

Agence de MARSEILLE

Zi des Bagnoles

9 rue de la Glacière

13127 VITROLLES

Tél : 04.42.46.08.09 - Fax : 04.42.46.08.10

Agence.paca@geotec.fr

1/61



**ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION
PHASE PROJET – Mission G2-PRO**

Atelier NTI2

2021/06907/MARSE/02

(2B) VENTISERI

Base Aérienne 126

30 Août 2024



**ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION
 PHASE PROJET – Mission G2-PRO**

Atelier NTI2

2021/06907/MARSE/02

(2B) VENTISERI

Base Aérienne 126

Références : 2021/06907/MARSE/02				Missions G2-PRO		
Indice	Date	Modifications Observations	Nbre pages	Etabli par	Vérifié par	Approuvé par
			Texte + Annexes			
0	20/08/2024	Première émission	26 + 30	A.JACQUIN	G.FLORIS	G.FLORIS
A	30/08/2024	Ajout du bassin de rétention	31 + 30	A.JACQUIN	G.FLORIS	G.FLORIS
B						
C						

NB : l'indice le plus récent de la même mission, annule et remplace les indices précédents

SOMMAIRE

I. CADRE DE L'INTERVENTION	5
I.1. Intervenants	5
I.2. Projet, documents recus et hypothèses	5
I.3. Documents de reference et categorie geotechnique.....	7
I.4. Mission	9
II. CONTEXTE DU SITE ET CONTENU DE LA RECONNAISSANCE	10
II.1. Le site	10
II.2. Contenu deS reconnaissanceS.....	10
II.3. Implantation et nivellement des sondages.....	10
III. CADRE GEOLOGIQUE – RESULTATS DE LA RECONNAISSANCE.....	11
III.1. Nature et caractéristiques des sols	11
III.2. Risques naturels et anthropiques.....	12
III.3. Hydrogeologie	12
III.4. Pollution.....	13
III.5. modele geotechnique	14
IV. TERRASSEMENTS	15
IV.1. CONTRAINTES DU SITE	15
IV.2. EXTRACTION.....	15
IV.3. STABILITE DES TALUS ET DES AVOISINANTS – TERRASSEMENT EN PLEINE FOUILLE.....	15
IV.4. SUJETIONS D'EXECUTION	16
IV.5. MISE HORS D'EAU.....	16
V. ETUDE DES OUVRAGES GEOTECHNIQUES	18
V.1. FONDATION DES OUVRAGES.....	18
V.2. PLANCHER BAS DES batiments.....	20
V.3. mise en place du bassin de rétention.....	21
V.4. VOIRIE.....	25
VI. RECOMMANDATIONS POUR LA MISE AU POINT DU PROJET	26
Conditions générales	27
Conditions générales (SUITE).....	28
Classification des missions d'ingenierie géotechnique	29
Enchaînement des missions d'ingenierie géotechnique	30

ANNEXES de la mission G1:

- Annexe 1 : PLAN DE SITUATION
- Annexe 2 : SCHEMA D'IMPLANTATION DES SONDAGES GEOTECHNIQUES
- Annexe 3 : SONDAGES ET ESSAIS GEOTECHNIQUE
- Annexe 4 : ANALYSES EN LABORATOIRE

I. CADRE DE L'INTERVENTION

I.1. INTERVENANTS

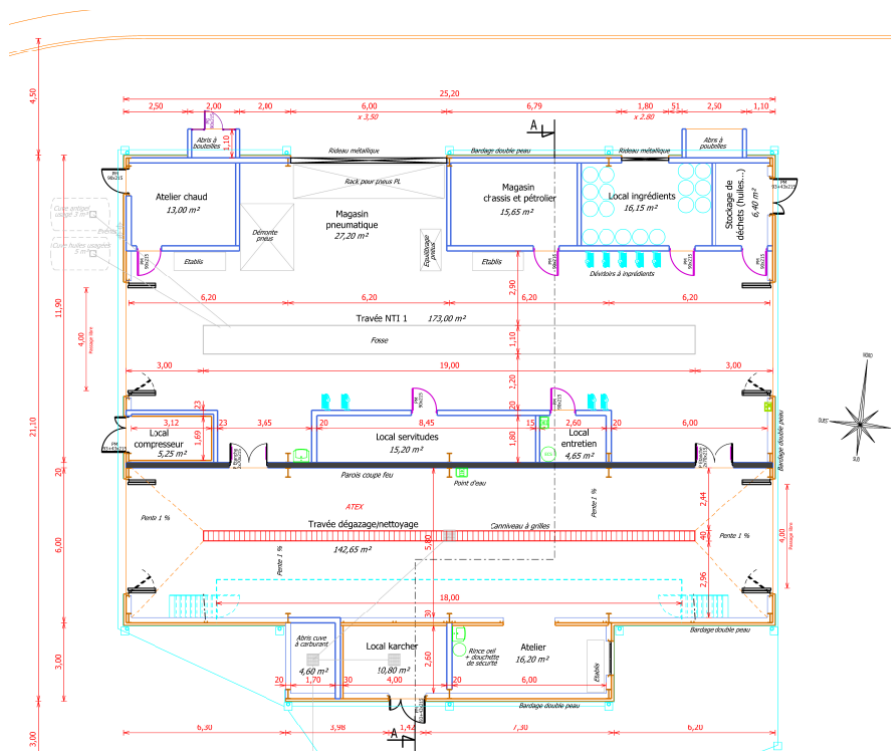
A la demande et pour le compte du Service d'Infrastructure de la Défense de Lyon, GEOTEC a réalisé la présente étude sur le site de la BA 701 de SOLENZARA (2B).

I.2. PROJET, DOCUMENTS RECUS ET HYPOTHESES

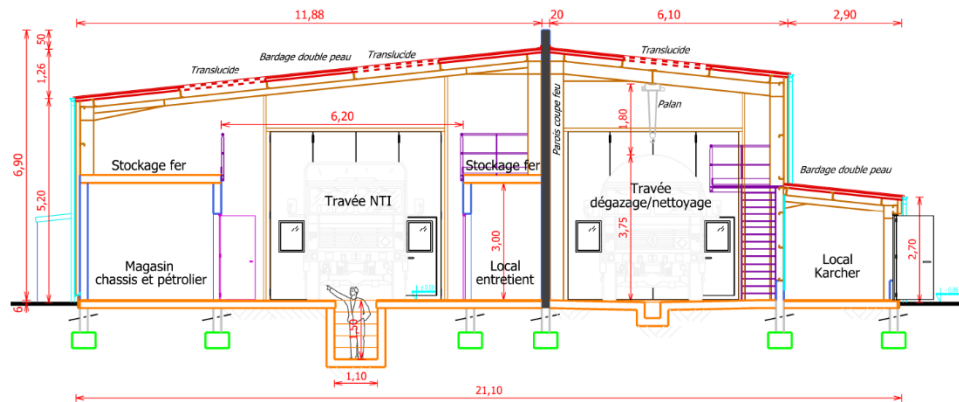
Les documents suivants ont été mis à la disposition de GEOTEC :

<i>Documents</i>	<i>Emetteur</i>	<i>Référence</i>	<i>Date</i>	<i>Echelle</i>	<i>Cote altimétrique</i>
Plan des réseaux et plan topographique	ESID	N°507236	29/09/2021	-	Oui NGF
Plan de masse du projet		FDO	29/09/2021	-	Non
Plan de situation		N°440502	10/10/2022	1/18500	Non
Plan de masse actuel				1/7500	
Plan de masse pendant travaux				1/1000	
Plan de masse après travaux				1/1000	
Atelier NTI 1 Etat futur				1/100	
Locaux bureaux Etat Futur				1/100	

Le projet prévoit l'aménagement d'un hangar de maintenance de type NTi 1. Le projet est prévu en simple RdC avec une fosse dont la profondeur sera d'environ 1,5 m par rapport au dallage du bâtiment. Il s'agira d'un hangar métallique d'une emprise au sol d'environ 500 m².



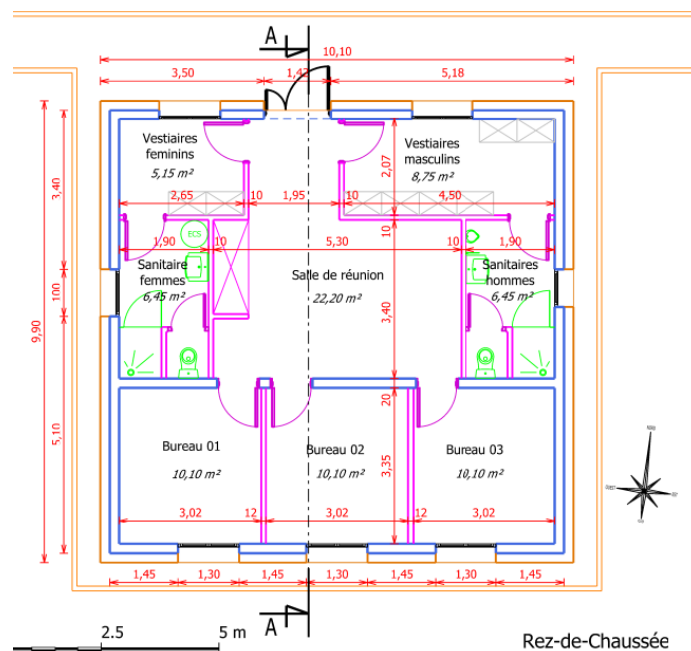
Vue en plan de l'atelier NTI 1 (Atelier NTI 1 Etat futur 10/10/2022)



Coupe AA

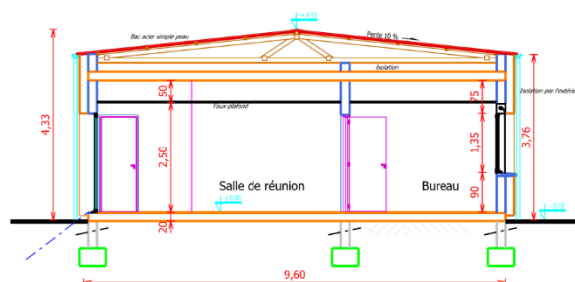
Coupe de l'atelier NTI 1 (Atelier NTI 1 Etat futur 10/10/2022)

Le projet comporte aussi la construction d'un bâtiment de type RDC sans sous-sol qui fera office de bureaux. Cet ouvrage aura une emprise au sol de l'ordre de 100 m².



Rez-de-Chaussée

Vue en plan des bureaux (Locaux bureaux Etat Futur 10/10/2022)



Coupe AA

Coupe des bureaux (Locaux bureaux Etat Futur 10/10/2022)

Il est également prévu la construction d'une aire de lavage et une extension de voirie sur une emprise de 3900 m² ainsi que la création d'un bassin de rétention d'eau. Le futur bassin de rétention s'entendra sur une superficie de 100 m². La profondeur du bassin est prévue à 2,2 m/TA (partie supérieure du dallage).

En l'absence d'informations précises sur les ouvrages, nous supposerons les niveaux finis sensiblement au même niveau que le terrain actuel, soit des niveaux bas prévus vers 16,50 NGF pour l'atelier, les bureaux et l'aire de lavage. Le bassin de rétention est quant à lui prévu d'être enterré de 2,20 m/TA environ.

Compte tenu de la topographie du site, et des ouvrages projetés, des terrassements de l'ordre de 1,50 m de hauteur seront à envisager (notamment pour la réalisation de la fosse de l'atelier).

Dans le cadre de l'étude G2 PRO, nous n'avons pas reçu de descentes de charges. Ainsi, en l'absence d'informations précises nous supposerons les combinaisons d'action suivantes au niveau des bâtiments:

Etats limites	DDC Max semelle isolée (kN)	DDC Max semelle filante (kN/ml)	DDC Max dallages (kN/m ²)
ELU FOND	450	230	7
ELS carac	400	200	5
ELS QP	350	170	3

Concernant le bassin, nous supposerons une charge de 55 kPa pour une surface de 100 m² (bassin plein).

Aucun effort ne nous a été communiqué (contrairement aux prescriptions de la norme NF P 94-500). Ces données devront être intégrées dans le dimensionnement du projet dans le cadre des futures missions (G3, ...).

Il appartient au bureau d'étude structure de vérifier impérativement les hypothèses ci-avant, ainsi que les calculs réalisés par l'entreprise dans ses études d'exécution.

I.3. DOCUMENTS DE REFERENCE ET CATEGORIE GEOTECHNIQUE

Les principaux textes de référence utilisés pour la rédaction de ce rapport sont les suivants :

- NF EN 1997-1 : EUROCODE 7 – Calcul géotechnique – Partie 1 : Règles générales ;
- NF EN 1997-2 : EUROCODE 7 – Calcul géotechnique – Partie 2 : Reconnaissance des terrains et essais ;
- NF P 94-261 : Norme d'application Nationale de l'Eurocode 7 – Fondations superficielles ;
- NF P 94-262 : Norme d'application Nationale de l'Eurocode 7 – Fondations profondes.

La classe de conséquence de la ruine ou de l'endommagement des ouvrages à construire peut être considérée comme élevée en termes de conséquences sociales considérables (classe CC3 à CC3 du tableau B.1 de la norme NF EN 1990 ci-après). Cette classe de conséquence devra être validée par les responsables du projet. Compte-tenu des conditions de site et des fondations prévisibles, le projet est en catégorie géotechnique 3 (cf. tableau B1 à B 3.1. ci-après).

Tableau B.1 – Définition des classes de conséquences

CLASSE DE CONSEQUENCE	Description	Exemples de bâtiments et de travaux de génie civil
CC3	Conséquence élevée en termes de perte de vie humaine, ou conséquences économiques sociales ou d'environnement très importantes	Tribunes, bâtiments publics où les conséquences de la défaillance seraient élevées (par exemple salle de concert)
CC2	Conséquence moyenne en termes de perte de vie humaine, conséquences économiques sociales ou d'environnement considérables	Bâtiments résidentiels et de bureaux, bâtiments publics où les conséquences de la défaillance seraient moyennes (par exemple bâtiment de bureaux)
CC1	Conséquence faible en termes de perte de vie humaine et conséquences économiques sociales ou d'environnement faibles ou négligeables	Bâtiments agricoles normalement inoccupés (par exemple, bâtiments de stockage, serres)

Tableau n°1 : selon le § B.3.1. de la norme NF EN 1990 (EC-0)

Tableau P.3.1. Catégories géotechniques en fonction des classes de conséquences et des conditions de site et bases des justifications

CLASSE DE CONSEQUENCE	CONDITIONS DE SITE	CATEGORIE GÉOTECHNIQUE ^a	BASE DES JUSTIFICATIONS
CC1	Simples et connues	1	Expérience et reconnaissance géotechnique qualitative admises
	Complexes	2	Reconnaissance géotechnique et calculs nécessaires
CC2	Simples	2	
	Complexes	3	Reconnaissance géotechnique et calculs approfondis
CC3	Simples ou complexes	3	

^a il n'y a pas de règles établies pour le choix de la catégorie géotechnique. En pratique toutefois, on considère qu'un ouvrage fondé sur pieux relève au moins de la catégorie 2, et on classe en catégorie géotechnique 3 les ouvrages établis dans un site instable, ou dans des conditions de risques sismiques importantes, ou dans des sols évolutifs ou sensibles, les ouvrages nucléaires, stockage GNL, etc.

Tableau n°2 : selon annexe P de la norme NF P 94-262

I.4. MISSION

Conformément à son offre Réf. **2021/06907/MARSE**, GEOTEC a reçu la mission d'étude géotechnique préalable (mission G1), la mission d'étude géotechnique de conception (phase avant-projet – mission G2AVP) et la mission d'étude géotechnique de conception (phase projet – mission G2PRO).

Le présent rapport constitue le compte rendu des missions de la mission G2-PRO. Cette étude repose sur des investigations géotechniques réalisées par GEOTEC selon les termes de la norme NF P 94-500 révisée en novembre 2013, relative aux missions géotechniques.

Il est rappelé que la phase projet de la mission d'étude géotechnique de conception G2 doit être complétée par les phases DCE/ACT puis par des missions G3 (étude et suivi de conception réalisée par le géotechnicien de l'entreprise) et G4 (supervision géotechnique et suivi d'exécution) afin de limiter les aléas géotechniques qui peuvent apparaître en cours ou après réception des ouvrages. GEOTEC reste à la disposition des intervenants, et notamment de l'équipe de maîtrise d'œuvre, pour l'exécution des missions complémentaires de conception G2 et G4, la mission G3 étant réalisée par les entreprises de travaux.

GEOTEC reste à la disposition des intervenants, et notamment de l'équipe de maîtrise d'œuvre, pour l'exécution de la mission G4, la mission G3 étant réalisée par les entreprises de travaux.

L'exploitation et l'utilisation de ce rapport doivent respecter les « *Conditions d'utilisation du présent document* » données en fin de rapport.

Remarque : toutes les abréviations utilisées dans ce rapport sont conformes à la norme XP 94-010 hormis les suivantes :

- PHEC : plus hautes eaux connues
- TA : terrain actuel
- qd : résistance dynamique apparente (formule des Hollandais)
- EB : Eaux basses
- EH : Eaux hautes
- EE : Eaux exceptionnelles
- EC : Eaux de chantier

*

* *

II. CONTEXTE DU SITE ET CONTENU DE LA RECONNAISSANCE

II.1. LE SITE

Le site est localisé au sein de la BA126 de SOLENZARA (2B), à proximité immédiate des aménagements existants de l'entrepôt d'hydrocarbure situés à l'Est.

L'emprise du terrain étudié, et relatif à l'extension prévue, est d'environ 7600 m². Le terrain présente une légère pente vers l'Est. Le point haut (17 NGF) de la zone d'étude se situe à l'Ouest, vers le projet de hangar métallique. Le point bas de la zone d'étude se situe à l'Est, au bout de l'extension de voirie (sondages ST1/PD1), vers la cote 14 NGF.

II.2. CONTENU DES RECONNAISSANCES

La campagne de reconnaissance effectuée lors de la mission G1 a consisté en l'exécution de :

- **3 sondages pressiométriques (SP1 à SP3)** réalisés en diamètre 64 mm. La sondeuse utilisée est de marque GEO205. Ces sondages ont été menés à 15,00 à 16,00 m/TA de profondeur. Ils ont permis de réaliser des essais pressiométriques selon un intervalle de 1.50 m environ.
- **1 pose de piézomètre au droit du sondage SP1.** Il a été posé entre 4 et 5 m de profondeur / TA.
- **5 sondages géologiques (ST1 à ST5)** réalisés à la tarière hélicoïdale 64mm. Ils ont été menés jusqu'à 1,20 à 2,50 m / TA et ont permis de visualiser la nature des sols.
- **5 essais au pénétromètre dynamique (PD1 à PD5)** ont été couplés aux sondages précédents. Ils ont été poussés au refus, obtenus entre 1,00 à 1,80 m / TA.
- **2 analyses en laboratoire de type GTR** ont été réalisées sur des échantillons prélevés au sein des tarières entre 0,20 et 1,80 m / TA.

II.3. IMPLANTATION ET NIVELLEMENT DES SONDAGES

La position des sondages et essais figure sur le schéma d'implantation en annexe.

L'implantation des sondages a été réalisée en présence du Maître d'Ouvrage, en fonction des réseaux existants, au mieux des conditions d'accès, et au mieux de la précision des plans remis pour la campagne de reconnaissance.

Les profondeurs sont comptées par rapport au niveau du terrain le jour de notre intervention (TA).

*

*

*

III. CADRE GEOLOGIQUE – RESULTATS DE LA RECONNAISSANCE

D'après la carte géologique du secteur, et notre connaissance du site, le projet se situe au sein des formations suivantes, sous les remblais superficiels en lien avec l'activité anthropique du site :

- Formations quaternaires : alluvions fluviales du Würm récentes.



Extrait de la carte géologique du secteur - source : www.infoterre.brgm.fr

III.1. NATURE ET CARACTERISTIQUES DES SOLS

La campagne de reconnaissances a mis en évidence les formations suivantes :

- **Des formations alluvionnaires sablo-argileuses à galets**, mises en évidence sur toute la hauteur des sondages, soit jusqu'à environ 15 m de profondeur / TA. Une couche superficielle limono-argileuse a été mise en évidence au droit de certains sondages. Leurs caractéristiques mécaniques sont moyennes en tête (jusque 0,80 à 1,50 m / TA environ) avec :

$$\begin{aligned} 0,20 &\leq p_i^* \leq 1,68 \text{ MPa (2 essais)} \\ 1,90 &\leq E_M \leq 18 \text{ MPa (2 essais)} \\ 3 &\leq q_d \leq 6 \text{ à } 8 \text{ MPa} \end{aligned}$$

Elles sont ensuite très bonnes avec :

$$\begin{aligned} 2,07 &\leq p_i^* > 5 \text{ MPa} \\ 14,4 &\leq E_M \leq 52,60 \text{ à } 85 \text{ MPa} \\ 10 &\leq q_d \leq 20 \text{ voire } 30 \text{ MPa} \end{aligned}$$

Les essais au pénétromètre dynamique ont obtenu le refus au sein des formations alluviales entre 1,00 à 1,80 m / TA.

Les analyses en laboratoire, réalisées sur des échantillons prélevés au sein des tarières, ont permis de classer les sols en **C1B5** ou **B5** selon le GTR.

Les sols **C1B5** comportent des fines et des gros éléments. La matrice fine, classée **B5**, change brutalement de consistance pour de faibles variations de teneur en eau. Sa portance pourra chuter rapidement en cas de forte humidification.

Remarque importante : les sondages pressiométriques ont été réalisés en destructif. La coupe des terrains a été estimée à partir des remontées de cuttings. Les variations de lithologie (limon, argile, sable...) n'ont pas pu être déterminées précisément. Seul un sondage carotté permettrait de définir précisément la coupe géologique et la nature des sols.

III.2. RISQUES NATURELS ET ANTHROPIQUES

Le terrain se situe en zone d'aléa très faible (1) selon le décret n° 2010-1255 du 22 octobre 2010 relatif à la prévention des risques sismiques, applicable au 1er mai 2011.

La commune de VENTISERI a fait l'objet de 6 arrêtés de catastrophe naturelle :

Arrêtés portant reconnaissance de catastrophes naturelles sur la commune

Inondations et coulées de boue : 6

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le Journal Officiel du
2BPREF20090099	04/11/2008	04/11/2008	17/04/2009	22/04/2009
2BPREF20060096	14/09/2006	14/09/2006	19/12/2006	04/01/2007
2BPREF20060028	06/09/2005	07/09/2005	11/04/2006	22/04/2006
2BPREF19940119	04/11/1994	06/11/1994	21/11/1994	25/11/1994
2BPREF19930166	31/10/1993	02/11/1993	29/11/1993	15/12/1993
2BPREF19900038	01/09/1989	02/09/1989	08/01/1990	07/02/1990

D'après le site de renseignement www.georisques.gouv.fr, les risques et aléas suivants sont présents sur le site étudié :

Risque étudié	Niveau d'aléa
Retrait-gonflement des argiles	Nul
Territoire à Risque important d'Inondation	Non
Zone soumise à un PPRN inondation	Non
Mouvements de terrain	Non concerné dans un rayon < 500m*
Cavités	Non concerné dans un rayon < 500m*

Compte tenu des aménagements du sites, en fonction de l'historique précis de la zone d'étude, des remblais peuvent être présents sur le site, bien que non identifiés au droit de nos sondages. Les remblais peuvent contenir des vestiges de matériaux de construction (*réseaux, dalles béton, pavés...*) et/ou des obstacles de grandes dimensions.

Dans les formations alluvionnaires rencontrées, il n'est pas rare de constater des variations latérales de faciès (dépôts lenticulaires). Ainsi il sera toujours possible d'observer des niveaux purement graveleux, sableux, limoneux ou argileux au sein de cet horizon et des variations importantes du toit des sables et graviers.

III.3. HYDROGEOLOGIE

Lors de notre campagne de reconnaissance (18 à 20 Octobre 2021), nous n'avons pas observé d'arrivées d'eau dans les sondages à la tarière menés jusque 1,80 m / TA.

Les forages pressiométriques ont été réalisé avec injection d'eau. De plus ils se sont éboulés vers 4 à 5 m / TA. Ils n'ont pas permis de relever un éventuel niveau d'eau en fin de forage.

Le piézomètre équipant le sondage SP1, posé jusque 4 à 5 m / TA, était sec à la fin des sondages.

Ces relevés ayant un caractère ponctuel et instantané, ils ne permettent pas de préciser l'amplitude des variations du niveau d'eau qui peut remonter fortement en période pluvieuse.

Des circulations d'eau superficielles peuvent également se produire en période pluvieuse.

Il appartient aux Responsables du Projet de se faire communiquer par les Services Compétents (DREAL...) le niveau des plus hautes eaux au droit du site afin de vérifier si le terrain étudié est ou non inondable.

III.4. POLLUTION

Lors de notre intervention, nous n'avons détecté aucun indice évident de pollution dans les sondages réalisés (c'est-à-dire sous une forme détectable visuellement ou olfactivement).

Il n'est toutefois pas impossible que le terrain soit imprégné de substances polluantes. Cependant, la recherche de polluant n'est pas l'objet d'une mission géotechnique en général ni de notre mission en particulier.

Lors de travaux de démolition des ouvrages existants et de terrassement, dès lors que les terres sont excavées, ces dernières peuvent prendre le statut de déchet. Leur valorisation sur site et/ou leur élimination en dehors du site doit donc répondre aux réglementations « déchets », conformément à la loi AGEC et son décret d'application du 1er avril 2021 relatif à la sortie du statut de déchet ainsi qu'à l'arrêté du 4 juin 2021 fixant les critères du statut de déchet pour les terres excavées et sédiment.

Suite à cette évolution réglementaire, les terres excavées doivent faire l'objet d'une caractérisation selon une procédure normée et d'un enregistrement au sein d'un registre national assurant une traçabilité de l'opération de gestion de terres tassées.

En cas d'évacuation en centre de stockage celui-ci doit valider l'acceptation des terres après réception d'une Demande d'Acception Préalable (DAP) généralement portée par le terrassier ou l'entreprise générale (au nom du Maître d'Ouvrage). La DAP doit intégrer des analyses chimiques en laboratoire sur les terres à excaver.

GEOTEC reste à la disposition des intervenants pour les accompagner dans la gestion de leurs terres dans leur projet d'aménagement depuis les études préliminaires afin d'anticiper des surcoûts éventuels, de proposer des solutions de gestion d'optimisation jusqu'à l'élaboration du plan de terrassement pour la phase opérationnelle.

La recherche de présence d'amiante qu'elle soit naturelle ou anthropique ne fait pas l'objet du présent rapport.

Les enrobés du site d'étude contiennent probablement de fibres d'amiante.

Il conviendra au Maître d'Ouvrage de solliciter un bureau d'études pour en faire l'analyse si nécessaire.

III.5. MODELE GEOTECHNIQUE

Les valeurs caractéristiques mécaniques retenues sont issues d'une estimation prudente basée sur une approche statistique des résultats et notre expérience locale.

Formation	Epaisseur de la formation	Résistance Rq	Pression limite p_l^*	Module pressiométrique E_M	Coefficient rhéologique α	Poids volumique	Cohésion	Angle de frottement φ'
	m	MPa	MPa	MPa		kN/m ³	kPa	°
Alluvions sablo-argileux à galets superficiels	+/- 1	7	0,92	9,5	0,33	18 à 20	0 à 3	20 à 25
Alluvions sablo-argileux à galets	> 14	20	2,89	27,1	0,33	18 à 20	0 à 3	25 à 30

La géométrie des différents faciès doit être appréhendée à l'aide des coupes présentées en annexe.

*

* *

IV. TERRASSEMENTS

IV.1. CONTRAINTES DU SITE

Des terrassements d'environ 1,5 m sont nécessaires pour la mise à niveau de la plateforme de projet au droit de la fosse de l'atelier et d'environ 3,0 à 3,5 m pour le bassin de rétention. Les plateformes routières ne devraient pas nécessiter de terrassement supérieur à 1,0 m.

Le mode d'exécution des terrassements dépendra étroitement des conditions environnementales, en particulier :

- du niveau d'assise et de la sensibilité des mitoyens pouvant nécessiter la réalisation de fouilles blindées ;
- de la présence de voirie circulée ou non à plus ou moins grande distance de la fouille et des possibilités de neutralisations partielles ou totales de celles-ci ;
- de l'espace libre disponible pour envisager éventuellement une solution talutage.

Mais de nombreux autres facteurs peuvent être déterminants pour le choix du mode d'exécution des terrassements (présence de réseaux sous chaussée, d'anciens ouvrages enterrés, etc.).

Compte tenu de l'environnement du site, les terrassements pourront à priori être réalisés de manière classique par talutage.

IV.2. EXTRACTION

Dans les sols meubles (remblais, terrains de surface ...) les travaux de terrassement ne poseront pas de problèmes particuliers d'exécution. Les déblais pourront être extraits par des engins à lame ou à godet.

Dans les formations plus compactes (induration dans les sables et galets, ...) et en cas de rencontre de blocs (galets de grande dimension), les travaux de terrassement nécessiteront l'emploi d'engins de forte puissance (BRH par exemple).

Dans tous les cas, la méthodologie mise en œuvre devra tenir compte des avoisinants. Si nécessaire, une étude de vibrations sera menée.

Les travaux de terrassement devront impérativement être effectués avec toutes les précautions nécessaires pour ne pas déstabiliser le fond de forme qui est extrêmement sensible à l'eau. De plus, les travaux devront être effectués en rétro avec remblaiement à l'avancement en s'assurant qu'aucun engin ne circule sur le fond de forme.

Compte tenu du contexte géologique (sensibilité à l'eau des formations superficielles), il sera impératif de réaliser les travaux de décapage dans de bonnes conditions météorologiques.

Dans tous les cas, compte tenu de la nature des sols, nous conseillons de réaliser les terrassements en période climatique favorable.

IV.3. STABILITE DES TALUS ET DES AVOISINANTS – TERRASSEMENT EN PLEINE FOUILLE

Des talus en déblai provisoires secs et non surchargés en tête, d'une hauteur maximale de 3,50 m, pourront être terrassés selon une pente de 3H/2V (3 horizontalement pour 2 verticalement) dans les sables, graviers et galets. Si l'environnement du site ne permet pas ce

talutage au large, ou si des ouvrages se situent dans la zone d'influence du talus, on prévoira un ouvrage de soutènement, de type berlinoise par exemple.

Les talus définitifs d'une hauteur maximale de 1 m pourront être dressés selon une pente de 3H/1V (3 horizontalement pour 1 verticalement) dans les sables, graviers et galets. Toutes les dispositions seront prises pour assurer leur stabilité à long terme (engazonnement, plantes fixantes, système pérenne de récupération des eaux,...).

En phase définitive, les murs adossés au terrain seront calculés en soutènement. Ce sera notamment le cas des murs de soutènement du bassin de rétention.

IV.4. SUJETIONS D'EXECUTION

Les règles de l'art seront respectées et notamment :

- drainage permanent de la plate-forme (gravitaire,...) ;
- si malgré ces précautions, le drainage n'est pas suffisant, on devra prendre les dispositions suivantes : cloutage, géotextile,... ;
- protection des talus en phase provisoire (fossés de tête et de pied, polyane ...) ;
- protection de talus en phase définitive (engazonnement, plantations, système pérenne de récupération des eaux,...).

IV.5. MISE HORS D'EAU

IV.5.1. Phase provisoire

Lors de notre campagne de reconnaissance (18 à 20 Octobre 2021), nous n'avons pas observé d'arrivées d'eau dans les sondages à la tarière menés jusque 1,80 m / TA.

Les forages pressiométriques ont été réalisés avec injection d'eau. De plus ils se sont éboulés vers 4 à 5 m / TA. Ils n'ont pas permis de relever un éventuel niveau d'eau.

Le piézomètre équipant le sondage SP1, posé jusque 4 à 5 m / TA, était sec à la fin des sondages.

Il s'agit ici de relevés ponctuels réalisés en fin de forage.

Ces relevés ayant un caractère ponctuel et instantané, ils ne permettent pas de préciser l'amplitude des variations du niveau d'eau qui peut remonter fortement en période pluvieuse.

Cependant, en fonction de la date de réalisation des terrassements, des arrivées sont possibles. Un pompage provisoire pourra alors être nécessaire afin d'épuiser ces venues d'eau et d'assécher les fouilles.

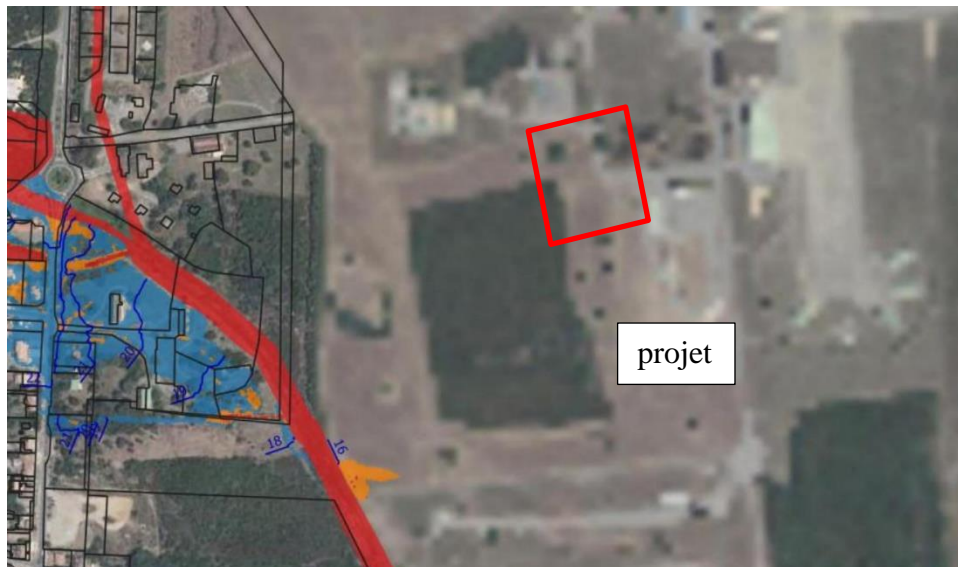
IV.5.2. Phase définitive

Toute infiltration d'eau au niveau des fondations sera proscrite. Pour ce faire, les eaux de ruissellement et de toiture seront soigneusement collectées (gouttières, contre-pente, ...) et évacuées vers un exutoire dimensionné de manière suffisante et implanté de manière non dangereuse pour les existants et avoisinants.

Il appartiendra aux concepteurs de mener les enquêtes nécessaires auprès des services compétents (DREAL) afin de déterminer le niveau des plus hautes eaux connues dans le secteur pour prendre les dispositions nécessaires le cas échéant pour assurer la mise hors d'eau.

IV.5.3. Niveau de Plus Haute Eau

La consultation du Plan de prévention des risques d'inondation concernant le territoire de la commune de Ventiseri sur le site « les services de l'Etat en Haute Corse » permet d'obtenir le zonage suivant :



Extrait du zonage réglementaire issu du PPRI de la commune de Ventiseri (mis à jour le 15/12/2022)

À priori, la zone de projet n'est pas concernée directement par le zonage du PPRI. Elle reste toutefois à proximité de ce dernier.

Par soucis de sécurié, le Niveau Plus Hautes Eaux au droit du projet sera donc considéré à 16 mNGF. Pour rappel, le niveau du terrain actuel au droit du projet de bassin est considéré à 16,5 mNGF.

V. ETUDE DES OUVRAGES GEOTECHNIQUES

V.1. FONDATION DES OUVRAGES - BATIMENTS

V.1.1. Principe de fondation, niveaux d'assise

Le principe de fondation consistera à reporter les charges des structures par l'intermédiaire de **semelles superficielles, filantes et/ou isolées**, descendues dans les **sables graviers et galets**, moyennant un encastrement minimal de 0,50 m dans ces formations, et dans tous les cas descendus à une profondeur minimale de 1,20 m/ TA. On veillera à s'ancrer au-delà des éventuelles formations de remblais ou des poches décomprimées qui pourront être mises en évidence à l'ouverture des fouilles, comme cela est notamment le cas en SP1 à 1m par exemple.

Les fondations des projets et les fondations avoisinantes (talus, bâtiment, voiries, réseaux, etc.) arrêtées à des niveaux différents seront établies en redans selon une pente de 3H/2V (3 horizontalement pour 2 verticalement) conformément à la règle des fondations à niveau décalées (DTU 13.12 / NF P 94-261).

V.1.2. Contraintes limites de calcul (EC7)

Selon les prescriptions de la norme NF P 94-261, pour démontrer qu'une fondation superficielle supporte la charge de calcul avec une sécurité adéquate vis-à-vis d'une rupture par défaut de portance du terrain, on doit vérifier l'inégalité suivante :

$$V_d - R_0 \leq R_{v,d}$$

Avec :

V_d : valeur de calcul de la composante verticale de la charge transmise

R_0 : valeur du poids du sol après travaux au niveau de la base de la fondation en faisant abstraction de celle-ci

$$R_{v,d} = A' \cdot \frac{q_{net}}{\Gamma}$$

Avec, pour $R_{v,d}$ dans le cas des méthodes pénétrométriques et pressiométriques, un coefficient de sécurité global Γ de 1,68 (ELU fondamental) et 2,76 (ELS quasi-permanent et ELS caractéristique).

Sous réserve du respect du principe de fondation précité, et en l'absence des dimensions des semelles, les contraintes verticales centrées de calcul à prendre en compte pour la justification vis-à-vis des Etats limite Ultime et de Service seront limitées à :

$$\text{Aux ELU fondamentaux, } \leq \frac{q_{net}}{1,68} = 0,65 \text{ MPa}$$

$$\text{Aux ELS qp, } \leq \frac{q_{net}}{2,76} = 0,40 \text{ MPa}$$

V.1.3. Tassements

Les tassements absolus sont présentés dans le tableau ci-dessous. Le détail des calculs avec le logiciel FOXTA est fourni en annexes.

Etats limites	Descentes de charges à ELS QP (*)	Dimensions de la semelle (**)	Tassements
Semelle isolée la plus chargée	350 kN	0,70 * 0,70 m	< 0,5 cm
		1,0 * 1,0 m	< 0,5 cm
Semelle filante la plus chargée	170 kN/ml	0,5 m ² /ml	< 0,5 cm
		0,8 m ² /ml	< 0,5 cm

(*) Nous rappelons que les descentes de charges considérées dans le calcul des tassements sont celles prises en hypothèse dans le §1.2.

(**) Aucun plan de fondation n'a été transmis à GEOTEC dans le cadre de la mission G2-PRO. Les calculs des tassements ont donc été menés en considérant plusieurs géométries de fondations filantes et isolées avec une épaisseur de 0,40 m. Dans le cas où les dimensions réelles des fondations différeraient de celles prises en hypothèse, les géométries des fondations devront être transmises à GEOTEC afin de mener de nouveaux calculs de tassements.

V.1.4. Dispositions constructives générales

En aucun cas, la largeur des semelles les moins chargées ne sera inférieure à 60 cm pour les semelles isolées et 40 cm pour les semelles filantes, afin d'assurer un bon contact sol / fondation.

Le plan de fondation sera conçu de manière à éviter les affouillements sous les existants et les tassements par influence.

Des joints de rupture complets seront créés entre les parties différemment chargées des bâtiments.

Les bétons utilisés seront adaptés à l'agressivité des eaux et sols du site.

V.1.5. Sujétions d'exécution

Compte tenu du caractère sensible au remaniement et à l'eau du sol d'assise, les fonds de fouille seront finis manuellement ou au godet de curage.

On s'assurera que le sol d'assise des fondations est homogène sous l'ensemble des bâtiments.

Il convient de couler le béton de propreté ou le gros béton dès l'ouverture des fouilles afin d'éviter l'altération ou la décompression du sol d'assise. Le béton des semelles sera ensuite coulé à pleine fouille sur toute la hauteur.

Toute poche de remblai ou de moindre consistance détectée à l'ouverture des fouilles sera purgée et remplacée par un gros béton coulé pleine fouille.

Dans les formations compactes (sable, galets plus ou moins indurés, ...) et en cas de rencontre de blocs (galets de grande dimension), les travaux de terrassement nécessiteront l'emploi d'engins de forte puissance (BRH par exemple).

Tout vestige (souche d'arbre, ancien ouvrage enterré, ...) sera purgé et remplacé par un gros béton coulé pleine fouille.

Des surprofondeurs de l'horizon d'ancrage ne sont pas à exclure, ce qui nécessitera un gros béton de rattrapage.

En cas d'arrivées d'eau à l'ouverture des fouilles, il conviendra de les assécher par un dispositif adapté à leur importance et à la nature des terrains.

Compte tenu du risque d'éboulement des sols (des remblais, sables et graviers ...) le blindage des fouilles peut s'avérer nécessaire. Ce matériel devra être présent sur site en phase travaux.

Tous les travaux devront être réalisés selon les règles de l'Art.

V.2. PLANCHER BAS DES BATIMENTS

V.2.1. Principe

En l'absence d'information, nous supposons le niveau bas fini du bâtiment est prévu à la cote 18,76 NGF soit sensiblement au niveau du TA.

Compte tenu des caractéristiques du terrain et pour des charges limitées à celles prises par hypothèse, **un dallage sur terre-plein** peut être envisagé.

V.2.2. Préparation de la plate-forme

Après décapage de la terre végétale et de la frange superficielle sur 20 cm (*altérations par les agents climatologiques*), le fond de forme obtenu sera constitué par des formations sablo-argileuse à galets.

Le compactage du fond de forme sera adapté à la nature du sol et aux conditions climatiques au moment des travaux.

Si des pluies se produisent pendant les travaux ou si les précipitations sont abondantes au cours des 2 mois précédents les travaux, des adaptations seront nécessaires (*cloutage du fond de forme, drainage, traitement à la chaux, etc.*) pouvant engendrer un surcoût non négligeable.

Une couche de forme propre ($4 < \text{passant à } 80 \mu\text{m} < 8\%$) bien graduée ($ES > 30$, et compris dans le fuseau de Talbot) compactée à 95 % de l'OPM sera mise en œuvre, sur une épaisseur suffisante pour obtenir les valeurs suivantes, conformément au DTU 13-3 :

$$\begin{aligned} EV_2 &> 50 \text{ MPa} \\ EV_2 / EV_1 &< 2,2 \\ K_w &> 50 \text{ MPa / m} \end{aligned}$$

A titre indicatif, pour des travaux réalisés dans de bonnes conditions climatiques, l'épaisseur de la couche de forme sera d'au moins 30 à 40 cm sur un fond de forme de portance minimale $EV_2 > 15$ à 20 MPa. Ces épaisseurs devront être adaptées à la portance réelle du fond de forme mesurée lors des travaux et en fonction des conditions climatiques.

Des valeurs supérieures pourront être demandées par le concepteur.

V.2.3. Dispositions constructives

Les dallages seront conçus, dimensionnés et réalisés suivant le DTU 13-3.

Les bétons utilisés seront adaptés à l'agressivité des eaux et sols du site.

V.2.4. Paramètres de dimensionnement

Les modules d'élasticité E_s du sol, estimés à partir des caractéristiques pressiométriques, à prendre en compte pour le calcul (*) selon DTU 13.3 sont :

<i>Couches</i>	<i>Module estimé – E_s (MPa)</i>
Couche de forme	40 à 50 MPa - Hypothèses à valider
Alluvions sablo-argileuse à galets	20 à 25

(*) cas simplifié d'un modèle élastique linéaire

V.2.5. Essais de contrôle

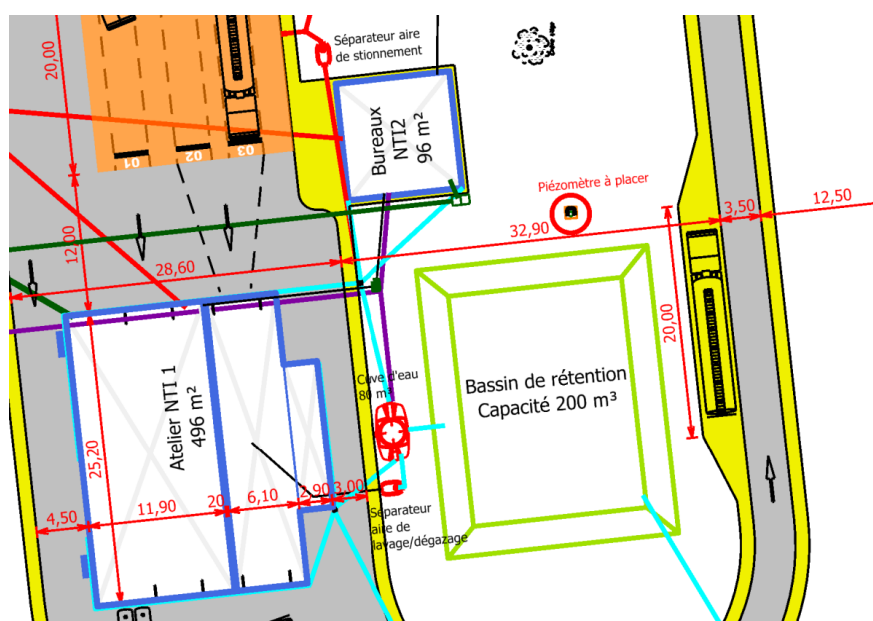
La couche de forme sera réceptionnée par essais à la plaque mode opératoire LCPC afin de s'assurer que les valeurs cibles suivantes ont bien été atteintes :

$$\begin{aligned} EV_2 &> 50 \text{ MPa} \\ EV_2 / EV_1 &< 2,2 \\ K_w &> 50 \text{ MPa / m} \end{aligned}$$

Conformément au DTU 13-3, au moins un essai pour 500 m² (et pour 50 cm d'épaisseur de la couche de forme) sera réalisé, avec un minimum de 3.

V.3. MISE EN PLACE DU BASSIN DE RETENTION

Le bassin de rétention est prévu à l'est de de l'atelier NTi1 projeté. D'après les informations transmises, son emprise au sol sera de 100 m² et il pourra contenir 2,2 m de hauteur d'eau. Il est supposé que les murs latéraux et le radier auront une épaisseur de 0,3 m.



Localisation du bassin de rétention projeté (Atelier NTI 1 Plan de masse, 10/10/2022)

V.3.1. Stabilité vis-à-vis du soulèvement hydraulique global (UPL)

Le contexte géologique consiste en la présence de formations sablo-argileuses établies jusqu'à plus de 15 m/TA de profondeur.

Des sous pressions hydrostatiques se manifesteront sous le radier lorsque le niveau d'eau augmentera en période d'inondations.

Il faudra donc vérifier que le poids propre de la structure du bassin soit suffisant vis-à-vis du soulèvement hydraulique (UPL). Le cas le plus défavorable sera considéré (bassin vide et NPHE).

Selon les Eurocodes, la stabilité du fond de fouille est vérifiée si l'inégalité suivante est vérifiée : $G_{dst;d} + Q_{dst;d} < G_{std;d} + R_d$

Avec :

- $G_{dst;d}$: valeur des actions verticales permanentes déstabilisatrices (correspondant à la sous pression hydrostatique au niveau inférieur du radier. Cette valeur est affectée d'un coefficient partiel $\gamma_{G;dst} = 1.00$),
- $Q_{dst;d}$: valeur des actions verticales permanentes déstabilisatrices, (ici = 0),
- $G_{std;d}$: valeur des actions verticales permanentes stabilisatrices (poids propre de la structure du bassin) cette valeur est affectée d'un coefficient partiel $\gamma_{G;stb} = 0.9$),
- R_d = Valeur de toute résistance additionnelle au soulèvement, (dans une hypothèse sécuritaire, nous supposons que le bassin est vide donc $R_d = 0$),

D'où la formulation générale ramenée, dans notre cas, à :

$$G_{dst;k} * \gamma_{G;dst} < G_{std;k} * \gamma_{G;stb}$$

L'inégalité ci-dessus doit être vérifiée en considérant les données transmises, qui sont les suivantes :

Niveau bas du radier (2,2 m de hauteur d'eau et 0,3 m de béton)	14 mNGF
Poids volumique du béton (kN/m ³)	24 kN/m ³
Poids propre du bassin à vide (murs et radier de 0,3 m d'épaisseur)	1 334 kN
$G_{dst;k} * \gamma_{G;dst}$	1 201 kN
NPHE	16.0 mNGF
Poussée hydrostatique (sur radier de 100 m ²)	2 000 kN
$G_{std;k} * \gamma_{G;stb}$	2 000 kN
Vérification UPL	Non vérifiée

La stabilité UPL du bassin à vide en considérant le NPHE n'est pas vérifié. Une augmentation du poids de la structure via un gros béton est considérée ci-dessous :

Niveau bas du béton (2,2 m de hauteur de bassin, 0,3 m de radier et 0,7 m de gros béton)	13,3 mNGF
Poids volumique du béton (kN/m ³)	24 kN/m ³
Poids propre du bassin à vide (murs et radier de 0,3 m d'épaisseur)	3 015 kN
$G_{dst;k} * \gamma_{G;dst}$	2 713 kN
NPHE	16.0 mNGF
Poussée hydrostatique (sous radier radier de 100 m ² à 12,5 mNGF)	2 700 kN
$G_{std;k} * \gamma_{G;stb}$	2 700 kN
Vérification UPL	vérifiée

NOTA IMPORTANT : l'équilibre entre les forces stabilisatrices et la poussée hydrostatique est tout juste assurée pour les hypothèses considérées ci-dessus. Ainsi, en cas de modification des niveaux de terrassement, ou en cas de variation du niveau d'eau statique, l'entreprise devra **impérativement** veiller à vérifier que la stabilité du fond de fouille vis-à-vis de l'UPL est atteinte, avant la réalisation des travaux.

L'épaisseur de gros béton nécessaire pour assurer la vérification par rapport au risque de Uplift est importante (0,3 m de radier et 0,7 m de gros béton). Si le design final ne permet de vérifier la stabilité par rapport à ce risque, il pourra être envisagé de réaliser des clapets de sous-pression pour s'affranchir de cette problématique. **Le dimensionnement de ces clapets devra être réalisé par une ingénierie hydrologique compétente pour éviter la création de sous-pressions, ne serait-ce que temporaire lors de la montée du niveau de la nappe phréatique.**

V.3.2. Dimensionnement GEO du radier

Principe de Fondation – Niveaux d'assise

Les dimensions exactes ainsi que les côtes du bassin ne sont pas arrêtées au stade actuel du projet. Il est considéré que les fondations du bassin seront constituées d'un radier d'une épaisseur de 0,30 m dont la partie inférieure sera établie à la profondeur de 2,5 m/TA. Le radier sera mis en place sur un gros béton d'une épaisseur minimale de 0,70 m.

La règle des 3H/2V sera respectée vis-à-vis des ouvrages avoisinants et des talus (y compris les fondations de la future terrasse).

Au vu des caractéristiques mécaniques de la formation d'assise (sables argileux), la mise en place d'une couche de forme ne sera pas nécessaire sous l'épaisseur de gros béton. Ce dernier pourra être coulé sur une couche de fin réglage.

Contrainte limites de calcul

Compte tenu des éléments du projet connus (hypothèses formulées au § I.2), la contrainte moyenne développée par le bassin de rétention sera d'environ :

$$q = 0,055 \text{ MPa (55,00 kPa) à l'ELS qp}$$

Cette contrainte moyenne correspond à un coefficient de sécurité vis-à-vis de la rupture de :

$$F > 3$$

Tassements

Moyennant le reconditionnement adapté du fond de forme ou une exécution soignée du remblai technique, les tassements estimés pour une contrainte moyenne à l'ELS qp de 55,0 kPa sont inférieurs au cm. Ces tassements devront être compatibles avec le projet.

Dispositions constructives

Le plan de fondation sera conçu de manière à éviter les affouillements sous les existants et les tassements par influence.

Compte tenu des tassements estimés, il convient de prendre les dispositions constructives nécessaires pour adapter la structure à ces déformations : rigidification de la structure, soubassement en béton banché, joints de désolidarisation, raccords de canalisation souples, etc.

Sujétions d'exécution

Le radier sera mis en place sur un gros béton d'une épaisseur minimale de 0,70 m. Ce dernier pourra être mis en place sur une couche de fin réglage. **Le choix du type de béton pour le radier (et pour le pour le gros béton) devra prendre en compte l'agressivité des sols et des eaux avoisinantes (proximité de la mer).**

Après mise à niveau du fond de forme, celui-ci sera reconditionné. Son compactage sera adapté à la nature du sol et aux conditions climatiques au moment des travaux. Ceux-ci devront être réalisés dans de bonnes conditions météorologiques. Si des pluies se produisent pendant les travaux ou si les précipitations sont abondantes durant la période précédant les travaux, des adaptations seront nécessaires pouvant engendrer un surcoût non négligeable.

On veillera également à purger toute poche de moindre consistance ou de remblai impropre détectée lors des terrassements.

Contrôles

La couche de forme sera réceptionnée par essais à la dynaplaque, selon le mode opératoire LCPC avec comme valeurs cibles :

$$EV_2 > 50 \text{ MPa}$$

$$EV_2 / EV_1 < 2,2$$

V.4. VOIRIE

Le projet comporte des voiries et parkings pour VL et une zone de livraison pour PL d'une emprise de 3900 m² environ.

- Préparation du fond de forme

Après décapage des formations superficielles (terre végétale, remblais...) sur une épaisseur moyenne de 0,40 m, le fond de forme sera constitué par les formations alluvionnaires, sableuses à galets (**classe GTR C1B5 ou B5**). Ces sols, s'ils se trouvent dans un état hydrique moyen (m), correspondent à une partie supérieure de terrassement PST n° 2, associée à une arase de terrassement de classe y (AR1). **Mais la portance peut chuter rapidement sous l'action des eaux météoriques et conduire à une arase de classe inférieure.**

Sur une PST n°3 / AR1, pour obtenir une plateforme de classe PF2, il sera nécessaire de mettre en œuvre une couche de forme épaisse d'au moins 0,40 m, à adapter selon la portance réelle mesurée lors des travaux et des conditions climatiques. La couche de forme sera constituée d'un matériau d'apport de classe D2 selon le GTR, comportant moins de 5 % de fines.

NOTA : Si les travaux ont lieu en période défavorable ou si le fond de forme présentait une teneur en eau trop importante, un cloutage du fond de forme et la pose d'un géotextile pourront s'avérer nécessaires. Un traitement du fond de forme pourra également être envisagé.

- Sujétions particulières

On veillera à limiter les infiltrations d'eau au niveau de ces sols supports de chaussée (fossés, drainage...).

Les couches de chaussée seront mises en œuvre, compactées et contrôlées suivant les spécifications en vigueur.

La mise en œuvre de l'ensemble des missions géotechnique (G2PRO, G3, G4) devra suivre la présente étude (G1+G2AVP)

*

* *

VI. RECOMMANDATIONS POUR LA MISE AU POINT DU PROJET

Le présent rapport constitue le compte rendu et fixe la fin de la mission géotechnique de conception phase Projet. Cette missions G2-PRO, confiée à GEOTEC a permis de donner les hypothèses géotechniques à prendre en compte en fonction des résultats des investigations, et présentent certains principes d'adaptation au sol des ouvrages géotechniques projetés.

Les principales incertitudes qui subsistent concernent le contexte géotechnique du site et le projet, elles sont notamment :

- **Les descentes de charge définitives des ouvrages envisagés,**
- **Les plans de fondations des bâtiments projetés**
- **Le système constructif retenu pour le bassin (notamment l'épaisseur de gros béton pour reprendre les sous-pressions).**
- Les variations d'épaisseurs des formations superficielles, et la présence d'éventuels vestiges de construction (remblais ?),
- Les variations latérales de faciès qui peuvent être observées au sein des formations alluvionnaires,
- Les circulations d'eau superficielle en période pluvieuse, difficilement quantifiables,
- Les conditions climatiques lors des travaux pouvant modifier notamment la classe de PST pour les voiries,
- La cote du niveau de la nappe du secteur et ses fluctuations.

Ces incertitudes peuvent avoir une incidence importante sur le coût final des ouvrages géotechniques : il conviendra d'en tenir compte lors de la mise au point du projet. A cet effet, la mise en œuvre de l'ensemble des missions géotechniques (G3 à G4) devra suivre la présente étude).

Nous restons à l'entière disposition des Responsables du Projet pour tout renseignement complémentaire.

*

* *

CONDITIONS GENERALES

1. Avertissement, préambule

Toute commande et ses avenants éventuels impliquent de la part du cocontractant, ci-après dénommé « le Client », signataire 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'art 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'investigations 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.

CONDITIONS GENERALES (SUITE)

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. A 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, 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 "Sondages et Forages TP 04" 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. A 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.241-1 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 sur-cotation qui serait demandée au Prestataire par rapport aux conditions de base de son contrat d'assurance. A 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 appartient au client de prendre en charge toute éventuelle sur-cotation 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. A 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.

CLASSIFICATION DES MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE

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 PREALABLE (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).
- Elaborer 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).

ENCHAINEMENT DES MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE

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

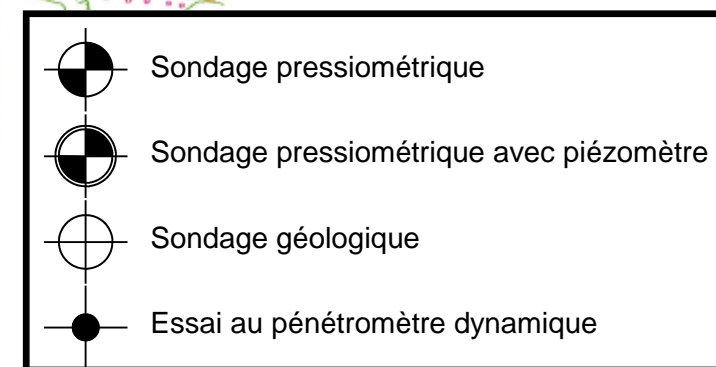
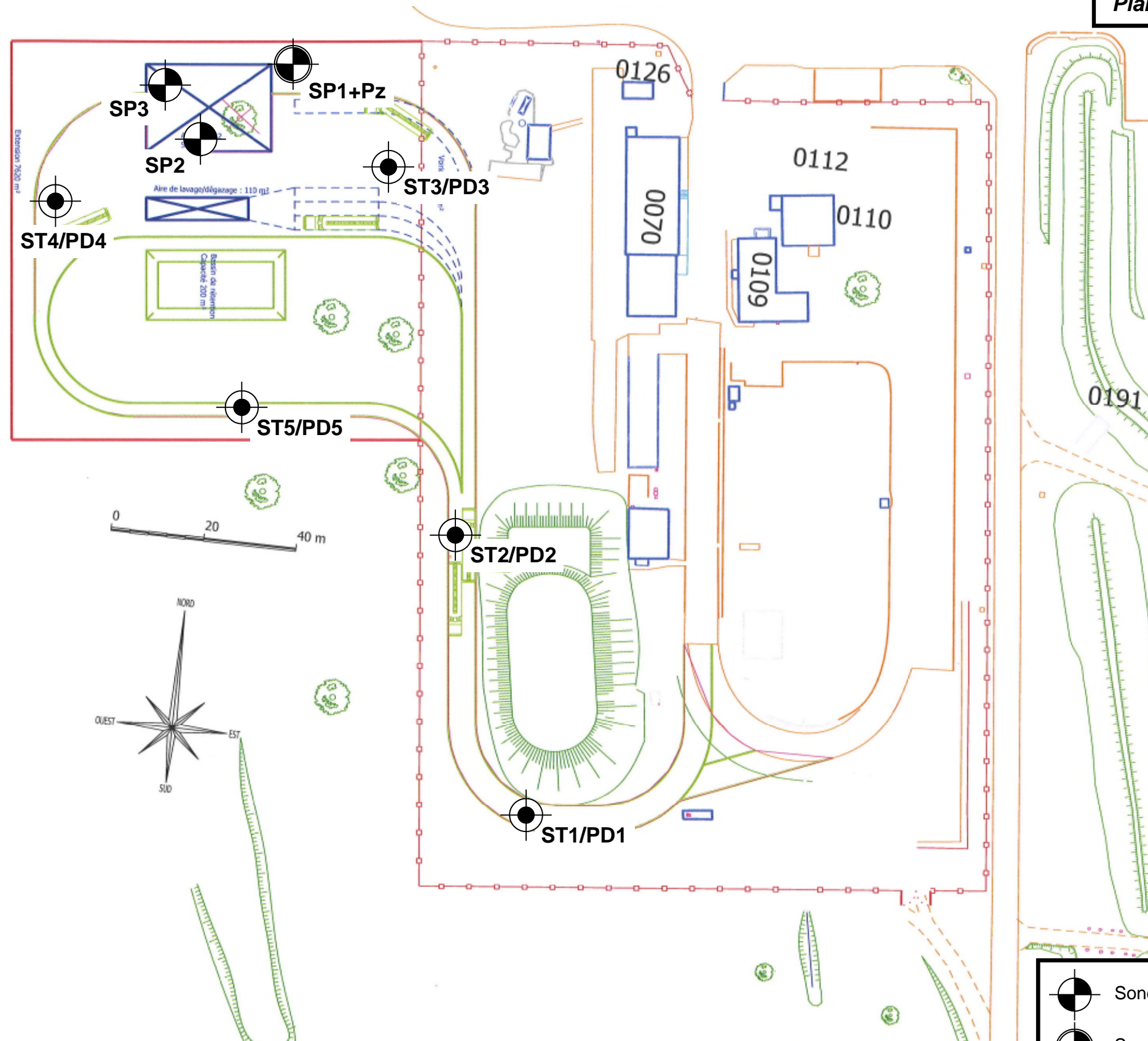
Le Maître d'Ouvrage doit associer l'ingénierie géotechnique au même titre que les autres ingénieries à la Maîtrise d'Œuvre et ce, à toutes les étapes successives de conception, puis de réalisation de l'ouvrage. Le Maître d'Ouvrage, ou son mandataire, doit veiller à la synchronisation des missions d'ingénierie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

ANNEXES DE LA MISSION G1

- Annexe 1 : PLAN DE SITUATION
- Annexe 2 : SCHEMA D'IMPLANTATION DES SONDAGES GEOTECHNIQUES
- Annexe 3 : SONDAGES ET ESSAIS GEOTECHNIQUE
- Annexe 4 : ANALYSES EN LABORATOIRE



Forage

SP1

Machine

GEO205

Outil de forage

Taillant à boutons (rotopercussion)

Diamètre de l'outil

64 mm

Paramètres de forage

Opérateur

PF

Date de début

18/10/2021 08:57:59

Durée de foration

1 h 57 min 1 s

Cote début

0 m

Cote fin

16 m

Longueur

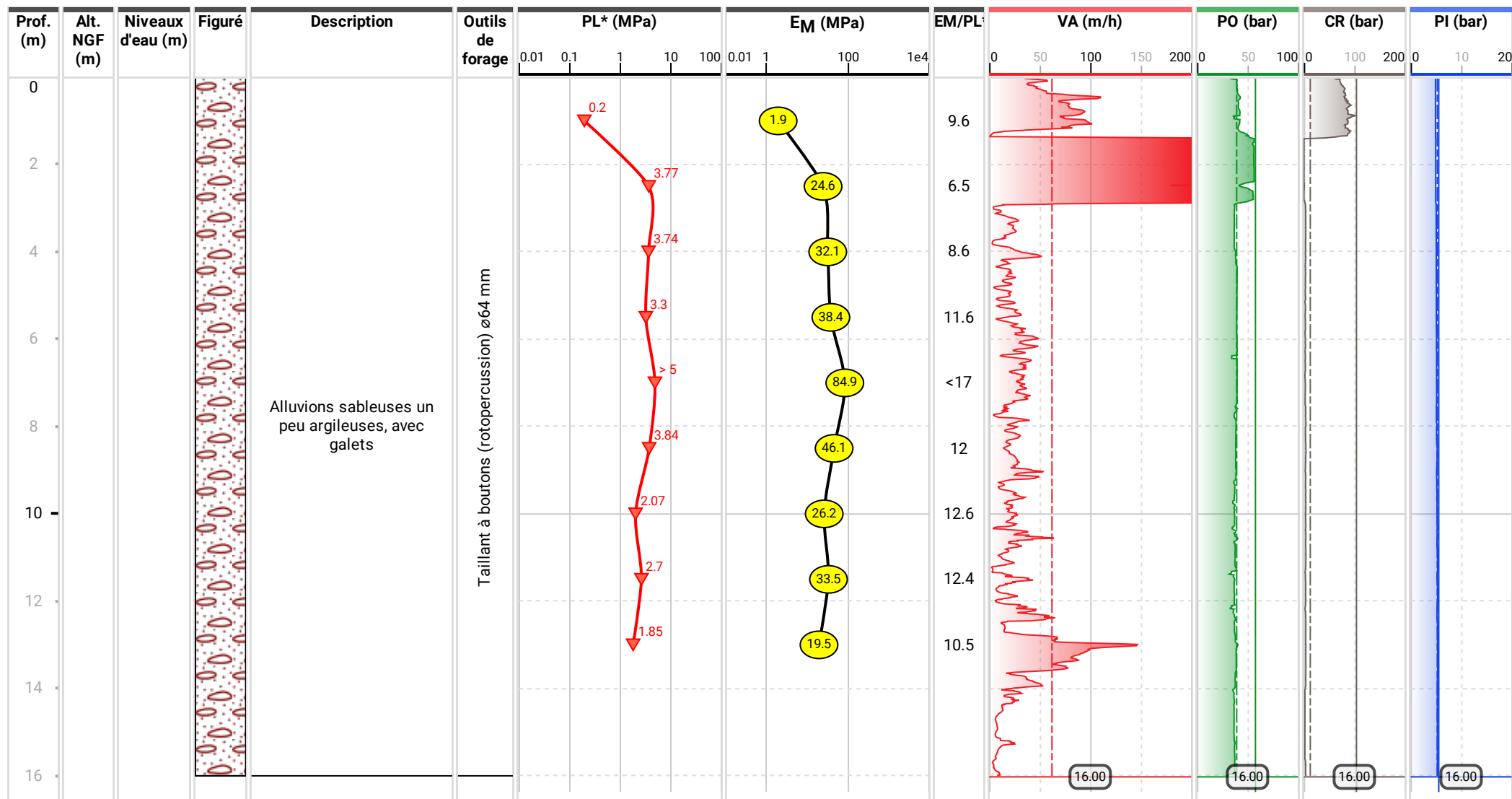
16 m

Localisation GPS (lat, lon)

41.9182777, 9.3968096

Altitude (NGF)

Client



Forage

SP2

Machine

GEO205

Outil de forage

Taillant à boutons (rotopercussion)

Diamètre de l'outil

64 mm

Paramètres de forage

Opérateur

PF

Date de début

19/10/2021 09:45:59

Durée de foration

1 h 38 min 42 s

Cote début

0 m

Cote fin

15.01 m

Longueur

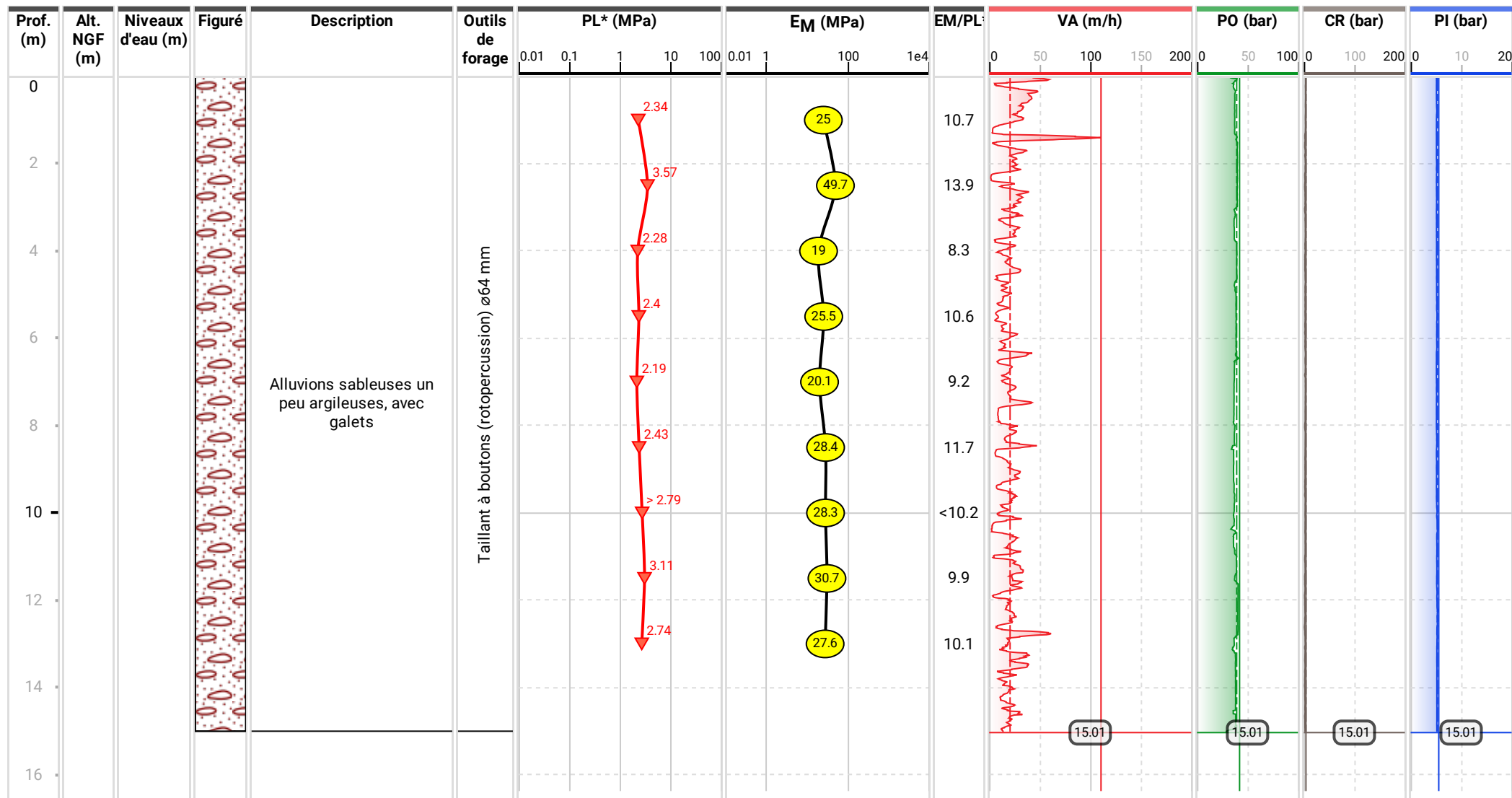
15.01 m

Localisation GPS (lat, lon)

41.9180832, 9.3967257

Altitude (NGF)

Client



Forage

SP3

Machine

GEO205

Outil de forage

Taillant à boutons (rotopercussion)

Diamètre de l'outil

64 mm

Paramètres de forage

Opérateur

PF

Date de début

20/10/2021 08:56:05

Durée de foration

1 h 49 min 10 s

Cote début

0 m

Cote fin

14.52 m

Longueur

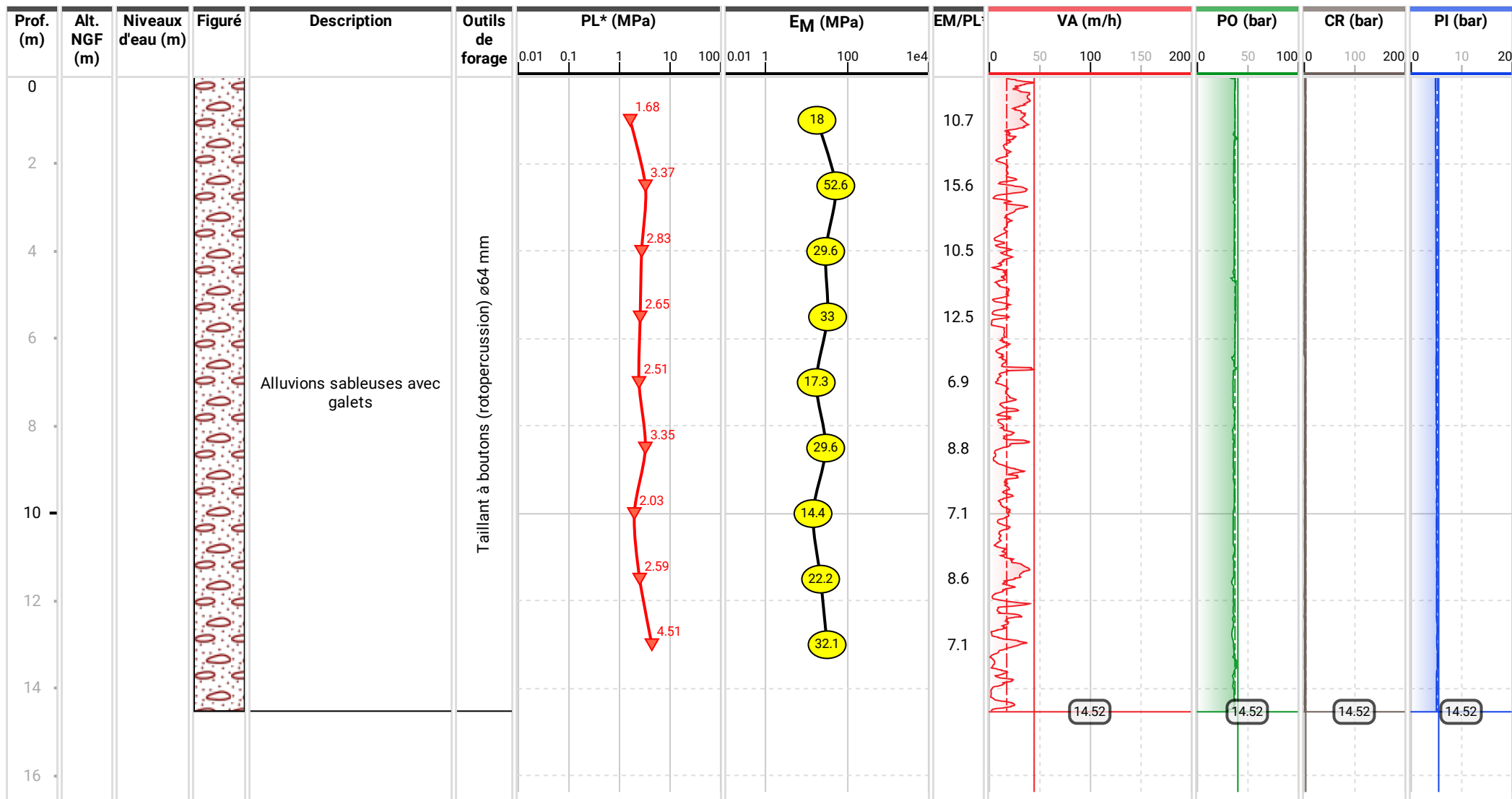
14.52 m

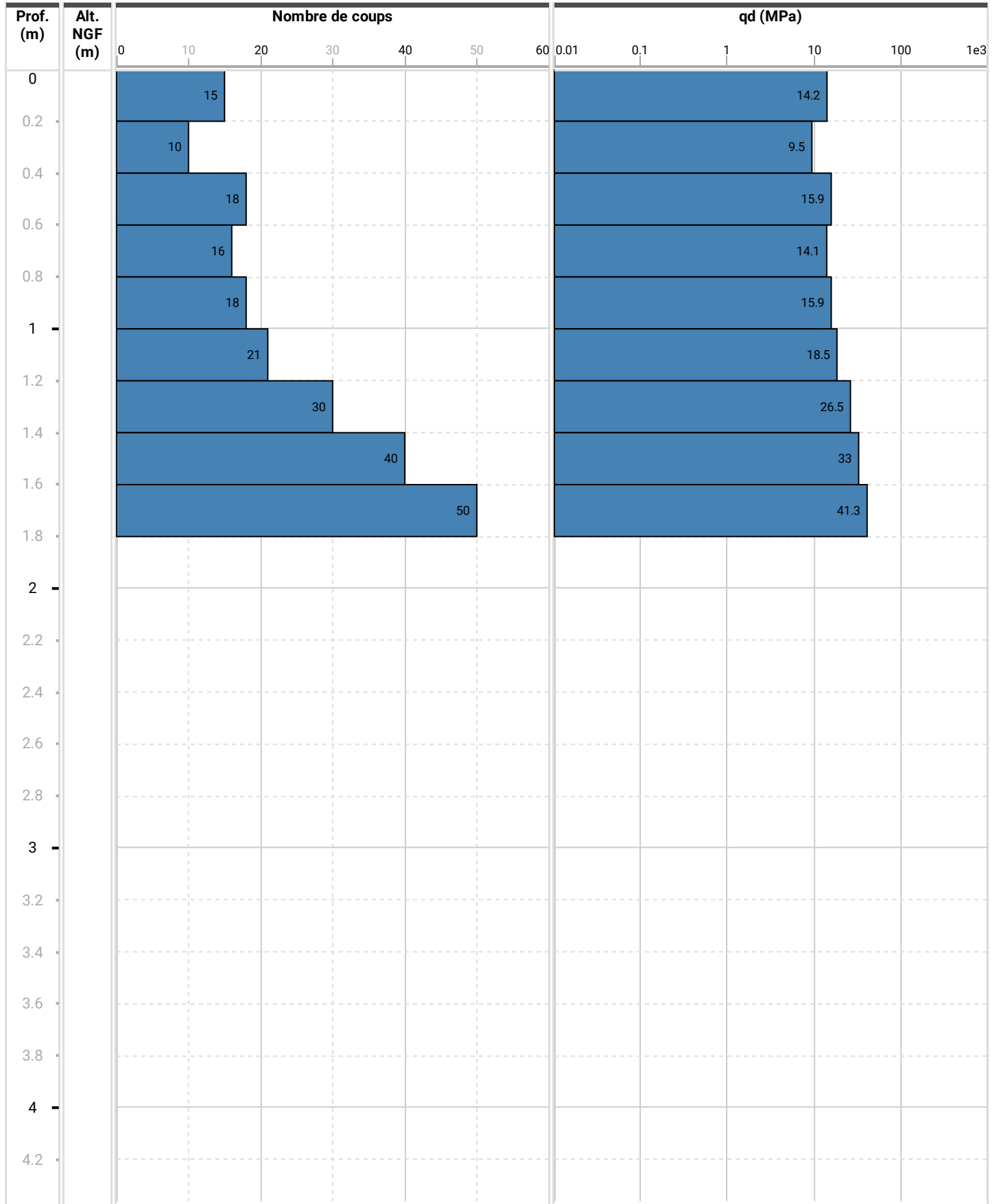
Localisation GPS (lat, lon)

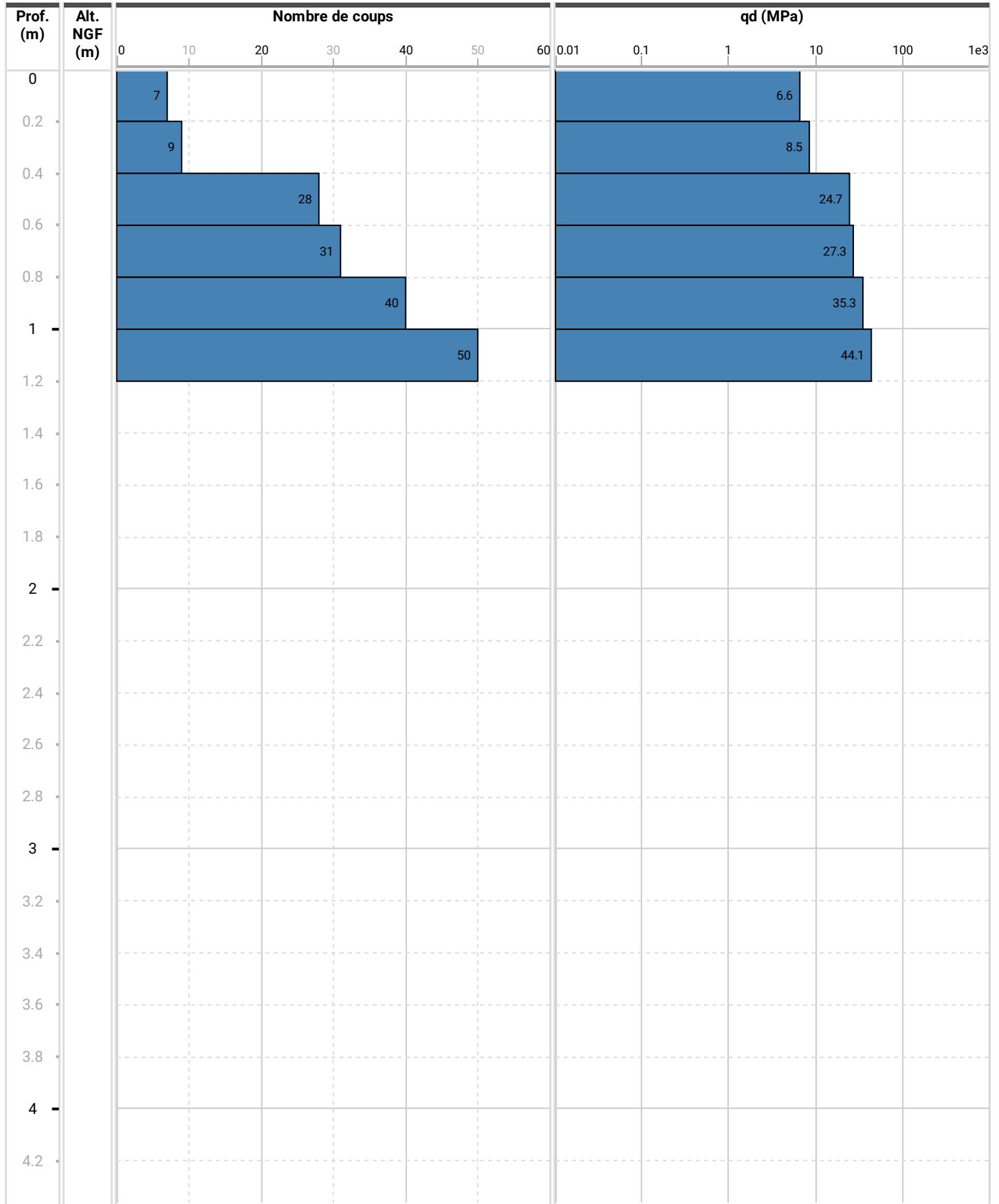
41.91819, 9.3966007

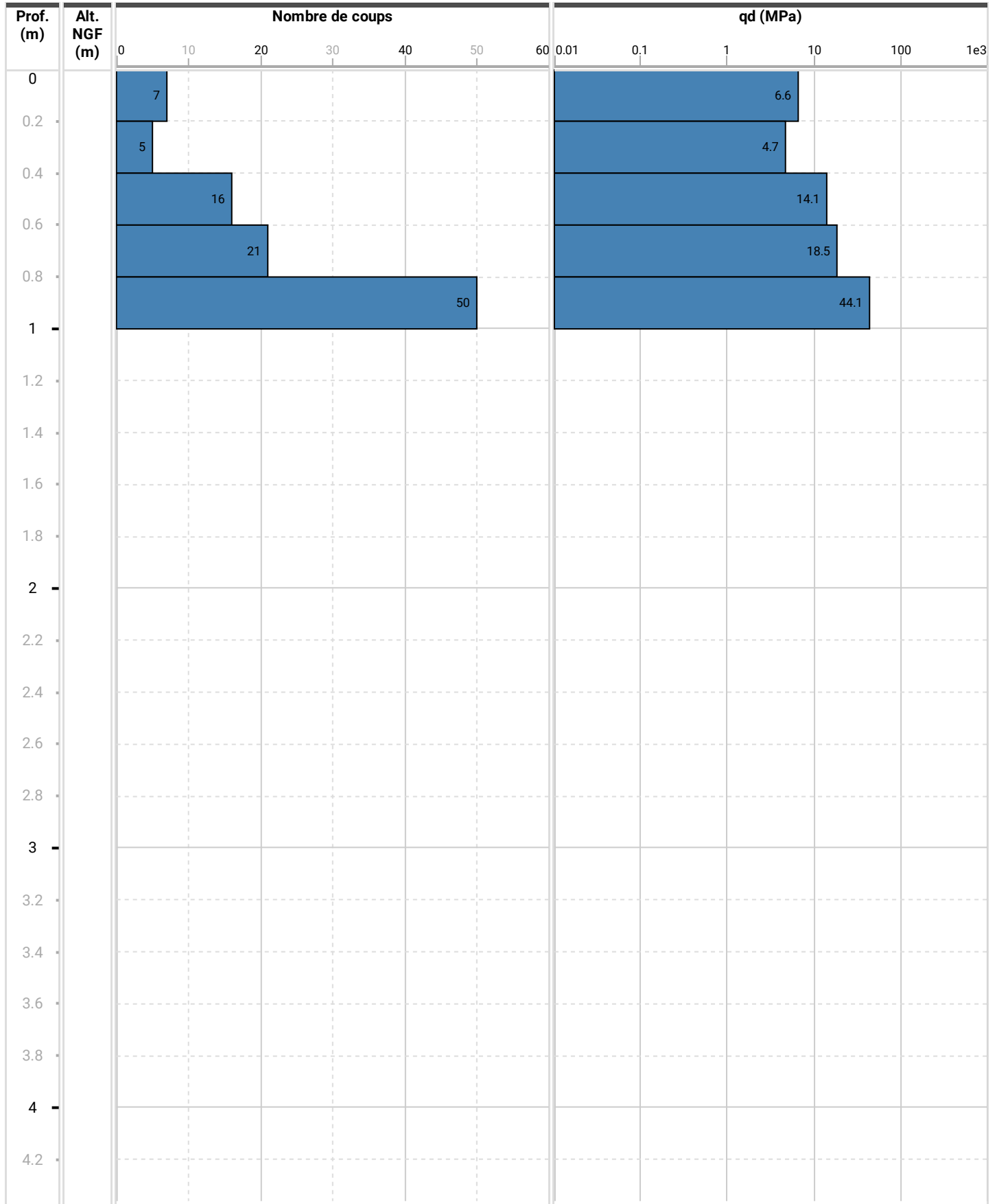
Altitude (NGF)

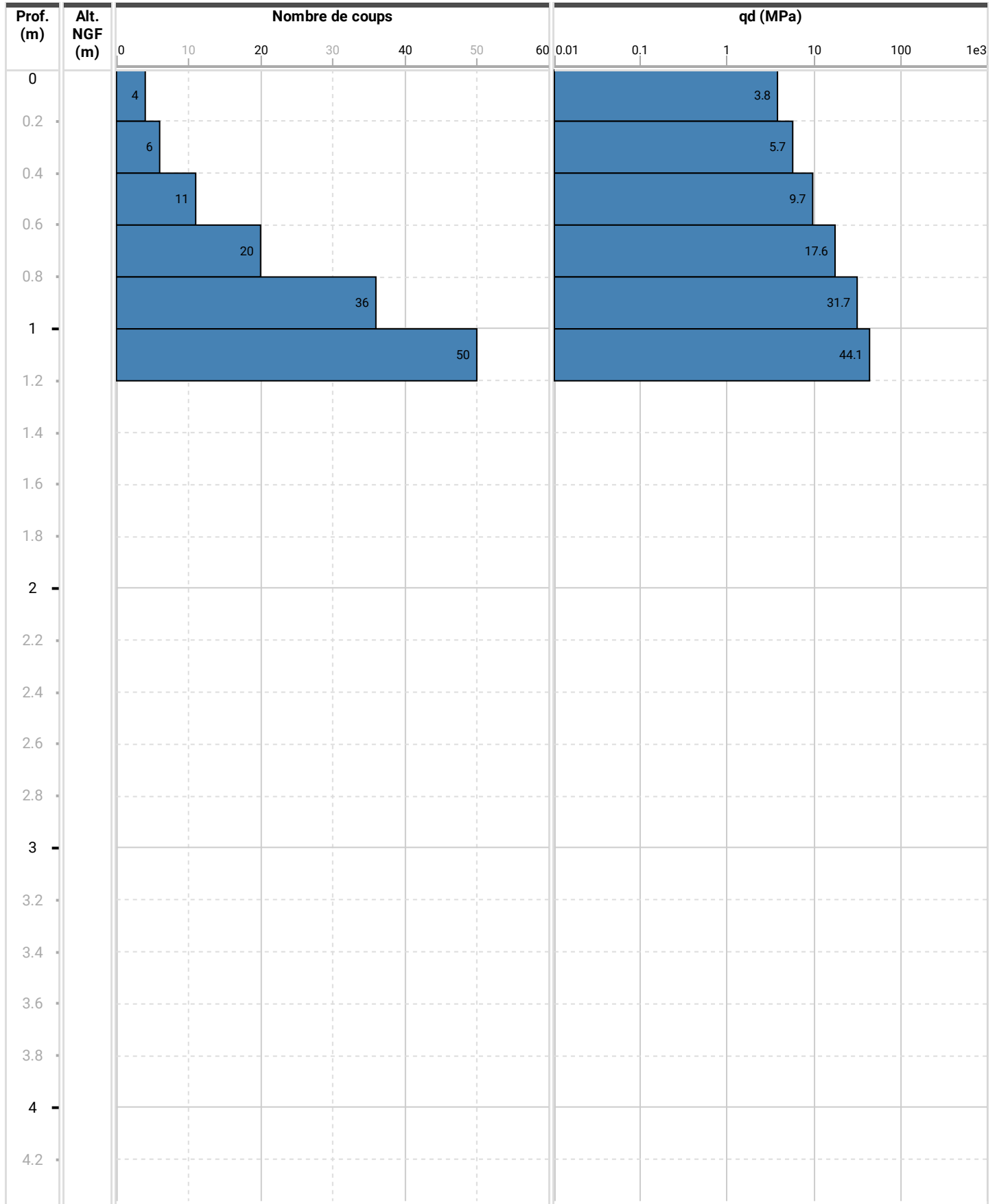
Client

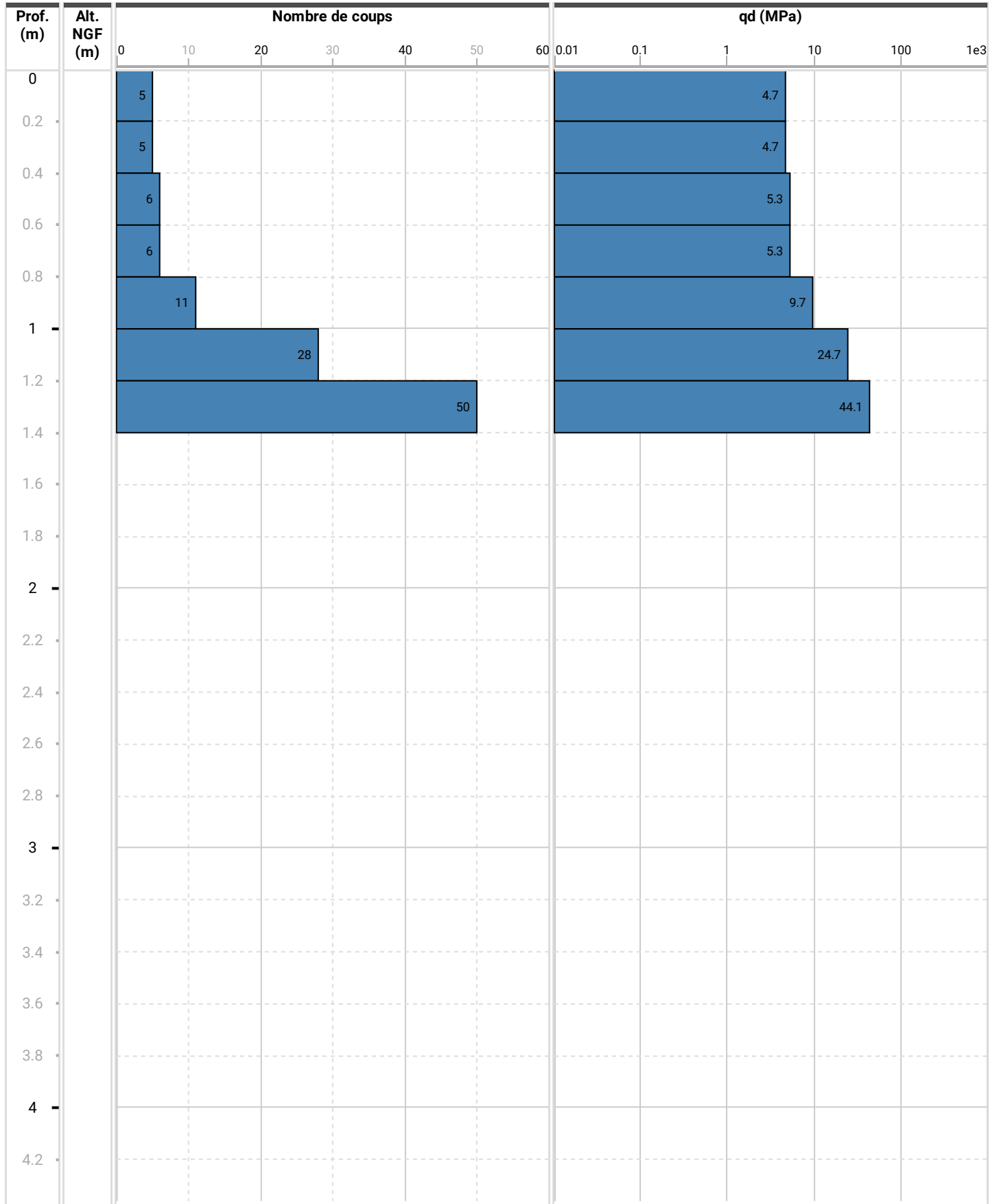












Forage

ST1

Machine

GEO205

Outil de forage

Tarière

Diamètre de l'outil

64 mm

Paramètres de forage

Opérateur

PF

Date de début

21/10/2021 11:27:11

Durée de foration

5 min 46 s

Cote début

0 m

Cote fin

2 m

Longueur

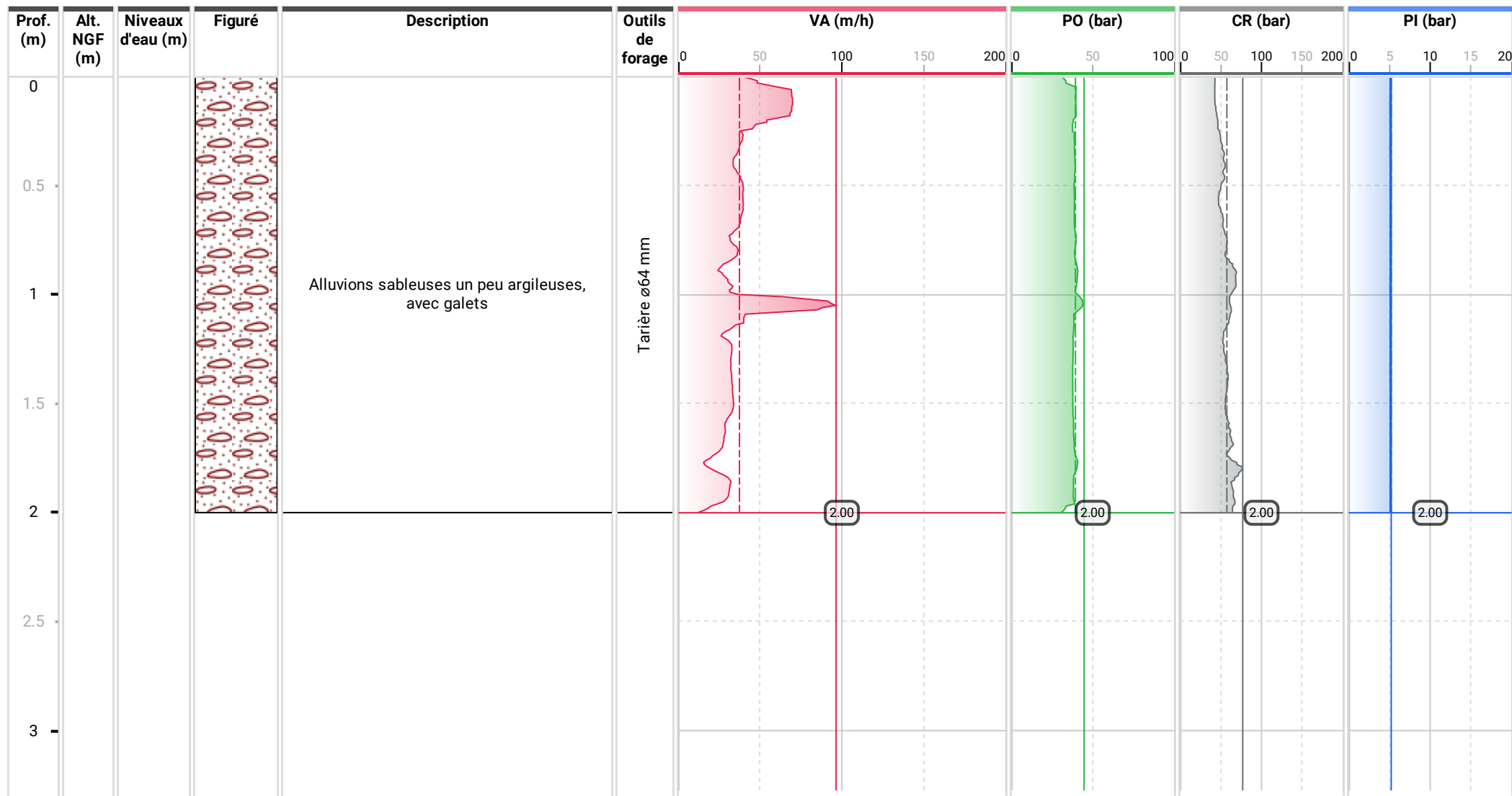
2 m

Localisation GPS (lat, lon)

41.9167824, 9.397378

Altitude (NGF)

Client



Forage

ST2

Machine

GEO205

Outil de forage

Tarière

Diamètre de l'outil

64 mm

Paramètres de forage

Opérateur

PF

Date de début

21/10/2021 11:42:18

Durée de foration

3 min 32 s

Cote début

0 m

Cote fin

1.5 m

Longueur

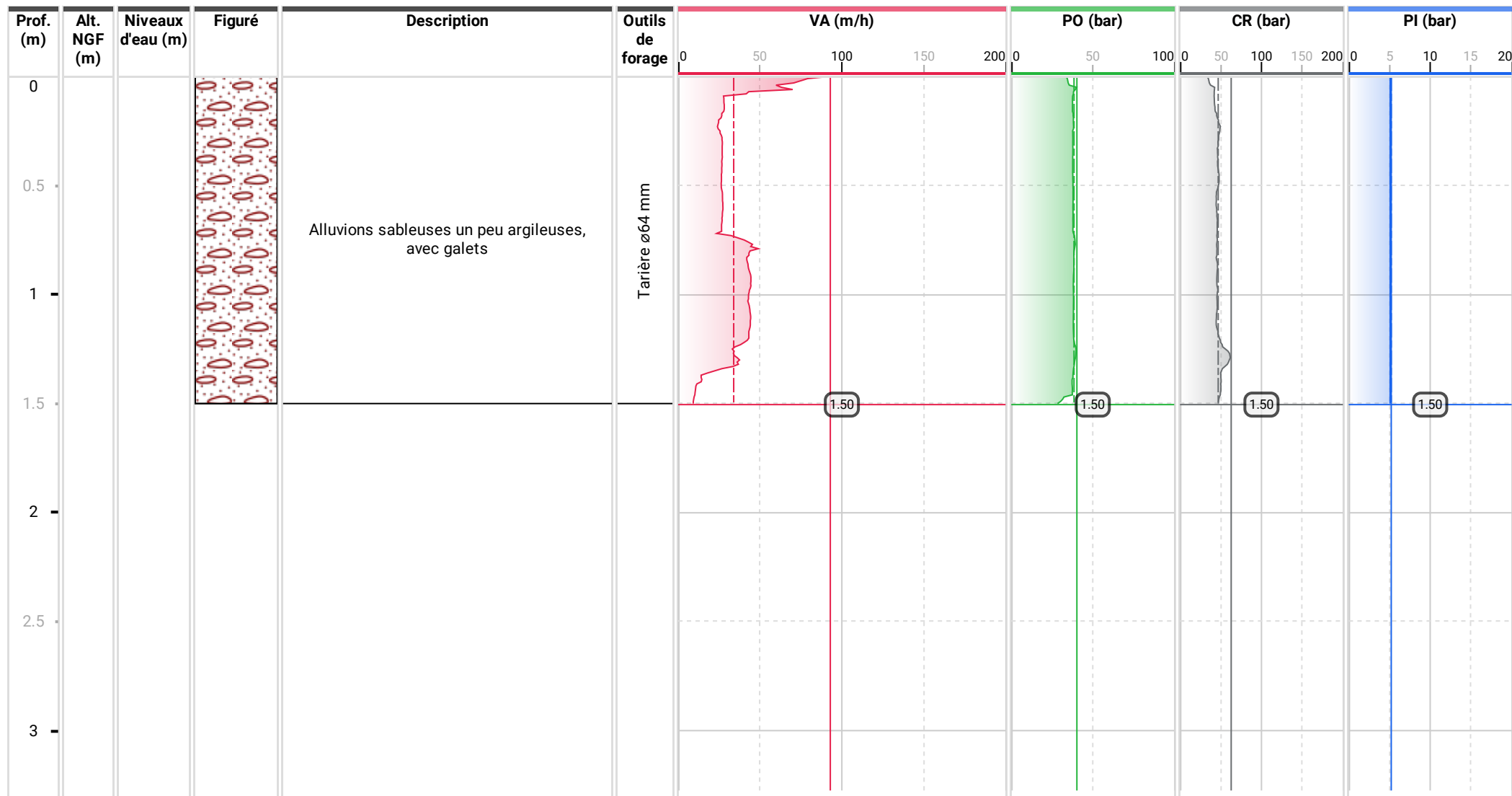
1.5 m

Localisation GPS (lat, lon)

41.9170723, 9.3972168

Altitude (NGF)

Client



Forage

ST3

Machine

GEO205

Outil de forage

Tarière

Diamètre de l'outil

64 mm

Paramètres de forage

Opérateur

PF

Date de début

21/10/2021 09:23:22

Durée de foration

3 min 46 s

Cote début

0 m

Cote fin

1.5 m

Longueur

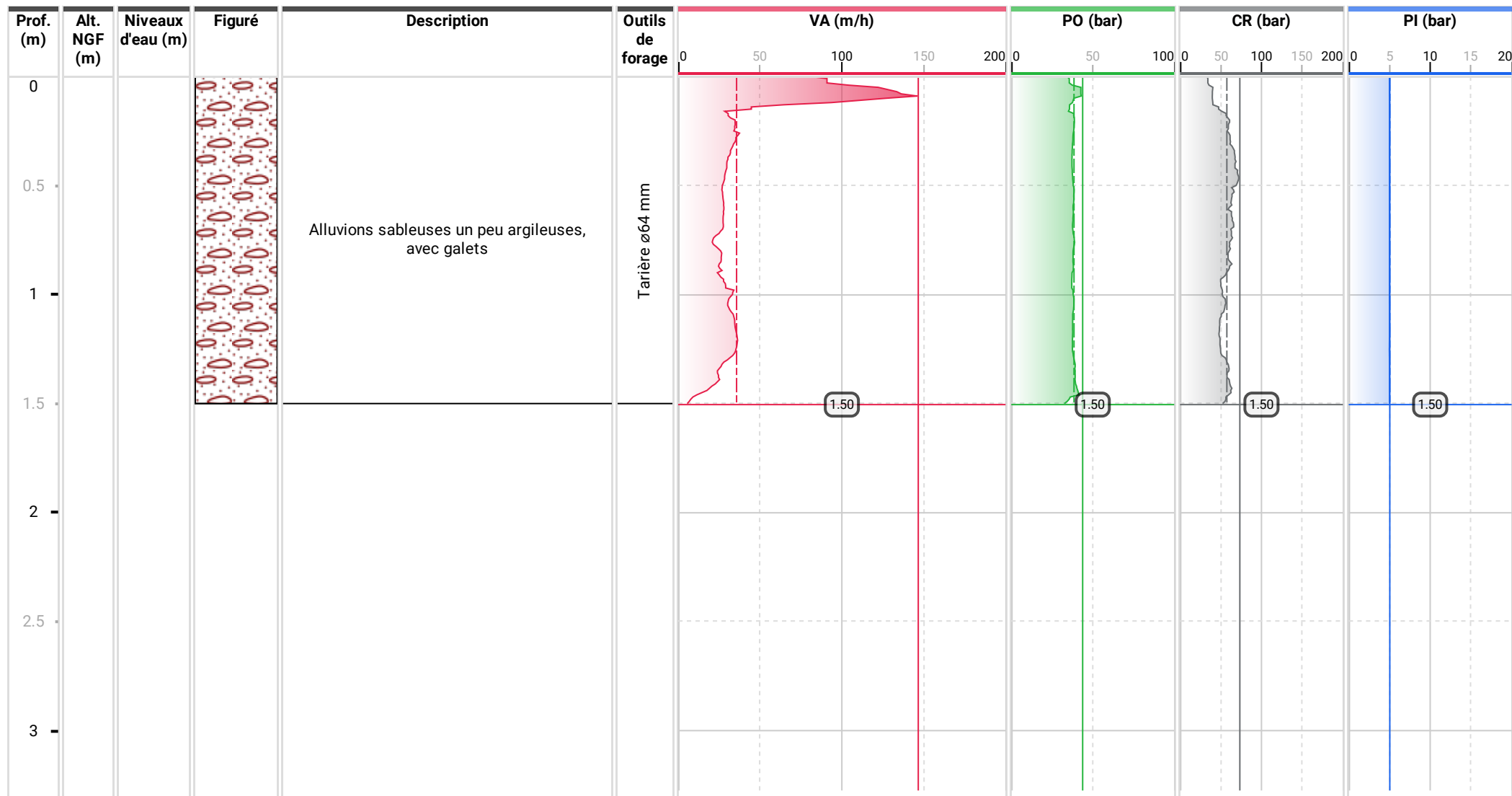
1.5 m

Localisation GPS (lat, lon)

41.9180489, 9.3967743

Altitude (NGF)

Client



Forage

ST4

Machine

GEO205

Outil de forage

Tarière

Diamètre de l'outil

64 mm

Paramètres de forage

Opérateur

PF

Date de début

21/10/2021 08:45:56

Durée de foration

7 min 26 s

Cote début

0 m

Cote fin

1.2 m

Longueur

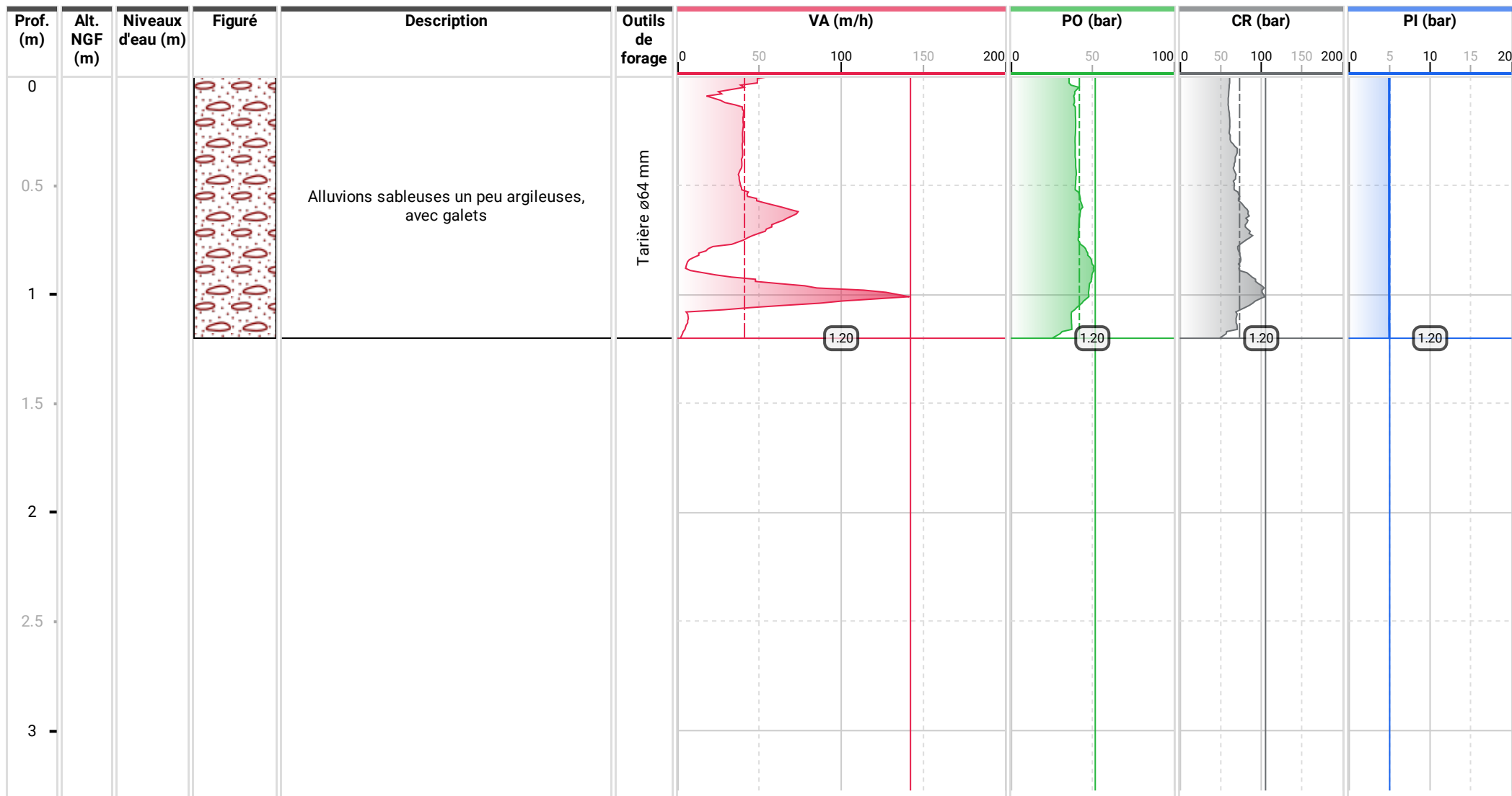
1.2 m

Localisation GPS (lat, lon)

41.9179535, 9.3964548

Altitude (NGF)

Client



Forage

ST5

Machine

GEO205

Outil de forage

Tarière

Diamètre de l'outil

64 mm

Paramètres de forage

Opérateur

PF

Date de début

21/10/2021 09:05:39

Durée de foration

6 min 49 s

Cote début

0 m

Cote fin

2.5 m

Longueur

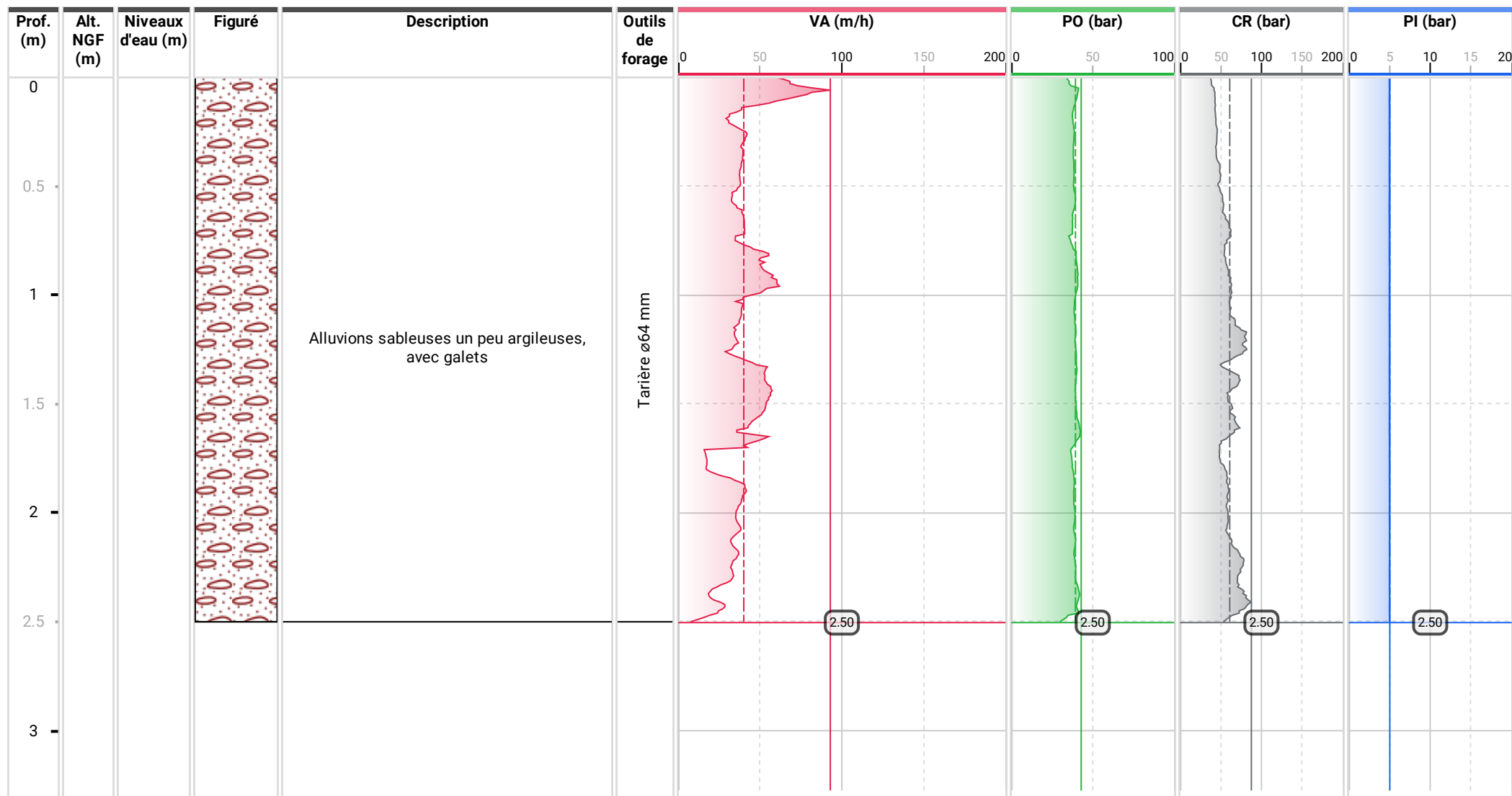
2.5 m


Localisation GPS (lat, lon)

41.9178543, 9.3967009

Altitude (NGF)

Client



AFFAIRE	2112955	Opérateur	SD	
SITE	SOLENZARA	Vérificateur	A.CALAMAND	
Date	15/12/2021			

Sondage	PREL 1	PREL 2				
Profondeur						
Description	Sable légèrement limoneux marron à graviers, galets et racines	Sable légèrement limoneux marron à rares graviers				

ESSAIS D'IDENTIFICATION ET DE CLASSIFICATION DES SOLS

Teneur en eau naturelle (0/D)	Wnat	(%)	7,6	25,2			
Masse volumique humide	ph	(g/cm ³)					
Masse volumique sèche	pd	(g/cm ³)					
Indice des vides	e						
Degré de saturation	Sr	(%)					

Granulométrie par tamisage - Sédimentométrie

Diamètre maximal	Dmax	(mm)	62,0	6,0			
Passant à 50 mm	< 50 mm	(%)	86,8	100,0			
Passant à 2 mm	< 2 mm	(%)	64,0	94,3			
Passant à 80 µm	< 80 µm	(%)	25,7	25,7			
Passant à 2 µm	< 2 µm	(%)	-	-			

Valeur au Bleu de Méthylène

Valeur au Bleu de Méthylène	V.B.S	(g/100g)	0,29	0,61			
-----------------------------	-------	----------	------	------	--	--	--

Limites d'Atterberg

Limite de liquidité	W _L	(%)					
Limite de plasticité	W _P	(%)					
Indice de plasticité	I _P						
Indice de consistance	I _C						

Equivalent de sable

Equivalent de sable	SE(10)	(%)					
---------------------	--------	-----	--	--	--	--	--

CLASSIFICATION (G.T.R 92 et NF P 11-300)
C1 B5
B5
ANALYSES CHIMIQUES

Teneur en matières organiques	MO	(%)					
Teneur en carbonates	CaCO ₃	(%)					

ESSAIS DE COMPACTAGE ET DE PORTANCE

Teneur en eau à l'OPN	Wopn	(%)					
Densité sèche à l'OPN	pd (Wopn)	(g/cm ³)					
Indice Portant Immédiat à l'OPN	IPI (Wopn)						
Indice Portant Immédiat à Wnat	IPI (Wnat)						
Indice CBR Immédiat à Wnat	ICBR (Wnat)						

ESSAIS DE PERMEABILITE

Coefficient de perméabilité	k	(m/s)					
-----------------------------	---	-------	--	--	--	--	--

ESSAIS TRIAXIAUX

Type UU	Cohésion	C _{uu}	(kPa)				
Type CU	Angle de frottement	Φ _{uu}	(°)				
Type CU	Cohésion	C'	(kPa)				
Type CU	Angle de frottement	Φ'	(°)				

CISAILLEMENT RECTILIGNE DIRECT A LA BOITE

Type UU	Cohésion	C _{uu}	(kPa)				
Type UU	Angle de frottement	Φ _{uu}	(°)				
Type CD	Cohésion	C'	(kPa)				
Type CD	Angle de frottement	Φ'	(°)				

COMPRESSIBILITE A L'OEDOMETRE

Contrainte de préconsolidation	σ _p	(kPa)					
Indice de compression	C _c						
Indice de gonflement	C _s						

GONFLEMENT A L'OEDOMETRE

Pression de gonflement	σ _g	(kPa)					
Rapport de gonflement	R _g						

RETRAIT LINEAIRE

Limite de retrait effectif	W _{Re}	(%)					
Facteur de retrait effectif	R _I						

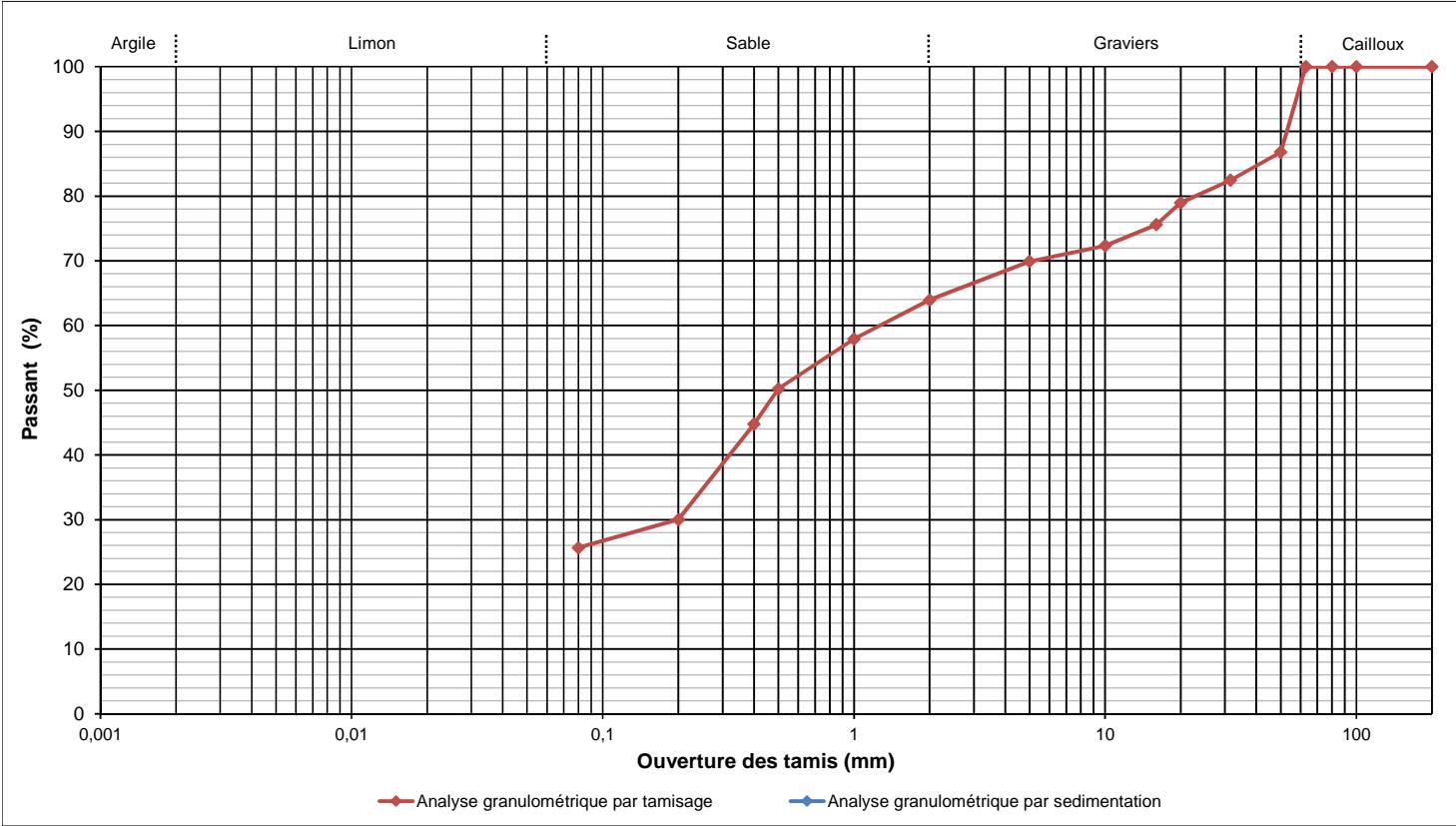
ESSAIS SUR LES ROCHES ET GRANULATS

Essai Los Angeles	LA						
Essai Micro-Deval	MDE						
Coefficient de dégradabilité	DG						
Coefficient de fragmentabilité	FR						
Résist. à la compression uniaxiale	σ _c	MPa					
Module de Young	E	MPa					
Coefficient de Poisson	ν						
Résistance à la traction indirecte	σ _{tb}	MPa					

AFFAIRE	2112955		W% sur 0/D (NF P 94-050)		7,6
SITE	SOLENZARA		W% sur 0/20 (NF P 94-050)		9,6
Date	2021-12-06		Dmax (mm)		62,0
Opérateur	SD		Passants (en %)	50 mm	86,8
				2 mm	64,0
				80 µm	25,7
		2 µm		-	
		VBS (NF P 94-068)		0,29	
T°C de séchage	105°C				
Sédimentométrie	NON				
Sondage	PREL 1				
Profondeur	- - - m				
Description	Sable légèrement limoneux marron à graviers, galets et racines				

Ø tamis (mm)	200	100	80	63	50	31,5	20	16	10	5	2	1	0,5	0,4	0,2	0,08
Passant (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	86,8	82,5	79,0	75,6	72,3	69,9	64,0	57,9	50,2	44,8	30,0	25,7

Ø tamis (µm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Passant (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



Densimètre	H ₀ (cm) =	-	H ₁ (cm) =	-	h ₁ (cm) =	-	V _d (cm ³) =	-
Facteurs correcteurs	Cm =	-	Cd =	-	Eprouvette : A (cm ²) =		-	
Masse volumique des grains estimée (g/cm ³)			-					
Temps de lecture (min)		R	T°C	Ct		D (%)		D (µm)
0,5		-	-	-		-		-
1		-	-	-		-		-
2		-	-	-		-		-
5		-	-	-		-		-
10		-	-	-		-		-
20		-	-	-		-		-
40		-	-	-		-		-
80		-	-	-		-		-
240		-	-	-		-		-
1440		-	-	-		-		-

Observations	
--------------	--

ANALYSE GRANULOMETRIQUE

Méthode par tamisage à sec (NF P 94-056)

Méthode par sédimentation (NF P 94-057)

AFFAIRE	2112955
SITE	SOLENZARA
Date	2021-12-06
Opérateur	SD

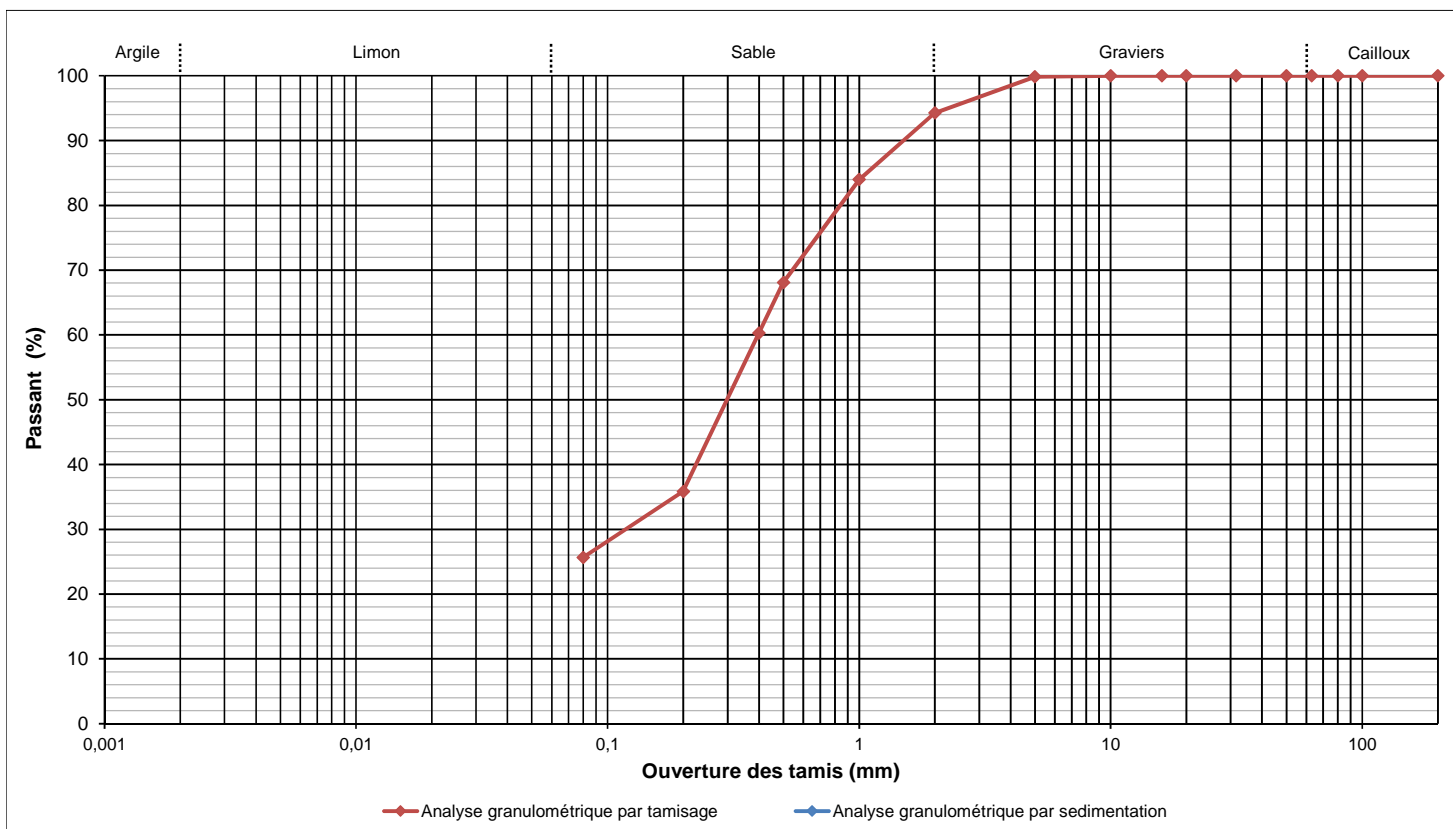
W% sur 0/D (NF P 94-050)		25,2
W% sur 0/20 (NF P 94-050)		-
Dmax (mm)		6,0
Passants (en %)	50 mm	100,0
	2 mm	94,3
	80 µm	25,7
	2 µm	-
VBS (NF P 94-068)		0,61

T°C de séchage	105°C
Sédimentométrie	NON
Sondage	PREL 2
Profondeur	- - - m

Description	Sable légèrement limoneux marron à rares graviers
-------------	---

Ø tamis (mm)	200	100	80	63	50	31,5	20	16	10	5	2	1	0,5	0,4	0,2	0,08
Passant (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,9	94,3	84,0	68,1	60,3	35,9	25,7

Ø tamis (µm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Passant (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



Densimètre	H ₀ (cm) =	-	H ₁ (cm) =	-	h ₁ (cm) =	-	V _d (cm ³) =	-
Facteurs correcteurs	C _m =	-	C _d =	-	Eprouvette : A (cm ²) =	-		
Masse volumique des grains estimée (g/cm ³)		-						

Temps de lecture (min)	R	T°C	Ct	D (%)	D (µm)
0,5	-	-	-	-	-
1	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-
40	-	-	-	-	-
80	-	-	-	-	-
240	-	-	-	-	-
1440	-	-	-	-	-

Observations	
--------------	--

Données

Titre du projet : foxta

Numéro d'affaire : 210690701

Commentaires : N/A

Titre du calcul : SF 0.5 (Cas3)

Cadre réglementaire : EC 7 - Norme NF P94-261

Méthode de dimensionnement : A partir des résultats pressiométriques

Traitement des données : Traitement par couches

Pas de calcul (m) : 0,20

Forme de la base : Fondation filante

Largeur B (m) : 0,50

Cote du TN initial Zini (m) : 0,00

Cote du TN final Zfin (m) : 0,00

Cote de base fondation Zd (m) : -1,20

Proximité d'un talus : Non

Catégorie de sol : Sables et graves

Type de comportement : Comportement intermédiaire

Cohésion c (kPa) : 1,00

Angle de frottement (°) : 30,0

Poids volumique net (kN/m3) : 19,0

Type d'interface : Interface frottante

Angle de contact à l'interface (°) : 30,0

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

Terrain et profil pressiométrique

N°	Nom	Couleur	Zbase	pl*	EM	α
1	alluvions argilo-sableuses peu compétentes		-1,00	920,00	9490,00	0,33
2	alluvions argilo-sableuses		-15,00	2890,00	27130,00	0,33

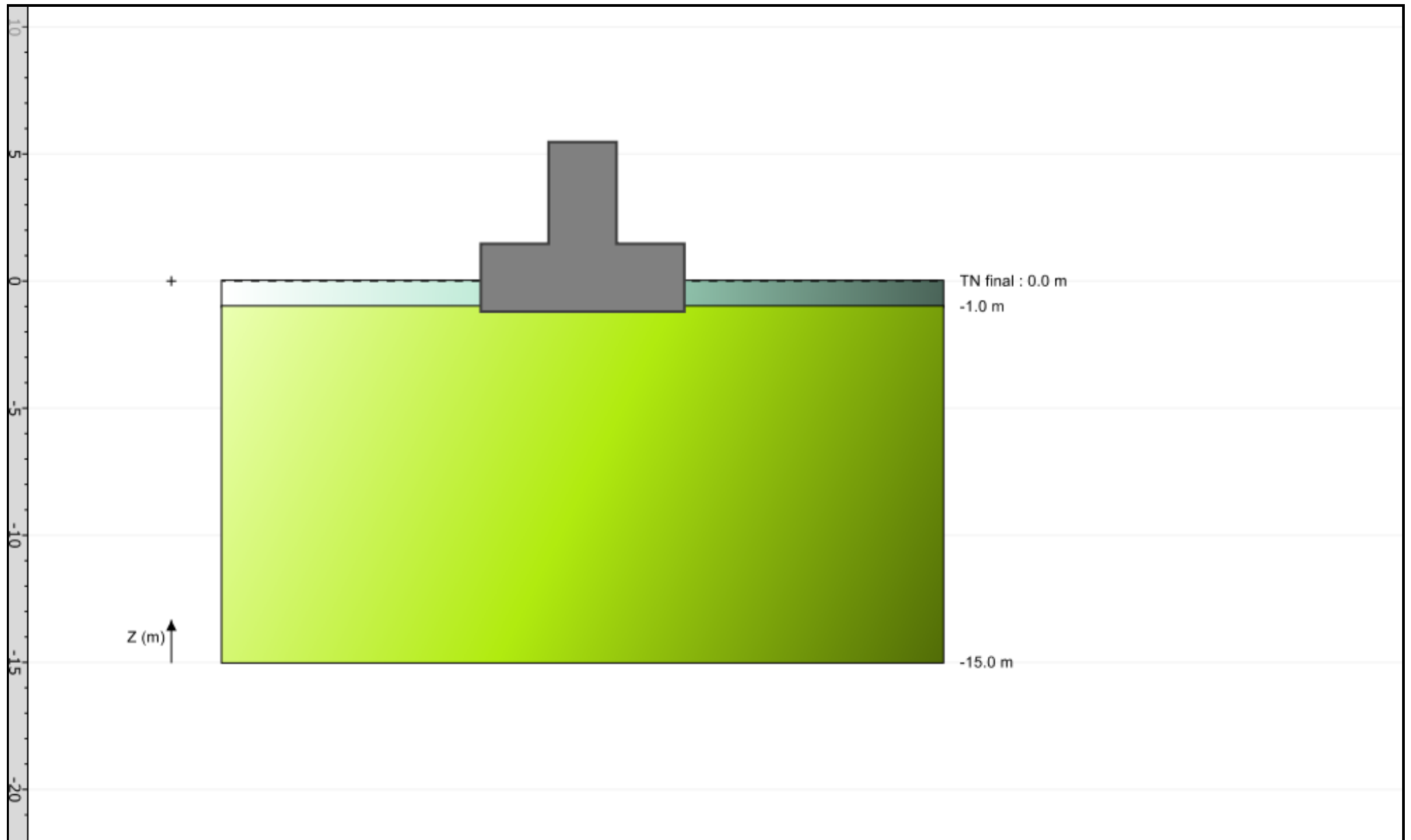
Poids propre de la semelle (P0) : 4,80

Cote d'application de la charge Z0 (m) : -1,20

Cas de charge

N°	Vd	HB,d	MB,d	Pondération sur P0	Combinaison
1	170,0	0,0	0,0	1,00	ELS-Quasi-permanentes

Onglet "Définition du sol"



Synthèse des principaux résultats

N° cas de charge : Indice du cas de charge

Combinaison : Type de combinaison

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

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

R0 [kN] : Poids des terres excavées

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

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

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

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

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

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

Tassement [cm] : Tassement sous la charge appliquée

Synthèse des principaux résultats

N° cas de charge	Combinaison	Vd	Hd	R0	Seff/Stot	Rvd	Rhd	Portance	Excentrement	Glissement	Tassement
1	ELS-Quasi-permanentes	174,80	0,00	12,00	1,00	684,59	-	Ok	Ok	-	0,24

Données

Titre du projet : foxta

Numéro d'affaire : 210690701

Commentaires : N/A

Titre du calcul : SF 0.8 (Cas4)

Cadre réglementaire : EC 7 - Norme NF P94-261

Méthode de dimensionnement : A partir des résultats pressiométriques

Traitement des données : Traitement par couches

Pas de calcul (m) : 0,20

Forme de la base : Fondation filante

Largeur B (m) : 0,80

Cote du TN initial Zini (m) : 0,00

Cote du TN final Zfin (m) : 0,00

Cote de base fondation Zd (m) : -1,20

Proximité d'un talus : Non

Catégorie de sol : Sables et graves

Type de comportement : Comportement intermédiaire

Cohésion c (kPa) : 1,00

Angle de frottement (°) : 30,0

Poids volumique net (kN/m3) : 19,0

Type d'interface : Interface frottante

Angle de contact à l'interface (°) : 30,0

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

Terrain et profil pressiométrique

N°	Nom	Couleur	Zbase	pl*	EM	α
1	alluvions argilo-sableuses peu compétentes		-1,00	920,00	9490,00	0,33
2	alluvions argilo-sableuses		-15,00	2890,00	27130,00	0,33

Poids propre de la semelle (P0) : 7,68

Cote d'application de la charge Z0 (m) : -1,20

Cas de charge

N°	Vd	HB,d	MB,d	Pondération sur P0	Combinaison
1	170,0	0,0	0,0	1,00	ELS-Quasi-permanentes

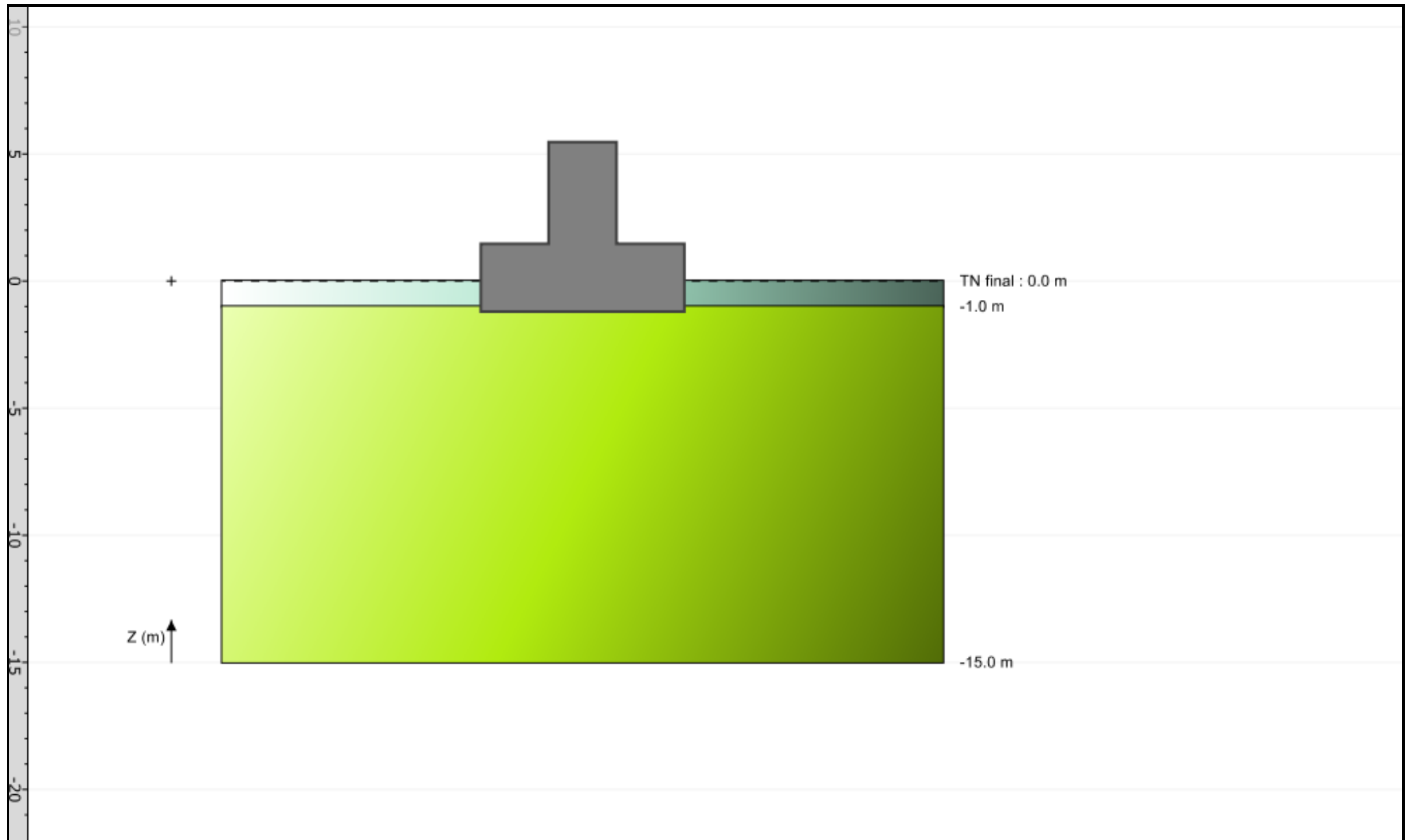


FoXta v4
v4.1.16

Imprimé le : 14/08/2024 - 17:12:51
Calcul réalisé par : GEOTEC

Projet : foxta
Module : Fondsup (Cas 4/4)
Titre du calcul : SF 0.8

Onglet "Définition du sol"



Synthèse des principaux résultats

N° cas de charge : Indice du cas de charge

Combinaison : Type de combinaison

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

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

R0 [kN] : Poids des terres excavées

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

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

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

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

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

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

Tassement [cm] : Tassement sous la charge appliquée

Synthèse des principaux résultats

N° cas de charge	Combinaison	Vd	Hd	R0	Seff/Stot	Rvd	Rhd	Portance	Excentrement	Glissement	Tassement
1	ELS-Quasi-permanentes	177,68	0,00	19,20	1,00	1039,90	-	Ok	Ok	-	0,18

Données

Titre du projet : foxta

Numéro d'affaire : 210690701

Commentaires : N/A

Titre du calcul : SI 0.7 (Cas1)

Cadre réglementaire : EC 7 - Norme NF P94-261

Méthode de dimensionnement : A partir des résultats pressiométriques

Traitement des données : Traitement par couches

Pas de calcul (m) : 0,20

Forme de la base : Fondation carrée

Côté B (m) : 0,70

Cote du TN initial Zini (m) : 0,00

Cote du TN final Zfin (m) : 0,00

Cote de base fondation Zd (m) : -1,20

Proximité d'un talus : Non

Catégorie de sol : Sables et graves

Type de comportement : Comportement intermédiaire

Cohésion c (kPa) : 1,00

Angle de frottement (°) : 30,0

Poids volumique net (kN/m3) : 19,0

Type d'interface : Interface frottante

Angle de contact à l'interface (°) : 30,0

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

Terrain et profil pressiométrique

N°	Nom	Couleur	Zbase	pl*	EM	α
1	alluvions argilo-sableuses peu compétentes		-1,00	920,00	9490,00	0,33
2	alluvions argilo-sableuses		-15,00	2890,00	27130,00	0,33

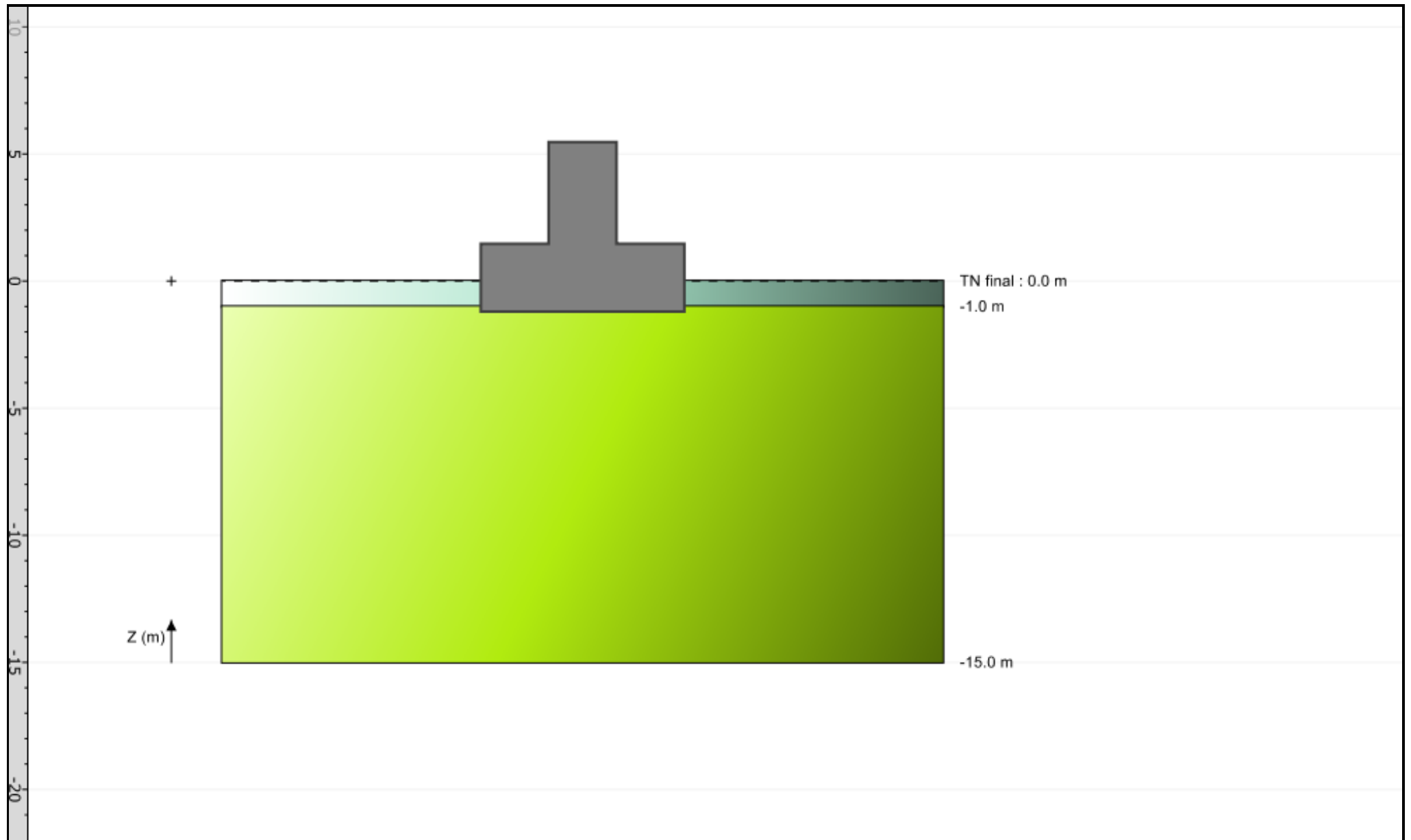
Poids propre de la semelle (P0) : 4,70

Cote d'application de la charge Z0 (m) : -1,20

Cas de charge

N°	Vd	HB,d	HL,d	MB,d	ML,d	Pondération sur P0	Combinaison
1	350,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,00	ELS-Quasi-permanentes

Onglet "Paramètres généraux"



Synthèse des principaux résultats

N° cas de charge : Indice du cas de charge

Combinaison : Type de combinaison

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

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

R0 [kN] : Poids des terres excavées

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

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

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

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

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

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

Tassement [cm] : Tassement sous la charge appliquée

Synthèse des principaux résultats

N° cas de charge	Combinaison	Vd	Hd	R0	Seff/Stot	Rvd	Rhd	Portance	Excentrement	Glissement	Tassement
1	ELS-Quasi-permanentes	354,70	0,00	11,76	1,00	689,87	-	Ok	Ok	-	0,45



FoXta v4
v4.1.16

Imprimé le : 14/08/2024 - 17:10:24
Calcul réalisé par : GEOTEC

Projet : foxta
Module : Fondsup (Cas 1/4)
Titre du calcul : SI 0.7

Données

Titre du projet : foxta

Numéro d'affaire : 210690701

Commentaires : N/A

Titre du calcul : SI 1,0 (Cas2)

Cadre réglementaire : EC 7 - Norme NF P94-261

Méthode de dimensionnement : A partir des résultats pressiométriques

Traitement des données : Traitement par couches

Pas de calcul (m) : 0,20

Forme de la base : Fondation carrée

Côté B (m) : 1,00

Cote du TN initial Zini (m) : 0,00

Cote du TN final Zfin (m) : 0,00

Cote de base fondation Zd (m) : -1,20

Proximité d'un talus : Non

Catégorie de sol : Sables et graves

Type de comportement : Comportement intermédiaire

Cohésion c (kPa) : 1,00

Angle de frottement (°) : 30,0

Poids volumique net (kN/m3) : 19,0

Type d'interface : Interface frottante

Angle de contact à l'interface (°) : 30,0

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

Terrain et profil pressiométrique

N°	Nom	Couleur	Zbase	pl*	EM	α
1	alluvions argilo-sableuses peu compétentes		-1,00	920,00	9490,00	0,33
2	alluvions argilo-sableuses		-15,00	2890,00	27130,00	0,33

Poids propre de la semelle (P0) : 9,60

Cote d'application de la charge Z0 (m) : -1,20

Cas de charge

N°	Vd	HB,d	HL,d	MB,d	ML,d	Pondération sur P0	Combinaison
1	350,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,00	ELS-Quasi-permanentes

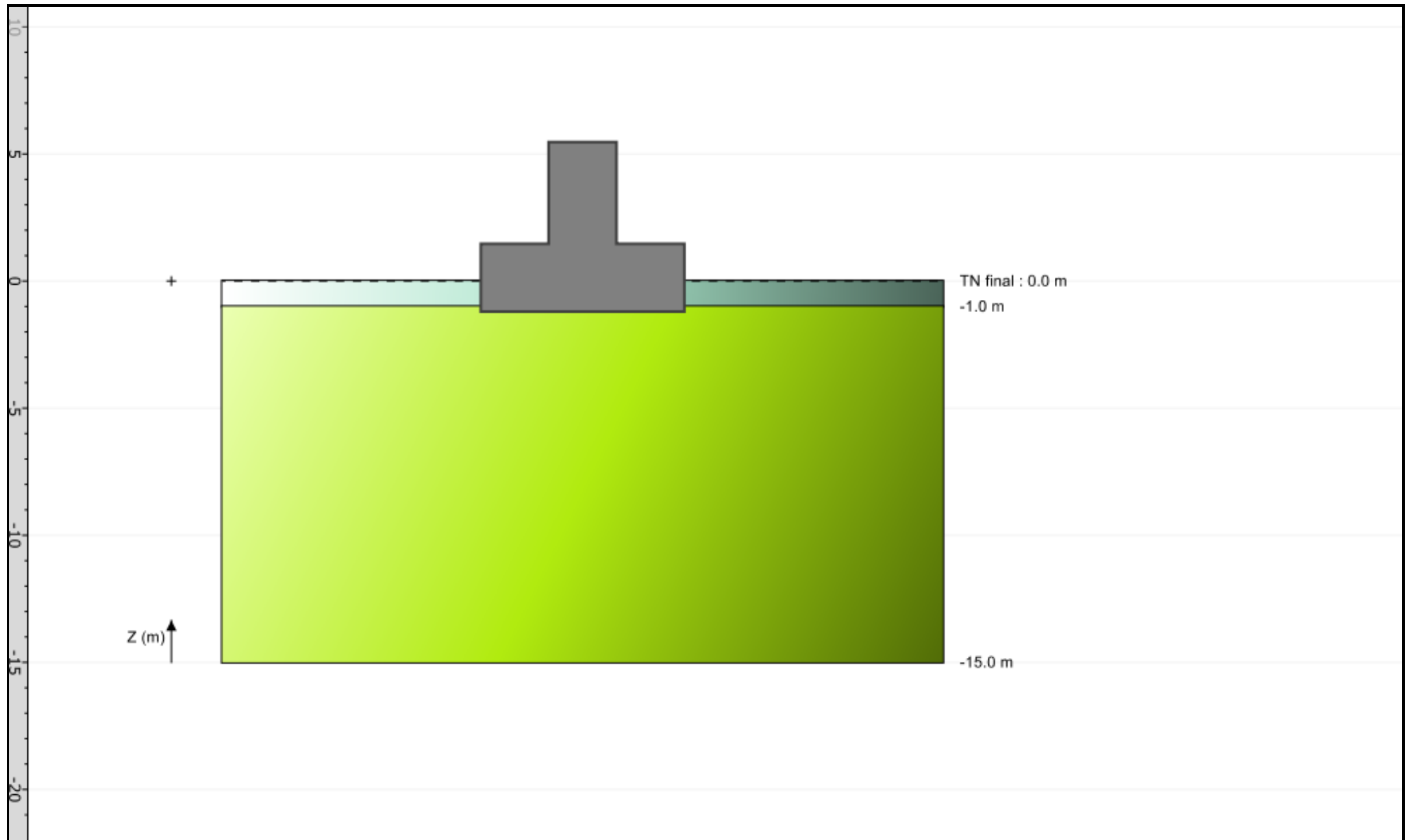


FoXta v4
v4.1.16

Imprimé le : 14/08/2024 - 17:11:24
Calcul réalisé par : GEOTEC

Projet : foxta
Module : Fondsup (Cas 2/4)
Titre du calcul : SI 1,0

Onglet "Chargement (valeurs de calcul)"



Synthèse des principaux résultats

N° cas de charge : Indice du cas de charge

Combinaison : Type de combinaison

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

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

R0 [kN] : Poids des terres excavées

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

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

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

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

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

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

Tassement [cm] : Tassement sous la charge appliquée

Synthèse des principaux résultats

N° cas de charge	Combinaison	Vd	Hd	R0	Seff/Stot	Rvd	Rhd	Portance	Excentrement	Glissement	Tassement
1	ELS-Quasi-permanentes	359,60	0,00	24,00	1,00	1350,60	-	Ok	Ok	-	0,25



FoXta v4
v4.1.16

Imprimé le : 14/08/2024 - 17:11:24
Calcul réalisé par : GEOTEC

Projet : foxta
Module : Fondsup (Cas 2/4)
Titre du calcul : SI 1,0