerie technique partielle sous le niveau du vide sanitaire à -2,25 m/TN. La galerie sera exclusivement réalisée par talutage : les pentes de talus données par la suite devront être respectées.

Dans le cas où des terrassements de plus grande ampleur seraient envisagés, des études complémentaires seront nécessaires.

Moyen d'extraction

Les terrassements pourront être réalisés à l'aide d'**engins classiques de type pelle à chenille de forte puissance,** de préférence :

- par temps sec,
- en période favorable.

Plateforme

Protection de la plateforme

Afin d'assurer la protection de la plateforme vis-à-vis des eaux de ruissellement ou des eaux stagnantes, celle-ci doit être réalisée avec une **pente dirigée vers un dispositif d'assèchement**[1]. L'eau sera évacuée en direction d'un exutoire sûr et pérenne :

- en aval du projet,
- hors de la zone d'emprise de la fouille.

Dispositions pour réalisation des talus

Pentes des talus

Durée	Provisoires (3 mois et 5 m maximum)	Définitives (5 m maximum)
Pente	**3H/2V** (sols argileux).	**3H/1V** (sols argileux à l'extérieur, impactés par les intempéries).

Pour les talus de la galerie technique du vide sanitaire (à l'abri des intempéries)**, il pourra être retenue en provisoire et en définitive :**

- Une pente de **1H/1V dans les argiles marneuses**,
- Une pente de **3H/2V dans les argiles limoneuses / sableuses**.

En cas de talus supérieurs à 5 m, une étude de stabilité spécifique devra être réalisée. Les travaux de construction seront réalisés rapidement après les terrassements de manière à limiter l'exposition des talus aux intempéries et à des surcharges non prévues.

Aucune surcharge ne doit être apportée en amont des terrassements :

- Pas de stockage de remblai ni de matériaux divers,
- Pas de circulation de chantier en crête de talus.

En phase provisoire, les talus devront être protégés par un film polyane continu rendu solidaire de la pente. Les eaux de ruissellement seront collectées par des cunettes disposées en crête et en pied de talus et évacuées vers un exutoire hors de la zone d'influence des talus.

[1] Dispositif de pompage en fond de fouille ou autre dispositif adapté à l'importance des arrivées d'eau et à la nature des terrains

Présence d'eau	Au vu des niveaux d'eau relevés au sein des sondages et des piézomètres, les terrassements ne devraient pas être impactés. Dans le cas le plus défavorable, on peut s'attendre à un niveau d'eau 1,0 m à 1,5 m au-dessus du niveau le plus haut observé sur site : à savoir un niveau théorique **EH = 338,8 m NGF**. Ce niveau reste inférieur à la plateforme de la galerie technique. Dans tous les cas, nous conseillons la réalisation des travaux en période favorable.
Niveau enterré	Le niveau d'eau exceptionnel a été défini selon le niveau de crue centennale, c'est-à-dire **EE = 342 m NGF**. Il conviendra de prévoir un cuvelage des galeries techniques, notamment des fosses d'ascenseur, qui sont situées sous le niveau d'eau exceptionnel. Ce cuvelage devra être conforme au DTU 14.1. Le soulèvement hydraulique à l'ELU Accidentel sera négligeable au vu du poids apporté par l'ouvrage et des efforts de traction repris par les pieux.

5. Fondations

5.1. Principe de fondations

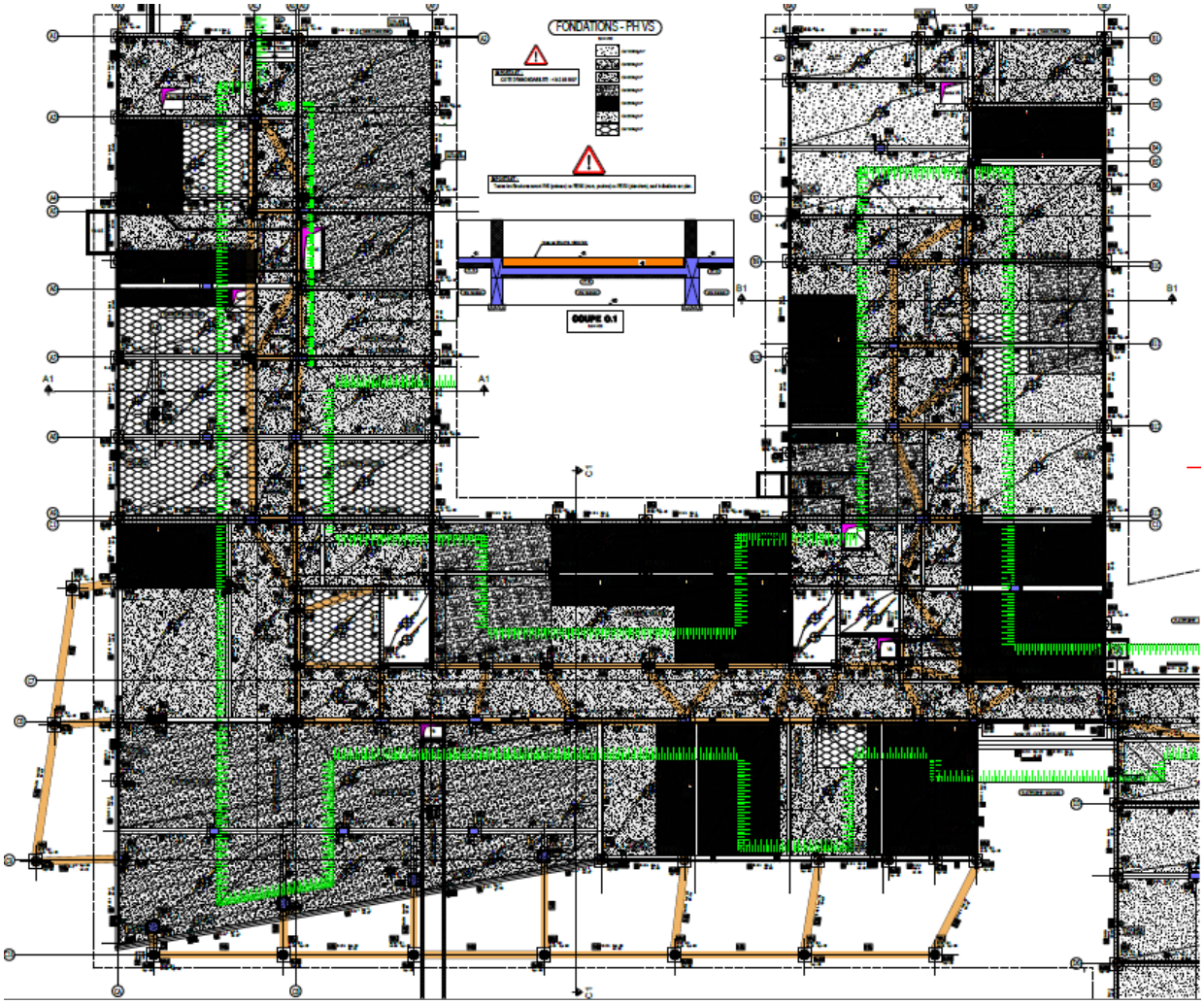
Fondations profondes

D'après les derniers plans fournis, l'ensemble du projet est prévu sur **fondations profondes**, conformément à la mission G2AVP.

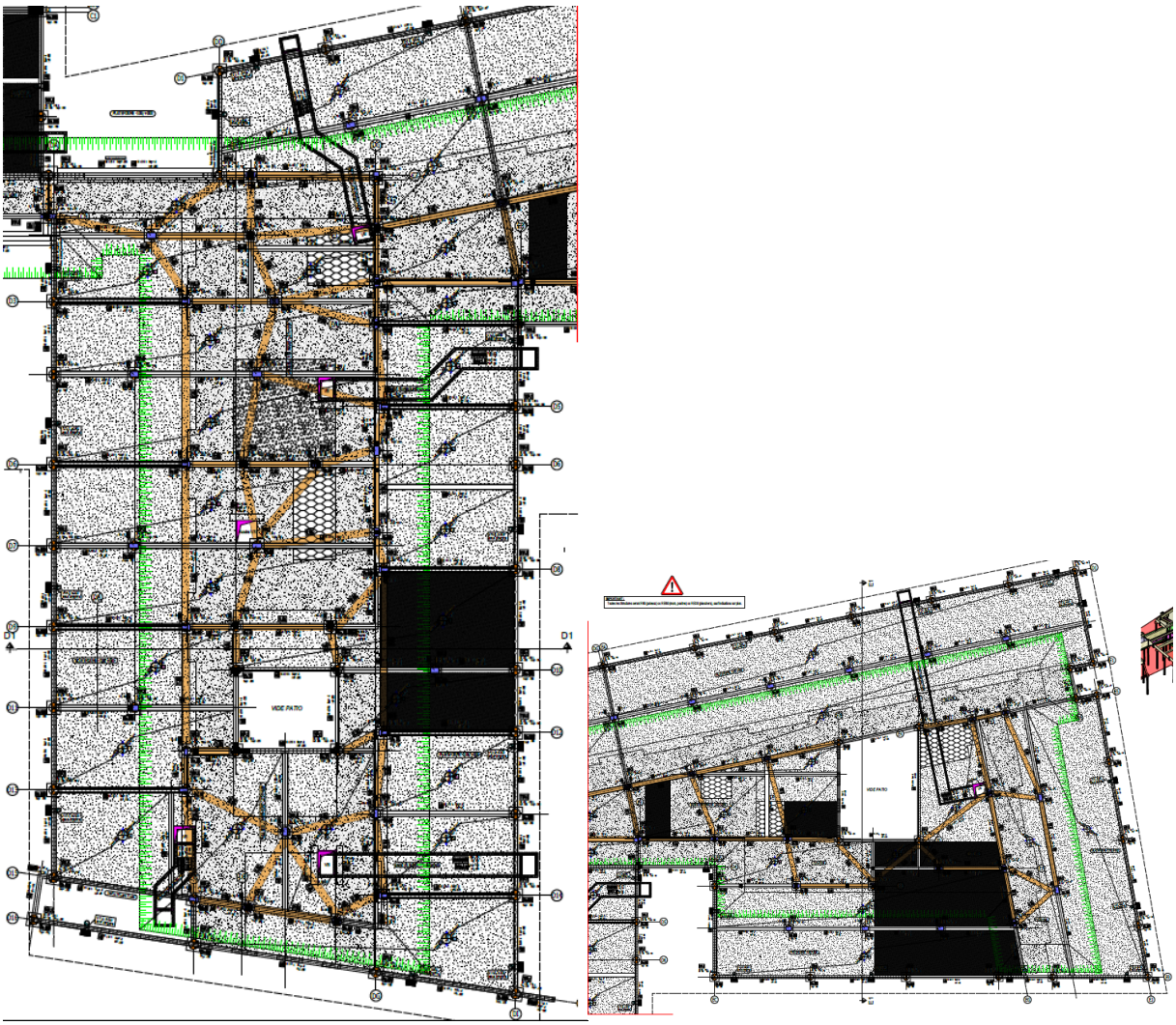
Une solution de **Pieux Forés à la Tarière Creuse** est étudiée dans le présent rapport.

Les pieux seront **ancrés d'au moins 3 diamètres ou 1,50 m** (pour des pieux de diamètre supérieur à 0,50 m) au sein de la **formation 3 de marne bleutée** reconnue à partir de :

- 3,80 m/TA en SP1 (337,91 m NGF),
- 4,00 m/TA en SP2 (337,35 m NGF),
- 6,40 m/TA en SP3 (334,78 m NGF),
- 5,20 m/TA en SD1 (336,15 m NGF),
- 5,20 m/TA en SD2 (336,65 m NGF),
- 4,80 m/TA en PZ1 (336,52 m NGF),
- 4,90 m/TA en PZ2 (337,14 m NGF).



Plan et numérotation des pieux (ailes A, B et C)



Plan et numérotation des pieux (ailes D et E)

Logiciel utilisé et norme appliquée

Le dimensionnement géotechnique des pieux a été effectué :

- À l'aide du logiciel FOXTA®,
- Par application de la norme NF P 94-262 de juillet 2012 *« Justification des ouvrages géotechniques. Normes d'application nationale de l'Eurocode 7 - Fondations profondes », et de son amendement A1.*

5.2. Modèles géotechniques

Modèle retenu

Compte tenu des résultats de l'ensemble des sondages et essais présentés précédemment, nous proposons de retenir le modèle géotechnique suivant :

Formation	Base (m/T.A.)	Pression limite Pf (MPa)	Pression limite Pl (MPa)	Module pressiométrique E_M (MPa)	Coefficient rhéologique α
1 - Argile	-2,00	0,40	0,90	10,0	0,67
2 - Argile marneuse	-4,00	1,10	1,90	45,0	0,67
3 - Marne	-20,00	2,30	2,50	150,0	0,50

Portance

Les termes de portance peuvent ainsi être déterminés selon l'Annexe F de la NF P 94-262 et sont présentés dans le tableau ci-après.

Formation	Base (m/T.A.)	Classe de sol	Choix de la courbe f_{sol}	Pl (MPa)	$\alpha_{pieu-sol}$	q_{sl} (kPa)	k_{pmax}
1	-2,00	Argiles, limons	Q1	Négligée*			
2	-4,00			1,90	1,5	68	--
3	-20,00	Marne	Q4	2,50	1,6	160	1,6

*Pour les pieux situés dans la galerie technique (à -2,25/niveau fini), la formation 2 a été négligée en termes de frottement sur le premier mètre afin de prendre en compte la détérioration des matériaux lors de la phase travaux.

5.3. Justifications des fondations profondes (NF P 94-262)

Cas de charges et combinaisons d'actions

Conformément à la règlementation en vigueur, les vérifications sont menées aux États Limites Ultimes (ELU) et aux États Limites de Service (ELS).

En toute rigueur, les vérifications doivent être menées pour les combinaisons d'actions suivantes :

Combinaison	État limite
Combinaison fondamentale (ELU)	GEO : Stabilité générale, Portance GEO : Résistance de traction STR : Résistance structurale
Combinaisons accidentelles (ELU)	
Combinaisons sismiques (ELU)	
Combinaisons caractéristiques (ELS)	GEO : limitation de la charge transmise au terrain (charge de fluage)
Combinaisons quasi-permanentes (ELS)	GEO : limitation de la charge transmise au terrain (charge de fluage), déplacement du pieu

Ces combinaisons d'actions doivent être appliquées pour tous types de sollicitations (effort vertical ascendant ou descendant, effort horizontal, moment renversant) susceptibles d'être transmises au sol.

Les charges descendantes sont considérées centrées et verticales sur la fondation.

Paramètres de dimensionnement des pieux

Classe et catégorie de pieu

Les paramètres de dimensionnement des fondations profondes dépendent de la classe et de la catégorie de pieux concerné (pieu foré tarière creuse simple) selon la NF P 94-262.

Classe	Catégorie	Technique de mise en œuvre	Abréviation	Norme de référence
2	6	Foré tarière creuse simple rotation, ou double rotation	FTC FTCD	NF EN 1536

Frottement axiale unitaire limite

Le frottement axial unitaire limite à la cote z (noté $q_s(z)$) est ici déterminé à partir de la méthode pressiométrique (Annexe F de la NF P 94-262) comme suit :

$$q_s(z) = \alpha_{pieu-sol} . f_{sol}[p_l^*(z)]$$

Avec :

- $\alpha_{pieu-sol}$: Paramètre adimensionnel qui dépend du type de pieu et du type de sol
- f_{sol} : Fonction qui dépend du type de sol et des valeurs de p_l^*

Pression de rupture du terrain

La valeur de la pression de rupture du terrain sous la base du pieu (notée q_b) est ici déterminée à partir de la méthode pressiométrique (Annexe F de la NF P 94-262) comme suit :

$$q_b = k_p . p_{le}^*$$

La valeur de la pression limite nette équivalente pl_e^* est assimilée à la pression limite nette de la couche d'ancrage.

La valeur du facteur de portance k_p est déterminée à partir de :

- si $D_{ef}/B > 5$: $\boldsymbol{k_p = k_{pmax}}$
- si $D_{ef}/B < 5$: $\boldsymbol{k_p = 1+(k_{pmax}-1).(D_{ef}/B)/5}$

Les valeurs de k_{pmax} sont données dans le tableau F.4.2.1 de la NF P 94-262 selon la classe de pieu et le type de sol d'ancrage.

La hauteur d'encastrement effective D_{ef} est définie par l'expression suivante :

$$D_{ef} = \frac{1}{p_{le}^*} \int_{D-10.B}^{D} p_l^*(z) dz$$

Au minimum, l'encastrement effectif dans la formation porteuse (substratum marneux) doit être égal à 3 diamètres ou à 1,50 m pour les pieux de diamètre supérieur à 0,50 m. Notons que l'encastrement effectif ne correspond pas à l'ancrage réel du pieu.

Critère de non-fluage du sol

Il convient de vérifier que la valeur de calcul de charge de fluage de compression $R_{c;cr;d}$ ou de traction $R_{t;cr;d}$ ne soit pas atteinte, tel que :

- En compression : $F_d \leq R_{c;cr;d}$ $avec$ $R_{c;cr;d} = R_{c;cr;k}/\gamma_{cr}$
- En traction : $F_d \leq R_{t;cr;d}$ $avec$ $R_{t;cr;d} = R_{t;cr;k}/\gamma_{s;cr}$

Avec :

- F_d : Valeur de calcul ELS de la charge transmise au sol
- γ_{cr}: Coefficient partiel sur la charge de fluage en compression (*cf* tableau ci-après)
- $\gamma_{s;cr}$: Coefficient partiel sur la charge de fluage en traction (*cf* tableau ci-après)

Combinaison ELS	γ_{cr}	$\gamma_{s;cr}$
Caractéristique	0,9	1,1
Quasi permanente	1,1	1,5

Dans le cas de fondation mise en œuvre sans refoulement du sol, la valeur de calcul de charge de fluage est déterminée comme suit :

$$R_{c;cr;k} = R_{t;cr;k} = 0{,}7\ R_{s;k}$$

Matériaux constitutifs des pieux

Les pieux sont constitués de béton supposé de type C30/37.

Compte-tenu de la présence de sollicitations sismique et conformément à la note d'hypothèses du bureau structure, les pieux seront armés sur toute leur hauteur.

Le module d'Young du béton C30/37 considéré pour le calcul sismique sera pris égal à **16 418 MPa** (cf note d'hypothèses IGETEC).

L'étude du ferraillage des pieux n'est pas abordée dans ce rapport et devra faire l'objet d'un dimensionnement de type béton armé lors de la mission G3.

Frottement négatif

Les sols étant normalement consolidés et aucun remblai ou surcharges sur dallage n'étant prévu au droit de la zone d'implantation des pieux, le risque de frottement négatif développé le long du fût est jugé négligeable.

Portance et résistance en traction

La vérification d'un pieu soumis à une charge axiale centrée vis-à-vis d'une rupture par défaut de portance du terrain (ou par défaut de résistance en traction du terrain), est assurée lorsque l'on respecte l'inégalité suivante :

$$F_{c;d} \leq R_{c,d} \quad (ou\ F_{t;d} \leq R_{t,d}\ \ en\ traction)$$

Avec :

- $F_{c;d}$ *(ou* $F_{t;d}$*)*: Valeur de calcul de la charge de compression (ou de traction)
- $R_{c;d}$ *(ou* $R_{t;d}$*)*: Valeur de calcul de la portance du terrain (ou de la résistance de traction)

La valeur de calcul de la portance $R_{c;d}$ est donnée par :

$$R_{c;d} = \frac{R_{s;k}}{\gamma_s} + \frac{R_{b;k}}{\gamma_b}$$

La valeur de calcul de la résistance de traction $R_{t;d}$ est donnée par :

$$R_{t;d} = R_{t;k}/\gamma_{s;t}$$

Les valeurs des coefficients partiels appliqués aux résistances sont données dans le tableau ci-après.

Situation	γ_s / γ_b	$\gamma_{s;t}$
Durable et transitoire ou Sismique	1,10	1,15

Les valeurs caractéristiques de la résistance à la portance ou de traction sont définies à partir de la procédure « modèle de terrain », tel que :

$$R_{s;k}\ ou\ R_{t;k} = \sum_i A_{s;i} \frac{q_{s;i}}{\gamma_{R;d1} \cdot \gamma_{R;d2}} \qquad et \qquad R_{b;k} = A_b . \frac{q_b}{\gamma_{R;d1} \cdot \gamma_{R;d2}}$$

Avec :

- $q_{s;i}$: Frottement axial unitaire limite pour la i^{ème} couche de terrain
- $A_{s;i}$: Surface de frottement du fût pour la i^{ème} couche de terrain (égal au périmètre du fût du pieu fois la hauteur de la i^{ème} couche)
- q_b : Pression résistante limite à la base du pieu
- A_b : Surface à la base du pieu
- $\gamma_{R;d1}$: Coefficient partiel lié à la dispersion du modèle de calcul (*cf* tableau ci-après)
- $\gamma_{R;d2}$: Coefficient partiel lié au calage des méthodes de calcul (*cf* tableau ci-après)

Sol d'ancrage	$\gamma_{R;d1}$		$\gamma_{R;d2}$	
	Compression	Traction	Compression	Traction
Pieux non ancrés dans la craie	1,15	1,40	1,10	

Comportement sous sollicitation horizontale

Des efforts horizontaux ont été considérés uniquement en situation sismique d'après les descentes de charges réalisées par le bureau structure IGETEC.

Le comportement des pieux vis-à-vis d'efforts horizontaux est étudié grâce au logiciel Foxta® (module Piecoef). Le pieu y est assimilé à une poutre sur ressorts élasto-plastiques censés représenter la réaction du sol multicouche sous le déplacement transversal de la fondation.

Loi de comportement élasto-plastique

Les ressorts suivent des lois de comportement dont l'allure dépend du type de sollicitation :

- Pour des sollicitations sismiques (ELU SIS), en utilisant un modèle de comportement élasto-plastique à palier unique égal à $r_1=B.p_l^*$;

Module de réaction linéique

Le module K_f est calculé à partir de l'une des deux expressions suivantes :

$$K_f = \begin{cases} \dfrac{k\,E_m}{\frac{4}{3}\frac{B_0}{B}[2{,}65\,B/B_0]^{\alpha}+\alpha} & si\ B \geq B_0 \\ \dfrac{k\,E_m}{\frac{4}{3}[2{,}65]^{\alpha}+\alpha} & si\ B < B_0 \end{cases}$$

Avec :

- B : Diamètre du pieu
- B_0 : Diamètre de référence (= 0,60 m)
- k : Coefficient de durée d'application de charge ; k = 36 dans notre cas sous sollicitation sismique en zone de sismicité 3

L'ensemble des modules et paliers par couche sont consultables en annexe.

Modification près de la surface

Afin de prendre en compte la dégradation des caractéristiques des sols de surface, une minoration doit être appliquée à partir de la surface du sol après travaux jusqu'à la profondeur 2*B pour les sols cohérents.

Sous sollicitation sismique, aucune minoration n'est appliquée sur le palier, mais un abattement de 0,70 s'applique sur le module Kf.

Condition limite en tête de pieu

Conformément aux hypothèses du BET structure et aux recommandations du cahier technique n°38 de l'AFPS (guide pour le dimensionnement des fondations profondes sous actions sismiques), les pieux sont supposés bloqués en rotation (hypothèse d'un encastrement).

Cette hypothèse est adaptée pour des pieux parfaitement encastrés dans un chevêtre rigide.

Étude cinématique

Selon la clause (6)P du paragraphe 5.4.2 de l'Eurocode 8-5, une étude cinématique est nécessaire lorsque les conditions suivantes sont toutes réunies :

- Le profil du sol est de classe D, S1, S2 ou classe E**,**
- La zone de sismicité **est modérée** (zone 3) ou forte,
- La structure est de **catégorie d'importance III** ou IV.

Le sol étant considéré en classe sismique B, une étude cinématique n'est pas nécessaire pour le projet.

Résistance structurale de la section de béton

Il est considéré la mise en œuvre d'un béton C30/37.

Les caractéristiques mécaniques du béton sont données ci-après.

- Résistance caractéristique à la compression **f_{ck} = 30 MPa**
- Résistance caractéristique de mise en œuvre **C_{max} = 30 MPa**
- Coefficient lié à la technique de forage **k_1 = 1,35**
- Coefficient lié aux difficultés de bétonnage **k_2 égal à** :
  - **1,05** si B/L < 1/20,
  - **1,3-B/2** si B < 0,60 m
  - **1,35-B/2** si B < 0,60 m et B/L < 1/20
  - **1,0** sinon
- Coefficient lié aux contrôles d'intégrité **k_3 égal à** :
  - **1,2** si contrôle renforcé
  - **1,0** sinon

  Dans notre cas, on retiendra **k_3 = 1,0**
- Résistance caractéristique à la compression du pieu f_{ck}* :
  - $f_{ck}^{*} = max\left[\frac{\inf(f_{ck}(t);C_{max};f_{ck})}{k_1 k_2}; 18{,}33\right]$
- Coefficient d'armature **α_{cc} = 1,0** (armé avec sollicitations sismiques)
- Coefficient partiel relatif aux matériaux γ_c :
  - **γ_c = 1,5** à l'ELU Fondamental
  - **γ_c = 1,2** à l'ELU Accidentel
  - **γ_c = 1,3** à l'ELU Sismique
- Résistance à la compression simple du béton à l'ELU f_{cd} :
  - $f_{cd} = min\left[(k_3 f_{ck}{}^{*}; f_{ck}(t); C_{max})\frac{\alpha_{cc}}{\gamma_c}\right]$
- Valeur moyenne de contrainte de compression à l'ELS σ_{moy} :
  - $\boldsymbol{\sigma_{moy} = 0{,}3 k_3 f_{ck}{}^{*}}$

Stabilité générale du site

Les fondations n'étant pas implantées à proximité immédiate d'une pente ou d'un talus, la stabilité générale du site n'est pas mise en cause en phases provisoire et définitive.

La vérification vis-à-vis d'une instabilité générale n'est donc pas requise.

5.4. Descentes de charges

Descentes de charges

Les descentes de charges ont été fournies par le Bureau IGETEC et comportent les charges permanentes G et les charges d'exploitation Q (en gravitaire uniquement), ainsi que les efforts sismiques dans toutes les directions.

Le poids des massifs est supposé compris dans les charges permanentes.

Les **combinaisons de Newmarks** ont été réalisées par nos soins selon les efforts transmis. Elles devront impérativement être validées par IGETEC et reconduites par un bureau d'étude structure en mission d'exécution G3.

Le tableau ci-après reprend les combinaisons d'action qui ont été retenues :

État limite	Combinaisons
ELS Quasi-Permanent	G + Ψ2*Q
ELS Caractéristique	G + Q
ELU Fondamental	1,35*G + 1,5*Q
ELU Sismique (+)	G + **Aed(+)**** + Ψ2*Q
ELU Sismique (-)	G + **Aed(-)**** + Ψ2*Q

**Ces efforts correspondent aux résultats des combinaisons de Newmarks.

Les combinaisons précédentes ont été étudiées en considérant des coefficients Ψ2 = 0,6.

Les résultantes des combinaisons d'actions retenues sont présentées en annexe du présent rapport.

5.5. Vérifications des états limites

Dimensions retenues Pieux FTC

Compte-tenu des descentes de charges sur chaque appui, nous avons retenu en première approche quatre diamètres différents avec une à plusieurs longueurs de fondation par diamètre.

Deux zones distinctes ont été considérées, à savoir les pieux situés dans le vide sanitaire à -1,00 (341,20 m NGF) et ceux situés dans la galerie technique à -2,25 (339,95 m NGF).

Les dimensions de pieux retenues sont résumées dans le tableau ci-après.

Diamètre (mm)	Longueur (m/T.A.)	Ancrage (m)	Nombre de pieux	Pieux concernés
420	4,5 à 8,5	1,5 à 6,8	154	Voir synthèse des pieux en annexe
620	4,5 à 10,5	1,5 à 8,8	67	
820	8,5 et 10,5	5,5 à 8,8	18	
1020	8,5	5,5	3	

Ces dimensions pourront potentiellement être optimisées en mission d'étude d'exécution G3.

Critère de non-fluage (ELS)

Les tableaux ci-après résument les vérifications liées à la capacité portante et à la résistance à la traction.

Critère de non-fluage en compression (ELS)			
Diamètre (mm)	**État limite**	**$R_{c;cr;d}$ (kN)***	**> N_{ed} (kN)**
Niveau -1,00 (VS)			
420	ELS QP	449 à 810	78 à 724
	ELS CAR	549 à 810	90 à 800
620	ELS QP	1430	144 à 1340
	ELS CAR	1748	160 à 1480
820	ELS QP	2076	230 à 1532
	ELS CAR	2539	250 à 1640
1020	ELS QP	2813	1364 à 1532
	ELS CAR	3440	1460 à 1640
Niveau -2,25 (galerie technique)			
420	ELS QP	525 à 810	92 à 708
	ELS CAR	642 à 810	100 à 780
620	ELS QP	1542 à 1855	336 à 1704
	ELS CAR	1885 à 2013	380 à 1840
820	ELS QP	2224	1944 à 1954
	ELS CAR	2720	2140 à 2190

*Enveloppe (min et max) des résistances des pieux selon les longueurs considérées

Portance et traction (ELU)

Portance (ELU)			
Diamètre (mm)	**État limite**	**$R_{c;d}$ (kN)***	**> N_{ed} (kN)**
Niveau -1,00 (VS)			
420	ELU FOND	756 à 1362	126 à 1109
	ELU SIS (+)		104 à 1052
620	ELU FOND	2290	222 à 2051
	ELU SIS (+)		201 à 2269
820	ELU FOND	3400	345 à 2285
	ELU SIS (+)		1013 à 2561
1020	ELU FOND	4689	2007 à 2255
	ELU SIS (+)		3362 à 4595
Niveau -2,25 (galerie technique)			
420	ELU FOND	864 à 1470	138 à 1170
	ELU SIS (+)		140 à 1115
620	ELU FOND	2450 à 2898	530 à 2535
	ELU SIS (+)		1167 à 2844
820	ELU FOND	3611	2963 à 3045
	ELU SIS (+)		2037 à 2111

*Enveloppe (min et max) des résistances des pieux selon les longueurs considérées

Traction (ELU Sismique (-))			
Diamètre (mm)	**État limite**	**$R_{t;d}$ (kN)***	**> T_{ed} (kN)**
Niveau -1,00 (VS)			
420	ELU SIS (-)	281 à 758	10 à 261
620		1119	1 à 562
820		1479	209 à 994
1020		1840	414 à 1531
Niveau -2,25 (galerie technique)			
420	ELU SIS (-)	366 à 1026	48 à 93
620		1515 à 1596	66 à 1023
820		1645	0

*Enveloppe (min et max) des résistances des pieux selon les longueurs considérées

Un tableau de vérification pour chaque pieu est placé en annexe du présent rapport.

Effet de groupe

Conformément à l'annexe J de la norme NF P 94-262, en cas de proximité d'un groupe de pieux, une réduction du frottement axial doit être prise en compte pour la vérification de la portance sous chargement axial.

Les pieux espacés d'une distance d > 3Ø ne sont pas concernés et le coefficient d'efficacité est pris égal à 1.

Les autres pieux qui ne vérifient pas cette distance minimale sont résumés dans le tableau ci-après.

				Charges en tête de pieux kN				Résistance réduite avec prise en compte de l'effet de groupe						
N° pieux	Niv tête pieux (m/TF)	Longueur pieux retenue (m)	Ø pieux retenu (mm)	ELS QP [FZ]	ELS CAR [FZ]	ELU FOND [FZ]	ELU SIS (+) [FZ]	distance d à un autre pieux (m)	distance 3Ø (m)	Coefficient d'efficacité Ce	Rcr,d,ELS QP	Rcr,d,ELS CAR	Rc,d,ELU	Vérification
PU 219	-1	8,5	1020	-1474	-1570	-2156	-3362	2,94	3,06	0,985	2789	3410	4654	OK
PU 2.1	-2,25	6,5	420	-376	-420	-584	-893	0,65	1,26	0,818	639	782	1027	OK
PU 2.2	-2,25	4,5	420	-396	-440	-611	-652	0,65	1,26	0,818	466	570	779	OK
PU 10	-2,25	8,5	620	-784	-860	-1190	-1495	1,05	1,86	0,837	1361	1665	2192	OK
PU 13	-2,25	4,5	420	-248	-280	-390	-448	1,05	1,26	0,938	505	617	835	OK
PU 225	-1	8,5	820	-808	-880	-1215	-1915	1,73	2,46	0,889	1930	2360	3190	OK
PU 226	-1	8,5	820	-1498	-1650	-2285	-1947	1,73	2,46	0,889	1930	2360	3190	OK
PU 253	-1	8,5	1020	-1364	-1460	-2007	-4099	3,00	3,06	0,993	2802	3426	4673	OK
PU 40	-2,25	8,5	820	-1944	-2140	-2963	-2111	1,38	2,46	0,835	1983	2424	3266	OK
PU 268	-1	8,5	820	-1416	-1540	-2126	-2561	2,14	2,46	0,951	2012	2460	3307	OK
PU 257	-1	8,5	620	-1108	-1180	-1620	-1714	1,79	1,86	0,986	1416	1731	2270	OK
PU 30	-2,25	8,5	620	-336	-380	-530	-1350	1,39	1,86	0,905	1436	1756	2300	OK
PU 246	-1	8,5	820	-230	-250	-345	-1049	1,88	2,46	0,912	1960	2397	3234	OK

Résistance structurale de la section de béton

Le tableau ci-après récapitule les vérifications liées à la résistance structurale de la section de béton pour chaque diamètre de pieu et selon les longueurs maximales retenues.

Diamètre (mm)	État limite	Contrainte admissible (kN)	Effort vertical max (kN)
420	ELS	810	> 800
	ELU FOND	1800	> 1170
	ELU SIS	2077	> 1115
620	ELS	2013	> 1840
	ELU FOND	4472	> 2535
	ELU SIS	5160	> 2844
820	ELS	3520	> 2190
	ELU FOND	7823	> 3045
	ELU SIS	9027	> 2561
1020	ELS	5447	> 1640
	ELU FOND	12105	> 2255
	ELU SIS	13968	> 4595

Comportement sous sollicitation horizontale

Pour rappel, les pieux sont supposés laissés libre en translation et bloqués en rotation.

L'étude permet d'une part d'estimer les déplacements (rotation et translation) du pieu et d'autre part, de calculer les efforts (moments de flexion et efforts tranchants) induits dans le pieu.

Les résultats sont présentés dans les tableaux ci-après pour les efforts horizontaux et moment maximaux à l'ELU Sismique (+/-).

Diamètre (mm)	Moments fléchissant (kN.m)	Effort tranchant max. (kN)	Flèche (mm)
Niveau -1,00 (VS)			
420	261	330	2
620	440	550	3
820	808	809	3
1020	1666	1399	3
Niveau -2,25 (galerie technique)			
620	415	750	2
420	126	340	1

Le ferraillage des fondations profondes devra être dimensionné en fonction de ces efforts.

Déformation et raideur verticale

Le tableau ci-après synthétise la valeur de déformation et de raideur verticale pour le pieu le plus sollicité à l'ELS QP (pieu PU 17 prévu en Ø820 mm).

Charge ELS QP (kN)	Tassements (mm)	Raideur verticale (kN/m)
1954	2	1150000

Le détail des valeurs de déformation en fonction de la charge sont disponibles en annexe.

5.6. Dispositions constructives

Réalisation des pieux

Les pieux seront réalisés selon les normes en vigueur (NF EN 1536+A1) par une entreprise spécialisée dans les travaux de fondations profondes.

De manière générale, les travaux seront réalisés dans le respect des règles de l'art définies dans les normes et documents techniques en vigueur.

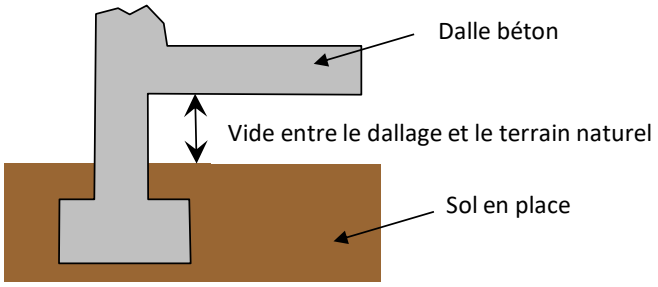
Situation	Disposition
Terrassement	• Les terrassements pourront être réalisés à l'aide d'engins de type pelle mécanique de forte puissance. • Les travaux seront réalisés par temps sec et période favorable. • On veillera à la propreté et l'homogénéité des fonds de fouille. • Tous vestiges, terre végétale ou sols décomprimés détectés à l'ouverture des fouilles seront purgés et substitués par un gros béton coulé pleine fouille.
Potentielles arrivées d'eau	• En cas d'arrivées d'eau, il conviendra de les assécher par un dispositif adapté à leur importance et à la nature des terrains (*mise en place d'un système de pompage ou de rabattement de nappe si besoin, associé à une évacuation vers un exutoire autorisé*). • Le fond de fouille devra être suffisamment penté afin d'éviter la rétention d'eau stagnante susceptible de dégrader le sol d'assise. Dans le cas contraire, un curage des fouilles est à prévoir avant le coulage du béton.
Drainage	• Pour les murs enterrés, il conviendra de réaliser une étanchéité conforme aux règles en vigueur avec drainage associé en périphérie le long des murs enterrés afin d'éviter l'accumulation des eaux. Ces eaux ainsi récupérées seront évacuées vers un exutoire autorisé en aval du terrain. • Les dispositifs de drainage devront être régulièrement entretenus.
Matériel de forage	• La plateforme de forage devra être aménagée de manière à garantir la traficabilité de l'atelier de forage et la récupération des eaux pluviales (pente douce et système de récupération et d'acheminement vers un exutoire). • Un matériel adapté devra être utilisé pour la réalisation des forages (des couches résistantes sont visibles sur les essais pénétrométriques) et pour le respect des ancrages dans les marnes (ancrage minimal de 1,50 m). • Le matériel devra être équipé de moyens d'enregistrement en continu des paramètres de forage. Ils devront être analysés en continu dans le cadre de la mission G3 suivi à la charge de l'entreprise.

Situation	Disposition
Réalisation des forages	• L'implantation des pieux et leur verticalité devront respecter les tolérances d'exécution prévues dans la règlementation : – Implantation au niveau de la plateforme de travail ≤ 0,10m ; – Déviation par rapport à l'axe théorique du pieu ≤ 2% de leur longueur (2cm/ml de forage). • Les outils et techniques de forages employés devront être adaptés aux sols rencontrés **et à la présence d'eau**, et ils devront permettre d'atteindre les niveaux d'ancrage prévus. • Des variations de niveau du toit du faciès d'ancrage ne sont pas exclues dans l'emprise du projet. Il conviendra dans tous les cas de respecter les ancrages sur la base desquels les calculs ont été réalisés. • L'entreprise devra prendre en considération le risque de surconsommation de béton dans les passages mous et fracturés, ainsi qu'en raison des possibles circulations d'eau. • Afin d'assurer l'adaptation des longueurs de forages en fonction des terrains réellement rencontrés, nous préconisons le suivi des forages par un géotechnicien dans le cadre d'une mission G3 suivi. • Le phasage d'exécution de pieux devra être prévu de manière à ne pas solliciter les pieux déjà réalisés. • Toutes les préconisations devront être prises pour ne pas créer de désordres au niveau des ouvrages existants (pieux, bâtiments à proximité, réseaux…).
Matériaux mis en œuvre	• La composition et la mise en œuvre du béton devront tenir compte du degré d'agressivité des eaux et du sol vis-à-vis des pieux (à déterminer par l'entreprise préalablement à son intervention). La composition du béton devra être adaptée à la classe d'exposition. • Les sections d'acier pour le ferraillage longitudinal et transversal des pieux devront être déterminées en phase d'exécution vis-à-vis des efforts de flexion.
Interface avec la superstructure et dispositions structurelles	• La liaison des pieux à la structure (via l'ancrage du ferraillage des pieux dans les casques de fondation) devra être étudiée par le bureau d'études de structure. • Les pieux susceptibles d'être sollicités en traction doivent être armés sur toute leur longueur. • En aucun cas on ne pourra mixer les systèmes de fondation, un seul et même type de fondation doit être appliqué à l'ensemble du projet
Essai de contrôle	• Il conviendra de procéder au recollement des pieux pour contrôler l'excentrement éventuel. • Des prélèvements d'éprouvettes béton seront réalisés sur le béton mis en place. Ces éprouvettes seront testés à la compression à 28 jours. • Les enregistrements de paramètres de forage et de bétonnage des pieux devront être réalisés. • Dans le cadre du contrôle renforcé du fût du pieu, des pieux pourront être testés par impédance mécanique selon la norme NF P 94-160-4.

6. Planchers bas

Dalle portée sur vide sanitaire

Une solution de dalle portée sur vide sanitaire est préconisée compte-tenu des investigations réalisées.



Coupe type d'une dalle solidarisée sur vide sanitaire

7. Précisions sur notre mission

Limites de la mission G2 PRO

Le présent rapport correspond à une étude géotechnique de projet (mission G2 PRO) selon la **norme NF P 94-500**. Cette mission doit obligatoirement être suivie d'une mission G3 (étude géotechnique d'exécution) comme précisé dans cette même norme.

Des hypothèses à valider

Les hypothèses géotechniques contenues dans le présent rapport doivent impérativement être validées dans le cadre de cette mission :

- à partir des caractéristiques réelles du projet[2] et des choix constructifs de l'entreprise,
- pour la justification des systèmes de fondations telle que définie dans les normes NF P 94-261 et 94-262.

Un enchaînement nécessaire

L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique doit suivre les étapes d'élaboration et de réalisation de tout projet **pour contribuer à la maîtrise des risques géologiques.** Chaque mission s'appuie sur des investigations géotechniques spécifiques.

! Il appartient au maître d'ouvrage ou à son mandataire de veiller à la réalisation successive de toutes ces missions par une ingénierie géotechnique.

Mission à suivre

Sol Solution reste également à la disposition du maître d'ouvrage **dans le cadre d'une mission G4** (étude et supervision du suivi d'exécution).

Précisions sur le présent rapport

Le présent rapport constitue le compte rendu de la mission d'ingénierie géotechnique définie par la commande au titre de laquelle il a été établi et dont les références sont rappelées en tête. **Il constitue un tout indissociable avec toutes ses annexes.**

Respect des règles et normes en vigueur

L'exécution des travaux doit être faite en respect :

- des règles de l'art défini dans les DTU,
- des normes en vigueur.

Responsabilité de Sol Solution

Toute autre interprétation qui pourrait être faite d'une communication ou reproduction partielle sans accord préalable écrit de notre société ne saurait dès lors engager notre responsabilité de cette dernière.

! L'utilisation même partielle du contenu du rapport par un autre maître d'ouvrage ou par un autre constructeur ou bien pour un autre ouvrage que celui-ci objet de la mission confiée :

- ne peut en aucun cas engager notre responsabilité,
- serait susceptible d'entraîner des poursuites judiciaires.

[2] Choix constructifs, descentes de charge, etc.

Modification des conclusions et prescriptions

Toute donnée nouvelle quant à la conception, l'importance et l'implantation des ouvrages par rapport aux données de base ayant permis l'établissement du présent rapport :

- peut conduire à modifier les conclusions et prescriptions de celui-ci,
- doit par conséquent être portée par écrit à notre connaissance.

Les éléments géotechniques nouveaux :

- mis en évidence lors de l'exécution,
- pouvant avoir une influence sur les conclusions du rapport.

doivent nous être signalés sans délai et officiellement. Nous pouvons ainsi :

1. Analyser les conséquences sur les conditions d'exécution, voire la conception de l'ouvrage géotechnique.
2. Adapter le cas échéant les solutions préconisées lors de l'étude initiale.

Validation de l'application des recommandations

Si un élément présentant un caractère évolutif particulier a été mis en évidence[3], l'application des recommandations issues du rapport nécessite une validation **à chaque étape suivante de la conception ou de l'exécution**.

Ces recommandations peuvent en effet être remises en cause par un tel élément, notamment s'il s'écoule un laps de temps important avant leur mise en œuvre.

Résultats non extrapolables à l'ensemble du site

L'étude géotechnique repose sur des reconnaissances de sol effectuées par le biais de sondages ponctuels si bien que les résultats obtenus ne sont pas rigoureusement extrapolables à l'ensemble du site.

Il persiste des aléas résultant notamment d'hétérogénéités naturelles ou du fait de l'homme qui peuvent nécessiter des adaptations :

- tant de la conception,
- que de l'exécution qui ne sauraient engager notre responsabilité.

Nous restons à votre disposition

Nous restons à votre disposition pour :

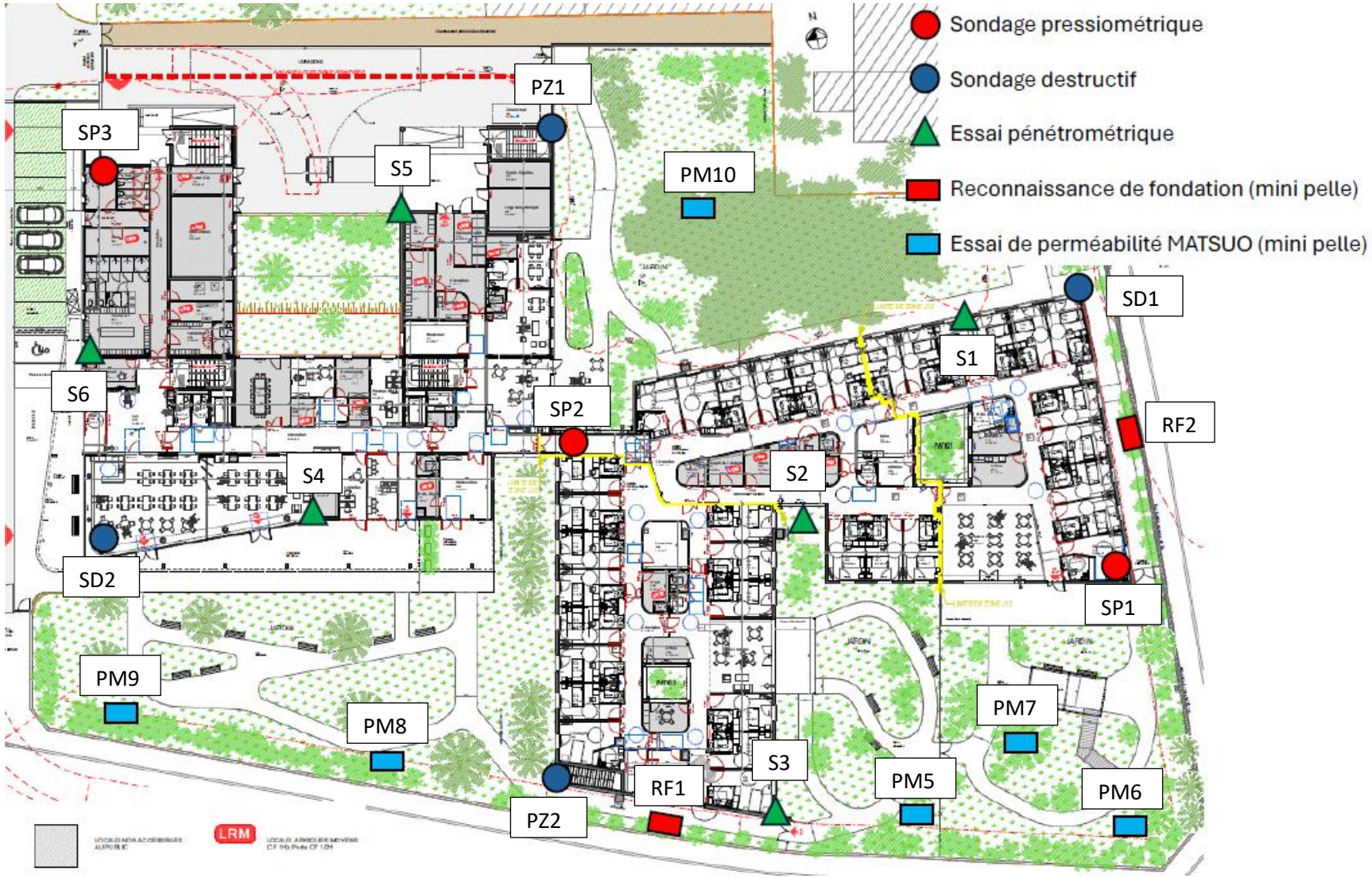
Toute demande de votre part concernant le présent dossier.
Toute prestation complémentaire : études, assistance technique, conseils, suivi d'exécution et essais de contrôle telles qu'elles sont nécessairement prévues par l'application dans son intégralité de la norme Missions Géotechniques NF P 94-500.
Faire procéder à votre demande à une visite du chantier par un de nos spécialistes lors : • du démarrage des travaux préparatoires de fondation, ou • de leur exécution. Cette visite : • permet de s'assurer que la nature des sols et la profondeur des terrains d'assise des fondations sont conformes aux données de la présente étude, • doit faire l'objet d'une commande spécifique préalable.

[3] Par exemple : glissement, érosion

8. Annexes

Annexe 1 - Plan d'implantation des sondages 40
Annexe 2 - Résultats des sondages pressiométriques 41
Annexe 3 - Résultats des fouilles à la pelle mécanique 44
Annexe 4 - Résultats des essais de perméabilité 54
Annexe 5 - Résultats des sondages destructifs 60
Annexe 6 - Résultats des essais pénétrométriques 64
Annexe 7 - Résultats des essais en laboratoire 70
Annexe 8 - Synthèse des pieux 75
Annexe 9 - Résistance des pieux en compression (Foxta®, fondprof) 78
Annexe 10 - Résistance à la traction des pieux (Foxta®, fondprof) 85
Annexe 11 - Résistance des pieux sous sollicitations horizontales (ELU SIS, Foxta®, piecoef) 92
Annexe 12 - Tassements à l'ELS QP du pieu PU17 (Foxta®, taspie) 98
Annexe 13 - Classification des missions géotechniques types NF P94500 novembre 2013 100

Annexe 1 - Plan d'implantation des sondages



Annexe 2 - Résultats des sondages pressiométriques

SOL SOLUTION
L'innovation sur de solides appuis

Sondage : SP1

Type : Pressiométrique

Affaire N° : E5594

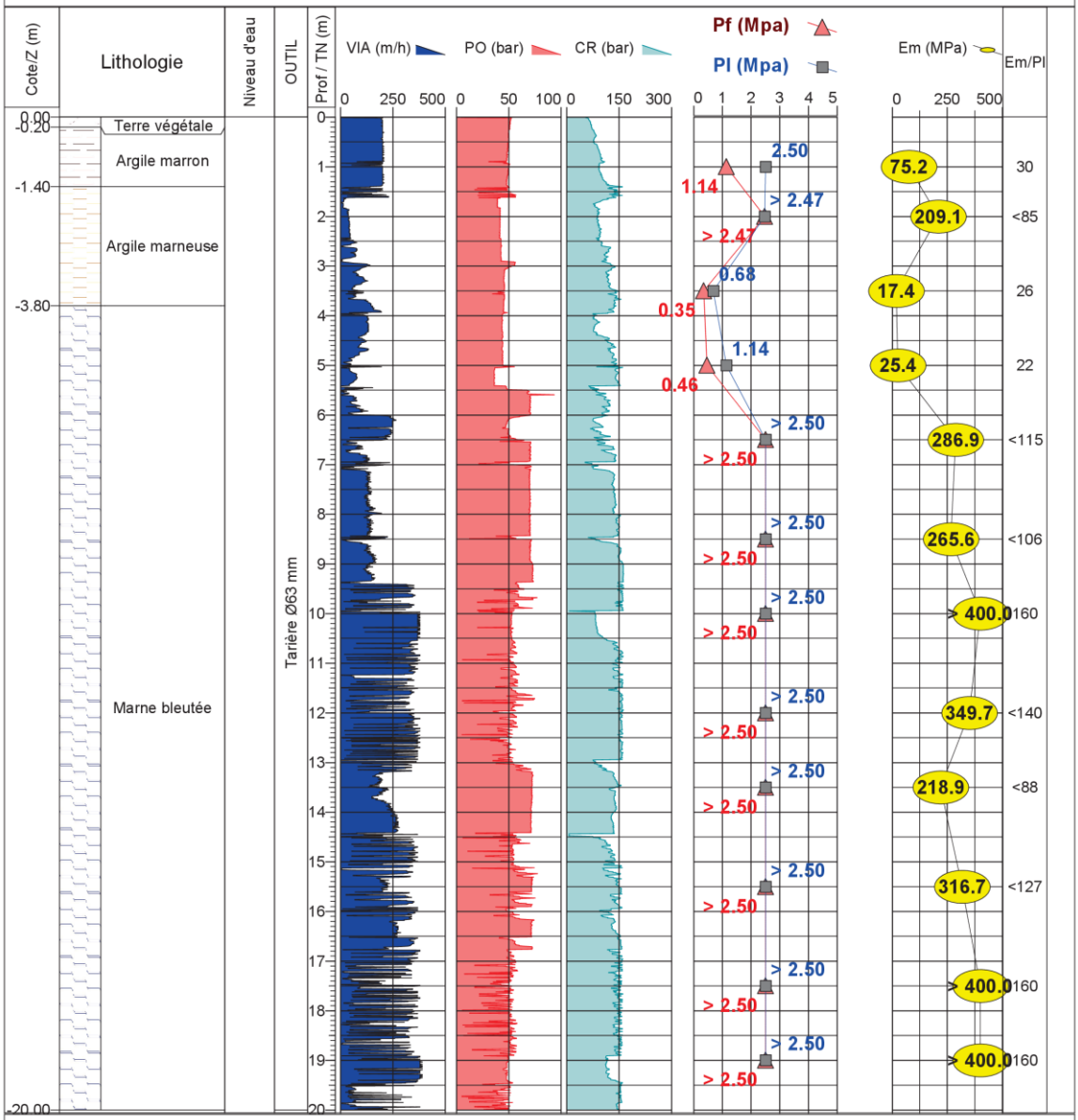
Client : Centre Hospitalier Guy Thomas

Etude : Construction d'un EHPAD - RIOM

Machine : GEO 205
Outil : Tarière Ø63 mm
Inclinaison :

N (°) : 45,887367
E (°) : 3,113917
Z :

Date : 20/05/24
Fin : 20/05/24
Prof. : 20,01 m
Echelle : 1 / 111



Remarque :

Pages : 1 / 1

Graphique : résultats des sondages pressiométriques

SOL SOLUTION
L'innovation sur de solides appuis

Sondage : SP2

Type : Pressiométrique

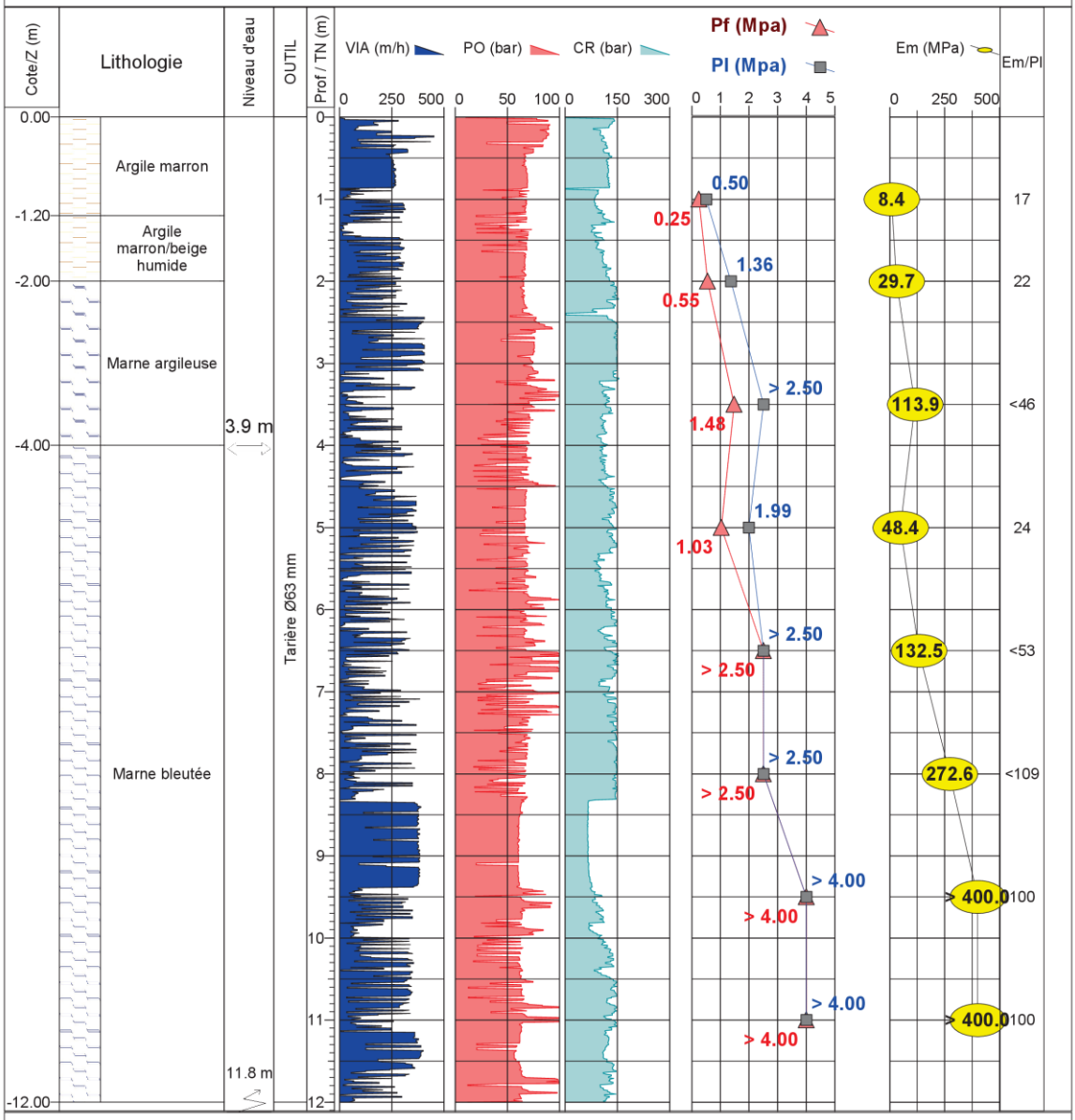
Affaire N° : E5594

Client : Centre Hospitalier Guy Thomas

Etude : Construction d'un EHPAD - RIOM

Machine : GEO 205 | N (°) : 45,887443
Outil : Tarière Ø63 mm | E (°) : 3,11331
Inclinaison : | Z :

Date : 20/05/24
Fin : 20/05/24
Prof. : 12,00 m
Echelle : 1 / 67



Remarque : Arrivée d'eau observée à 11,80 m de profondeur par rapport au terrain actuel.
Niveau d'eau en fin de chantier : 3,90 m par rapport au terrain actuel.

Pages : 1 / 1

Graphique : résultats des sondages pressiométriques

SOL SOLUTION
L'innovation sur de solides appuis

Sondage : SP3

Type : Pressiométrique

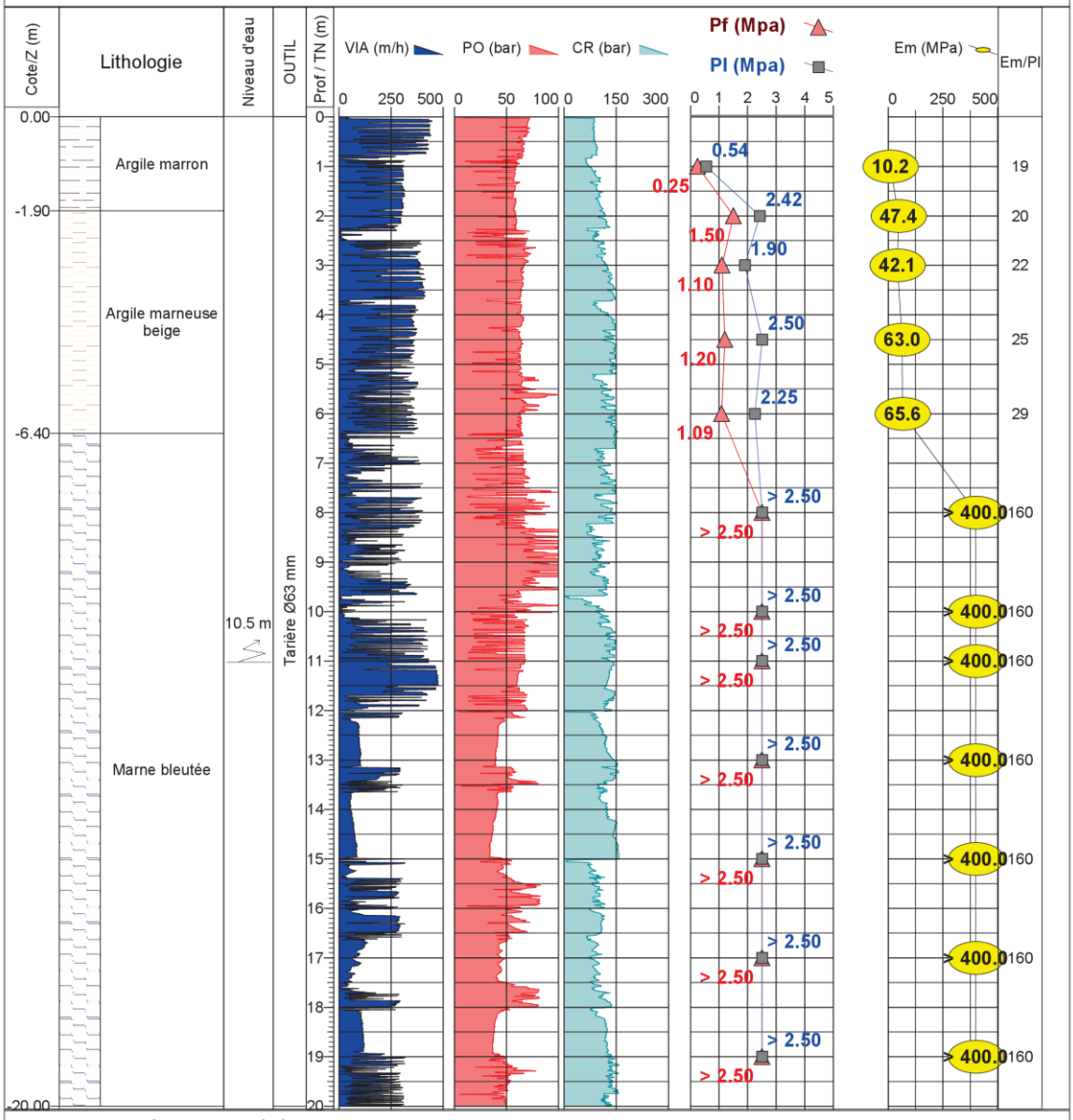
Affaire N° : E5594

Client : Centre Hospitalier Guy Thomas

Etude : Construction d'un EHPAD - RIOM

Machine : GEO 205 | N (°) : 45,887845
Outil : Tarière Ø63 mm | E (°) : 3,112952
Inclinaison : | Z :

Date : 20/05/24
Fin : 22/05/24
Prof. : 20,00 m
Echelle : 1 / 111



Remarque : Arrivée d'eau observée à 10,50 m de profondeur par rapport au terrain actuel.

Pages : 1 / 1

Graphique : résultats des sondages pressiométriques

Annexe 3 - Résultats des fouilles à la pelle mécanique

SOL SOLUTION	**Reconnaissance de sol** **Sondage destructif** **1.7 m**	**Informations du projet** Site : E5594 Date : 03/06/2024

Informations du sondage

Nom : PM1
Date : 03/06/2024
Heure : 00:00

Opérateur : HCR
Resp. : ERI
Inclinaison :

Lat. : 45.888124 N
Long. : 3.112217 E
Altitude :

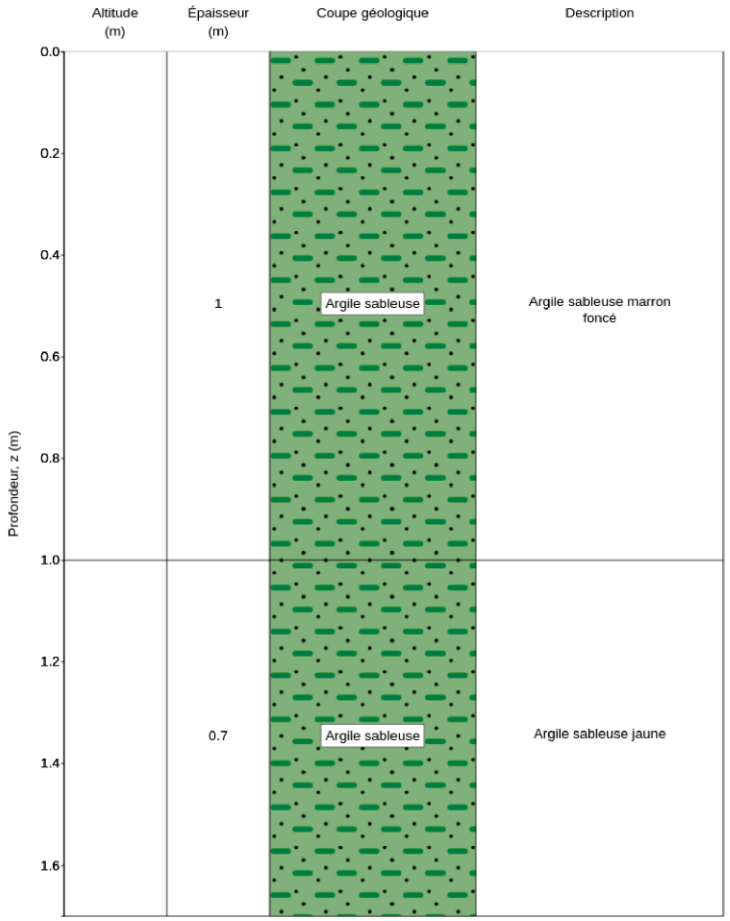


Informations profil géologique

Machine : Mini Pelle
Outil :
Prof. totale : 1.7 m
Nappe : Non trouvée

Commentaires

Arrêt volontaire à 1,70 m



#	Type de sol (nature)	Description	Cote de fond (m)
1	Argile sableuse	Argile sableuse marron foncé	1.0
2	Argile sableuse	Argile sableuse jaune	1.7

Websprint© v1.9.0 1/14

Graphique : résultats des fouilles à la pelle mécanique

SOL SOLUTION	**Reconnaissance de sol** **Sondage destructif** **1.0 m**	**Informations du projet** Site : E5594 Date : 03/06/2024

Informations du sondage

Nom : PM2
Date : 03/06/2024
Heure : 00:00

Opérateur : HCR
Resp. : ERI
Inclinaison :

Lat. : 45.888079 N
Long. : 3.112117 E
Altitude :

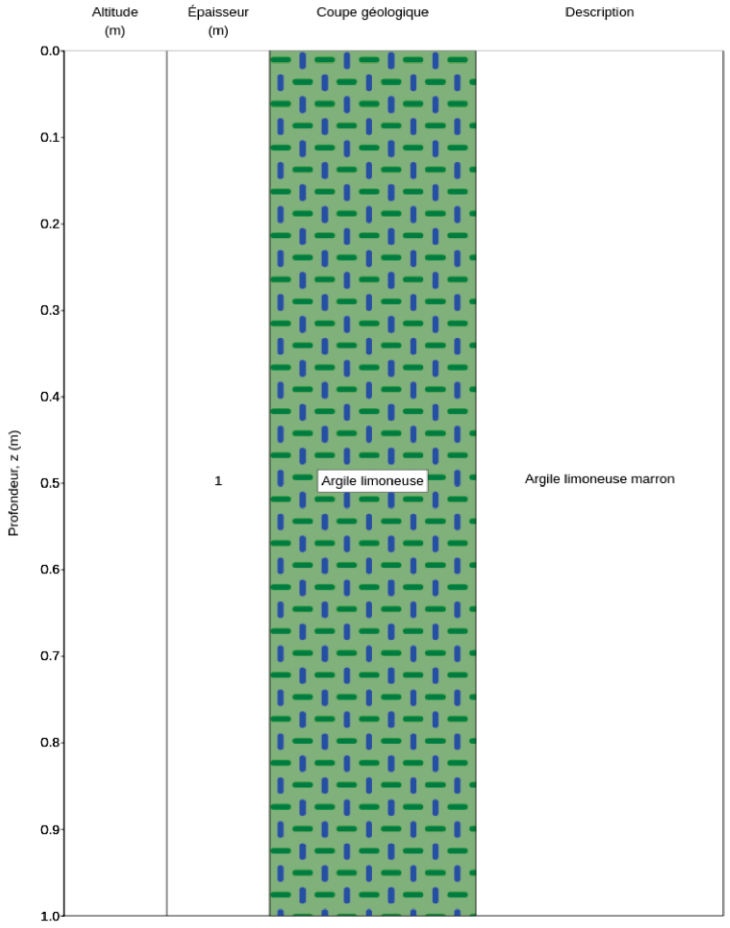


Informations profil géologique

Machine : Mini Pelle
Outil :
Prof. totale : 1.0 m
Nappe : Non trouvée

Commentaires

Arrêt volontaire à 1,0 m



#	Type de sol (nature)	Description	Cote de fond (m)
1	Argile limoneuse	Argile limoneuse marron	1.0

Websprint© v1.9.0

3/14

Graphique : résultats des fouilles à la pelle mécanique

SOL SOLUTION	**Reconnaissance de sol** **Sondage destructif** **1.0 m**	**Informations du projet** Site : E5594 Date : 03/06/2024

Informations du sondage

Nom : PM3
Date : 03/06/2024
Heure : 00:00

Opérateur : HCR
Resp. : ERI
Inclinaison :

Lat. : 45.888239 N
Long. : 3.112079 E
Altitude :

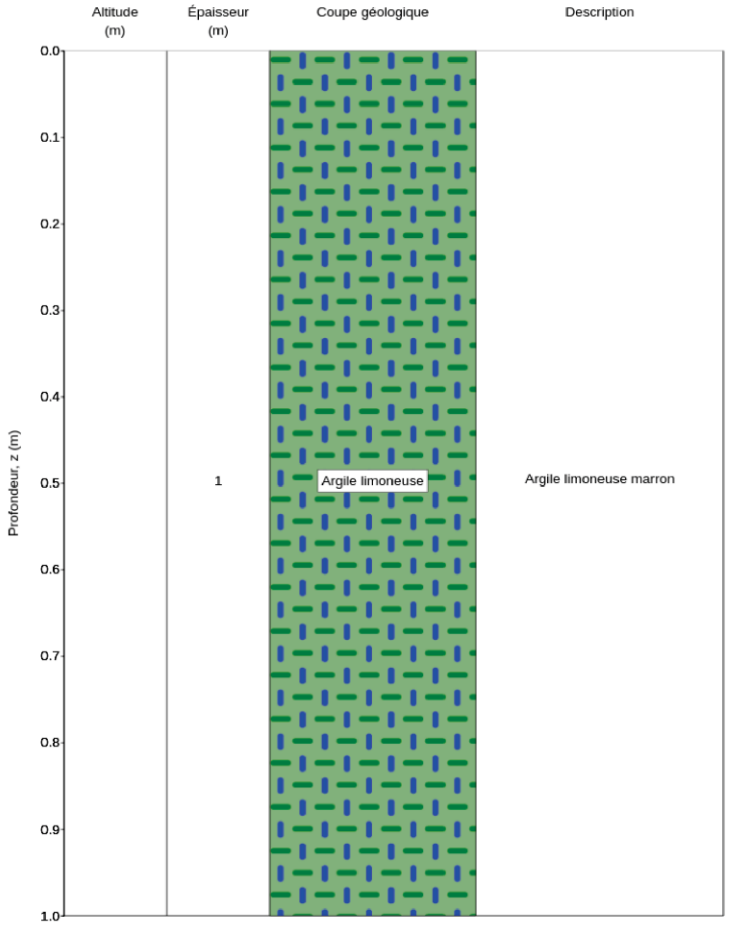


Informations profil géologique

Machine : Mini Pelle
Outil :
Prof. totale : 1.0 m
Nappe : Non trouvée

Commentaires

Arrêt volontaire à 1,0 m



#	Type de sol (nature)	Description	Cote de fond (m)
1	Argile limoneuse	Argile limoneuse marron	1.0

Graphique : résultats des fouilles à la pelle mécanique

SOL SOLUTION	**Reconnaissance de sol** **Sondage destructif** **1.7 m**	**Informations du projet** Site : E5594 Date : 03/06/2024

Informations du sondage

Nom : PM4
Date : 03/06/2024
Heure : 00:00

Opérateur : HCR
Resp. : ERI
Inclinaison :

Lat. : 45.888241 N
Long. : 3.112297 E
Altitude :

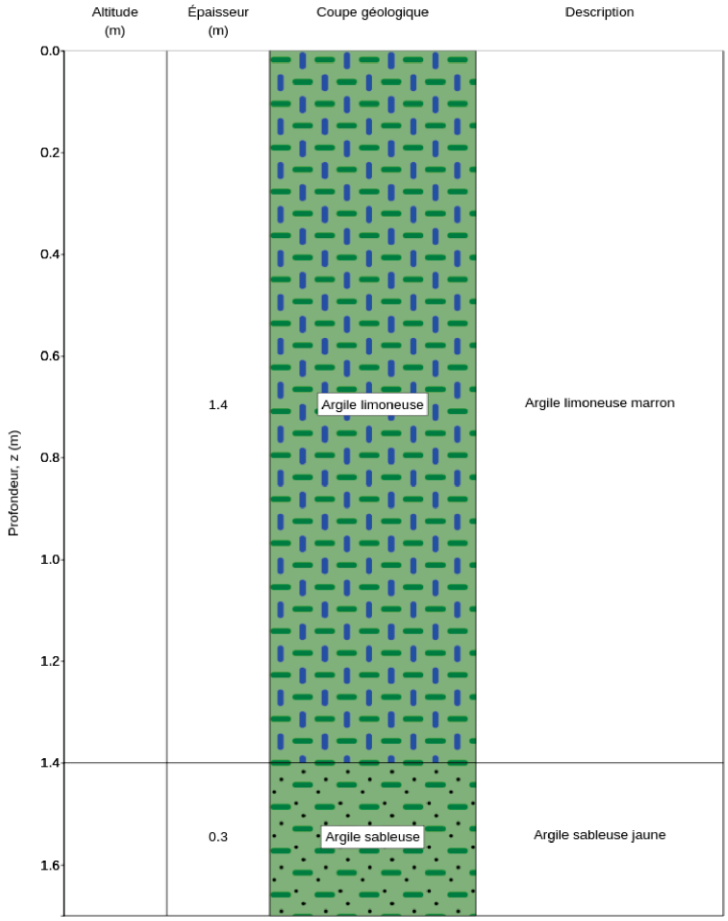


Informations profil géologique

Machine : Mini Pelle
Outil :
Prof. totale : 1.7 m
Nappe : Non trouvée

Commentaires

Arrêt volontaire à 1,70 m



#	Type de sol (nature)	Description	Cote de fond (m)
1	Argile limoneuse	Argile limoneuse marron	1.4
2	Argile sableuse	Argile sableuse jaune	1.7

Websprint© v1.9.0 5/14

Graphique : résultats des fouilles à la pelle mécanique

SOL SOLUTION	**Reconnaissance de sol** **Sondage destructif** **1.0 m**	**Informations du projet** Site : E5594 Date : 03/06/2024

Informations du sondage

Nom : PM5
Date : 03/06/2024
Heure : 00:00

Opérateur : HCR
Resp. : ERI
Inclinaison :

Lat. : 45.887186 N
Long. : 3.113705 E
Altitude :

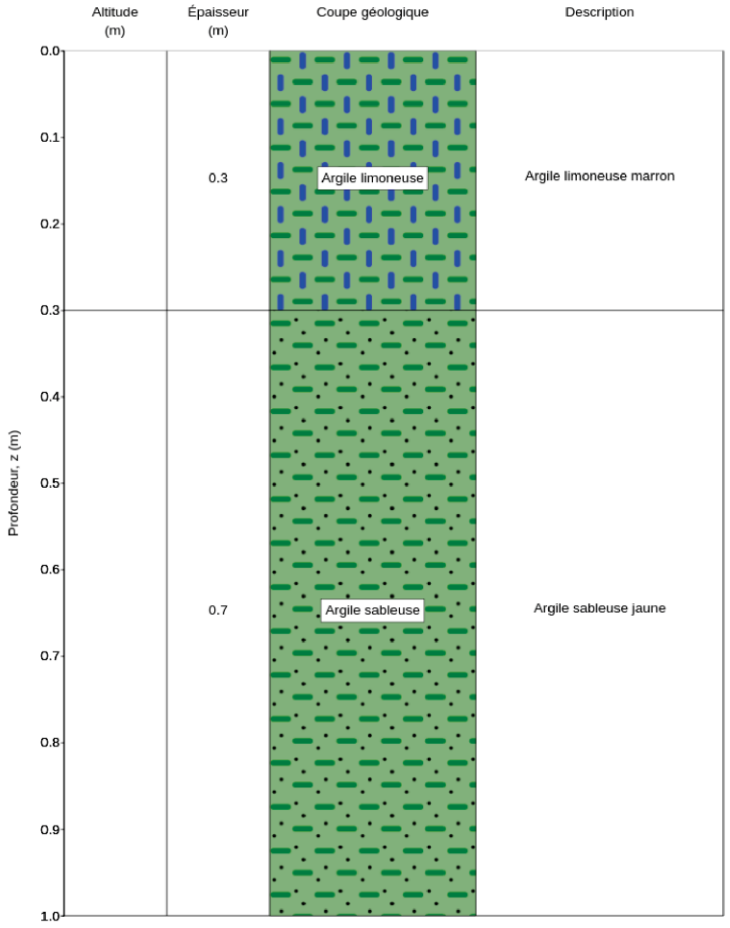


Informations profil géologique

Machine : Mini Pelle
Outil :
Prof. totale : 1.0 m
Nappe : Non trouvée

Commentaires

Arrêt volontaire à 1,0 m



#	Type de sol (nature)	Description	Cote de fond (m)
1	Argile limoneuse	Argile limoneuse marron	0.3
2	Argile sableuse	Argile sableuse jaune	1.0

Graphique : résultats des fouilles à la pelle mécanique

SOL SOLUTION	**Reconnaissance de sol** **Sondage destructif** **1.6 m**	**Informations du projet** Site : E5594 Date : 03/06/2024

Informations du sondage

Nom : PM6
Date : 03/06/2024
Heure : 00:00

Opérateur : HCR
Resp. : ERI
Inclinaison :

Lat. : 45.887122 N
Long. : 3.113926 E
Altitude :

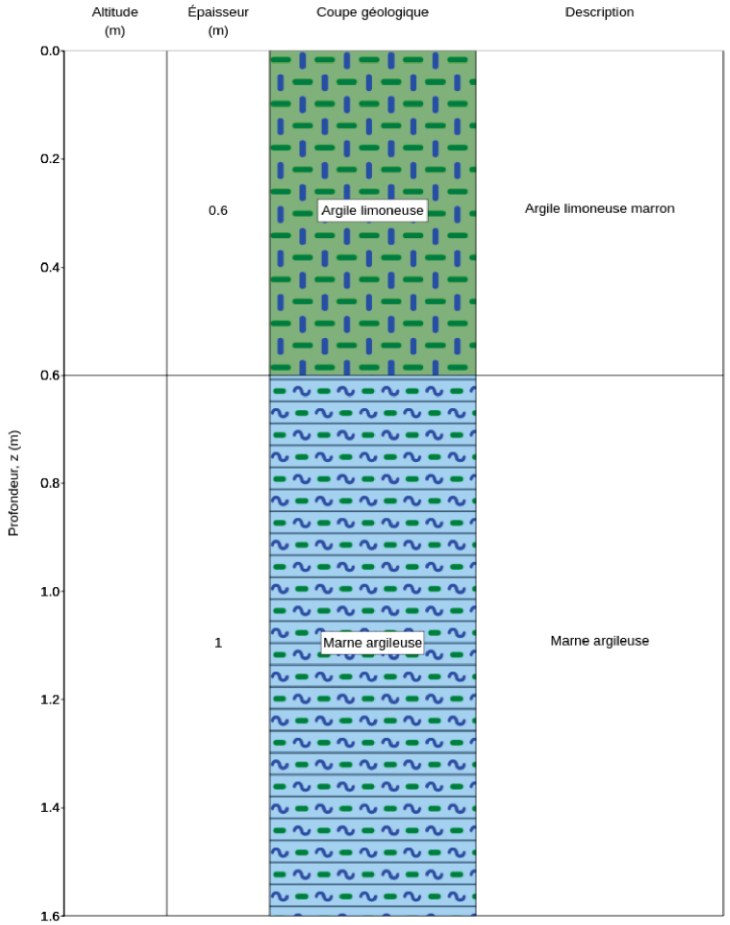


Informations profil géologique

Machine : Mini Pelle
Outil :
Prof. totale : 1.6 m
Nappe : Non trouvée

Commentaires

Arrêt volontaire à 1,60 m



#	Type de sol (nature)	Description	Cote de fond (m)
1	Argile limoneuse	Argile limoneuse marron	0.6
2	Marne argileuse	Marne argileuse	1.6

Websprint© v1.9.0 7/14

Graphique : résultats des fouilles à la pelle mécanique

SOL SOLUTION	**Reconnaissance de sol** **Sondage destructif** **1.6 m**	**Informations du projet** Site : E5594 Date : 03/06/2024

Informations du sondage

Nom : PM7
Date : 03/06/2024
Heure : 00:00

Opérateur : HCR
Resp. : ERI
Inclinaison :

Lat. : 45.887288 N
Long. : 3.113838 E
Altitude :

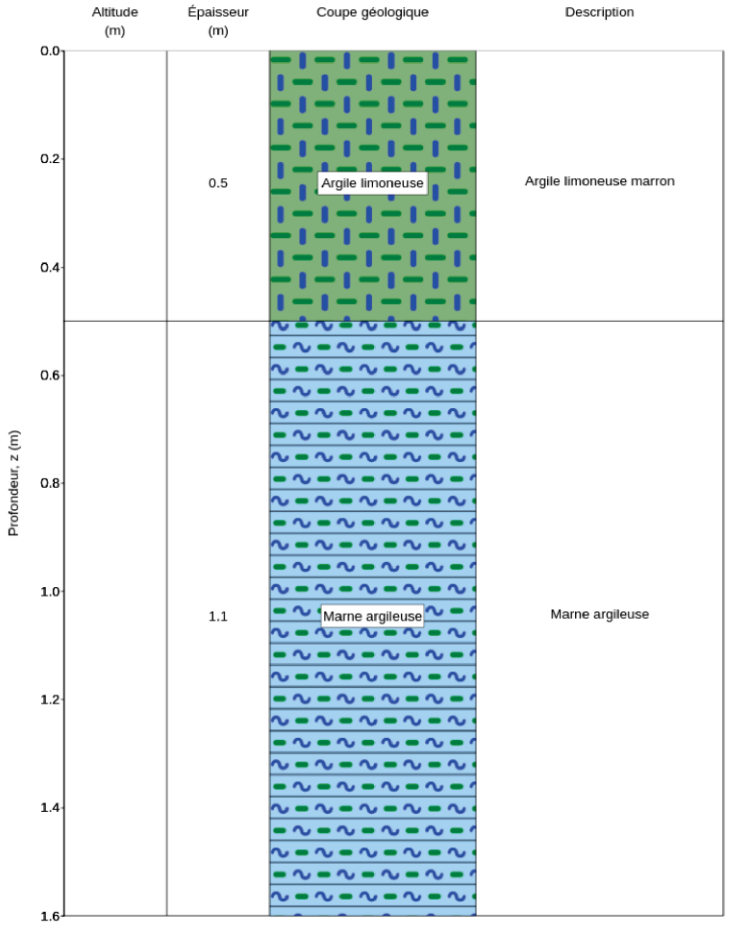


Informations profil géologique

Machine : Mini Pelle
Outil :
Prof. totale : 1.6 m
Nappe : Non trouvée

Commentaires

Arrêt volontaire à 1,60 m



#	Type de sol (nature)	Description	Cote de fond (m)
1	Argile limoneuse	Argile limoneuse marron	0.5
2	Marne argileuse	Marne argileuse	1.6

Graphique : résultats des fouilles à la pelle mécanique

SOL SOLUTION	**Reconnaissance de sol** **Sondage destructif** **1.0 m**	**Informations du projet** Site : E5594 Date : 03/06/2024

Informations du sondage

Nom : PM8
Date : 03/06/2024
Heure : 00:00

Opérateur : HCR
Resp. : ERI
Inclinaison :

Lat. : 45.887244 N
Long. : 3.112973 E
Altitude :

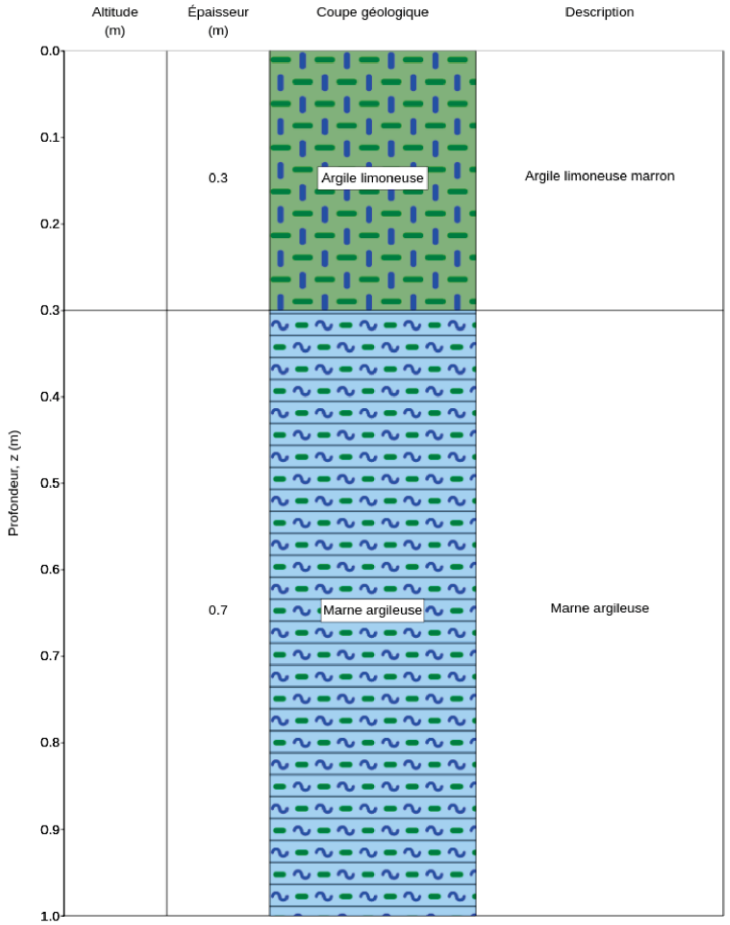


Informations profil géologique

Machine : Mini Pelle
Outil :
Prof. totale : 1.0 m
Nappe : Non trouvée

Commentaires

Arrêt volontaire à 1,0 m



#	Type de sol (nature)	Description	Cote de fond (m)
1	Argile limoneuse	Argile limoneuse marron	0.3
2	Marne argileuse	Marne argileuse	1.0

Graphique : résultats des fouilles à la pelle mécanique

SOL SOLUTION	**Reconnaissance de sol** **Sondage destructif** **1.8 m**	**Informations du projet** Site : E5594 Date : 03/06/2024

Informations du sondage

Nom : PM9
Date : 03/06/2024
Heure : 00:00

Opérateur : HCR
Resp. : ERI
Inclinaison :

Lat. : 45.887295 N
Long. : 3.112820 E
Altitude :

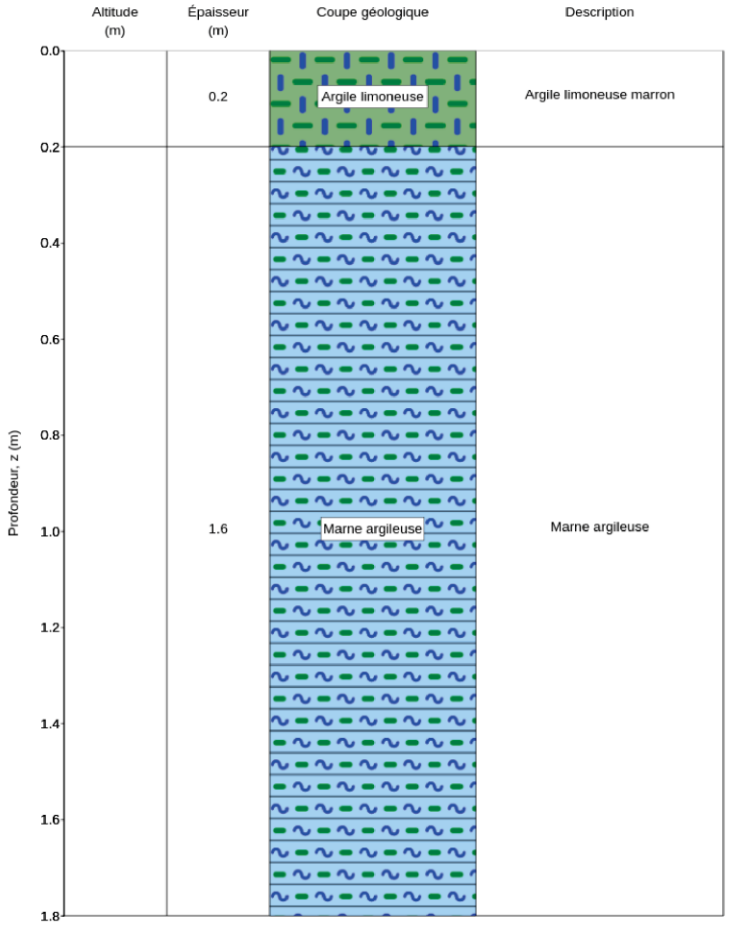


Informations profil géologique

Machine : Mini Pelle
Outil :
Prof. totale : 1.8 m
Nappe : Non trouvée

Commentaires

Arrêt volontaire à 1,80 m



#	Type de sol (nature)	Description	Cote de fond (m)
1	Argile limoneuse	Argile limoneuse marron	0.2
2	Marne argileuse	Marne argileuse	1.8

Graphique : résultats des fouilles à la pelle mécanique

SOL SOLUTION	**Reconnaissance de sol** **Sondage destructif** **1.0 m**	**Informations du projet** Site : E5594 Date : 03/06/2024

Informations du sondage

Nom : PM10
Date : 03/06/2024
Heure : 00:00

Opérateur : HCR
Resp. : ERI
Inclinaison :

Lat. : 45.887633 N
Long. : 3.113391 E
Altitude :

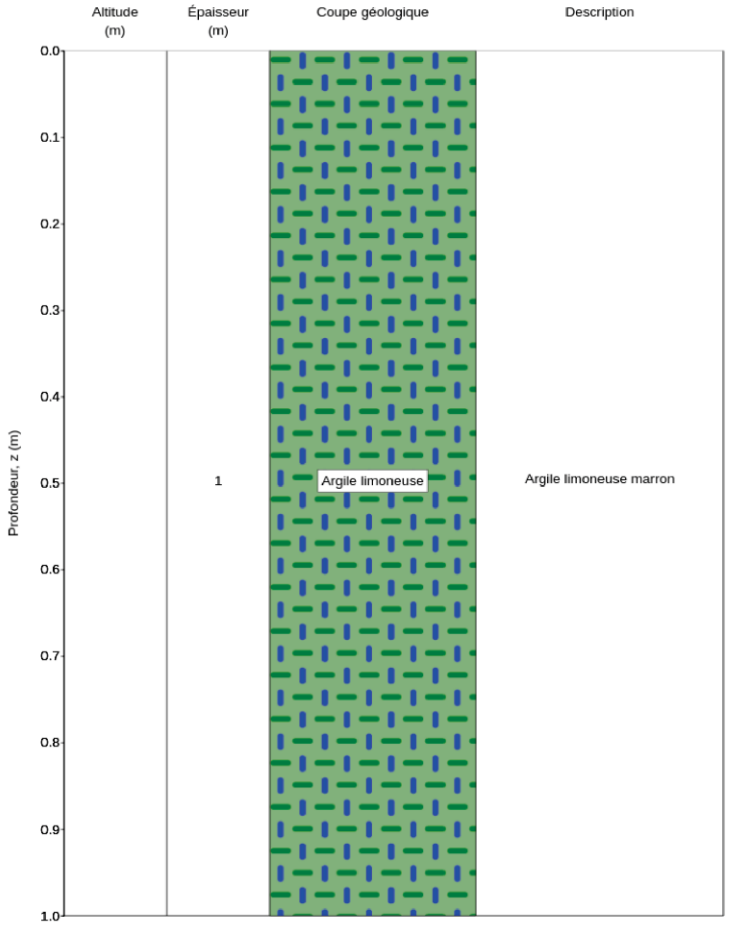


Informations profil géologique

Machine : Mini Pelle
Outil :
Prof. totale : 1.0 m
Nappe : Non trouvée

Commentaires

Arrêt volontaire à 1,0 m



#	Type de sol (nature)	Description	Cote de fond (m)
1	Argile limoneuse	Argile limoneuse marron	1.0

Graphique : résultats des fouilles à la pelle mécanique

Annexe 4 - Résultats des essais de perméabilité

SOL SOLUTION Etudes Géotechniques	Essai de perméabilité de type MATSUO	SOL SOLUTION

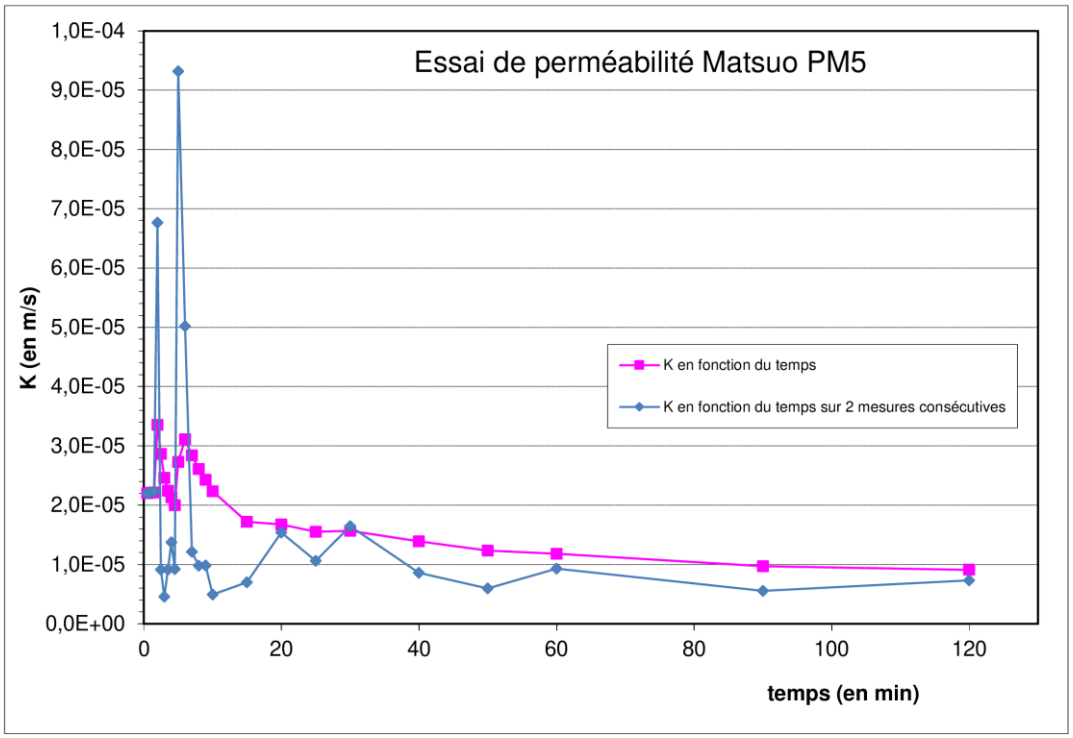
Réf./Chantier : E5594
Site : Riom
N° d'essai : PM5
Date de l'essai : 22/05/2024
Mode de prélèvement : Pelle mécanique
Opérateur(s) : HCR

Caractéristique de la cavité			
Profondeur de la cavité :	**1,00**	(m)	*H*
Longueur de la cavité :	**1,00**	(m)	*L*
Largeur de la cavité :	**0,30**	(m)	*l*
Mise en charge initiale :	**0,240**	(m)	*h(t)*
C :	**0,115**	*m*	

Perméabilité en fonction du temps t

Temps (min)	*0,5*	*1*	*1,5*	*2*	*2,5*	*3*	*3,5*	*4*	*4,5*	*5*	*6*	*7*
K (m/s)	**2,2E-05**	**2,2E-05**	**2,2E-05**	**3,4E-05**	**2,9E-05**	**2,5E-05**	**2,2E-05**	**2,1E-05**	**2,0E-05**	**2,7E-05**	**3,1E-05**	**2,8E-05**

Temps (min)	*8*	*9*	*10*	*15*	*20*	*25*	*30*	*40*	*50*	*60*	*90*	*120*
K (m/s)	**2,6E-05**	**2,4E-05**	**2,2E-05**	**1,7E-05**	**1,7E-05**	**1,6E-05**	**1,6E-05**	**1,4E-05**	**1,2E-05**	**1,2E-05**	**9,7E-06**	**9,1E-06**



Perméabilité moyenne K :	1,02E-05	en m/s
	36,80	mm/h

SOL SOLUTION Etudes Géotechniques	Essai de perméabilité de type MATSUO	SOL SOLUTION

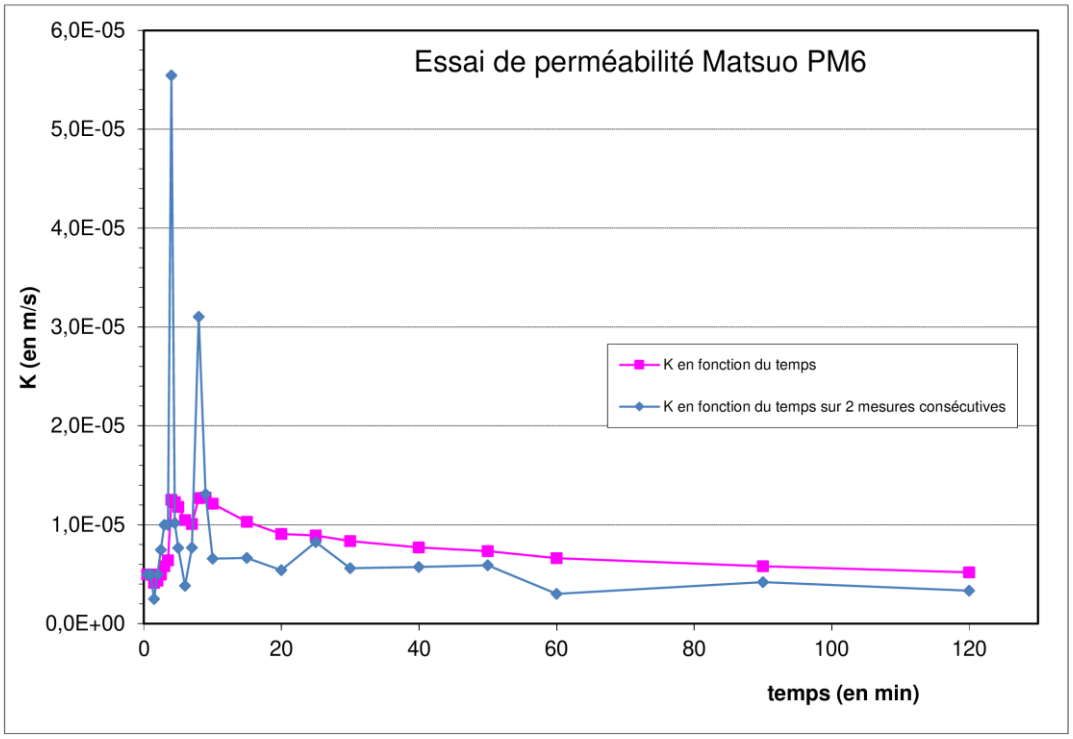
Réf./Chantier : E5594
Site : Riom
N° d'essai : PM6
Date de l'essai : 22/05/2024
Mode de prélèvement : Pelle mécanique
Opérateur(s) : HCR

Caractéristique de la cavité			
Profondeur de la cavité :	**1,60**	(m)	*H*
Longueur de la cavité :	**1,00**	(m)	*L*
Largeur de la cavité :	**0,30**	(m)	*l*
Mise en charge initiale :	**0,160**	(m)	*h(t)*
C :	**0,115**	*m*	

Perméabilité en fonction du temps t

Temps (min)	*0,5*	*1*	*1,5*	*2*	*2,5*	*3*	*3,5*	*4*	*4,5*	*5*	*6*	*7*
K (m/s)	**4,9E-06**	**5,0E-06**	**4,1E-06**	**4,3E-06**	**5,0E-06**	**5,8E-06**	**6,4E-06**	**1,3E-05**	**1,2E-05**	**1,2E-05**	**1,0E-05**	**1,0E-05**

Temps (min)	*8*	*9*	*10*	*15*	*20*	*25*	*30*	*40*	*50*	*60*	*90*	*120*
K (m/s)	**1,3E-05**	**1,3E-05**	**1,2E-05**	**1,0E-05**	**9,1E-06**	**8,9E-06**	**8,4E-06**	**7,7E-06**	**7,3E-06**	**6,6E-06**	**5,8E-06**	**5,2E-06**



Perméabilité moyenne K :	5,87E-06	en m/s
	21,12	mm/h

SOL SOLUTION Etudes Géotechniques	Essai de perméabilité de type MATSUO	SOL SOLUTION

Réf./Chantier :	E5594
Site :	Riom
N° d'essai :	PM7
Date de l'essai :	22/05/2024
Mode de prélèvement :	Pelle mécanique
Opérateur(s) :	HCR

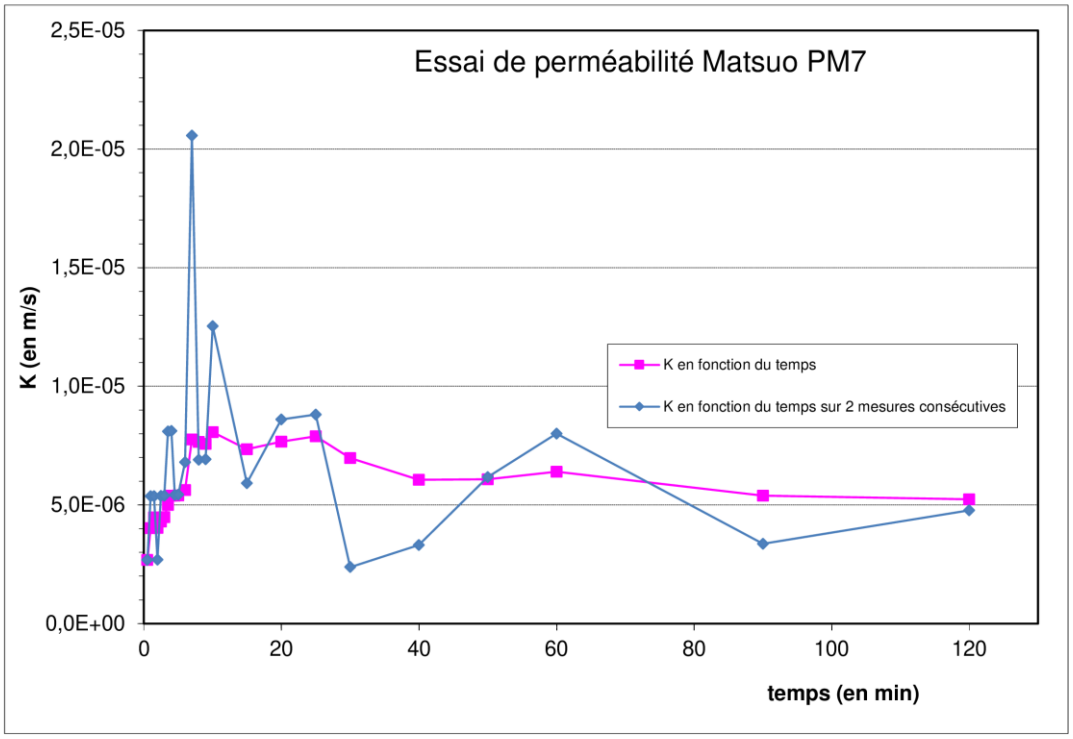
Caractéristique de la cavité

Profondeur de la cavité :	**1,60**	(m)	*H*
Longueur de la cavité :	**1,00**	(m)	*L*
Largeur de la cavité :	**0,30**	(m)	*l*
Mise en charge initiale :	**0,280**	(m)	*h(t)*
C :	**0,115**	*m*	

Perméabilité en fonction du temps t

Temps (min)	*0,5*	*1*	*1,5*	*2*	*2,5*	*3*	*3,5*	*4*	*4,5*	*5*	*6*	*7*
K (m/s)	**2,7E-06**	**4,0E-06**	**4,5E-06**	**4,0E-06**	**4,3E-06**	**4,5E-06**	**5,0E-06**	**5,4E-06**	**5,4E-06**	**5,4E-06**	**5,6E-06**	**7,8E-06**

Temps (min)	*8*	*9*	*10*	*15*	*20*	*25*	*30*	*40*	*50*	*60*	*90*	*120*
K (m/s)	**7,7E-06**	**7,6E-06**	**8,1E-06**	**7,4E-06**	**7,7E-06**	**7,9E-06**	**7,0E-06**	**6,1E-06**	**6,1E-06**	**6,4E-06**	**5,4E-06**	**5,2E-06**



Perméabilité moyenne K :	5,68E-06	en m/s
	20,44	mm/h

SOL SOLUTION Etudes Géotechniques	Essai de perméabilité de type MATSUO	SOL SOLUTION

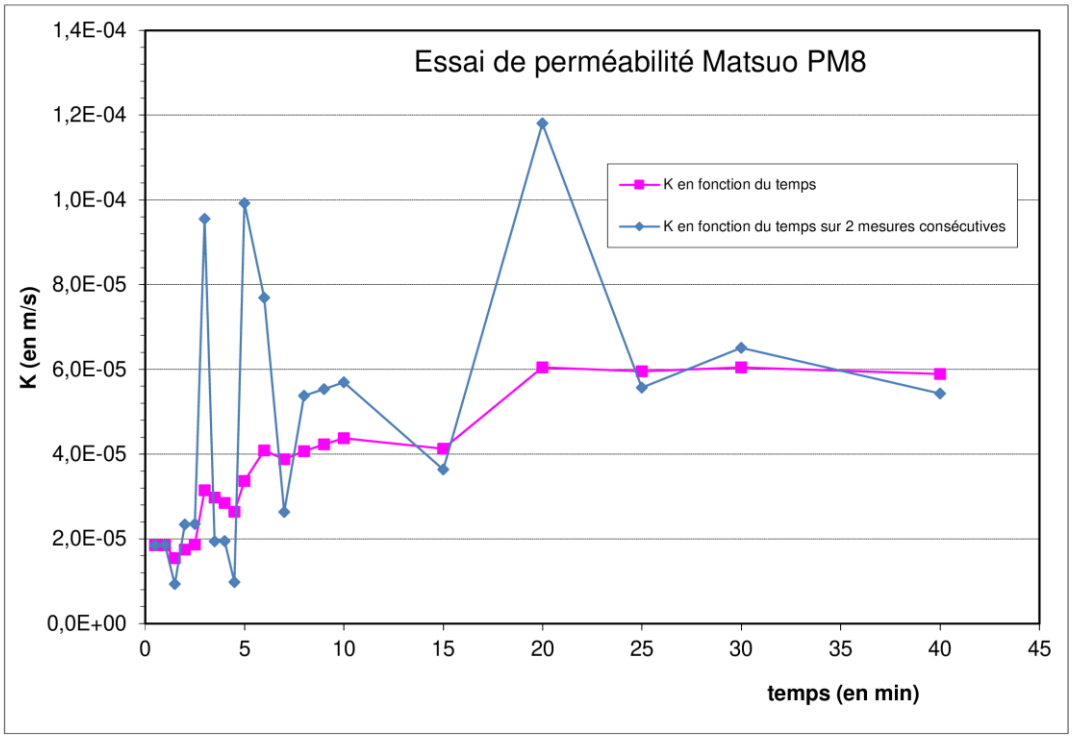
Réf./Chantier : E5594
Site : Riom
N° d'essai : PM8
Date de l'essai : 22/05/2024
Mode de prélèvement : Pelle mécanique
Opérateur(s) : HCR

Caractéristique de la cavité			
Profondeur de la cavité :	**1,00**	(m)	*H*
Longueur de la cavité :	**1,00**	(m)	*L*
Largeur de la cavité :	**0,30**	(m)	*l*
Mise en charge initiale :	**0,280**	(m)	*h(t)*
C :	**0,115**	*m*	

Perméabilité en fonction du temps t

Temps (min)	*0,5*	*1*	*1,5*	*2*	*2,5*	*3*	*3,5*	*4*	*4,5*	*5*	*6*	*7*
K (m/s)	**1,8E-05**	**1,9E-05**	**1,5E-05**	**1,7E-05**	**1,9E-05**	**3,1E-05**	**3,0E-05**	**2,8E-05**	**2,6E-05**	**3,4E-05**	**4,1E-05**	**3,9E-05**

Temps (min)	*8*	*9*	*10*	*15*	*20*	*25*	*30*	*40*
K (m/s)	**4,1E-05**	**4,2E-05**	**4,4E-05**	**4,1E-05**	**6,0E-05**	**6,0E-05**	**6,0E-05**	**5,9E-05**



Perméabilité moyenne K :	5,96E-05	en m/s
	214,62	mm/h

SOL SOLUTION Etudes Géotechniques	Essai de perméabilité de type MATSUO	SOL SOLUTION

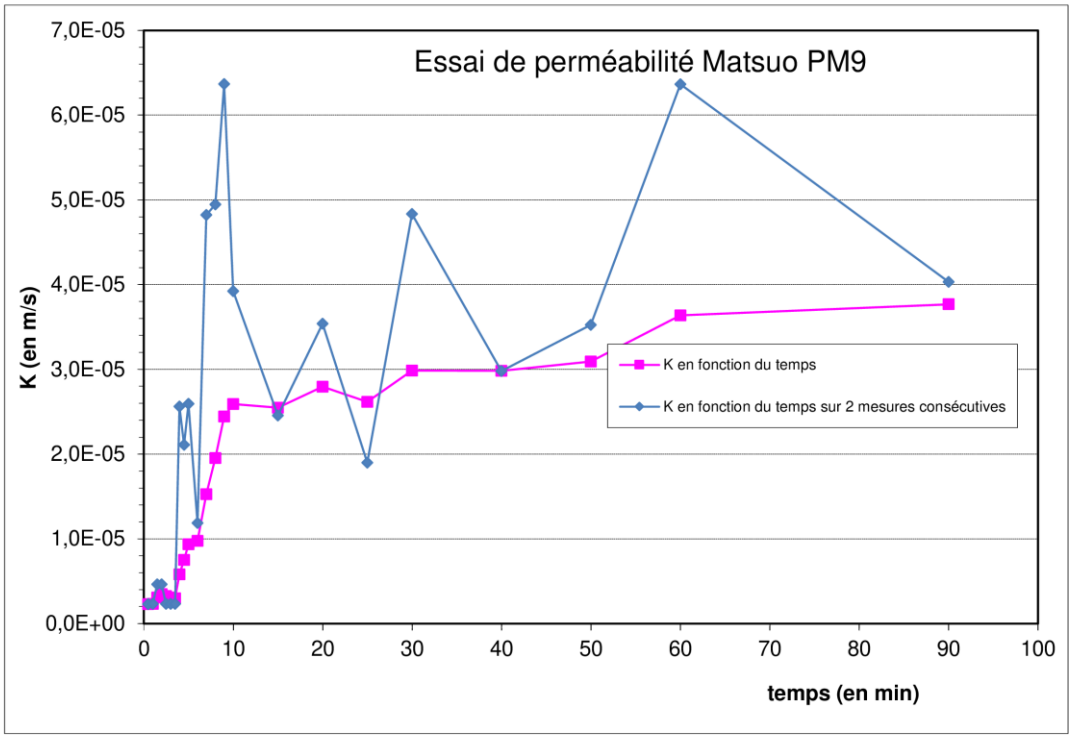
Réf./Chantier : E5594
Site : Riom
N° d'essai : PM9
Date de l'essai : 22/05/2024
Mode de prélèvement : Pelle mécanique
Opérateur(s) : HCR

Caractéristique de la cavité			
Profondeur de la cavité :	**1,80**	(m)	*H*
Longueur de la cavité :	**1,00**	(m)	*L*
Largeur de la cavité :	**0,30**	(m)	*l*
Mise en charge initiale :	**0,250**	(m)	*h(t)*
C :	**0,115**	*m*	

Perméabilité en fonction du temps t

Temps (min)	*0,5*	*1*	*1,5*	*2*	*2,5*	*3*	*3,5*	*4*	*4,5*	*5*	*6*	*7*
K (m/s)	**2,3E-06**	**2,3E-06**	**3,1E-06**	**3,5E-06**	**3,2E-06**	**3,1E-06**	**3,0E-06**	**5,8E-06**	**7,5E-06**	**9,4E-06**	**9,8E-06**	**1,5E-05**

Temps (min)	*8*	*9*	*10*	*15*	*20*	*25*	*30*	*40*	*50*	*60*	*90*
K (m/s)	**2,0E-05**	**2,4E-05**	**2,6E-05**	**2,5E-05**	**2,8E-05**	**2,6E-05**	**3,0E-05**	**3,0E-05**	**3,1E-05**	**3,6E-05**	**3,8E-05**



Perméabilité moyenne K :	3,50E-05	en m/s
	125,98	mm/h

SOL SOLUTION Etudes Géotechniques	Essai de perméabilité de type MATSUO	SOL SOLUTION

Réf./Chantier :	E5594
Site :	Riom
N° d'essai :	PM10
Date de l'essai :	22/05/2024
Mode de prélèvement :	Pelle mécanique
Opérateur(s) :	HCR

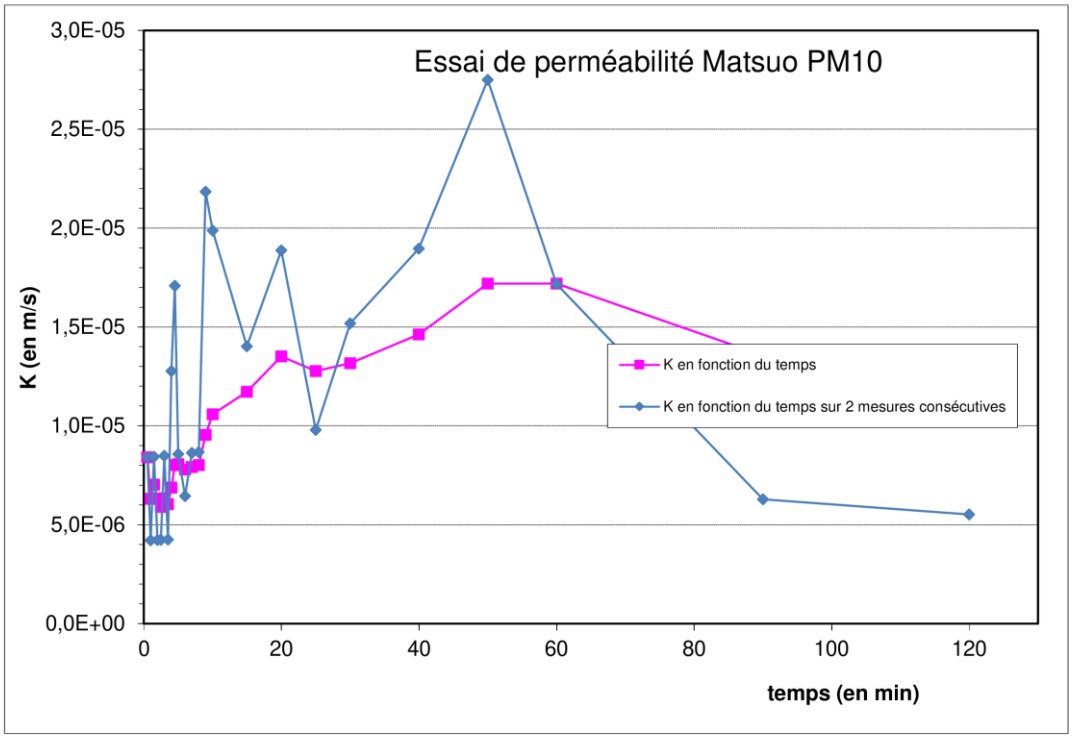
Caractéristique de la cavité

Profondeur de la cavité :	**1,00**	(m)	*H*
Longueur de la cavité :	**1,00**	(m)	*L*
Largeur de la cavité :	**0,30**	(m)	*l*
Mise en charge initiale :	**0,200**	(m)	*h(t)*
C :	**0,115**	*m*	

Perméabilité en fonction du temps t

Temps (min)	*0,5*	*1*	*1,5*	*2*	*2,5*	*3*	*3,5*	*4*	*4,5*	*5*	*6*	*7*
K (m/s)	**8,4E-06**	**6,3E-06**	**7,0E-06**	**6,3E-06**	**5,9E-06**	**6,3E-06**	**6,0E-06**	**6,9E-06**	**8,0E-06**	**8,1E-06**	**7,8E-06**	**7,9E-06**

Temps (min)	*8*	*9*	*10*	*15*	*20*	*25*	*30*	*40*	*50*	*60*	*90*	*120*
K (m/s)	**8,0E-06**	**9,5E-06**	**1,1E-05**	**1,2E-05**	**1,4E-05**	**1,3E-05**	**1,3E-05**	**1,5E-05**	**1,7E-05**	**1,7E-05**	**1,4E-05**	**1,2E-05**



Perméabilité moyenne K :	1,41E-05	en m/s
	50,75	mm/h

Annexe 5 - Résultats des sondages destructifs

SOL SOLUTION	**Reconnaissance de sol** **Sondage destructif** **12.0 m**	**Informations du projet** Site : E5594 Date : 03/06/2024

Informations du sondage

Nom : PZ1
Date : 03/06/2024
Heure : 00:00

Opérateur : QJU-PLE-FCH-HCR
Resp. : ERI
Inclinaison :

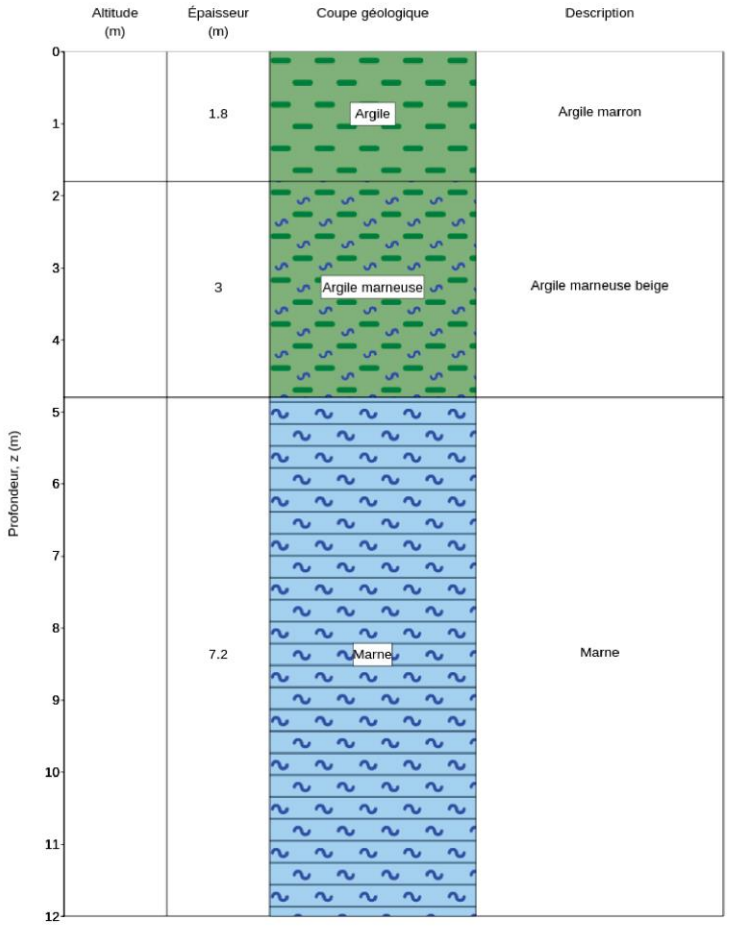
Lat. : 45.887754 N
Long. : 3.113210 E
Altitude :

Informations profil géologique

Machine : Grizzly
Outil : Tarière Ø 63 mm
Prof. totale : 12.0 m
Nappe : Non trouvée

Commentaires

Arrêt volontaire à 12,0 m



#	Type de sol (nature)	Description	Cote de fond (m)
1	Argile	Argile marron	1.8
2	Argile marneuse	Argile marneuse beige	4.8
3	Marne	Marne	12.0

Websprint© v1.9.0 11/14

Graphique : résultats des sondages destructifs

SOL SOLUTION	**Reconnaissance de sol** **Sondage destructif** **6.0 m**	**Informations du projet** Site : E5594 Date : 03/06/2024

Informations du sondage

Nom : PZ2
Date : 03/06/2024
Heure : 00:00

Opérateur : QJU-PLE-FCH-HCR
Resp. : ERI
Inclinaison :

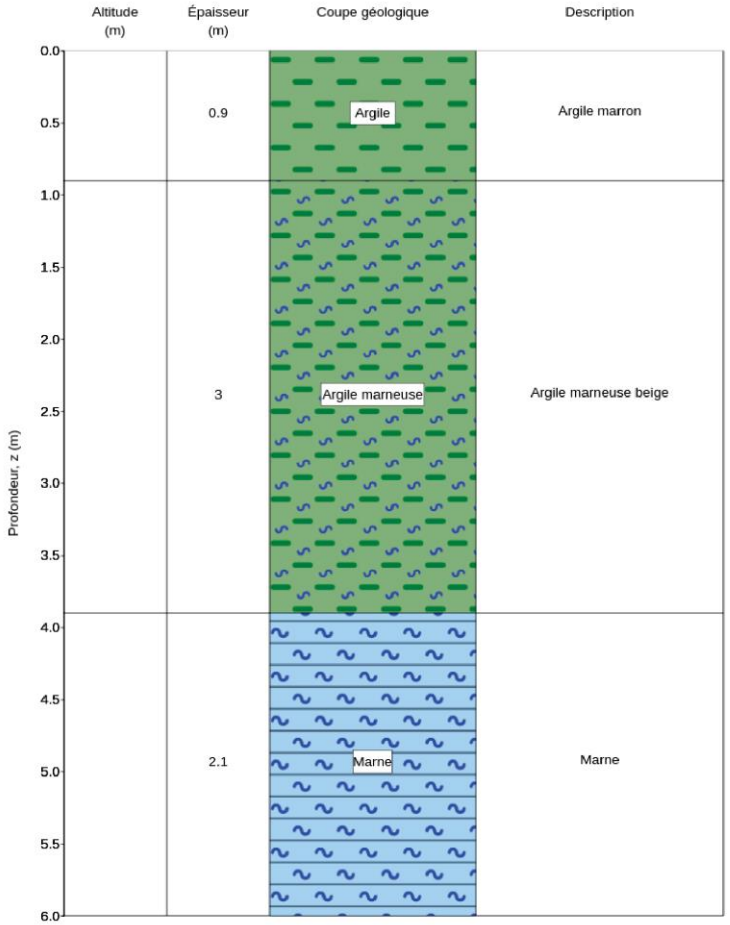
Lat. : 45.887257 N
Long. : 3.113257 E
Altitude :

Informations profil géologique

Machine : Grizzly
Outil : Tarière Ø 63 mm
Prof. totale : 6.0 m
Nappe : Non trouvée

Commentaires

Arrêt volontaire à 6,0 m



#	Type de sol (nature)	Description	Cote de fond (m)
1	Argile	Argile marron	0.9
2	Argile marneuse	Argile marneuse beige	3.9
3	Marne	Marne	6.0

Websprint© v1.9.0 12/14

Graphique : résultats des sondages destructifs

SOL SOLUTION	**Reconnaissance de sol** **Sondage destructif** **6.0 m**	**Informations du projet** Site : E5594 Date : 03/06/2024

Informations du sondage

Nom : SD1
Date : 03/06/2024
Heure : 00:00

Opérateur : QJU-PLE-FCH-HCR
Resp. : ERI
Inclinaison :

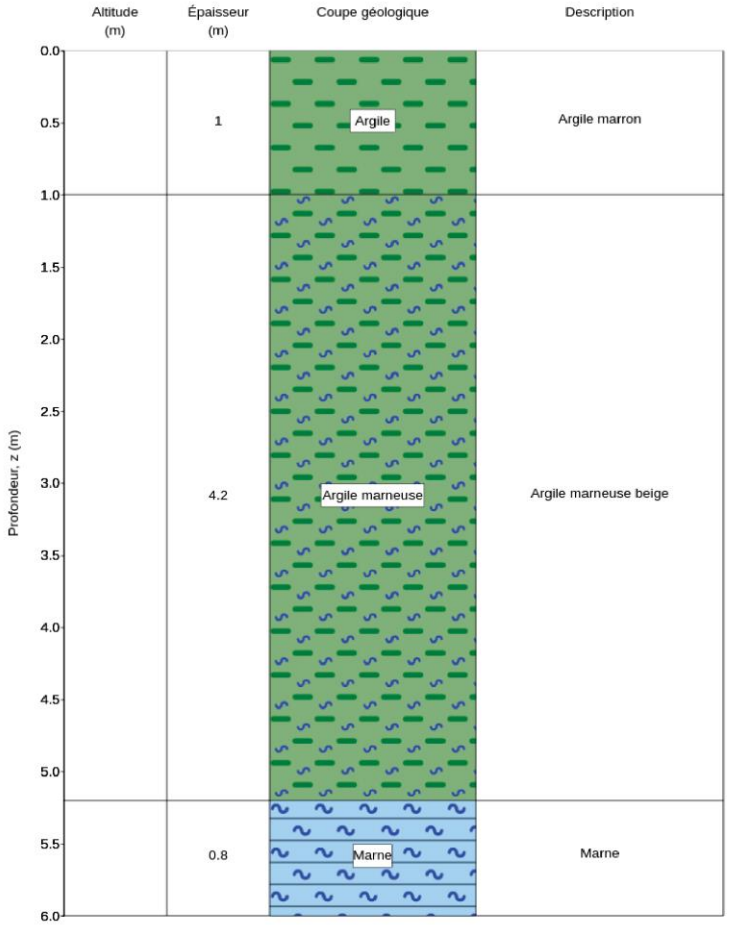
Lat. : 45.887592 N
Long. : 3.113900 E
Altitude :

Informations profil géologique

Machine : Grizzly
Outil : Tarière Ø 63 mm
Prof. totale : 6.0 m
Nappe : Non trouvée

Commentaires

Arrêt volontaire à 6,0 m



#	Type de sol (nature)	Description	Cote de fond (m)
1	Argile	Argile marron	1.0
2	Argile marneuse	Argile marneuse beige	5.2
3	Marne	Marne	6.0

Websprint© v1.9.0

13/14

Graphique : résultats des sondages destructifs

SOL SOLUTION	**Reconnaissance de sol** **Sondage destructif** **6.0 m**	**Informations du projet** Site : E5594 Date : 03/06/2024

Informations du sondage

Nom : SD2
Date : 03/06/2024
Heure : 00:00

Opérateur : QJU-PLE-FCH-HCR
Resp. : ERI
Inclinaison :

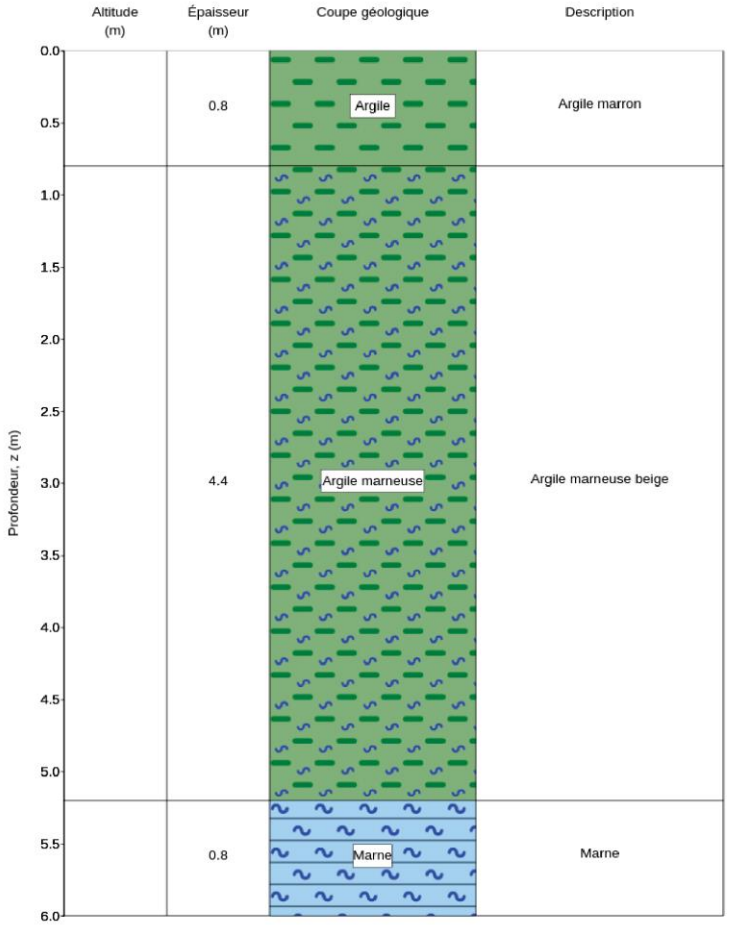
Lat. : 45.887479 N
Long. : 3.112789 E
Altitude :

Informations profil géologique

Machine : Grizzly
Outil : Tarière Ø 63 mm
Prof. totale : 6.0 m
Nappe : Non trouvée

Commentaires

Arrêt volontaire à 6,0 m



#	Type de sol (nature)	Description	Cote de fond (m)
1	Argile	Argile marron	0.8
2	Argile marneuse	Argile marneuse beige	5.2
3	Marne	Marne	6.0

Websprint© v1.9.0

14/14

Graphique : résultats des sondages destructifs

Annexe 6 - Résultats des essais pénétrométriques

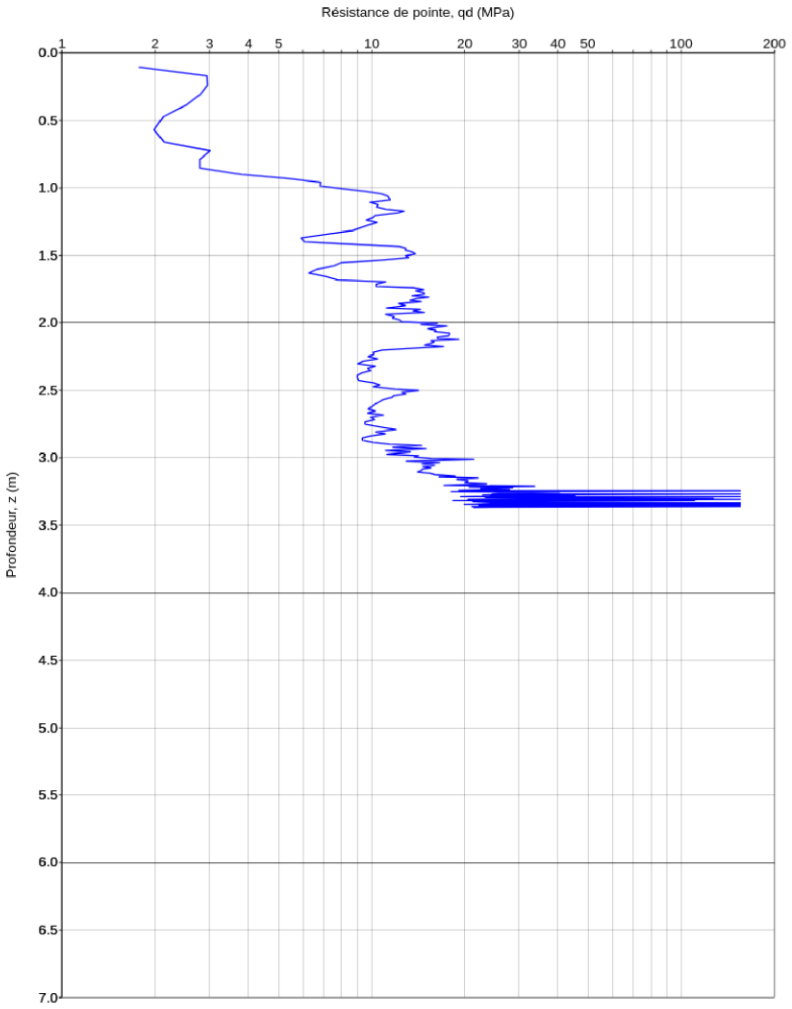
SOL SOLUTION	**Essai au pénétromètre dynamique à énergie constante** **Reconnaissance de sol** **NF P 94-115 EN ISO 22476-2**	**Informations du projet** Site : E5594 Date : 03/06/2024

Informations du sondage

Type :	Grizzly
Ref. mat :	Grizzly
Nom :	S1
Date :	20/05/2024
Heure :	10:48
Société :	Sol Solution
Opérateur :	HCR
Resp. :	ERI
Section :	20 cm²
Masse :	63.5 kg
Inclinaison :	
Lat. :	45.887595 N
Long. :	3.113813 E
Altitude :	

Commentaires

Arrêt au refus à 3,37 m



Websprint© v1.9.0

1/6

Graphique : résultats des essais pénétrométriques

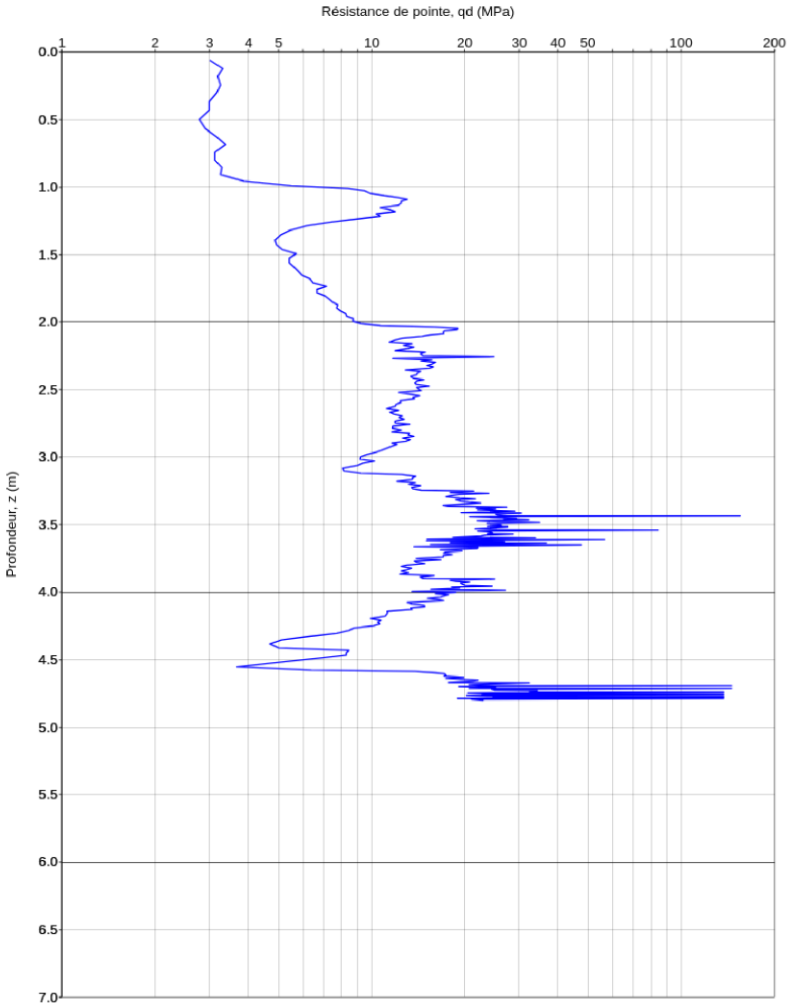
SOL SOLUTION	Essai au pénétromètre dynamique à énergie constante Reconnaissance de sol NF P 94-115 EN ISO 22476-2	Informations du projet Site : E5594 Date : 03/06/2024

Informations du sondage

Type :	Grizzly
Ref. mat :	Grizzly
Nom :	S2
Date :	20/05/2024
Heure :	11:29
Société :	Sol Solution
Opérateur :	HCR
Resp. :	ERI
Section :	20 cm²
Masse :	63.5 kg
Inclinaison :	
Lat. :	45.887419 N
Long. :	3.113763 E
Altitude :	

Commentaires

Arrêt au refus à 4,80 m



Websprint© v1.9.0

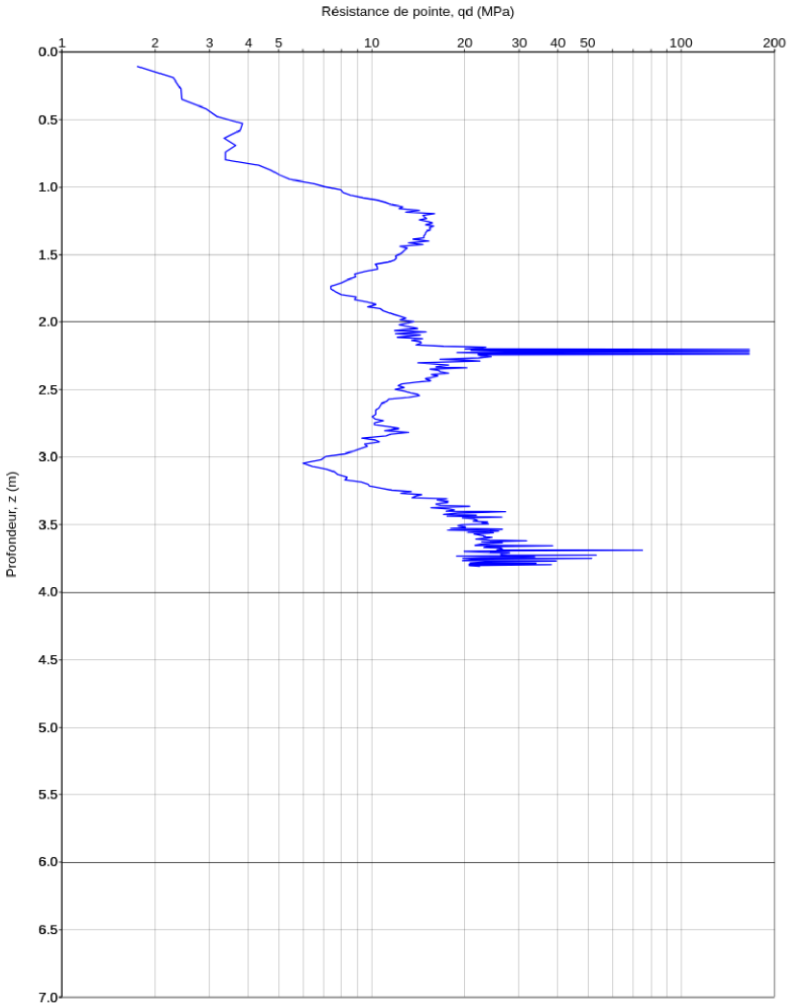
2/6

Graphique : résultats des essais pénétrométriques

SOL SOLUTION	**Essai au pénétromètre dynamique à énergie constante** **Reconnaissance de sol** **NF P 94-115 EN ISO 22476-2**	**Informations du projet** Site : E5594 Date : 03/06/2024

Informations du sondage

Type :	Grizzly
Ref. mat :	Grizzly
Nom :	S3
Date :	20/05/2024
Heure :	13:34
Société :	Sol Solution
Opérateur :	HCR
Resp. :	ERI
Section :	20 cm²
Masse :	63.5 kg
Inclinaison :	
Lat. :	45.887222 N
Long. :	3.113638 E
Altitude :	



Commentaires

Arrêt au refus à 3,81 m

Websprint© v1.9.0 3/6

Graphique : résultats des essais pénétrométriques

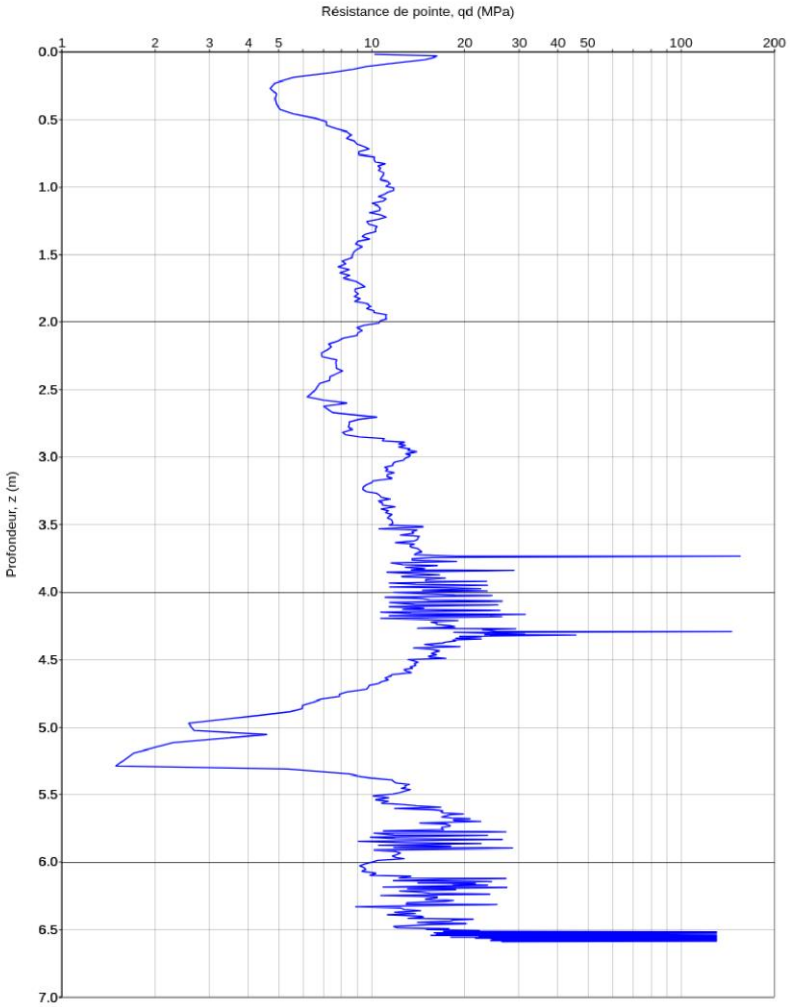
SOL SOLUTION	Essai au pénétromètre dynamique à énergie constante Reconnaissance de sol NF P 94-115 EN ISO 22476-2	Informations du projet Site : E5594 Date : 03/06/2024

Informations du sondage

Type :	Grizzly
Ref. mat :	Grizzly
Nom :	S4
Date :	20/05/2024
Heure :	14:13
Société :	Sol Solution
Opérateur :	HCR
Resp. :	ERI
Section :	20 cm²
Masse :	63.5 kg
Inclinaison :	
Lat. :	45.887445 N
Long. :	3.113016 E
Altitude :	

Commentaires

Arrêt au refus à 6,59 m



Websprint© v1.9.0 4/6

Graphique : résultats des essais pénétrométriques

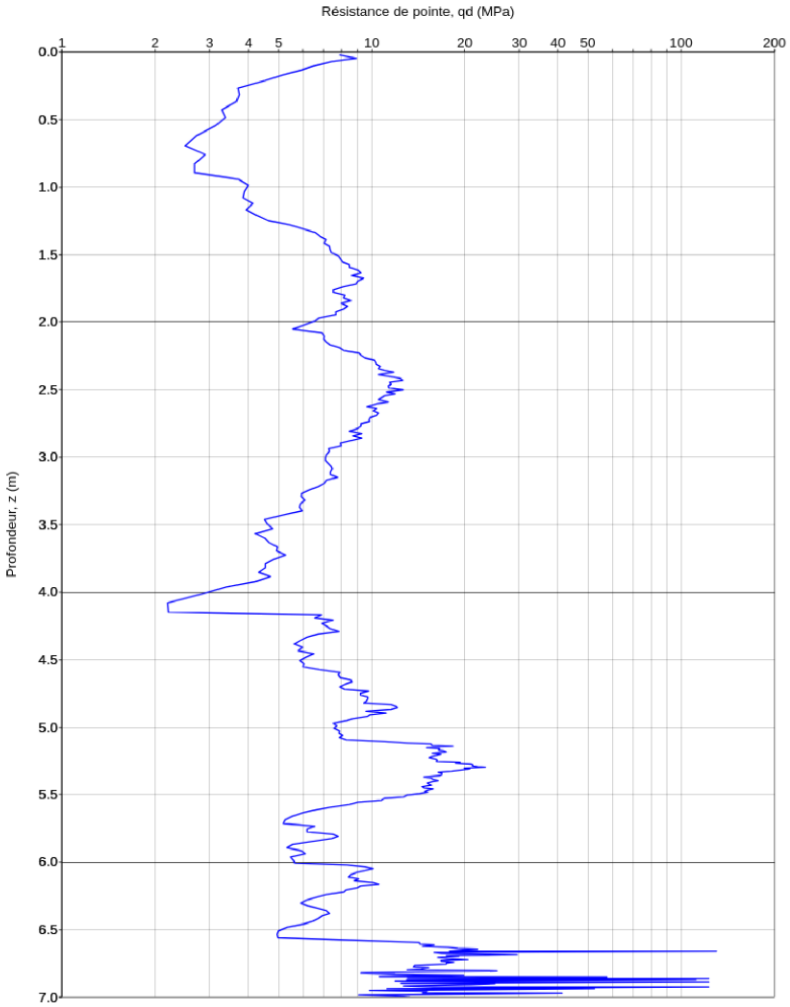
SOL SOLUTION	Essai au pénétromètre dynamique à énergie constante Reconnaissance de sol NF P 94-115 EN ISO 22476-2	Informations du projet Site : E5594 Date : 03/06/2024

Informations du sondage

Type :	Grizzly
Ref. mat :	Grizzly
Nom :	S5
Date :	20/05/2024
Heure :	15:15
Société :	Sol Solution
Opérateur :	HCR
Resp. :	ERI
Section :	20 cm²
Masse :	63.5 kg
Inclinaison :	
Lat. :	45.887591 N
Long. :	3.112804 E
Altitude :	

Commentaires

Arrêt volontaire à 7,0 m



Websprint© v1.9.0 5/6

Graphique : résultats des essais pénétrométriques

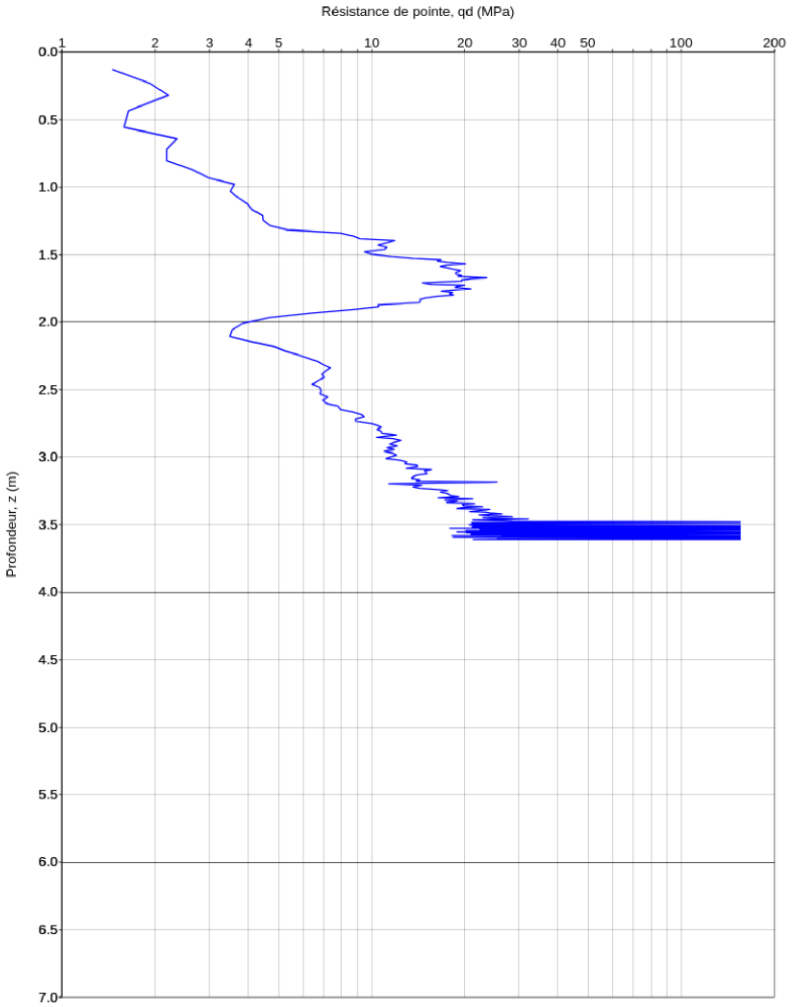
SOL SOLUTION	Essai au pénétromètre dynamique à énergie constante Reconnaissance de sol NF P 94-115 EN ISO 22476-2	Informations du projet Site : E5594 Date : 03/06/2024

Informations du sondage

Type :	Grizzly
Ref. mat :	Grizzly
Nom :	S6
Date :	20/05/2024
Heure :	16:03
Société :	Sol Solution
Opérateur :	HCR
Resp. :	ERI
Section :	20 cm²
Masse :	63.5 kg
Inclinaison :	
Lat. :	45.887764 N
Long. :	3.113104 E
Altitude :	

Commentaires

Arrêt au refus à 3,61 m



Websprint© v1.9.0 6/6

Graphique : résultats des essais pénétrométriques

Annexe 7 - Résultats des essais en laboratoire

SOL SOLUTION Etudes Géotechniques	Classification G.T.R F-ING-113-D du 29/11/2022	SOL SOLUTION

Réf./Chantier :	E5594	**Date de prélèvement :**	20/05/2024
Site :	RIOM	**N° d'échantillon :**	PM1
		Prof. de prélèvement (m) :	0,00-1,00
Date des essais :	17/06/2024	**Nature du matériau :**	Argile limoneuse marron
Opérateur(s) :	SGU/JUB		
Utilisation(s) :	GTR	**Mode de prélèvement :**	Pelle mécanique

Détermination de la teneur en eau pondérale par étuvage (NF P 94-050)

W % = 23,0

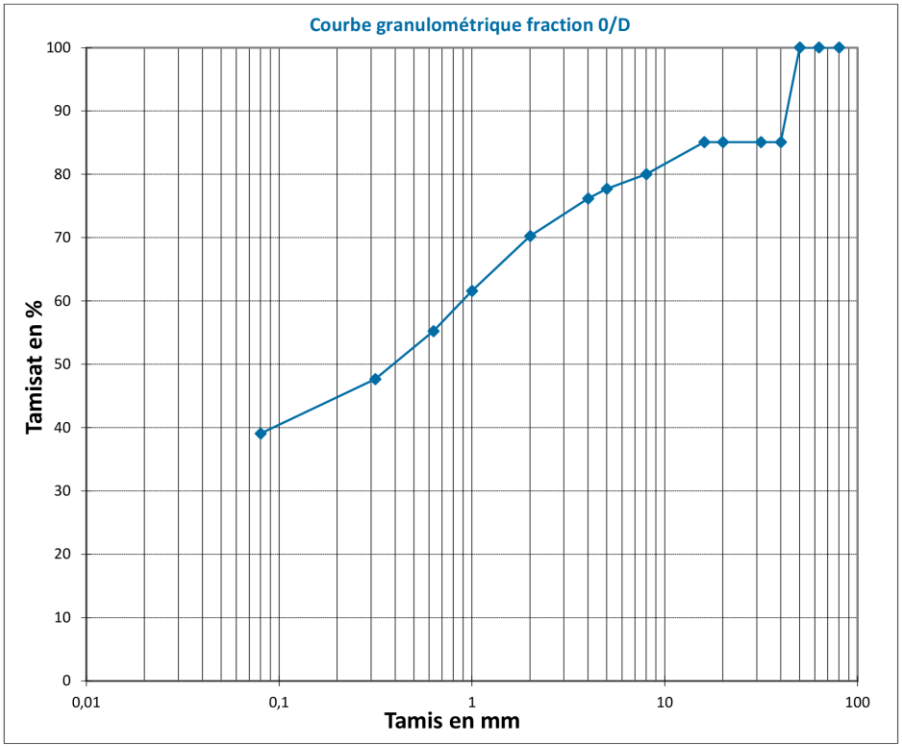
Détermination de la valeur de bleu de méthylène par l'essai à la tâche (NF P 94-068)

VBS = 3,2

Analyse granulométrique par tamisage (NF P 94-056)

Tamis (mm)	63	50	40	31,5	20	16	8
Tamisat cumulé (%)	*100,0*	*100,0*	*85,1*	*85,1*	*85,1*	*85,1*	*80,0*
Refus cumulé (%)	*0,0*	*0,0*	*14,9*	*14,9*	*14,9*	*14,9*	*20,0*

Tamis (mm)	5	4	2	1	0,63	0,315	0,08
Tamisat cumulé (%)	*77,7*	*76,1*	*70,3*	*61,6*	*55,2*	*47,6*	*39,1*
Refus cumulé (%)	*22,3*	*23,9*	*29,7*	*38,4*	*44,8*	*52,4*	*60,9*



Classification G.T.R. (NF P 11-300) :

Dmax	Fraction 0/D tamisat à		Fraction 0/50mm tamisat à		VBS	
	80µm	2mm	80µm	2mm		
< 50 mm	39,1	70,3	39,1	70,3	3,2	A2

Graphique : résultats des essais en laboratoire

SOL SOLUTION Etudes Géotechniques	INDICE DE PORTANCE IMMEDIAT F-ING-54-L du 14/03/2019

Norme NF P 94-078

Réf./Chantier :	E5594	**N° d'échantillon :**	PM1
Site :	Riom	**Prof. de prélèvement (m) :**	0,00 à 1,00 m
		Date de prélèvement :	20/05/2024
Date des essais :	17/06/2024	**Mode de prélèvement :**	Pelle mécanique
Opérateur(s) :	JUB	**Nature du matériau :**	Argile limoneuse marron
Utilisation(s) :	Etat hydrique		

Détermination de la teneur en eau pondérale par étuvage (NF P 94.050): **W % = 25,6**

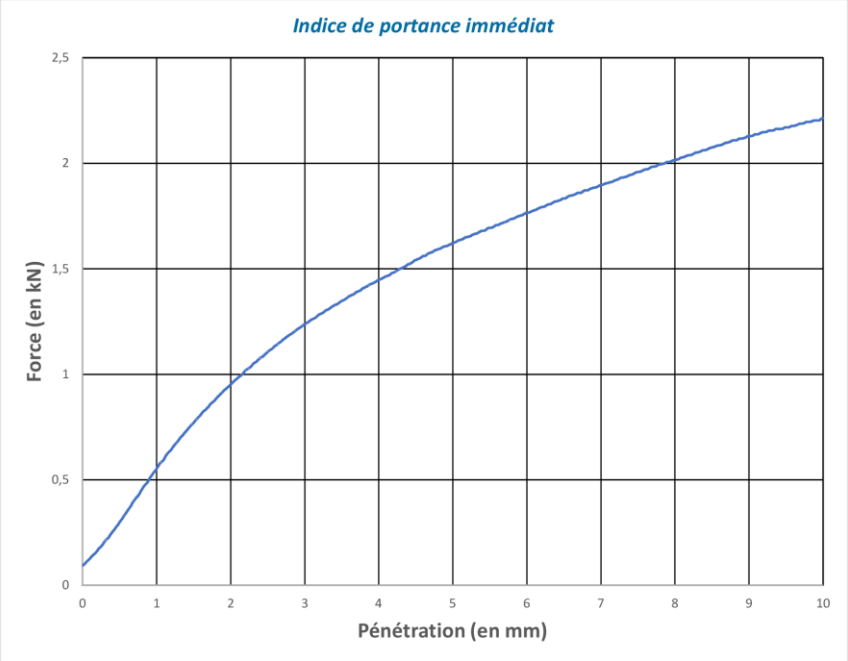
Détermination de la masse volumique

Caractéristiques du moule :		Refus		Choix de ρs suivant la nature de l'échantillon
Type de moule :	**CBR**	à 20 mm (en %) :	**14,9**	**2,72**
Volume du moule (en cm^3) :	**2105**	à 5 mm (en %) :	**22,3**	

Masse volumique humide ρh *(en T/m^3)*	Masse volumique sèche ρd *(en T/m^3)*	Masse volumique sèche corrigée ρd *(en T/m^3)*
1,89	1,51	**1,62**

Détermination de l'indice de portance immédiat (NF P 94-078)

	Pénétration (mm)					
	1,25	2,00	2,50	5,00	7,50	10,00
Force	***0,67***	***0,95***	***1,11***	***1,62***	***1,96***	***2,21***



Résultats

Indice de portance immédiat (IPI)	*Classement selon la nature*	*Classement selon l'état hydrique*
8,3	**A2**	**m moyen**

Graphique : résultats des essais en laboratoire

SOL SOLUTION Etudes Géotechniques	Classification G.T.R F-ING-113-D du 29/11/2022	SOL SOLUTION

Réf./Chantier :	E5594	**Date de prélèvement :**	20/05/24
Site :	RIOM	**N° d'échantillon :**	PM7
Date des essais :	17/06/2024	**Prof. de prélèvement (m) :**	0,50-1,60m
Opérateur(s) :	SGU/JUB	**Nature du matériau :**	Argile marreuse beige
Utilisation(s) :	GTR	**Mode de prélèvement :**	Pelle mécanique

Détermination de la teneur en eau pondérale par étuvage (NF P 94-050)

W % = 27,1

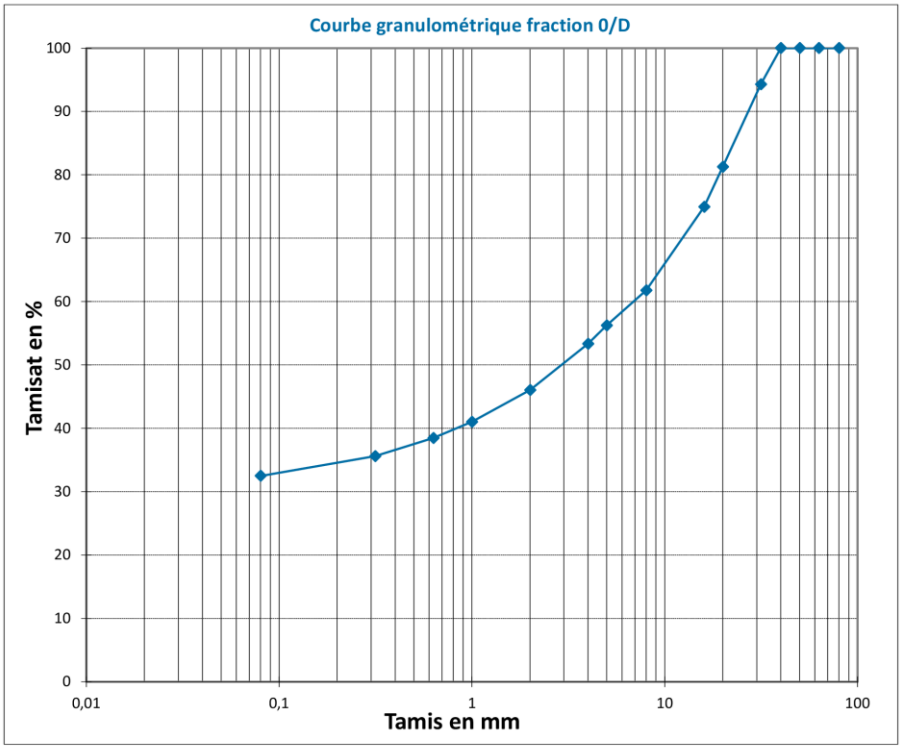
Détermination de la valeur de bleu de méthylène par l'essai à la tâche (NF P 94-068)

VBS = 2,3

Analyse granulométrique par tamisage (NF P 94-056)

Tamis (mm)	63	50	40	31,5	20	16	8
Tamisat cumulé (%)	*100,0*	*100,0*	*100,0*	*94,3*	*81,3*	*74,9*	*61,8*
Refus cumulé (%)	*0,0*	*0,0*	*0,0*	*5,7*	*18,7*	*25,1*	*38,2*

Tamis (mm)	5	4	2	1	0,63	0,315	0,08
Tamisat cumulé (%)	*56,2*	*53,3*	*46,0*	*41,0*	*38,5*	*35,6*	*32,5*
Refus cumulé (%)	*43,8*	*46,7*	*54,0*	*59,0*	*61,5*	*64,4*	*67,5*



Classification G.T.R. (NF P 11-300) :

Dmax	Fraction 0/D tamisat à		Fraction 0/50mm tamisat à		VBS	
	80µm	2mm	80µm	2mm		
< 50 mm	32,5	46,0	32,5	46,0	2,3	**B6**

Graphique : résultats des essais en laboratoire

SOL SOLUTION Etudes Géotechniques	INDICE DE PORTANCE IMMEDIAT F-ING-54-L du 14/03/2019

Norme NF P 94-078

Réf./Chantier :	E5594	**N° d'échantillon :**	PM1
Site :	Riom	**Prof. de prélèvement (m) :**	0,50 à 1,60 m
		Date de prélèvement :	20/05/2024
Date des essais :	17/06/2024	**Mode de prélèvement :**	Pelle mécanique
Opérateur(s) :	JUB	**Nature du matériau :**	Argile marneuse beige
Utilisation(s) :	Etat hydrique		

Détermination de la teneur en eau pondérale par étuvage (NF P 94.050):	**W % = 29,4**

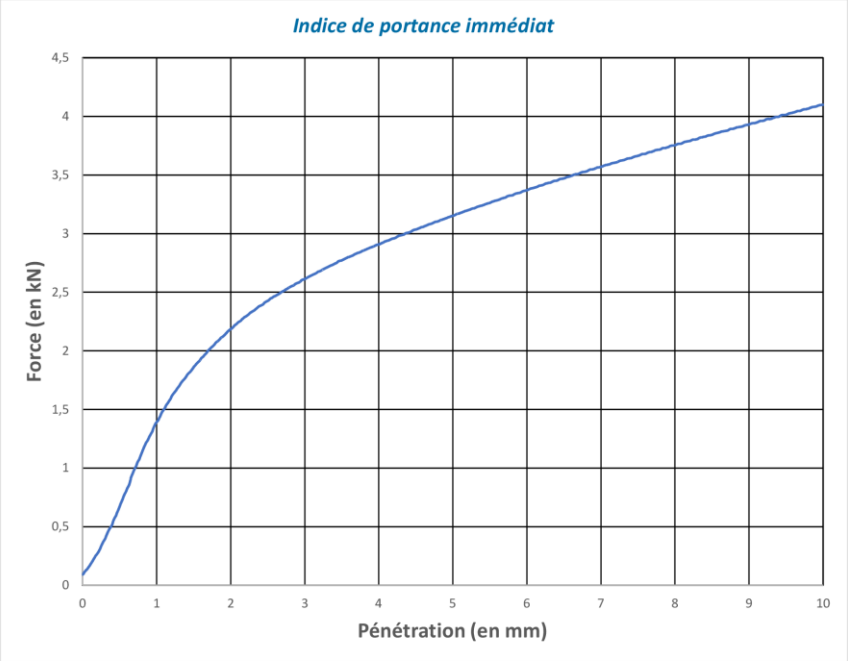
Détermination de la masse volumique

Caractéristiques du moule :		Refus		Choix de ρs suivant
Type de moule :	**CBR**	à 20 mm (en %) :	**18,7**	la nature de l'échantillon
Volume du moule (en cm^3) :	**2105**	à 5 mm (en %) :	**43,8**	**2,72**

Masse volumique humide ρh *(en T/m^3)*	Masse volumique sèche ρd *(en T/m^3)*	Masse volumique sèche corrigée ρd *(en T/m^3)*
1,80	1,39	**1,53**

Détermination de l'indice de portance immédiat (NF P 94-078)

	Pénétration (mm)					
	1,25	2,00	2,50	5,00	7,50	10,00
Force	***1,65***	***2,19***	***2,43***	***3,15***	***3,67***	***4,10***



Résultats

Indice de portance immédiat (IPI)	*Classement selon la nature*	*Classement selon l'état hydrique*
18,2	**B6**	**m moyen**

Graphique : résultats des essais en laboratoire

SOL SOLUTION Etudes Géotechniques	Classification G.T.R F-ING-113-D du 29/11/2022	SOL SOLUTION

Réf./Chantier :	E5594	**Date de prélèvement :**	20/05/2024
Site :	Riom	**N° d'échantillon :**	SP3
Date des essais :	17/06/24	**Prof. de prélèvement (m) :**	0,00 à 1,90 m
Opérateur(s) :	SGU/JUB	**Nature du matériau :**	Argile marron foncé
Utilisation(s) :	GTR	**Mode de prélèvement :**	Tarière Ø63 mm

Détermination de la teneur en eau pondérale par étuvage (NF P 94-050)

W % = 23,1

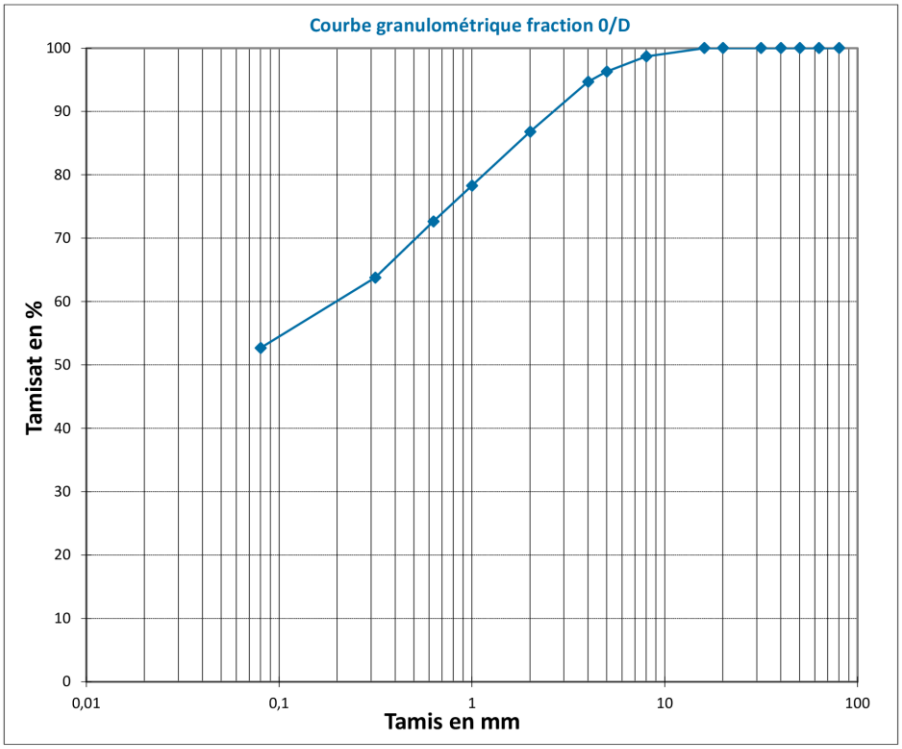
Détermination de la valeur de bleu de méthylène par l'essai à la tâche (NF P 94-068)

VBS = 5,2

Analyse granulométrique par tamisage (NF P 94-056)

Tamis (mm)	63	50	40	31,5	20	16	8
Tamisat cumulé (%)	*100,0*	*100,0*	*100,0*	*100,0*	*100,0*	*100,0*	*98,7*
Refus cumulé (%)	*0,0*	*0,0*	*0,0*	*0,0*	*0,0*	*0,0*	*1,3*

Tamis (mm)	5	4	2	1	0,63	0,315	0,08
Tamisat cumulé (%)	*96,3*	*94,7*	*86,8*	*78,3*	*72,6*	*63,8*	*52,7*
Refus cumulé (%)	*3,7*	*5,3*	*13,2*	*21,7*	*27,4*	*36,2*	*47,3*



Classification G.T.R. (NF P 11-300) :

Dmax	Fraction 0/D tamisat à		Fraction 0/50mm tamisat à		VBS	
	80µm	2mm	80µm	2mm		
< 50 mm	52,7	86,8	52,7	86,8	5,2	A2

Graphique : résultats des essais en laboratoire

Annexe 8 - Synthèse des pieux

					Efforts en kN					
N° pieux	Niv tête pieux (m/TF)	Longueur pieux retenue (m)	Ancrage dans formation 3 (m)	Ø pieux retenu (mm)	ELS QP [FZ]	ELS CAR [FZ]	ELU FOND [FZ]	ELU SIS (+) [FZ]	ELU SIS (-/+) [FX]	ELU SIS (-) [FZ]
PU 220	-1,00	8,5	5,5	1020	-1532	-1640	-2255	-4595	1399	1531
PU 219	-1,00	8,5	5,5	1020	-1474	-1570	-2156	-3362	1344	414
PU 253	-1,00	8,5	5,5	1020	-1364	-1460	-2007	-4099	1381	1371
PU 17	-2,25	8,5	6,8	820	-1954	-2190	-3045	-2037	0	-1871
PU 40	-2,25	8,5	6,8	820	-1944	-2140	-2963	-2111	0	-1777
PU 272	-1,00	8,5	5,5	820	-1532	-1640	-2255	-1841	558	-1223
PU 226	-1,00	8,5	5,5	820	-1498	-1650	-2285	-1947	312	-1049
PU 276	-1,00	8,5	5,5	820	-1452	-1540	-2112	-2515	759	-389
PU 268	-1,00	8,5	5,5	820	-1416	-1540	-2126	-2561	541	-271
PU 242	-1,00	8,5	5,5	820	-1386	-1530	-2120	-2135	652	-637
PU 243	-1,00	8,5	5,5	820	-1350	-1490	-2064	-2370	414	-330
PU 214	-1,00	8,5	5,5	820	-1060	-1140	-1569	-1818	634	-302
PU 205	-1,00	8,5	5,5	820	-984	-1060	-1460	-1923	575	-45
PU 225	-1,00	8,5	5,5	820	-808	-880	-1215	-1915	615	299
PU 204	-1,00	8,5	5,5	820	-660	-700	-960	-1771	736	451
PU 271	-1,00	8,5	5,5	820	-628	-680	-938	-1819	675	563
PU 212	-1,00	8,5	5,5	820	-530	-570	-785	-1386	809	326
PU 260	-1,00	8,5	5,5	820	-524	-560	-770	-1914	558	866
PU 269	-1,00	6,5	3,5	820	-402	-470	-660	-1013	629	209
PU 227	-1,00	8,5	5,5	820	-344	-380	-527	-1682	676	994
PU 246	-1,00	8,5	5,5	820	-230	-250	-345	-1049	772	589
PU 45	-2,25	10,5	8,8	620	-1704	-1840	-2535	-2211	0	-1197
PU 44	-2,25	10,5	8,8	620	-1588	-1720	-2372	-2844	0	-332
PU 9	-2,25	10,5	8,8	620	-1546	-1670	-2301	-2463	0	-629
PU 8	-2,25	8,5	6,8	620	-1540	-1680	-2321	-2417	0	-663
PU 236	-1,00	8,5	5,5	620	-1340	-1480	-2051	-1476	2	-1204
PU 5	-2,25	8,5	6,8	620	-1336	-1480	-2052	-1712	0	-960
PU 6	-2,25	8,5	6,8	620	-1322	-1450	-2006	-1951	325	-693
PU 18	-2,25	8,5	6,8	620	-1318	-1490	-2076	-1547	0	-1089
PU 22	-2,25	8,5	6,8	620	-1280	-1420	-1970	-1858	286	-702
PU 237	-1,00	8,5	5,5	620	-1242	-1370	-1898	-1388	2	-1096
PU 259	-1,00	8,5	5,5	620	-1240	-1340	-1847	-2269	470	-211
PU 24	-2,25	8,5	6,8	620	-1206	-1330	-1842	-1596	189	-816
PU 254	-1,00	8,5	5,5	620	-1182	-1310	-1817	-1292	1	-1072
PU 209	-1,00	8,5	5,5	620	-1176	-1260	-1733	-1867	209	-485
PU 235	-1,00	8,5	5,5	620	-1174	-1290	-1785	-1692	2	-656
PU 36	-2,25	8,5	6,8	620	-1166	-1290	-1788	-1405	0	-927
PU 213	-1,00	8,5	5,5	620	-1126	-1210	-1665	-1943	431	-309
PU 273	-1,00	8,5	5,5	620	-1122	-1210	-1667	-1576	317	-668
PU 257	-1,00	8,5	5,5	620	-1108	-1180	-1620	-1714	2	-502
PU 11	-2,25	8,5	6,8	620	-1078	-1190	-1649	-1685	309	-471
PU 26	-2,25	8,5	6,8	620	-1042	-1150	-1593	-1232	0	-852
PU 20	-2,25	8,5	6,8	620	-1028	-1160	-1616	-1167	0	-889
PU 12	-2,25	8,5	6,8	620	-1006	-1110	-1538	-1755	334	-257
PU 203	-1,00	8,5	5,5	620	-1002	-1090	-1505	-1534	314	-470
PU 1	-2,25	8,5	6,8	620	-958	-1050	-1452	-1387	0	-529
PU 49	-2,25	8,5	6,8	620	-958	-1030	-1418	-1764	464	-152
PU 266	-1,00	8,5	5,5	620	-944	-1060	-1475	-1130	2	-758
PU 208	-1,00	8,5	5,5	620	-940	-1020	-1407	-1050	1	-830
PU 35	-2,25	8,5	6,8	620	-894	-970	-1338	-1486	239	-302
PU 264	-1,00	8,5	5,5	620	-850	-910	-1251	-2100	503	400
PU 223	-1,00	8,5	5,5	620	-844	-940	-1305	-888	1	-800
PU 222	-1,00	8,5	5,5	620	-842	-910	-1254	-1536	464	-148
PU 267	-1,00	8,5	5,5	620	-840	-900	-1238	-1324	421	-356
PU 255	-1,00	8,5	5,5	620	-828	-920	-1277	-890	1	-766
PU 28	-2,25	8,5	6,8	620	-802	-910	-1269	-1508	314	-96
PU 47	-2,25	8,5	6,8	620	-790	-850	-1170	-1011	111	-569
PU 10	-2,25	8,5	6,8	620	-784	-860	-1190	-1495	418	-73
PU 263	-1,00	8,5	5,5	620	-774	-850	-1176	-2110	477	562
PU 241	-1,00	8,5	5,5	620	-770	-850	-1178	-1287	397	-253
PU 57	-2,25	8,5	6,8	620	-768	-840	-1161	-1115	0	-421
PU 56	-2,25	8,5	6,8	620	-764	-840	-1163	-878	0	-650
PU 27	-2,25	8,5	6,8	620	-758	-830	-1148	-1582	376	66
PU 63	-2,25	8,5	6,8	620	-752	-820	-1133	-1000	0	-504
PU 29	-2,25	8,5	6,8	620	-680	-760	-1056	-1572	397	212
PU 32	-2,25	8,5	6,8	620	-626	-710	-990	-1997	631	745
PU 31	-2,25	8,5	6,8	620	-618	-690	-959	-2133	687	897
PU 229	-1,00	8,5	5,5	620	-608	-660	-911	-1230	375	14
PU 15	-2,25	8,5	6,8	620	-594	-670	-933	-2123	664	935
PU 245	-1,00	6,5	3,5	620	-578	-630	-870	-901	332	-255
PU 16	-2,25	8,5	6,8	620	-574	-650	-906	-2171	745	1023
PU 207	-1,00	6,5	3,5	620	-570	-610	-839	-956	366	-184
PU 281	-1,00	6,5	3,5	620	-518	-550	-755	-926	390	-110
PU 218	-1,00	6,5	3,5	620	-516	-560	-773	-1033	375	1
PU 200	-1,00	8,5	5,5	620	-488	-520	-714	-1329	416	353
PU 302	-1,00	8,5	5,5	620	-468	-500	-687	-1095	413	159
PU 321	-1,00	6,5	3,5	620	-462	-490	-672	-849	341	-75
PU 301	-1,00	6,5	3,5	620	-414	-450	-621	-803	458	-25
PU 201	-1,00	6,5	3,5	620	-380	-420	-582	-1041	385	281
PU 316	-1,00	4,5	1,5	620	-346	-370	-509	-646	376	-46
PU 30	-2,25	8,5	6,8	620	-336	-380	-530	-1350	447	678
PU 274	-1,00	8,5	5,5	620	-320	-340	-467	-1101	480	461
PU 270	-1,00	6,5	3,5	620	-306	-330	-455	-863	457	251
PU 307	-1,00	6,5	3,5	620	-304	-320	-438	-885	433	277
PU 278	-1,00	4,5	1,5	620	-274	-290	-398	-737	430	189
PU 250	-1,00	4,5	1,5	620	-200	-220	-305	-425	508	25
PU 251	-1,00	4,5	1,5	620	-154	-170	-236	-201	500	-107
PU 252	-1,00	4,5	1,5	620	-144	-160	-222	-352	530	64

PU 256	-1,00	8,5	5,5	420	-724	-800	-1109	-856	1	-592
PU 58	-2,25	8,5	6,8	420	-708	-780	-1080	-833	0	-583
PU 34	-2,25	8,5	6,8	420	-704	-780	-1082	-1046	213	-362
PU 70	-2,25	8,5	6,8	420	-702	-770	-1065	-893	0	-511
PU 21	-2,25	8,5	6,8	420	-698	-790	-1101	-767	0	-629
PU 3	-2,25	8,5	6,8	420	-694	-770	-1068	-840	0	-548
PU 23	-2,25	8,5	6,8	420	-692	-780	-1086	-727	0	-657
PU 317	-1,00	6,5	3,5	420	-660	-700	-960	-839	298	-481
PU 313	-1,00	6,5	3,5	420	-620	-660	-906	-954	317	-286
PU 244	-1,00	6,5	3,5	420	-616	-680	-942	-1052	328	-180
PU 46	-2,25	8,5	6,8	420	-612	-680	-944	-826	0	-398
PU 72	-2,25	6,5	4,8	420	-592	-640	-882	-667	0	-517
PU 98	-2,25	6,5	4,8	420	-588	-640	-884	-616	0	-560
PU 322	-1,00	6,5	3,5	420	-584	-620	-851	-784	284	-384
PU 88	-2,25	6,5	4,8	420	-580	-640	-887	-599	0	-561
PU 230	-1,00	6,5	3,5	420	-578	-650	-905	-719	2	-437
PU 60	-2,25	6,5	4,8	420	-578	-630	-870	-808	0	-348
PU 65	-2,25	6,5	4,8	420	-568	-620	-857	-642	0	-494
PU 328	-1,00	6,5	3,5	420	-558	-590	-809	-719	280	-397
PU 25	-2,25	6,5	4,8	420	-558	-630	-878	-629	0	-487
PU 51	-2,25	6,5	4,8	420	-556	-600	-827	-847	169	-265
PU 239	-1,00	6,5	3,5	420	-544	-600	-831	-589	2	-499
PU 247	-1,00	6,5	3,5	420	-544	-600	-831	-578	2	-510
PU 216	-1,00	6,5	3,5	420	-542	-570	-780	-768	242	-316
PU 248	-1,00	6,5	3,5	420	-540	-600	-833	-623	3	-458
PU 82	-2,25	6,5	4,8	420	-532	-580	-801	-628	0	-436
PU 89	-2,25	6,5	4,8	420	-530	-570	-785	-746	196	-314
PU 90	-2,25	6,5	4,8	420	-530	-570	-785	-679	157	-381
PU 79	-2,25	6,5	4,8	420	-528	-580	-803	-679	0	-377
PU 64	-2,25	6,5	4,8	420	-526	-590	-821	-607	0	-445
PU 280	-1,00	6,5	3,5	420	-518	-550	-755	-614	305	-422
PU 282	-1,00	6,5	3,5	420	-512	-540	-740	-589	204	-435
PU 240	-1,00	6,5	3,5	420	-508	-560	-776	-547	2	-469
PU 76	-2,25	4,5	2,8	420	-506	-550	-759	-669	122	-343
PU 48	-2,25	6,5	4,8	420	-504	-540	-743	-1056	34	48
PU 86	-2,25	4,5	2,8	420	-504	-560	-777	-560	0	-448
PU 87	-2,25	4,5	2,8	420	-494	-550	-764	-516	0	-472
PU 84	-2,25	4,5	2,8	420	-484	-520	-716	-550	0	-418
PU 19	-2,25	4,5	2,8	420	-478	-550	-770	-618	0	-338
PU 33	-2,25	4,5	2,8	420	-476	-540	-753	-628	0	-324
PU 103	-2,25	4,5	2,8	420	-470	-510	-704	-485	0	-455
PU 206	-1,00	6,5	3,5	420	-466	-510	-705	-946	160	14
PU 78	-2,25	4,5	2,8	420	-464	-500	-689	-617	0	-311
PU 202	-1,00	6,5	3,5	420	-462	-510	-707	-777	2	-147
PU 231	-1,00	6,5	3,5	420	-462	-490	-672	-505	18	-419
PU 300	-1,00	6,5	3,5	420	-462	-490	-672	-500	235	-424
PU 92	-2,25	4,5	2,8	420	-458	-510	-708	-488	0	-428
PU 308	-1,00	6,5	3,5	420	-456	-480	-657	-532	300	-380
PU 4	-2,25	6,5	4,8	420	-456	-500	-692	-996	304	84
PU 77	-2,25	4,5	2,8	420	-448	-480	-660	-567	98	-329
PU 100	-2,25	4,5	2,8	420	-446	-490	-678	-464	0	-428
PU 285	-1,00	4,5	1,5	420	-442	-470	-645	-474	232	-410
PU 286	-1,00	4,5	1,5	420	-436	-460	-630	-501	178	-371
PU 83	-2,25	4,5	2,8	420	-436	-480	-665	-461	0	-411
PU 69	-2,25	4,5	2,8	420	-434	-470	-648	-655	0	-213
PU 284	-1,00	4,5	1,5	420	-432	-460	-632	-459	245	-405
PU 299	-1,00	4,5	1,5	420	-432	-460	-632	-459	212	-405
PU 85	-2,25	4,5	2,8	420	-430	-470	-650	-554	0	-306
PU 283	-1,00	4,5	1,5	420	-422	-450	-618	-439	243	-405
PU 306	-1,00	4,5	1,5	420	-422	-450	-618	-517	191	-327
PU 41	-2,25	4,5	2,8	420	-420	-460	-636	-475	0	-365
PU 7	-2,25	4,5	2,8	420	-420	-480	-671	-598	0	-242
PU 249	-1,00	4,5	1,5	420	-414	-450	-621	-613	3	-215
PU 309	-1,00	4,5	1,5	420	-412	-440	-605	-633	246	-191
PU 327	-1,00	4,5	1,5	420	-406	-430	-590	-723	281	-89
PU 91	-2,25	4,5	2,8	420	-406	-450	-624	-427	0	-385
PU 97	-2,25	4,5	2,8	420	-402	-430	-591	-549	156	-255
PU 330	-1,00	4,5	1,5	420	-396	-420	-576	-689	234	-103
PU 2.2	-2,25	5	3	420	-396	-440	-611	-652	139	-140
PU 71	-2,25	4,5	2,8	420	-392	-440	-612	-428	0	-356
PU 331	-1,00	4,5	1,5	420	-386	-410	-563	-561	305	-211
PU 96	-2,25	4,5	2,8	420	-382	-410	-564	-591	202	-173
PU 275	-1,00	6,5	3,5	420	-380	-400	-548	-770	159	10
PU 334	-1,00	4,5	1,5	420	-376	-400	-549	-518	194	-234
PU 2.1	-2,25	7	5	420	-376	-420	-584	-893	191	141
PU 62	-2,25	4,5	2,8	420	-374	-410	-567	-657	0	-91
PU 311	-1,00	4,5	1,5	420	-372	-400	-551	-569	329	-175
PU 38	-2,25	4,5	2,8	420	-372	-420	-585	-837	0	93
PU 333	-1,00	4,5	1,5	420	-370	-390	-534	-755	176	15
PU 66	-2,25	4,5	2,8	420	-368	-400	-552	-427	0	-309
PU 210	-1,00	4,5	1,5	420	-366	-390	-536	-691	248	-41
PU 310	-1,00	4,5	1,5	420	-362	-390	-537	-572	246	-152
PU 50	-2,25	4,5	2,8	420	-362	-390	-537	-573	36	-151
PU 94	-2,25	4,5	2,8	420	-362	-410	-572	-416	0	-308
PU 102	-2,25	4,5	2,8	420	-358	-390	-539	-385	0	-331
PU 95	-2,25	4,5	2,8	420	-356	-400	-557	-356	0	-356
PU 55	-2,25	4,5	2,8	420	-354	-390	-540	-421	0	-287
PU 105	-2,25	4,5	2,8	420	-344	-380	-527	-370	0	-318
PU 81	-2,25	4,5	2,8	420	-314	-350	-486	-347	0	-281
PU 335	-1,00	4,5	1,5	420	-308	-320	-437	-750	189	134
PU 287	-1,00	6,5	3,5	420	-304	-320	-438	-765	266	157
PU 14	-2,25	4,5	2,8	420	-300	-340	-474	-330	0	-270

PU 101	-2,25	4,5	2,8	420	-292	-320	-443	-322	0	-262
PU 325	-1,00	4,5	1,5	420	-290	-310	-426	-353	295	-227
PU 52	-2,25	4,5	2,8	420	-288	-320	-444	-423	0	-153
PU 232	-1,00	4,5	1,5	420	-266	-330	-470	-275	1	-257
PU 297	-1,00	4,5	1,5	420	-266	-290	-401	-440	124	-92
PU 279	-1,00	6,5	3,5	420	-264	-280	-384	-789	327	261
PU 68	-2,25	4,5	2,8	420	-262	-290	-402	-325	0	-199
PU 93	-2,25	4,5	2,8	420	-260	-300	-420	-260	0	-260
PU 312	-1,00	4,5	1,5	420	-254	-270	-371	-708	279	200
PU 13	-2,25	4,5	2,8	420	-248	-280	-390	-448	0	-48
PU 233	-1,00	4,5	1,5	420	-246	-310	-443	-258	1	-234
PU 228	-1,00	4,5	1,5	420	-244	-260	-357	-283	3	-205
PU 238	-1,00	4,5	1,5	420	-242	-270	-375	-293	3	-191
PU 326	-1,00	4,5	1,5	420	-242	-270	-375	-269	1	-215
PU 104	-2,25	4,5	2,8	420	-240	-280	-393	-251	0	-229
PU 99	-2,25	4,5	2,8	420	-240	-280	-393	-254	0	-226
PU 277	-1,00	4,5	1,5	420	-238	-270	-377	-265	1	-211
PU 289	-1,00	4,5	1,5	420	-230	-270	-380	-242	1	-218
PU 43	-2,25	4,5	2,8	420	-228	-260	-363	-254	0	-202
PU 234	-1,00	4,5	1,5	420	-224	-280	-399	-236	1	-212
PU 59	-2,25	4,5	2,8	420	-220	-260	-366	-365	0	-75
PU 290	-1,00	4,5	1,5	420	-220	-260	-366	-241	1	-199
PU 294	-1,00	4,5	1,5	420	-220	-260	-366	-233	1	-207
PU 298	-1,00	4,5	1,5	420	-218	-230	-315	-379	133	-57
PU 296	-1,00	4,5	1,5	420	-214	-230	-317	-414	171	-14
PU 61	-2,25	4,5	2,8	420	-210	-250	-353	-210	0	-210
PU 67	-2,25	4,5	2,8	420	-210	-250	-353	-210	0	-210
PU 288	-1,00	4,5	1,5	420	-208	-240	-336	-225	1	-191
PU 73	-2,25	4,5	2,8	420	-204	-220	-303	-365	144	-43
PU 291	-1,00	4,5	1,5	420	-204	-240	-338	-228	1	-180
PU 292	-1,00	4,5	1,5	420	-204	-240	-338	-226	1	-182
PU 293	-1,00	4,5	1,5	420	-204	-240	-338	-221	1	-187
PU 318	-1,00	4,5	1,5	420	-204	-220	-303	-281	313	-127
PU 314	-1,00	4,5	1,5	420	-198	-210	-288	-279	301	-117
PU 319	-1,00	4,5	1,5	420	-198	-210	-288	-247	308	-149
PU 74	-2,25	4,5	2,8	420	-194	-210	-290	-353	142	-35
PU 329	-1,00	4,5	1,5	420	-194	-210	-290	-292	237	-96
PU 80	-2,25	4,5	2,8	420	-190	-230	-326	-190	0	-190
PU 265	-1,00	4,5	1,5	420	-188	-260	-378	-200	1	-176
PU 305	-1,00	4,5	1,5	420	-182	-210	-294	-192	1	-172
PU 42	-2,25	4,5	2,8	420	-178	-210	-296	-214	0	-142
PU 75	-2,25	4,5	2,8	420	-176	-200	-279	-192	0	-160
PU 215	-1,00	4,5	1,5	420	-176	-200	-279	-237	1	-115
PU 211	-1,00	4,5	1,5	420	-172	-200	-281	-185	1	-159
PU 39	-2,25	4,5	2,8	420	-164	-200	-284	-176	0	-152
PU 332	-1,00	4,5	1,5	420	-158	-170	-234	-292	121	-24
PU 304	-1,00	4,5	1,5	420	-156	-180	-252	-168	1	-144
PU 315	-1,00	4,5	1,5	420	-156	-180	-252	-187	1	-125
PU 320	-1,00	4,5	1,5	420	-156	-180	-252	-178	1	-134
PU 323	-1,00	4,5	1,5	420	-156	-180	-252	-167	1	-145
PU 37	-2,25	4,5	2,8	420	-152	-180	-254	-167	0	-137
PU 261	-1,00	4,5	1,5	420	-152	-200	-288	-228	188	-76
PU 303	-1,00	4,5	1,5	420	-150	-170	-237	-163	1	-137
PU 54	-2,25	4,5	2,8	420	-146	-170	-239	-164	0	-128
PU 262	-1,00	4,5	1,5	420	-142	-190	-275	-174	130	-110
PU 217	-1,00	4,5	1,5	420	-140	-160	-224	-160	1	-120
PU 224	-1,00	4,5	1,5	420	-138	-150	-207	-154	3	-122
PU 221	-1,00	4,5	1,5	420	-122	-130	-179	-218	2	-26
PU 295	-1,00	4,5	1,5	420	-102	-110	-152	-305	130	101
PU 53	-2,25	4,5	2,8	420	-92	-100	-138	-140	0	-44
PU 258	-1,00	4,5	1,5	420	-90	-110	-156	-372	233	192
PU 324	-1,00	4,5	1,5	420	-78	-90	-126	-104	219	-52

Annexe 9 - Résistance des pieux en compression (Foxta®, fondprof)

Niveau -1,00 (Vide sanitaire)

Données

Titre du projet : Pieux
Numéro d'affaire : E5594
Commentaires : N/A
Titre du calcul : VS - Ø420 (Cas 4)
Cadre réglementaire : EC 7 - Norme NF P94-262/A1 (juillet 2018)
Méthode de dimensionnement : A partir des résultats pressiométriques
Traitement des données : Traitement par couches
Pas du calcul (m) : 0,10
Section de calcul : Section de calcul circulaire
Diamètre de calcul (m) : 0,42
Classe du pieu : 2 - Pieu tarière creuse
Catégorie du pieu : 6 [FTC, FTCD] - Foré tarière creuse simple rotation, ou double rotation
Mode de chargement : Travail en compression

Combinaisons

	ELS-QP	ELS-CARAC	ELU-FOND	ELU-ACC
Pondérations combinées sur Qs,k	0,636	0,778	0,909	1,000
Pondérations combinées sur Qp,k	0,455	0,556	0,909	1,000

Cote de référence (m) : -1,00

Définition des couches de sol

N°	Nom	Couleur	Classe de sol	Zbase	pl*	qsi	kpmax	γR,d1×γR,d2
1	Couche 1		Argile, limons	-2,00	900,00	0,01	1,30	1,265
2	Couche 2		Argile, limons	-4,00	1900,00	68,46	1,30	1,265
3	Couche 3		Marne et calcaire marneux	-20,00	2500,00	159,91	1,60	1,265

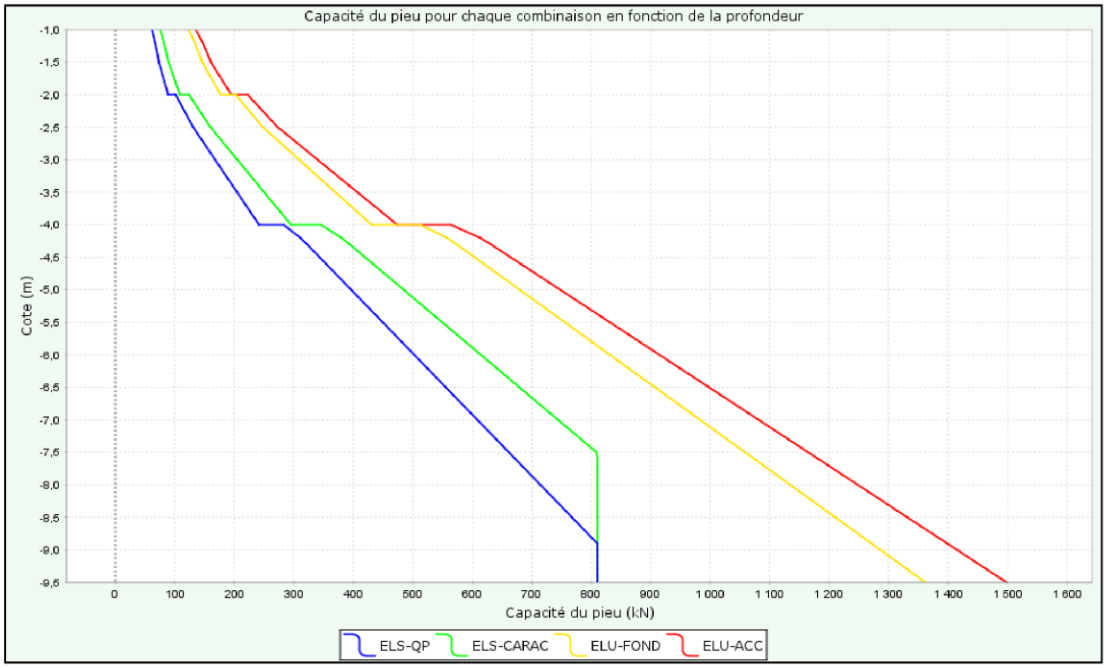
Critère de calcul : Longueur imposée
Longueur du pieu (m) : 8,50
Appliquer un facteur réducteur d'effet de groupe : Non
Contrôle de la résistance structurale de la section : Oui
fck (MPa) : 30,0
fck(t) (MPa) : 30,0
Cmax (MPa) : 30,00
αcc (–) : 1,00
k1 (–) : 1,350
k2 (–) : 1,140
k3 (–) : 1,000
Pieu d'un pont : Non

γc,ELU-FOND (–) * : 1,5
γc,ELU-ACC (–) * : 1,2
Fck* (MPa) : 19,49
Fcd ELU FOND (MPa) : 13,00
Fcd ELU ACC (MPa) : 16,24
σmoy,ELS (MPa) : 5,85

terrasol setec — FoXta v4 v4.1.17 | Imprimé le : 11/03/2025 - 09:28:23 | Calcul réalisé par : SOL SOLUTION | Projet : Pieux - Compr + piecoef + taspie | Module : Fondprof (Cas 4/7) | Titre du calcul : VS - Ø420

\\SRV-DATA\Communs\7 INGEtudes, rapports\Géotechnique\E en cours\E5551 à E5599\E5594\ert - 244115 - CENTRE HOSPI GUY THOMAS - EHPAD - RIOMRapport\PROFOXTA\Pieux - Compr + piecoef + taspie.f4p — Page 1/2

Capacité du pieu pour chaque combinaison en fonction de la profondeur



terrasol setec — FoXta v4 v4.1.17 | Imprimé le : 11/03/2025 - 09:28:23 | Calcul réalisé par : SOL SOLUTION | Projet : Pieux - Compr + piecoef + taspie | Module : Fondprof (Cas 4/7) | Titre du calcul : VS - Ø420

\\SRV-DATA\Communs\7 INGEtudes, rapports\Géotechnique\E en cours\E5551 à E5599\E5594\ert - 244115 - CENTRE HOSPI GUY THOMAS - EHPAD - RIOMRapport\PROFOXTA\Pieux - Compr + piecoef + taspie.f4p — Page 2/2

Données

Titre du projet : Pieux
Numéro d'affaire : E5594
Commentaires : N/A
Titre du calcul : VS - Ø620 (Cas 3)
Cadre réglementaire : EC 7 - Norme NF P94-262/A1 (juillet 2018)
Méthode de dimensionnement : A partir des résultats pressiométriques
Traitement des données : Traitement par couches
Pas du calcul (m) : 0,10
Section de calcul : Section de calcul circulaire
Diamètre de calcul (m) : 0,62
Classe du pieu : 2 - Pieu tarière creuse
Catégorie du pieu : 6 [FTC, FTCD] - Foré tarière creuse simple rotation, ou double rotation
Mode de chargement : Travail en compression

Combinaisons

	ELS-QP	ELS-CARAC	ELU-FOND	ELU-ACC
Pondérations combinées sur Qs,k	0,636	0,778	0,909	1,000
Pondérations combinées sur Qp,k	0,455	0,556	0,909	1,000

Cote de référence (m) : -1,00

Définition des couches de sol

N°	Nom	Couleur	Classe de sol	Zbase	pl*	qsl	kpmax	γR,d1×γR,d2
1	Couche 1		Argile, limons	-2,00	900,00	0,01	1,30	1,265
2	Couche 2		Argile, limons	-4,00	1900,00	68,46	1,30	1,265
3	Couche 3		Marne et calcaire marneux	-20,00	2500,00	159,91	1,60	1,265

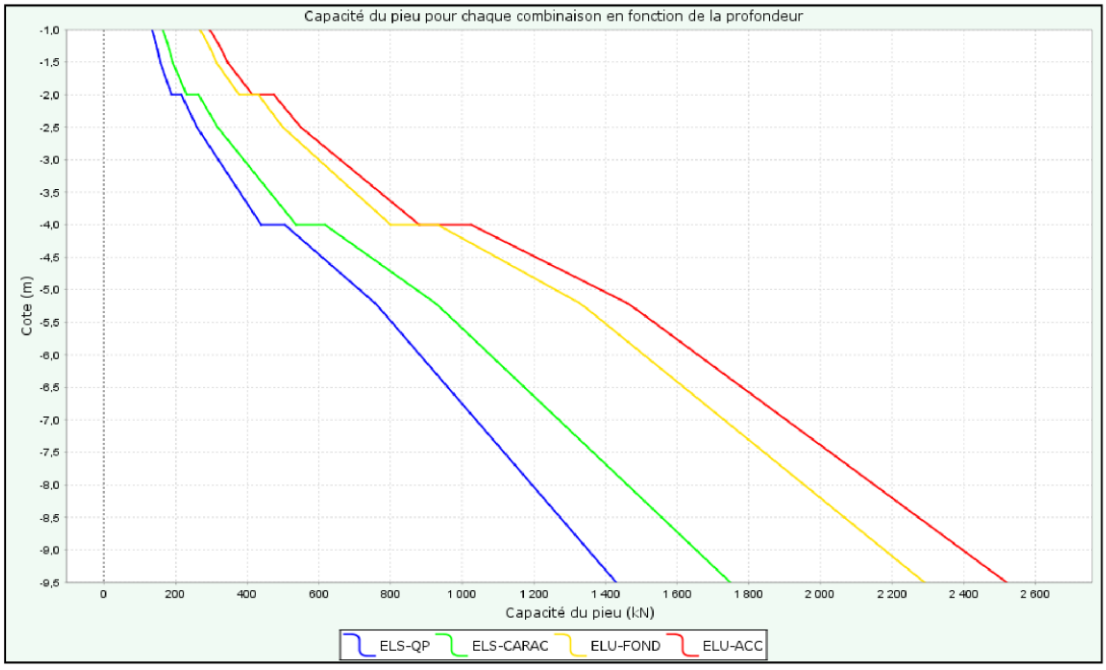
Critère de calcul : Longueur imposée
Longueur du pieu (m) : 8,50
Appliquer un facteur réducteur d'effet de groupe : Non
Contrôle de la résistance structurale de la section : Oui
fck (MPa) : 30,0
fck(t) (MPa) : 30,0
Cmax (MPa) : 30,00
αcc (–) : 1,00
k1 (–) : 1,350
k2 (–) : 1,000
k3 (–) : 1,000
Pieu d'un pont : Non

γc,ELU-FOND (–) * : 1,5
γc,ELU-ACC (–) * : 1,2
Fck* (MPa) : 22,22
Fcd ELU FOND (MPa) : 14,81
Fcd ELU ACC (MPa) : 18,52
σmoy,ELS (MPa) : 6,67

terrasol setec — FoXta v4 v4.1.17 | Imprimé le : 11/03/2025 - 09:28:03 | Calcul réalisé par : SOL SOLUTION | Projet : Pieux - Compr + piecoef + taspie | Module : Fondprof (Cas 3/7) | Titre du calcul : VS - Ø620

\\SRV-DATA\Communs\7 INGEtudes, rapports\Géotechnique\E en cours\E5551 à E5599\E5594\et - 244115 - CENTRE HOSPI GUY THOMAS - EHPAD - RIOM\Rapport\PROFOXTA\Pieux - Compr + piecoef + taspie.f4p — Page 1/2

Capacité du pieu pour chaque combinaison en fonction de la profondeur



terrasol setec — FoXta v4 v4.1.17 | Imprimé le : 11/03/2025 - 09:28:03 | Calcul réalisé par : SOL SOLUTION | Projet : Pieux - Compr + piecoef + taspie | Module : Fondprof (Cas 3/7) | Titre du calcul : VS - Ø620

\\SRV-DATA\Communs\7 INGEtudes, rapports\Géotechnique\E en cours\E5551 à E5599\E5594\et - 244115 - CENTRE HOSPI GUY THOMAS - EHPAD - RIOM\Rapport\PROFOXTA\Pieux - Compr + piecoef + taspie.f4p — Page 2/2

Données

Titre du projet : Pieux
Numéro d'affaire : E5594
Commentaires : N/A
Titre du calcul : VS - Ø820 (Cas 2)
Cadre réglementaire : EC 7 - Norme NF P94-262/A1 (juillet 2018)
Méthode de dimensionnement : A partir des résultats pressiométriques
Traitement des données : Traitement par couches
Pas du calcul (m) : 0,10
Section de calcul : Section de calcul circulaire
Diamètre de calcul (m) : 0,82
Classe du pieu : 2 - Pieu tarière creuse
Catégorie du pieu : 6 [FTC, FTCD] - Foré tarière creuse simple rotation, ou double rotation
Mode de chargement : Travail en compression

Combinaisons

	ELS-QP	ELS-CARAC	ELU-FOND	ELU-ACC
Pondérations combinées sur Qs,k	0,636	0,778	0,909	1,000
Pondérations combinées sur Qp,k	0,455	0,556	0,909	1,000

Cote de référence (m) : -1,00

Définition des couches de sol

N°	Nom	Couleur	Classe de sol	Zbase	pl*	qsl	kpmax	γR,d1×γR,d2
1	Couche 1		Argile, limons	-2,00	900,00	0,01	1,30	1,265
2	Couche 2		Argile, limons	-4,00	1900,00	68,46	1,30	1,265
3	Couche 3		Marne et calcaire marneux	-20,00	2500,00	159,91	1,60	1,265

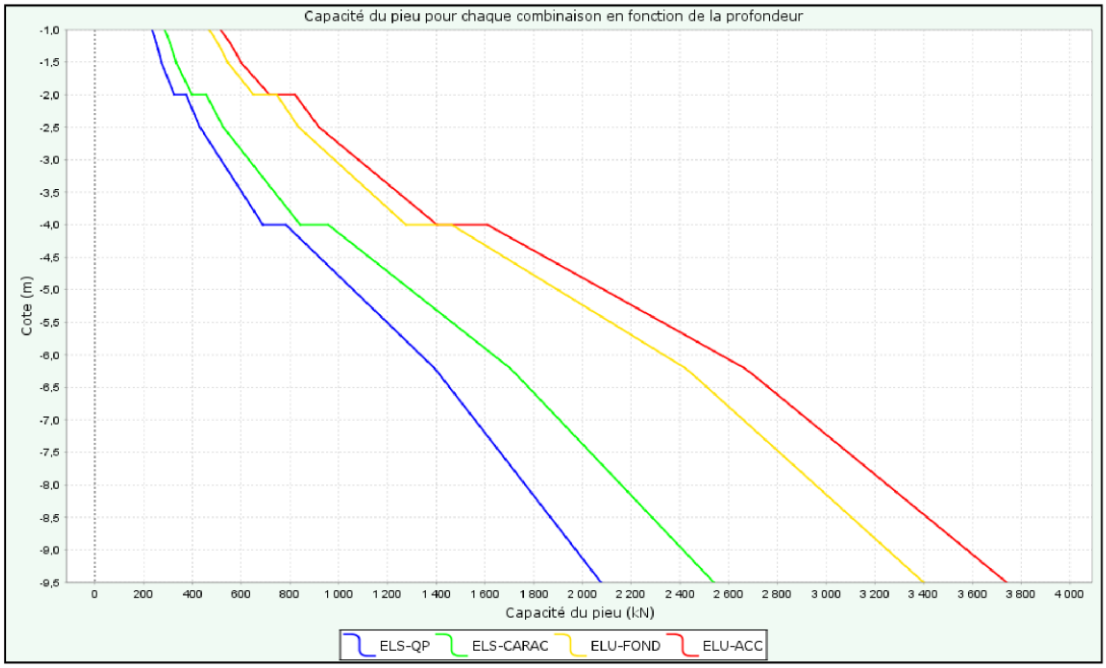
Critère de calcul : Longueur imposée
Longueur du pieu (m) : 8,50
Appliquer un facteur réducteur d'effet de groupe : Non
Contrôle de la résistance structurale de la section : Oui
fck (MPa) : 30,0
fck(t) (MPa) : 30,0
Cmax (MPa) : 30,00
αcc (–) : 1,00
k1 (–) : 1,350
k2 (–) : 1,000
k3 (–) : 1,000
Pieu d'un pont : Non

γc,ELU-FOND (–) * : 1,5
γc,ELU-ACC (–) * : 1,2
Fck* (MPa) : 22,22
Fcd ELU FOND (MPa) : 14,81
Fcd ELU ACC (MPa) : 18,52
σmoy,ELS (MPa) : 6,67

terrasol setec — FoXta v4 v4.1.17 | Imprimé le : 11/03/2025 - 09:27:44 | Calcul réalisé par : SOL SOLUTION | Projet : Pieux - Compr + piecoef + taspie | Module : Fondprof (Cas 2/7) | Titre du calcul : VS - Ø820

\\SRV-DATA\Communs\7 INGEtudes, rapports\Géotechnique\E en cours\E5551 à E5599\E5594\ert - 244115 - CENTRE HOSPI GUY THOMAS - EHPAD - RIOM\Rapport\PROFOXTA\Pieux - Compr + piecoef + taspie.f4p — Page 1/2

Capacité du pieu pour chaque combinaison en fonction de la profondeur



terrasol setec — FoXta v4 v4.1.17 | Imprimé le : 11/03/2025 - 09:27:45 | Calcul réalisé par : SOL SOLUTION | Projet : Pieux - Compr + piecoef + taspie | Module : Fondprof (Cas 2/7) | Titre du calcul : VS - Ø820

\\SRV-DATA\Communs\7 INGEtudes, rapports\Géotechnique\E en cours\E5551 à E5599\E5594\ert - 244115 - CENTRE HOSPI GUY THOMAS - EHPAD - RIOM\Rapport\PROFOXTA\Pieux - Compr + piecoef + taspie.f4p — Page 2/2

Données

Titre du projet : Pieux
Numéro d'affaire : E5594
Commentaires : N/A
Titre du calcul : VS - Ø1020 (Cas 1)
Cadre réglementaire : EC 7 - Norme NF P94-262/A1 (juillet 2018)
Méthode de dimensionnement : A partir des résultats pressiométriques
Traitement des données : Traitement par couches
Pas du calcul (m) : 0,10
Section de calcul : Section de calcul circulaire
Diamètre de calcul (m) : 1,02
Classe du pieu : 2 - Pieu tarière creuse
Catégorie du pieu : 6 [FTC, FTCD] - Foré tarière creuse simple rotation, ou double rotation
Mode de chargement : Travail en compression

Combinaisons

	ELS-QP	ELS-CARAC	ELU-FOND	ELU-ACC
Pondérations combinées sur Qs,k	0,636	0,778	0,909	1,000
Pondérations combinées sur Qp,k	0,455	0,556	0,909	1,000

Cote de référence (m) : -1,00

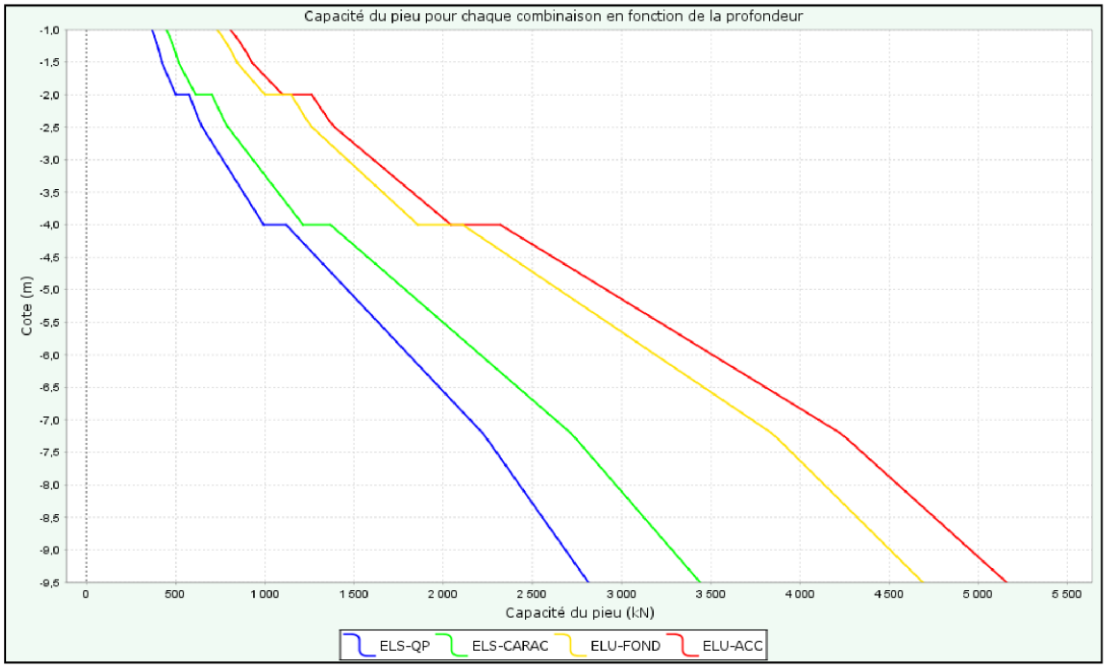
Définition des couches de sol

N°	Nom	Couleur	Classe de sol	Zbase	pl*	qsl	kpmax	γR,d1×γR,d2
1	1		Argile, limons	-2,00	900,00	0,01	1,30	1,265
2	2		Argile, limons	-4,00	1900,00	68,46	1,30	1,265
3	3		Marne et calcaire marneux	-20,00	2500,00	159,91	1,60	1,265

Critère de calcul : Longueur imposée
Longueur du pieu (m) : 8,50
Appliquer un facteur réducteur d'effet de groupe : Non
Contrôle de la résistance structurale de la section : Oui
fck (MPa) : 30,0
fck(t) (MPa) : 30,0
Cmax (MPa) : 30,00
αcc (–) : 1,00
k1 (–) : 1,350
k2 (–) : 1,000
k3 (–) : 1,000
Pieu d'un pont : Non

γc,ELU-FOND (–) * : 1,5
γc,ELU-ACC (–) * : 1,2
Fck* (MPa) : 22,22
Fcd ELU FOND (MPa) : 14,81
Fcd ELU ACC (MPa) : 18,52
σmoy,ELS (MPa) : 6,67

Capacité du pieu pour chaque combinaison en fonction de la profondeur



Niveau -2,25 (galerie technique)

Données

Titre du projet : Pieux
Numéro d'affaire : E5594
Commentaires : N/A
Titre du calcul : Gallerie - Ø420 (Cas 7)
Cadre réglementaire : EC 7 - Norme NF P94-262/A1 (juillet 2018)
Méthode de dimensionnement : A partir des résultats pressiométriques
Traitement des données : Traitement par couches
Pas du calcul (m) : 0,10
Section de calcul : Section de calcul circulaire
Diamètre de calcul (m) : 0,42
Classe du pieu : 2 - Pieu tarière creuse
Catégorie du pieu : 6 [FTC, FTCD] - Foré tarière creuse simple rotation, ou double rotation
Mode de chargement : Travail en compression

Combinaisons

	ELS-QP	ELS-CARAC	ELU-FOND	ELU-ACC
Pondérations combinées sur Qs,k	0,636	0,778	0,909	1,000
Pondérations combinées sur Qp,k	0,455	0,556	0,909	1,000

Cote de référence (m) : -2,25

Définition des couches de sol

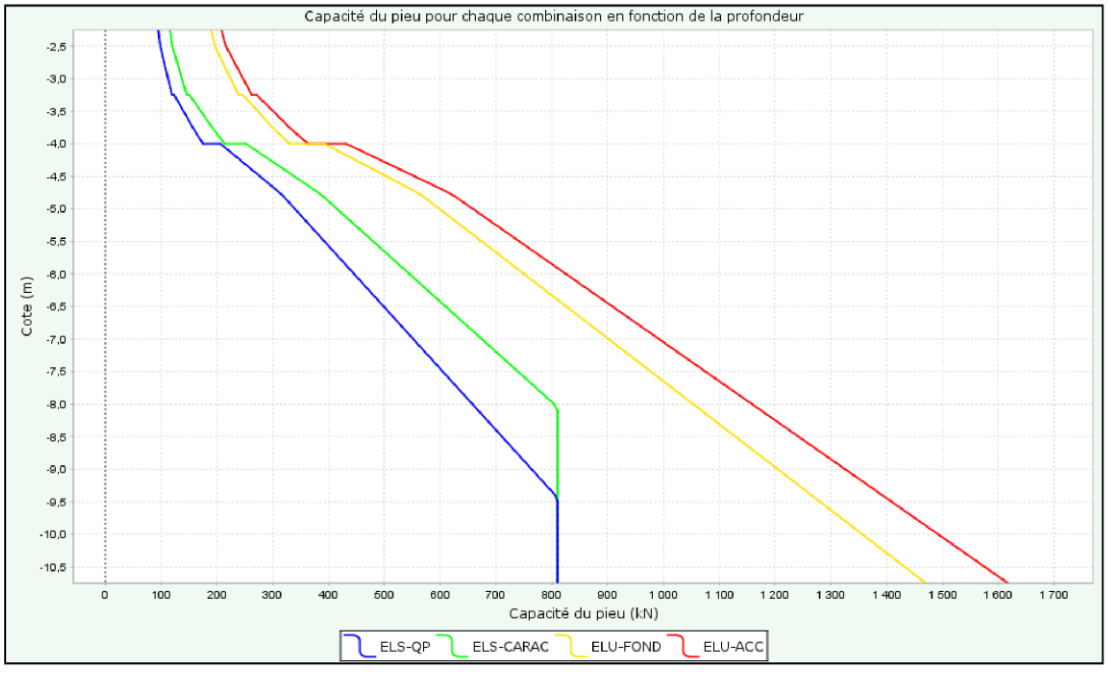
N°	Nom	Couleur	Classe de sol	Zbase	pl*	qsl	kpmax	γR,d1×γR,d2
1	Couche 2 négligée		Argile, limons	-3,25	1900,00	0,01	1,30	1,265
2	Couche 2		Argile, limons	-4,00	1900,00	68,46	1,30	1,265
3	Couche 3		Marne et calcaire marneux	-20,00	2500,00	159,91	1,60	1,265

Critère de calcul : Longueur imposée
Longueur du pieu (m) : 8,50
Appliquer un facteur réducteur d'effet de groupe : Non
Contrôle de la résistance structurale de la section : Oui
fck (MPa) : 30,0
fck(t) (MPa) : 30,0
Cmax (MPa) : 30,00
αcc (–) : 1,00
k1 (–) : 1,350
k2 (–) : 1,140
k3 (–) : 1,000
Pieu d'un pont : Non

γc,ELU-FOND (–) * : 1,5
γc,ELU-ACC (–) * : 1,2
Fck* (MPa) : 19,49
Fcd ELU FOND (MPa) : 13,00
Fcd ELU ACC (MPa) : 16,24
σmoy,ELS (MPa) : 5,85

terrasol setec FoXta v4 v4.1.17 | Imprimé le : 11/03/2025 - 09:29:34 | Calcul réalisé par : SOL SOLUTION | Projet : Pieux - Compr + piecoef + taspie | Module : Fondprof (Cas 7/7) | Titre du calcul : Gallerie - Ø420

Capacité du pieu pour chaque combinaison en fonction de la profondeur



terrasol setec FoXta v4 v4.1.17 | Imprimé le : 11/03/2025 - 09:29:34 | Calcul réalisé par : SOL SOLUTION | Projet : Pieux - Compr + piecoef + taspie | Module : Fondprof (Cas 7/7) | Titre du calcul : Gallerie - Ø420

Données

Titre du projet : Pieux
Numéro d'affaire : E5594
Commentaires : N/A
Titre du calcul : Gallerie - Ø620 (Cas 6)
Cadre réglementaire : EC 7 - Norme NF P94-262/A1 (juillet 2018)
Méthode de dimensionnement : A partir des résultats pressiométriques
Traitement des données : Traitement par couches
Pas du calcul (m) : 0,10
Section de calcul : Section de calcul circulaire
Diamètre de calcul (m) : 0,62
Classe du pieu : 2 - Pieu tarière creuse
Catégorie du pieu : 6 [FTC, FTCD] - Foré tarière creuse simple rotation, ou double rotation
Mode de chargement : Travail en compression

Combinaisons

	ELS-QP	ELS-CARAC	ELU-FOND	ELU-ACC
Pondérations combinées sur Qs,k	0,636	0,778	0,909	1,000
Pondérations combinées sur Qp,k	0,455	0,556	0,909	1,000

Cote de référence (m) : -2,25

Définition des couches de sol

N°	Nom	Couleur	Classe de sol	Zbase	pl*	qsl	kpmax	γR,d1×γR,d2
1	Couche 2 négligée		Argile, limons	-3,25	1900,00	0,01	1,30	1,265
2	Couche 2		Argile, limons	-4,00	1900,00	68,46	1,30	1,265
3	Couche 3		Marne et calcaire marneux	-20,00	2500,00	159,91	1,60	1,265

Critère de calcul : Longueur imposée
Longueur du pieu (m) : 10,50
Appliquer un facteur réducteur d'effet de groupe : Non
Contrôle de la résistance structurale de la section : Oui
fck (MPa) : 30,0
fck(t) (MPa) : 30,0
Cmax (MPa) : 30,00
αcc (–) : 1,00
k1 (–) : 1,350
k2 (–) : 1,000
k3 (–) : 1,000
Pieu d'un pont : Non

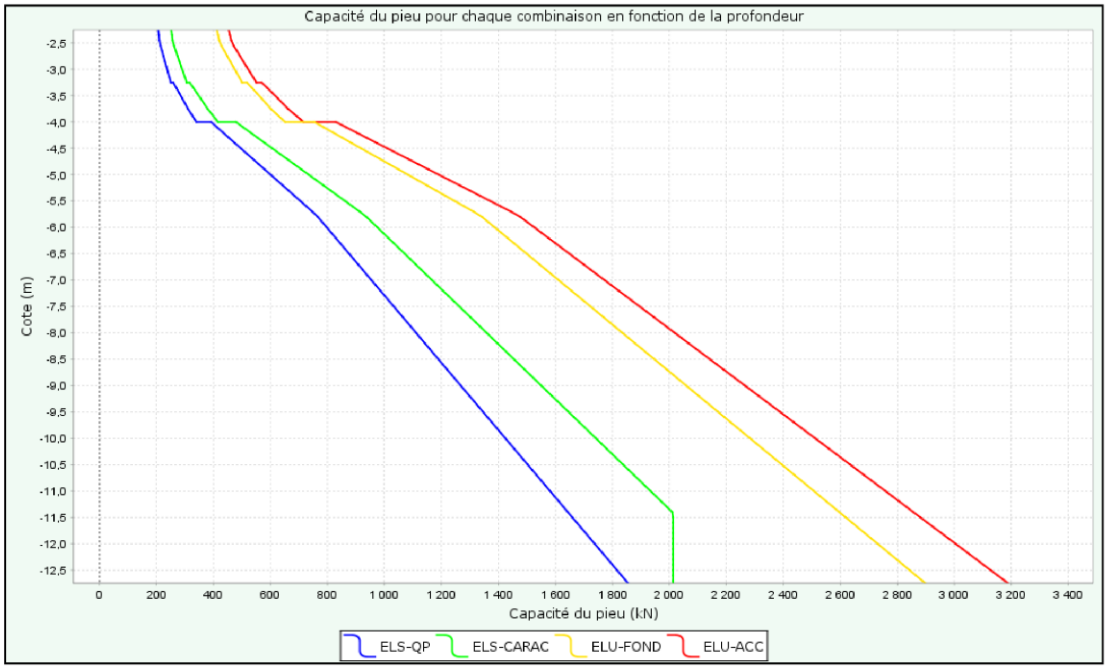
γc,ELU-FOND (–) * : 1,5
γc,ELU-ACC (–) * : 1,2
Fck* (MPa) : 22,22
Fcd ELU FOND (MPa) : 14,81
Fcd ELU ACC (MPa) : 18,52
σmoy,ELS (MPa) : 6,67

terrasol setec — FoXta v4 v4.1.17

Imprimé le : 11/03/2025 - 09:29:14
Calcul réalisé par : SOL SOLUTION

Projet : Pieux - Compr + piecoef + taspie
Module : Fondprof (Cas 6/7)
Titre du calcul : Gallerie - Ø620

Capacité du pieu pour chaque combinaison en fonction de la profondeur



terrasol setec — FoXta v4 v4.1.17

Imprimé le : 11/03/2025 - 09:29:14
Calcul réalisé par : SOL SOLUTION

Projet : Pieux - Compr + piecoef + taspie
Module : Fondprof (Cas 6/7)
Titre du calcul : Gallerie - Ø620

Données

Titre du projet : Pieux
Numéro d'affaire : E5594
Commentaires : N/A
Titre du calcul : Gallerie - Ø820 (Cas 5)
Cadre réglementaire : EC 7 - Norme NF P94-262/A1 (juillet 2018)
Méthode de dimensionnement : A partir des résultats pressiométriques
Traitement des données : Traitement par couches
Pas du calcul (m) : 0,10
Section de calcul : Section de calcul circulaire
Diamètre de calcul (m) : 0,82
Classe du pieu : 2 - Pieu tarière creuse
Catégorie du pieu : 6 [FTC, FTCD] - Foré tarière creuse simple rotation, ou double rotation
Mode de chargement : Travail en compression

Combinaisons

	ELS-QP	ELS-CARAC	ELU-FOND	ELU-ACC
Pondérations combinées sur Qs,k	0,636	0,778	0,909	1,000
Pondérations combinées sur Qp,k	0,455	0,556	0,909	1,000

Cote de référence (m) : -2,25

Définition des couches de sol

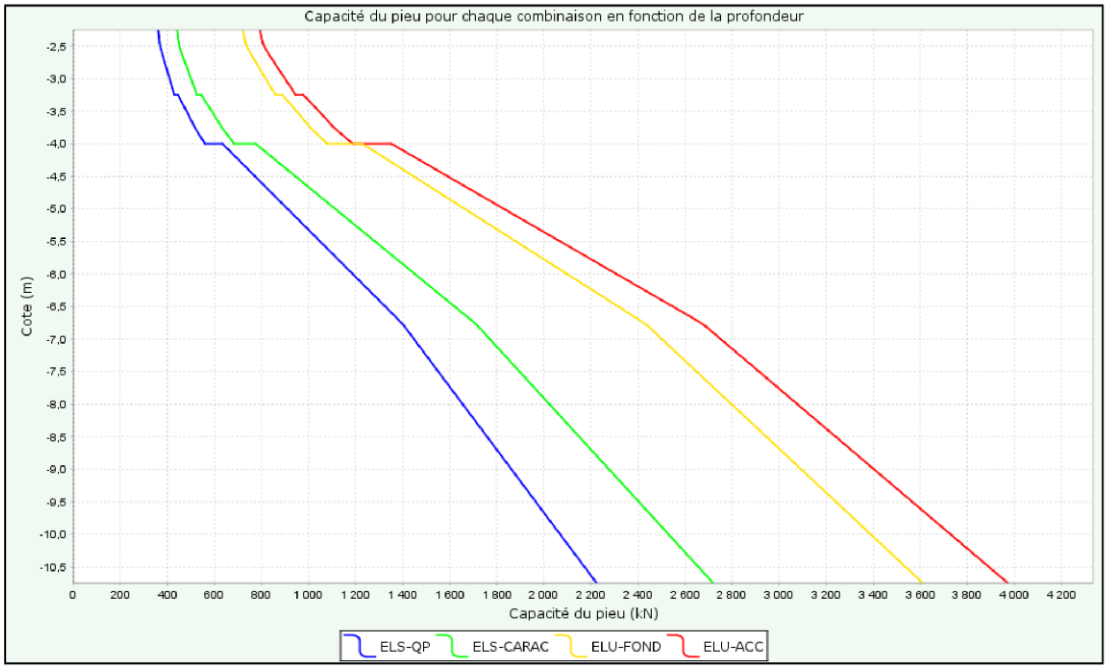
N°	Nom	Couleur	Classe de sol	Zbase	pl*	qsl	kpmax	γR,d1×γR,d2
1	Couche 2 négligée		Argile, limons	-3,25	1900,00	0,01	1,30	1,265
2	Couche 2		Argile, limons	-4,00	1900,00	68,46	1,30	1,265
3	Couche 3		Marne et calcaire marneux	-20,00	2500,00	159,91	1,60	1,265

Critère de calcul : Longueur imposée
Longueur du pieu (m) : 8,50
Appliquer un facteur réducteur d'effet de groupe : Non
Contrôle de la résistance structurale de la section : Oui
fck (MPa) : 30,0
fck(t) (MPa) : 30,0
Cmax (MPa) : 30,00
αcc (–) : 1,00
k1 (–) : 1,350
k2 (–) : 1,000
k3 (–) : 1,000
Pieu d'un pont : Non

γc,ELU-FOND (–) * : 1,5
γc,ELU-ACC (–) * : 1,2
Fck* (MPa) : 22,22
Fcd ELU FOND (MPa) : 14,81
Fcd ELU ACC (MPa) : 18,52
σmoy,ELS (MPa) : 6,67

terrasol setec — FoXta v4 v4.1.17 | Imprimé le : 11/03/2025 - 09:28:50 | Calcul réalisé par : SOL SOLUTION | Projet : Pieux - Compr + piecoef + taspie | Module : Fondprof (Cas 5/7) | Titre du calcul : Gallerie - Ø820

Capacité du pieu pour chaque combinaison en fonction de la profondeur



terrasol setec — FoXta v4 v4.1.17 | Imprimé le : 11/03/2025 - 09:28:50 | Calcul réalisé par : SOL SOLUTION | Projet : Pieux - Compr + piecoef + taspie | Module : Fondprof (Cas 5/7) | Titre du calcul : Gallerie - Ø820

Annexe 10 - Résistance à la traction des pieux (Foxta®, fondprof)

Niveau -1,00 (Vide sanitaire)

Données

Titre du projet : Pieux
Numéro d'affaire : E5594
Commentaires : N/A
Titre du calcul : VS - Ø420 (Cas 4)
Cadre réglementaire : EC 7 - Norme NF P94-262/A1 (juillet 2018)
Méthode de dimensionnement : A partir des résultats pressiométriques
Traitement des données : Traitement par couches
Pas du calcul (m) : 0,10
Section de calcul : Section de calcul circulaire
Diamètre de calcul (m) : 0,42
Classe du pieu : 2 - Pieu tarière creuse
Catégorie du pieu : 6 [FTC, FTCD] - Foré tarière creuse simple rotation, ou double rotation
Essais réalisés : Non
Mode de chargement : Travail en traction
Combinaisons

	ELS-QP	ELS-CARAC	ELU-FOND	ELU-ACC
Pondérations combinées sur Qs,k	0,467	0,636	0,870	0,952
Pondérations combinées sur Qp,k	0,000	0,000	0,000	0,000

Cote de référence (m) : -1,00
Définition des couches de sol

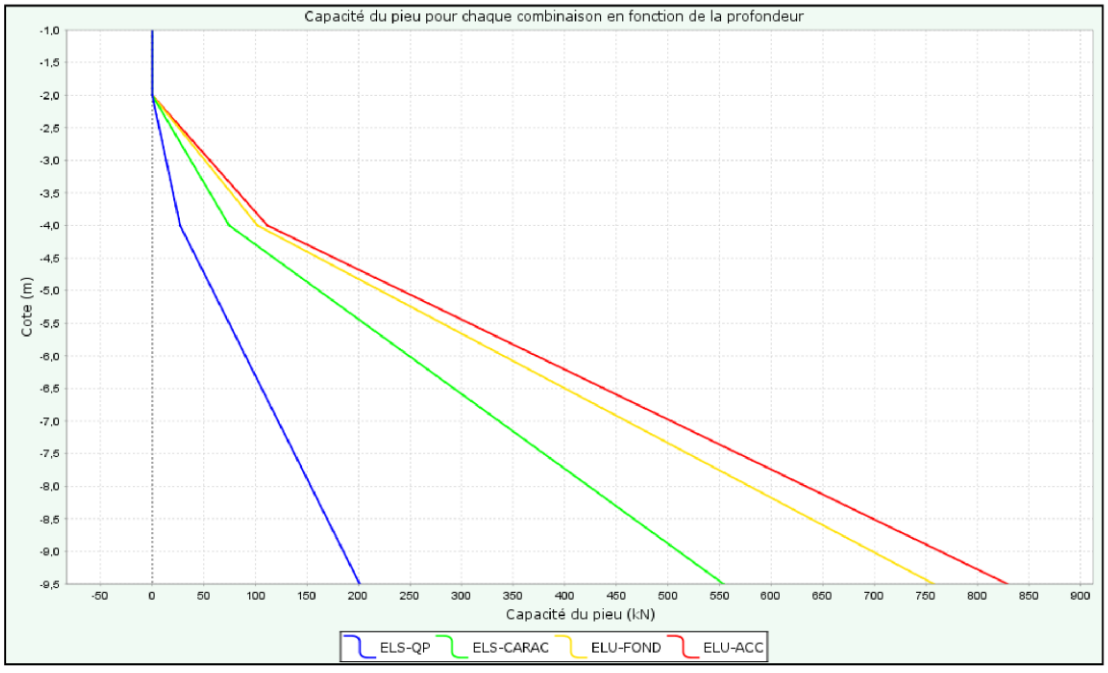
N°	Nom	Couleur	Classe de sol	Zbase	pl*	qsl	kpmax	γR,d1×γR,d2
1	Couche 1		Argile, limons	-2,00	900,00	0,01	1,30	1,540
2	Couche 2		Argile, limons	-4,00	1900,00	68,46	1,30	1,540
3	Couche 3		Marne et calcaire marneux	-20,00	2500,00	159,91	1,60	1,540

Critère de calcul : Longueur imposée
Longueur du pieu (m) : 8,50
Appliquer un facteur réducteur d'effet de groupe : Non
Contrôle de la résistance structurale de la section : Non

terrasol setec FoXta v4 v4.1.17 | Imprimé le : 11/03/2025 - 09:13:29 | Calcul réalisé par : SOL SOLUTION | Projet : Pieux - Traction | Module : Fondprof (Cas 4/7) | Titre du calcul : VS - Ø420

\\SRV-DATA\Communs\7 INGEtudes, rapports\Géotechnique\E en cours\E5551 à E5599\E5594\ert - 244115 - CENTRE HOSPI GUY THOMAS - EHPAD - RIOM\Rapport\PROFOXTA\Pieux - Traction.f4p Page 1/2

Capacité du pieu pour chaque combinaison en fonction de la profondeur



terrasol setec FoXta v4 v4.1.17 | Imprimé le : 11/03/2025 - 09:13:29 | Calcul réalisé par : SOL SOLUTION | Projet : Pieux - Traction | Module : Fondprof (Cas 4/7) | Titre du calcul : VS - Ø420

\\SRV-DATA\Communs\7 INGEtudes, rapports\Géotechnique\E en cours\E5551 à E5599\E5594\ert - 244115 - CENTRE HOSPI GUY THOMAS - EHPAD - RIOM\Rapport\PROFOXTA\Pieux - Traction.f4p Page 2/2

Données

Titre du projet : Pieux
Numéro d'affaire : E5594
Commentaires : N/A
Titre du calcul : VS - Ø620 (Cas 3)
Cadre réglementaire : EC 7 - Norme NF P94-262/A1 (juillet 2018)
Méthode de dimensionnement : A partir des résultats pressiométriques
Traitement des données : Traitement par couches
Pas du calcul (m) : 0,10
Section de calcul : Section de calcul circulaire
Diamètre de calcul (m) : 0,62
Classe du pieu : 2 - Pieu tarière creuse
Catégorie du pieu : 6 [FTC, FTCD] - Foré tarière creuse simple rotation, ou double rotation
Essais réalisés : Non
Mode de chargement : Travail en traction
Combinaisons

	ELS-QP	ELS-CARAC	ELU-FOND	ELU-ACC
Pondérations combinées sur Qs,k	0,467	0,636	0,870	0,952
Pondérations combinées sur Qp,k	0,000	0,000	0,000	0,000

Cote de référence (m) : -1,00
Définition des couches de sol

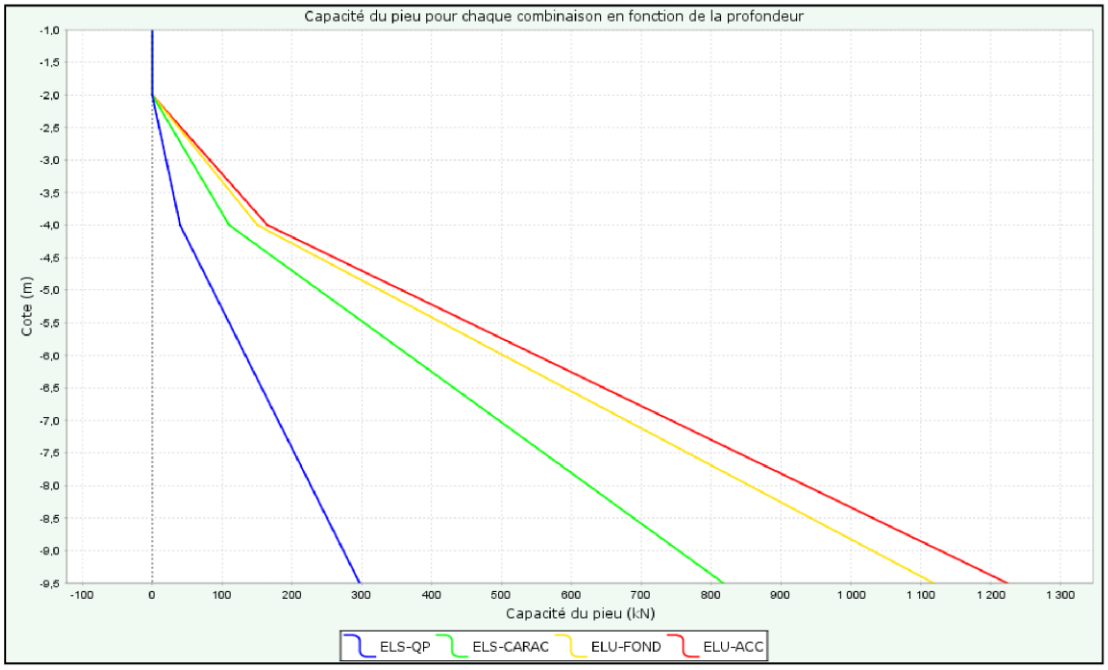
N°	Nom	Couleur	Classe de sol	Zbase	pl*	qsl	kpmax	γR,d1×γR,d2
1	Couche 1		Argile, limons	-2,00	900,00	0,01	1,30	1,540
2	Couche 2		Argile, limons	-4,00	1900,00	68,46	1,30	1,540
3	Couche 3		Marne et calcaire marneux	-20,00	2500,00	159,91	1,60	1,540

Critère de calcul : Longueur imposée
Longueur du pieu (m) : 8,50
Appliquer un facteur réducteur d'effet de groupe : Non
Contrôle de la résistance structurale de la section : Non

terrasol setec FoXta v4 v4.1.17 | Imprimé le : 11/03/2025 - 09:11:52 | Calcul réalisé par : SOL SOLUTION | Projet : Pieux - Traction | Module : Fondprof (Cas 3/7) | Titre du calcul : VS - Ø620

\\SRV-DATA\Communs\7 INGEtudes, rapports\Géotechnique\E en cours\E5551 à E5599\E5594\et - 244115 - CENTRE HOSPI GUY THOMAS - EHPAD - RIOM\Rapport\PRO\FOXTA\Pieux - Traction.f4p Page 1/2

Capacité du pieu pour chaque combinaison en fonction de la profondeur



terrasol setec FoXta v4 v4.1.17 | Imprimé le : 11/03/2025 - 09:11:52 | Calcul réalisé par : SOL SOLUTION | Projet : Pieux - Traction | Module : Fondprof (Cas 3/7) | Titre du calcul : VS - Ø620

\\SRV-DATA\Communs\7 INGEtudes, rapports\Géotechnique\E en cours\E5551 à E5599\E5594\et - 244115 - CENTRE HOSPI GUY THOMAS - EHPAD - RIOM\Rapport\PRO\FOXTA\Pieux - Traction.f4p Page 2/2

Données

Titre du projet : Pieux
Numéro d'affaire : E5594
Commentaires : N/A
Titre du calcul : VS - Ø820 (Cas 2)
Cadre réglementaire : EC 7 - Norme NF P94-262/A1 (juillet 2018)
Méthode de dimensionnement : A partir des résultats pressiométriques
Traitement des données : Traitement par couches
Pas du calcul (m) : 0,10
Section de calcul : Section de calcul circulaire
Diamètre de calcul (m) : 0,82
Classe du pieu : 2 - Pieu tarière creuse
Catégorie du pieu : 6 [FTC, FTCD] - Foré tarière creuse simple rotation, ou double rotation
Essais réalisés : Non
Mode de chargement : Travail en traction

Combinaisons

	ELS-QP	ELS-CARAC	ELU-FOND	ELU-ACC
Pondérations combinées sur Qs,k	0,467	0,636	0,870	0,952
Pondérations combinées sur Qp,k	0,000	0,000	0,000	0,000

Cote de référence (m) : -1,00

Définition des couches de sol

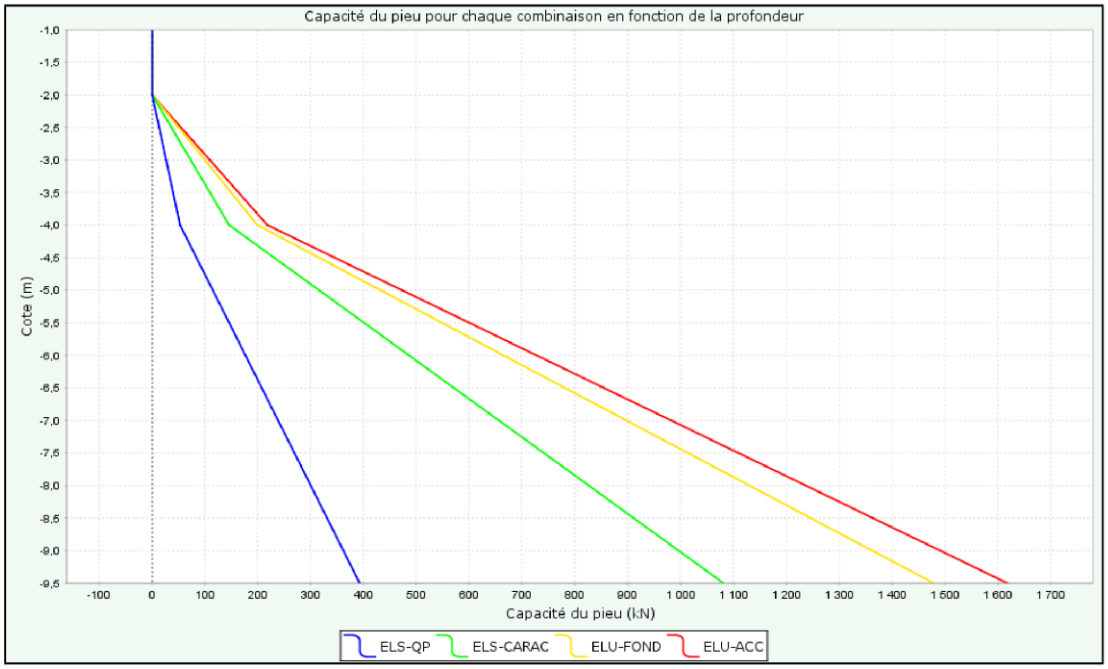
N°	Nom	Couleur	Classe de sol	Zbase	pl*	qsl	kpmax	γR,d1×γR,d2
1	Couche 1		Argile, limons	-2,00	900,00	0,01	1,30	1,540
2	Couche 2		Argile, limons	-4,00	1900,00	68,46	1,30	1,540
3	Couche 3		Marne et calcaire marneux	-20,00	2500,00	159,91	1,60	1,540

Critère de calcul : Longueur imposée
Longueur du pieu (m) : 8,50
Appliquer un facteur réducteur d'effet de groupe : Non
Contrôle de la résistance structurale de la section : Non

terrasol setec — FoXta v4 v4.1.17 | Imprimé le : 11/03/2025 - 09:09:10 | Calcul réalisé par : SOL SOLUTION | Projet : Pieux - Traction | Module : Fondprof (Cas 2/7) | Titre du calcul : VS - Ø820

\\SRV-DATA\Communs\7 INGEtudes, rapports\Géotechnique\E en cours\E5551 à E5599\E5594\ert - 244115 - CENTRE HOSPI GUY THOMAS - EHPAD - RIOM\Rapport\PRO\FOXTA\Pieux - Traction.f4p — Page 1/2

Capacité du pieu pour chaque combinaison en fonction de la profondeur



terrasol setec — FoXta v4 v4.1.17 | Imprimé le : 11/03/2025 - 09:09:10 | Calcul réalisé par : SOL SOLUTION | Projet : Pieux - Traction | Module : Fondprof (Cas 2/7) | Titre du calcul : VS - Ø820

\\SRV-DATA\Communs\7 INGEtudes, rapports\Géotechnique\E en cours\E5551 à E5599\E5594\ert - 244115 - CENTRE HOSPI GUY THOMAS - EHPAD - RIOM\Rapport\PRO\FOXTA\Pieux - Traction.f4p — Page 2/2

Données

Titre du projet : Pieux
Numéro d'affaire : E5594
Commentaires : N/A
Titre du calcul : VS - Ø1020 (Cas 1)
Cadre réglementaire : EC 7 - Norme NF P94-262/A1 (juillet 2018)
Méthode de dimensionnement : A partir des résultats pressiométriques
Traitement des données : Traitement par couches
Pas du calcul (m) : 0,10
Section de calcul : Section de calcul circulaire
Diamètre de calcul (m) : 1,02
Classe du pieu : 2 - Pieu tarière creuse
Catégorie du pieu : 6 [FTC, FTCD] - Foré tarière creuse simple rotation, ou double rotation
Essais réalisés : Non
Mode de chargement : Travail en traction
Combinaisons

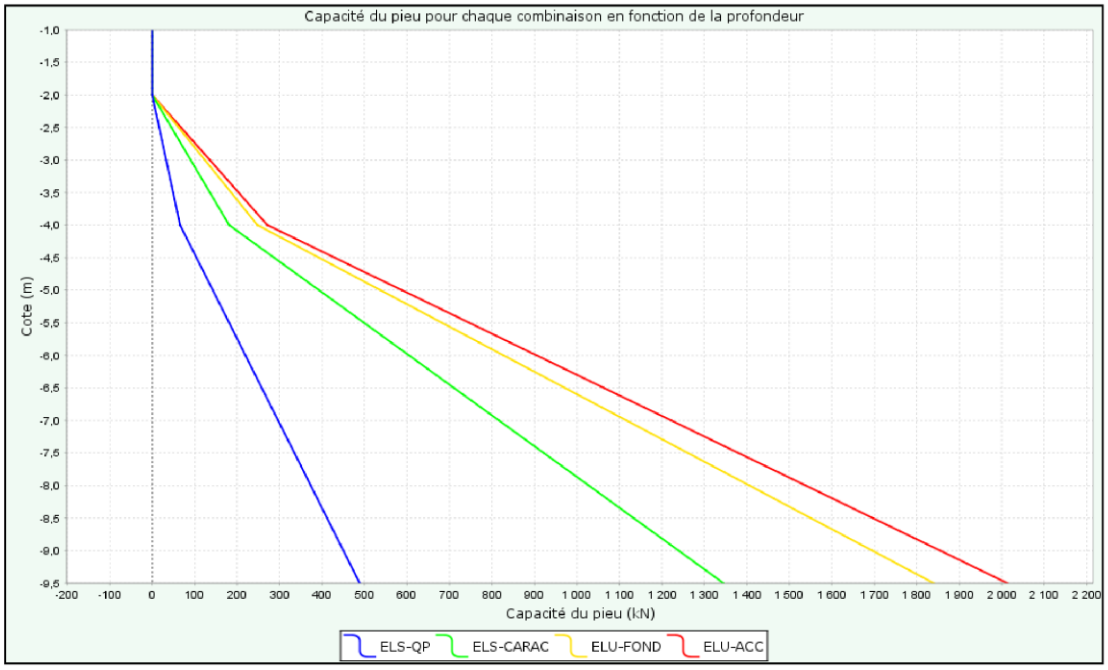
	ELS-QP	ELS-CARAC	ELU-FOND	ELU-ACC
Pondérations combinées sur Qs,k	0,467	0,636	0,870	0,952
Pondérations combinées sur Qp,k	0,000	0,000	0,000	0,000

Cote de référence (m) : -1,00
Définition des couches de sol

N°	Nom	Couleur	Classe de sol	Zbase	pl*	qsl	kpmax	γR,d1×γR,d2
1	1		Argile, limons	-2,00	900,00	0,01	1,30	1,540
2	2		Argile, limons	-4,00	1900,00	68,46	1,30	1,540
3	3		Marne et calcaire marneux	-20,00	2500,00	159,91	1,60	1,540

Critère de calcul : Longueur imposée
Longueur du pieu (m) : 8,50
Appliquer un facteur réducteur d'effet de groupe : Non
Contrôle de la résistance structurale de la section : Non

Capacité du pieu pour chaque combinaison en fonction de la profondeur



Niveau -2,25 (galerie technique)

Données

Titre du projet : Pieux
Numéro d'affaire : E5594
Commentaires : N/A
Titre du calcul : Galerie - Ø420 (Cas 7)
Cadre réglementaire : EC 7 - Norme NF P94-262/A1 (juillet 2018)
Méthode de dimensionnement : A partir des résultats pressiométriques
Traitement des données : Traitement par couches
Pas du calcul (m) : 0,10
Section de calcul : Section de calcul circulaire
Diamètre de calcul (m) : 0,42
Classe du pieu : 2 - Pieu tarière creuse
Catégorie du pieu : 6 [FTC, FTCD] - Foré tarière creuse simple rotation, ou double rotation
Essais réalisés : Non
Mode de chargement : Travail en traction
Combinaisons

	ELS-QP	ELS-CARAC	ELU-FOND	ELU-ACC
Pondérations combinées sur Qs,k	0,467	0,636	0,870	0,952
Pondérations combinées sur Qp,k	0,000	0,000	0,000	0,000

Cote de référence (m) : -2,25
Définition des couches de sol

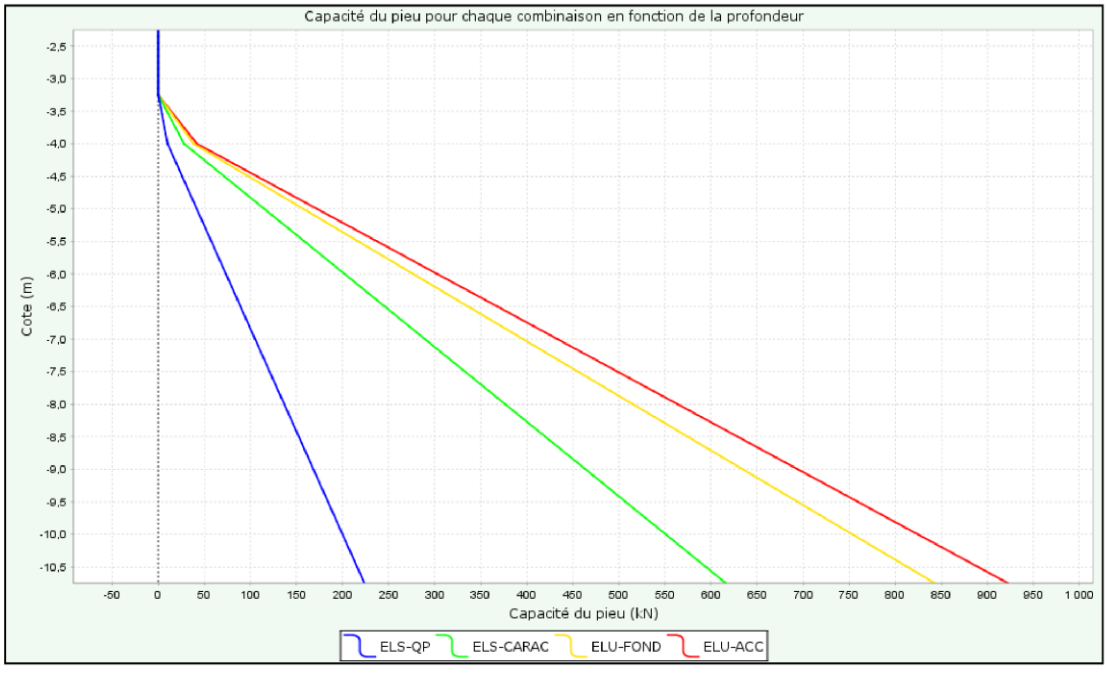
N°	Nom	Couleur	Classe de sol	Zbase	pl*	qsl	kpmax	γR,d1×γR,d2
1	Couche 2 négligée		Argile, limons	-3,25	1900,00	0,01	1,30	1,540
2	Couche 2		Argile, limons	-4,00	1900,00	68,46	1,30	1,540
3	Couche 3		Marne et calcaire marneux	-20,00	2500,00	159,91	1,60	1,540

Critère de calcul : Longueur imposée
Longueur du pieu (m) : 8,50
Appliquer un facteur réducteur d'effet de groupe : Non
Contrôle de la résistance structurale de la section : Non

terrasol setec FoXta v4 v4.1.17 | Imprimé le : 11/03/2025 - 09:19:32 | Calcul réalisé par : SOL SOLUTION | Projet : Pieux - Traction | Module : Fondprof (Cas 7/7) | Titre du calcul : Galerie - Ø420

\\SRV-DATA\Communs\7 INGEtudes, rapports\Géotechnique\E en cours\E5551 à E5599\E5594\ert - 244115 - CENTRE HOSPI GUY THOMAS - EHPAD - RIOM\Rapport\PROFOXTA\Pieux - Traction.f4p Page 1/2

Capacité du pieu pour chaque combinaison en fonction de la profondeur



terrasol setec FoXta v4 v4.1.17 | Imprimé le : 11/03/2025 - 09:19:32 | Calcul réalisé par : SOL SOLUTION | Projet : Pieux - Traction | Module : Fondprof (Cas 7/7) | Titre du calcul : Galerie - Ø420

\\SRV-DATA\Communs\7 INGEtudes, rapports\Géotechnique\E en cours\E5551 à E5599\E5594\ert - 244115 - CENTRE HOSPI GUY THOMAS - EHPAD - RIOM\Rapport\PROFOXTA\Pieux - Traction.f4p Page 2/2

Données

Titre du projet : Pieux
Numéro d'affaire : E5594
Commentaires : N/A
Titre du calcul : Galerie - Ø620 (Cas 6)
Cadre réglementaire : EC 7 - Norme NF P94-262/A1 (juillet 2018)
Méthode de dimensionnement : A partir des résultats pressiométriques
Traitement des données : Traitement par couches
Pas du calcul (m) : 0,10
Section de calcul : Section de calcul circulaire
Diamètre de calcul (m) : 0,62
Classe du pieu : 2 - Pieu tarière creuse
Catégorie du pieu : 6 [FTC, FTCD] - Foré tarière creuse simple rotation, ou double rotation
Essais réalisés : Non
Mode de chargement : Travail en traction
Combinaisons

	ELS-QP	ELS-CARAC	ELU-FOND	ELU-ACC
Pondérations combinées sur Qs,k	0,467	0,636	0,870	0,952
Pondérations combinées sur Qp,k	0,000	0,000	0,000	0,000

Cote de référence (m) : -2,25
Définition des couches de sol

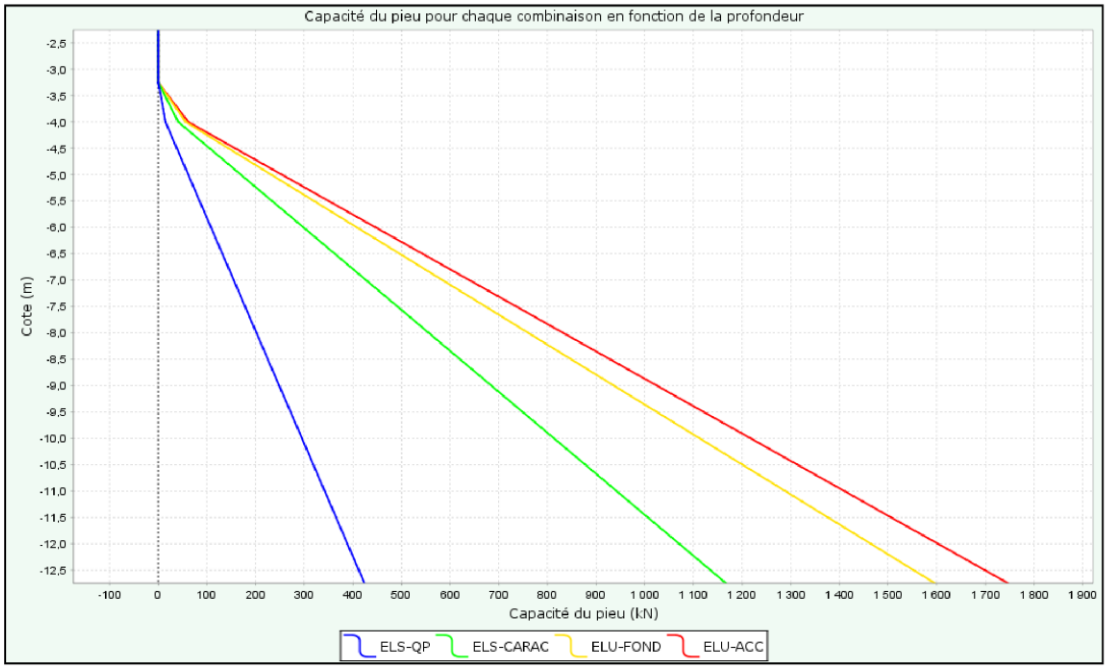
N°	Nom	Couleur	Classe de sol	Zbase	pl*	qsl	kpmax	γR,d1×γR,d2
1	Couche 2 négligée		Argile, limons	-3,25	1900,00	0,01	1,30	1,540
2	Couche 2		Argile, limons	-4,00	1900,00	68,46	1,30	1,540
3	Couche 3		Marne et calcaire marneux	-20,00	2500,00	159,91	1,60	1,540

Critère de calcul : Longueur imposée
Longueur du pieu (m) : 10,50
Appliquer un facteur réducteur d'effet de groupe : Non
Contrôle de la résistance structurale de la section : Non

terrasol setec FoXta v4 v4.1.17 | Imprimé le : 11/03/2025 - 09:19:15 | Calcul réalisé par : SOL SOLUTION | Projet : Pieux - Traction | Module : Fondprof (Cas 6/7) | Titre du calcul : Galerie - Ø620

\\SRV-DATA\Communs\7 INGEtudes, rapports\Géotechnique\E en cours\E5551 à E5599\E5594\ert - 244115 - CENTRE HOSPI GUY THOMAS - EHPAD - RIOM\Rapport\PRO\FOXTA\Pieux - Traction.f4p Page 1/2

Capacité du pieu pour chaque combinaison en fonction de la profondeur



terrasol setec FoXta v4 v4.1.17 | Imprimé le : 11/03/2025 - 09:19:15 | Calcul réalisé par : SOL SOLUTION | Projet : Pieux - Traction | Module : Fondprof (Cas 6/7) | Titre du calcul : Galerie - Ø620

\\SRV-DATA\Communs\7 INGEtudes, rapports\Géotechnique\E en cours\E5551 à E5599\E5594\ert - 244115 - CENTRE HOSPI GUY THOMAS - EHPAD - RIOM\Rapport\PRO\FOXTA\Pieux - Traction.f4p Page 2/2

Données

Titre du projet : Pieux
Numéro d'affaire : E5594
Commentaires : N/A
Titre du calcul : Galerie - Ø820 (Cas 5)
Cadre réglementaire : EC 7 - Norme NF P94-262/A1 (juillet 2018)
Méthode de dimensionnement : A partir des résultats pressiométriques
Traitement des données : Traitement par couches
Pas du calcul (m) : 0,10
Section de calcul : Section de calcul circulaire
Diamètre de calcul (m) : 0,82
Classe du pieu : 2 - Pieu tarière creuse
Catégorie du pieu : 6 [FTC, FTCD] - Foré tarière creuse simple rotation, ou double rotation
Essais réalisés : Non
Mode de chargement : Travail en traction
Combinaisons

	ELS-QP	ELS-CARAC	ELU-FOND	ELU-ACC
Pondérations combinées sur Qs,k	0,467	0,636	0,870	0,952
Pondérations combinées sur Qp,k	0,000	0,000	0,000	0,000

Cote de référence (m) : -2,25
Définition des couches de sol

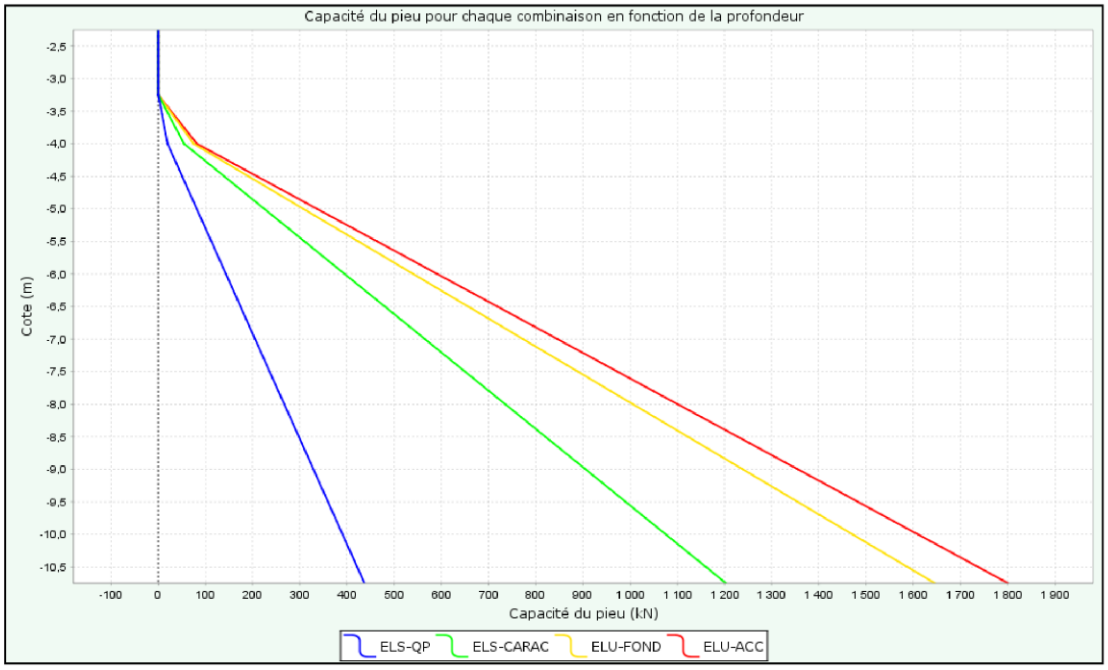
N°	Nom	Couleur	Classe de sol	Zbase	pl*	qsl	kpmax	γR,d1×γR,d2
1	Couche 2 négligée		Argile, limons	-3,25	1900,00	0,01	1,30	1,540
2	Couche 2		Argile, limons	-4,00	1900,00	68,46	1,30	1,540
3	Couche 3		Marne et calcaire marneux	-20,00	2500,00	159,91	1,60	1,540

Critère de calcul : Longueur imposée
Longueur du pieu (m) : 8,50
Appliquer un facteur réducteur d'effet de groupe : Non
Contrôle de la résistance structurale de la section : Non

terrasol setec FoXta v4 v4.1.17 | Imprimé le : 11/03/2025 - 09:18:47 | Calcul réalisé par : SOL SOLUTION | Projet : Pieux - Traction | Module : Fondprof (Cas 5/7) | Titre du calcul : Galerie - Ø820

\\SRV-DATA\Communs\7 INGEtudes, rapports\Géotechnique\E en cours\E5551 à E5599\E5594\ert - 244115 - CENTRE HOSPI GUY THOMAS - EHPAD - RIOM\Rapport\PRO\FOXTA\Pieux - Traction.f4p Page 1/2

Capacité du pieu pour chaque combinaison en fonction de la profondeur



terrasol setec FoXta v4 v4.1.17 | Imprimé le : 11/03/2025 - 09:18:47 | Calcul réalisé par : SOL SOLUTION | Projet : Pieux - Traction | Module : Fondprof (Cas 5/7) | Titre du calcul : Galerie - Ø820

\\SRV-DATA\Communs\7 INGEtudes, rapports\Géotechnique\E en cours\E5551 à E5599\E5594\ert - 244115 - CENTRE HOSPI GUY THOMAS - EHPAD - RIOM\Rapport\PRO\FOXTA\Pieux - Traction.f4p Page 2/2

Annexe 11 - Résistance des pieux sous sollicitations horizontales (ELU SIS, Foxta®, piecoef)

Niveau -1,00 (Vide sanitaire)

Données

Titre du projet : Pieux
Numéro d'affaire : E5594
Commentaires : N/A
Titre du calcul : VS - ELU SIS - Ø420 (Cas 4)
Type de calcul : Calcul de pieu sous sollicitations latérales
Loi p-y avec saisie assistée (données PMT, CPT ou G-v)
Cote de référence (m) : -1,00
Inclinaison du pieu (°) : 0,0
Nb d'increments : 20
Nb d'itérations par incrément : 100
Prise en compte d'une dégradation à proximité de la surface : Non
Définition des couches de sol

N°	Nom	Couleur	Zbase	kf1	p1	kf2	p2	B
1	1 réduite		-1,80	1,86E05	400,00	9,28E04	900,00	0,42
2	1		-2,00	2,65E05	400,00	1,33E05	900,00	0,42
3	2		-4,00	1,19E06	1100,00	5,97E05	1900,00	0,42
4	3		-9,50	4,81E06	2300,00	2,41E06	2500,00	0,42

Prise en compte des déformations d'effort tranchant : Non
Discrétisation

Nom	h	EI	n
1 réduite	0,80	1,19E05	5
1	0,20	1,19E05	1
2	2,00	1,19E05	5
3	5,50	1,19E05	20

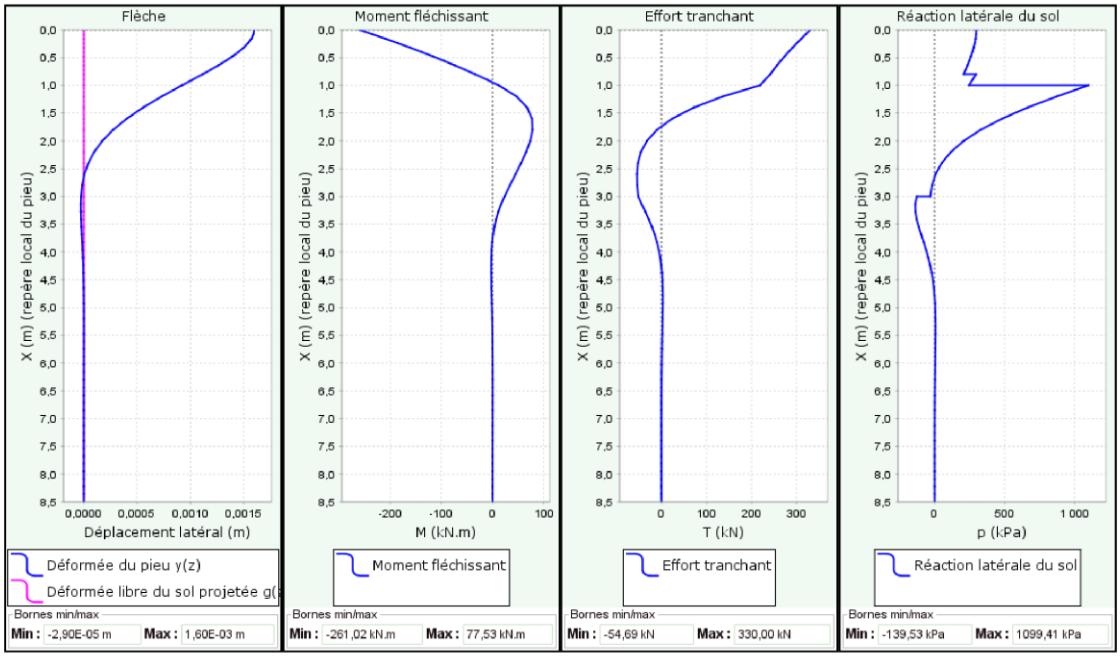
Charges ponctuelles

N°	Z	T	M	K	C
0	-1,00	330,00	0,00	0,00E00	0,00E00
1	-1,80	0,00	0,00	0,00E00	0,00E00
2	-2,00	0,00	0,00	0,00E00	0,00E00
3	-4,00	0,00	0,00	0,00E00	0,00E00
4	-9,50	0,00	0,00	0,00E00	0,00E00

Rotation imposée ω (rad) : 0,00
Activer les cas de charge multiples en tête : Non

terrasol setec — FoXta v4 v4.1.17
Imprimé le : 11/03/2025 - 09:33:32
Calcul réalisé par : SOL SOLUTION
Projet : Pieux - Compr + piecoef + taspie
Module : Piecoef+ (Cas 4/6)
Titre du calcul : VS - ELU SIS - Ø420
\\SRV-DATA\Communs\7 INGEtudes, rapports\Géotechnique\E en cours\E5551 à E5599\E5594\ert - 244115 - CENTRE HOSPI GUY THOMAS - EHPAD - RIOM\Rapport\PRO\FOXTA\Pieux - Compr + piecoef + taspie.f4p
Page 1/2

Résultats principaux



terrasol setec — FoXta v4 v4.1.17
Imprimé le : 11/03/2025 - 09:33:33
Calcul réalisé par : SOL SOLUTION
Projet : Pieux - Compr + piecoef + taspie
Module : Piecoef+ (Cas 4/6)
Titre du calcul : VS - ELU SIS - Ø420
\\SRV-DATA\Communs\7 INGEtudes, rapports\Géotechnique\E en cours\E5551 à E5599\E5594\ert - 244115 - CENTRE HOSPI GUY THOMAS - EHPAD - RIOM\Rapport\PRO\FOXTA\Pieux - Compr + piecoef + taspie.f4p
Page 2/2

Données

Titre du projet : Pieux
Numéro d'affaire : E5594
Commentaires : N/A
Titre du calcul : VS - ELU SIS - Ø620 (Cas 3)
Type de calcul : Calcul de pieu sous sollicitations latérales
Loi p-y avec saisie assistée (données PMT, CPT ou G-v)
Cote de référence (m) : -1,00
Inclinaison du pieu (°) : 0,0
Nb d'increments : 20
Nb d'itérations par incrément : 100
Prise en compte d'une dégradation à proximité de la surface : Non

Définition des couches de sol

N°	Nom	Couleur	Zbase	kf1	p1	kf2	p2	B
1	1 réduite		-2,00	1,27E05	400,00	6,34E04	900,00	0,62
2	2 réduite		-2,20	5,71E05	1100,00	2,85E05	1900,00	0,62
3	2		-4,00	8,16E05	1100,00	4,08E05	1900,00	0,62
4	3		-9,50	3,31E06	2300,00	1,65E06	2500,00	0,62

Prise en compte des déformations d'effort tranchant : Non

Discrétisation

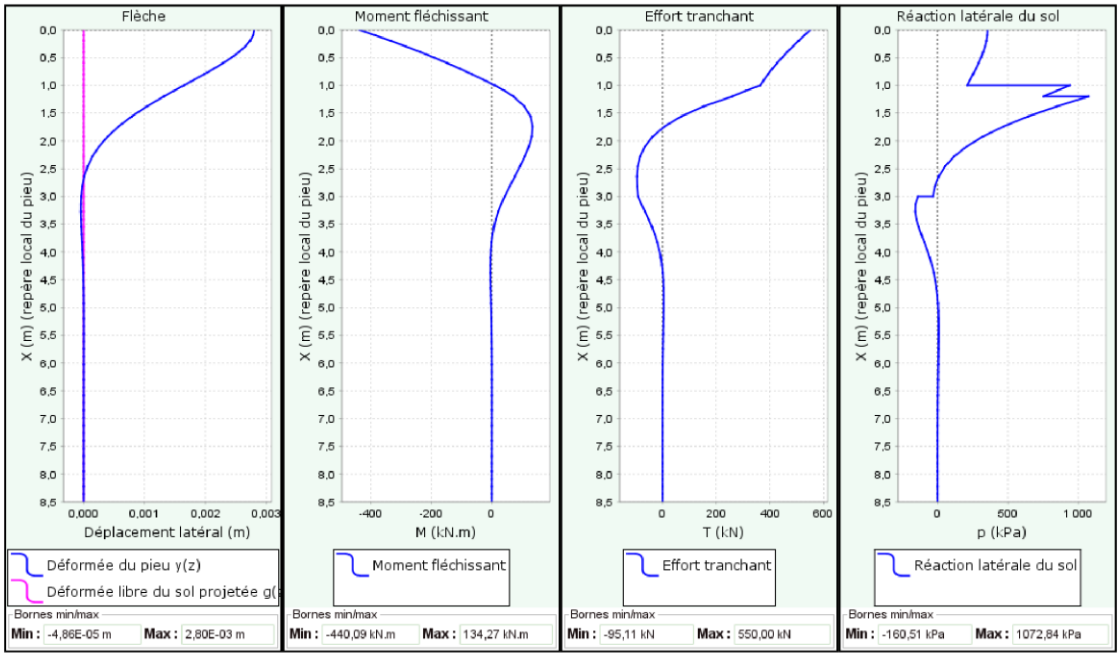
Nom	h	EI	n
1 réduite	1,00	1,19E05	5
2 réduite	0,20	1,19E05	1
2	1,80	1,19E05	5
3	5,50	1,19E05	20

Charges ponctuelles

N°	Z	T	M	K	C
0	-1,00	550,00	0,00	0,00E00	0,00E00
1	-2,00	0,00	0,00	0,00E00	0,00E00
2	-2,20	0,00	0,00	0,00E00	0,00E00
3	-4,00	0,00	0,00	0,00E00	0,00E00
4	-9,50	0,00	0,00	0,00E00	0,00E00

Rotation imposée ω (rad) : 0,00
Activer les cas de charge multiples en tête : Non

Résultats principaux



Données

Titre du projet : Pieux
Numéro d'affaire : E5594
Commentaires : N/A
Titre du calcul : VS - ELU SIS - Ø820 (Cas 2)
Type de calcul : Calcul de pieu sous sollicitations latérales
Loi p-y avec saisie assistée (données PMT, CPT ou G-v)
Cote de référence (m) : -1,00
Inclinaison du pieu (°) : 0,0
Nb d'increments : 20
Nb d'itérations par incrément : 100
Prise en compte d'une dégradation à proximité de la surface : Non

Définition des couches de sol

N°	Nom	Couleur	Zbase	kf1	p1	kf2	p2	B
1	1 réduite		-2,00	1,03E05	400,00	5,16E04	900,00	0,82
2	2 réduite		-2,60	4,64E05	1100,00	2,32E05	1900,00	0,82
3	2		-4,00	6,63E05	1100,00	3,31E05	1900,00	0,82
4	3		-9,50	2,79E06	2300,00	1,40E06	2500,00	0,82

Prise en compte des déformations d'effort tranchant : Non

Discrétisation

Nom	h	EI	n
1 réduite	1,00	3,64E05	5
2 réduite	0,60	3,64E05	5
2	1,40	3,64E05	5
3	5,50	3,64E05	20

Charges ponctuelles

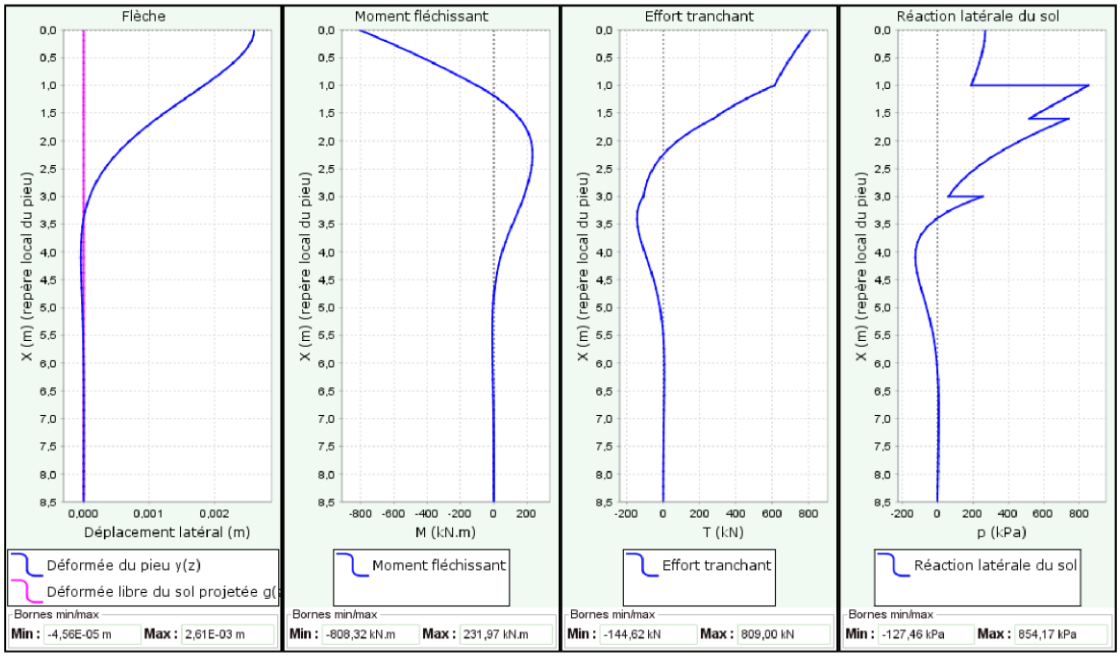
N°	Z	T	M	K	C
0	-1,00	809,00	0,00	0,00E00	0,00E00
1	-2,00	0,00	0,00	0,00E00	0,00E00
2	-2,60	0,00	0,00	0,00E00	0,00E00
3	-4,00	0,00	0,00	0,00E00	0,00E00
4	-9,50	0,00	0,00	0,00E00	0,00E00

Rotation imposée ω (rad) : 0,00
Activer les cas de charge multiples en tête : Non

terrasol setec FoXta v4 v4.1.17 | Imprimé le : 11/03/2025 - 09:32:23 | Calcul réalisé par : SOL SOLUTION | Projet : Pieux - Compr + piecoef + taspie | Module : Piecoef+ (Cas 2/6) | Titre du calcul : VS - ELU SIS - Ø820

\\SRV-DATA\Communs\7 INGEtudes, rapports\Géotechnique\E en cours\E5551 à E5599\E5594\et - 244115 - CENTRE HOSPI GUY THOMAS - EHPAD - RIOM\Rapport\PRO\FOXTA\Pieux - Compr + piecoef + taspie.f4p Page 1/2

Résultats principaux



terrasol setec FoXta v4 v4.1.17 | Imprimé le : 11/03/2025 - 09:32:23 | Calcul réalisé par : SOL SOLUTION | Projet : Pieux - Compr + piecoef + taspie | Module : Piecoef+ (Cas 2/6) | Titre du calcul : VS - ELU SIS - Ø820

\\SRV-DATA\Communs\7 INGEtudes, rapports\Géotechnique\E en cours\E5551 à E5599\E5594\et - 244115 - CENTRE HOSPI GUY THOMAS - EHPAD - RIOM\Rapport\PRO\FOXTA\Pieux - Compr + piecoef + taspie.f4p Page 2/2

Données

Titre du projet : Pieux
Numéro d'affaire : E5594
Commentaires : N/A
Titre du calcul : VS - ELU SIS - Ø1020 (Cas 1)
Type de calcul : Calcul de pieu sous sollicitations latérales
Loi p-y avec saisie assistée (données PMT, CPT ou G-v)
Cote de référence (m) : -1,00
Inclinaison du pieu (°) : 0,0
Nb d'increments : 20
Nb d'itérations par incrément : 100
Prise en compte d'une dégradation à proximité de la surface : Non

Définition des couches de sol

N°	Nom	Couleur	Zbase	kf1	p1	kf2	p2	B
1	1 réduite		-2,00	8,76E04	400,00	4,38E04	900,00	1,02
2	2 réduite		-3,00	3,94E05	1100,00	1,97E05	1900,00	1,02
3	2		-4,00	5,63E05	1100,00	2,82E05	1900,00	1,02
4	3		-9,50	2,45E06	2300,00	1,22E06	2500,00	1,02

Prise en compte des déformations d'effort tranchant : Non

Discrétisation

Nom	h	EI	n
1 réduite	1,00	8,72E05	5
2 réduite	1,00	8,72E05	5
2	1,00	8,72E05	5
3	5,50	8,72E05	20

Charges ponctuelles

N°	Z	T	M	K	C
0	-1,00	1399,00	0,00	0,00E00	0,00E00
1	-2,00	0,00	0,00	0,00E00	0,00E00
2	-3,00	0,00	0,00	0,00E00	0,00E00
3	-4,00	0,00	0,00	0,00E00	0,00E00
4	-9,50	0,00	0,00	0,00E00	0,00E00

Rotation imposée ω (rad) : 0,00
Activer les cas de charge multiples en tête : Non

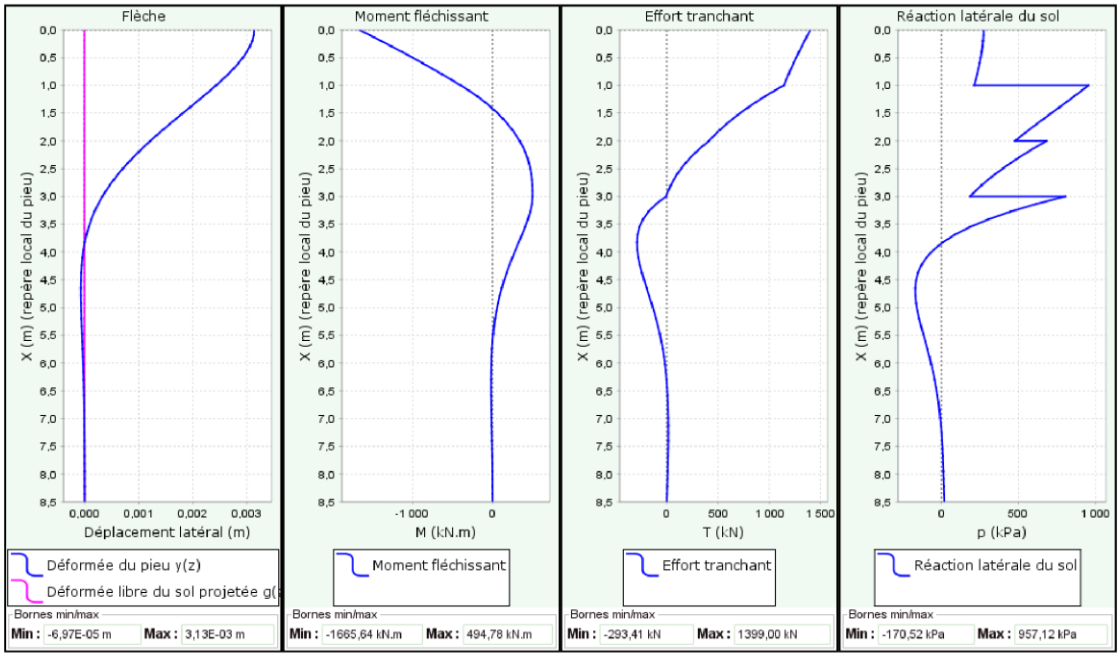
terrasol setec — FoXta v4 v4.1.17

Imprimé le : 11/03/2025 - 09:32:05
Calcul réalisé par : SOL SOLUTION

Projet : Pieux - Compr + piecoef + taspie
Module : Piecoef+ (Cas 1/6)
Titre du calcul : VS - ELU SIS - Ø1020

\\SRV-DATA\Communs\7 INGEtudes, rapports\Géotechnique\E en cours\E5551 à E5599\E5594\et - 244115 - CENTRE HOSPI GUY THOMAS - EHPAD - RIOM\Rapport\PRO\FOXTA\Pieux - Compr + piecoef + taspie.f4p — Page 1/2

Résultats principaux



terrasol setec — FoXta v4 v4.1.17

Imprimé le : 11/03/2025 - 09:32:05
Calcul réalisé par : SOL SOLUTION

Projet : Pieux - Compr + piecoef + taspie
Module : Piecoef+ (Cas 1/6)
Titre du calcul : VS - ELU SIS - Ø1020

\\SRV-DATA\Communs\7 INGEtudes, rapports\Géotechnique\E en cours\E5551 à E5599\E5594\et - 244115 - CENTRE HOSPI GUY THOMAS - EHPAD - RIOM\Rapport\PRO\FOXTA\Pieux - Compr + piecoef + taspie.f4p — Page 2/2

Niveau -2,25 (galerie technique)

Données

Titre du projet : Pieux
Numéro d'affaire : E5594
Commentaires : N/A
Titre du calcul : Gallerie - ELU SIS - Ø420 (Cas 6)
Type de calcul : Calcul de pieu sous sollicitations latérales
Loi p-y avec saisie assistée (données PMT, CPT ou G-v)
Cote de référence (m) : -2,25
Inclinaison du pieu (°) : 0,0
Nb d'increments : 20
Nb d'itérations par incrément : 100
Prise en compte d'une dégradation à proximité de la surface : Non
Définition des couches de sol

N°	Nom	Couleur	Zbase	kf1	p1	kf2	p2	B
1	2 réduite		-3,05	8,35E05	1100,00	4,18E05	1900,00	0,42
2	2		-4,00	1,19E06	1100,00	5,97E05	1900,00	0,42
3	3		-10,75	4,81E06	2300,00	2,41E06	2500,00	0,42

Prise en compte des déformations d'effort tranchant : Non
Discrétisation

Nom	h	EI	n
2 réduite	0,80	2,51E04	5
2	0,95	2,51E04	5
3	6,75	2,51E04	20

Charges ponctuelles

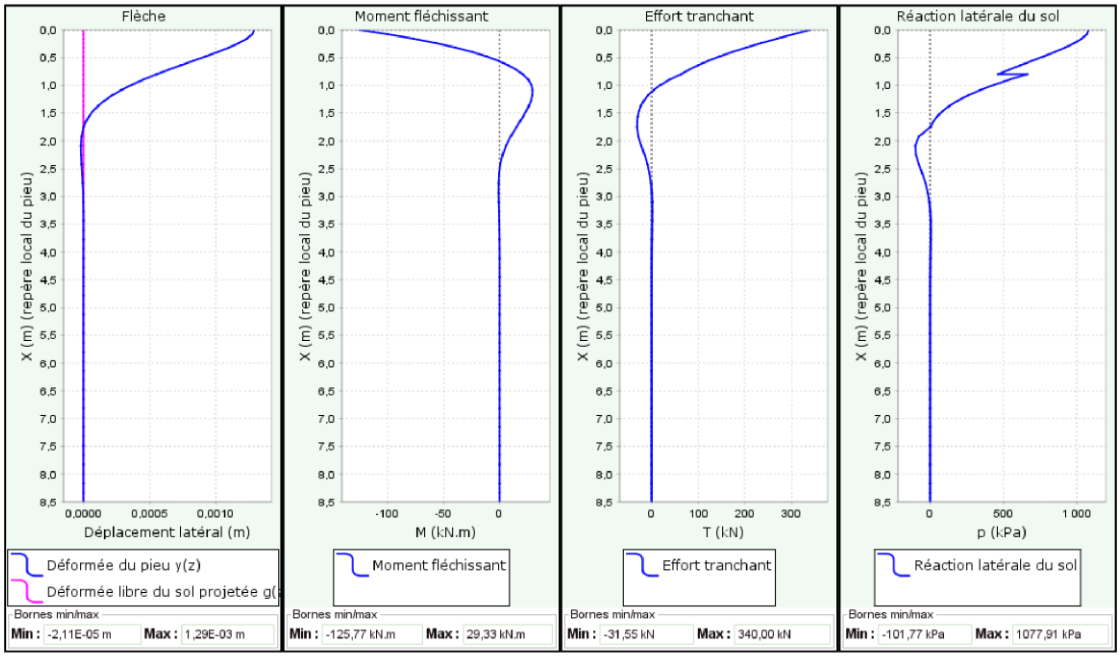
N°	Z	T	M	K	C
0	-2,25	340,00	0,00	0,00E00	0,00E00
1	-3,05	0,00	0,00	0,00E00	0,00E00
2	-4,00	0,00	0,00	0,00E00	0,00E00
3	-10,75	0,00	0,00	0,00E00	0,00E00

Rotation imposée ω (rad) : 0,00
Activer les cas de charge multiples en tête : Non

terrasol setec — FoXta v4 v4.1.17 | Imprimé le : 11/03/2025 - 09:34:39 | Calcul réalisé par : SOL SOLUTION | Projet : Pieux - Compr + piecoef + taspie | Module : Piecoef+ (Cas 6/6) | Titre du calcul : Gallerie - ELU SIS - Ø420

\\SRV-DATA\Communs\7 INGEtudes, rapports\Géotechnique\E en cours\E5551 à E5599\E5594\et - 244115 - CENTRE HOSPI GUY THOMAS - EHPAD - RIOM\Rapport\PROFOXTA\Pieux - Compr + piecoef + taspie.f4p — Page 1/2

Résultats principaux



terrasol setec — FoXta v4 v4.1.17 | Imprimé le : 11/03/2025 - 09:34:39 | Calcul réalisé par : SOL SOLUTION | Projet : Pieux - Compr + piecoef + taspie | Module : Piecoef+ (Cas 6/6) | Titre du calcul : Gallerie - ELU SIS - Ø420

\\SRV-DATA\Communs\7 INGEtudes, rapports\Géotechnique\E en cours\E5551 à E5599\E5594\et - 244115 - CENTRE HOSPI GUY THOMAS - EHPAD - RIOM\Rapport\PROFOXTA\Pieux - Compr + piecoef + taspie.f4p — Page 2/2

Données

Titre du projet : Pieux
Numéro d'affaire : E5594
Commentaires : N/A
Titre du calcul : Gallerie - ELU SIS - Ø620 (Cas 5)
Type de calcul : Calcul de pieu sous sollicitations latérales
Loi p-y avec saisie assistée (données PMT, CPT ou G-v)
Cote de référence (m) : -2,25
Inclinaison du pieu (°) : 0,0
Nb d'increments : 20
Nb d'itérations par incrément : 100
Prise en compte d'une dégradation à proximité de la surface : Non

Définition des couches de sol

N°	Nom	Couleur	Zbase	kf1	p1	kf2	p2	B
1	2 réduite		-3,45	5,71E05	1100,00	2,85E05	1900,00	0,62
2	2		-4,00	8,16E05	1100,00	4,08E05	1900,00	0,62
3	3		-10,75	3,31E06	2300,00	1,65E06	2500,00	0,62

Prise en compte des déformations d'effort tranchant : Non

Discrétisation

Nom	h	EI	n
2 réduite	1,20	1,19E05	10
2	0,55	1,19E05	5
3	6,75	1,19E05	20

Charges ponctuelles

N°	Z	T	M	K	C
0	-2,25	750,00	0,00	0,00E00	0,00E00
1	-3,45	0,00	0,00	0,00E00	0,00E00
2	-4,00	0,00	0,00	0,00E00	0,00E00
3	-10,75	0,00	0,00	0,00E00	0,00E00

Rotation imposée ω (rad) : 0,00
Activer les cas de charge multiples en tête : Non

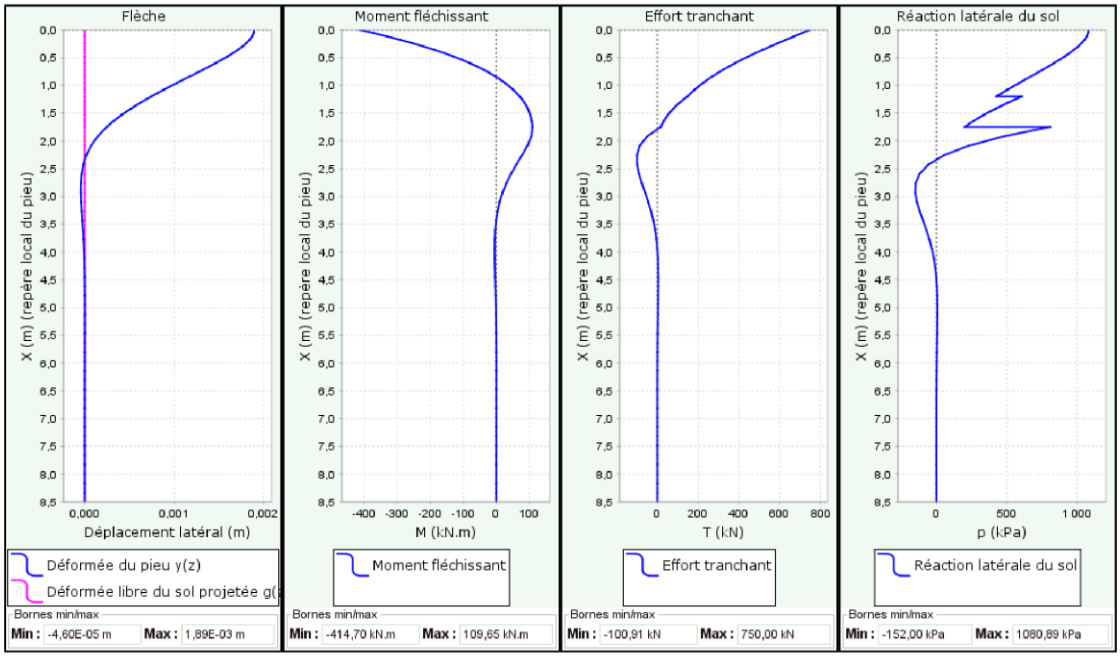
terrasol setec — FoXta v4 v4.1.17

Imprimé le : 11/03/2025 - 09:34:24
Calcul réalisé par : SOL SOLUTION

Projet : Pieux - Compr + piecoef + taspie
Module : Piecoef+ (Cas 5/6)
Titre du calcul : Gallerie - ELU SIS - Ø620

\\SRV-DATA\Communs\7 INGEtudes, rapports\Géotechnique\E en cours\E5551 à E5599\E5594\et - 244115 - CENTRE HOSPI GUY THOMAS - EHPAD - RIOM\Rapport\PRO\FOXTA\Pieux - Compr + piecoef + taspie.f4p — Page 1/2

Résultats principaux



terrasol setec — FoXta v4 v4.1.17

Imprimé le : 11/03/2025 - 09:34:24
Calcul réalisé par : SOL SOLUTION

Projet : Pieux - Compr + piecoef + taspie
Module : Piecoef+ (Cas 5/6)
Titre du calcul : Gallerie - ELU SIS - Ø620

\\SRV-DATA\Communs\7 INGEtudes, rapports\Géotechnique\E en cours\E5551 à E5599\E5594\et - 244115 - CENTRE HOSPI GUY THOMAS - EHPAD - RIOM\Rapport\PRO\FOXTA\Pieux - Compr + piecoef + taspie.f4p — Page 2/2

Annexe 12 - Tassements à l'ELS QP du pieu PU17 (Foxta®, taspie)

Données

Paramètres principaux

Titre du projet : Pieux
Numéro d'affaire : E5594
Commentaires : N/A
Titre du calcul : Tassement PU 17 (FTC Ø820) (Cas 1)
Type de calcul : Pieu isolé
Cote de référence (m) : -2,25

Définition des couches de sol

N°	Nom	Couleur	Zbase	n
1	Couche 2		-4,00	10
2	Couche 3		-10,75	30

Mode de mise en oeuvre du pieu : avec refoulement
Type de section du pieu : circulaire
Inclinaison du pieu (°) : 0,0

Définition du pieu dans chaque couche

Nom	Zbase	Epieu	D
Couche 2	-4,00	1,00E07	0,82
Couche 3	-10,75	1,00E07	0,82

Type de loi de mobilisation : A partir des valeurs pressiométriques (Loi de Frank & Zhao)

Définition du frottement dans le sol

Nom	Z	EM	qsl	Type de sol	kt1
Couche 2	-4,00	4,50E04	68,00	Sol fin	109756,10
Couche 3	-10,75	1,50E05	160,00	Sol fin	365853,66

Définition de la contrainte en pointe

Contrainte limite en pointe (kPa) : 2500,0
Type de loi : Sol fin
Coefficient de réaction en pointe du palier 1 – kq,1 (kPa/m) : 2012195,12

Chargement

Charge en tête (kN) : 1954,0

Paramètres avancés

Tolérance (m) : 1,00E-04
Nombre de pas : 20
Coeff. frottement0 : 1,00

Synthèse des résultats

Bilan des efforts (pour une maille)	
Qtête (kN) : Effort total appliqué sur la maille	1954,00
EQpieu : Rapport entre l'effort transmis au domaine pieu (en tête) et l'effort total	1,00
Ntête (kN) : Effort appliqué au domaine pieu en tête	1954,00
Nmax (kN) : Effort maximal dans le domaine pieu	1954,00
Zmax (m) : Cote du point neutre (là où Nmax est atteint)	-2,25
Nbase (kN) : Effort repris à la base du domaine pieu	121,69

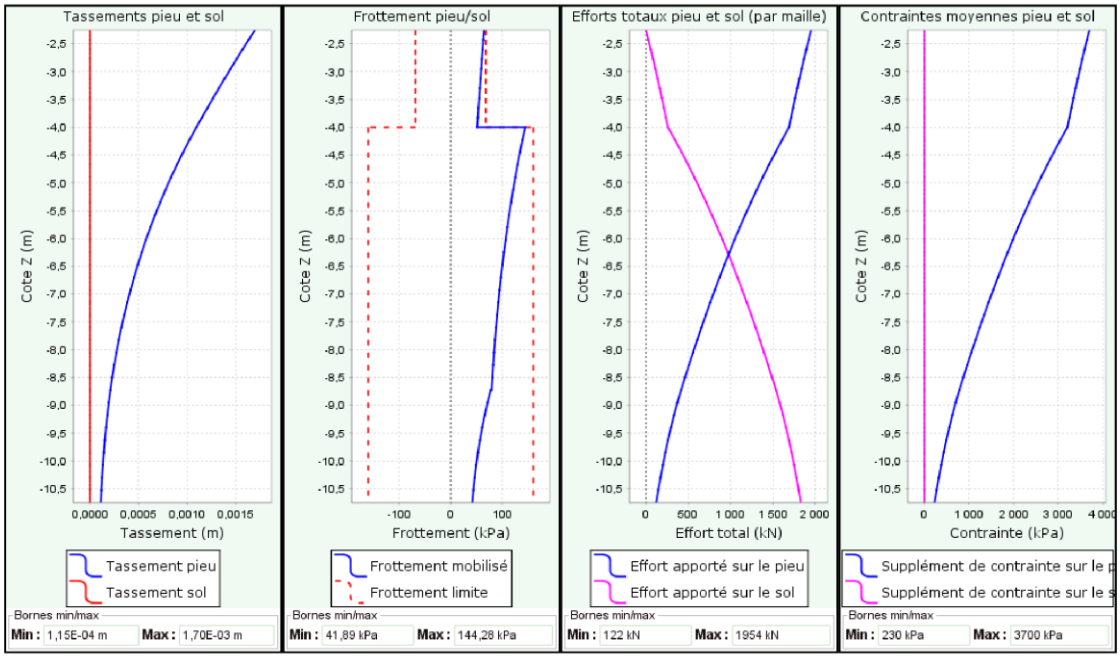
Bilan des contraintes	
σm,tête (kPa) : Contrainte moyenne appliquée sur la maille	3,700E03
σp,tête (kPa) : Contrainte appliquée sur le domaine pieu en tête	3,700E03
σs,tête (kPa) : Contrainte appliquée sur le domaine sol en tête	-
σp,max (kPa) : Contrainte maximale dans le domaine pieu	3,700E03
Zmax (m) : Cote du point neutre (là où σp,max est atteinte)	-2,25
σbase (kPa) : Contrainte reprise à la base du domaine du pieu	2,304E02

Bilan des tassements	
yp,tête (m) : Tassement en tête du domaine pieu	1,700E-03
ys,tête (m) : Tassement en tête du domaine sol	0,000E00
yp,base (m) : Tassement à la base du domaine pieu	1,145E-04
ys,base (m) : Tassement à la base du domaine sol	0,000E00

Raideurs équivalentes	
Kg (kN/m) : Raideur globale du système "sol + pieux"	1,150E06
Kpieu (kN/m) : Raideur équivalente du domaine pieu	1,150E06
Ksol (kPa/m) : Coefficient de réaction du domaine sol	-

Vérification de portance	
Nmax (kN) : Effort maximal dans le domaine pieu	1954,00
Zmax (m) : Cote du point neutre - là où Nmax est atteint	-2,25
Ru (kN) : Charge de rupture sous le point neutre	4409,00
Rcr (kN) : Charge de fluage sous le point neutre	3086,30
Fs,ult : Sécurité par rapport à la charge de rupture	2,26
Fs,cr : Sécurité par rapport à la charge de fluage	1,58

Courbes principales



terrasol setec FoXta v4 v4.1.17

Imprimé le : 11/03/2025 - 09:26:21
Calcul réalisé par : SOL SOLUTION

Projet : Pieux - Compr + piecoef + taspie
Module : Taspie+ (Cas 1/1)
Titre du calcul : Tassement PU 17 (FTC Ø820)

\\SRV-DATA\Communs\7 INGEtudes, rapports\Géotechnique\E en cours\E5551 à E5599\E5594\ert - 244115 - CENTRE HOSPI GUY THOMAS - EHPAD - RIOM\Rapport\PRO\FOXTA\Pieux - Compr + piecoef + taspie.f4p

Page 3/3

Annexe 13 - Classification des missions géotechniques types NF P94500 novembre 2013

Tableau 1 – Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique

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

Tableau 2 – Classification des missions d'ingénierie géotechnique

L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3) doit suivre les étapes de conception et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géotechniques. Le maître d'ouvrage ou son mandataire doit faire réaliser successivement chacune de ces missions par une ingénierie géotechnique. Chaque mission s'appuie sur des données géotechniques adaptées issues d'investigations géotechniques appropriées.

Étape	Description	Phase	
ÉTAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉALABLE (G1)			
Cette mission exclut toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre de la mission d'étude géotechnique de conception (étape 2). Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire. Elle comprend deux phases.		**Phase Étude de site (ES)**	Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site. • Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisinants avec visite du site et des alentours. • Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. • Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs.
		Phase Principes généraux de construction (PGC)	Elle est réalisée au stade d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour réduire les conséquences des risques géotechniques majeurs identifiés. Elle s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées. • Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. • Fournir un rapport de synthèse des données géotechniques à ce stade d'étude (première approche de la ZIG, horizons porteurs potentiels, ainsi que certains principes généraux de construction envisageables (notamment fondations, terrassements, ouvrages enterrés, améliorations de sols).
ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)			
Cette mission permet l'élaboration du projet des ouvrages géotechniques et réduit les conséquences des risques géotechniques importants identifiés. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend trois phases.		**Phase Avant-projet (AVP)**	Elle est réalisée au stade de l'avant-projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées. • Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. • Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, les principes de construction envisageables (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des avoisinants), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maîtrise des risques géotechniques.
		Phase Projet (PRO)	Elle est réalisée au stade du projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées suffisamment représentatives pour le site. • Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. • Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisinants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités.
		Phase DCE/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	Description	Phase	
ÉTAPE 3 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES DE RÉALISATION (G3 et G4, distinctes et simultanées)			
ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXÉCUTION (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 Études. • 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'EXÉCUTION (G4)			
Cette mission permet de vérifier la conformité des hypothèses géotechniques prises en compte dans la mission d'étude et suivi géotechniques d'exécution. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend deux phases interactives.		**Phase Supervision de l'étude d'exécution**	Donner un avis sur la pertinence des hypothèses géotechniques de l'étude géotechnique d'exécution, des dimensionnements et méthodes d'exécution, des adaptations ou optimisations des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, du plan de contrôle, du programme d'auscultation et des valeurs seuils.
		Phase Supervision du suivi d'exécution	• Par interventions ponctuelles sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), du comportement tel qu'observé par l'entrepreneur de l'ouvrage et des avoisinants concernés (G3), de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur (G3). • Donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le DIUO.
DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)			
Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou ces éléments géotechniques sur les risques géotechniques identifiés ainsi que leurs conséquences possibles pour le projet ou l'ouvrage existant.			• Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. • Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'étude de l'état général de l'ouvrage existant. • Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 ou 3).



SOL SOLUTION

INNOVER ET AGIR