GÉOTEC
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE



RAPPORT

Etude Géotechnique de conception

Phase Projet (G2 PRO)

Reconstruction chenil et bâtiment 0022

POLEYMIEUX AU MONT D'OR (69)

Référence : 2022/01846/LYON/05				Mission G2 PRO		
Indice	Date	Modifications Observations	Nbre pages Texte + annexes	Établi par	Vérifié par	Approuvé par
0	29/06/26	Première émission	98	R. SEMERIE	A. DECK	A. DECK
A						
B						
C						

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

AGENCE Rhône-Alpes
5 Rue Blaise Pascal
69680 CHASSIEU
Tél : 04.72.79.46.50
Mail : agence.rhonealpes@geotec.fr

Siège social :
9 bld de l'Europe 21800 QUETIGNY
Tél. : 03.80.48.93.20
SAS au capital de 952 200 € - Siret 778 196501 00028
Code NAF 7112B – Qualité OPQIBI
Membre SYNTEC, USG et UPDS - www.geotec.fr

SOMMAIRE

1. CADRE D'INTERVENTION 3
1.1 INTERVENANTS 3
1.2 PROJET, DOCUMENTS REÇU ET HYPOTHESES 3
1.3 MISSION 6
2. CONTEXTE DU SITE ET CONTENU DE LA RECONNAISSANCE 7
2.1 LE SITE 7
2.2 PREMIERE APPROCHE DE LA ZONE D'INFLUENCE GEOTECHNIQUE 9
2.3 CONTENU DES RECONNAISSANCES 10
2.4 IMPLANTATION ET NIVELLEMENT DES SONDAGES 10
3. CONTEXTE GENERAL – RESULTATS DE LA RECONNAISSANCE 11
3.1 CONTEXTE GENERAL 11
3.2 NATURE ET CARACTERISTIQUES DES SOLS 11
3.3 HYDROGEOLOGIE 13
3.4 RESULTATS DES ESSAIS LABORATOIRE : CLASSIFICATION GTR 14
3.5 RECONNAISSANCES DE FONDATION 14
3.6 RISQUES NATURELS ET ANTHROPIQUES 16
3.7 DONNEES SISMIQUES – RISQUE DE LIQUEFACTION 18
3.8 POLLUTION 19
4. SYNTHESE GEOTECHNIQUE 20
5. TERRASSEMENTS 22
5.1 CONTRAINTES DU SITE 22
5.2 EXTRACTION 23
5.3 STABILITE DES TALUS ET DES AVOISINANTS 24
5.4 TRAFICABILITE 24
5.5 MISE HORS D'EAU – PHASE PROVISOIRE 24
5.6 SOUTENEMENT OUEST DU BÂTIMENT 0022– PAROI MICROBERLINOISE PROVISOIRE 25
6. ETUDE DES OUVRAGES GEOTECHNIQUES 29
6.1 FONDATION DES COURETTES DU CHENIL ET DE L'ESCALIER DU BÂTIMENT 0022 29
6.2 SURELEVATION DU BÂTIMENT 0022 35
7. RECOMMANDATIONS POUR LA MISE AU POINT DU PROJET 38
CONDITIONS GENERALES 39
ANNEXES 42

1. CADRE D'INTERVENTION

1.1 INTERVENANTS

A la demande et pour le compte de **l'ESID de LYON – 22, Avenue Leclerc – 69007 LYON**, **GEOTEC** a réalisé la présente étude dans le cadre de **l'extension d'un chenil et du bâtiment 0022** au sein de la BA 942 sur la commune de POLEYMIEUX AU MONT D'OR (69).

1.2 PROJET, DOCUMENTS REÇU ET HYPOTHESES

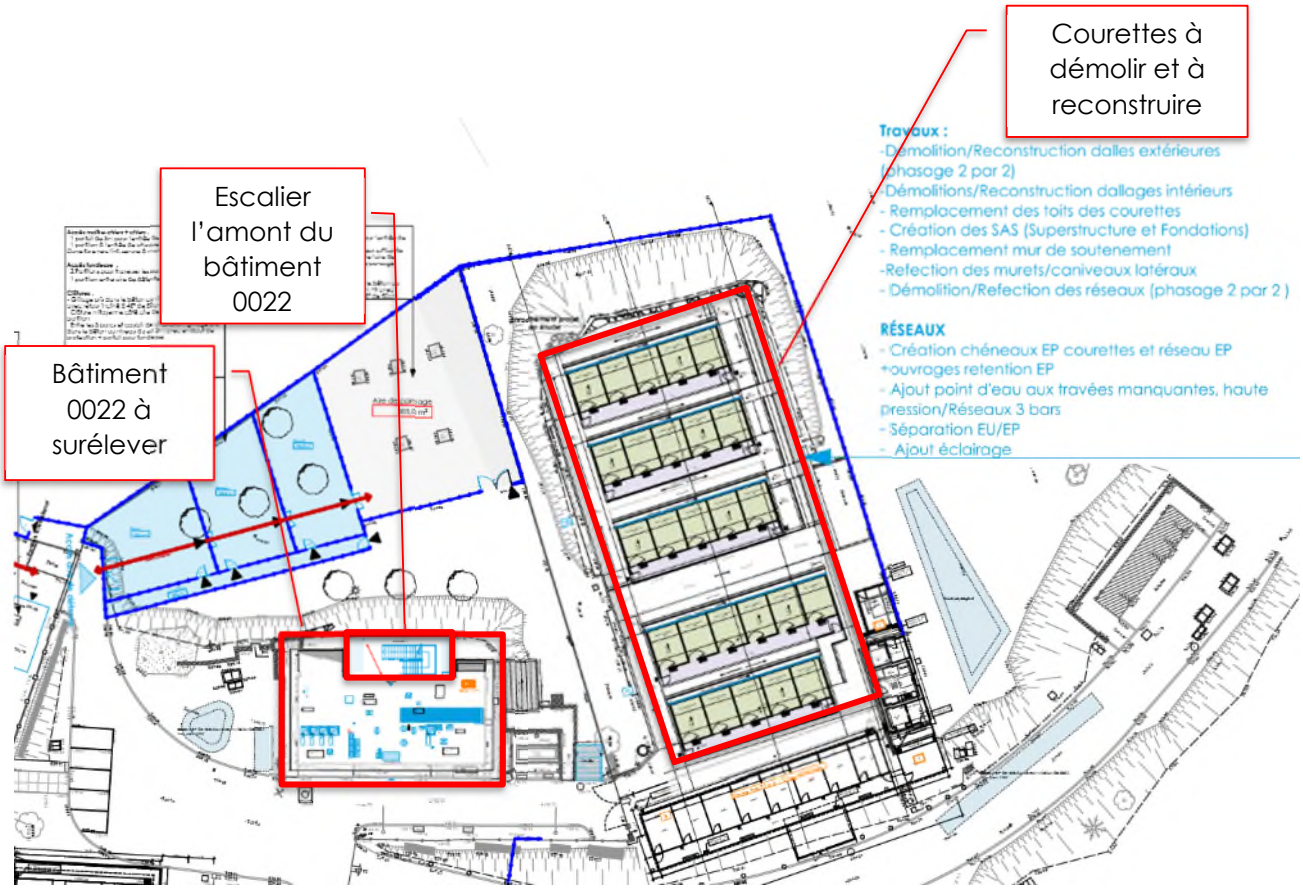
Les documents suivants ont été mis à la disposition de GEOTEC :

N°	Document	Émetteur	Référence	Date	Échelle	Cote altimétrique
1	Cahier des charges pour études géotechniques REV 1	BETREC INGENIERIE	-	-	-	-
2	Esquisse bâtiment 0022	AAMCO	-	-	1/100	non
3	Dossier graphique	ESID	APS	27/05/25	variables	non
4	Diagnostic structure bâtiment 0022	GINGER CEBTP	RLY3.M.056-11	17/04/23	-	-
5	Etude géotechnique G1 ES+PGC	GEOTEC	22-01846-LYON	24/02/23	-	-
6	Etude géotechnique G2 AVP	GEOTEC	22-01846-LYON-03	10/02/25	-	-
7	Plan des réseaux	ADRE RESEAUX	22-2109	21/11/22	1/200	NGF
8	Etude géotechnique G2 AVP complémentaire	GEOTEC	22-01846-LYON-04	04/02/26	-	NGF
9	Bâtiment 0022 – PH RDC - COFFRAGE	BETREC	24362 APD – B10	08/04/26	1/100	non
10	Zone courette FONDATIONS-COFFRAGE	BETREC	24362 APD – C10	08/04/26	1/100	non
11	Dossier graphique	AAMCO	APD Indice A - 01	22/05/26	variables	non

Selon les informations qui nous ont été fournies par BETREC INGENIERIE, le projet est constitué des ouvrages suivants :

- La réhabilitation du bâtiment 0022 d'une emprise au sol d'environ 180 m² comprenant :
  - La création d'une surélévation sur un niveau,
  - La création d'un escalier extérieur en façade Ouest.
- La mise en conformité du chenil par la démolition et la reconstruction de courettes séparées par des murets de soutènement sur une emprise au sol d'environ 800 m².

L'ensemble du secteur d'étude est majoritairement inaccessible à une sondeuse sur chenille.



Localisation des ouvrages étudiés

Les descentes de charges suivantes nous ont été communiquées par le BET BETREC :

- Fondations du chenil (murets de soutènement et courettes) : charges ELS verticales de 40 kN/ml à l'ELS et plancher bas porté par les fondations.

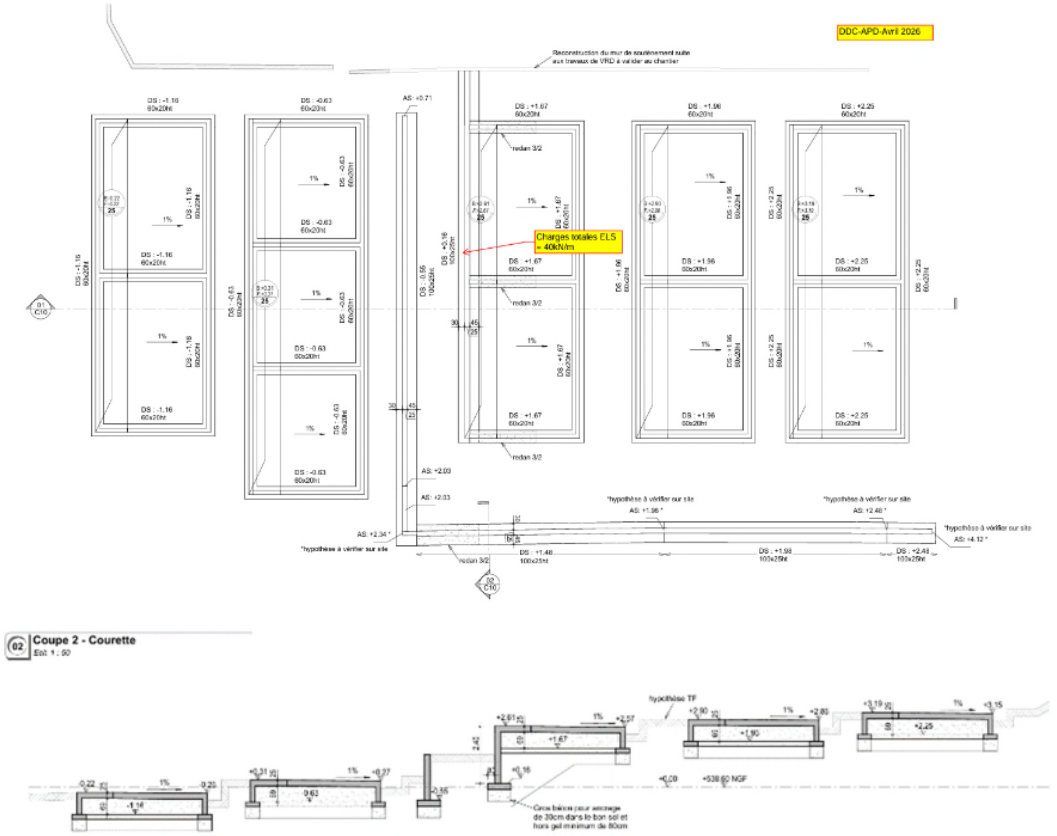
- Surélévation du bâtiment 0022 :
  - Charges ELS verticales actuelles : entre 38 et 62 kN/ml,
  - Charges ELS verticales futures : entre 50 et 82 kN/ml.

- Extension Ouest (escalier extérieur) : charges ELS verticales de 74 kN/ml à l'ELS et plancher bas porté par les fondations.

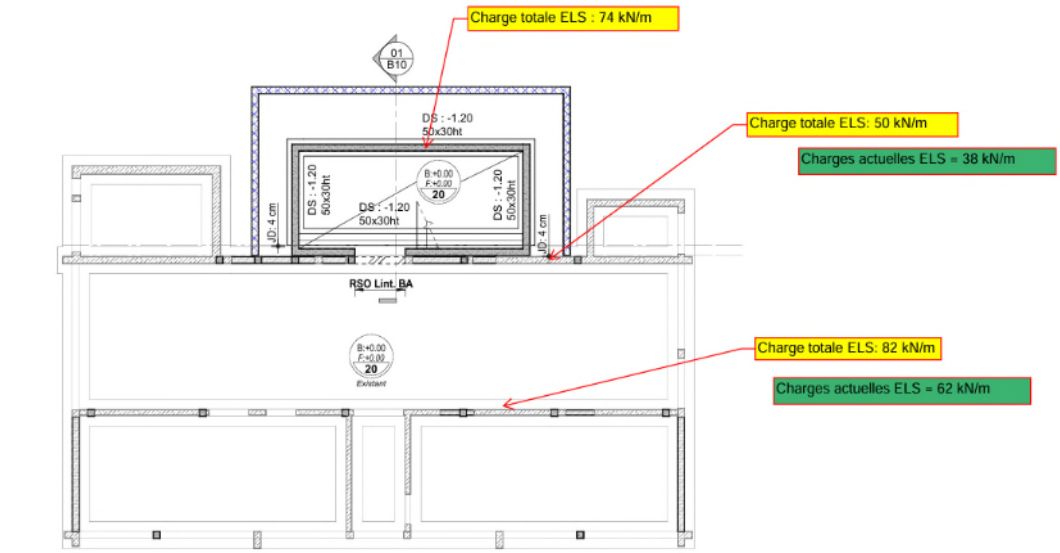
Seules des charges ELS verticales nous ont été transmises.

Aucune donnée ne nous a été communiquée sur la présence d'efforts horizontaux. Ces éventuels efforts supplémentaires et les éventuels moments de renversement devront être intégrées dans la mission G3 de l'entreprise retenue pour les travaux.

Une éventuelle modification des descentes de charge pourrait conduire à revoir les dimensionnements donnés ci-après (et particulièrement les calculs de tassement,…).



Eléments transmis sur les courettes du chenil



Eléments transmis sur le bâtiment 0022 (surélévation et extension Ouest)

1.3 MISSION

Conformément à son offre Réf. **22/01846/LYON/05** du 10/10/2025, GEOTEC a reçu pour mission une étude de conception géotechnique, phase projet (G2 PRO).

Cette étude fait suite aux des missions suivantes qui ont été réalisées par GEOTEC :

- Mission G1 réalisée par GEOTEC (dossier référencé 22-01846-LYON du 24/02/2023),
- Mission G2 AVP réalisée par GEOTEC (dossier référencé 22-01846-LYON-03 du 10/02/2025),
- Mission G2 AVP réalisée par GEOTEC (dossier référencé 22-01846-LYON-04 du 04/02/2026).

Cette étude repose sur des investigations géotechniques réalisées par GEOTEC dans le cadre des missions G1 et G2 AVP et correspond à la phase projet de l'étude géotechnique de conception (mission G2 PRO) selon les termes de la norme NF P 94-500 de novembre 2013, relative aux missions géotechniques (extraits joints).

Les objectifs de cette mission sont, **dans la limite liée à l'accessibilité réduite du site**, de fournir les éléments nécessaires à la conception de phase G2 PRO des ouvrages suivants :

- La surélévation d'un niveau du bâtiment 0022,
- La création d'une paroi microberlinoise provisoire à l'arrière du bâtiment 0022,
- La reconstruction des courettes du chenil et la construction d'un escalier extérieur en façade Ouest du bâtiment 0022.

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

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

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

- Rd : résistance dynamique apparente (formule des Hollandais) ;
- NF : niveau fini ;
- TA : terrain actuel ;
- EE : eaux exceptionnelles ;
- EH : eaux hautes ;
- EB : eaux basses ;
- EC : eaux de chantier ;
- NGF : nivellement général de la France défini selon l'IGN69.

2. CONTEXTE DU SITE ET CONTENU DE LA RECONNAISSANCE

2.1 LE SITE

La zone étudiée est située sur le site militaire de la BA942 sur la commune de POLEYMIEUX AU MONT D'OR (69).



Localisation du projet sur fond de vue IGN (source : geoportail.gouv.fr)



Localisation du projet sur fond de vue aérienne (source : google.com/maps)

La zone d'étude est située dans un contexte de versant d'une hauteur de 150 m environ orienté vers le Sud-Est. Elle est aménagée avec des plateformes globalement planes. L'altitude du site est d'environ 538 NGF.



Photographie du bâtiment 0022



Photographie du remblai à l'amont du bâtiment 0022 – zone de la paroi microberlinoise projetée





Photographies des chenils à reconstruire

Dans les zones les plus pentues, les pentes des talus actuels sont de l'ordre de 3H/2V sans ouvrage de soutènement. Lors de nos visites du site, ces talus n'ont pas présenté pas de signe d'instabilité visible.

2.2 PREMIERE APPROCHE DE LA ZONE D'INFLUENCE GEOTECHNIQUE

La zone d'influence géotechnique ou ZIG correspond à la définition suivante – extrait de la norme NF P 94-500 :

« Volume de terrain au sein duquel il y a interaction entre d'une part l'ouvrage ou l'aménagement de terrain (du fait de sa réalisation ou de son exploitation) et d'autre part, l'environnement (sols, ouvrages, aménagements de terrain ou biens avoisinants). La forme et l'extension de cette zone d'influence géotechnique sont spécifiques à chaque site et à chaque ouvrage ou aménagement de terrain. »

La zone d'influence géotechnique (ZIG) ne se limite pas qu'à la parcelle intéressée par le projet. La ZIG intéresse également :

- Les ouvrages existants (talus amont, bâtiments mitoyens au projet, murs, réseaux, voiries…) ;
- Les parcelles mitoyennes ;
- Les voiries mitoyennes et réseaux associés ;
- L'environnement périmétrique du site.

2.3 CONTENU DES RECONNAISSANCES

Les différentes campagnes de reconnaissance réalisées par GEOTEC ont consisté en la réalisation de :

- ***Mission G1 ES+PGC référencée 22-01846-LYON :***

  - **2 sondages géologiques (SP3 et SP4)** profonds de 8,0 m, réalisés en diamètre Ø66 mm. Ces sondages ont permis la réalisation d'essais pressiométriques tous les 1,0 m pour permettre de mesurer les caractéristiques mécaniques des terrains en profondeur.
  - **1 sondage carottés (SC3)** de 5,0 m de profondeur réalisé en diamètre 116 mm. Ce sondage a permis de visualiser la nature des sols traversés et de prélever des échantillons intacts.
  - **2 essais au pénétromètre dynamique (P3 et P4)** poussés au refus à une profondeur de 0,80 à 1,40 m/TA. Ils ont permis de mesurer en continu la résistance mécanique de chaque faciès.

- ***Mission G2 AVP référencée 22-01846-LYON-03 :***

  - **2 sondages géologiques (SPA1 et SPA2)** profonds de 8,0 m, réalisés en diamètre Ø66 mm. Ces sondages ont permis la réalisation d'essais pressiométriques tous les 1,0 m pour permettre de mesurer les caractéristiques mécaniques des terrains en profondeur au droit du projet.
  - **1 sondage carotté (SCA1)** de 5,0 m de profondeur réalisé en diamètre 114 à 116 mm. Ce sondage a permis de visualiser la nature des sols traversés et de prélever des échantillons intacts pour analyses en laboratoire.
  - **1 essai au pénétromètre dynamique (PA1)** poussé au refus à une profondeur de 1,0 m/TA. Il a permis de mesurer en continu la résistance mécanique de chaque faciès.

- ***Mission G2 AVP référencée 22-01846-LYON-04 : Programme établi sur la base de la demande de BETREC***

  - **5 essais au pénétromètre dynamique (P10 à P50)** poussés au refus à une profondeur de 0,20 et 1,70 m/TA. Ils ont été réalisés avec un matériel portatif de type PANDA et ont permis de mesurer en continu la résistance mécanique de chaque faciès.
  - **4 reconnaissances de fondation (RF10 à RF40)** réalisés par ouverture de puits à la pelle mécanique ou par sondages au perforateurs électriques. Ces sondages ont atteint une profondeur de 0,40 à 1,00 m/TA. Ils ont permis d'apprécier la géométrie des fondations du bâtiment 0022 et du mur de soutènement dégradé.
  - **1 identification GTR en laboratoire.**

2.4 IMPLANTATION ET NIVELLEMENT DES SONDAGES

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

L'implantation a été réalisée au mieux des **conditions d'accès difficiles**, des réseaux, des aménagements présents sur site et au mieux de la précision des plans remis pour les campagnes de reconnaissance.

L'accès aux zones de sondages souhaitées par le BETREC INGENIERIE n'étant pas possible aisément pour une sondeuse, il a été décidé, en concertation avec les responsables du projet, de réaliser les investigations avec un matériel portatif au pouvoir de pénétration limité.

Les cotes altimétriques des points de sondages sont estimées par interpolation du plan topographique fourni par ADRE RESEAUX.

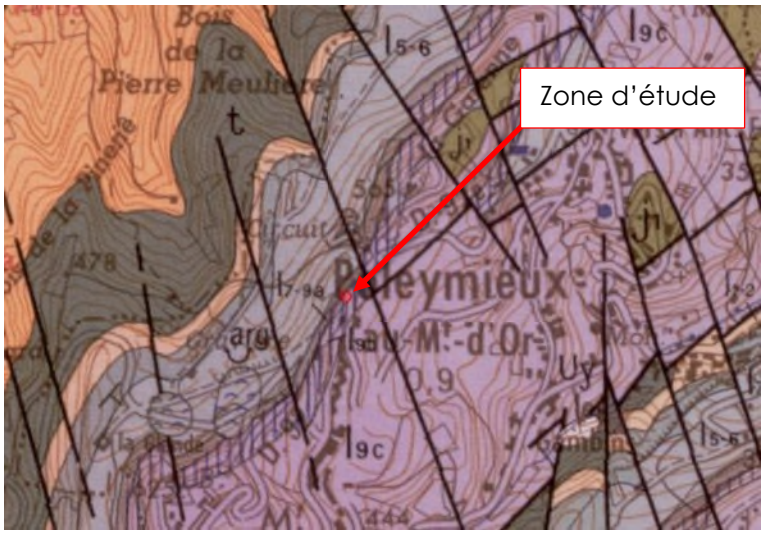
Les profondeurs sont comptées par rapport au Terrain Actuel (TA).

3. CONTEXTE GENERAL – RESULTATS DE LA RECONNAISSANCE

3.1 CONTEXTE GENERAL

D'après la carte géologique de LYON au 1/50 000ème et notre connaissance du secteur, nous devons nous attendre à rencontrer sous de probables remblais liés à l'aménagement du site, le substratum calcaire (calcaire de Couzon) présentant une frange supérieure d'altération plus ou moins importante.

Notons que la zone d'étude présente de nombreuses failles géologiques, orientées Nord-Ouest/Sud-Est.



Extrait de la carte géologique de LYON au 1/50000ème - source : infoterre.brgm.fr

3.2 NATURE ET CARACTERISTIQUES DES SOLS

Les campagnes de reconnaissance ont mis en évidence, les formations suivantes :

- **Une couverture de nature variable selon les secteurs** : terre végétale, enrobé et couche de forme. Ces formations de couverture ont été rencontrées sur une épaisseur de 0,20 à 0,50 m/TA environ.
- **Des blocs et cailloux dans une matrice limono argileuse à sableuse marron,** estimés ou reconnus jusqu'à une profondeur irrégulière comprise entre 1,50 m (sondage SP4) à plus de 8,00 m/TA (sondage SPA2 en partie aval des chenils). La proportion de blocs dans ce faciès pourra être très variable.

  Leurs caractéristiques mécaniques sont hétérogènes, moyennes à bonnes, avec :

  $1{,}20\ \text{MPa} \leq pl^* \leq 4{,}85\ \text{MPa}$

  $7{,}5\ \text{MPa} \leq EM \leq 87\ \text{MPa}$

- **Le substratum calcaire beige** +/- **altéré/fracturé** estimé ou reconnu jusqu'à la profondeur d'arrêt des sondages à une profondeur comprise entre 5,00 et 8,00 m/TA.

  Les caractéristiques mécaniques sont très bonnes, avec :

  $1{,}63 \leq pl^* > 4{,}8\ \text{MPa}$

  $10{,}1\ \text{MPa} \leq EM \leq 431\ \text{MPa}$

Remarques :

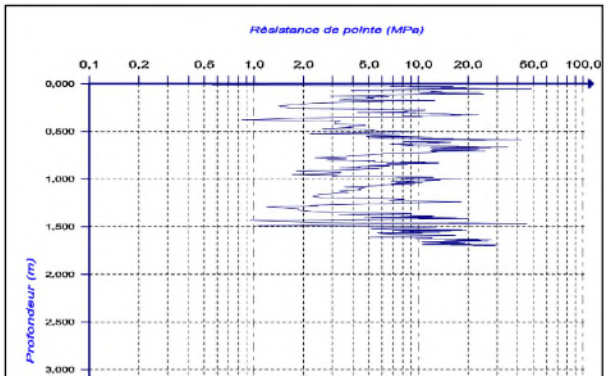
Compte tenu de l'inaccessibilité du site et du faible diamètre de l'outil et de la méthode de forage (destructive) et du faible diamètre de l'outil, les coupes au droit des sondages pressiométriques (SP) sont indicatives puisqu'elles sont estimées à partir de cuttings. En particulier, il est difficile de différencier les couches de remblais superficiels (nature et proportion des débris) car leur nature est similaire aux formations sous-jacentes. Seuls les sondages carottés permettent de définir précisément la coupe des terrains.

Toutefois, même au droit des sondages carottés il est difficile de reconnaître précisément l'interface entre les éventuels remblais ou terrains remaniés et les niveaux d'altération du substratum (formations blocailleuses). Aucune information concernant l'historique du site ne nous a été transmise, toutefois, un doute subsiste sur la nature des terrains identifiés comme formations d'altération du substratum.

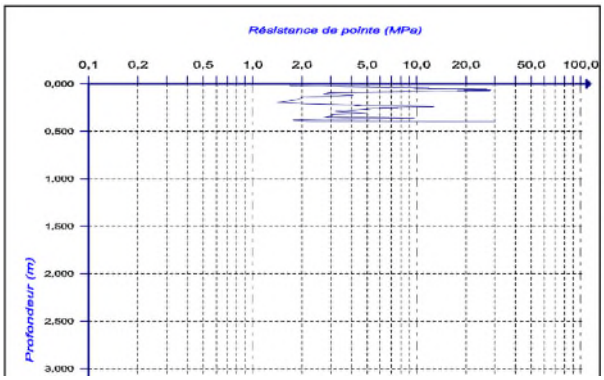
Remblais à l'arrière du bâtiment 0022 :

A l'arrière du bâtiment 0022, se trouve un remblai à la cote 540,00 NGF environ, soit environ 11,50 m au-dessus du terrain actuel périphérique en partie aval (entre 539,00 et 539,50 NGF environ). Ce remblai fait une petite terrasse au bâtiment.

Nous avons procédé à la réalisation de 2 essais pénétrométriques (P10 et P20) avec un matériel portatif pour essayer de préciser la compacité de ce remblai.



Essai P10



Essai P20

L'essai P10 a présenté des caractéristiques mécaniques hétérogènes (1 < Qd < 15 MPa) et a rencontré un refus à 1,70 m/TA de profondeur.

L'essai P20 a présenté des caractéristiques mécaniques hétérogènes (1,5 < Qd < 10 MPa) et a rencontré un refus prématuré à 0,40 m/TA de profondeur.

Ces résultats semblent indiquer la présence d'un remblai blocailleux sur la hauteur du remblai au droit de P10 et un possible substratum rocheux à faible profondeur au droit de P20 ou une plus forte densité de blocs dans le remblai.

Ces résultats contrastés et incertains devront être précisés dans le cadre de la mission G3 de l'entreprise par la réalisation de sondages complémentaires nécessitant des moyens spécifiques (sondages manuels par une entreprise spécialisée, sondages géotechniques avec un matériel démontable ou grutage d'une sondeuse,…).

Talus à l'amont du chenil :

Le secteur est à ce jour totalement inaccessible à une sondeuse (partie basse occupée par les chenils et partie haute trop pentue et sans accès aisé).

A l'arrière du chenil, se trouve un talus présentant une partie sub-verticale en base d'environ 1,90 m de haut. Le talus présente une pente d'environ 3H/2V à 1H/1V à l'arrière de la partie sub-verticale. L'espace entre l'arrière des chenils et le talus est très étroit et fortement végétalisé, ne permettant pas une bonne observation des matériaux constitutifs du talus. Cependant, localement, le substratum calcaire est apparu affleurant.




Affleurements rocheux visibles

Afin d'éviter le recours à un grutage de sondeuse, il a été décidé avec les responsables du projet de réaliser des sondages et essais avec un matériel portatif au pouvoir de pénétration limité.

Les essais P30 à P50 ont ainsi été réalisés avec un pénétromètre PANDA à énergie variable. Ces essais ont été réalisés dans le talus à l'arrière de l'enrochement existant. Ils ont rencontré des refus à très faible profondeur (0,15 à 0,40 m/TA environ).

Ces éléments semblent confirmer la nature rocheuse ou blocailleuse des formations constitutives du talus à l'arrière des chenils.

Ces résultats devront être confirmés par la réalisation de sondages complémentaires (sondages à la pelle mécanique et/ou sondages carottés) dans le cadre de la mission G3 de l'entreprise lorsque le site aura été rendu accessible (après la démolition des chenils existants).

3.3 HYDROGEOLOGIE

Lors de nos investigations réalisées le 11/12/2025, seuls des essais pénétrométriques portatifs et des reconnaissances de fondation à la minipelle et au perforateur électrique ont été réalisés. Ces sondages n'ont pas permis de visualiser de venues d'eau.

Lors des précédentes missions sur le site, la méthode de forage avec injection de fluide de forage n'a pas permis d'observer de venues d'eau en forage.

Ces relevés ayant un caractère ponctuel et instantané, ils ne permettent pas de préciser l'amplitude des variations du niveau d'eau ni de préciser l'ensemble des circulations d'eau ou ruissèlements au toit du substratum qui peuvent se produire en période pluvieuse et/ou hivernale. Seule l'installation d'un piézomètre permettrait de mesurer un éventuel niveau d'eau stabilisé et de suivre ses fluctuations.

Toutefois, compte tenu du contexte du site, on estime qu'il n'existe pas de nappe à proprement parlé dans les terrains superficiels. Des circulations d'eau plus ou moins continues dans les terrains superficiels au droit du site (dans les zones de fort contraste de perméabilité, au toit du substratum et/ou au niveau des fractures/fissures) ne sont pas à exclure, et sont même probables, en particulier lors et/ou à l'issue de périodes pluvieuses.

Par ailleurs, étant donné la topographie du site, **des ruissellements et circulations de versant provenant de l'amont pourront se produire**. Il conviendra de prendre les dispositions nécessaires pour récupérer les eaux en amont des ouvrages et les évacuer tant en phase provisoire que définitive.

Il appartient aux responsables du projet de se faire communiquer par les services compétents (Préfecture, DREAL, DDT, DDTM, PPRI, ...) le niveau des plus hautes eaux au droit du site et de prendre les précautions nécessaires, le cas échéant, pour assurer la mise hors d'eau du projet (calage altimétrique, cuvelage…).

Compte-tenu de la topographie du site, il n'existe pas de réelle nappe mais les terrains peuvent être le siège de circulations d'eau +/- importantes.

3.4 RESULTATS DES ESSAIS LABORATOIRE : CLASSIFICATION GTR

Un essai d'identification selon le GTR a été réalisé sur des échantillons prélevés au droit du sondage RF10. Les rapports d'essai figurent en annexe, les principaux résultats sont indiqués dans le tableau ci-après :

Sondages	RF10
Profondeur (m/TA)	0,20 à 0,80
Nature échantillon	Graviers et cailloux dans matrice limono-sableuse marron
Classification GTR	**VC2I1**

Cette classification correspond à des matériaux anguleux ave une fraction fine < 60 à 80 % de classe I1. Le comportement de ces sols dépend autant de la fraction 63/D que de la fraction 0/63 mm.

Toutefois, il s'agit d'analyses ponctuelles ne pouvant décrire l'ensemble du site.

L'ensemble des résultats est présenté en annexe.

3.5 RECONNAISSANCES DE FONDATION

Quatre reconnaissances de fondation ont été réalisées sur le site afin de préciser le mode de fondations du bâtiment 0022 et du mur de soutènement dégradé au sein des chenils.

Les coupes de ces sondages sont jointes en annexe. Ces sondages ont été réalisés depuis l'extérieur du bâtiment 0022 en partie aval du bâtiment et à l'aval du mur de soutènement dégradé.

L'accessibilité des zones de sondages est très contrainte (bordure en béton en façade Est du bâtiment 0022 et dalle béton dans les chenils).

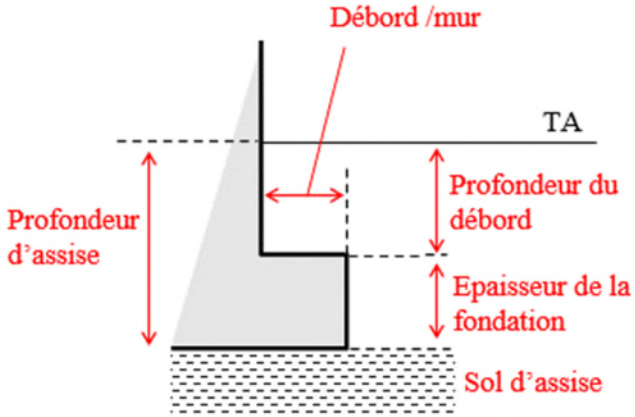
La géométrie supposée des fondations est la suivante :

Mur / Ouvrage	**Coin Sud-Est du bâtiment 0022**	**Façade Est du bâtiment 0022**
Sondage	**RF10**	**RF20**
Type de fondation	Semelle béton (supposée filante)	Semelle béton (supposée filante)
Profondeur d'assise estimée (m/TA extérieur)	Environ 1,30	Environ 1,30
Débord / nu extérieur du mur (m)	Environ 0,30	Environ 0,30
Prof. du débord supérieur (m/TA extérieur)	Environ 0,90	Environ 0,90
Epaisseur de la fondation (m)	Environ 0,40	Environ 0,40
Sol d'assise	Indéterminé	Indéterminé

Mur / Ouvrage	**Partie Sud du mur de soutènement dégradé**	**Partie Nord du mur de soutènement dégradé**
Sondage	**RF30**	**RF40**
Type de fondation	Semelle béton (supposée filante)	Semelle béton (supposée filante)
Profondeur d'assise estimée (m/TA extérieur)	Environ 0,50	Environ 0,50
Débord / nu extérieur du mur (m)	Environ 0,30	Environ 0,35
Prof. du débord supérieur (m/TA extérieur)	Environ 0,10	Environ 0,10
Epaisseur de la fondation (m)	Environ 0,40	Environ 0,40
Sol d'assise	Substratum calcaire +/- altéré beige/jaune (estimé au perforateur)	Substratum calcaire +/- altéré beige/jaune (estimé au perforateur)

NOTA : La largeur et l'épaisseur des fondations a été estimée par la réalisation de sondages au perforateur électrique. Elles sont donc indicatives.

Schéma de compréhension du tableau ci-avant :




RF10


RF20


RF30


RF40

Compte-tenu des contraintes du site, la nature des formations d'assise n'a pas pu être reconnue (sondages achevés au perforateur électrique).

3.6 RISQUES NATURELS ET ANTHROPIQUES

3.6.1 Risques majeurs

La consultation du site de prévention des risques majeurs (georisques.gouv.fr) a permis d'identifier un certain nombre de risques que peut présenter le site étudié, notamment les risques majeurs suivants :

- Mouvement de terrain
- Affaissements et effondrements (cavités souterraines hors mines)
- Séisme
- Phénomène lié à l'atmosphère
- Tempête et grains (vent)
- Foudre
- Grêle
- Neige et pluies verglaçantes
- Radon

3.6.2 Arrêtés CATNAT

La commune a fait l'objet de **12 arrêtés de catastrophe naturelles :**

- 6 inondations et/ou coulées de boue
- 2 sécheresses
- 1 tempête
- 1 poids de la neige
- 2 glissements de terrain.

3.6.3 Risque d'Inondations

La commune est concernée par le TRI de LYON concernant l'aléa Inondation - Par une crue à débordement lent de cours d'eau et Par une crue torrentielle ou à montée rapide de cours d'eau, arrêté le 06/11/2012 et est recensé dans l'AZI des ruisseaux du Grand Lyon daté du 01/03/1995. Il conviendra de prendre en compte ce point.

Le site semble cependant être situé hors zone d'aléa.

3.6.4 Mouvements de terrain et cavités souterraines de type naturelles

Le BRGM ne recense aucun mouvement de terrain mais deux cavités souterraines (de type naturel, à environ 500 m au Nord-Est et au Sud-Ouest de la zone d'étude) dans un rayon de 500 m autour de la zone d'étude.

3.6.5 Séisme

Selon le décret n° 2010-1255 du 22 octobre 2010 portant sur la prévention du risque sismique, la commune est inscrite en **zone de sismicité 2** *(sismicité faible)*.

3.6.6 Retrait gonflement des argiles

D'après la base de données du BRGM, le secteur est situé en **zone d'aléa moyen** vis-à-vis de l'aléa retrait-gonflement des argiles.

Notons que compte-tenu de l'échelle de la carte, ce référencement est à considérer avec prudence.

3.6.7 Radon

D'après la cartographie de l'IRSN, le potentiel radon sur la commune est de catégorie : **1 (potentiel radon faible)**.

3.6.8 Remarques

Les informations ci-dessus sont issues des données disponibles sur les sites gouvernementaux à la date de rédaction du présent rapport. Il appartient aux Responsables du projet d'en vérifier l'exactitude.

Les épaisseurs relevées sont celles mesurées au droit des sondages. Elles peuvent subir des fluctuations entre ces points notamment à proximité et au droit des ouvrages existants (présence de remblais, surépaisseur de remblais…). Les remblais pourraient contenir des vestiges anciens, des débris de matériaux de construction (réseaux, blocs en béton, enrobé…) et/ou des obstacles de grandes dimensions. **Ceci pourrait conduire à des surépaisseurs de purge et à des surconsommations de béton.**

Le substratum rocheux est sujet à la karstification et peut présenter une frange d'altération plus ou moins importante. Il est donc toujours possible, dans un tel environnement, de rencontrer une remontée ou un surapprofondissement du toit du substratum (ce qui devra nécessiter l'emploi d'un BRH), des passages vides ou remplis d'argile molle par exemple (rattrapage gros béton entrainant des surconsommations de béton) ou des variations latérales du degré d'altération. **Ainsi, on pourra s'attendre à rencontrer des pointements rocheux (blocs et/ou le substratum franc) à l'ouverture des fouilles. Le matériel adapté devra être présent sur site en phase chantier.**

Il conviendra aux concepteurs du projet de prendre en compte l'ensemble des risques énoncés ci-avant dans la conception du projet, en fonction des éventuelles règles et normes en vigueur au moment de la conception et de la destination des ouvrages.

3.7 DONNEES SISMIQUES – RISQUE DE LIQUEFACTION

Selon les décrets n°2010-1254 et 1255 du 22 octobre 2010 portant sur la prévention du risque sismique, la commune est inscrite en **zone de sismicité 2** (sismicité faible).

Aucune information n'a été communiquée concernant la catégorie d'importance de l'ouvrage. Compte tenu de sa nature (ouvrages divers dans une base militaire), nous avons considéré une **catégorie d'importance III (à confirmer par les Responsables du Projet).**

Pour les ouvrages de catégorie III, le coefficient d'importance est de γ_I **= 1,2**

L'analyse de liquéfaction n'est pas requise en zone de sismicité 2.

- Accélération de référence au rocher et de calcul

Selon l'article 4 de l'arrêté du 22 octobre 2010 relatif aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal », l'accélération maximale de référence au niveau d'un sol rocheux, dénommée a_{gr}, vaut **0,7 m/s²** en zone de sismicité 2.

L'accélération horizontale de calcul au niveau d'un sol de type rocheux (classe A au sens de la norme NF EN 1998-1 septembre 2005 dite EC8–1), a_g, est égale à a_{gr} multipliée par le coefficient d'importance γ_i du bâtiment soit $\mathbf{a_g = \gamma_i.a_{gr}}$.

Avec :

γ_I : Coefficient d'importance (1,2 dans le cas de catégorie III d'ouvrage).

a_{gr} : Accélération maximale de référence en zone de sismicité 2 (aléa faible)

Soit : $\mathbf{a_g = 0,84\ m/s^2}$

- Classe de sol

Selon l'article 3.1.2 « Identification des classes de sol » de l'EC8–1, l'identification des classes de sols nécessite la détermination de la vitesse des ondes de cisaillement sur les 30 mètres supérieurs, ou des mesures de l'indice de pénétration N_{SPT}. En l'absence de telles mesures, en première approche à partir de corrélation avec les essais réalisés, selon notre connaissance du contexte local, on pourra retenir pour les ouvrages étudiés (surélévation du bâtiment 0022, escalier extérieur et courettes de l'ensemble du chenil) les classes de sol suivantes :

- Surélévation du bâtiment 0022 et escalier extérieur : classe de sol A
- Reconstruction du chenil : classe de sol E

Soit les valeurs de paramètres de sol suivantes :

- Surélévation du bâtiment 0022 et escalier extérieur : $S_{classe\ A} = 1$
- Reconstruction du chenil : $S_{classe\ E} = 1,8$

On obtient une accélération horizontale maximale de surface pour une classe de sol A égale à :

$$\text{Classe A} \rightarrow S * a_g = 0.84\ m/s^2$$

$$\text{Classe E} \rightarrow S * a_g = 1,512\ m/s^2$$

Pour valider ou optimiser la classe de sol, il conviendrait de réaliser des investigations géophysiques (essais Cross Hole par exemple) ou géotechniques spécifiques (essais SPT ou CPT) jusqu'à 30 m de profondeur selon les exigences de l'EC8.

En fonction de la géométrie précise des ouvrages projetés, de la profondeur précise du toit du substratum rocheux et des caractéristiques mécaniques des formations à blocs, une optimisation de la classe de sol pourrait être possible. Des sondages complémentaires plus profonds seraient nécessaires. La réalisation de tels sondages nécessiterait la création d'accès ou le recours à un grutage.

3.8 POLLUTION

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

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

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

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

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

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

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

4. SYNTHESE GEOTECHNIQUE

Le projet est constitué des ouvrages suivants :

- La réhabilitation du bâtiment 0022 d'une emprise au sol d'environ 180 m² comprenant :
  - La création d'une surélévation sur un niveau,
  - La création d'un escalier extérieur en façade Ouest.
- La mise en conformité du chenil par la démolition et la reconstruction de courettes séparées par des murets de soutènement sur une emprise au sol d'environ 800 m².

L'ensemble du secteur d'étude est majoritairement inaccessible à une sondeuse sur chenille.

A la demande des responsables du projet, en l'état des connaissances du site, le projet d'escalier en façade Ouest du bâtiment 0022 sera réalisé à l'abri d'une paroi microberlinoise qui permettra de réaliser les travaux en sécurité et qui aura un **rôle de soutènement provisoire**.

Le projet de surélévation du bâtiment 0022 engendrera les surcharges sur les fondations existantes suivantes :

	kN/ml	kN/ml
Voile concerné	Voile Extérieur	Refend central
Charges ELS verticales **existantes** sur semelles	38	62
Charges ELS verticales **projetées** sur semelles	50	82
% d'augmentation des charges ELS verticales	19%	51%

Descentes de charges transmises par BETREC

Les courettes du chenil seront démolies et reconstruites en conformité. Le niveau de calage des ouvrages sera sensiblement le même que les courettes actuelles. Les descentes de charges ELS verticales transmises par BETREC sont les suivantes :

- 40 kN/ml à l'ELS et plancher bas porté par les fondations

L'extension Ouest du bâtiment 0022 (escalier extérieur) sera fondé sur un système de semelles filantes avec un plancher bas porté par les fondations. Les descentes de charges ELS verticales transmises par BETREC sont les suivantes :

- 74 kN/ml à l'ELS et plancher bas porté par les fondations

Seules des charges ELS verticales nous ont été transmises.

Aucune donnée ne nous a été communiquée sur la présence d'efforts horizontaux. Ces données éventuelles devront être intégrées dans la mission G3 de l'entreprise retenue pour les travaux.

Une éventuelle modification des descentes de charge pourrait conduire à revoir les dimensionnements donnés ci-après (et particulièrement les calculs de tassement,…). Ce point devra être précisé par l'entreprise dans le cadre de sa mission G3.

D'une manière générale, les investigations réalisées ont permis de mettre en évidence, sous une couverture de nature variable selon les secteurs de 20 à 50 cm environ, des formations blocailleuses à caillouteuses dans une matrice limono argileuse à sableuse de teinte marron de compacité moyenne à bonne.

Ces formations ont été rencontrées sur des épaisseurs très variables :

- 1,50 à 1,80 m/TA (soit jusqu'à 536,10 et 536,80 m NGF) à proximité du bâtiment 0022 (SP3 et SP4),
- **Vraisemblablement** 1,70 m/TA (soit jusqu'à 538,30 m NGF) en façade Ouest du bâtiment 0022 (P10),
- **Vraisemblablement** 0,50 m/TA (soit jusqu'à 538,90 m NGF) en partie centrale du chenil à 0022 (RF30),

- Affleurant en partie amont du chenil.

Le substratum calcaire +/- fracturé et altéré a été rencontré/estimé en deçà. Ce faciès rocheux a localement présenté des passages très altérés (SP3 entre 1,80 et 3,50 m/TA de profondeur).

Compte-tenu de l'ensemble des sondages et essais réalisés, nous retiendrons le modèle géotechnique suivant, issu d'une estimation prudente basée sur une approche statistique des résultats et de notre expérience locale :

Formation	Pression limite p_l^*	Module pressiométrique E_M	Coefficient rhéologique α	Poids volumique humide γ_h	Cohésion drainé c'	Angle de frottement φ'
	MPa	MPa		kN/m³	kPa	°
Remblais	A purger					
Blocs et cailloux dans une matrice limono argileuse à sableuse de teinte marron	1,2	10	2/3	19	5	30
Substratum calcaire +/- altéré et fracturé	1,8	15	1/2	21	20	30

La méthodologie de réalisation des forages avec injection d'eau n'a pas permis d'identifier de venue d'eau en forage. Toutefois, compte tenu du contexte du site, on estime qu'il n'existe pas de nappe à proprement parlé dans les terrains superficiels. Et des circulations d'eau plus ou moins continues dans les terrains superficiels au droit du site (dans les zones de fort contraste de perméabilité, au toit du substratum et/ou au niveau des fractures/fissures) ne sont pas à exclure.

Les caractéristiques intrinsèques C', φ' des faciès sont issues des essais réalisés (**limités compte-tenu de l'accessibilité du site**) associés à des extrapolations issues de la littérature géotechnique.

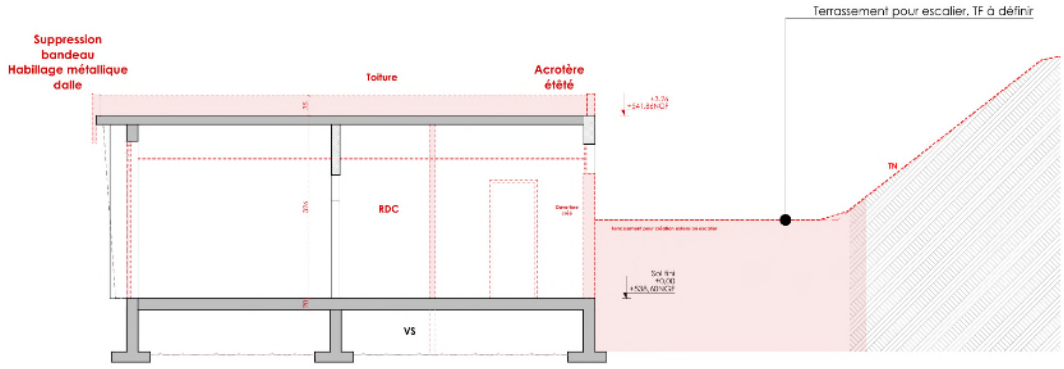
Ce modèle géotechnique prend en compte l'ensemble des sondages et essais réalisés.

5. TERRASSEMENTS

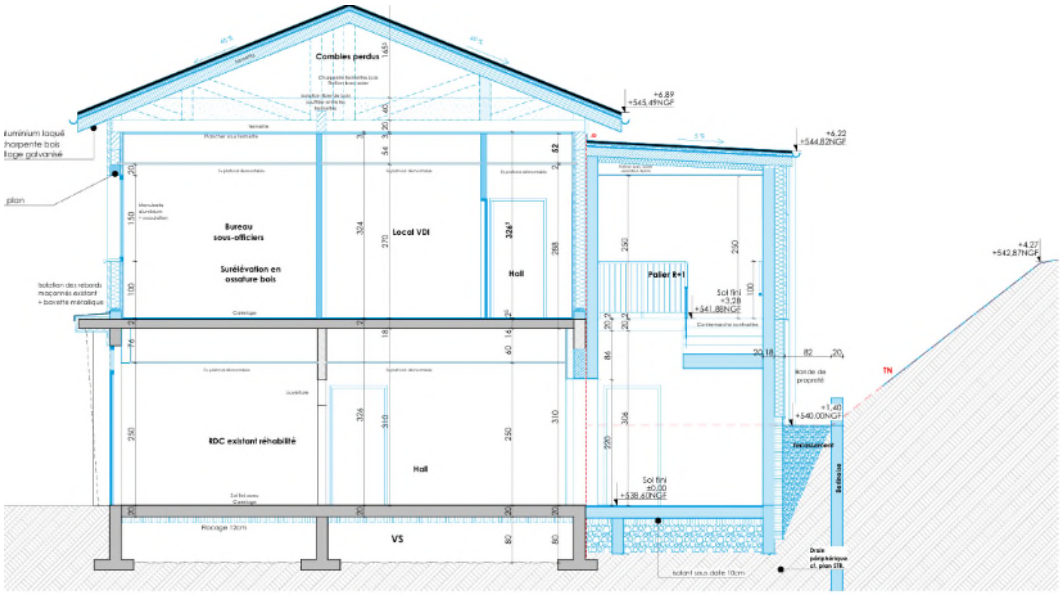
5.1 CONTRAINTES DU SITE

Selon les informations qui nous ont été fournies par l'ESID, le projet prévoit les terrassements suivants :

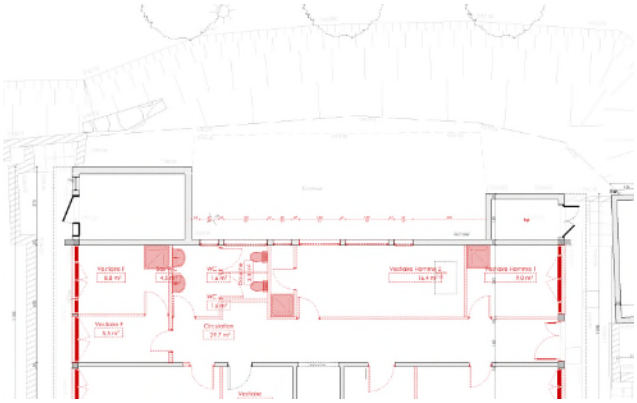
- Terrassement en déblai à l'arrière du bâtiment 0022 pour la mise en œuvre d'un escalier extérieur dont le niveau de calage sera identique au niveau de calage du bâtiment. Les responsables du projet ont retenu la réalisation d'une paroi microberlinoise provisoire à l'arrière de l'ouvrage pour permettre la réalisation des travaux.



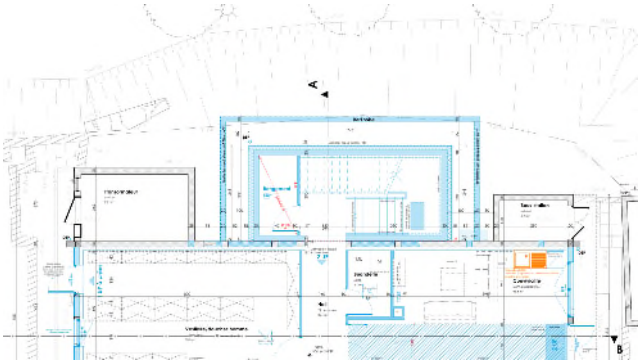
Bâtiment 0022 : Coupe AA **Existant**



Bâtiment 0022 : Coupe AA **Projet**

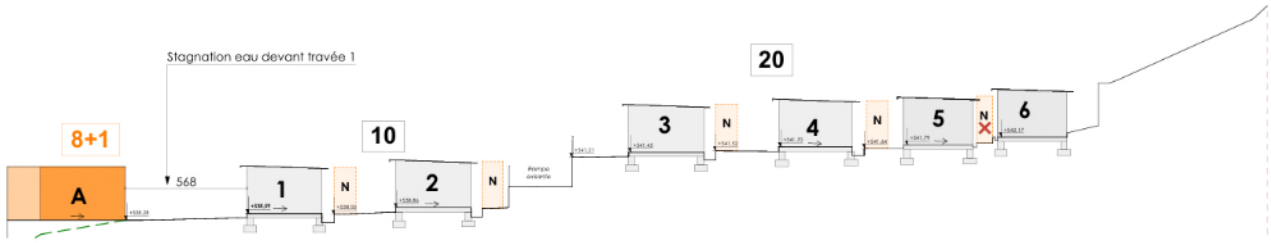


Bâtiment 0022 : Plan **existant**

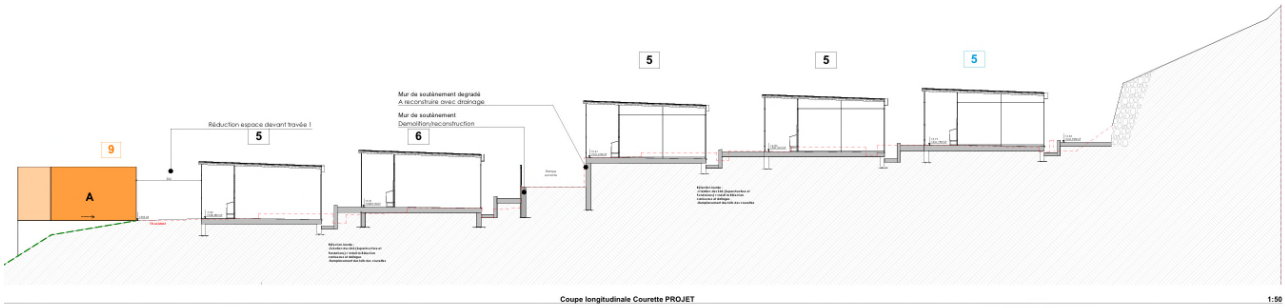


Bâtiment 0022 : Plan **Projet**

- La démolition et la reconstruction des courettes du chenil existant sans modification de la topographie générale. Les terrassements seront limités aux fondations des courettes (h < 1,50 m).



Coupe du Chenil **existant**



Projet de chenil **reconstruit**

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

- Du niveau d'assise et de la sensibilité des mitoyens et ouvrages avoisinants pouvant nécessiter la réalisation de fouilles blindées (bâtiments, cheminements, voiries, réseaux, talus Ouest…) ;
- De la présence de voirie circulée ou non à plus ou moins grande distance de la fouille et des possibilités de neutralisation partielle ou totale de celles-ci ;
- De l'espace libre disponible pour envisager éventuellement une solution par talutage (limites d'opérations…).

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

5.2 EXTRACTION

Compte-tenu des conditions d'intervention (uniquement des essais pénétrométriques réalisés avec un matériel portatif au pouvoir de pénétration limité, affleurement difficilement visibles,…), **la nature précise des formations constitutives du talus existant n'a pas pu être déterminée**. Le talus est cependant **vraisemblablement** constitué de formations blocailleuses compactes ou du substratum calcaire +/- altéré et fracturé.

Dans les formations compactes rencontrées à faible profondeur (formations à blocs, calcaires +/- altéré et fracturé, …), les travaux de terrassement nécessiteront vraisemblablement **rapidement** l'emploi d'engins de forte puissance (BRH, par exemple).

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

Pour que les terrassements soient exécutés dans de bonnes conditions, il sera impératif de capter et canaliser en dehors de la zone de terrassement, toutes les éventuelles eaux de ruissellement et les éventuelles arrivées d'eau souterraines.

Il est déconseillé de terrasser lors d'événements pluvieux de forte intensité.

Les moyens seront adaptés aux objectifs de terrassements projetés.

Dans tous les cas, la méthodologie mise en œuvre devra tenir compte des avoisinants (bâtiment 0022, talus, réseaux, chenil,…). Si nécessaire, une étude de vibrations sera menée.

Un dévoiement des réseaux existants sera, le cas échéant, à prévoir.

5.3 STABILITE DES TALUS ET DES AVOISINANTS

Le mode d'exécution des terrassements dépend étroitement du niveau d'assise des avoisinants : ouvrages mitoyens, voiries, réseaux, etc. (zone d'influence géotechnique).

Des talus en déblai provisoires et définitifs secs et non surchargés en tête, d'une hauteur maximale de 1,50 m, pourront être terrassés selon une pente **maximale** de 1H/1V (1 horizontalement pour 1 verticalement). Si l'environnement du site ne permet pas ce talutage au large, ou si des ouvrages se situent dans la zone d'influence du talus, on prévoira des ouvrages de soutènement.

Ces pentes de talus seront à adapter en fonction de la nature des terrains rencontrés (passages de lentilles argileuses ou sableuses possible au sein des formations blocs et cailloux dans une matrice limono argileuse marron par exemple).

Compte-tenu des terrassements provisoires prévus à l'amont du bâtiment 0022, et en l'absence de données sur les terrains amont (succession géologique, topographie précise), les responsables du projet ont retenu la réalisation d'une paroi microberlinoise provisoire dans ce secteur.

Toutes les précautions devront être prises pour ne pas remettre en cause la stabilité des existants éventuels.

En phase définitive, les murs adossés au terrain seront calculés en soutènements et soigneusement drainés.

5.4 TRAFICABILITE

La fraction fine des formations rencontrées peut être sensible aux changements de teneur en eau et au remaniement ; elle peut perdre rapidement sa portance et sa tenue lorsque leur teneur en eau augmente.

Les travaux de terrassement devront être réalisés impérativement en période sèche. On commencera par établir des pistes de chantier résistantes avec une épaisse couche de matériau insensible à l'eau, cloutage… sinon la circulation pourra devenir difficile en période humide. La circulation devra être interdite pendant cette période sur toute la surface non protégée destinée à recevoir des constructions ou équipements définitifs.

On prévoira des sujétions et on prendra des dispositions pour éviter toute humidification ou toute dessiccation des terrains d'assise des ouvrages (fond de forme profilé, fossés de collecte des eaux de ruissellement et de précipitations, protection par béton de propreté, polyane...) sinon on s'expose à des mouvements du sol lorsque celui-ci retrouvera sa teneur en eau initiale. En particulier, on limitera au maximum leur exposition aux intempéries.

5.5 MISE HORS D'EAU – PHASE PROVISOIRE

Lors de nos investigations réalisées le 11/12/2025, seuls des essais pénétrométriques portatifs et des reconnaissances de fondation à la minipelle et au perforateur électrique ont été réalisés. Ces sondages n'ont pas permis de visualiser de venues d'eau.

Lors des précédentes missions sur le site, la méthode de forage avec injection de fluide de forage n'a pas permis d'observer de venues d'eau en forage.

Ces relevés ayant un caractère ponctuel et instantané, ils ne permettent pas de préciser l'amplitude des variations du niveau d'eau ni de préciser l'ensemble des circulations d'eau ou ruissèlements au toit du substratum qui peuvent se produire en période pluvieuse et/ou hivernale. Seule l'installation d'un piézomètre permettrait de mesurer un éventuel niveau d'eau stabilisé et de suivre ses fluctuations.

Compte-tenu de la topographie du site, il n'existe pas de réelle nappe mais les terrains peuvent être le siège de circulations d'eau +/- importantes.

En fonction de la cote du projet, de la date de réalisation des terrassements, des arrivées d'eau à faible profondeur sont possibles. Un pompage provisoire pourra alors être nécessaire afin d'épuiser ces venues d'eau et d'assécher les fouilles des fondations.

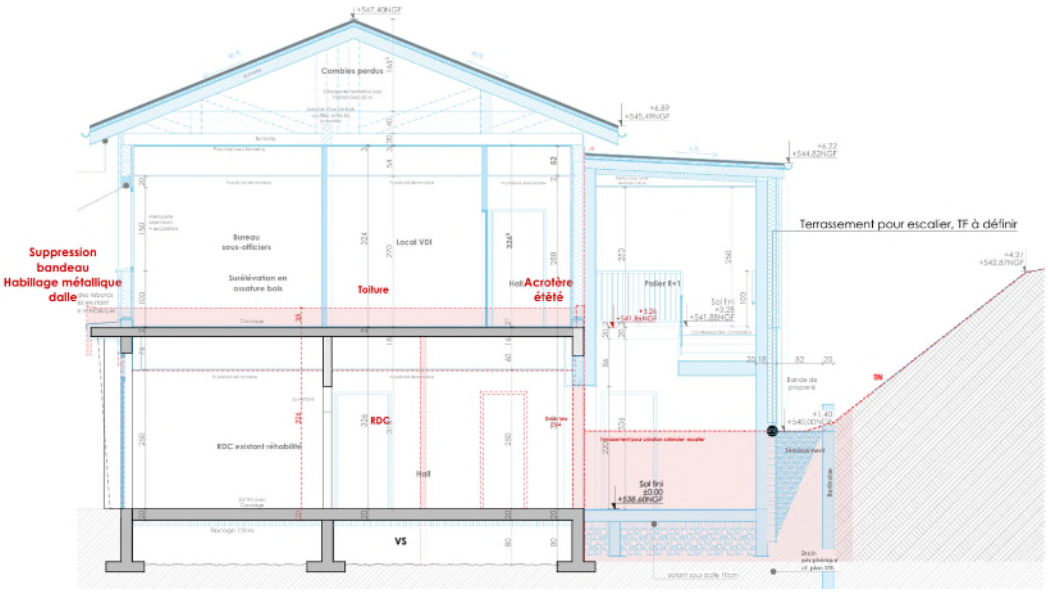
Nous conseillons de réaliser les terrassements en période climatique favorable.

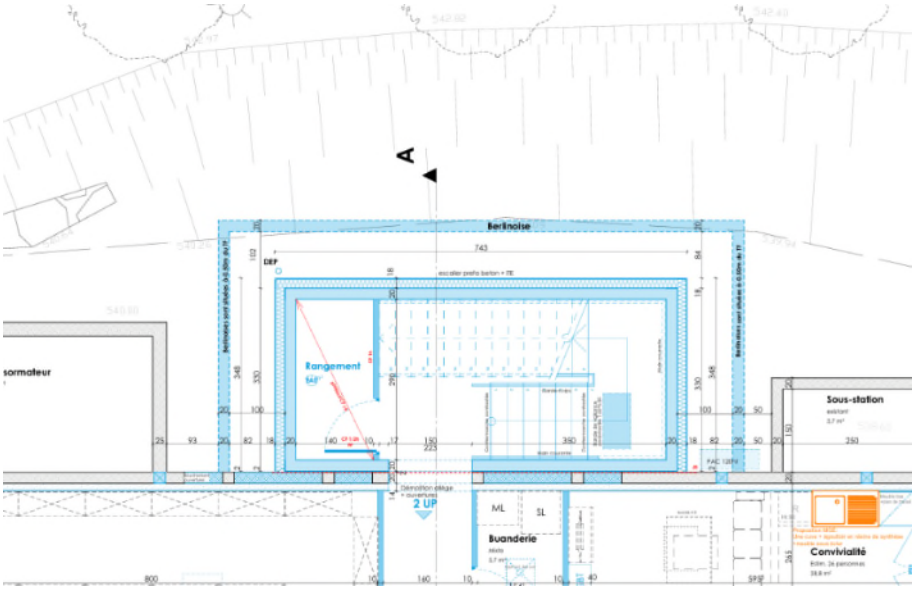
L'ensemble des eaux superficielles et de ruissellement sera capté tant en phase provisoire que définitive.

5.6 SOUTENEMENT OUEST DU BÂTIMENT 0022 – PAROI MICROBERLINOISE PROVISOIRE

Dans le secteur à l'amont du bâtiment 0022, **en l'état actuel des connaissance géologiques** (essais au pénétromètre portatif uniquement), la réalisation de terrassements par talutage, en respectant les pentes préconisées ci-avant, nécessiterait un remodelage significatif du talus amont.

En l'absence des données nécessaires (plan topographique sur la totalité du talus, campagne de sondages géotechniques spécifiques,…), les responsables du projet ont retenu la réalisation d'une paroi microberlinoise provisoire. Les terrassements seront comblés après la construction de l'escalier et le remblaiement périphérique.





Détails de la paroi microberlinoise provisoire projetée

Dans ce secteur, le dimensionnement de l'écran de soutènement a été réalisé en considérant la succession géologique **incertaine** suivante, issue des observations sur site et des sondages et essais disponibles à ce jour (**sondages aval et essai au pénétromètre portatif uniquement**) :

- 0,00 à 1,70 m/TA (540,00 NGF à 538,30 NGF) : Remblais blocailleux probables,
- 1,70 à > 8,00 m/TA (538,30 NGF à < 532,00 NGF) : Substratum calcaire +/- altéré et fracturé,
- Prise en compte d'un terrain en pente à l'amont de l'écran et absence de surcharge.

- Modèle géotechnique retenu

En considérant les sondages réalisés à ce jour, le modèle géotechnique suivant a été considéré :

Couche	z [m]	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	dc [kN/m²/m]	k0	kaγ	kpγ	kd
Remblais blocailleux probables	543,00	19,00	10,00	30,00	5,00	0,000	0,500	0,333	3,932	0,500
Substratum calcaire +/- altéré et fracturé	538,30	21,00	11,00	30,00	20,00	0,000	0,500	0,312	4,959	0,500

Couche	kr	kac	kpc	kh [kN/m²/m]	dkh [kN/m²/m/m]	δa/φ	δp/φ	kaγ,min	P,max [kN/m/m]
Remblais blocailleux probables	0,500	1,155	4,985	48458	0	0,000	-0,330	0,100	10000,00
Substratum calcaire +/- altéré et fracturé	0,500	1,203	6,271	925538	0	0,330	-0,660	0,100	10000,00

Où z est la cote NGF du toit de la couche.

Conformément aux coupes transmises, il n'a pas été considéré de surcharge à l'amont de l'écran (absence de tout ouvrage ou de voie de circulation). **Cette hypothèse sera à confirmer par les responsables du projet**.

NOTA : Au droit du talus existant, cette succession géologique est incertaine. Les probables remblais blocailleux vraisemblablement rencontrés au droit de l'essai P10 ne sont en effet vraisemblablement pas constitutifs de la totalité du talus amont.

La mission G3 de l'entreprise devra intégrer une campagne de sondages géotechniques lorsque les accès au site auront été réalisés. Cette mission G3 permettra de valider ou d'adapter les ouvrages et pourra éventuellement permettre une optimisation des ouvrages géotechniques dans ce secteur.

A noter que des incertitudes sur le contexte géotechnique existant dans ce secteur. Ceci pourrait engendrer des plus-values financières. Ce point est à prendre en compte dans le projet.

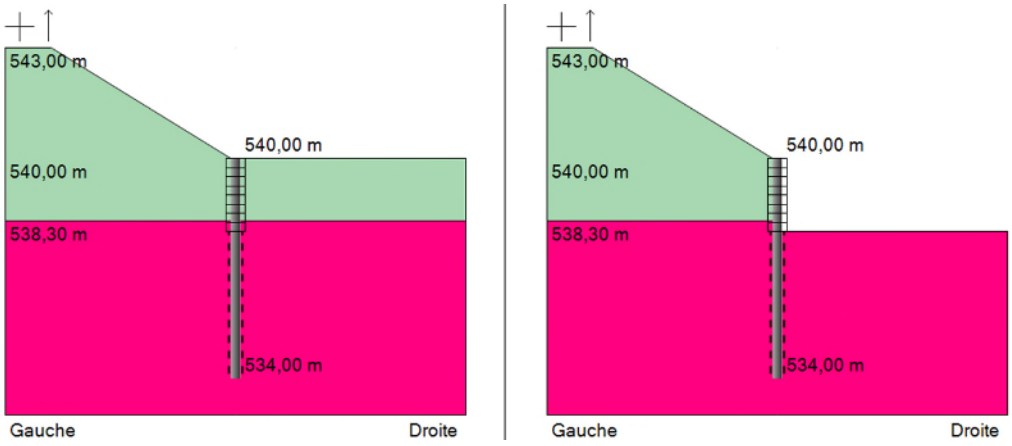
- Définition de l'écran

L'écran de soutènement suivant a été dimensionné :

- Forage de micropieux en diamètre 250 mm tous les 1,50 ml d'écran jusqu'à la cote 534,00 NGF,
- Profilés HEB 160,
- EI = 3489 kN/m²/m,
- Pas de prise en compte de la corrosion,
- Hauteur libre : 2,00 m.

- Phasage de terrassement

Un terrassement en 1 phase a été retenu : Terrassement jusqu'à 538,00 NGF (soit 2,00 m de hauteur).



- Résultat du dimensionnement

Les résultats des calculs sont fournis en Annexe. Ils sont résumés ci-après :

- Résultats à l'ELS :

PHASE	Déplac. en tête mm	Déplac. max mm	Moment max kNm/m	Tranch. max kN/m	Rapport butées
P1	0,08	0,14	1,23	7,04	8,763
P2	10,78	10,78	13,89	-20,14	5,430
Extrema	10,78	10,78	13,89	-20,14	5,430

- Résultats à l'ELU :

PHASE	Type Vérif.	M,d max kNm/m	V,d max kN/m	Vérif. Def. Butée	Vérif. Equ. Vert. kN/m	Vérif. Kranz
P1	MISS	1,66	9,50	OK	-13,53	OK
P2	MEL	20,59	21,77	OK	-3,99	-
Extrema	-	20,59	21,77	-	-	-

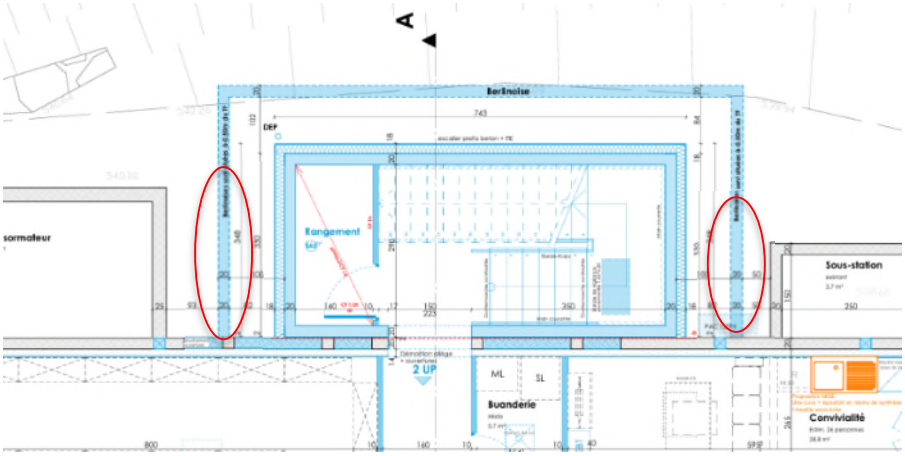
- Remarque / variante

La proposition technique précédente (réalisation d'une microberlinoise provisoire) est issue des responsables du projet en l'absence de données sur le contexte géologique des terrains à l'amont du bâtiment 0022.

Cette approche semble sécuritaire et pourra éventuellement être optimisée dans le cadre de la mission G3 de l'entreprise sur la base d'une campagne de sondages complémentaires lorsque des accès auront été aménagés.

A noter :

- Si l'accès à une sondeuse géotechnique n'a pas été possible lors de la présente mission G2, **l'accès à une sondeuse de micropieux sera également difficile**. L'aménagement d'accès sera impératif,
- Sur les documents transmis par BETREC, l'écran de soutènement provisoire est en forme de « U » et réalise un retour qui vient coller le bâtiment 0022. Nous alertons les responsables du projet sur la réalisation de forages, vraisemblablement réalisés au marteau fond de trou, et des vibrations engendrées qui pourront causer des désordres sur le bâtiment existant limitrophe. De plus, compte-tenu de la forme su bâtiment, ces retours de l'écran de soutènement ne sont vraisemblablement pas nécessaires jusqu'au bâtiment (absence de terres à soutenir car bâtiments présents à l'arrière de l'écran).



- La solution de soutènement dimensionnée ci-avant est un ouvrage de soutènement provisoire. La réalisation d'un ouvrage de soutènement définitif nécessiterait la mise en œuvre d'un blindage définitif de type béton armé par exemple. De même, la prise en compte d'une corrosion sur les profilés serait nécessaire. Le voile amont de l'escalier extérieur sera ainsi dimensionné en soutènement.

En fonction des résultats des investigations à mener dans le cadre de la mission G3 de l'entreprise, les variantes suivantes pourront le cas échéant être proposées : talutage optimisé, clouage,…

6. ETUDE DES OUVRAGES GEOTECHNIQUES

6.1 FONDATION DES COURETTES DU CHENIL ET DE L'ESCALIER DU BÂTIMENT 0022

6.1.1 Principe de fondation – Niveaux d'assise

Après réalisation des terrassements généraux, le principe de fondation consistera à reporter les charges des structures par l'intermédiaire de **semelles**, avec rattrapage en gros béton, descendues **dans les formations à blocs (franchir les niveaux à majorité argileuse) ou le substratum calcaire +/- altéré et fracturé**, moyennant un ancrage minimal de 0,30 m dans ces formations.

En cas d'hétérogénéité des sols d'assise (formations à blocs et substratum par exemple), dans les secteurs où les fondations solliciteront éventuellement le substratum, un lit de sable sera intercalé entre les fondations et le substratum rocheux.

L'ensemble des éventuels remblais et des formations peu compactes de surface seront franchies en tout point du projet.

Le niveau d'assise respectera le plus restrictif des critères suivants :

- Ancrage de 0,30 m dans les formations à blocs ou le substratum calcaire +/- altéré et fracturé compacts ;
- Profondeur minimale de 1,20 m/sol extérieur fini.

Le sol d'assise devra être homogène sous l'ensemble du projet (formations à blocs ou le substratum calcaire +/- altéré et fracturé).

On respectera également en tout point une profondeur d'assise minimale de 1,20 m par rapport sol extérieur fini pour tenir compte des risques de retrait / gonflement de la fraction fine des formations.

De plus les fondations du projet et les fondations avoisinantes (bâtiment, voirie, talus, réseaux, etc.) arrêtées à des niveaux différents seront établies en redents selon une pente de 3 H / 2 V.

En cas de lentilles de moindre consistance (poches molles argileuses par exemple) ou en cas de présence de remblais, le système de fondation pourra nécessiter des approfondissements, ce qui nécessitera du gros béton de rattrapage.

Les fondations seront de type filantes continues armées et entrecroisées.

6.1.2 Principe de justification (NF P 94-261)

- Vérification de la portance (ELS et ELU)

La justification de portance d'une semelle superficielle consiste à vérifier l'inégalité suivante :

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

V_d est la charge verticale transmise par la fondation et comprenant le poids de la fondation,

$R_{v\,;\,d}$ est la capacité portante de calcul de la fondation vis-à-vis des charges normales,

R_0 est le poids des terres

$$R_{v\,;\,d} = A'.\ ((k_p.Ple^*\ .\ i\delta\ .\ i\beta)\ /\ (\gamma_{R;d}\ .\ \gamma_{R;v})$$

A'= surface effective de la fondation tenant compte du coefficient de réduction de portance lié à l'excentrement (e) de la charge (= surface A dans le cas de moments nuls).
k_p = facteur de portance,
$i\delta$ = coefficient de réduction de portance lié à l'inclinaison de la charge,
$i\beta$ = coefficient de réduction de portance lié à la proximité d'un talus de pente β,
$\gamma_{R;v}$ = 2.3 (facteur partiel de calcul de portance à l'ELS quasi-permanent et à l'ELS Caractéristique),
$\gamma_{R;v}$= 1.4 (facteur partiel de calcul de portance à l'ELU aux actions fondamentales et sismiques),
$\gamma_{R;d}$ = 1.2 (coefficient de modèle retenu pour la méthode semi-empirique pressiométrique).

- **Vérification au glissement (ELU)**

Il convient de vérifier que la résistance horizontale au glissement $R_{h;d}$ est supérieure aux efforts horizontaux sollicitants H_d en calculant $R_{h;d}$ comme suit :

$$R_{h;d} = V_d \times \tan \delta_{a;k} / \gamma_{R;h} \times \gamma_{Rd;h}$$

Avec :

V_d (ou N) : valeur de calcul de la composante verticale de la charge transmise par la fondation superficielle au terrain, déduite de la situation de calcul fournissant la valeur de composante H_d
$\gamma_{R;h}$: facteur partiel pour la résistance au glissement de la fondation superficielle = 1,1
$\gamma_{Rd;h}$: coefficient de modèle lié à l'estimation de la résistance ultime au glissement = 1,1
Note : en conditions sismiques drainées, il convient de prendre en considération un coefficient global γ_M = 1,25, conformément à l'Eurocode 8
$\delta_{a;k}$: valeur caractéristique de l'angle de frottement à l'interface entre la base de la fondation et le terrain (=$\delta_{a;d}$ dans le cadre de l'approche 2).

Les efforts horizontaux ne nous ayant pas été précisés, cette vérification n'a pas été effectuée.

En phase EXE au plus tard, l'entreprise prendra soin de vérifier cette stabilité à l'ensemble des fondations en procédant ponctuellement, si nécessaire, à un élargissement des semelles et/ou à un renforcement des liaisons pour les éventuels reports d'efforts.

-Vérification au renversement/excentricité de charge (ELS et ELU)

La justification au renversement consiste à s'assurer de la compression du sol d'assise de la fondation à :

- ✓ 100% de la surface d'assise totale à l'ELS quasi-permanent ;
- ✓ 75% de la surface d'assise totale à l'ELS caractéristique ;
- ✓ 10% de la surface d'assise totale à l'ELU (fondamental, accidentel et sismique).

Le calcul consiste à vérifier les inégalités suivantes :

Etat limite	Fondation filante	Fondation rectangulaire
ELS quasi-permanent	(1-2e/B) ≥ 2/3	(1-2eB/B).(1-2eL/L) ≥ 2/3
ELS caractéristique	(1-2e/B) ≥ 1/2	(1-2eB/B).(1-2eL/L) ≥ 1/2
ELU	(1-2e/B) ≥ 1/15	(1-2eB/B).(1-2eL/L) ≥ 1/15

e étant l'excentricité de la charge = M_d/V_d
B étant la largeur de la fondation
L étant la longueur de la fondation

En phase EXE, l'entreprise prendra soin de vérifier le critère d'excentricité en procédant ponctuellement, si nécessaire, à un élargissement des semelles et/ou à un renforcement des liaisons pour les éventuels reports d'efforts.

- **Estimation des tassements (ELS)**

Les tassements théoriques absolus pour des semelles superficielles sont calculés à partir de la formule pressiométrique suivante :

$$W = \frac{\alpha}{9E_c} p.\lambda_c B + \frac{2}{9.E_d} p.B_o(\lambda_d \frac{B}{B_o})^{\alpha}$$

Avec :

- p : surpression verticale permanente au niveau de la fondation exprimée en MPa ;
- Bo : largeur de référence = 0.60 m ;
- B : largeur de la fondation ;

- Ec, Ed : modules sphériques et déviatoriques moyens calculés à partir des modules pressiométriques ;
- λc, λd : coefficient de formes fonction de la géométrie de la fondation ;
- α : coefficient de structure fonction de la nature du sol.

Les tassements absolus admissibles par les structures ne nous ont pas été précisés.

6.1.3 Contraintes limites de calcul (EC7)

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

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

Avec :

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

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

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

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

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

$$\text{Aux ELU fondamentaux, } \leq \frac{q_{net}}{1,68} = 0,49 \text{ MPa}$$

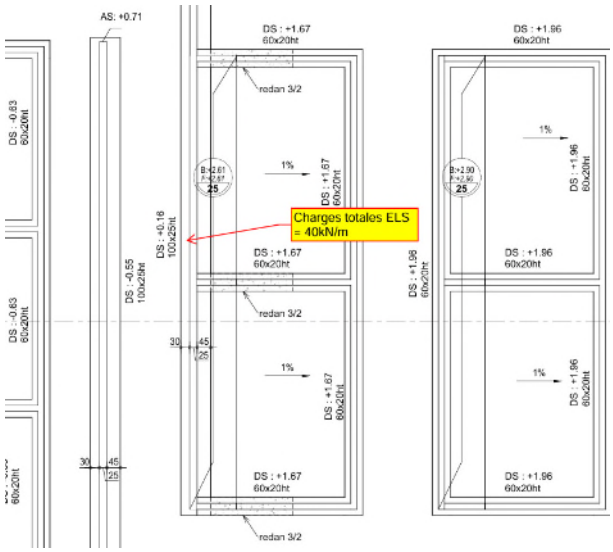
$$\text{Aux ELS qp, } \leq \frac{q_{net}}{2,76} = 0,30 \text{ MPa}$$

En cas de sollicitations sismiques à considérer, la vérification de portance sera menée pour les combinaisons sismiques pesantes et allégeantes selon l'annexe F de la NF EN 19985-5.

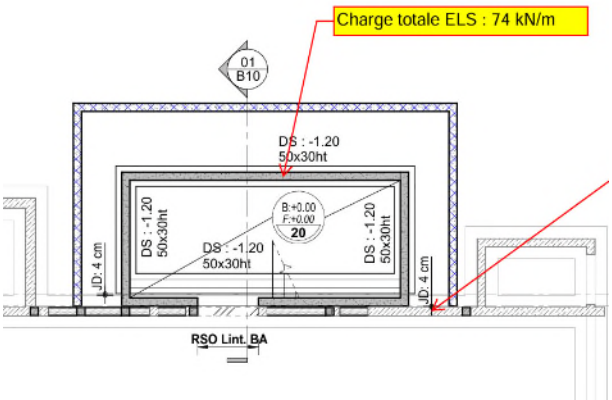
Compte-tenu des incertitudes liées à l'emploi de matériel portatif et sur la nature géologique des formations, ces contraintes de calcul devront être validées par la réalisation d'investigations géotechniques complémentaires dans ce secteur. Ces investigations seront réalisées par l'entreprise dans le cadre de la mission G3 par exemple après la démolition des ouvrages existants (chenil) et la réalisation de pistes d'accès.

6.1.4 Appuis étudiés : sollicitations et hypothèses géométriques

Les descentes de charge verticales statiques communiquées par le BET Structure sont présentées au §1.2. Aucun effort horizontal ne nous ayant été précisé, ces charges sont considérées à l'ELS QP, verticales centrées (pas d'application de coefficient minorateur iδ pour la vérification de portance).



Semelle SF Chenil (B = 100 cm)



Semelle SF Escalier bâtiment 0022 (B = 50 cm)

6.1.5 Résultats des calculs de portance

Les résultats des vérifications de portance des semelles selon les géométries proposées par le BET de Structure sont présentés ci-après.

Réf. semelles et dimensions (cm)	ELS Quasi-Permanent		
	Vd (kN ou kN/ml)	Rv ;d (kN ou kN/ml)	Vérif
SF Chenil (B = 100 cm)	40	300	OK
SF Escalier bâtiment 0022 (B=50 cm)	74	150	OK

Conclusion :

- La portance des semelles est vérifiée à l'ELS QP uniquement en conditions statiques pour les dimensions indiquées par le BET Structure et **en considérant des charges verticales centrées**.
- La portance des semelles devra être vérifiée selon les autres combinaisons (ELS CARA et ELU FONDA) dans le cadre de la mission G3 de l'entreprise.

6.1.6 Estimation des tassements

Nous avons effectué une estimation des tassements par la méthode pressiométrique pour les 2 cas de fondations qui nous ont été transmis par le BET BETREC (soit une semelle filante de 100 cm de largeur au sein du chenil et une semelle filante de 50 cm au droit de l'escalier du bâtiment 0022) et en considérant une succession géologique défavorable constituée de blocs et cailloux dans une matrice limono argileuse à sableuse de teinte marron au sein du chenil.

Les calculs ont été effectués à l'aide du logiciel FOXTA en considérant les hypothèses de sol présentées au § 4.

Les résultats détaillés figurent en annexe. Ils sont résumés ci-après.

Réf. semelles et dimensions (cm)	Vd ELS Quasi-Permanent	Tassement absolu théorique
SF Chenil (B = 100 cm)	40 kN/ml	< 0,5 cm
SF Escalier bâtiment 0022 (B=50 cm)	74 kN/ml	< 0,5 cm

Les tassements absolus théoriques calculés sont inférieurs au centimètre.

Nous recommandons la prise en compte de tassements absolus comme différentiels potentiels de l'ordre de 0,5 cm dans la conception de l'ouvrage.

Nota : l'attention est attirée sur le fait que ces calculs n'ont de validité qu'au droit des sondages réalisés. Ailleurs, des hétérogénéités naturelles de stratigraphie et de caractéristiques mécaniques des sols peuvent induire des tassements absolus et différentiels supérieurs à ceux ici estimés.

Dans le cadre de sa mission G3, l'entreprise réalisera la vérification des fondations sous les différents efforts. Cette mission devra intégrer la réalisation d'investigations complémentaires pour confirmer ou préciser la nature géologique des terrains dans les zones non accessibles à ce jour à une sondeuse géotechnique.

6.1.7 Dispositions constructives générales

En aucun cas, la largeur des semelles les moins chargées ne sera inférieure à 60 cm pour les semelles isolées et 40 cm pour les semelles filantes, afin d'assurer un bon contact sol / fondation. **Ces fondations devront être ferraillées selon les minimum requis par règles professionnelles.**

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

Des joints de rupture complets seront créés entre les parties différemment chargées du nouvel ouvrage et de l'existant.

En cas de rencontre du substratum calcaire sur une partie d'un ouvrage seulement, il sera prévu une intercalation d'un lit de sable d'épaisseur décimétrique entre le toit du calcaire et les semelles pour éviter les phénomènes de point dur.

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

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

6.1.8 Sujétions d'exécution

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

On s'assurera que le sol d'assise des fondations est homogène sous l'ensemble de chaque ouvrage (formations à blocs ou le substratum calcaire +/- altéré et fracturé). **Compte-tenu des hétérogénéités géologiques de cet horizon et des incertitudes sur la géologie réelle compte-tenu de l'inaccessibilité du site), un contrôle des fonds de fouille devra être réalisés par un géotechnicien dans le cadre d'une mission G3 et / ou G4**.

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

Toute poche de remblai, terrains remaniés, vestiges (ancien ouvrage enterré, soubassements non purgés…) ou de moindre consistance détectée à l'ouverture des fouilles sera purgée et remplacée par un gros béton coulé pleine fouille. Il y aura lieu de prendre en compte la possibilité d'un approfondissement des fondations et donc de surconsommation de béton dans l'élaboration du marché.

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

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

Le béton utilisé devra tenir compte de l'agressivité des sols et éventuelles circulations d'eau présents.

6.1.9 Précautions vis-à-vis des existants

Au vu du projet (reconstruction des courettes du chenil et extension du bâtiment 0022), les fondations seront réalisées à proximité des fondations existantes. Il conviendra de réaliser si possible des reconnaissances de fondations complémentaires au plus tard au démarrage des travaux. Il sera nécessaire de respecter les points suivants :

- **Avant tout démarrage des travaux** et compte tenu de la vétusté des constructions, nous conseillons de faire réaliser par un bureau d'études structures **une étude de diagnostic** de la structure existante et de son éventuel confortement. Elle permettra notamment de définir les types de reprises de la structure qu'il sera éventuellement nécessaire de réaliser (chaînage par exemple) ;
- Un **référé préventif ou constat d'huissier** devra être établi avant le début des travaux. Il permettra de relever tous les désordres sur les constructions existantes ;
- **Les travaux de terrassement** en bordure des constructions existantes devront être **limités au maximum** et être exécutés avec toutes les précautions nécessaires et suffisantes afin de ne pas risquer de déstabiliser le bâtiment. On évitera par exemple les vibrations importantes ;
- **Les nouvelles fondations seront suffisamment en retrait pour ne pas être perturbées par le débord de l'existant** (semelles isolées déportées, recentrage des charges par longrines de redressement et semelles filantes perpendiculaires, blindage, …) ;
- À défaut de retenir le même niveau d'assise entre les fondations du projet et celles du bâtiment existant, **une pente maximale de 3 horizontal pour 2 vertical entre l'assise des nouvelles fondations** et celle des fondations existantes devra être respectée.
- La méthodologie des terrassements et les futurs ouvrages devront prendre en compte la géométrie des fondations existantes. À ce titre les **reconnaissances de fondations complémentaires seront à réaliser** ; le plan des fondations devra être adapté.
- **Dans tous les cas** le projet sera entièrement désolidarisé des existants conservés à l'aide d'un joint de fractionnement afin de permettre les mouvements différentiels.
- **En aucun cas il ne sera réalisé d'appui filant le long d'un existant fondé sur une semelle filante.**

Dans tous les cas, il conviendra de prendre garde aux existants afin de n'engendrer aucun désordre.

6.1.10 Mise hors d'eau définitive

Le niveau d'eau dans le sol est toujours susceptible de remonter en période pluvieuse.

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

Il appartient aux Responsables du Projet de se faire communiquer par les Services Compétents (DREAL, PPRI...) le niveau des plus hautes eaux au droit du site afin de vérifier si le terrain étudié est ou non inondable et de prendre les précautions nécessaires, le cas échéant, pour assurer la mise hors d'eau du projet (étanchéité, résistance aux sous-pressions…).

Le système de protection du sous-sol sera défini en fonction du degré de protection souhaité par le Maître d'ouvrage, des débits d'exhaure et des dispositions du PPRI s'il existe : cuvelage étanche, structure relativement étanche, systèmes de drainage avec puits de décharge et pompes de relevage par exemple.

Pour les modalités d'exécution des structures étanches ou relativement étanches, on se reportera au DTU 14.1. L'ouvrage et la dalle inférieure seront conçus de manière à reprendre la sous-pression.

Les parties enterrées du projet seront dans tous les cas, à minima, soigneusement drainées conformément au DTU 20.1 : drain périphérique avec exutoire gravitaire ou pompe de relevage par exemple. Dans ce cas, il est possible que la partie enterrée doive être déclaré inondable.

En phase définitive, les murs adossés au terrain seront calculés en soutènement, soigneusement drainés à l'arrière et munis de barbacanes.

6.2 SURELEVATION DU BÂTIMENT 0022

Le projet prévoit la surélévation d'un niveau du bâtiment 0022.

Cette surélévation engendrera les surcharges sur les fondations existantes suivantes :

	kN/ml	kN/ml
Voile concerné	Voile Extérieur	Refend central
Charges ELS verticales **existantes** sur semelles	38	62
Charges ELS verticales **projetées** sur semelles	50	82
% d'augmentation des charges ELS verticales	19%	51%

Descentes de charges transmises par BETREC

Le BET BETREC a retenu les dimensions suivantes au droit des fondations du bâtiment 0022 :

- Voile extérieur : semelles filantes de 80 cm de largeur,
- Refend central : semelles filantes de 80 cm de largeur.

Les tassements admissibles ne nous ont pas été communiqués.

Au droit de ce projet, le mode de fondation du bâtiment 0022 n'a pas pu être défini précisément et de manière exhaustive. La fondation reconnue au droit des sondage RF10 et RF20 est constituée de semelles de 0,30 m de débord par rapport au nu extérieur du mur, ancrées à une profondeur d'environ 1,30 m/TA.

Bien que la nature des formations d'assise n'ait pas pu être clairement identifiée, les résultats des sondages réalisés à proximité (notamment les sondages SP3 et SP4) indiquent que les fondations du bâtiment sollicitent soit les formations à blocs, soit le substratum calcaire +/- altéré et fracturé.

Compte-tenu des résultats de la présente étude, des incertitudes subsistent concernant la conception du bâtiment 0022, notamment :

- La nature précise des fondations du bâtiment 0022, la géométrie de ses fondations, l'état des fondations et la nature précise des sols d'assise (soit les formations à blocs, soit le substratum calcaire +/- altéré et fracturé),
- L'homogénéité du mode de fondation du bâtiment 0022.

Ces estimations devront impérativement être confirmées par l'entreprise dans le cadre de sa mission G3 par la réalisation de reconnaissances de fondation complémentaires.

Ainsi, préalablement à la surélévation, il conviendra qu'un BET Structure réalise un diagnostic du bâtiment, calcule les descentes de charges actuelles et surcharges induites par le projet, et statue clairement sur les possibilités de surélever le bâtiment existant (capacité à reprendre les charges et les tassements induits par le projet).

Ce diagnostic devra être associé à la réalisation de reconnaissances de fondations complémentaires, afin de confirmer l'horizon d'ancrage du bâtiment et de caractériser les fondations existantes (dimensions, état,…).

6.2.1 Contraintes limites de calcul au droit des fondations actuelles (EC7)

En cas d'assise du bâtiment au sein des formations à blocs ou du substratum calcaire +/- altéré et fracturé, et au regard des essais réalisés, les contraintes admissibles vis-à-vis des états limites ultimes et de services de sol d'assise sont limitées à :

$$\text{Aux ELU fondamentaux, } \leq \frac{q_{net}}{1{,}68} = 0{,}49 \text{ MPa } (i_\delta . i_\beta = 1)$$

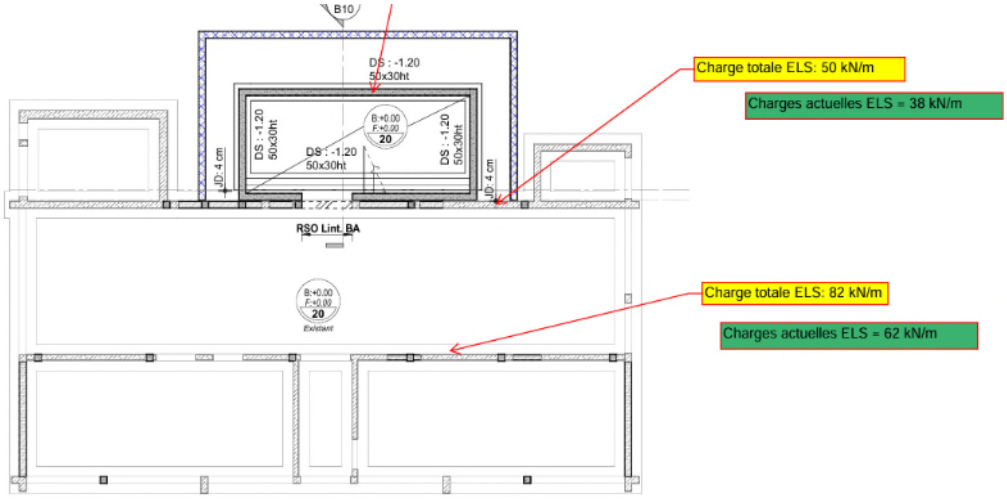
$$\text{Aux ELS qp, } \leq \frac{q_{net}}{2{,}76} = 0{,}30 \text{ MPa } (i_\delta . i_\beta = 1)$$

En cas de sollicitations sismiques à considérer, la vérification de portance sera menée pour les combinaisons sismiques pesantes et allégeantes selon l'annexe F de la NF EN 19985-5.

Il conviendra de s'assurer préalablement aux travaux que l'ensemble des fondations existantes sollicitent un sol homogène.

6.2.2 Appuis étudiés : sollicitations et hypothèses géométriques

Les descentes de charge verticales statiques communiquées par le BET Structure sont présentées au §1.2. Aucun effort horizontal ne nous ayant été précisé, ces charges sont considérées à l'ELS QP, verticales centrées (pas d'application de coefficient minorateur iδ pour la vérification de portance).



Eléments transmis sur le bâtiment 0022 (surélévation)

6.2.3 Résultats des calculs de portance

Les résultats des vérifications de portance des semelles selon les géométries proposées par le BET de Structure sont présentés ci-après.

Réf. semelles et dimensions (cm)	ELS Quasi-Permanent		
	Vd (kN ou kN/ml)	Rv ;d (kN ou kN/ml)	Vérif
SF bâtiment 0022 voile extérieur avec surélévation (B = 80 cm)	50	240	OK
SF bâtiment 0022 refend central avec surélévation (B=80 cm)	82	240	OK

Conclusion :

- La portance des semelles après surélévation est vérifiée à l'ELS QP uniquement en conditions statiques **pour les dimensions indiquées par le BET Structure** et **en considérant des charges verticales centrées**.
- La portance des semelles devra être vérifiée selon les autres combinaisons (ELS CARA et ELU FONDA) dans le cadre de la mission G3 de l'entreprise. Cette mission devra intégrer la réalisation de reconnaissances de fondations complémentaires pour confirmer les dimensions des semelles faisant l'objet de surélévation.

6.2.4 Estimation des tassements

Nous avons effectué une estimation des tassements par la méthode pressiométrique pour les 2 cas de fondations qui nous ont été transmis par le BET BETREC (soit une semelle filante de 80 cm de largeur sur un voile extérieur et une semelle filante de 80 cm sur un refend central du bâtiment 0022) et en considérant une assise au sein du substratum calcaire +/- altéré et fracturé.

Les calculs ont été effectués à l'aide du logiciel FOXTA en considérant les hypothèses de sol présentées au § 4.

Les résultats détaillés figurent en annexe. Ils sont résumés ci-après.

Ouvrage	Réf. semelles et dimensions (cm)	Vd ELS Quasi-Permanent	Tassement absolu théorique
Voile extérieur	SF bâtiment 0022 voile extérieur (B = 80 cm) **ETAT ACTUEL**	38 kN/ml	≈ 0,05 cm
	SF bâtiment 0022 voile extérieur (B = 80 cm) **AVEC SURELEVATION**	50 kN/ml	≈ 0,1 cm
Refend central	SF bâtiment 0022 refend central (B = 80 cm) **ETAT ACTUEL**	62 kN/ml	≈ 0,1 cm
	SF bâtiment 0022 refend central (B = 80 cm) **AVEC SURELEVATION**	82 kN/ml	≈ 0,2 cm

Les tassements absolus théoriques calculés sont faibles. **Sous réserve d'une homogénéité des sols d'assise et des dimensions des fondations en tout point**, les tassements engendrés par le projet de surélévation seront inférieurs au demi centimètre.

Nota : l'attention est attirée sur le fait que ces calculs n'ont de validité qu'au droit des sondages réalisés. Ailleurs, des hétérogénéités naturelles de stratigraphie et de caractéristiques mécaniques des sols peuvent induire des tassements absolus et différentiels supérieurs à ceux ici estimés.

Dans le cadre de sa mission G3, l'entreprise réalisera la vérification des fondations sous les différents efforts. Cette mission devra intégrer la réalisation d'investigations complémentaires pour confirmer ou préciser la nature géologique des terrains dans les zones non accessibles à ce jour à une sondeuse géotechnique.

7. RECOMMANDATIONS POUR LA MISE AU POINT DU PROJET

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

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

- Les caractéristiques précises et définitives des ouvrages projetés en fonction des investigations complémentaires à mener dans le cadre de la mission G3 de l'entreprise lorsque le site sera rendu accessible (modalités de terrassements à l'amont du bâtiment 0022, nature de l'ouvrage de soutènement provisoire réalisé, fondations des courettes du chenil…) ;
- Les descentes de charges effectives, l'ensemble des efforts associés (horizontaux,…) ;
- Les tassements admissibles pour chaque projet ;
- La nature des formations au droit des secteurs inaccessibles, non reconnue, et les caractéristiques mécaniques mesurées uniquement avec un pénétromètre dynamique portatif au pouvoir de pénétration limité (talus amont du bâtiment 0022, terrains au droit du chenil à reconstruire) ;
- L'état structurel du bâtiment 0022 existant ;
- La variabilité de configuration des fondations existantes du bâtiment 0022 pouvant nécessiter des adaptations (approfondissement des semelles projetées, reprise en sous-œuvre, blindage, etc.) et l'emploi d'un matériel spécifique ;
- La nature, l'épaisseur et la variation latérale des formations et donc la variation de profondeur du toit des formations d'ancrage pouvant nécessiter des adaptations (lentilles argileuses ou remontée du substratum calcaire par exemple) et engendrer des plus-values financières ;
- La catégorie d'importance des ouvrages et la classe sismique des ouvrages projetés ;
- Les circulations de l'eau (difficilement prévisibles), les variations du niveau et les niveaux d'eau caractéristiques.

Ces incertitudes peuvent avoir une incidence importante sur le coût final des ouvrages géotechniques : il conviendra d'en tenir compte lors de la mise au point du projet. A cet effet, la mise en œuvre de l'ensemble des missions géotechniques (G2 DCE/ACT à G4) devra suivre la présente étude.

La mission G3 de l'entreprise devra notamment intégrer des investigations complémentaires dans les secteurs inaccessibles à ce jour.

Nous rappelons que la présente étude G2 PRO est réalisée sur la base de charges verticales ELS QP uniquement. Aucune donnée ne nous a été communiquée sur la présence d'efforts horizontaux et/ou moments de renversement. Ces données éventuelles devront être intégrées dans la mission G3 de l'entreprise. Le dimensionnement des fondations devra être adapté en conséquence.

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

CONDITIONS GENERALES

1. **Avertissement, préambule**
Toute commande et ses avenants éventuels impliquent de la part du cocontractant, ci-après dénommé « le Client », signataire du contrat et des avenants, acceptation sans réserve des présentes conditions générales.
Les présentes conditions générales prévalent sur toutes autres, sauf conditions particulières contenues dans le devis ou dérogation formelle et explicite.
Toute modification de la commande ne peut être considérée comme acceptée qu'après accord écrit du Prestataire.

2. **Déclarations obligatoires à la charge du Client, (DT, DICT, ouvrages exécutés)**
Dans tous les cas, la responsabilité du Prestataire ne saurait être engagée en cas de dommages à des ouvrages publics ou privés (en particulier, ouvrages enterrés et canalisations) dont la présence et l'emplacement précis ne lui auraient pas été signalés par écrit préalablement à sa mission.
Conformément au décret n° 2011-1241 du 5 octobre 2011 relatif à l'exécution de travaux à proximité de certains ouvrages souterrains, aériens ou subaquatiques de transport ou de distribution, le Client doit fournir, à sa charge et sous sa responsabilité, l'implantation des réseaux privés, la liste et l'adresse des exploitants des réseaux publics à proximité des travaux, les plans, informations et résultats des investigations complémentaires consécutifs à sa Déclaration de projet de Travaux (DT). Ces informations sont indispensables pour permettre les éventuelles DICT (le délai de réponse est de 15 jours) et pour connaitre l'environnement du projet. En cas d'incertitude ou de complexité pour la localisation des réseaux sur domaine public, il pourra être nécessaire de faire réaliser, à la charge du Client, des fouilles manuelles pour les repérer. Les conséquences et la responsabilité de toute détérioration de ces réseaux par suite d'une mauvaise communication sont à la charge exclusive du Client.
Conformément à l'art L 411-1 du code minier, le Client s'engage à déclarer à la DREAL tout forage réalisé de plus de 10 m de profondeur. De même, conformément à l'article R 214-1 du code de l'environnement, le Client s'engage à déclarer auprès de la DDT du lieu des travaux les sondages et forages destinés à la recherche, à la surveillance ou au prélèvement d'eaux souterraines (piézomètres notamment).

3. **Cadre de la mission, objet et nature des prestations, prestations exclues, limites de la mission**
Le terme « prestation » désigne exclusivement les prestations énumérées dans le devis du Prestataire. Toute prestation différente de celles prévues fera l'objet d'un prix nouveau à négocier. Il est entendu que le Prestataire s'engage à procéder selon les moyens actuels de son art, à des recherches consciencieuses et à fournir les indications qu'on peut en attendre. Son obligation est une obligation de moyen et non de résultat au sens de la jurisprudence actuelle des tribunaux. Le Prestataire réalise la mission dans les strictes limites de sa définition donnée dans son offre (validité limitée à trois mois à compter de la date de son établissement), confirmée par le bon de commande ou un contrat signé du Client.
La mission et les investigations éventuelles sont strictement géotechniques et n'abordent pas le contexte environnemental. Seule une étude environnementale spécifique comprenant des investigations adaptées permettra de détecter une éventuelle contamination des sols et/ou des eaux souterraines.
Le Prestataire n'est solidaire d'aucun autre intervenant sauf si la solidarité est explicitement convenue dans le devis ; dans ce cas, la solidarité ne s'exerce que sur la durée de la mission.
Par référence à la norme NF P 94-500, il appartient au maître d'ouvrage, au maître d'œuvre ou à toute entreprise de faire réaliser impérativement par des ingénieries compétentes chacune des missions géotechniques (successivement G1, G2, G3 et G4 et les investigations associées) pour suivre toutes les étapes d'élaboration et d'exécution du projet. Si la mission d'investigations est commandée seule, elle est limitée à l'exécution matérielle de sondages et à l'établissement d'un compte rendu factuel sans interprétation et elle exclut toute activité d'étude ou de conseil. La mission de diagnostic géotechnique G5 engage le géotechnicien uniquement dans le cadre strict des objectifs ponctuels fixés et acceptés.
Si le Prestataire déclare être titulaire de la certification ISO 9001, le Client agit de telle sorte que le Prestataire puisse respecter les dispositions de son système qualité dans la réalisation de sa mission.

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

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

6. **Formalités, autorisations et obligations d'information, accès, dégâts aux ouvrages et cultures**
Toutes les démarches et formalités administratives ou autres, en particulier l'obtention de l'autorisation de pénétrer sur les lieux pour effectuer des prestations de la mission sont à la charge du Client. Le Client se charge d'une part d'obtenir et communiquer les autorisations requises pour l'accès du personnel et des matériels nécessaires au Prestataire en toute sécurité dans l'enceinte des propriétés privées ou sur le domaine public, d'autre part de fournir tous les documents relatifs aux dangers et aux risques cachés, notamment ceux liés aux réseaux, aux obstacles enterrés et à la pollution des sols et des nappes. Le Client s'engage à communiquer les règles pratiques que les intervenants doivent respecter en matière de santé, sécurité et respect de l'environnement : il assure en tant que de besoin la formation du personnel, notamment celui du Prestataire, entrant dans ces domaines, préalablement à l'exécution de la mission. Le Client sera tenu responsable de tout dommage corporel, matériel ou immatériel dû à une spécificité du site connue de lui et non clairement indiquée au Prestataire avant toutes interventions.
Sauf spécifications particulières, les travaux permettant l'accessibilité aux points de sondages ou d'essais et l'aménagement des plates-formes ou grutage nécessaires aux matériels utilisés sont à la charge du Client.
Les investigations peuvent entraîner d'inévitables dommages sur le site, en particulier sur la végétation, les cultures et les ouvrages existants, sans qu'il y ait négligence ou faute de la part de son exécutant. Les remises en état, réparations ou indemnisations correspondantes sont à la charge du Client.

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

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

9. **Recommandations, aléas, écart entre prévision de l'étude et réalité en cours de travaux**
Si, en l'absence de plans précis des ouvrages projetés, le Prestataire a été amené à faire une ou des hypothèses sur le projet, il appartient au Client de lui communiquer par écrit ses observations éventuelles sans quoi, il ne pourrait en aucun cas et pour quelque raison que ce soit lui être reproché d'avoir établi son étude dans ces conditions.
L'étude géotechnique s'appuie sur les renseignements reçus concernant le projet, sur un nombre limité de sondages et d'essais, et sur des profondeurs d'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 projet). Les éléments géotechniques non décelés par l'étude et mis en évidence lors de l'exécution (pouvant avoir une incidence sur les conclusions du rapport) et les incidents importants survenus au cours des travaux (notamment glissement, dommages aux avoisinants ou aux existants) doivent obligatoirement être portés à la connaissance du Prestataire ou signalés aux géotechniciens chargés des missions de suivi géotechnique d'exécution G3 et de supervision géotechnique d'exécution G4, afin que les conséquences sur la conception géotechnique et les conditions d'exécution soient analysées par un homme de l'art.

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

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

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

13. **Modifications du projet après fin de mission, délai de validité du rapport**
Le rapport constitue une synthèse de la mission définie par la commande. Le rapport et ses annexes forment un ensemble indissociable. Toute interprétation, reproduction partielle ou utilisation par un autre maître de l'ouvrage, un autre constructeur ou maître d'œuvre, ou pour un projet différent de celui objet de la mission, ne saurait engager la responsabilité du Prestataire et pourra entraîner des poursuites judiciaires. La responsabilité du Prestataire ne saurait être engagée en dehors du cadre de la mission objet du rapport. Toute modification apportée au projet et à son environnement ou tout élément nouveau mis à jour au cours des travaux et non détecté lors de la mission d'origine, nécessite une adaptation du rapport initial dans le cadre d'une nouvelle mission.
Le client doit faire actualiser le dernier rapport de mission en cas d'ouverture du chantier plus de 1 an après sa livraison. Il en est de même notamment en cas de travaux de terrassements, de démolition ou de réhabilitation du site (à la suite d'une contamination des terrains et/ou de la nappe) modifiant entre autres les qualités mécaniques, les dispositions constructives et/ou la répartition de tout ou partie des sols sur les emprises concernées par l'étude géotechnique.

14. **Conditions d'établissement des prix, variation dans les prix, conditions de paiement, acompte et provision, retenue de garantie**
Les prix unitaires s'entendent hors taxes. Ils sont majorés de la T.V.A. au taux en vigueur le jour de la facturation. Ils sont établis aux conditions économiques en vigueur à la date d'établissement de l'offre. Ils sont fermes et définitifs pour une durée de trois mois. Au-delà, ils sont actualisés par application de l'indice "Sondages et Forages TP 04" pour les investigations in situ et en laboratoire, et par application de l'indice « SYNTEC » pour les prestations d'études, l'Indice de base étant celui du mois de l'établissement du devis.
Aucune retenue de garantie n'est appliquée sur le coût de la mission.
Dans le cas où le marché nécessite une intervention d'une durée supérieure à un mois, des factures mensuelles intermédiaires sont établies. Lors de la passation de la commande ou de la signature du contrat, le Prestataire peut exiger un acompte dont le montant est défini dans les conditions particulières et correspond à un pourcentage du total estimé des honoraires et frais correspondants à l'exécution du contrat. Le montant de cet acompte est déduit de la facture ou du décompte final. En cas de sous-traitance dans le cadre d'un ouvrage public, les factures du Prestataire sont réglées directement et intégralement par le maître d'ouvrage, conformément à la loi n°75-1334 du 31/12/1975.
Les paiements interviennent à réception de la facture et sans escompte. En l'absence de paiement au plus tard le jour suivant la date de règlement figurant sur la facture, il sera appliqué à compter dudit jour et de plein droit, un intérêt de retard égal au taux d'intérêt appliqué par la Banque Centrale Européenne à son opération de refinancement la plus récente majorée de 10 points de pourcentage. Cette pénalité de retard sera exigible sans qu'un rappel soit nécessaire à compter du jour suivant la date de règlement figurant sur la facture.
En sus de ces pénalités de retard, le Client sera redevable de plein droit des frais de recouvrement exposés ou d'une indemnité forfaitaire de 40 €.
Un désaccord quelconque ne saurait constituer un motif de non-paiement des prestations de la mission réalisées antérieurement. La compensation est formellement exclue : le Client s'interdit de déduire le montant des préjudices qu'il allègue des honoraires dus.

15. Résiliation anticipée

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

16. Répartition des risques, responsabilités et assurances

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

Assurance décennale obligatoire

Le Prestataire bénéficie d'un contrat d'assurance au titre de la responsabilité décennale afférente aux ouvrages soumis à obligation d'assurance, conformément à l'article L.241-1 du Code des assurances. Conformément aux usages et aux capacités du marché de l'assurance et de la réassurance, le contrat impose une obligation de déclaration préalable et d'adaptation de la garantie pour les ouvrages dont la valeur HT (travaux et honoraires compris) excède au jour de la déclaration d'ouverture de chantier un montant de 15 M€. Il est expressément convenu que le client a l'obligation d'informer le Prestataire d'un éventuel dépassement de ce seuil, et accepte, de fournir tous éléments d'information nécessaires à l'adaptation de la garantie. Le client prend également l'engagement, de souscrire à ses frais un Contrat Collectif de Responsabilité Décennale (CCRD), contrat dans lequel le Prestataire sera expressément mentionné parmi les bénéficiaires. Par ailleurs, les ouvrages de caractère exceptionnel, voir inusuels sont exclus du présent contrat et doivent faire l'objet d'une cotation particulière. Le prix fixé dans l'offre ayant été déterminé en fonction de conditions normales d'assurabilité de la mission, il sera réajusté, et le client s'engage à l'accepter, en cas d'éventuelle sur-cotisation qui serait demandée au Prestataire par rapport aux conditions de base de son contrat d'assurance. A défaut de respecter ces engagements, le client en supportera les conséquences financières (notamment en cas de défaut de garantie du Prestataire, qui n'aurait pu s'assurer dans de bonnes conditions, faute d'informations suffisantes). Le maitre d'ouvrage est tenu d'informer le Prestataire de la DOC (déclaration d'ouverture de chantier).

Ouvrages non soumis à l'obligation d'assurance

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

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

17. Cessibilité de contrat

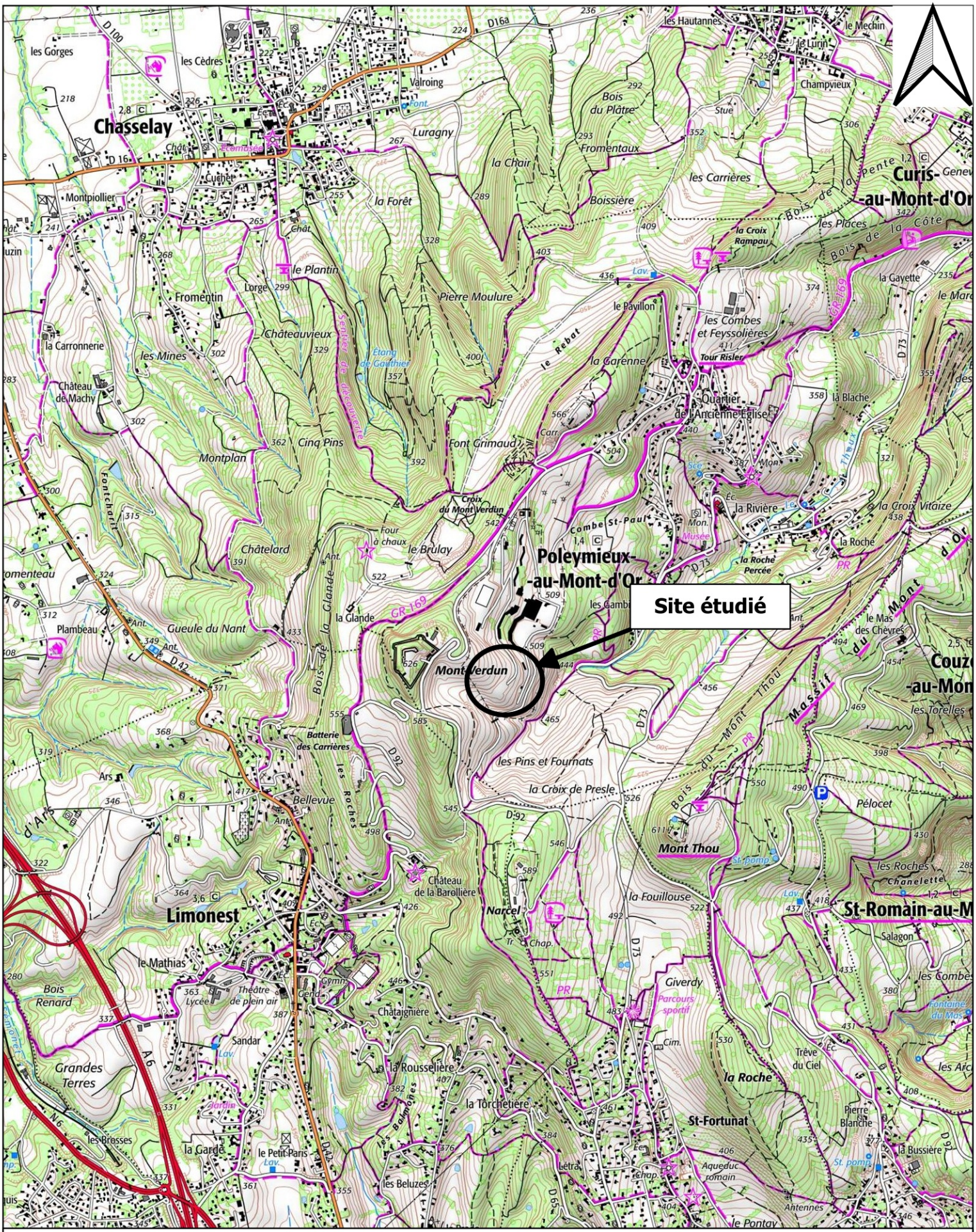
Le Client reste redevable du paiement de la facture sans pouvoir opposer à quelque titre que ce soit la cession du contrat, la réalisation pour le compte d'autrui, l'existence d'une promesse de porte-fort ou encore l'existence d'une stipulation pour autrui.

18. Litiges

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

GÉOTEC
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

ANNEXES



220184604

POLEYMIEUX AU MONT D'OR (69)

Extension chenil

Plan de situation

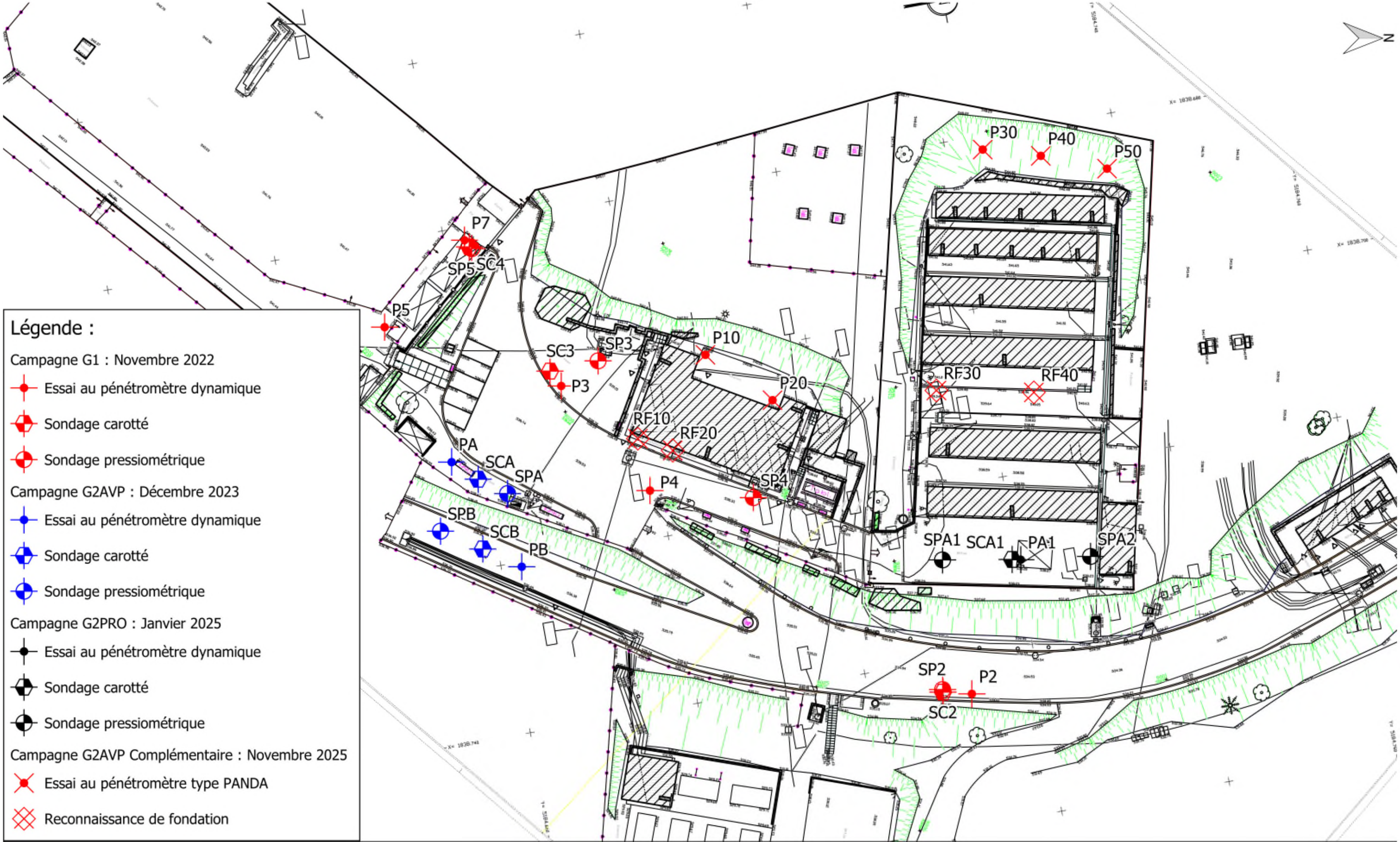
Echelle en A4 : 1/25 000

0 250 500 750 1 000 m

Système de référence spatiale RGF93-L93 (m)

GROUPE GÉOTEC
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

GEOTEC RHÔNE-ALPES
5, rue Blaise Pascal
69680 CHASSIEU
Tél : 04.72.79.46.50



Légende :

Campagne G1 : Novembre 2022

- Essai au pénétromètre dynamique
- Sondage carotté
- Sondage pressiométrique

Campagne G2AVP : Décembre 2023

- Essai au pénétromètre dynamique
- Sondage carotté
- Sondage pressiométrique

Campagne G2PRO : Janvier 2025

- Essai au pénétromètre dynamique
- Sondage carotté
- Sondage pressiométrique

Campagne G2AVP Complémentaire : Novembre 2025

- Essai au pénétromètre type PANDA
- Reconnaissance de fondation

GROUPE GEOTEC
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

GEOTEC RHÔNE-ALPES
5 rue Blaise Pascal
69680 CHASSIEU
Tél : 04.72.79.46.50

220184604
POLEYMIEUX AU MONT D'OR (69)
Extension chenil
Plan d'implantation des sondages

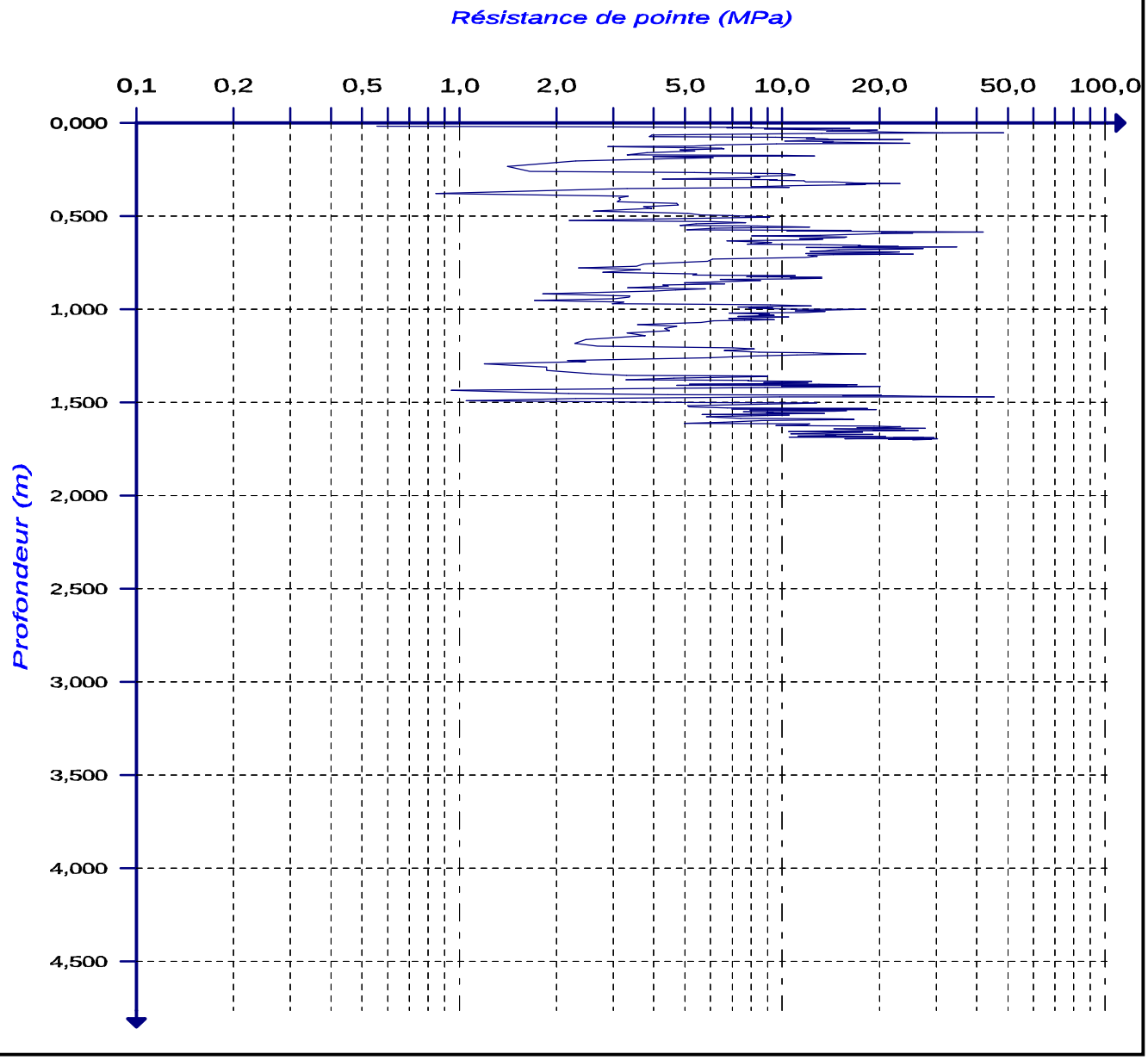
Système de référence spatiale RGF93-L93 (m)

Echelle en A3 : 1/400

0 8 16 24 32 40 m

Reconnaissance de sol au pénétromètre dynamique à énergie variable

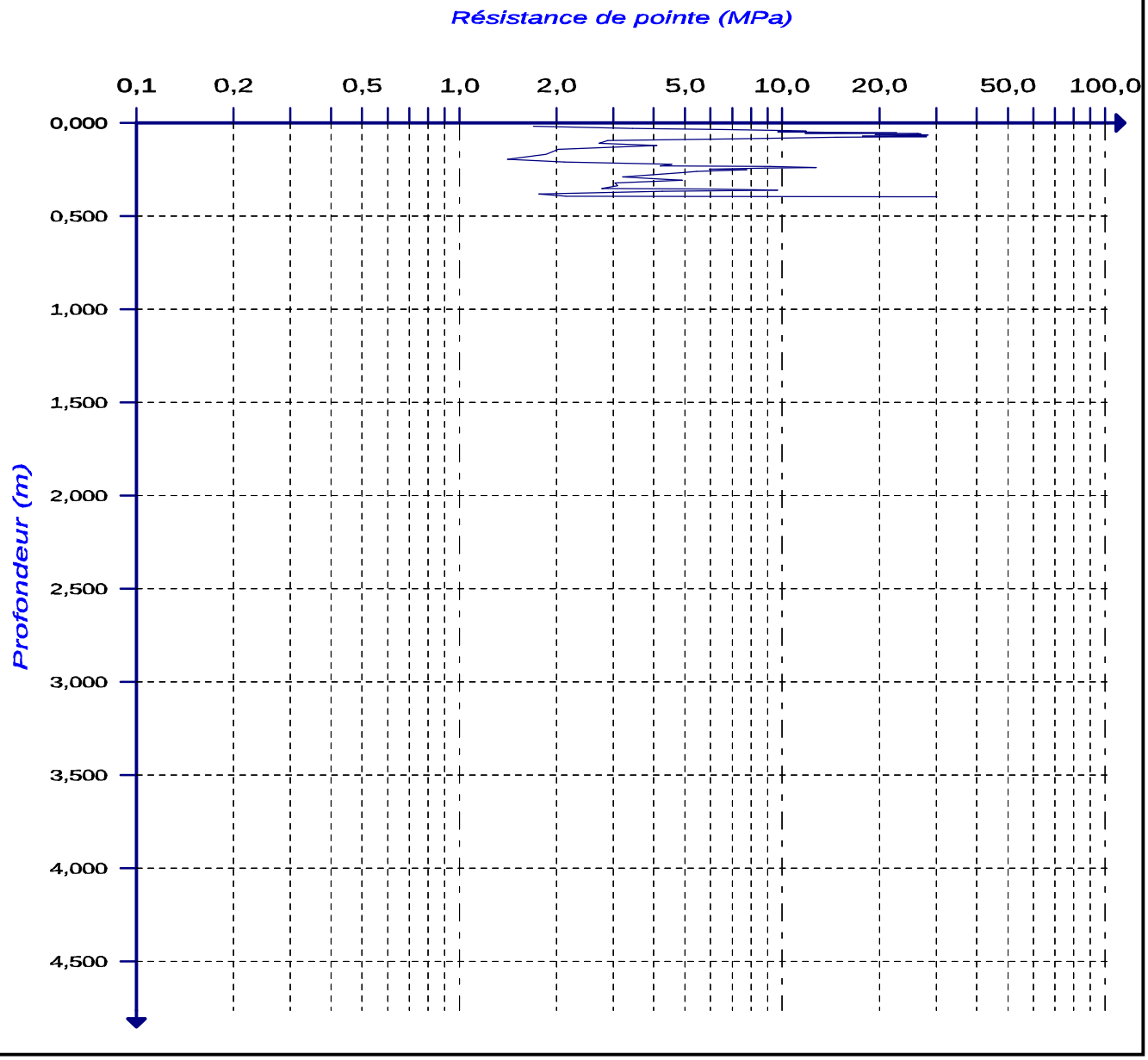
Affaire : 220184604			
Site : POLEYMIEUX AU MONT D'OR - Extension Chenil			
Sondage : P10			
Cote : 540.2 m NGF	Prof. pré-forage : 0,000 m	Section : 4 cm²	Prof. nappe : Indéterminée
Masse : Marteau Panda 2	Cond. d'arrêt : Refus	Date : 11/12/2025	Heure : 09:18:00
Opérateur : TB		Organisme : GEOTEC	
Commentaires : Refus à 1.695 m/TA			



Logiciel PANDA 2.7

Reconnaissance de sol au pénétromètre dynamique à énergie variable

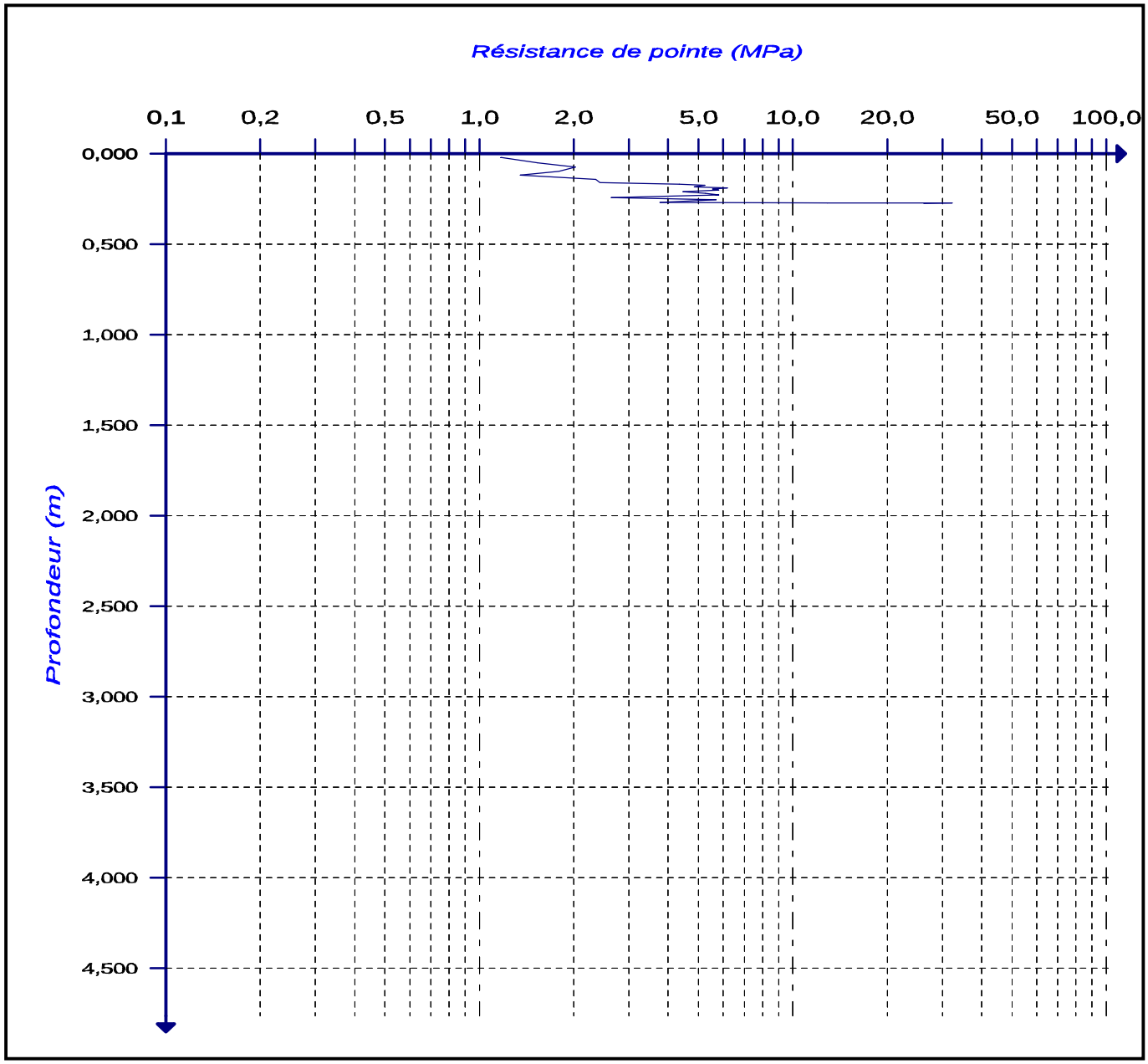
Affaire : 220184604			
Site : POLEYMIEUX AU MONT D'OR - Extension Chenil			
Sondage : P20			
Cote : 539.8 m NGF	Prof. pré-forage : 0,000 m	Section : 4 cm²	Prof. nappe : Indéterminée
Masse : Marteau Panda 2	Cond. d'arrêt : Refus	Date : 11/12/2025	Heure : 09:10:00
Opérateur : TB		Organisme : GEOTEC	
Commentaires : Refus à 0.396 m/TA			



Logiciel PANDA 2.7

Reconnaissance de sol au pénétromètre dynamique à énergie variable

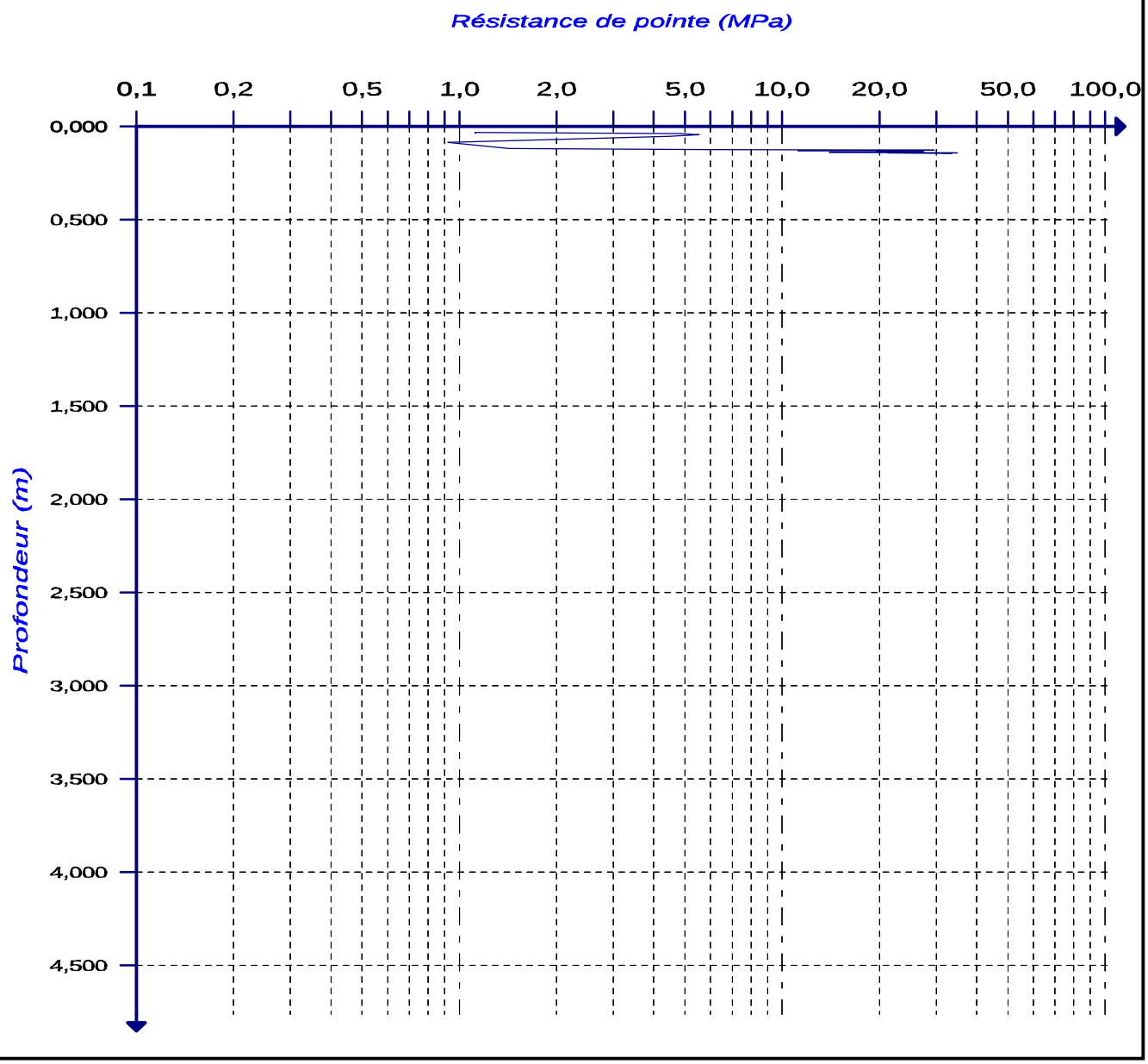
Affaire : 220184604			
Site : POLEYMIEUX AU MONT D'OR - Extension Chenil			
Sondage : P30			
Cote : 546.2 m NGF	Prof. pré-forage : 0,000 m	Section : 4 cm²	Prof. nappe : Indéterminée
Masse : Marteau Panda 2	Cond. d'arrêt : Refus	Date : 11/12/2025	Heure : 09:43:00
Opérateur : TB		Organisme : GEOTEC	
Commentaires : Refus à 0.275 m/TA			



Logiciel PANDA 2.7

Reconnaissance de sol au pénétromètre dynamique à énergie variable

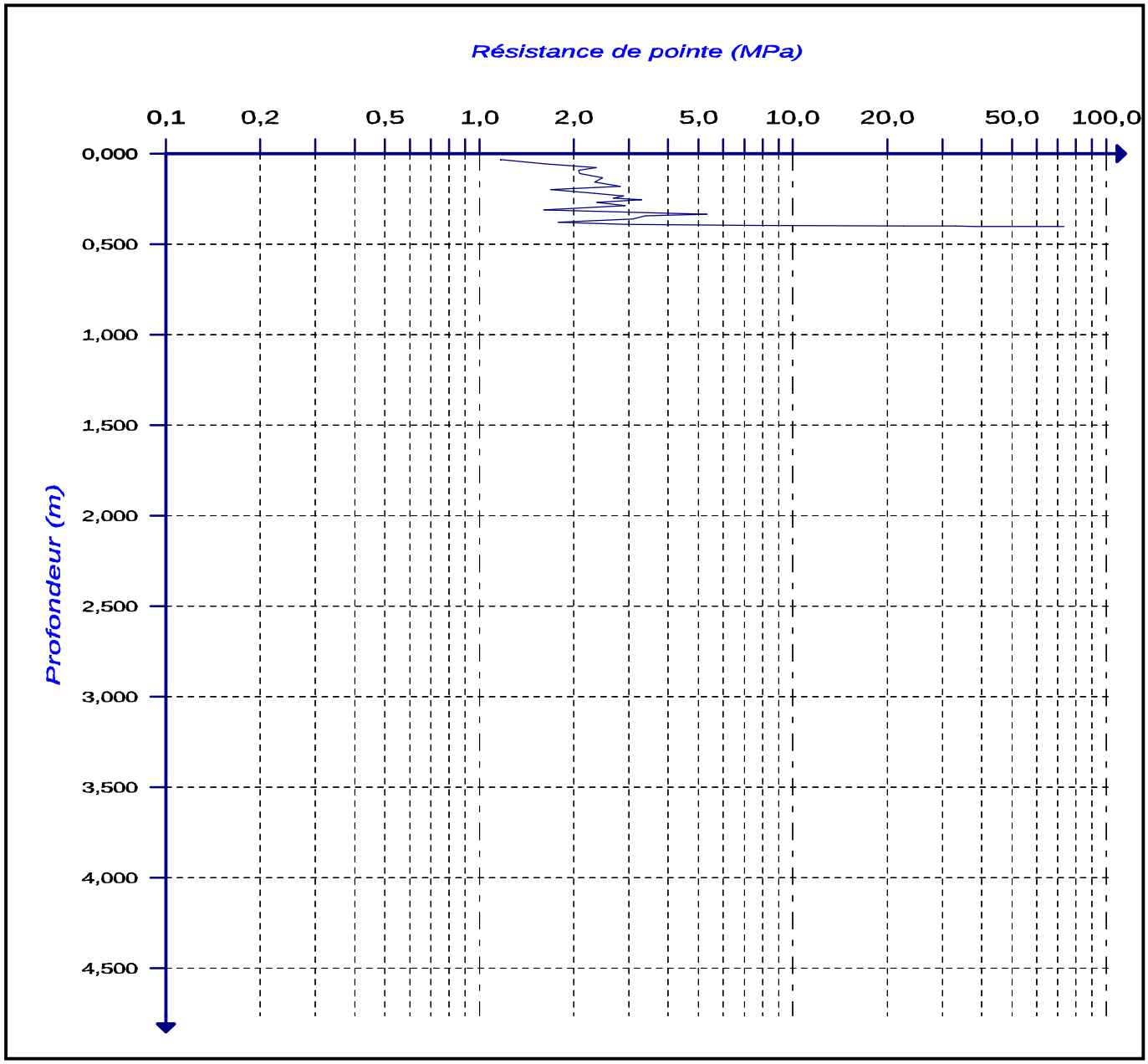
Affaire : 220184604			
Site : POLEYMIEUX AU MONT D'OR - Extension Chenil			
Sondage : P40			
Cote : 0,00 m	Prof. pré-forage : 0,000 m	Section : 4 cm²	Prof. nappe : Indéterminée
Masse : Marteau Panda 2	Cond. d'arrêt : Refus	Date : 11/12/2025	Heure : 09:43:00
Opérateur : TB		Organisme : GEOTEC	
Commentaires : Refus à 0.145 m/TA			



Logiciel PANDA 2.7

Reconnaissance de sol au pénétromètre dynamique à énergie variable

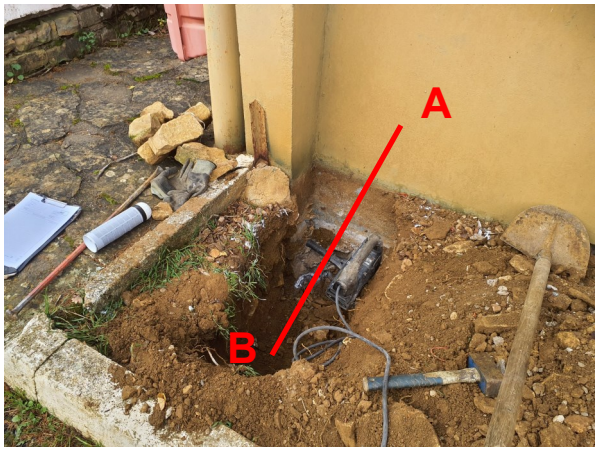
Affaire : 220184604			
Site : POLEYMIEUX AU MONT D'OR - Extension Chenil			
Sondage : P50			
Cote : 0,00 m	Prof. pré-forage : 0,000 m	Section : 4 cm²	Prof. nappe : Indéterminée
Masse : Marteau Panda 2	Cond. d'arrêt : Refus	Date : 11/12/2025	Heure : 09:43:00
Opérateur : TB		Organisme : GEOTEC	
Commentaires : Refus à 0.401 m/TA			



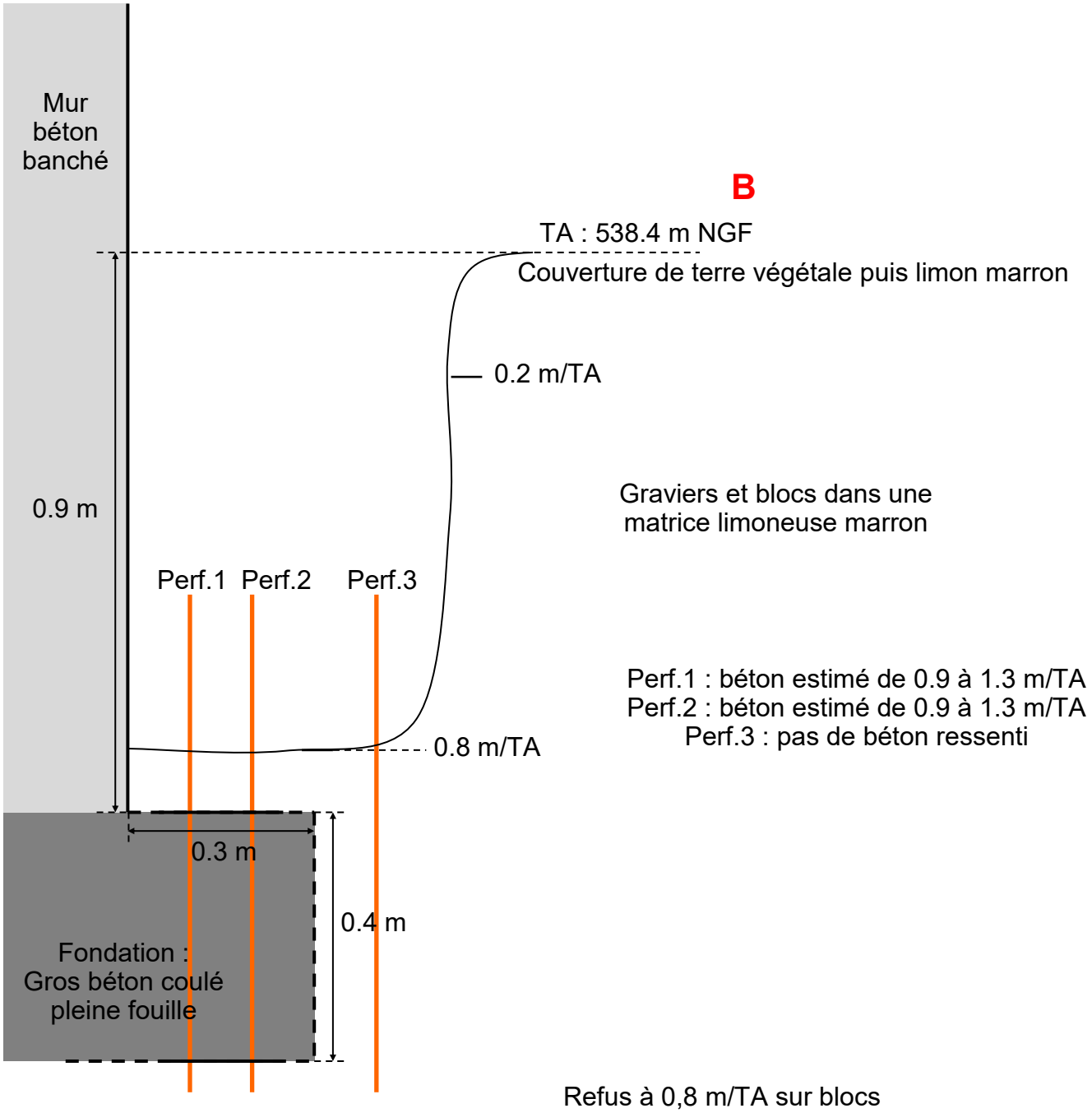
Logiciel PANDA 2.7

220184604
POLEYMIEUX AU MONT D'OR (69)
Extension Chenil
Coupe schématique des fondation : RF10
Echelle : 1/10ème
Date: 11/12/2025

GROUPE GÉOTEC
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE
Agence de Rhone-Alpes
ZI Mi-Plaine - 5, rue Blaise Pascal
69680 CHASSIEU
Tél : 04.72.79.46.50 - Fax: 04.72.79.46.51



RF10

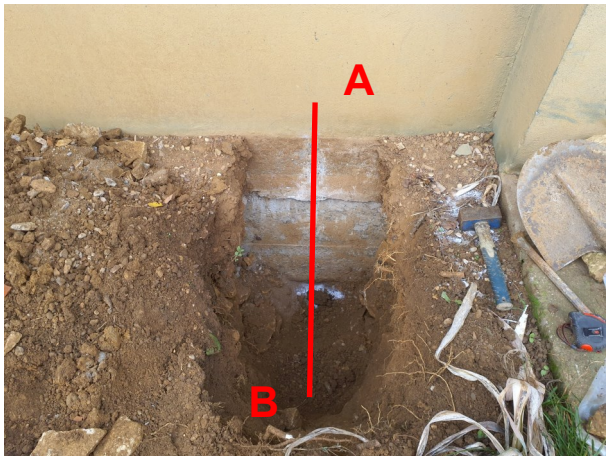


Perf.1 : béton estimé de 0.9 à 1.3 m/TA
Perf.2 : béton estimé de 0.9 à 1.3 m/TA
Perf.3 : pas de béton ressenti

Refus à 0,8 m/TA sur blocs
Pas d'arrivée d'eau, parois stables
Poursuivi au perforateur à percussions jusqu'à 1.4 m/TA
Base de la fondation estimée vers 1.3 m/TA

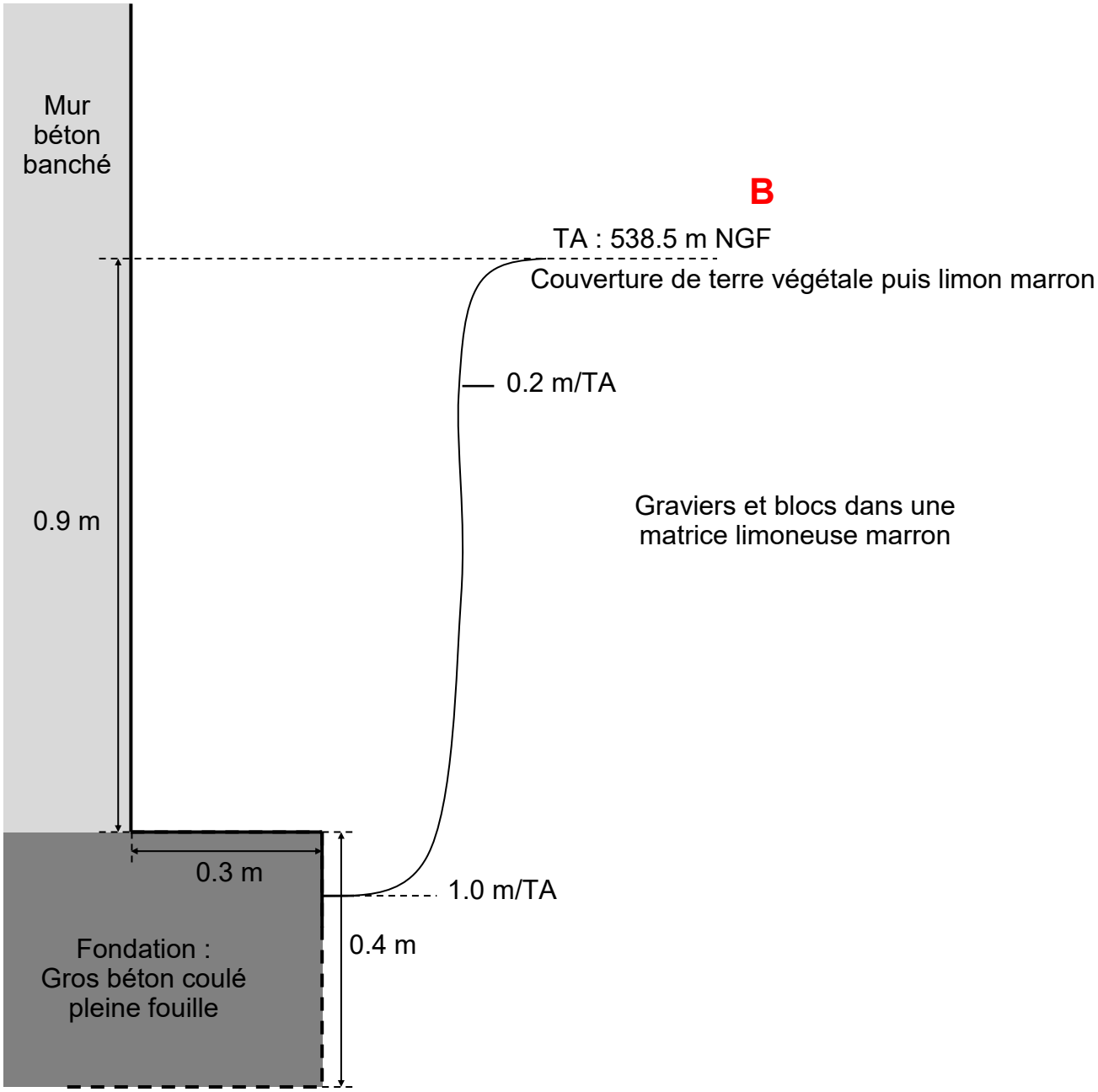
220184604
POLEYMIEUX AU MONT D'OR (69)
Extension Chenil
Coupe schématique des fondation : RF20
Echelle : 1/10ème
Date: 11/12/2025

GROUPE GÉOTEC
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE
Agence de Rhone-Alpes
ZI Mi-Plaine - 5, rue Blaise Pascal
69680 CHASSIEU
Tél : 04.72.79.46.50 - Fax: 04.72.79.46.51



A

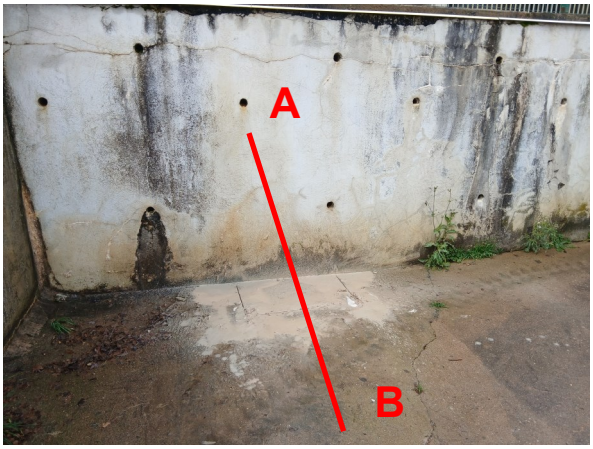
RF20



Refus à 1.0 m/TA sur blocs
Pas d'arrivée d'eau, parois stables
Base de la fondation estimée vers 1.3 m/TA

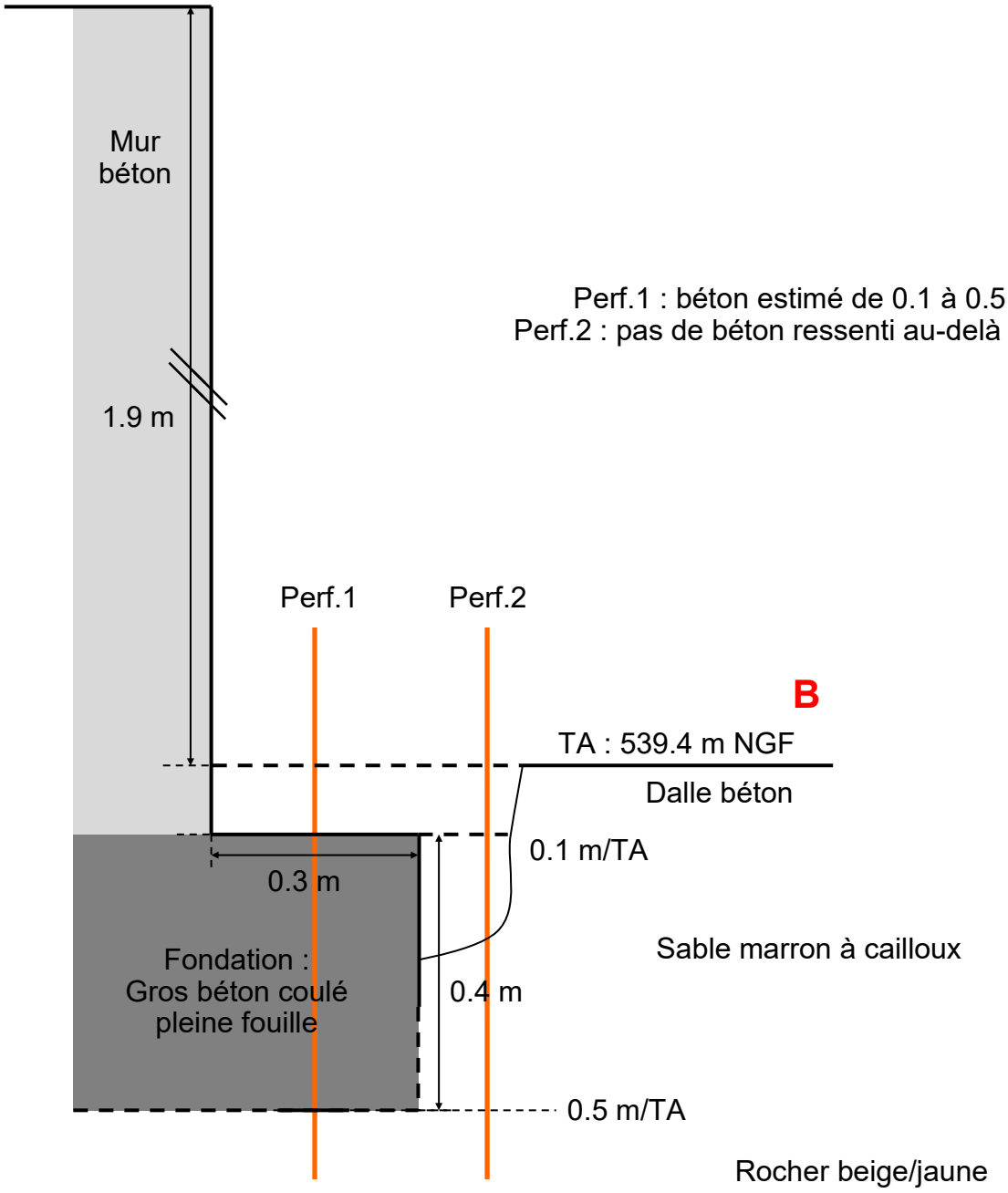
220184604
POLEYMIEUX AU MONT D'OR (69)
Extension Chenil
Coupe schématique des fondation : RF30
Echelle : 1/10ème
Date: 11/12/2025

GROUPE GÉOTEC
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE
Agence de Rhone-Alpes
ZI Mi-Plaine - 5, rue Blaise Pascal
69680 CHASSIEU
Tél : 04.72.79.46.50 - Fax: 04.72.79.46.51



A

RF30

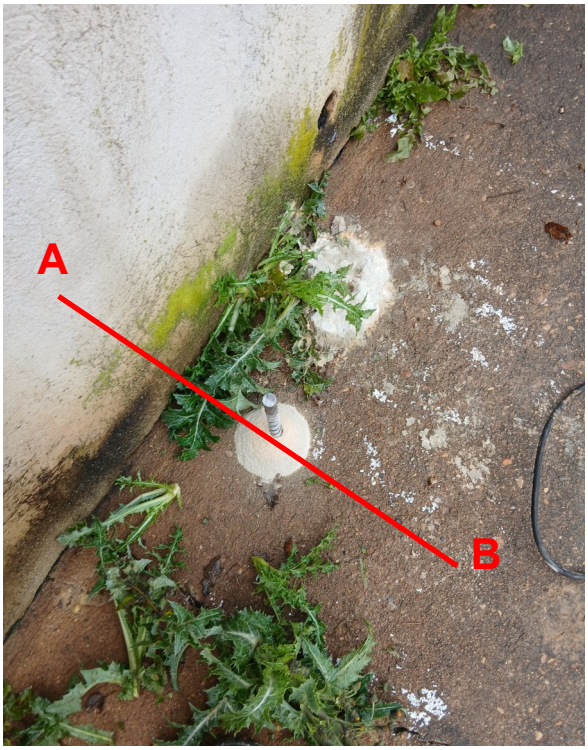


Perf.1 : béton estimé de 0.1 à 0.5 m/TA
Perf.2 : pas de béton ressenti au-delà de la dalle

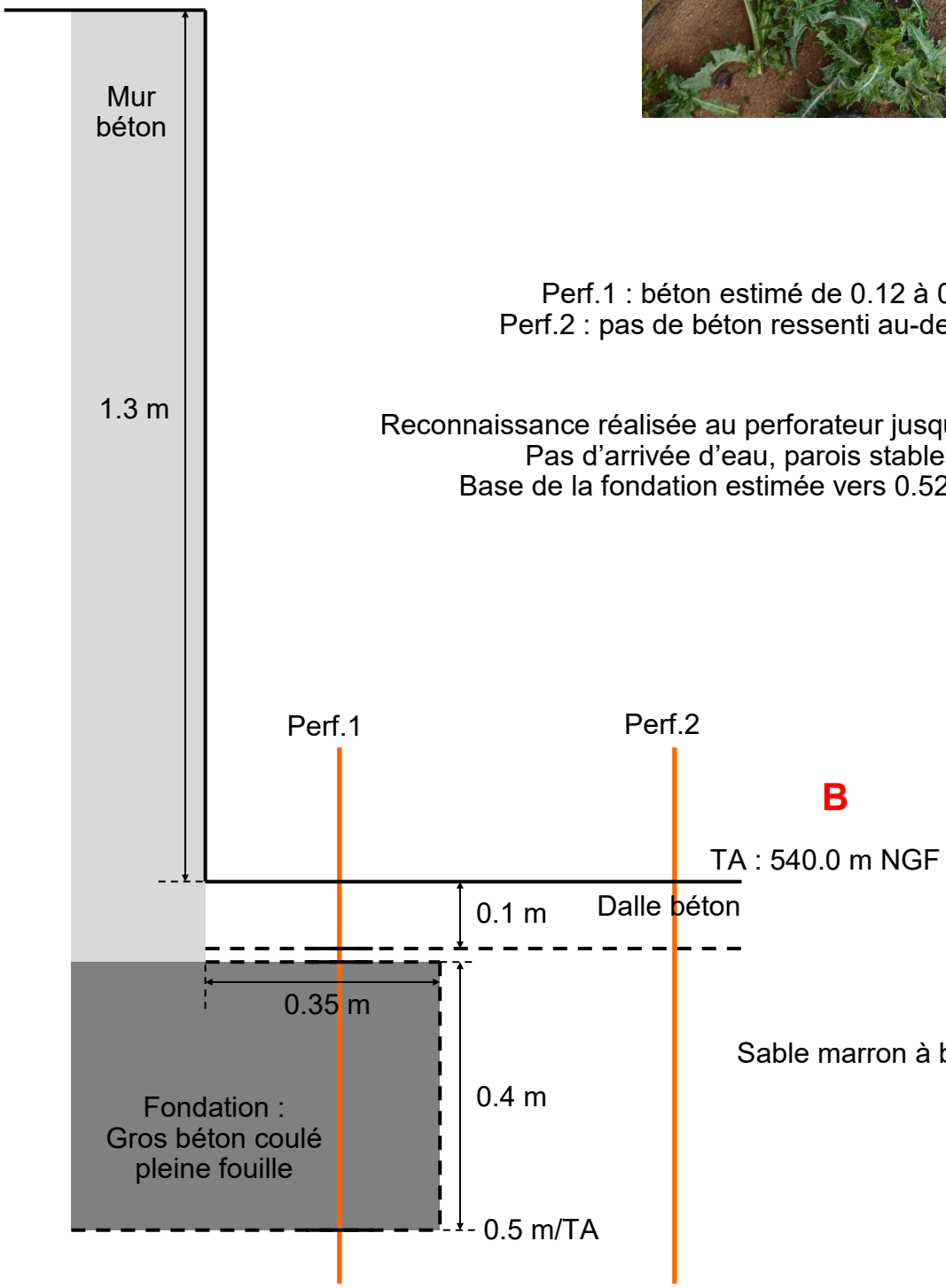
Refus à 0.2 m/TA sur béton
Pas d'arrivée d'eau, parois stables
Poursuivi au perforateur à percussions jusqu'à 0.6 m/TA
Base de la fondation estimée vers 0.5 m/TA

220184604
POLEYMIEUX AU MONT D'OR (69)
Extension Chenil
Coupe schématique des fondation : RF40
Echelle : 1/10ème
Date: 11/12/2025

GROUPE GÉOTEC
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE
Agence de Rhone-Alpes
ZI Mi-Plaine - 5, rue Blaise Pascal
69680 CHASSIEU
Tél : 04.72.79.46.50 - Fax: 04.72.79.46.51



RF40



Perf.1 : béton estimé de 0.12 à 0.52 m/TA
Perf.2 : pas de béton ressenti au-delà de la dalle

Reconnaissance réalisée au perforateur jusqu'à 0.6 m/TA
Pas d'arrivée d'eau, parois stables
Base de la fondation estimée vers 0.52 m/TA

GÉOTEC LABORATOIRE
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

OULAB-04-v4 - Tableau Récapitulatif des Résultats d'Essais Laboratoire

AFFAIRE	**220184604**	**Opérateur**	**GD**	
SITE	**POLEYMIEUX-au-MONT d'OR**	**Vérificateur**	**A.CALAMAND**	
Date	**23/01/2026**			

NA = Non Applicable

Sondage	Prof Sup (m)	Prof Inf (m)	Description	Teneur en eau naturelle (0/D) Wnat (%)	Granulométrie - Sédimentométrie										Valeur au Bleu de Méthylène VBS (g/100g)	Limites d'Atterberg				CLASSIFICATION (NF P 11-300)	CLASSIFICATION (EN 16907)
					Diamètre maximal Dmax (mm)	Passant à 63 mm < 63 mm (%)	Passant à 50 mm < 50 mm (%)	Passant à 2 mm < 2 mm (%)	Passant à 80 µm < 80 µm (%)	Passant à 63 µm < 63 µm (%)	Passant à 2 µm < 2 µm (%)	Coefficient d'uniformité Cu	Fraction 63µm/2mm	Fraction 2mm/63mm		Limite de liquidité WL (%)	Limite de plasticité WP (%)	Indice de plasticité IP	Indice de consistance IC		
RF10	0,20	0,80	Cailloux et graviers dans matrice limono-sableuse marron	7,0	112,0	71,0	67,5	29,3	20,1	19,5			9,8	41,7	1,02					C2B5	VC2I1

GÉOTEC LABORATOIRE
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

ANALYSE GRANULOMETRIQUE

Méthode par tamisage à sec
Méthode par sédimentation

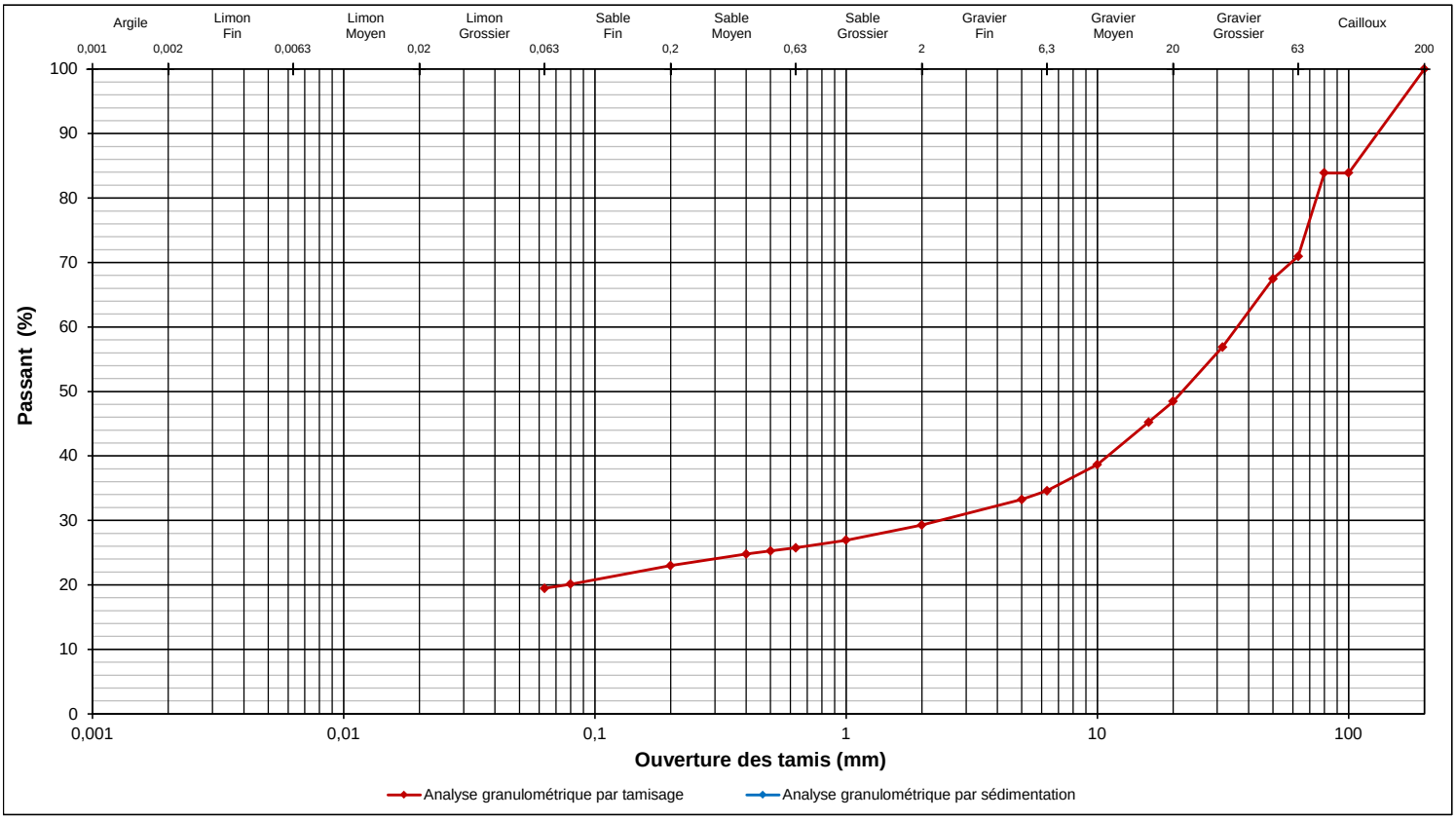
AFFAIRE	220184604
SITE	POLEYMIEUX-au-MONT d'OR
Date	20/01/2026
Opérateur	GD
T°C de séchage	105°C
Sédimentométrie	NON

W% sur 0/D (NF EN ISO 17892-1)	7,0	**Dmax (mm)**	112,0
W% sur 0/20mm (NF EN ISO 17892-1)	14,5	**Passants (%)** **63 mm**	71,0
D10 (mm)		**50 mm**	67,5
D60 (mm)	36,0856	**2 mm**	29,3
Coefficient d'uniformité Cu		**80 µm**	20,1
		63 µm	19,5
Fraction 63µm/2mm	9,8	**2 µm**	-
Fraction 2mm/63mm	41,7	**VBS (NF P 94-068)**	1,02

Sondage	RF10
Profondeur	0,20 - 0,80 m
Description	Cailloux et graviers dans matrice limono-sableuse marron

Ø tamis (mm)	200	100	80	63	50	31,5	20	16	10	6,3	5	2	1	0,63	0,5	0,4	0,2	0,080	0,063
Passant (%)	100,0	83,9	83,9	71,0	67,5	56,9	48,4	45,2	38,7	34,6	33,2	29,3	26,9	25,7	25,3	24,8	23,0	20,1	19,5

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



Densimètre	H_0 (cm) =	-	H_1 (cm) =	-	h_1 (cm) =	-	Vd (cm^3) =	-	
Facteurs correcteurs	Cm =	-	Cd =	-	Eprouvette : A (cm^2) =	-			
Masse volumique des grains (g/cm^3)	**estimée**	-							

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

Observations	

GROUPE GÉOTEC
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

Sondage : SP3

Inclinaison/Verticale : 0.00°

Date : 06/12/2022

Site : POLEYMIEUX AU MONT D'OR (69)
Construction bâtiment et réhabilitation chenil

X :

Echelle : 1/100

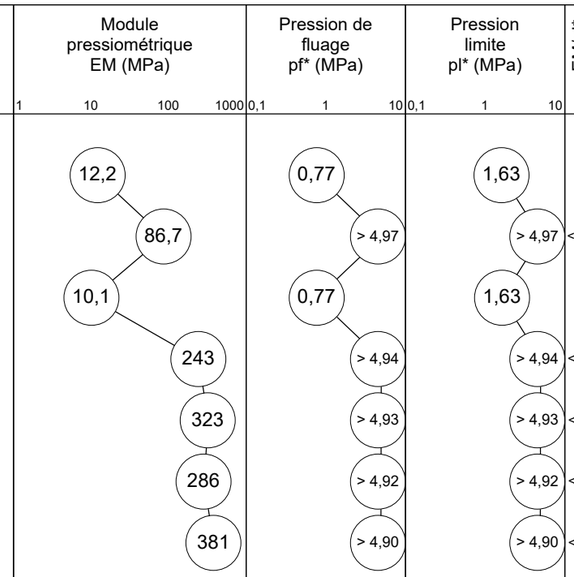
Y :

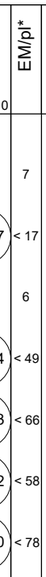
Affaire : 2201846

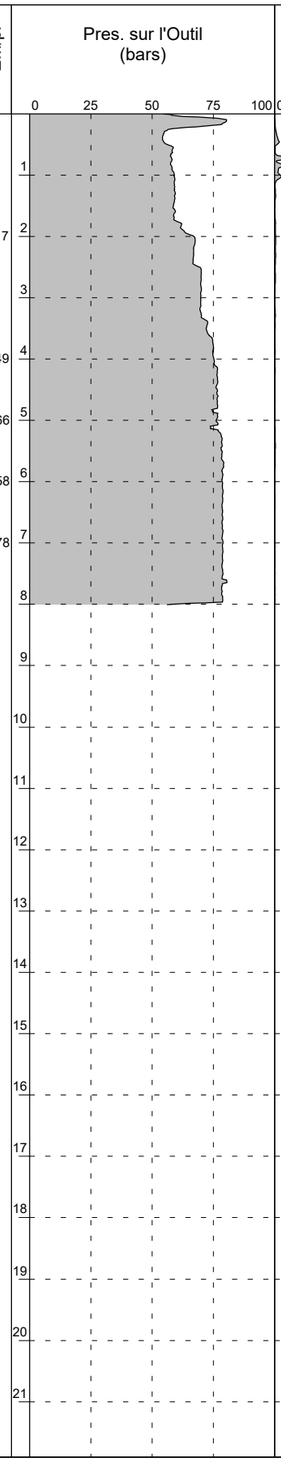
Z : 539.6 m NGF

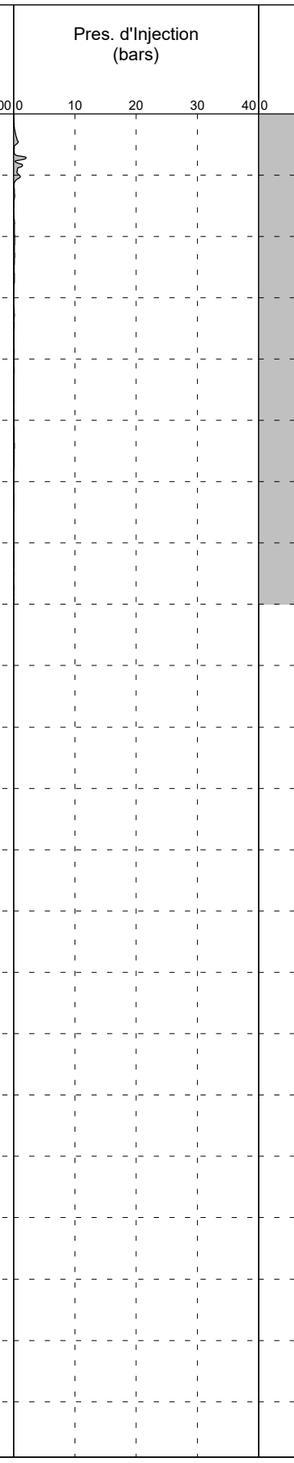
Page : 1/1

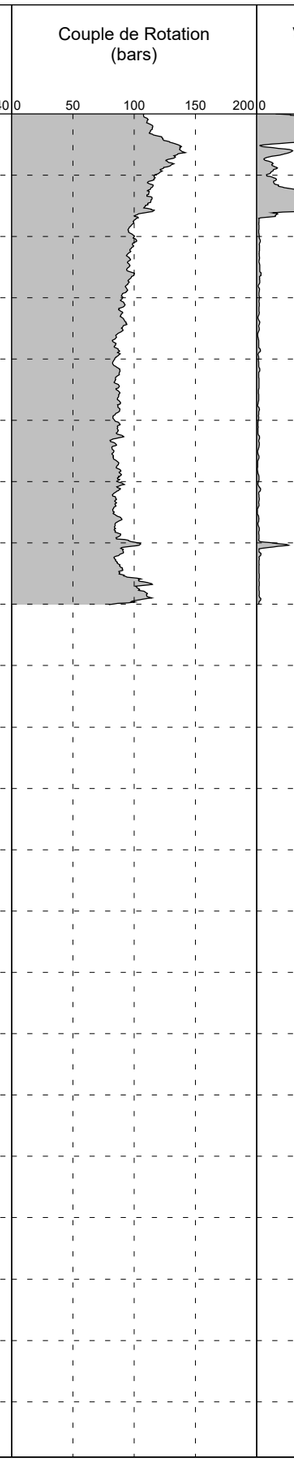
Cote	Prof.	Coupe indicative des terrains	Eau	Outil	Tubage	Equipement
539,60	0,00					
539,10	0,50	Couverture de terre végétale puis limon argilo-sableux marron à graviers et cailloux	Forage à l'eau	ROT Ø66		
537,80	1,80	Graviers et cailloux dans une matrice sablo-limoneuse marron/beige (altération du substratum ?)				
536,10	3,50	Calcaire beige très altéré et fracturé				
531,60	8,00	Substratum calcaire beige plus ou moins altéré/fracturé		ROT Ø70		

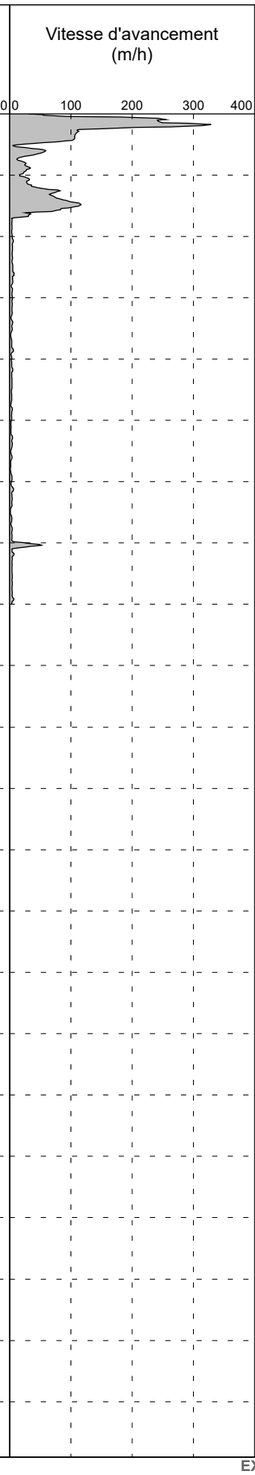












Observations :

Arrêt à 8.00 m/TA
Pas d'arrivée d'eau
Eboulement des parois du sondages vers 1.60 m/TA

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

GROUPE GÉOTEC
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

Sondage : SP4

Inclinaison/Verticale : 0.00°

Date : 05/12/2022

Site : POLEYMIEUX AU MONT D'OR (69)
Construction bâtiment et réhabilitation chenil

X :

Echelle : 1/100

Y :

Affaire : 2201846

Z : 538.3 m NGF

Page : 1/1

Cote	Prof.	Coupe indicative des terrains	Eau	Outil	Tubage	Equipement
538,20	0,00					
537,80	0,50	Enrobé	Forage à l'eau	TAR Ø63		
		Remblai : Sable à graviers		ROT Ø66		
536,80	1,50	Graviers et cailloux dans une matrice sablo-limoneuse marron/beige (altération du substratum ?)				
		Substratum calcaire beige plus ou moins altéré/fracturé				
530,30	8,00					

Module pressiométrique EM (MPa) — échelle 1 / 10 / 100 / 1000

Cote	EM (MPa)
537,80	55,4
537,30	173
536,80	212
536,30	195
535,80	116
535,30	263
534,80	193

Pression de fluage pf* (MPa) — échelle 0,1 / 1 / 10

Cote	pf* (MPa)
537,80	2,08
537,30	> 4,97
536,80	> 4,96
536,30	> 4,94
535,80	> 4,93
535,30	> 4,92
534,80	> 4,90

Pression limite pl* (MPa) — échelle 0,1 / 1 / 10

Cote	pl* (MPa)
537,80	3,67
537,30	> 4,97
536,80	> 4,96
536,30	> 4,94
535,80	> 4,93
535,30	> 4,92
534,80	> 4,90

EM/pl*

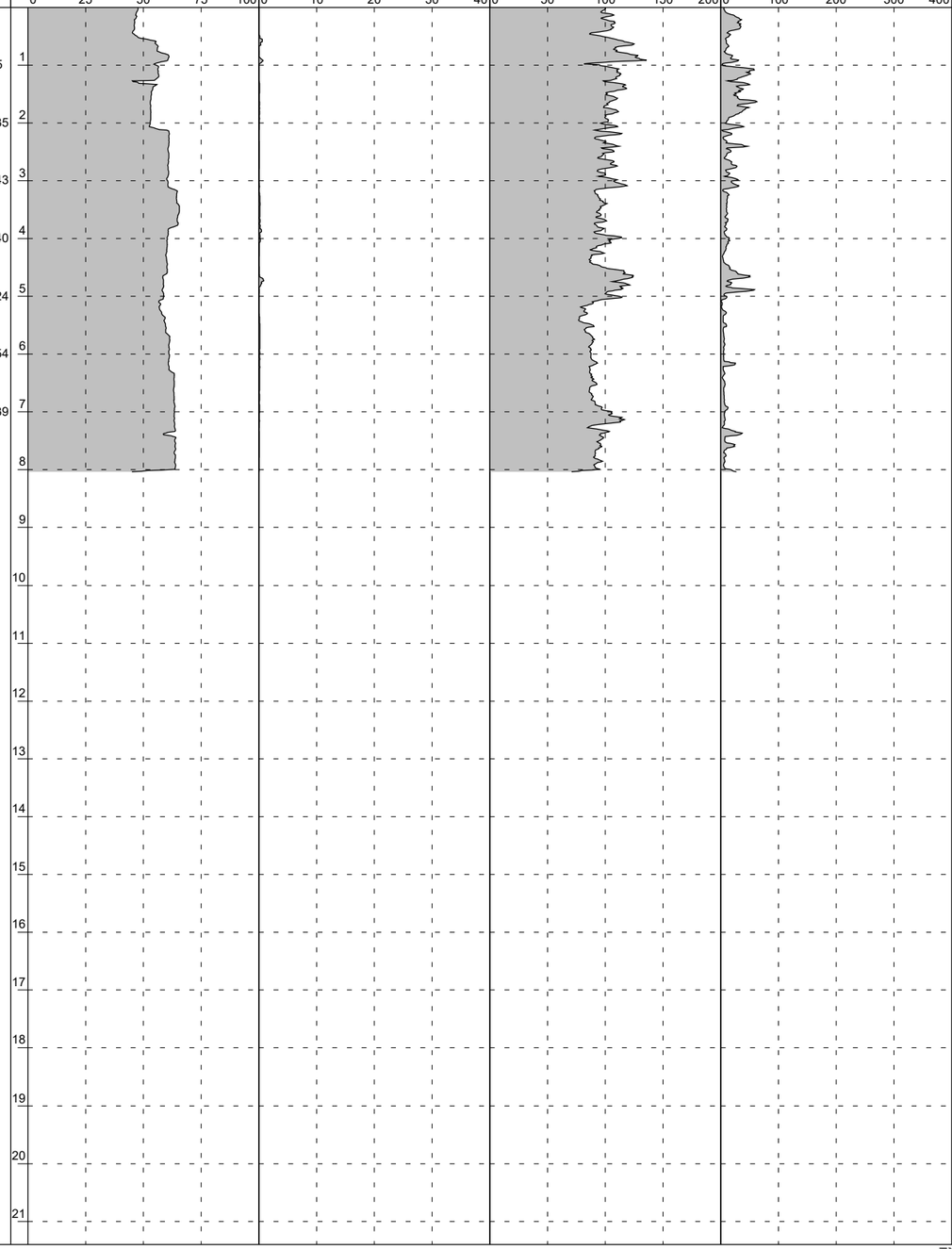
Cote	EM/pl*
537,80	15
537,30	< 35
536,80	< 43
536,30	< 40
535,80	< 24
535,30	< 54
534,80	< 39

Pres. sur l'Outil (bars) — échelle 0 / 25 / 50 / 75 / 100

Pres. d'Injection (bars) — échelle 0 / 10 / 20 / 30 / 40

Couple de Rotation (bars) — échelle 0 / 50 / 100 / 150 / 200

Vitesse d'avancement (m/h) — échelle 0 / 100 / 200 / 300 / 400



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

EXGTE 3.23

Observations :

Arrêt à 8.00 m/TA
Niveau d'eau non stabilisée en fin de sondage vers 4.90 m/TA
Eboulement des parois du sondage vers 7.10 m/TA

GÉOTEC FRANCE
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

Sondage : SC3

Inclinaison/Verticale :

Date : 09/12/2022

Site : POLEYMIEUX AU MONT D'OR (69)
Construction bâtiment et réhabilitation chenil

X :
Y :
Z : 539.1 m NGF

Echelle : 1/100

Affaire : 2201846

Page : 1/1

Cote	Prof.	Nature du terrain	Echantillons	Eau	Outil	Tubage	Equipement	% Carottage (%)	RQD (%)	Perméabilité (m/s)	Date
539,10	0,00							0 50 100	0 50 100		
538,60	0,50	Couverture de terre végétale puis limon marron à graviers et cailloux		NEANT	ECH Ø114 LS			100			
537,30	1,80	Graviers et cailloux dans une matrice sablo-limoneuse marron/beige (altération du substratum ?)			CAR Ø116 T6			100			
		Calcaire beige très altéré et fracturé de 2.00 à 3.00 m/TA						100			
								100	15		
534,10	5,00							100	12		

Observations :
Arrêt à 5.00 m/TA
Pas d'arrivée d'eau
Parois stables

EXGTE 3.23

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

GÉOTEC FRANCE
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

PHOTOGRAPHIES CAROTTES

AFFAIRE	2201846
SITE	POLEYMIEUX AU MONT D'OR
Date	01/02/2023
Opérateur	TB

Sondage	SC3
Profondeur	De 0,00 à 5,00 m

0,00 m



1,00 m

2,00 m

1,00 m

2,00 m

3,00 m

GÉOTEC FRANCE
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

PHOTOGRAPHIES CAROTTES

AFFAIRE	2201846
SITE	POLEYMIEUX AU MONT D'OR
Date	01/02/2023
Opérateur	TB

Sondage	SC3
Profondeur	De 0,00 à 5,00 m

3,00 m

4,00 m



4,00 m

5,00 m

GROUPE GÉOTEC
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

Pénétromètre : P3

Inclinaison/Verticale :

Site : POLEYMIEUX AU MONT D'OR (69)
Construction bâtiment et réhabilitation chenil

Affaire : 2201846

X :
Y :
Z : 539.0 m NGF

Date : 30/11/2022
Type : DPM30C
Echelle : 1/100
Page : 1/1

Masse (kg)	Nb. Tiges	Résistance dynamique apparente (Rd en MPa)	Cote	Remarques
50.3	1	0,1 — 1 — 10 — 100	539	Refus à 0.80m Rd>50MPa
	2	1	538	
		2	537	
		3	536	
		4	535	
		5	534	
		6	533	
		7	532	
		8	531	
		9	530	
		10	529	
		11	528	
		12	527	
		13	526	
		14	525	
		15	524	
		16	523	
		17	522	
		18	521	
		19	520	
		20		

Caractéristiques du pénétromètre dynamique PDB

Masse mouton :	30 kg	Masse enclume :	27.17 kg
Hauteur de chute :	20 cm	Masse de la pointe :	0.34 kg
Section de la pointe :	9.62 cm²	Masse d'une tige :	2.46 kg

Observations :

EXGTE 3.23

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

GROUPE GÉOTEC
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

Pénétromètre : P4

Inclinaison/Verticale :

Date : 30/11/2022
Type : DPM30C
Echelle : 1/100

Site : POLEYMIEUX AU MONT D'OR (69)
Construction bâtiment et réhabilitation chenil

X :
Y :
Z : 538.3 m NGF

Affaire : 2201846

Page : 1/1

Masse (kg)	Nb. Tiges	Résistance dynamique apparente (Rd en MPa)	Cote	Remarques
50.3	1	0,1 — 1 — 10 — 100	538	
	2		537	Refus à 1.40m Rd>50MPa
			536	
			535	
			534	
			533	
			532	
			531	
			530	
			529	
			528	
			527	
			526	
			525	
			524	
			523	
			522	
			521	
			520	
			519	

Caractéristiques du pénétromètre dynamique PDB

Masse mouton :	30 kg	Masse enclume :	27.17 kg
Hauteur de chute :	20 cm	Masse de la pointe :	0.34 kg
Section de la pointe :	9.62 cm²	Masse d'une tige :	2.46 kg

Observations :

EXGTE 3.23

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

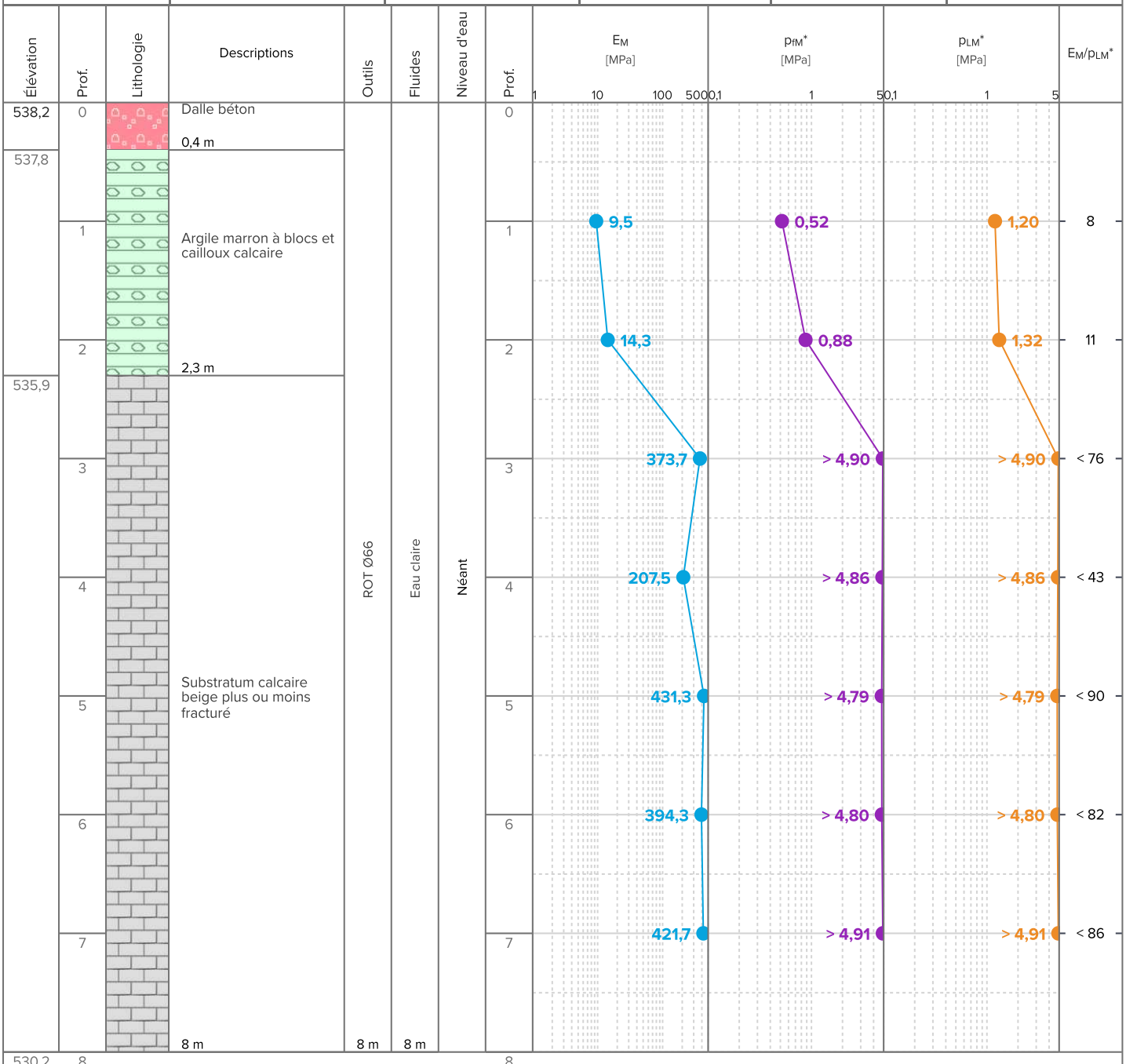
GÉOTEC FRANCE
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

Site POLEYMIEUX AU MONT D'OR (69) - BA942 - CHENIL
Affaire 220184603

Sondage SPA1

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
1838 728,42	5 184 711,33	RGF93 / CC46		Plurimétrique
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**
+538,2 m	8,0 m	-	NGF	Décimètre

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
PMT-SPA1	Pressiomètre	06/01/2025	07/01/2025	EMCI 4.50	OR



Commentaires	Coupe indicative compte tenu de la méthode de forage Arrêt à 8.00 m/TA

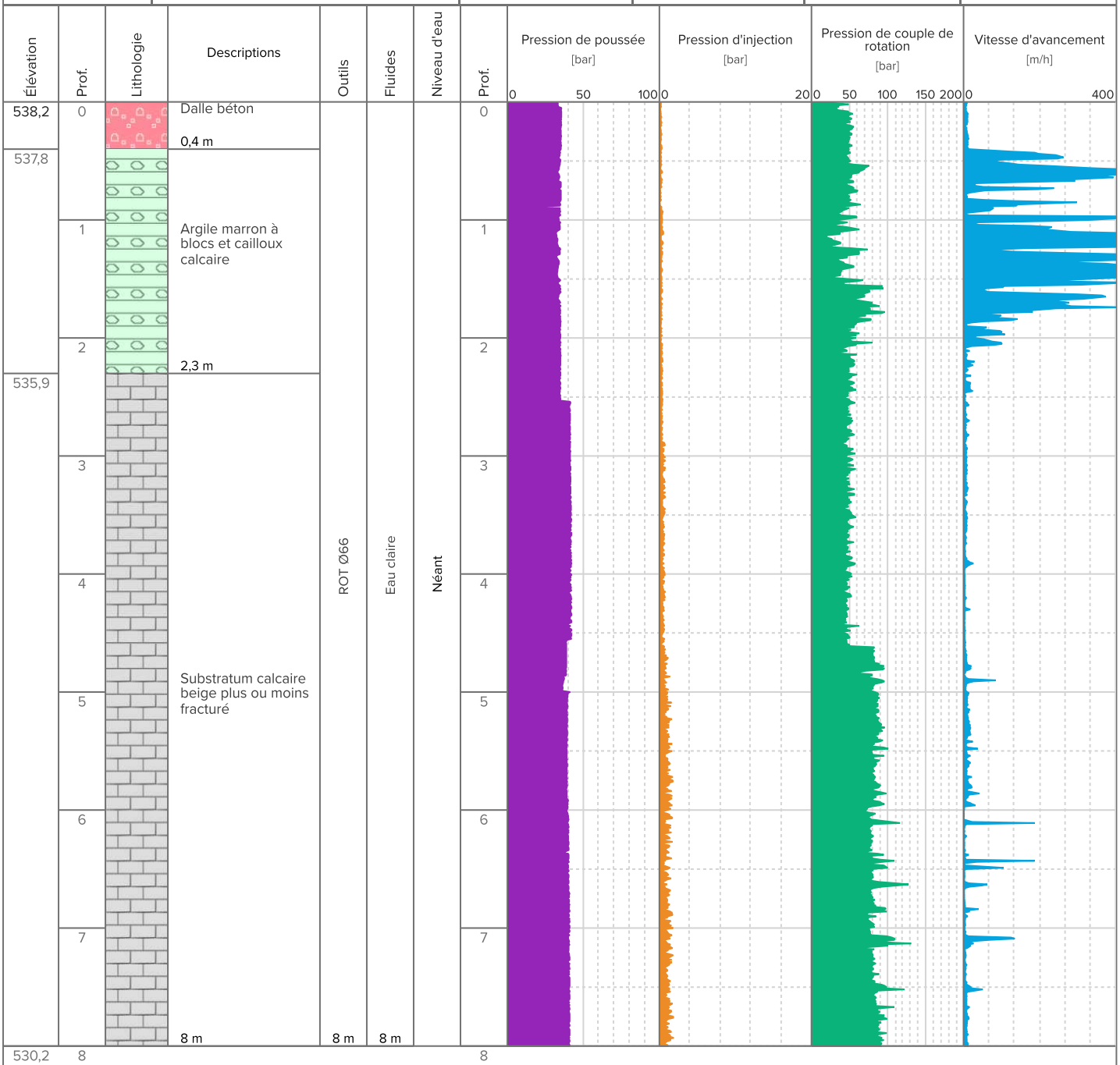
GÉOTEC FRANCE
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

Site POLEYMIEUX AU MONT D'OR (69) - BA942 - CHENIL
Affaire 220184603

Sondage SPA1

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
1838 728,42	5 184 711,33	RGF93 / CC46		Plurimétrique
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**
+538,2 m	8,0 m	-	NGF	Décimètre

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
DPR-SPA1	Paramètres destructifs	06/01/2025	07/01/2025	EMCI 4.50	OR



Commentaires	Coupe indicative compte tenu de la méthode de forage Arrêt à 8.00 m/TA

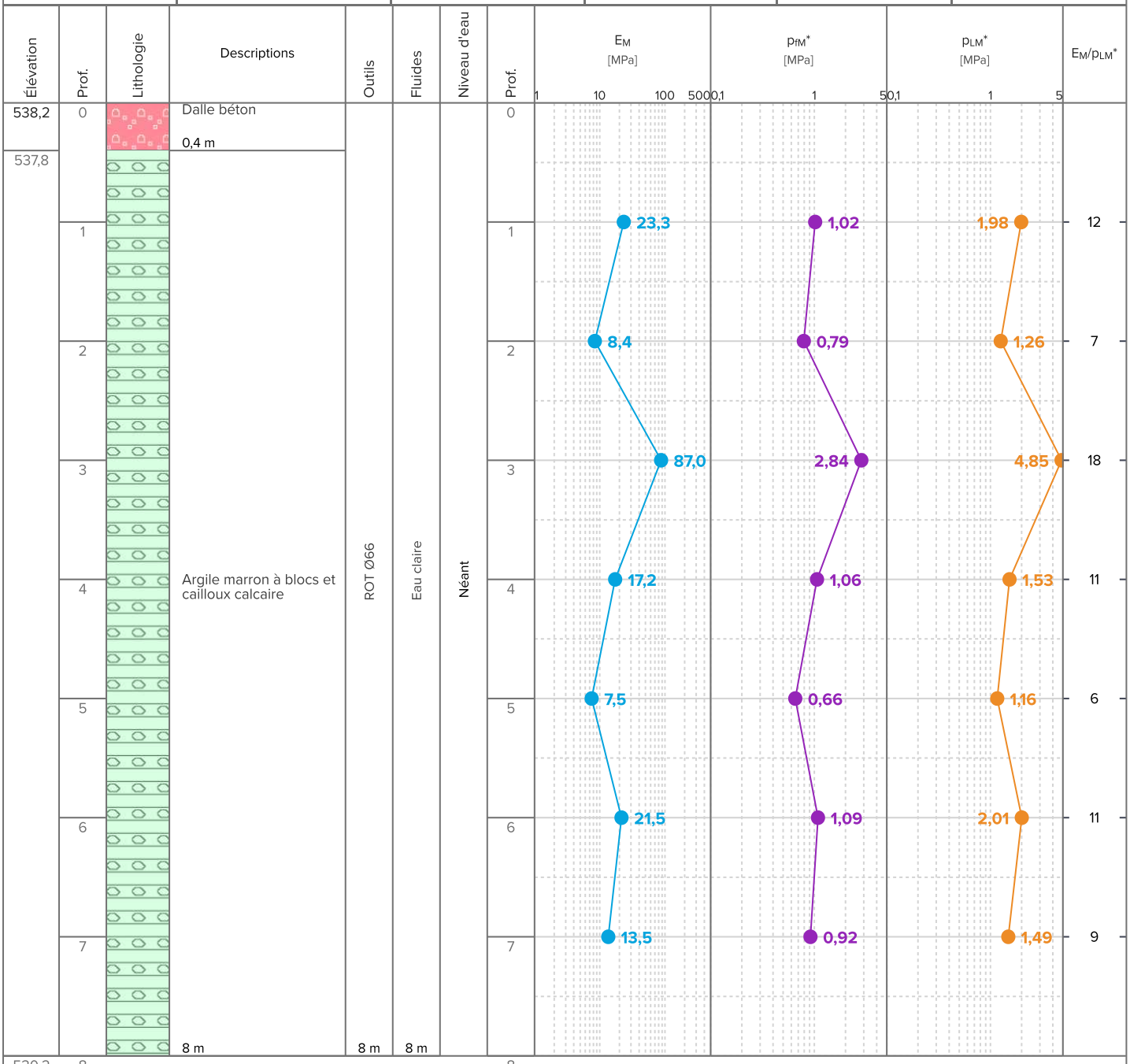
GÉOTEC FRANCE
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

Site POLEYMIEUX AU MONT D'OR (69) - BA942 - CHENIL
Affaire 220184603

Sondage SPA2

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
1838731,05	5184728,58	RGF93 / CC46		Plurimétrique
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**
+538,2 m	8,0 m	-	NGF	Décimètre

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
PMT-SPA2	Pressiomètre	06/01/2025	06/01/2025	EMCI 4.50	OR



Commentaires	Coupe indicative compte tenu de la méthode de forage Arrêt à 8.00 m/TA

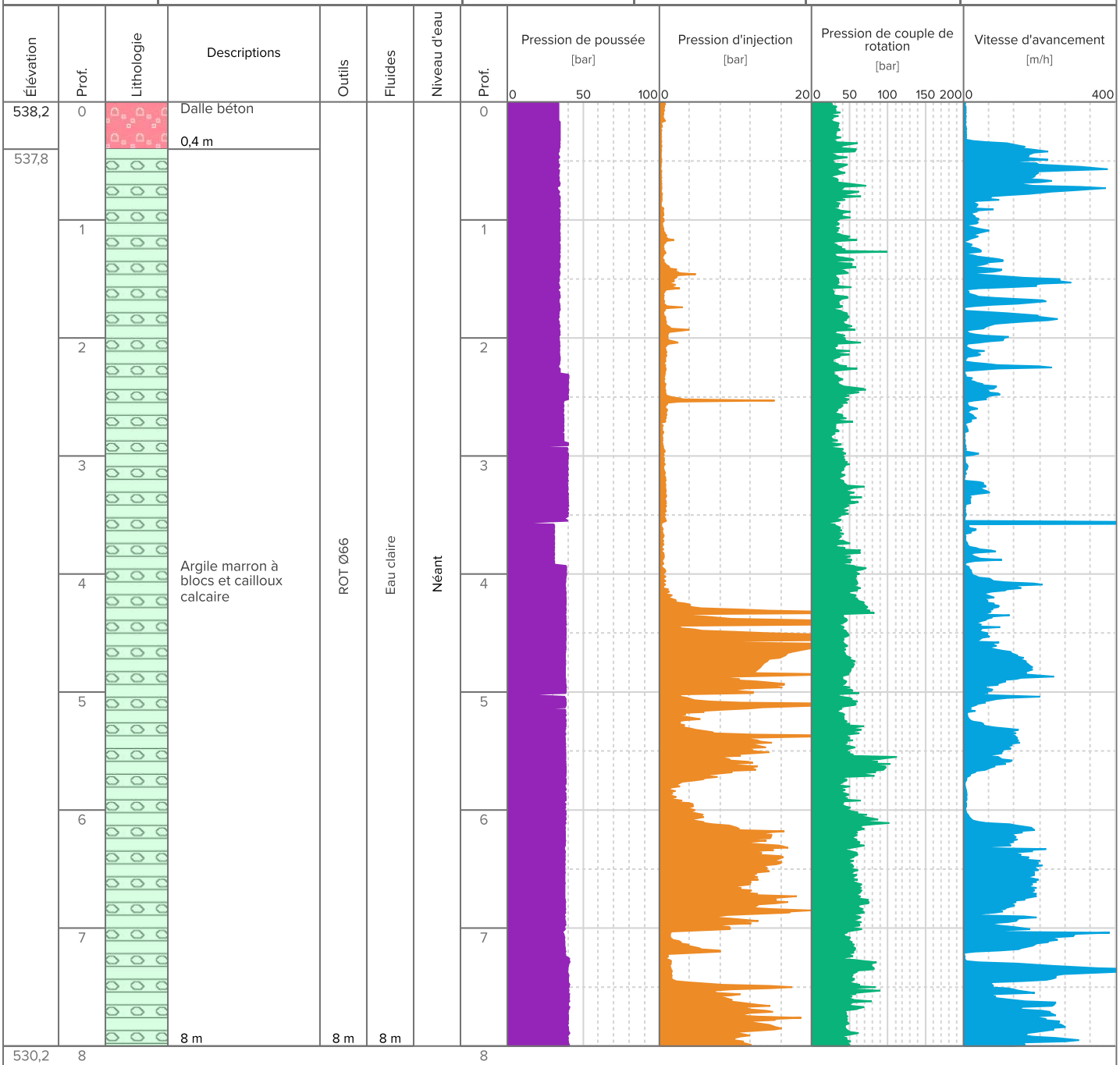
GÉOTEC FRANCE
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

Site POLEYMIEUX AU MONT D'OR (69) - BA942 - CHENIL
Affaire 220184603

Sondage SPA2

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
1838731,05	5184728,58	RGF93 / CC46		Plurimétrique
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**
+538,2 m	8,0 m	-	NGF	Décimètre

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
DPR-SPA2	Paramètres destructifs	06/01/2025	06/01/2025	EMCI 4.50	OR



Commentaires	Coupe indicative compte tenu de la méthode de forage Arrêt à 8.00 m/TA

GÉOTEC FRANCE
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

Site POLEYMIEUX AU MONT D'OR (69) - BA942 - CHENIL
Affaire 220184603

Sondage SCA1

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
1838729,80	5184719,41	RGF93 / CC46		Plurimétrique
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**
+538,2 m	5,0 m	-	NGF	Décimètre

Début	Fin	Machine	Opérateur
07/01/2025	07/01/2025	EMCI 4.50	OR

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Fluides	Taux de récupération	Niveau d'eau
538,2	0		Dalle béton 0,42 m	CAR Ø116 T6 5 m	Eau claire 5 m	100,0 % 1 m	Néant
537,78	1		Blocs et cailloux calcaire dans une matrice limono-argileuse marron 2 m			100,0 % 2 m	
536,2	2		Substratum calcaire beige très fracturé			100,0 % 3 m	
	3					100,0 % 4 m	
	4					100,0 % 5 m	
533,2	5						

Commentaires Arrêt à 5.00 m/TA
Pas d'arrivée d'eau

GÉOTEC FRANCE
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

Site POLEYMIEUX AU MONT D'OR (69) - BA942 - CHENIL
Affaire 220184603

Sondage SCA1

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
1838 729,80	5 184 719,41	RGF93 / CC46		Plurimétrique
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**
+538,2 m	5,0 m	-	NGF	Décimètre

Début	Fin	Machine	Opérateur
07/01/2025	07/01/2025	EMCI 4.50	OR

RAPPORT PHOTOGRAPHIQUE

0,0 m



3,0 m

3,0 m



5,0 m

GÉOTEC FRANCE
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

Site POLEYMIEUX AU MONT D'OR (69) - BA942 - CHENIL
Affaire 220184603

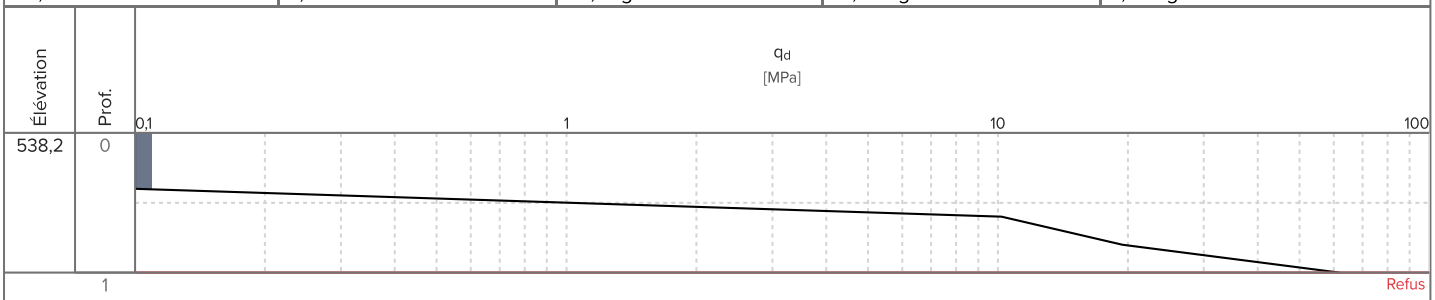
Sondage PA1

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
1838730,01	5184720,41	RGF93 / CC46		Plurimétrique
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**
+538,2 m	1,0 m	-	NGF	Décimètre

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
PA1_DPM C_EXGTE.txt	Pénétromètre dynamique	06/01/2025	06/01/2025	PAGANI DPM30C	EC

Type de pénétromètre	Facteur de correction
PAGANI DPM30C [GEOTEC]	1,0

Hauteur de chute	Surface de pointe	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige
20,0 cm	9,62 cm^2	29,7 kg	27,59 kg	2,46 kg/m



Commentaires	Refus à 1.00 m/TA Qd > 50 MPa

Données

Titre du projet : Tassement semelles

Numéro d'affaire : 220184605

Commentaires : N/A

Titre du calcul : Semelle filante SF Chenil (B=100cm) (Cas 1)

Cadre réglementaire : EC 7 - Norme NF P94-261

Méthode de dimensionnement : A partir des résultats pressiométriques

Traitement des données : Traitement par couches

Pas de calcul (m) : 0,20

Forme de la base : Fondation filante

Largeur B (m) : 1,00

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

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

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

Proximité d'un talus : Non

Catégorie de sol : Sables et graves

Type de comportement : Comportement intermédiaire

Cohésion c (kPa) : 2,00

Angle de frottement (°) : 30,0

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

Type d'interface : Interface frottante

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

Poids volumique moyen du sol au-dessus de la base de la fondation (kN/m3) : 19,0

Terrain et profil pressiométrique

N°	Nom	Couleur	Zbase	pl*	EM	α
1	Blocs et cailloux dans une matrice limono argileuse à sableuse de teinte marron		-8,00	1200,00	10000,00	0,66

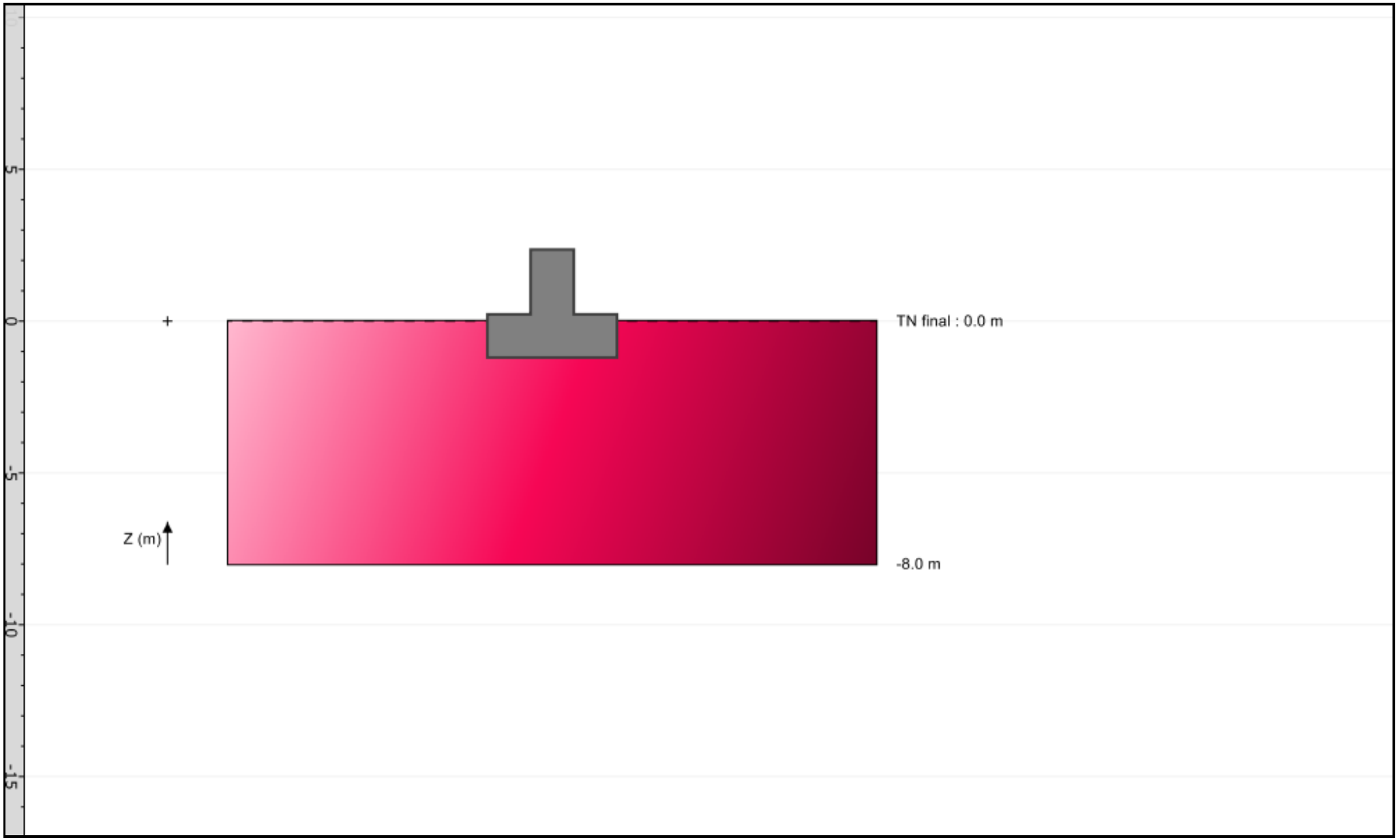
Poids propre de la semelle (P0) : 5,00

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

Cas de charge

N°	Vd	HB,d	MB,d	Pondération sur P0	Combinaison
1	40,00	0,00	0,00	1,00	ELS-Quasi-permanentes

Onglet "Chargement (valeurs de calcul)"



Synthèse des principaux résultats

N° cas de charge : Indice du cas de charge

Combinaison : Type de combinaison

Vd [kN/ml] : Vd [kN/ml]

Hd [kN/ml] : Hd [kN/ml]

R0 [kN/ml] : R0 [kN/ml]

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

Rv,d [kN/ml] : Rv,d [kN/ml]

Rh,d [kN/ml] : Rh,d [kN/ml]

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

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

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

Tassement [cm] : Tassement sous la charge appliquée

Synthèse des principaux résultats

N° cas de charge	Combinaison	Vd	Hd	R0	Seff/Stot	Rv,d	Rh,d	Portance	Excentrement	Glissement	Tassement
1	ELS-Quasi-permanentes	45,00	0,00	22,80	1,00	577,11	-	Ok	Ok	-	0,10

Données

Titre du projet : Tassement semelles

Numéro d'affaire : 220184605

Commentaires : N/A

Titre du calcul : Semelle filante SF Escalier bâtiment 0022 (B=50cm) (Cas 2)

Cadre réglementaire : EC 7 - Norme NF P94-261

Méthode de dimensionnement : A partir des résultats pressiométriques

Traitement des données : Traitement par couches

Pas de calcul (m) : 0,20

Forme de la base : Fondation filante

Largeur B (m) : 0,50

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

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

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

Proximité d'un talus : Non

Catégorie de sol : Marnes, roches altérées

Type de comportement : Comportement intermédiaire

Cohésion c (kPa) : 20,00

Angle de frottement (°) : 30,0

Poids volumique net (kN/m3) : 21,0

Type d'interface : Interface frottante

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

Poids volumique moyen du sol au-dessus de la base de la fondation (kN/m3) : 19,0

Terrain et profil pressiométrique

N°	Nom	Couleur	Zbase	pl*	EM	α
1	Substratum calcaire +/- altéré et fracturé		-8,00	1800,00	15000,00	0,50

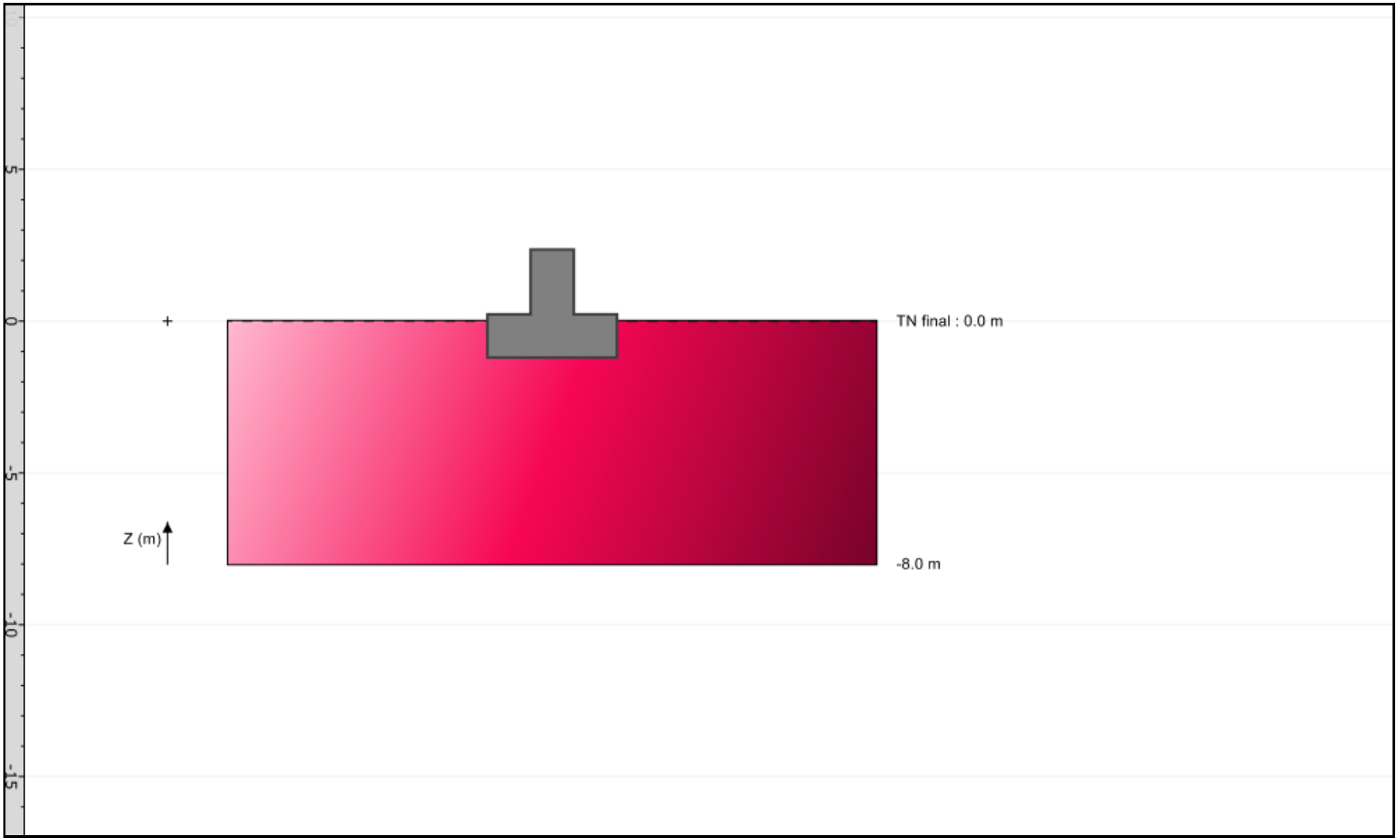
Poids propre de la semelle (P0) : 5,00

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

Cas de charge

N°	Vd	HB,d	MB,d	Pondération sur P0	Combinaison
1	74,00	0,00	0,00	1,00	ELS-Quasi-permanentes

Onglet "Chargement (valeurs de calcul)"



Synthèse des principaux résultats

N° cas de charge : Indice du cas de charge

Combinaison : Type de combinaison

Vd [kN/ml] : Vd [kN/ml]

Hd [kN/ml] : Hd [kN/ml]

R0 [kN/ml] : R0 [kN/ml]

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

Rv,d [kN/ml] : Rv,d [kN/ml]

Rh,d [kN/ml] : Rh,d [kN/ml]

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

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

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

Tassement [cm] : Tassement sous la charge appliquée

Synthèse des principaux résultats

N° cas de charge	Combinaison	Vd	Hd	R0	Seff/Stot	Rv,d	Rh,d	Portance	Excentrement	Glissement	Tassement
1	ELS-Quasi-permanentes	79,00	0,00	11,40	1,00	456,04	-	Ok	Ok	-	0,22

Données

Titre du projet : Tassement semelles

Numéro d'affaire : 220184605

Commentaires : N/A

Titre du calcul : Semelle filante voile extérieurt bâtiment 0022 EXISTANT et PROJET (B=80cm) (Cas 3)

Cadre réglementaire : EC 7 - Norme NF P94-261

Méthode de dimensionnement : A partir des résultats pressiométriques

Traitement des données : Traitement par couches

Pas de calcul (m) : 0,20

Forme de la base : Fondation filante

Largeur B (m) : 0,80

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

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

Cote de base fondation Zd (m) : -1,30

Proximité d'un talus : Non

Catégorie de sol : Marnes, roches altérées

Type de comportement : Comportement intermédiaire

Cohésion c (kPa) : 20,00

Angle de frottement (°) : 30,0

Poids volumique net (kN/m3) : 21,0

Type d'interface : Interface frottante

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

Poids volumique moyen du sol au-dessus de la base de la fondation (kN/m3) : 19,0

Terrain et profil pressiométrique

N°	Nom	Couleur	Zbase	pl*	EM	α
1	Substratum calcaire +/- altéré et fracturé		-8,00	1800,00	15000,00	0,50

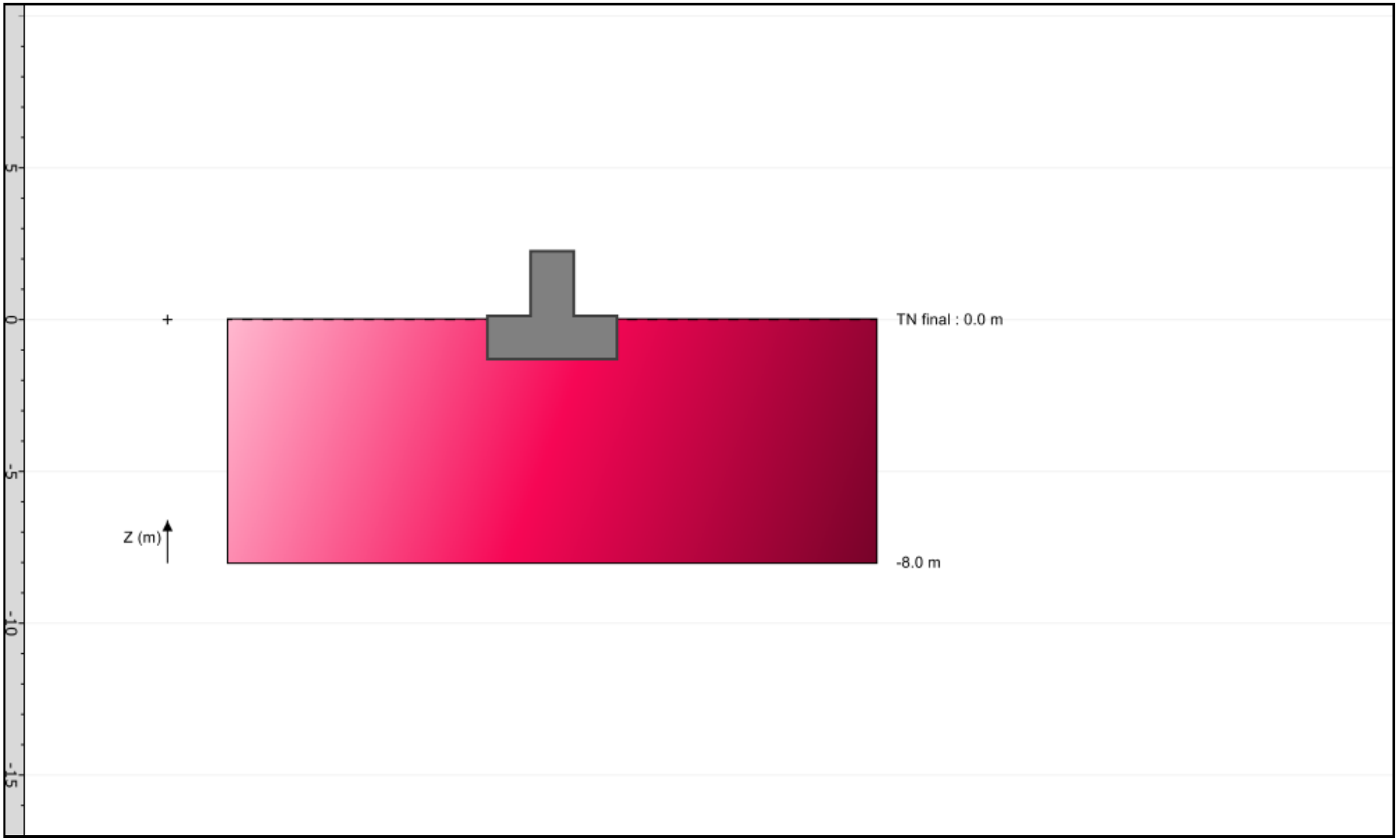
Poids propre de la semelle (P0) : 5,00

Cote d'application de la charge Z0 (m) : -1,30

Cas de charge

N°	Vd	HB,d	MB,d	Pondération sur P0	Combinaison
1	38,00	0,00	0,00	1,00	ELS-Quasi-permanentes
2	50,00	0,00	0,00	1,00	ELS-Quasi-permanentes

Onglet "Chargement (valeurs de calcul)"



Synthèse des principaux résultats

N° cas de charge : Indice du cas de charge

Combinaison : Type de combinaison

Vd [kN/ml] : Vd [kN/ml]

Hd [kN/ml] : Hd [kN/ml]

R0 [kN/ml] : R0 [kN/ml]

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

Rv,d [kN/ml] : Rv,d [kN/ml]

Rh,d [kN/ml] : Rh,d [kN/ml]

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

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

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

Tassement [cm] : Tassement sous la charge appliquée

Synthèse des principaux résultats

N° cas de charge	Combinaison	Vd	Hd	R0	Seff/Stot	Rv,d	Rh,d	Portance	Excentrement	Glissement	Tassement
1	ELS-Quasi-permanentes	43,00	0,00	19,76	1,00	689,21	-	Ok	Ok	-	0,06
2	ELS-Quasi-permanentes	55,00	0,00	19,76	1,00	689,21	-	Ok	Ok	-	0,09

Données

Titre du projet : Tassement semelles

Numéro d'affaire : 220184605

Commentaires : N/A

Titre du calcul : Semelle filante refend central bâtiment 0022 EXISTANT et PROJET (B=80cm) (Cas 4)

Cadre réglementaire : EC 7 - Norme NF P94-261

Méthode de dimensionnement : A partir des résultats pressiométriques

Traitement des données : Traitement par couches

Pas de calcul (m) : 0,20

Forme de la base : Fondation filante

Largeur B (m) : 0,80

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

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

Cote de base fondation Zd (m) : -1,30

Proximité d'un talus : Non

Catégorie de sol : Marnes, roches altérées

Type de comportement : Comportement intermédiaire

Cohésion c (kPa) : 20,00

Angle de frottement (°) : 30,0

Poids volumique net (kN/m3) : 21,0

Type d'interface : Interface frottante

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

Poids volumique moyen du sol au-dessus de la base de la fondation (kN/m3) : 19,0

Terrain et profil pressiométrique

N°	Nom	Couleur	Zbase	pl*	EM	α
1	Substratum calcaire +/- altéré et fracturé		-8,00	1800,00	15000,00	0,50

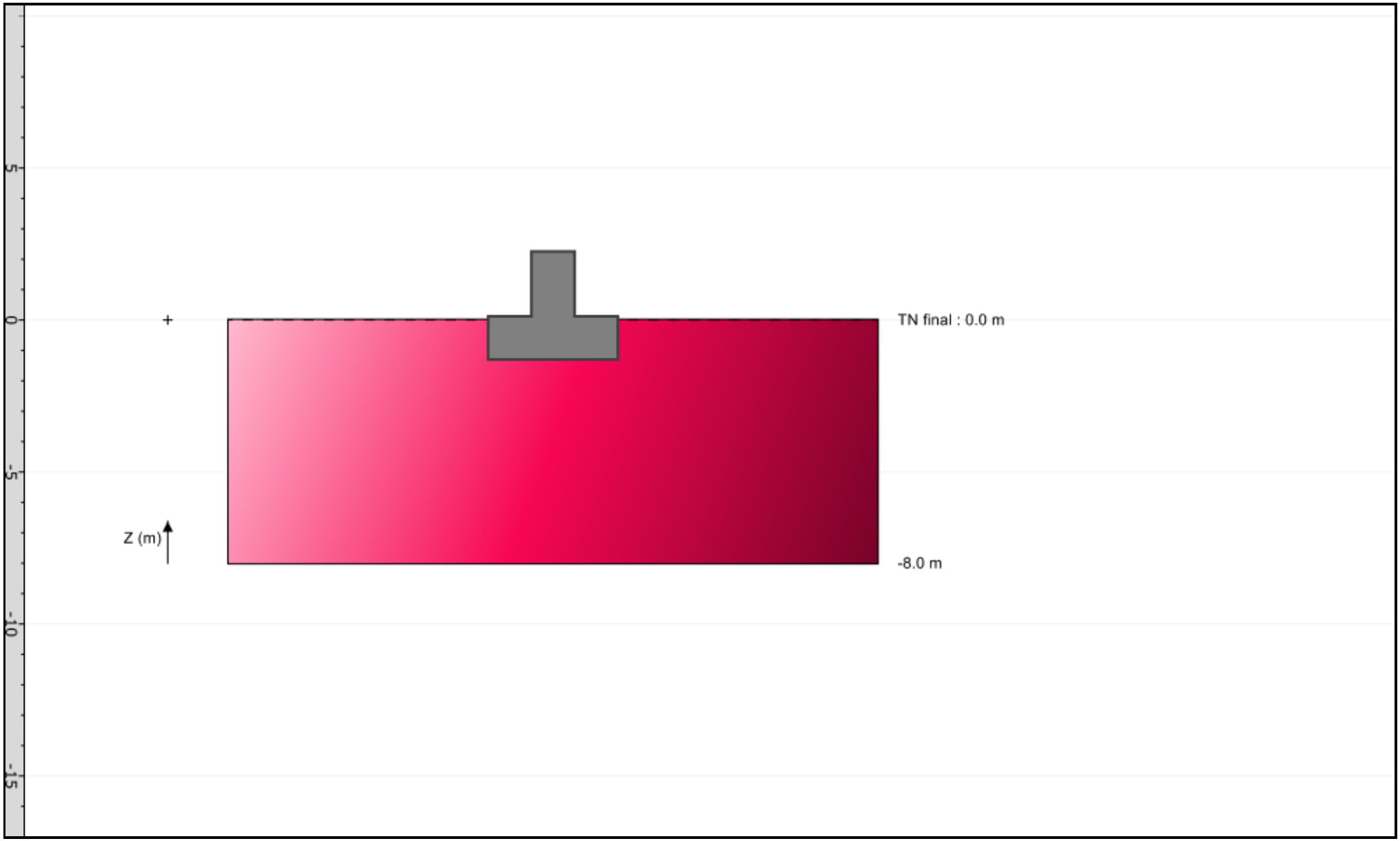
Poids propre de la semelle (P0) : 5,00

Cote d'application de la charge Z0 (m) : -1,30

Cas de charge

N°	Vd	HB,d	MB,d	Pondération sur P0	Combinaison
1	62,00	0,00	0,00	1,00	ELS-Quasi-permanentes
2	82,00	0,00	0,00	1,00	ELS-Quasi-permanentes

Onglet "Chargement (valeurs de calcul)"



Synthèse des principaux résultats

N° cas de charge : Indice du cas de charge

Combinaison : Type de combinaison

Vd [kN/ml] : Vd [kN/ml]

Hd [kN/ml] : Hd [kN/ml]

R0 [kN/ml] : R0 [kN/ml]

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

Rv,d [kN/ml] : Rv,d [kN/ml]

Rh,d [kN/ml] : Rh,d [kN/ml]

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

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

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

Tassement [cm] : Tassement sous la charge appliquée

Synthèse des principaux résultats

N° cas de charge	Combinaison	Vd	Hd	R0	Seff/Stot	Rv,d	Rh,d	Portance	Excentrement	Glissement	Tassement
1	ELS-Quasi-permanentes	67,00	0,00	19,76	1,00	689,21	-	Ok	Ok	-	0,12
2	ELS-Quasi-permanentes	87,00	0,00	19,76	1,00	689,21	-	Ok	Ok	-	0,18

DONNEES

GENERALITES :

Système d'unités :	Métrique, kN, kN/m²	**Niveau phréatique :**	500,00 m
Poids volumique de l'eau :	10,00 kN/m³	**Nombre d'itérations par phase de calcul :**	100
Pas de calcul :	0,20 m	**Prise en compte moments 2 ordre :**	non
Définition du projet :	Cotes		

CARACTERISTIQUES DES COUCHES DE SOL :

Couche	z [m]	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	dc [kN/m²/m]	k0	kaγ	kpγ	kd	kr	kac	kpc	kh [kN/m²/m]	dkh [kN/m²/m/m]	δa/φ	δp/φ	kaγ,min	P,max [kN/m/m]
Remblais blocailleux probables	543,00	19,00	10,00	30,00	5,00	0,000	0,500	0,333	3,932	0,500	0,500	1,155	4,985	48458	0	0,000	-0,330	0,100	10000,00
Substratum calcaire +/- altéré et fracturé	538,30	21,00	11,00	30,00	20,00	0,000	0,500	0,312	4,959	0,500	0,500	1,203	6,271	925538	0	0,330	-0,660	0,100	10000,00

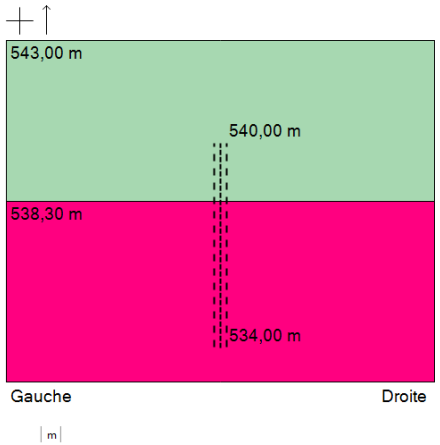
CARACTERISTIQUES DE L'ECRAN :

Section	z,base [m]	EI [kNm²/m]	W [kN/m/m]
1	534,00	3489	0,00

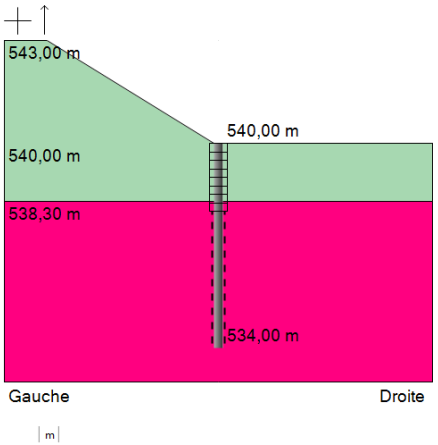
Cote de la tête de l'écran : z0 = 540,00 m

SYNTHESE PHASAGE

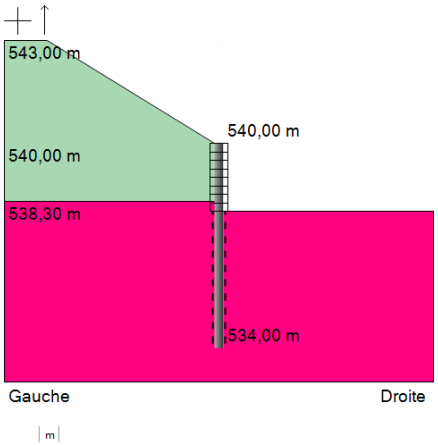
P0



P1 : Phase transitoire



P2 : Phase transitoire



Première phase d'excavation

- Poussée réduite :
  zt [m] = 540,00
  zb [m] = 534,00
  R = 0,333
  C = 1,000

- Excavation (côté gauche) :
  zh [m] = 540,00
  Mise en place d'un talus :
  zt [m] = 543,00 a [m] = 3,50
  zh [m] = 540,00 b [m] = 0,10
  αe = 1,000

- Pose de blindage (Berlinoise) :
  z [m] = 538,00

- Excavation (côté droit) :
  zh [m] = 540,00

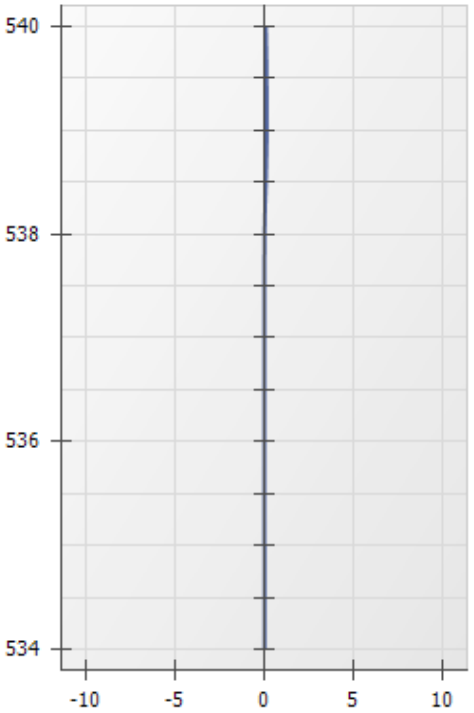
- Excavation (côté droit) :
  zh [m] = 538,00

terrasol
setec

Calcul réalisé par : GEOTEC

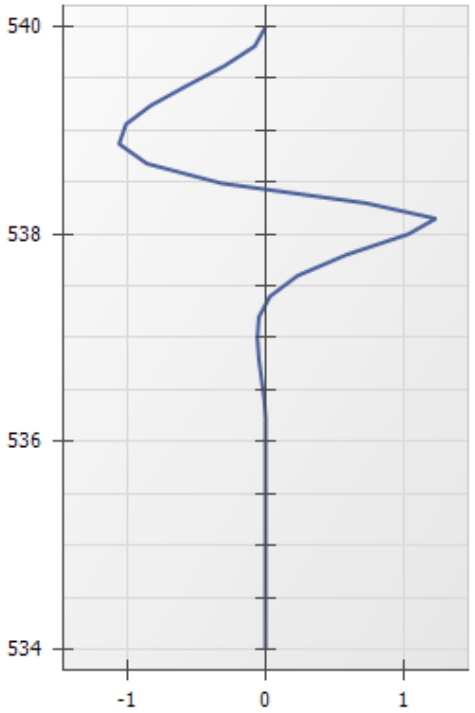
RESULTATS ELS - Phase P1 (Première phase d'excavation)

Déplacements [mm]



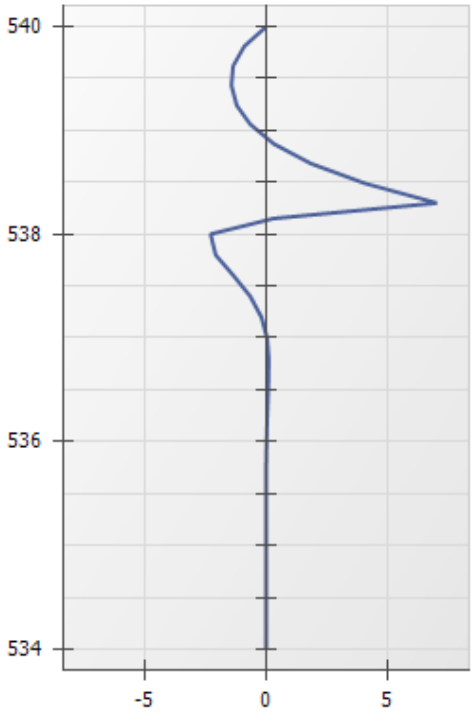
Dmin = 0,00 - Dmax = 0,14

Moment [kNm/m]



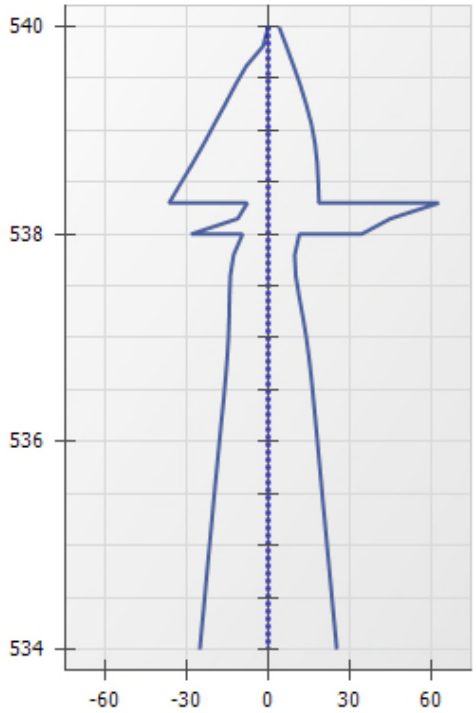
M.k min = -1,06 - M.k max = 1,23

Effort Tranchant [kN/m]



V.k min = -2,30 - V.k max = 7,04

Pressions terre/eau [kN/m/m]



P.k min = -36,36 - P.k max = 62,48
Pw.k min = 0,00 - Pw.k max = 0,00

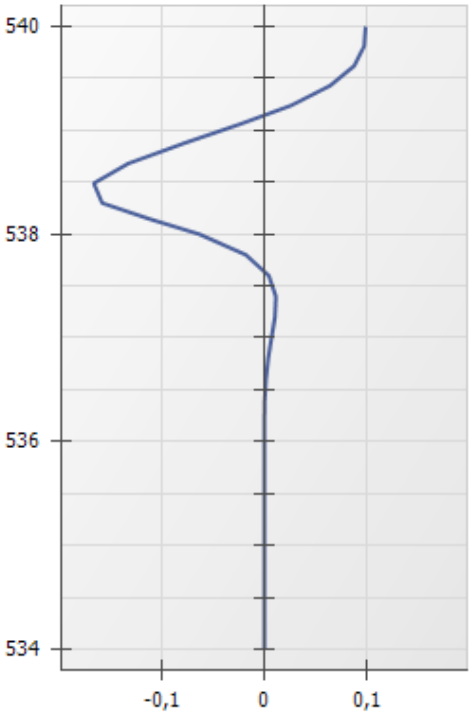
Légende des graphiques : --- Valeurs ELS --- Valeurs ELU --- Eau

terrasol
setec

Calcul réalisé par : GEOTEC

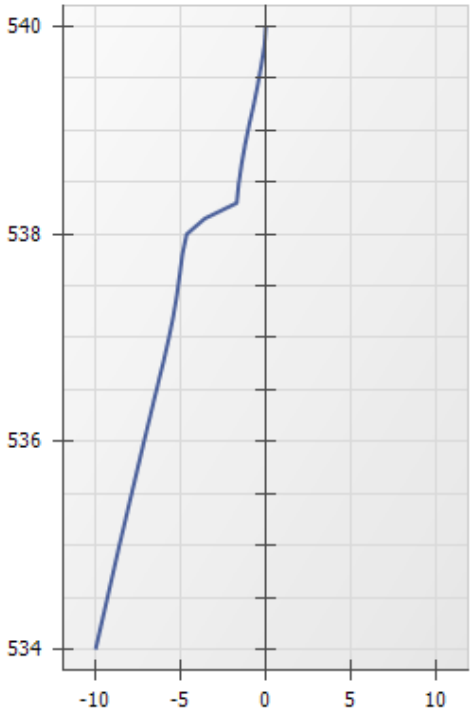
RESULTATS ELS - Phase P1 (Première phase d'excavation)

Rotation [x0.001 rad]



Rmin = -0,16792 - Rmax = 0,09976

Effort Normal [kN/m]



N.k min = -10,03 - N.k max = 0,00

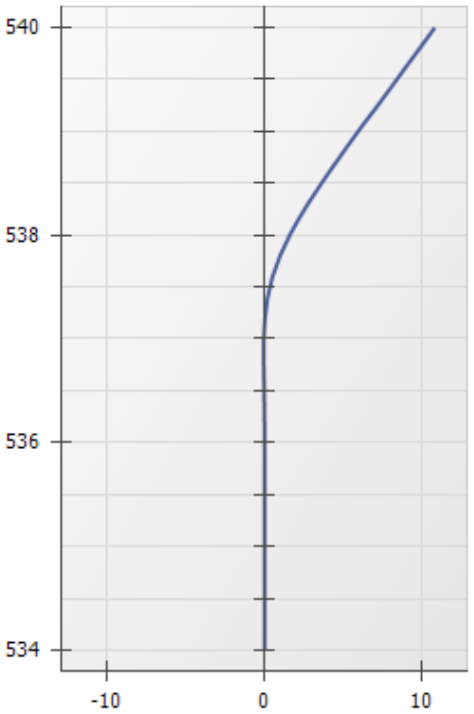
Légende des graphiques : --- Valeurs ELS --- Valeurs ELU --- Eau

terrasol setec

Calcul réalisé par : GEOTEC

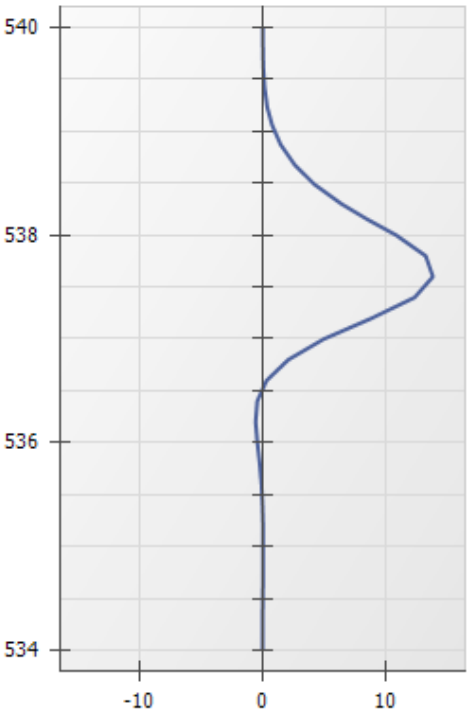
RESULTATS ELS - Phase P2

Déplacements [mm]



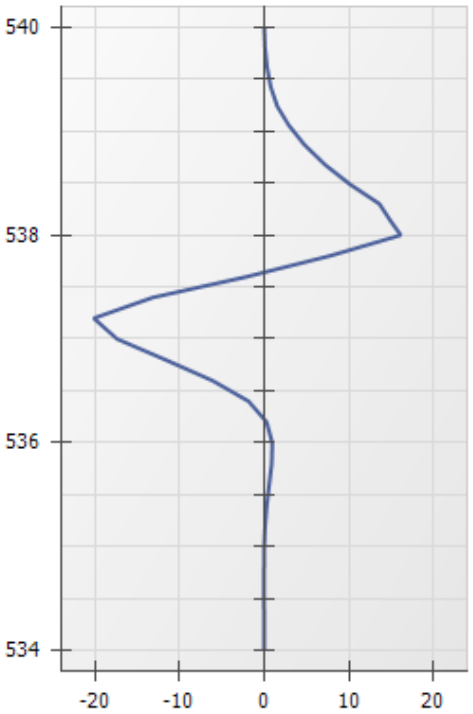
Dmin = -0,04 - Dmax = 10,78

Moment [kNm/m]



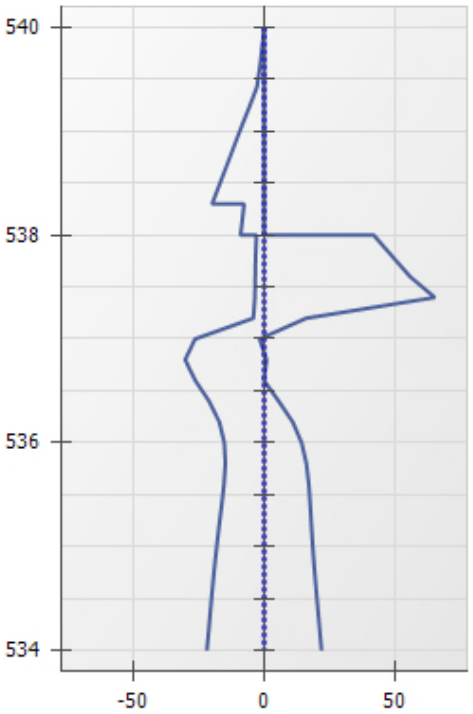
M.k min = -0,58 - M.k max = 13,89

Effort Tranchant [kN/m]



V.k min = -20,14 - V.k max = 16,12

Pressions terre/eau [kN/m/m]



P.k min = -30,22 - P.k max = 65,06
Pw.k min = 0,00 - Pw.k max = 0,00

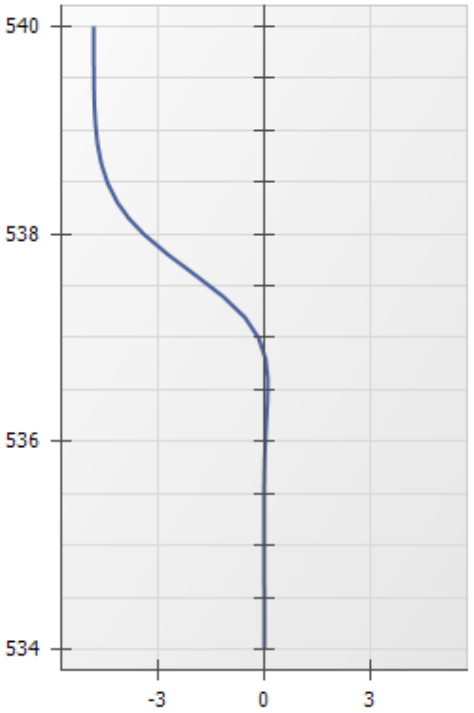
Légende des graphiques : --- Valeurs ELS --- Valeurs ELU --- Eau

terrasol setec

Calcul réalisé par : GEOTEC

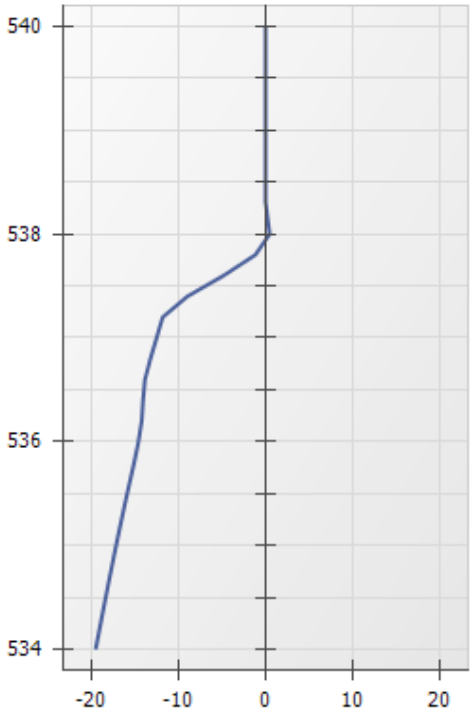
RESULTATS ELS - Phase P2

Rotation [x0.001 rad]



Rmin = -4,84561 - Rmax = 0,09876

Effort Normal [kN/m]



N.k min = -19,45 - N.k max = 0,44

Légende des graphiques : --- Valeurs ELS --- Valeurs ELU --- Eau

terrasol setec

Calcul réalisé par : GEOTEC

RESULTATS ELS (Synthèse)

PHASE	Déplac. en tête mm	Déplac. max mm	Moment max kNm/m	Tranch. max kN/m	Rapport butées
P1	0,08	0,14	1,23	7,04	8,763
P2	10,78	10,78	13,89	-20,14	5,430
Extrema	10,78	10,78	13,89	-20,14	5,430

DONNEES

GENERALITES :

Système d'unités :	Métrique, kN, kN/m²	**Niveau phréatique :**	500,00 m
Poids volumique de l'eau :	10,00 kN/m³	**Nombre d'itérations par phase de calcul :**	100
Pas de calcul :	0,20 m	**Prise en compte moments 2 ordre :**	non
Définition du projet :	Cotes		

CARACTERISTIQUES DES COUCHES DE SOL :

Couche	z [m]	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	dc [kN/m²/m]	k0	kaγ	kpγ	kd	kr	kac	kpc	kh [kN/m²/m]	dkh [kN/m²/m/m]	δa/φ	δp/φ	kaγ,min	P,max [kN/m/m]
Remblais blocailleux probables	543,00	19,00	10,00	30,00	5,00	0,000	0,500	0,333	3,932	0,500	0,500	1,155	4,985	48458	0	0,000	-0,330	0,100	10000,00
Substratum calcaire +/- altéré et fracturé	538,30	21,00	11,00	30,00	20,00	0,000	0,500	0,312	4,959	0,500	0,500	1,203	6,271	925538	0	0,330	-0,660	0,100	10000,00

Valeurs de calcul des paramètres de la loi de comportement

		MISS							MEL						
Couche	**Comportement**	**φ,d** [°]	**c,d** [kN/m²]	**dc,d** [kN/m²/m]	**kaγ,d**	**kpγ,d**	**kac,d**	**kpc,d**	**φ,d** [°]	**c,d** [kN/m²]	**dc,d** [kN/m²/m]	**kaγ,d**	**kpγ,d**	**kac,d**	**kpc,d**
Remblais blocailleux probables	Drainé	30,00	5,00	0,000	0,333	3,932	1,155	4,985	30,00	5,00	0,000	0,333	3,932	1,155	4,985
Substratum calcaire +/- altéré et fracturé	Drainé	30,00	20,00	0,000	0,312	4,959	1,203	6,271	30,00	20,00	0,000	0,312	4,959	1,203	6,271

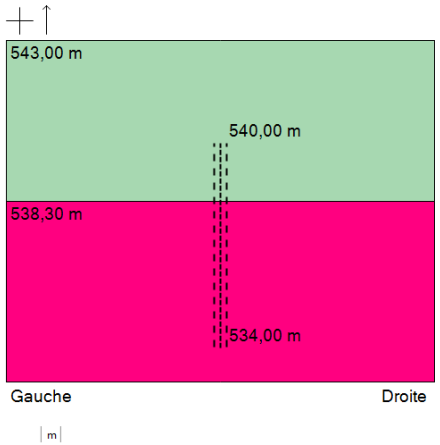
CARACTERISTIQUES DE L'ECRAN :

Section	z,base [m]	EI [kNm²/m]	W [kN/m/m]
1	534,00	3489	0,00

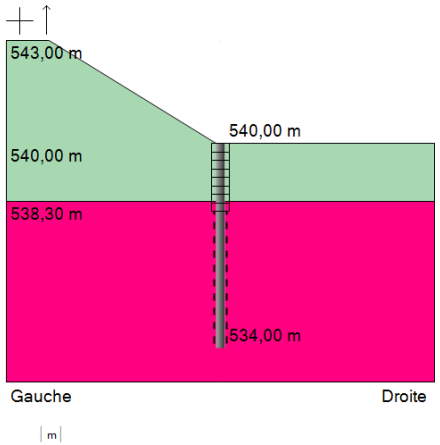
Cote de la tête de l'écran : z0 = 540,00 m

SYNTHESE PHASAGE

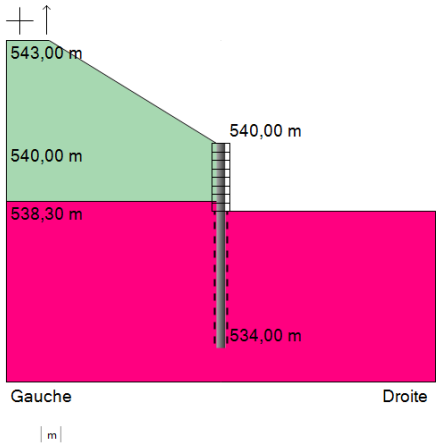
P0



P1 : Phase transitoire



P2 : Phase transitoire



Première phase d'excavation

- Poussée réduite :
  zt [m] = 540,00
  zb [m] = 534,00
  R = 0,333
  C = 1,000

- Options ELU (MISS):
  Surexcavation :
  Δa,gauche [m] = 0,00 Δa,droite [m] = 0,00
  position zD du point d'effort tranchant null : automatique

- Excavation (côté gauche) :
  zh [m] = 540,00
  Mise en place d'un talus :
  zt [m] = 543,00 a [m] = 3,50
  zh [m] = 540,00 b [m] = 0,10
  αe = 1,000

- Pose de blindage (Berlinoise) :
  z [m] = 538,00

- Excavation (côté droit) :
  zh [m] = 540,00

- Options MEL :
  Surexcavation :
  Δa,gauche [m] = 0,00 Δa,droite [m] = 0,00
  Méthode de calcul automatique.
  Sélection automatique du coté de la butée
  Correction automatique de l'inclinaison de contre butée.
  Calculer sollicitations ELU (MISS) : non

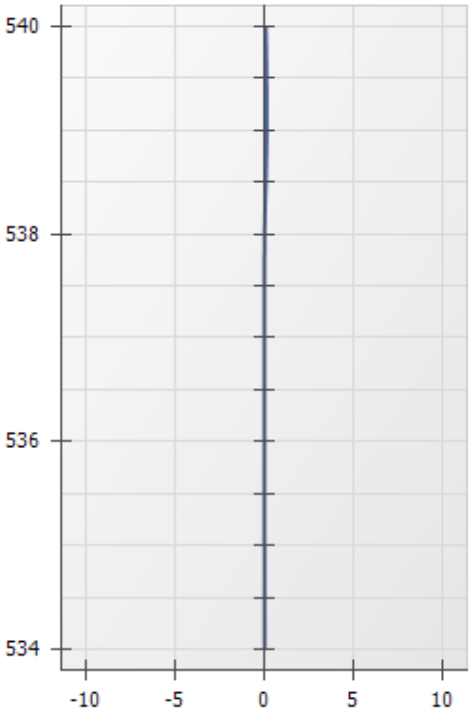
- Excavation (côté droit) :
  zh [m] = 538,00

terrasol
setec

Calcul réalisé par : GEOTEC

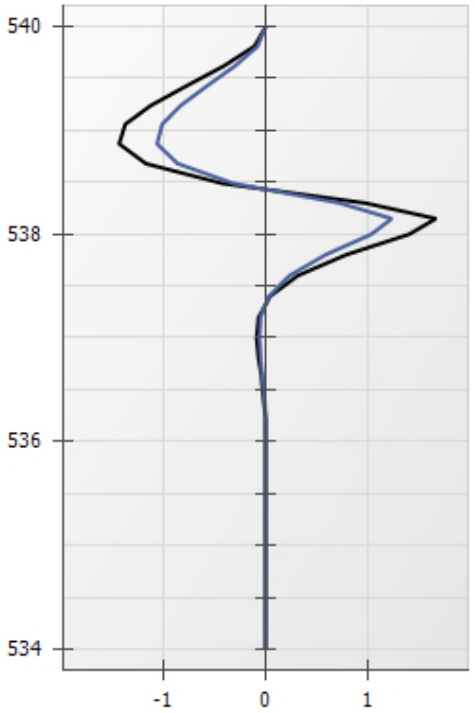
RESULTATS ELU MISS - Phase P1 (Première phase d'excavation)

Déplacements [mm]



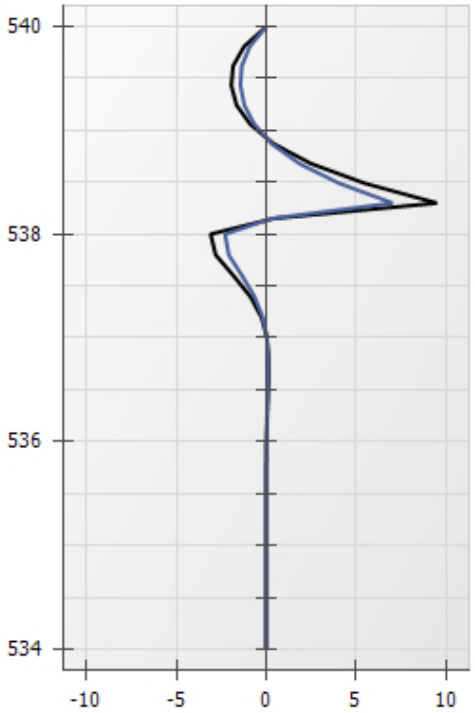
ELS
Dmin = 0,00 - Dmax = 0,14

Moment [kNm/m]



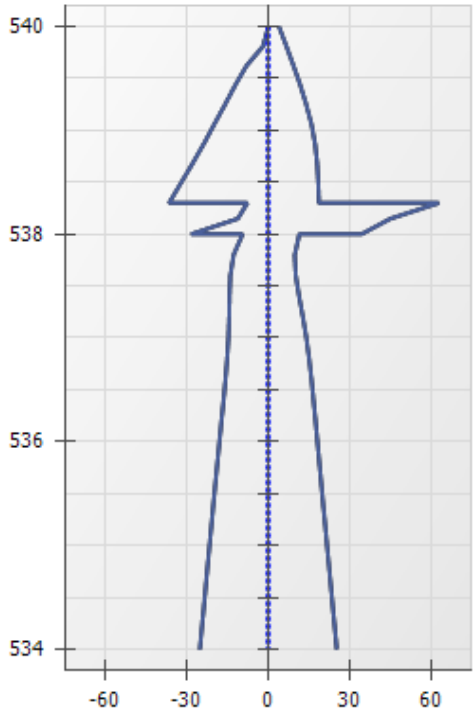
ELS
M.k min = -1,06 - M.k max = 1,23
ELU
M.d min = -1,43 - M.d max = 1,66

Effort Tranchant [kN/m]



ELS
V.k min = -2,30 - V.k max = 7,04
ELU
V.d min = -3,10 - V.d max = 9,50

Pressions terre/eau [kN/m/m]



ELS
P.k min = -36,36 - P.k max = 62,48
Pw.k min = 0,00 - Pw.k max = 0,00
ELU
P.k min = -36,36 - P.k max = 62,48
Pw.k min = 0,00 - Pw.k max = 0,00

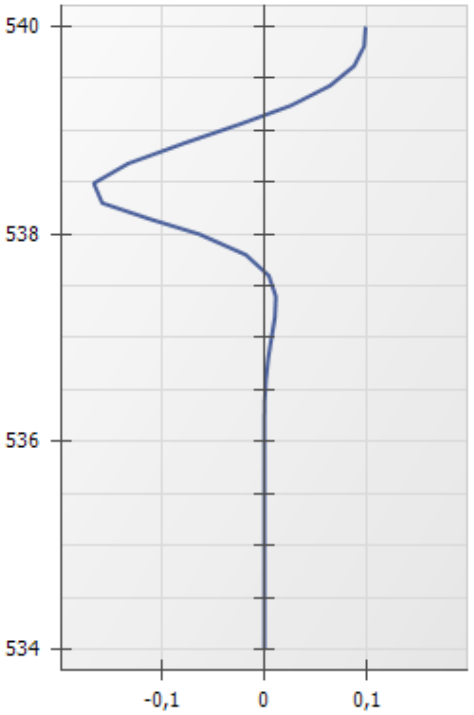
Légende des graphiques : **--- Valeurs ELS** **--- Valeurs ELU** **--- Eau**

terrasol
setec

Calcul réalisé par : GEOTEC

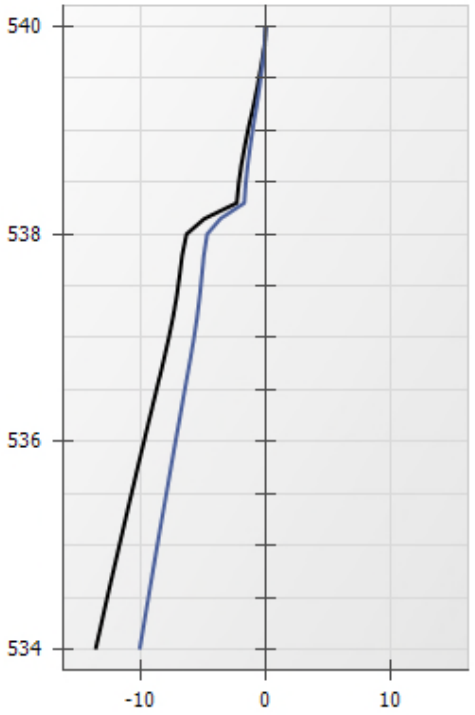
RESULTATS ELU MISS - Phase P1 (Première phase d'excavation)

Rotation [x0.001 rad]



ELS
Rmin = -0,16792 - Rmax = 0,09976

Effort Normal [kN/m]



ELS
N.k min = -10,03 - N.k max = 0,00
ELU
N.d min = -13,53 - N.d max = 0,00

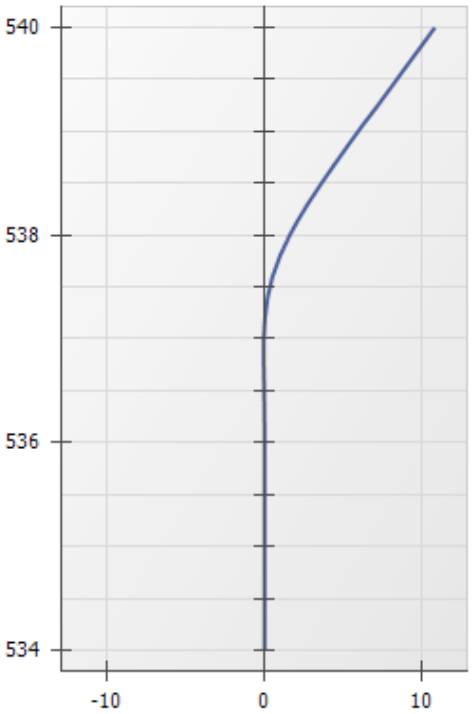
Légende des graphiques : **--- Valeurs ELS** **--- Valeurs ELU** **--- Eau**

terrasol
setec

Calcul réalisé par : GEOTEC

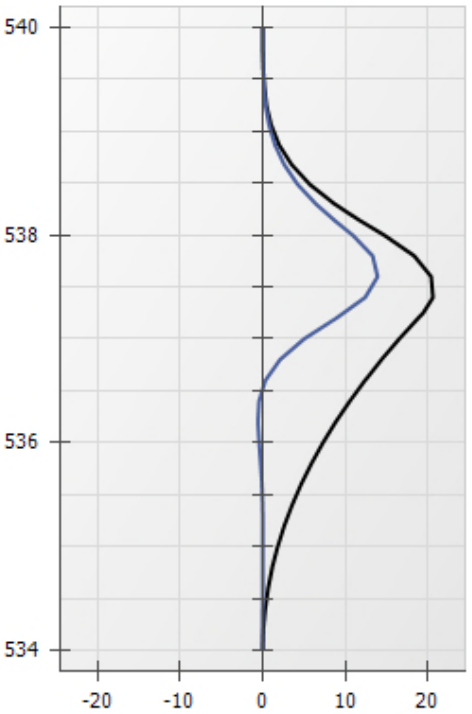
RESULTATS ELU MEL - Phase P2

Déplacements [mm]



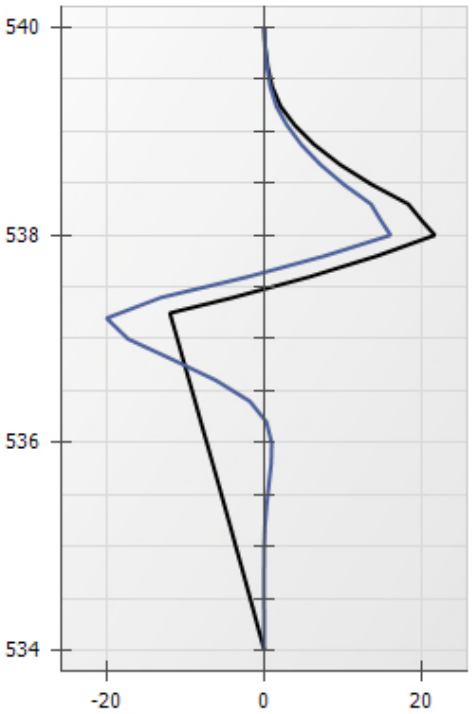
ELS
Dmin = -0,04 - Dmax = 10,78

Moment [kNm/m]



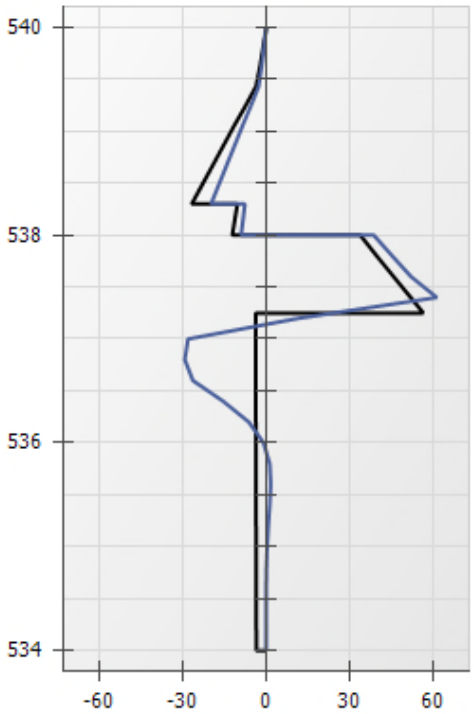
ELS
M.k min = -0,58 - M.k max = 13,89
ELU
M.d min = 0,00 - M.d max = 20,59

Effort Tranchant [kN/m]



ELS
V.k min = -20,14 - V.k max = 16,12
ELU
V.d min = -12,05 - V.d max = 21,77

Pressions terre/eau [kN/m/m]



ELS
Pd.k min = -29,38 - Pd.k max = 61,45
ELU
Pd.d min = -26,87 - Pd.d max = 56,58

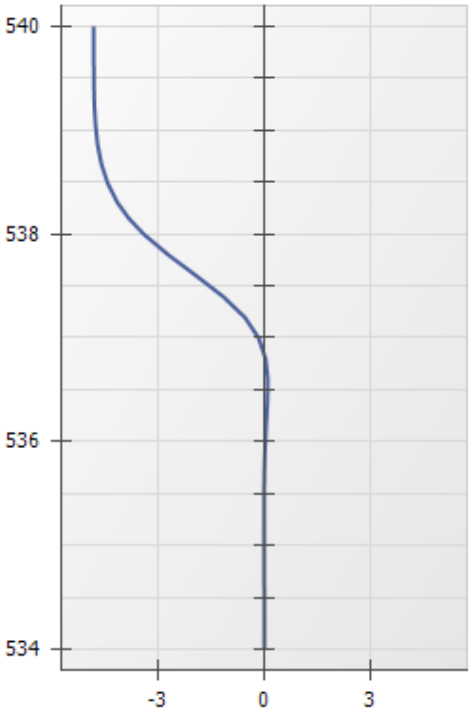
Légende des graphiques : --- Valeurs ELS --- Valeurs ELU --- Eau

terrasol
setec

Calcul réalisé par : GEOTEC

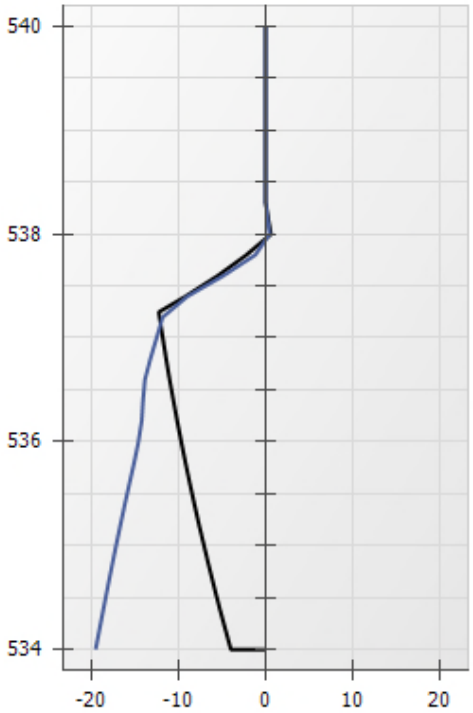
RESULTATS ELU MEL - Phase P2

Rotation [x0.001 rad]



ELS
Rmin = -4,84561 - Rmax = 0,09876

Effort Normal [kN/m]



ELS
N.k min = -19,45 - N.k max = 0,44
ELU
N.d min = -12,22 - N.d max = 0,59

Légende des graphiques : --- Valeurs ELS --- Valeurs ELU --- Eau

terrasol
setec

Calcul réalisé par : GEOTEC

RESULTATS ELS et ELU (Synthèse)

PHASE	Type Vérif.	M,d max kNm/m	V,d max kN/m	Vérif. Def. Butée	Vérif. Equ. Vert. kN/m	Vérif. Kranz
P1	MISS	1,66	9,50	OK	-13,53	OK
P2	MEL	20,59	21,77	OK	-3,99	-
Extrema	-	20,59	21,77	-	-	-

Vérifications

Méthode de référence pour le recalcul de ka/kp : Kérisel

COEFFICIENTS PARTIELS 1 - Approche 2 (EC7 - NF P94-282)

Actions

Sol - Eau - Ecran	MISS	MEL
poussée limite du sol (Ypa)	1,00	1,35
pression d'eau (Ypw)	1,00	1,35
poids propre de l'écran (YW)	1,00	1,35

Actions

Sucharges appliquée sur le sol et l'écran	MISS	MEL
Sol - permanente (YG)	1,00	1,00
Sol - variable (YQ)	1,11	1,11
Ecran - permanente favorable (YG,inf)	1,00	1,00
Ecran - permanente défavorable (YG,sup)	1,00	1,35
Ecran - variable défavorable (YQ,sup)	1,11	1,50

Paramètre de résistance

Paramètres du sol	MISS	MEL
Cohésion effective (Yc')	1,00	1,00
Angle de frot. effectif (Yφ')	1,00	1,00
Cohesion non drainée (Ycu')	1,00	1,00

-

	MISS	MEL
Butée limite - phase durable (Ypb,D)	1,40	1,40
Butée limite - phase transitoire (Ypb,T)	1,10	1,10
Résistance des appuis (Yanc)	1,00	-
Effort déstabilisant (Ykrz)	1,10	-

Efforts, sollicitations et butée mobilisée : YE = 1,35

RESULTATS DES VERIFICATIONS

PHASE 1 - Transitoire

Jeu de coefficients utilisé pour cette phase : 1

La butée pour cette phase est considérée à droite.

Vérification du défaut de butée :

Butée mobilisée :

Valeur caractéristique : Bt,k = 107,29 kN/m

Valeur de calcul : Bt,d = 144,84 kN/m

Butée mobilisable :

Valeur caractéristique : Bm,k = 940,14 kN/m

Valeur de calcul : Bm,d = 854,68 kN/m

Bt,d < Bm,d

Le défaut de butée est justifié pour cette phase.

Vérification de l'équilibre vertical :

Poids propre P de l'écran :

Pd = 0,00 kN/m

Résultante verticale Pv des pressions des terres sur la hauteur de l'écran :

Pv,d = -13,53 kN/m

Résultante verticale Tv des efforts dus aux tirants connectés à l'écran :

Tv,d = 0,00 kN/m

Résultante verticale Fv des surcharges "linéïques" appliquées sur la hauteur de l'écran :

Fv,d = 0,00 kN/m Yq = valeur dépendant de la nature de chaque action.

Résultante ELU des efforts verticaux :

Rv,d = -13,53 kN/m

Attention, écran travaillant en arrachement, résultante verticale de 13,53 kN/m vers le haut.

PHASE 2 - Transitoire

Jeu de coefficients utilisé pour cette phase : 1

L'écran est considéré en console (autostable).

La méthode D a été utilisée pour cette phase.

La butée pour cette phase est considérée à droite.

Vérification du défaut de butée :

Vérification de la hauteur de fiche :

Point de pression nulle : z0 = 538,00 m

Point de moment nul : zc = 536,63 m

Côte du pied de l'écran : zp = 534,00 m

f0 = z0 - zc = 1,37 m

fb = z0 - zp = 4,00 m

fb / f0 = 2,926 (≥ 1,2)

Vérification de la contre-butée :

Point de transition : zn = 537,25 m

Contre-butée nécessaire à l'équilibre des efforts horizontaux : Ct,d = 52,58 kN/m

Contre-butée mobilisable sous zn : Cm,d = 239,11 kN/m

Facteur de mobilisation : α = 0,094

Cm,d ≥ Ct,d

Le défaut de butée est justifié pour cette phase.

Vérification de l'équilibre vertical :

Poids propre P de l'écran :

Pd = 0,00 kN/m

Résultante verticale Pv des pressions des terres sur la hauteur de l'écran :

Pv,d = -3,99 kN/m

Résultante verticale Tv des efforts dus aux tirants connectés à l'écran :

Tv,d = 0,00 kN/m

Résultante verticale Fv des surcharges "linéïques" appliquées sur la hauteur de l'écran :

Fv,d = 0,00 kN/m Yq = valeur dépendant de la nature de chaque action.

Résultante ELU des efforts verticaux :

Rv,d = -3,99 kN/m

Vérifications

Attention, écran travaillant en arrachement, résultante verticale de 3,99 kN/m vers le haut.

GROUPE

GÉOTEC

ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE