



MONT-SAINT-AIGNAN – 76

11 rue du Tronquet - IFA Marcel Sauvage

Construction d'un bâtiment R+3-2



ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION

Mission G2

Phase Projet (G2 PRO)



SCI IFA CAMPUS

4 Passage de la Luciline

76000 Rouen

AFFAIRE N° RO001856

DATE	REDACTEUR	VERIFICATEUR	MODIFICATION	DOCUMENT	INDICE
25/09/2024	Morgan QUILLIVIC	Méline LE LIEVRE	-	03	A



NORMANDIE

581 rue Georges Charpak
76150 ST JEAN DU CARDONNAY
02 32 13 21 30
fondouest-normandie76@fondouest.com

SOMMAIRE

1.	PRESENTATION DE LA MISSION	3
2.	DOCUMENTS D'ETUDE	3
3.	CONTEXTE GENERAL	4
3.1	Situation et Géologie	4
3.2	Risques naturels majeurs	5
3.3	Historique	6
4.	RESULTATS DE LA RECONNAISSANCE	7
4.1	Programme réalisé	7
4.2	État des lieux - Topographie	8
4.3	Lithologie	8
4.4	Hydrogéologie	9
4.5	Caractéristiques mécaniques	9
4.6	Essais en laboratoire	10
5.	SYNTHESE GEOTECHNIQUE	11
5.1	Zone d'influence géotechnique (Z.I.G.)	11
5.2	Modèle géologique et hydrogéologique	11
6.	DONNEES DU PROJET	12
7.	RECOMMANDATIONS TECHNIQUES	14
7.1	Terrassements – Talutage – Soutènement	14
7.2	Fondations	16
7.3	Dallage	17
7.4	Ouvrages enterrés (Gestion des eaux en définitif)	18
7.5	Contrôles et suivi (phases chantier et définitive)	20
8.	ALEAS RESIDUELS	21
9.	ENCHAÎNEMENT DES MISSIONS GEOTECHNIQUES	21

ANNEXES

- ▶ PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES (1 PAGE)
- ▶ SONDAGES PRESSIOMETRIQUES AVEC RECONNAISSANCE A LA TARIERE (9 PAGES)
- ▶ SONDAGES AVEC ENREGISTREMENT DES PARAMETRES DE FORAGE (2 PAGES)
- ▶ SONDAGES DE SIMPLE RECONNAISSANCE A LA TARIERE HELICOÏDALE (6 PAGES)
- ▶ SONDAGES A LA PELLE MECANIQUE (5 PAGES)
- ▶ RESULTATS D'ESSAIS EN LABORATOIRE : AGRESSIVITE DES SOLS VIS-A-VIS DU BETON (3 PAGES)
- ▶ NOTES DE CALCUL : VERIFICATION DES SEMELLES ETUDIEES (6 PAGES)
- ▶ CARTES DU BRGM (4 PAGES)
- ▶ CONDITIONS GENERALES (2 PAGES)
- ▶ EXTRAIT DE LA NORME NF P 94-500 REVISEE EN 2013 (2 PAGES)

1. PRESENTATION DE LA MISSION

Le projet concerne la construction d'un bâtiment administratif de type R+3 au maximum, présentant deux niveaux de sous-sol à usage de parking pour une emprise au sol de l'ordre de 3500 m². Il prend place sur le site de l'IFA Marcel Sauvage, à Mont-Saint-Aignan (76).

Dans ce cadre nous avons réalisé, à la demande de la CCI ROUEN METROPOLE et pour le compte de la **SCI IFA CAMPUS**, une **étude géotechnique de conception (G2) phase Projet (PRO)**, hors approche des quantités, délais, coûts, au sens de la norme NF P 94-500 de novembre 2013 ayant pour but de :

- décrire la structure géologique du site et indiquer la nature des différentes assises rencontrées,
- préciser les niveaux de circulation aquifère et éventuellement, celui de la nappe phréatique,
- définir le modèle géotechnique à prendre en compte pour la justification du projet, en particulier les fondations de la structure et du dallage et les principes généraux de construction des ouvrages géotechniques (notamment terrassements, soutènements, fondations, risques de déformation des terrains, dispositions générales vis-à-vis des nappes et avoisinants),
- fournir des notes de calcul de dimensionnement des ouvrages géotechniques : fondations, niveau bas et soutènement.

Cette prestation concerne uniquement la réalisation des ouvrages géotechniques, notamment les travaux de soutènement, de terrassement, de fondations superficielles et de dallage, dans le cadre du projet.

Elle est strictement limitative aux points ci-dessus et ne concerne pas, notamment :

- la recherche spécifique de cavité souterraine (naturelle ou anthropique). Ce point est néanmoins abordé dans l'analyse des risques naturels susceptibles d'affecter le projet,
- les études de ferrailage ou autre étude structurelle,
- la définition du Niveau des Plus Hautes Eaux (NPHE).

2. DOCUMENTS D'ETUDE

Cette étude a été réalisée à partir des documents suivants :

▶ LES DOCUMENTS RELATIFS AU MARCHÉ :

- nos offres techniques et financières DRO032629 à DRO032633 du 09/06/2023, objets du bon de commande 001 00004 daté du 11/07/2023 ;
- l'avenant pour investigations complémentaires dans le cadre de la présente mission G2 PRO référencé DRO033196 en date du 06/03/2024, objet du bon de commande 001 00006 daté du 02/04/2024.

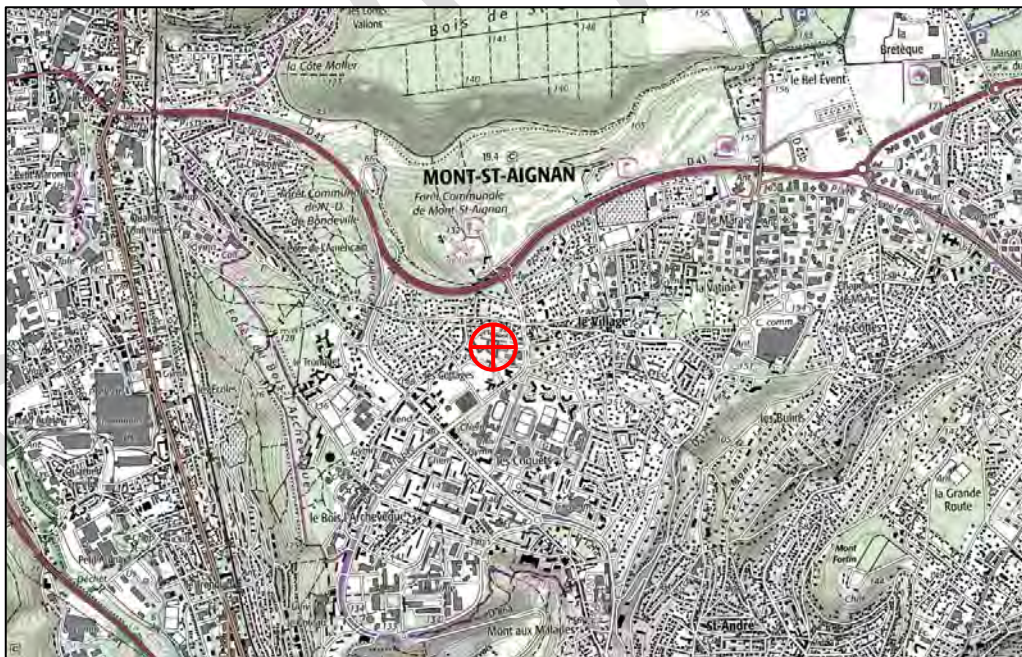
► LES DOCUMENTS D'ÉTUDE RELATIFS AU PROJET :

- déjà transmis dans le cadre de la phase G2 AVP :
 - plan topographique établi par EUCLYD EUROTOP en date du 15 novembre 2017 (dossier R15084) ;
 - jeu de plans provisoire au stade APS, établi par CBA Architecture en date du 19/02/2024, comprenant les plans des différents niveaux (SS-2 à R+3).
- transmis dans le cadre de la phase G2 PRO :
 - un plan de fondations ST01 au 1/100, réalisé par Kube Structure, en date du 19/07/2024 (affaire : 240014) ;
 - un plan de répartition des efforts verticaux en tête de fondation, décomposés en G+Q (sans référence).

➤ 3. CONTEXTE GENERAL

3.1 SITUATION ET GEOLOGIE

Le projet se situe en partie Nord de la commune de Mont-Saint-Aignan, à l'arrière du site de l'IFA Marcel Sauvage, dans un contexte de plateau à une altitude de l'ordre de 147 m NGF, avec une légère pente globale du secteur en direction de l'Ouest, d'après la carte IGN au 1/25000.



Extrait de la carte topographique au 1/25 000

La carte géologique au 1/50000, feuille de Rouen Ouest, nous indique la présence dans ce secteur de :

- la formation des « Limons des Plateaux »,
- la formation résiduelle des « Argiles à silex »,
- le substratum crayeux en profondeur.

3.3 HISTORIQUE

Aucune information ne nous a été communiquée concernant l'historique du site.

Toutefois, la consultation des prises de vues aériennes anciennes disponibles sur le site de l'IGN (www.remonterletemps.ign.fr) permet de préciser les aménagements successifs qu'a connu le site depuis les premiers clichés disponibles, remontant pour ce secteur à 1944.

A cette époque, le terrain d'assiette du projet, et plus généralement le site de l'IFA dans son ensemble, correspondait à d'anciennes terres de culture, en extrémité desquelles se trouvait également un verger recoupant l'angle Nord-Ouest.



Extrait d'une prise de vue de 1947

Ce n'est qu'au début des années 1970 que l'aménagement du secteur débuta avec la construction des habitations au Nord, en bordure de l'actuelle route de Maromme. La construction des bâtiments constituant aujourd'hui l'IFA intervient entre les clichés de 1978 et 1982. Depuis cette date, le site n'a que très peu évolué, à l'exception près de quelques aménagements superficiels liés à des extensions de parkings.



Extraits de prises de vues de 1978 (à gauche) et 1982 (à droite)



4. RESULTATS DE LA RECONNAISSANCE

4.1 PROGRAMME REALISE

Dans le cadre de la phase AVP de notre étude géotechnique de conception, les investigations en date de juillet 2023 avaient comporté :

- la mobilisation d'une pelle mécanique pour la réalisation de 5 sondages de reconnaissance géologique à la pelle mécanique de 3 à 4 m de profondeur ;
- la mobilisation d'une machine de forage pour la réalisation de 5 reconnaissances à la tarière Ø 63 mm (SP1 à SP5) menées jusqu'au refus rencontré entre 6 et 10 m de profondeur environ selon les sondages,
 - ils ont été doublés en destructif avec injection d'un fluide de forage jusqu'à 10 et 21 m de profondeur pour permettre la répartition de **34 essais pressiométriques** pour mesurer les caractéristiques mécaniques des formations en présence à différentes profondeurs (PI* : pression limite nette, Pf : Pression de fluage, Em : module pressiométrique) ;
 - 2 de ces sondages les plus profonds (SP1 et SP5) ont par ailleurs fait l'objet d'un enregistrement des paramètres de forages (VIA, PO, PI, CR) ;
- **le nivellement des points de sondages** à l'aide d'un GPS de précision de type TRIMBLE.

Dans le cadre de la présente phase PRO de l'étude géotechnique de conception, des investigations complémentaires ont été engagées conformément à la demande de la Maitrise d'Oeuvre. Elles ont comporté l'exécution de :

- **4 sondages pressiométriques complémentaire de 10 à 25 m de profondeur** pour permettre la répartition de :
- **34 essais pressiométriques** pour mesurer les caractéristiques mécaniques des formations en présence à différentes profondeurs (PI : pression limite nette, Pf : Pression de fluage, Em : module pressiométrique).
- **1 sondage au carottier battu de 5 m de profondeur** pour le prélèvement d'échantillons intacts sur la hauteur des formations excavées dans le cadre de la création des sous-sols,
- **3 sondages de simple reconnaissance géologique à la tarière jusqu'à 10 m** pour confirmer l'homogénéité du modèle.
- ▶ EN LABORATOIRE :
 - **2 essais de cisaillement** sur les échantillons prélevés au carottier afin d'apprécier les caractéristiques intrinsèques des sols.
 - **4 mesures d'agressivité des sols vis-à-vis des bétons** au sens de la norme EN 206-1.

Les résultats et coupes de ces sondages sont présentés en annexe de ce rapport.

4.2 ÉTAT DES LIEUX - TOPOGRAPHIE

Le terrain d'étude correspond à l'actuel parking principal du site de l'IFA, situé en extrémité Ouest de la parcelle AX 73. Il est majoritairement composé de voiries en enrobé, les principales zones de stationnement étant séparées par des terre-pleins enherbés. Le site s'avère donc globalement plan et dépourvu de construction.

Les avoisinants les plus proches sont situés à environ 3 m de la limite de propriété Ouest, contre une dizaine de mètres pour la limite Nord.

L'implantation (x, y) et le niveau (z) des sondages de notre première intervention ont été relevés à l'aide d'un GPS TRIMBLE. Ces coordonnées, arrondies à +/- 10 cm près, sont reportées à titre indicatif en tête des coupes de sondages fournies en annexe, exprimées selon le référentiel RGF 93 CC50 et NGF.

Lors de notre seconde intervention en juillet 2024, les sondages ont fait l'objet d'un nivellement relatif ayant comme point de référence un avaloir EP coté 148,17 NGF selon le relevé topographique en notre possession. Les altitudes déduites sont reportées en tête des sondages RT1 à RT6, SP6 à SP9 et SC1.

L'ensemble de ces données devront être vérifiées par un géomètre pour plus de précision si nécessaire.

A noter que les sondages à la pelle mécanique ont été implantés au niveau de surfaces enherbées afin de limiter l'impact des ouvertures de fouilles par rapport à l'exploitation du site. Les sondages pressiométriques ont pour leur part été exécutés depuis les surfaces en enrobé, à l'exception du sondage SP5 positionné sur un terre-plein enherbé.

Les altitudes des points de sondages sont globalement comprises entre 146,6 m et 148,7 m NGF, traduisant une pente légère vers le Nord-Ouest, le terrain actuel présentant une topographie relativement plane à l'échelle de la parcelle.

4.3 LITHOLOGIE

La disposition géométrique des différents faciès géologiques est illustrée par les coupes des sondages, présentées en annexe. Au droit de nos sondages, la succession lithologique s'établit comme suit, avec depuis la surface :

- des **remblais divers**, correspondant successivement à :
 - une couche de forme sablo-graveleuse d'environ 0,3 à 0,6 m d'épaisseur ;
 - des limons plus ou moins graveleux, marron foncé à grisâtre, manifestement remaniés, repérés jusqu'à 0,7 à 1,8 m de profondeur sur l'ensemble des sondages pressiométriques à l'exception de SP2, RT1, RT2, SP7 ;
- des **limons sablonneux à argileux, marron clair à orangé**, rencontrés jusqu'à 1,7 à 4,0 m de profondeur ;
- **une argile plus ou moins limoneuse orangée**, très peu charpentée en silex, voire dépourvue de silex, observée jusqu'à 4,8 à 7,7 m de profondeur, toutefois absente en SP3, RT1 à RT6, SP7 et SP9 ;
- **l'argile à silex orangée à rougeâtre**, rencontrée au-delà, et présentant aléatoirement des faciès plus sableux ;

- **le substratum crayeux**, dont la rencontre du toit couramment altéré est ici assimilé à la perte d'injection du fluide d'injection sur les sondages les plus profonds, identifiée entre 12,5 et 18 m de profondeur selon les sondages SP1, SP5, SP7 et SP9.

4.4 HYDROGEOLOGIE

Aucune arrivée d'eau n'a été observée dans nos sondages à la pelle mécanique, ni au travers de nos reconnaissances à la tarière, soit jusqu'à 10 m de profondeur au maximum, corroborant les données du BRGM quant à la faible sensibilité du site aux remontées de nappes phréatiques.

La rencontre de venues d'eau à faible profondeur n'est toutefois pas à exclure dans ce contexte, les eaux météoriques ayant tendance à s'infiltrer lentement au travers des matériaux limoneux et à stagner au toit des horizons argileux réputés moins perméables. Ainsi, lors d'intempéries prolongées, ce phénomène de rétention peut entraîner la formation de nappes perchées plus ou moins pérennes et favoriser l'imbibition des terrains superficiels.

4.5 CARACTERISTIQUES MECANQUES

Les caractéristiques mécaniques mesurées au pressiomètre (pression limite p_l^* , pression de fluage p_f^* , et module pressiométrique E_M) au travers des différents sondages permettent de définir les valeurs représentatives suivantes :

FACIES	Description	Nbre essais	Paramètre	Min	Max	Moyennes			Ecart type	$m_x - 1/2 \cdot \sigma_x$	Coef. de variation
						arithm.	géom.	harm.			
1-L	Limon	5	E_M (MPa)	2,5	6,0	4,4	4,1	3,9	1,6	3,6	36%
			P_f^* (MPa)	0,10	0,90	0,35	0,26	0,21	0,32	0,19	91%
			P_l^* (MPa)	0,40	1,15	0,63	0,58	0,54	0,31	0,47	50%
			E/P_l	3,7	15,0	8,0	7,1	6,4	4,3	5,8	54%
2-A	Argile limoneuse	5	E_M (MPa)	5,7	15,0	8,6	8,0	7,7	3,7	6,7	43%
			P_f^* (MPa)	0,47	0,75	0,63	0,62	0,61	0,12	0,57	18%
			P_l^* (MPa)	0,66	1,23	0,93	0,91	0,89	0,21	0,83	22%
			E/P_l	6,0	12,2	9,1	8,8	8,5	2,6	7,8	28%
3-Rs	Argile à silex	45	E_M (MPa)	7,0	35,2	17,6	15,9	14,4	8,0	13,6	46%
			P_f^* (MPa)	0,55	3,20	1,45	1,34	1,23	0,58	1,16	40%
			P_l^* (MPa)	1,00	4,00	2,17	2,04	1,92	0,77	1,79	35%
			E/P_l	4,5	13,2	8,0	7,8	7,5	2,0	7,0	25%
4-Craie	Craie	15	E_M (MPa)	5,0	100,0	48,4	32,8	18,6	33,8	31,5	70%
			P_f^* (MPa)	0,40	5,00	3,43	2,62	1,68	1,91	2,48	56%
			P_l^* (MPa)	0,78	5,00	3,69	3,14	2,47	1,69	2,84	46%
			E/P_l	5,7	20,0	11,4	10,5	9,6	4,9	9,0	43%

Elles tendent à définir conformément aux catégories conventionnelles de l'Eurocode 7, des matériaux :

- fermes dans les limons,
- fermes à raides dans les argiles limoneuses,
- fermes à très raides dans les argiles à silex,
- altérés au sein de la frange altérée de la craie, en tête de formation, puis globalement sains.

4.6 ESSAIS EN LABORATOIRE

4.6.1 ESSAIS DE CISAILLEMENT

Des analyses sont en cours sur les échantillons intacts prélevés au travers du sondage carotté SC1 afin de préciser les caractéristiques intrinsèques des sols (c' et φ') à considérer en vue de la modélisation et justification des ouvrages de soutènements.

Les résultats seront communiqués au travers de la version définitive du présent rapport.

4.6.2 AGRESSIVITE SOLS/BETON

Des essais ont été réalisés par le laboratoire WESSLING sur 4 échantillons de sols prélevés lors des investigations pour l'analyse de l'agressivité potentielle des sols vis-à-vis du béton. Nous retiendrons les résultats suivants :

SONDAGE	SO ₄ ²⁻ TOTAL (MG/KG)	ACIDITE (ML/KG)	CLASSE D'EXPOSITION XA
SP9 (0,8 – 1,4 m)	< 450	149	< XA1
SP9 (1,4 – 5,3 m)	< 450	81	< XA1
RT1 (1,5 – 5,4 m)	< 450	42	< XA1
RT3 (0,4 – 1,8 m)	730	64	< XA1

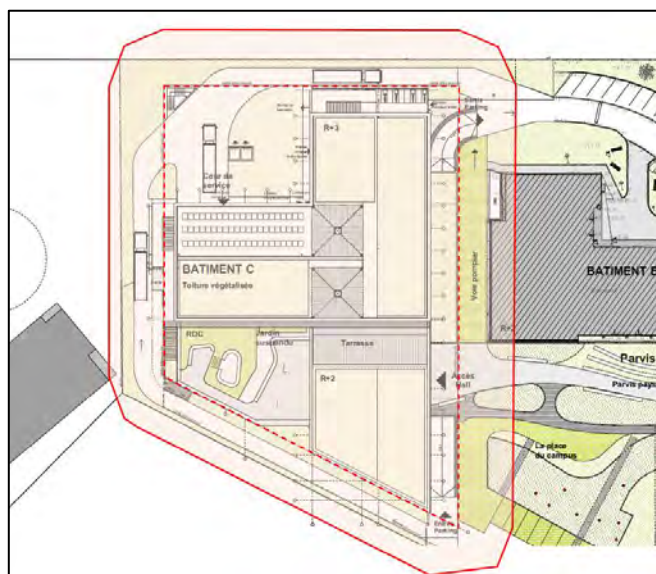
Les échantillons de sol présentent des taux de sulfate **inférieurs au seuil de la classe XA1**.



5. SYNTHÈSE GEOTECHNIQUE

5.1 ZONE D'INFLUENCE GEOTECHNIQUE (Z.I.G.)

Le projet prévoyant la réalisation de 2 niveaux de sous-sol pour un encastrement de près de 6 m, la ZIG se définit par une bande périmétrique de l'ordre de 10 m au pourtour des sous-sols sur la base d'une pente fictive de 3H/2V comptés depuis le fond de fouille, incluant donc les limites de propriété Nord, Sud et Ouest, ainsi que le bâtiment B à l'Est.



Matérialisation de la ZIG

5.2 MODELE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE

Dans la suite, nous avons choisi de retenir le modèle géotechnique et les valeurs caractéristiques associées suivants :

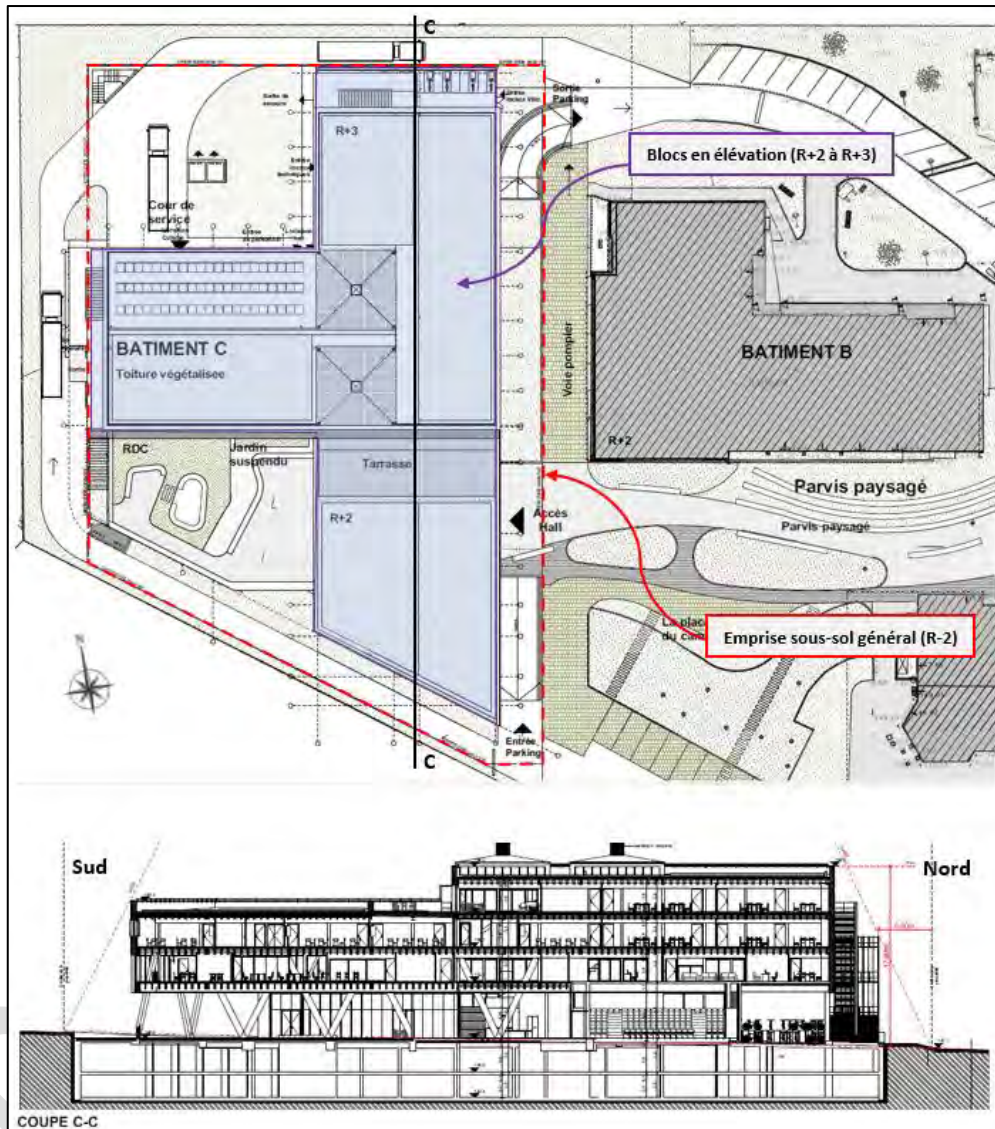
Nature de sol	Base de la couche (m) / Surface actuelle	α	E_M (MPa)	P_i^* (MPa)
Remblais	-0,5	-	-	-
Limons	-3,5	0,5	3,0	0,45
Argiles +/- limoneuses	-5,0	0,66	6,0	0,75
Argiles à silex	-15,0	0,5	10,0	1,2
Craie +/- altérée	-20,0	0,5	8,0	1,2
Craie saine	<-25	0,5	40	3,0

Concernant le contexte hydrogéologique, la nappe est attendue à une profondeur supérieure à 115 m par rapport au terrain naturel, selon les données du SIGES.



6. DONNEES DU PROJET

Le projet prévoit la réalisation d'un sous-sol général de deux niveaux sur 3500 m² d'emprise au sol, au droit duquel s'élèvera en partie un bâtiment allant du R+2 au R+3. L'ouvrage est intégralement prévu en structure béton.



Extraits annotés du dossier APD

Selon les données communiquées, l'emprise du sous-sol présentera un recul de l'ordre de 5 à 7 m par rapport aux limites de propriétés Ouest et Nord, ainsi que vis-à-vis du bâtiment B à l'Est. Le retrait disponible en limite de propriété Sud s'avère quant à lui particulièrement limité, avec une bande d'un mètre avec le futur écran du sous-sol.

La classe de conséquence du bâtiment ne nous a pas été précisée, mais du fait de la nature du projet qui nous a été soumis nous considérerons une classe CC2.

Selon les données communiquées, la cote de dallage du R-2 est calée à 142,4 m NGF, impliquant des terrassement pleine masse en déblais de l'ordre de 4,5 à 6,5 m de profondeur selon nos sondages.

Conformément aux recommandations de la phase AVP de l'étude géotechnique de conception, il a été retenu des fondations de types semelles filantes et massifs isolés.

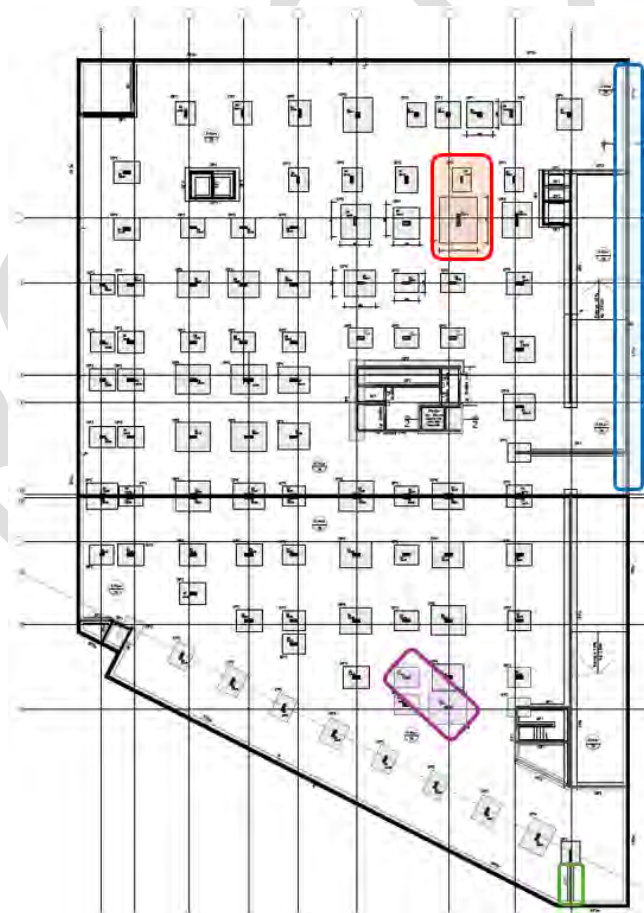
Un plan de fondations ainsi que les descentes de charges appliquées en pied de chaque appui nous ont été communiqués par KUBE Structure.

Les descentes de charges associées à chacun des appuis s'échelonnent de la manière suivante :

- Fondations filantes : entre 11 et 34 t/ml aux ELS,
- Fondations ponctuelles : entre 57 et 434 t aux ELS.

À ce stade du projet, nous avons retenu d'étudier spécifiquement 4 cas de charges, à savoir :

- [Encadré rouge] : SP7, massif le plus sollicité suivant l'axe vertical (434 T) et son appui voisin (SP2) parmi les moins sollicités (88 T),
- [Encadré violet] : SP2, massif le moins sollicité suivant l'axe vertical (57 T) et son appui voisin (SP6) parmi les plus sollicités (290 T),
- [Encadré vert] : une des semelles filantes (SF1) parmi les plus sollicitées suivant l'axe vertical (33,5 t/ml) ;
- [Encadré bleu] : une des semelles filantes excentrées (SF2e) parmi les plus sollicitées suivant l'axe vertical (16,2 t/ml).



Localisation des appuis sur plan de fondations

Aucune charge horizontale ne nous a été communiquée.



7. RECOMMANDATIONS TECHNIQUES

7.1 TERRASSEMENTS – TALUTAGE – SOUTÈNEMENT

7.1.1 TERRASSEMENTS

Les terrassements concerneront essentiellement la réalisation des niveaux de sous-sol ainsi que la réalisation des fouilles de fondations. Ils recouperont principalement des formations limoneuses puis les argiles à silex et pourront ainsi être réalisés à l'aide de moyens classiques mais suffisamment puissants compte tenu des horizons parfois charpentés ainsi que du caractère collant des terrains argileux à l'état humide.

Les matériaux du site sont fortement sensibles à l'eau et au remaniement, et sont susceptibles de perdre toute portance sous l'effet conjugué de la circulation des engins et des apports météoriques, ce qui pourra occasionner des problèmes de traficabilité pour les engins notamment en cas de terrassement depuis le fond de fouilles. Les matériaux imbibés, remaniés ou impropres subsistant en fond de fouille devront être systématiquement purgés.

Les plateformes même provisoires devront être dressées avec de légères formes de pentes de manière à collecter les eaux en périphérie par des fossés ou drains reliés à des puits afin de les évacuer par pompage hors de la plateforme.

En cas d'intempéries ou de venues d'eau, des dispositions spécifiques (pompage, époussetage, ...) devront être adaptées pour assurer la mise au sec de la plateforme de travail, à tout moment. Nous conseillons ainsi de réaliser les travaux en période favorable afin de limiter les sujétions. Les travaux de terrassement seront réalisés de préférence en période de faible pluviosité et en aucun cas en période de gel prolongé ni au moment du dégel, afin d'éviter les purges supplémentaires ou autres dispositions particulières.

7.1.2 TALUTAGE/SOUTÈNEMENT

Suivant les derniers échanges tenus avec la Maitrise d'œuvre, il est envisagé de recourir à un principe de terrassement par simple talutage jusqu'à l'atteinte du niveau R-1, puis de prolonger le terrassement du R-2 à l'abri de voiles par passes en béton projeté.

7.1.2.1 **Talutage**

Pour les fouilles talutées, les pentes des talus seront réglées au maximum à **3 Horizontal pour 2 Vertical**.

Ainsi le terrassement du premier niveau de sous-sol impliquera une emprise minimum de l'ordre de 4 à 5 m en débord du sous-sol, à laquelle il convient d'ajouter 1 m pour la mise en place des banches, des drainages...

7.1.2.2 **Terrassements par passes (VPP)**

Dans les zones où l'emprise ne serait pas suffisante, notamment localement le long de la limite de propriété Sud, et dans tous les cas pour la réalisation du R-2, il est possible d'envisager la mise en place de voiles en béton projeté, sous réserve de limiter le terrassement à une faible emprise et de mettre en place les étalements adaptés immédiatement après ouverture.

Les soutènements seront conçus, réalisés et contrôlés conformément aux **Recommandations pour la Conception, le Dimensionnement, l'Exécution et le Contrôle de la Technique des Voiles par Passes** du CFMS.

Les passes ouvertes seront obligatoirement bétonnées de façon complète dans la journée. Le voile sera réalisé en béton armé projeté par voie sèche. Des solutions par voiles préfabriqués ne sont pas adaptées aux conditions du site.

La stabilité du voile sera assurée par un système de bracons mis en place à l'avancement, à chaque passe, et s'appuyant sur des semelles en fonds de fouille. Il est impératif de maintenir le système de butonnage jusqu'à reprise des efforts par l'infrastructure. Le phasage détaillé définissant le calepinage des passes et les caractéristiques du butonnage sera établi par l'entreprise et devra être strictement respecté.

Un système de drainage efficace sera mis en place à l'arrière des voiles conformément aux recommandations du CFMS.

Dans le cas de parois définitives, des dispositions constructives particulières seront à adopter.

On veillera à conserver sur le chantier une réserve de déblai suffisante pour assurer une éventuelle mise en sécurité au niveau d'un voile.

En première approche, les passes de terrassements seront nécessairement alternées et leurs dimensions seront limitées à :

Dimension des passes (m)	
Hauteur	≤ 1,5 pour la ceinture supérieure
	≤ 2 pour les suivantes
Largeur	≤ 2,5

Des essais de tenue des terrains devront être réalisés par l'entreprise conformément aux recommandations du CFMS avant le démarrage des travaux, dans le cadre de la mission G3, afin de préciser les dimensions des passes en fonction de la tenue des terrains au moment de la réalisation des travaux.

REMARQUE : Les paramètres géotechniques nécessaires à la définition des efforts de poussée des terres et à la justification des appuis des bracons seront précisés dans le cadre de la version définitive du rapport G2 PRO, une fois les résultats d'essais en laboratoire obtenus.

7.1.3 CONTRAINTES D'EXECUTION – DISPOSITIONS TECHNIQUES

La nature argileuse des sols rend ces terrains sensibles à l'eau et aux remaniements. Ainsi, en période de pluie, ils deviendront rapidement impraticables sous l'effet conjugué de la circulation des engins et des apports météoriques.

Les travaux de terrassements seront réalisés de préférence en période de faible pluviosité et en aucun cas en période de gel prolongé ni au moment du dégel, afin d'éviter les purges supplémentaires ou autres dispositions particulières.

Les talus provisoires seront rapidement protégés de l'érosion et du ravinement par des bâches, soigneusement ancrées en tête et en pied de talus. Des cunettes de récupération des eaux seront réalisées en pied de talus pour les évacuer par pompage.

7.1.4 VALEURS SEUILS – CRITERES DE RECEPTION - SUIVI

La tenue des talus de déblais sera suivie par l'entreprise tout au long du chantier et les signes d'instabilité devront conduire à l'alerte immédiate des intervenants concernés (Maître d'œuvre, SPS, contrôleur technique, géotechnicien superviseur), les mesures immédiates devant être la neutralisation des têtes et pieds de talus (sans circulation d'engin, ni manutention).

7.2 FONDATIONS

7.2.1 OUVRAGES A REALISER

Conformément aux recommandations de la G2 AVP, un principe de fondations superficielles a été retenu, avec des appuis filants principalement établis sous les voiles périphériques du bâtiment et les rampes d'accès aux sous-sol, et des appuis ponctuels répartis sous celui-ci. Les fondations reposeront au sein des argile plus ou moins charpentées en silex avec un **ancrage de 0,3 m minimum dans cette formation.**

A noter que bien que non détectées en forage, la rencontre de poches plus sableuses demeure toujours possible au sein des formations résiduelles à silex, et constituent un horizon de fondation tout aussi porteur.

7.2.2 MOYENS – DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES

Les fondations seront coulées aussitôt après ouverture afin de protéger les sols d'assise des intempéries, ou un béton de propreté devra au minimum être mis en place. Tous les matériaux éboulés, remaniés ou imbibés en fonds de fouilles devront être curés en totalité avant le coulage des fondations.

7.2.3 DIMENSIONNEMENT

L'analyse statistique des résultats des essais pressiométriques en cohérence avec le modèle géotechnique retenu nous permet de retenir les valeurs caractéristiques suivantes :

- SUIVANT NF P94-261 (EUROCODE 7)

$$Q_{net} \leq 0,96 \text{ MPa}$$

$$\text{correspondant à l'ELU : } V_d/A' \leq 0,57 \text{ MPa et à l'ELS : } V_d/A' \leq 0,35 \text{ MPa}$$

avec V_d = Force verticale centrée appliquée à la base de la fondation

A' = Surface effective de la base de la fondation.

Dans les conditions décrites précédemment, selon nos sondages et pour les niveaux d'assise établis conformément à nos recommandations, les tassements absolus attendus estimés à partir des règles pressiométriques sont les suivants :

Semelle	Dimensions*	Charges G + Q	Tassements (cm)
SP7	340 x 420 x 100ht	433,3 T	1,3
SP2	180 x 220 x 50ht	88,4 T	0,7
		57,2 T	0,5
SP6	300 x 350 x 90ht	290,8 T	1,1
SF1	50 x 20ht	33,5 T/ml	Portance non vérifiée
SF2e	60 x 30ht	16,2 T/ml	0,7

*Issues de la lecture du plan de fondation transmis par KUBE

Une vérification détaillée des différentes semelles étudiées est présentée en annexe. La stabilité est assurée pour chacun des massifs étudiés, à l'exception de la semelle SF1 la plus chargée, pour laquelle il conviendrait d'élargir la semelle à 0,8 m pour assurer la portance.

7.3 DALLAGE

7.3.1 OUVRAGES A REALISER

Compte-tenu des surcharges d'exploitation de $0,25 \text{ t/m}^2$ et du poids des terres excavées dans le cadre de la réalisation du R-2, la réalisation d'un dallage sur terre-plein est envisageable sous réserve de respecter les préconisations ci-après avec notamment la mise en œuvre d'une couche de forme granulaire et de porter une attention toute particulière à la gestion des eaux météoriques de la plateforme.

Nous attirons toutefois l'attention sur la multiplicité des appuis et des surfaces de semelles résultantes à proximité desquelles la mise en œuvre d'un compactage de qualité pourra s'avérer délicat, particulièrement dans ce contexte de fouille en R-2 limitant l'utilisation de matériel courant.

7.3.2 MOYENS — DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES

Pour la préparation de la plateforme de dallage, il est nécessaire d'assurer un fond de forme propre et la mise en œuvre soignée de la couche de forme selon les principes suivants :

- finition des terrassements à la pelle en rétro sans circulation directe d'engins sur le fond de forme,
- purge des éventuelles poches inconsistantes et matériaux imbibés ou remaniés subsistant en fond de forme, qui sera donc constitué par les limons argileux à sablonneux,
- mise en œuvre à l'avancement du géotextile anti-contaminant puis de la couche de forme en empierrement de qualité sur 0,5 m en première approche. L'empierrement sera élaboré à partir de matériaux insensibles à l'eau, de classes D_{21} ou D_{31} selon le GTR, avec par exemple la mise en place de 0/60 à la base, tout en conservant impérativement une épaisseur suffisante de 0/31,5 pour assurer la bonne fermeture de la plateforme,

- compactage selon les règles de l'Art et contrôle par essais à la plaque.

Nous attirons l'attention dans le cadre de la solution de dallage sur terre-plein envisagée, sur la nécessité d'être particulièrement attentif au compactage de l'empierrement en rive des semelles de fondations et au droit des tranchées éventuelles (réseaux, drainage).

7.3.3 DIMENSIONNEMENT

L'épaisseur des matériaux à mettre en œuvre sera à adapter en fonction des conditions hydriques au démarrage du chantier, en vue d'assurer l'obtention des critères de réception cités ci-dessous.

Concernant la justification du dallage en regard du DTU 13.3, nous proposerons en première approche les modules d'élasticité suivants :

- Couche de forme : $E_s = 35 \text{ MPa}$ (sous réserve de l'obtention des critères de réception des essais à la plaque) ;
- Argiles à silex : $E_s = 20 \text{ MPa}$;
- Craie altérée : $E_s = 16 \text{ MPa}$;
- Craie : $E_s = 80 \text{ MPa}$.

Ainsi, pour des surcharges d'exploitation ne dépassant pas $0,25 \text{ t/m}^2$, les tassements absolus sous dallage, estimés selon la méthode pressiométrique, seront inférieurs au demi-centimètre compte tenu du poids des terres excavées et directement liés aux conditions d'exécution.

7.3.4 VALEURS SEUILS – CRITERES DE RECEPTION - SUIVI

Les contrôles par essais à la plaque seront prévus au minimum selon le maillage suivant :

- 1 essai pour 250 m^2 , avec un minimum de 3 essais par campagne (répartition aléatoire).

Les objectifs à atteindre en tout point sous dallage seront les suivants :

- $EV2 \geq 50 \text{ MPa}$,
- $EV2/EV1 \leq 2,2$.

7.4 OUVRAGES ENTERRES (GESTION DES EAUX EN DEFINITIF)

Même en l'absence de nappe, des circulations d'eau souterraine (infiltration des eaux météoriques) sont toujours possibles superficiellement notamment lors d'épisodes pluvieux intenses. En effet, les eaux météoriques auront tendance à s'infiltrer au travers des formations limoneuses, et à stagner au toit des matériaux plus imperméables tels que les argiles, créant ainsi des petites nappes perchées plus ou moins pérennes.

Par conséquent, les murs enterrés devront être protégés des éventuelles venues d'eau par la mise en place de dispositifs adaptés, conformément au DTU (imperméabilisation, étanchéité, drainage, ...), et selon le degré de protection requis par le Maître d'Ouvrage.

Un système de drainage devra être mis en place contre voile par l'intermédiaire de nappes drainantes reliés à un exutoire permanent (barbacanes).

Nous présentons ci-après, à titre d'information, un tableau récapitulatif de l'Agence Qualité Construction synthétisant les différentes solutions de protection des murs enterrés en fonction du degré de sollicitations à l'eau et à la destination des ouvrages.

		Degré de sollicitations à l'eau	
		Faible	Elevé
Besoin de protection à l'eau	Murs de catégorie 1 ⁽¹⁾ Aucune trace d'humidité n'est acceptée sur sa face intérieure	Etanchéité ⁽²⁾ + nappe à excroissances ⁽⁴⁾ (protection)	Etanchéité ⁽²⁾ + nappe à excroissances ⁽⁴⁾ à géotextile intégré (protection + drainage) + remblai du site Etanchéité ⁽²⁾ + nappe à excroissances ⁽⁴⁾ (protection) + remblai réalisé en matériaux filtrants conformément au DTU 20.1
	Murs de catégorie 2 ⁽¹⁾ Des infiltrations limitées sont acceptées par le Maître d'Ouvrage	Imperméabilisation ⁽³⁾	Imperméabilisation ⁽³⁾ + nappe à excroissances ⁽⁴⁾ à géotextile intégré (protection + drainage) + remblai du site Imperméabilisation ⁽³⁾ + remblai réalisé en matériaux filtrants conformément au DTU 20.1

⁽¹⁾ Définition de la norme NF P 20.1 – « Ouvrages en maçonnerie de petits éléments. Parois et murs »

⁽²⁾ Etanchéité, par exemple membranes soudées ou membranes auto-adhésives

⁽³⁾ Imperméabilisation, par exemple mortiers hydrofuges + produits noirs de fondation

⁽⁴⁾ Les nappes à excroissance ou procédés équivalents doivent bénéficier d'un Avis Technique

Compte tenu du contexte géologique du site, il est permis de définir comme « élevé » le degré de sollicitations à l'eau.

La Maîtrise d'Ouvrage et d'Œuvre doivent définir le degré de protection retenu pour les niveaux enterrés, vis-à-vis des circulations superficielles d'eau.

7.5 CONTROLES ET SUIVI (PHASES CHANTIER ET DEFINITIVE)

Dans le cadre de sa mission d'étude et de suivi géotechniques d'exécution (mission G3) réalisée en interne ou sous-traitée à une ingénierie spécialisée, l'entreprise devra prévoir la fourniture des éléments suivants à la Maîtrise d'Œuvre, au contrôleur technique et au géotechnicien en charge de la mission de supervision (mission G4) :

	G3 PHASE ETUDE	G3 PHASE SUIVI
Travaux préalables Préparation du chantier	▪ Planning prévisionnel ▪ Etablissement d'un plan de récolement des purges de l'existant	
Terrassements / Soutènement	▪ Notes méthodologiques pour les terrassements ▪ Plan de terrassements et phasage des terrassements par passes alternées ▪ Note justificative des soutènements et étaitements provisoires ▪ Coupe type des talus ▪ Définition des mesures conservatoires anticipées en cas de signes d'instabilités	▪ Contrôle du fond de forme ▪ Définition des purges éventuelles ▪ Suivi du comportement de la paroi et des talus
Dallage	▪ Fiche des matériaux retenus pour constituer la couche de forme ▪ Moyen de compactage et méthodologie ▪ Présentation des contrôles	▪ Contrôles visuels du fond de forme ▪ Alerte systématique du géotechnicien en cas d'anomalie ▪ Résultats des essais à la plaque
Fondations	▪ Plan de fondation ▪ Note de calcul de justification des fondations ▪ Présentation des contrôles prévus	▪ Contrôle systématique des ancrages ▪ Alerte du géotechnicien ▪ Signalisation de toute anomalie

8. ALEAS RESIDUELS

A ce stade de l'étude, les principales incertitudes résiduelles concerneront principalement :

- les paramètres géotechniques nécessaires à la définition des efforts de poussée des terres et à la justification des appuis des bracons, qui seront précisés dans le cadre de la version définitive du rapport G2 PRO, une fois les résultats d'essais en laboratoire obtenus ;
- les variations lithologiques toujours possibles d'un point à l'autre du site, qui pourront engendrer des surconsommations de gros béton localement afin de respecter l'ancrage des fondations dans la formation d'assise.

9. ENCHAÎNEMENT DES MISSIONS GEOTECHNIQUES

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

La présente **étude géotechnique de conception, phase Projet (G2 PRO)** a été réalisée en fonction des seules informations fournies, citées au paragraphe 2. Le rapport issu de cette mission sert de base à l'élaboration du DCE.

Cette mission géotechnique de conception se termine par la **phase DCE/ACT (G2 DCE/ACT)** qui permet d'associer le géotechnicien à l'élaboration du DCE et au choix des entreprises pour les ouvrages géotechniques, pour une meilleure appréciation de la technicité et donc des coûts de réalisation.

Les entreprises devront fournir leur **étude géotechnique d'exécution (G3 phase étude)** avant le début des travaux, et assurer un suivi de l'exécution des ouvrages géotechniques en **phase travaux (G3 phase suivi)**.

En parallèle, une **mission de supervision géotechnique d'exécution (G4 phases étude et suivi)** pour le compte du Maître d'Ouvrage permettra de vérifier la conformité entre les objectifs du projet et l'étude géotechnique d'exécution et de formuler un avis sur les adaptations ou optimisations potentielles des ouvrages géotechniques proposés par l'entreprise, en phase étude et en phase travaux par interventions ponctuelles sur le chantier.

Les modifications du projet, mais aussi de son environnement immédiat et de la configuration du terrain, devront nous être communiquées afin d'en vérifier l'incidence sur les ouvrages géotechniques.

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

Rédigé par
Morgan QUILLIVIC
Responsable d'Agence

Vérifié par
Méline LE LIEVRE
Ingénieur Chargée d'Affaires

PIECES ANNEXES



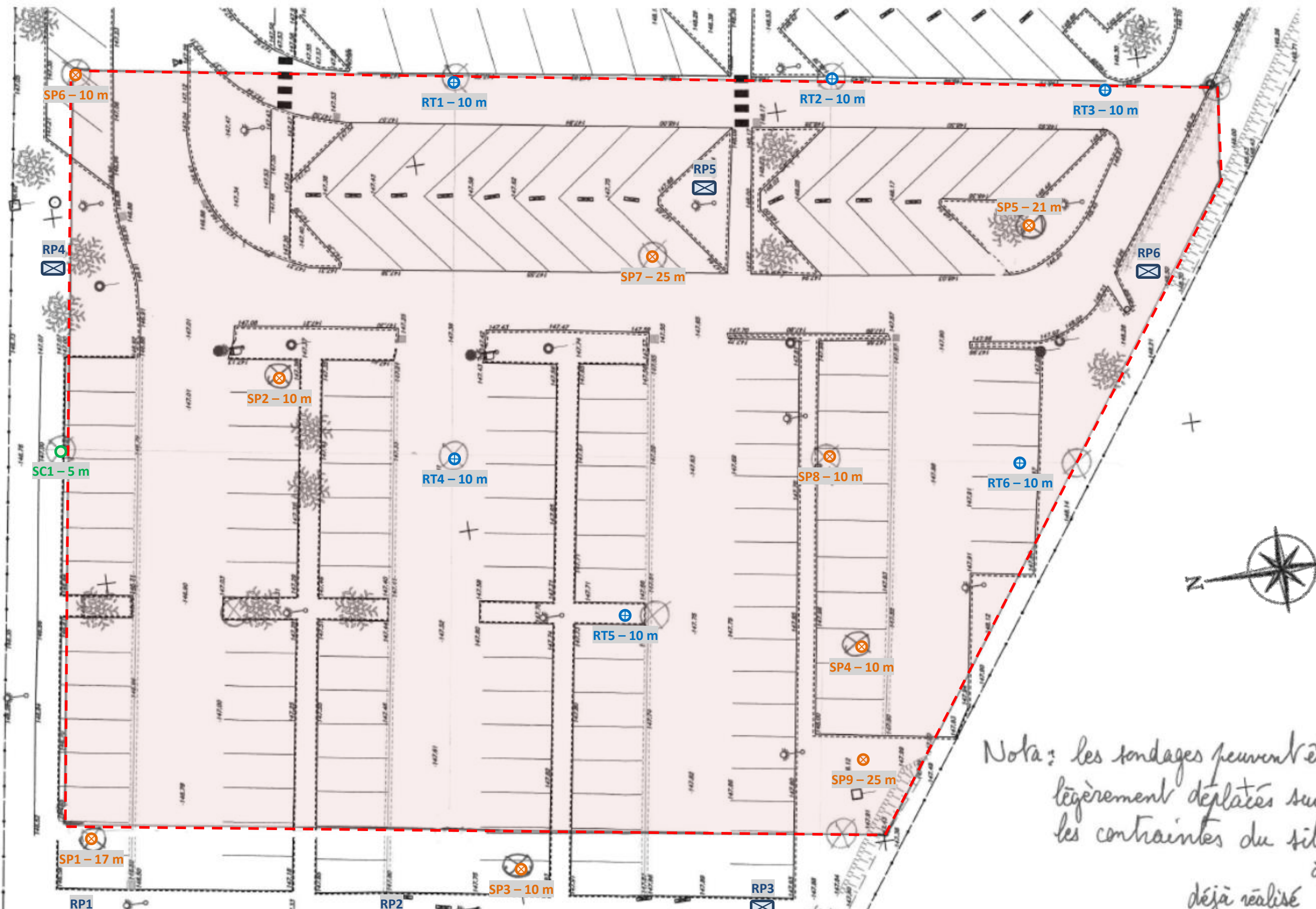
Fondouest
ÉLÉMENT TERRE



15

30

25



Nota: les sondages peuvent être légèrement décalés suivant les contraintes du site.
à réaliser
déjà réalisé

⊗ Sondages de reconnaissance des sols déjà réalisés
⊗ Sondages de reconnaissance des sols avec essais pressiométriques. Les autres sondages sont

	Etude : Construction d'un bâtiment de formation – IFA Marcel Sauvage – MONT SAINT AIGNAN (76)		
	Affaire : RO001856-03A		Client : SCI IFA CAMPUS
PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES	Echelle : 1/250		
	 Sondage pressiométrique avec reconnaissance préalable à la tarière hélicoïdale		
	 Sondage carotté		
	 Sondage de simple reconnaissance géologique à la tarière hélicoïdale		
	 Sondage de reconnaissance à l'aide d'une pelle mécanique		
581 rue Georges Charpak - Z.A. N°5 Les Portes de l'Ouest - 76150 SAINT-JEAN-DU-CARDONNAY - Tél : 02.32.13.21.30. - Mail : fondouest-normandie76@fondouest.com			

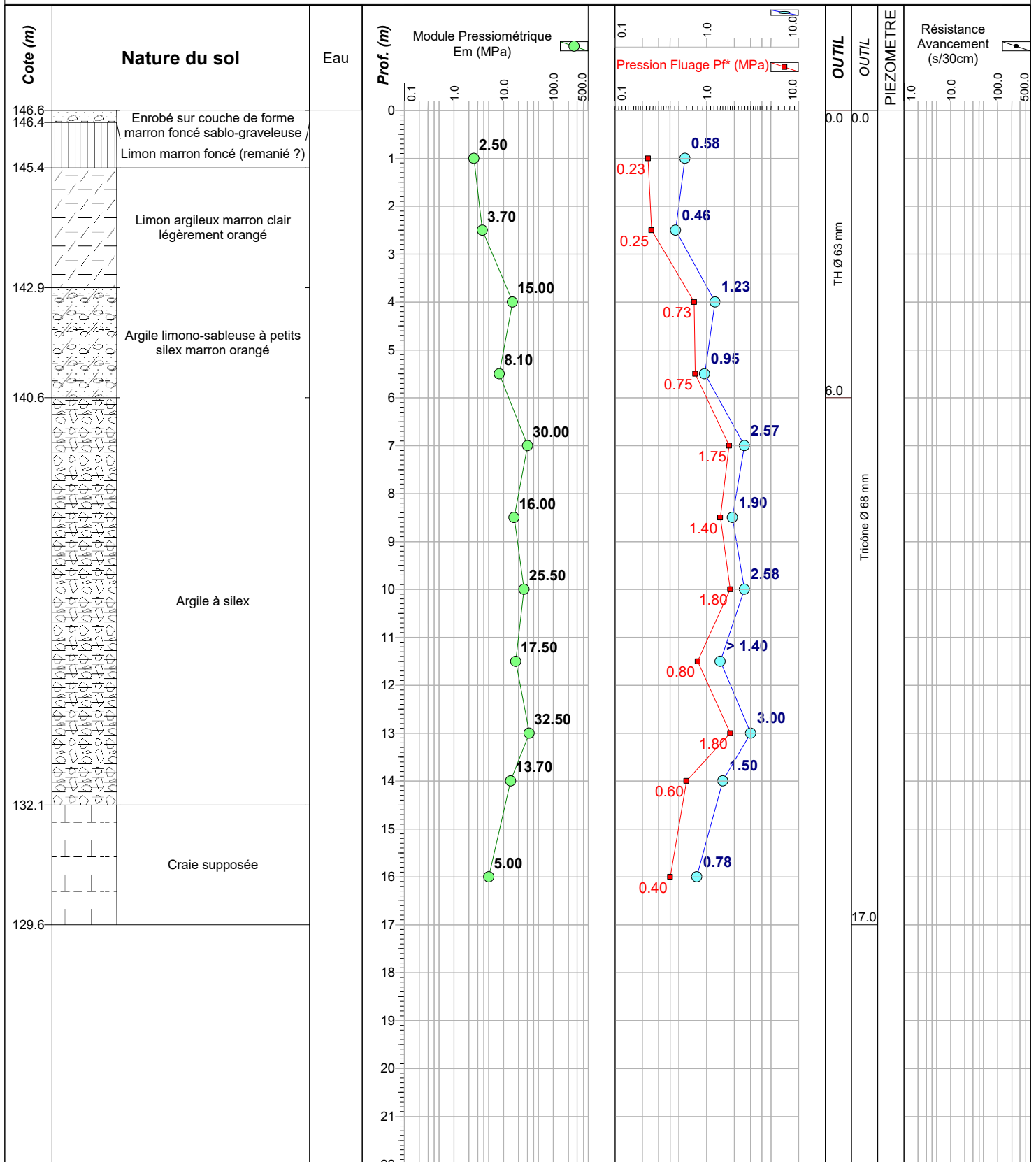
N° : RO001856-01A
Client : SCI IFA CAMPUS

Sondage : SP1

Type : **PRESSIOMETRE**
Date : **26/07/2023**
X : **1560433,02**
Y : **9142877,75**
Z : **146,6**



Bureau d'Etudes et
d'Investigations Géotechniques



Observations : Refus tarière à 6 m. Pas d'arrivée d'eau en forage. Perte d'injection à 14,5 m.

Page : 1 / 1

Etude : Construction d'un bâtiment
IFA MARCEL SAUVAGE
MONT SAINT AIGNAN (76)

Sondage : SP2

Type : PRESSIOMETRE

Date : 26/07/2023

X : 1560461,33

Y : 9142860,97

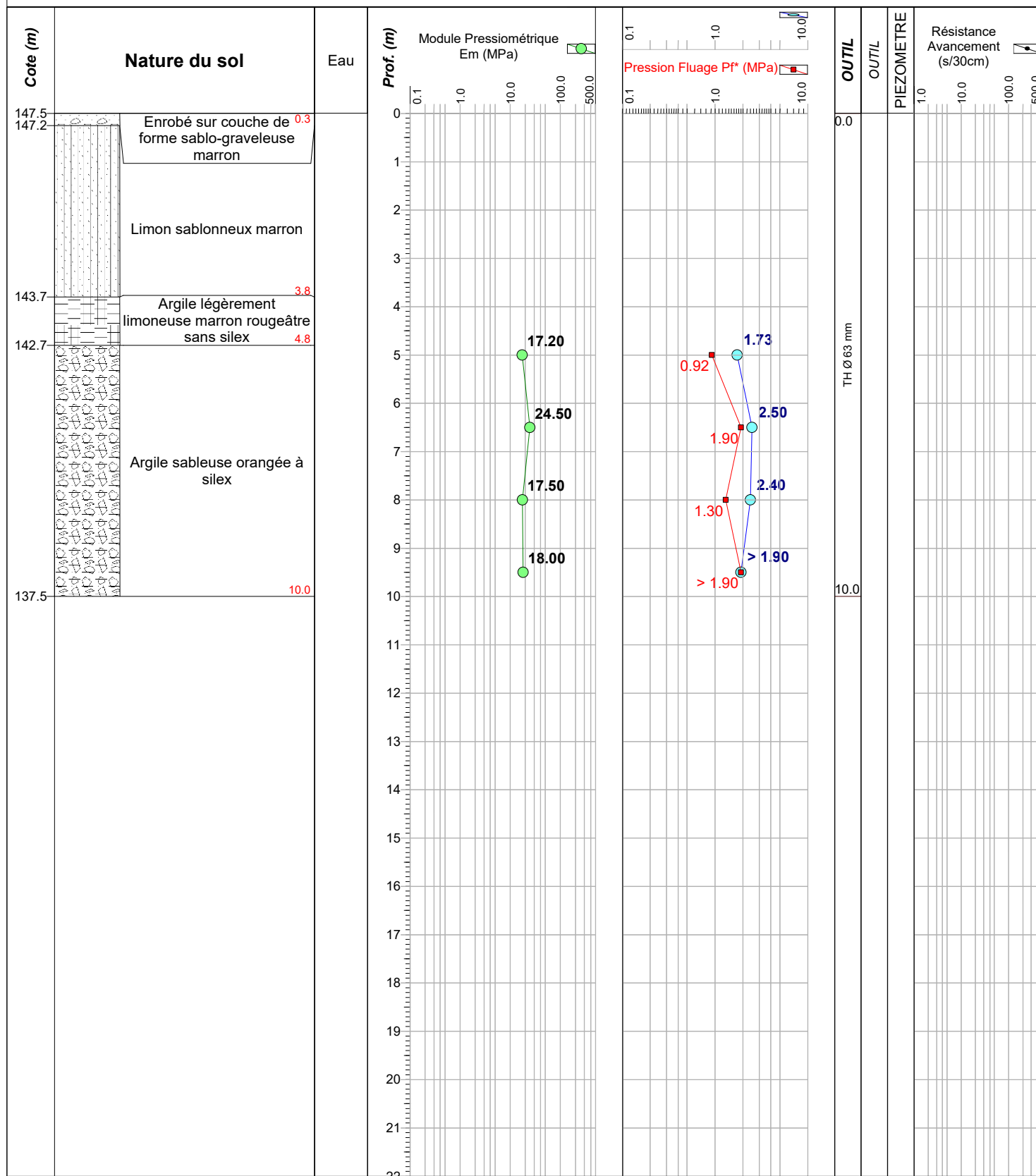
Z : 147,5



Bureau d'Etudes et
d'Investigations Géotechniques

N° : RO001856-01A

Cliant : SCI IFA CAMPUS



Observations : Refus tarière à 10 m. Pas d'arrivée d'eau en forage.

Etude : Construction d'un bâtiment
IFA MARCEL SAUVAGE
MONT SAINT AIGNAN (76)

Sondage : SP3

Type : PRESSIOMETRE

Date : 26/07/2023

X : 1560426,95

Y : 9142849,01

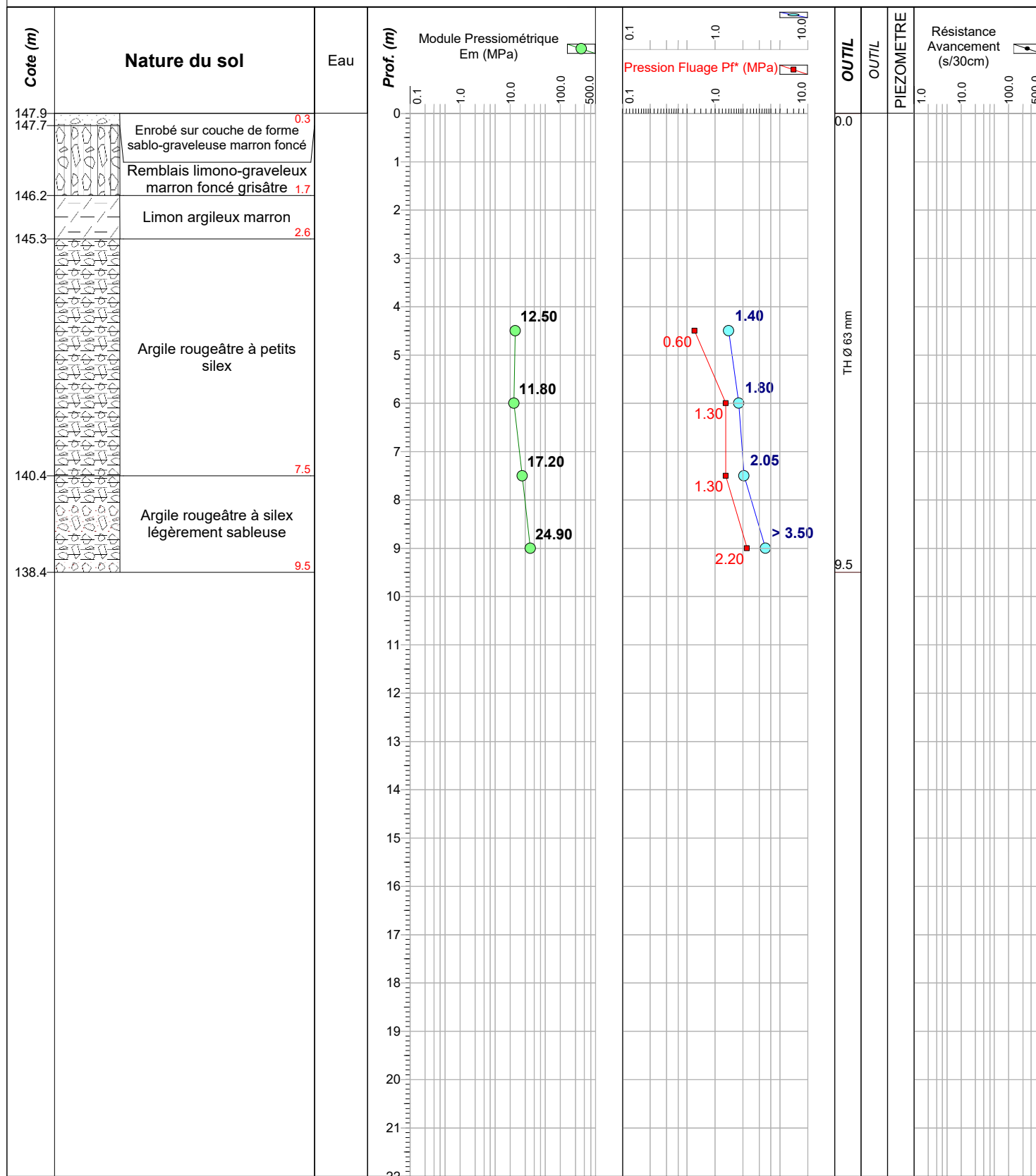
Z : 147,9



Bureau d'Etudes et
d'Investigations Géotechniques

N° : RO001856-01A

Cliant : SCI IFA CAMPUS



Observations : Refus tarière à 9,5 m. Pas d'arrivée d'eau en forage.

Etude : Construction d'un bâtiment
IFA MARCEL SAUVAGE
MONT SAINT AIGNAN (76)

Sondage : SP4

Type : PRESSIOMETRE

Date : 26/07/2023

X : 1560438,76

Y : 9142826,44

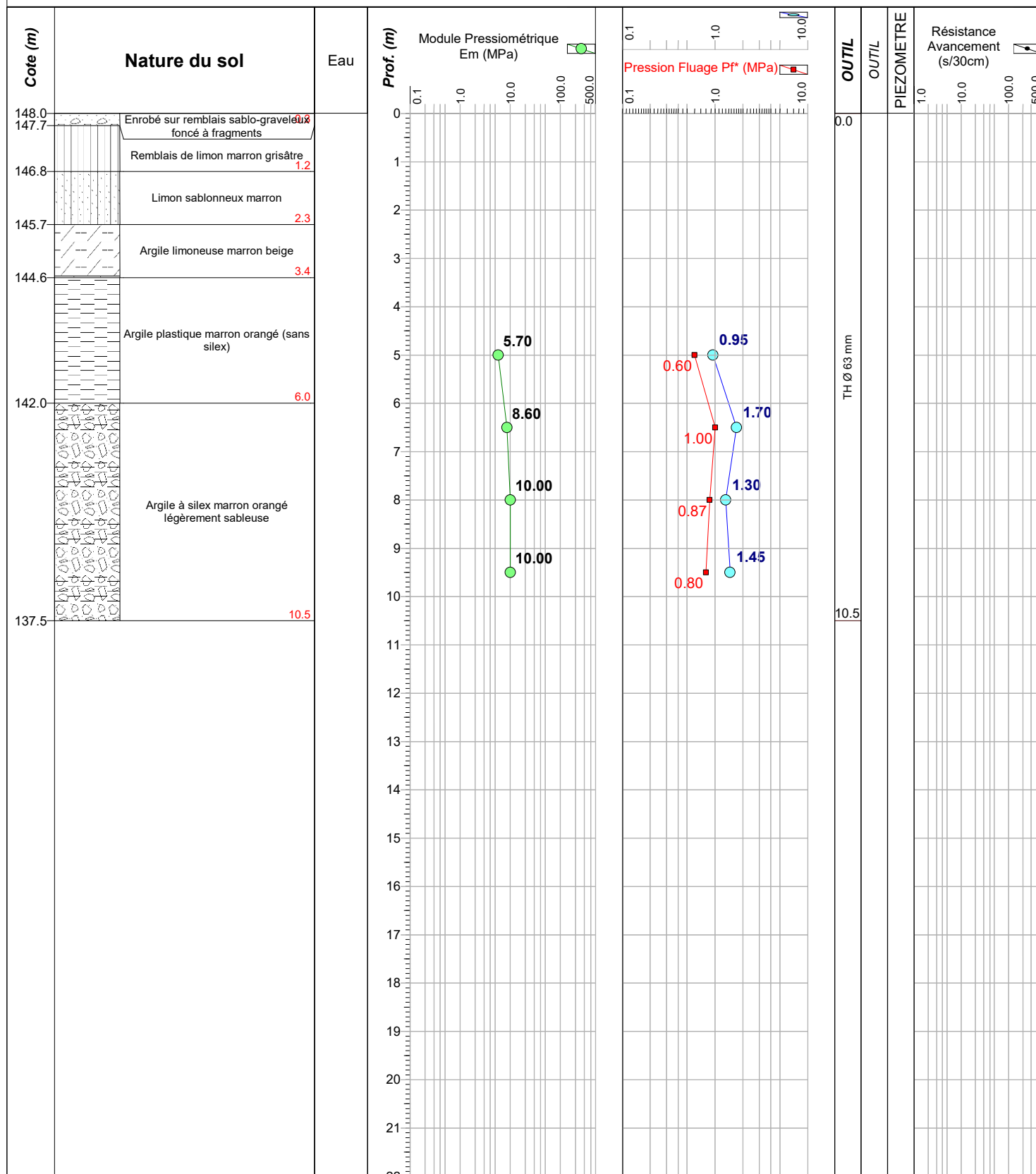
Z : 148,0



Bureau d'Etudes et
d'Investigations Géotechniques

N° : RO001856-01A

Cliant : SCI IFA CAMPUS



Observations : Pas d'arrivée d'eau en forage.

Etude : Construction d'un bâtiment
IFA MARCEL SAUVAGE
MONT SAINT AIGNAN (76)

Sondage : SP5

Type : PRESSIOMETRE

Date : 26/07/2023

X : 1560464,92

Y : 9142807,85

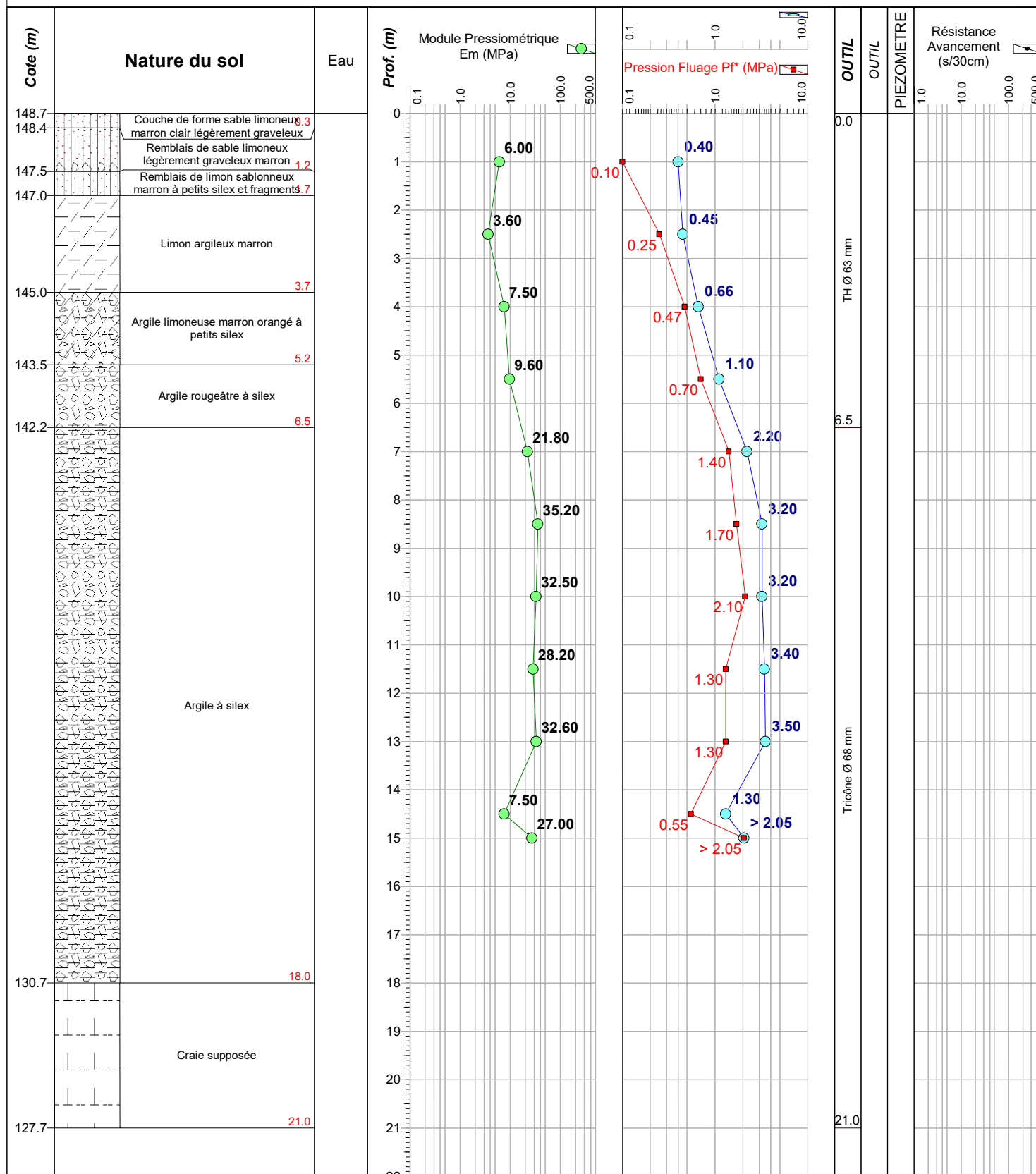
Z : 148,7



Bureau d'Etudes et
d'Investigations Géotechniques

N° : RO001856-01A

Cliant : SCI IFA CAMPUS



Observations : Refus tarière à 6,5 m. Pas d'arrivée d'eau en forage. Perte d'injection vers 17,5 m.

Etude : Construction d'un bâtiment de formation - IFA Marcel Sauvage - MONT SAINT AIGNAN (76)

N° : RO001856-03A

Client : CCI ROUEN METROPOLE

Sondage : SP6

Type : PRESSIOMETRE

Date : 16/07/2024

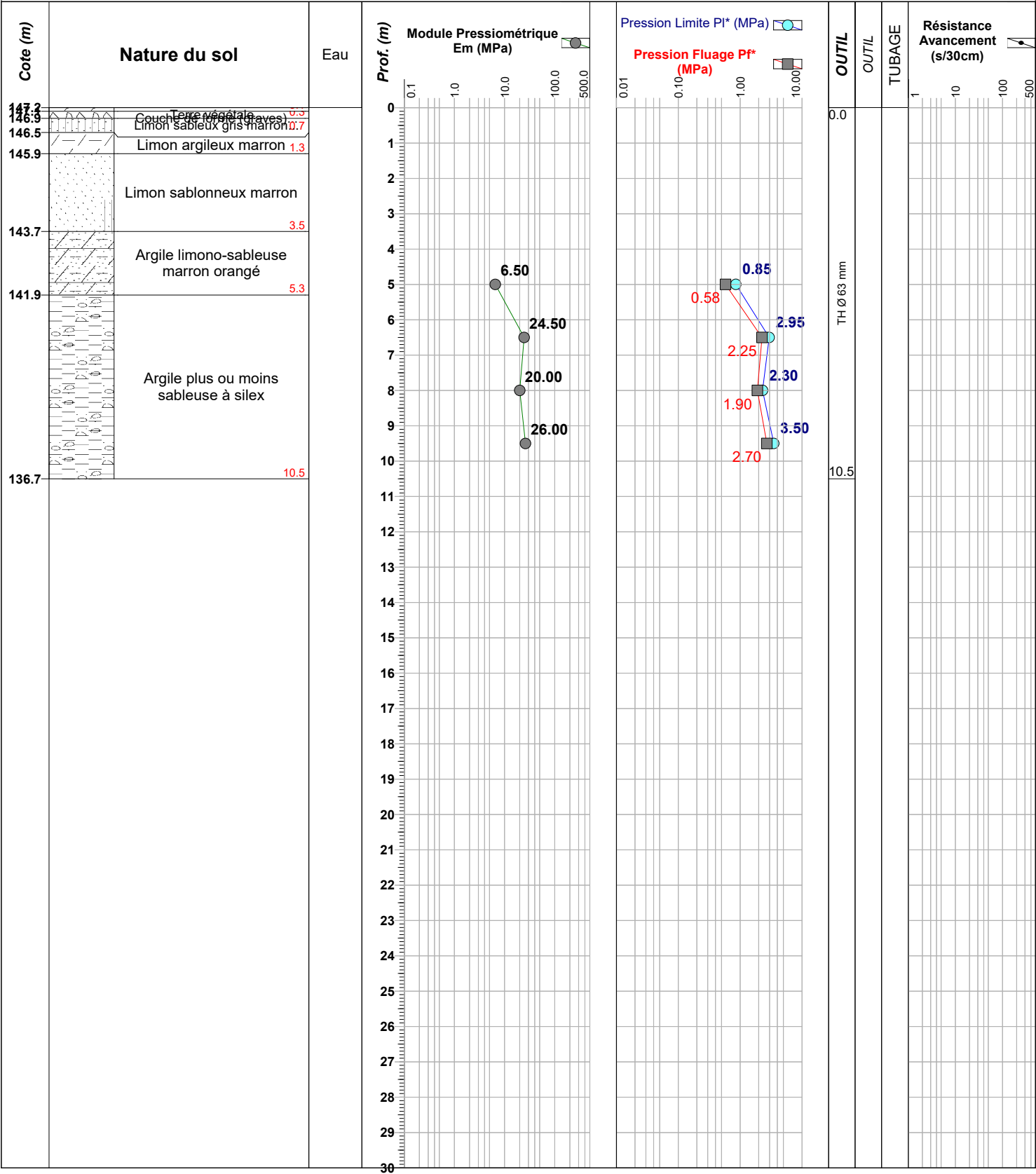
X :

Y :

Z : 147,20 m



Bureau d'Etudes et d'Investigations Géotechniques



Observations : Pas d'eau en forage

Etude : Construction d'un bâtiment de formation - IFA Marcel Sauvage - MONT SAINT AIGNAN (76)

Sondage : SP7

Type : PRESSIONMETRE

Date : 17/07/2024

X :

Y :

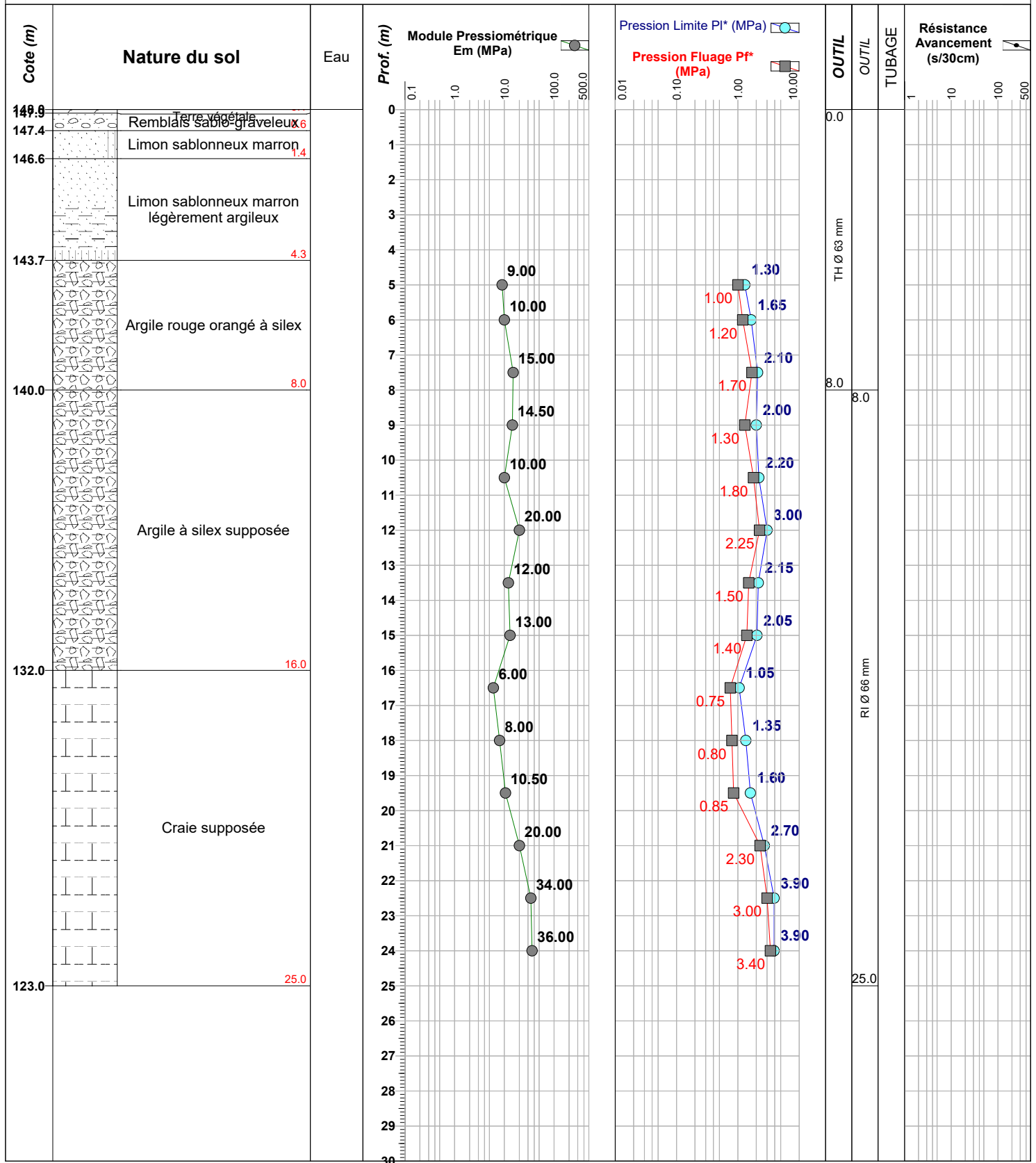
Z : 148,00 m



Bureau d'Etudes et d'Investigations Géotechniques

N° : RO001856-03A

Client : CCI ROUEN METROPOLE



Observations : Pas d'eau en forage. Refus tarière à 8 m de profondeur. Perte d'injection vers 16,2 m.

Etude : Construction d'un bâtiment de formation - IFA Marcel Sauvage - MONT SAINT AIGNAN (76)

N° : RO001856-03A

Client : CCI ROUEN METROPOLE

Sondage : SP8

Type : PRESSIOMETRE

Date : 18/07/2024

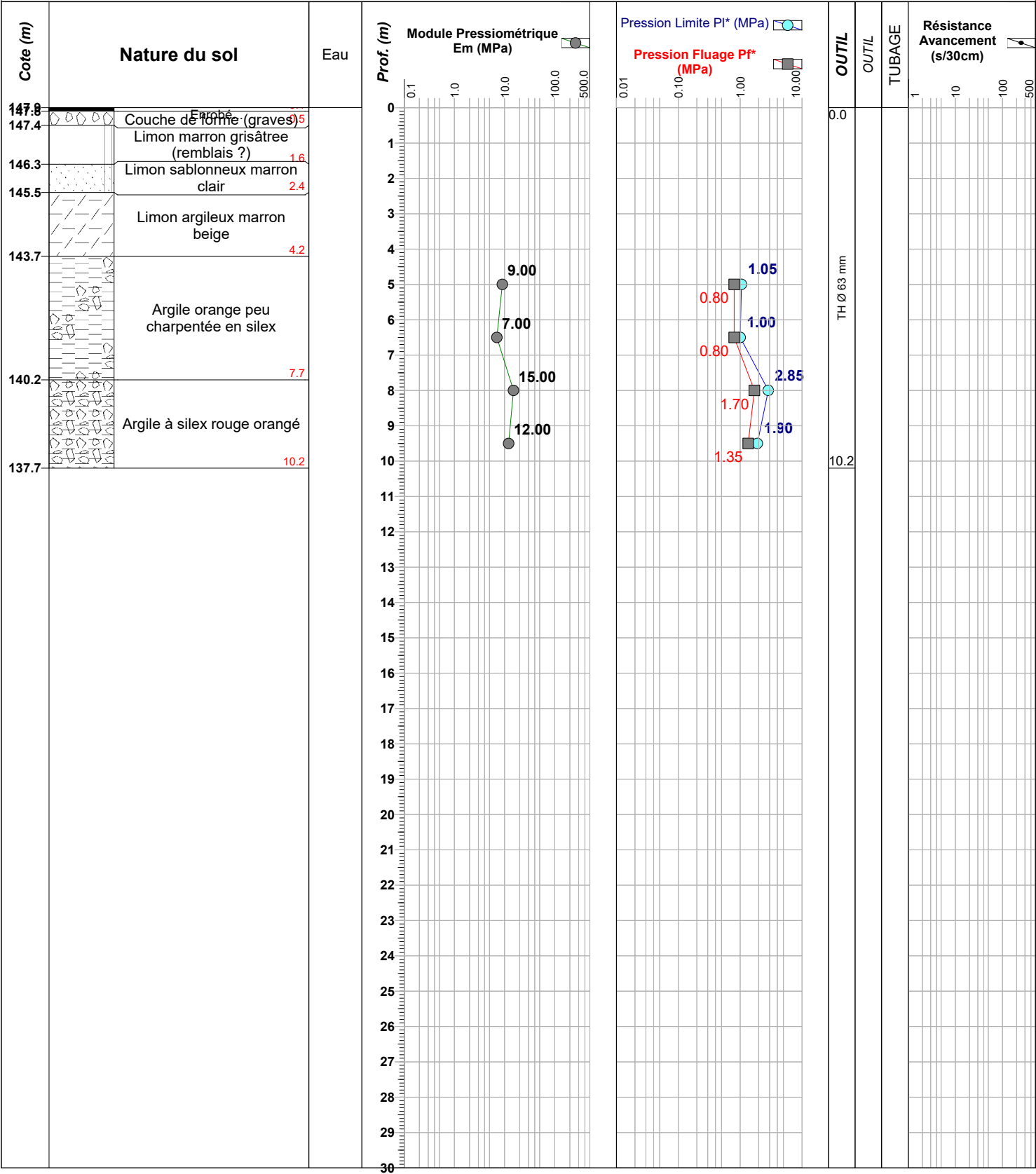
X :

Y :

Z : 147,90 m



Bureau d'Etudes et d'Investigations Géotechniques



Observations : Pas d'eau en forage.

Etude : Construction d'un bâtiment de formation - IFA Marcel Sauvage - MONT SAINT AIGNAN (76)

Sondage : SP9

Type : PRESSIOMETRE

Date : 19/07/2024

X :

Y :

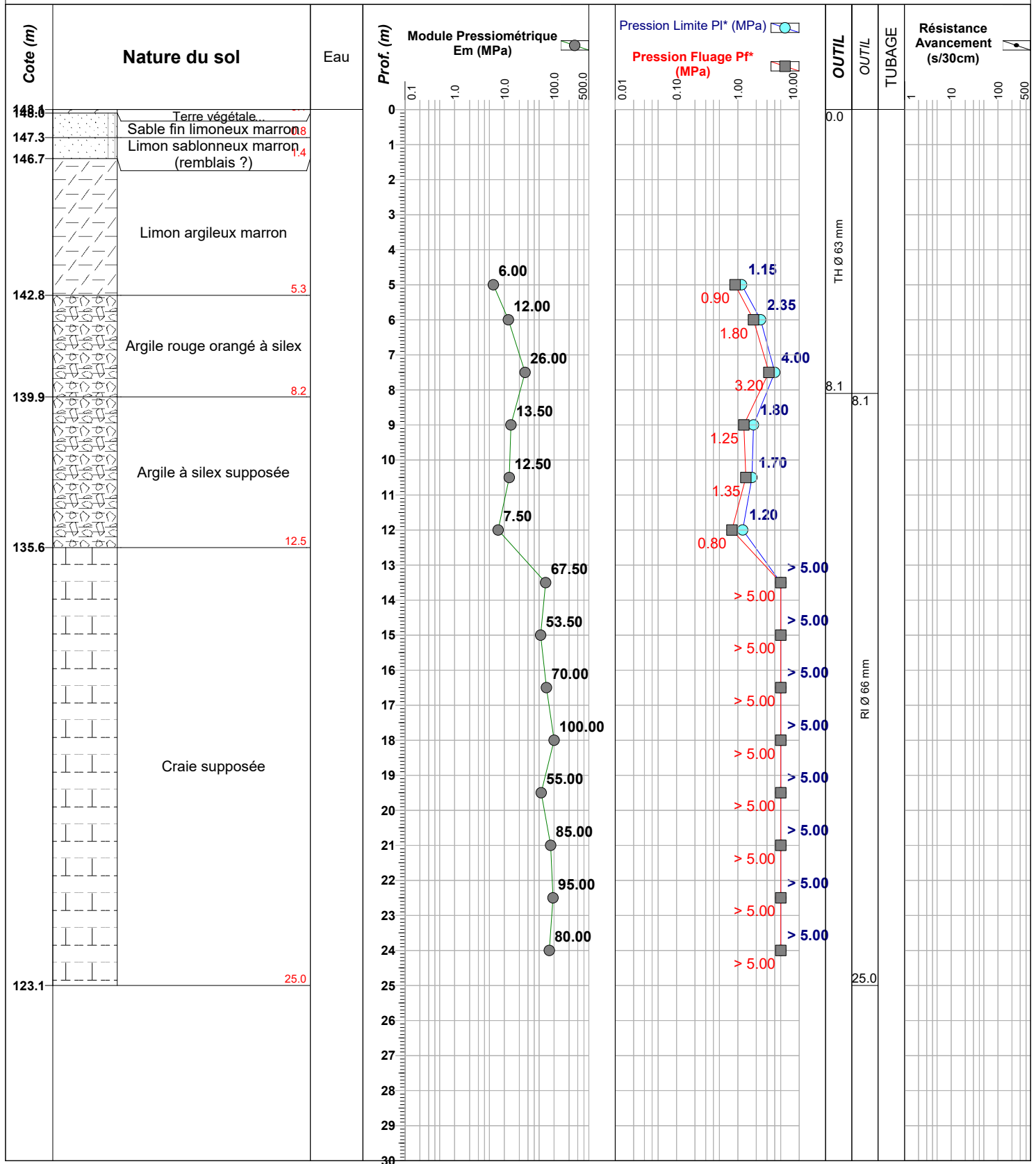
Z : 148,10 m



N° : RO001856-03A

Client : CCI ROUEN METROPOLE

Bureau d'Etudes et d'Investigations Géotechniques



Observations : Pas d'eau en forage. Perte d'injection vers 12 m de profondeur.

Sondage destructif : SP1

Date : 26/07/2023

Etude : Construction d'un bâtiment R+3-2

Ville : MONT SAINT AIGNAN (76)

Taillant : Tricône

X : 0°

Client : SCI IFA CAMPUS

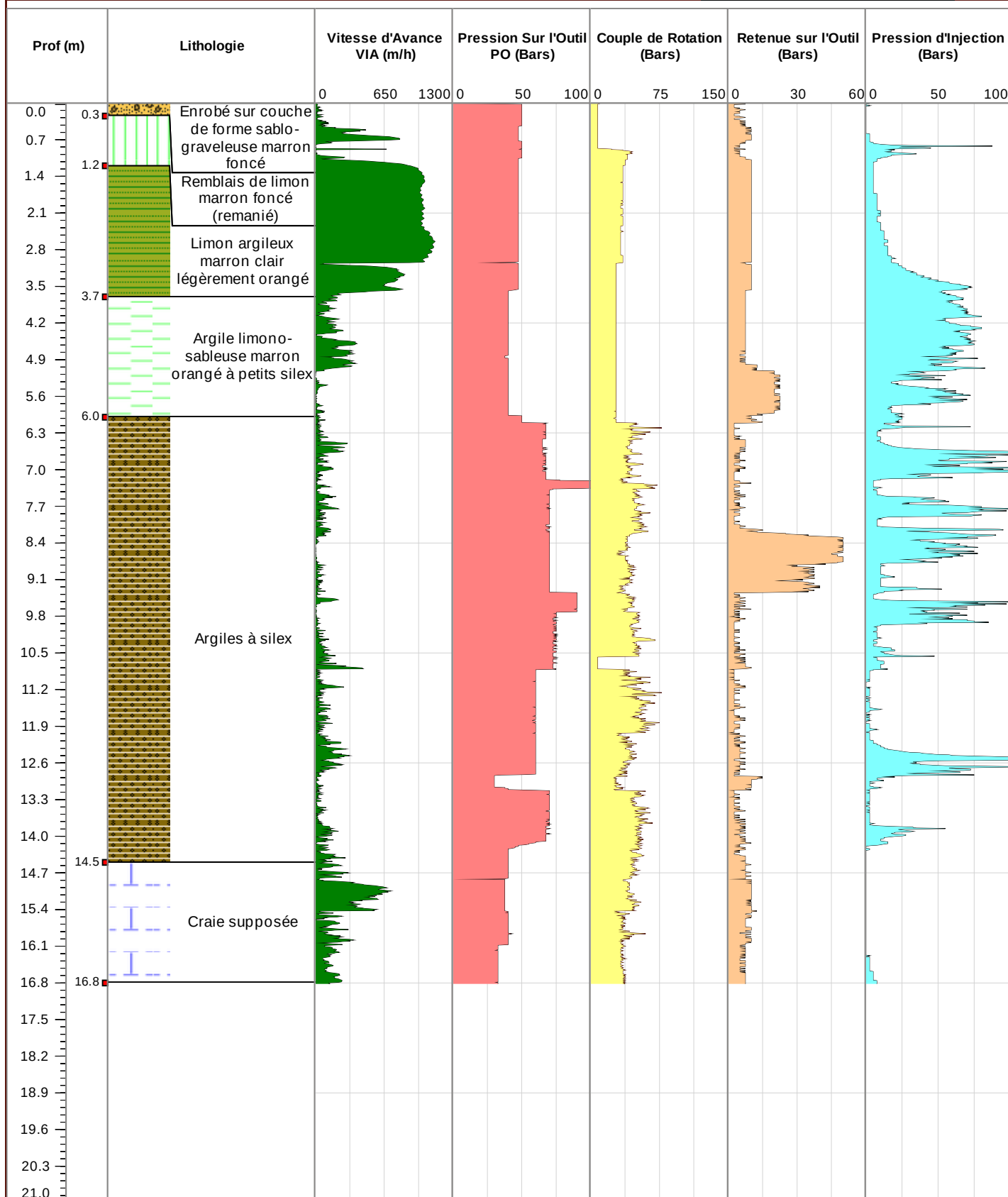
Inclinaison : 0°

Y : 0°

N° d'affaire : RO001856-01

Machine : Sedidril-S250-70

Profondeur : 16.82 m



Sondage destructif : SP5

Date : 26/07/2023

Etude : Construction d'un bâtiment R+3-2

Ville : MONT SAINT AIGNAN (76)

Taillant : Tricône

X : 0°

Client : SCI IFA CAMPUS

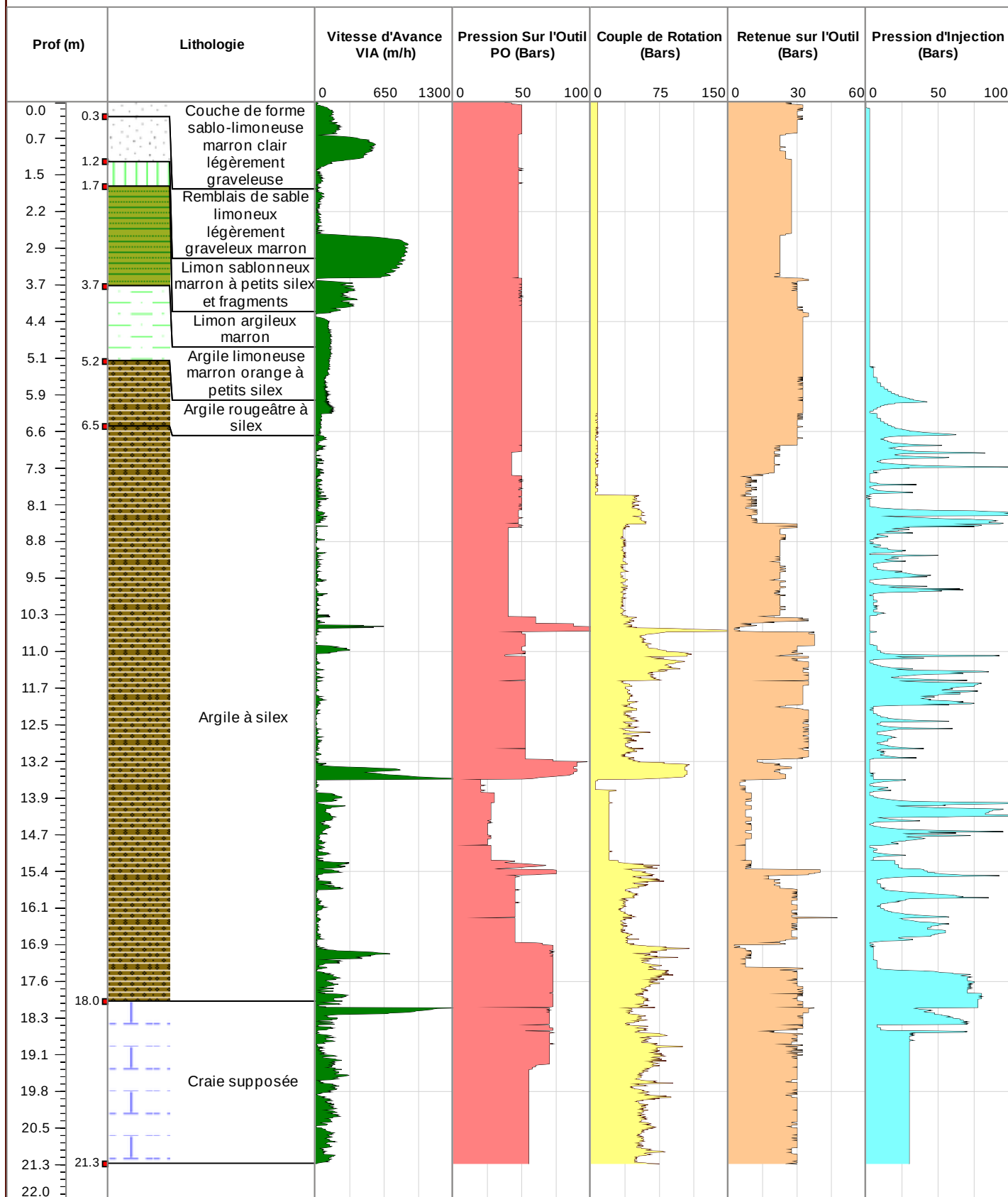
Inclinaison : 0°

Y : 0°

N° d'affaire : RO001856-01

Machine : Sedidril-S250-70

Profondeur : 21.83 m



Etude : Construction d'un bâtiment de formation - IFA Marcel Sauvage - MONT SAINT AIGNAN (76)

Sondage : RT1

Type : Reconnaissance

Date : 24/07/2024

X :

Y :

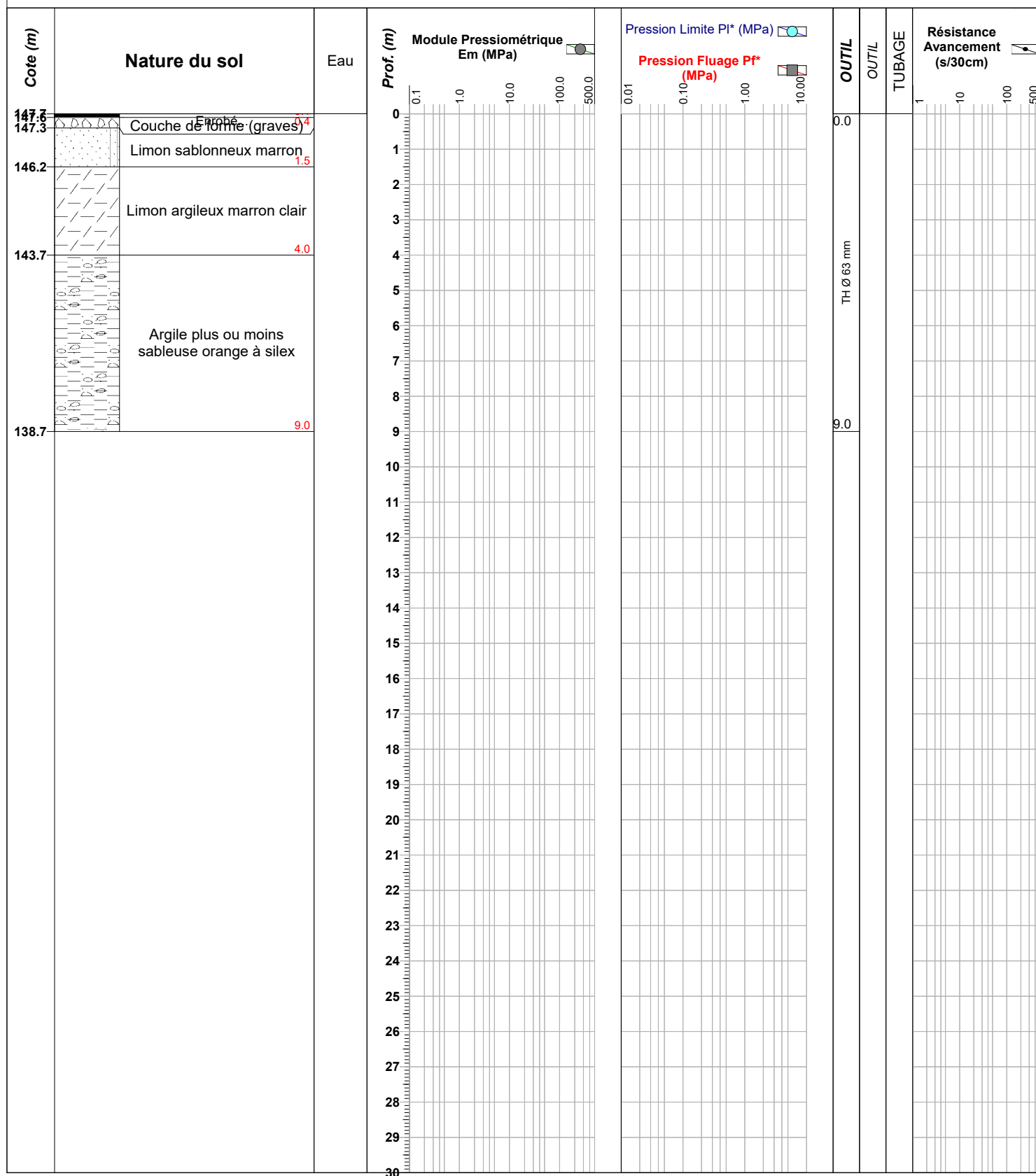
Z : 147,70 m



Bureau d'Etudes et d'Investigations Géotechniques

N° : RO001856-03A

Cliant : CCI ROUEN METROPOLE



Observations : Pas d'eau en forage. Refus tarière à 9 m.

Etude : Construction d'un bâtiment de formation - IFA Marcel Sauvage - MONT SAINT AIGNAN (76)

Sondage : RT3

Type : Reconnaissance

Date : 24/07/2024

X :

Y :

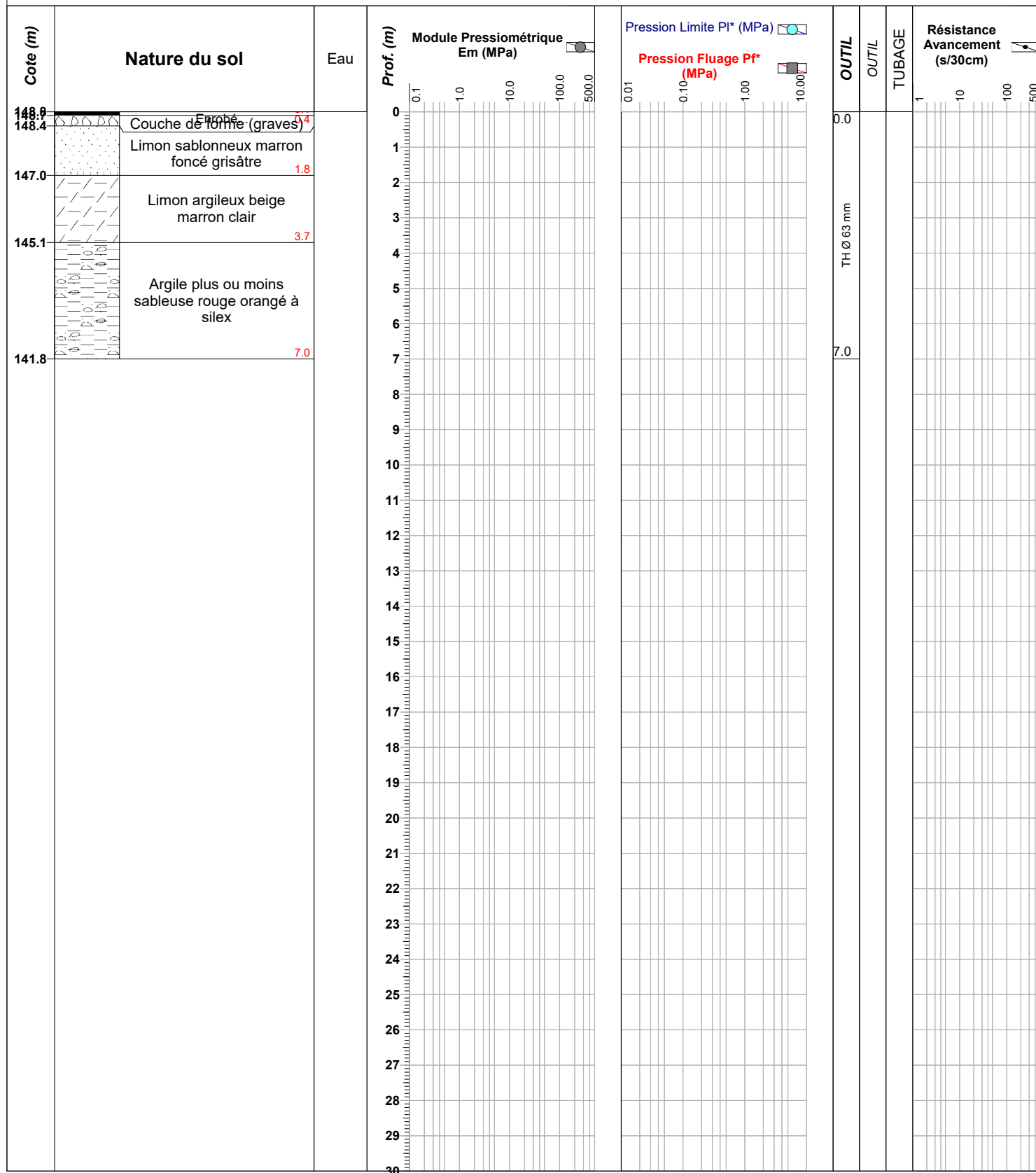
Z : 148,80 m



Bureau d'Etudes et d'Investigations Géotechniques

N° : RO001856-03A

Cliant : CCI ROUEN METROPOLE



Observations : Pas d'eau en forage. Refus tarière à 7 m.

Etude : Construction d'un bâtiment de formation - IFA Marcel Sauvage - MONT SAINT AIGNAN (76)

Sondage : RT4

Type : Reconnaissance

Date : 24/07/2024

X :

Y :

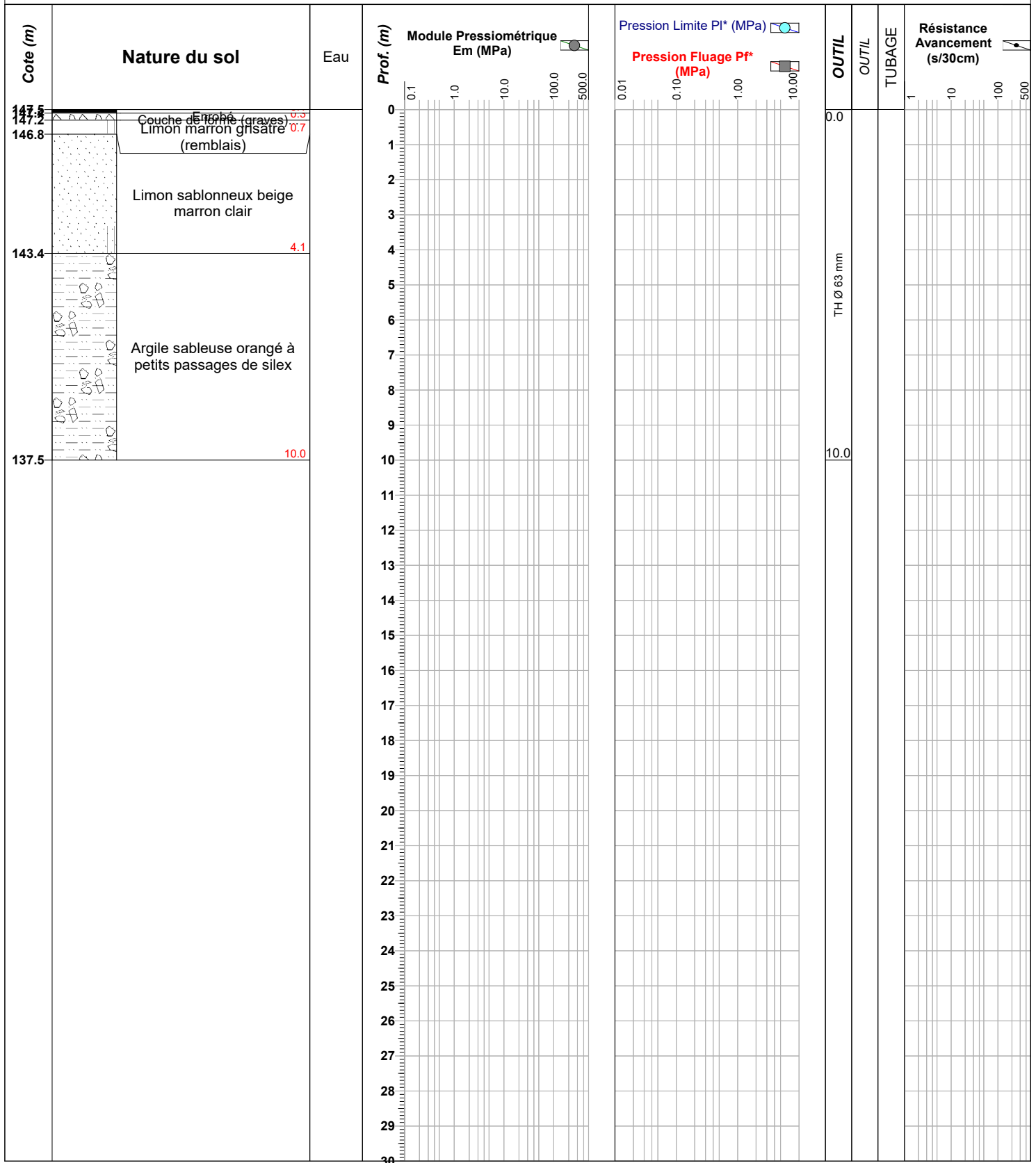
Z : 147,50 m



Bureau d'Etudes et d'Investigations Géotechniques

N° : RO001856-03A

Client : CCI ROUEN METROPOLE



Observations : Pas d'eau en forage.

Etude : Construction d'un bâtiment de formation - IFA Marcel Sauvage - MONT SAINT AIGNAN (76)

Sondage : RT5

Type : Reconnaissance

Date : 24/07/2024

X :

Y :

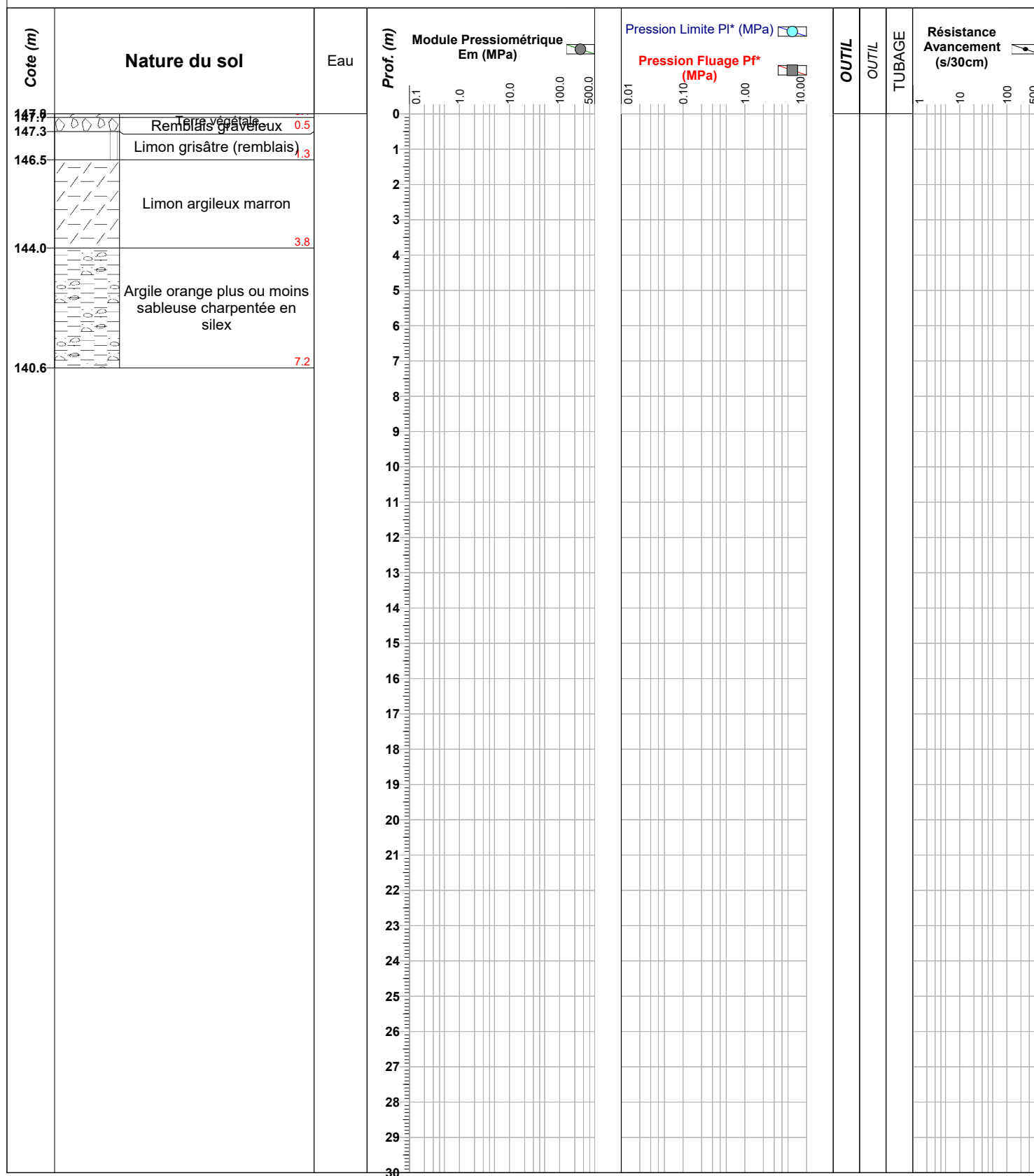
Z : 147,80 m



Bureau d'Etudes et d'Investigations Géotechniques

N° : RO001856-03A

Cliant : CCI ROUEN METROPOLE



Observations : Pas d'eau en forage. Refus tarière à 7,2 m.

Etude : Construction d'un bâtiment de formation - IFA Marcel Sauvage - MONT SAINT AIGNAN (76)

Sondage : RT6

Type : Reconnaissance

Date : 24/07/2024

X :

Y :

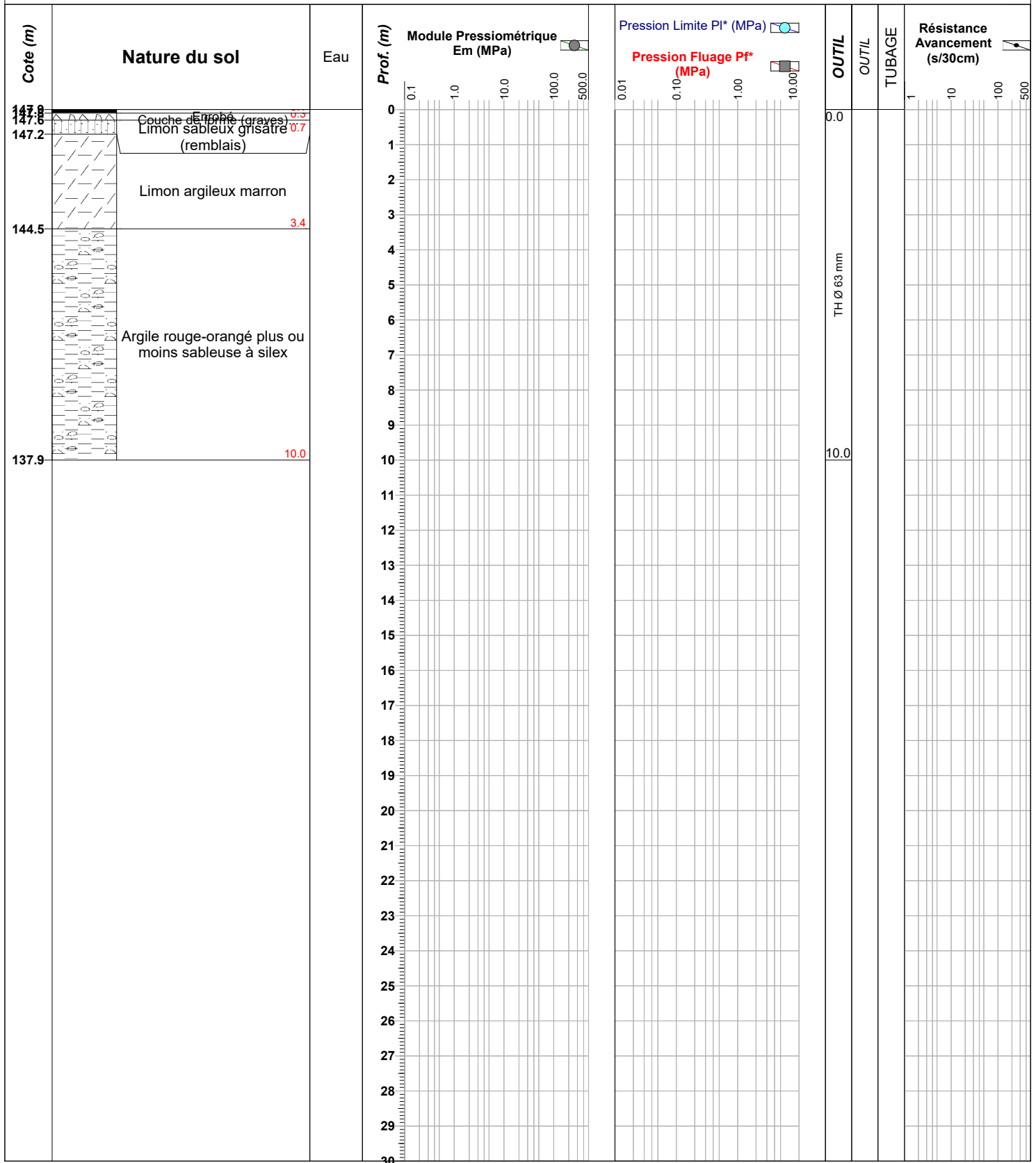
Z : 147,90 m



Bureau d'Etudes et d'Investigations Géotechniques

N° : RO001856-03A

Cliant : CCI ROUEN METROPOLE



Observations : Pas d'eau en forage.

Etude : Construction d'un bâtiment
IFA MARCEL SAUVAGE
MONT SAINT AIGNAN (76)

Sondage : RP1

Type : PUIITS A LA PELLE

Date : 21/07/2023

X : 1560422,66

Y : 9142840,04

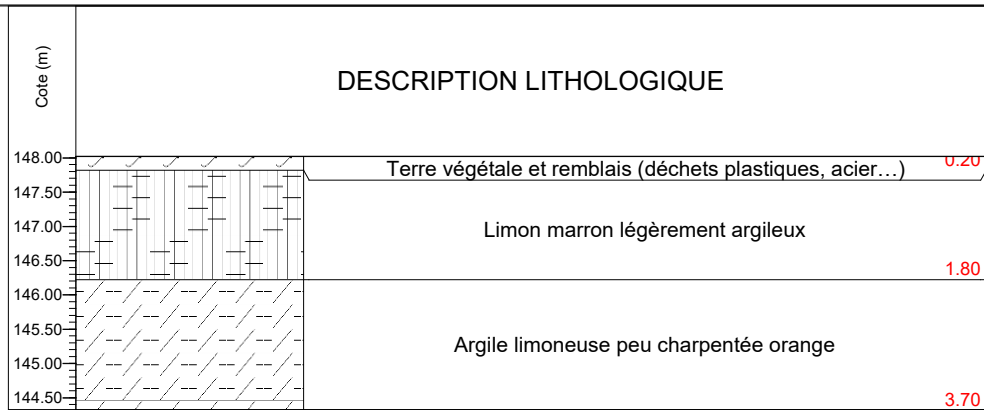
Z : 148,0



Bureau d'Etudes et
d'Investigations Géotechniques

N° : RO001856-01A

Client : SCI IFA CAMPUS



Observations : Très bonne tenue de la fouille

Etude : Construction d'un bâtiment
IFA MARCEL SAUVAGE
MONT SAINT AIGNAN (76)

Sondage : RP2

Type : PUIITS A LA PELLE

Date : 21/07/2023

X : 1560425,20

Y : 9142860,94

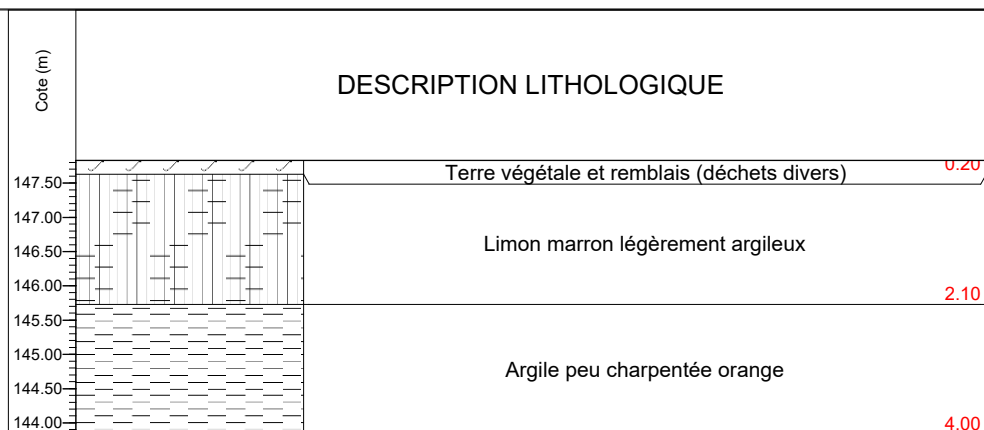
Z : 147,8



Bureau d'Etudes et
d'Investigations Géotechniques

N° : RO001856-01A

Client : SCI IFA CAMPUS



Observations : Très bonne tenue de la fouille

Etude : Construction d'un bâtiment
IFA MARCEL SAUVAGE
MONT SAINT AIGNAN (76)

Sondage : RP3

Type : PUIITS A LA PELLE

Date : 21/07/2023

X : 1560426,57

Y : 9142869,89

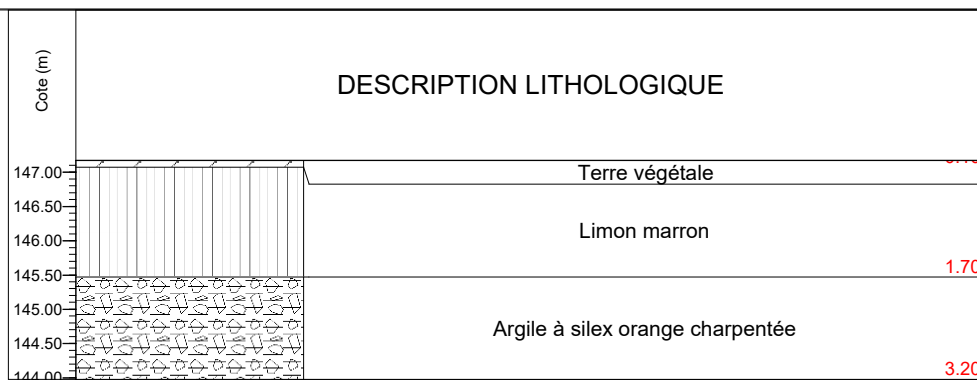
Z : 147,2



Bureau d'Etudes et
d'Investigations Géotechniques

N° : RO001856-01A

Client : SCI IFA CAMPUS



Observations : Bonne tenue de la fouille

Etude : Construction d'un bâtiment
IFA MARCEL SAUVAGE
MONT SAINT AIGNAN (76)

Sondage : RP4

Type : PUIITS A LA PELLE

Date : 21/07/2023

X : 1560469,63

Y : 9142873,33

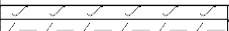
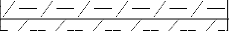
Z : 147,5



Bureau d'Etudes et
d'Investigations Géotechniques

N° : RO001856-01A

Client : SCI IFA CAMPUS

Cote (m)	DESCRIPTION LITHOLOGIQUE	
147.50		Terre végétale 0.20
147.00		
146.50		Limon argileux marron
146.00		1.70
145.50		Argile limoneuse orange sans silex
145.00		
144.50		
144.00		3.70

Observations : Très bonne tenue de la fouille

Etude : Construction d'un bâtiment
IFA MARCEL SAUVAGE
MONT SAINT AIGNAN (76)

Sondage : RP6

Type : PUIITS A LA PELLE

Date : 21/07/2023

X : 1560459,63

Y : 9142801,10

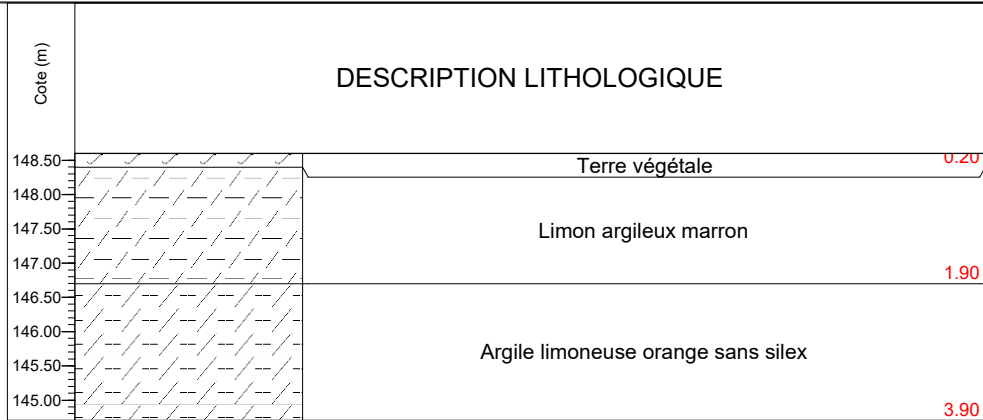
Z : 148,6



Bureau d'Etudes et
d'Investigations Géotechniques

N° : RO001856-01A

Client : SCI IFA CAMPUS



Observations : Très bonne tenue de la fouille

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

FONDOUEST

Monsieur Antoine LEGER

581 rue Georges Charpark

76150 SAINT JEAN DU CARDONNAY

N° rapport d'essai ULY24-024412-1

N° commande ULY-21457-24

Interlocuteur (interne) S. Boutaleb

Téléphone

Courrier électronique Sonia.Boutaleb@wessling.fr

Date 17.09.2024

Rapport d'essai

RO1856-3 MSA



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

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

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

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

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

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

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

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



Le 17.09.2024

N° d'échantillon		24-114415-01	24-114415-02	24-114415-03	24-114415-04
Désignation d'échantillon	Unité	SP9 0.8-1.4	SP9 1.4-5.3	RT1 1.5-4	RT3 0.4-1.8

Analyse physique

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

Matière sèche	% masse MB	84,7 (A)	85,9 (A)	82,8 (A)	84,1 (A)
---------------	------------	----------	----------	----------	----------

Paramètres globaux / Indices

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

Degré d'acidité	ml/kg MS	149 (A)	81 (A)	42 (A)	64 (A)
-----------------	----------	---------	--------	--------	--------

Préparation d'échantillon

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

Minéralisé à l'acide chlorhydrique		16/09/2024 (A)	16/09/2024 (A)	16/09/2024 (A)	16/09/2024 (A)
------------------------------------	--	----------------	----------------	----------------	----------------

Cations, anions et éléments non métalliques

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

Sulfates (SO4)	mg/kg MS	<450 (A)	<450 (A)	<450 (A)	730 (A)
----------------	----------	----------	----------	----------	---------

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

Classe d'exposition		Classe non définie (A)	Classe non définie (A)	Classe non définie (A)	Classe non définie (A)
---------------------	--	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------

MS : Matières sèches

MB : Matières brutes

< : résultat inférieur à la limite de quantification

Informations sur les échantillons

Date de réception :	11.09.2024	11.09.2024	11.09.2024	11.09.2024
Type d'échantillon :	Sol	Sol	Sol	Sol
Date de prélèvement :	27.08.2024	27.08.2024	27.08.2024	27.08.2024
Heure de prélèvement :	09:05	09:05	09:05	09:05
Récipient :	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002
Température à réception (C°) :	17.6	17.6	17.6	17.6
Début des analyses :	11.09.2024	11.09.2024	11.09.2024	11.09.2024
Fin des analyses :	17.09.2024	17.09.2024	17.09.2024	17.09.2024

Le 17.09.2024

Informations sur vos résultats d'analyses :

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

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

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

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

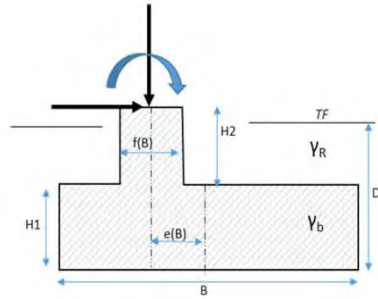
-Classe d'exposition du béton vis-à-vis du sol : Valable pour tous les échantillons.

Approuvé par :

Alexandra GUTTIN

Responsable Qualité et Sécurité

Valeurs en m, kPa, kN



De	0,60 m
De/B	1,20
Kp	0,98
iβ	1,00
R0	5 kN

Vérifications sous séisme :

Force d'inertie du sol F	0
$i_g = (1 - F^{1,2})^{0,5} =$	1,0

Ec =		10,0	MPa	Coef de réaction vertical kv =	42	MPa/m
Ed =		10,0	MPa			
λc =	1,50	αc =	0,5	Raideur verticale	21	MN/m
λd =	2,65	αd =	0,5	l0	0,93	m

NB : ces valeurs et la valeur de tassement ne prennent pas en compte la présence éventuelle d'une couche molle intercalaire (NF P 94-261 art.H.2.1.3)

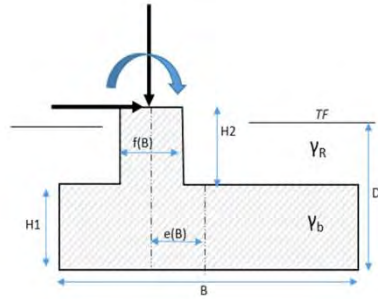
tassement prévisionnel : 1,4 cm

8 combinaisons de calcul

[illegible]

Fondouest
 ÉLÉMENT TERRE

Valeurs en m, kPa, kN



De	0,70 m
De/B	1,17
Kp	0,97
iβ	1,00
R0	8 kN

Vérifications sous séisme :

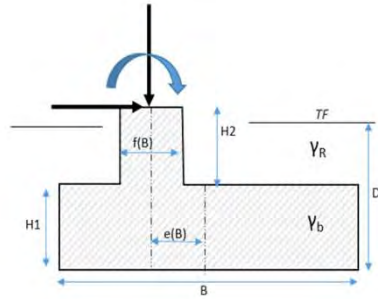
Force d'inertie du sol F	0
$i_g = (1 - F^{1,2})^{0,5} =$	1,0

Ec =		10,0	MPa	Coef de réaction vertical kv =	37	MPa/m
Ed =		10,0	MPa			
λc =	1,50	αc =	0,5	Raideur verticale	22	MN/m
λd =	2,65	αd =	0,5	l0	1,29	m

8 combinaisons de calcul

[illegible]

Valeurs en m, kPa, kN



De	0,89 m
De/B	0,50
Kp	0,95
iβ	1,00
R0	64 kN

Vérifications sous séisme :

Force d'inertie du sol F	0
$i_g = (1 - F^{1,2})^{0,5} =$	1,0

Ec =		10,0 MPa		Coef de réaction vertical kv =	27 MPa/m
Ed =		10,0 MPa			
$\lambda_c =$	1,12	$\alpha_c =$	0,5	Raideur verticale	107 MN/m
$\lambda_d =$	1,23	$\alpha_d =$	0,5	l0	2,05 m

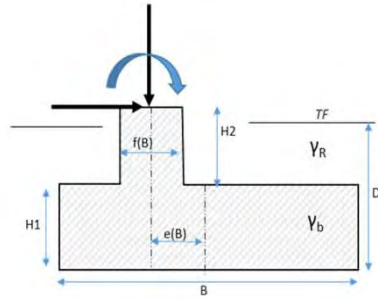
NB : ces valeurs et la valeur de tassement ne prennent pas en compte la présence éventuelle d'une couche molle intercalaire (NF P 94-261 art.H.2.1.3)

tassement prévisionnel : 0,7 cm

8 combinaisons de calcul

[illegible]

Valeurs en m, kPa, kN



De	0,89 m
De/B	0,50
Kp	0,95
iβ	1,00
R0	64 kN

Vérifications sous séisme :

Force d'inertie du sol F	0
$i_g = (1 - F^{1,2})^{0,5} =$	1,0

Ec =		10,0 MPa		Coef de réaction vertical kv =	27 MPa/m
Ed =		10,0 MPa			
$\lambda_c =$	1,12	$\alpha_c =$	0,5	Raideur verticale	107 MN/m
$\lambda_d =$	1,23	$\alpha_d =$	0,5	l0	2,05 m

NB : ces valeurs et la valeur de tassement ne prennent pas en compte la présence éventuelle d'une couche molle intercalaire (NF P 94-261 art.H.2.1.3)

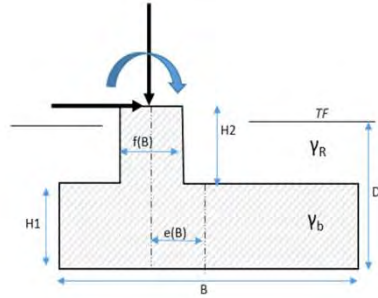
tassement prévisionnel : 0,5 cm

8 combinaisons de calcul

[illegible]

Fondouest
 ÉLÉMENT TERRE

Valeurs en m, kPa, kN



De	1,28 m
De/B	0,43
Kp	0,94
iβ	1,00
R0	246 kN

Vérifications sous séisme :

Force d'inertie du sol F	0
$i_g = (1 - F^{1,2})^{0,5} =$	1,0

Ec =		10,0	MPa	Coef de réaction vertical kv =	20	MPa/m
Ed =		10,5	MPa			
λc =	1,12	αc =	0,5	Raideur verticale	211	MN/m
λd =	1,20	αd =	0,5	l0	3,44	m

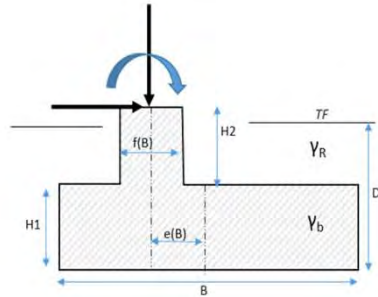
NB : ces valeurs et la valeur de tassement ne prennent pas en compte la présence éventuelle d'une couche molle intercalaire (NF P 94-261 art.H.2.1.3)

tassement prévisionnel : 1,1 cm

8 combinaisons de calcul

[illegible]

Valeurs en m, kPa, kN



De	1,38 m
De/B	0,40
Kp	0,93
iβ	1,00
R0	360 kN

Vérifications sous séisme :

Force d'inertie du sol F	0
$i_g = (1 - F^{1,2})^{0,5} =$	1,0

Ec =		10,0 MPa		Coef de réaction vertical kv =	18 MPa/m
Ed =		10,6 MPa			
$\lambda_c =$	1,12	$\alpha_c =$	0,5	Raideur verticale	263 MN/m
$\lambda_d =$	1,24	$\alpha_d =$	0,5	l0	3,80 m

NB : ces valeurs et la valeur de tassement ne prennent pas en compte la présence éventuelle d'une couche molle intercalaire (NF P 94-261 art.H.2.1.3)

tassement prévisionnel : 1,3 cm

8 combinaisons de calcul

[illegible]



500 m

©IGN

Scans (IGN)

Propriétaire : IGN
Information : Non renseigné
Pas de légende

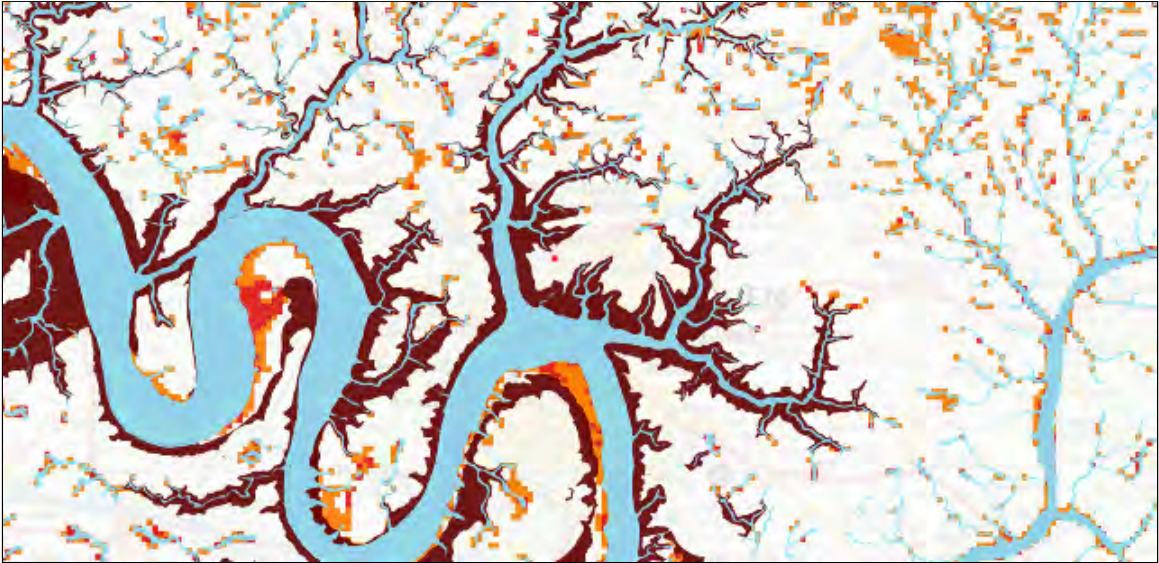
Exposition au retrait gonflement des argiles

Propriétaire : BRGM-MEDDE
Information : Non renseigné

-  Exposition forte
-  Exposition moyenne
-  Exposition faible

Annotations de l'utilisateur

-  Annotations
- 
- 



5 km ©IGN

Scans (IGN)

Propriétaire : IGN
Information : Non renseigné
Pas de légende

Zones sensibles aux remontées de nappes

Propriétaire : BRGM
Information : Non renseigné

-  Zones potentiellement sujettes aux inondations de cave
-  Zones potentiellement sujettes aux débordements de nappe
-  Pas de débordement de nappe ni d'inondation de cave
-  Entités hydrogéologiques imperméables à l'affleurement (source : BDLISA V2/BRGM)
-  Enveloppes Approchées des Inondations Potentielles cours d'eau et submersion marine de plus d'un hectare (Source : MTE5/DGPR)

Annotations de l'utilisateur

 Annotations



500 m

©IGN

Scans (IGN)

Propriétaire : IGN
Information : Non renseigné
Pas de légende

Cavités souterraines abandonnées non minières non localisées

Propriétaire : BRGM-MEDDE
Information : Non renseigné

 Communes avec cavités non localisées

Cavités souterraines abandonnées non minières

Propriétaire : BRGM-MEDDE
Information : Non renseigné

-  Cave
-  Carrière
-  Naturelle
-  Indéterminée
-  Galerie
-  Ouvrage Civil
-  Ouvrage militaire
-  Puits
-  Souterrain

Annotations de l'utilisateur

-  Annotations
- 
- 



500 m ©IGN

Scans (IGN)

Propriétaire : IGN
Information : Non renseigné
Pas de légende

Mouvements de terrain non localisés

Propriétaire : BRGM-MEDDE
Information : Non renseigné


Mouvements de terrain

Propriétaire : BRGM-MEDDE
Information : Non renseigné

-  Glissement
-  Eboulement
-  Coulee
-  Effondrement
-  Erosion des berges

Annotations de l'utilisateur

 Annotations



Conditions Générales

1. Avertissement, préambule

Toute commande et ses avenants éventuels impliquent de la part du co-contractant, ci-après dénommé « le Client », signature du contrat et des avenants, acceptation sans réserve des présentes conditions générales.

Les présentes conditions générales prévalent sur toutes autres, sauf conditions particulières contenues dans le devis ou dérogation formelle et explicite. Toute modification de la commande ne peut être considérée comme acceptée qu'après accord écrit du Prestataire.

2. Déclarations obligatoires à la charge du Client, (DT, DICT, ouvrages exécutés)

Dans tous les cas, la responsabilité du Prestataire ne saurait être engagée en cas de dommages à des ouvrages publics ou privés (en particulier, ouvrages enterrés et canalisations) dont la présence et l'emplacement précis ne lui auraient pas été signalés par écrit préalablement à sa mission.

Conformément au décret n° 2011-1241 du 5 octobre 2011 relatif à l'exécution de travaux à proximité de certains ouvrages souterrains, aériens ou subaquatiques de transport ou de distribution, le Client doit fournir, à sa charge et sous sa responsabilité, l'implantation des réseaux privés, la liste et l'adresse des exploitants des réseaux publics à proximité des travaux, les plans, informations et résultats des investigations complémentaires consécutifs à sa Déclaration de projet de Travaux (DT). Ces informations sont indispensables pour permettre les éventuelles DICT (le délai de réponse est de 15 jours) et pour connaître l'environnement du projet. En cas d'incertitude ou de complexité pour la localisation des réseaux sur domaine public, il pourra être nécessaire de faire réaliser, à la charge du Client, des fouilles manuelles pour les repérer. Les conséquences et la responsabilité de toute détérioration de ces réseaux par suite d'une mauvaise communication sont à la charge exclusive du Client.

Conformément à l'article L 411-1 du code minier, le Client s'engage à déclarer à la DREAL tout forage réalisé de plus de 10 m de profondeur. De même, conformément à l'article R 214-1 du code de l'environnement, le Client s'engage à déclarer auprès de la DDT du lieu des travaux les sondages et forages destinés à la recherche, à la surveillance ou au prélèvement d'eaux souterraines (piézomètres notamment).

3. Cadre de la mission, objet et nature des prestations, prestations exclues, limites de la mission

Le terme « prestation » désigne exclusivement les prestations énumérées dans le devis du Prestataire. Toute prestation différente de celles prévues fera l'objet d'un prix nouveau à négocier. Il est entendu que le Prestataire s'engage à procéder selon les moyens actuels de son art, à des recherches consciencieuses et à fournir les indications qu'on peut en attendre. Son obligation est une obligation de moyen et non de résultat au sens de la jurisprudence actuelle des tribunaux. Le Prestataire réalise la mission dans les strictes limites de sa définition donnée dans son offre (validité limitée à trois mois à compter de la date de son établissement), confirmée par le bon de commande ou un contrat signé du Client.

La mission et les investigations éventuelles sont strictement géotechniques et n'abordent pas le contexte environnemental. Seule une étude environnementale spécifique comprenant des investigations adaptées permettra de détecter une éventuelle contamination des sols et/ou des eaux souterraines.

Le Prestataire n'est solidaire d'aucun autre intervenant sauf si la solidarité est explicitement convenue dans le devis ; dans ce cas, la solidarité ne s'exerce que sur la durée de la mission.

Par référence à la norme NF P 94-500, il appartient au maître d'ouvrage, au maître d'œuvre ou à toute entreprise de faire réaliser impérativement par des ingénieries compétentes chacune des missions géotechniques (successivement G1, G2, G3 et G4 et les investigations associées) pour suivre toutes les étapes d'élaboration et d'exécution du projet. Si la mission d'investigation est commandée seule, elle est limitée à l'exécution matérielle de sondages et à l'établissement d'un compte rendu factuel sans interprétation et elle exclut toute activité d'étude ou de conseil. La mission de diagnostic géotechnique G5 engage le géotechnicien uniquement dans le cadre strict des objectifs ponctuels fixés et acceptés.

Si le Prestataire déclare être titulaire de la certification ISO 9001, le Client agit de telle sorte que le Prestataire puisse respecter les dispositions de son système qualité dans la réalisation de sa mission.

4. Plans et documents contractuels

Le Prestataire réalise la mission conformément à la réglementation en vigueur lors de son offre, sur la base des données communiquées par le Client. Le Client est seul responsable de l'exactitude de ces données. En cas d'absence de transmission ou d'erreur sur ces données, le Prestataire est exonéré de toute responsabilité.

5. Limites d'engagement sur les délais

Sauf indication contraire précise, les estimations de délais d'intervention et d'exécution données aux termes du devis ne sauraient engager le Prestataire. Sauf stipulation contraire, il ne sera pas appliqué de pénalités de retard et si tel devait être le cas elles seraient plafonnées à 5% de la commande. En toute hypothèse, la responsabilité du Prestataire est dégagée de plein droit en cas d'insuffisance des informations fournies par le Client ou si le Client n'a pas respecté ses obligations, en cas de force majeure ou d'événements imprévisibles (notamment la rencontre de sols inattendus, la survenance de circonstances naturelles exceptionnelles) et de manière générale en cas d'événement extérieur au Prestataire modifiant les conditions d'exécution des prestations objet de la commande ou les rendant impossibles.

Le Prestataire n'est pas responsable des délais de fabrication ou d'approvisionnement de fournitures lorsqu'elles font l'objet d'un contrat de négoce passé par le Client ou le Prestataire avec un autre Prestataire.

6. Formalités, autorisations et obligations d'information, accès, dégâts aux ouvrages et cultures

Toutes les démarches et formalités administratives ou autres, en particulier l'obtention de l'autorisation de pénétrer sur les lieux pour effectuer des prestations de la mission sont à la charge du Client. Le Client se charge d'une part d'obtenir et communiquer les autorisations requises pour l'accès du personnel et des matériels nécessaires au Prestataire en toute sécurité dans l'enceinte des propriétés privées ou sur le domaine public, d'autre part de fournir tous les documents relatifs aux dangers et aux risques cachés, notamment ceux liés aux réseaux, aux obstacles enterrés et à la pollution des sols et des nappes. Le Client s'engage à communiquer les règles pratiques que les intervenants doivent respecter en matière de santé, sécurité et respect de l'environnement : il assure en tant que de besoin la formation du personnel, notamment celui du Prestataire, entrant dans ces domaines, préalablement à l'exécution de la mission. Le Client sera tenu responsable de tout dommage corporel, matériel ou immatériel dû à une spécificité du site connue de lui et non clairement indiquée au Prestataire avant toutes interventions.

Sauf spécifications particulières, les travaux permettant l'accessibilité aux points de sondages ou d'essais et l'aménagement des plates-formes ou grutage nécessaires aux matériels utilisés sont à la charge du Client.

Les investigations peuvent entraîner d'inévitables dommages sur le site, en particulier sur la végétation, les cultures et les ouvrages existants, sans qu'il y ait négligence ou faute de la part de son exécutant. Les remises en état, réparations ou indemnités correspondantes sont à la charge du Client.

7. Implantation, nivellement des sondages

Au cas où l'implantation des sondages est imposée par le Client ou son conseil, le Prestataire est exonéré de toute responsabilité dans les événements consécutifs à ladite implantation. La mission ne comprend pas les implantations topographiques permettant de définir l'emprise des ouvrages et zones à étudier ni la mesure des coordonnées précises des points de sondages ou d'essais. Les éventuelles altitudes indiquées pour chaque sondage (qu'il s'agisse de cotes de références rattachées à un repère arbitraire ou de cotes NGF) ne sont données qu'à titre indicatif. Seules font foi les profondeurs mesurées depuis le sommet des sondages et comptées à partir du niveau du sol au moment de la réalisation des essais. Pour que ces altitudes soient garanties, il convient qu'elles soient relevées par un Géomètre Expert avant remodelage du terrain. Il en va de même pour l'implantation des sondages sur le terrain.

8. Hydrogéologie

Les niveaux d'eau indiqués dans le rapport correspondent uniquement aux niveaux relevés au droit des sondages exécutés et à un moment précis. En dépit de la qualité de l'étude les aléas suivants subsistent, notamment la variation des niveaux d'eau en relation avec la météo ou une modification de l'environnement des études. Seule une étude hydrogéologique spécifique permet de déterminer les amplitudes de variation de ces niveaux, les cotes de crue et les PHEC (Plus Hautes Eaux Connues).

9. Recommandations, aléas, écart entre prévision de l'étude et réalité en cours de travaux

Si, en l'absence de plans précis des ouvrages projetés, le Prestataire a été amené à faire une ou des hypothèses sur le projet, il appartient au Client de lui communiquer par écrit ses observations éventuelles sans quoi, il ne pourrait en aucun cas et pour quelque raison que ce soit lui être reproché d'avoir établi son étude dans ces conditions.

L'étude géotechnique s'appuie sur les renseignements reçus concernant le projet, sur un nombre limité de sondages et d'essais, et sur des profondeurs d'investigation limitées qui ne permettent pas de lever toutes les incertitudes inévitables à cette science naturelle. En dépit de la qualité de l'étude, des incertitudes subsistent du fait notamment du caractère ponctuel des investigations, de la variation d'épaisseur des remblais et/ou des différentes couches, de la présence de vestiges enterrés. Les conclusions géotechniques ne peuvent donc conduire à traiter à forfait le prix des fondations compte tenu d'une hétérogénéité, naturelle ou du fait de l'homme, toujours possible et des aléas d'exécution pouvant survenir lors de la découverte des terrains. Si un caractère évolutif particulier a été mis en lumière (notamment glissement, érosion, dissolution, remblais évolutifs, tourbe), l'application des recommandations du rapport nécessite une actualisation à chaque étape du projet notamment s'il s'écoule un laps de temps important avant l'étape suivante.

L'estimation des quantités des ouvrages géotechniques nécessite, une mission d'étude géotechnique de conception G2 (phase projet). Les éléments géotechniques non décelés par l'étude et mis en évidence lors de l'exécution (pouvant avoir une incidence sur les conclusions du rapport) et les incidents importants survenus au cours des travaux (notamment glissement, dommages aux avoisinants ou aux existants) doivent obligatoirement être portés à la connaissance du Prestataire ou signalés aux géotechniciens chargés des missions de suivi géotechnique d'exécution G3 et de supervision géotechnique d'exécution G4, afin que les conséquences sur la conception géotechnique et les conditions d'exécution soient analysées par un homme de l'art.

10. Rapport de mission, réception des travaux, fin de mission, délais de validation des documents par le client

A défaut de clauses spécifiques contractuelles, la remise du dernier document à fournir dans le cadre de la mission fixe le terme de la mission. La date de la fin de mission est celle de l'approbation par le Client du dernier document à fournir dans le cadre de la mission. L'approbation doit intervenir au plus tard deux semaines après sa remise au Client, et est considérée implicite en cas de silence. La fin de la mission donne lieu au paiement du solde de la mission.

11. Réserve de propriété, confidentialité, propriété des études, diagrammes

Les coupes de sondages, plans et documents établis par les soins du Prestataire dans le cadre de sa mission ne peuvent être utilisés, publiés ou reproduits par des tiers sans son autorisation. Le Client ne devient propriétaire des prestations réalisées par le Prestataire qu'après règlement intégral des sommes dues. Le Client ne peut pas les utiliser pour d'autres ouvrages sans accord écrit préalable du Prestataire. Le Client s'engage à maintenir confidentielle et à ne pas utiliser pour son propre compte ou celui de tiers toute information se rapportant au savoir-faire du Prestataire, qu'il soit breveté ou non, portée à sa connaissance au cours de la mission et qui n'est pas dans le domaine public, sauf accord préalable écrit du Prestataire. Si dans le cadre de sa mission, le Prestataire mettrait au point une nouvelle technique, celle-ci serait sa propriété. Le Prestataire serait libre de déposer tout brevet s'y rapportant, le Client bénéficiant, dans ce cas, d'une licence non exclusive et non cessible, à titre gratuit et pour le seul ouvrage étudié.

12. Modifications du contenu de la mission en cours de réalisation

La nature des prestations et des moyens à mettre en œuvre, les prévisions des avancements et délais, ainsi que les prix sont déterminés en fonction des éléments communiqués par le client et ceux recueillis lors de l'établissement de l'offre. Des conditions imprévisibles par le Prestataire au moment de l'établissement de son offre touchant à la géologie, aux hypothèses de travail, au projet et à son environnement, à la législation et aux règlements, à des événements imprévus, survenant en cours de mission autorisent le Prestataire à proposer au Client un avenant avec notamment modification des prix et des délais. À défaut d'un accord écrit du Client dans un délai de deux semaines à compter de la réception de la lettre d'adaptation de la mission. Le Prestataire est en droit de suspendre immédiatement l'exécution de sa mission, les prestations réalisées à cette date étant rémunérées intégralement, et sans que le Client ne puisse faire état d'un préjudice. Dans l'hypothèse où le Prestataire est dans l'impossibilité de réaliser les prestations prévues pour une cause qui ne lui est pas imputable, le temps d'immobilisation de ses équipes est rémunéré par le client.

13. Modifications du projet après fin de mission, délai de validité du rapport

Le rapport constitue une synthèse de la mission définie par la commande. Le rapport et ses annexes forment un ensemble indissociable. Toute interprétation, reproduction partielle ou utilisation par un autre maître de l'ouvrage, un autre constructeur ou maître d'œuvre, ou pour un projet différent de celui objet de la mission, ne saurait engager la responsabilité du Prestataire et pourra entraîner des poursuites judiciaires. La responsabilité du Prestataire ne saurait être engagée en dehors du cadre de la mission objet du rapport. Toute modification apportée au projet et à son environnement ou tout élément nouveau mis à jour au cours des travaux et non détecté lors de la mission d'origine, nécessite une adaptation du rapport initial dans le cadre d'une nouvelle mission.

Le client doit faire actualiser le dernier rapport de mission en cas d'ouverture du chantier plus de 1 an après sa livraison. Il en est de même notamment en cas de travaux de terrassements, de démolition ou de réhabilitation du site (à la suite d'une contamination des terrains et/ou de la nappe) modifiant entre autres les qualités mécaniques, les dispositions constructives et/ou la répartition de tout ou partie des sols sur les emprises concernées par l'étude géotechnique.

14. conditions d'établissement des prix, variation dans les prix, conditions de paiement, acompte et provision, retenue de garantie

Les prix unitaires s'entendent hors taxes. Ils sont majorés de la T.V.A. au taux en vigueur le jour de la facturation. Ils sont établis aux conditions économiques en vigueur à la date d'établissement de l'offre. Ils sont fermes et définitifs pour une durée de trois mois. Au-delà, ils sont actualisés par application de l'indice "TP04 - Fondations et travaux géotechniques" pour les investigations in situ et en laboratoire, et par application de l'indice « SYNTEC » pour les prestations d'études, l'Indice de base étant celui du mois de l'établissement du devis.

Aucune retenue de garantie n'est appliquée sur le coût de la mission.

Dans le cas où le marché nécessite une intervention d'une durée supérieure à un mois, des factures mensuelles intermédiaires sont établies. Lors de la passation de la commande ou de la signature du contrat, le Prestataire peut exiger un acompte dont le montant est défini dans les conditions particulières et correspond à un pourcentage du total estimé des honoraires et frais correspondants à l'exécution du contrat. Le montant de cet acompte est déduit de la facture ou du décompte final. En cas de sous-traitance dans le cadre d'un ouvrage public, les factures du Prestataire sont réglées directement et intégralement par le maître d'ouvrage, conformément à la loi n°75-1334 du 31/12/1975.

Les paiements interviennent à réception de la facture et sans escompte. En l'absence de paiement au plus tard le jour suivant la date de règlement figurant sur la facture, il sera appliqué à compter dudit jour et de plein droit, un intérêt de retard égal au taux d'intérêt appliqué par la Banque Centrale Européenne à son opération de refinancement la plus récente majorée de 10 points de pourcentage. Cette pénalité de retard sera exigible sans qu'un rappel soit nécessaire à compter du jour suivant la date de règlement figurant sur la facture.

En sus de ces pénalités de retard, le Client sera redevable de plein droit des frais de recouvrement exposés ou d'une indemnité forfaitaire de 40 €.

Un désaccord quelconque ne saurait constituer un motif de non-paiement des prestations de la mission réalisées antérieurement. La compensation est formellement exclue : le Client s'interdit de déduire le montant des préjudices qu'il allègue des honoraires dus.

15. Résiliation anticipée

Toute procédure de résiliation est obligatoirement précédée d'une tentative de conciliation. En cas de force majeure, cas fortuit ou de circonstances indépendantes du Prestataire, celui-ci a la faculté de résilier son contrat sous réserve d'en informer son Client par lettre recommandée avec accusé de réception. En toute hypothèse, en cas d'inexécution par l'une ou l'autre des parties de ses obligations, et 8 jours après la mise en demeure visant la présente clause résolutoire demeurée sans effet, le contrat peut être résilié de plein droit. La résiliation du contrat implique le paiement de l'ensemble des prestations régulièrement exécutées par le Prestataire au jour de la résiliation et en sus, d'une indemnité égale à 20 % des honoraires qui resteraient à percevoir si la mission avait été menée jusqu'à son terme.

16. Répartition des risques, responsabilités et assurances

Le Prestataire n'est pas tenu d'avertir son Client sur les risques encourus déjà connus ou ne pouvant être ignorés du Client compte tenu de sa compétence. Ainsi par exemple, l'attention du Client est attirée sur le fait que le béton armé est inévitablement fissuré, les revêtements appliqués sur ce matériau devant avoir une souplesse suffisante pour s'adapter sans dommage aux variations d'ouverture des fissures. Le devoir de conseil du Prestataire vis-à-vis du Client ne s'exerce que dans les domaines de compétence requis pour l'exécution de la mission spécifiquement confiée. Tout élément nouveau connu du Client après la fin de la mission doit être communiqué au Prestataire qui pourra, le cas échéant, proposer la réalisation d'une mission complémentaire. À défaut de communication des éléments nouveaux ou d'acceptation de la mission complémentaire, le Client en assumera toutes les conséquences. En aucun cas, le Prestataire ne sera tenu pour responsable des conséquences d'un non-respect de ses préconisations ou d'une modification de celles-ci par le Client pour quelque raison que ce soit. L'attention du Client est attirée sur le fait que toute estimation de quantités faite à partir de données obtenues par prélèvements ou essais ponctuels sur le site objet des prestations est entachée d'une incertitude fonction de la représentativité de ces données ponctuelles extrapolées à l'ensemble du site. Toutes les pénalités et indemnités qui sont prévues au contrat ou dans l'offre remise par le Prestataire ont la nature de dommages et intérêts forfaitaires, libératoires et exclusifs de toute autre sanction ou indemnisation.

Assurance décennale obligatoire

Le Prestataire bénéficie d'un contrat d'assurance au titre de la responsabilité décennale afférente aux ouvrages soumis à obligation d'assurance, conformément à l'article L.241-I du Code des assurances. Conformément aux usages et aux capacités du marché de l'assurance et de la réassurance, le contrat impose une obligation de déclaration préalable et d'adaptation de la garantie pour les ouvrages dont la valeur HT (travaux et honoraires compris) excède au jour de la déclaration d'ouverture de chantier un montant de 15 M€. Il est expressément convenu que le client a l'obligation d'informer le Prestataire d'un éventuel dépassement de ce seuil, et accepte, de fournir tous éléments d'information nécessaires à l'adaptation de la garantie. Le client prend également l'engagement, de souscrire à ses frais un Contrat Collectif de Responsabilité Décennale (CCRD), contrat dans lequel le Prestataire sera expressément mentionné parmi les bénéficiaires. Par ailleurs, les ouvrages de caractère exceptionnel, voir inusuels sont exclus du présent contrat et doivent faire l'objet d'une cotation particulière. Le prix fixé dans l'offre ayant été déterminé en fonction de conditions normales d'assurabilité de la mission, il sera réajusté, et le client s'engage à l'accepter, en cas d'éventuelle surcotation qui serait demandée au Prestataire par rapport aux conditions de base de son contrat d'assurance. À défaut de respecter ces engagements, le client en supportera les conséquences financières (notamment en cas de défaut de garantie du Prestataire, qui n'aurait pu s'assurer dans de bonnes conditions, faute d'informations suffisantes). Le maître d'ouvrage est tenu d'informer le Prestataire de la DOC (déclaration d'ouverture de chantier).

Ouvrages non soumis à l'obligation d'assurance

Les ouvrages dont la valeur HT (travaux et honoraires compris) excède un montant de 15 M€ HT doivent faire l'objet d'une déclaration auprès du Prestataire qui en référera à son assureur pour détermination des conditions d'assurance. Les limitations relatives au montant des chantiers auxquels le Prestataire participe ne sont pas applicables aux missions portant sur des ouvrages d'infrastructure linéaire, c'est-à-dire routes, voies ferrées, tramway, etc. En revanche, elles demeurent applicables lorsque sur le tracé linéaire, la/les mission(s) de l'assuré porte(nt) sur des ouvrages précis tels que ponts, viaducs, échangeurs, tunnels, tranchées couvertes... En tout état de cause, il appartiendra au client de prendre en charge toute éventuelle surcotation qui serait demandée au prestataire par rapport aux conditions de base de son contrat d'assurance. Toutes les conséquences financières d'une déclaration insuffisante quant au coût de l'ouvrage seront supportées par le client et le maître d'ouvrage.

Le Prestataire assume les responsabilités qu'il engage par l'exécution de sa mission telle que décrite au présent contrat. À ce titre, il est responsable de ses prestations dont la défectuosité lui est imputable. Le Prestataire sera garanti en totalité par le Client contre les conséquences de toute recherche en responsabilité dont il serait l'objet du fait de ses prestations, de la part de tiers au présent contrat, le client ne garantissant cependant le Prestataire qu'au-delà du montant de responsabilité visé ci-dessous pour le cas des prestations défectueuses. La responsabilité globale et cumulée du Prestataire au titre ou à l'occasion de l'exécution du contrat sera limitée à trois fois le montant de ses honoraires sans pour autant excéder les garanties délivrées par son assureur, et ce pour les dommages de quelque nature que ce soit et quel qu'en soit le fondement juridique. Il est expressément convenu que le Prestataire ne sera pas responsable des dommages immatériels consécutifs ou non à un dommage matériel tels que, notamment, la perte d'exploitation, la perte de production, le manque à gagner, la perte de profit, la perte de contrat, la perte d'image, l'immobilisation de personnel ou d'équipements.

17. Cessibilité de contrat

Le Client reste redevable du paiement de la facture sans pouvoir opposer à quelque titre que ce soit la cession du contrat, la réalisation pour le compte d'autrui, l'existence d'une promesse de porte-fort ou encore l'existence d'une stipulation pour autrui.

18. Litiges

En cas de litige pouvant survenir dans l'application du contrat, seul le droit français est applicable. Seules les juridictions du ressort du siège social du Prestataire sont compétentes, même en cas de demande incidente ou d'appel en garantie ou de pluralité de défendeurs.

Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique

(Extraits de la norme NF P 94-500 du 30 novembre 2013 – Chapitre 4.2)

Le Maître d'Ouvrage doit associer l'ingénierie géotechnique au même titre que les autres ingénieries à la Maîtrise d'Œuvre et ce, à toutes les étapes successives de conception, puis de réalisation de l'ouvrage. Le Maître d'Ouvrage, ou son mandataire, doit veiller à la synchronisation des missions d'ingénierie géotechnique avec les phases effectives à la Maîtrise d'Œuvre du projet.

L'enchaînement et la définition synthétique des missions d'ingénierie géotechnique sont donnés dans les tableaux 1 et 2. Deux ingénieries géotechniques différentes doivent intervenir : la première pour le compte du Maître d'Ouvrage ou de son mandataire lors des étapes 1 à 3, la seconde pour le compte de l'entreprise lors de l'étape 3.

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 : Etude géotechnique préalable (G1)		Etude géotechnique préalable (G1) Phase Etude de Site (ES)		Spécificités géotechniques du site	Première identification des risques présentés par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
	Etude préliminaire, Esquisse, APS	Etudes 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	Fonctions des données existantes et de la complexité géotechnique
Étape 2 : Etude géotechnique de conception (G2)	APD/AVP	Etude 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 (<i>choix constructifs</i>)
	PRO	Etudes géotechniques de conception (G2) Phase Projet (PRO)		Conception et justifications du projet		Fonction du site et de la complexité du projet (<i>choix constructifs</i>)
	DCE/ACT	Etude 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 : Etudes géotechniques de réalisation (G3/G4)		A la charge de l'entreprise	A la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	Etude de suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Etude (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)	Etude 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 (<i>réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience</i>)	Fonction des méthodes de construction et des adaptations proposées si des risques identifiés surviennent
	DET/AOR	Etude et suivi géotechniques d'exécutions (G3) Phase Suivi (en interaction avec la Phase Etude)	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
A toute étape d'un projet ou sur un ouvrage existant	Diagnostic	Diagnostic géotechnique (G5)		Influence d'un élément géotechnique spécifique sur le projet ou sur l'ouvrage existant	Influence de cet élément géotechnique sur les risques géotechniques identifiés	Fonction de l'élément géotechnique étudié

Tableau 2 - Classification des missions d'ingénierie géotechnique

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

ETAPE 1 : ETUDE GEOTECHNIQUE PRELABLE (G1)

Cette mission exclut toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre de la mission d'étude géotechnique de conception (étape 2). Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire. Elle comprend deux phases:

Phase Étude de Site (ES)

Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site. - Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisinants avec visite du site et des alentours.

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

Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

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

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

ETAPE 2 : ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

Cette mission permet l'élaboration du projet des ouvrages géotechniques et réduit les conséquences des risques géotechniques importants identifiés. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend trois phases:

Phase Avant-projet (AVP)

Elle est réalisée au stade de l'avant-projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, les principes de construction envisageables (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des avoisinants), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maîtrise des risques géotechniques.

Phase Projet (PRO)

Elle est réalisée au stade du projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées suffisamment représentatives pour le site. - Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

- Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisinants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités.

Phase DCE / ACT

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

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

ETAPE 3 : ETUDES GEOTECHNIQUES DE REALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées) ETUDE ET SUIVI GEOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)

Cette mission permet de réduire les risques géotechniques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures correctives d'adaptation ou d'optimisation. Elle est confiée à l'entrepreneur sauf disposition contractuelle contraire, sur la base de la phase G2 DCE/ACT. Elle comprend deux phases interactives:

Phase Étude

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier dans le détail les ouvrages géotechniques: notamment établissement d'une note d'hypothèses géotechniques sur la base des données fournies par le contrat de travaux ainsi que des résultats des éventuelles investigations complémentaires, définition et dimensionnement (calculs justificatifs) des ouvrages géotechniques, méthodes et conditions d'exécution (phasages généraux, suivis, auscultations et contrôles à prévoir, valeurs seuils, dispositions constructives complémentaires éventuelles).
- Élaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs: plans d'exécution, de phasage et de suivi.

Phase Suivi

- Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Étude.
- Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats).
- Établir la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et fournir les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO)

SUPERVISION GEOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

Cette mission permet de vérifier la conformité des hypothèses géotechniques prises en compte dans la mission d'étude et suivi géotechniques d'exécution. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend deux phases interactives:

Phase Supervision de l'étude d'exécution

- Donner un avis sur la pertinence des hypothèses géotechniques de l'étude géotechnique d'exécution, des dimensionnements et méthodes d'exécution, des adaptations ou optimisations des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, du plan de contrôle, du programme d'auscultation et des valeurs seuils.

Phase Supervision du suivi d'exécution

- Par interventions ponctuelles sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), du comportement tel qu'observé par l'entrepreneur de l'ouvrage et des avoisinants concernés (G3), de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur (G3).
- Donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le DIUO.

DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE (G5)

Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou ces éléments géotechniques sur les risques géotechniques identifiés ainsi que leurs conséquences possibles pour le projet ou l'ouvrage existant.

- Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'étude de l'état général de l'ouvrage existant.
- Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).