

Création de bureaux au sein de la Maison d'Arrêt
72 bis, rue d'Auxonne
DIJON (21)



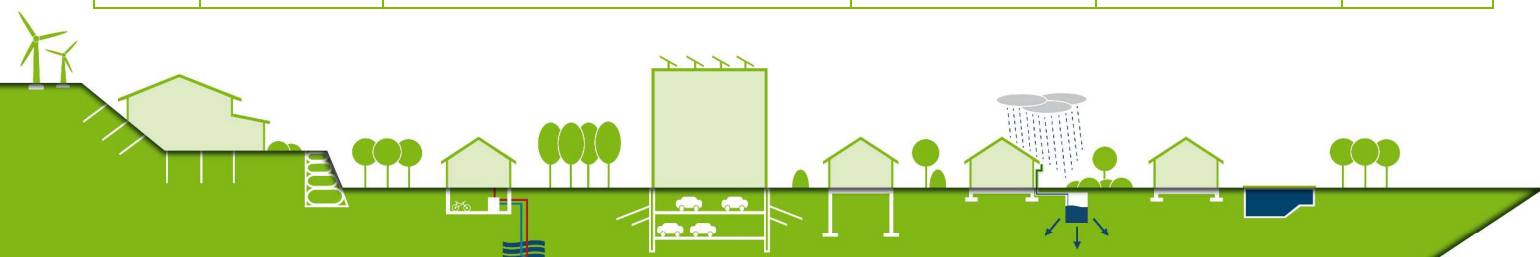
G2 Phase PRO

Etude Géotechnique de Conception

Phase PROjet

Agence de DIJON

| Dossier n° : ADI244070/G2PRO | | | Mission : G2 phase PROjet | | |
|------------------------------|------------|----------------|---------------------------|-----------------|---------------------|
| Indice | Date | Modification | Rédaction | Relecture | Nb. Pages + annexes |
| A | 03/09/2024 | 1ère diffusion | HP. GEORGET | C. SAINT-DIZIER | 39 + 48 |
| | | | | | |



SOMMAIRE

| | |
|---|-----------|
| PRESENTATION DE LA MISSION ET DU PROJET | 4 |
| 1 CONTEXTE DE L'ETUDE | 4 |
| 2 CONTEXTE DU PROJET ET CONTENU DE L'ETUDE..... | 5 |
| 2.1 Situation et occupation du site | 5 |
| 2.2 Présentation du projet..... | 8 |
| 2.3 Contenu de la mission géotechnique en lien avec le projet..... | 10 |
| 2.4 Investigations géotechniques en lien avec le projet..... | 11 |
| 3 ENQUETE DOCUMENTAIRE | 12 |
| 3.1 Contexte géologique | 12 |
| 3.2 Risques géotechniques référencés..... | 12 |
| RECONNAISSANCES GEOTECHNIQUES | 14 |
| 4 RESULTATS DES INVESTIGATIONS | 14 |
| 4.1 Lithologie et essais mécaniques in situ | 14 |
| 4.2 Eau | 16 |
| 4.3 Reconnaissance de fondations | 17 |
| 4.4 Essais de laboratoire | 17 |
| 5 SYNTHESE..... | 19 |
| 5.1 Synthèse géotechnique | 19 |
| 5.2 Synthèse hydrogéologique..... | 19 |
| 5.3 Sismicité..... | 20 |
| ADAPTATION DE L'OUVRAGE AU SITE..... | 21 |
| 6 PRINCIPES D'ADAPTATION..... | 21 |
| 6.1 Critères retenus pour la définition des choix constructifs..... | 21 |
| 6.2 Choix constructif | 22 |
| 6.3 Zone d'Influence Géotechnique (ZIG)..... | 22 |
| 7 ETUDE DES TERRASSEMENTS..... | 23 |
| 7.1 Généralités et moyens..... | 23 |
| 7.2 Terrassements à proximité de mitoyens..... | 23 |
| 7.3 Traficabilité et gestion des eaux en phase chantier..... | 24 |
| 8 ETUDE DES FONDATIONS..... | 25 |
| 8.1 Règle de calcul..... | 25 |
| 8.2 Modèle géotechnique en phase PROjet..... | 25 |
| 8.3 Dimensionnement | 27 |
| 8.4 Sujétions d'exécution | 31 |
| 9 OBSERVATIONS COMPLEMENTAIRES | 33 |
| ANNEXES..... | 39 |

Annexes (46 pages + 2 pages de garde)

- ANNEXE I : INVESTIGATIONS REALISEES (22 pages)
 - Schéma d'implantation des sondages ALIOS
 - Coupe lithologique et log pressiométrique SP11
 - Investigations ALIOS (G5 + G2 phase PRO)
 - Investigations B3G2 (G2 phase AVP)
- ANNEXE II : NOTES DE CALCULS (24 pages)

PRESENTATION DE LA MISSION ET DU PROJET

1 CONTEXTE DE L'ETUDE

A la demande et pour le compte de la **DIRECTION INTERREGIONALE DES SERVICES PENITENTIAIRES** - Département des Affaires Immobilières - 72A, rue d'Auxonne - BP 13331 - 21033 DIJON cedex, la société **ALIOS** - 10, rue du Pâquier - 21600 LONGVIC - a réalisé une Etude Géotechnique de Conception phase PROjet (G2 phase PRO) dans le cadre du projet de construction de bureaux au sein de la Maison d'Arrêt sur la commune de DIJON (21).

Cette étude fait suite au devis référencé ADI244070/2 du 09/07/2024 accepté par le client.

Mission géotechnique confiée à ALIOS

Selon la NF P 94-500 de novembre 2013, la mission confiée à ALIOS est une Etude Géotechnique de Conception phase PROjet (G2 phase PRO).

L'approche des quantités, délais et coûts est toutefois exclue de la présente étude.

La présente étude géotechnique fait suite à la mission géotechnique G5 + G2 phase PRO réalisée par ALIOS et référencée ADI244070 indice A en date du 09/07/2024.

Documents d'étude

Aucun document ne nous a été transmis dans le cadre de cette étude.

Des documents nous avaient été transmis dans le cadre de l'étude G5 + G2 phase PRO. Il convient de se référer à cette étude pour le détail de ceux-ci.

En complément, nous avons consulté le site INFOTERRE du BRGM où sont répertoriés les sondages déjà réalisés à proximité, les points d'eau et les mouvements de terrains archivés.

2 CONTEXTE DU PROJET ET CONTENU DE L'ETUDE

2.1 Situation et occupation du site

La zone d'étude se situe au sein de la Maison d'Arrêt, 72 bis, rue d'Auxonne, sur la commune de DIJON (21).

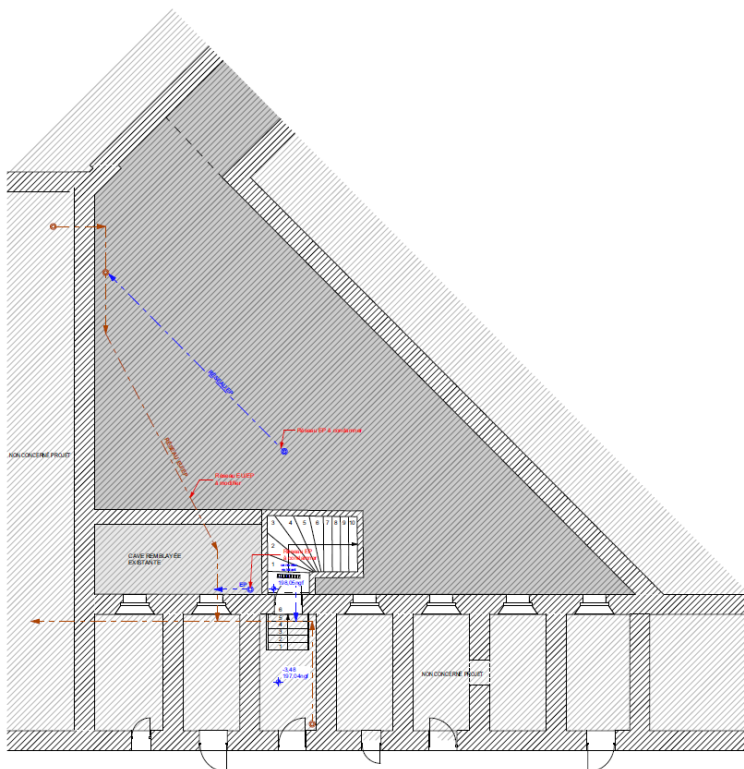


Situation de l'étude (source Géoportail)

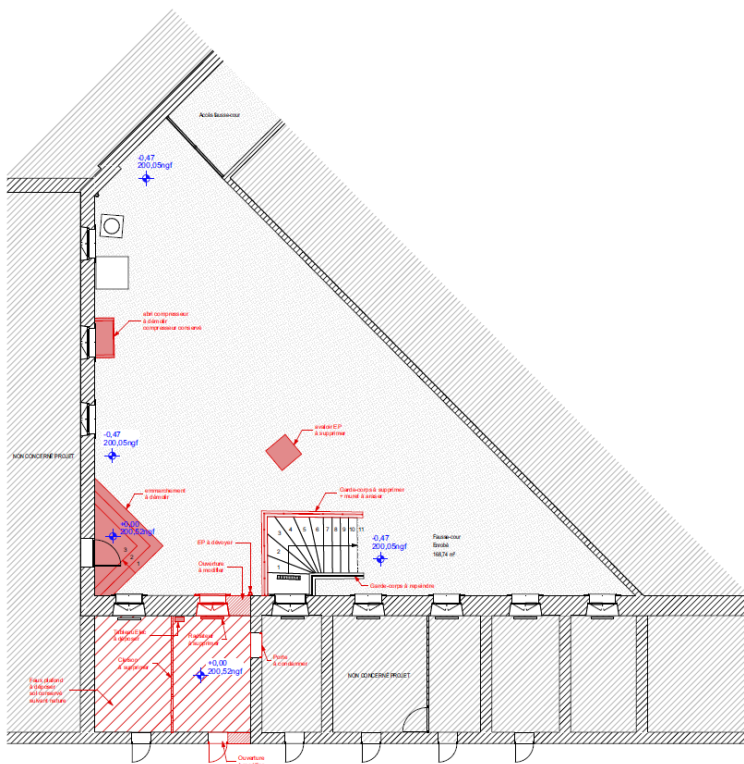
Lors de notre intervention, le site était occupé par une cour en matériaux hydrocarbonés (présence vraisemblable de réseaux...).

Il convient de noter la présence, entre autres, à proximité / en mitoyenneté du projet :

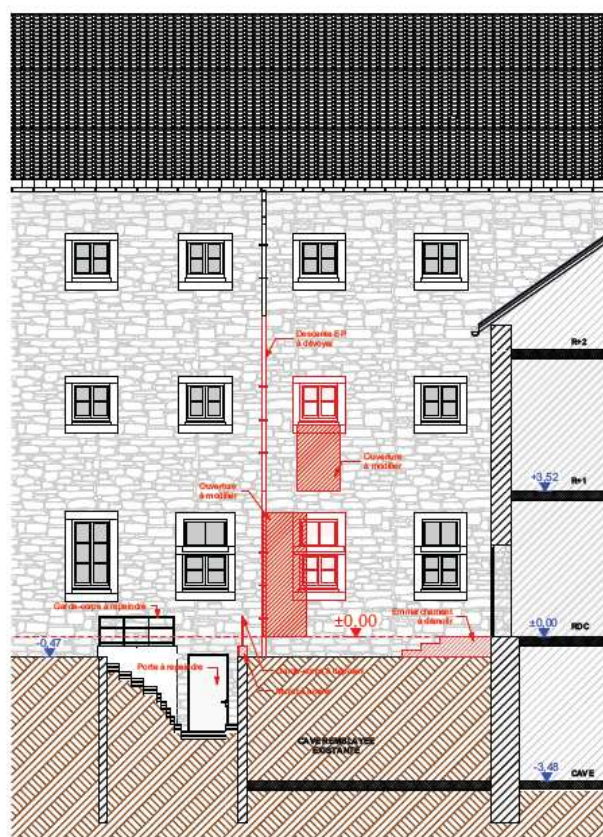
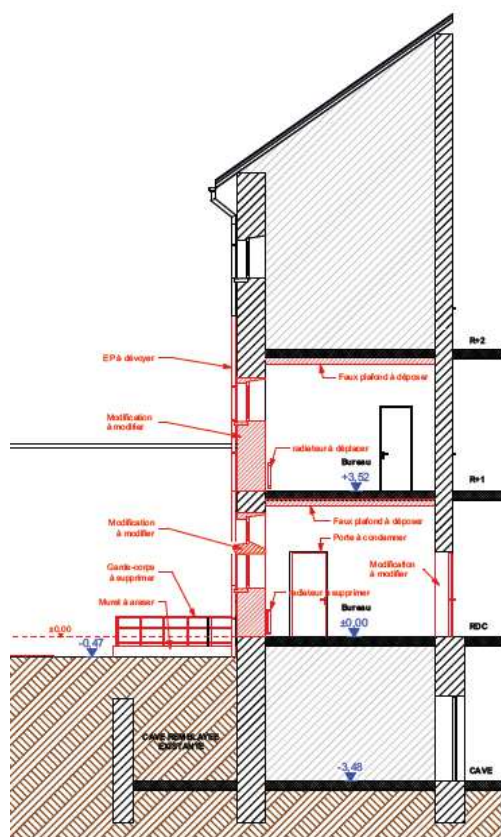
- des bâtiments de la Maison d'Arrêt avec leurs différents aménagements (escaliers, réseaux...) ;
- d'au moins une ancienne cave remblayée...



Plan de masse du sous-sol existant (source ECLOS ARCHITECTES)



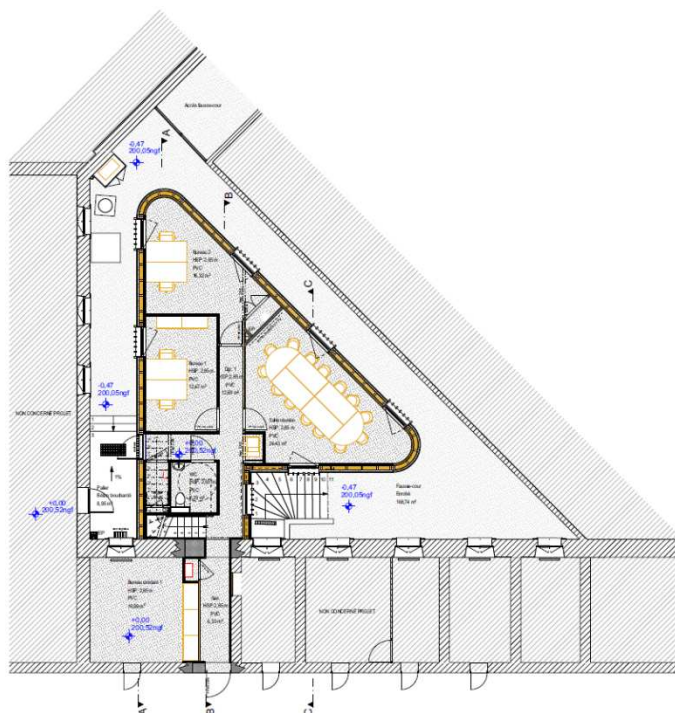
Plan de masse du rez-de-chaussée existant (source ECLOS ARCHITECTES)



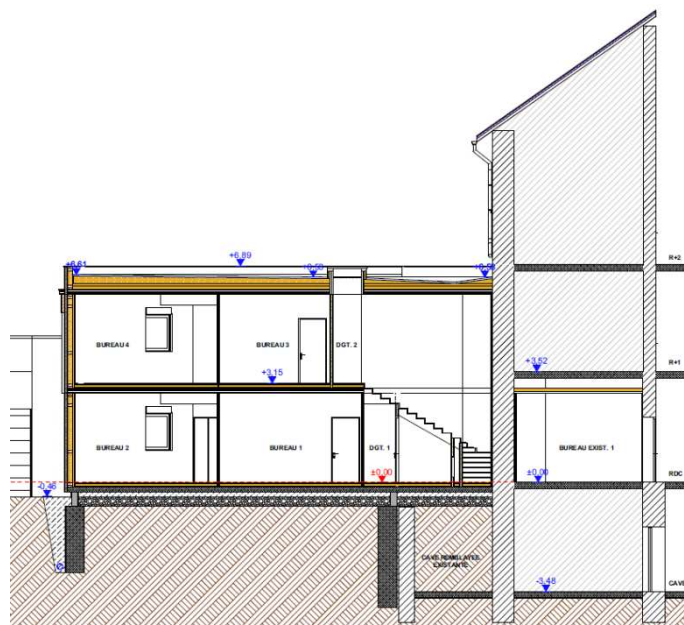
Coupes sur l'existant (source ECLOS ARCHITECTES)

2.2 Présentation du projet

Il est projeté la construction d'un bâtiment de bureaux de type R+1 sans sous-sol.



Plan de masse du rez-de-chaussée du projet (source ECLOS ARCHITECTES)



Coupe sur le projet (source ECLOS ARCHITECTES)

Les fondations prévues sont des appuis isolés. Le niveau bas sera traité en dalle portée.

Le projet sera mitoyen à plusieurs bâtiments et ouvrages (descente d'escalier...) et surplombera au moins la cave remblayée existante.

D'après les informations communiquées, les descentes de charges **par appui isolé** seront les suivantes :

| Massif | Combinaison ELS caractéristique (kN) | Combinaison ELU fondamentale (kN) |
|--------|---|--------------------------------------|
| M1 | 415 | 585 |
| M2 | 760 | 1 050 |
| M3 | 350 | 490 |
| M4 | 240 | 330 |
| M5 | 450 | 620 |
| M6 | 340 | 475 |
| M7 | 560 | 785 |
| M8 | 300 | 415 |

Il s'agit a priori de charges verticales centrées.

Certaines caractéristiques du projet ne sont pas définies. Il conviendra de s'assurer que les dispositions constructives préconisées dans la présente étude sont compatibles avec les caractéristiques définitives des ouvrages et les descentes de charges qu'ils engendreront.

2.3 Contenu de la mission géotechnique en lien avec le projet

Etude Géotechnique de Conception phase PROjet (mission G2 phase PRO), conformément aux missions géotechniques de l'USG et objet de la norme NF P94-500 (révisée en novembre 2013). Elle a pour buts :

- de rappeler le contexte géologique du site ;
- de rappeler les caractéristiques géologiques et géotechniques des formations rencontrées en intégrant les données complémentaires ;
- d'approcher le modèle hydrogéologique (mesure du niveau d'eau au moment des sondages) ;
- de proposer un modèle géologique ;
- de lister les risques naturels identifiés ;
- de définir la Zone d'Influence Géotechnique au moment de notre intervention ;
- de définir le type de fondations envisageables pour le projet et de les dimensionner en fonction des descentes de charges fournies (hors ferrailage) ;
- de préciser les sujétions générales d'exécution des travaux (terrassements...) ;
- de définir les aléas restants.

Nota : Cette étude ne se substitue pas à celle d'un ingénieur Structure nécessaire à la vérification de la résistance des ouvrages existants et à leur capacité à reprendre des charges anciennes et nouvelles.

Cette mission exclue, entre autres :

- l'estimation approchée des quantités, délais et coûts ;
- la vérification et la synthèse des descentes de charges fournies ;
- la définition des niveaux d'eaux caractéristiques à prendre en compte ;
- la gestion des eaux pluviales ;
- les voiries ;
- le diagnostic pollution si nécessaire...

2.4 Investigations géotechniques en lien avec le projet

Pour mener à bien cette étude, il a été réalisé sur site, le 27/08/2024, le sondage et les essais suivants :

- **Un sondage destructif**, descendu à 16,05 m de profondeur / sol actuel, avec réalisation de **huit essais pressiométriques**. Ces essais permettent de déterminer les caractéristiques mécaniques des différentes formations (Module pressiométrique E_M , pression de fluage p_f , pression limite nette p_l^*). Le sondage est reporté SP11 sur le plan d'implantation ALIOS.

Les investigations in situ ont été réalisées conformément à notre proposition technique.



3 ENQUETE DOCUMENTAIRE

3.1 Contexte géologique

D'après la carte géologique – feuille de DIJON – à l'échelle du 1/50 000 et notre expérience locale, on doit s'attendre à rencontrer, sous des remblais et/ou de la terre végétale, des alluvions récentes et anciennes surmontant les formations de l'Oligocène.

3.2 Risques géotechniques référencés

Selon le site internet « www.georisques.gouv.fr », à la date de rédaction du présent rapport, les risques et les arrêtés interministériels affectant la zone d'étude sont les suivants :

| Thème | Risques | Commentaires |
|-----------------------------|--|--|
| Inondation | Inondation par une crue à débordement lent de cours d'eau | Plan de Prévention des Risques Naturels « Multirisque » approuvé le 07/12/2015 |
| | Inondation par ruissellement et coulée de boue | Territoire à Risque Important d'Inondation (TRI) Atlas de Zones Inondables (AZI) cf. page suivante |
| | Risque de remontée de nappes¹ |  Zone potentiellement sujette aux débordements de nappe  Zone potentiellement sujette aux inondations de cave |
| Mouvement de terrain | Affaissements et effondrement liés aux cavités souterraines | |
| | Eboulement, chutes de pierres et de blocs | |

¹ Il convient de noter que, compte tenu de l'échelle des cartes, le référencement de la parcelle face au risque « remontées de nappes » est à considérer avec prudence.

| Thème | Risques | Commentaires |
|----------------------|--|--|
| Mouvement de terrain | Glissement de terrain | |
| | Tassements différentiels | |
| Retrait-gonflement | Exposition au retrait-gonflement des sols argileux | <div style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: orange; border: 1px solid black;"></div> Exposition moyenne |
| Séisme | | <div style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: lightgray; border: 1px solid black;"></div> Zone 1 (sismicité très faible) |

| Aléa | Nom de l'AZI | Diffusion le |
|------------|-------------------|--------------|
| Inondation | Vallée de l'Ouche | 01/12/1995 |
| Inondation | Côte viticole | 01/12/1996 |

Atlas de Zones Inondables (AZI)

Inondations et/ou Coulées de Boue : 5

| Code national CATNAT | Début le | Fin le | Arrêté du | Sur le JO du |
|----------------------|------------|------------|------------|--------------|
| INTE0100232A | 14/03/2001 | 16/03/2001 | 27/04/2001 | 28/04/2001 |
| INTE1316146A | 03/05/2013 | 05/05/2013 | 20/06/2013 | 27/06/2013 |
| IOCE0903436A | 10/06/2008 | 10/06/2008 | 09/02/2009 | 13/02/2009 |
| IOCE0911363A | 12/08/2008 | 12/08/2008 | 18/05/2009 | 21/05/2009 |
| NOR19840921 | 11/07/1984 | 11/07/1984 | 21/09/1984 | 18/10/1984 |

Sécheresse : 4

| Code national CATNAT | Début le | Fin le | Arrêté du | Sur le JO du |
|----------------------|------------|------------|------------|--------------|
| INTE0400918A | 01/07/2003 | 30/09/2003 | 11/01/2005 | 01/02/2005 |
| INTE1914147A | 01/07/2018 | 31/12/2018 | 21/05/2019 | 22/06/2019 |
| INTE2114775A | 01/04/2020 | 30/09/2020 | 18/05/2021 | 06/06/2021 |
| IOME2320254A | 31/12/2021 | 29/06/2022 | 24/07/2023 | 03/10/2023 |

Arrêtés catastrophes naturelles référencés

Les données ci-avant ne sont pas cartographiées et il sera du ressort du Maître d'Ouvrage de s'assurer de l'absence de tels phénomènes au niveau de la zone d'étude.

Les autres risques avérés et/ou éventuels ne relèvent pas du domaine de la géotechnique (pollution, tempête, radon...) et nous n'avons pas les capacités à juger de leurs impacts sur le projet.

RECONNAISSANCES GEOTECHNIQUES

4 RESULTATS DES INVESTIGATIONS

Les schémas d'implantation des sondages sont donnés en annexe I.

Les profondeurs des différents ensembles lithologiques sont données par rapport à la surface du terrain relevée au moment des sondages.

La synthèse tient compte des investigations réalisées dans le cadre des études précédentes (G2 phase AVP et G5 + G2 phase PRO).

4.1 Lithologie et essais mécaniques in situ

La synthèse des résultats des sondages et des essais réalisés permet de mettre en évidence les ensembles suivants :

Formation n°R0

- Nature : Remblais +/- graveleux, sableux, argileux et blocailleux bruns, marron, beiges et gris-noir // Matériaux hydrocarbonés // Béton
- Profondeur : jusqu'à $\geq 0,40$ / 2,90 m/Terrain Actuel (m/TA)
- Caractéristiques géotechniques :
 - Pression limite nette (pl*) : 0,43 MPa (essai unique)
 - Module pressiométrique (Em) : 3,8 MPa (essai unique)
 - Résistance de pointe dynamique qd : 0,2 à 18,7 MPa voire $\geq 50,0$ MPa (refus)

La formation n°R0 présente des caractéristiques géotechniques hétérogènes (très faibles à élevées). Ces dernières varient en fonction de la nature et de la compacité des matériaux constituant la formation.

Certains essais au pénétromètre dynamique ont mis en évidence des caractéristiques globalement très faibles à faibles :

- PD1 : jusqu'à 2,40 / 2,50 m/TA ;
- PD3 : jusqu'à 4,20 / 4,40 m/TA ;
- PD4 : jusqu'à 2,80 / 2,90 m/TA ;
- PD5 : entre 0,60 / 0,80 et 1,80 / 1,90 m/TA ;
- PD7 : 4,20 m/TA ;
- PD8 : entre 1,00 et 1,40 / 1,50 m/TA ;
- P1 : jusqu'à 1,60 m/TA ;
- P2 : jusqu'à 1,60 m/TA ;
- P3 : entre 1,00 et 2,20 m/TA.

Formation n°1

- Nature : Sable et graviers +/- argileux et limoneux beiges
- Profondeur : jusqu'à $\geq 7,00$ / 10,85 m/TA (base du sondage SP1)
- Caractéristiques géotechniques :
 - Pressions limites nettes (pl*) : 1,45 à $> 4,81$ MPa
 - Modules pressiométriques (Em) : 18,7 à 187,5 MPa
 - Résistance de pointe dynamique qd : 8,0 à $\geq 50,0$ MPa (refus)

La formation n°1 présente des caractéristiques géotechniques élevées à très élevées. Elle peut être constituée en tête par des remblais (distinction délicate).

Les caractéristiques géotechniques mesurées dans le cadre de l'étude G2 phase AVP sont faibles au regard de nos connaissances géotechniques locales (notamment étude de l'extension de la DISP). Ceci est confirmé par les essais réalisés dans le cadre de la présente étude aux mêmes profondeurs. La représentativité des essais de l'étude G2 phase AVP est donc discutable. Il peut toutefois s'agir d'une passée de plus faibles caractéristiques plus ou moins étendue.

Formation n°2

- Nature : Marne +/- sableuse saumon
- Profondeur : jusqu'à $\geq 16,05$ m/TA (base du sondage SP11)
- Caractéristiques géotechniques :
 - Pressions limites nettes (p_l^*) : 1,26 à 2,52 MPa
 - Modules pressiométriques (E_m) : 17,7 à 36,7 MPa

La formation n°2 présente des caractéristiques géotechniques élevées.

Remarques

Les épaisseurs relevées sont celles mesurées au droit des sondages. Il convient de rappeler que des variations latérales et/ou verticales inhérentes au passage d'un faciès à un autre sont toujours possibles mais difficiles à détecter compte tenu du rapport infiniment petit entre la surface mesurée par un sondage et la surface à étudier ou à construire (**surépaisseur de remblais, présence de vestiges, variations latérales de faciès, altération du substratum...**).

Les lithologies et les limites de couches décrites au droit des sondages SP1 et SP11 sont indicatives. Seule la réalisation de sondages carottés permettrait de s'assurer de la lithologie exacte du site.

Il convient de rappeler le caractère lenticulaire des formations alluvionnaires lié à la mise en place de celles-ci (phases d'érosion et de dépôts successives).

4.2 Eau

Aucun niveau d'eau n'a été ou pu être mis en évidence lors de la réalisation des investigations.

4.3 Reconnaissance de fondations

Quatre sondages de reconnaissance ont été réalisés afin d'appréhender la géométrie et la profondeur des fondations des bâtiments existants. Les observations principales sont les suivantes :

| Sondage | RF1 | RF2 | RF3 | RF4 |
|------------------------------|----------------|--------------|---------------------|----------|
| Type de fondation (supposé) | Appui filant | | Prolongement du mur | |
| Nature de la fondation | Béton a priori | / | Pierres maçonnées | |
| Profondeur de la fondation | ≥ 2,50 m | ≥ 2,15 m (*) | ≥ 2,25 m | ≥ 0,65 m |
| Hauteur de la fondation | ≥ 2,50 m | / | ≥ 1,85 m | ≥ 0,05 m |
| Débord de fondation | / | / | ≈ 0,30 m | ≥ 0,10 m |
| Sol d'assise de la fondation | Non reconnu | | | |

(*) Présence d'une ancienne cave non remblayée

Ces données sont mesurées localement et ne sont pas nécessairement extrapolables à l'ensemble des ouvrages. Pour plus de détails, on se reportera aux coupes des sondages en annexe I.

4.4 Essais de laboratoire

Les procès-verbaux des essais en laboratoire sont fournis en annexe I. Les résultats de ces essais sont synthétisés page suivante.

| Sondage | | SP1 | |
|--------------------------------|--------------------|----------------------|------------------------|
| Profondeur (m/TA) | | 0,70 / 1,50 | 1,50 / 6,00 |
| Formation | | n°R0 | n°1 |
| Teneur en eau (%) | | 8,1 | 4,1 |
| Dmax (mm) | | Analyse non réalisée | Analyses non réalisées |
| Granulométrie Passant à (%) | 5 mm | | |
| | 2 mm | | |
| | 80 µm | | |
| Limites d'Atterberg | W _L (%) | 28,3 | |
| | W _P (%) | 13,9 | |
| | IP (%) | 14,4 | |
| | IC | 1,40 | |
| Classification GTR | | A2ts a priori | |

D'après les essais et prélèvements réalisés, la formation n°R0 correspond, a priori, à des matériaux limono-argileux de classe GTR A2 dans un état hydrique « ts » au moment des investigations.

Les matériaux de classe GTR A2 sont sensibles à l'eau et aux variations hydriques mais peu à moyennement sensibles au phénomène de retrait-gonflement.

5 SYNTHESE

5.1 Synthèse géotechnique

Les investigations réalisées au droit du site du projet ont permis de mettre en évidence les éléments suivants (à confirmer dans le cadre des travaux) :

| Caractéristiques des sols retenues | | |
|------------------------------------|-----------------------------|--|
| Formation | Base de la formation (1) | Caractéristiques représentatives |
| n°R0 | $\geq 0,40 / 2,90$ m/TA (2) | $pl^*_k = 0,35$ MPa // $E_{Mk} = 3,0$ MPa $\alpha = 1/2$ |
| n°1 | $\approx 4,40$ m/TA | $pl^*_k = 1,40$ MPa // $E_{Mk} = 19,0$ MPa $\alpha = 1/3$ |
| | $\approx 10,85$ m/TA | $pl^*_k = 3,85$ MPa // $E_{Mk} = 62,0$ MPa $\alpha = 1/3$ |
| n°2 | / | $pl^*_k = 1,40$ MPa // $E_{Mk} = 23,0$ MPa $\alpha = 2/3$ |

(1) Variations +/- importantes à prendre en compte

(2) Surépaisseurs vraisemblables notamment à proximité et au droit des existants

Nota : Leur représentativité étant discutable, il n'a pas été tenu compte des essais de l'étude G2 phase AVP au-delà de 4,00 m/TA.

5.2 Synthèse hydrogéologique

Aucun niveau d'eau n'a été ou pu être mis en évidence lors de la réalisation des investigations.

Il convient de rappeler que le site se trouve en zone potentiellement sujette aux débordements de nappe et aux inondations de cave. D'après nos connaissances locales (étude de l'extension de la DISP), **une nappe est présente à faible / moyenne profondeur ($\approx 4,00 / 5,00$ m).**

Ce constat est ponctuel et susceptible de varier dans le temps en fonction de la pluviométrie (Niveau des Plus Hautes Eaux – NPHE inconnu). Ainsi des venues d'eau et/ou une nappe pourront être rencontrées au sein des formations de surface à la faveur de conditions météorologiques pluvieuses et/ou en période hivernale (également nappe de stagnation dans les remblais vraisemblable).

5.3 Sismicité

Selon les décrets n°2010-1255 portant sur la délimitation des zones de sismicité et n°2010-1254 relatif à la prévention du risque sismique et la norme NF EN 1998 (EUROCODE 8), il peut être retenu les éléments suivants :

- zone de sismicité : 1 (très faible) ;
- classe et paramètre de sol S à prendre en compte : E / 1,80.

Dans le tableau ci-dessous, les zones grisées rappellent les conditions réunies de sismicité et de catégorie d'importance pour lesquelles les règles de constructions parasismiques de l'Eurocode 8 s'appliquent (L = analyse de liquéfaction requise en complément).

| Catégorie d'importance | Zone de sismicité | | | | |
|------------------------|-------------------|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| I | | | | | |
| II | | | L | L | L |
| III | | | L | L | L |
| IV | | | L | L | L |

Qualification du risque de liquéfaction des sols sous action sismique

En zone de sismicité très faible, l'analyse de la sensibilité à la liquéfaction des formations n'est pas requise.

ADAPTATION DE L'OUVRAGE AU SITE

6 PRINCIPES D'ADAPTATION

6.1 Critères retenus pour la définition des choix constructifs

| Formation | Nature | Caractéristiques géotechniques |
|-----------|--|--------------------------------|
| n°R0 | Remblais | Hétérogènes |
| n°1 | Sable et graviers +/- argileux et limoneux | Elevées à très élevées |
| n°2 | Marne +/- sableuse | Elevées |

- épaisseur hétérogène des remblais.
- variations latérales de faciès possibles au sein de la formation n°1.
- altération variable de la formation n°2.
- présence possible de bancs rocheux ou indurés au sein de la formation n°2.
- présence potentielle d'une nappe de stagnation dans les remblais.
- présence potentielle de circulations d'eau et/ou d'une nappe au sein des formations.
- présence des bâtiments avec leurs divers aménagements (réseaux...).
- présence d'autres ouvrages enterrés (anciennes caves remblayées ou non...).
- présence de sols potentiellement remaniés par les anciens travaux, notamment à proximité et au droit des ouvrages existants.

6.2 Choix constructif

Il découle des éléments techniques l'adaptation suivante :

- fondations profondes de type micropieux ancrés dans la formation n°1 ou dans la formation n°2.

6.3 Zone d'Influence Géotechnique (ZIG)

La Zone d'Influence Géotechnique correspond au volume de terrain au sein duquel il y a interaction entre :

- l'ouvrage ou l'aménagement de terrain (du fait de sa réalisation et/ou de son exploitation) ;
- et
- l'environnement (sols et ouvrages environnants).

Sa forme et son extension sont spécifiques à chaque site et chaque ouvrage et peuvent largement déborder de la zone d'étude.

Pour ce projet, la Zone d'Influence Géotechnique s'étendra à l'emprise des travaux ainsi qu'aux avoisinants proches susceptibles d'être impactés par les travaux (bâtiments, réseaux, anciennes caves, voiries...).

Les constructions existantes proches sont donc incluses dans la ZIG et des dispositions constructives devront donc être prises en compte pour leur éviter tout dommage ou pour éviter toute aggravation des éventuels dommages existants tant en phase provisoire que définitive. Cela pourra engendrer des nécessités d'adaptation des ouvrages à créer proches (surprofondeur des fondations...) ou des sujétions sur les existants (reprise en sous-œuvre...).

7 ETUDE DES TERRASSEMENTS

7.1 Généralités et moyens

D'après les éléments en notre possession, la réalisation du projet implique des terrassements en déblai dans la formation n°R0.

Les travaux pourront, a priori, être réalisés avec des engins de moyenne à forte puissance dans ces formations dans des conditions climatiques favorables et en période de basses eaux.

La présence de vestiges enterrés (anciennes caves, matériaux hydrocarbonés...) et celle possible de blocs de grande dimension nécessitera l'utilisation de moyens particuliers tels que la pelle mécanique puissante en association avec une dent de déroctage voire le BRH.

La réalisation des terrassements devra tenir compte de l'environnement du site.

L'entrepreneur s'assurera que les engins utilisés ne portent pas préjudice à la stabilité des ouvrages existants et mitoyens.

Un diagnostic des structures des existants et des avoisinants, par un bureau d'études spécialisé, devra être envisagé afin qu'il définisse, le cas échéant, la nécessité de réaliser des travaux préparatoires ou des confortements provisoires ou définitifs. Il conviendra de réaliser un constat ou un référé préventif préalable aux travaux afin d'identifier tous les désordres sur les ouvrages existants.

7.2 Terrassements à proximité de mitoyens

La réalisation du projet actuel implique l'exécution de travaux au voisinage immédiat d'ouvrages et d'aménagements existants ou à construire (bâtiments, réseaux, anciennes caves, voiries...). Toutes les précautions devront être prises pour leur éviter tout dommage ou pour éviter toute aggravation des éventuels dommages existants tant en phase provisoire que définitive (soutènements, interactions existant-projet...).

Ces dispositions s'appliquent pour l'ensemble des travaux liés à la réalisation du chantier (fondations profondes, têtes de micropieux, longrines...).

7.3 Traficabilité et gestion des eaux en phase chantier

Etant donné la présence de voiries existantes, la majorité du trafic se produira sur celles-ci. L'entrepreneur s'assurera que les engins utilisés ne portent pas préjudice à la stabilité de ces ouvrages.

En dehors des voiries existantes, les arases seront très sensibles à l'eau. Il conviendrait donc de réaliser les travaux en période climatique favorable. La création de pistes et de plateformes de portance correcte pourrait s'avérer nécessaire pour permettre d'assurer la traficabilité.

En phase travaux, toutes les dispositions devront être prises afin d'éviter la stagnation des eaux de pluie et d'évacuer les éventuelles circulations d'eau d'infiltration (terrassment des arases en toit ou pointe de diamant inversée, pentes avec drains et fossés périphériques en pied de talus pour évacuer les eaux superficielles vers un exutoire gravitaire ou par pompage et éviter leur stagnation lors de la phase travaux). Les fossés / drains devront être entretenus pendant toute la durée du chantier.

Enfin, l'ensemble des drainages, provisoires et définitifs, devra être raccordé à une évacuation contrôlée, hors de l'emprise du chantier.

8 ETUDE DES FONDATIONS

8.1 Règle de calcul

Suivant la nomenclature de la norme d'application nationale de l'Eurocode 7, relative aux fondations profondes (norme NF P 94-262) et son amendement A1 de juillet 2018, les fondations profondes proposées sont des micropieux type III de classe n°8 et de catégorie n°19.

Il appartiendra à l'entreprise d'adapter la technique de réalisation des fondations profondes en fonction des caractéristiques du site (**accès restreint au site notamment**), des sols et de ses moyens matériels.

Les micropieux seront ancrés de 1,50 m minimum dans la formation n°1, au-delà de 4,40 m/TA, soit 5,90 m/TA au minimum.

8.2 Modèle géotechnique en phase PROjet

Pour les calculs justificatifs de portance des fondations, on retiendra à ce stade et pour les phases ultérieures du projet, la procédure « modèle de terrain » décrite dans la norme NF P 94-262, à partir des essais pressiométriques.

La coupe des sols prise en compte pour les calculs est celle indiquée au paragraphe « Synthèse géotechnique », hormis pour les profondeurs où les valeurs suivantes ont été considérées :

| Formation | Base moyenne de la formation pour le modèle |
|----------------|---|
| Neutralisation | 4,40 m/TA (*) |
| n°1 | 10,85 m/TA |
| n°2 | / |

(*) Il s'agit d'une hypothèse basée sur le fait que les essais au pénétromètre PD3 et PD7 ont mis en évidence des caractéristiques globalement très faibles à faibles, imputables à la formation n°R0, jusqu'à 4,20 / 4,40 m/TA et que des anciennes caves sont présentes sur le site.

Les micropieux devront être chemisés double-peau sur la hauteur neutralisée.

Effort de pointe

Concernant les micropieux, l'effort de pointe est négligé.

Frottement latéral

| Micropieux type III de classe n°8 et de catégorie n°19 | | | | | | |
|--|--------------------------|---------------------|---|--|---------------------|--|
| Formation | Profondeur (m/TA) (1) | p_{le}^* (MPa) | Courbe de frottement latéral fsol | Valeur du frottement latéral fsol (kPa) | $\alpha_{sol-pieu}$ | Valeur du frottement latéral arrondie $q_{si} = \alpha \text{ fsol}$ (kPa) |
| Neutralisation | 4,40 | / | / | / | / | / |
| n°1 | 10,85 | 3,85 | Q2 | 98 | 2,90 | 283 |
| n°2 | / | 1,40 | Q4 | 90 | 2,40 | 216 |

(1) par rapport au modèle retenu

Contrainte admissible par la structure

Concernant les micropieux, la portance maximale est notamment liée au ferrailage mis en œuvre. L'entreprise adaptera donc ce dernier aux charges à reprendre (risque de flambement à vérifier également).

Effet de groupe

L'entraxe entre les fondations profondes a été supposé supérieur à 3 diamètres et aucun effet de groupe n'a été retenu dans le dimensionnement proposé. Le cas échéant, cet élément devra être pris en compte (diminution de la capacité portante unitaire des pieux...) dans le dimensionnement final.

Prise en compte des frottements négatifs

Etant donné l'absence de modification de la topographie ou d'ajout de charges à proximité du projet (pas de remblaiement...), aucun frottement négatif n'a été pris en compte (à confirmer).

8.3 Dimensionnement

| Capacité portante des micropieux type III de classe n°8 et de catégorie n°19 | | | | | | |
|--|------------------------|----------------------------|-----------------------|-----------------|----------------|-----------------|
| Ø (mm) | Longueur (m/TA) (1) | Ancrage (m) / Formation | Capacité portante (2) | | | |
| | | | ELS QP (kN) | ELS CAR (kN) | ELU DT (kN) | ELU ACC (kN) |
| 150 | 5,90 | 1,50 / n°1 | 82,6 | 101,0 | 118,0 | 129,8 |
| | 6,40 | 2,00 / n°1 | 110,1 | 134,7 | 157,4 | 173,1 |
| | 6,90 | 2,50 / n°1 | 137,6 | 168,3 | 196,7 | 216,4 |
| | 7,40 | 3,00 / n°1 | 165,1 | 202,0 | 236,0 | 259,7 |
| | 7,90 | 3,50 / n°1 | 192,7 | 235,7 | 275,4 | 302,9 |
| | 8,40 | 4,00 / n°1 | 220,2 | 269,4 | 314,7 | 346,2 |
| | 8,90 | 4,50 / n°1 | 247,7 | 303,0 | 354,0 | 389,5 |
| | 9,40 | 5,00 / n°1 | 275,2 | 336,7 | 393,4 | 432,8 |
| | 9,90 | 5,50 / n°1 | 302,8 | 370,4 | 432,7 | 476,0 |
| | 10,40 | 6,00 / n°1 | 330,3 | 404,0 | 472,0 | 519,3 |
| | 11,85 | 1,00 / n°2 | 384,4 | 470,3 | 549,4 | 604,4 |
| | 12,35 | 1,50 / n°2 | 399,1 | 488,2 | 570,4 | 627,5 |
| | 12,85 | 2,00 / n°2 | 413,8 | 506,2 | 591,4 | 650,6 |
| | 13,35 | 2,50 / n°2 | 428,5 | 524,1 | 612,4 | 673,7 |
| | 13,85 | 3,00 / n°2 | 443,2 | 542,1 | 633,4 | 696,8 |
| | 14,35 | 3,50 / n°2 | 457,8 | 560,1 | 654,4 | 719,9 |
| | 14,85 | 4,00 / n°2 | 472,5 | 578,0 | 675,4 | 743,0 |
| | 15,35 | 4,50 / n°2 | 487,2 | 596,0 | 696,4 | 766,1 |
| | 15,85 | 5,00 / n°2 | 501,9 | 614,0 | 717,3 | 789,2 |

(1) par rapport au modèle retenu

(2) QP – Combinaison Quasi-Permanente / CAR – Combinaison Caractéristique / DT – Combinaison Durable et Transitoire / ACC – Combinaison Accidentelle

| Capacité portante des micropieux type III de classe n°8 et de catégorie n°19 | | | | | | |
|--|------------------------|----------------------------|-----------------------|-----------------|----------------|-----------------|
| Ø (mm) | Longueur (m/TA) (1) | Ancrage (m) / Formation | Capacité portante (2) | | | |
| | | | ELS QP (kN) | ELS CAR (kN) | ELU DT (kN) | ELU ACC (kN) |
| 200 | 5,90 | 1,50 / n°1 | 110,1 | 134,7 | 157,4 | 173,1 |
| | 6,40 | 2,00 / n°1 | 146,8 | 179,6 | 209,8 | 230,8 |
| | 6,90 | 2,50 / n°1 | 183,5 | 224,5 | 262,3 | 288,5 |
| | 7,40 | 3,00 / n°1 | 220,2 | 269,4 | 314,7 | 346,2 |
| | 7,90 | 3,50 / n°1 | 256,9 | 314,2 | 367,2 | 403,9 |
| | 8,40 | 4,00 / n°1 | 293,6 | 359,1 | 419,6 | 461,6 |
| | 8,90 | 4,50 / n°1 | 330,3 | 404,0 | 472,1 | 519,3 |
| | 9,40 | 5,00 / n°1 | 367,0 | 448,9 | 524,5 | 577,0 |
| | 9,90 | 5,50 / n°1 | 403,7 | 493,8 | 577,0 | 634,7 |
| | 10,40 | 6,00 / n°1 | 440,4 | 538,7 | 629,4 | 692,4 |
| | 11,85 | 1,00 / n°2 | 512,6 | 627,0 | 732,6 | 805,9 |
| | 12,35 | 1,50 / n°2 | 532,1 | 651,0 | 760,6 | 836,7 |
| | 12,85 | 2,00 / n°2 | 551,7 | 674,9 | 788,5 | 867,5 |
| | 13,35 | 2,50 / n°2 | 571,3 | 698,9 | 816,5 | 898,3 |
| | 13,85 | 3,00 / n°2 | 590,9 | 722,8 | 844,5 | 929,1 |
| | 14,35 | 3,50 / n°2 | 610,5 | 746,8 | 872,5 | 959,9 |
| | 14,85 | 4,00 / n°2 | 630,0 | 770,7 | 900,5 | 990,6 |
| | 15,35 | 4,50 / n°2 | 649,6 | 794,7 | 928,5 | 1 021,4 |
| | 15,85 | 5,00 / n°2 | 669,2 | 818,6 | 956,5 | 1 052,2 |

(1) par rapport au modèle retenu

(2) QP – Combinaison Quasi-Permanente / CAR – Combinaison Caractéristique / DT – Combinaison Durable et Transitoire / ACC – Combinaison Accidentelle

| Capacité portante des micropieux type III de classe n°8 et de catégorie n°19 | | | | | | |
|--|------------------------|----------------------------|-----------------------|-----------------|----------------|-----------------|
| Ø (mm) | Longueur (m/TA) (1) | Ancrage (m) / Formation | Capacité portante (2) | | | |
| | | | ELS QP (kN) | ELS CAR (kN) | ELU DT (kN) | ELU ACC (kN) |
| 250 | 5,90 | 1,50 / n°1 | 137,6 | 168,4 | 196,7 | 216,4 |
| | 6,40 | 2,00 / n°1 | 183,5 | 224,5 | 262,3 | 288,5 |
| | 6,90 | 2,50 / n°1 | 229,4 | 280,6 | 327,8 | 360,6 |
| | 7,40 | 3,00 / n°1 | 275,2 | 336,7 | 393,4 | 432,8 |
| | 7,90 | 3,50 / n°1 | 321,1 | 392,8 | 458,9 | 504,9 |
| | 8,40 | 4,00 / n°1 | 367,0 | 448,9 | 524,5 | 577,0 |
| | 8,90 | 4,50 / n°1 | 412,9 | 505,0 | 590,1 | 649,1 |
| | 9,40 | 5,00 / n°1 | 458,7 | 561,1 | 655,6 | 721,3 |
| | 9,90 | 5,50 / n°1 | 504,6 | 617,3 | 721,2 | 793,4 |
| | 10,40 | 6,00 / n°1 | 550,5 | 673,4 | 786,7 | 865,5 |
| | 11,85 | 1,00 / n°2 | 640,7 | 783,8 | 915,7 | 1 007,4 |
| | 12,35 | 1,50 / n°2 | 665,2 | 813,7 | 950,7 | 1 045,9 |
| | 12,85 | 2,00 / n°2 | 689,7 | 843,6 | 985,7 | 1 084,4 |
| | 13,35 | 2,50 / n°2 | 714,1 | 873,6 | 1 020,7 | 1 122,8 |
| | 13,85 | 3,00 / n°2 | 738,6 | 903,5 | 1 055,6 | 1 161,3 |
| | 14,35 | 3,50 / n°2 | 763,1 | 933,5 | 1 090,6 | 1 199,8 |
| | 14,85 | 4,00 / n°2 | 787,6 | 963,4 | 1 125,6 | 1 238,3 |
| | 15,35 | 4,50 / n°2 | 812,0 | 993,3 | 1 160,6 | 1 276,8 |
| | 15,85 | 5,00 / n°2 | 836,5 | 1 023,3 | 1 195,6 | 1 315,3 |

(1) par rapport au modèle retenu

(2) QP – Combinaison Quasi-Permanente / CAR – Combinaison Caractéristique / DT – Combinaison Durable et Transitoire / ACC – Combinaison Accidentelle

Sur la base des éléments précédents, le tableau ci-dessous indique le nombre et la longueur minimaux des micropieux nécessaires pour chaque appui.

| Appui | DDC ELS (kN) (1) | DDC ELU (kN) (2) | Longueur minimale (m/TA) (3) | Ancrage (m) / Formation | Nombre de micropieux par appui (4) | Portance par micropieu | | Portance pour l'ensemble des micropieux | |
|-----------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------------------|-------------------------------|---|---------------------------|----------------|---|----------------|
| | | | | | | ELS CAR (kN) | ELU DT (kN) | ELS CAR (kN) | ELU DT (kN) |
| Diamètre 150 mm | | | | | | | | | |
| M1 | 415 | 585 | 8,40 | 4,00 / n°1 | 2 | 269,4 | 314,7 | 538,8 | 629,4 |
| M2 | 760 | 1 050 | 11,85 | 1,00 / n°2 | | 470,3 | 549,4 | 940,6 | 1 098,8 |
| M3 | 350 | 490 | 7,90 | 3,50 / n°1 | | 235,7 | 275,4 | 471,4 | 550,8 |
| M4 | 240 | 330 | 6,90 | 2,50 / n°1 | | 168,3 | 196,7 | 336,6 | 393,4 |
| M5 | 450 | 620 | 8,40 | 4,00 / n°1 | | 269,4 | 314,7 | 538,8 | 629,4 |
| M6 | 340 | 475 | 7,90 | 3,50 / n°1 | | 235,7 | 275,4 | 471,4 | 550,8 |
| M7 | 560 | 785 | 9,40 | 5,00 / n°1 | | 336,7 | 393,4 | 673,4 | 786,8 |
| M8 | 300 | 415 | 7,40 | 3,00 / n°1 | | 202,0 | 236,0 | 404,0 | 472,0 |
| Diamètre 200 mm | | | | | | | | | |
| M1 | 415 | 585 | 7,40 | 3,00 / n°1 | 2 | 269,4 | 314,7 | 538,8 | 629,4 |
| M2 | 760 | 1 050 | 9,90 | 5,50 / n°1 | | 493,8 | 577,0 | 987,6 | 1 154,0 |
| M3 | 350 | 490 | 6,90 | 2,50 / n°1 | | 224,5 | 262,3 | 449,0 | 524,6 |
| M4 | 240 | 330 | 6,40 | 2,00 / n°1 | | 179,6 | 209,8 | 359,2 | 419,6 |
| M5 | 450 | 620 | 7,40 | 3,00 / n°1 | | 269,4 | 314,7 | 538,8 | 629,4 |
| M6 | 340 | 475 | 6,90 | 2,50 / n°1 | | 224,5 | 262,3 | 449,0 | 524,6 |
| M7 | 560 | 785 | 8,40 | 4,00 / n°1 | | 359,1 | 419,6 | 718,2 | 839,2 |
| M8 | 300 | 415 | 6,40 | 2,00 / n°1 | | 179,6 | 209,8 | 359,2 | 419,6 |

(1) Combinaison Caractéristique / (2) DT – Combinaison Durable et Transitoire / (3) par rapport au modèle retenu / (4) effet de groupe non pris en compte dans le dimensionnement

Nota : Il conviendra de vérifier si un ferrailage de diamètre et épaisseur adaptés (portance, vérification au flambement...) pourra être mis en œuvre, avec le diamètre pris en compte, en respectant les prescriptions d'enrobage minimum. Dans le cas contraire, il conviendra de s'orienter vers un diamètre de micropieux plus important.

Tassements des micropieux

Concernant les micropieux, le ferrailage influe sur le tassement. L'amplitude des tassements prévisibles devrait toutefois rester inférieure au centimètre.

Prise en compte des efforts horizontaux

Concernant les micropieux, la reprise des efforts horizontaux est liée au ferrailage mis en œuvre. L'entreprise adaptera donc ce dernier aux charges à reprendre.

8.4 Sujétions d'exécution

Les micropieux dimensionnés dans cette étude sont des micropieux de type III, de classe 8 et de catégorie 19. D'autres types de micropieux, voire de pieux, pourraient être envisageables et devront faire l'objet d'une nouvelle mission de faisabilité.

Les micropieux ont été dimensionnés en supposant que l'accès d'une sondeuse de taille adaptée à leur réalisation soit possible.

Il devra être tenu compte dans le dimensionnement définitif des fondations profondes (choix du diamètre et définition du ferrailage notamment) des efforts parasites éventuels (efforts horizontaux, poussée latérale...).

Le cas échéant, un frottement négatif et/ou un effet de groupe devront être pris en compte.

Les tassements prévisibles des fondations profondes devront être calculés / confirmés une fois les descentes de charges et les dimensions des fondations définies et, notamment pour les micropieux, le ferrailage dimensionné.

La réalisation des fondations profondes devra être confiée à une entreprise spécialisée et effectuée conformément aux normes en vigueur.

Les micropieux devront être chemisés double-peau jusqu'à 4,40 m/TA.

La méthode de réalisation des fondations profondes (forage et injection) devra permettre de maintenir les terrains superficiels sans les décompresser et d'assurer l'ancrage dans le sol d'assise tout en vérifiant la compatibilité des moyens prévus vis-à-vis de l'environnement. Elle devra tenir compte notamment :

- de la présence de vestiges enterrés (restes de fondations, anciennes caves notamment) ou de passées indurées et blocailleuses ;
- de la nécessité d'ancrer les fondations profondes dans un sol dont la consistance peut varier ;
- du risque de présence d'eau dans les formations (risque de soupapage...).

Plus particulièrement, dans le cadre de ce projet, cela implique les sujétions suivantes :

- il conviendra d'utiliser une technique de forage adaptée à la présence de sols hétérogènes en surface (tubage provisoire), à l'absence ou **la faible cohésion dans les remblais et dans la formation n°1**, aux vestiges, aux niveaux indurés, **à la présence possible de circulations d'eau et/ou d'une nappe**... L'utilisation d'un outil spécial n'est pas à exclure ;
- il conviendra de vérifier précisément les matériaux extraits lors du forage pour s'assurer du bon ancrage ;
- les paramètres de réalisation des micropieux devront être enregistrés ;
- le principe d'injection devra être conforme au type de micropieux prévu ;
- il conviendra d'adapter les coulis à la classe d'agressivité des sols et de l'eau ;
- on procédera à un curage soigné de la base des fondations profondes et au bétonnage / à l'injection aussitôt après curage ;
- des centreurs devront être utilisés pour la mise en place des armatures ;
- les micropieux devront être vérifiés au flambement vis-à-vis des couches compressibles ;
- des contrôles seront réalisés conformément à la norme NF P94-262 ;
- les liaisons des fondations profondes avec les structures devront être étudiées par le BET Structures lors des études de conceptions.

L'entreprise en charge des travaux de fondations devra s'assurer, dans le cadre de sa mission G3, de la continuité de la couche d'ancrage (nature et caractéristiques géomécaniques) jusqu'à la base des micropieux.

Il devra être prévu la réalisation des enregistrements de paramètres de forage conformément à la norme d'exécution des micropieux NF EN 14 199 pour l'ensemble des micropieux de type III.

9 OBSERVATIONS COMPLEMENTAIRES

Le présent rapport clôt la mission d'Etude Géotechnique de Conception phase PROjet (mission G2 phase PRO) confiée à ALIOS.

Les principales incertitudes qui subsistent concernent le contexte géotechnique du site (stratigraphie, caractéristiques mécaniques des sols, etc.) et le projet avec notamment :

- localisation précise de la cave non remblayée notamment ;
- caractéristiques définitives de l'ouvrage ;
- phasage des travaux avec interactions avec les existants (fondations superficielles, radiers... notamment vis-à-vis des tassements – risques de tassements par influence) ;
- si nécessaire, étude hydrogéologique permettant de définir les niveaux d'eau caractéristiques, les sous-pressions et les pompages nécessaires à la réalisation des travaux et à la conception des ouvrages...

Ces incertitudes peuvent avoir une incidence importante sur le choix et le coût final des ouvrages géotechniques. A cet effet, la présente étude (G2 phase PRO) sera suivie, conformément à l'enchaînement des missions géotechniques de la norme NF P94-500 de novembre 2013, de la phase DCE/ACT de la mission géotechnique de conception, de la mission géotechnique d'exécution (mission G3 à la charge des entreprises) ainsi que de la supervision géotechnique d'exécution (G4).

Les conclusions du présent rapport sont données sous réserve des conditions générales jointes ci-après.

Rédigé par :

HP. GEORGET



Relu par :

C. SAINT-DIZIER



CONDITIONS GENERALES

1. AVERTISSEMENT, PREAMBULE

Toute commande et ses avenants éventuels impliquent de la part du co-contractant, 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 d'ALIOS.

2. DECLARATIONS OBLIGATOIRES A LA CHARGE DU CLIENT. (DT, DICT, OUVRAGES EXECUTES)

Dans tous les cas, la responsabilité d'ALIOS 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 d'ALIOS. Toute prestation différente de celles prévues fera l'objet d'un prix nouveau à négocier. Il est entendu qu'ALIOS 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. ALIOS 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.

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

4. PLANS ET DOCUMENTS CONTRACTUELS

ALIOS 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, ALIOS est exonéré de toute responsabilité.

5. LIMITES D'ENGAGEMENT SUR LES DELAIS

Sauf indication contraire précise, les estimations de délais d'intervention et d'exécution données aux termes du devis ne sauraient engager ALIOS. 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 d'ALIOS est dérogée 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 à ALIOS modifiant les conditions d'exécution des prestations objet de la commande ou les rendant impossibles.

ALIOS 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 ALIOS avec un autre Prestataire.

6. FORMALITES, AUTORISATIONS ET OBLIGATIONS D'INFORMATION, ACCES, DEGATS 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 à ALIOS 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 d'ALIOS, 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 à ALIOS 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, ALIOS 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. HYDROGEOLOGIE

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, ALEAS, ECART ENTRE PREVISION DE L'ETUDE ET REALITE EN COURS DE TRAVAUX

Si, en l'absence de plans précis des ouvrages projetés, ALIOS 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'investigations limitées qui ne permettent pas de lever toutes les incertitudes inéluctables 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 PRO. 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 d'ALIOS 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, RECEPTION DES TRAVAUX, FIN DE MISSION, DELAIS DE VALIDATION DES DOCUMENTS PAR LE CLIENT

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

11. RESERVE DE PROPRIETE, CONFIDENTIALITE, PROPRIETE DES ETUDES, DIAGRAMMES

Les coupes de sondages, plans et documents établis par les soins d'ALIOS 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 ALIOS qu'après règlement intégral des sommes dues. Le Client ne peut pas les utiliser pour d'autres ouvrages sans accord écrit préalable d'ALIOS. 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 d'ALIOS, 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 d'ALIOS. Si dans le cadre de sa mission, ALIOS mettait au point une nouvelle technique, celle-ci serait sa propriété. ALIOS 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 REALISATION

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 ALIOS 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 ALIOS 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. ALIOS 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 ALIOS 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 APRES FIN DE MISSION, DELAI DE VALIDITE 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 d'ALIOS et pourra entraîner des poursuites judiciaires. La responsabilité d'ALIOS 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'ETABLISSEMENT DES PRIX, VARIATION DANS LES PRIX, CONDITIONS DE PAIEMENT, ACOMPTE ET PROVISION, RETENUE DE GARANTIE

Les prix unitaires s'entendent hors taxes. Ils sont majorés de la T.V.A. au taux en vigueur le jour de la facturation. Ils sont établis aux conditions économiques en vigueur à la date d'établissement de l'offre. Ils sont fermes et définitifs pour une durée de trois mois. Au-delà, ils sont actualisés par application de l'indice "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, ALIOS 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 d'ALIOS 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. A défaut de règlement au 8^e jour suivant l'émission de la facture, il sera appliqué à compter dudit jour et de plein droit, un intérêt de retard au taux de 15%. Cette pénalité de retard sera exigible sans qu'un rappel soit nécessaire.

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. RESILIATION ANTICIPEE

Toute procédure de résiliation est obligatoirement précédée d'une tentative de conciliation. En cas de force majeure, cas fortuit ou de circonstances indépendantes d'ALIOS, 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 ALIOS 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. REPARTITION DES RISQUES, RESPONSABILITES ET ASSURANCES

ALIOS 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 d'ALIOS 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 à ALIOS 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, ALIOS 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 ALIOS ont la nature de dommages et intérêts forfaitaires, libératoires et exclusifs de toute autre sanction ou indemnisation.

Assurance décennale obligatoire

ALIOS bénéficie d'un contrat d'assurance au titre de la responsabilité décennale afférente aux ouvrages soumis à l'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 ALIOS 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 ALIOS sera expressément mentionné parmi les bénéficiaires. Par ailleurs, les ouvrages de caractère exceptionnel, voir inusuels sont exclus du présent contrat et doivent faire l'objet d'une cotation particulière. Le prix fixé dans l'offre ayant été déterminé en fonction de conditions normales d'assurabilité de la mission, il sera réajusté, et le client s'engage à l'accepter, en cas d'éventuelle surcotation qui serait demandée à ALIOS 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 d'ALIOS qui n'aurait pu s'assurer dans de bonnes conditions, faute d'informations suffisantes). Le maître d'ouvrage est tenu d'informer ALIOS 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 d'ALIOS qui en référera à son assureur pour détermination des conditions d'assurance. Les limitations relatives au montant des chantiers auxquels ALIOS participe ne sont pas applicables aux missions portant sur des ouvrages d'infrastructure linéaire, c'est-à-dire routes, voies ferrées, tramway, etc. En revanche, elles demeurent applicables lorsque sur le tracé linéaire, la/les mission(s) de l'assuré porte(nt) sur des ouvrages précis tels que ponts, viaducs, échangeurs, tunnels, tranchées couvertes... En tout état de cause, il appartiendra au client de prendre en charge toute éventuelle sur cotation qui serait demandée à ALIOS 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.

ALIOS 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. ALIOS 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 ALIOS qu'au delà du montant de responsabilité visé ci-dessous pour le cas des prestations défectueuses. La responsabilité globale et cumulée d'ALIOS 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 qu'ALIOS 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. CESSIBILITE 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 d'ALIOS, sont compétentes, même en cas de demande incidente ou d'appel en garantie ou de pluralité de défendeurs.



CONDITIONS GENERALES DES MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE

(Version novembre 2013)

1. Cadre de la mission

Par référence à la norme NF P 94-500 sur les missions d'ingénierie géotechnique (en particulier extrait de 2 pages du chapitre 4 joint à toute offre et à tout rapport), il appartient au maître d'ouvrage et à son maître d'œuvre de veiller à ce que toutes les missions d'ingénierie géotechnique nécessaires à la conception puis à l'exécution de l'ouvrage soient engagées avec les moyens opportuns et confiées à des hommes de l'Art.

L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique suit la succession des phases d'élaboration du projet, chacune de ces missions ne couvrant qu'un domaine spécifique de la conception ou de l'exécution.

En particulier :

- Les missions d'études géotechniques préalables (étude de site G1 ES, étude des Principes Généraux de Construction G1 PGC), Les missions d'études géotechniques de conception (étude d'avant-projet G2 AVP, étude de projet G2 PRO et étude G2 DCE/ACT), Les missions étude et suivi géotechniques d'exécution (G3), de supervision géotechnique d'exécution (G4) sont réalisées dans l'ordre successif.
- Exceptionnellement, une mission confiée à notre société peut ne contenir qu'une partie des prestations décrites dans la mission type correspondante après accord explicite, le client confiant obligatoirement le complément de la mission à un autre prestataire spécialisé en ingénierie géotechnique.
- L'exécution d'investigations géotechniques engage notre société uniquement sur la conformité des travaux exécutés à ceux contractuellement commandés et sur l'exactitude des résultats qu'elle fournit.
- Toute mission d'ingénierie géotechnique n'engage notre société sur son devoir de conseil que dans le cadre strict, d'une part, des objectifs explicitement définis dans notre proposition technique sur la base de laquelle la commande et ses avenants éventuels ont été établis, d'autre part, du projet du client décrit par les documents graphiques ou plans cités dans le rapport.
- Toute mission d'étude géotechnique préalable G1 phase ES ou PGC, d'étude géotechnique de conception G2 AVP, ou de diagnostic géotechnique exclut tout engagement de notre société sur les quantités, coûts et délais d'exécution des futurs ouvrages géotechniques. De convention expresse, la responsabilité de notre société ne peut être engagée que dans l'hypothèse où la mission suivante d'étude géotechnique de projet lui est confiée.
- Une mission d'étude géotechnique de conception G2 AVP, de projet G2 PRO et G2 DCE/ACT engage notre société en tant qu'assistant technique à la maîtrise d'œuvre dans les limites du contrat fixant l'étendue de la mission et la (ou les) partie(s) d'ouvrage(s) concerné(s).

La responsabilité de notre société ne saurait être engagée en dehors du cadre de la mission d'ingénierie géotechnique objet du rapport. En particulier, toute modification apportée au projet ou à son environnement nécessite la réactualisation du rapport géotechnique dans le cadre d'une nouvelle mission.

2. Recommandations

Il est précisé que l'étude géotechnique repose sur une investigation du sol dont la maille ne permet pas de lever la totalité des aléas toujours possibles en milieu naturel. En effet, des hétérogénéités, naturelles ou du fait de l'homme, des discontinuités et des aléas d'exécution peuvent apparaître compte tenu du rapport entre le volume échantillonné ou testé et le volume sollicité par l'ouvrage, et ce d'autant plus que ces singularités éventuelles peuvent être limitées en extension. Les éléments géotechniques nouveaux mis en évidence lors de l'exécution, pouvant avoir une influence sur les conclusions du rapport, doivent immédiatement être signalés à l'ingénierie géotechnique chargée de l'étude et suivi géotechniques d'exécution (mission G3) afin qu'elle en analyse les conséquences sur les conditions d'exécution voire la conception de l'ouvrage géotechnique.

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 validation à chaque étape suivante de la conception ou de l'exécution. En effet, un tel caractère évolutif peut remettre en cause ces recommandations notamment s'il s'écoule un laps de temps important avant leur mise en œuvre.

3. Rapport de la mission

Le rapport géotechnique constitue le compte-rendu de la mission d'ingénierie géotechnique définie par la commande au titre de laquelle il a été établi et dont les références sont rappelées en tête. A défaut de clauses spécifiques contractuelles, la remise du rapport géotechnique fixe la fin de la mission.

Un rapport géotechnique et toutes ses annexes identifiées constituent un ensemble indissociable. Les deux exemplaires de référence en sont les deux originaux conservés : un par le client et le second par notre société. Dans ce cadre, toute autre interprétation qui pourrait être faite d'une communication ou reproduction partielle ne saurait engager la responsabilité de notre société. En particulier l'utilisation même partielle de ces résultats et conclusions par un autre maître d'ouvrage ou par un autre constructeur ou pour un autre ouvrage que celui objet de la mission confiée ne pourra en aucun cas engager la responsabilité de notre société et pourra entraîner des poursuites judiciaires.

Extrait de la norme NF P 94-500 révisée en novembre 2013

4. Classification et enchaînement des missions types d'ingénierie géotechnique

Le Maître d'Ouvrage doit associer l'ingénierie géotechnique au même titre que les autres ingénieries à la Maîtrise d'Œuvre et ce, à toutes les étapes successives de conception, puis de réalisation de l'ouvrage. Le Maître d'Ouvrage, ou son mandataire, doit veiller à la synchronisation des missions d'ingénierie géotechnique avec les phases effectives à la Maîtrise d'Œuvre du projet. L'enchaînement et la définition synthétique des missions d'ingénierie géotechnique sont donnés dans les tableaux 1 et 2. Deux ingénieries géotechniques différentes doivent intervenir : la première pour le compte du Maître d'Ouvrage ou de son mandataire lors des étapes 1 à 3, la seconde pour le compte de l'entreprise lors de l'étape 3.

| Enchaînement des missions G1 à G4 | Phases de la maîtrise d'œuvre | Mission d'ingénierie géotechnique (GN) et Phase de la mission | | Objectifs à atteindre pour les ouvrages géotechniques | Niveau de management des risques géotechniques attendu | Prestations d'investigations géotechniques à réaliser |
|---|-----------------------------------|--|---|--|--|--|
| Étape 1 : Etude géotechnique préalable (G1) | | Etude géotechnique préalable (G1) Phase Etude de Site (ES) | | Spécificités géotechniques du site | Première identification des risques présentés par le site | Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique |
| | Etude préliminaire, Esquisse, APS | Etudes géotechnique préalable (G1) Phase Principes Généraux de Construction (PGC) | | Première adaptation des futurs ouvrages aux spécificités du site | Première identification des risques pour les futurs ouvrages | Fonctions des données existantes et de la complexité géotechnique |
| Étape 2 : Etude géotechnique de conception (G2) | APD/AVP | Etude géotechnique de conception (G2) Phase Avant-projet (AVP) | | Définition et comparaison des solutions envisageables pour le projet | Mesures préventives pour la réduction des risques identifiés, mesures correctives pour les risques résiduels avec détection au plus tôt de leur survenance | Fonction du site et de la complexité du projet (<i>choix constructifs</i>) |
| | PRO | Etudes géotechniques de conception (G2) Phase Projet (PRO) | | Conception et justifications du projet | | Fonction du site et de la complexité du projet (<i>choix constructifs</i>) |
| | DCE/ACT | Etude géotechnique de conception (G2) Phase DCE/ACT | | Consultation sur le projet de base/choix de l'entreprise et mise au point du contrat de travaux | | |
| Étape 3 : Etudes géotechniques de réalisation (G3/G4) | | A la charge de l'entreprise | A la charge du maître d'ouvrage | | | |
| | EXE/VISA | Etude de suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Etude (en interaction avec la phase suivi) | Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision de l'étude géotechnique d'exécution (<i>en interaction avec la phase supervision du suivi</i>) | 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 (<i>en interaction avec la phase Supervision de l'étude</i>) | Exécution des travaux en toute sécurité et en conformité avec les attentes du maître d'ouvrage | | Fonction du contexte géotechnique observé et du comportement de l'ouvrage et des avoisinants en cours de travaux |
| A toute étape d'un projet ou sur un ouvrage existant | Diagnostic | Diagnostic géotechnique (G5) | | Influence d'un élément géotechnique spécifique sur le projet ou sur l'ouvrage existant | Influence de cet élément géotechnique sur les risques géotechniques identifiés | Fonction de l'élément géotechnique étudié |

Tableau 2 - Classification des missions types d'ingénierie géotechnique

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

ETAPE 1 : ETUDE GEOTECHNIQUE 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 Etude 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.

- Etablir 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 G4, 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 Etude

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Etudier 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).
- Etablir 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.

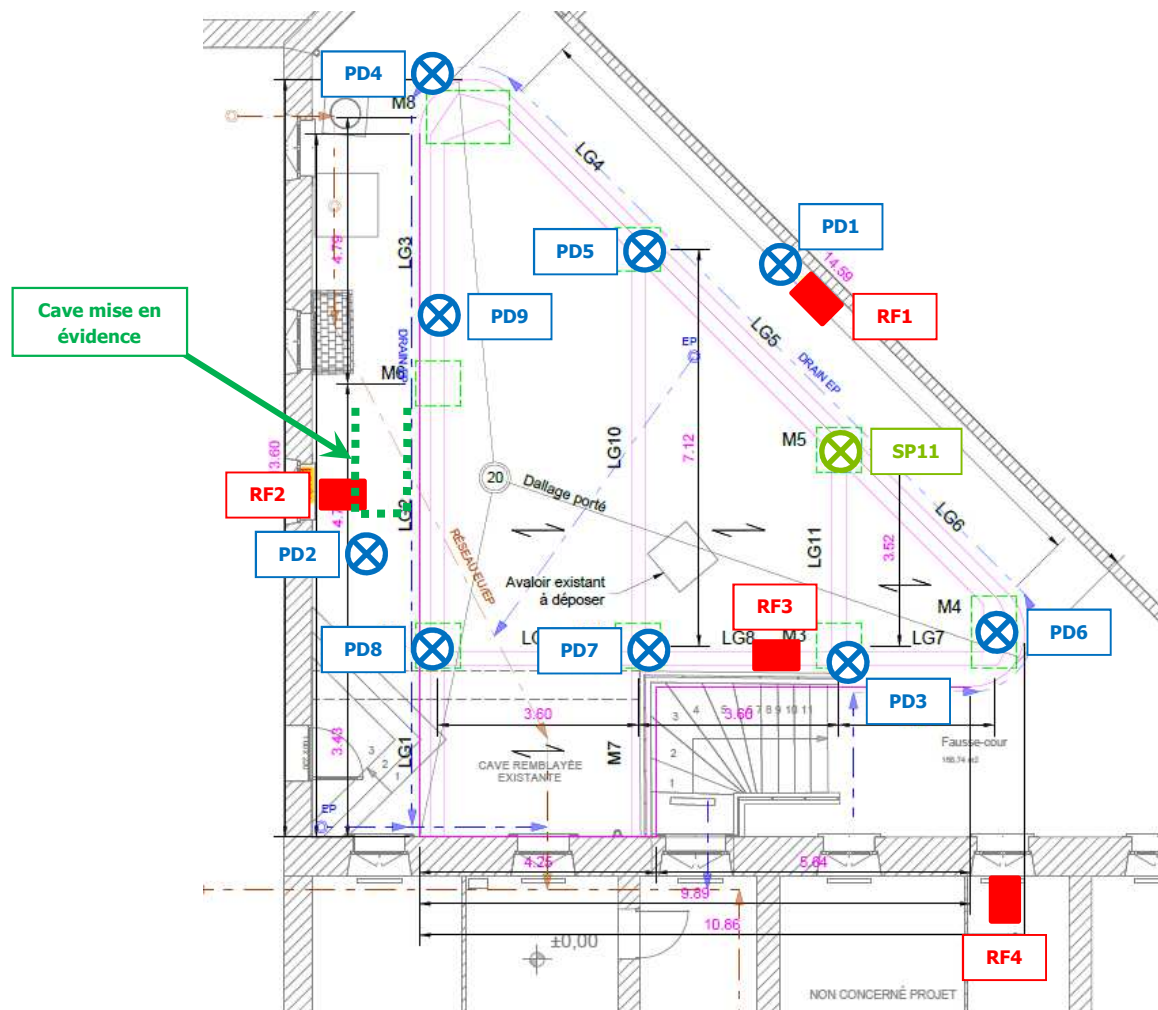
- Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Etudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre 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).

ANNEXES

ANNEXE I :

INVESTIGATIONS REALISEES

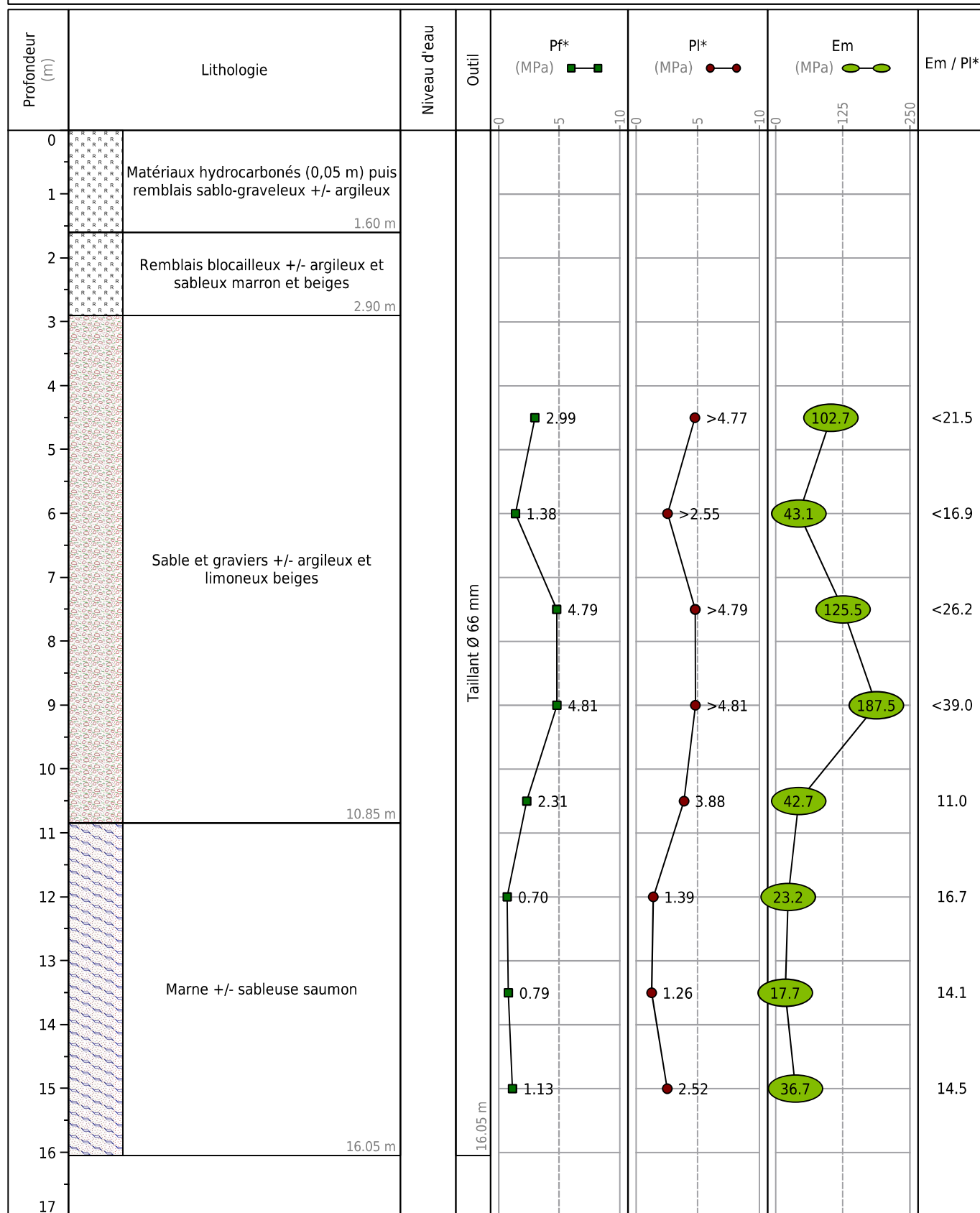
SCHEMA D'IMPLANTATION DES SONDAGES



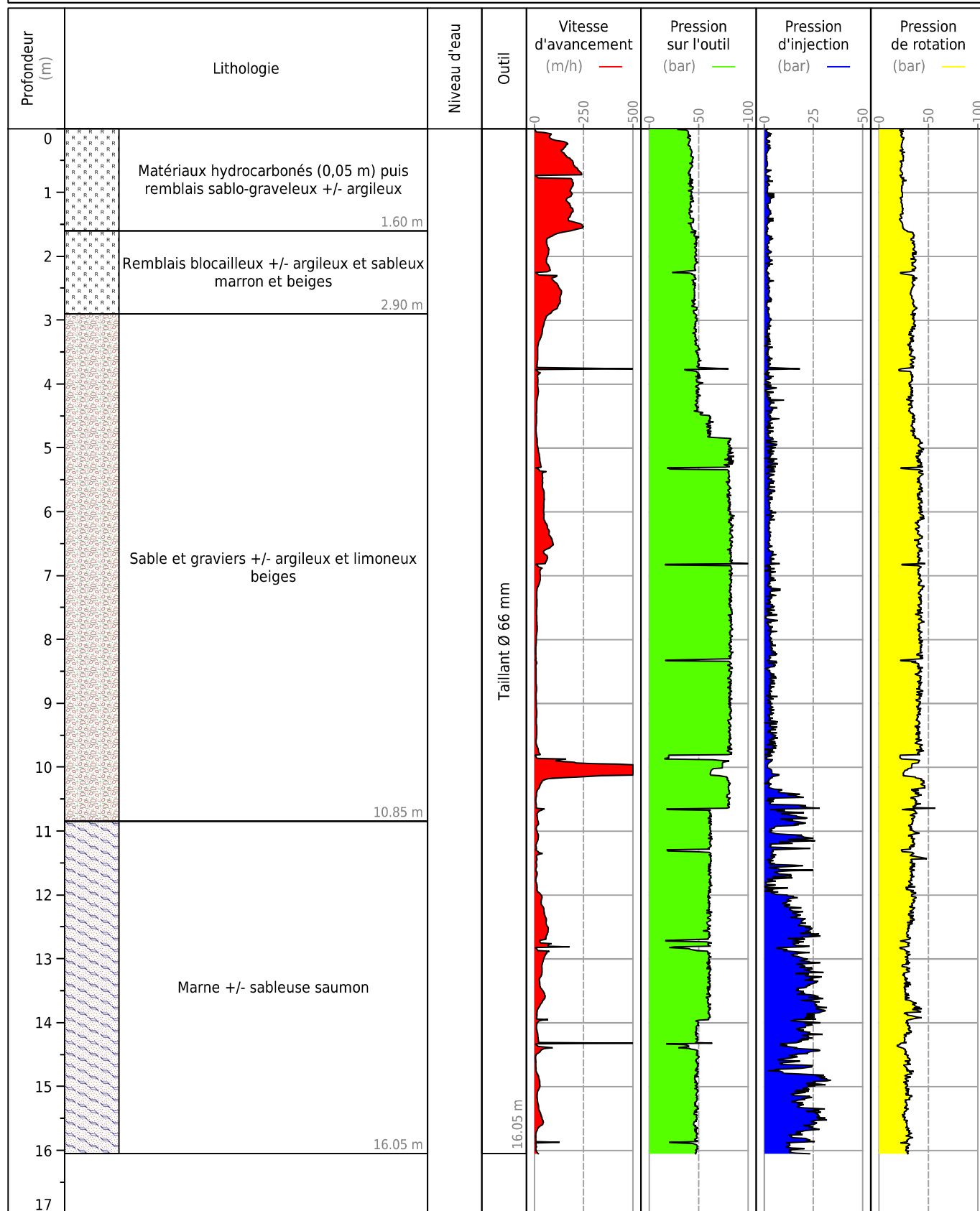
⊗ **SPx** : Sondage pressiométrique

■ **RFx** : Reconnaissance de fondation

⊗ **PDX** : Essai au pénétromètre dynamique



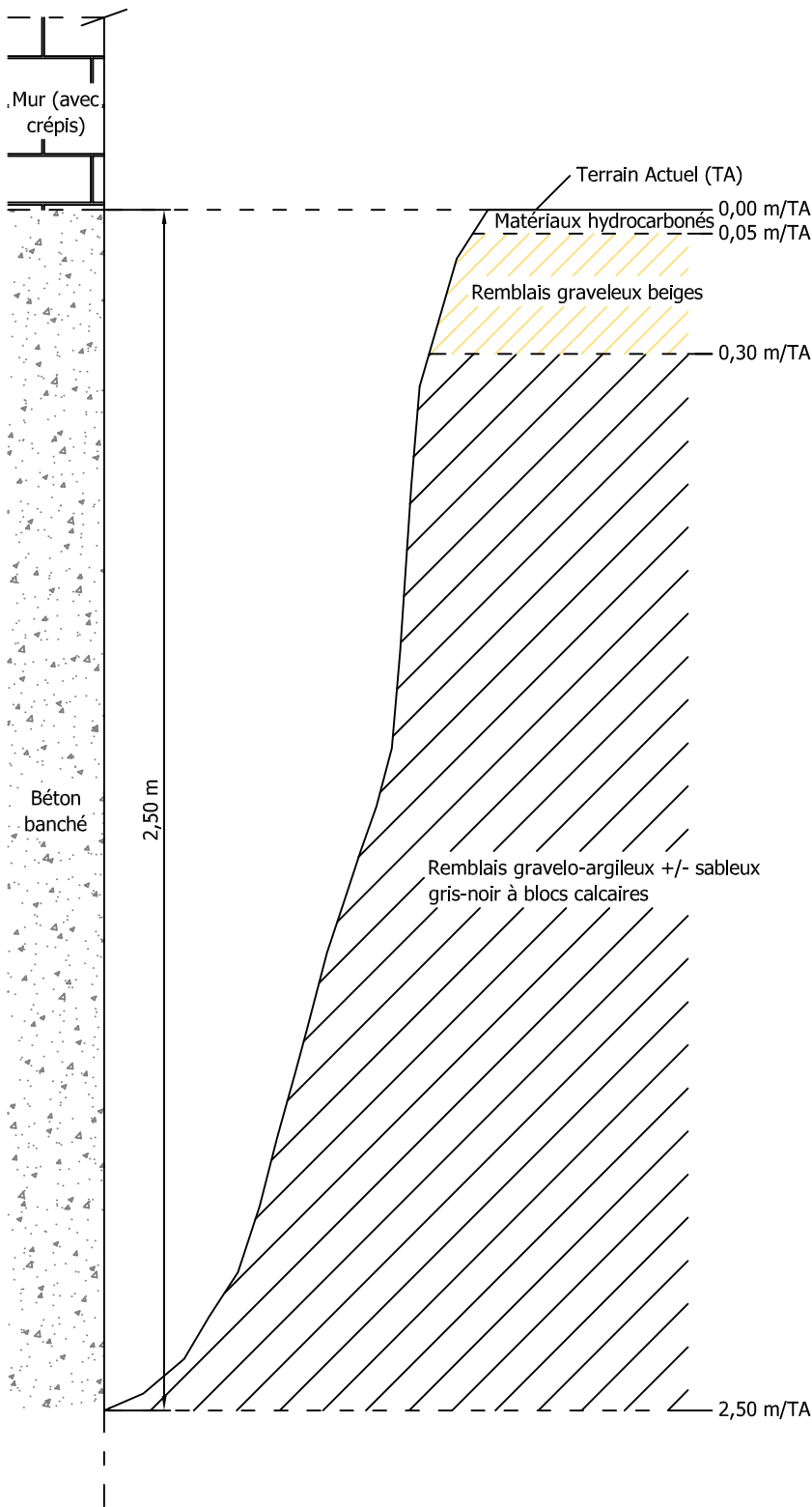
Obs. :



Obs. :

COUPE DE LA FOUILLE RF1

18/06/2024



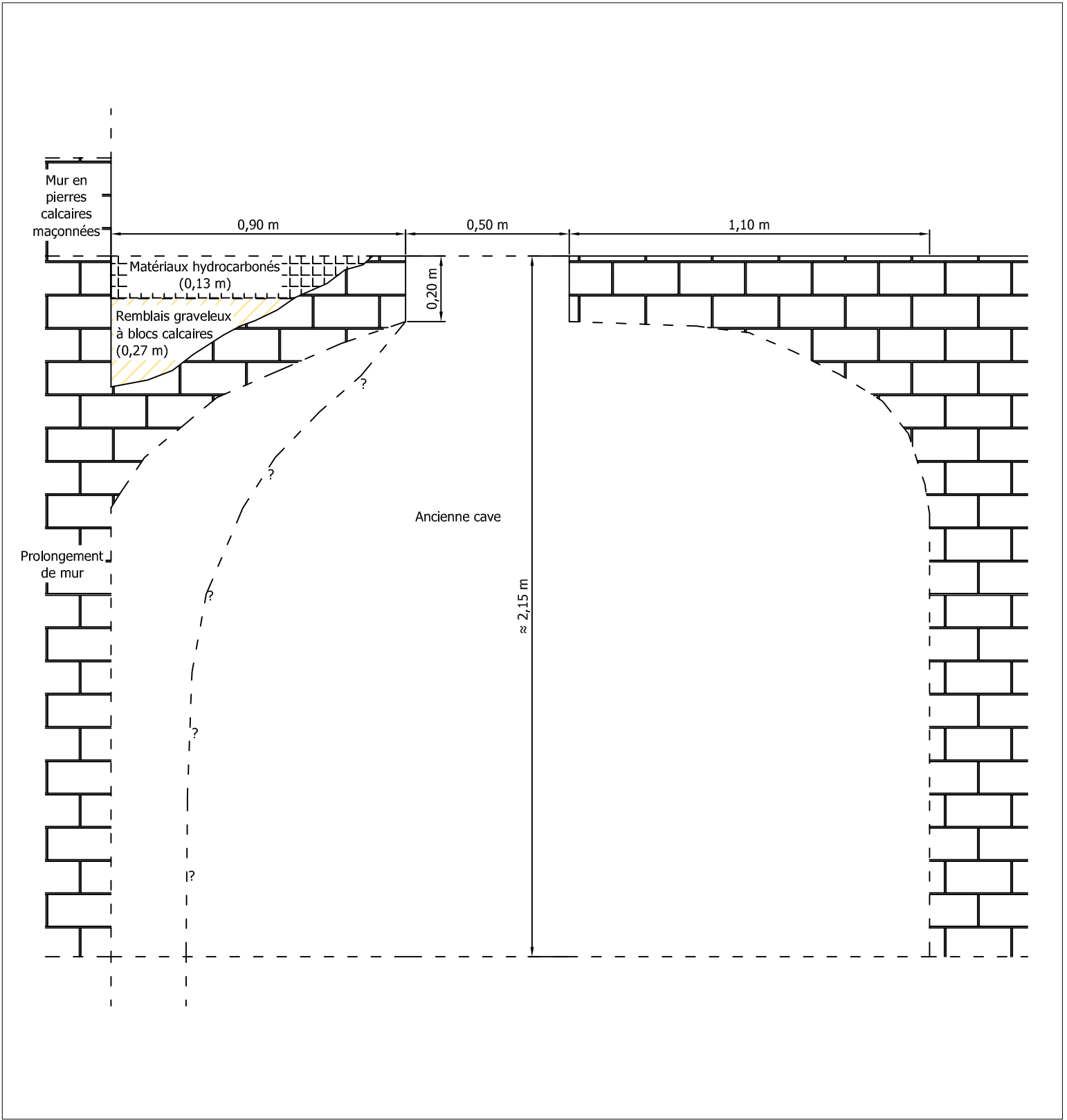
Arrêt volontaire à $\approx 2,50$ m/TA - Base de fondation non atteinte

Pas de venue d'eau

Mauvaise tenue des parois de la fouille

COUPE DE LA FOUILLE RF2

18/06/2024



Refus à $\approx 0,40$ m/TA - Base de fondation non atteinte

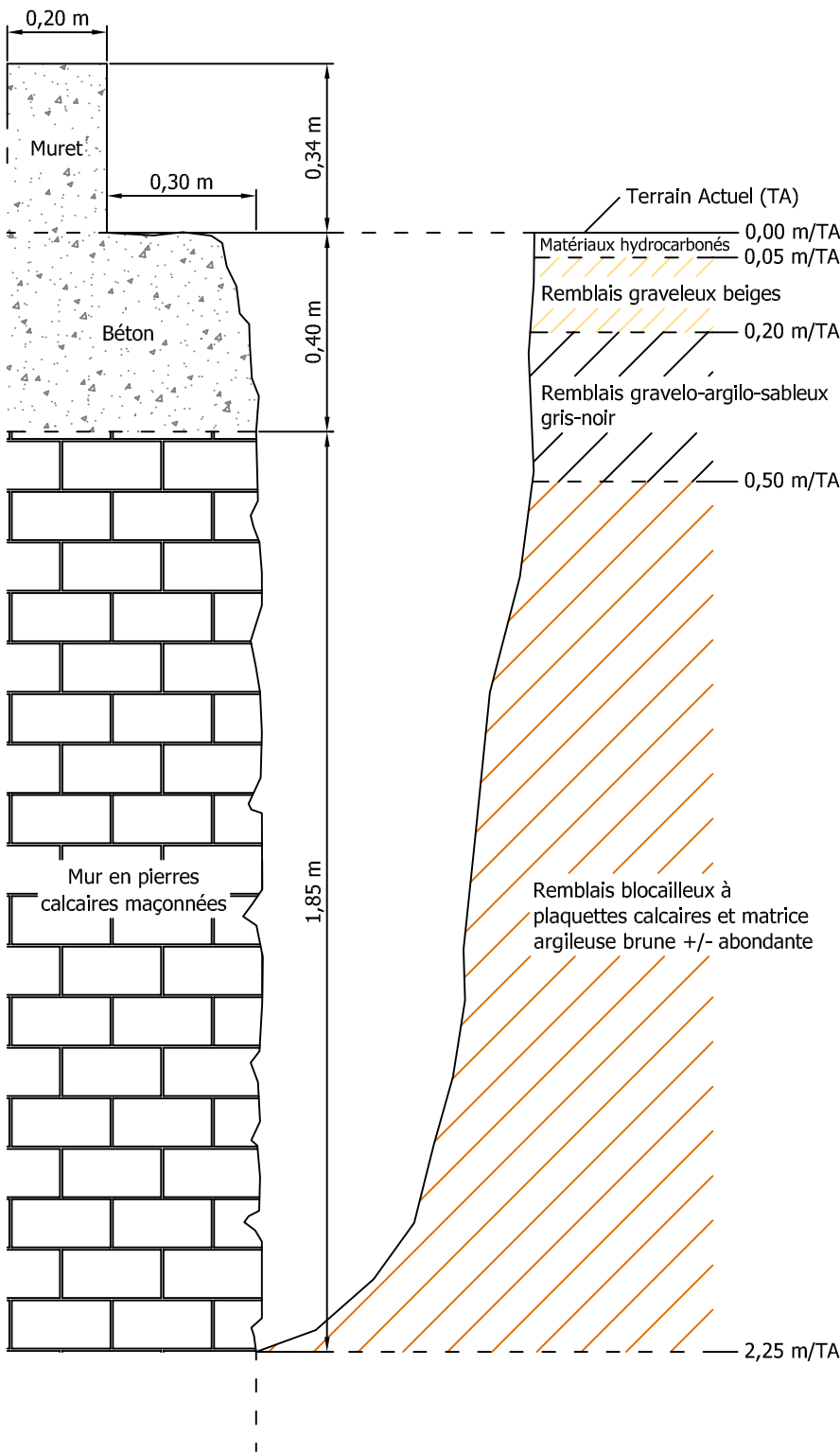
Découverte d'une ancienne cave voûtée jusqu'à $\approx 2,15$ m/TA

Pas de venue d'eau

Bonne tenue des parois de la fouille

COUPE DE LA FOUILLE RF3

18/06/2024



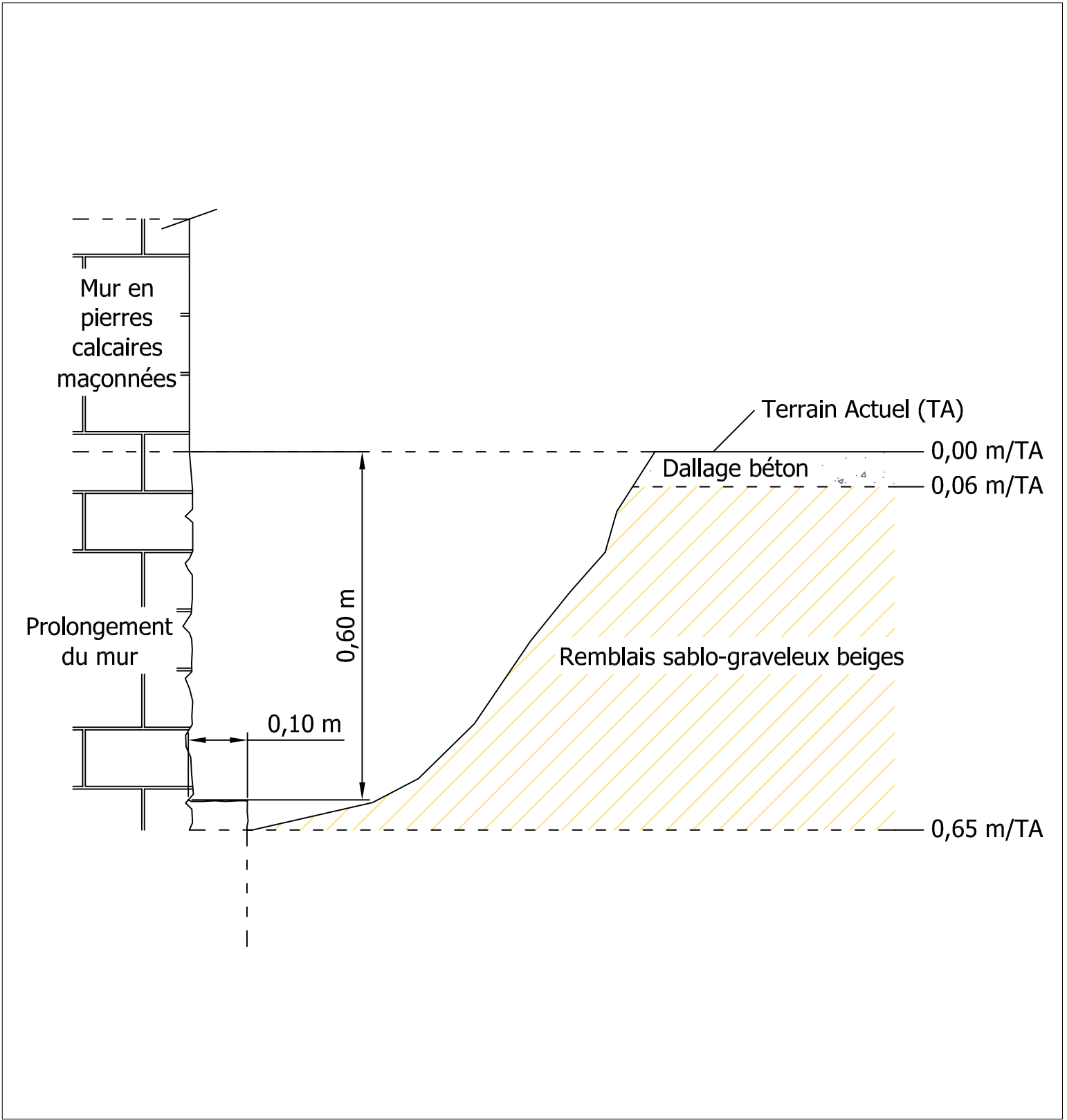
Arrêt volontaire à $\approx 2,25$ m/TA - Base de fondation non atteinte

Pas de venue d'eau

Mauvaise tenue des parois de la fouille

COUPE DE LA FOUILLE RF4

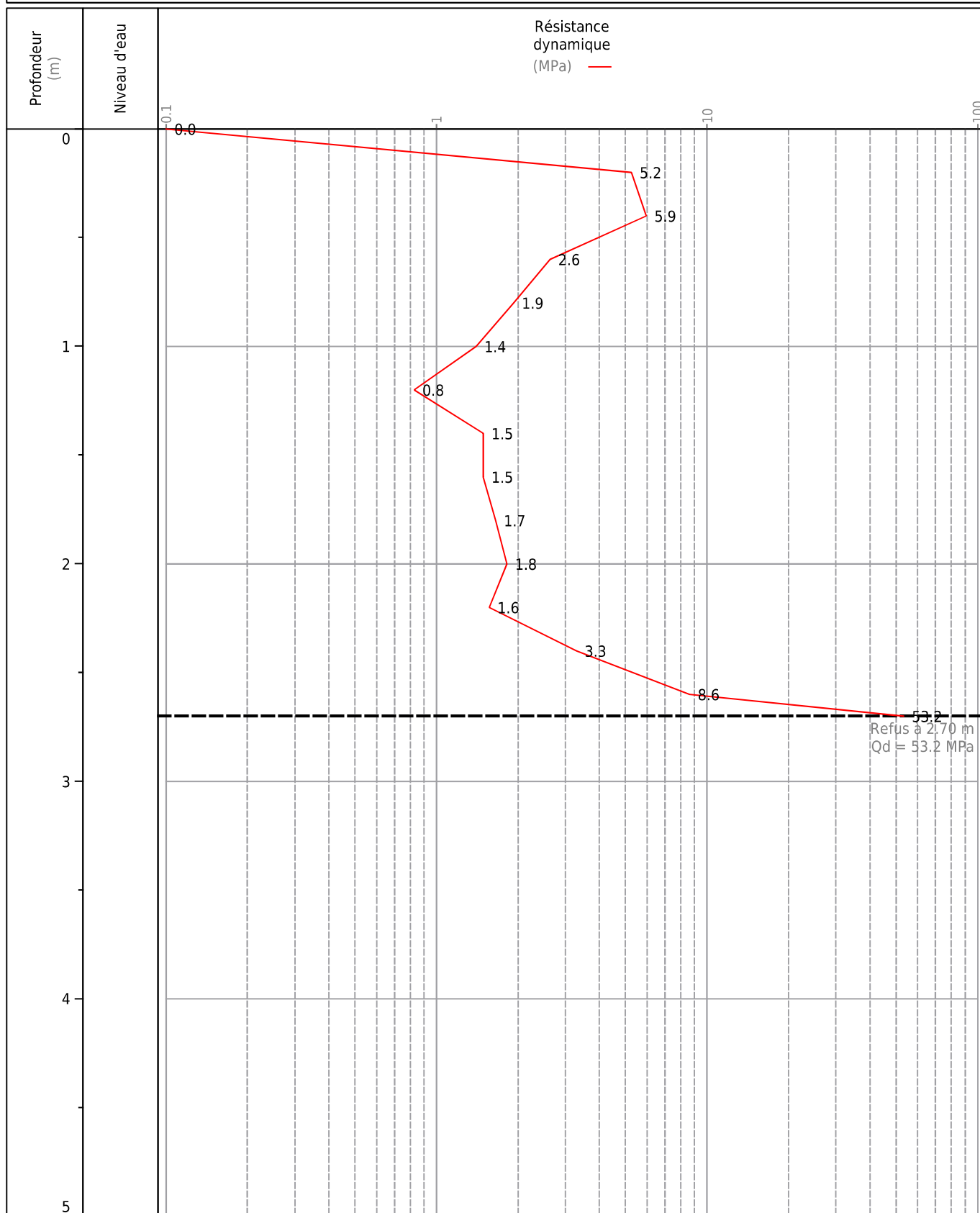
19/06/2024



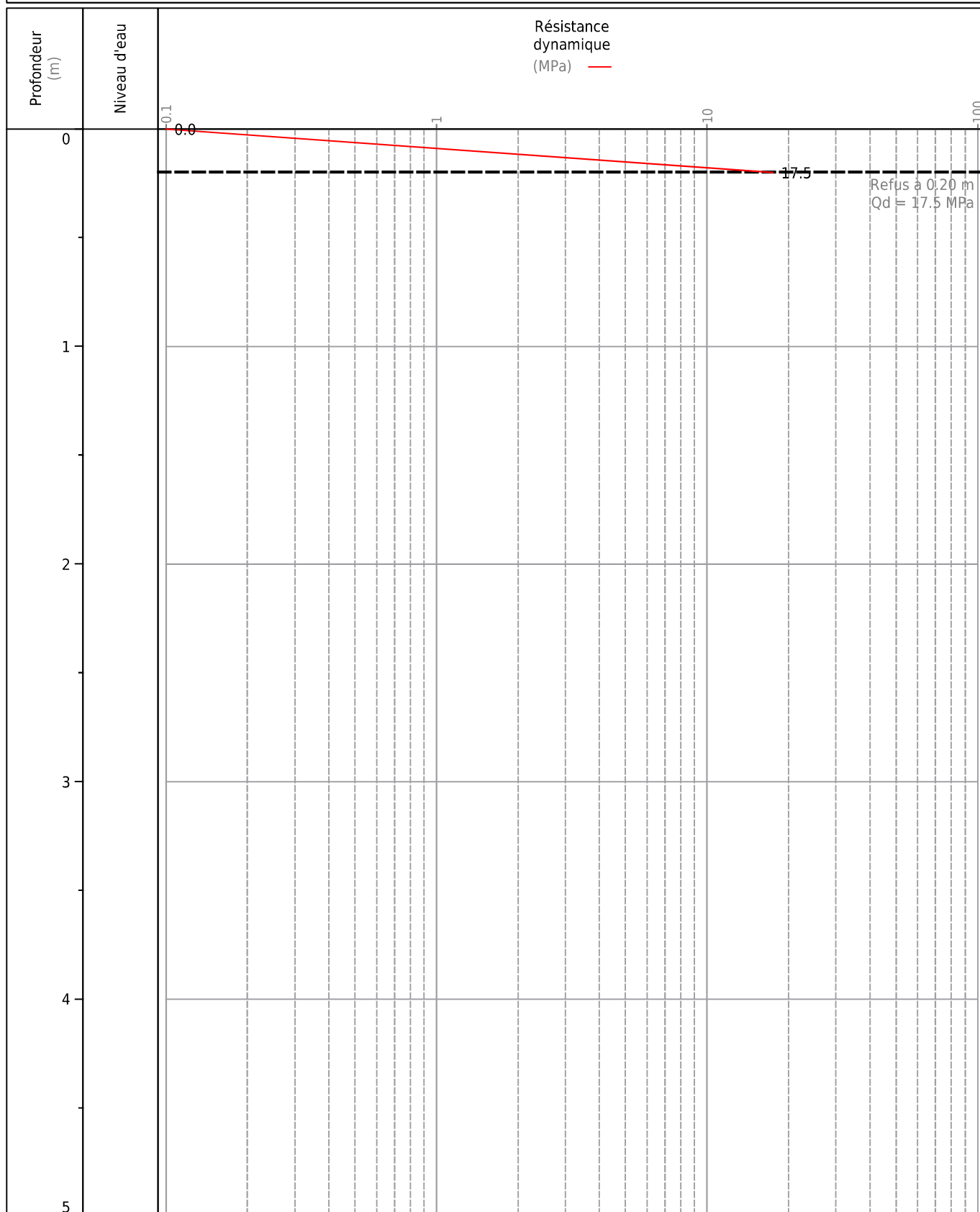
Arrêt volontaire à $\approx 0,65$ m/TA (fouille manuelle) - Base de fondation non atteinte

Pas de venue d'eau

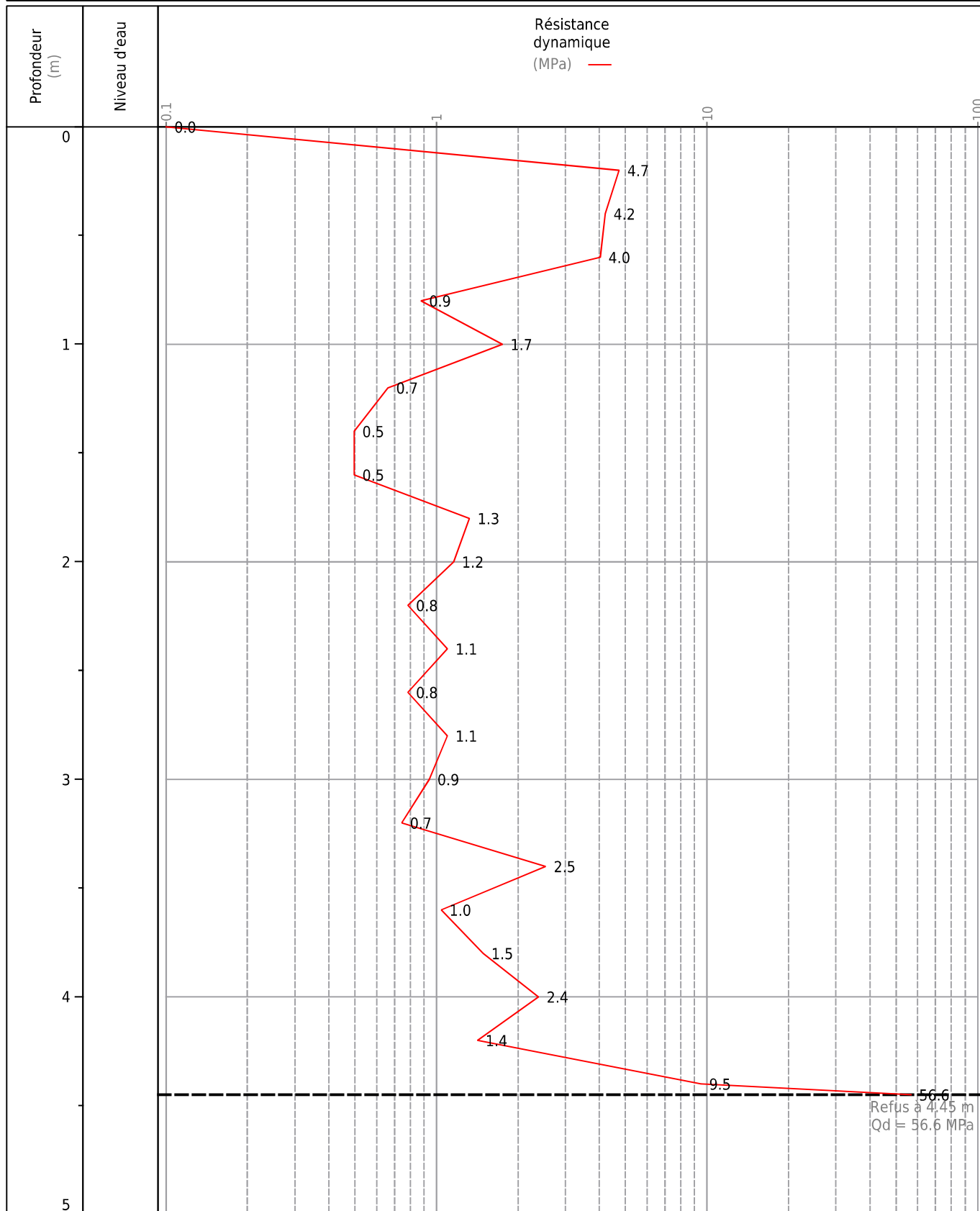
Tenue moyenne des parois de la fouille entraînant l'arrêt du sondage



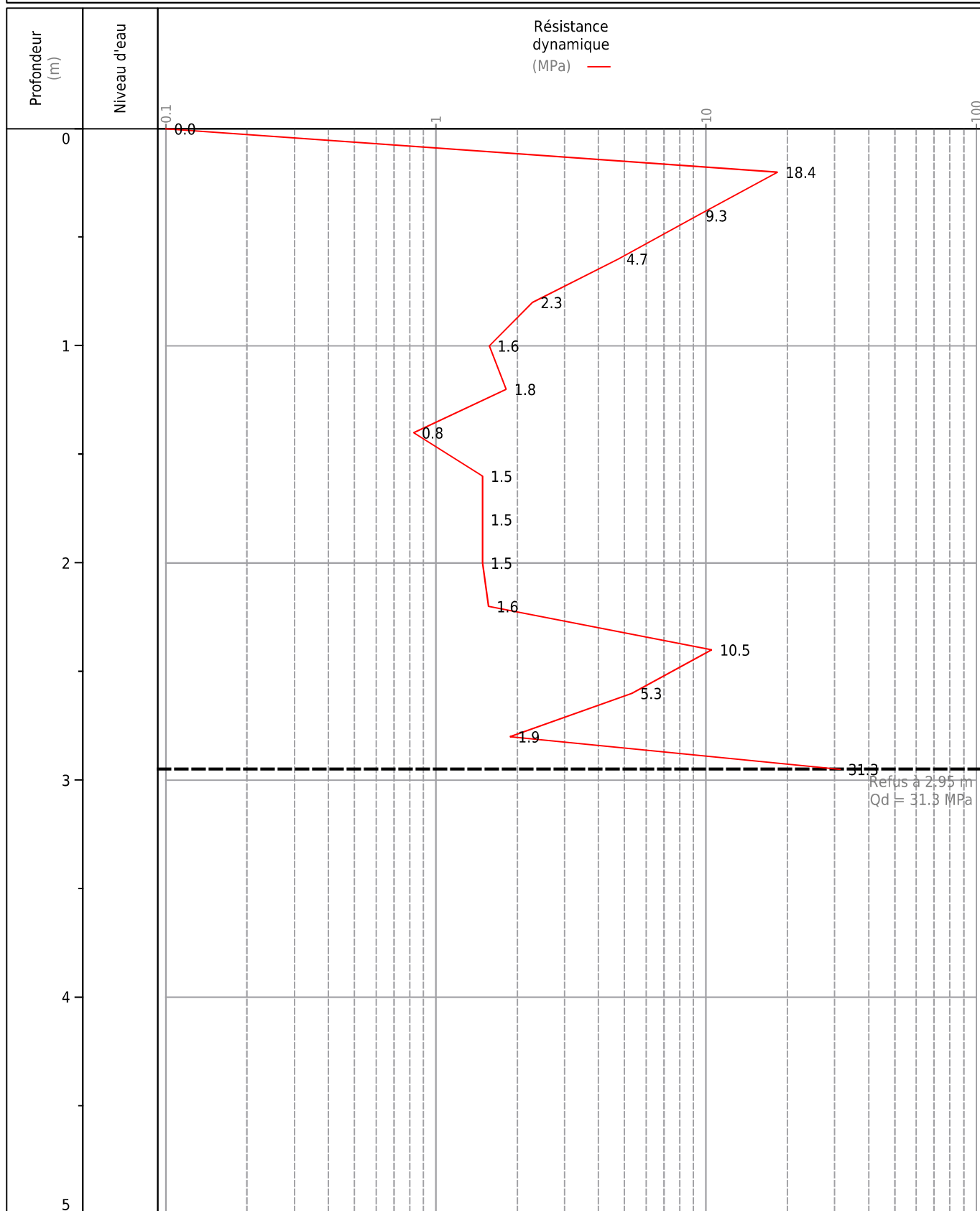
Obs. :



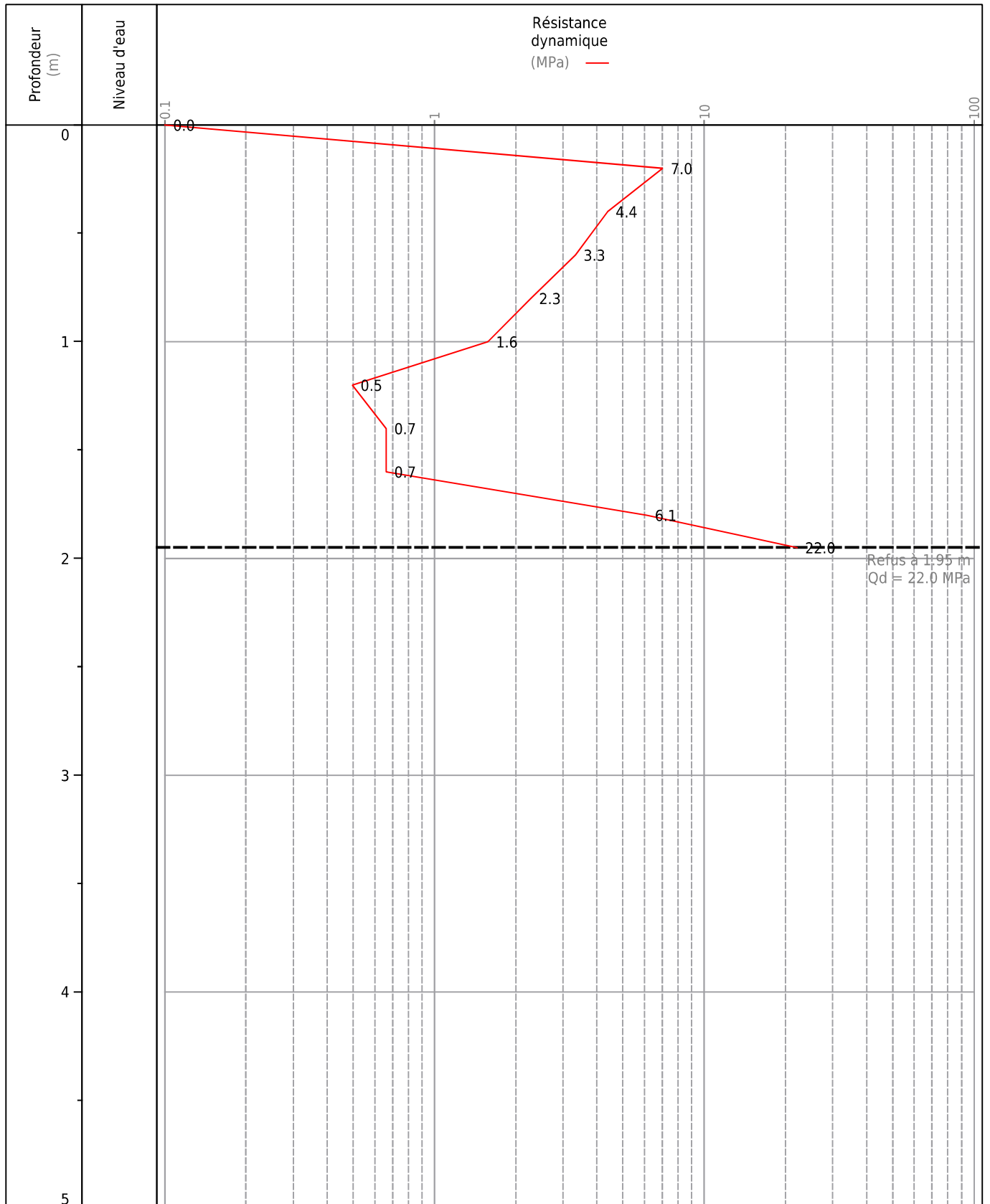
Obs. :



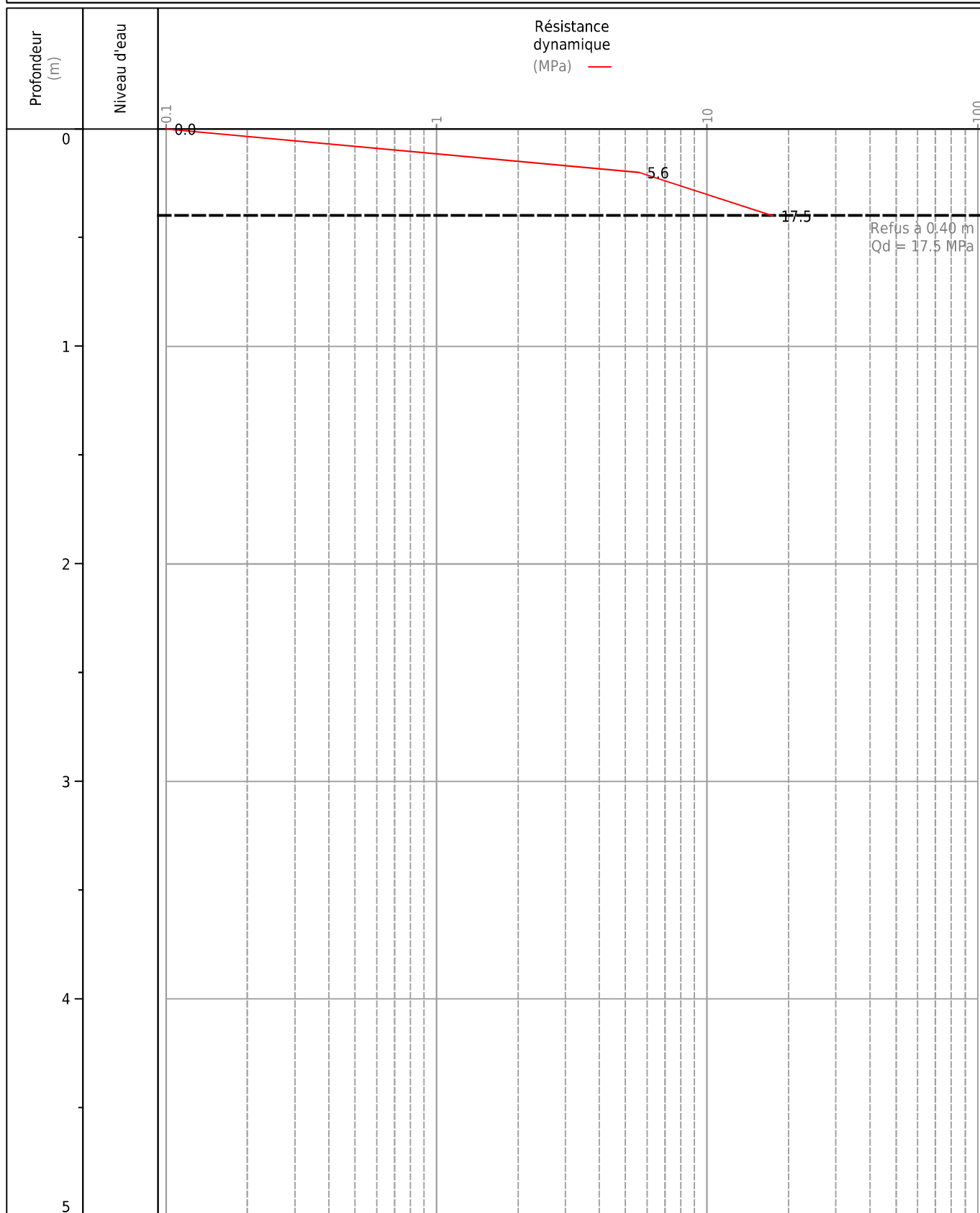
Obs. :



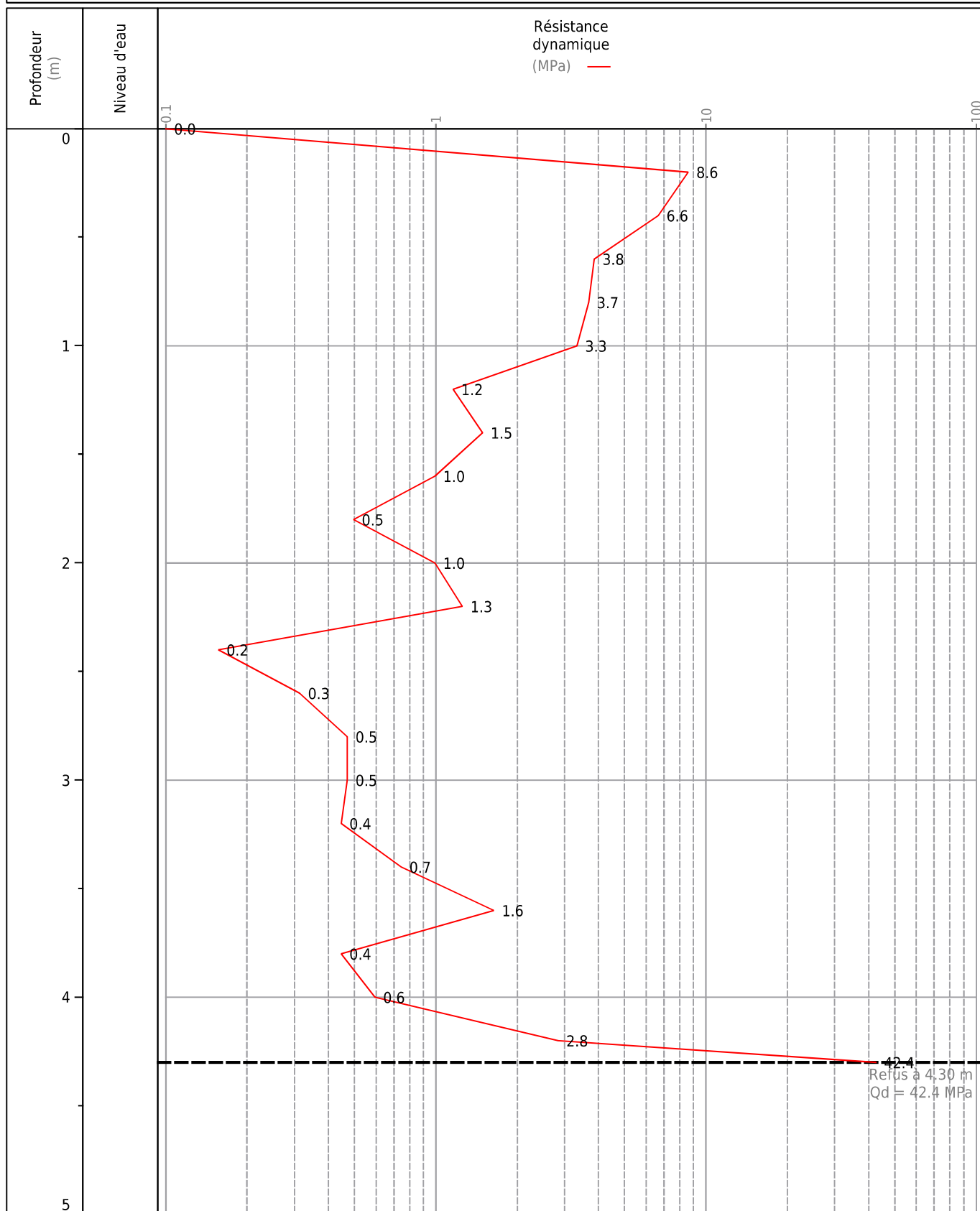
Obs. :



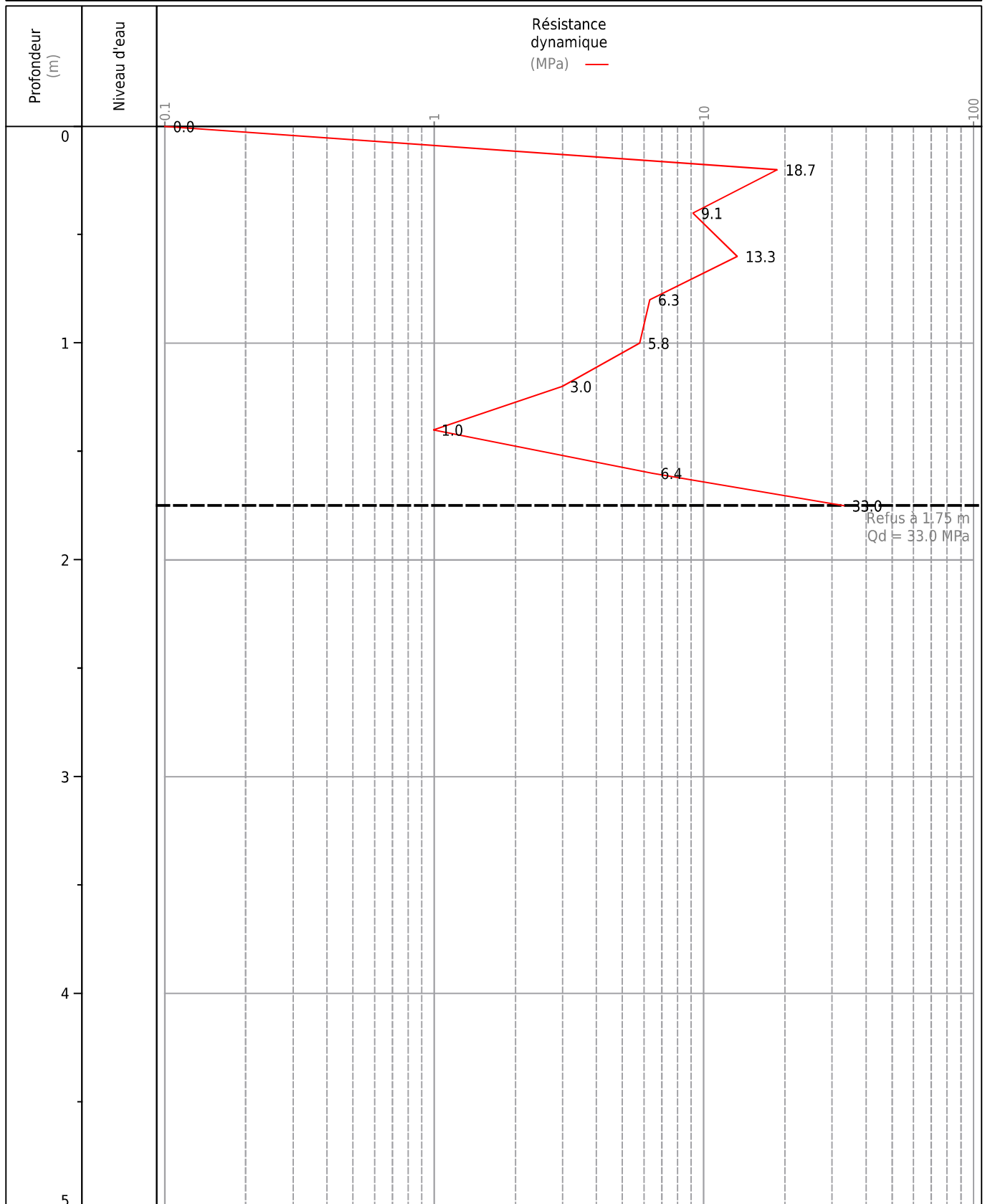
Obs. :



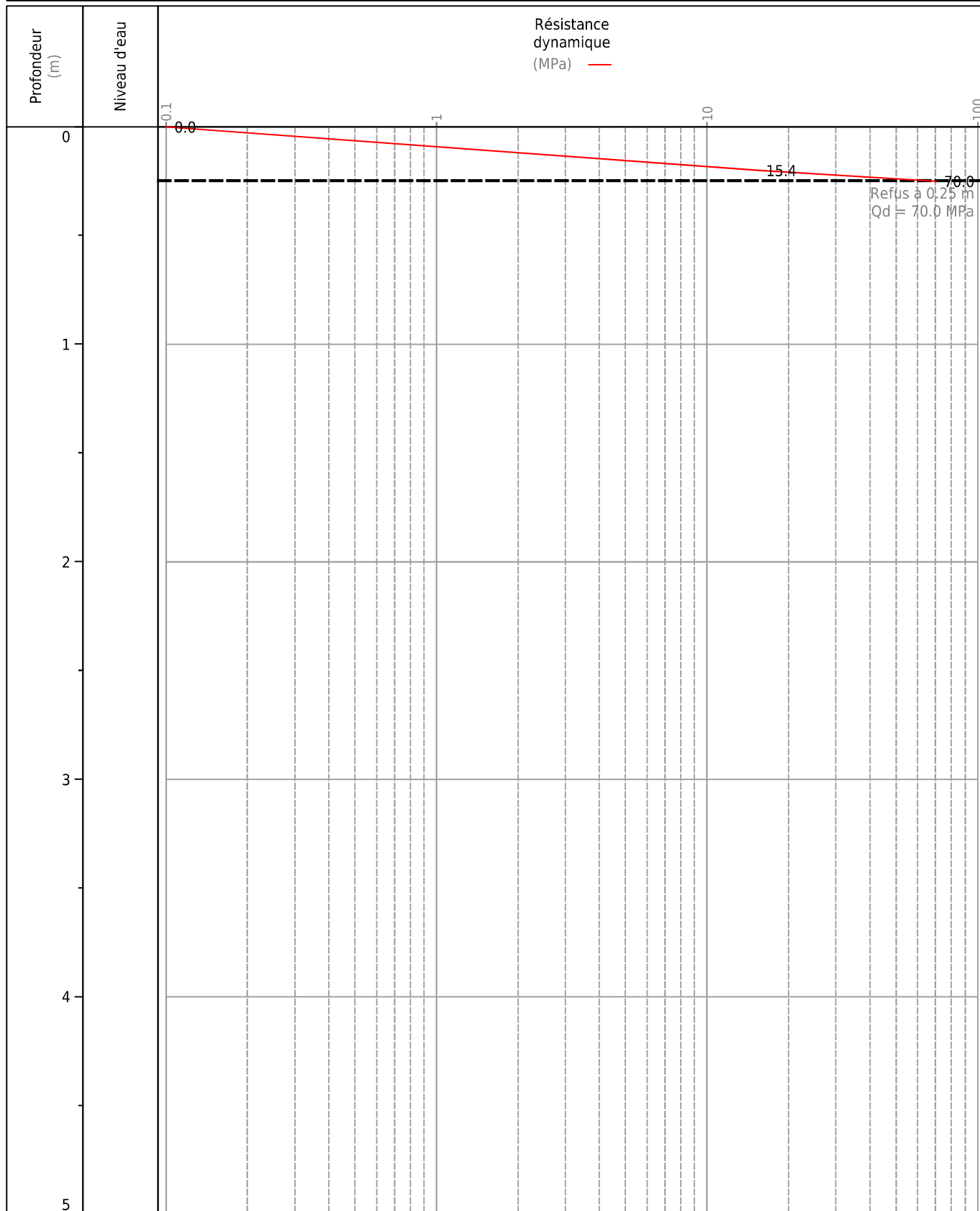
Obs. :



Obs. :

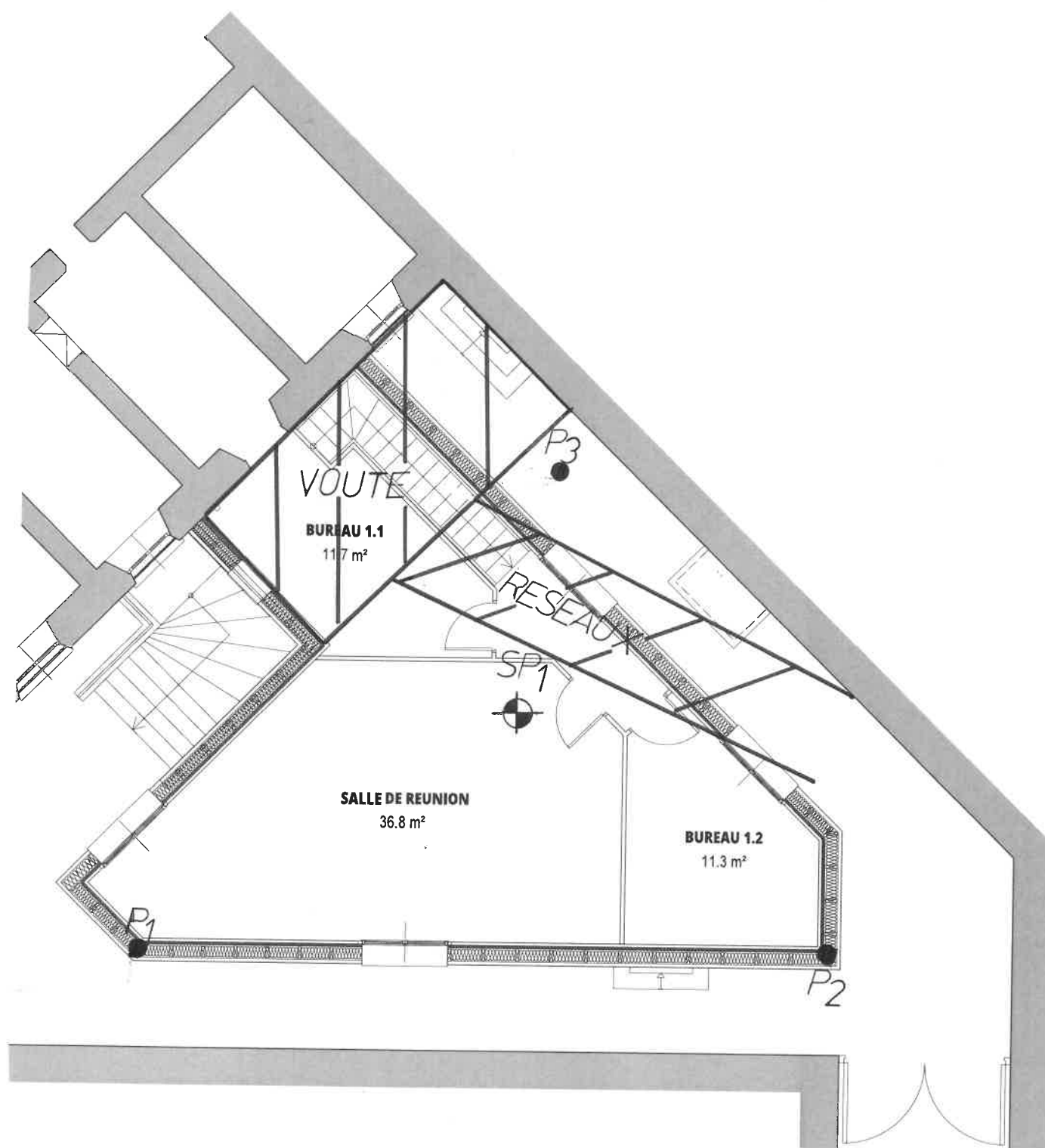


Obs. :



Obs. :

Extension Bureaux Cour Intérieur Maison d'Arrêt 21-DIJON



B 3 G 2
N°18187

Echelle 1/100

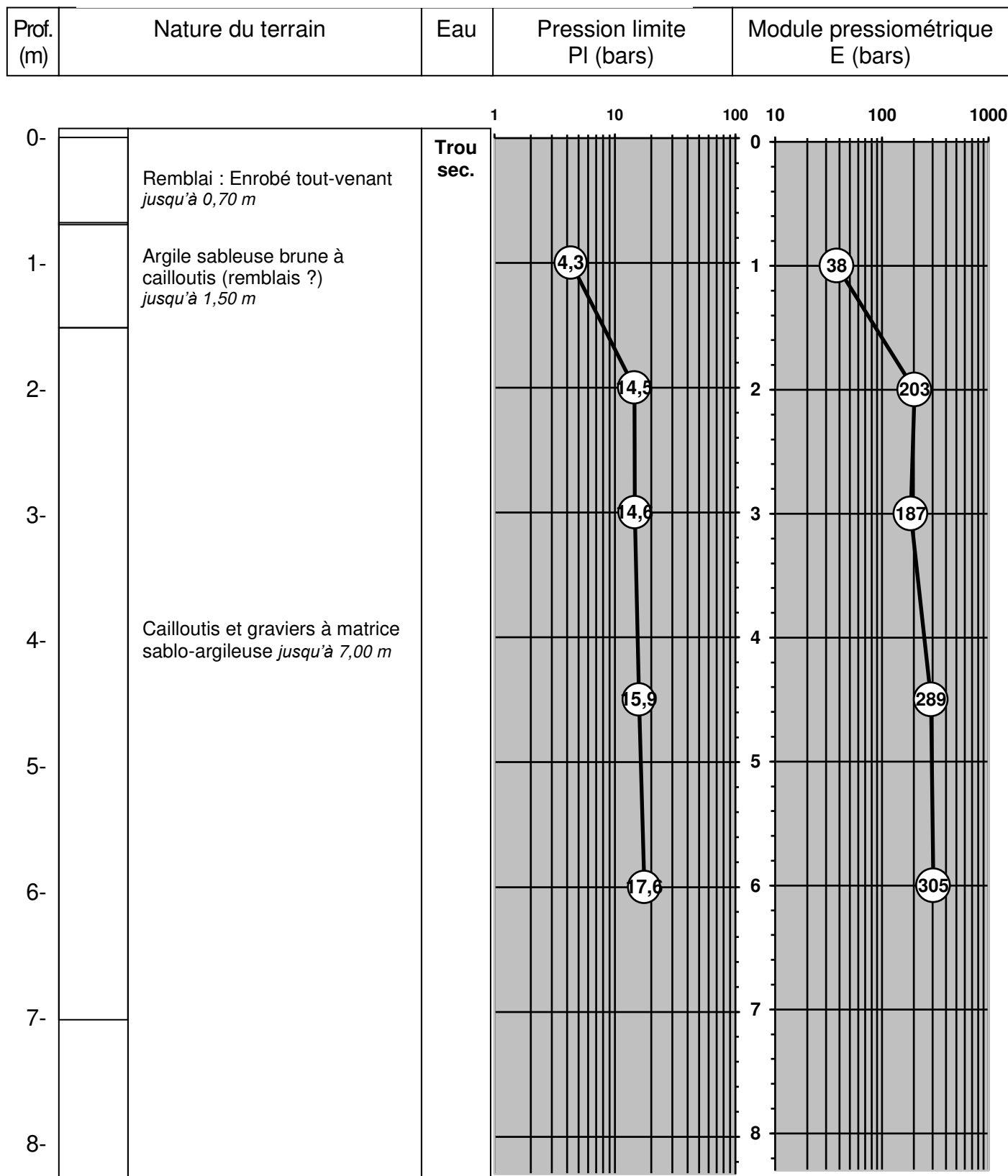
- Sondage pénétrométrique (P)
- ⊕ Sondage pressiométrique (SP)

Dossier N° : 18187

Affaire : Extension bureaux Cour intérieure Maison d'Arrêt 21-DIJON

Date : 06/11/2020

SP 1



B 3 G 2

10, Rue de la Coupotte - 25410 Saint-Vit

Tel : 03-81-87-60-41 / Fax : 03-81-87-59-95

e-mail : b3g2@b3g2.fr

DIAGRAMME DE PENETRATION

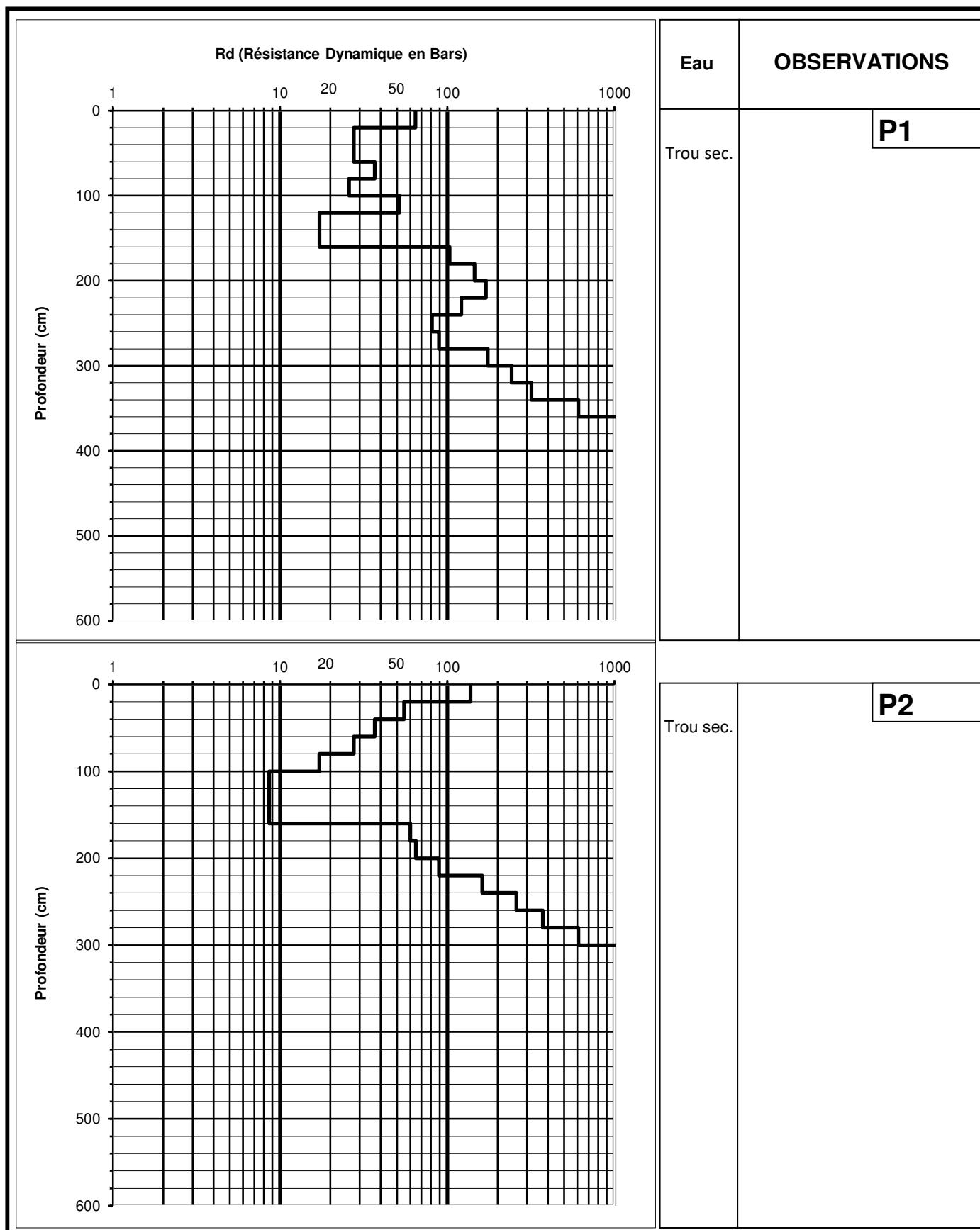
PENETROMETRE DYNAMIQUE GEOTOOL R790

M : 64 Kg, H : 75 cm, Ø cône : 50 mm

Dossier N° : 18 187

Affaire : Extension Bureaux Cour Intérieure Maison d'Arrêt 21-DIJON

Date : 06/11/2020



B 3 G 2

10, Rue de la Coupotte - 25410 Saint-Vit

Tel : 03-81-87-60-41 / Fax : 03-81-87-59-95

e-mail : b3g2@b3g2.fr

DIAGRAMME DE PENETRATION

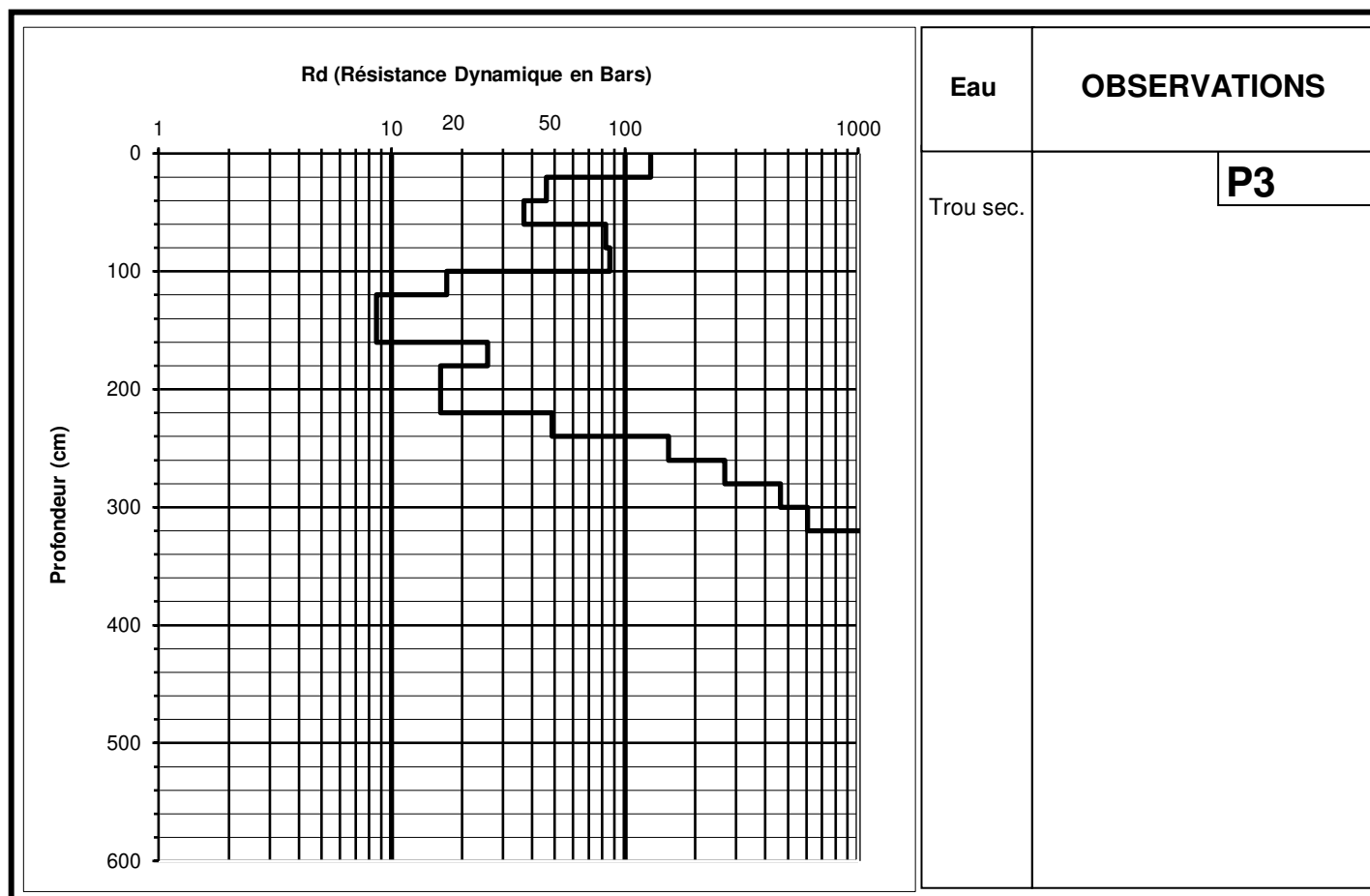
PENETROMETRE DYNAMIQUE GEOTOOL R790

M : 64 Kg, H : 75 cm, Ø cône : 50 mm

Dossier N° : 18 187

Affaire : Extension Bureaux Cour Intérieure Maison d'Arrêt 21-DIJON

Date : 06/11/2020



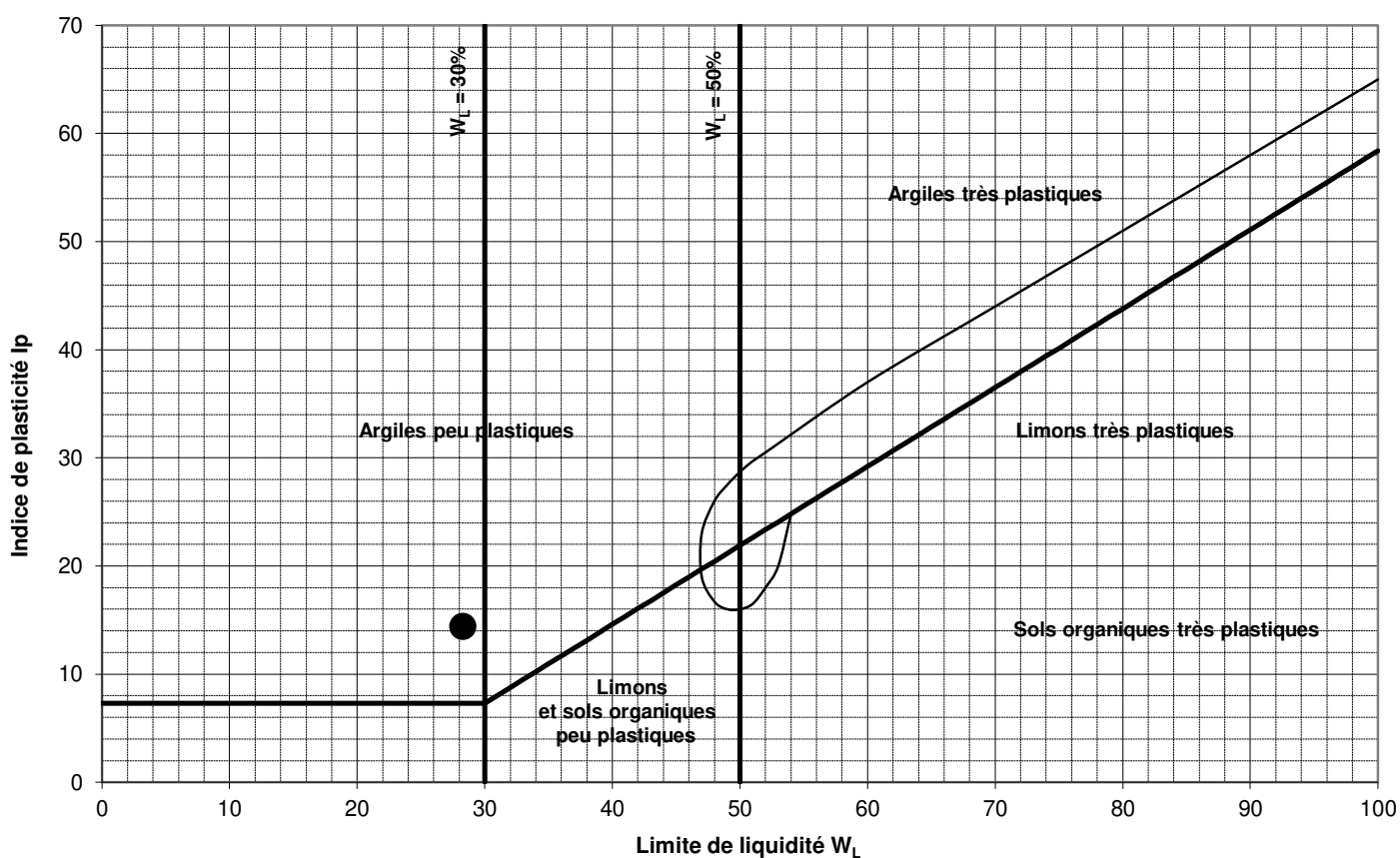
B 3 G 2

Diagramme de Casagrande

Dossier : 18187

Affaire : DIJON (21)

Objet : Extension bureaux Cour intérieure Maison d'Arrêt



| Sondage | Profondeur (m) | Nature du terrain | Classe GTR | W (%) | W _L (%) | W _p (%) | Ip | Ic |
|---------|----------------|--|-------------|-------|--------------------|--------------------|------|------|
| SP1 | 0,70 à 1,50 m | Remblai : Argile sableuse brune à cailloutis et graviers | A2ts | 8,1 | 28,3 | 13,9 | 14,4 | 1,40 |

B 3 G 2

**Bureau d'études de Géologie,
Géophysique et Géotechnique**

TENEURS EN EAU MESURÉES DES SOLS PRÉLEVÉS

| Sondage | Profondeur | Nature des matériaux | Masse humide (g) | Masse sèche (g) | Teneur en eau W (%) |
|---------|---------------|---|------------------|-----------------|------------------------|
| SP1 | 0,70 à 1,50 m | Remblai : argile sableuse brune à cailloutis | 173 | 160 | 8,1 % |
| SP1 | 1,50 à 6,00 m | Cailloutis et graviers à matrice sablo-argileuse | 174 | 167 | 4,1 % |

ANNEXE II :

NOTES DE CALCULS

Données

Titre du projet : DIJON - Création de bureaux au sein de la Maison d'Arrêt (21)

Numéro d'affaire : ADI244070-G2PRO

Commentaires : N/A

Titre du calcul : Micropieu Ø 150 mm - 10,40 m (Cas1)

Cadre réglementaire : EC 7 - Norme NF P94-262/A1 (juillet 2018)

Méthode de dimensionnement : A partir des résultats pressiométriques

Traitement des données : Traitement par couches

Pas du calcul (m) : 0,50

Section de calcul : Section de calcul circulaire

Diamètre de calcul (m) : 0,15

Classe du pieu : 8 - Pieu/micropieu injecté

Catégorie du pieu : 19 [PIGU, MIGU] - Pieu ou micropieu injecté mode IGU (type III)

Mode de chargement : Travail en compression

Combinaisons

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

Cote de référence (m) : 0,00

Définition des couches de sol

| N° | Nom | Couleur | Classe de sol | Zbase | pl* | qsl | kpmax | γR,d1×γR,d2 |
|----|----------------|---------|---|--------|---------|--------|-------|-------------|
| 1 | Formation n°R0 | | Sols intermédiaires, tendance argileuse | -2,90 | 350,00 | 0,01 | 1,15 | 1,540 |
| 2 | Formation n°1 | | Sables, graves | -4,40 | 1400,00 | 0,01 | 1,10 | 1,540 |
| 3 | Formation n°1 | | Sables, graves | -10,85 | 3850,00 | 282,84 | 1,10 | 1,540 |
| 4 | Formation n°2 | | Marne et calcaire marneux | -16,05 | 1400,00 | 215,60 | 1,45 | 2,200 |

Critère de calcul : Longueur imposée

Longueur du pieu (m) : 10,40

Appliquer un facteur réducteur d'effet de groupe : Non

Contrôle de la résistance structurale de la section : Non

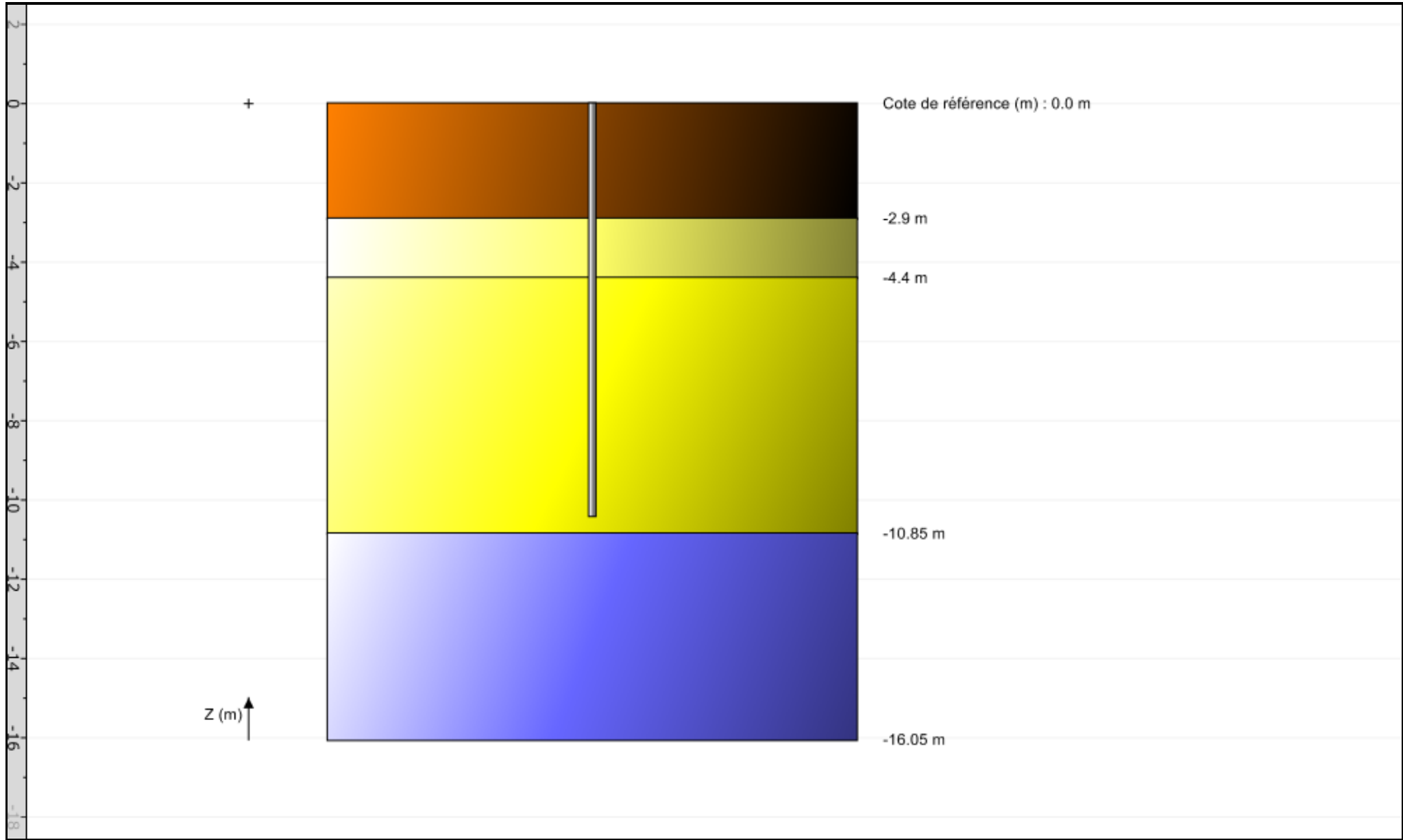


FoXta v4
v4.1.16

Imprimé le : 02/09/2024 - 19:26:52
Calcul réalisé par : ALIOS

Projet : ADI244070-G2PRO
Module : Fondprof (Cas 1/6)
Titre du calcul : Micropieu Ø 150 mm - 10,40 m

Onglet "Calcul"



File : C:\Users\CALCUL2\AppData\Local\Temp\Terrasol\FoXta v4\3360\FP.0.resu

Calcul réalisé le : 02/09/2024 à 19h26
par : ALIOS

Options du calcul :

- calcul basé sur des paramètres issus du pressiomètre de Ménard
- calcul selon les règles de la norme NF P 94 262
- profil de pression limite pl* défini par couche
- pour pieu de catégorie : 19
- pour pieu travaillant en compression

| Combinaisons | ELS-QP | ELS-CARA | ELU-FOND | ELU-ACC |
|--------------|--------|----------|----------|---------|
| Frottement | 0.636 | 0.778 | 0.909 | 1.000 |
| Pointe | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

Cote de référence : 0.000

Section du pieu : 0.018
Périmètre : 0.471

Caractéristiques des couches (données utilisateur)

| couche | base | pl* | qsl | kpmin | kpmax | gamrd |
|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|
| 01 | -2.90 | 350.0 | 0.01 | 1.00 | 1.15 | 1.54 |
| 02 | -4.40 | 1400.0 | 0.01 | 1.00 | 1.10 | 1.54 |
| 03 | -10.85 | 3850.0 | 282.84 | 1.00 | 1.10 | 1.54 |
| 04 | -16.05 | 1400.0 | 215.60 | 1.00 | 1.45 | 2.20 |

Pas du calcul : 0.50

SOLUTION

Calcul à longueur imposée : L = 10.40

| couche | cote | qsl | ple | kp | Qs | Qp | ELS-QP | ELS-CARA | ELU-FOND | ELU-ACC |
|--------|-------|--------|--------|-------|-------|------|--------|----------|----------|---------|
| 01 | 0.00 | 0.01 | 350.0 | 1.000 | 0.0 | 6.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 01 | -0.50 | 0.01 | 350.0 | 1.100 | 0.0 | 6.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 01 | -1.00 | 0.01 | 350.0 | 1.150 | 0.0 | 7.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 01 | -1.50 | 0.01 | 402.5 | 1.150 | 0.0 | 8.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 01 | -2.00 | 0.01 | 665.0 | 1.150 | 0.0 | 13.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 01 | -2.50 | 0.01 | 927.5 | 1.113 | 0.0 | 18.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 01 | -2.90 | 0.01 | 1137.5 | 1.092 | 0.0 | 22.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 02 | -2.90 | 0.01 | 1400.0 | 1.050 | 0.0 | 26.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 02 | -3.40 | 0.01 | 2012.5 | 1.070 | 0.0 | 38.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 02 | -3.90 | 0.01 | 2625.0 | 1.080 | 0.0 | 50.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 02 | -4.40 | 0.01 | 3237.5 | 1.086 | 0.0 | 62.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 02 | -4.40 | 0.01 | 3237.5 | 1.086 | 0.0 | 62.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 03 | -4.40 | 282.84 | 3850.0 | 1.073 | 0.0 | 73.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 03 | -4.90 | 282.84 | 3850.0 | 1.100 | 66.7 | 74.8 | 27.5 | 33.7 | 39.3 | 43.3 |
| 03 | -5.40 | 282.84 | 3850.0 | 1.100 | 133.3 | 74.8 | 55.1 | 67.3 | 78.7 | 86.6 |
| 03 | -5.90 | 282.84 | 3850.0 | 1.100 | 199.9 | 74.8 | 82.6 | 101.0 | 118.0 | 129.8 |
| 03 | -6.40 | 282.84 | 3850.0 | 1.100 | 266.6 | 74.8 | 110.1 | 134.7 | 157.4 | 173.1 |
| 03 | -6.90 | 282.84 | 3850.0 | 1.100 | 333.2 | 74.8 | 137.6 | 168.3 | 196.7 | 216.4 |
| 03 | -7.40 | 282.84 | 3850.0 | 1.100 | 399.9 | 74.8 | 165.1 | 202.0 | 236.0 | 259.7 |
| 03 | -7.90 | 282.84 | 3850.0 | 1.100 | 466.5 | 74.8 | 192.7 | 235.7 | 275.4 | 302.9 |
| 03 | -8.40 | 282.84 | 3850.0 | 1.100 | 533.2 | 74.8 | 220.2 | 269.4 | 314.7 | 346.2 |

| | | | | | | | | | | |
|----|--------|--------|--------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|
| 03 | -8.90 | 282.84 | 3850.0 | 1.100 | 599.8 | 74.8 | 247.7 | 303.0 | 354.0 | 389.5 |
| 03 | -9.40 | 282.84 | 3788.7 | 1.100 | 666.4 | 73.6 | 275.2 | 336.7 | 393.4 | 432.8 |
| 03 | -9.90 | 282.84 | 3176.2 | 1.100 | 733.1 | 61.7 | 302.8 | 370.4 | 432.7 | 476.0 |
| 03 | -10.40 | 282.84 | 2563.7 | 1.100 | 799.7 | 49.8 | 330.3 | 404.0 | 472.0 | 519.3 |

Données

Titre du projet : DIJON - Création de bureaux au sein de la Maison d'Arrêt (21)

Numéro d'affaire : ADI244070-G2PRO

Commentaires : N/A

Titre du calcul : Micropieu Ø 150 mm - 15,85 m (Cas2)

Cadre réglementaire : EC 7 - Norme NF P94-262/A1 (juillet 2018)

Méthode de dimensionnement : A partir des résultats pressiométriques

Traitement des données : Traitement par couches

Pas du calcul (m) : 0,50

Section de calcul : Section de calcul circulaire

Diamètre de calcul (m) : 0,15

Classe du pieu : 8 - Pieu/micropieu injecté

Catégorie du pieu : 19 [PIGU, MIGU] - Pieu ou micropieu injecté mode IGU (type III)

Mode de chargement : Travail en compression

Combinaisons

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

Cote de référence (m) : 0,00

Définition des couches de sol

| N° | Nom | Couleur | Classe de sol | Zbase | pl* | qsl | kpmax | γR,d1×γR,d2 |
|----|----------------|---------|---|--------|---------|--------|-------|-------------|
| 1 | Formation n°R0 | | Sols intermédiaires, tendance argileuse | -2,90 | 350,00 | 0,01 | 1,15 | 1,540 |
| 2 | Formation n°1 | | Sables, graves | -4,40 | 1400,00 | 0,01 | 1,10 | 1,540 |
| 3 | Formation n°1 | | Sables, graves | -10,85 | 3850,00 | 282,84 | 1,10 | 1,540 |
| 4 | Formation n°2 | | Marne et calcaire marneux | -16,05 | 1400,00 | 215,60 | 1,45 | 2,200 |

Critère de calcul : Longueur imposée

Longueur du pieu (m) : 15,85

Appliquer un facteur réducteur d'effet de groupe : Non

Contrôle de la résistance structurale de la section : Non

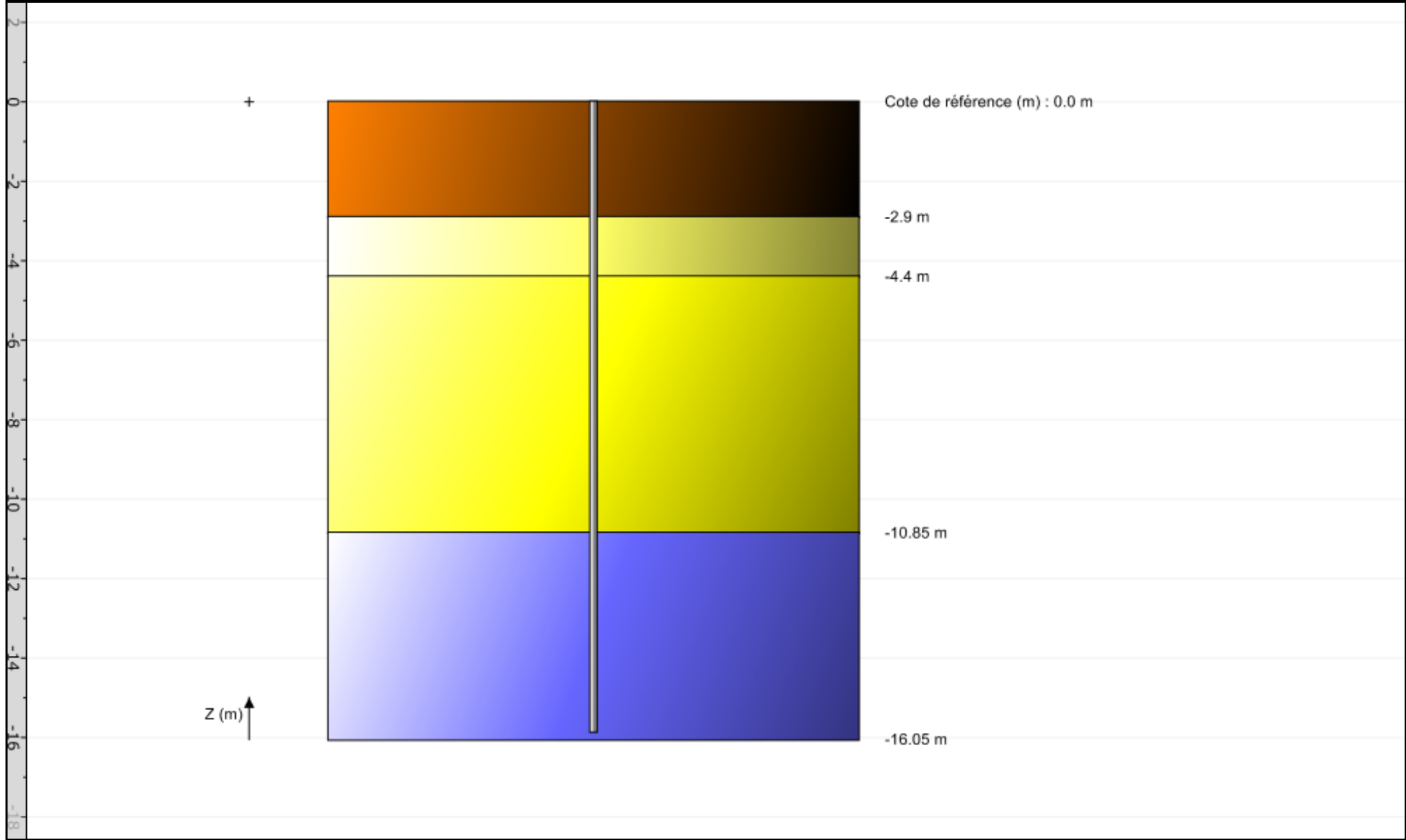


FoXta v4
v4.1.16

Imprimé le : 02/09/2024 - 19:29:57
Calcul réalisé par : ALIOS

Projet : ADI244070-G2PRO
Module : Fondprof (Cas 2/6)
Titre du calcul : Micropieu Ø 150 mm - 15,85 m

Onglet "Calcul"



File : C:\Users\CALCUL2\AppData\Local\Temp\Terrasol\FoXta v4\3360\FP.9.resu

Calcul réalisé le : 02/09/2024 à 19h29
par : ALIOS

Options du calcul :

- calcul basé sur des paramètres issus du pressiomètre de Ménard
- calcul selon les règles de la norme NF P 94 262
- profil de pression limite pl* défini par couche
- pour pieu de catégorie : 19
- pour pieu travaillant en compression

| Combinaisons | ELS-QP | ELS-CARA | ELU-FOND | ELU-ACC |
|--------------|--------|----------|----------|---------|
| Frottement | 0.636 | 0.778 | 0.909 | 1.000 |
| Pointe | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

Cote de référence : 0.000

Section du pieu : 0.018
Périmètre : 0.471

Caractéristiques des couches (données utilisateur)

| couche | base | pl* | qsl | kpmin | kpmax | gamrd |
|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|
| 01 | -2.90 | 350.0 | 0.01 | 1.00 | 1.15 | 1.54 |
| 02 | -4.40 | 1400.0 | 0.01 | 1.00 | 1.10 | 1.54 |
| 03 | -10.85 | 3850.0 | 282.84 | 1.00 | 1.10 | 1.54 |
| 04 | -16.05 | 1400.0 | 215.60 | 1.00 | 1.45 | 2.20 |

Pas du calcul : 0.50

SOLUTION

Calcul à longueur imposée : L = 15.85

| couche | cote | qsl | ple | kp | Qs | Qp | ELS-QP | ELS-CARA | ELU-FOND | ELU-ACC |
|--------|-------|--------|--------|-------|-------|------|--------|----------|----------|---------|
| 01 | 0.00 | 0.01 | 350.0 | 1.000 | 0.0 | 6.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 01 | -0.50 | 0.01 | 350.0 | 1.100 | 0.0 | 6.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 01 | -1.00 | 0.01 | 350.0 | 1.150 | 0.0 | 7.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 01 | -1.50 | 0.01 | 402.5 | 1.150 | 0.0 | 8.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 01 | -2.00 | 0.01 | 665.0 | 1.150 | 0.0 | 13.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 01 | -2.50 | 0.01 | 927.5 | 1.113 | 0.0 | 18.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 01 | -2.90 | 0.01 | 1137.5 | 1.092 | 0.0 | 22.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 02 | -2.90 | 0.01 | 1400.0 | 1.050 | 0.0 | 26.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 02 | -3.40 | 0.01 | 2012.5 | 1.070 | 0.0 | 38.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 02 | -3.90 | 0.01 | 2625.0 | 1.080 | 0.0 | 50.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 02 | -4.40 | 0.01 | 3237.5 | 1.086 | 0.0 | 62.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 02 | -4.40 | 0.01 | 3237.5 | 1.086 | 0.0 | 62.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 03 | -4.40 | 282.84 | 3850.0 | 1.073 | 0.0 | 73.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 03 | -4.90 | 282.84 | 3850.0 | 1.100 | 66.7 | 74.8 | 27.5 | 33.7 | 39.3 | 43.3 |
| 03 | -5.40 | 282.84 | 3850.0 | 1.100 | 133.3 | 74.8 | 55.1 | 67.3 | 78.7 | 86.6 |
| 03 | -5.90 | 282.84 | 3850.0 | 1.100 | 199.9 | 74.8 | 82.6 | 101.0 | 118.0 | 129.8 |
| 03 | -6.40 | 282.84 | 3850.0 | 1.100 | 266.6 | 74.8 | 110.1 | 134.7 | 157.4 | 173.1 |
| 03 | -6.90 | 282.84 | 3850.0 | 1.100 | 333.2 | 74.8 | 137.6 | 168.3 | 196.7 | 216.4 |
| 03 | -7.40 | 282.84 | 3850.0 | 1.100 | 399.9 | 74.8 | 165.1 | 202.0 | 236.0 | 259.7 |
| 03 | -7.90 | 282.84 | 3850.0 | 1.100 | 466.5 | 74.8 | 192.7 | 235.7 | 275.4 | 302.9 |
| 03 | -8.40 | 282.84 | 3850.0 | 1.100 | 533.2 | 74.8 | 220.2 | 269.4 | 314.7 | 346.2 |

| | | | | | | | | | | |
|----|--------|--------|--------|-------|--------|------|-------|-------|-------|-------|
| 03 | -8.90 | 282.84 | 3850.0 | 1.100 | 599.8 | 74.8 | 247.7 | 303.0 | 354.0 | 389.5 |
| 03 | -9.40 | 282.84 | 3788.7 | 1.100 | 666.4 | 73.6 | 275.2 | 336.7 | 393.4 | 432.8 |
| 03 | -9.90 | 282.84 | 3176.2 | 1.100 | 733.1 | 61.7 | 302.8 | 370.4 | 432.7 | 476.0 |
| 03 | -10.40 | 282.84 | 2563.7 | 1.100 | 799.7 | 49.8 | 330.3 | 404.0 | 472.0 | 519.3 |
| 03 | -10.85 | 282.84 | 2012.5 | 1.100 | 859.7 | 39.1 | 355.0 | 434.3 | 507.5 | 558.3 |
| 04 | -10.85 | 215.60 | 1400.0 | 1.450 | 859.7 | 35.9 | 355.0 | 434.3 | 507.5 | 558.3 |
| 04 | -11.35 | 215.60 | 1400.0 | 1.450 | 910.5 | 35.9 | 369.7 | 452.3 | 528.4 | 581.3 |
| 04 | -11.85 | 215.60 | 1400.0 | 1.450 | 961.3 | 35.9 | 384.4 | 470.3 | 549.4 | 604.4 |
| 04 | -12.35 | 215.60 | 1400.0 | 1.450 | 1012.1 | 35.9 | 399.1 | 488.2 | 570.4 | 627.5 |
| 04 | -12.85 | 215.60 | 1400.0 | 1.450 | 1062.9 | 35.9 | 413.8 | 506.2 | 591.4 | 650.6 |
| 04 | -13.35 | 215.60 | 1400.0 | 1.450 | 1113.7 | 35.9 | 428.5 | 524.1 | 612.4 | 673.7 |
| 04 | -13.85 | 215.60 | 1400.0 | 1.450 | 1164.5 | 35.9 | 443.2 | 542.1 | 633.4 | 696.8 |
| 04 | -14.35 | 215.60 | 1400.0 | 1.450 | 1215.3 | 35.9 | 457.8 | 560.1 | 654.4 | 719.9 |
| 04 | -14.85 | 215.60 | 1400.0 | 1.450 | 1266.1 | 35.9 | 472.5 | 578.0 | 675.4 | 743.0 |
| 04 | -15.35 | 215.60 | 1400.0 | 1.450 | 1316.9 | 35.9 | 487.2 | 596.0 | 696.4 | 766.1 |
| 04 | -15.85 | 215.60 | 1400.0 | 1.450 | 1367.7 | 35.9 | 501.9 | 614.0 | 717.3 | 789.2 |

Données

Titre du projet : DIJON - Création de bureaux au sein de la Maison d'Arrêt (21)

Numéro d'affaire : ADI244070-G2PRO

Commentaires : N/A

Titre du calcul : Micropieu Ø 200 mm - 10,40 m (Cas3)

Cadre réglementaire : EC 7 - Norme NF P94-262/A1 (juillet 2018)

Méthode de dimensionnement : A partir des résultats pressiométriques

Traitement des données : Traitement par couches

Pas du calcul (m) : 0,50

Section de calcul : Section de calcul circulaire

Diamètre de calcul (m) : 0,20

Classe du pieu : 8 - Pieu/micropieu injecté

Catégorie du pieu : 19 [PIGU, MIGU] - Pieu ou micropieu injecté mode IGU (type III)

Mode de chargement : Travail en compression

Combinaisons

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

Cote de référence (m) : 0,00

Définition des couches de sol

| N° | Nom | Couleur | Classe de sol | Zbase | pl* | qsl | kpmax | γR,d1×γR,d2 |
|----|----------------|---------|---|--------|---------|--------|-------|-------------|
| 1 | Formation n°R0 | | Sols intermédiaires, tendance argileuse | -2,90 | 350,00 | 0,01 | 1,15 | 1,540 |
| 2 | Formation n°1 | | Sables, graves | -4,40 | 1400,00 | 0,01 | 1,10 | 1,540 |
| 3 | Formation n°1 | | Sables, graves | -10,85 | 3850,00 | 282,84 | 1,10 | 1,540 |
| 4 | Formation n°2 | | Marne et calcaire marneux | -16,05 | 1400,00 | 215,60 | 1,45 | 2,200 |

Critère de calcul : Longueur imposée

Longueur du pieu (m) : 10,40

Appliquer un facteur réducteur d'effet de groupe : Non

Contrôle de la résistance structurale de la section : Non

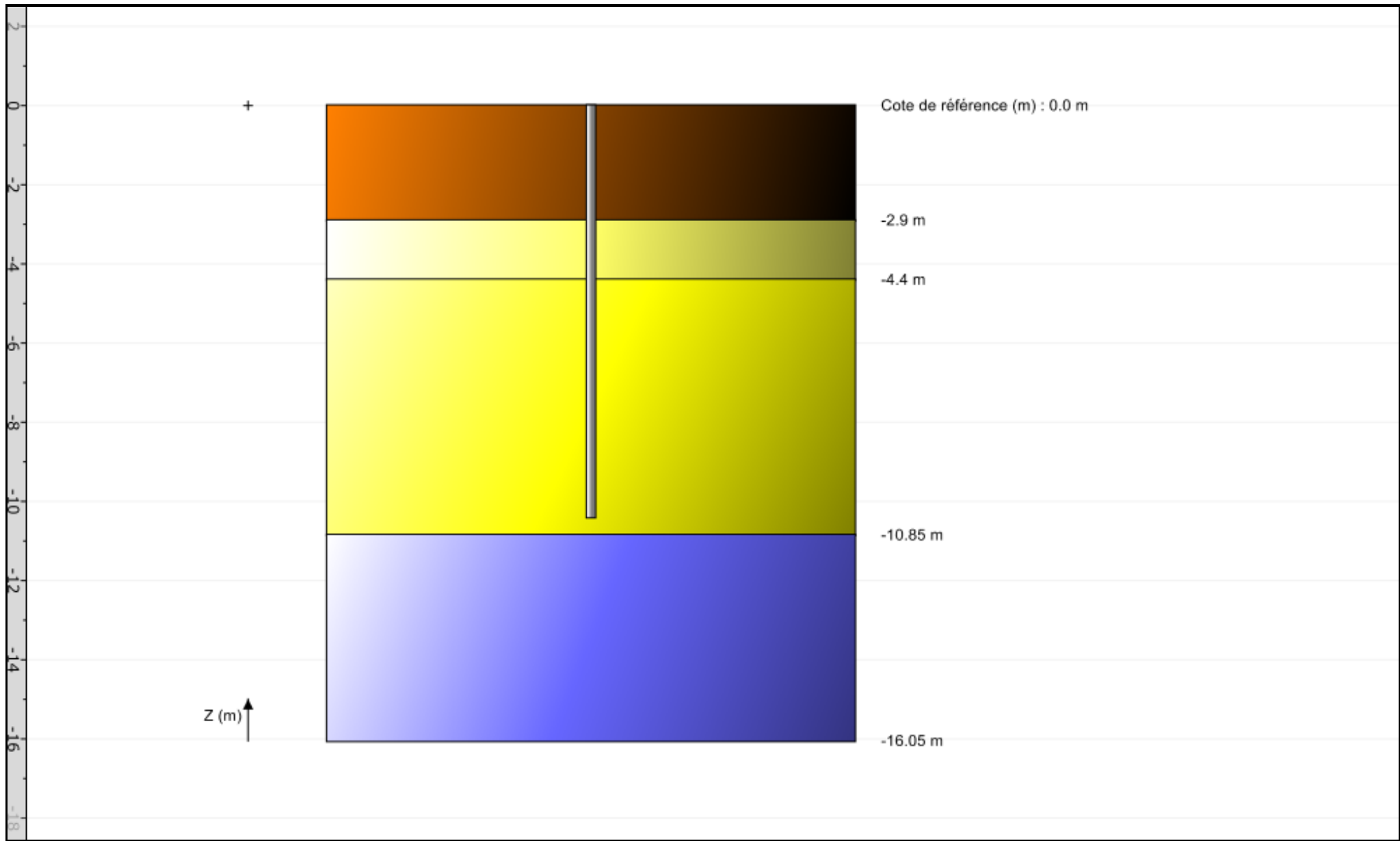


FoXta v4
v4.1.16

Imprimé le : 02/09/2024 - 19:27:25
Calcul réalisé par : ALIOS

Projet : ADI244070-G2PRO
Module : Fondprof (Cas 3/6)
Titre du calcul : Micropieu Ø 200 mm - 10,40 m

Onglet "Paramètres généraux"



File : C:\Users\CALCUL2\AppData\Local\Temp\Terrasol\FoXta v4\3360\FP.10.resu

Calcul réalisé le : 02/09/2024 à 19h27

par : ALIOS

- Options du calcul :
- calcul basé sur des paramètres issus du pressiomètre de Ménard
 - calcul selon les règles de la norme NF P 94 262
 - profil de pression limite pl* défini par couche
 - pour pieu de catégorie : 19
 - pour pieu travaillant en compression

| | | | | |
|--------------|--------|----------|----------|---------|
| Combinaisons | ELS-QP | ELS-CARA | ELU-FOND | ELU-ACC |
| Frottement | 0.636 | 0.778 | 0.909 | 1.000 |
| Pointe | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

Cote de référence : 0.000

Section du pieu : 0.031

Périmètre : 0.628

Caractéristiques des couches (données utilisateur)

| couche | base | pl* | qsl | kpmin | kpmax | gamrd |
|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|
| 01 | -2.90 | 350.0 | 0.01 | 1.00 | 1.15 | 1.54 |
| 02 | -4.40 | 1400.0 | 0.01 | 1.00 | 1.10 | 1.54 |
| 03 | -10.85 | 3850.0 | 282.84 | 1.00 | 1.10 | 1.54 |
| 04 | -16.05 | 1400.0 | 215.60 | 1.00 | 1.45 | 2.20 |

Pas du calcul : 0.50

SOLUTION

Calcul à longueur imposée : L = 10.40

| couche | cote | qsl | ple | kp | Qs | Qp | ELS-QP | ELS-CARA | ELU-FOND | ELU-ACC |
|--------|-------|--------|--------|-------|-------|-------|--------|----------|----------|---------|
| 01 | 0.00 | 0.01 | 350.0 | 1.000 | 0.0 | 11.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 01 | -0.50 | 0.01 | 350.0 | 1.075 | 0.0 | 11.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 01 | -1.00 | 0.01 | 350.0 | 1.150 | 0.0 | 12.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 01 | -1.50 | 0.01 | 402.5 | 1.150 | 0.0 | 14.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 01 | -2.00 | 0.01 | 665.0 | 1.150 | 0.0 | 24.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 01 | -2.50 | 0.01 | 927.5 | 1.113 | 0.0 | 32.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 01 | -2.90 | 0.01 | 1137.5 | 1.092 | 0.0 | 39.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 02 | -2.90 | 0.01 | 1400.0 | 1.050 | 0.0 | 46.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 02 | -3.40 | 0.01 | 2012.5 | 1.061 | 0.0 | 67.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 02 | -3.90 | 0.01 | 2625.0 | 1.067 | 0.0 | 88.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 02 | -4.40 | 0.01 | 3237.5 | 1.070 | 0.0 | 108.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 02 | -4.40 | 0.01 | 3237.5 | 1.070 | 0.0 | 108.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 03 | -4.40 | 282.84 | 3850.0 | 1.059 | 0.0 | 128.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 03 | -4.90 | 282.84 | 3850.0 | 1.100 | 88.9 | 133.0 | 36.7 | 44.9 | 52.5 | 57.7 |
| 03 | -5.40 | 282.84 | 3850.0 | 1.100 | 177.7 | 133.0 | 73.4 | 89.8 | 104.9 | 115.4 |
| 03 | -5.90 | 282.84 | 3850.0 | 1.100 | 266.6 | 133.0 | 110.1 | 134.7 | 157.4 | 173.1 |
| 03 | -6.40 | 282.84 | 3850.0 | 1.100 | 355.5 | 133.0 | 146.8 | 179.6 | 209.8 | 230.8 |
| 03 | -6.90 | 282.84 | 3850.0 | 1.100 | 444.3 | 133.0 | 183.5 | 224.5 | 262.3 | 288.5 |
| 03 | -7.40 | 282.84 | 3850.0 | 1.100 | 533.2 | 133.0 | 220.2 | 269.4 | 314.7 | 346.2 |
| 03 | -7.90 | 282.84 | 3850.0 | 1.100 | 622.0 | 133.0 | 256.9 | 314.2 | 367.2 | 403.9 |
| 03 | -8.40 | 282.84 | 3850.0 | 1.100 | 710.9 | 133.0 | 293.6 | 359.1 | 419.6 | 461.6 |

| | | | | | | | | | | |
|----|--------|--------|--------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 03 | -8.90 | 282.84 | 3850.0 | 1.100 | 799.7 | 133.0 | 330.3 | 404.0 | 472.1 | 519.3 |
| 03 | -9.40 | 282.84 | 3788.7 | 1.100 | 888.6 | 130.9 | 367.0 | 448.9 | 524.5 | 577.0 |
| 03 | -9.90 | 282.84 | 3176.2 | 1.100 | 977.5 | 109.8 | 403.7 | 493.8 | 577.0 | 634.7 |
| 03 | -10.40 | 282.84 | 2563.7 | 1.100 | 1066.3 | 88.6 | 440.4 | 538.7 | 629.4 | 692.4 |

Données

Titre du projet : DIJON - Création de bureaux au sein de la Maison d'Arrêt (21)

Numéro d'affaire : ADI244070-G2PRO

Commentaires : N/A

Titre du calcul : Micropieu Ø 200 mm - 15,85 m (Cas4)

Cadre réglementaire : EC 7 - Norme NF P94-262/A1 (juillet 2018)

Méthode de dimensionnement : A partir des résultats pressiométriques

Traitement des données : Traitement par couches

Pas du calcul (m) : 0,50

Section de calcul : Section de calcul circulaire

Diamètre de calcul (m) : 0,20

Classe du pieu : 8 - Pieu/micropieu injecté

Catégorie du pieu : 19 [PIGU, MIGU] - Pieu ou micropieu injecté mode IGU (type III)

Mode de chargement : Travail en compression

Combinaisons

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

Cote de référence (m) : 0,00

Définition des couches de sol

| N° | Nom | Couleur | Classe de sol | Zbase | pl* | qsl | kpmax | γR,d1×γR,d2 |
|----|----------------|---------|---|--------|---------|--------|-------|-------------|
| 1 | Formation n°R0 | | Sols intermédiaires, tendance argileuse | -2,90 | 350,00 | 0,01 | 1,15 | 1,540 |
| 2 | Formation n°1 | | Sables, graves | -4,40 | 1400,00 | 0,01 | 1,10 | 1,540 |
| 3 | Formation n°1 | | Sables, graves | -10,85 | 3850,00 | 282,84 | 1,10 | 1,540 |
| 4 | Formation n°2 | | Marne et calcaire marneux | -16,05 | 1400,00 | 215,60 | 1,45 | 2,200 |

Critère de calcul : Longueur imposée

Longueur du pieu (m) : 15,85

Appliquer un facteur réducteur d'effet de groupe : Non

Contrôle de la résistance structurale de la section : Non

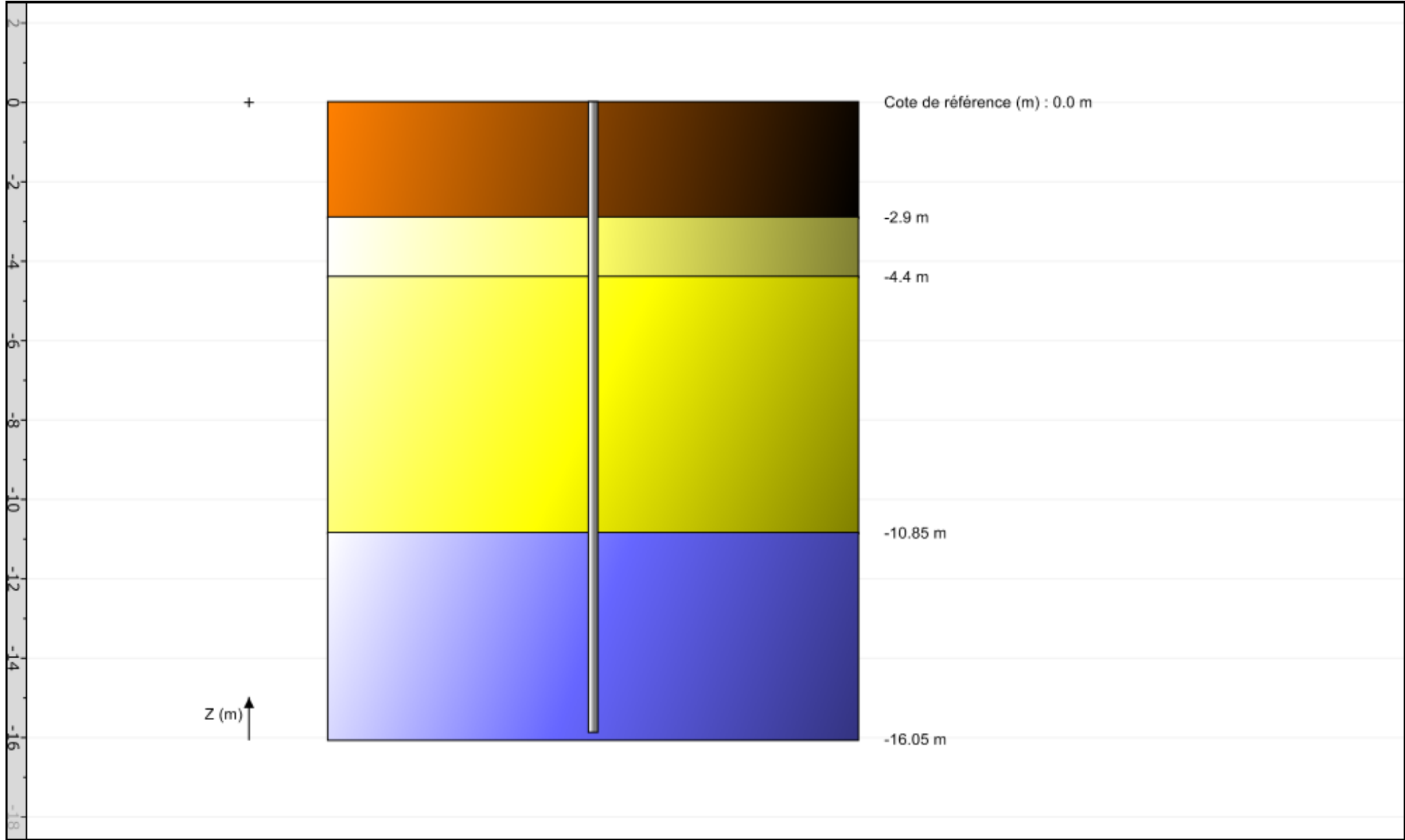


FoXta v4
v4.1.16

Imprimé le : 02/09/2024 - 19:30:31
Calcul réalisé par : ALIOS

Projet : ADI244070-G2PRO
Module : Fondprof (Cas 4/6)
Titre du calcul : Micropieu Ø 200 mm - 15,85 m

Onglet "Calcul"



File : C:\Users\CALCUL2\AppData\Local\Temp\Terrasol\FoXta v4\3360\FP.11.resu

Calcul réalisé le : 02/09/2024 à 19h30
par : ALIOS

Options du calcul :

- calcul basé sur des paramètres issus du pressiomètre de Ménard
- calcul selon les règles de la norme NF P 94 262
- profil de pression limite pl* défini par couche
- pour pieu de catégorie : 19
- pour pieu travaillant en compression

| Combinaisons | ELS-QP | ELS-CARA | ELU-FOND | ELU-ACC |
|--------------|--------|----------|----------|---------|
| Frottement | 0.636 | 0.778 | 0.909 | 1.000 |
| Pointe | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

Cote de référence : 0.000

Section du pieu : 0.031
Périmètre : 0.628

Caractéristiques des couches (données utilisateur)

| couche | base | pl* | qsl | kpmin | kpmax | gamrd |
|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|
| 01 | -2.90 | 350.0 | 0.01 | 1.00 | 1.15 | 1.54 |
| 02 | -4.40 | 1400.0 | 0.01 | 1.00 | 1.10 | 1.54 |
| 03 | -10.85 | 3850.0 | 282.84 | 1.00 | 1.10 | 1.54 |
| 04 | -16.05 | 1400.0 | 215.60 | 1.00 | 1.45 | 2.20 |

Pas du calcul : 0.50

SOLUTION

Calcul à longueur imposée : L = 15.85

| couche | cote | qsl | ple | kp | Qs | Qp | ELS-QP | ELS-CARA | ELU-FOND | ELU-ACC |
|--------|-------|--------|--------|-------|-------|-------|--------|----------|----------|---------|
| 01 | 0.00 | 0.01 | 350.0 | 1.000 | 0.0 | 11.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 01 | -0.50 | 0.01 | 350.0 | 1.075 | 0.0 | 11.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 01 | -1.00 | 0.01 | 350.0 | 1.150 | 0.0 | 12.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 01 | -1.50 | 0.01 | 402.5 | 1.150 | 0.0 | 14.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 01 | -2.00 | 0.01 | 665.0 | 1.150 | 0.0 | 24.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 01 | -2.50 | 0.01 | 927.5 | 1.113 | 0.0 | 32.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 01 | -2.90 | 0.01 | 1137.5 | 1.092 | 0.0 | 39.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 02 | -2.90 | 0.01 | 1400.0 | 1.050 | 0.0 | 46.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 02 | -3.40 | 0.01 | 2012.5 | 1.061 | 0.0 | 67.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 02 | -3.90 | 0.01 | 2625.0 | 1.067 | 0.0 | 88.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 02 | -4.40 | 0.01 | 3237.5 | 1.070 | 0.0 | 108.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 02 | -4.40 | 0.01 | 3237.5 | 1.070 | 0.0 | 108.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 03 | -4.40 | 282.84 | 3850.0 | 1.059 | 0.0 | 128.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 03 | -4.90 | 282.84 | 3850.0 | 1.100 | 88.9 | 133.0 | 36.7 | 44.9 | 52.5 | 57.7 |
| 03 | -5.40 | 282.84 | 3850.0 | 1.100 | 177.7 | 133.0 | 73.4 | 89.8 | 104.9 | 115.4 |
| 03 | -5.90 | 282.84 | 3850.0 | 1.100 | 266.6 | 133.0 | 110.1 | 134.7 | 157.4 | 173.1 |
| 03 | -6.40 | 282.84 | 3850.0 | 1.100 | 355.5 | 133.0 | 146.8 | 179.6 | 209.8 | 230.8 |
| 03 | -6.90 | 282.84 | 3850.0 | 1.100 | 444.3 | 133.0 | 183.5 | 224.5 | 262.3 | 288.5 |
| 03 | -7.40 | 282.84 | 3850.0 | 1.100 | 533.2 | 133.0 | 220.2 | 269.4 | 314.7 | 346.2 |
| 03 | -7.90 | 282.84 | 3850.0 | 1.100 | 622.0 | 133.0 | 256.9 | 314.2 | 367.2 | 403.9 |
| 03 | -8.40 | 282.84 | 3850.0 | 1.100 | 710.9 | 133.0 | 293.6 | 359.1 | 419.6 | 461.6 |

| | | | | | | | | | | |
|----|--------|--------|--------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|--------|
| 03 | -8.90 | 282.84 | 3850.0 | 1.100 | 799.7 | 133.0 | 330.3 | 404.0 | 472.1 | 519.3 |
| 03 | -9.40 | 282.84 | 3788.7 | 1.100 | 888.6 | 130.9 | 367.0 | 448.9 | 524.5 | 577.0 |
| 03 | -9.90 | 282.84 | 3176.2 | 1.100 | 977.5 | 109.8 | 403.7 | 493.8 | 577.0 | 634.7 |
| 03 | -10.40 | 282.84 | 2563.7 | 1.100 | 1066.3 | 88.6 | 440.4 | 538.7 | 629.4 | 692.4 |
| 03 | -10.85 | 282.84 | 2012.5 | 1.100 | 1146.3 | 69.5 | 473.4 | 579.1 | 676.6 | 744.3 |
| 04 | -10.85 | 215.60 | 1400.0 | 1.450 | 1146.3 | 63.8 | 473.4 | 579.1 | 676.6 | 744.3 |
| 04 | -11.35 | 215.60 | 1400.0 | 1.450 | 1214.0 | 63.8 | 493.0 | 603.0 | 704.6 | 775.1 |
| 04 | -11.85 | 215.60 | 1400.0 | 1.450 | 1281.7 | 63.8 | 512.6 | 627.0 | 732.6 | 805.9 |
| 04 | -12.35 | 215.60 | 1400.0 | 1.450 | 1349.5 | 63.8 | 532.1 | 651.0 | 760.6 | 836.7 |
| 04 | -12.85 | 215.60 | 1400.0 | 1.450 | 1417.2 | 63.8 | 551.7 | 674.9 | 788.5 | 867.5 |
| 04 | -13.35 | 215.60 | 1400.0 | 1.450 | 1484.9 | 63.8 | 571.3 | 698.9 | 816.5 | 898.3 |
| 04 | -13.85 | 215.60 | 1400.0 | 1.450 | 1552.7 | 63.8 | 590.9 | 722.8 | 844.5 | 929.1 |
| 04 | -14.35 | 215.60 | 1400.0 | 1.450 | 1620.4 | 63.8 | 610.5 | 746.8 | 872.5 | 959.9 |
| 04 | -14.85 | 215.60 | 1400.0 | 1.450 | 1688.1 | 63.8 | 630.0 | 770.7 | 900.5 | 990.6 |
| 04 | -15.35 | 215.60 | 1400.0 | 1.450 | 1755.9 | 63.8 | 649.6 | 794.7 | 928.5 | 1021.4 |
| 04 | -15.85 | 215.60 | 1400.0 | 1.450 | 1823.6 | 63.8 | 669.2 | 818.6 | 956.5 | 1052.2 |

Données

Titre du projet : DIJON - Création de bureaux au sein de la Maison d'Arrêt (21)

Numéro d'affaire : ADI244070-G2PRO

Commentaires : N/A

Titre du calcul : Micropieu Ø 250 mm - 10,40 m (Cas5)

Cadre réglementaire : EC 7 - Norme NF P94-262/A1 (juillet 2018)

Méthode de dimensionnement : A partir des résultats pressiométriques

Traitement des données : Traitement par couches

Pas du calcul (m) : 0,50

Section de calcul : Section de calcul circulaire

Diamètre de calcul (m) : 0,25

Classe du pieu : 8 - Pieu/micropieu injecté

Catégorie du pieu : 19 [PIGU, MIGU] - Pieu ou micropieu injecté mode IGU (type III)

Mode de chargement : Travail en compression

Combinaisons

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

Cote de référence (m) : 0,00

Définition des couches de sol

| N° | Nom | Couleur | Classe de sol | Zbase | pl* | qsl | kpmax | γR,d1×γR,d2 |
|----|----------------|---------|---|--------|---------|--------|-------|-------------|
| 1 | Formation n°R0 | | Sols intermédiaires, tendance argileuse | -2,90 | 350,00 | 0,01 | 1,15 | 1,540 |
| 2 | Formation n°1 | | Sables, graves | -4,40 | 1400,00 | 0,01 | 1,10 | 1,540 |
| 3 | Formation n°1 | | Sables, graves | -10,85 | 3850,00 | 282,84 | 1,10 | 1,540 |
| 4 | Formation n°2 | | Marne et calcaire marneux | -16,05 | 1400,00 | 215,60 | 1,45 | 2,200 |

Critère de calcul : Longueur imposée

Longueur du pieu (m) : 10,40

Appliquer un facteur réducteur d'effet de groupe : Non

Contrôle de la résistance structurale de la section : Non

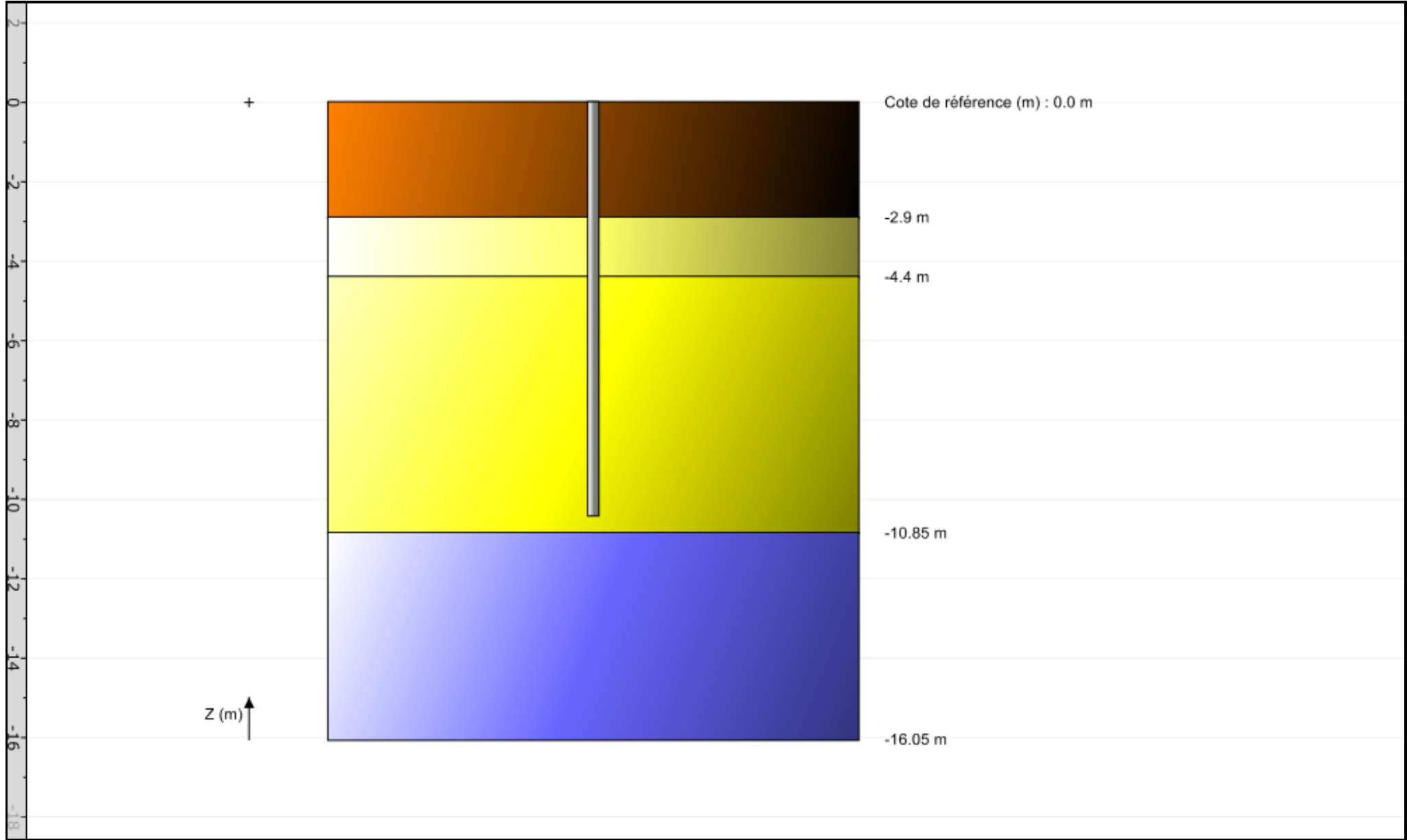


FoXta v4
v4.1.16

Imprimé le : 02/09/2024 - 19:27:57
Calcul réalisé par : ALIOS

Projet : ADI244070-G2PRO
Module : Fondprof (Cas 5/6)
Titre du calcul : Micropieu Ø 250 mm - 10,40 m

Onglet "Calcul"



File : C:\Users\CALCUL2\AppData\Local\Temp\Terrasol\FoXta v4\3360\FP.12.resu

Calcul réalisé le : 02/09/2024 à 19h27
par : ALIOS

Options du calcul :

- calcul basé sur des paramètres issus du pressiomètre de Ménard
- calcul selon les règles de la norme NF P 94 262
- profil de pression limite pl* défini par couche
- pour pieu de catégorie : 19
- pour pieu travaillant en compression

| Combinaisons | ELS-QP | ELS-CARA | ELU-FOND | ELU-ACC |
|--------------|--------|----------|----------|---------|
| Frottement | 0.636 | 0.778 | 0.909 | 1.000 |
| Pointe | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

Cote de référence : 0.000

Section du pieu : 0.049
Périmètre : 0.785

Caractéristiques des couches (données utilisateur)

| couche | base | pl* | qsl | kpmin | kpmax | gamrd |
|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|
| 01 | -2.90 | 350.0 | 0.01 | 1.00 | 1.15 | 1.54 |
| 02 | -4.40 | 1400.0 | 0.01 | 1.00 | 1.10 | 1.54 |
| 03 | -10.85 | 3850.0 | 282.84 | 1.00 | 1.10 | 1.54 |
| 04 | -16.05 | 1400.0 | 215.60 | 1.00 | 1.45 | 2.20 |

Pas du calcul : 0.50

SOLUTION

Calcul à longueur imposée : L = 10.40

| couche | cote | qsl | ple | kp | Qs | Qp | ELS-QP | ELS-CARA | ELU-FOND | ELU-ACC |
|--------|-------|--------|--------|-------|-------|-------|--------|----------|----------|---------|
| 01 | 0.00 | 0.01 | 350.0 | 1.000 | 0.0 | 17.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 01 | -0.50 | 0.01 | 350.0 | 1.060 | 0.0 | 18.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 01 | -1.00 | 0.01 | 350.0 | 1.120 | 0.0 | 19.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 01 | -1.50 | 0.01 | 402.5 | 1.150 | 0.0 | 22.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 01 | -2.00 | 0.01 | 665.0 | 1.126 | 0.0 | 36.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 01 | -2.50 | 0.01 | 927.5 | 1.113 | 0.0 | 50.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 01 | -2.90 | 0.01 | 1137.5 | 1.092 | 0.0 | 61.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 02 | -2.90 | 0.01 | 1400.0 | 1.050 | 0.0 | 72.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 02 | -3.40 | 0.01 | 2012.5 | 1.056 | 0.0 | 104.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 02 | -3.90 | 0.01 | 2625.0 | 1.059 | 0.0 | 136.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 02 | -4.40 | 0.01 | 3237.5 | 1.061 | 0.0 | 168.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 02 | -4.40 | 0.01 | 3237.5 | 1.061 | 0.0 | 168.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 03 | -4.40 | 282.84 | 3850.0 | 1.051 | 0.0 | 198.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 03 | -4.90 | 282.84 | 3850.0 | 1.087 | 111.1 | 205.5 | 45.9 | 56.1 | 65.6 | 72.1 |
| 03 | -5.40 | 282.84 | 3850.0 | 1.100 | 222.2 | 207.9 | 91.8 | 112.2 | 131.1 | 144.3 |
| 03 | -5.90 | 282.84 | 3850.0 | 1.100 | 333.2 | 207.9 | 137.6 | 168.4 | 196.7 | 216.4 |
| 03 | -6.40 | 282.84 | 3850.0 | 1.100 | 444.3 | 207.9 | 183.5 | 224.5 | 262.3 | 288.5 |
| 03 | -6.90 | 282.84 | 3850.0 | 1.100 | 555.4 | 207.9 | 229.4 | 280.6 | 327.8 | 360.6 |
| 03 | -7.40 | 282.84 | 3850.0 | 1.100 | 666.5 | 207.9 | 275.2 | 336.7 | 393.4 | 432.8 |
| 03 | -7.90 | 282.84 | 3850.0 | 1.100 | 777.5 | 207.9 | 321.1 | 392.8 | 458.9 | 504.9 |
| 03 | -8.40 | 282.84 | 3850.0 | 1.100 | 888.6 | 207.9 | 367.0 | 448.9 | 524.5 | 577.0 |

| | | | | | | | | | | |
|----|--------|--------|--------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 03 | -8.90 | 282.84 | 3850.0 | 1.100 | 999.7 | 207.9 | 412.9 | 505.0 | 590.1 | 649.1 |
| 03 | -9.40 | 282.84 | 3788.7 | 1.100 | 1110.7 | 204.6 | 458.7 | 561.1 | 655.6 | 721.3 |
| 03 | -9.90 | 282.84 | 3176.2 | 1.100 | 1221.8 | 171.5 | 504.6 | 617.3 | 721.2 | 793.4 |
| 03 | -10.40 | 282.84 | 2563.7 | 1.100 | 1332.9 | 138.4 | 550.5 | 673.4 | 786.7 | 865.5 |

Données

Titre du projet : DIJON - Création de bureaux au sein de la Maison d'Arrêt (21)

Numéro d'affaire : ADI244070-G2PRO

Commentaires : N/A

Titre du calcul : Micropieu Ø 250 mm - 15,85 m (Cas6)

Cadre réglementaire : EC 7 - Norme NF P94-262/A1 (juillet 2018)

Méthode de dimensionnement : A partir des résultats pressiométriques

Traitement des données : Traitement par couches

Pas du calcul (m) : 0,50

Section de calcul : Section de calcul circulaire

Diamètre de calcul (m) : 0,25

Classe du pieu : 8 - Pieu/micropieu injecté

Catégorie du pieu : 19 [PIGU, MIGU] - Pieu ou micropieu injecté mode IGU (type III)

Mode de chargement : Travail en compression

Combinaisons

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

Cote de référence (m) : 0,00

Définition des couches de sol

| N° | Nom | Couleur | Classe de sol | Zbase | pl* | qsl | kpmax | γR,d1×γR,d2 |
|----|----------------|---------|---|--------|---------|--------|-------|-------------|
| 1 | Formation n°R0 | | Sols intermédiaires, tendance argileuse | -2,90 | 350,00 | 0,01 | 1,15 | 1,540 |
| 2 | Formation n°1 | | Sables, graves | -4,40 | 1400,00 | 0,01 | 1,10 | 1,540 |
| 3 | Formation n°1 | | Sables, graves | -10,85 | 3850,00 | 282,84 | 1,10 | 1,540 |
| 4 | Formation n°2 | | Marne et calcaire marneux | -16,05 | 1400,00 | 215,60 | 1,45 | 2,200 |

Critère de calcul : Longueur imposée

Longueur du pieu (m) : 15,85

Appliquer un facteur réducteur d'effet de groupe : Non

Contrôle de la résistance structurale de la section : Non

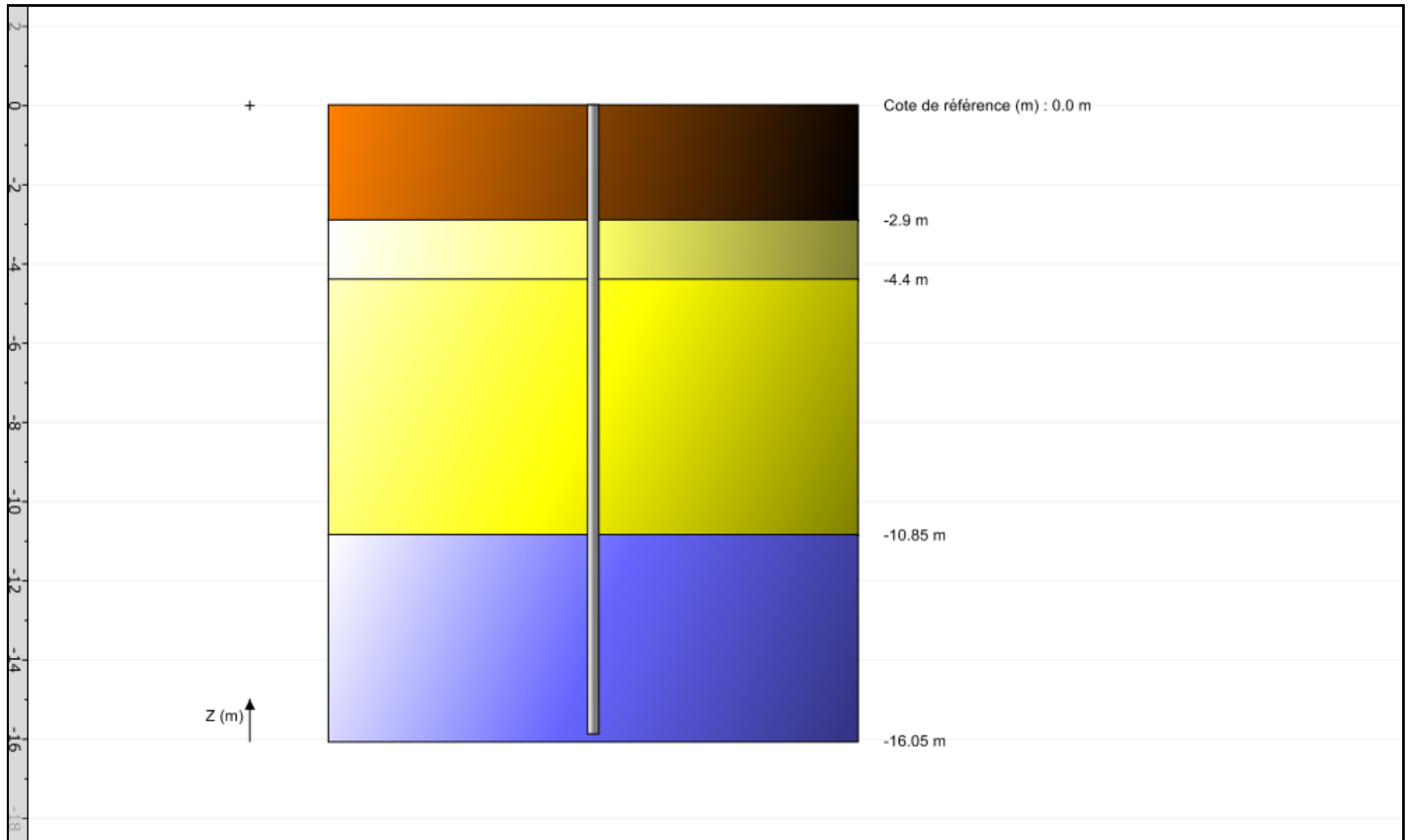


FoXta v4
v4.1.16

Imprimé le : 02/09/2024 - 19:31:09
Calcul réalisé par : ALIOS

Projet : ADI244070-G2PRO
Module : Fondprof (Cas 6/6)
Titre du calcul : Micropieu Ø 250 mm - 15,85 m

Onglet "Calcul"



File : C:\Users\CALCUL2\AppData\Local\Temp\Terrasol\FoXta v4\3360\FP.13.resu

Calcul réalisé le : 02/09/2024 à 19h30
par : ALIOS

Options du calcul :

- calcul basé sur des paramètres issus du pressiomètre de Ménard
- calcul selon les règles de la norme NF P 94 262
- profil de pression limite pl* défini par couche
- pour pieu de catégorie : 19
- pour pieu travaillant en compression

| Combinaisons | ELS-QP | ELS-CARA | ELU-FOND | ELU-ACC |
|--------------|--------|----------|----------|---------|
| Frottement | 0.636 | 0.778 | 0.909 | 1.000 |
| Pointe | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

Cote de référence : 0.000

Section du pieu : 0.049
Périmètre : 0.785

Caractéristiques des couches (données utilisateur)

| couche | base | pl* | qsl | kpmin | kpmax | gamrd |
|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|
| 01 | -2.90 | 350.0 | 0.01 | 1.00 | 1.15 | 1.54 |
| 02 | -4.40 | 1400.0 | 0.01 | 1.00 | 1.10 | 1.54 |
| 03 | -10.85 | 3850.0 | 282.84 | 1.00 | 1.10 | 1.54 |
| 04 | -16.05 | 1400.0 | 215.60 | 1.00 | 1.45 | 2.20 |

Pas du calcul : 0.50

SOLUTION

Calcul à longueur imposée : L = 15.85

| couche | cote | qsl | ple | kp | Qs | Qp | ELS-QP | ELS-CARA | ELU-FOND | ELU-ACC |
|--------|-------|--------|--------|-------|-------|-------|--------|----------|----------|---------|
| 01 | 0.00 | 0.01 | 350.0 | 1.000 | 0.0 | 17.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 01 | -0.50 | 0.01 | 350.0 | 1.060 | 0.0 | 18.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 01 | -1.00 | 0.01 | 350.0 | 1.120 | 0.0 | 19.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 01 | -1.50 | 0.01 | 402.5 | 1.150 | 0.0 | 22.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 01 | -2.00 | 0.01 | 665.0 | 1.126 | 0.0 | 36.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 01 | -2.50 | 0.01 | 927.5 | 1.113 | 0.0 | 50.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 01 | -2.90 | 0.01 | 1137.5 | 1.092 | 0.0 | 61.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 02 | -2.90 | 0.01 | 1400.0 | 1.050 | 0.0 | 72.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 02 | -3.40 | 0.01 | 2012.5 | 1.056 | 0.0 | 104.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 02 | -3.90 | 0.01 | 2625.0 | 1.059 | 0.0 | 136.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 02 | -4.40 | 0.01 | 3237.5 | 1.061 | 0.0 | 168.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 02 | -4.40 | 0.01 | 3237.5 | 1.061 | 0.0 | 168.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 03 | -4.40 | 282.84 | 3850.0 | 1.051 | 0.0 | 198.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 03 | -4.90 | 282.84 | 3850.0 | 1.087 | 111.1 | 205.5 | 45.9 | 56.1 | 65.6 | 72.1 |
| 03 | -5.40 | 282.84 | 3850.0 | 1.100 | 222.2 | 207.9 | 91.8 | 112.2 | 131.1 | 144.3 |
| 03 | -5.90 | 282.84 | 3850.0 | 1.100 | 333.2 | 207.9 | 137.6 | 168.4 | 196.7 | 216.4 |
| 03 | -6.40 | 282.84 | 3850.0 | 1.100 | 444.3 | 207.9 | 183.5 | 224.5 | 262.3 | 288.5 |
| 03 | -6.90 | 282.84 | 3850.0 | 1.100 | 555.4 | 207.9 | 229.4 | 280.6 | 327.8 | 360.6 |
| 03 | -7.40 | 282.84 | 3850.0 | 1.100 | 666.5 | 207.9 | 275.2 | 336.7 | 393.4 | 432.8 |
| 03 | -7.90 | 282.84 | 3850.0 | 1.100 | 777.5 | 207.9 | 321.1 | 392.8 | 458.9 | 504.9 |
| 03 | -8.40 | 282.84 | 3850.0 | 1.100 | 888.6 | 207.9 | 367.0 | 448.9 | 524.5 | 577.0 |

| | | | | | | | | | | |
|----|--------|--------|--------|-------|--------|-------|-------|--------|--------|--------|
| 03 | -8.90 | 282.84 | 3850.0 | 1.100 | 999.7 | 207.9 | 412.9 | 505.0 | 590.1 | 649.1 |
| 03 | -9.40 | 282.84 | 3788.7 | 1.100 | 1110.7 | 204.6 | 458.7 | 561.1 | 655.6 | 721.3 |
| 03 | -9.90 | 282.84 | 3176.2 | 1.100 | 1221.8 | 171.5 | 504.6 | 617.3 | 721.2 | 793.4 |
| 03 | -10.40 | 282.84 | 2563.7 | 1.100 | 1332.9 | 138.4 | 550.5 | 673.4 | 786.7 | 865.5 |
| 03 | -10.85 | 282.84 | 2012.5 | 1.100 | 1432.9 | 108.7 | 591.7 | 723.9 | 845.8 | 930.4 |
| 04 | -10.85 | 215.60 | 1400.0 | 1.450 | 1432.9 | 99.6 | 591.7 | 723.9 | 845.8 | 930.4 |
| 04 | -11.35 | 215.60 | 1400.0 | 1.450 | 1517.5 | 99.6 | 616.2 | 753.8 | 880.7 | 968.9 |
| 04 | -11.85 | 215.60 | 1400.0 | 1.450 | 1602.2 | 99.6 | 640.7 | 783.8 | 915.7 | 1007.4 |
| 04 | -12.35 | 215.60 | 1400.0 | 1.450 | 1686.8 | 99.6 | 665.2 | 813.7 | 950.7 | 1045.9 |
| 04 | -12.85 | 215.60 | 1400.0 | 1.450 | 1771.5 | 99.6 | 689.7 | 843.6 | 985.7 | 1084.4 |
| 04 | -13.35 | 215.60 | 1400.0 | 1.450 | 1856.2 | 99.6 | 714.1 | 873.6 | 1020.7 | 1122.8 |
| 04 | -13.85 | 215.60 | 1400.0 | 1.450 | 1940.8 | 99.6 | 738.6 | 903.5 | 1055.6 | 1161.3 |
| 04 | -14.35 | 215.60 | 1400.0 | 1.450 | 2025.5 | 99.6 | 763.1 | 933.5 | 1090.6 | 1199.8 |
| 04 | -14.85 | 215.60 | 1400.0 | 1.450 | 2110.2 | 99.6 | 787.6 | 963.4 | 1125.6 | 1238.3 |
| 04 | -15.35 | 215.60 | 1400.0 | 1.450 | 2194.8 | 99.6 | 812.0 | 993.3 | 1160.6 | 1276.8 |
| 04 | -15.85 | 215.60 | 1400.0 | 1.450 | 2279.5 | 99.6 | 836.5 | 1023.3 | 1195.6 | 1315.3 |