



Groupe TSF

Ateliers, bâtiments et décors - (Projet global)

Aérodrome de Coulommiers
à Maisoncelles-en Brie

Rapport d'étude n° : BEP1.N.1222-003 Version A

Etude géotechnique de conception (G2)

Phase Avant-Projet – G2 AVP

13/11/2023



Agence IDF EST • 1-3 rue des Campanules 77185 Lognes
Tél. 33 (0) 01 86 97 01 52 • Adresse e-mail cebtp.lognes@groupeginger.com





Groupe TSF

ATELIERS, BATIMENTS ET DECORS - PHASE 1 ET 2

Maisoncelles-en Brie

RAPPORT - Etude géotechnique de conception (G2) – phase AVP

Dossier n° : BEP1.N.1222-003		Réf. rapport : BEP1.N.1222-003		Contrat : BEP1.N.0095			
Indice	Date	Chargé d'affaire	Visa	Vérifié par	Visa	Contenu	Observations
1	13/11/23	MC. AFOY		E. MAUGEIN		51 pages 4 annexes	version initiale
2							

A compter du paiement intégral de la mission, le client devient libre d'utiliser le rapport et de le diffuser à condition de respecter et de faire respecter les limites d'utilisation des résultats qui y figurent et notamment les conditions de validité et d'application du rapport.

Sommaire

I. CONTEXTES.....	5
I.1. Contexte du projet.....	6
I.1.1. Données générales.....	6
I.1.2. Documents communiqués	7
I.1.1. Description du projet	8
I.1.2. Ouvrages projetés.....	11
I.1.3. Sollicitations	11
I.1.4. Voiries projetées.....	11
I.1.5. Critères liés à l'exploitation.....	11
I.2. Mission Ginger CEBTP	12
I.3. Description du site	13
I.3.1. Extrait de carte IGN	15
I.3.2. Image aérienne	15
I.3.3. Topographie.....	16
I.4. Contextes géologique, géotechnique, contexte hydrogéologique, risques majeurs.....	17
I.4.1. Contextes géologique et géotechnique prévisionnels.....	17
I.4.2. Contexte hydrogéologique.....	18
I.4.3. Risques majeurs naturels ou anthropiques.....	18
II. INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES.....	22
II.1. Préambule	23
II.2. Implantation et nivellement.....	23
II.3. Sondages, essais et mesures in situ	24
II.4. Essais en laboratoire.....	25
III. INTERPRETATIONS ET SYNTHSE DES INVESTIGATIONS – MODELE GEOTECHNIQUE.....	27
III.1. Synthèse des investigations - Interprétations	28
III.1.1. Lithologie	28
III.1.2. Caractéristiques pressiométriques.....	32
III.1.1. Caractéristiques pénétrométriques :.....	34
III.1.2. Caractéristiques physiques des sols	35
III.2. Interprétation et synthèse hydrogéologique	36
III.3. Modèle géotechnique	37

IV. ETUDE DES OUVRAGES	38
IV.1. Zone d’Influence Géotechnique : ZIG	39
IV.2. Traitement des risques majeurs ou anthropiques	39
IV.2.1. Remontée de nappe.....	39
IV.2.2. Argiles (retrait / gonflement)	39
IV.2.3. Mouvement de terrain - Instabilité – Glissement – Chutes de blocs.....	39
IV.2.4. Risque sismique	39
IV.2.5. Radon	40
IV.2.6. Remblais & pollution de sols.....	40
IV.3. Adaptations du terrain au projet - Calage altimétrique	41
IV.4. Terrassements généraux - Fouilles	41
IV.4.1. Traficabilité en phase chantier.....	41
IV.4.2. Terrassabilité des matériaux	41
IV.4.3. Drainage de la plateforme en phase chantier et en phase définitive	42
IV.4.4. Réalisation des remblais	42
IV.5. Amélioration de sol	43
IV.6. Fondations.....	44
IV.6.1. Fondations superficielles - Justifications	44
IV.6.2. Fondations superficielles - Prescriptions générales	45
IV.6.3. Fondations superficielles - Ebauche dimensionnelle des fondations.....	45
IV.6.4. Fondations superficielles - Dispositions constructives.....	47
IV.7. Niveau bas – bâtiments Stocks, Ateliers et Barnum.....	49
IV.8. Protection des ouvrages vis-à-vis de l’eau	50
IV.9. Zones de voiries et réseaux divers (VRD).....	50
V. ENCHAINEMENT DES ETUDES ULTERIEURES	51

ANNEXES

ANNEXE 1 – NOTES GENERALES SUR LES MISSIONS GEOTECHNIQUES

ANNEXE 2 – PLAN D’IMPLANTATION DES SONDAGES

ANNEXE 3 – SONDAGES IN SITU

ANNEXE 4 – PROCES VERBAUX DES ESSAIS EN LABORATOIRE

I. CONTEXTES

I.1. Contexte du projet

I.1.1. Données générales

I.1.1.1. Généralités

Nom de l'opération :	Ateliers, bâtiments et décors - (Projet global)
Localisation :	Aéroport de Coulommiers
Commune :	Maisoncelles-en Brie
Code postal :	77580
Demandeur de la mission :	AMJ Paris Architecture
Client :	Groupe TSF

I.1.1.2. Intervenants

Maître d'ouvrage :	Groupe TSF
Maître d'œuvre :	AMJ Paris Architecture
Architecte :	AMJ Paris Architecture
Bureau de contrôle :	Non communiqué (nc)
B.E.T. structure :	nc
B.E.T. infra / V.R.D. :	nc

I.1.1.3. Phase du projet

D'après les éléments communiqués, le projet est au stade d'avancement suivant :

Etudes d'esquisse	Etudes d'avant-projet sommaire	Etudes d'avant-projet définitif	Etudes de projet	Etablissement DCE	Consultation ACT	Réalisation des ouvrages
		X				

A noter que les documents transmis sont mentionnés comme étant en phase APD et un permis de construire précaire est en cours d'instruction.

I.1.2. Documents communiqués

Les documents nécessaires dans le cadre de cette étude sont les suivants :

Tableau 1 : Détail des documents communiqués et utilisés dans le cadre de cette étude

Fournis (O/N)	Document	Echelle	Origine / référence	Indice	Date
O	Plan de situation	1/20 000	AMJ / Cahier de plan	-	10/06/22
O	Plan topographique Marguerite Ouest	1/500	 77131_P_Topo_AEROPORT_COULOMMIERS-Plan1.pdf	-	20/06/2023
O	Plan topographique Marguerite Est	1/500	 77131_P_Topo_AEROPORT_COULOMMIERS-Plan2.pdf	-	20/06/2023
N	Plan des réseaux				
N	Plan des existants				
O	Plan masse projet	1/2 000	AMJ / 01	-	25/01/2023
O	Plan masse phase 2	1/3 000	2133_DET.pln	-	17/10/2023
N	Plans étages, RDC...				
N	Elévations sur projet				
N	Etudes géotechniques antérieures				

I.1.1. Description du projet

Le projet s'inscrit sur des terrains pour une superficie totale de l'ordre de 53 ha et est prévu d'être réalisé en 2 phases ; **la présente mission porte sur le projet global (phase 1 et la phase 2)**.

L'implantation des différents ouvrages, leur nombre ainsi que leur superficie ont évolué au cours de la mission en fonction des résultats des différentes études en cours et notamment celles relatives au diagnostic des zones humides. Le présent rapport considère les derniers éléments communiqués au jour de sa rédaction avec une surface de plancher de l'ordre de 40 000 m² et des espaces de voirie/stationnement avoisinant les 4 800 m².

D'après les documents n° 6 et 7 et les informations fournies par téléphone par AMJ Paris, le projet se présente comme suit :

Tableau 2 : Description des différents ouvrages projetés

Type d'ouvrages	Marguerite Ouest					Marguerite Est		
Type d'ouvrages	Ateliers 01 -02	Stock	Bureaux	Studio	A300	Ateliers 03-04	SAN	Stock
Nombre	2	2	8	10	1	2	1	2
Emprise (m ²)	2 481.91 et 2 532.53	949.18	184.78 à 340.63	1220.77 à 4 000.00	200	1 057.45 et 1 154.03	86.91	949.49
Structure	Métallique							
Type de fondations prévues	Superficielles							
Trame des porteurs	Nc*							
Nombre de niveaux	1							
Nombre de niveaux de sous-sol	0							
Nature du niveau bas	Dallage				Structurel	Dallage		
Côte du niveau bas	Nc							
Construction en mitoyenneté	Non							
Niveau 0 du projet par rapport au TN	Nc							

(*) Non communiqué

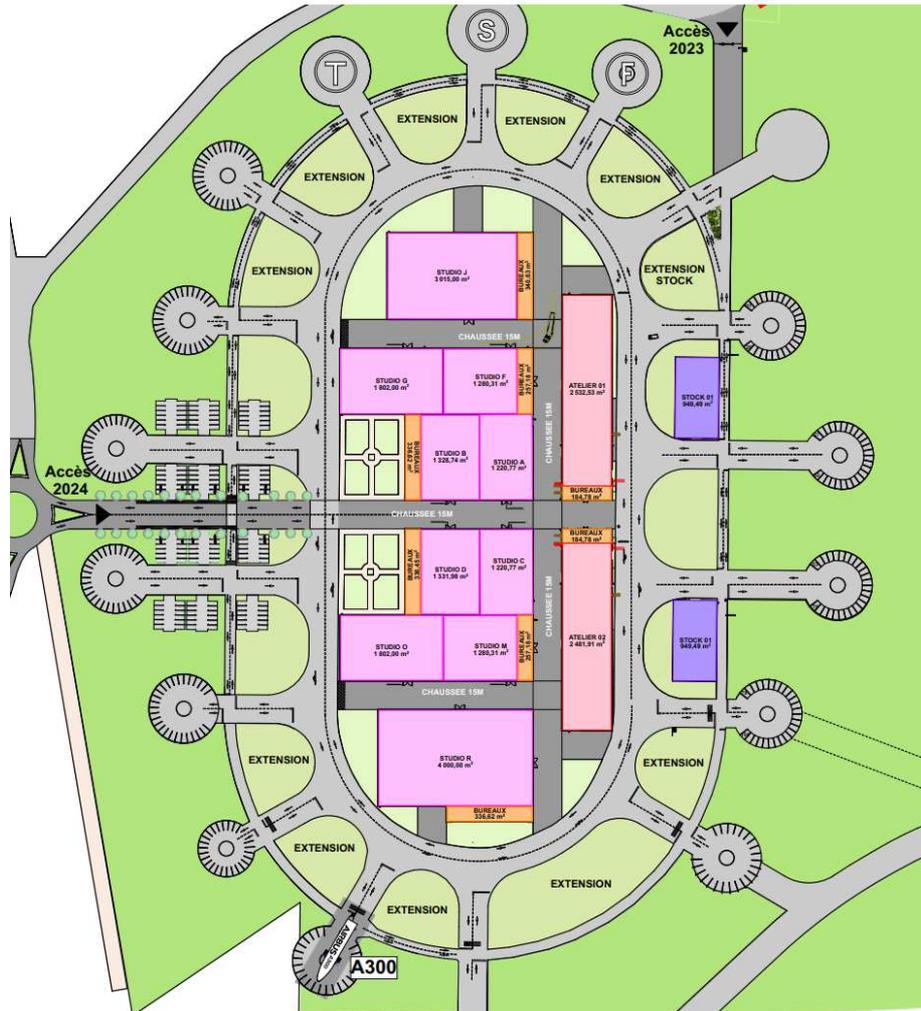


Figure 1 : Plan de masse des ouvrages projetés sur la Marguerite Ouest, source : Document n°7

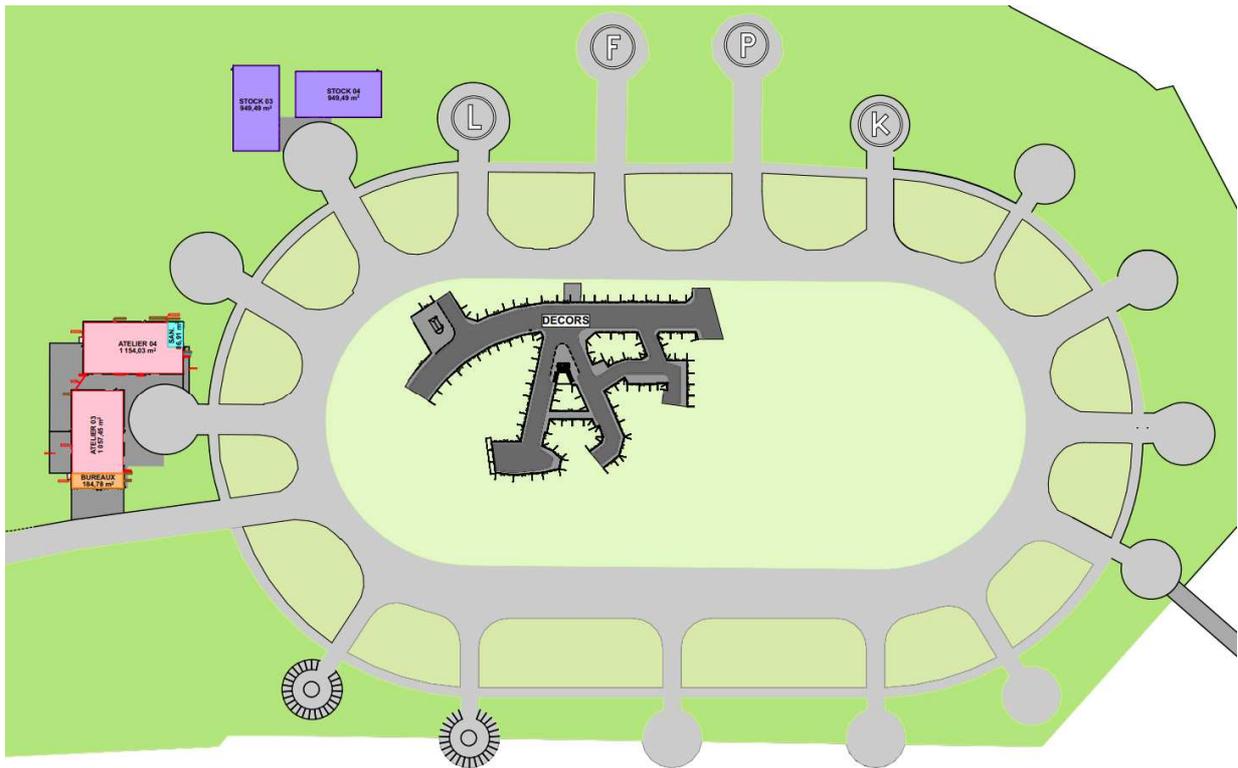


Figure 2 : Plan de masse des ouvrages projetés sur la Marguerite Est, source : extrait du document n°7

Par ailleurs, il est prévu d'aménager des espaces verts en périphérie du projet avec création de VRD sur une partie du site. Le parti pris de l'aménageur est de limiter ces ouvrages en s'appuyant sur les structures existantes (dalles béton et caniveaux à fentes).

De même, un bassin de rétention est envisagé mais son emplacement et sa structure (bâche à eau ?) ne sont pas arrêtés.

Leur étude ne fait pas partie de la mission qui nous a été confiée. Toutefois, les recommandations concernant le sol support des VRD sont abordées dans le présent rapport.

I.1.2. Ouvrages projetés

Les ouvrages géotechniques et travaux nécessaires à la construction du projet sont les suivants:

- préparation du terrain,
- fondations et niveaux bas.

Le présent rapport traite de leur étude au stade de l'avant-projet (mission G2 AVP).

I.1.3. Sollicitations

Les sollicitations appliquées aux fondations ne sont pas connues au stade actuel de l'étude. Il conviendra donc de s'assurer que les systèmes de fondations préconisés et les dispositions retenues sont compatibles avec les charges réellement apportées et les caractéristiques de l'ouvrage.

I.1.4. Voiries projetées

Le projet prévoit la réutilisation des voies de circulation bétonnées existantes. Il peut être envisagé des voies complémentaires de circulation.

Leur étude ne fait pas partie de la mission qui nous a été confiée. Toutefois, les recommandations concernant le sol support des VRD sont abordées dans le présent rapport.

I.1.5. Critères liés à l'exploitation

Aucun critère lié à l'exploitation ne nous a été communiqué notamment vis-à-vis des tassements admissibles des structures, tassements admissibles des dallage, d'accès PMR (absence de « marches » entre extérieur et intérieur des bâtiments), ...

I.2. Mission Ginger CEBTP

La mission de Ginger CEBTP est conforme au contrat n°BEP1.N.0095 et **porte exclusivement sur les phases 1 et 2 du projet.**

Il s'agit d'une Etude géotechnique de conception (G2) réalisée en phase Avant-Projet (AVP), selon la norme AFNOR NF P 94-500 de novembre 2013 sur les missions d'ingénierie géotechnique.

Les résultats de l'étude réalisée au stade de la phase Avant-Projet (G2 AVP) ne sont pas suffisants pour être utilisés dans le DCE (Dossier de Consultation des Entreprises) car les risques importants sont traités à la fin de la mission G2 intégrant les phases PRO, DCE et ACT. De ce fait, cette étude d'Avant-Projet devra être suivie des études G2-PRO et G2-DCE/ACT.

L'étude comprend, conformément au contrat et à la Norme NF P 94-500 de Novembre 2013, les prestations suivantes :

- L'ébauche des contextes géotechnique, hydrogéologique et sismique :
 - Etablir une première approche d'un modèle géologique,
 - Etudier les différents risques naturels identifiés,
 - Fournir une première approche d'un modèle hydrogéologique (niveaux d'eaux),
 - Présenter une première ébauche du contexte sismique et qualifier le risque de liquéfaction sous séisme,
 - Faire une première estimation des caractéristiques géotechniques importantes et des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet,
 - Donner les principes de construction envisageables (terrassements, soutènements, fondations, assises des dallages et voiries, dispositions générales vis-à-vis des nappes et avoisinants), ainsi qu'une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique,
- Préciser la disposition vis à vis des avoisinants et des ouvrages situés dans la Zone d'Influence Géotechnique (ZIG),

I.3. Description du site

Le projet s'inscrit en Seine et Marne sur les communes de Pommeuse et Maisoncelles-en Brie dans le périmètre de l'aéroport de Coulommiers.

Le projet, conscrit au secteur nord-ouest de l'aéroport, se situe sur la commune de Maisoncelles-en-Brie et plus particulièrement dans les section cadastral OC ; parcelles enregistrées sous les numéros 0.139, 0180,0182, 0183, 0329, 0331, 0399, 0400, 0401, 0441, 0443, 0445, 0551, 0552 et 0370 et sur la commune de Pommeuse et plus particulièrement dans les section cadastral OA ; parcelles enregistrées sous les numéros 0002 et 0025.

L'emprise du projet phase est estimée à 35 ha et s'étend au droit des Marguerites ouest et est. Dans le cadre du projet, il est nommé Marguerite les aires circulaires constituant un ensemble de zones de circulation et de stationnement, et Raquette la zone de stationnement des aéronefs.

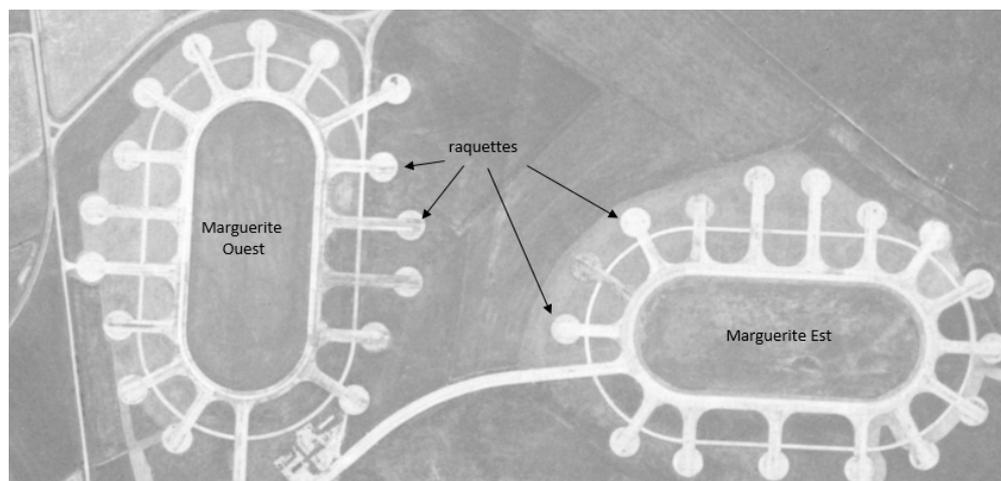


Figure 3 : Photographie aérienne du site en noir et blanc, Sources : Géoportail

Lors de notre intervention les 14 et 27 mars et 12 juin 2023, il subsistait les infrastructures de type dalles béton qu'il est prévu de conserver.



Figure 4 : Photographie des dalles bétons présente sur le site, Sources : Prise par Ginger CEBTP en mars 2023

L'emprise des futurs ouvrages est libre de toute mitoyenneté.

I.3.1. Extrait de carte IGN

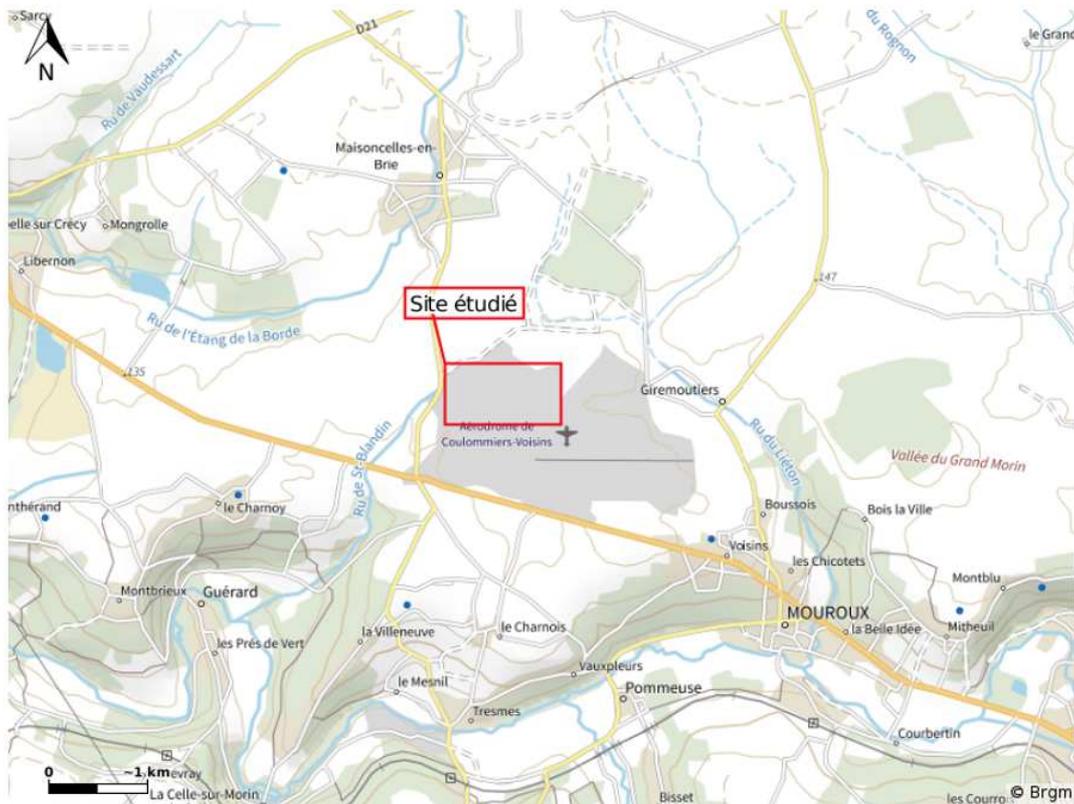


Figure 5 : Plan IGN annoté avec localisation du projet, Source : Géoportail

I.3.2. Image aérienne



Figure 6 et 7 : 1951

2023

Source : Remonter le temps / Géoportail2023

I.3.3. Topographie

Le site étudié a la morphologie d'une plaine, à savoir une topographie globalement subhorizontale (pente moyenne de 1 à 2%). On notera un point haut en partie centrale du site, avec les côtes altimétriques maximales entre les deux marguerites, 145-146 m NGF selon le plan Géoportail et les cotes minimales sont observées aux limites Nord, Est, Ouest et sud, avec une altimétrie de l'ordre de 141-142 mètres NGF selon le plan topographique n°1 (documents n°2 et 3) en accord avec Géoportail.

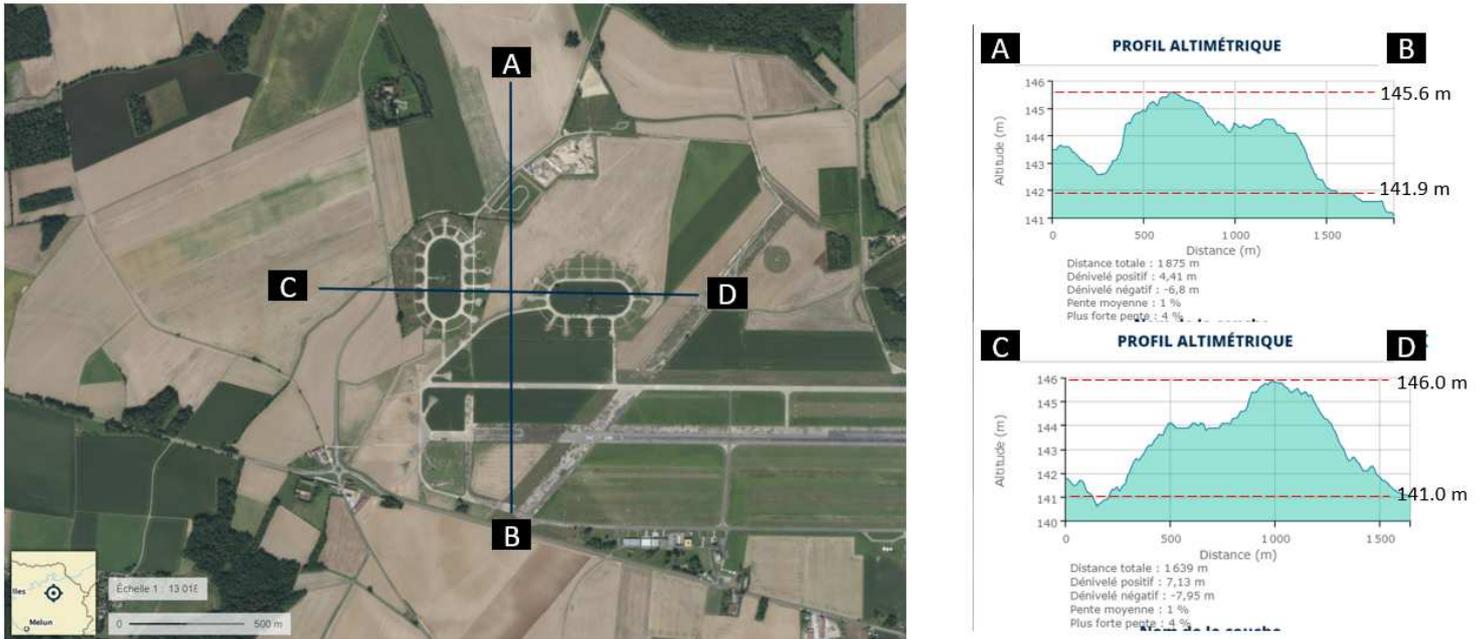


Figure 8 : Photographie aérienne annotée avec trait de coupe et profils altimétriques, Source : Géoportail

I.4. Contextes géologique, géotechnique, contexte hydrogéologique, risques majeurs.

I.4.1. Contextes géologique et géotechnique prévisionnels

D'après notre expérience locale et la carte géologique de Coulommiers à l'échelle 1/50 000, le site serait constitué des formations suivantes, de haut en bas :

- des formations de couverture (remblais d'aménagement ou faible épaisseur de terre végétale),
- des Limons des Plateaux (LP),
- des Calcaires et Meulière de Brie (g1b),
- les Argiles vertes de Romainville (g1a).

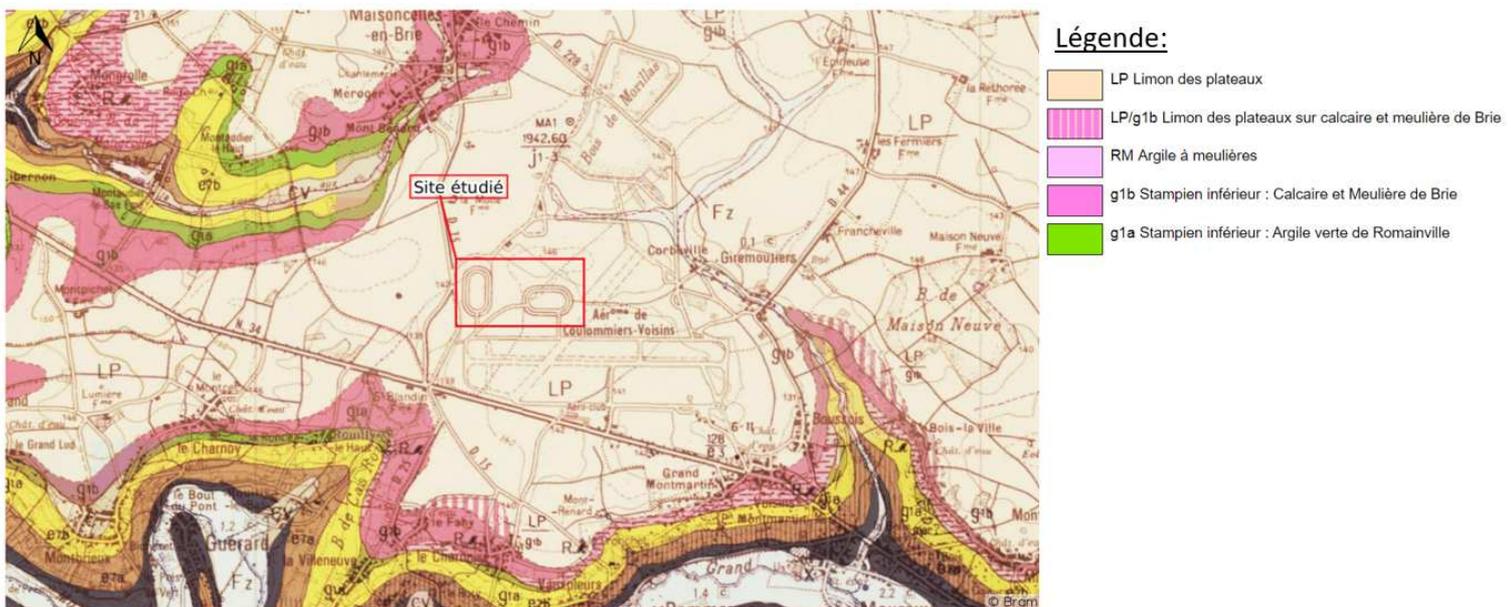


Figure 9 : Extrait de la carte géologique de Coulommiers à l'échelle 1/50 000, Source : Infoterre, BRGM

I.4.2. Contexte hydrogéologique

D'après notre expérience locale et d'après la carte géologique à l'échelle 1/50000, la formation Calcaire et Meulière de Brie est réputée être le siège d'un aquifère.

Le toit de l'aquifère se situerait potentiellement vers 4 à 6 mètres de profondeur, à une cote de 138 à 140 mètres NGF environ.

Par ailleurs des circulations anarchiques / ponctuelles ne sont pas exclues au sein des formations superficielles des Limons des Plateaux.

I.4.3. Risques majeurs naturels ou anthropiques

Les informations recueillies sur les sites internet consultés (www.georisques.gouv.fr et site de la préfecture) sont consignées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 3 : Synthèse des risques majeurs recensés dans l'emprise du projet

Risques majeurs	Informations documentaires
Inondations/débordement de cours d'eau	Hors zone inondable identifiée (pas de PPRi en vigueur)
Cavités naturelles ou anthropiques carrières	Pas de présence de cavités connues à proximité du projet *
Argiles (retrait/gonflement - carte 2020)	Niveau exposition : moyen
Mouvements de terrains Instabilité – Glissement – Chute de blocs	Mouvements de terrains connus à proximité du projet *
Séismes	Zone 1 *
Radon	Zone potentiellement sujette *
Remblais	Absence d'information
Pollution – Chimique - Pyrotechnique	Absence d'information

* cf. détail et illustrations ci-après

I.4.3.1. Inondation /débordement de cours d'eau

D'après les données issues du BRGM (Bureau de Recherches Géologiques et Minières : www.inondationsnappes.fr ou <http://cartorisque.prim.net>), le terrain d'étude est situé en limite d'une zone potentiellement sujette aux remontées de nappe (fiabilité faible).

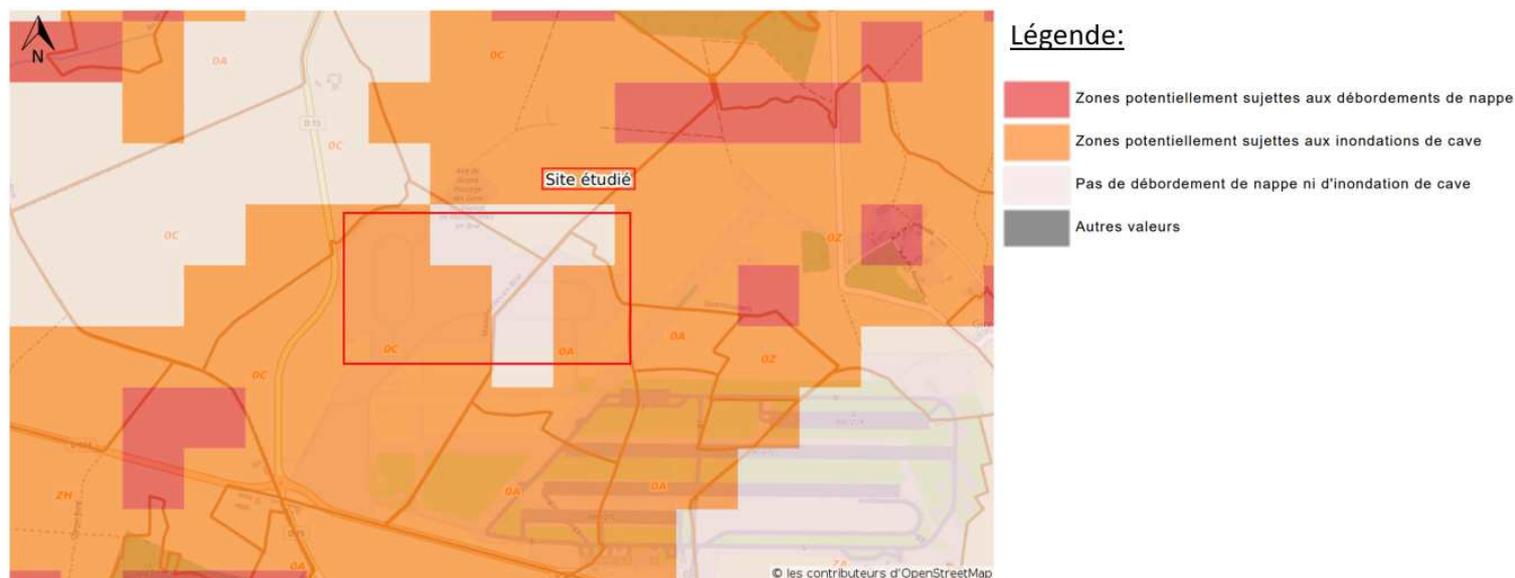


Figure 10 : Cartographie de l'aléa inondation par remontée de nappe, Source : Géorisques

Par ailleurs des informations précises sur le risque réel d'inondation peuvent être fournies dans les documents d'urbanisme (P.L.U.) et dépendent des travaux de protection réalisés, donc susceptibles de varier dans le temps. S'agissant de données d'aménagement hydraulique et non de données hydrogéologiques, elles ne font pas partie de notre mission d'étude géotechnique.

I.4.3.2. Argiles (retrait/gonflement - carte 2020)

A noter que, d'après les informations données par le BRGM (Bureau de Recherches Géologiques et Minières), le niveau d'exposition vis-à-vis du retrait / gonflement des terrains argileux au droit du projet est : Moyen.

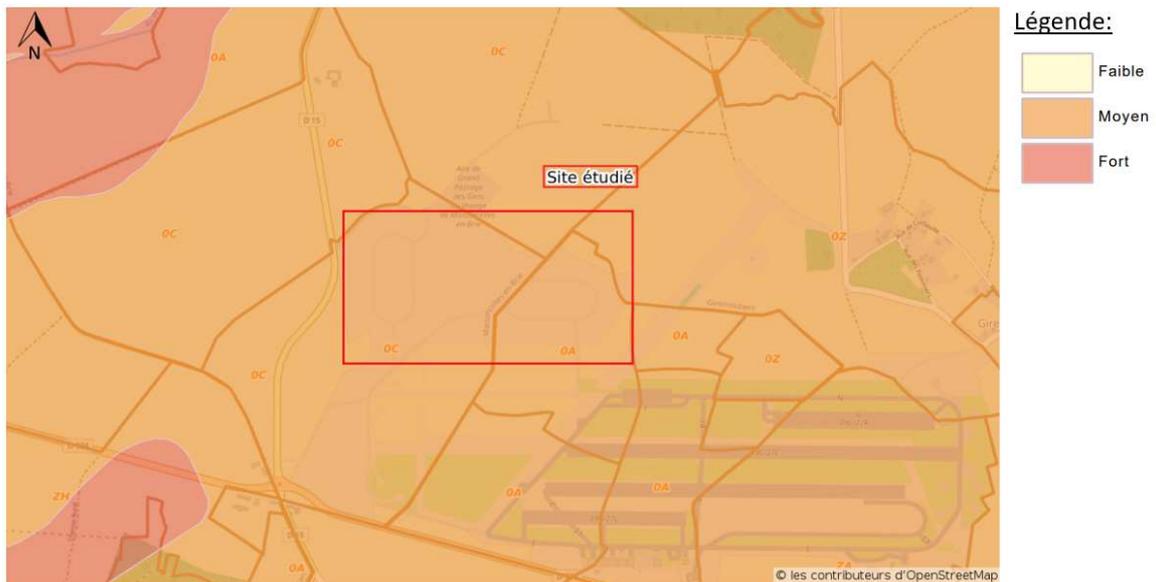


Figure 11 : Cartographie de l'aléa retrait/gonflement des sols argileux, Source : Géorisques

I.4.3.3. Mouvements de terrains – Instabilité – Glissement – Chute de blocs

Seul le site www.géorisques fait mention d'un historique de mouvement de terrain sans précision quant en sa nature ou son origine. Ce dernier pourrait potentiellement être lié au retrait gonflement des argiles.

Historique des mouvements de terrain dans ma commune : 1

Code NOR	Libellé	Début le	Sur le journal officiel du
INTE9900627A	Mouvement de Terrain	25/12/1999	30/12/1999

I.4.3.4. Séisme

Le site étudié est classé en zone de sismicité 1 (très faible).

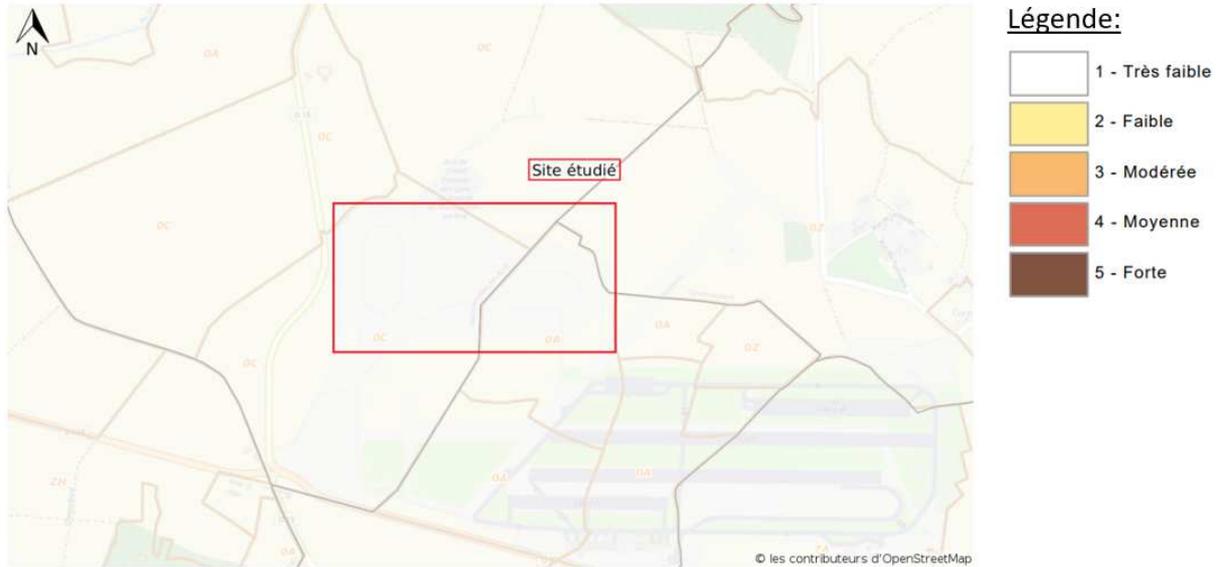


Figure 12 : Cartographie des classes de sismicité, Source : Géorisques

I.4.3.5. Radon

On note un potentiel radon de catégorie 1.

I.4.3.6. Remblais – Pollution - Pyrotechnique

Aucune information recueillie à propos de ces sujets.

II. INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES

II.1. Préambule

La campagne d'investigations a été définie par Ginger CEBTP en accord avec le client.

Les investigations in situ ont toutes été réalisées les 14 et 27 mars (sondages relatifs à la 1^{ère} phase du projet) et du 12 au 20 juin 2023.

Le présent rapport prend en considération l'ensemble des sondages effectués au droit de la parcelle (1^{ère} et 2^{nde} campagne).

II.2. Implantation et nivellement

L'implantation des sondages et essais in situ figure sur le plan d'implantation joint en annexe 2. Elle a été définie et réalisée par Ginger CEBTP en fonction du projet.

L'altitude des têtes de sondages correspond au niveau du terrain au moment des investigations, noté « TN » dans la suite de ce rapport. Les cotes des têtes des sondages et piézomètres seront rattachées ultérieurement aux cotes NGF après édition du plan topographique.

II.3. Sondages, essais et mesures in situ

Les investigations suivantes ont été réalisées :

Tableau 4 : Synthèse des sondages in-situ réalisés dans le cadre de cette étude

Type de sondage	Quantité	Noms	Prof.m / TN	Altitude NGF
Sondages au pénétromètre statique	26	CPT1	~ 6	142.52
		CPT2		142.70
		CPT3		141.73
		CPT4		142.34
		CPT5		143.74
		CPT6		143.35
		CPT7		143.60
		CPT8		143.93
		CPT9		143.52
		CPT10		144.05
		CPT11		143.94
		CPT12		145.23
		CPT13		145.30
		CPT14		145.50
		CPT15		145.80
		CPT16		146.14
		CPT17		144.46
		CPT18		143.90
		CPT19		142.70
		CPT20		142.65
		CPT21		142.22
		CPT22		142.93
		CPT23		144.30
		CPT24		144.30
		CPT25		144.80
		CPT26		143.72
Sondage semi-destructif à la tarière hélicoïdale continue Ø 63 mm Exécution d'essais pressiométriques. Norme NF EN ISO 22476-4	5	ST1	5	143.85
		ST2	5	144.90
		ST3	5	144.28
		ST4	5	144.33
		ST5	5	144.00
		ST6	6	144.26
		ST7	6	143.12
		ST8	6	143.84
		ST9	6	145.45
		ST10	6	144.97
		ST11	6	144.30
	41			

Type de sondage	Quantité	Noms	Prof.m / TN	Altitude NGF
Puits à la pelle hydraulique 2.5 T	16	PM1	2.30	144.45
		PM2	2.40	145.33
		PM3	2.40	144.50
		PM4	2.20	144.84
		PM5	2.40	144.13
		PM6	2.40	143.92
		PM7	2.40	144.06
		PM8	2.40	144.85
		PM9	2.40	141.70
		PM10	2.00	143.12
		PM11	2.40	143.34
		PM12	2.40	145.30
		PM13	2.50	145.30
		PM14	2.60	146.50
		PM15	2.50	143.50
		PM16	2.60	142.80

Les coupes des sondages sont présentées en annexes 3 et 4.

II.4. Essais en laboratoire

Les essais suivants ont été réalisés :

Tableau 5 : Synthèse des essais en laboratoire réalisés dans le cadre de cette étude

Identification des sols	Nombre	Norme
Teneur en eau pondérale W	5	NF EN ISO 17892-1
Analyse granulométrique par tamisage	5	NF EN ISO 17892-4
Détermination des limites W_L et W_p au cône	5	NF EN ISO 17892-6
Classification des sols (GTR)	5	NF P11-300
Essai de compactage à l'essai Proctor Normal	2	NF P94-093
Indice Portant Immédiat (IPI)	2	NF P94-078
Essai aptitude d'un sol au traitement à 2% de CHAUX	2	NF P94-100

Nota : les prélèvements d'échantillons sont la propriété du client. Ils seront conservés pendant un mois à compter de l'envoi du rapport. S'il le souhaite, le client pourra donc soit récupérer ses prélèvements, soit demander à ce qu'ils soient conservés. A défaut de demande expresse, les prélèvements seront mis au rebus.

Les résultats des essais en laboratoire sont présentés en annexe 5.

III. INTERPRETATIONS ET SYNTHÈSE DES INVESTIGATIONS – MODÈLE GEOTECHNIQUE

III.1. Synthèse des investigations - Interprétations

Cette synthèse devra être affinée par l'ingénierie géotechnique lors de l'étude géotechnique de conception en phase PROJET (G2 PRO), puis en phase d'élaboration du dossier de consultation des entreprises et assistance au contrat de travaux (G2 DCE/ACT).

III.1.1. Lithologie

A noter que la profondeur des formations est donnée par rapport au terrain naturel tel qu'il était au moment de la reconnaissance (mars et juin 2023).

L'analyse et la synthèse des résultats des investigations réalisées ont permis de dresser la coupe géotechnique schématique suivante :

Formation n°1 : terre végétale et/ou sols remaniés

Les sondages font ressortir les épaisseurs suivantes :

Tableau 6 : Synthèse des épaisseurs et côte de la formation n°1

	Quaternaire / Sol remaniés	
	Qt	
	Cote Mur (NGF)	Epaisseur (m)
Cote minimale	+141.10	0.20
Cote maximale	+145.70	0.90
Cote moyenne	+143.69	0.56
Ecart-type	1.01	0.20
Nb sondages	53	

Nature lithologique :

Les remblais ont été observés au droit des sondages par puits PM5, PM6 et PM7 et ont été définis de par la présence de matériaux anthropiques (tels que plastique, brique, ...). Ces déchets n'ont pas été identifiés au droit des sondages à la tarière dont nous rappelons que la surface investiguée, diamètre 63 mm, est limitée.

Les profondeurs pour cet horizon remblayé sont données à titre indicatif ; le passage entre les remblais et le sol support sous-jacent peut correspondre à des matériaux plus ou moins poinçonnés et/ou remaniés sur une frange superficielle dont l'épaisseur n'est pas connue. De plus, compte tenu du caractère anthropique de ces matériaux, il faut s'attendre à des variations d'épaisseurs de cet horizon dans l'emprise du projet, avec des répartitions aléatoires sur le site.

Formation n°2 : Limon des Plateaux

Les sondages font ressortir les épaisseurs suivantes :

Tableau 7 : Synthèse des épaisseurs et cote de la formation n°2

	Limon des plateaux	
	Lp	
	Cote Mur (NGF)	Epaisseur (m)
Cote minimale	+137.12	> 1.40
Cote maximale	+143.90	> 5.50
Ecart-type	1.84	1.67
Nb sondages	53	

Nature lithologique :

Examinée sous la forme de limon argileux marron brun orangé à passages grisâtres, cette formation a été mise en évidence au droit de l'ensemble des sondages jusqu'à la fin de ces derniers ; soit environ 2.4 m/TN au droit des sondages par puits et 5.0 – 6.0 m/TN au droit des sondages à la tarière.

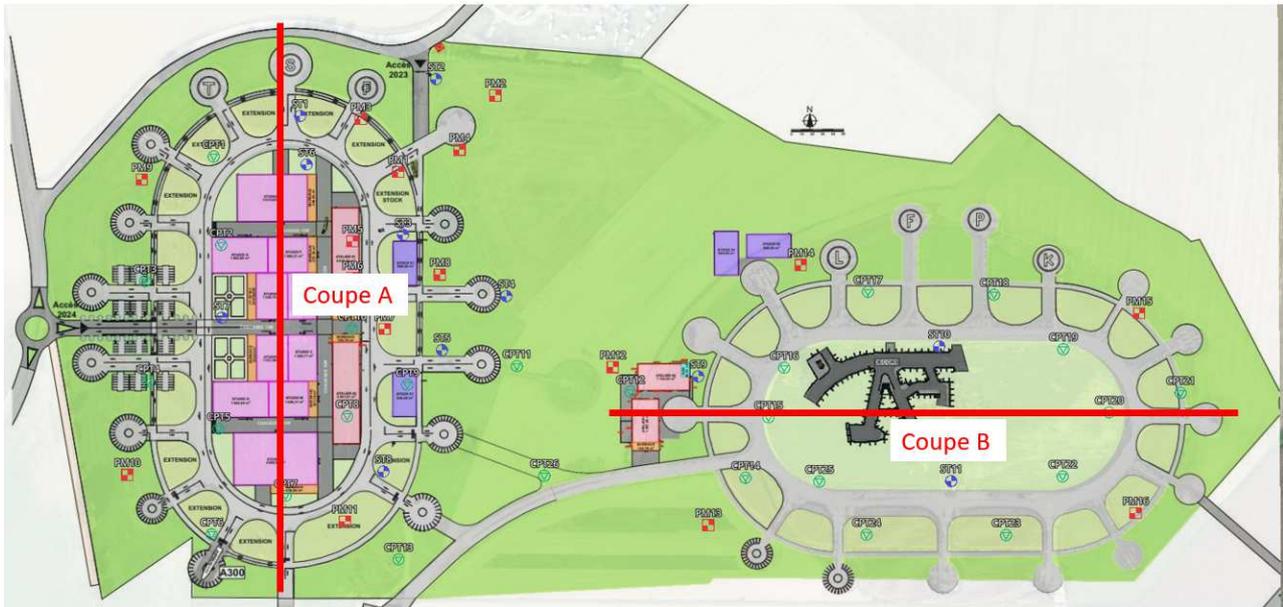


Figure 13 : Plan masse projet, modifié avec ajout des sondages Ginger CEBTP et du tracé des coupes A et B.

La coupe A représentant les sols observés au droit des ouvrages de la Marguerite Ouest est la suivante :

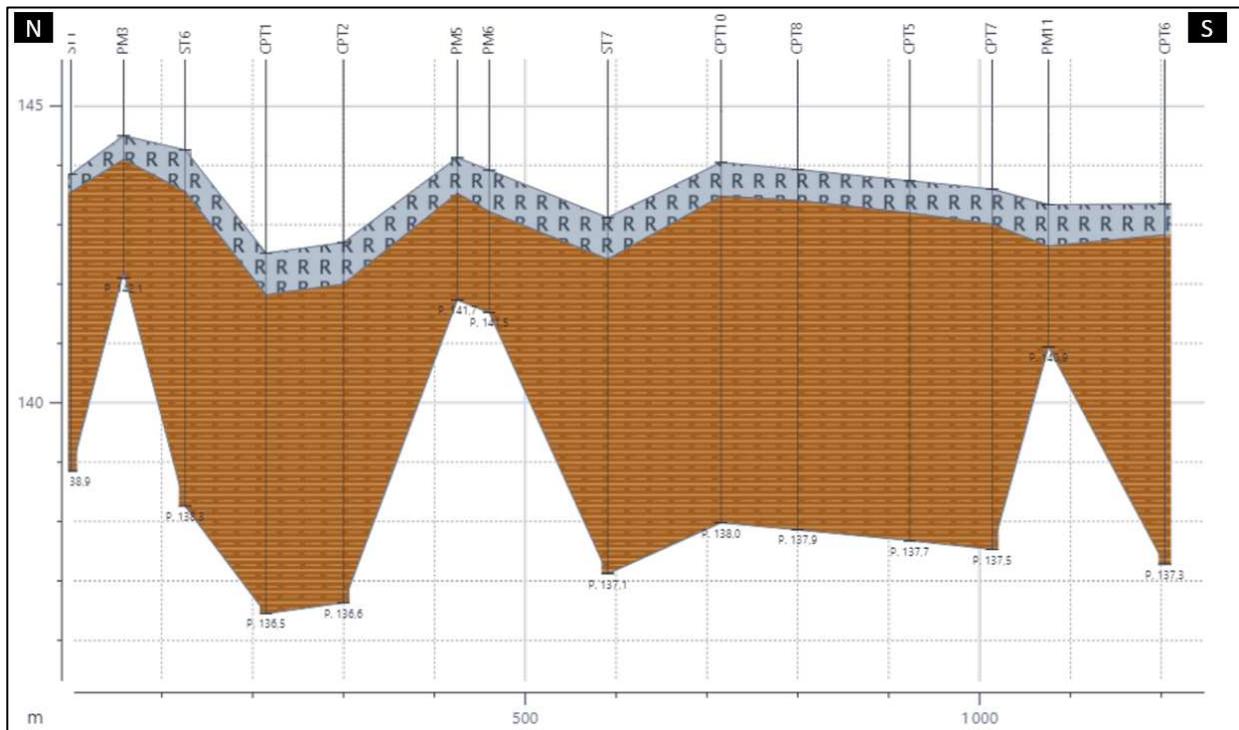


Figure 14 : Coupe Nord-Sud des sondages Ginger CEBTP au droit de la Marguerite Ouest

La coupe B représentant les sols observés au droit des ouvrages de la Marguerite Est est la suivante :

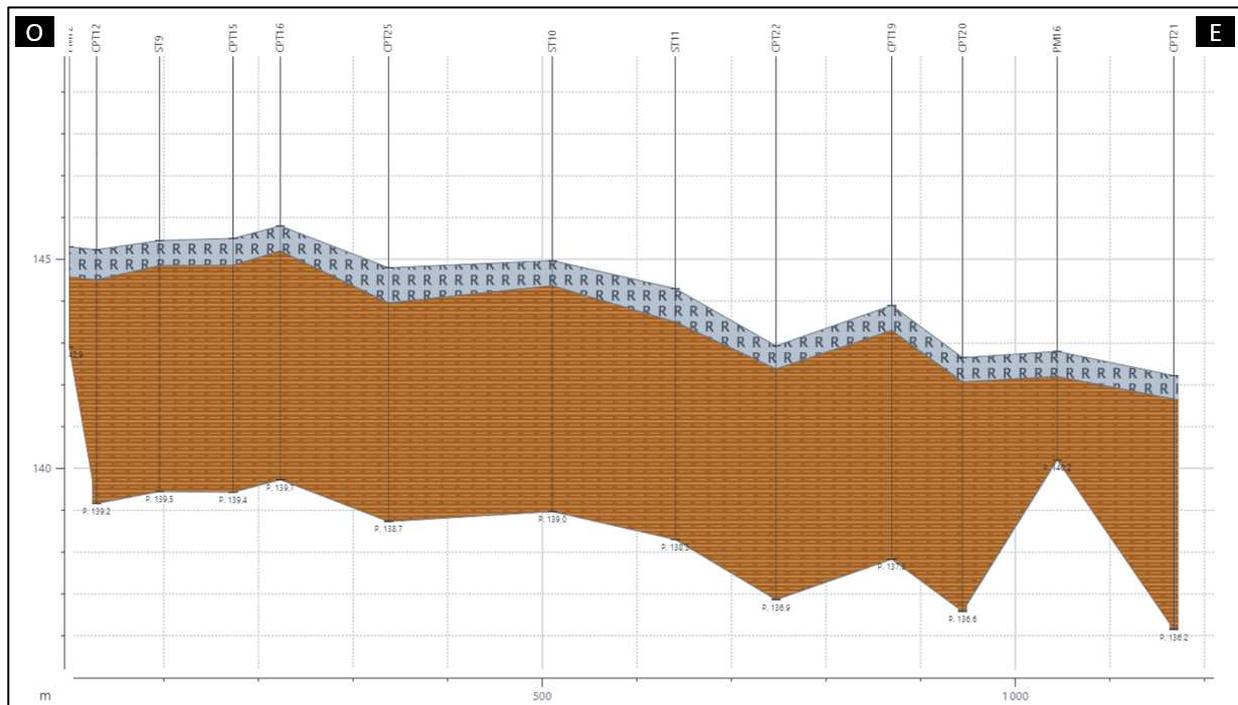


Figure 15 : Coupe Ouest–Est des sondages Ginger CEBTP au droit de la Marguerite Est

Remarques :

- Nous rappelons qu’il n’est pas toujours évident de distinguer les variations horizontales et/ou verticales éventuelles, inhérentes aux changements de faciès, compte tenu de la surface investiguée par rapport à celle concernée par le projet. De ce fait, les caractéristiques indiquées précédemment ont un caractère représentatif mais non absolu,

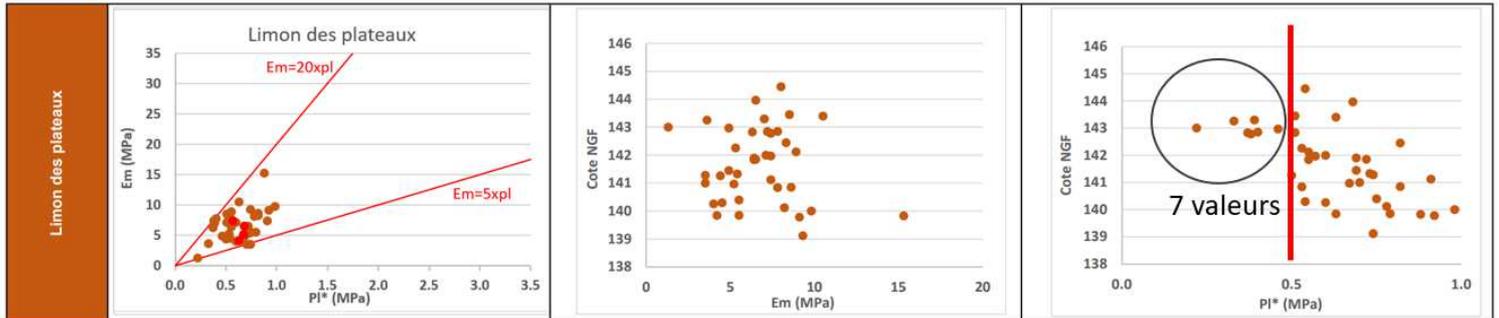
Le modèle géologique limité aux surfaces investiguées fait ressortir une homogénéité sur la base des formations quaternaires (terre végétale et sols remaniés) comprise entre 0.2 à 0.9 m. et sur la succession lithologique entre les formations quaternaires (Formation n°1) et les Limons des plateaux (Formation n°2).

III.1.2. Caractéristiques pressiométriques

L'intégralité essais pressiométriques réalisés (41) sont localisés dans la formation des Limons des Plateaux. Deux essais inexploitable n'ont pas été retenu pour les analyses (SP11 / 2m/ 3.0m).

Les valeurs pressiométriques se répartissent comme suit :

Figure 16a : Graphes synthétiques des analyse statistiques des données pressiométriques



Légende:

- Limon des plateaux
- Valeurs bornées

Les valeurs pressiométriques observées font ressortir des données assez homogènes avec un écart-type de 0.2. Après application de la loi normale, on obtient une moyenne basse Xb de 0.3 et une moyenne Xmi de 0.6.

Les valeurs de pression limites pl sont essentiellement comprises entre 0.5 et 0.98 MPa. Au toit des limons des plateaux (entre 144 et 142.5 NGF) on observe uniquement 7 mesures faisant ressortir une pression limite inférieure à 0.5 MPa.

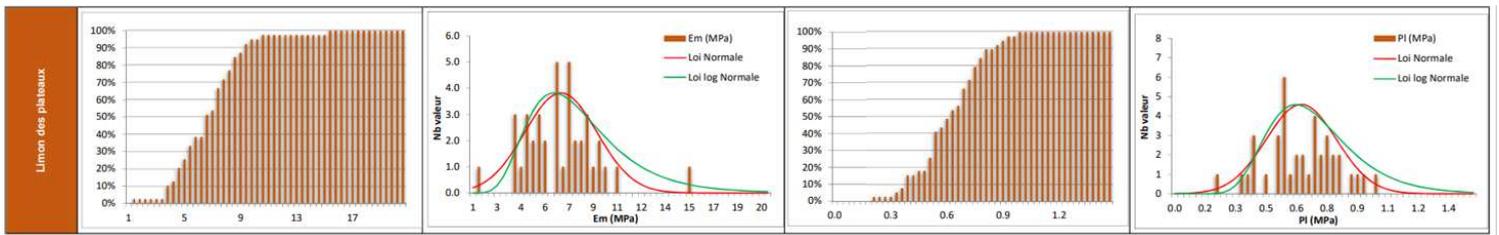


Figure 16b : Graphes synthétiques des analyse statistiques des données
pressiométriques

Limon des plateaux	Em (MPa)	PI (MPa)
Nombre de sondages :	11	11
Nombre de valeurs :	39	39
Min :	1.3	0.2
Max :	15.3	1.0
Moyenne arithmétique :	6.7	0.6
Moyenne harmonique :	5.6	0.6
Moyenne géométrique :	6.2	0.6
Médiane :	6.5	0.6
Ecart-type :	2.5	0.2
<i>Moyenne - 0,5*Ecart-type :</i>	<i>5.5</i>	<i>0.5</i>
Fractile 10% :	3.9	0.4
Loi Normale :	6.8	0.6
Loi Lognormale :	6.4	0.6
<i>Ka [N; a=25%] :</i>	<i>0.115</i>	<i>0.115</i>
<i>Valeur moyenne inférieure Xmi :</i>	<i>6.4</i>	<i>0.6</i>
<i>Kb [N; b=5%] :</i>	<i>1.715</i>	<i>1.715</i>
<i>Valeur basse Xb :</i>	<i>2.5</i>	<i>0.3</i>

III.1.1. Caractéristiques pénétrométriques :

Les sondages réalisés au pénétromètre statique font ressortir la répartition suivante par formation pour les résistances de pointe statiques q_c .

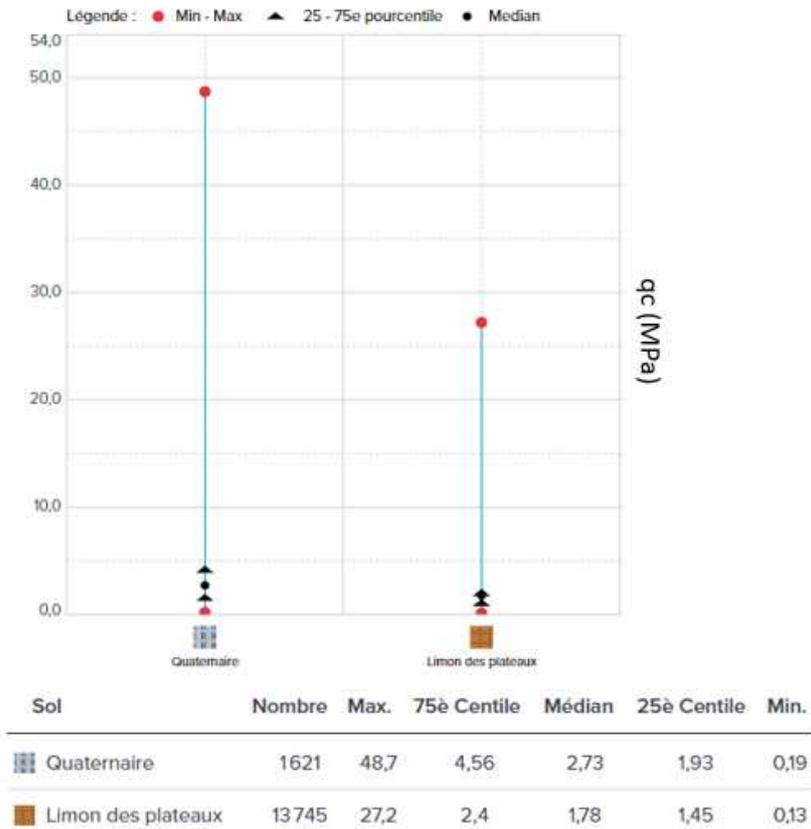


Figure 17 : Graphes synthétiques des analyses statistiques des données pénétrométriques

Dans la formation des limons des plateaux, nous observons à l'instar des données pressiométriques, une faible dispersion des valeurs qui sont comprises entre 1.4 et 2.4 MPa pour les 25^e centile et le 75^e centile.

III.1.2. Caractéristiques physiques des sols

Tableau 8 : Synthèse des essais en laboratoire réalisés au droit de la formation n°1 quaternaire / sol remaniés

Quaternaire / Sol remaniés							Classification	Teneur en eau	Limites d'Atterberg		Granulométrie par tamisage (% de passant)				Essai Proctor		
TOTAL : 1 échantillons							11-300	94-050	94-051		94-056				NF P94-093 et NF P94-078		
Sondage	Cote TN (NGF)	Prof. toit (m)	Prof. mur (m)	Cote Toit (NGF)	Cote Mur (NGF)	Cote milieu d'essai (NGF)	Lithologie	GTR	w%	wL (%)	IP	Dmax	50 mm	2 mm	80 µm	W OPN (%)	IPI OPN (°)
PM6	143.92	0	0.7	143.92	143.22	143.57	Limons sableux marron	A1	21.5	30	10	5	100	99.1	93.3	15.6	18

Les limons sableux marron de la formation n°1, sont identifiés de classe A1 et correspondent à des matériaux sensibles à l'eau. De plus, les valeurs d'indice de plasticité et de passant à 80 µm obtenues montrent que les sols prélevés sont faiblement susceptibles d'être sensible au retrait / gonflement des sols argileux.

Tableau 9 : Synthèse des essais en laboratoire réalisés au droit la formation n°2 des limons des plateaux

Limon des plateaux sup							Classification	Teneur en eau	Limites d'Atterberg		Granulométrie par tamisage (% de passant)				Essai Proctor		ESSAI PROCTOR TRAITE CAO 2%		
TOTAL : 8 échantillons							11-300	94-050	94-051		94-056				NF P94-093 et NF P94-078		NF P94-093		
Sondage	Cote TN (NGF)	Prof. toit (m)	Prof. mur (m)	Cote Toit (NGF)	Cote Mur (NGF)	Cote milieu d'essai (NGF)	Lithologie	GTR	w%	wL (%)	IP	Dmax	50 mm	2 mm	80 µm	W OPN (%)	IPI OPN (°)	W OPN traité (%)	Gv 7j (%)
PM1	144.45	0.6	2.4	143.85	142.05	142.95	Argile bariolée	A1	20.1	34	11	10	100	99.5	91.8	-	-	21.4	1.4
PM2	145.33	0.6	2.4	144.73	142.93	143.83	Argile bariolée	A1	20.1	34	11	10	100	99.5	91.8	-	-	21.4	1.4
PM3	144.5	0.6	2.4	143.9	142.1	143	Argile bariolée	A1	20.1	34	11	10	100	99.5	91.8	-	-	21.4	1.4
PM7	144.06	0.6	2.4	143.46	141.66	142.56	Argile bariolée	A1	20.1	34	11	10	100	99.5	91.8	-	-	21.4	1.4
PM8	144.85	0.6	2.4	144.25	142.45	143.35	Argile limoneuse marron beige	A1	20.1	34	11	10	100	99.5	91.8	-	-	21.4	1.4
PM16	142.8	0.7	1.5	142.1	141.3	141.7	Argile marron	A1	19.9	32	12	5	100	99.8	91.5	-	-	21.2	1.3
PM2	145.33	0.4	0.6	144.93	144.73	144.83	Limons silteux	A1	23.8	32	12	10	100	99	93.4	-	-	-	-
PM5	144.13	0.6	2.4	143.53	141.73	142.63	Argile bariolée	A2	20.1	34	13	5	100	99.8	98.3	17.6	9	-	-

Les limons, plus ou moins argileux de la formation n°2, sont identifiés de classes A1 et A2 et correspondent à des matériaux sensibles à l'eau. De plus, les valeurs d'indice de plasticité et de passant à 80 µm obtenues montrent que les sols prélevés sont faiblement susceptibles d'être sensible au retrait / gonflement des sols argileux.

Légende :

GTR : Classification au sens du Guide des Terrassements Routier de 1992

W : Teneur en eau pondérale,

WL : Limite de liquidité,

IP : Indice de plasticité,

Dmax : Diamètre maximum

W OPN : Teneur en eau à l'optimum proctor,

IPI OPN : Indice de Portance Immédiate à l'optimum proctor,

Gv : Indice de gonflement à 7 jours.

III.2. Interprétation et synthèse hydrogéologique

Le 14 mars 2023, lors de la réalisation des sondages à la tarière aucun niveau d'eau n'a été relevé. De même, le 27 mars 2023, dans les sondages par puits PM5, PM6 et PM8 qui ont été refermés immédiatement.

Les sondages par puits PM1 à PM4 et PM7 ont été ouverts le 27 mars au matin. Lors de la fermeture de ces sondages qui s'est déroulée quelques heures après l'ouverture, il a été constaté la présence d'eau en fond de puits sur environ 5 à 10 cm de hauteur.

Ces venues d'eau ont donc été observées vers 2.4 m/TN, soit environ 141.5 m NGF. Il est à noter que les niveaux d'eau dans le sol peuvent varier en fonction de la saison et de la pluviométrie. Les niveaux d'eau mesurés doivent donc être considérés à un instant donné.

Ces niveaux d'eaux n'ont pas été mis en évidence lors de notre seconde intervention du 12 au 20 juin 2023.

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

III.3. Modèle géotechnique

De par l'analyse des résultats précédemment énoncés, nous proposons de retenir le modèle géotechnique G2 AVP suivant :

Tableau 10: Données retenues pour le modèle géotechnique en phase AVP

Formation	Type de sol	Base (m)	P_1^* (MPa)	E_M (MPa)	q_c (MPa)	α
1	Quaternaire / Sols remaniés	0.9	-	-	-	-
2	Limons des plateaux	6.0	0.5	5	1.7	1/2

IV. ETUDE DES OUVRAGES

IV.1. Zone d'Influence Géotechnique : ZIG

La zone d'influence géotechnique (ZIG) correspond au volume du terrain naturel sur lequel il y a interaction entre le projet (ouvrage et/ou aménagement) et son environnement.

Compte tenu des éléments communiqués au stade de l'Avant-projet, le projet ne comprenant pas de niveau enterré (cote projet similaire à celle du terrain naturel) et en l'absence d'avoisinant, **la zone d'influence géotechnique est définie par le volume du projet lui-même** étendu à la zone d'influence des fondations estimée à une sur-largeur par rapport à l'ouvrage.

IV.2. Traitement des risques majeurs ou anthropiques

IV.2.1. Remontée de nappe

Compte tenu de la potentielle remontée de nappe, les niveaux bas du projet doivent être dimensionnés en fonction des niveaux d'eau retenus.

IV.2.2. Argiles (retrait / gonflement)

Bien que le site soit en zone d'exposition moyen vis-à-vis du retrait/gonflement des sols, les résultats des essais en laboratoire indiquent que le projet n'est pas concerné par des formations argileuses sensibles au retrait /gonflement.

IV.2.3. Mouvement de terrain - Instabilité – Glissement – Chutes de blocs

A la suite de notre visite sur le site (mars 2023), nous estimons que les risques liés à un aléa d'instabilité / de glissement / de chutes de blocs est négligeable.

IV.2.4. Risque sismique

IV.2.4.1. Données réglementaires

Selon le décret n°2010-1255, les arrêtés émis entre le 15 septembre 2014 et le 8 septembre 2021, modifiant l'arrêté du 22 octobre 2010 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de classe dite "à risque normal" et la norme NF EN

1998 (Eurocode 8), le projet (bâtiment de catégorie d'importance II) se situant en zone de sismicité 1, le dimensionnement des structures à l'Eurocode 8 n'est pas obligatoire.

IV.2.4.2. Liquéfaction

Le site étant classé en zone sismique 1 (très faible), l'étude de la liquéfaction des sols sous séisme n'est pas requise d'après l'EUROCODE 8.

IV.2.5. Radon

Ce risque est à considérer pour les bâtiments à présence humaine.

La définition des dispositions techniques à retenir ne fait pas partie de notre mission. Elle est de la responsabilité des concepteurs du projet.

Le site étudié est concerné par un potentiel radon de catégorie 1.

Nous rappelons que la prévention du risque radon repose également sur des recommandations et des bonnes pratiques sans lien avec les études géotechniques.

Nous pouvons examiner les dispositions techniques envisagées dans le cadre d'une mission d'assistance spécifique.

IV.2.6. Remblais & pollution de sols

Les investigations ont révélé la présence de remblais dont l'épaisseur et la nature peut varier sur l'ensemble du site compte tenu de sa grande superficie et de son passé antérieur.

Ces remblais, observés jusqu'à 1 m d'épaisseur, sont probablement issus des travaux d'aménagement de l'aéroport.

Par ailleurs, un diagnostic de pollution des sols sera nécessaire afin de définir les éventuels polluants.

IV.3. Adaptations du terrain au projet - Calage altimétrique

Il n'est pas prévu de terrassements autres que le simple reprofilage du terrain et l'encastrement des fondations (+/- 1,2 m).

A ce jour, les cotes projet des niveaux bas ne nous ont pas été communiqués.

Nous prenons pour hypothèse qu'aucun ouvrage ne sera fondé au droit des dalles béton existantes.

IV.4. Terrassements généraux - Fouilles

IV.4.1. Traficabilité en phase chantier

Les essais d'identification ont permis de classer les sols extraits comme suit selon le GTR :

- Formations n°1 et 2 : classe A1th à A2m.

Compte tenu de la classification précédente, les sols sont sensibles à l'eau et dans un état hydrique variable au moment des investigations.

En fonction des conditions rencontrées au moment des travaux, cet état hydrique est susceptible de varier sensiblement. Les conditions d'utilisation de ces matériaux peuvent, par conséquent, évoluer fortement.

Les formations n°1 et 2 et étant de nature limono-argileuse, sont par expérience sensibles à l'eau. Par conséquent, les travaux devront être réalisés dans des conditions météorologiques favorables sinon le chantier peut rapidement devenir impraticable et nécessiter la mise en place de surépaisseurs en matériaux insensibles à l'eau.

Au droit des bâtiments et des voiries, l'état des plateformes au niveau prévu sera de qualité médiocre voire totalement décomprimé en cas d'intempéries ce qui posera d'importants problèmes de traficabilité.

Les travaux préparatoires pourront être ceux qui seront à réaliser pour mettre en place correctement la couche de forme (cf. paragraphe : niveau bas – dallage).

IV.4.2. Terrassabilité des matériaux

La réalisation des déblais concernant les remblais et les limons ne présentera pas de difficulté particulière d'extraction. Les terrassements pourront donc se faire à l'aide d'engins classiques de moyenne puissance.

Remarque : le présent rapport prend pour hypothèse qu'aucun ouvrage ne sera implanté au droit des dalles béton existantes. Dans le cas contraire, cela nécessitera alors l'emploi d'engins adaptés ou d'outils adaptés tels qu'éclateur, BRH, dérocteur, etc.

IV.4.3. Drainage de la plateforme en phase chantier et en phase définitive

Suite aux observations faites au cours de la campagne d'investigations, le terrain devrait en principe être sec. Cependant, des venues d'eau peuvent apparaître exceptionnellement en cours de terrassement. Elles seront alors collectées en périphérie et évacuées en dehors de la fouille (captage).

La présence de venues d'eau à faible profondeur et la qualité médiocre des sols superficiels pourront, selon les conditions climatiques, nécessiter de procéder à un drainage dès le démarrage du chantier (rigoles, épis, épaissement périphérique, etc...).

Toute zone décomprimée fera l'objet d'un traitement spécifique si elle doit recevoir un élément de l'ouvrage à porter (purge, compactage).

Pour la phase définitive, il convient de prévoir un drainage conformément au DTU 20.1.

IV.4.4. Réalisation des remblais

Pour les bâtiments Ateliers, Stock et Barnum, si une solution de niveau bas de type dallage sur terre-plein est envisagée, compte tenu de la présence de remblai et de sols de qualité médiocre sur environ 0.9 m d'épaisseur, des remblais de substitution seront alors nécessaires.

Nous rappelons que les remblais de compensation altimétrique prévus sont susceptibles d'engendrer des tassements pluri-centimétriques. L'étude détaillée des déformations attendues et de leur impact sur les ouvrages projetés devra faire l'objet d'une étude en phase projet (G2 PRO). On s'attachera notamment à préciser le comportement des terrains en place (degré de consolidation, compressibilité, temps de consolidation à envisager, etc.).

Les matériaux, ainsi que les procédures de mise en œuvre et de contrôle devront alors répondre aux recommandations « Caractéristiques des matériaux de remblais supports de fondations » du L.C.P.C. de 1980.

L'épaisseur de chacune des couches mises en œuvre ne dépassera pas les valeurs limites indiquées dans les recommandations GTR, en tenant compte de la classe de sol et du type d'engin de compactage utilisé.

Un contrôle régulier sera nécessaire au fur et à mesure de l'avancement de l'élévation du remblai. Ce contrôle est à prévoir à chaque couche unitaire d'apport, et au minimum tous les mètres d'épaisseur. Les critères de réception du remblai par essais à la plaque \varnothing 60 cm, conformément à la norme NF P94-117-1, devront être :

- un module EV2 \geq 50 MPa,
- EV2/EV1 \leq 2.

Aucun remblaiement, même de très courte durée et/ou de hauteur faible, ne sera ajouté ensuite. Ceci pourrait entraîner une reprise de tassements différentiels sur la construction.

On fera particulièrement attention à ne pas stocker de terres, remblais ou matériaux lourds sur l'emprise de la construction avant sa réalisation (risque de pré-chargement local et de tassements différentiels ensuite), ni à l'amont sur des terrains en pente, ni en crête de talus.

Ginger CEBTP se tient à la disposition du maître d'œuvre ou de l'entreprise pour la réalisation des essais de contrôle à tout stade de l'exécution.

IV.5. Amélioration de sol

Les techniques d'amélioration des sols permettent essentiellement la réduction de la déformabilité globale des sols et, conjointement, de diminuer l'amplitude des tassements prévisibles sous l'influence des charges induites par le projet.

Les techniques d'amélioration envisageables en fonction du projet et de la nature des sols rencontrés sont les suivantes :

- substitution,
- pré-chargement,
- inclusions semi-rigides,
- inclusions rigides,
- compactage dynamique.

En phase plus avancée du projet, si une solution d'amélioration de sol est retenue, une étude spécifique devra être menée.

IV.6. Fondations

Compte tenu des éléments précédents, les systèmes de fondations suivants sont envisageables :

- Superficielles par semelles filantes ou isolées ancrées au minimum de leur hauteur ou de 0.3 m dans les limons des plateaux (formation n° 2) à 0.9 m de profondeur par rapport au TN.

S'il s'avère que des efforts horizontaux ou des moments sont à reprendre et que les fondations superficielles ne puissent le faire, il faudra alors envisager :

- Semi-profondes par puits ancrés au-delà dans les limons des plateaux (formation n°2), c'est-à-dire descendus à une profondeur supérieure à 2 m par rapport au TN ; ce type de fondations sera notamment utilisé s'il s'avère que des efforts horizontaux ou des moments sont à reprendre.
- Profondes par micropieux nécessitant des sondages plus profonds afin d'en définir, notamment, le niveau d'ancrage,

Pour rappel, le niveau bas est prévu en :

- dallage sur terre-plein pour les bâtiments : Ateliers 01 -02, Stock, Bureaux, Studio, Ateliers 03-04, SAN,
- plancher porté sur les fondations (structurel) pour le A300.

Compte tenu des éléments précédents, une solution de fondation superficielle par semelle isolée/filante est envisageable. Elles seront encastrées d'au moins 1.2 m et ancrées dans les limons des plateaux (formation n°2).

IV.6.1. Fondations superficielles - Justifications

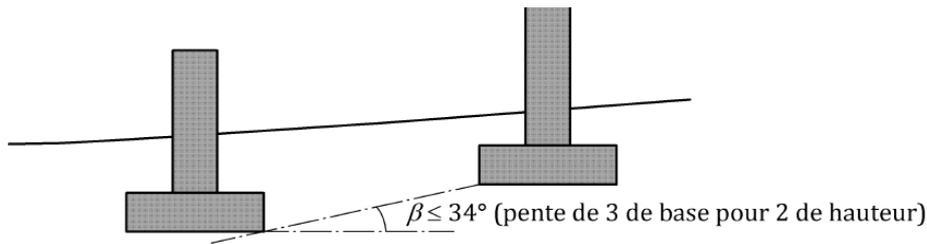
Suivant la NF P 94 261, les vérifications doivent porter sur :

- Pour les situations à l'ELU :
 - Poinçonnement,
 - Glissement,
 - Excentrement de la charge,
- Pour les situations à l'ELS :
 - Limitation de la charge,
 - Excentrement de la charge,
 - Tassement.

IV.6.2. Fondations superficielles - Prescriptions générales

Comme critères définissant le niveau d'assise, on retiendra, parmi les suivants le plus restrictif :

- ancrage minimal de 0.3 m dans l'horizon porteur situé à environ 0.9 m/TN,
- respect de la garde au gel fixée ici à 0.6 mètre,
- respect de la norme NFP 94-261 pour les fondations à niveaux décalés, mitoyennes ou à proximité de talus :



Il appartient au BET structure de prendre en compte les tassements différentiels et de concevoir une éventuelle rigidification de l'ouvrage.

IV.6.3. Fondations superficielles - Ebauche dimensionnelle des fondations

Le dimensionnement aux ELS et ELU des fondations est mené à partir des résultats pressiométriques, conformément à la norme NF P 94-261 de juin 2013 (Justification des ouvrages géotechniques – Normes d'application nationale de l'Eurocode 7 – Fondations superficielles).

Capacité portante :

On s'assurera que la charge verticale transmise par la fondation superficielle au terrain V_d est inférieure à la résistance nette du terrain sous la fondation superficielle $R_{v;d}$:

$$V_d - R_0 \leq R_{v;d} \qquad R_{v;d} = \frac{R_{v;k}}{\gamma_{R,v}} \qquad R_{v;k} = \frac{A' q_{net}}{\gamma_{R;d,v}}$$

Avec :

- R_0 est la valeur du poids de volume de sol constitué du volume de la fondation sous le terrain après travaux et des sols compris entre la fondation et le terrain après travaux – ici négligé,
- $R_{v;d}$ est la valeur de calcul de la résistance nette du terrain sous la fondation superficielle,
- $\gamma_{R,v}$ est un facteur partiel à considérer, égal à 2.30 à l'ELS quasi-permanent et caractéristique et 1.40 à l'ELU pour les situations durables et transitoires,

- $R_{v;k}$ est la valeur caractéristique de la résistance nette du terrain sous la fondation superficielle,
- A' est la surface effective de la base d'une fondation superficielle,
- q_{net} est la contrainte associée à la résistance nette du terrain sous la fondation superficielle,
- $\gamma_{R;d,v}$ est le coefficient de modèle lié à la méthode de calcul utilisée pour le calcul de la contrainte q_{net} (1.20 pour la méthode pressiométrique).

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

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

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

Avec :

- k_p est le facteur de portance pressiométrique qui dépend des dimensions de la fondation, de son encastrement relatif et de la nature du sol,
- p_{le}^* est la pression limite nette équivalente,
- i_δ est le coefficient de réduction de portance lié à l'inclinaison du chargement (on considère ici une charge verticale centrée, soit $i_\delta = 1.00$),
- i_β est le coefficient de réduction de portance lié à la proximité d'un talus de pente β (pour une fondation éloignée d'un talus, $i_\beta = 1.00$).

Ainsi, pour une semelle isolée carrée ancrée selon les prescriptions données plus haut et de 1.00 m de largeur au maximum, en tablant sur $p_{le}^* = 0.5$ MPa et $k_p = 0.8$, il vient :

$$q_{net} = 0.40 \text{ MPa.}$$

Il vient les contraintes maximales suivantes:

- à l'ELU, pour les situations durables et transitoires, une contrainte de 230 MPa,
- à l'ELS quasi-permanent et caractéristique, une contrainte de 144 MPa.

A titre d'information, **pour une semelle isolée ancrée** selon les principes donnés précédemment, travaillant aux ELS à 144 MPa, il vient :

Tableau 11 : Exemple de capacité portante pour une dimension de semelle 1X1 m

Dimension de la semelle	$R_{v;d}$
1.0 x 1.0 m (Lxl)	144 kN

Estimations des tassements :

Conformément à l'exemple donné, pour une semelle isolée de 1x1 m chargée à 100 kN, le tassement estimé est de l'ordre du centimètre.

Les tassements ont été calculés selon les recommandations de l'annexe H norme NF P 94-261 pour des charges verticales centrées et pour des sollicitations et dimensions de semelles précises.

On rappelle que les tassements sont dimensionnant pour les ouvrages. Ainsi, en fonction de l'admissibilité des tassements, une limitation de charge pourra s'appliquer.

Limites du pré-dimensionnement :

Dans le cas où les charges seraient inclinées, par exemple pour des semelles excentrées en limite de propriété, il conviendra d'appliquer les coefficients minorateurs i_α et i_β (cf. les recommandations de l'annexe D de la norme NF P 94-261).

IV.6.4. Fondations superficielles - Dispositions constructives

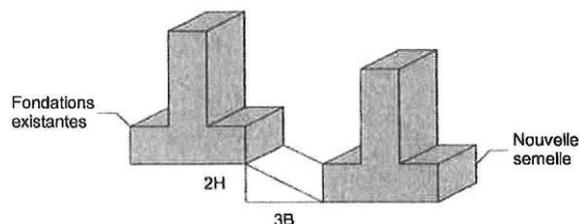
Les choix constructifs ne peuvent être faits que par le BET structure mais les points suivants sont toutefois à signaler :

- il est recommandé de ne pas descendre la largeur des fondations en dessous de 0.5 m avec une surface au sol (assise) de 0.5 m² minimum pour une semelle isolée (soit 0.7 m x 0.7 m pour des semelles carrées), ceci pour des raisons de bonne exécution (cela permet notamment d'assurer un enrobage correct des armatures standards)
- il appartient au BET structure de vérifier que les tassements déterminés précédemment sont acceptables par l'ouvrage et les avoisinants,
- dans les mêmes conditions, le niveau bas sera rigidifié au maximum pour limiter l'effet des tassements différentiels,
- en cas de deux bâtiments ou de deux parties d'un même bâtiment, fondés de façon différente ou présentant un nombre de niveaux différent, il conviendra de s'assurer que la structure peut s'adapter sans danger aux tassements différentiels qui pourraient se produire,
- dans le cas contraire, les projeteurs devront prévoir un joint de construction intéressant toute la hauteur de l'ouvrage, y compris les fondations elles-mêmes,
- il est impératif de récupérer les eaux météoriques et les éloigner des sols de fondation par un réseau d'évacuation spécifique.

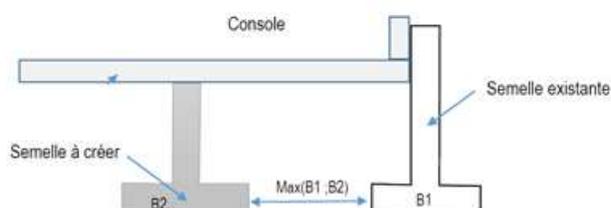
Par ailleurs, des fondations établies à des niveaux différents et à proximité de talus doivent respecter la règle des 3 de base pour 2 de hauteur entre arêtes de fondations et/ou pied de talus (NF P 94-261 et NF DTU 13.1)

Les fondations projetées devront être distantes de la valeur maximale des deux longueurs suivantes :

- ✓ règle de $3/2$,



- ✓ une largeur minimum entre les fondations.



La présence d'eau pourra entraîner des sujétions de blindage des parois et de pompage pour épuisement des fouilles et/ou rabattement de la nappe lors des travaux de fondation.

Des sur-profondeurs du toit de la couche d'ancrage sont toujours possibles et pourront nécessiter un rattrapage en gros béton et, par conséquent, des surconsommations de béton.

Sur une plateforme pré-terrassée ou reconstituée, les fondations doivent impérativement être coulées à pleine fouille et non coffrées à moins qu'il s'agisse de graviers insensibles aux intempéries et à la décompression.

Afin d'éviter une décompression du sol de fondation, un béton de propreté sera immédiatement coulé après terrassement afin de le protéger.

La justification du dimensionnement devra faire l'objet d'une étude spécifique dans le cadre d'une étude de projet géotechnique (G2 PRO).

IV.7. Niveau bas – bâtiments Stocks, Ateliers et Barnum

Pour les ouvrages tels que l'Airbus 300, le niveau bas est structurel aussi il sera porté par les fondations.

Le caractère évolutif et compressible des sols sur une épaisseur de l'ordre de 0.2 à 0.9 m conduit à recommander un traitement du niveau bas en plancher porté (il pourra être coulé en place).

Cependant, en fonction des sollicitations attendues il pourra être nécessaire de traiter le niveau bas en dallage sur terre-plein. Une couche de forme sera nécessaire avant sa mise en œuvre.

Nous rappelons que les remblais de compensation altimétrique prévus sont susceptibles d'engendrer des tassements pluri-centimétriques. L'étude détaillée des déformations attendues et de leur impact sur les ouvrages projetés devra faire l'objet d'une étude en phase projet (G2 PRO). On s'attachera notamment à préciser le comportement des terrains en place (degré de consolidation, compressibilité, temps de consolidation à envisager, etc.).

La mise en œuvre de la structure sous dallage (couche de forme et couche de réglage) sera réalisée moyennant les précautions successives suivantes :

- purge de la terre végétale et des remblais,
- terrassement jusqu'au fond de forme qui sera constitué par la formation 2 ; en première approche le fond de forme à considérer se situera à minima à 1 m/TN (base des remblais).
- purge éventuelle des poches médiocres (formation 2a) et des sols détériorés par les engins de terrassement ou les eaux de pluie,
- compactage du fond de forme objectif q4 à 95 % de l'optimum Proctor normal (OPN) avec des engins adaptés,
- mise en place d'un géotextile anti-contaminant (il n'est pas obligatoire),
- vérification de la portance du fond de forme par essais à la plaque ; elle doit être supérieure ou égale à 20 MPa (EV2), dans le cas d'un fond de forme meuble,
- mise en œuvre de la structure sous dallage avec compactage de la couche de forme,
- Un objectif de densification de niveau q4 représentant 95 % de l'Optimum Proctor Normal (OPN) en moyenne, pour chaque couche et une compacité représentant 92 % OPN, au fond de chaque couche.

Tassements prévisibles

Les hypothèses à retenir sur les modules Es sont les suivantes, conformément au DTU 13.3 :

Tableau 12 : Synthèse des modules Es par formation

Formation	Epaisseur (m)	alpha	Module Es (MPa)
Quaternaire / sol remaniées	0.9	1/3	-
Limon des plateaux	>5.1	1/2	10

IV.8. Protection des ouvrages vis-à-vis de l'eau

Il a été dit précédemment que des arrivées d'eau avaient été repérées dans les sondages, vers 2.4 m de profondeur.

Les recommandations sont définies dans le paragraphe Drainage ci-avant. Nous rappelons ici qu'un drainage périphérique des futurs ouvrages est préconisé.

Suite à certains événements météorologiques, des niveaux d'eau ont pu être observés à des cotes supérieures aux niveaux d'eau classiquement retenus dans ce secteur. Il est donc fortement recommandé au Maître d'œuvre de se renseigner sur ce sujet auprès des services compétents (Agence de l'eau, DIREN) et d'adapter si nécessaire le niveau de la cote basse du projet.

IV.9. Zones de voiries et réseaux divers (VRD)

L'étude de dimensionnement de la structure des voiries ne fait pas partie de la présente mission et devra faire l'objet d'une étude spécifique. Néanmoins, nous présentons les recommandations liées aux sols support de la zone VRD.

V. ENCHAINEMENT DES ETUDES ULTERIEURES

Les conclusions du présent rapport ne sont valables que sous réserve de nos conditions générales et des missions d'ingénierie géotechnique selon la norme NF P94-500 de novembre 2013 (extrait en annexe).

Nous rappelons que cette étude est une mission de niveau G2 menée en phase Avant-Projet.

A ce stade de l'étude, les incertitudes suivantes persistent :

- Les fluctuations des niveaux d'eau observés en fond de puits de reconnaissance et la potentialité d'une remontée de nappe,
- La compatibilité des sollicitations du projet sur les sols examinés,
- L'estimation des tassements attendus et leur compatibilité avec le projet,
- L'analyse de l'agressivité des sols et des eaux vis-à-vis du béton.

Au démarrage des travaux de fondation, les premiers fonds de fouille ouverts feront l'objet d'une visite afin de faire valider l'horizon d'assise visé. À tout moment du chantier, en cas de doute sur les matériaux observés, une nouvelle visite pourra être nécessaire. Ginger CEBTP se tient à la disposition du Maître d'œuvre pour assurer les vacations de contrôle de fonds de fouille, dans le cadre d'une mission générale de supervision de l'exécution (mission G4),

En phase plus avancée du projet, la réalisation d'une mission G2 PRO sera indispensable pour justifier la stabilité des ouvrages géotechniques. En fonction des données entrantes, il pourra être nécessaire de réaliser une campagne d'investigation complémentaire portant sur :

- La définition des sols présents plus en profondeur (en cas d'efforts horizontaux et de moments non compatibles avec un mode de fondations superficielle).

Ginger CEBTP se tient à disposition pour la réalisation des missions géotechniques suivantes.

Conformément à la norme NF P94-500 de novembre 2013, il est nécessaire d'enchaîner les études d'ingénierie géotechniques avec les phases suivantes :

- Etude géotechnique de conception phase PROJET (G2 PRO),
- Etude géotechnique de conception phase DCE/ACT (G2 DCE / ACT),
- Puis, après attribution du marché de travaux, les études géotechniques de réalisation G3 et G4.

Enfin, Ginger CEBTP peut également assurer la maîtrise d'œuvre des ouvrages géotechniques.

ANNEXE 1 – NOTES GENERALES SUR LES MISSIONS GEOTECHNIQUES

- Classification des missions types d'ingénierie géotechnique,
- Schéma d'enchaînement des missions types d'ingénierie géotechnique.

4.2.4 Tableaux synthétiques

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

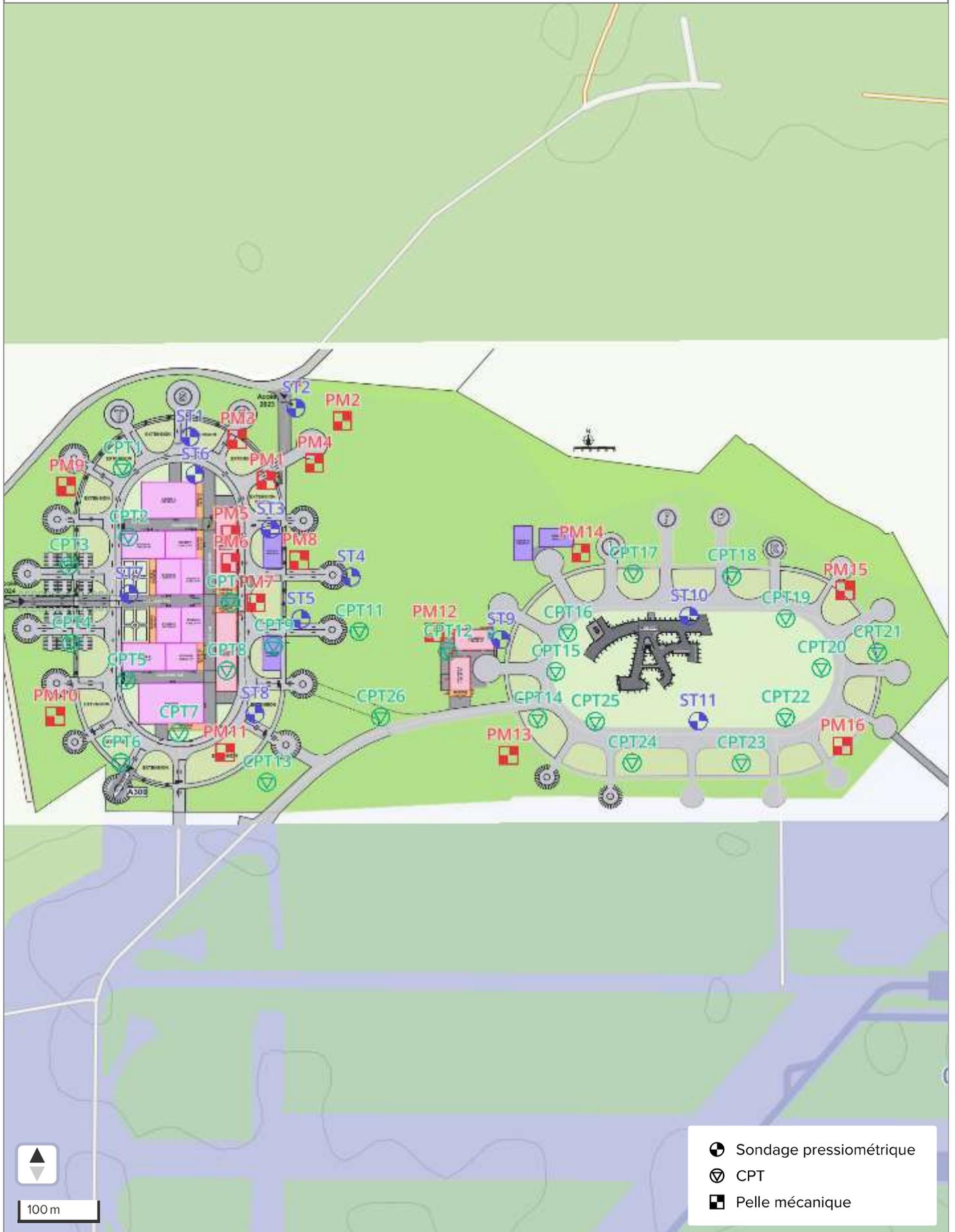
<p>L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3) doit suivre les étapes de conception et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géotechniques. Le maître d'ouvrage ou son mandataire doit faire réaliser successivement chacune de ces missions par une ingénierie géotechnique. Chaque mission s'appuie sur des données géotechniques adaptées issues d'investigations géotechniques appropriées.</p>
<p>ÉTAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉALABLE (G1)</p> <p>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 :</p> <p><u>Phase Étude de Site (ES)</u></p> <p>Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site.</p> <ul style="list-style-type: none"> — 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. <p><u>Phase Principes Généraux de Construction (PGC)</u></p> <p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"> — 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).
<p>ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)</p> <p>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 :</p> <p><u>Phase Avant-projet (AVP)</u></p> <p>Elle est réalisée au stade de l'avant-projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.</p> <ul style="list-style-type: none"> — 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. <p><u>Phase Projet (PRO)</u></p> <p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"> — 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. <p><u>Phase DCE / ACT</u></p> <p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"> — Établir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires et suffisants à la consultation des entreprises pour leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (dossier de la phase Projet avec plans, notices techniques, cahier des charges particulières, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel). — Assister éventuellement le maître d'ouvrage pour la sélection des entreprises, analyser les offres techniques, participer à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

Tableau 2 — Classification des missions d'ingénierie géotechnique (suite)

<p>ÉTAPE 3 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES DE RÉALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées)</p> <p>ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)</p> <p>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 :</p> <p><u>Phase Étude</u></p> <ul style="list-style-type: none"> — 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. <p><u>Phase Suivi</u></p> <ul style="list-style-type: none"> — Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Étude. — Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats). — Établir la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et fournir les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO) <p>SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)</p> <p>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 :</p> <p><u>Phase Supervision de l'étude d'exécution</u></p> <ul style="list-style-type: none"> — 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. <p><u>Phase Supervision du suivi d'exécution</u></p> <ul style="list-style-type: none"> — 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.
<p>DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)</p> <p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"> — Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'étude de l'état général de l'ouvrage existant. — Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).

ANNEXE 2 – PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES

PLAN D'IMPLANTATION

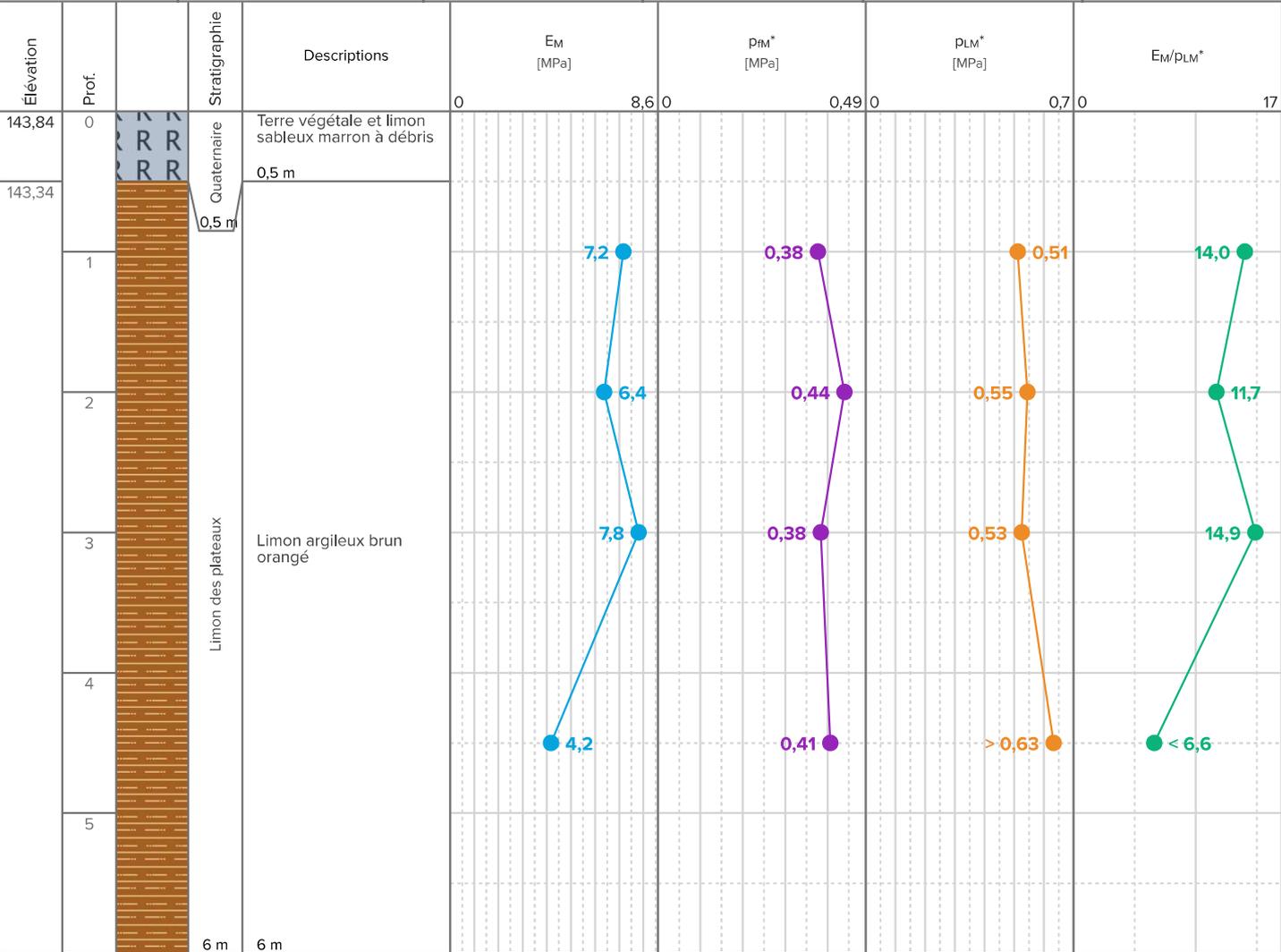


ANNEXE 3 – SONDAGES IN SITU

- Sondages à la tarière hélicoïdale :
 - Coupes détaillées des sols,
 - Niveau d'eau éventuel,
 - Courbes pressiométriques éventuelles (p_f^* , p_i^* , E_M et E_M/p_i^*).
- Essais de pénétration statique :
 - diagramme donnant la résistance statique q_c en fonction de la profondeur,
 - diagramme donnant le frottement latéral sur le manchon f_s en MPa,
 - diagramme donnant le rapport de frottement $R_f = f_s/q_c$ en %,
- Sondages à la pelle mécanique :
 - Coupes détaillée des sols,
 - Tenue des fouilles,
 - Niveau d'eau éventuel,
 - Prélèvements d'échantillons intacts et/ou remaniés,
 - Photographies des puits à la pelle et des matériaux extraits.
 - Coupes détaillées des sols,
 - Niveau d'eau éventuel.

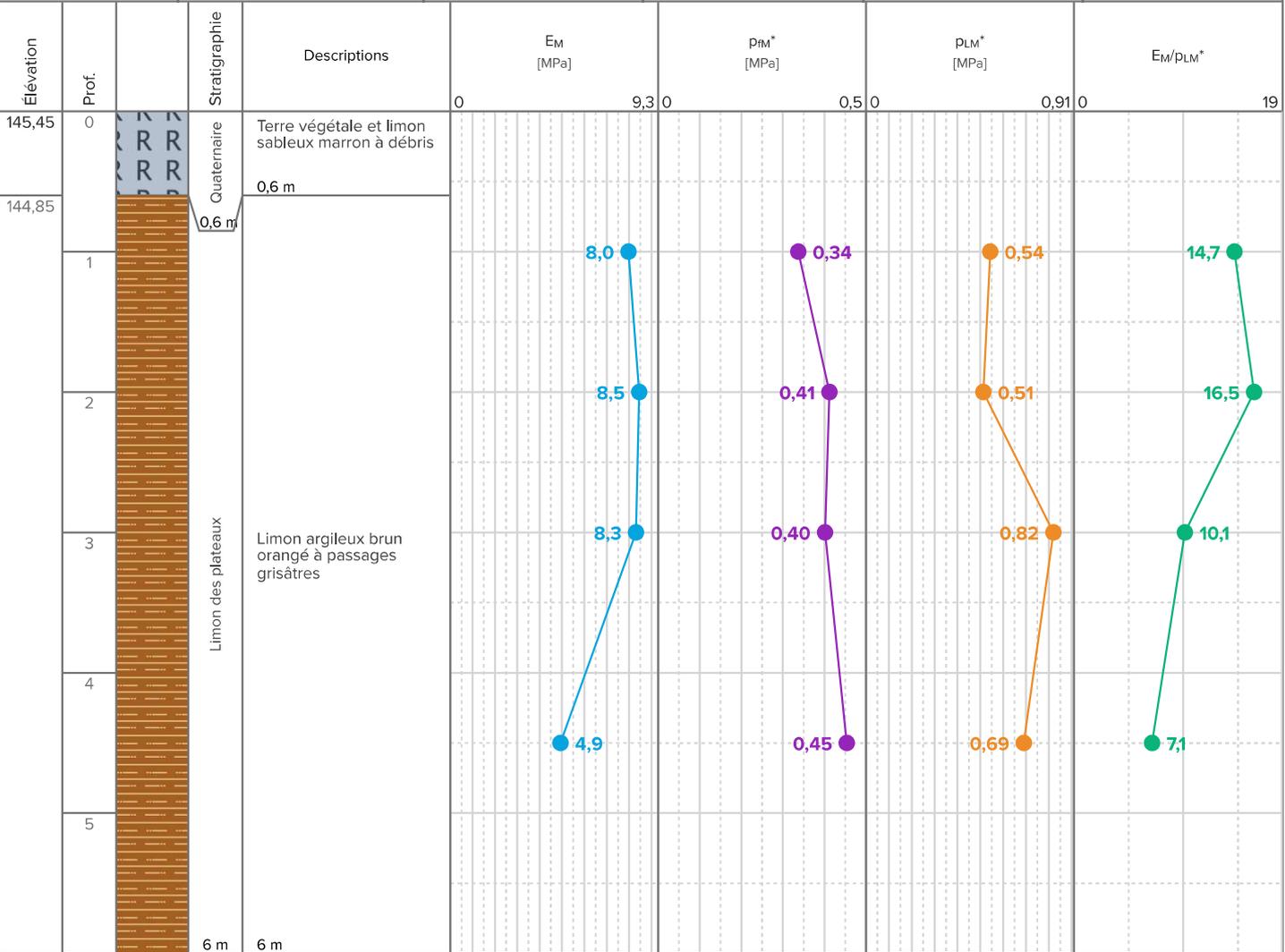
ST8	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Niveau d'eau		
	2,99541	48,84264	WGS 84		<input type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage <input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec		
	Élévation	Nivellement	Angle	Prof. atteinte			
	+143,84 m	Non renseigné	0,0°	6,0 m			

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
ST08	Pressiomètre	12/06/2023	12/06/2023	EMCI 700 L	-



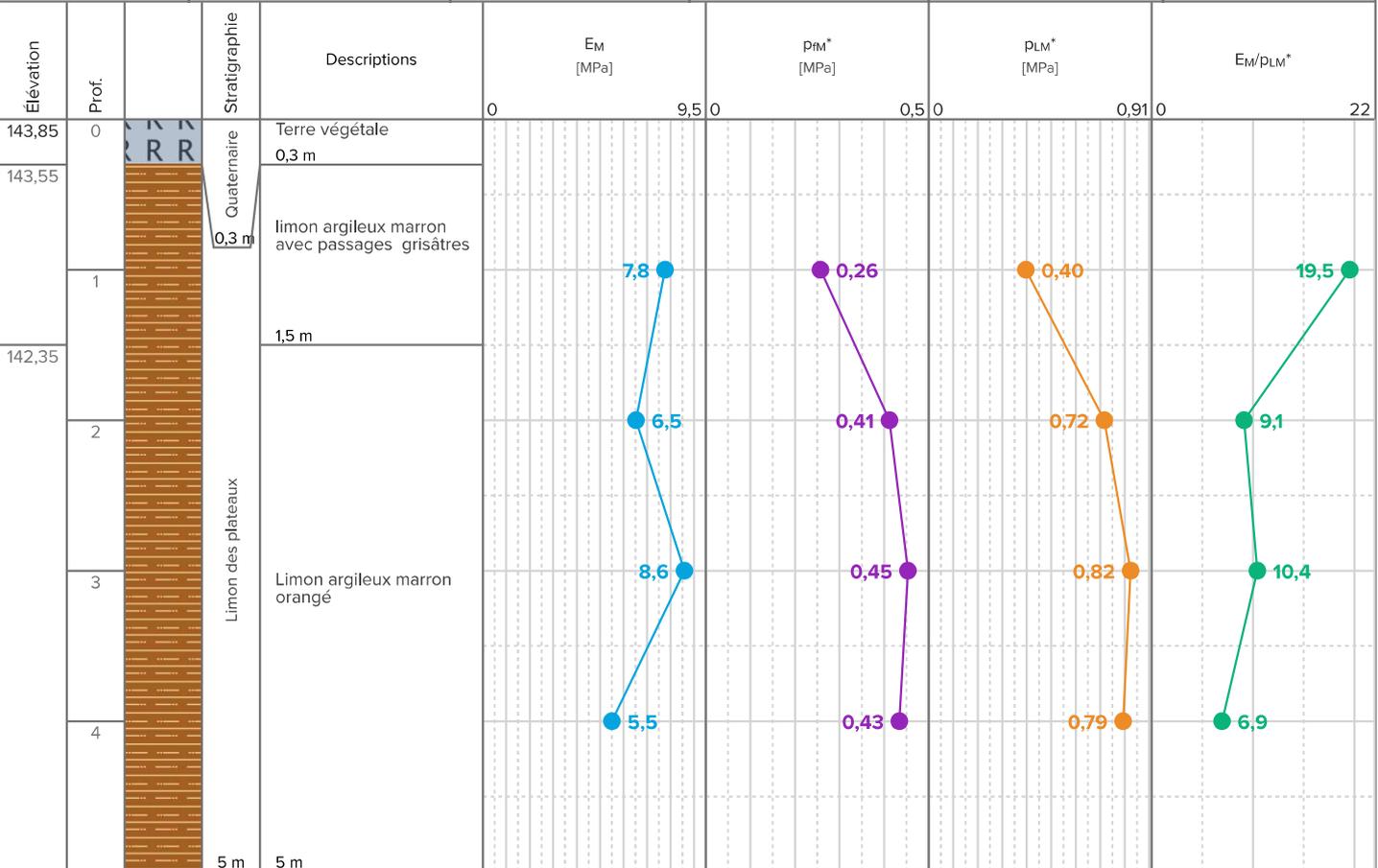
ST9	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Niveau d'eau		
	2,99952	48,84346	WGS 84		<input type="checkbox"/> Néant	<input type="checkbox"/> Non mesuré	<input type="checkbox"/> En cours de forage
	Élévation	Nivellement	Angle	Prof. atteinte	<input type="checkbox"/> Stabilisé	<input type="checkbox"/> Non stabilisé	<input type="checkbox"/> Sec
	+145,45 m	Non renseigné	0,0°	6,0 m			

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
ST09	Pressiomètre	12/06/2023	12/06/2023	EMCI 700 L	-



ST1	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Niveau d'eau		
	2,99432	48,84571	WGS 84		<input type="checkbox"/> Néant	<input checked="" type="checkbox"/> Non mesuré	<input type="checkbox"/> En cours de forage
	Élévation	Nivellement	Angle	Prof. atteinte	<input type="checkbox"/> Stabilisé	<input type="checkbox"/> Non stabilisé	<input type="checkbox"/> Sec
	+143,85 m	Non renseigné	0,0°	5,0 m			

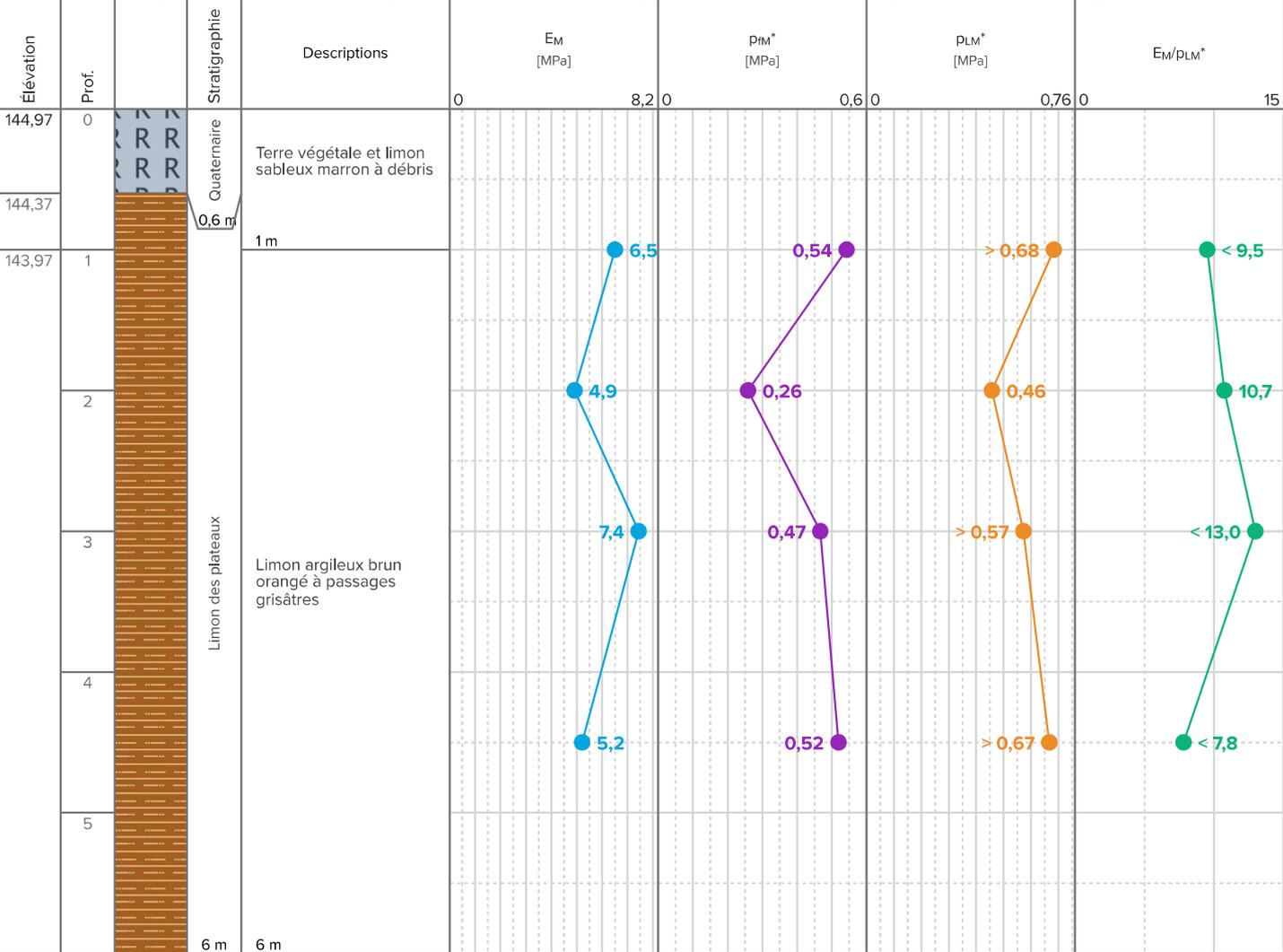
Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
ST1	Pressiomètre	27/03/2023	27/03/2023	EMCI 700 L	-



138,85	5								
--------	---	--	--	--	--	--	--	--	--

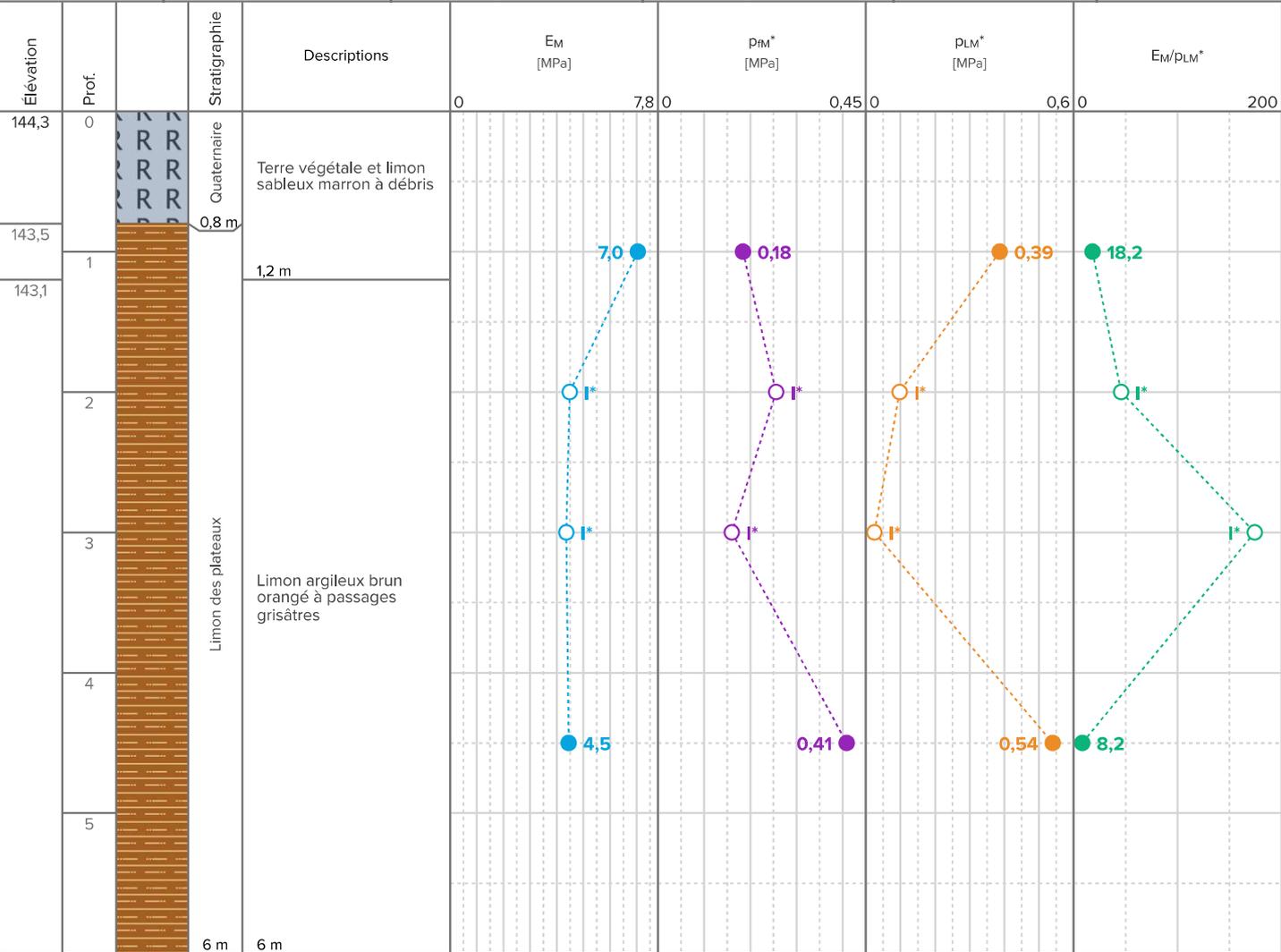
ST10	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Niveau d'eau		
	3,00267	48,84372	WGS 84		<input type="checkbox"/> Néant	<input type="checkbox"/> Non mesuré	<input type="checkbox"/> En cours de forage
	Élévation	Nivellement	Angle	Prof. atteinte	<input type="checkbox"/> Stabilisé	<input type="checkbox"/> Non stabilisé	<input type="checkbox"/> Sec
	+144,97 m	Non renseigné	0,0°	6,0 m			

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
ST10	Pressiomètre	Non renseigné	Non renseigné	EMCI 700 L	-



ST11	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Niveau d'eau		
	3,00282	48,84256	WGS 84		<input type="checkbox"/> Néant	<input type="checkbox"/> Non mesuré	<input type="checkbox"/> En cours de forage
	Élévation	Nivellement	Angle	Prof. atteinte	<input type="checkbox"/> Stabilisé	<input type="checkbox"/> Non stabilisé	<input type="checkbox"/> Sec
	+144,3 m	Non renseigné	0,0°	6,0 m			

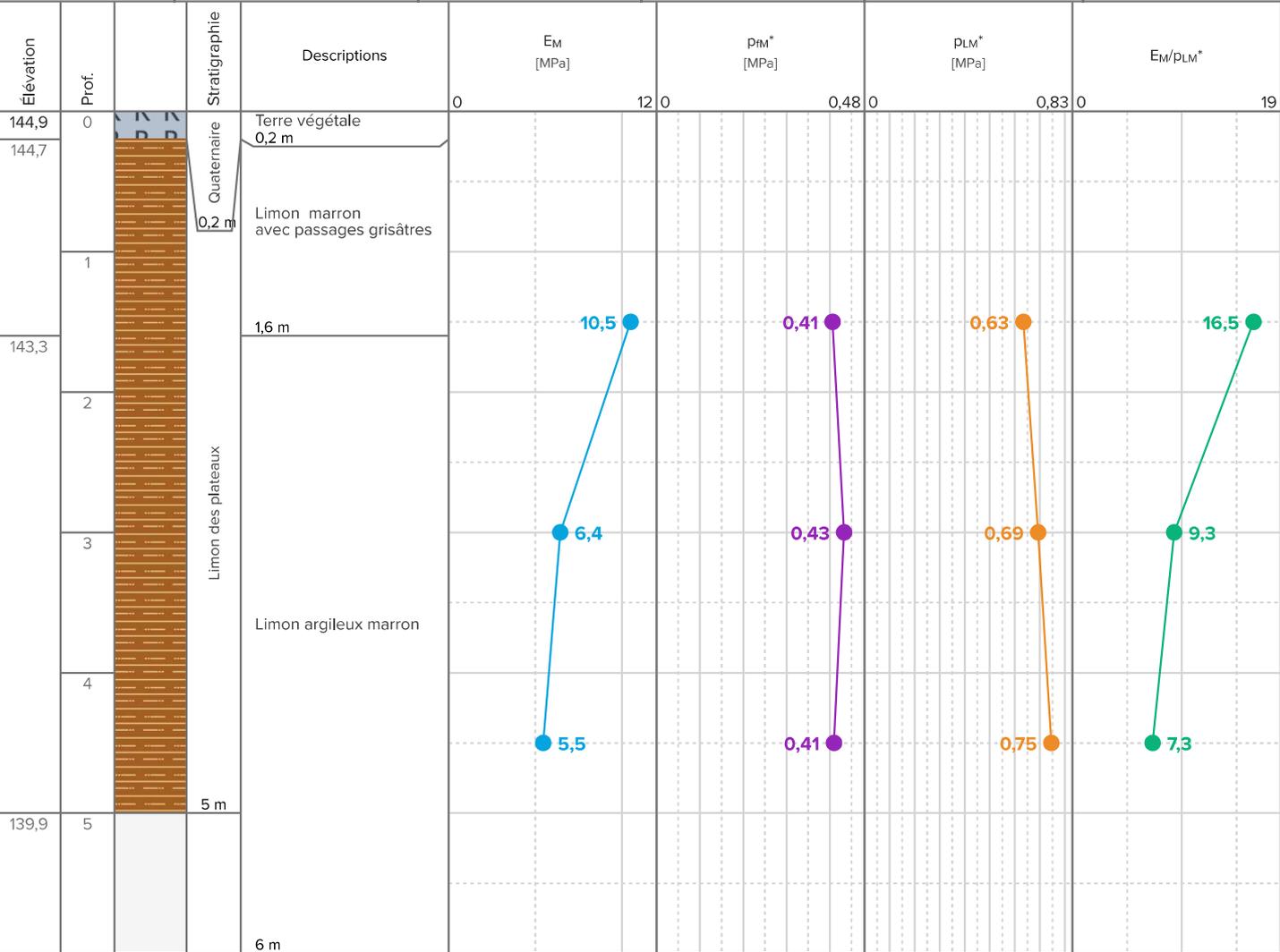
Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
ST11	Pressiomètre	Non renseigné	Non renseigné	EMCI 700 L	-



*I = Essai inexploitable

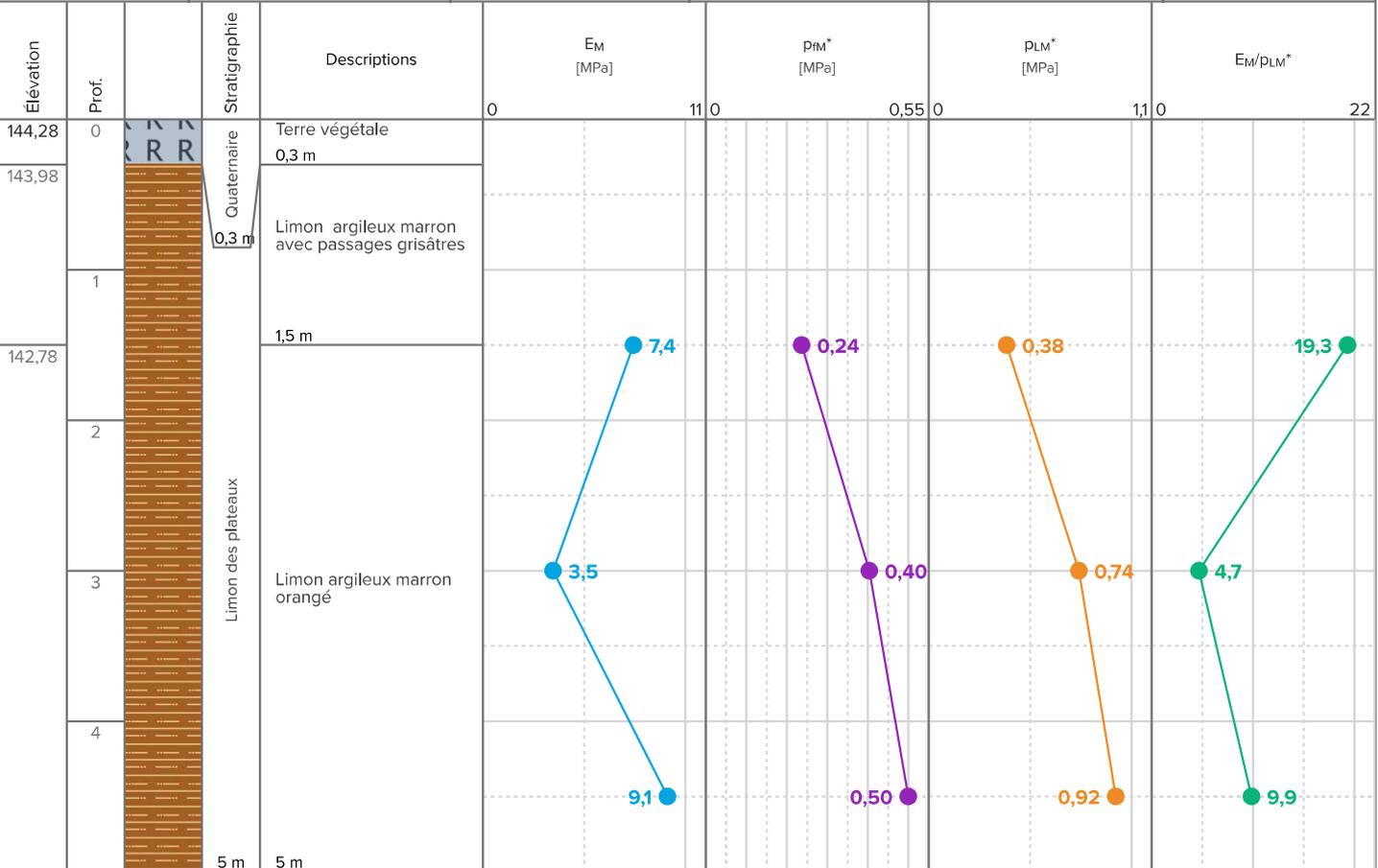
ST2	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Niveau d'eau		
	2,99610	48,84603	WGS 84		<input type="checkbox"/> Néant <input checked="" type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage <input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec		
	Élévation	Nivellement	Angle	Prof. atteinte			
	+144,9 m	Non renseigné	0,0°	5,0 m			

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
ST2	Pressiomètre	27/03/2023	27/03/2023	EMCI 700 L	-



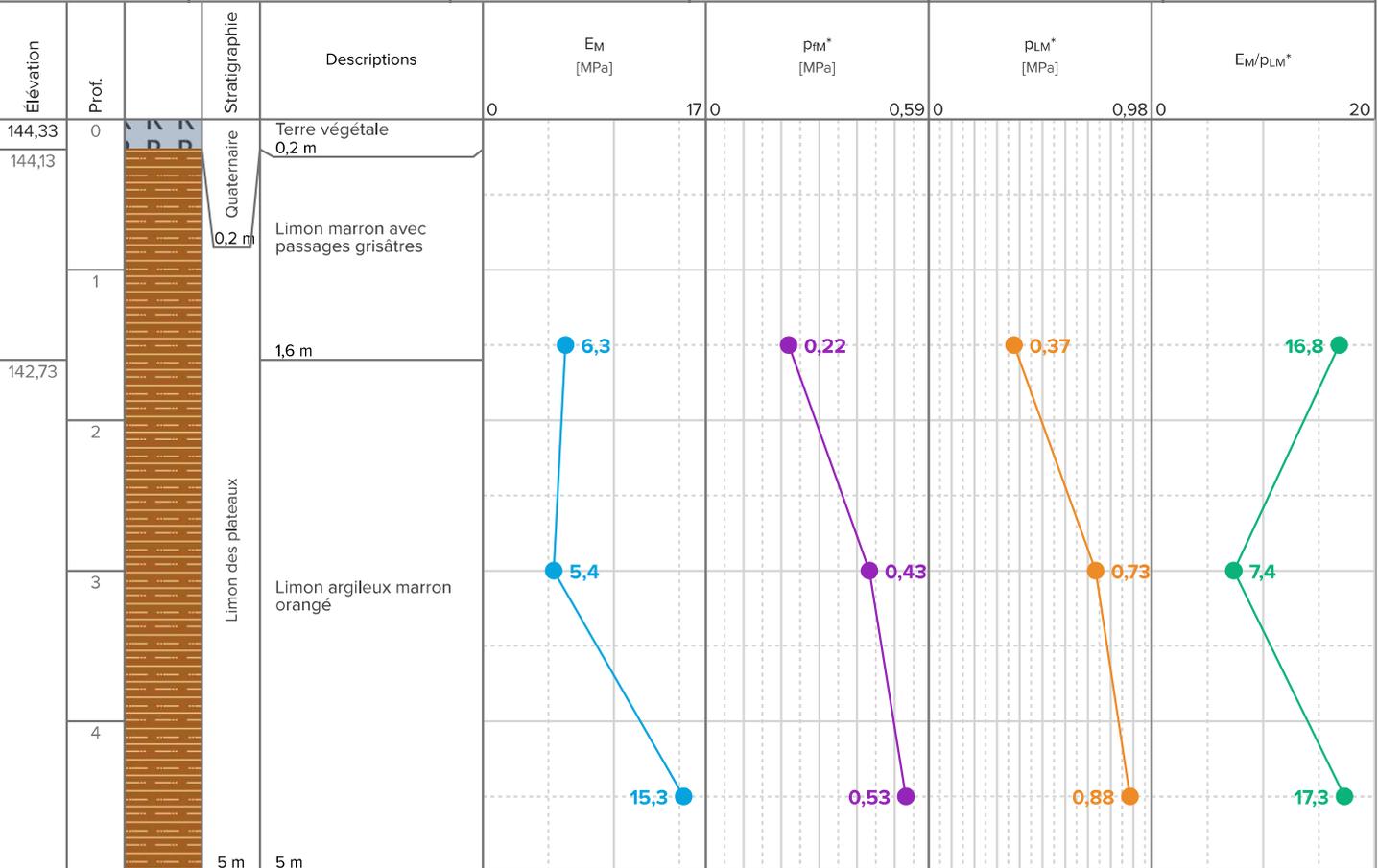
ST3	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Niveau d'eau		
	2,99567	48,84469	WGS 84		<input type="checkbox"/> Néant <input checked="" type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage <input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec		
	Élévation	Nivellement	Angle	Prof. atteinte			
	+144,28 m	Non renseigné	0,0°	5,0 m			

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
ST3	Pressiomètre	27/03/2023	27/03/2023	EMCI 700 L	-



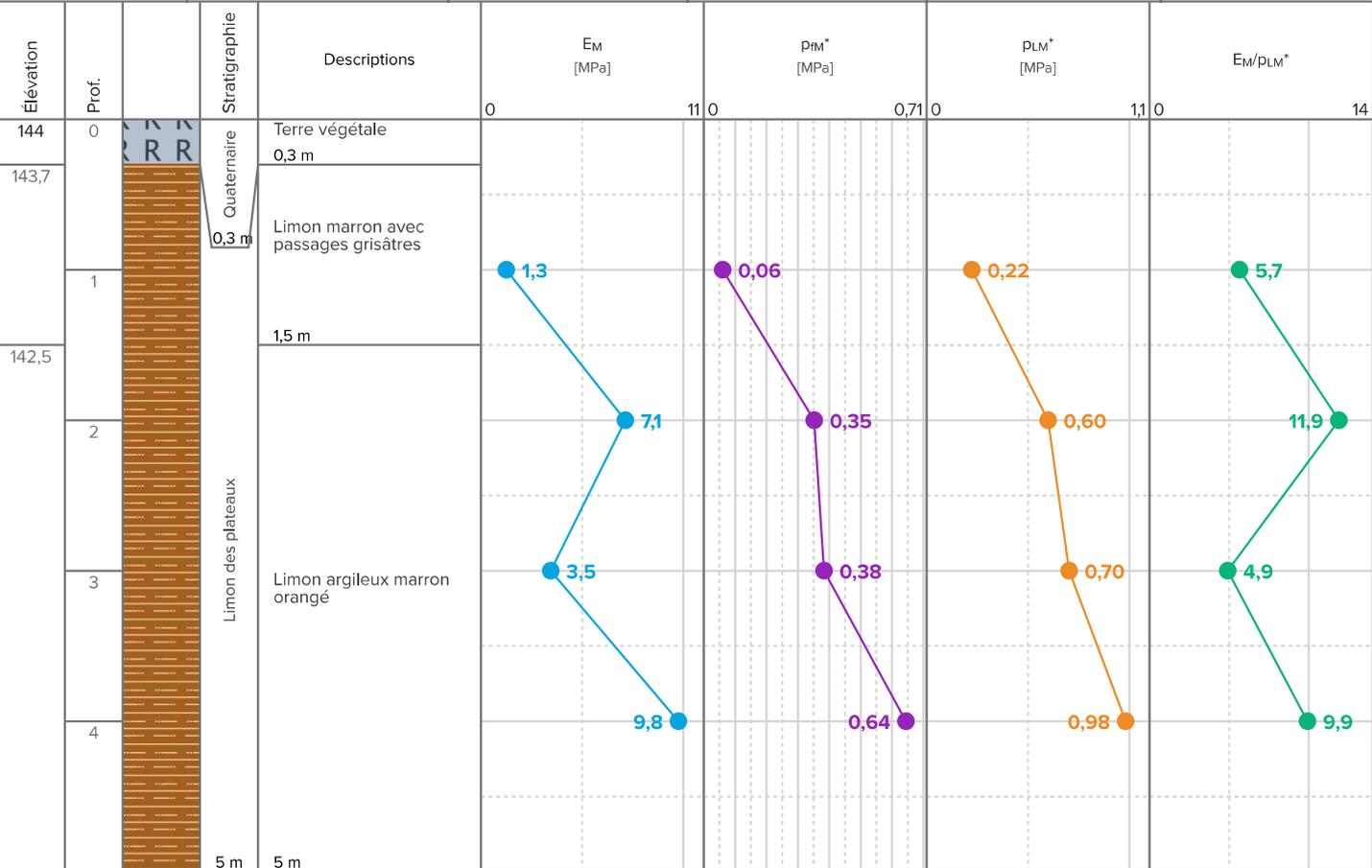
ST4	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Niveau d'eau		
	2,99702	48,84415	WGS 84		<input type="checkbox"/> Néant <input checked="" type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage <input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec		
	Élévation	Nivellement	Angle	Prof. atteinte			
	+144,33 m	Non renseigné	0,0°	5,0 m			

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
ST4	Pressiomètre	27/03/2023	27/03/2023	EMCI 700 L	-



ST5	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Niveau d'eau		
	2,99618	48,84369	WGS 84		<input type="checkbox"/> Néant <input checked="" type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage <input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec		
	Élévation	Nivellement	Angle	Prof. atteinte			
	+144,0 m	Non renseigné	0,0°	5,0 m			

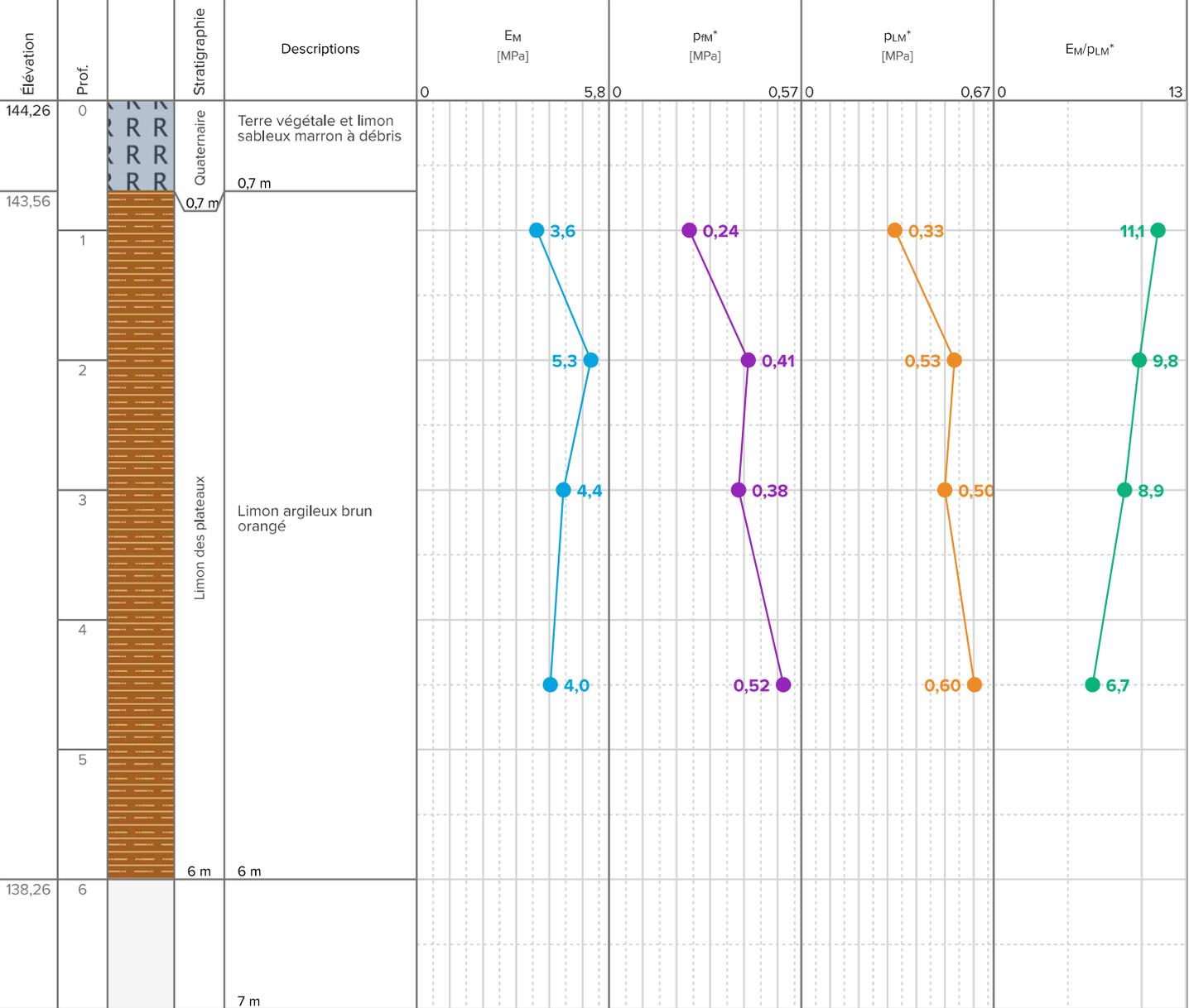
Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
ST5	Pressiomètre	27/03/2023	27/03/2023	EMCI 700 L	-



139 5

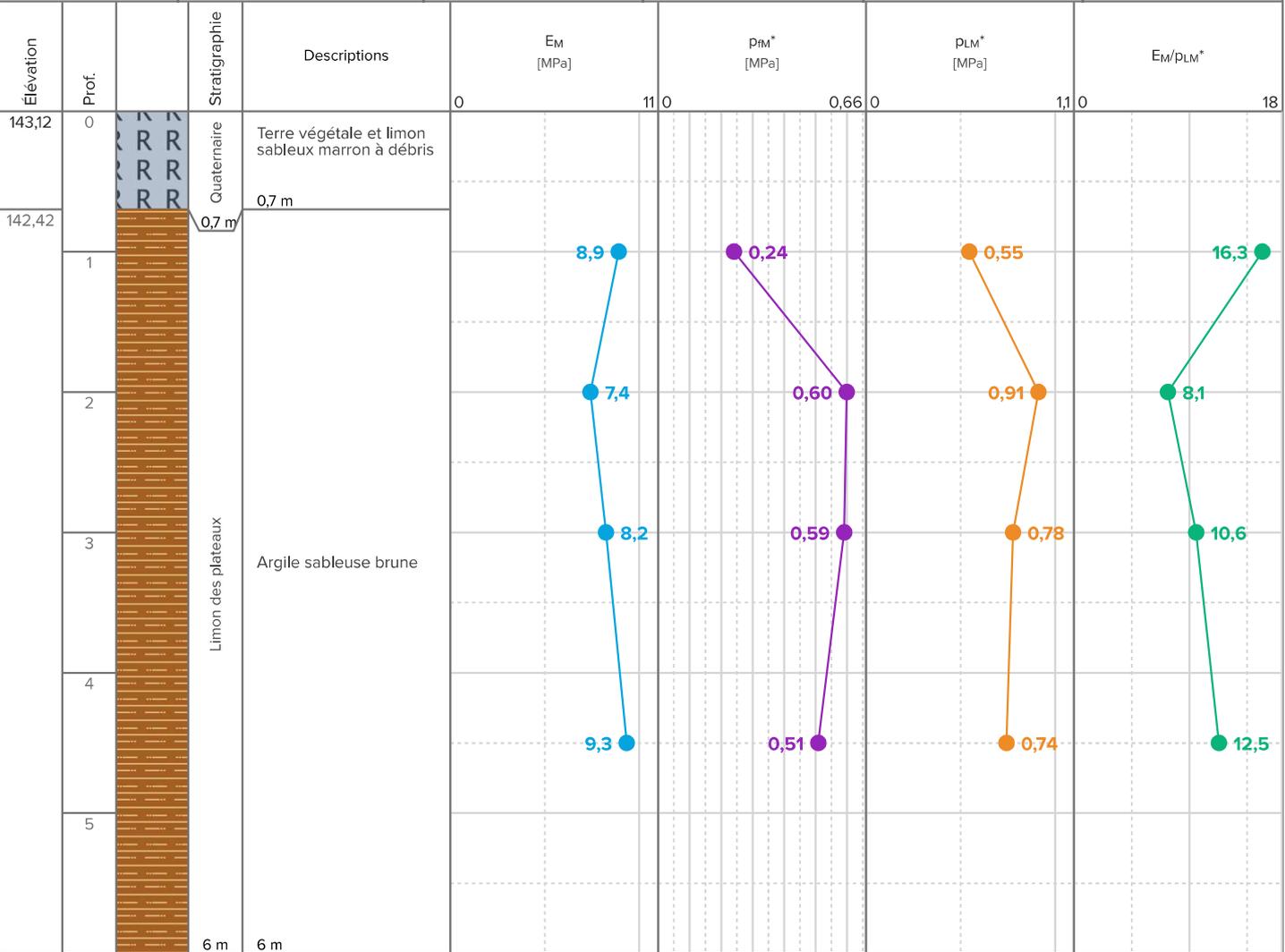
ST6	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Niveau d'eau		
	2,99441	48,84529	WGS 84		<input type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage <input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec		
	Élévation	Nivellement	Angle	Prof. atteinte			
	+144,26 m	Non renseigné	0,0°	6,0 m			

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
ST6	Pressiomètre	12/06/2023	12/06/2023	EMCI 700 L	-



ST7	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Niveau d'eau		
	2,99330	48,84397	WGS 84		<input type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage <input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec		
	Élévation	Nivellement	Angle	Prof. atteinte			
	+143,12 m	Non renseigné	0,0°	6,0 m			

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
ST7	Pressiomètre	12/06/2023	12/06/2023	EMCI 700 L	-

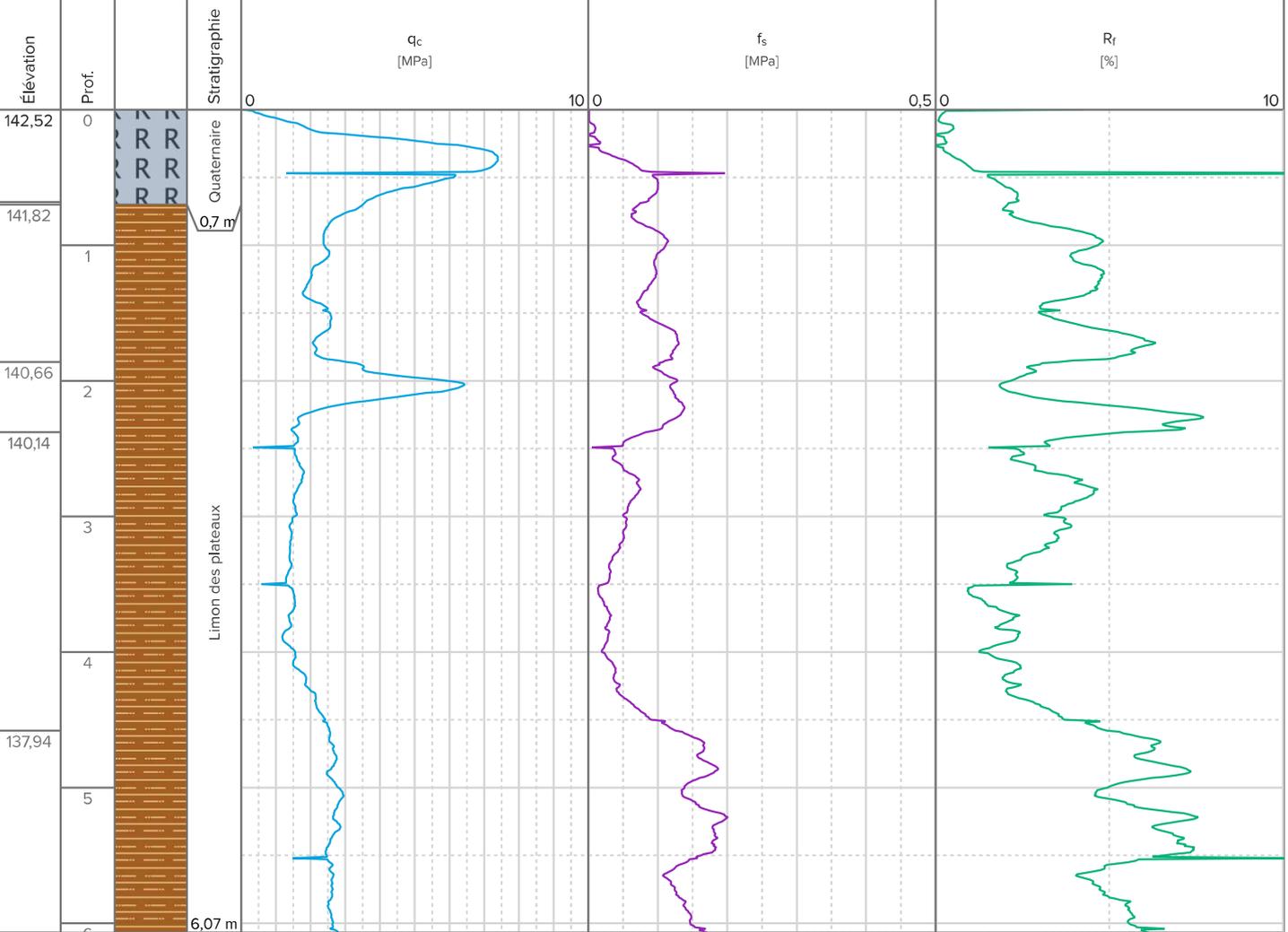


137,12	6										
--------	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

CPT1	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Niveau d'eau		
	2,99320	48,84536	WGS 84		<input type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage <input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec		
	Élévation	Nivellement	Angle	Prof. atteinte			
	+142,52 m	Non renseigné	0,0°	6,07 m			

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
PN1	CPT	12/06/2023	12/06/2023	GEOMIL	-

Avant-trou	Ydry	Ywet	Ywater	a
-	16,0 kN/m ³	18,0 kN/m ³	10,0 m	0,85

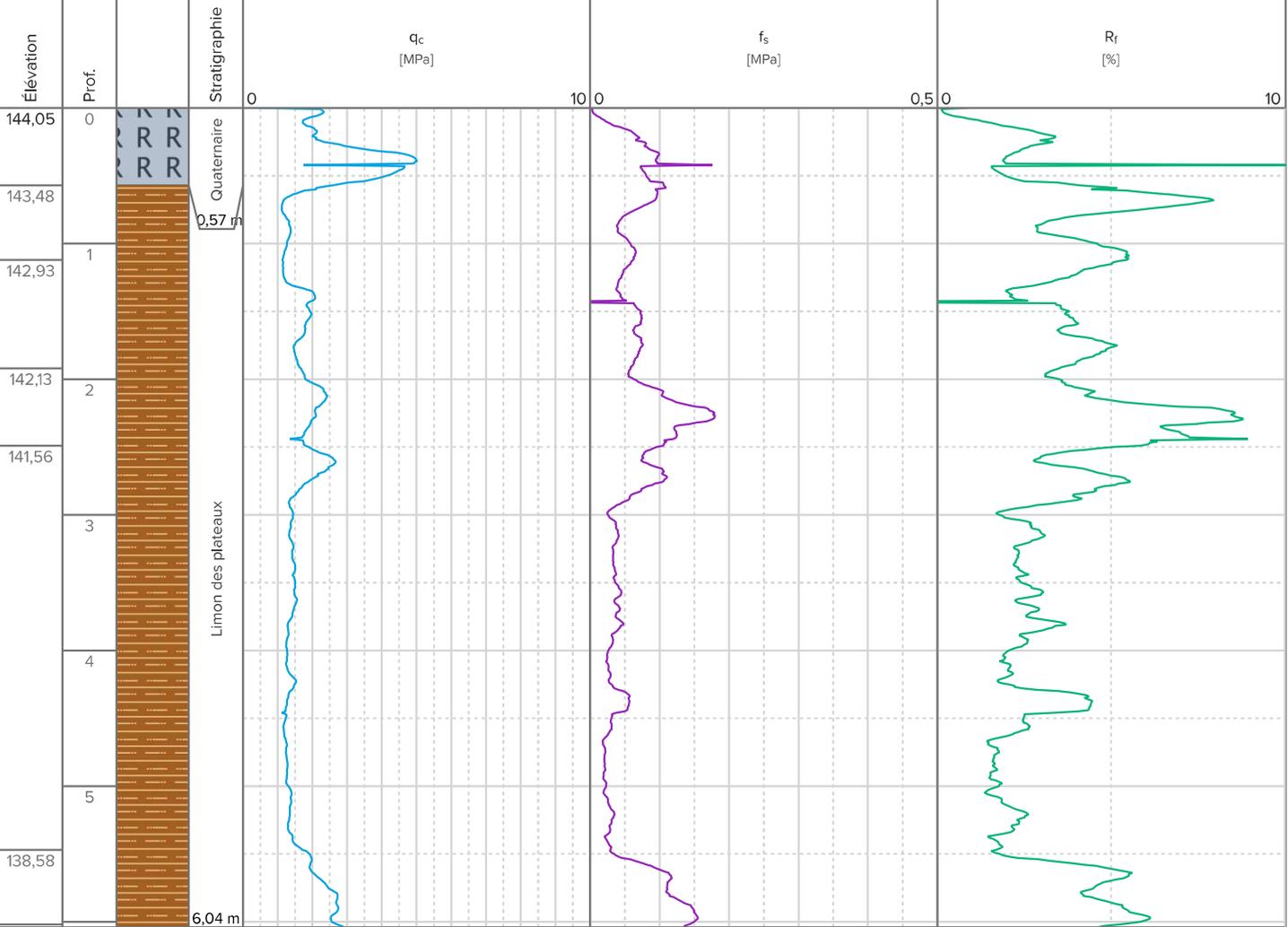


Élévation	Prof.	Stratigraphie	q_c [MPa]	f_s [MPa]	R_f [%]
142,52	0	Quaternaire	~10	~10	~10
141,82	1	Limon des plateaux	~5	~5	~5
140,66	2		~5	~5	~5
140,14	3		~5	~5	~5
	4		~5	~5	~5
137,94	5		~5	~5	~5
136,45	6		~5	~5	~5

CPT10	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Niveau d'eau		
	2,99500	48,84387	WGS 84		<input type="checkbox"/> Néant	<input type="checkbox"/> Non mesuré	<input type="checkbox"/> En cours de forage
	Élévation	Nivellement	Angle	Prof. atteinte	<input type="checkbox"/> Stabilisé	<input type="checkbox"/> Non stabilisé	<input type="checkbox"/> Sec

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
PN10	CPT	12/06/2023	12/06/2023	GEOMIL	-

Avant-trou	Ydry	Ywet	Ywater	a
-	16,0 kN/m ³	18,0 kN/m ³	10,0 m	0,85

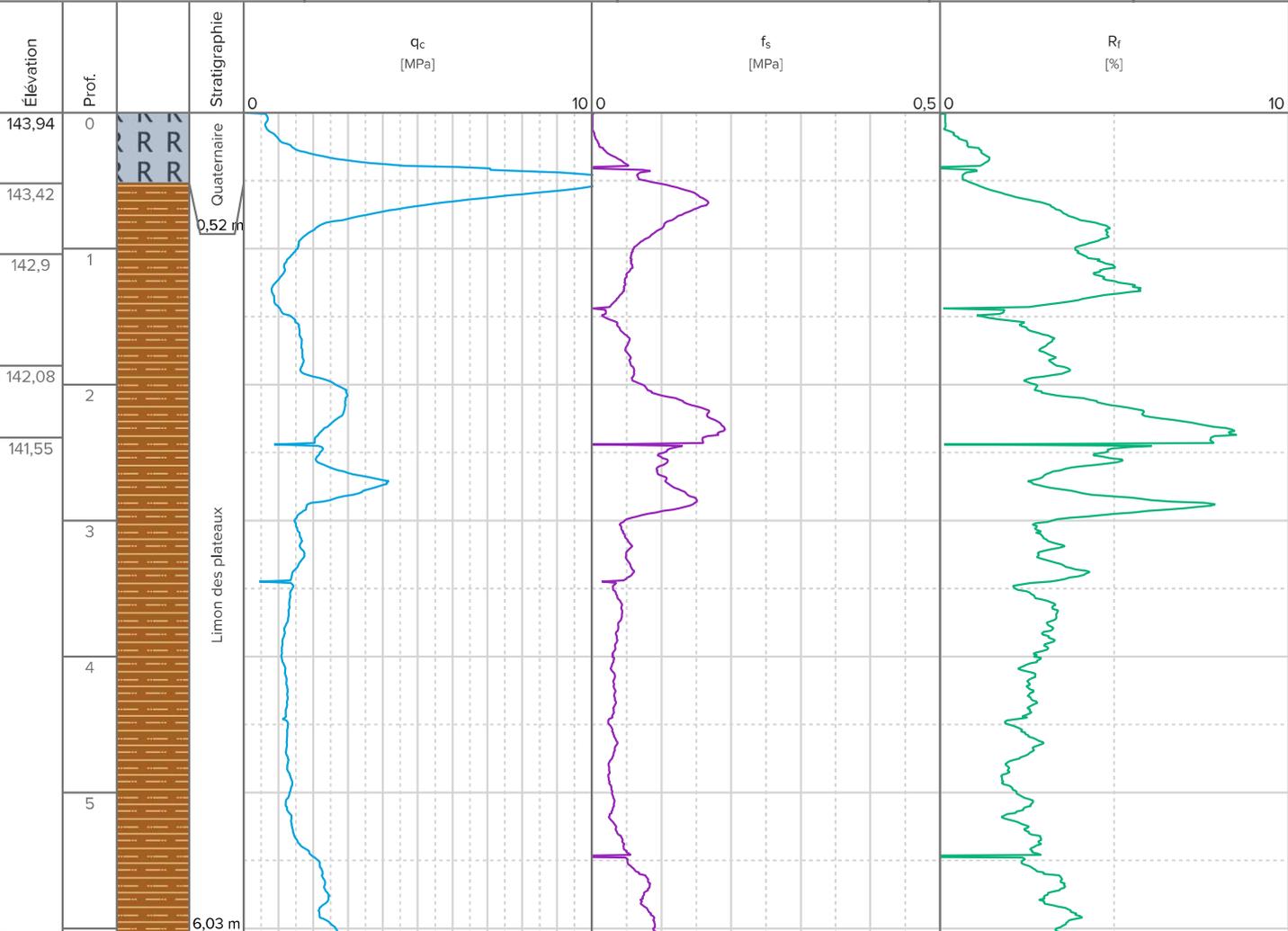


Élévation	Prof.	Stratigraphie
144,05	0	Quaternaire
143,48		0,57 m
142,93	1	Limon des plateaux
142,13	2	
141,56	3	
	4	
	5	
138,58		6,04 m
138,01	6	

CPT11	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Niveau d'eau		
	2,99715	48,84355	WGS 84		<input type="checkbox"/> Néant	<input type="checkbox"/> Non mesuré	<input type="checkbox"/> En cours de forage
	Élévation	Nivellement	Angle	Prof. atteinte	<input type="checkbox"/> Stabilisé	<input type="checkbox"/> Non stabilisé	<input type="checkbox"/> Sec
	+143,94 m	Non renseigné	0,0°	6,03 m			

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
PN11	CPT	12/06/2023	12/06/2023	GEOMIL	-

Avant-trou	Ydry	Ywet	Ywater	a
-	16,0 kN/m ³	18,0 kN/m ³	10,0 m	0,85

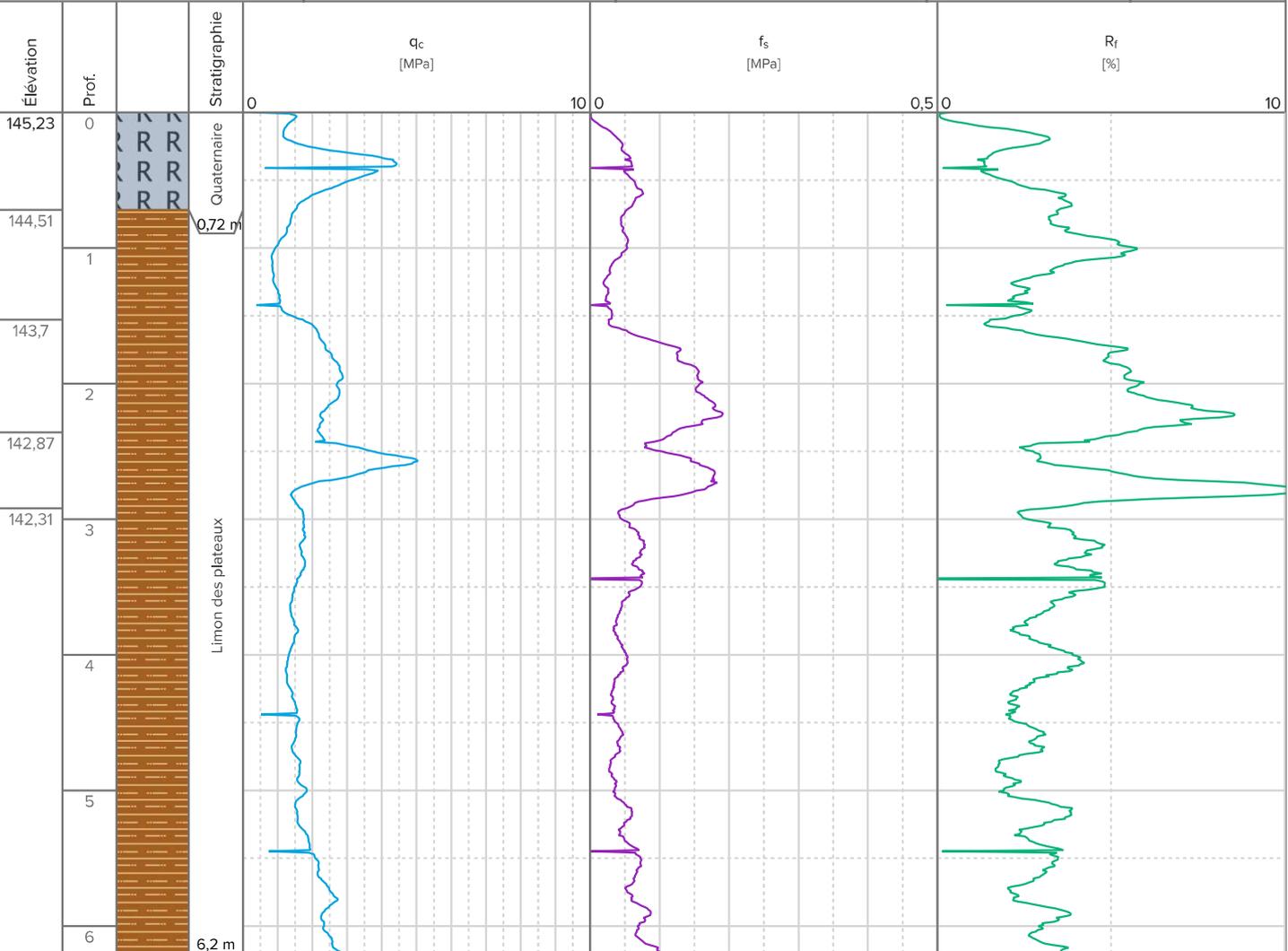


137,91	6				
--------	---	--	--	--	--

CPT12	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Niveau d'eau		
	2,99863	48,84333	WGS 84		<input type="checkbox"/> Néant	<input type="checkbox"/> Non mesuré	<input type="checkbox"/> En cours de forage
	Élévation	Nivellement	Angle	Prof. atteinte	<input type="checkbox"/> Stabilisé	<input type="checkbox"/> Non stabilisé	<input type="checkbox"/> Sec

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
PN12	CPT	12/06/2023	12/06/2023	GEOMIL	-

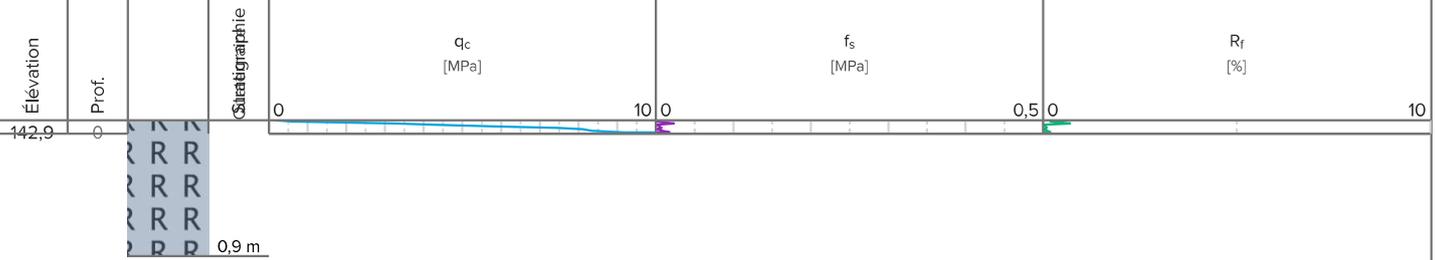
Avant-trou	Ydry	Ywet	Ywater	a
-	16,0 kN/m ³	18,0 kN/m ³	10,0 m	0,85



CPT13	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Niveau d'eau		
	2,99561	48,84188	WGS 84		<input type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage <input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec		
	Élévation	Nivellement	Angle	Prof. atteinte			
+142,9 m	Non renseigné	0,0°	0,9 m				

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
PN13	CPT	12/06/2023	12/06/2023	GEOMIL	-

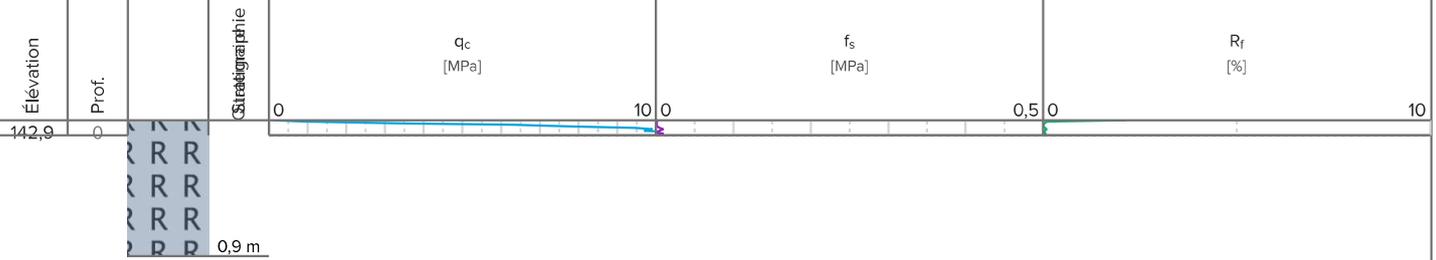
Avant-trou	Ydry	Ywet	Ywater	a
-	16,0 kN/m ³	18,0 kN/m ³	10,0 m	0,85



CPT13	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Niveau d'eau		
	2,99561	48,84188	WGS 84		<input type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage <input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec		
	Élévation	Nivellement	Angle	Prof. atteinte			
+142,9 m	Non renseigné	0,0°	0,9 m				

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
PN13BIS	CPT	12/06/2023	12/06/2023	GEOMIL	-

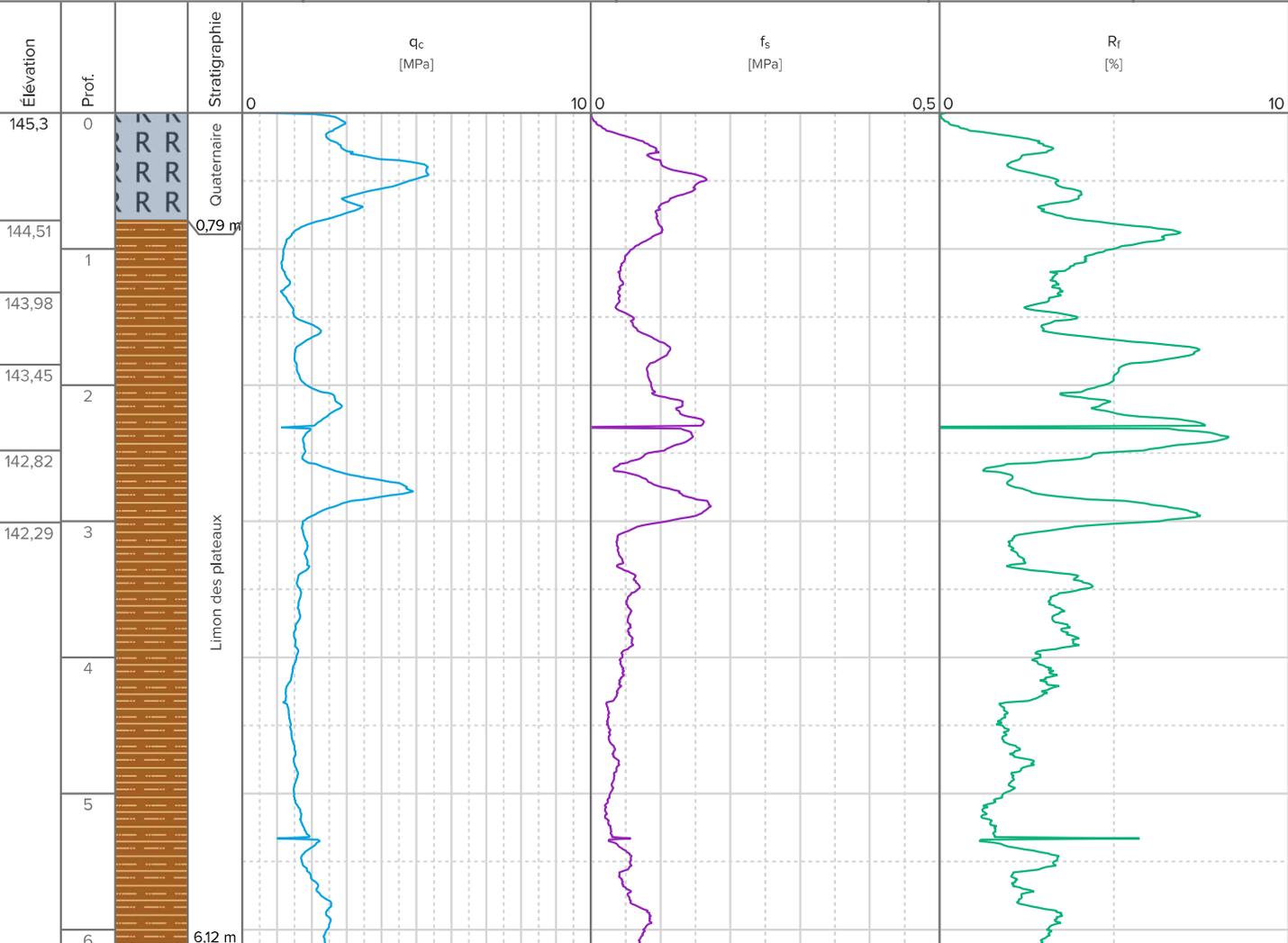
Avant-trou	Ydry	Ywet	Ywater	a
-	16,0 kN/m ³	18,0 kN/m ³	10,0 m	0,85



CPT14	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Niveau d'eau		
	3,00014	48,84258	WGS 84		<input type="checkbox"/> Néant	<input type="checkbox"/> Non mesuré	<input type="checkbox"/> En cours de forage
	Élévation	Nivellement	Angle	Prof. atteinte	<input type="checkbox"/> Stabilisé	<input type="checkbox"/> Non stabilisé	<input type="checkbox"/> Sec

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
PN14	CPT	12/06/2023	12/06/2023	GEOMIL	-

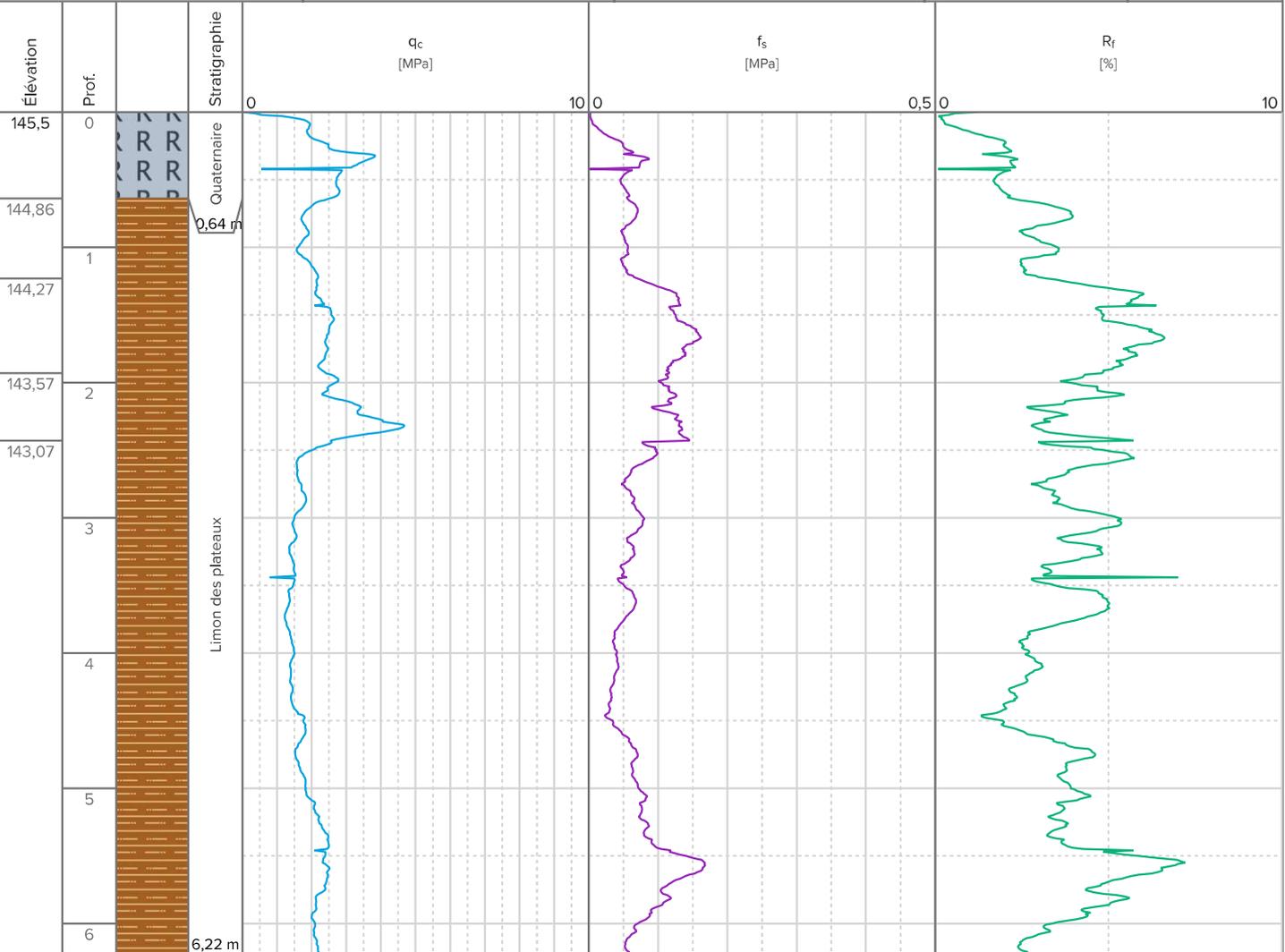
Avant-trou	Ydry	Ywet	Ywater	a
-	16,0 kN/m ³	18,0 kN/m ³	10,0 m	0,85



CPT15	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Niveau d'eau		
	3,00044	48,84311	WGS 84		<input type="checkbox"/> Néant	<input type="checkbox"/> Non mesuré	<input type="checkbox"/> En cours de forage
	Élévation	Nivellement	Angle	Prof. atteinte	<input type="checkbox"/> Stabilisé	<input type="checkbox"/> Non stabilisé	<input type="checkbox"/> Sec

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
PN15	CPT	12/06/2023	12/06/2023	GEOMIL	-

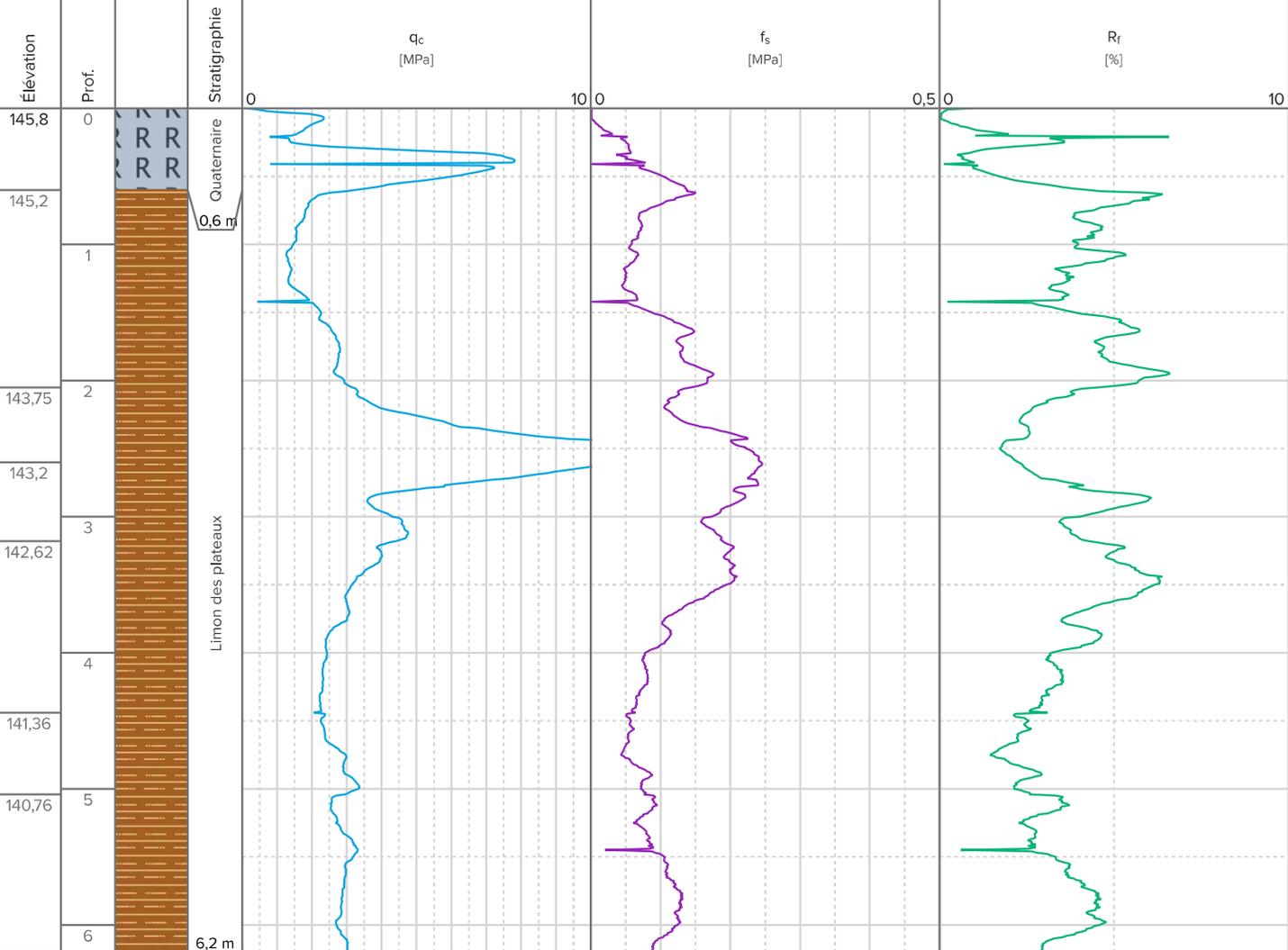
Avant-trou	Ydry	Ywet	Ywater	a
-	16,0 kN/m ³	18,0 kN/m ³	10,0 m	0,85



CPT16	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Niveau d'eau		
	3,00064	48,84354	WGS 84		<input type="checkbox"/> Néant	<input type="checkbox"/> Non mesuré	<input type="checkbox"/> En cours de forage
	Élévation	Nivellement	Angle	Prof. atteinte	<input type="checkbox"/> Stabilisé	<input type="checkbox"/> Non stabilisé	<input type="checkbox"/> Sec
	+145,8 m	Non renseigné	0,0°	6,2 m			

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
PN16	CPT	12/06/2023	12/06/2023	GEOMIL	-

Avant-trou	Ydry	Ywet	Ywater	a
-	16,0 kN/m ³	18,0 kN/m ³	10,0 m	0,85

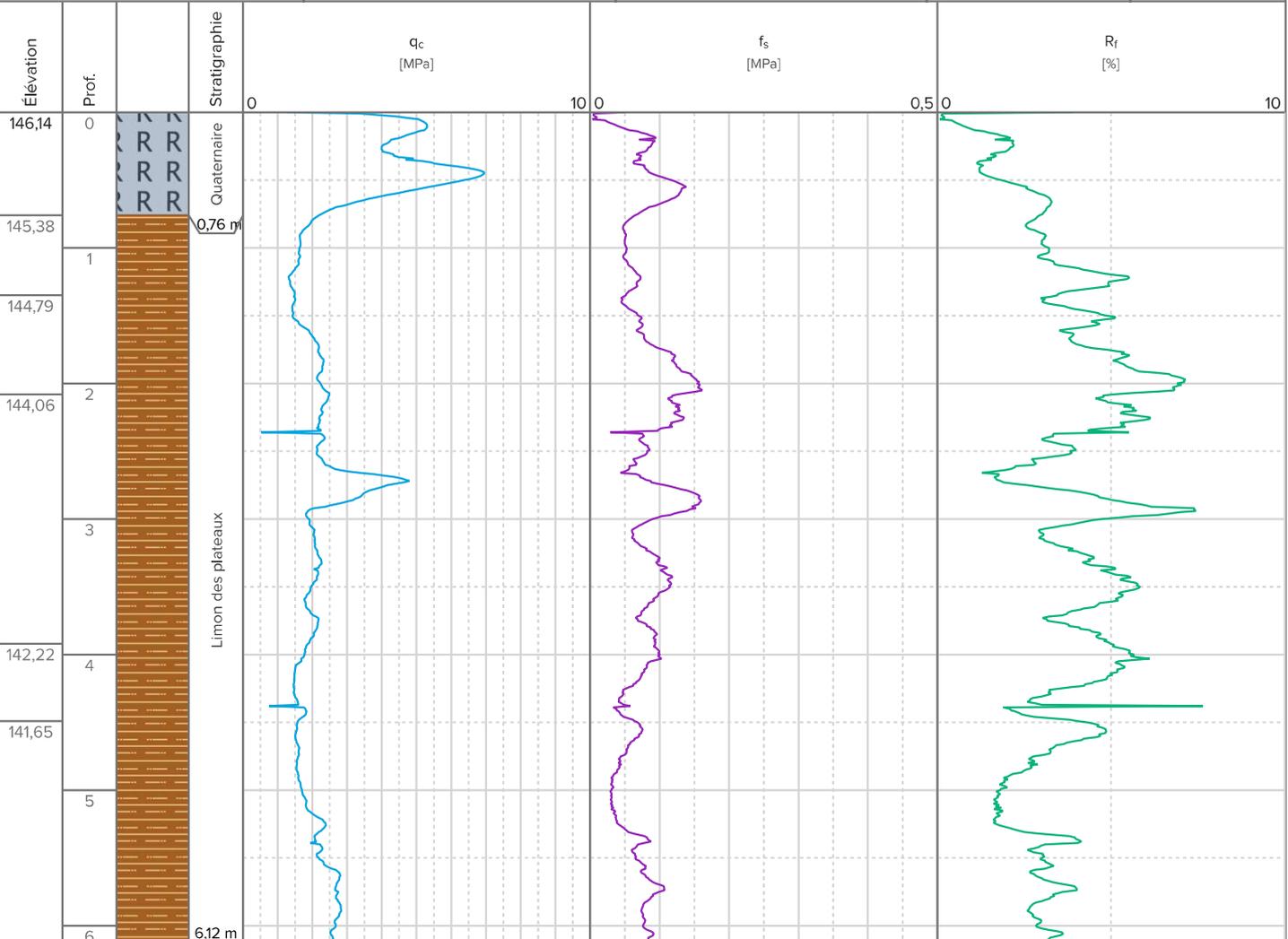


Élévation	Prof.	Stratigraphie	q_c [MPa]	f_s [MPa]	R_f [%]
145,8	0	Quaternaire			
145,2	1	Limon des plateaux			
143,75	2				
143,2	3				
142,62	4				
141,36	5				
140,76	6				
139,6					

CPT17	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Niveau d'eau		
	3,00174	48,84419	WGS 84		<input type="checkbox"/> Néant	<input type="checkbox"/> Non mesuré	<input type="checkbox"/> En cours de forage
	Élévation	Nivellement	Angle	Prof. atteinte	<input type="checkbox"/> Stabilisé	<input type="checkbox"/> Non stabilisé	<input type="checkbox"/> Sec

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
PN17	CPT	12/06/2023	12/06/2023	GEOMIL	-

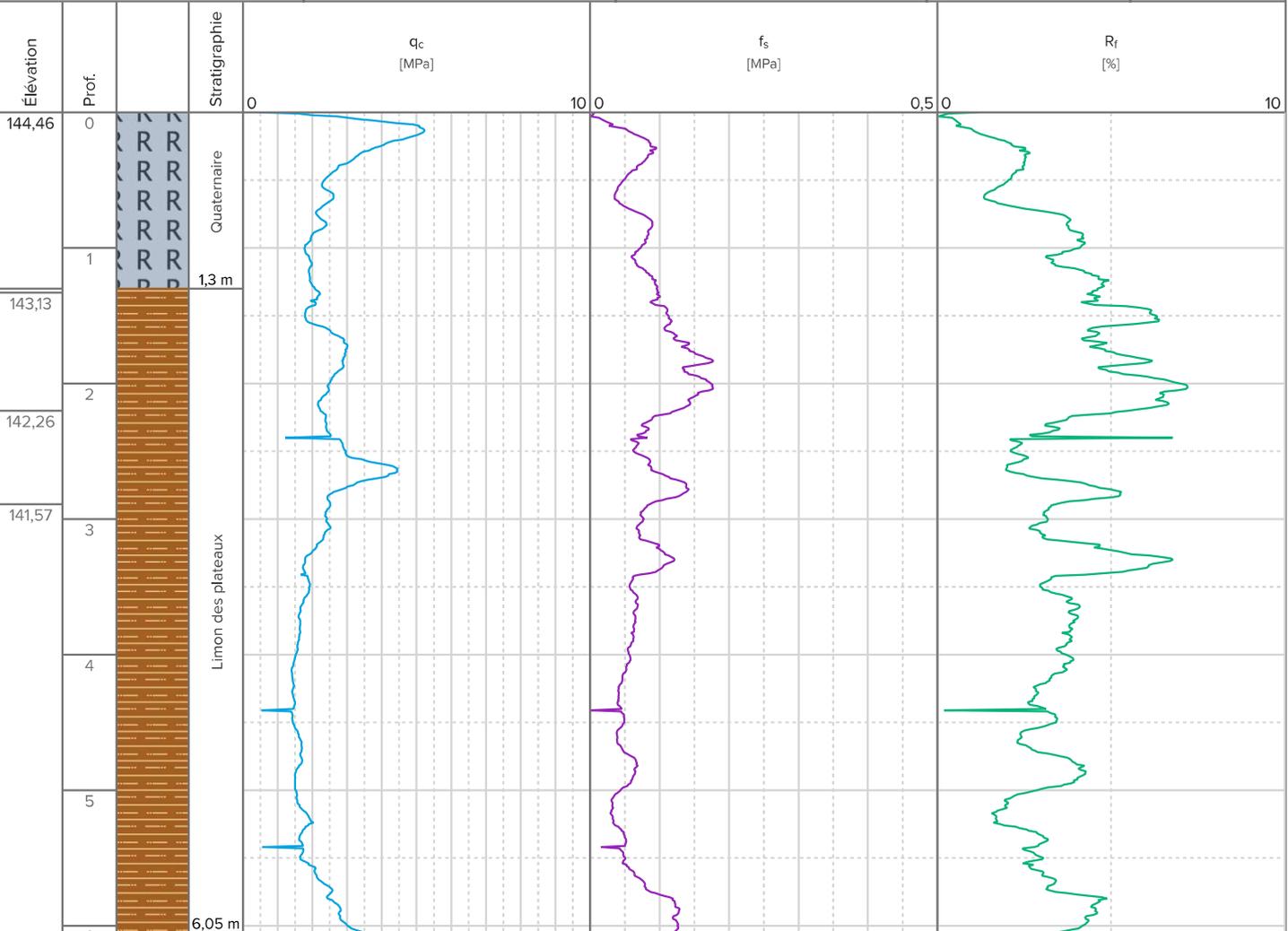
Avant-trou	Ydry	Ywet	Ywater	a
-	16,0 kN/m ³	18,0 kN/m ³	10,0 m	0,85



CPT18	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Niveau d'eau		
	3,00338	48,84417	WGS 84		<input type="checkbox"/> Néant	<input type="checkbox"/> Non mesuré	<input type="checkbox"/> En cours de forage
	Élévation	Nivellement	Angle	Prof. atteinte	<input type="checkbox"/> Stabilisé	<input type="checkbox"/> Non stabilisé	<input type="checkbox"/> Sec

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
PN18	CPT	12/06/2023	12/06/2023	GEOMIL	-

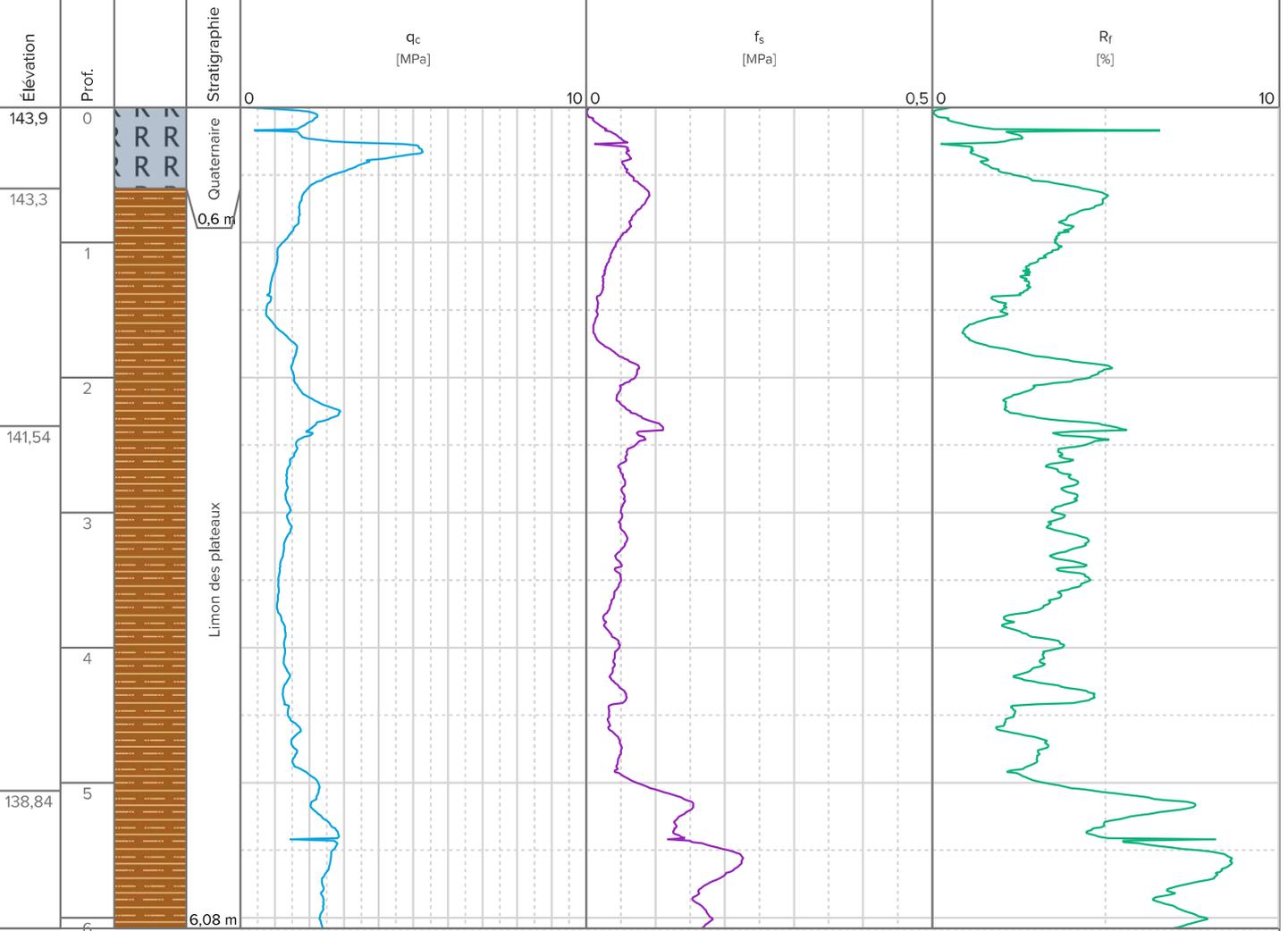
Avant-trou	Ydry	Ywet	Ywater	a
-	16,0 kN/m ³	18,0 kN/m ³	10,0 m	0,85



CPT19	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Niveau d'eau		
	3,00428	48,84370	WGS 84		<input type="checkbox"/> Néant	<input type="checkbox"/> Non mesuré	<input type="checkbox"/> En cours de forage
	Élévation	Nivellement	Angle	Prof. atteinte	<input type="checkbox"/> Stabilisé	<input type="checkbox"/> Non stabilisé	<input type="checkbox"/> Sec

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
PN19	CPT	12/06/2023	12/06/2023	GEOMIL	-

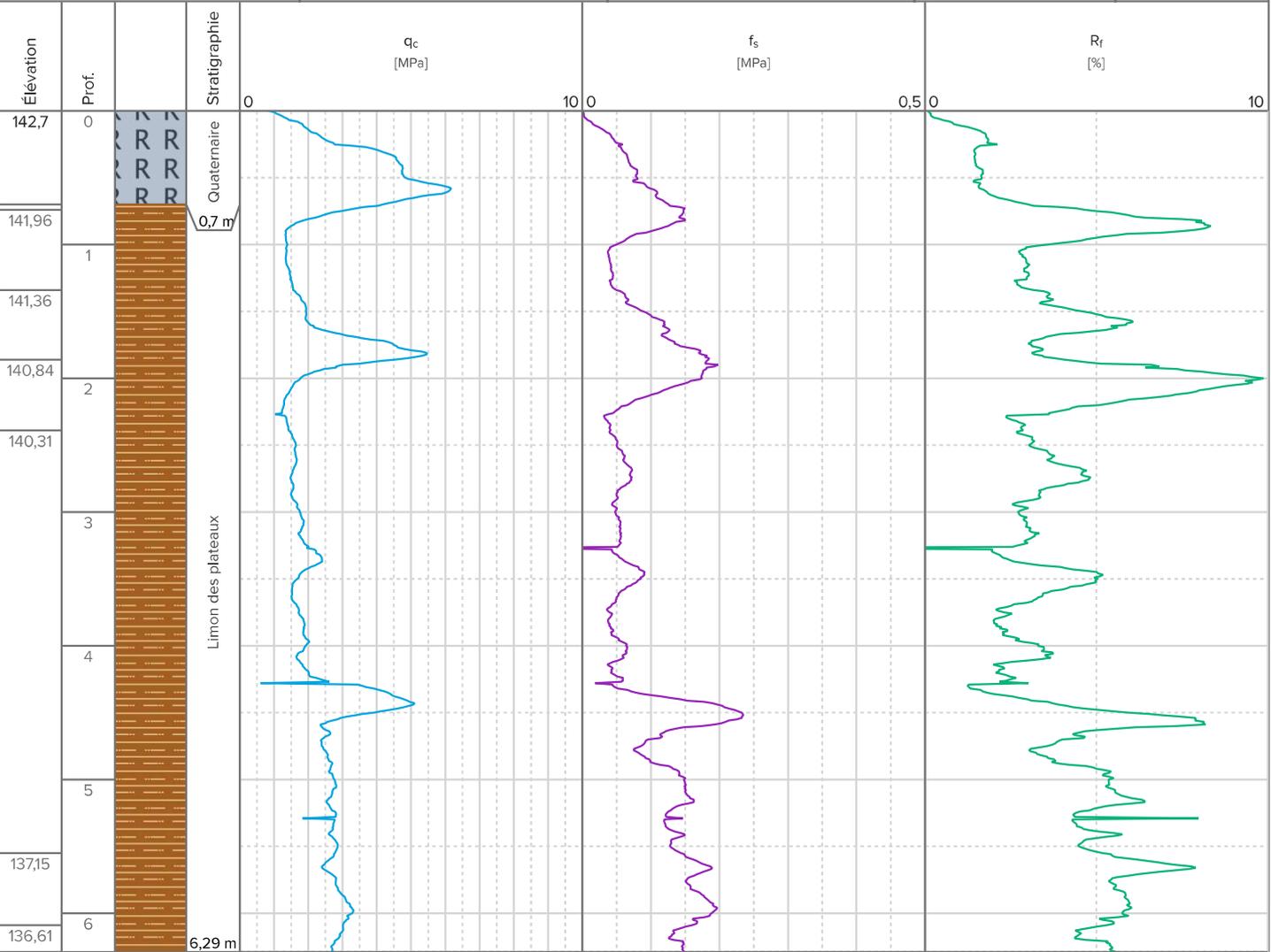
Avant-trou	Ydry	Ywet	Ywater	a
-	16,0 kN/m ³	18,0 kN/m ³	10,0 m	0,85



CPT2	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Niveau d'eau		
	2,99329	48,84460	WGS 84		<input type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage <input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec		
	Élévation	Nivellement	Angle	Prof. atteinte			
	+142,7 m	Non renseigné	0,0°	6,29 m			

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
PN2	CPT	12/06/2023	12/06/2023	GEOMIL	-

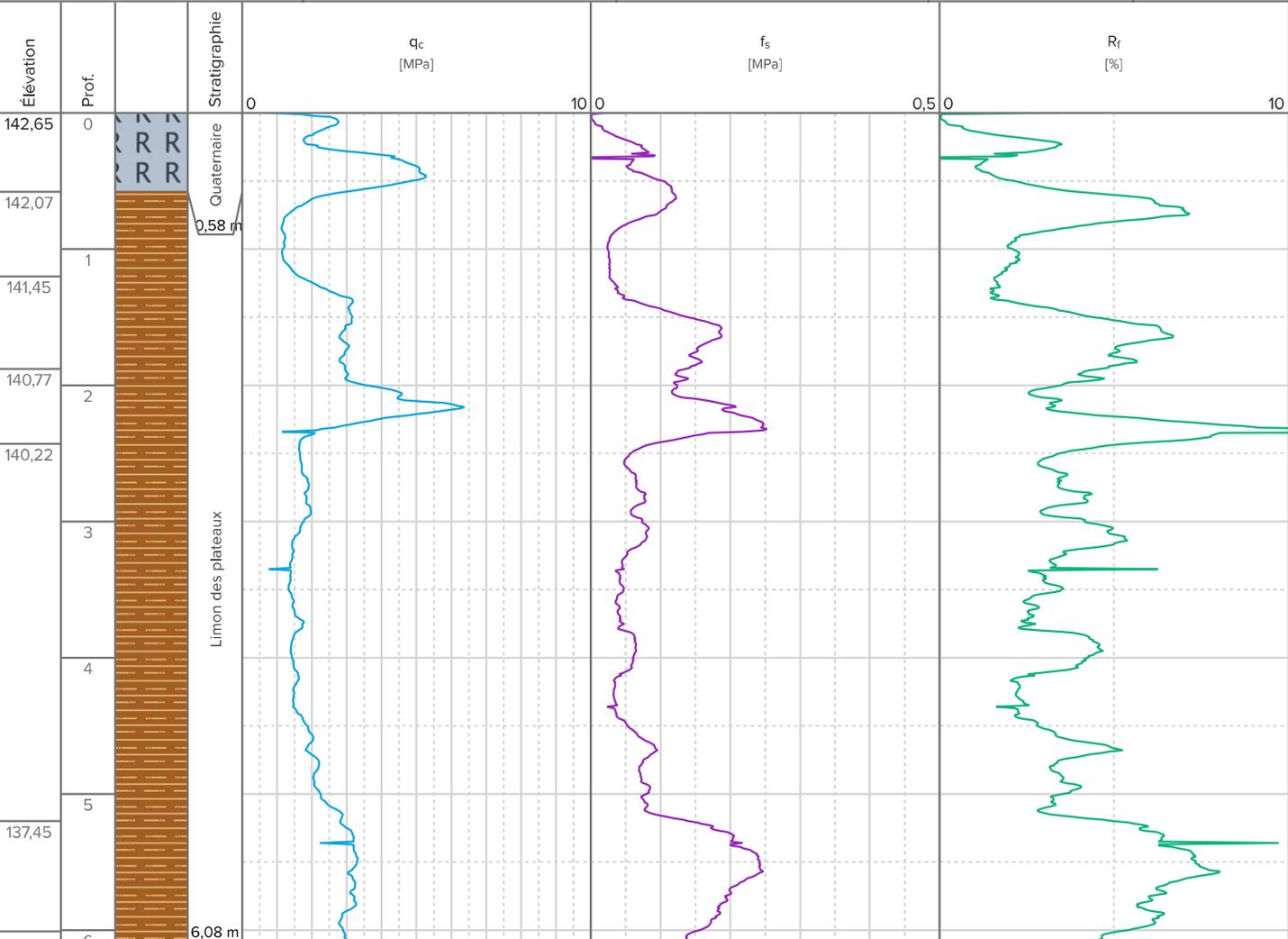
Avant-trou	Ydry	Ywet	Ywater	a
-	16,0 kN/m ³	18,0 kN/m ³	10,0 m	0,85



CPT20	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Niveau d'eau		
	3,00488	48,84315	WGS 84		<input type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage <input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec		
	Élévation	Nivellement	Angle	Prof. atteinte			
	+142,65 m	Non renseigné	0,0°	6,08 m			

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
PN20	CPT	12/06/2023	12/06/2023	GEOMIL	-

Avant-trou	Ydry	Ywet	Ywater	a
-	16,0 kN/m ³	18,0 kN/m ³	10,0 m	0,85

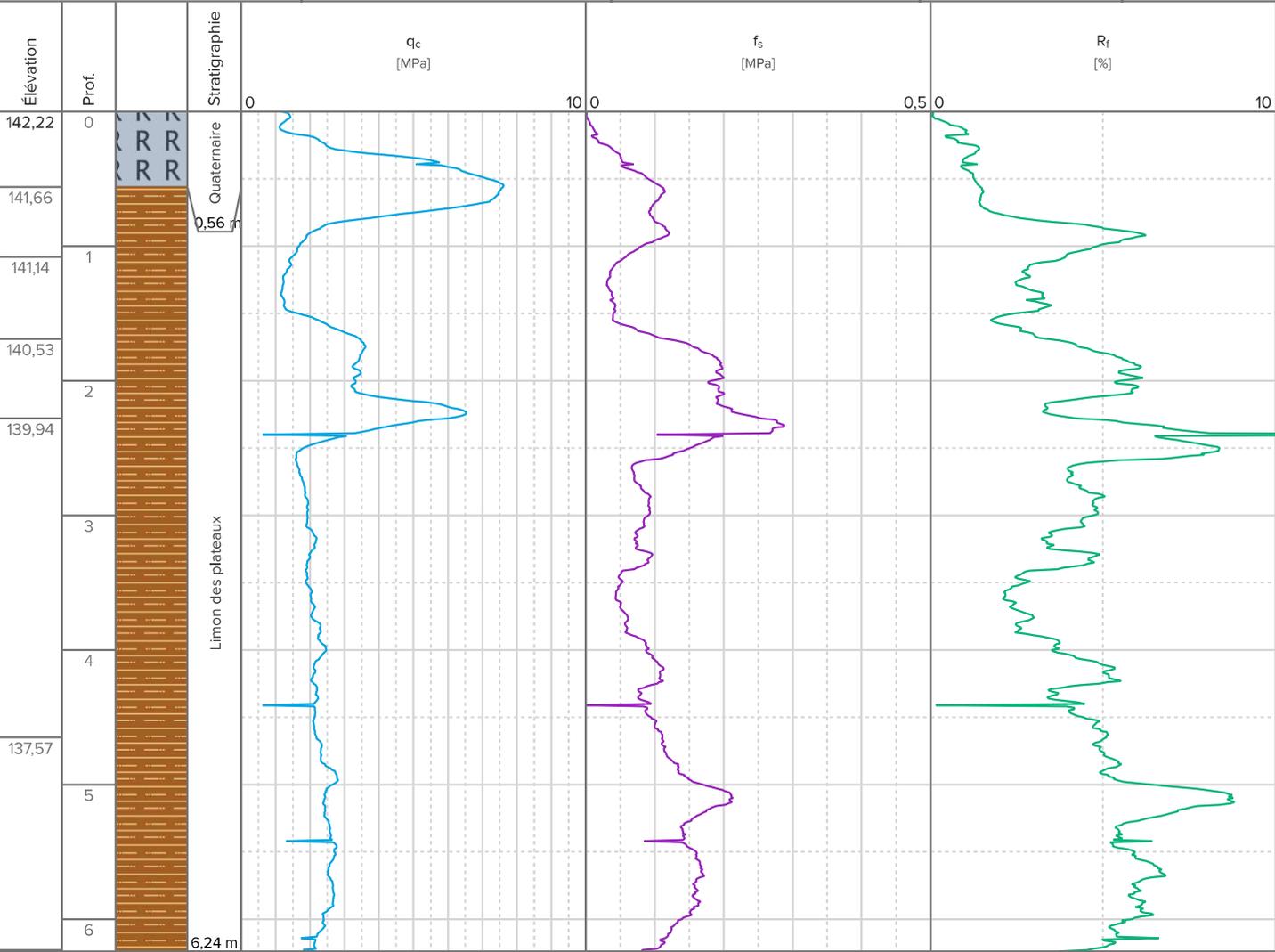


136,57

CPT21	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Niveau d'eau		
	3,00582	48,84332	WGS 84		<input type="checkbox"/> Néant	<input type="checkbox"/> Non mesuré	<input type="checkbox"/> En cours de forage
	Élévation	Nivellement	Angle	Prof. atteinte	<input type="checkbox"/> Stabilisé	<input type="checkbox"/> Non stabilisé	<input type="checkbox"/> Sec

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
PN21	CPT	12/06/2023	12/06/2023	GEOMIL	-

Avant-trou	Ydry	Ywet	Ywater	a
-	16,0 kN/m ³	18,0 kN/m ³	10,0 m	0,85

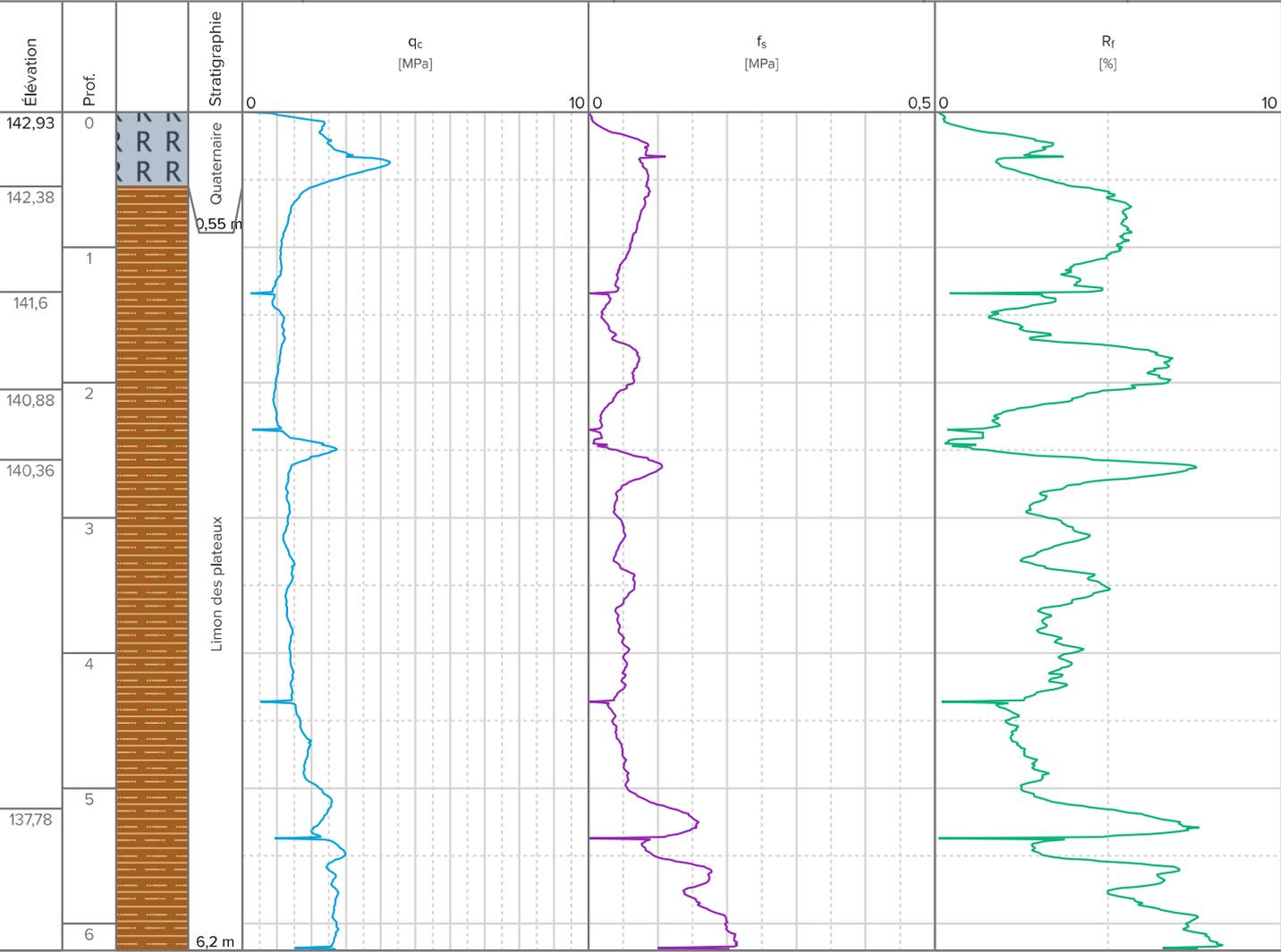


Élévation	Prof.	Stratigraphie
142,22	0	Quaternaire
141,66	0,56 m	
141,14	1	Limon des plateaux
140,53	2	
139,94	3	
137,57	4	
	5	
	6	
135,98		

CPT22	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Niveau d'eau		
	3,00428	48,84260	WGS 84		<input type="checkbox"/> Néant	<input type="checkbox"/> Non mesuré	<input type="checkbox"/> En cours de forage
	Élévation	Nivellement	Angle	Prof. atteinte	<input type="checkbox"/> Stabilisé	<input type="checkbox"/> Non stabilisé	<input type="checkbox"/> Sec

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
PN22	CPT	12/06/2023	12/06/2023	GEOMIL	-

Avant-trou	Ydry	Ywet	Ywater	a
-	16,0 kN/m ³	18,0 kN/m ³	10,0 m	0,85

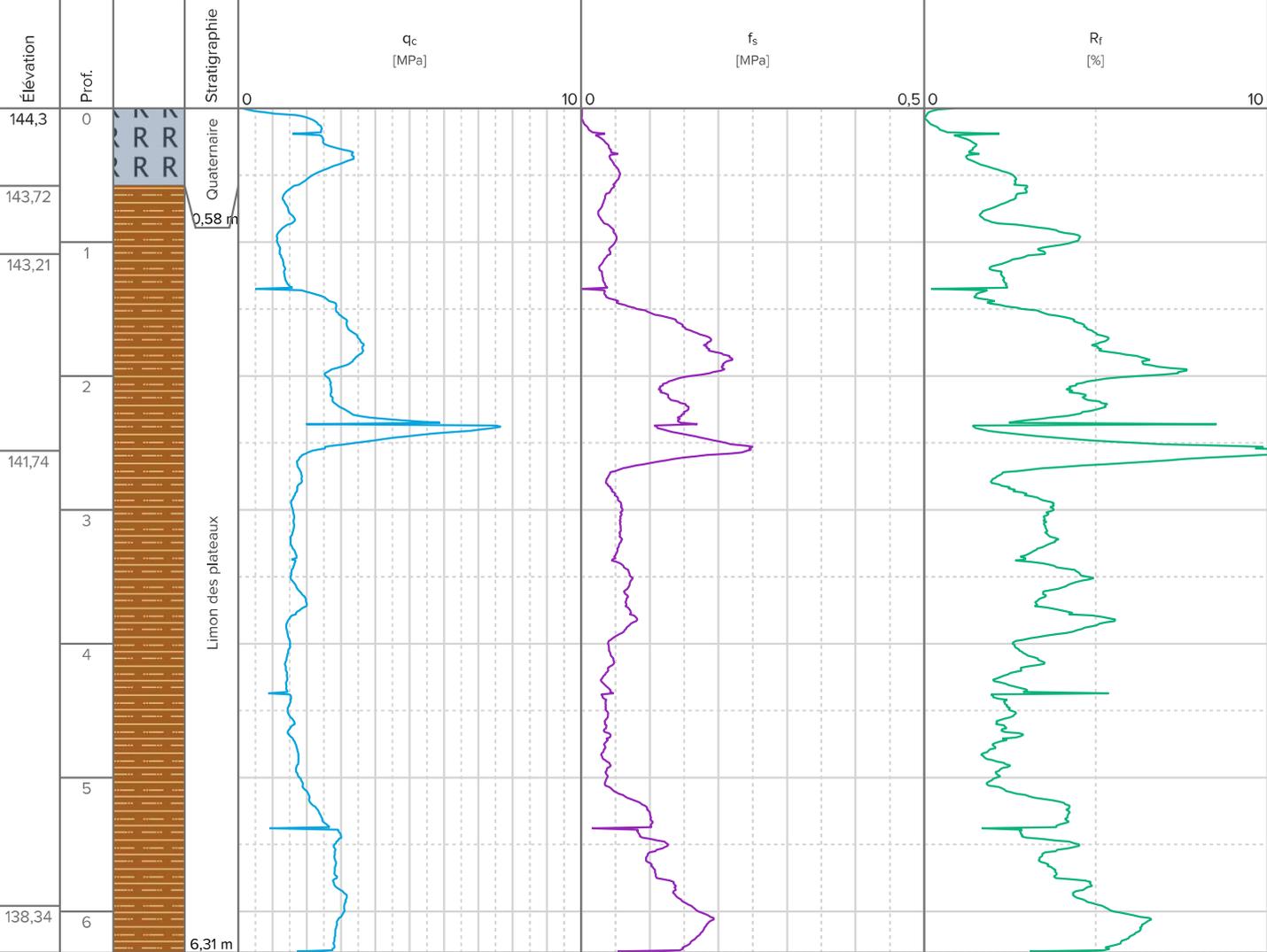


Élévation	Prof.	Stratigraphie	qc [MPa]	fs [MPa]	Rf [%]
142,93	0	Quaternaire			
142,38	0,55 m				
141,6	1				
140,88	2				
140,36	3	Limon des plateaux			
137,78	5				
136,73	6				

CPT23	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Niveau d'eau		
	3,00354	48,84209	WGS 84		<input type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage <input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec		
	Élévation	Nivellement	Angle	Prof. atteinte			
	+144,3 m	Non renseigné	0,0°	6,31 m			

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
PN23	CPT	12/06/2023	12/06/2023	GEOMIL	-

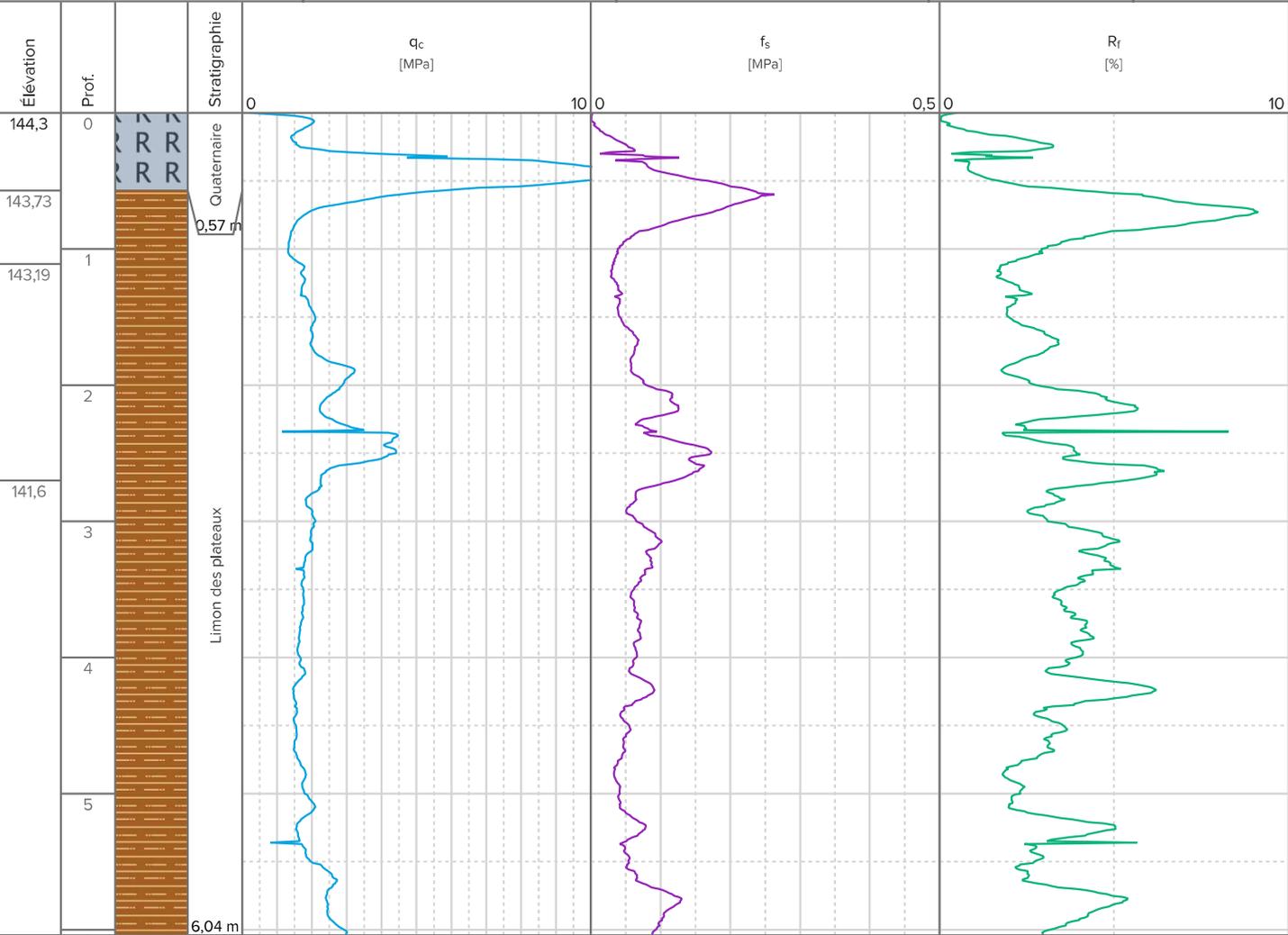
Avant-trou	Ydry	Ywet	Ywater	a
-	16,0 kN/m ³	18,0 kN/m ³	10,0 m	0,85



CPT24	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Niveau d'eau		
	3,00172	48,84209	WGS 84		<input type="checkbox"/> Néant	<input type="checkbox"/> Non mesuré	<input type="checkbox"/> En cours de forage
	Élévation	Nivellement	Angle	Prof. atteinte	<input type="checkbox"/> Stabilisé	<input type="checkbox"/> Non stabilisé	<input type="checkbox"/> Sec
	+144,3 m	Non renseigné	0,0°	6,04 m			

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
PN24	CPT	12/06/2023	12/06/2023	GEOMIL	-

Avant-trou	γ_{dry}	γ_{wet}	γ_{water}	a
-	16,0 kN/m ³	18,0 kN/m ³	10,0 m	0,85

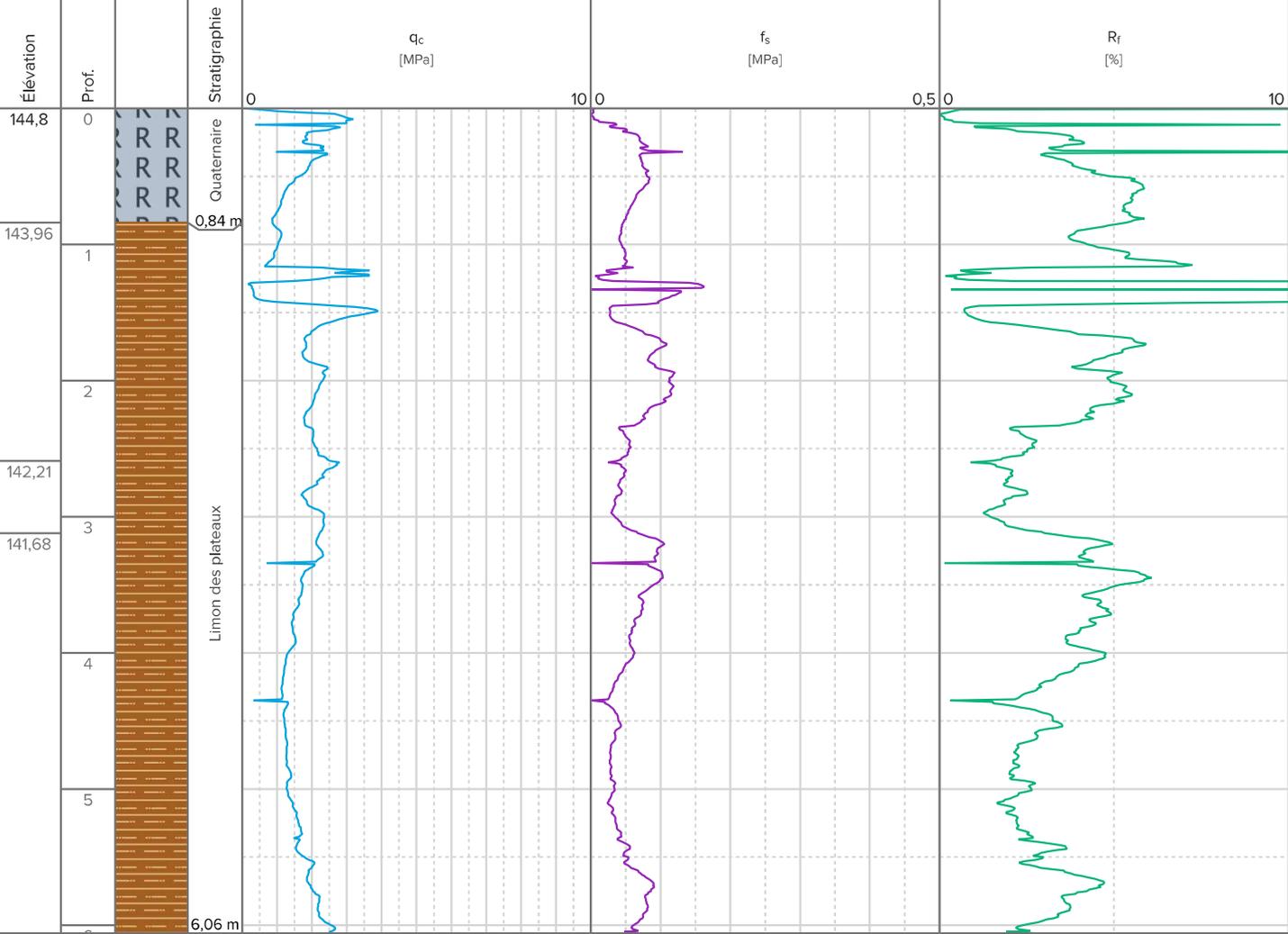


138,26	6			
--------	---	--	--	--

CPT25	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Niveau d'eau		
	3,00110	48,84255	WGS 84		<input type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage <input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec		
	Élévation	Nivellement	Angle	Prof. atteinte			
	+144,8 m	Non renseigné	0,0°	6,06 m			

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
PN25	CPT	12/06/2023	12/06/2023	GEOMIL	-

Avant-trou	Ydry	Ywet	Ywater	a
-	16,0 kN/m ³	18,0 kN/m ³	10,0 m	0,85

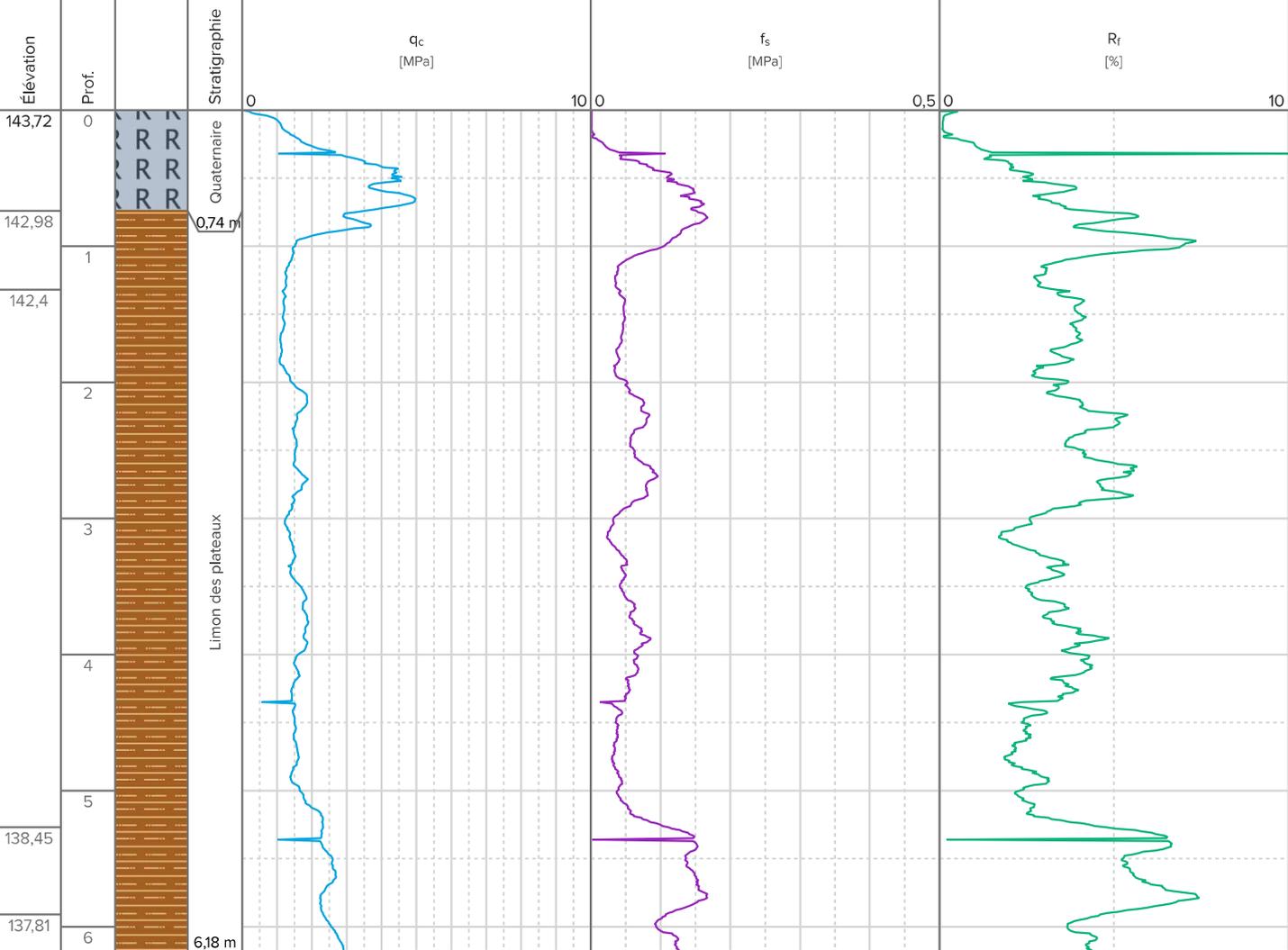


138,74	6			
--------	---	--	--	--

CPT26	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Niveau d'eau		
	2,99751	48,84260	WGS 84		<input type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage <input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec		
	Élévation	Nivellement	Angle	Prof. atteinte			
	+143,72 m	Non renseigné	0,0°	6,18 m			

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
PN26	CPT	12/06/2023	12/06/2023	GEOMIL	-

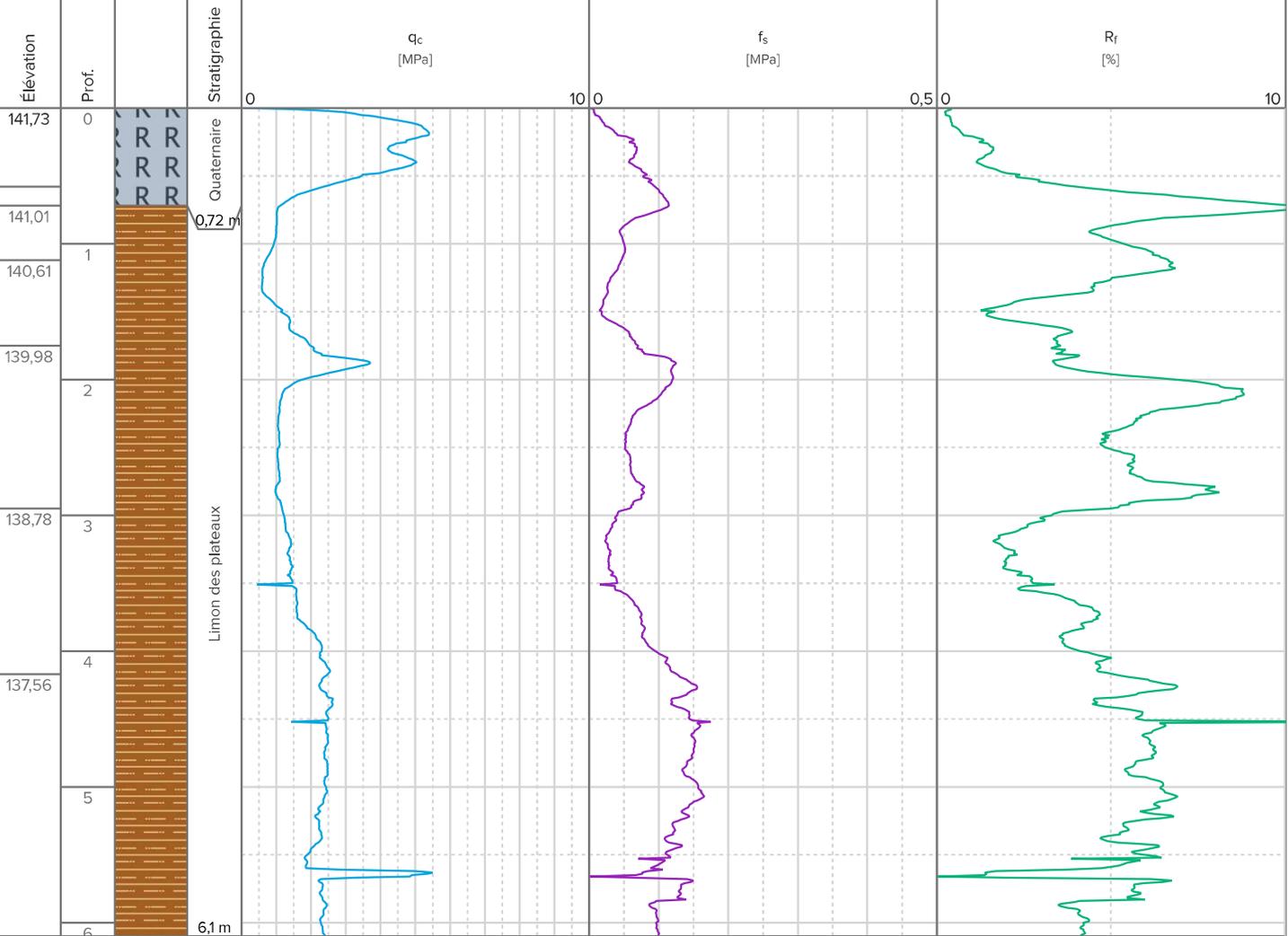
Avant-trou	Ydry	Ywet	Ywater	a
-	16,0 kN/m ³	18,0 kN/m ³	10,0 m	0,85



CPT3	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Niveau d'eau		
	2,99230	48,84428	WGS 84		<input type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage <input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec		
	Élévation	Nivellement	Angle	Prof. atteinte			
	+141,73 m	Non renseigné	0,0°	6,1 m			

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
PN3	CPT	12/06/2023	12/06/2023	GEOMIL	-

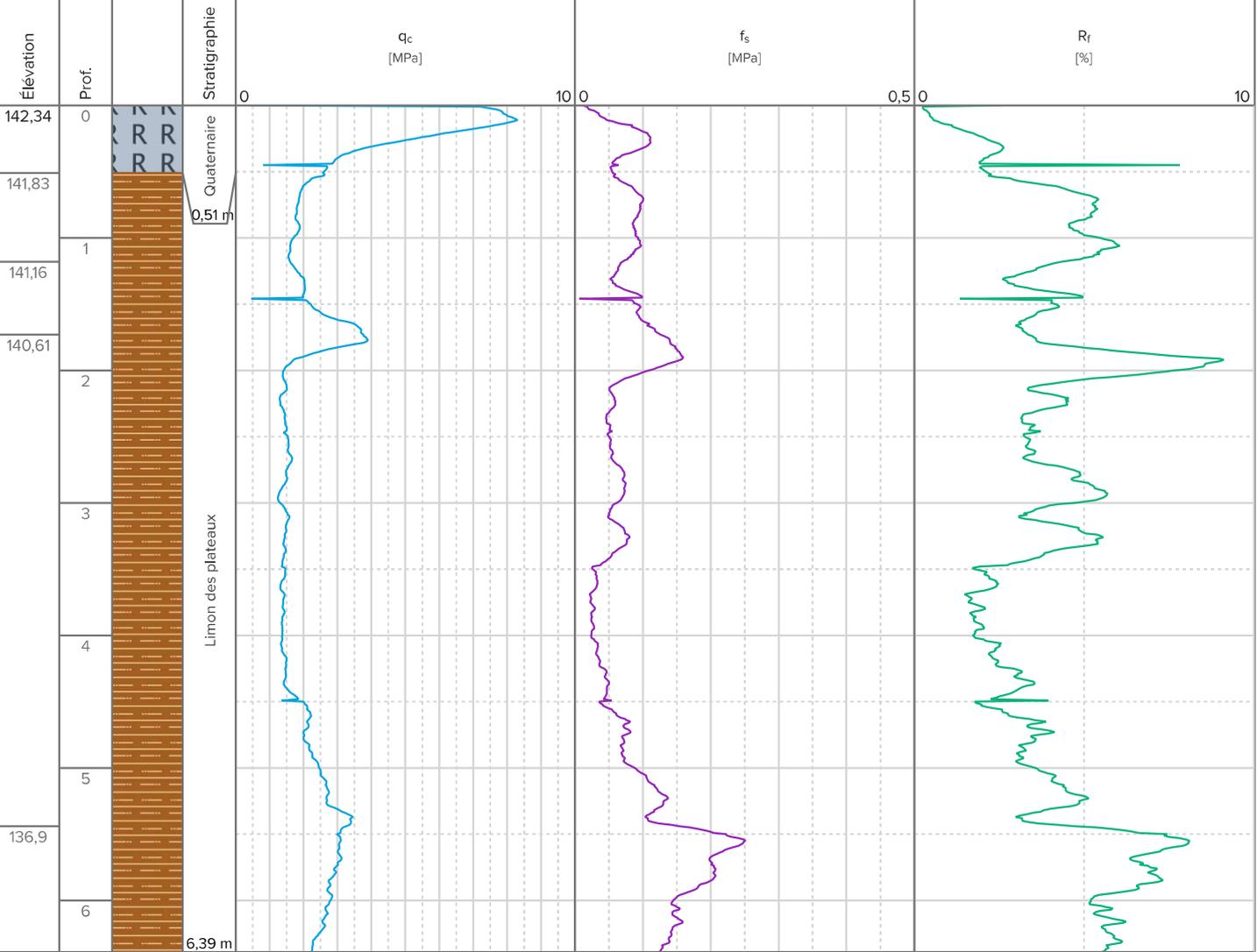
Avant-trou	Ydry	Ywet	Ywater	a
-	16,0 kN/m ³	18,0 kN/m ³	10,0 m	0,85



CPT4	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Niveau d'eau		
	2,99234	48,84342	WGS 84		<input type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage <input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec		
	Élévation	Nivellement	Angle	Prof. atteinte			
	+142,34 m	Non renseigné	0,0°	6,39 m			

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
PN4	CPT	12/06/2023	12/06/2023	GEOMIL	-

Avant-trou	Ydry	Ywet	Ywater	a
-	16,0 kN/m ³	18,0 kN/m ³	10,0 m	0,85

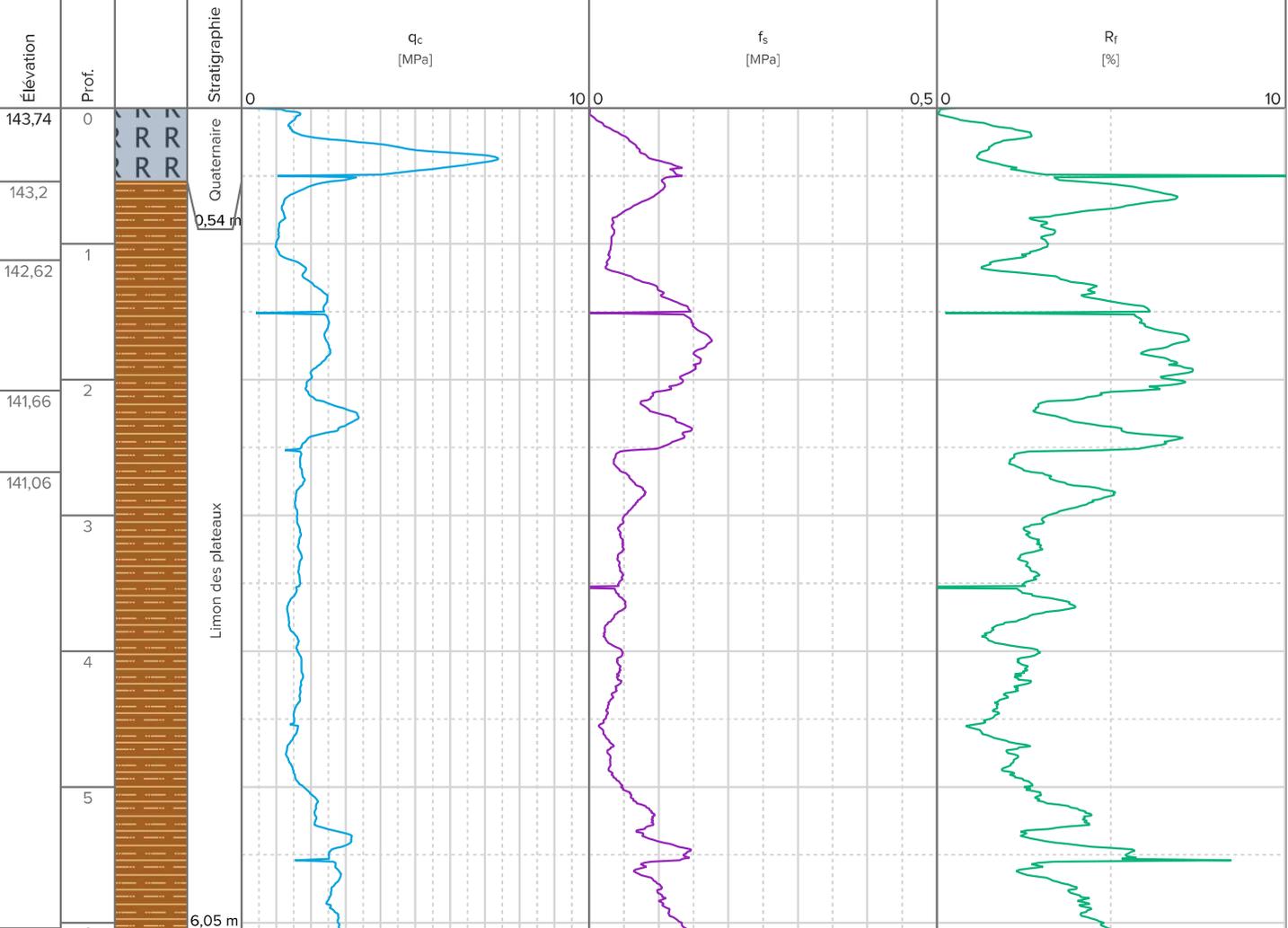


Élévation	Prof.	Stratigraphie
142,34	0	Quaternaire
141,83	1	Limon des plateaux
141,16	2	
140,61	3	
	4	
	5	
136,9	6	
135,95		

CPT5	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Niveau d'eau		
	2,99326	48,84301	WGS 84		<input type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage <input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec		
	Élévation	Nivellement	Angle	Prof. atteinte			
	+143,74 m	Non renseigné	0,0°	6,05 m			

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
PN5	CPT	12/06/2023	12/06/2023	GEOMIL	-

Avant-trou	Ydry	Ywet	Ywater	a
-	16,0 kN/m ³	18,0 kN/m ³	10,0 m	0,85

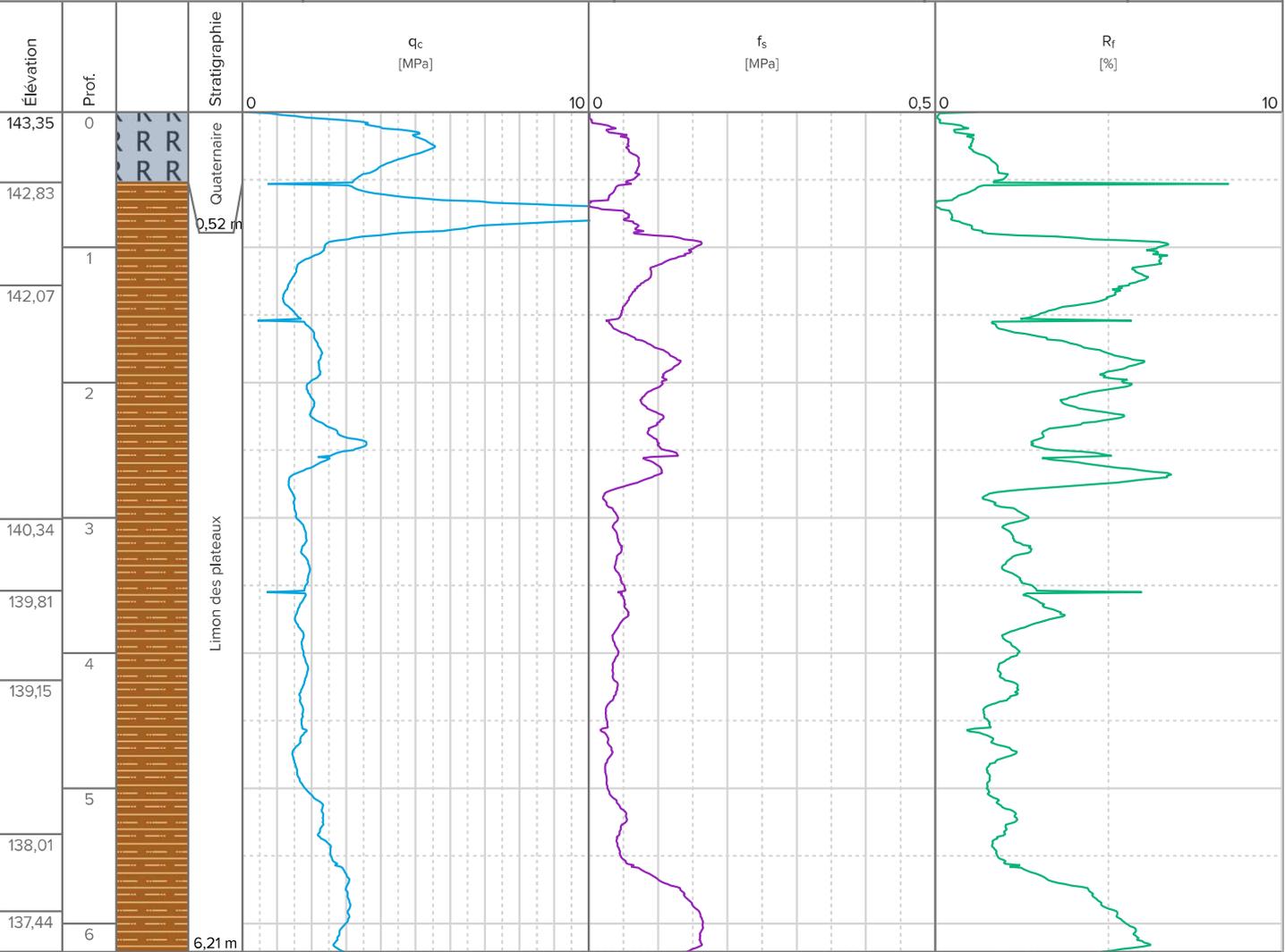


137,69	6				
--------	---	--	--	--	--

CPT6	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Niveau d'eau		
	2,99317	48,84210	WGS 84		<input type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage <input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec		
	Élévation	Nivellement	Angle	Prof. atteinte			
	+143,35 m	Non renseigné	0,0°	6,21 m			

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
PN6	CPT	12/06/2023	12/06/2023	GEOMIL	-

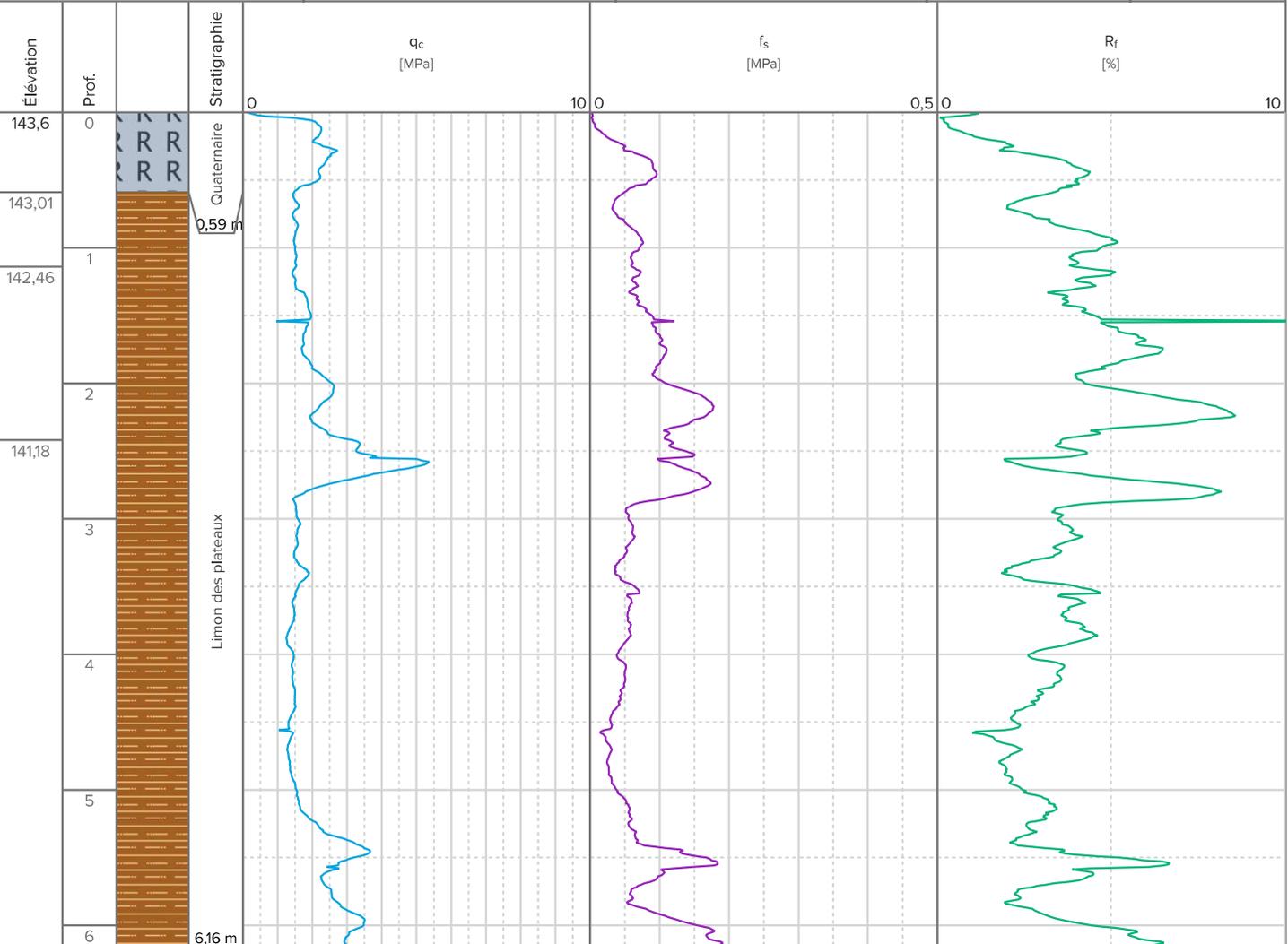
Avant-trou	Ydry	Ywet	Ywater	a
-	16,0 kN/m ³	18,0 kN/m ³	10,0 m	0,85



CPT7	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Niveau d'eau		
	2,99413	48,84243	WGS 84		<input type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage <input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec		
	Élévation	Nivellement	Angle	Prof. atteinte			
	+143,6 m	Non renseigné	0,0°	6,16 m			

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
PN7	CPT	12/06/2023	Non renseigné	GEOMIL	-

Avant-trou	γ_{dry}	γ_{wet}	γ_{water}	a
-	16,0 kN/m ³	18,0 kN/m ³	10,0 m	0,85

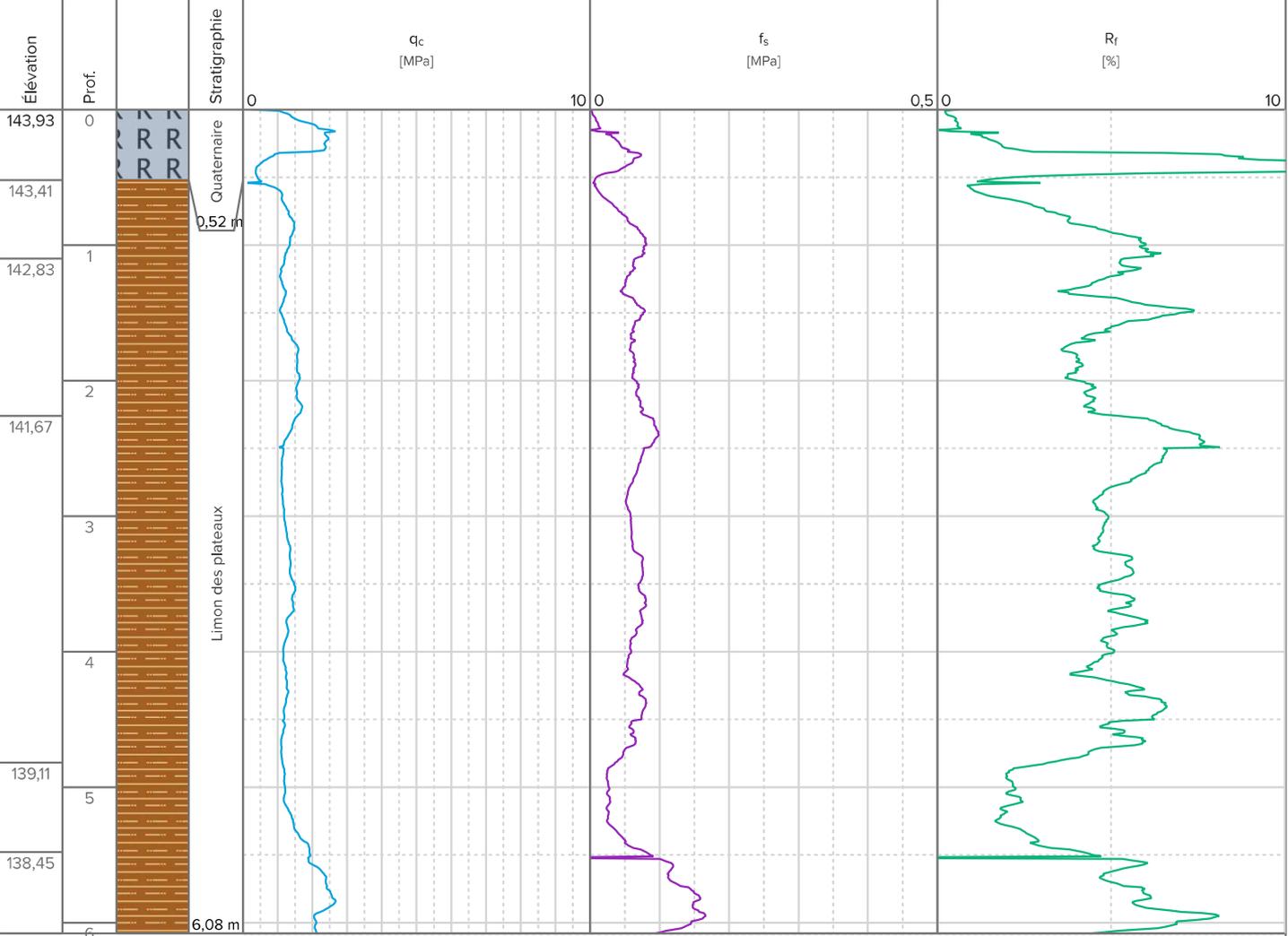


137,44

CPT8	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Niveau d'eau		
	2,99494	48,84312	WGS 84		<input type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage <input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec		
	Élévation	Nivellement	Angle	Prof. atteinte			
	+143,93 m	Non renseigné	0,0°	6,08 m			

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
PN8	CPT	13/06/2023	Non renseigné	GEOMIL	-

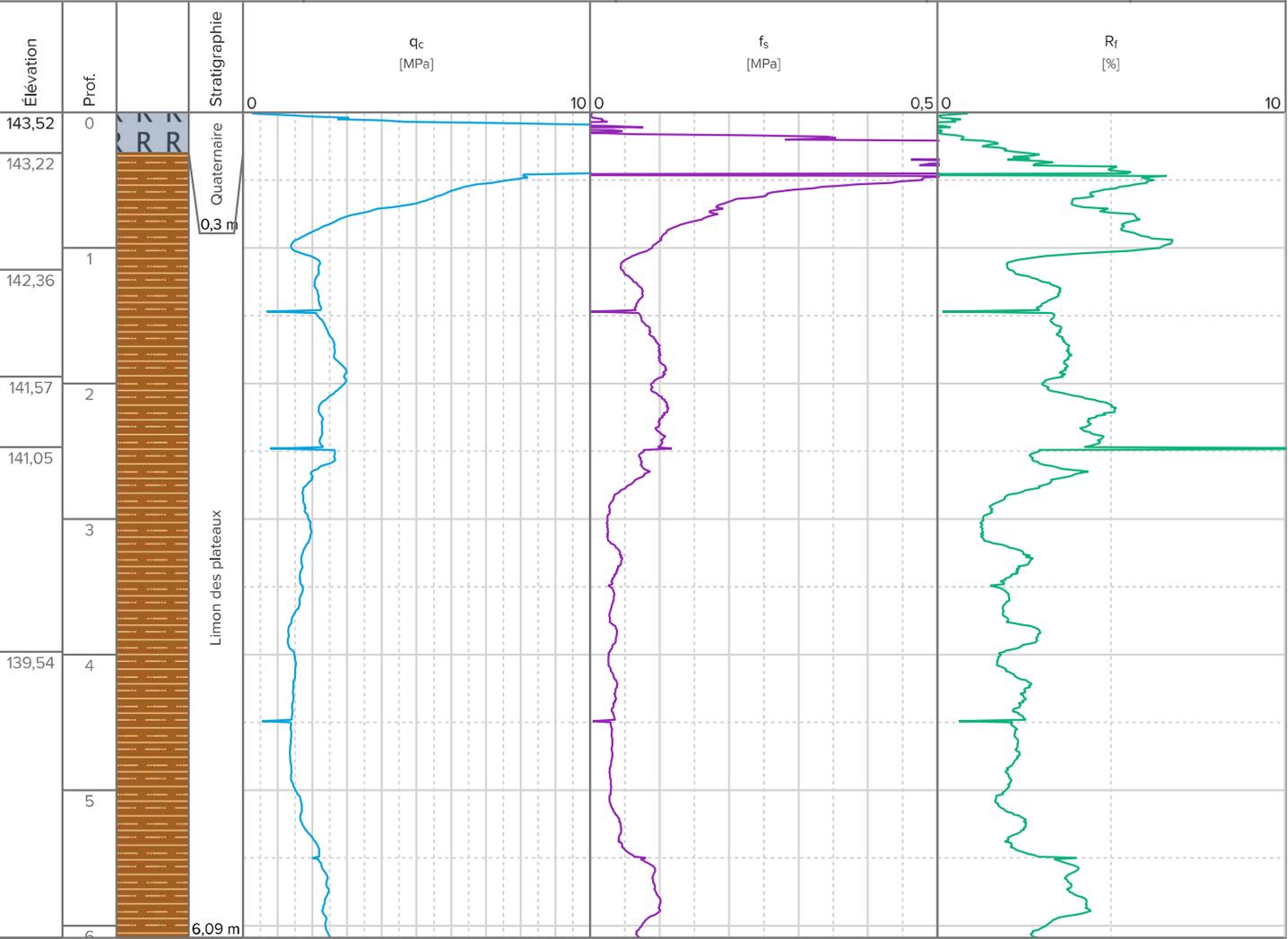
Avant-trou	Ydry	Ywet	Ywater	a
-	16,0 kN/m ³	18,0 kN/m ³	10,0 m	0,85



CPT9	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Niveau d'eau		
	2,99572	48,84339	WGS 84		<input type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage <input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec		
	Élévation	Nivellement	Angle	Prof. atteinte			
	+143,52 m	Non renseigné	0,0°	6,09 m			

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
PN9	CPT	12/06/2023	12/06/2023	GEOMIL	-

Avant-trou	Ydry	Ywet	Ywater	a
-	16,0 kN/m ³	18,0 kN/m ³	10,0 m	0,85



Élévation	Prof.	Stratigraphie
143,52	0	Quaternaire
143,22		
142,36	1	Limon des plateaux
141,57	2	
141,05		
	3	
139,54	4	
	5	
137,43	6	

PM1	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés	Niveau d'eau	
	2,99560	48,84523	WGS 84		Mètre	<input type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input checked="" type="checkbox"/> En cours de forage <input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec	
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements		
+144,45 m	2,3 m	0,0°	Non renseigné	Non renseigné			

Début	Fin	Machine	Opérateur
Non renseigné	Non renseigné	PM 2.5 t	-

Élévation	Prof.	Stratigraphie	Descriptions	Niveau d'eau
144,45	0	Quaternaire	Terre végétale sablo-limoneuse marron à passages grisâtres avec de nombreuses petites racines	
144,04		0,41 m	0,4 m	
	1	Limons des plateaux	Limons argileux marron orangé avec passages grisâtres	
	2	2,3 m	2,3 m	

142,15				
--------	--	--	--	--

RAPPORT PHOTOGRAPHIQUE

Sondage	Type	Élévation	Prof. atteinte
PM1	Autre	+144,45 m	2,3 m



PM10	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés	Niveau d'eau	
	2,99207	48,84261	WGS 84		Mètre	<input type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage <input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec	
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements		
	+143,12 m	2,0 m	0,0°	Non renseigné	Non renseigné		

Début		Fin		Machine		Opérateur	
12/06/2023		12/06/2023		PM 2,5 t		-	

Élévation	Prof.	Stratigraphie	Descriptions	Niveau d'eau
143,12	0	Quaternaire	Terre végétale et limon sableux marron à débris	
			0,6 m	
142,52	1	Limons des plateaux	Limons argileux brun orangé	
			0,6 m	
			2 m	
141,12	2			

RAPPORT PHOTOGRAPHIQUE

Sondage	Type	Élévation	Prof. atteinte
PM10	Autre	+143,12 m	2,0 m



PM11	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés	Niveau d'eau	
	2,99491	48,84221	WGS 84		Mètre	<input type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage <input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec	
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements		
+143,34 m	2,4 m	0,0°	Non renseigné	Non renseigné			

Début	Fin	Machine	Opérateur
Non renseigné	Non renseigné	PM 2.5 t	-

Élévation	Prof.	Stratigraphie	Descriptions	Niveau d'eau
143,34	0	Quaternaire	Terre végétale et limon sableux marron à débris	
			0,7 m	
142,64	1	Limons des plateaux	Limons argileux marron à passages grisâtres	
	2		2,4 m	
140,94				

RAPPORT PHOTOGRAPHIQUE

Sondage	Type	Élévation	Prof. atteinte
PM11	Autre	+143,34 m	2,4 m



PM12	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés	Niveau d'eau	
	2,99841	48,84354	WGS 84		Mètre	<input type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage <input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec	
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements		
	+145,3 m	2,4 m	0,0°	Non renseigné	Non renseigné		

Début		Fin		Machine		Opérateur	
12/06/2023		12/06/2023		PM 2,5 t		-	

Élévation	Prof.	Stratigraphie	Descriptions	Niveau d'eau
145,3	0	Quaternaire	Terre végétale et limon sableux marron à débris	
144,58	1	0,72 m	1,5 m	
143,8	2	Limons des plateaux	Limons argileux brun orangé à passages grisâtres	
		2,4 m	2,4 m	

142,9				
-------	--	--	--	--

RAPPORT PHOTOGRAPHIQUE

Sondage	Type	Élévation	Prof. atteinte
PM12	Autre	+145,3 m	2,4 m



PM13	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés	Niveau d'eau	
	2,99965	48,84218	WGS 84		Mètre	<input type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage <input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec	
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements		
+145,3 m	2,5 m	0,0°	Non renseigné	Non renseigné			

Début		Fin		Machine		Opérateur	
12/06/2023		12/06/2023		PM 2,5 t		-	

Élévation	Prof.	Stratigraphie	Descriptions	Niveau d'eau
145,3	0	Quaternaire	Terre végétale	
			0,6 m	
144,7	1	Limon des plateaux	Limon argileux brun orangé à passages grisâtres	
	2			
		0,6 m		
		2,5 m	2,5 m	

142,8				
-------	--	--	--	--

RAPPORT PHOTOGRAPHIQUE

Sondage	Type	Élévation	Prof. atteinte
PM13	Autre	+145,3 m	2,5 m



PM14	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés	Niveau d'eau		
	3,00086	48,84442	WGS 84		Mètre	<input type="checkbox"/> Néant	<input type="checkbox"/> Non mesuré	<input type="checkbox"/> En cours de forage
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements	<input type="checkbox"/> Stabilisé	<input type="checkbox"/> Non stabilisé	<input type="checkbox"/> Sec
	+146,5 m	2,6 m	0,0°	Non renseigné	Non renseigné			

Début		Fin		Machine		Opérateur	
12/06/2023		12/06/2023		PM 2,5 t		-	

Élévation	Prof.	Stratigraphie	Descriptions	Niveau d'eau
146,5	0	 Quaternaire 0,8 m	Terre végétale et limon sableux marron à débris 0,8 m	
145,7	1	 Limon des plateaux 2,6 m	Limon argileux brun orangé à passages grisâtres 2,6 m	
	2			

143,9				
-------	--	--	--	--

RAPPORT PHOTOGRAPHIQUE

Sondage	Type	Élévation	Prof. atteinte
PM14	Autre	+146,5 m	2,6 m



PM15	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés	Niveau d'eau	
	3,00528	48,84401	WGS 84		Mètre	<input type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage <input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec	
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements		
+143,5 m	2,5 m	0,0°	Non renseigné	Non renseigné			

Début		Fin		Machine		Opérateur	
12/06/2023		12/06/2023		PM 2,5 t		-	

Élévation	Prof.		Stratigraphie	Descriptions			Niveau d'eau
143,5	0		Quaternaire	Terre végétale et limon sableux marron à débris			
			0,9 m	0,9 m			
142,6	1		Limon des plateaux	Limon argileux brun orangé			
	2						2,5 m

141

RAPPORT PHOTOGRAPHIQUE

Sondage	Type	Élévation	Prof. atteinte
PM15	Autre	+143,5 m	2,5 m



PM16	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés	Niveau d'eau	
	3,00523	48,84228	WGS 84		Mètre	<input type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage <input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec	
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements		
	+142,8 m	2,6 m	0,0°	Non renseigné	Non renseigné		

Début		Fin		Machine		Opérateur	
12/06/2023		12/06/2023		PM 2,5 t		-	

Élévation	Prof.	Stratigraphie	Descriptions	Niveau d'eau
142,8	0	Quaternaire	Terre végétale et limon sableux marron à débris	
			0,6 m	
142,2	1	Limon des plateaux	Limon argileux brun orangé à passages grisâtres	
	2			
		0,6 m		
		2,6 m	2,6 m	

140,2				
-------	--	--	--	--

RAPPORT PHOTOGRAPHIQUE

Sondage	Type	Élévation	Prof. atteinte
PM16	Autre	+142,8 m	2,6 m



PM2	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés	Niveau d'eau	
	2,99687	48,84589	WGS 84		Mètre	<input type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input checked="" type="checkbox"/> En cours de forage <input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec	
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements		
+145,33 m	2,4 m	0,0°	Non renseigné	Non renseigné			

Début	Fin	Machine	Opérateur
27/03/2023	27/03/2023	PM 2.5 t	-

Élévation	Prof.	Stratigraphie	Descriptions	Niveau d'eau
145,33	0	Quaternaire	Terre végétale sablo-limoneuse marron avec passages grisâtres et radicules	
144,93			0,4 m	
144,73		Limon des plateaux	Limon légèrement sableux marron	
			0,6 m	
	1		Limon argileux marron orangé avec passages grisâtres	
	2			
		2,4 m	2,4 m	

142,93				
--------	--	--	--	--

RAPPORT PHOTOGRAPHIQUE

Sondage	Type	Élévation	Prof. atteinte
PM2	Autre	+145,33 m	2,4 m



PM3	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés	Niveau d'eau	
	2,99511	48,84569	WGS 84		Mètre	<input type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input checked="" type="checkbox"/> En cours de forage <input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec	
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements		
+144,5 m	2,4 m	0,0°	Non renseigné	Non renseigné			

Début	Fin	Machine	Opérateur
27/03/2023	27/03/2023	PM 2.5 t	-

Élévation	Prof.	Stratigraphie	Descriptions	Niveau d'eau
144,5	0	Quaternaire	Terre végétale sablo-limoneuse marron avec passages grisâtres	
144,1			0,4 m Limon légèrement sableux marron avec passages grisâtres	
143,8		0,4 m	0,7 m	
	1	Limon des plateaux	Limon argileux marron orangé	
	2		2,3 m	2,4 m

142,1				
-------	--	--	--	--

RAPPORT PHOTOGRAPHIQUE

Sondage	Type	Élévation	Prof. atteinte
PM3	Autre	+144,5 m	2,4 m



PM4	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés	Niveau d'eau	
	2,99640	48,84542	WGS 84		Mètre	<input type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input checked="" type="checkbox"/> En cours de forage <input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec	
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements		
	+144,84 m	2,2 m	0,0°	Non renseigné	Non renseigné		

Début	Fin	Machine	Opérateur
27/03/2023	27/03/2023	PM 2.5 t	-

Élévation	Prof.	Stratigraphie	Descriptions	Niveau d'eau
144,84	0	 Quaternaire	Terre végétale limono-sableuse	
144,34			0,5 m Limon sableux avec racines et radicules	
143,94	1		0,9 m Limon argileux marron orangé avec passages grisâtres	
	2	2,2 m	2,2 m	

142,64				
--------	--	--	--	--

RAPPORT PHOTOGRAPHIQUE

Sondage	Type	Élévation	Prof. atteinte
PM4	Autre	+144,84 m	2,2 m



PM5	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés	Niveau d'eau	
	2,99501	48,84463	WGS 84		Mètre	<input type="checkbox"/> Néant <input checked="" type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage <input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec	
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements		
+144,13 m	2,4 m	0,0°	Non renseigné	Non renseigné			

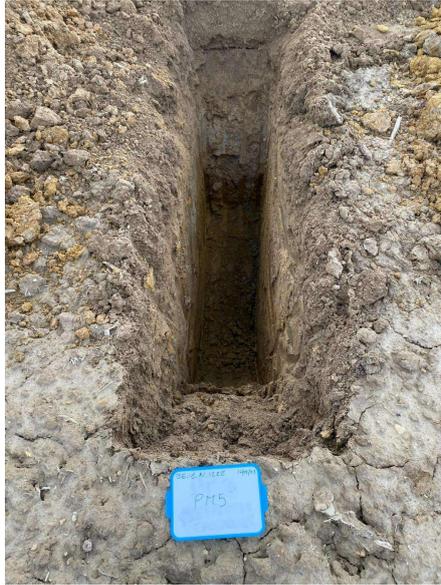
Début	Fin	Machine	Opérateur
27/03/2023	27/03/2023	PM 2.5 t	-

Élévation	Prof.	Stratigraphie	Descriptions	Niveau d'eau
144,13	0	Quaternaire	Limons sableux marron grisâtre avec quelques cailloutis éparses et quelques débris de plastique	Non mesuré
			0,6 m	
143,53	1	Limons des plateaux	Limons argileux marron légèrement orangé avec de nombreux passages grisâtres	
	2		2,4 m	



RAPPORT PHOTOGRAPHIQUE

Sondage	Type	Élévation	Prof. atteinte
PM5	Autre	+144,13 m	2,4 m



PM6	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés	Niveau d'eau	
	2,99501	48,84431	WGS 84		Mètre	<input type="checkbox"/> Néant <input checked="" type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage <input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec	
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements		
+143,92 m	2,4 m	0,0°	Non renseigné	Non renseigné			

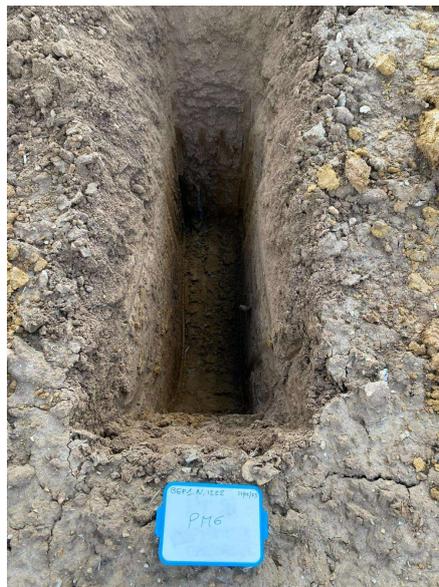
Début	Fin	Machine	Opérateur
27/03/2023	27/03/2023	PM 2.5 t	-

Élévation	Prof.	Stratigraphie	Descriptions	Niveau d'eau
143,92	0	Quaternaire	Limons sableux marron grisâtre avec quelques cailloutis éparses et quelques débris de plastique	Non mesuré
		0,7 m		
143,22	1	Limons des plateaux	Limons argileux marron légèrement orangé avec de nombreux passages grisâtres	
	2	2,4 m	2,4 m	

141,52				
--------	--	--	--	--

RAPPORT PHOTOGRAPHIQUE

Sondage	Type	Élévation	Prof. atteinte
PM6	Autre	+143,92 m	2,4 m



PM7	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés	Niveau d'eau	
	2,99543	48,84387	WGS 84		Mètre	<input type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input checked="" type="checkbox"/> En cours de forage <input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec	
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements		
+144,06 m	2,4 m	0,0°	Non renseigné	Non renseigné			

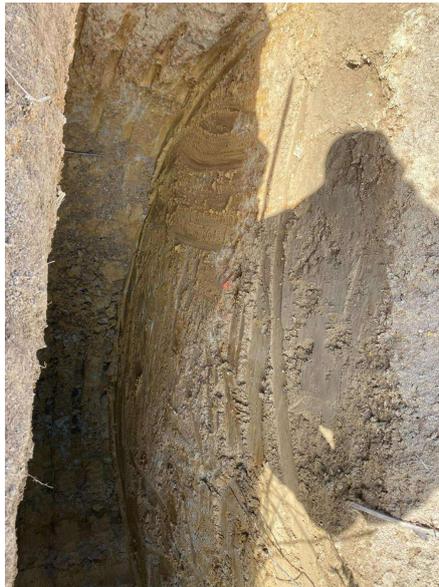
Début		Fin		Machine		Opérateur	
27/03/2023		27/03/2023		PM 2.5 t		-	

Élévation	Prof.	Stratigraphie	Descriptions		Niveau d'eau
144,06	0	Quaternaire	RRR	Terre végétale limono-sableuse marron grisâtres avec radicules	
143,76				0,3 m	
				Limons marron légèrement grisâtre avec quelques débris de briques	
		0,9 m	0,9 m		
143,16	1	Limon des plateaux	RRR	Limon argileux marron orangé avec passages grisâtres	
	2				
		2,4 m	2,4 m		

141,66					
--------	--	--	--	--	--

RAPPORT PHOTOGRAPHIQUE

Sondage	Type	Élévation	Prof. atteinte
PM7	Autre	+144,06 m	2,4 m



PM8	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés	Niveau d'eau	
	2,99615	48,84434	WGS 84		Mètre	<input type="checkbox"/> Néant <input checked="" type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage <input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec	
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements		
+144,85 m	2,4 m	0,0°	Non renseigné	Non renseigné			

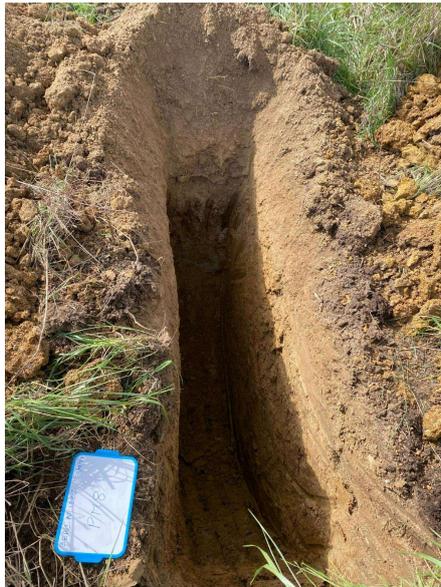
Début	Fin	Machine	Opérateur
27/03/2023	27/03/2023	PM 2.5 t	-

Élévation	Prof.	Stratigraphie	Descriptions	Niveau d'eau
144,75	0	Quaternaire	Terre végétale noirâtre 0,1 m	Non mesuré
			0,6 m	
144,25		0,6 m	Limons sableux marron à grisâtre avec de nombreuses petites racines	
			0,6 m	
143,75	1	Limon des plateaux	1,1 m	Non mesuré
	2			
		2,4 m	2,4 m	



RAPPORT PHOTOGRAPHIQUE

Sondage	Type	Élévation	Prof. atteinte
PM8	Autre	+144,85 m	2,4 m



PM9	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés	Niveau d'eau	
	2,99226	48,84516	WGS 84		Mètre	<input type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage <input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec	
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements		
	+141,7 m	2,4 m	0,0°	Non renseigné	Non renseigné		

Début		Fin		Machine		Opérateur	
12/06/2023		12/06/2023		PM 2.5 t		-	

Élévation	Prof.	Stratigraphie	Descriptions	Niveau d'eau
141,7	0	Quaternaire	Terre végétale et limon sableux marron à débris	
			0,6 m	
141,1		Limon des plateaux	Limons argileux brun à passages grisâtres	
	1			
	2			
		2,4 m	2,4 m	



ANNEXE 4 – PROCES VERBAUX DES ESSAIS EN LABORATOIRE

- Essais d'identification et paramètres d'état :
 - teneur en eau,
 - courbe granulométrique,
 - limites d'Atterberg,
 - valeurs de la teneur en eau et de la densité à l'Optimum Proctor,
 - essai d'aptitude au traitement à la chaux.

ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE

Méthode par tamisage à sec après lavage

Méthode d'essai selon NF P 94-056 (norme périmée)

GINGER CEBTP
12 AVENUE GAY LUSSAC
78990 ELANCOURT

Informations générales

N° dossier : BRO4.N0177.0001	Client / MO : GEOTECHNIQUE
Désignation : COULOMMIERS	
Localité : COULOMMIERS	Demandeur / MOE : GEOTECHNIQUE
Chargé d'affaire : ABDELAZIZ JOUINI	

Informations sur l'échantillon N° 23ELAN-0703

Mode de prélèvement : Sondage à la Pelle Mécanique	Sondage : PM1+PM2-PM3+PM7+PM8
Prélevé par : GINGER CEBTP	Profondeur : 0.60/2.40 m
Date prélèvement : 12/06/23	
Mode de conservation : Ech. prélevé en sac	
Date de livraison : 12/06/23	dm (mm) : 10
Description : Argile limoneuse marron beige	

Informations sur l'essai

Mode de séchage : Etuvage	Technicien : Abdelaziz JOUINI
Température : 105°C	Date essai : 07/07/23

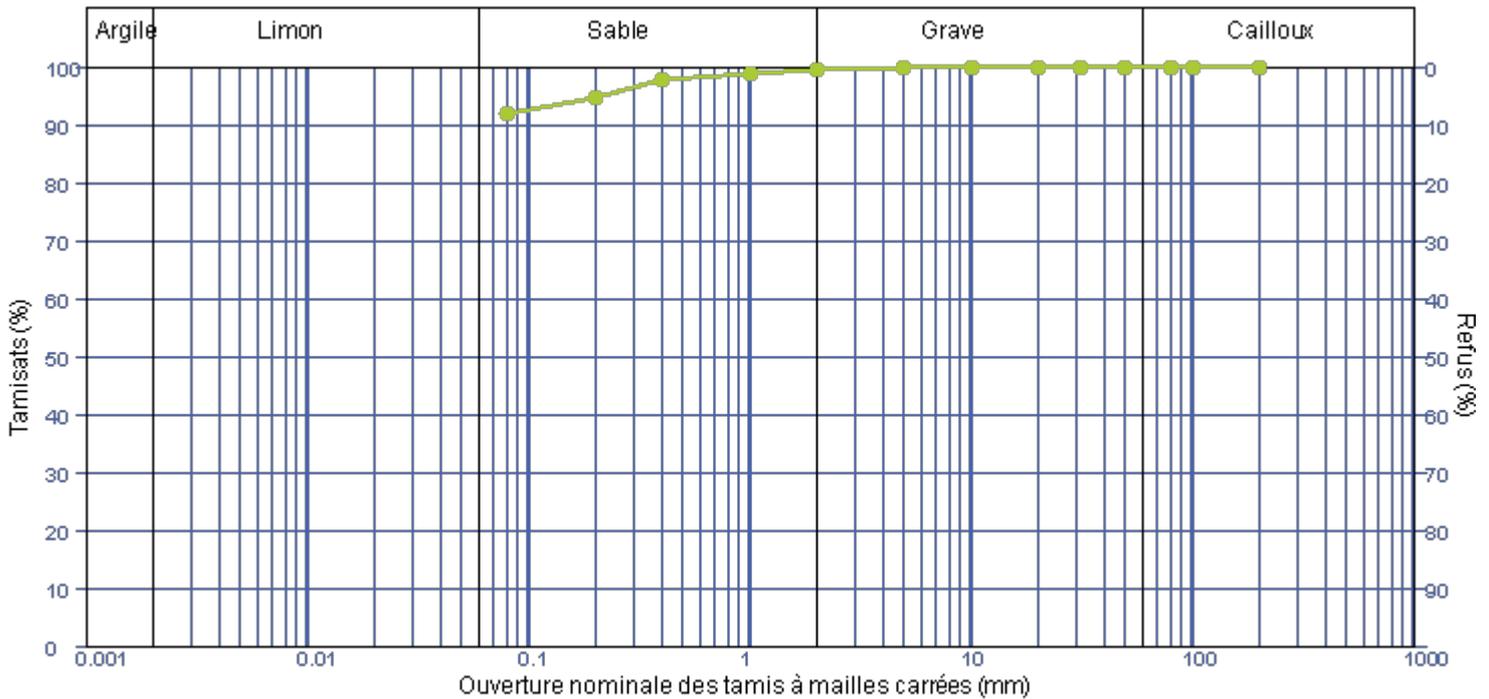
Analyse granulométrique sur 0/D mm

Tamais à mailles carrées (mm)	200 mm	100 mm	80 mm	50 mm	31.5 mm	20 mm	10 mm	5 mm	2 mm	1 mm	400 µm	200 µm	80 µm
Passant cumulé (%)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.9	99.5	98.9	97.8	94.7	91.8

Facteur d'uniformité $C_u = (N.D.)$

Facteur de courbure $C_c = (N.D.)$

Facteur de symétrie $C_s = (N.D.)$



Observations :

Dérogation à la méthode d'essai: La fin du tamisage sur chaque tamis est déterminée visuellement

Responsable du laboratoire
Tiphaine LE SOURD



GINGER CEBTP
12 AVENUE GAY LUSSAC
78990 ELANCOURT

Informations générales

N° dossier : BRO4.N0095.0001	Client / MO : GEOTECHNIQUE
Désignation : COULOMMIERS	
Localité : COULOMMIERS	Demandeur / MOE : GEOTECHNIQUE
Chargé d'affaire : ABDELAZIZ JOUINI	

Informations sur l'échantillon N° 23ELAN-0371

Mode de prélèvement : Sondage à la Pelle Mécanique	Sondage : PM2
Prélevé par : GINGER CEBTP	Profondeur : 0.40/0.60 m
Date prélèvement : 27/03/23	
Mode de conservation : Ech. prélevé en sac	
Date de livraison : 29/03/23	dm (mm) : 10
Description : Limon silteux	

Informations sur l'essai

Mode de séchage : Etuvage	Technicien : Abdelaziz JOUINI
Température : 105°C	Date essai : 24/04/23

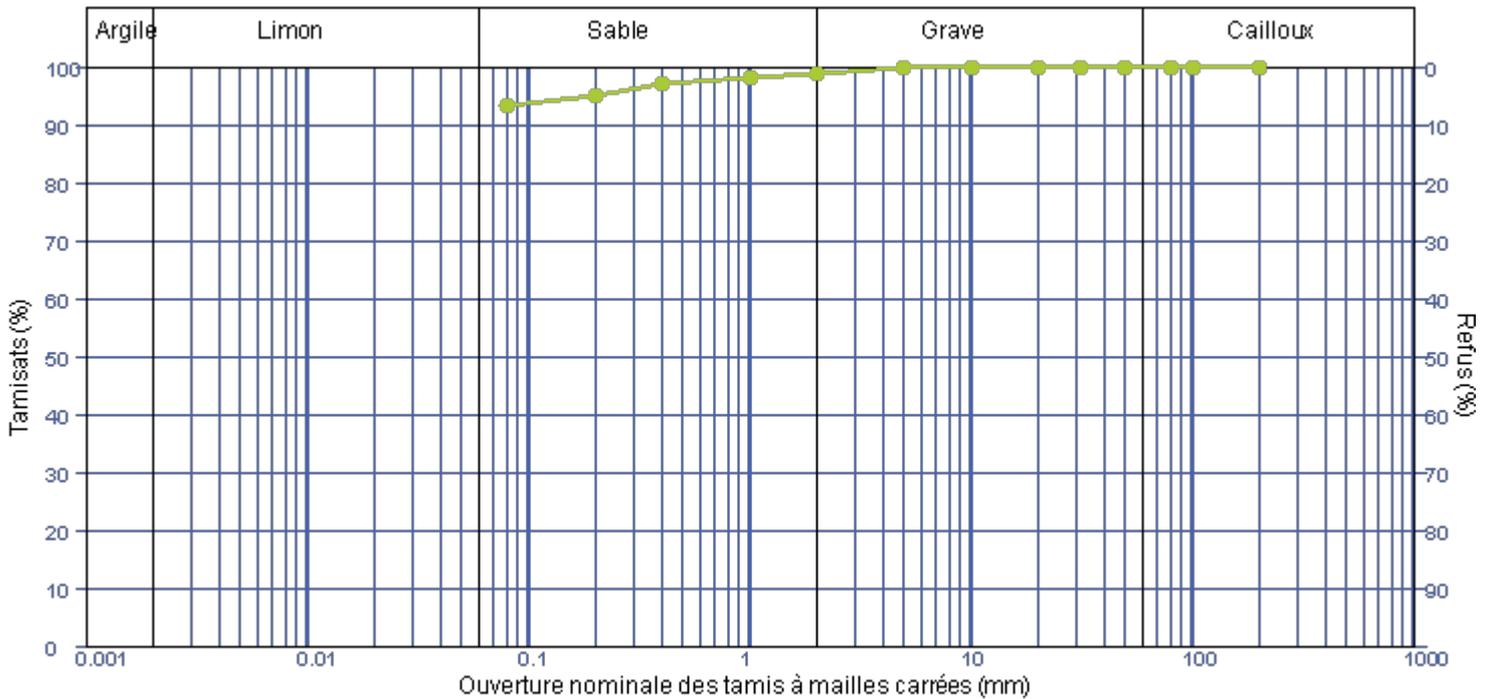
Analyse granulométrique sur 0/D mm

Tamais à mailles carrées (mm)	200 mm	100 mm	80 mm	50 mm	31.5 mm	20 mm	10 mm	5 mm	2 mm	1 mm	400 µm	200 µm	80 µm
Passant cumulé (%)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.8	99.0	98.0	97.1	94.9	93.4

Facteur d'uniformité $C_u = (N.D.)$

Facteur de courbure $C_c = (N.D.)$

Facteur de symétrie $C_s = (N.D.)$



Observations :

Dérogation à la méthode d'essai: La fin du tamisage sur chaque tamis est déterminée visuellement

Technicien
Abdelaziz JOUINI



ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE

Méthode par tamisage à sec après lavage

Méthode d'essai selon NF P 94-056 (norme périmée)

GINGER CEBTP
12 AVENUE GAY LUSSAC
78990 ELANCOURT

Informations générales

N° dossier : BRO4.N0095.0001	Client / MO : GEOTECHNIQUE
Désignation : COULOMMIERS	
Localité : COULOMMIERS	Demandeur / MOE : GEOTECHNIQUE
Chargé d'affaire : ABDELAZIZ JOUINI	

Informations sur l'échantillon N° 23ELAN-0373

Mode de prélèvement : Sondage à la Pelle Mécanique	Sondage : PM6
Prélevé par : GINGER CEBTP	Profondeur : 0.00/0.70 m
Date prélèvement : 27/03/23	
Mode de conservation : Ech. prélevé en sac	
Date de livraison : 29/03/23	dm (mm) : 5
Description : Limon silteux marron	

Informations sur l'essai

Mode de séchage : Etuvage	Technicien : Abdelaziz JOUINI
Température : 105°C	Date essai : 24/04/23

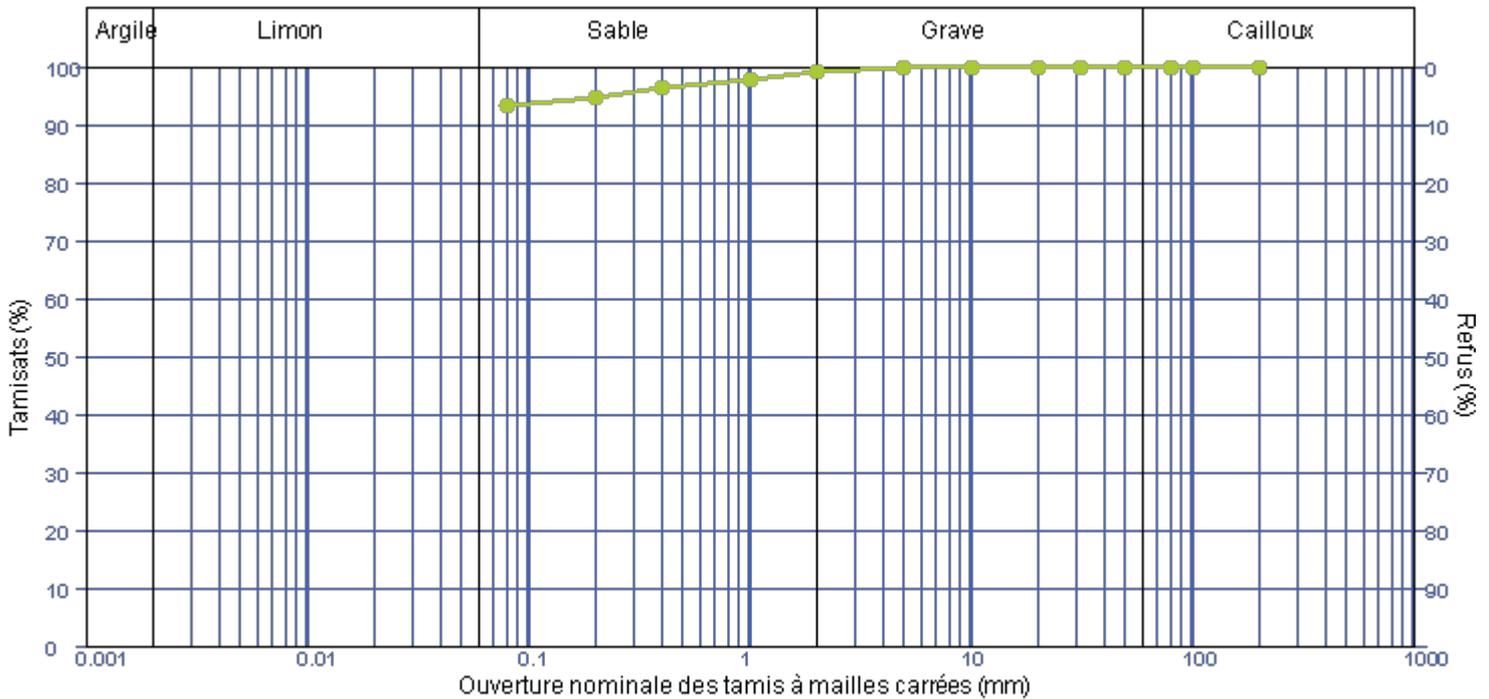
Analyse granulométrique sur 0/D mm

Tamais à mailles carrées (mm)	200 mm	100 mm	80 mm	50 mm	31.5 mm	20 mm	10 mm	5 mm	2 mm	1 mm	400 µm	200 µm	80 µm
Passant cumulé (%)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.1	97.9	96.3	94.8	93.3

Facteur d'uniformité $C_u = (N.D.)$

Facteur de courbure $C_c = (N.D.)$

Facteur de symétrie $C_s = (N.D.)$



Observations :

Dérogation à la méthode d'essai: La fin du tamisage sur chaque tamis est déterminée visuellement

Technicien
Abdelaziz JOUINI



ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE

Méthode par tamisage à sec après lavage

Méthode d'essai selon NF P 94-056 (norme périmée)

GINGER CEBTP
12 AVENUE GAY LUSSAC
78990 ELANCOURT

Informations générales

N° dossier : BRO4.N0095.0001	Client / MO : GEOTECHNIQUE
Désignation : COULOMMIERS	
Localité : COULOMMIERS	Demandeur / MOE : GEOTECHNIQUE
Chargé d'affaire : ABDELAZIZ JOUINI	

Informations sur l'échantillon N° 23ELAN-0372

Mode de prélèvement : Sondage à la Pelle Mécanique	Sondage : PM5
Prélevé par : GINGER CEBTP	Profondeur : 0.60/2.40 m
Date prélèvement : 27/03/23	
Mode de conservation : Ech. prélevé en sac	
Date de livraison : 29/03/23	dm (mm) : 5
Description : Argile bariolée	

Informations sur l'essai

Mode de séchage : Etuvage	Technicien : Abdelaziz JOUINI
Température : 105°C	Date essai : 24/04/23

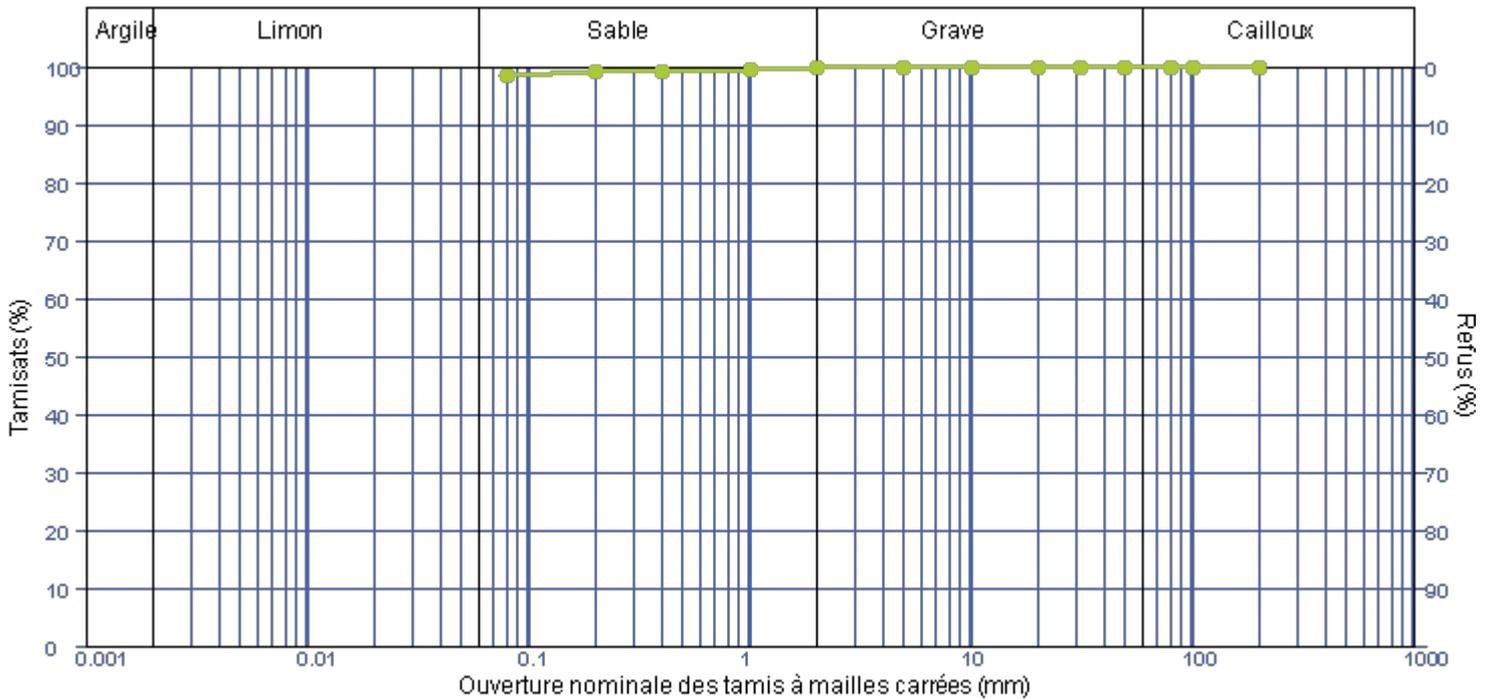
Analyse granulométrique sur 0/D mm

Tamais à mailles carrées (mm)	200 mm	100 mm	80 mm	50 mm	31.5 mm	20 mm	10 mm	5 mm	2 mm	1 mm	400 µm	200 µm	80 µm
Passant cumulé (%)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.8	99.6	99.3	99.1	98.3

Facteur d'uniformité $C_u = (N.D.)$

Facteur de courbure $C_c = (N.D.)$

Facteur de symétrie $C_s = (N.D.)$



Observations :

Dérogation à la méthode d'essai: La fin du tamisage sur chaque tamis est déterminée visuellement

Technicien
Abdelaziz JOUINI



GINGER CEBTP
12 AVENUE GAY LUSSAC
78990 ELANCOURT

Informations générales

N° dossier : BRO4.N0177.0001	Client / MO : GEOTECHNIQUE
Désignation : COULOMMIERS	
Localité : COULOMMIERS	Demandeur / MOE : GEOTECHNIQUE
Chargé d'affaire : ABDELAZIZ JOUINI	

Informations sur l'échantillon N° 23ELAN-0704

Mode de prélèvement : Sondage à la Pelle Mécanique	Sondage : PM16
Prélevé par : GINGER CEBTP	Profondeur : 0.70/1.50 m
Date prélèvement : 12/06/23	
Mode de conservation : Ech. prélevé en sac	
Date de livraison : 12/06/23	dm (mm) : 5
Description : Argile marron	

Informations sur l'essai

Mode de séchage : Etuvage	Technicien : Abdelaziz JOUINI
Température : 105°C	Date essai : 07/07/23

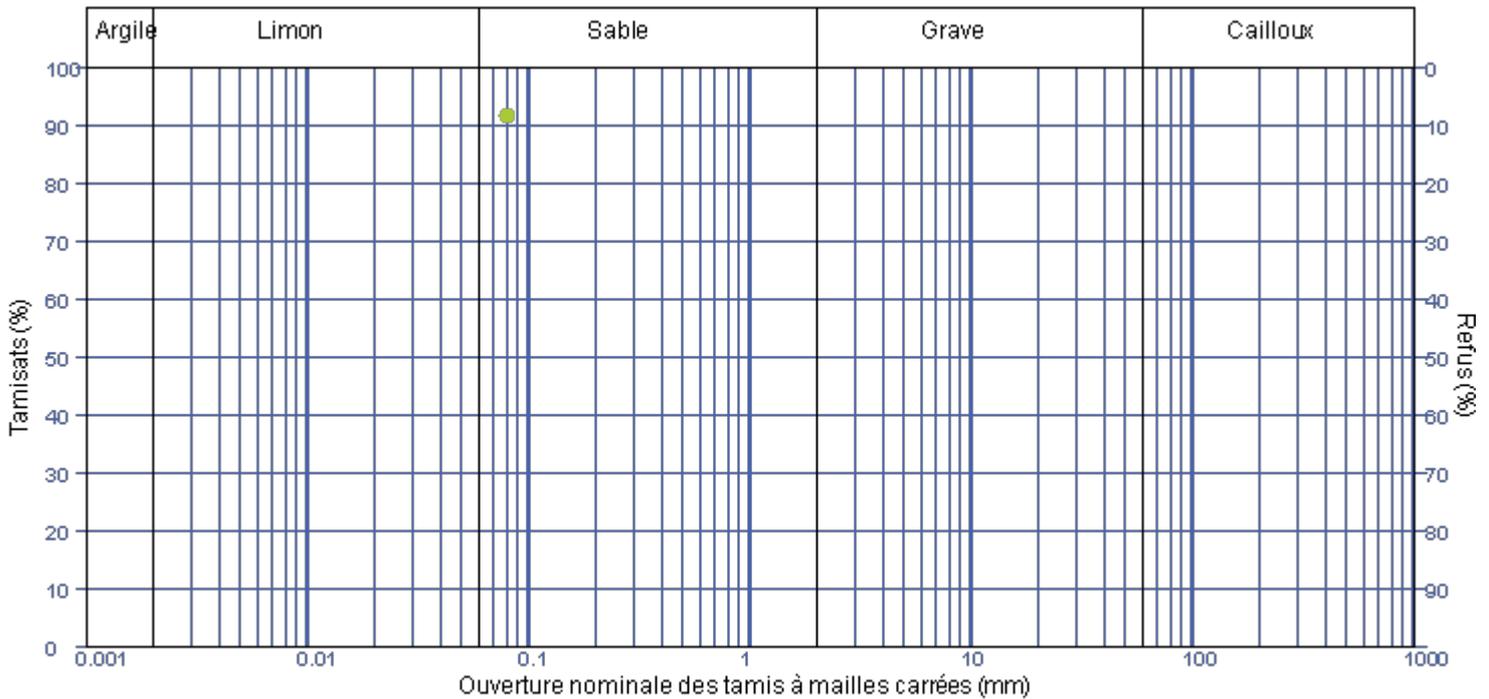
Analyse granulométrique sur 0/D mm

Tamis à mailles carrées (mm)	80 µm
Passant cumulé (%)	91.5

Facteur d'uniformité $C_u = (N.D.)$

Facteur de courbure $C_c = (N.D.)$

Facteur de symétrie $C_s = (N.D.)$



Observations :

Dérogation à la méthode d'essai: La fin du tamisage sur chaque tamis est déterminée visuellement

Responsable du laboratoire
Tiphaine LE SOURD



DÉTERMINATION DES LIMITES D'ATTERBERG

Limite de liquidité au cône de pénétration - Limite de plasticité au rouleau
Méthode d'essai selon NF P 94-052-1 et NF P 94-051 (norme périmée)

GINGER CEBTP
12 AVENUE GAY LUSSAC
78990 ELANCOURT

Informations générales

N° dossier :	BRO4.N0177.0001	Client / MO :	GEOTECHNIQUE
Désignation :	COULOMMIERS		
Localité :	COULOMMIERS	Demandeur / MOE :	GEOTECHNIQUE
Chargé d'affaire :	ABDELAZIZ JOUINI		

Informations sur l'échantillon N° 23ELAN-0703

Mode de prélèvement :	Sondage à la Pelle Mécanique	Sondage :	PM1+PM2-PM3+PM7+PM8
Prélevé par :	GINGER CEBTP	Profondeur :	0.60/2.40 m
Date prélèvement :	12/06/23		
Mode de conservation :	Ech. prélevé en sac		
Date de livraison :	12/06/23	dm (mm) :	w (%) : 20.1
Description :	Argile limoneuse marron beige		

Informations sur l'essai

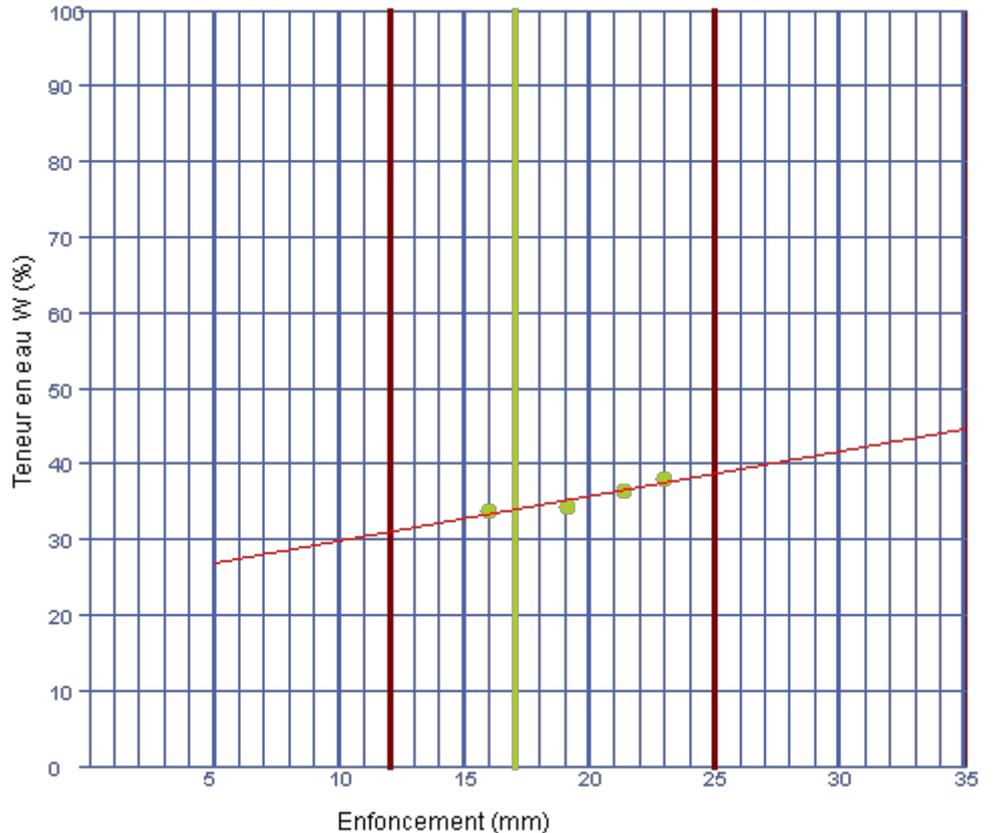
Mode de séchage :	Etuvage	Technicien :	Koudou GRAH
Température :	105°C	Date essai :	11/07/23

Résultats de l'essai

Limite de Liquidité W_L (%)		
Mesure N°	Enfoncement (mm)	Teneur en eau W (%)
1	23.0	37.9
2	21.4	36.5
3	19.1	34.4
4	16.0	33.7

Limite de Plasticité W_P (%)	
Mesure N°	Teneur en eau W (%)
1	23.2
2	22.2

Limite de liquidité W_L (%) =	34
Limite de plasticité W_P (%) =	23
Indice de plasticité I_P =	11



Observations :

Responsable du laboratoire
Tiphaine LE SOURD



DÉTERMINATION DES LIMITES D'ATTERBERG

Limite de liquidité au cône de pénétration - Limite de plasticité au rouleau
Méthode d'essai selon NF P 94-052-1 et NF P 94-051 (norme périmée)

GINGER CEBTP
12 AVENUE GAY LUSSAC
78990 ELANCOURT

Informations générales

N° dossier :	BRO4.N0095.0001	Client / MO :	GEOTECHNIQUE
Désignation :	COULOMMIERS		
Localité :	COULOMMIERS	Demandeur / MOE :	GEOTECHNIQUE
Chargé d'affaire :	ABDELAZIZ JOUINI		

Informations sur l'échantillon N° 23ELAN-0371

Mode de prélèvement :	Sondage à la Pelle Mécanique	Sondage :	PM2
Prélevé par :	GINGER CEBTP	Profondeur :	0.40/0.60 m
Date prélèvement :	27/03/23		
Mode de conservation :	Ech. prélevé en sac		
Date de livraison :	29/03/23	dm (mm) :	10
		w (%) :	23.8
Description :	Limon silteux		

Informations sur l'essai

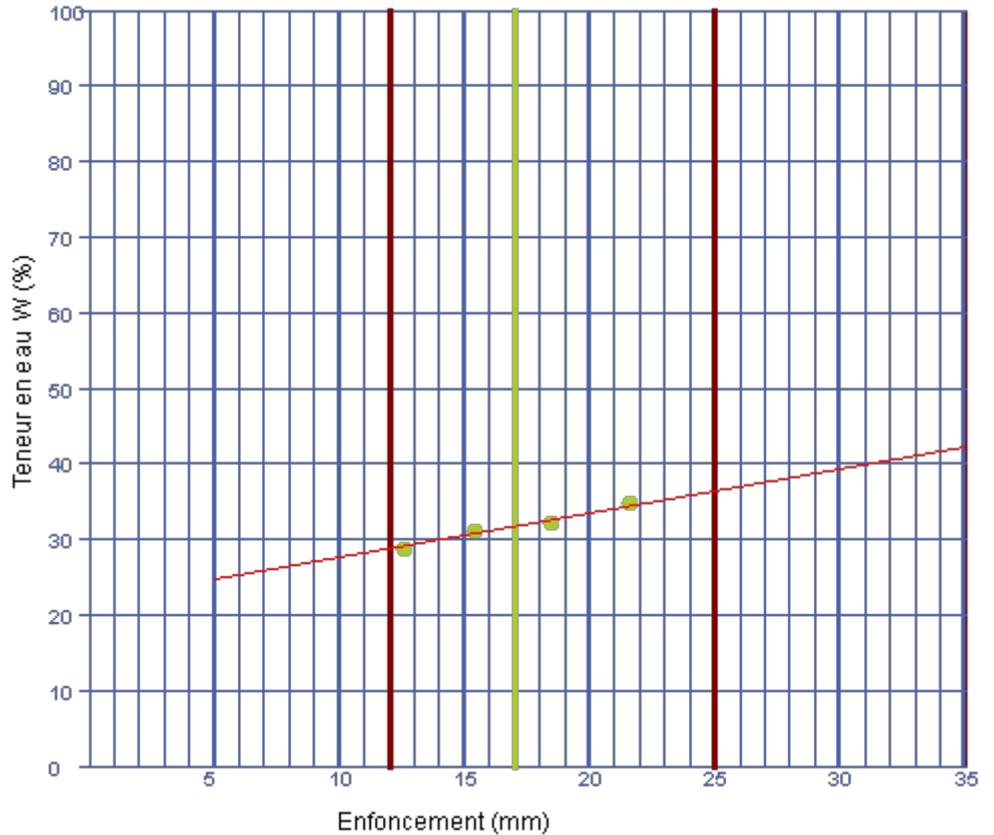
Mode de séchage :	Etuvage	Technicien :	Abdelaziz JOUINI
Température :	105°C	Date essai :	24/04/23

Résultats de l'essai

Limite de Liquidité W_L (%)		
Mesure N°	Enfoncement (mm)	Teneur en eau W (%)
1	21.6	34.8
2	18.5	32.2
3	15.4	31.1
4	12.6	28.6

Limite de Plasticité W_P (%)	
Mesure N°	Teneur en eau W (%)
1	20.6
2	20.3

Limite de liquidité	W_L (%) = 32
Limite de plasticité	W_P (%) = 20
Indice de plasticité	I_P = 12



Observations :

Technicien
Abdelaziz JOUINI



DÉTERMINATION DES LIMITES D'ATTERBERG

Limite de liquidité au cône de pénétration - Limite de plasticité au rouleau
Méthode d'essai selon NF P 94-052-1 et NF P 94-051 (norme périmée)

GINGER CEBTP
12 AVENUE GAY LUSSAC
78990 ELANCOURT

Informations générales

N° dossier :	BRO4.N0095.0001	Client / MO :	GEOTECHNIQUE
Désignation :	COULOMMIERS		
Localité :	COULOMMIERS	Demandeur / MOE :	GEOTECHNIQUE
Chargé d'affaire :	ABDELAZIZ JOUINI		

Informations sur l'échantillon N° 23ELAN-0372

Mode de prélèvement :	Sondage à la Pelle Mécanique	Sondage :	PM5
Prélevé par :	GINGER CEBTP	Profondeur :	0.60/2.40 m
Date prélèvement :	27/03/23		
Mode de conservation :	Ech. prélevé en sac		
Date de livraison :	29/03/23	dm (mm) :	5
		w (%) :	20.1
Description :	Argile bariolée		

Informations sur l'essai

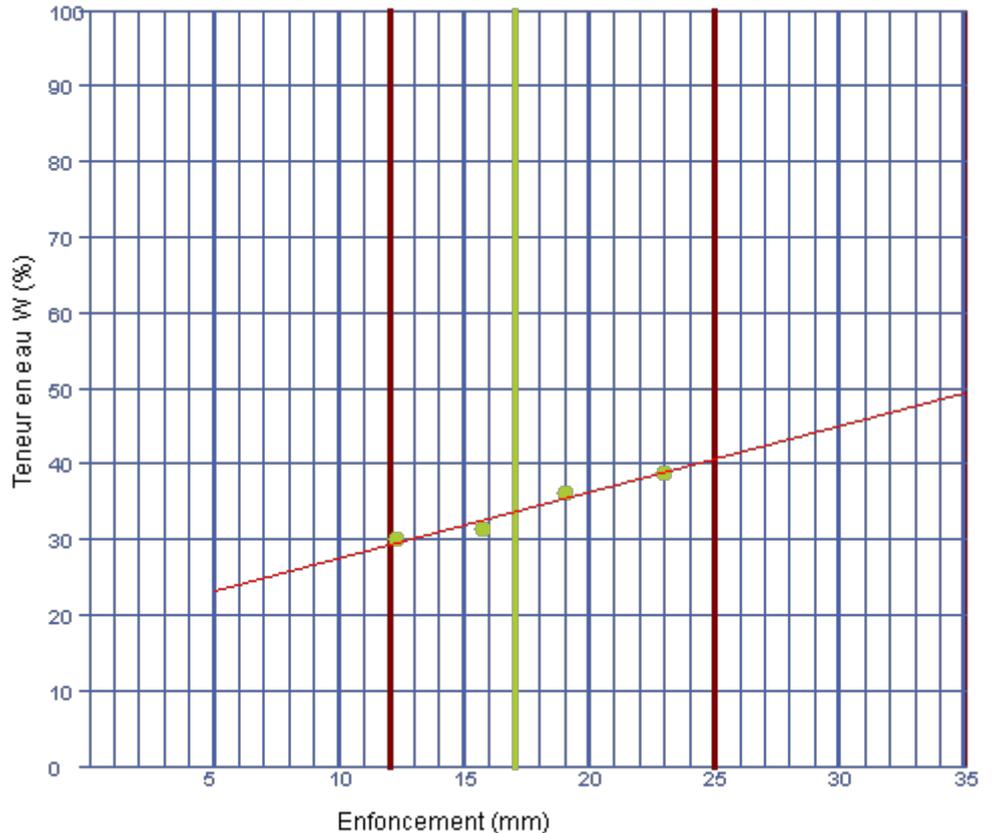
Mode de séchage :	Etuvage	Technicien :	Abdelaziz JOUINI
Température :	105°C	Date essai :	24/04/23

Résultats de l'essai

Limite de Liquidité W_L (%)		
Mesure N°	Enfoncement (mm)	Teneur en eau W (%)
1	23.0	38.7
2	19.0	36.1
3	15.7	31.3
4	12.3	29.9

Limite de Plasticité W_P (%)	
Mesure N°	Teneur en eau W (%)
1	21.2
2	21.1

Limite de liquidité W_L (%) =	34
Limite de plasticité W_P (%) =	21
Indice de plasticité I_P =	13
Indice de consistance I_C =	1.07



Observations :

Technicien
Abdelaziz JOUINI



DÉTERMINATION DES LIMITES D'ATTERBERG

Limite de liquidité au cône de pénétration - Limite de plasticité au rouleau
Méthode d'essai selon NF P 94-052-1 et NF P 94-051 (norme périmée)

GINGER CEBTP
12 AVENUE GAY LUSSAC
78990 ELANCOURT

Informations générales

N° dossier : BRO4.N0095.0001	Client / MO : GEOTECHNIQUE
Désignation : COULOMMIERS	
Localité : COULOMMIERS	Demandeur / MOE : GEOTECHNIQUE
Chargé d'affaire : ABDELAZIZ JOUINI	

Informations sur l'échantillon N° 23ELAN-0373

Mode de prélèvement : Sondage à la Pelle Mécanique	Sondage : PM6
Prélevé par : GINGER CEBTP	Profondeur : 0.00/0.70 m
Date prélèvement : 27/03/23	
Mode de conservation : Ech. prélevé en sac	
Date de livraison : 29/03/23	dm (mm) : 5 w (%) : 21.5
Description : Limon silteux marron	

Informations sur l'essai

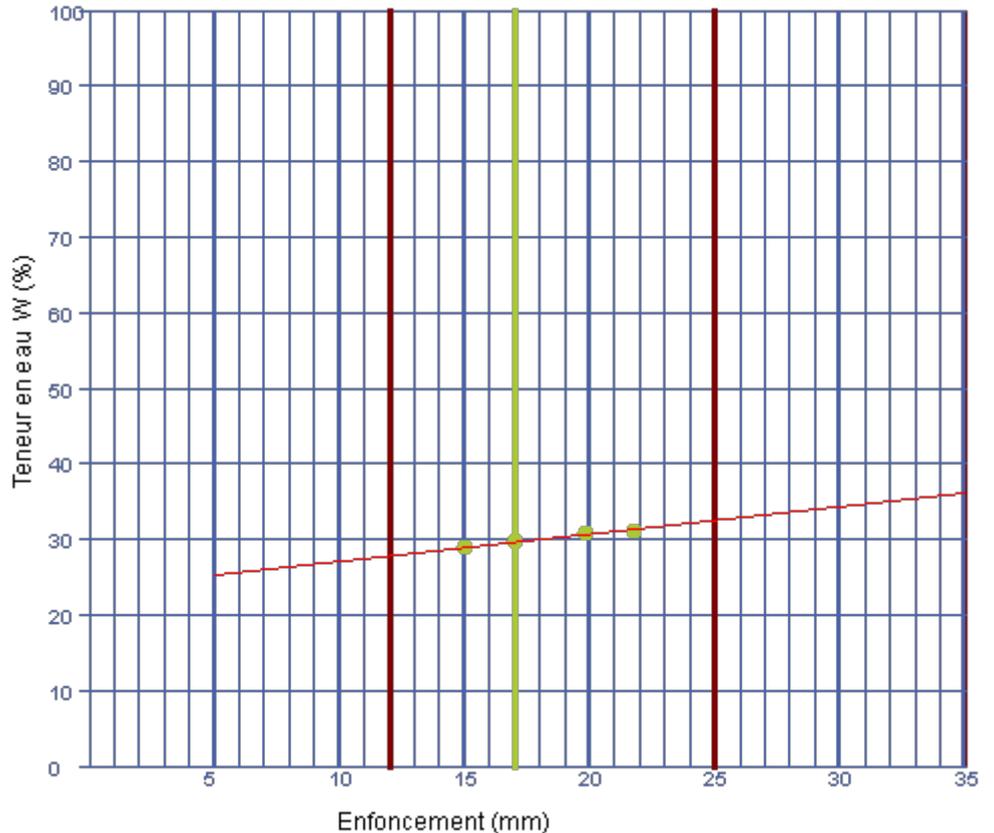
Mode de séchage : Etuvage	Technicien : Abdelaziz JOUINI
Température : 105°C	Date essai : 24/04/23

Résultats de l'essai

Limite de Liquidité W_L (%)		
Mesure N°	Enfoncement (mm)	Teneur en eau W (%)
1	21.8	31.2
2	17.0	29.8
3	15.0	28.9
4	19.8	30.9

Limite de Plasticité W_P (%)	
Mesure N°	Teneur en eau W (%)
1	20.5
2	20.4

Limite de liquidité W_L (%) = 30
Limite de plasticité W_P (%) = 20
Indice de plasticité I_P = 10



Observations :

Technicien
Abdelaziz JOUINI



DÉTERMINATION DES LIMITES D'ATTERBERG

Limite de liquidité au cône de pénétration - Limite de plasticité au rouleau
Méthode d'essai selon NF P 94-052-1 et NF P 94-051 (norme périmée)

GINGER CEBTP
12 AVENUE GAY LUSSAC
78990 ELANCOURT

Informations générales

N° dossier :	BRO4.N0177.0001	Client / MO :	GEOTECHNIQUE
Désignation :	COULOMMIERS		
Localité :	COULOMMIERS	Demandeur / MOE :	GEOTECHNIQUE
Chargé d'affaire :	ABDELAZIZ JOUINI		

Informations sur l'échantillon N° 23ELAN-0704

Mode de prélèvement :	Sondage à la Pelle Mécanique	Sondage :	PM16
Prélevé par :	GINGER CEBTP	Profondeur :	0.70/1.50 m
Date prélèvement :	12/06/23		
Mode de conservation :	Ech. prélevé en sac		
Date de livraison :	12/06/23	dm (mm) :	w (%) : 19.9
Description :	Argile marron		

Informations sur l'essai

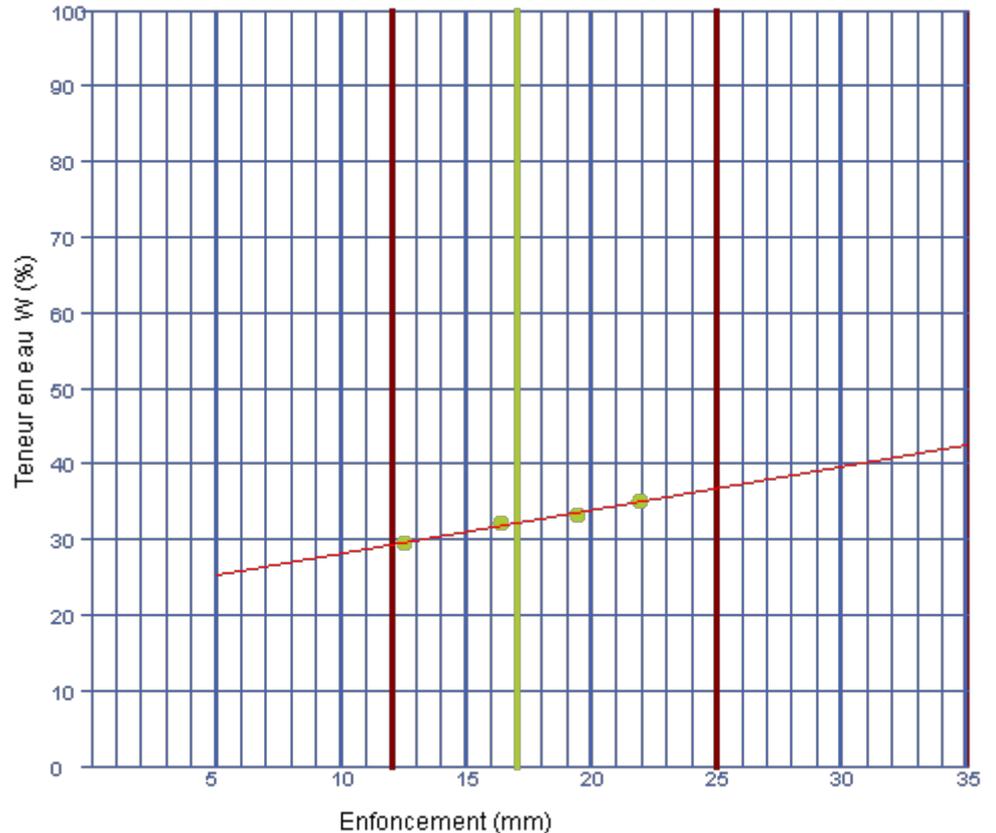
Mode de séchage :	Etuvage	Technicien :	Koudou GRAH
Température :	105°C	Date essai :	20/07/23

Résultats de l'essai

Limite de Liquidité W_L (%)		
Mesure N°	Enfoncement (mm)	Teneur en eau W (%)
1	21.9	35.1
2	19.4	33.2
3	16.4	32.0
4	12.5	29.6

Limite de Plasticité W_P (%)	
Mesure N°	Teneur en eau W (%)
1	19.7
2	20.0

Limite de liquidité W_L (%) =	32
Limite de plasticité W_P (%) =	20
Indice de plasticité I_P =	12



Observations :

Responsable du laboratoire
Tiphaine LE SOURD



GINGER CEBTP
12 AVENUE GAY LUSSAC
78990 ELANCOURT

Informations générales

N° dossier :	BRO4.N0177.0001	Client / MO :	GEOTECHNIQUE
Désignation :	COULOMMIERS		
Localité :	COULOMMIERS	Demandeur/MOE:	GEOTECHNIQUE
Chargé d'affaire :	ABDELAZIZ JOUINI		

Informations sur l'échantillon N° 23ELAN-0703

Mode de prélèvement :	Sondage à la Pelle Mécanique	Sondage :	PM1+PM2-PM3+PM7+PM8
Prélevé par :	GINGER CEBTP	Profondeur :	0.60/2.40 m
Date prélèvement :	12/06/23		
Mode de conservation :	Ech. prélevé en sac		
Date de livraison :	12/06/23		
		Dmax (mm) :	10.0
Description :	Argile limoneuse marron beige		
Méthode de sélection de l'échantillon:			

Informations sur l'essai

Mode de séchage :	Etuvage	Technicien :	Abdelaziz JOUINI
Température :	105°C	Date essai :	07/07/23

Résultat de l'essai

Teneur en eau naturelle w (%) =	20.1
---------------------------------	------

Observations :

Responsable du laboratoire

Tiphaine LE SOURD



GINGER CEBTP
12 AVENUE GAY LUSSAC
78990 ELANCOURT

Informations générales

N° dossier :	BRO4.N0095.0001	Client / MO :	GEOTECHNIQUE
Désignation :	COULOMMIERS		
Localité :	COULOMMIERS	Demandeur/MOE:	GEOTECHNIQUE
Chargé d'affaire :	ABDELAZIZ JOUINI		

Informations sur l'échantillon N° 23ELAN-0371

Mode de prélèvement :	Sondage à la Pelle Mécanique	Sondage :	PM2
Prélevé par :	GINGER CEBTP	Profondeur :	0.40/0.60 m
Date prélèvement :	27/03/23		
Mode de conservation :	Ech. prélevé en sac		
Date de livraison :	29/03/23		
		Dmax (mm) :	10.0
Description :	Limon silteux		
Méthode de sélection de l'échantillon:			

Informations sur l'essai

Mode de séchage :	Etuvage	Technicien :	Abdelaziz JOUINI
Température :	110°C	Date essai :	24/04/23

Résultat de l'essai

Teneur en eau naturelle w (%) = 23.8

Observations :

Technicien
Abdelaziz JOUINI



GINGER CEBTP
12 AVENUE GAY LUSSAC
78990 ELANCOURT

Informations générales

N° dossier :	BRO4.N0095.0001	Client / MO :	GEOTECHNIQUE
Désignation :	COULOMMIERS		
Localité :	COULOMMIERS	Demandeur/MOE:	GEOTECHNIQUE
Chargé d'affaire :	ABDELAZIZ JOUINI		

Informations sur l'échantillon N° 23ELAN-0372

Mode de prélèvement :	Sondage à la Pelle Mécanique	Sondage :	PM5
Prélevé par :	GINGER CEBTP	Profondeur :	0.60/2.40 m
Date prélèvement :	27/03/23		
Mode de conservation :	Ech. prélevé en sac		
Date de livraison :	29/03/23		
		Dmax (mm) :	5.0
Description :	Argile bariolée		
Méthode de sélection de l'échantillon:			

Informations sur l'essai

Mode de séchage :	Etuvage	Technicien :	Abdelaziz JOUINI
Température :	110°C	Date essai :	24/04/23

Résultat de l'essai

Teneur en eau naturelle w (%) = 20.1

Observations :

Technicien
Abdelaziz JOUINI



GINGER CEBTP
12 AVENUE GAY LUSSAC
78990 ELANCOURT

Informations générales

N° dossier :	BRO4.N0095.0001	Client / MO :	GEOTECHNIQUE
Désignation :	COULOMMIERS		
Localité :	COULOMMIERS	Demandeur/MOE:	GEOTECHNIQUE
Chargé d'affaire :	ABDELAZIZ JOUINI		

Informations sur l'échantillon N° 23ELAN-0373

Mode de prélèvement :	Sondage à la Pelle Mécanique	Sondage :	PM6
Prélevé par :	GINGER CEBTP	Profondeur :	0.00/0.70 m
Date prélèvement :	27/03/23		
Mode de conservation :	Ech. prélevé en sac		
Date de livraison :	29/03/23		
		Dmax (mm) :	5.0
Description :	Limon silteux marron		
Méthode de sélection de l'échantillon:			

Informations sur l'essai

Mode de séchage :	Etuvage	Technicien :	Abdelaziz JOUINI
Température :	110°C	Date essai :	24/04/23

Résultat de l'essai

Teneur en eau naturelle w (%) = 21.5

Observations :

Technicien
Abdelaziz JOUINI



GINGER CEBTP
12 AVENUE GAY LUSSAC
78990 ELANCOURT

Informations générales

N° dossier :	BRO4.N0177.0001	Client / MO :	GEOTECHNIQUE
Désignation :	COULOMMIERS		
Localité :	COULOMMIERS	Demandeur/MOE:	GEOTECHNIQUE
Chargé d'affaire :	ABDELAZIZ JOUINI		

Informations sur l'échantillon N° 23ELAN-0704

Mode de prélèvement :	Sondage à la Pelle Mécanique	Sondage :	PM16
Prélevé par :	GINGER CEBTP	Profondeur :	0.70/1.50 m
Date prélèvement :	12/06/23		
Mode de conservation :	Ech. prélevé en sac		
Date de livraison :	12/06/23		
		Dmax (mm) :	5.0
Description :	Argile marron		
Méthode de sélection de l'échantillon:			

Informations sur l'essai

Mode de séchage :	Etuvage	Technicien :	Abdelaziz JOUINI
Température :	105°C	Date essai :	07/07/23

Résultat de l'essai

Teneur en eau naturelle w (%) =	19.9
---------------------------------	------

Observations :

Responsable du laboratoire

Tiphaine LE SOURD



**CLASSIFICATION DES MATERIAUX UTILISABLES DANS LA CONSTRUCTION DES
REMBLAIS ET DES COUCHES DE FORME D'INFRASTRUCTURES ROUTIERES
NF P 11-300**

 GINGER CEBTP
 12 AVENUE GAY LUSSAC
 78990 ELANCOURT

Informations générales

N° dossier :	BRO4.N0177.0001	Client / MO :	GEOTECHNIQUE
Désignation :	COULOMMIERS	Demandeur / MOE :	GEOTECHNIQUE
Localité :	COULOMMIERS		
Chargé d'affaire :	ABDELAZIZ JOUINI		

Informations sur l'échantillon N° 23ELAN-0703

Mode de prélèvement :	Sondage à la Pelle Mécanique	Sondage :	PM1+PM2-PM3+PM7+PM8
Prélevé par :	GINGER CEBTP	Profondeur :	0.60/2.40 m
Date prélèvement :	12/06/23		
Mode de conservation :	Ech. prélevé en sac		
Date de livraison :	12/06/23		
Description :	Argile limoneuse marron beige		

Paramètres de nature

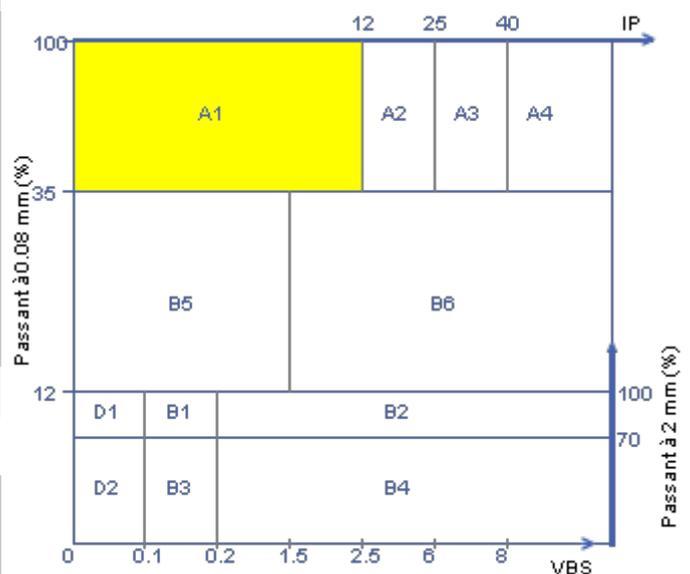
Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Dmax	ME selon NFP94-056	10	mm
Passant à 50 mm	ME selon NFP94-056	100.0	%
Passant à 2 mm (fraction 0/50 mm)	ME selon NFP94-056	99.5	%
Passant à 80 µm (fraction 0/50 mm)	ME selon NFP94-056	91.8	%
Passant à 2 µm	ME selon NFP94-057		%
Limite de liquidité - WL	ME selon NF P94-052-1	34	%
Limite de plasticité - WP	ME selon NFP94-051	23	%
Indice de plasticité - IP	WL - WP	11	
VBS	NF P94-068		g de bleu pour 100

Paramètres d'état hydrique

Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Teneur en eau naturelle - w	NF EN ISO 17892-1	20.1	%
Indice Portant immédiat - IPI	NF P94-078		
Indice de Consistance - I _c	(WL - W _n) / IP		
W _n / W _{OPN}	NF P94-093		

Pour information:

Teneur en eau Optimale W _{OPN} (%) :	
Masse volumique sèche Optimale ρ _{OPN} (Mg/m ³) :	

CLASSIFICATION NF P 11-300: A1

Observations:

 Responsable du laboratoire
 Tiphaine LE SOURD

GINGER CEBTP
12 AVENUE GAY LUSSAC
78990 ELANCOURT

Informations générales

N° dossier : BRO4.N0095.0001	Client / MO : GEOTECHNIQUE
Désignation : COULOMMIERS	
Localité : COULOMMIERS	
Chargé d'affaire : ABDELAZIZ JOUINI	Demandeur / MOE : GEOTECHNIQUE

Informations sur l'échantillon N° 23ELAN-0371

Mode de prélèvement : Sondage à la Pelle Mécanique	Sondage : PM2
Prélevé par : GINGER CEBTP	Profondeur : 0.40/0.60 m
Date prélèvement : 27/03/23	
Mode de conservation : Ech. prélevé en sac	
Date de livraison : 29/03/23	
Description : Limon silteux	

Paramètres de nature

Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Dmax	ME selon NFP94-056	10	mm
Passant à 50 mm	ME selon NFP94-056	100.0	%
Passant à 2 mm (fraction 0/50 mm)	ME selon NFP94-056	99.0	%
Passant à 80 µm (fraction 0/50 mm)	ME selon NFP94-056	93.4	%
Passant à 2 µm	ME selon NFP94-057		%
Limite de liquidité - WL	ME selon NF P94-052-1	32	%
Limite de plasticité - WP	ME selon NFP94-051	20	%
Indice de plasticité - IP	WL - WP	12	
VBS	NF P94-068		g de bleu pour 100

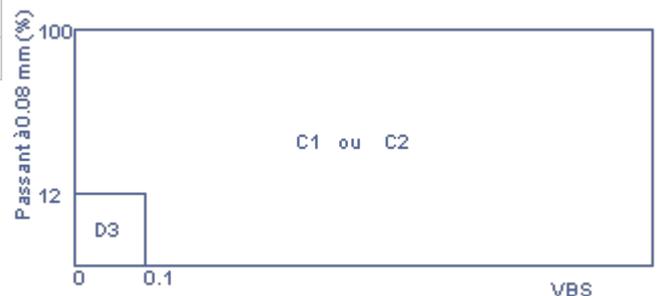
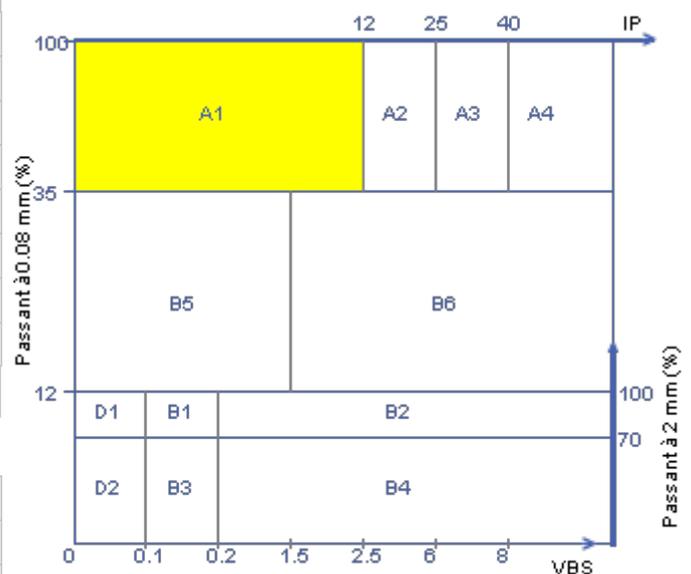
Paramètres d'état hydrique

Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Teneur en eau naturelle - w	NF EN ISO 17892-1	23.8	%
Indice Portant immédiat - IPI	NF P94-078		
Indice de Consistance - Ic	(WL - Wn) / IP		
Wn / W OPN	NF P94-093		

Pour information:

Teneur en eau Optimale W _{OPN} (%) :	
Masse volumique sèche Optimale ρ _{OPN} (Mg/m ³) :	

CLASSIFICATION NF P 11-300: A1



Observations:

Technicien
Abdelaziz JOUINI



GINGER CEBTP
12 AVENUE GAY LUSSAC
78990 ELANCOURT

Informations générales

N° dossier : BRO4.N0095.0001	Client / MO : GEOTECHNIQUE
Désignation : COULOMMIERS	
Localité : COULOMMIERS	Demandeur / MOE : GEOTECHNIQUE
Chargé d'affaire : ABDELAZIZ JOUINI	

Informations sur l'échantillon N° 23ELAN-0372

Mode de prélèvement : Sondage à la Pelle Mécanique	Sondage : PM5
Prélevé par : GINGER CEBTP	Profondeur : 0.60/2.40 m
Date prélèvement : 27/03/23	
Mode de conservation : Ech. prélevé en sac	
Date de livraison : 29/03/23	
Description : Argile bariolée	

Paramètres de nature

Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Dmax	ME selon NFP94-056	5	mm
Passant à 50 mm	ME selon NFP94-056	100.0	%
Passant à 2 mm (fraction 0/50 mm)	ME selon NFP94-056	99.8	%
Passant à 80 µm (fraction 0/50 mm)	ME selon NFP94-056	98.3	%
Passant à 2 µm	ME selon NFP94-057		%
Limite de liquidité - WL	ME selon NF P94-052-1	34	%
Limite de plasticité - WP	ME selon NFP94-051	21	%
Indice de plasticité - IP	WL - WP	13	
VBS	NF P94-068		g de bleu pour 100

Paramètres d'état hydrique

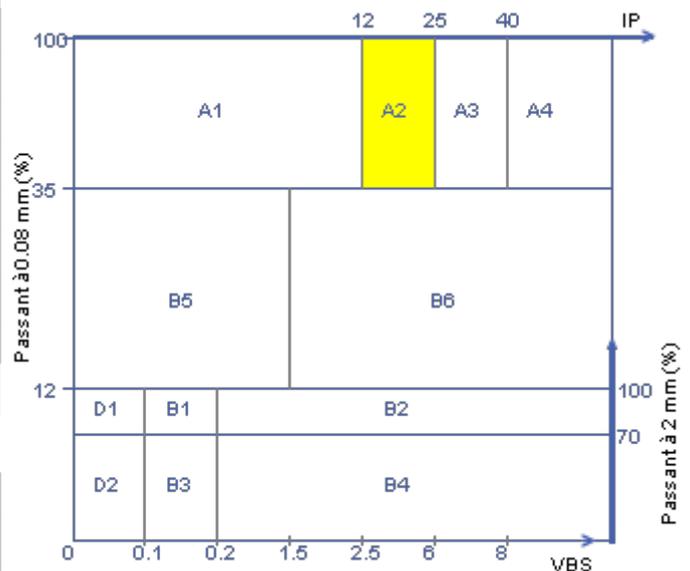
Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Teneur en eau naturelle - w	NF EN ISO 17892-1	20.1	%
Indice Portant immédiat - IPI	NF P94-078		
Indice de Consistance - Ic	(WL - Wn) / IP	1.07	
Wn / W OPN	NF P94-093		

Pour information:

Teneur en eau Optimale W _{OPN} (%) :	
Masse volumique sèche Optimale ρ _{OPN} (Mg/m ³) :	

Observations:

CLASSIFICATION NF P 11-300: A2 m



Technicien
Abdelaziz JOUINI

GINGER CEBTP
 12 AVENUE GAY LUSSAC
 78990 ELANCOURT

Informations générales

N° dossier :	BRO4.N0095.0001	Client / MO :	GEOTECHNIQUE
Désignation :	COULOMMIERS	Demandeur / MOE :	GEOTECHNIQUE
Localité :	COULOMMIERS		
Chargé d'affaire :	ABDELAZIZ JOUINI		

Informations sur l'échantillon N° 23ELAN-0373

Mode de prélèvement :	Sondage à la Pelle Mécanique	Sondage :	PM6
Prélevé par :	GINGER CEBTP	Profondeur :	0.00/0.70 m
Date prélèvement :	27/03/23		
Mode de conservation :	Ech. prélevé en sac		
Date de livraison :	29/03/23		
Description :	Limon silteux marron		

Paramètres de nature

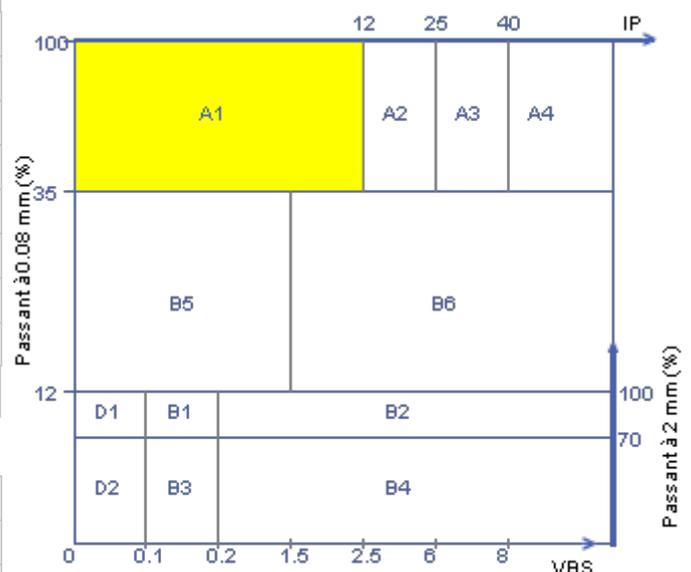
Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Dmax	ME selon NFP94-056	5	mm
Passant à 50 mm	ME selon NFP94-056	100.0	%
Passant à 2 mm (fraction 0/50 mm)	ME selon NFP94-056	99.1	%
Passant à 80 µm (fraction 0/50 mm)	ME selon NFP94-056	93.3	%
Passant à 2 µm	ME selon NFP94-057		%
Limite de liquidité - WL	ME selon NF P94-052-1	30	%
Limite de plasticité - WP	ME selon NFP94-051	20	%
Indice de plasticité - IP	WL - WP	10	
VBS	NF P94-068		g de bleu pour 100

Paramètres d'état hydrique

Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Teneur en eau naturelle - w	NF EN ISO 17892-1	21.5	%
Indice Portant immédiat - IPI	NF P94-078	1	
Indice de Consistance - I _c	(WL - W _n) / IP		
W _n / W _{OPN}	NF P94-093		

Pour information:

Teneur en eau Optimale W _{OPN} (%) :	15.6
Masse volumique sèche Optimale ρ _{OPN} (Mg/m ³) :	1.75

CLASSIFICATION NF P 11-300: A1 th

Observations:

 Technicien
 Abdelaziz JOUINI

**CLASSIFICATION DES MATERIAUX UTILISABLES DANS LA CONSTRUCTION DES
REMBLAIS ET DES COUCHES DE FORME D'INFRASTRUCTURES ROUTIERES
NF P 11-300**

 GINGER CEBTP
 12 AVENUE GAY LUSSAC
 78990 ELANCOURT

Informations générales

N° dossier : BRO4.N0177.0001	Client / MO : GEOTECHNIQUE
Désignation : COULOMMIERS	
Localité : COULOMMIERS	Demandeur / MOE : GEOTECHNIQUE
Chargé d'affaire : ABDELAZIZ JOUINI	

Informations sur l'échantillon N° 23ELAN-0704

Mode de prélèvement : Sondage à la Pelle Mécanique	Sondage : PM16
Prélevé par : GINGER CEBTP	Profondeur : 0.70/1.50 m
Date prélèvement : 12/06/23	
Mode de conservation : Ech. prélevé en sac	
Date de livraison : 12/06/23	
Description : Argile marron	

Paramètres de nature

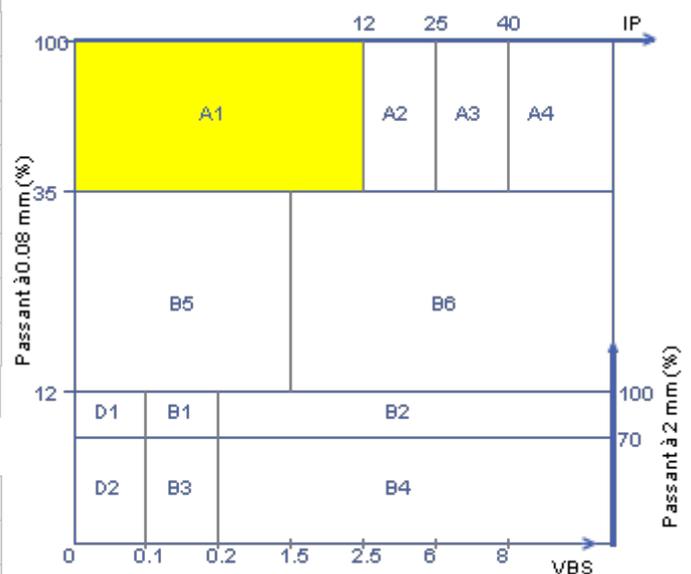
Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Dmax	ME selon NFP94-056	5	mm
Passant à 50 mm	ME selon NFP94-056	100.0	%
Passant à 2 mm (fraction 0/50 mm)	ME selon NFP94-056	99.8	%
Passant à 80 µm (fraction 0/50 mm)	ME selon NFP94-056	91.5	%
Passant à 2 µm	ME selon NFP94-057		%
Limite de liquidité - WL	ME selon NF P94-052-1	32	%
Limite de plasticité - WP	ME selon NFP94-051	20	%
Indice de plasticité - IP	WL - WP	12	
VBS	NF P94-068		g de bleu pour 100

Paramètres d'état hydrique

Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Teneur en eau naturelle - w	NF EN ISO 17892-1	19.9	%
Indice Portant immédiat - IPI	NF P94-078		
Indice de Consistance - I _c	(WL - W _n) / IP		
W _n / W _{OPN}	NF P94-093		

Pour information:

Teneur en eau Optimale W _{OPN} (%) :	
Masse volumique sèche Optimale ρ _{OPN} (Mg/m ³) :	

CLASSIFICATION NF P 11-300: A1

Observations:

 Responsable du laboratoire
 Tiphaine LE SOURD



ESSAI PROCTOR - Détermination des références de compactage NF P94-093

GINGER CEBTP
12 AVENUE GAY LUSSAC
78990 ELANCOURT

Informations générales

N° dossier :	BRO4.N0177.0001	Client / MO :	GEOTECHNIQUE
Désignation :	COULOMMIERS	Demandeur / MOE :	GEOTECHNIQUE
Localité :	COULOMMIERS		
Chargé d'affaire :	ABDELAZIZ JOUINI		

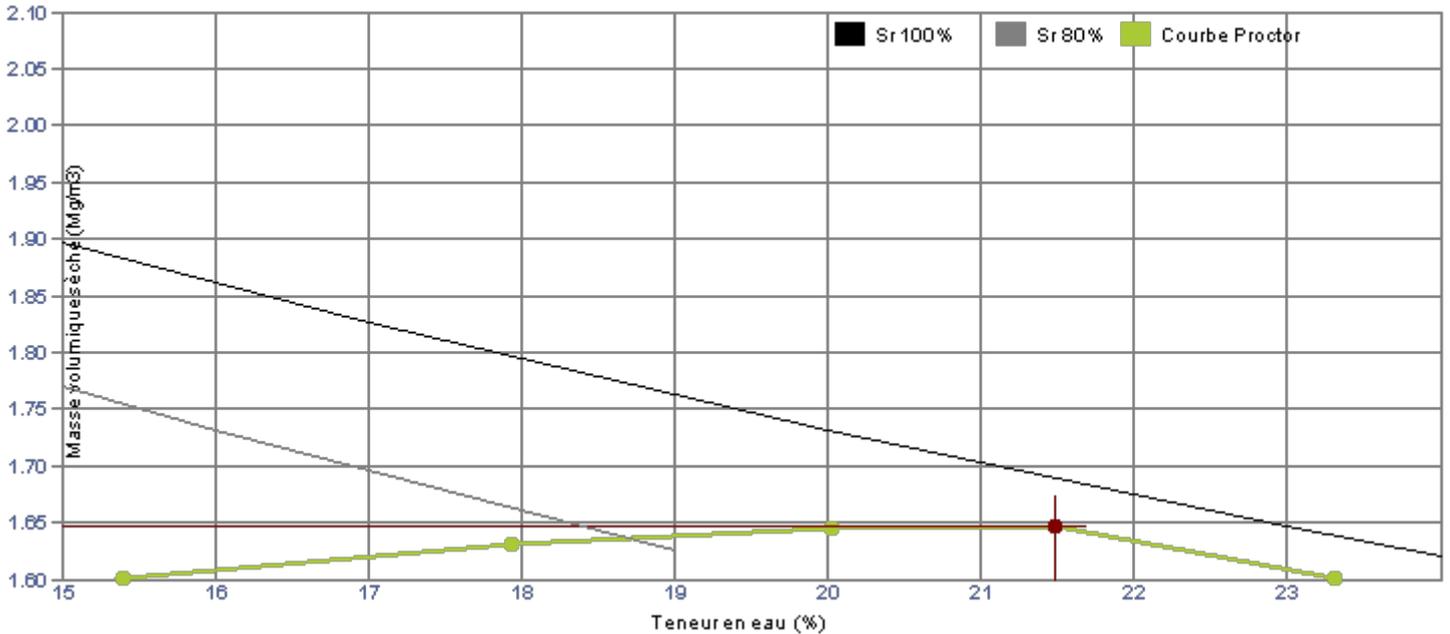
Informations sur l'échantillon N° 23ELAN-0703

Mode de prélèvement :	Sondage à la Pelle Mécanique	Sondage :	PM1+PM2-PM3+PM7+PM8
Prélevé par :	GINGER CEBTP	Profondeur :	0.60/2.40 m
Date prélèvement :	12/06/23		
Mode de conservation :	Ech. prélevé en sac		
Date de livraison :	12/06/23		
Description :	Argile marron		

Informations sur l'essai

Mode de séchage :	Etuvage	Température :	105°C	Technicien :	Abdelaziz JOUINI
Type de moule :	Moule Proctor	Date essai :	13/07/23		
Dame - Energie de compactage :	A - Normale	Essai sur matériau :	Traité		
Fraction testée :	0/D mm	Liant(s) et dosage(s) :	2% CHAUX		
		Préparation du matériau :	Manuelle		

Les courbes de saturation Sr 80% et Sr 100% sont tracées avec la masse volumique des particules solides de sol de 2.65 Mg/m3 (estimée)



Résultats sur les 5 moulages

Points expérimentaux	1	2	3	4	5			
Teneur en eau initiale (%)	17.3	19.6	21.2	23.6	25.7		Teneur en eau optimale (%)	21.4
Teneur en eau traitée (%)	15.4	17.9	20.0	21.5	23.3		ρd optimale (Mg/m3)	1.64
ρd (Mg/m3)	1.60	1.63	1.64	1.65	1.60		Teneur en eau optimale corrigée (%)	
							ρd corrigée (Mg/m3)	

Observations NB: correction pour les matériaux comportant moins de 30% d'éléments de dimension supérieure à 20 m

Chaux:

Technicien
Abdelaziz JOUINI



ESSAI PROCTOR - Détermination des références de compactage NF P94-093 et NF P 94-078

GINGER CEBTP
12 AVENUE GAY LUSSAC
78990 ELANCOURT

Informations générales

N° dossier :	BRO4.N0095.0001	Client / MO :	GEOTECHNIQUE
Désignation :	COULOMMIERS	Demandeur / MOE :	GEOTECHNIQUE
Localité :	COULOMMIERS		
Chargé d'affaire :	ABDELAZIZ JOUINI		

Informations sur l'échantillon N° 23ELAN-0372

Mode de prélèvement :	Sondage à la Pelle Mécanique	Sondage :	PM5
Prélevé par :	GINGER CEBTP	Profondeur :	0.60/2.40 m
Date prélèvement :	27/03/23		
Mode de conservation :	Ech. prélevé en sac		
Date de livraison :	29/03/23		
Description :	Argile bariolée		

Informations sur l'essai

Mode de séchage :	Etuvage	Température :	105°C	Technicien :	Thylane POULIQUEN
Type de moule :	Moule CBR	Date essai :	24/04/23	Essai sur matériau :	Non traité
Dame - Energie de compactage :	A - Normale	Liant(s) et dosage(s) :		Préparation du matériau :	Manuelle
Fraction testée :	0/D mm				

Les courbes de saturation Sr 80% et Sr 100% sont tracées avec la masse volumique des particules solides de sol de 2.65 Mg/m3 (estimée)

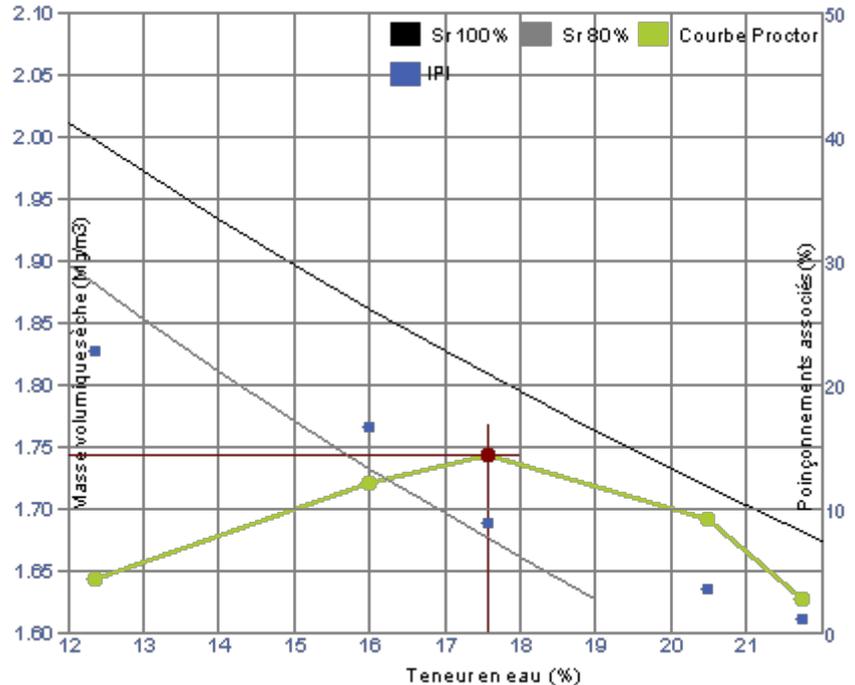
Résultats sur les 5 moulages

Points expérimentaux	1	2	3	4	5
Teneur en eau initiale (%)	20.5	17.6	21.8	16.0	12.4
Teneur en eau traitée (%)					
ρd (Mg/m3)	1.69	1.74	1.63	1.72	1.64

Points expérimentaux	1	2	3	4	5
Teneur en eau initiale (%)					
Teneur en eau traitée (%)					
ρd (Mg/m3)					

Résultats des poinçonnements associés suivant NF P94-078

Indice Portance Immédiat IPI	4	9	1	17	23
Indice CBR Immédiat					
Indice CBR Immersion					
Gonflement linéaire relatif (%)			0.0		
Teneur en eau après immersio					



Résultats

Référence 0/D mm ⁽²⁾

Etat hydrique

Teneur en eau optimale (%)	17.6	Teneur en eau optimale corrigée (%)	
ρd optimale (Mg/m3)	1.74	ρd corrigée (Mg/m3)	

Wnat / W OPN =

(2) Correction pour les matériaux comportant moins de 30% d'éléments de dimension supérieure à 20 mm

Observations :

Technicien
Abdelaziz JOUINI

GINGER CEBTP
12 AVENUE GAY LUSSAC
78990 ELANCOURT

Informations générales

N° dossier :	BRO4.N0095.0001	Client / MO :	GEOTECHNIQUE
Désignation :	COULOMMIERS	Demandeur / MOE :	GEOTECHNIQUE
Localité :	COULOMMIERS		
Chargé d'affaire :	ABDELAZIZ JOUINI		

Informations sur l'échantillon N° 23ELAN-0373

Mode de prélèvement :	Sondage à la Pelle Mécanique	Sondage :	PM6
Prélevé par :	GINGER CEBTP	Profondeur :	0.00/0.70 m
Date prélèvement :	27/03/23		
Mode de conservation :	Ech. prélevé en sac		
Date de livraison :	29/03/23		
Description :	Limon silteux marron		

Informations sur l'essai

Mode de séchage :	Etuvage	Température :	105°C	Technicien :	Abdelaziz JOUINI
Type de moule :	Moule CBR	Date essai :	17/04/23	Essai sur matériau :	Non traité
Dame - Energie de compactage :	A - Normale	Liant(s) et dosage(s) :		Préparation du matériau :	Manuelle
Fraction testée :	0/D mm				

Les courbes de saturation Sr 80% et Sr 100% sont tracées avec la masse volumique des particules solides de sol de 2.65 Mg/m3 (estimée)

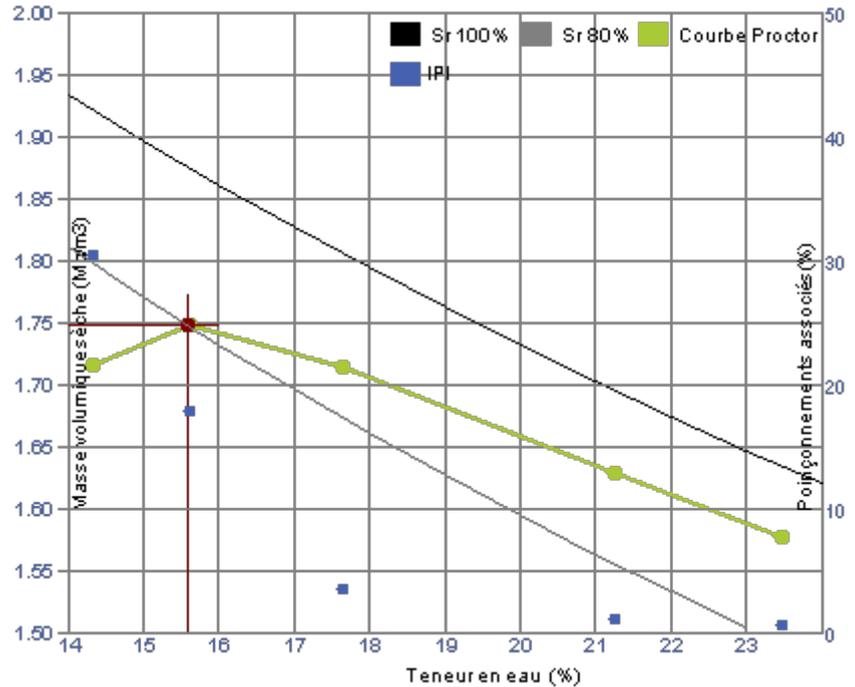
Résultats sur les 5 moulages

Points expérimentaux	1	2	3	4	5
Teneur en eau initiale (%)	21.3	17.6	23.5	15.6	14.3
Teneur en eau traitée (%)					
ρd (Mg/m3)	1.63	1.71	1.58	1.75	1.72

Points expérimentaux	1	2	3	4	5
Teneur en eau initiale (%)					
Teneur en eau traitée (%)					
ρd (Mg/m3)					

Résultats des poinçonnements associés suivant NF P94-078

Indice Portance Immédiat IPI	1	3	1	18	30
Indice CBR Immédiat					
Indice CBR Immersion					
Gonflement linéaire relatif (%)			0.0		
Teneur en eau après immersio					



Résultats

Teneur en eau optimale (%)	15.6	Teneur en eau optimale corrigée (%)		Etat hydrique Wnat / W OPN =
ρd optimale (Mg/m3)	1.74	ρd corrigée (Mg/m3)		

(2) Correction pour les matériaux comportant moins de 30% d'éléments de dimension supérieure à 20 mm

Observations :

Responsable du laboratoire
Tiphaine LE SOURD

Essai aptitude d'un sol au traitement NF P 94-100

GINGER CEBTP
12 AVENUE GAY LUSSAC
78990 ELANCOURT

Informations générales

N° dossier :	BRO4.N0177.0001	Client /MO :	GEOTECHNIQUE
Désignation :	COULOMMIERS	Demandeur / MOE :	GEOTECHNIQUE
Localité :	COULOMMIERS		
Chargé d'affaire :	ABDELAZIZ JOUINI		

Informations sur l'échantillon N° 23ELAN-0703

Mode de prélèvement :	Sondage à la Pelle Mécanique	Sondage :	PM1+PM2-PM3+PM7+PM8
Prélevé par :	GINGER CEBTP	Profondeur :	0.60/2.40 m
Date prélèvement :	12/06/23		
Mode de conservation :	Ech. prélevé en sac		
Date de livraison :	12/06/23		
Description :	Argile marron	Wnat (%) :	Classification GTR:

Informations sur l'essai

Date de début d'essai :	17/07/23	Date de fin d'essai :	27/07/23	Technicien :	Abdelaziz JOUINI
-------------------------	----------	-----------------------	----------	--------------	------------------

Référence 0/5 mm Mélange Confection théorique	W_{OPN} (%) = 21.4	$\rho_{d_{OPN}}$ (Mg/m3) = 1.64	<u>Liant(s) et dosage (%) :</u>	(100 % du dosage)
	Teneur en eau du matériel essayé: $21.4 \leq W \% \leq 23.4$ (W_{OPN} à $W_{OPN} + 2\%$)		2% CHAUX	
	Masse volumique humide (Mg/m3) = 1.95 (96% de h_{OPN})			

Temps de cure	<input checked="" type="checkbox"/> CaO seule : 3 jours +/- 4 heures
	<input type="checkbox"/> L.H. Routier ou Ciment avec ou sans chaux: 4 heures +/- 15 mn
	<input type="checkbox"/> Modalité alternative complémentaire

Résultats de l'essai

Confection des épreuves	N° Eprouvette	1	2	3
	Teneur en eau (%)	20.9	20.9	20.9
	Masse volumique apparente (humide) (Mg/m3)	1.93	1.92	1.92

Gonflement volumique Gv Tj (%)	N° Eprouvette	1	2	3	Moyenne
	Mesuré après 7 jours d'immersion	1.4	1.2	1.5	1.4

Traitements des sols à la chaux et/ou aux liants hydrauliques - Guide Technique LCPC SETRA - Partie B : Traitements des sols en remblais - Page 65.
Si le contexte géologique laisse apparaître une probabilité significative de présence dans le sol d'éléments "perturbateurs" tels que : matières organiques, sulfates, nitrates, etc..., Une vérification de l'aptitude du sol à être traité avec le produit envisagé doit préalablement être réalisée à partir de l'essai décrit dans la norme NF P 94-100.

L'aptitude du sol au traitement peut être considérée comme acquise si le gonflement volumique reste $\leq 10\%$.

La pérennité du traitement devra aussi être vérifiée avec les critères I.CBR immersion / IPI ≥ 1 .

APTITUDE DU MATERIAU AU TRAITEMENT		Adapté $Gv T_j \leq 5\%$	Douteux $5\% < Gv T_j \leq 10\%$	Inadapté $Gv T_j > 10\%$
---------------------------------------	---	-----------------------------	-------------------------------------	-----------------------------

Observations :

Technicien
Abdelaziz JOUINI



Essai aptitude d'un sol au traitement NF P 94-100

GINGER CEBTP
12 AVENUE GAY LUSSAC
78990 ELANCOURT

Informations générales

N° dossier :	BRO4.N0177.0001	Client /MO :	GEOTECHNIQUE
Désignation :	COULOMMIERS	Demandeur / MOE :	GEOTECHNIQUE
Localité :	COULOMMIERS		
Chargé d'affaire :	ABDELAZIZ JOUINI		

Informations sur l'échantillon N° 23ELAN-0704

Mode de prélèvement :	Sondage à la Pelle Mécanique	Sondage :	PM16
Prélevé par :	GINGER CEBTP	Profondeur :	0.70/1.50 m
Date prélèvement :	12/06/23		
Mode de conservation :	Ech. prélevé en sac		
Date de livraison :	12/06/23		
Description :	Argile marron	Wnat (%) :	Classification GTR: A1

Informations sur l'essai

Date de début d'essai :	17/07/23	Date de fin d'essai :	27/07/23	Technicien :	Abdelaziz JOUINI
-------------------------	----------	-----------------------	----------	--------------	------------------

Référence	W _{OPN} (%) = 21.2	ρ _d _{OPN} (Mg/m3) = 1.65	Liant(s) et dosage (%):	(100 % du dosage)
	Teneur en eau du matériel essayé: 21.2 <= W % <=23.2 (W _{OPN} à W _{OPN} + 2%)		2% CHAUX	
Mélange	Masse volumique humide (Mg/m3) = 1.98 (96% de h _{OPN})			
Confection théorique				

Temps de cure	<input checked="" type="checkbox"/> CaO seule : 3 jours +/- 4 heures
	<input type="checkbox"/> L.H. Routier ou Ciment avec ou sans chaux: 4 heures +/- 15 mn
	<input type="checkbox"/> Modalité alternative complémentaire

Résultats de l'essai

Confection des épreuves	N° Eprouvette	1	2	3
	Teneur en eau (%)	21.7	21.7	21.7
	Masse volumique apparente (humide) (Mg/m3)	1.93	1.92	1.92

Gonflement volumique Gv Tj (%)	N° Eprouvette	1	2	3	Moyenne
	Mesuré après 7 jours d'immersion	1.3	1.1	1.3	1.2

Traitements des sols à la chaux et/ou aux liants hydrauliques - Guide Technique LCPC SETRA - Partie B : Traitements des sols en remblais - Page 65.
Si le contexte géologique laisse apparaître une probabilité significative de présence dans le sol d'éléments "perturbateurs" tels que : matières organiques, sulfates, nitrates, etc..., Une vérification de l'aptitude du sol à être traité avec le produit envisagé doit préalablement être réalisée à partir de l'essai décrit dans la norme NF P 94-100.

L'aptitude du sol au traitement peut être considérée comme acquise si le gonflement volumique reste ≤ 10 %.

La pérennité du traitement devra aussi être vérifiée avec les critères I.CBR immersion / IPI ≥ 1.

APTITUDE DU MATERIAU AU TRAITEMENT		Adapté Gv Tj ≤ 5%	Douteux 5% < Gv Tj ≤ 10%	Inadapté Gv Tj > 10%
---------------------------------------	---	----------------------	-----------------------------	-------------------------

Observations :

Technicien
Abdelaziz JOUINI





www.groupe-cebtp.com

CONTACT

Agence IDF EST

1-3 rue des campanules – 77185 Lognes

Tél. : +33 (0) 01 86 97 07 52

Cebtp.lognes@groupeginger.com

www.ginger-cebtp.com