

PARC DE STATIONNEMENT PORTE DE L'ESTEREL VALLON DE L'AUTEL A THEOULE-SUR-MER

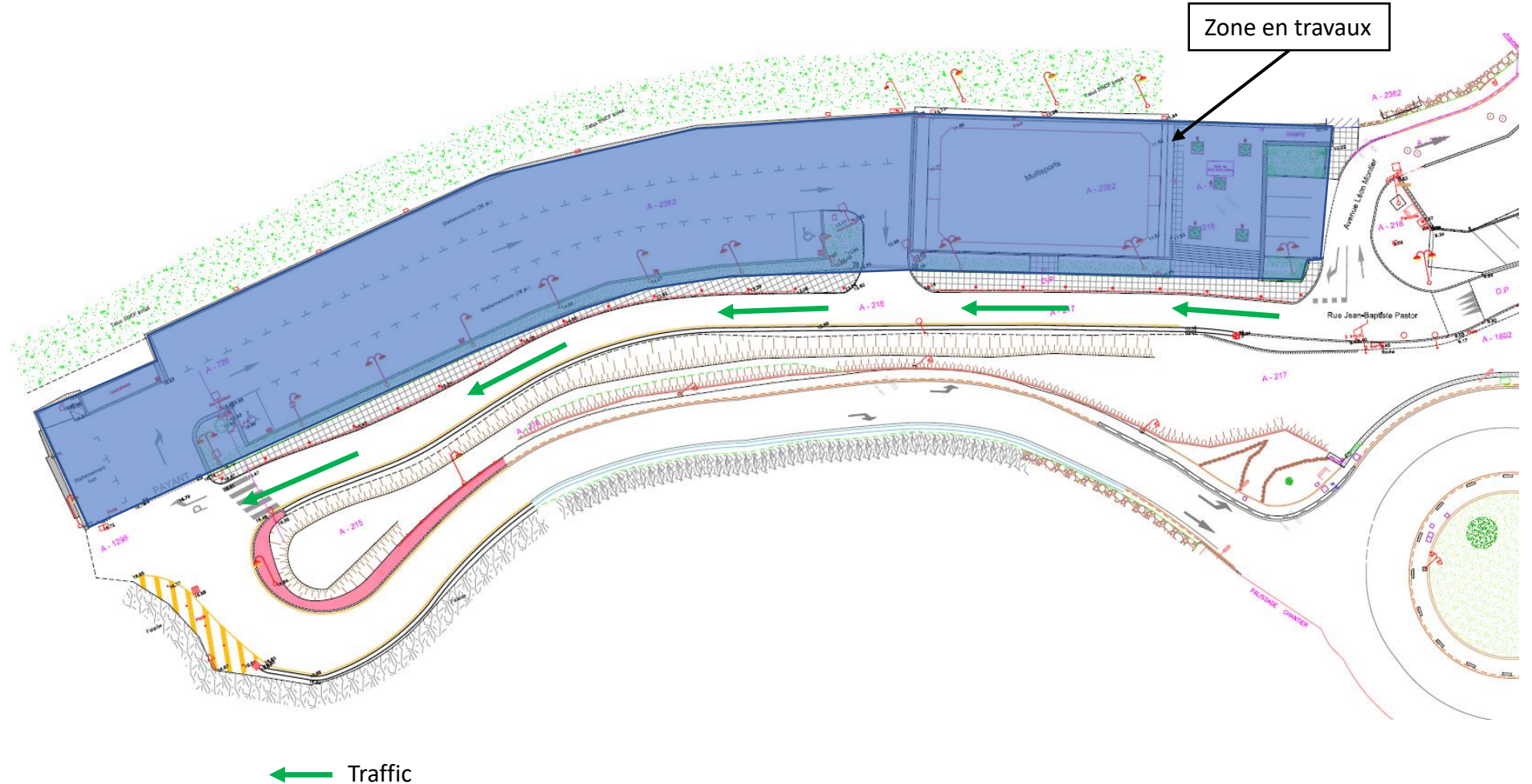
Phase 1

Etape 1

0,5 Mois

(03/03/23 – 17/03/23)

- Terrassement/démolition parking et terrain multisport
- Continuité de service de la route existante



PARC DE STATIONNEMENT PORTE DE L'ESTEREL VALLON DE L'AUTEL A THEOULE-SUR-MER

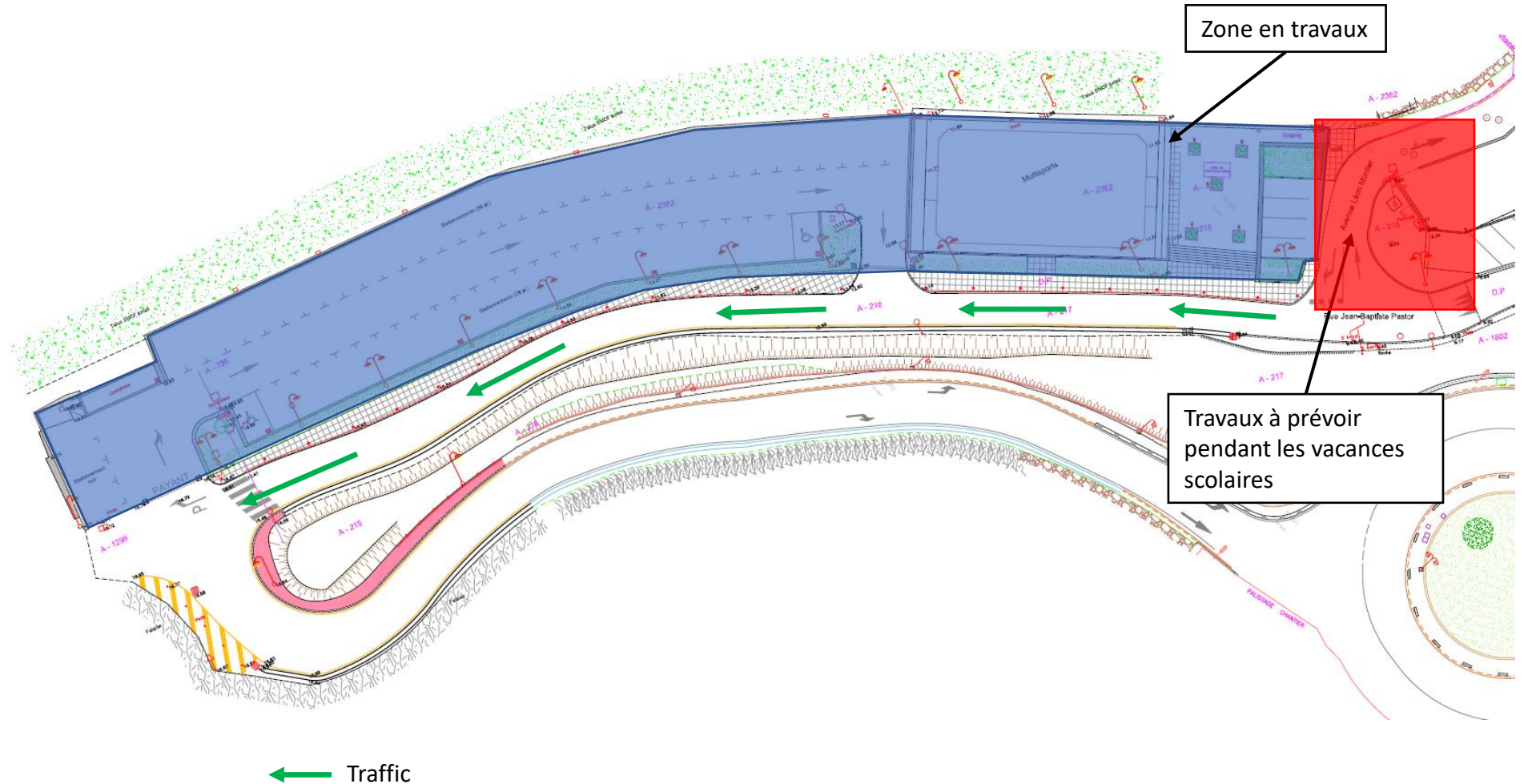
Phase 1

Etape 2

9 Mois

(17/03/23 – 17/12/23)

- Dévoisement de la buse
- Continuité de service de la route existante



← Traffic

PARC DE STATIONNEMENT PORTE DE L'ESTEREL VALLON DE L'AUTEL A THEOULE-SUR-MER

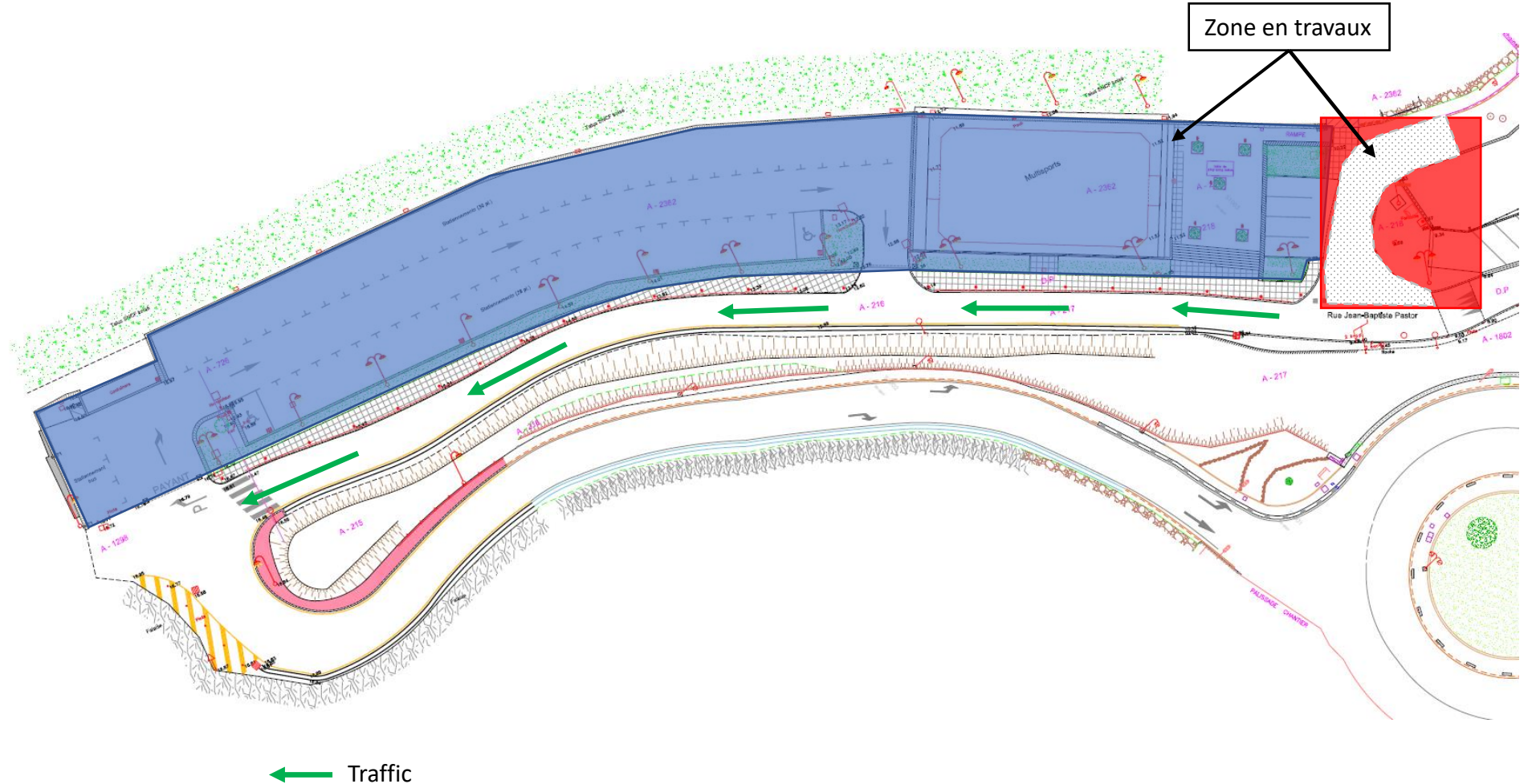
Phase 1

Etape 3

1,5 Mois

(17/12/23 - 29/01/24)

- Dévoisement HTA ENEDIS, réseaux secs
- Continuité de service de la route existante



PARC DE STATIONNEMENT PORTE DE L'ESTEREL VALLON DE L'AUTEL A THEOULE-SUR-MER

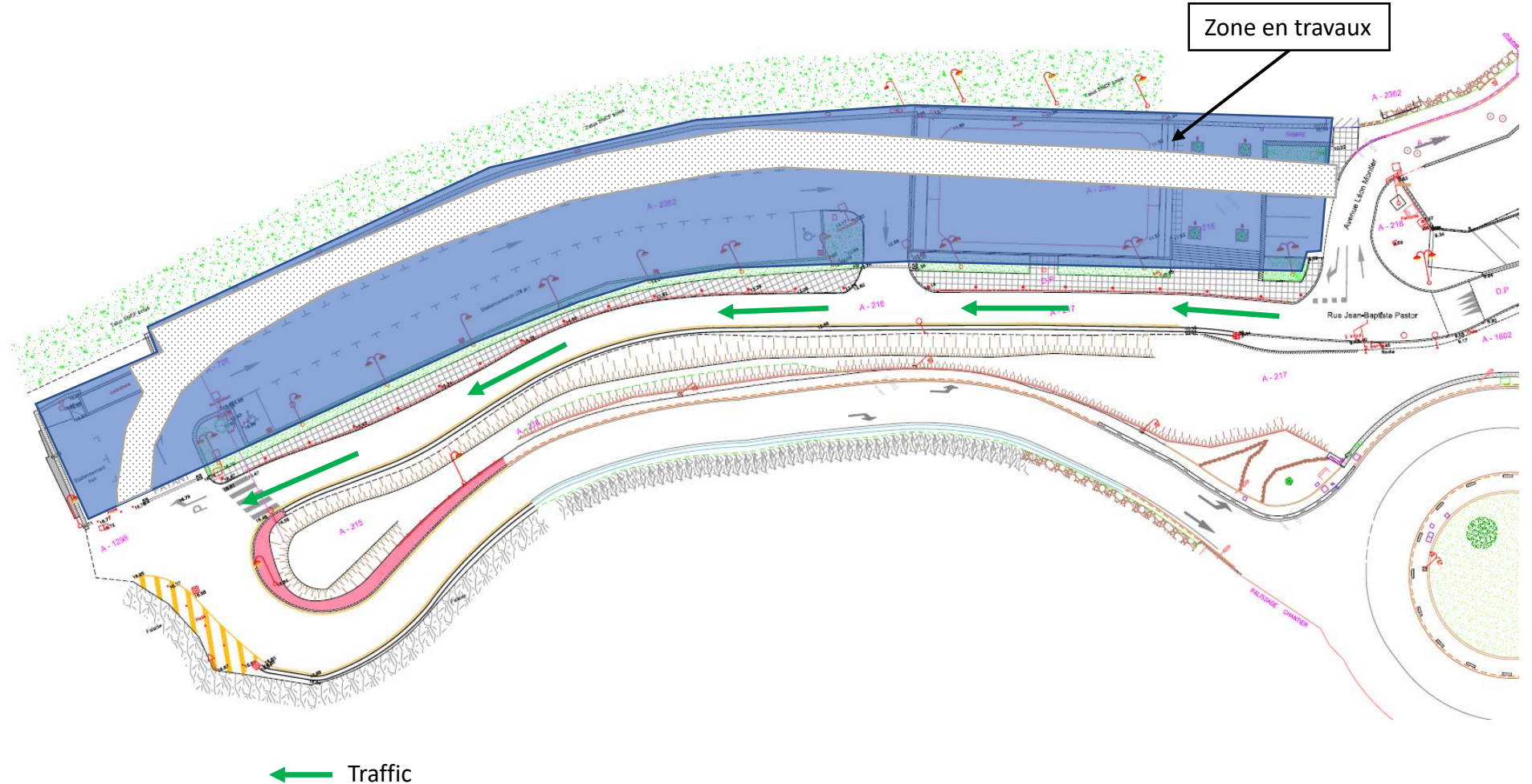
Phase 1

Etape 4

3 Mois

(29/01/23 – 29/04/24)

- Mise en place de la nouvelle voirie yc mur de soutènement
- Continuité de service de la route existante



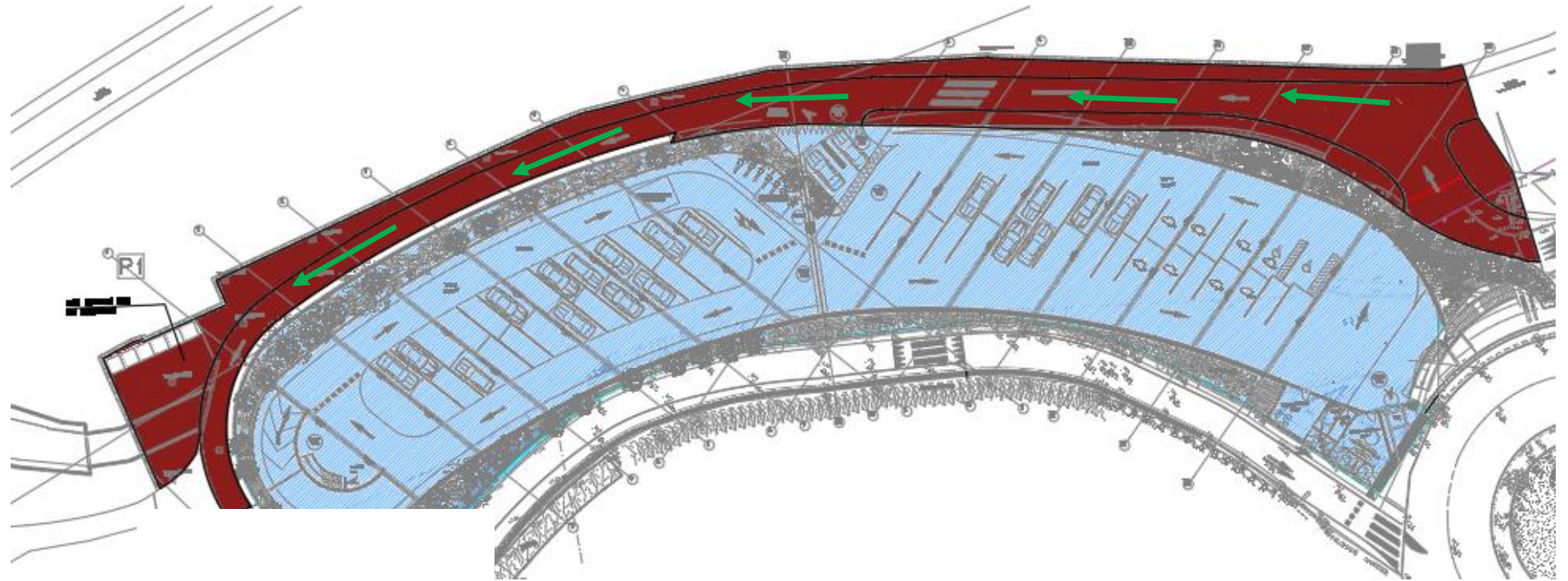
PARC DE STATIONNEMENT PORTE DE L'ESTEREL VALLON DE L'AUTEL A THEOULE-SUR-MER

Phase 1

Etape 5

29/04/24

- Mise à disposition de la nouvelle voirie avec revêtement provisoire



PARC DE STATIONNEMENT PORTE DE L'ESTEREL VALLON DE L'AUTEL A THEOULE-SUR-MER

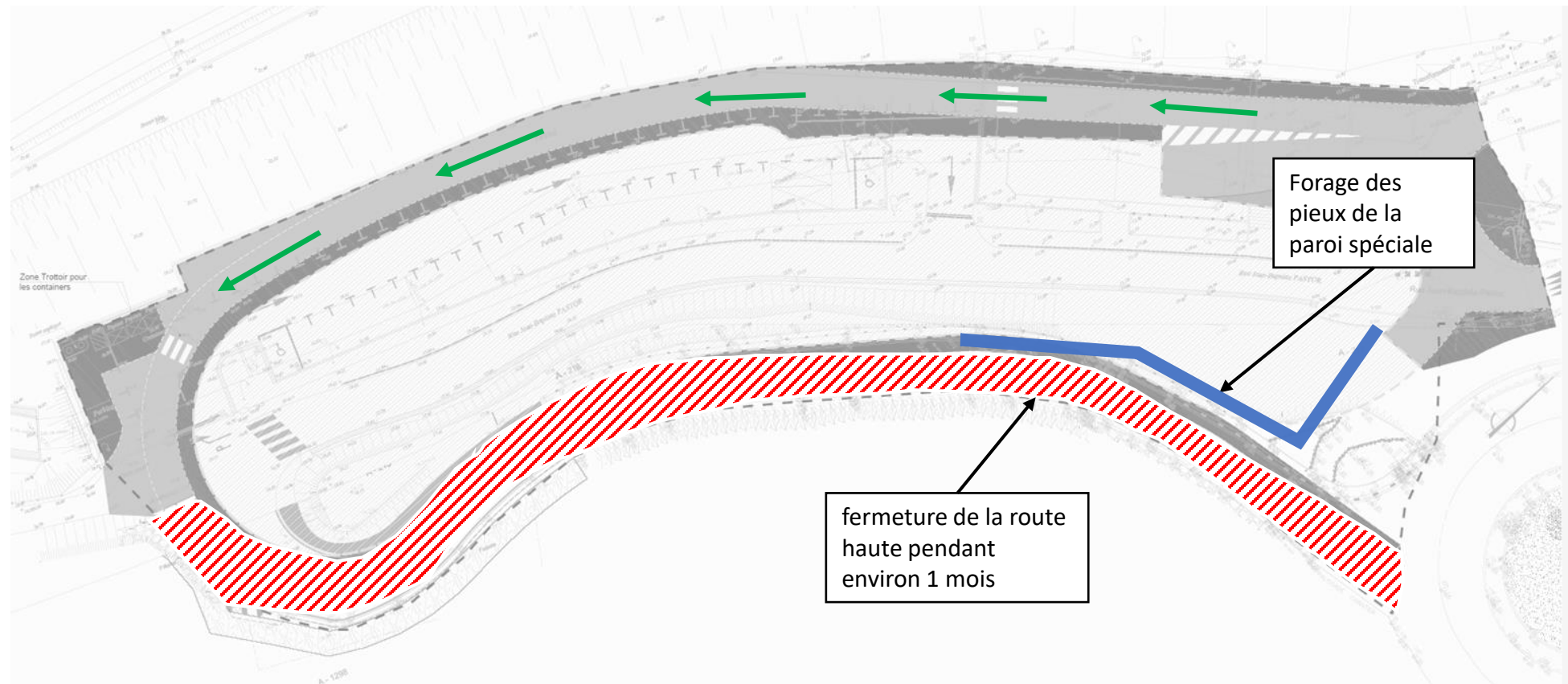
Phase 2

Etape 1 : Soutènement

1 Mois

(29/04/23 – 29/05/24)

- Forage des pieux (la plateforme de travail nécessaire à l'exécution des pieux impose de fermer la route pendant les travaux)



← Traffic

PARC DE STATIONNEMENT PORTE DE L'ESTEREL VALLON DE L'AUTEL A THEOULE-SUR-MER

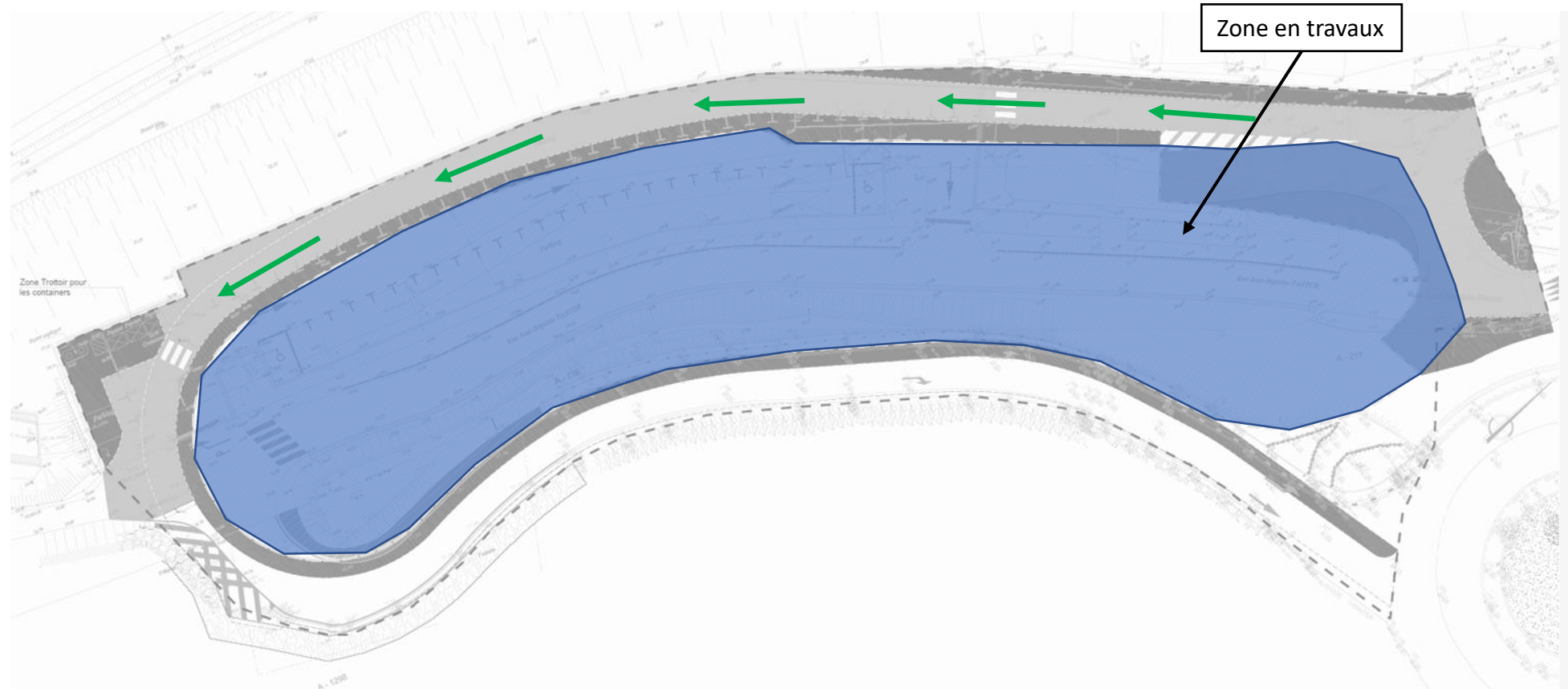
Phase 2

Etape 2

12,5 Mois

(29/05/24 – 13/06/25)

- Création du Parking

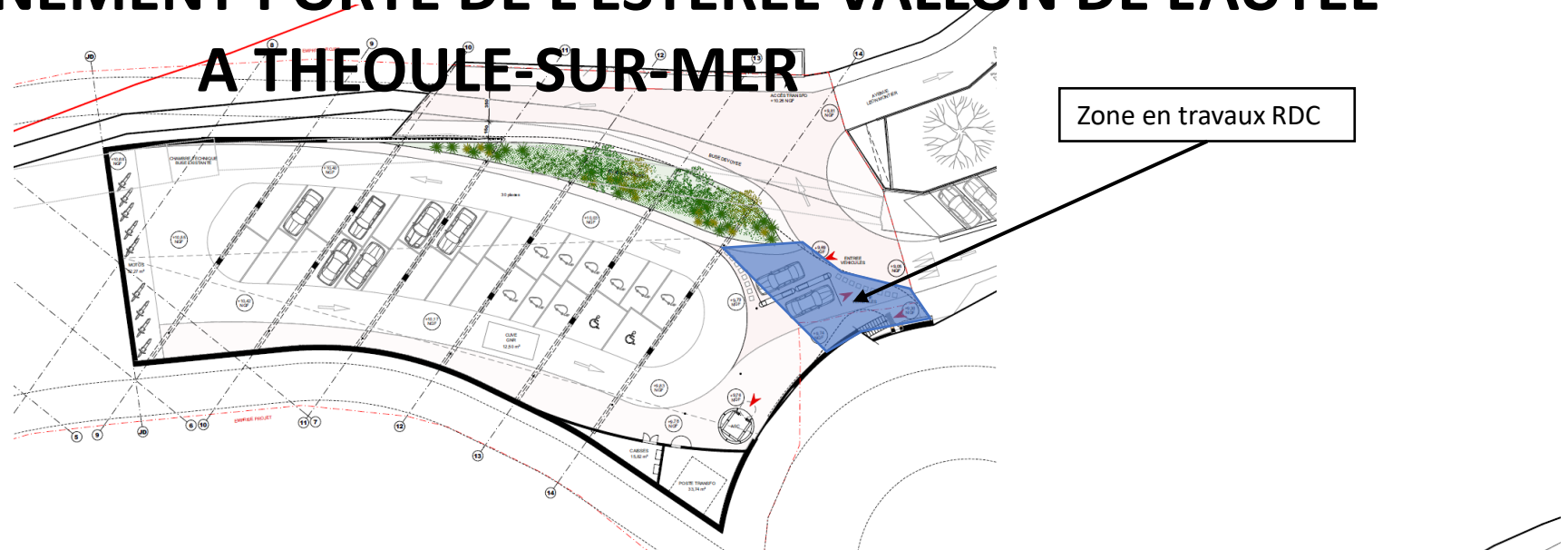


← Traffic

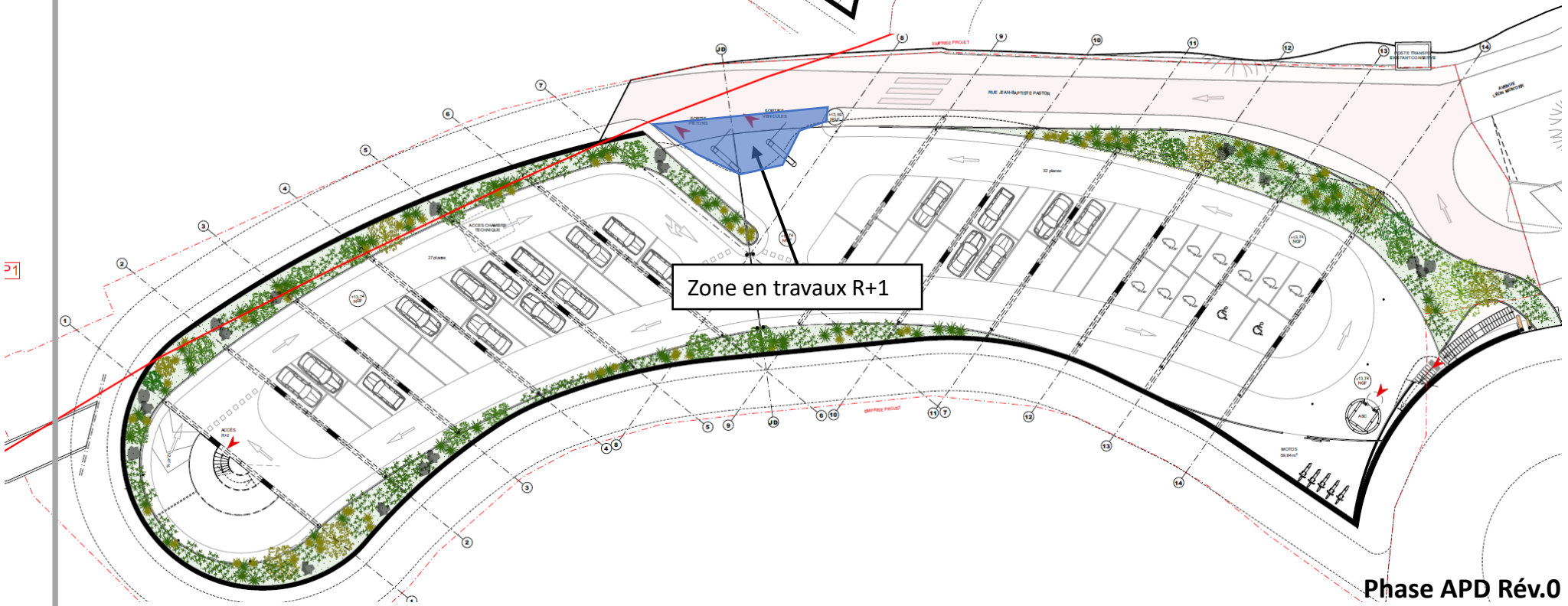
PARC DE STATIONNEMENT PORTE DE L'ESTEREL VALLON DE L'AUTEL

A THEOULE-SUR-MER

Zone en travaux RDC



Zone en travaux R+1



Phase 2

Etape 2

1 Mois (partiellement en parallèle des travaux bâtiment)
(19/05/25 – 19/06/25)

- Aménagement accès parking

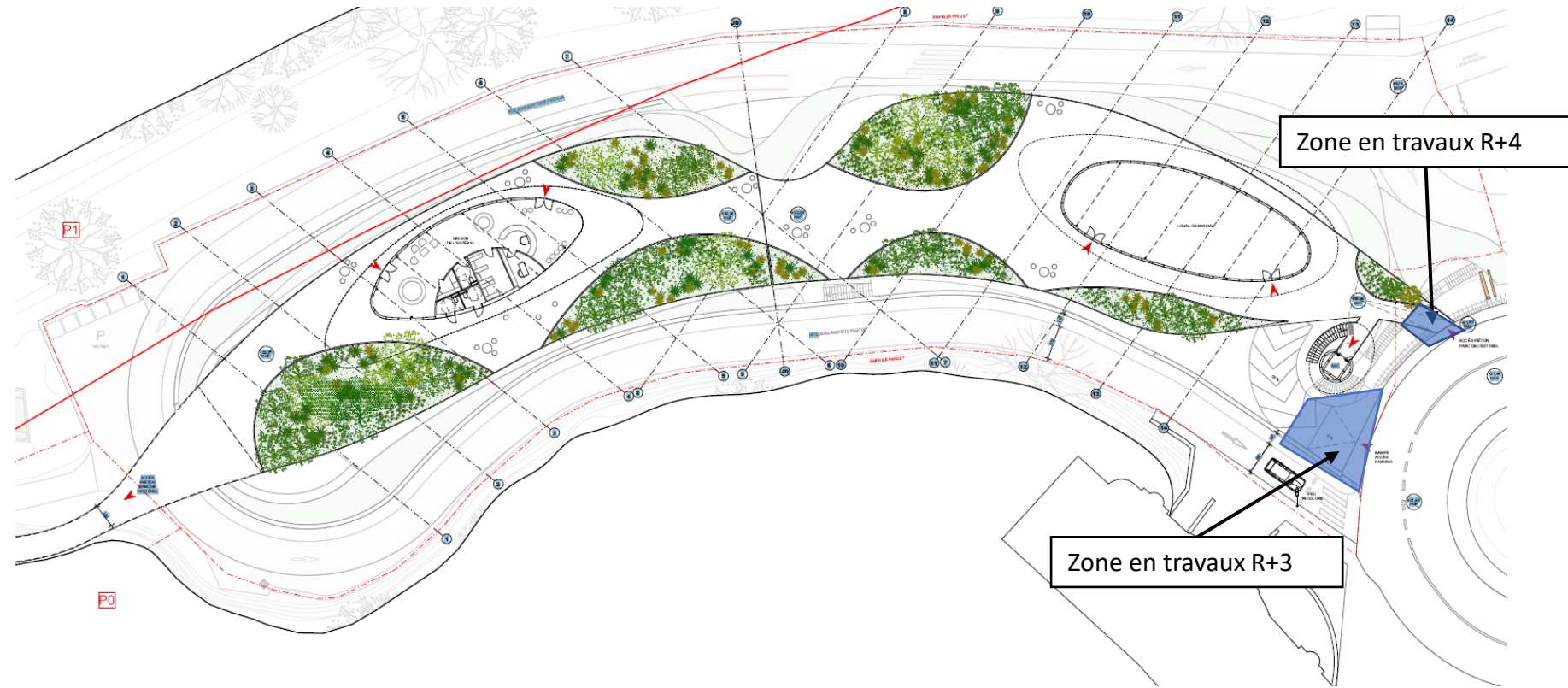
PARC DE STATIONNEMENT PORTE DE L'ESTEREL VALLON DE L'AUTEL A THEOULE-SUR-MER

Phase 2

Etape 2

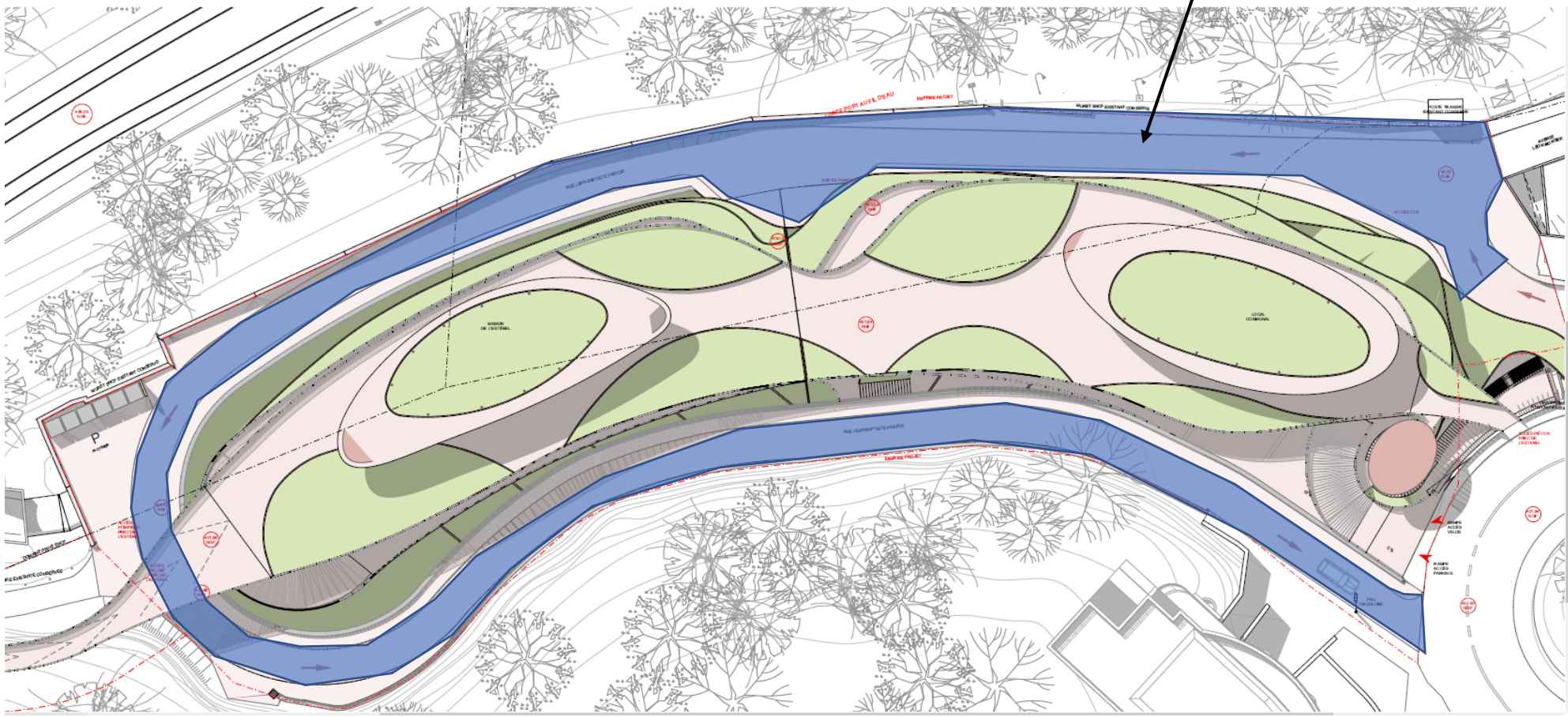
*1 Mois (partiellement en
parallèle des travaux
bâtiment)
(19/05/25 – 19/06/25)*

- Raccordement rampe de parking
- Raccordement passerelle



PARC DE STATIONNEMENT PORTE DE L'ESTEREL VALLON DE L'AUTEL A THEOULE-SUR-MER

Zone en travaux



Phase 3

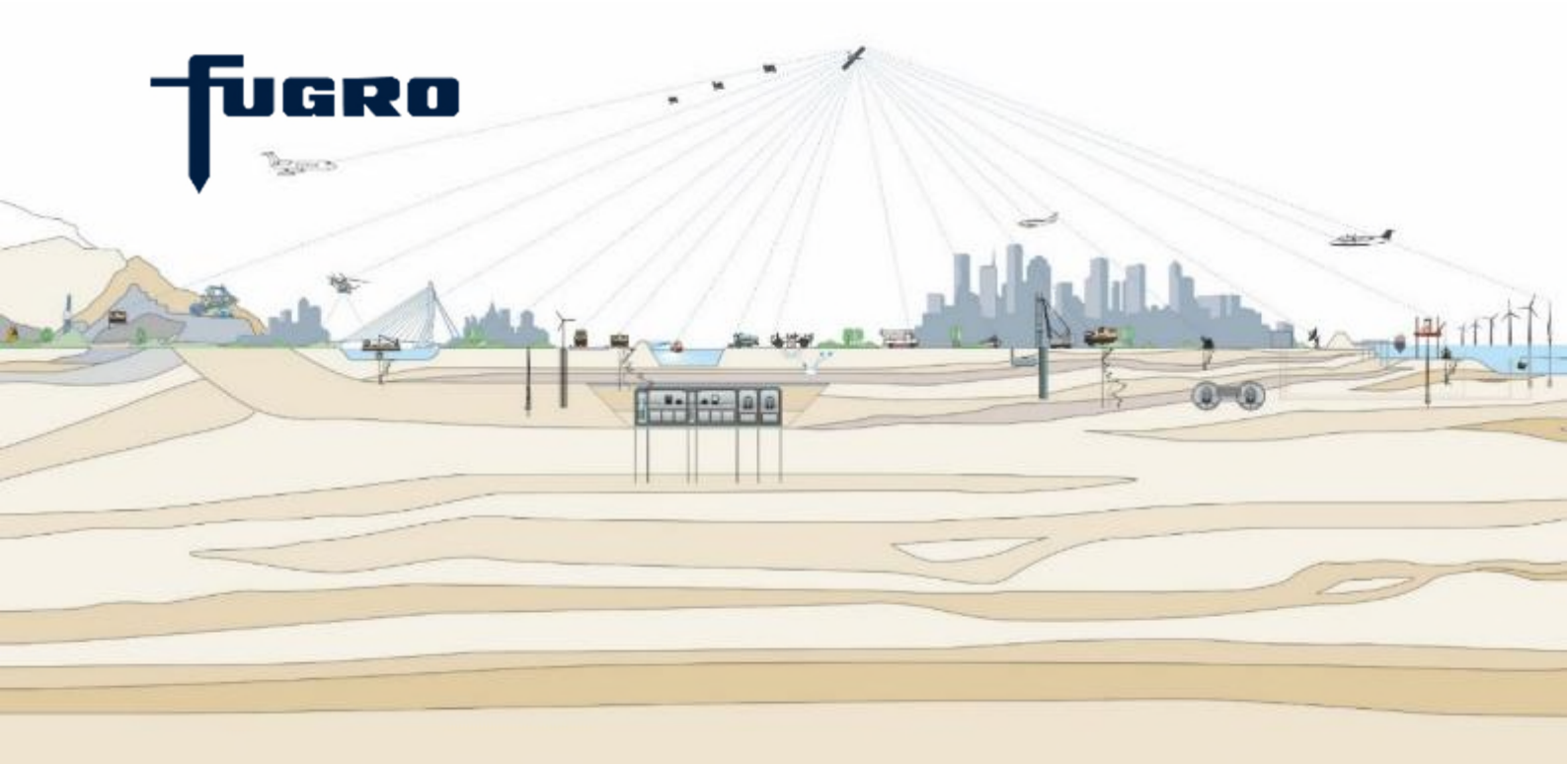
Etape 1

0,5 Mois

(19/06/25 – 11/07/25)

- Travaux Enrobés définitifs complets sur toute la route. Travaux de nuits

ANNEXE 12 : G2PRO



Création d'un parc de stationnement aux portes de l'Esterel

THEOULE-SUR-MER – Vallon de l'Autel, rue Jean-Baptiste Pastor

188906_G2PRO 01 | 8 mars 2022

ATELIER DU PONT

SUIVI DOCUMENTAIRE

Information du document

Titre du document	Création d'un parc de stationnement aux portes de l'EstereI
Document FUGRO N°	188906_G2PRO
Version	01

Informations clients

Missions sera réalisée pour le compte de	ATELIER DU PONT
Adresse	89 rue de Reuilly - 75010 PARIS
Contact	Mme Julie VELILLA

Historique des versions

Version	Date	Pages	Modifications	Rédacteur	Relecteur	Validation
1	08/03/2022	96 + Annexex	Première diffusion	KEO	ARE	ARE

Equipe du projet

Trigramme	Nom	Fonction
ARE	Alexandre REYNAUD	Chef de Projet
KEO	Khalid EL OUARRADI	Ingénieur d'études

Table des Matières

Table des Matières	3
Liste des Annexes	4
Liste des Figures	5
Liste des Tableaux	6
1. Généralités	7
1.1 Mission	7
1.2 Documents communiqués	7
1.3 Références normatives et guides	8
1.4 Contexte	9
1.4.1 Caractéristiques du projet	9
1.4.2 Caractéristiques de l'actuel ouvrage hydraulique	15
1.4.3 Topographie et géologie attendue	17
1.4.4 Présentation des aléas	19
2. Reconnaissances géotechniques	22
2.1 Phase Avant-Projet AVP	22
2.2 Phase Projet PRO	22
3. Synthèse géotechnique	23
3.1 Modèle géologique	23
3.2 Modèle hydrogéologique	27
3.3 Caractéristiques pressiométriques et pénétrométriques	27
3.3.1 Remblais	27
3.3.2 Alluvions et matériaux d'altération et colluvions	29
3.3.3 Substratum rocheux	33
3.3.4 Paramètres pressiométriques retenus au stade G2 PRO	35
3.4 Résultat des essais en laboratoire	36
3.5 Résultat des mesures d'agressivité sur le béton	36
4. Dimensionnement des ouvrages géotechniques	38
4.1 Rappel du projet	38
4.2 Etat des lieux et principes constructifs	38
4.3 Coupes de calcul amont	43
4.4 Rétro-calage des paramètres de cisaillement dans le remblai SNCF	44
4.5 Dimensionnement de la paroi parisienne amont tirantée	46
4.5.1 <i>Coupe de calcul en phases provisoire et définitive</i>	46
4.5.2 <i>Hypothèses de dimensionnement et justification de la paroi</i>	47
4.5.3 <i>Hypothèses de dimensionnement et justification des tirants</i>	48
4.5.4 <i>Hypothèses de dimensionnement des planchers</i>	52

4.5.5	<i>Phasage des travaux et résultats</i>	52
4.6	Prédimensionnement de la paroi clouée	54
4.6.1	<i>Hypothèses sur le parement et les clous : géométrie, armatures, frottement</i>	55
4.6.2	<i>Justifications de la stabilité externe locale</i>	56
4.6.3	<i>Justification de la stabilité interne et mixte</i>	58
4.6.4	<i>Résultats des calculs de stabilité</i>	58
4.6.5	<i>Protection contre les venues d'eau</i>	59
4.7	Principes de soutènement le long des voies SNCF et construction de la nouvelle buse	60
4.7.1	<i>Etat des lieux et principes envisagés au stade PRO</i>	60
4.8	Prédimensionnement du système de fondation général	83
4.8.1	Justification de la portance à l'ELS selon l'EC7 (NF94-261)	83
4.8.2	Cas particulier de la zone sur remblais	85
4.8.3	Approche des tassements	85
4.8.4	Tassements différentiels	86
4.8.5	Sujétions d'exécution	87
4.8.6	Cas particulier des passerelles du parking	88
5.	Terrassement et gestion des eaux	89
6.	Dalle basse	93
7.	Méthode observationnelle	94

Liste des Annexes

Annexe A : Procès-verbaux des sondages carottés

Annexe B : Procès-verbaux des sondages pressiométriques

Annexe C : Procès-verbaux des sondages au pénétromètre statique CPT

Annexe D : Procès-verbaux des sondages destructifs

Annexe E : Procès-verbaux des essais en laboratoire

Annexe F : Procès-verbaux des analyses d'agressivité

Annexe G : Résultats du calcul RIDO de la paroi parisienne amont

Annexe H : Résultats du calcul MUR du mur en L

Liste des Figures

Figure 1 : Localisation de la zone d'étude	10
Figure 2 : Plan masse du projet	11
Figure 3 : Coupe transversale AA : amont : pas de niveau enterré	11
Figure 4 : Coupe transversale aval : BB : 1 niveau enterré	12
Figure 5 : Profil topographique du projet	13
Figure 6 : descente de charge sur les différents appuis	15
Figure 7 : Superficie du bassin versant intercepté par le projet	15
Figure 8 : Profil altimétrique de l'ouvrage hydraulique	16
Figure 9 : Emprise hypothétique des remblais	17
Figure 10 : Epaisseur résiduelle de remblais après atteinte du fond de fouille	17
Figure 11 : Extrait de la carte géologique de Fréjus-Cannes	18
Figure 12 : Situation topographique du projet	19
Figure 13 : Zones soumises au risque d'inondation (DICRIM)	20
Figure 14 : Zones soumises au risque de mouvement de terrain (DICRIM)	21
Figure 15 : Zonage sismique	21
Figure 16 : Implantation des sondages	23
Figure 17 : Localisation des sondages disponibles pour la synthèse géologique	24
Figure 18 : Coupes géologiques des sondages, cotes en NGF	25
Figure 19 : Statistiques pressiométriques dans les Remblais	28
Figure 20 : Statistiques pressiométriques dans les Alluvions et matériaux d'altération	30
Figure 21 : Statistiques CPT dans les Alluvions et matériaux d'altération	31
Figure 22 : Statistiques pressiométriques dans les colluvions	33
Figure 23 : Statistiques pressiométriques dans le substratum rocheux	35
Figure 24 : Projection (approximative) du futur ouvrage sur le plan topographique actuel	39
Figure 25 : Identification des ouvrages potentiellement sensibles	39
Figure 26 : Evaluation de l'impact du Seaside Palace sur le projet	40
Figure 27 : Photo du mur-poids présent le long de la partie aval de la rue Jean-Baptiste Pastor	40
Figure 28 : Synthèse du contexte géologique	41
Figure 29 : Coupes de calcul préconisés au stade PRO	42
Figure 30 : Coupe de calcul n°1, Paroi parisienne tirantée	43
Figure 31 : Coupe de calcul n°2, Paroi clouée	44
Figure 32 : rétrocalage des paramètres de cisaillement dans les remblais SNCF	45
Figure 33 : Paroi parisienne tirantée_Phase provisoire	46
Figure 34 : Paroi parisienne tirantée_Phase définitive	47
Figure 35 : Extrait de la vue en plan des soutènements du projet Seaside Palace	51
Figure 36 : Stabilité de la paroi clouée	59
Figure 37 : Principes de soutènement et de construction_Coupe BB	60
Figure 38 : localisation des coupes de calcul à l'aval au droit de chaque file	61
Figure 39 : phasage travaux file 1 aval	62
Figure 40 : géométrie du mur en L à prévoir	63
Figure 41 : calcul du blindage file 1 en solution variante	70
Figure 42 : phasage travaux file 2	71
Figure 43 : phasage travaux file 3	71

Figure 44 : calcul de la variante en blindage	72
Figure 45 : phasage travaux file 4	73
Figure 46 : phasage travaux file 5	74
Figure 47 : phasage travaux file 6	75
Figure 48 : phasage travaux File JD	77
Figure 49 : phasage travaux par talutage en décalant la buse en file 9 et 10	78
Figure 50 : phasage travaux par terrassement en décalant la buse file 11	80
Figure 51 : phasage travaux par talutage file 12	80
Figure 52 : phasage travaux par talutage file 14	81
Figure 53 : Epaisseur résiduelle de remblais après atteinte du fond de fouille	85
Figure 54 : particularité passerelle haute	88
Figure 55 : représentation des semelles avec les micropieux	89
Figure 56 : extrait guide LCPC – SETRA pour les matériaux utilisables en Q3 et Q4	92

Liste des Tableaux

Tableau 1 : Paramètres pressiométriques retenus au stade PRO	36
Tableau 2 : Paramètres de cisaillement retenus au stade PRO	36
Tableau 3 : Frottement linéaire admissible dans les tirants	50
Tableau 4 : Résultats du calcul RIDO_Paroi parisienne amont	53


1. Généralités


1.1 Mission



A la demande et pour le compte de ATELIER DU PONT, FUGRO s'est vu confier une mission G2PRO selon la norme NF P94-500 de Novembre 2013, dans le cadre du projet de création d'un parc de stationnement aux portes du massif de l'Estérel, dans le vallon de l'Autel, rue Jean-Baptiste Pastor, à THEOULE-SUR-MER (06).


1.2 Documents communiqués



Pour établir ce rapport, nous nous sommes appuyés sur les documents et plans suivants :


-  TSM-APD-Plan des appuis .pdf


-  TSM-APD-Coupes sur les portiques.dwg


-  TSM-APD-Plan des appuis.dwg
-  TSM-APD-21-03-ADP-ARC-PLN-TTZ-A-220304-PLANS R+4 & TOITURE.pdf


-  TSM-APD-21-01-ADP-ARC-PLN-TTZ-A-220304-PLANS RDC & R+1.pdf


-  TSM-APD-21-02-ADP-ARC-PLN-TTZ-A-220304-PLANS R+2 & R+3.pdf
-  TSM-APD-20-01-ADP-ARC-PM-TTZ-A-220217-Plan masse.pdf


-  TSM-APD-21-01-ADP-ARC-PLN-TTZ-A-220217-PLANS RDC & R+1.pdf


-  TSM-APD-21-02-ADP-ARC-PLN-TTZ-A-220217-PLANS R+2 & R+3.pdf


-  TSM-APD-21-03-ADP-ARC-PLN-TTZ-A-220217-PLANS R+4 & TOITURE.pdf

-  TSM-APD-23-04-ADP-ARC-CPE-TTZ-A-220217-Coupes transversales Version APD.pdf

-  TSM-APD-Coupes perpendiculaires muret SNCF.dwg

-  TSM-APD-Coupes perpendiculaires voies SNCF 2.2.dwg

-  TSM-APD-Coupes perpendiculaires voies SNCF.dwg

-  TSM-APD-Coupes sur les portiques.dwg

1.3 Références normatives et guides

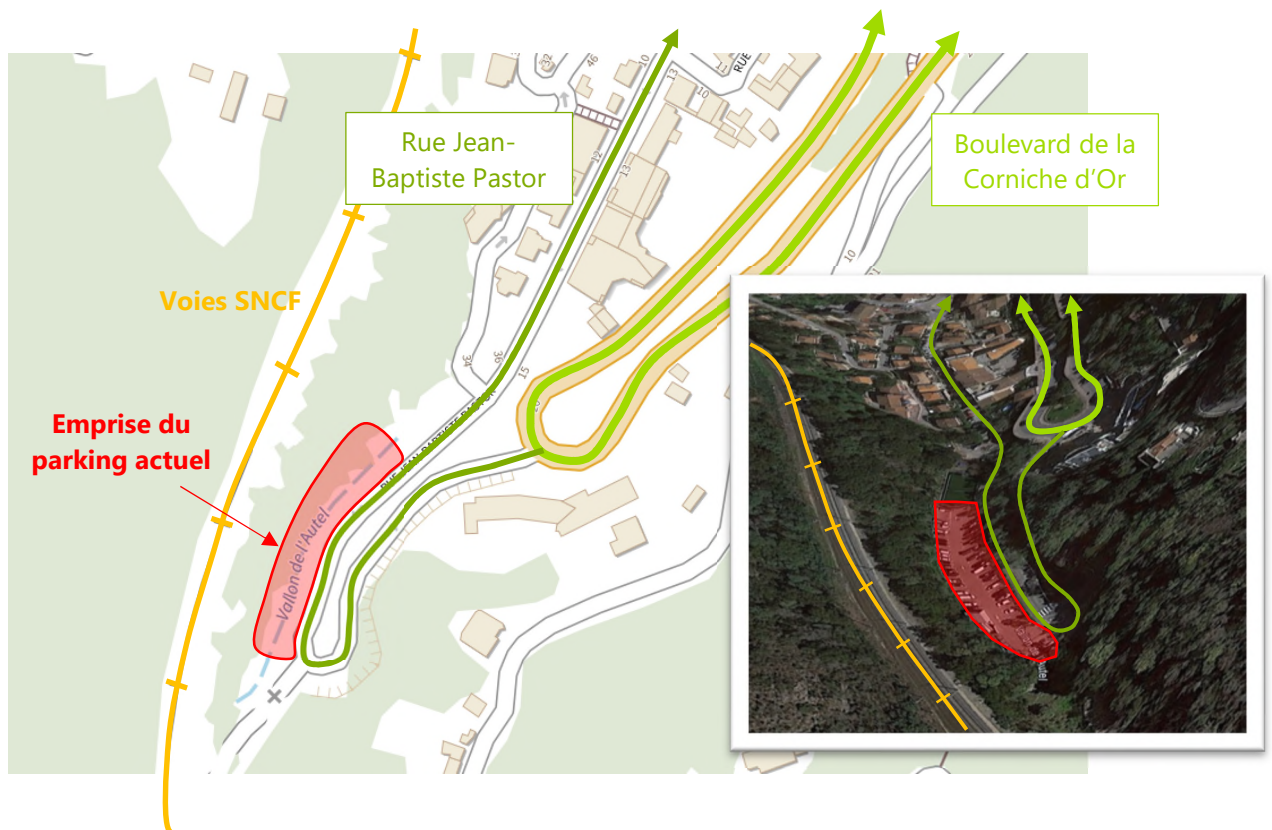
L'exécution des essais et les études géotechniques sont conformes aux documents suivants :

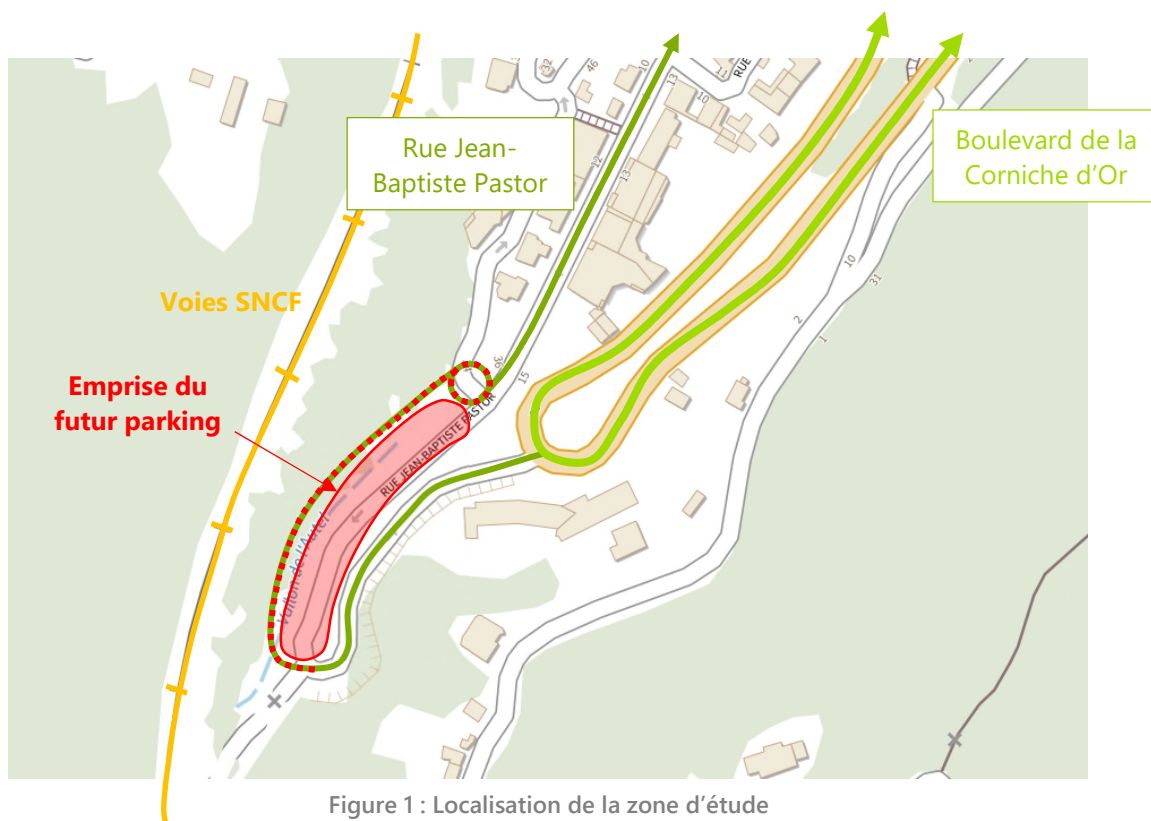
- NF P94-261 Fondations superficielles,
- NF P94-262 Fondations profondes,
- NF P94-282 Parois de soutènement,
- NF P94-270 Massifs cloués.

1.4 Contexte

1.4.1 Caractéristiques du projet

Le projet est situé sur la commune de Théoule-sur-Mer (06), dans le vallon de l'Autel, le long de la rue Jean-Baptiste Pastor. Il prévoit la construction d'un parc de stationnement sur plusieurs niveaux en lieu et place de l'actuel parking Vallon de l'Autelgy.





Le parking actuel est une simple aire bitumée située en contrebas de la rue Pastor, à proximité des voies ferrées.

D'une emprise de 5200m², le projet prévoit de s'inscrire à l'intérieur de la tête d'épingle formée par la rue Jean-Baptiste Pastor. Il est donc prévu de venir décaler la portion inférieure de cette rue et de la rapprocher des voies ferrées (cf. schéma précédent).

Le projet s'élèvera sur 5 niveaux :

- Le niveau 0 (RDC) du parking sera enterré sur une partie du parking en aval,
- Les niveaux 1, 2 et 3, aériens, serviront de stationnement,
- Le 5^e et dernier niveau comprendra un jardin piétonnier, un local communal et la Maison de l'Estérel. C'est à partir de ce niveau que se feront, par des passerelles, les liaisons au Parc de l'Estérel et au boulevard de la Corniche d'Or.

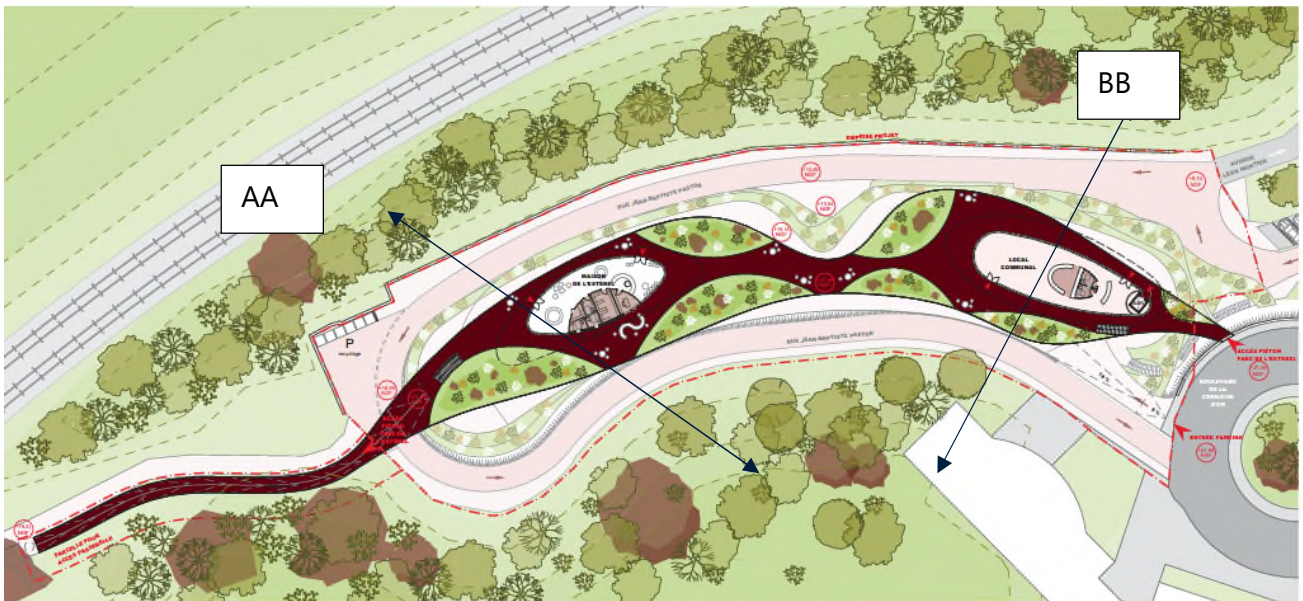


Figure 2 : Plan masse du projet



Figure 3 : Coupe transversale AA : amont : pas de niveau enterré



Figure 4 : Coupe transversale aval : BB : 1 niveau enterré

La parcelle actuelle s'élève à la cote +17NGF en partie Sud et +11NGF en partie Nord.

Le projet prévoit de décaisser le terrain à +14,5NGF en par Sud et +10NGF en partie Nord.

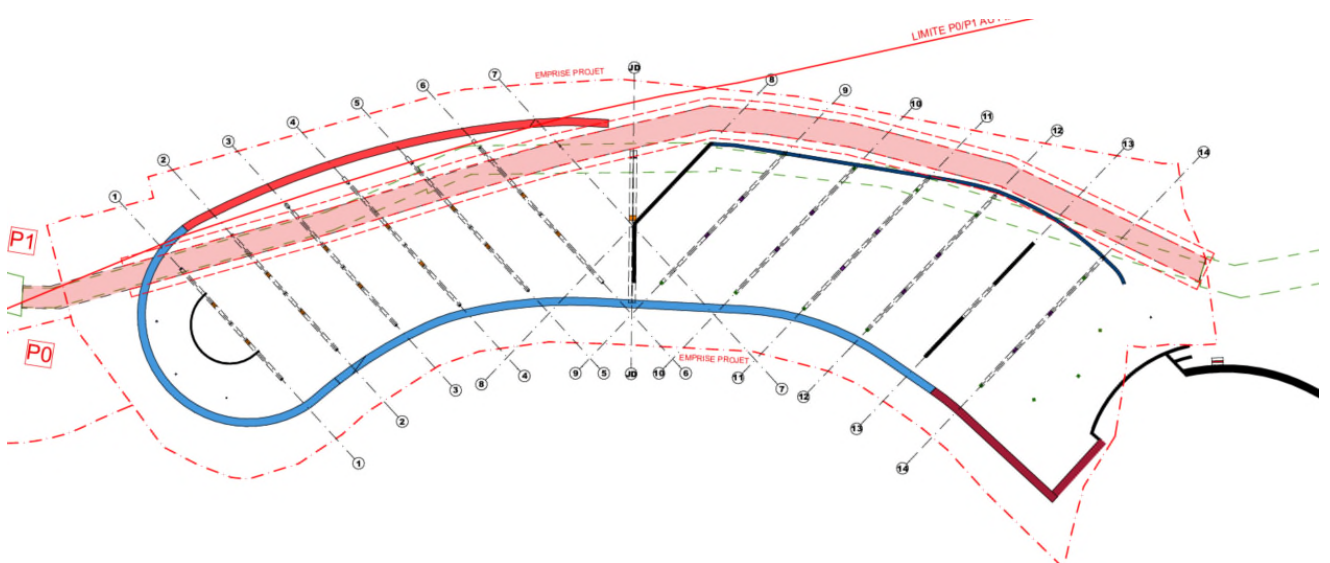


Figure 5 : Profil topographique du projet

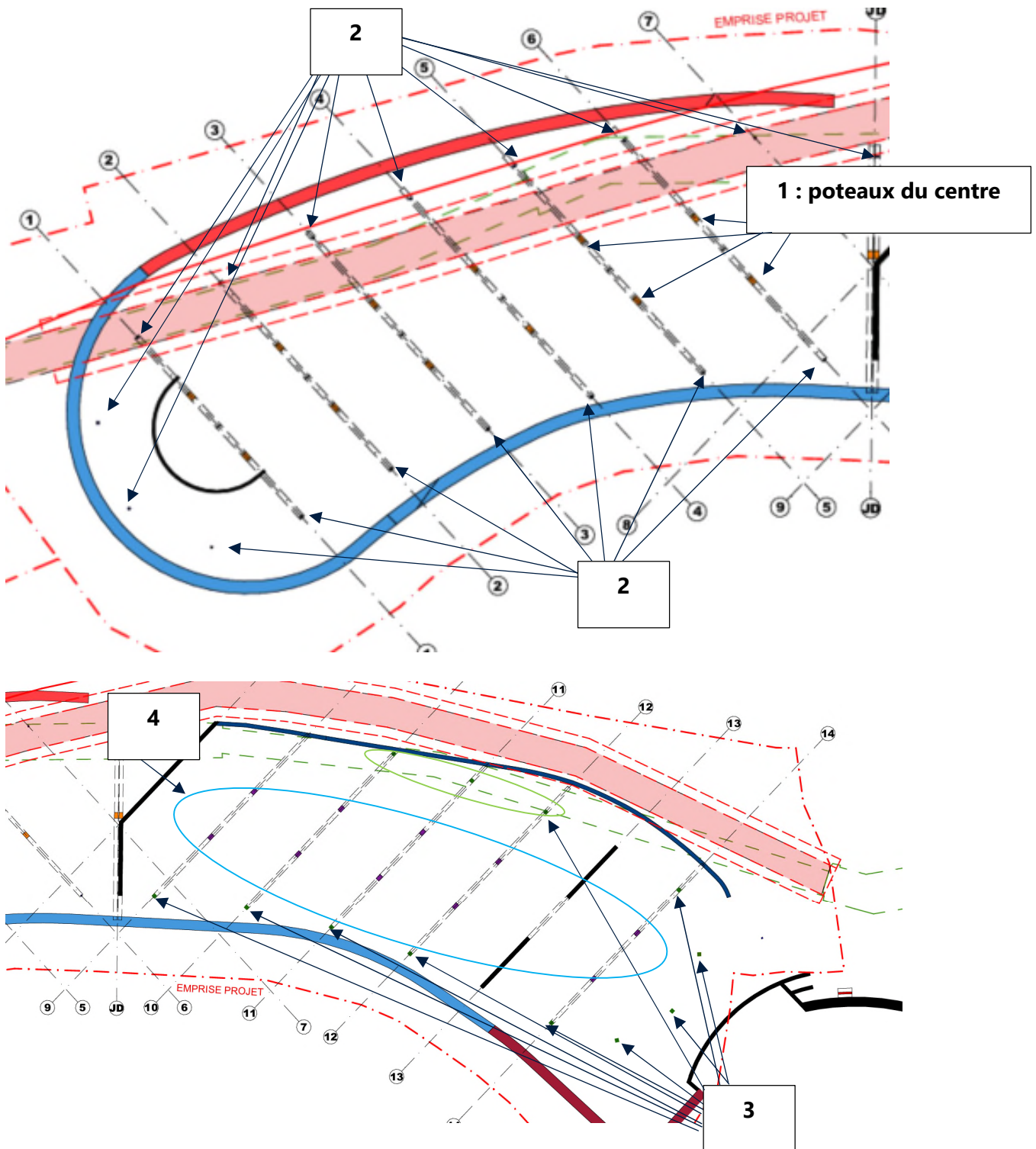
Les niveaux finis des différents planchers sont les suivants :

Niveau 0	+9,74NGF (uniquement à l'aval)
Niveau 1	+13,74NGF
Niveau 2	+16,54NGF
Niveau 3	+19,34NGF
Niveau 4	+22,34NGF

A ce stade des études, le BE structure donne un plan des appuis avec les descentes de charge :



Zoom partie amont







Légendes	
	Empruntes portiques béton R+1, 40x60cm (DdC 320Tonnes) 1
	Empruntes poteaux de rives métallique R+1, 14x14cm ep1.6cm (DdC 120Tonnes) 2
	Empruntes poteaux de rives béton RDC, 40x40cm (DdC 180Tonnes) 3
	Empruntes poteaux béton RDC, 40x60cm (DdC 400Tonnes) 4

Figure 6 : descente de charge sur les différents appuis

1.4.2 Caractéristiques de l'actuel ouvrage hydraulique

La parcelle est traversée, de manière souterraine, par le Vallon de l'Autel, rivière qui prend sa source au cœur du massif de l'Esterel et se jette dans la mer Méditerranée, au Port de Théoule-sur-Mer.

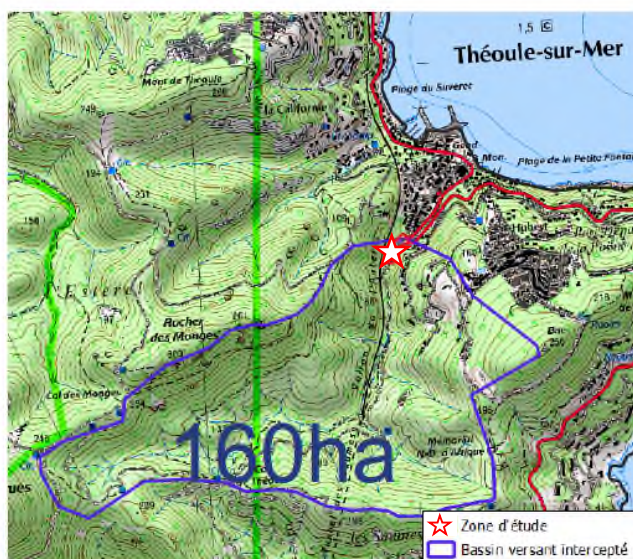


Figure 7 : Superficie du bassin versant intercepté par le projet

Cette rivière a été canalisée il y a quelques années et l'on trouve dorénavant au droit du parking un ouvrage hydraulique elliptique dont le diamètre varie de 3,28m en partie Sud à 2,21m en partie Nord.

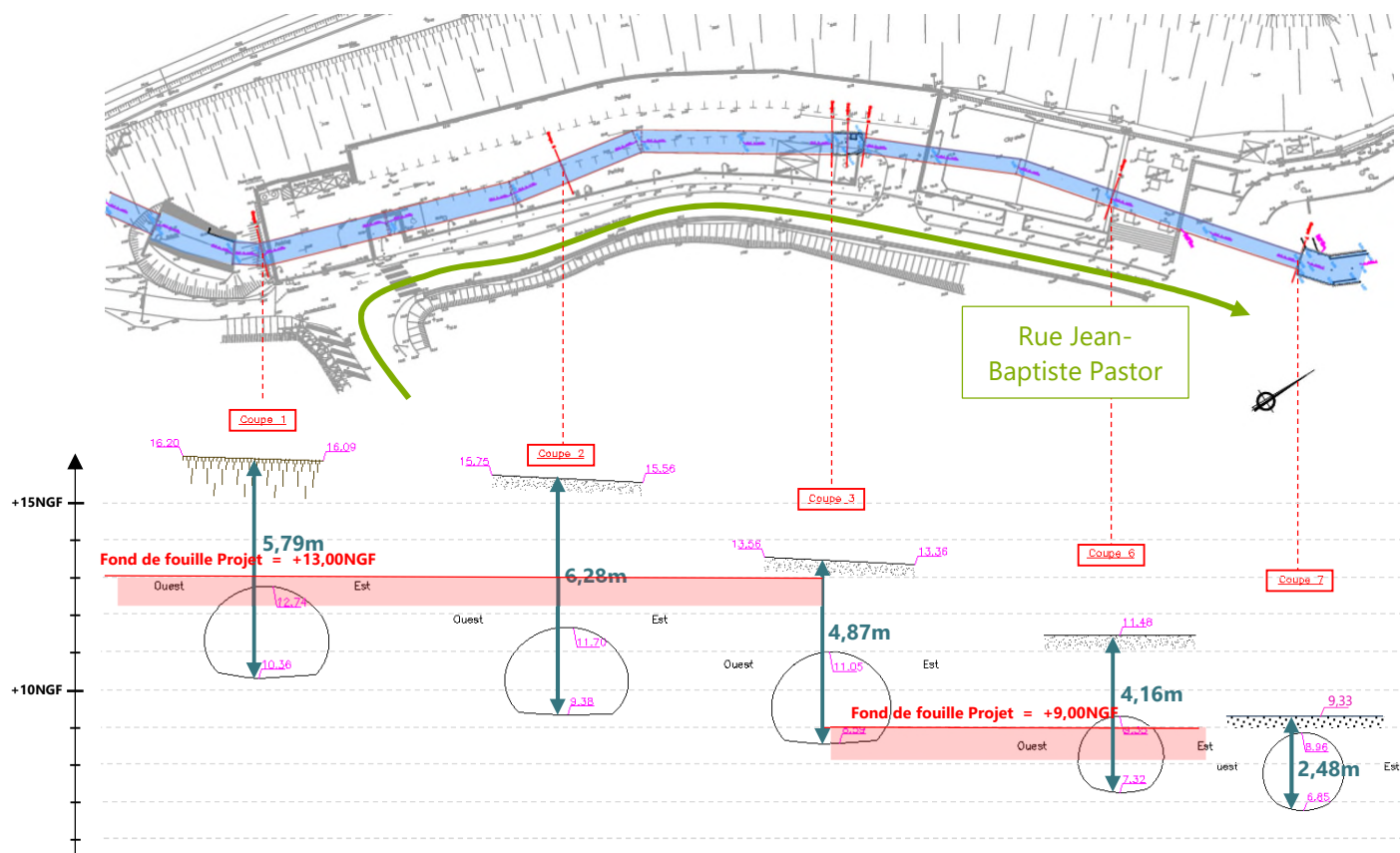


Figure 8 : Profil altimétrique de l'ouvrage hydraulique

La pose de cet ouvrage a entraîné des terrassements à ciel ouvert ainsi que des remblaiements dont les caractéristiques mécaniques finales n'ont peut-être pas fait l'objet d'un contrôle rigoureux. Il se peut donc que l'aire de stationnement actuelle repose sur des remblais mal compactés.

Nous ne disposons pas du DOE des travaux de canalisation du Vallon de l'Autel. En revanche, en faisant quelques hypothèses, on peut faire une première estimation de l'emprise du parking remblayée.

On fait les hypothèses suivantes :

- Terrassements effectués à ciel ouvert,
- Talutages latéraux à 1/1 dans des terrains alluvionnaires,
- Banquettes latérales de 0,50m en pied,
- Absence de radier sous la canalisation.

Tenant compte de ces hypothèses, l'emprise des Remblais en largeur serait la suivante :

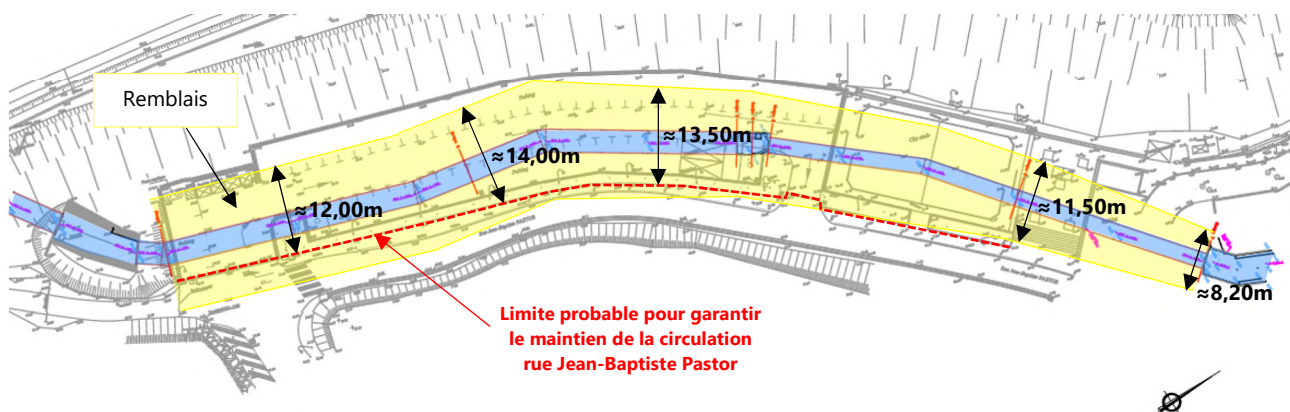


Figure 9 : Emprise hypothétique des remblais

Soit la quasi-totalité de l'aire de stationnement actuelle.

Il est prévu de décaler cet ouvrage hydraulique afin de limiter son impact sur le projet. La parcelle à construire sera donc purgée de la canalisation.

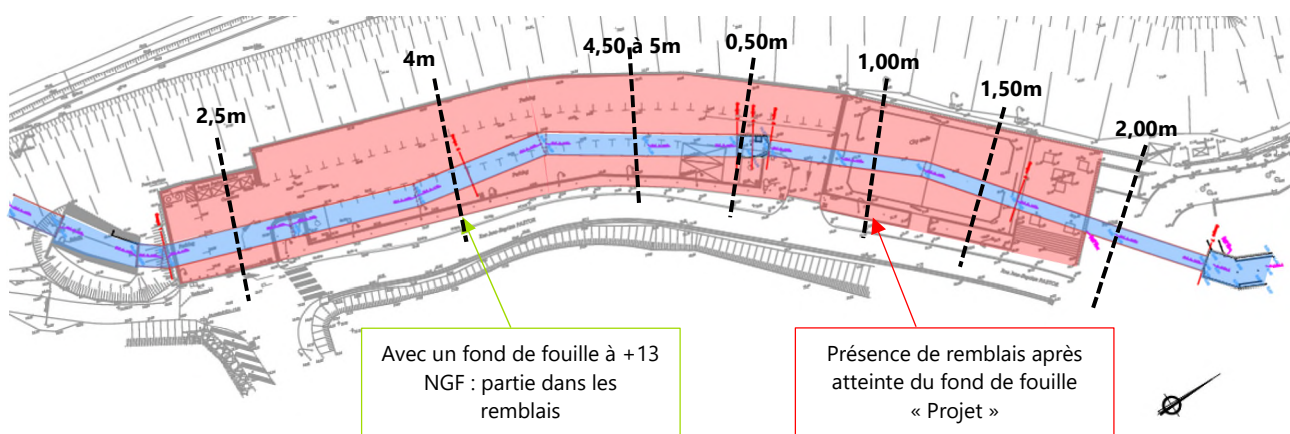


Figure 10 : Epaisseur résiduelle de remblais après atteinte du fond de fouille

1.4.3 Topographie et géologie attendue

La ville de Théoule-sur-Mer se situe en bord de mer Méditerranée, en bordure du massif de l'Estérel. A cet endroit, le massif plonge littéralement dans la mer. La transition entre la partie montagneuse et la mer est très courte.

Le massif de l'Estérel est un massif montagneux volcanique formé de roches éruptives, doublé de bancs de grès sur la côte entre lesquels s'intercalent des couches argileuses.

La quasi-totalité des affleurements volcaniques du massif sont apparus il y a 250 millions d'années au Permien. À cette époque, une intense activité volcanique règne durant 30 millions d'années avec formation de basaltes puis de rhyolites qui confèrent au massif sa coloration rougeâtre.

D'après la carte géologique de Fréjus-Cannes, le projet se situe au droit de la formation des Pradineaux, affleurante au Nord-Est de l'Estérel et caractérisée par un substratum rocheux à dominante gréseuse.

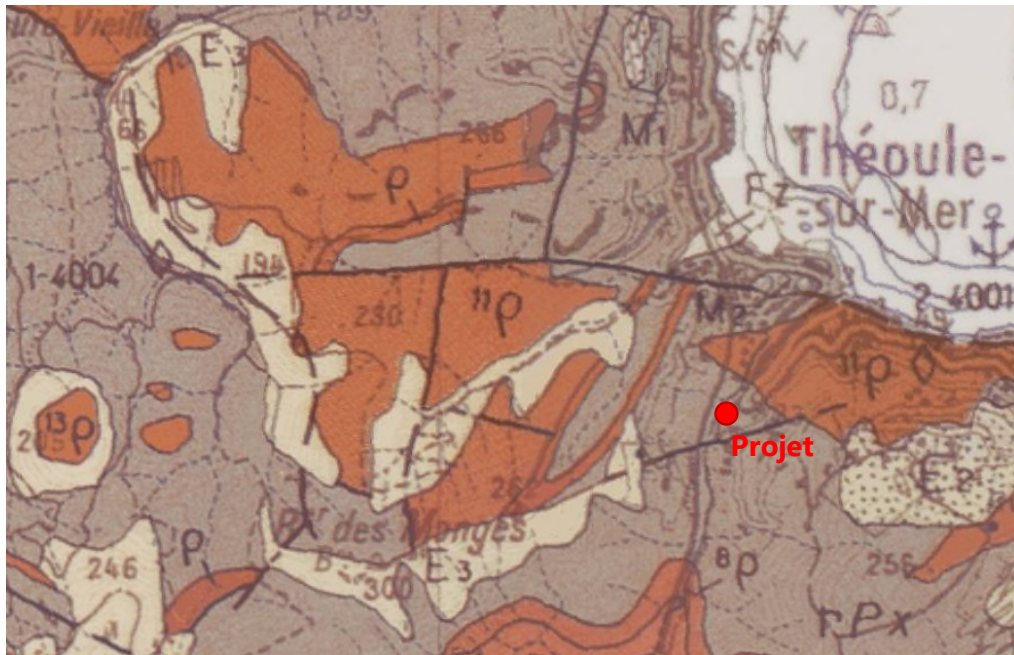


Figure 11 : Extrait de la carte géologique de Fréjus-Cannes

Géologiquement, cette formation débute par des conglomérats, à éléments de socle et de rhyolites. Elle se poursuit par des grès verdâtres, beiges ou bruns. La série se termine par des argiles vert vif ou brunes.

D'un point de vue topographique, le projet est particulièrement encaissé puisqu'il se situe dans un vallon d'une largeur d'environ 70m au niveau du projet, le Vallon de l'Autel, à une altitude d'environ 17m par rapport à la mer.

La parcelle actuelle s'élève à la cote +17NGF en partie Sud et +11NGF en partie Nord.

Les coteaux de l'Estérel s'élèvent rapidement de part et d'autre du projet avec une pente de l'ordre de 50 à 60%.

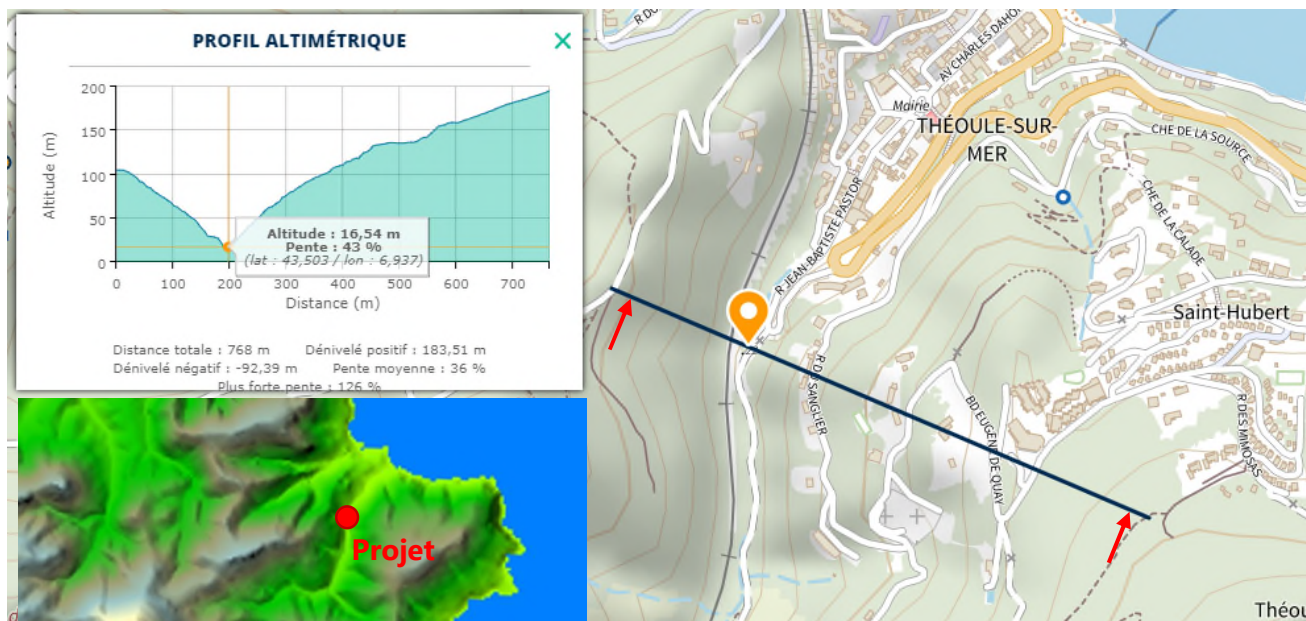


Figure 12 : Situation topographique du projet

Dans ce vallon, circule une rivière « Le Vallon de l’Autel ». Si elle est canalisée depuis quelques années, cela n’a pas toujours été le cas. La rivière a entaillé le substratum et a probablement déposé des sédiments, qui peuvent être, suivant la force des courants, des galets, des graviers, du sable ou des limons.

Il est donc probable de rencontrer au droit du projet des terrains alluvionnaires.

D’autre part, comme vu précédemment, les travaux de canalisation du Vallon de l’Autel ont entraîné des terrassements puis des remblaiements sur la quasi-totalité de la parcelle, jusqu’à 6,50m de profondeur.

Il est donc très probable que les sondages mettent en évidence une couche superficielle importante de remblais au-dessus du substratum gréseux.

On rappelle que l’ouvrage hydraulique fait l’objet d’un paragraphe dédié :

1.4.2 Caractéristiques de l’actuel ouvrage hydraulique

En résumé, la géologie au droit du projet serait la suivante :

- **Remblais**, sur une épaisseur variant de 4,00 à 6,50m,
- **Alluvions**, en épaisseur résiduelle suivant l’épaisseur de Remblais,
- **Substratum rocheux (grès + rhyolite)**.

1.4.4 Présentation des aléas

La commune de Théoule-sur-Mer ne fait l’objet d’aucun Plan de Prévention des risques naturels (PPR). Seul le DICRIM (Document d’Information Communal sur les Risques Majeurs), à destination de la population, informe sur les risques suivants :

- Risque d'inondation
- Risque de mouvement de terrain
- Risque de séisme

1.4.4.1 Aléa inondation

On rappelle que la ville de Théoule-sur-Mer n'est pas soumise à un Plan de Prévention des risques liés aux inondations. Du fait de sa localisation dans une zone très encaissée, la cartographie suivante précise que la parcelle du projet est soumise à un risque d'inondation.



Figure 13 : Zones soumises au risque d'inondation (DICRIM)

Il ne s'agit, en revanche, pas d'une inondation par remontée de nappe, mais plutôt d'une inondation par ruissellement.

1.4.4.2 Aléa Mouvement de terrain

La zone d'étude n'est pas concernée par un risque d'éboulement et/ou de glissement des terrains.

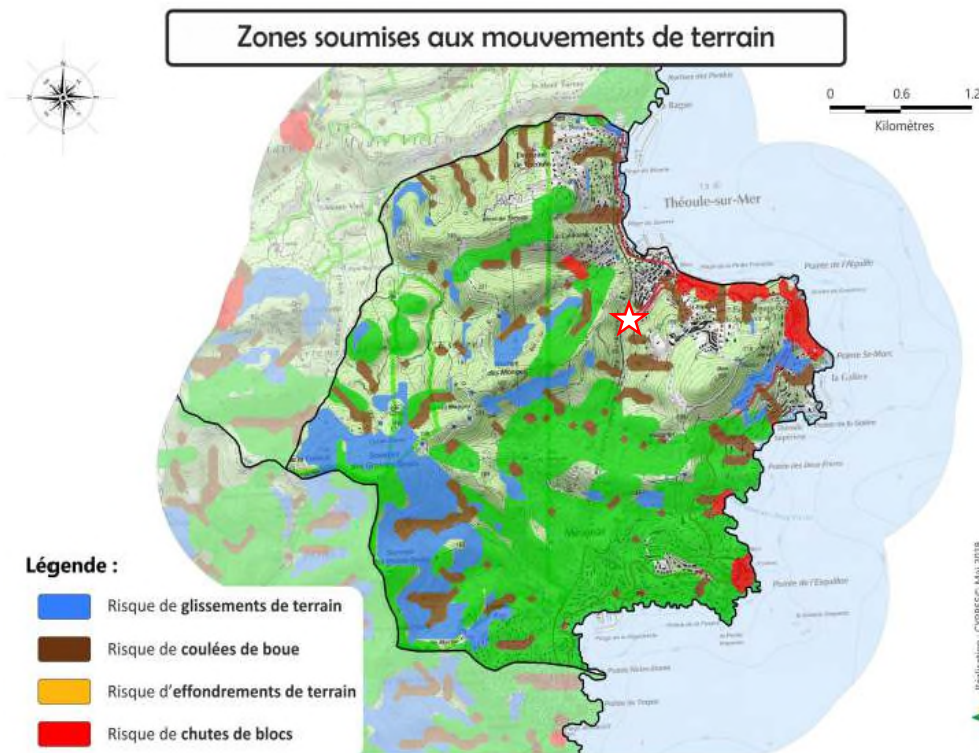


Figure 14 : Zones soumises au risque de mouvement de terrain (DICRIM)

1.4.4.3 Aléa sismique

D'après la carte de zonage sismique de la France, le site d'étude est en zone de sismicité 2 (sismicité faible). Le bâtiment est classé en catégorie d'importance II (parc de stationnement ouvert au public).

Une étude liquéfaction n'est pas requise. Les règles parasismiques (EC8) ne s'appliquent pas pour les bâtiments de catégorie II en zone 2.

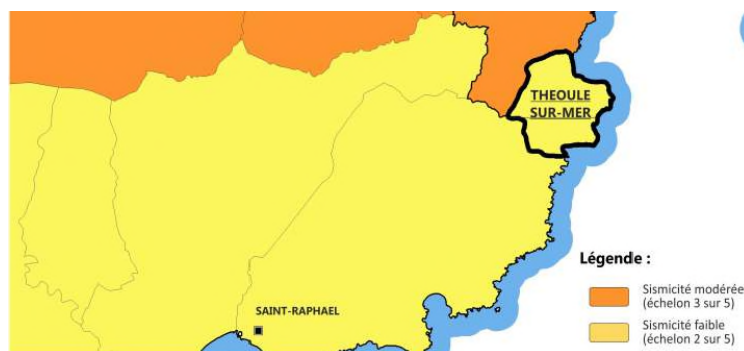


Figure 15 : Zonage sismique

2. Reconnaissances géotechniques

2.1 Phase Avant-Projet AVP

Les investigations ont été réalisées par SOL-ESSAIS fin août 2021 et sont les suivantes :

- **2 sondages carottés** SC01 et SC02 descendus à 10m de profondeur, avec prélèvement de 2 échantillons intacts dans chacun des sondages,
- **3 sondages pressiométriques** SP01, SP02 et SP03 descendus entre 15,00 et 18,00m de profondeur avec 10 essais pressiométriques chacun et enregistrement des paramètres de forage,
- **4 sondages au pénétromètre statique CPT** descendus au refus (entre 2,30 et 7,80m),
- **2 équipements piézométriques** Φ 51/60mm en PVC dans les sondages SC01 et SP03, descendus à 10m et 14m de profondeur.
- Des essais en laboratoire comprenant :
 - o 2 séries d'identification : teneur en eau, densité, granulométrie, valeur au bleu VBS,
 - o 1 essai triaxial Cu+U,
 - o 1 compression simple sur roche,
 - o 1 mesure d'Agressivité Eau/Béton,
 - o 1 mesure d'Agressivité Sol/Béton.

2.2 Phase Projet PRO

Les investigations ont été réalisées par FUGRO fin novembre 2021 et sont les suivantes :

- **1 sondage pressiométrique** SP04 à 15 mètres avec 10 essais à partir de 1 mètre et tous les 1,5 mètre,
- **1 sondage carotté SC03** à 15m avec prélèvement de 2 échantillons intacts à 3/4 mètres et à 6/7 mètres,
- **1 sondage destructif** à 12 mètres.
- Des essais en laboratoire comprenant :
 - o 1 essai de cisaillement rectiligne CD,
 - o 1 essai de compression uniaxiale Rc,
 - o 2 séries d'identification : teneur en eau, densité, granulométrie, valeur au bleu VBS,
 - o 1 mesure d'Agressivité Sol/Béton.

On donne ci-dessous le plan d'implantation des sondages :

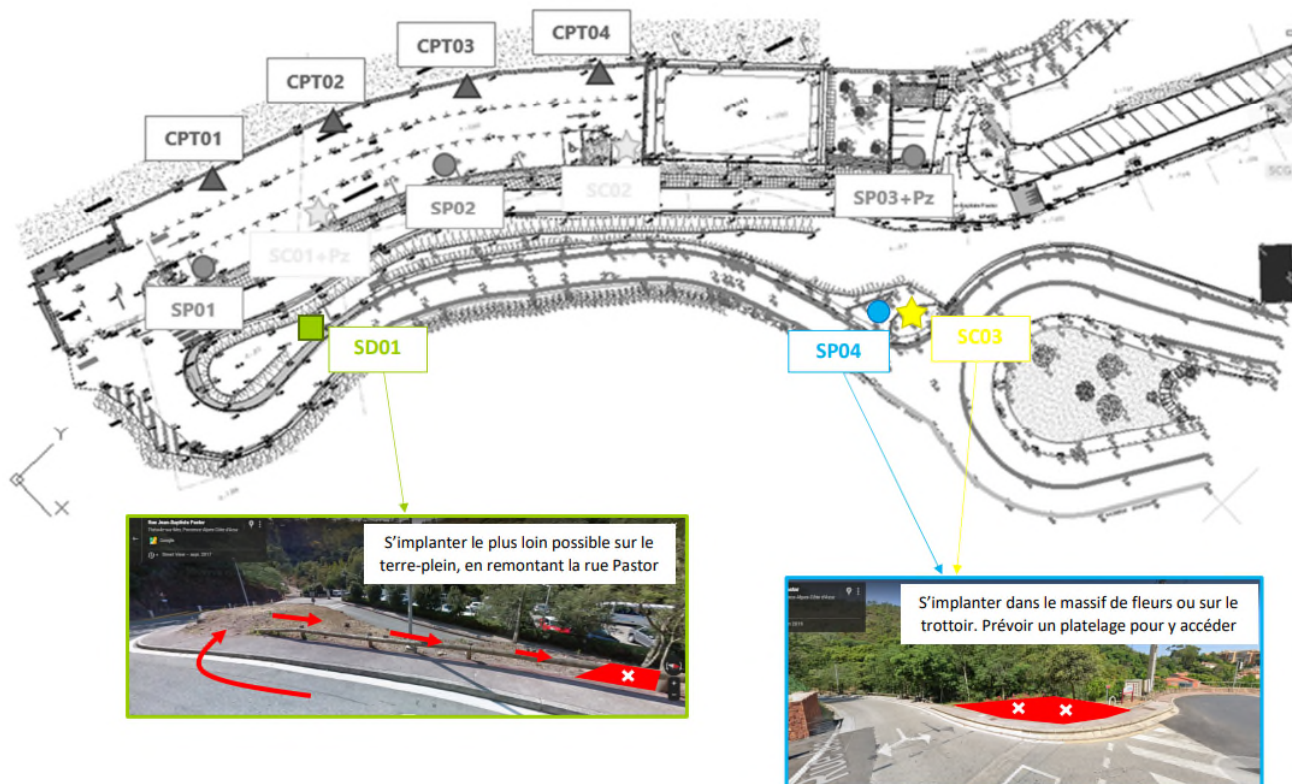


Figure 16 : Implantation des sondages

Les procès-verbaux des sondages et les analyses en laboratoire sont joints en annexes

3. Synthèse géotechnique

3.1 Modèle géologique

Le terrain sur lequel est prévue l'implantation du projet se trouve dans une zone où le substratum rocheux (grès et tuf de rhyolite d'âge permien) plonge assez rapidement et se trouve recouvert d'une épaisseur croissante de dépôts d'altération hétérogène. Charriées par le vallon, les alluvions ont entaillé le socle volcanique, désagréant les premiers mètres de grès et de rhyolite et se mélangeant à ceux-ci.

De fait, ce que l'on nomme dépôt d'altération est en fait, généralement, un mélange de rognons gréseux et de cailloutis de rhyolite dans une matrice alluvionnaire sablo-argileuse.

Le site a, qui plus est, fait l'objet d'un remaniement lors des travaux de canalisation du Vallon de l'Autel. Par conséquent, une épaisseur conséquente de remblais est à prévoir.

Pour nous aider à comprendre la logique géologique et estimer les épaisseurs de ces différents faciès, nous disposons de :

- 12 sondages au droit de la parcelle : 4 CPT, 4 sondages pressiométriques, 3 sondages carottés, 1 sondage destructif,
- 12 sondages au 34 avenue Léon Montier (école maternelle) : 4 CPT, 5 sondages au pénétromètre dynamique, 1 sondage carotté, 2 sondages destructifs,
- 1 sondage en bord de mer (au niveau de l'office du tourisme) : 1 sondage carotté.

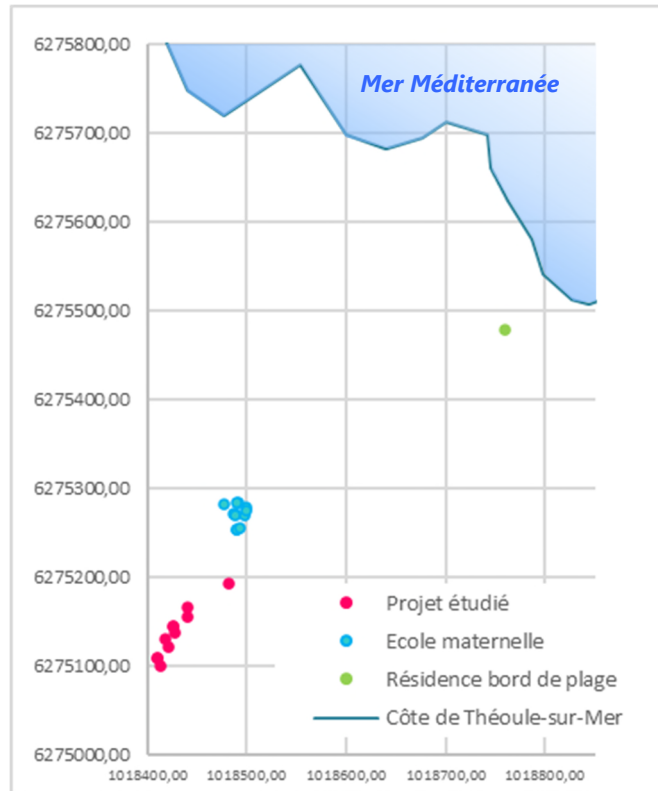


Figure 17 : Localisation des sondages disponibles pour la synthèse géologique

On donne dans le tableau ci-dessous les coupes géologiques déduites des sondages. Les coordonnées X et Y sont données dans le référentiel Lambert 93.

Sondage	Type de sondage	Projet	Coordonnée X	Coordonnée Y	Coordonnée Z	Profondeur atteinte		Remblais			Alluvions / couche d'altération/Colluvions			Substratum rocheux	
						[m]	[NGF]	Toit [m]	Toit [NGF]	Ep. [m]	Toit [m]	Toit [NGF]	Ep. [m]	Toit [m]	Toit [NGF]
SC01	Carotté	Projet étudié	1018421,08	6275120,99	+15,63	10,00	+5,63	0,00	+15,63	5,00	5,00	+10,63	3,63	8,63	+7,00
SC02	Carotté	Projet étudié	1018440,45	6275155,97	+13,17	10,00	+3,17	0,00	+13,17	5,50	5,50	+7,67	3,47	8,97	+4,20
SP01	Pressionétrique	Projet étudié	1018414,01	6275098,96	+16,77	15,20	+1,57	0,00	+16,77	6,77	6,77	+10,00	3,23	10,00	+6,77
SP02	Pressionétrique	Projet étudié	1018427,29	6275137,60	+14,59	15,00	-0,41	0,00	+14,59	4,80	4,80	+9,79	2,00	6,80	+7,79
SP03	Pressionétrique	Projet étudié	1018481,87	6275192,21	+9,68	18,00	-8,32	0,00	+9,68	3,50	3,50	+6,18	6,18	9,68	+0,00
CPT01	Pénétr. statique	Projet étudié	1018410,86	6275109,43	+16,70	0,77	+15,93	/	/	0,00	0,00	+16,70	>0,77		
CPT02	Pénétr. statique	Projet étudié	1018417,59	6275130,59	+15,37	7,81	+7,56	/	/	0,00	0,00	+15,37	7,81	7,81	+7,56
CPT03	Pénétr. statique	Projet étudié	1018426,23	6275145,10	+14,80	3,86	+10,94	/	/	0,00	0,00	+14,80	>3,86		
CPT03bis	Pénétr. statique	Projet étudié	1018426,23	6275145,10	+14,80	6,05	+8,75	/	/	0,00	0,00	+14,80	>6,05		
CPT04	Pénétr. statique	Projet étudié	1018439,91	6275165,40	+13,41	6,73	+6,68	/	/	0,00	0,00	+13,41	>6,73		
SC03	Carotté	Projet étudié	-	-	+21,99	18,02	+3,97	0,00	+21,99	2,25	2,25	+19,74	8,60	10,85	+11,14
SP04	Pressionétrique	Projet étudié	-	-	+22,03	15,00	+7,03	0,00	+19,03	3,00	3,00	+19,03	7,80	10,80	+11,23
SD01	Destructif	Projet étudié	-	-	+17,56	12,00	+5,56	/	/	0,00	0,00	+17,56	0,80	0,80	+16,76
F101 / Fd101	Carotté	Ecole maternelle	1018488,00	6275271,00	+9,75	8,00	+1,75	/	/	0,00	0,00	+9,75	>8,00		
Fd102	Destructif	Ecole maternelle	1018490,00	6275254,00	+9,75	17,00	-7,25	/	/	0,00	0,00	+9,75	15,00	15,00	-5,25
P101	Pénétr. statique	Ecole maternelle	1018499,00	6275279,00	+9,65	5,80	+3,85	/	/	0,00	0,00	+9,65	>5,80		
P102	Pénétr. statique	Ecole maternelle	1018490,00	6275254,00	+9,75	13,40	-3,65	0,00	+9,75	2,40	2,40	+7,35	>11,00		
P103	Pénétr. statique	Ecole maternelle	1018487,00	6275272,00	+9,75	3,00	+6,75	/	/	0,00	0,00	+9,75	>3,00		
P103bis	Pénétr. statique	Ecole maternelle	1018489,00	6275269,00	+9,65	8,20	+1,45	/	/	0,00	0,00	+9,65	>8,20		
P104	Pénétr. statique	Ecole maternelle	1018498,00	6275270,00	+9,55	8,60	+0,95	/	/	0,00	0,00	+9,55	>8,60		
Pd1	Pénétr. dynamique	Ecole maternelle	1018478,00	6275282,00	+15,90	6,90	+9,00	/	/	0,00	0,00	+15,90	>6,90		
Pd2	Pénétr. dynamique	Ecole maternelle	1018491,00	6275284,00	+13,80	0,90	+12,90	/	/	0,00	0,00	+13,80	>0,90		
Pd2bis	Pénétr. dynamique	Ecole maternelle	1018490,00	6275284,00	+13,80	4,90	+8,90	/	/	0,00	0,00	+13,80	>4,90		
Pd3	Pénétr. dynamique	Ecole maternelle	1018499,00	6275275,00	+9,70	5,90	+3,80	/	/	0,00	0,00	+9,70	>5,90		
Pd4	Pénétr. dynamique	Ecole maternelle	1018493,00	6275255,00	+9,80	7,90	+1,90	/	/	0,00	0,00	+9,80	>7,90		
X	Carotté	Résidence bord de plage	1018760,00	6275479,00	+5,37	26,00	-20,63	/	/	0,00	0,00	+5,37	18,00	18,00	-12,63

Figure 18 : Coupes géologiques des sondages, cotes en NGF

Comme il était prévisible du fait des travaux de canalisation du Vallon, les sondages carottés et pressiométriques mettent en évidence d'importantes épaisseurs de **remblais**, entre 2,25 et 6,80m.

Ces valeurs sont en accord avec l'altimétrie de l'ouvrage hydraulique.

Ils se traduisent, au pressiomètre, par des vitesses d'avancement élevées et des modules pressiométriques et pressions limites très faibles. Les sondages carottés confirment que ces remblais sont de nature géologique très proche de la formation initialement en place (les alluvions / matériaux d'altération/Colluvions), puisqu'on a affaire à un matériau sablo-argileux avec nombreux cailloutis et graves de rhyolite.

Les faibles résistances mécaniques observées confirment que ces remblais n'ont pas fait l'objet d'un compactage maîtrisé.

Deux sondages laissent apparaître des vides dans les remblais. Il s'agit du sondage pressiométrique SP2 (entre +11,35 et +9,60NGF) et du sondage carotté SC2 (entre +11,70 et +8,20NGF). Etant données l'implantation de ces sondages, l'altimétrie et l'épaisseur des vides observés, il se pourrait que les 2 sondages aient traversé l'ouvrage hydraulique.

Les sondages au pénétromètre statique CPT ont été réalisés en limite de propriété, côté voies SNCF, en dehors de la potentielle zone de terrassement de l'ouvrage hydraulique. Les résistances de pointe observées, entre 1,45 et 35MPa, ne sont pas en accord avec les paramètres pressiométriques côté rue Pastor, et ne traduisent pas, de fait, la présence de remblais.

Sous les remblais, la totalité des sondages concordent et mettent en évidence des matériaux de même nature que les remblais sus-jacents, mais de meilleure compacité. Il s'agit d'une formation mixte constituée de **matériaux alluvionnaires** (sable argileux, grave) et de **matériaux d'altération du substratum** (cailloutis de rhyolite, rognons gréseux) dans la partie basse du projet, et de **matériaux colluvionnaires** dans la partie haute (au droit du sondage pressiométrique SP04 et du sondage carotté SC03).

Cette formation est naturellement à l'affleurement sur la parcelle du projet, comme en témoignent les sondages CPT réalisés le long de la limite de propriété côté voies SNCF.

Au-dessous des Alluvions/matériaux d'altération/colluvions, le **substratum rocheux** se distingue assez facilement dans les sondages pressiométriques. La vitesse d'avancement chute de manière drastique à l'interface entre les matériaux alluvionnaires ou d'altération, et le toit du rocher. Le module pressiométrique augmente aussi de façon considérable.

En revanche, dans les sondages carottés, la distinction est plus compliquée du fait de l'état d'altération de la rhyolite et du carottage.

Les sondages au pénétromètre statique ont buté dans les Alluvions, et n'ont donc pas permis de détecter le toit du substratum.

On constate, d'autre part, que le substratum rocheux présente un pendage important de direction Sud-Ouest vers Nord-Est. Il plonge littéralement dans la mer Méditerranée. En effet, il a été reconnu vers les cotes :

- +7,00NGF à l'extrémité Sud de la parcelle étudié,
- +4,20NGF à proximité du terrain de sport,
- +0,00NGF à l'intersection de la rue Pastor et l'avenue Montier,
- -13,00NGF, en bord de mer, au niveau de l'Office du Tourisme.

3.2 Modèle hydrogéologique

Aucune arrivée d'eau n'a été repérée pendant les sondages réalisés fin août 2021. Les 2 piézomètres sur site, crépinés entre 3 et 12m de profondeur, sont secs.

En revanche, la présence de matériau alluvionnaire de forte perméabilité et les réseaux de fissures et fractures dans le grès et la rhyolite rendent possibles les circulations d'eau et le développement d'une nappe en période humide.

Il sera nécessaire d'en tenir compte lors de l'exécution des travaux de terrassement et de dalle basse. On y reviendra dans la suite.

3.3 Caractéristiques pressiométriques et pénétrométriques

En phase PRO, nous avons synthétisé l'ensemble des couples de valeurs {Em, PI*} mesurés dans les sondages pressiométriques ainsi que les résistances de pointe mesurées dans les sondages CPT, en rajoutant les valeurs obtenues par le sondage pressiométrique SP04.

3.3.1 Remblais

Les remblais testés sont des remblais mis en œuvre lors des terrassements effectués pour les travaux de canalisation du Vallon de l'Autel.

Remblais	Em [MPa]	PI* [MPa]	Em/PI* [MPa]
Nombre de valeurs	10	10	10
Valeur mini	0,7	0,10	3,3
Valeur maxi	16,3	1,70	14,0
Moyenne	6,2	0,68	8,9
Moyenne géométrique	3,8	0,46	8,3
Moyenne harmonique	2,3	0,31	7,6
Médiane	3,5	0,45	8,6
Ecart-type	5,6	0,58	3,2
Moyenne - 0,5*Ecart-type	3,4	0,4	7,3
Valeur moyenne Xmi (EC7) -- 25%	2,2	0,26	-
Valeur basse Xb (EC7) -- 5%	0,0	0,00	-

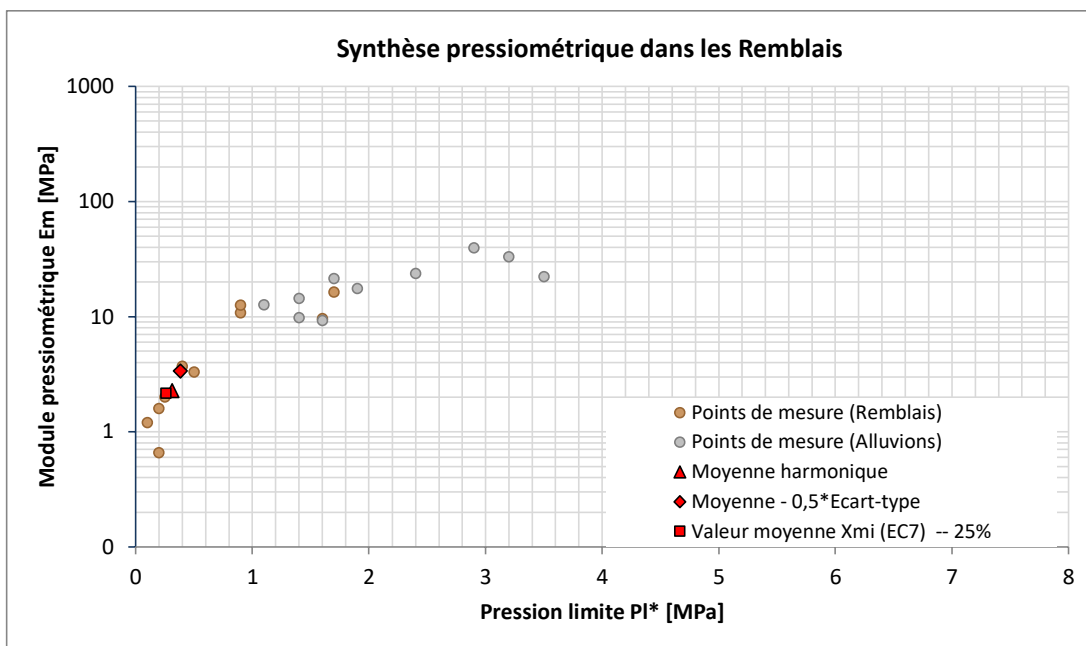
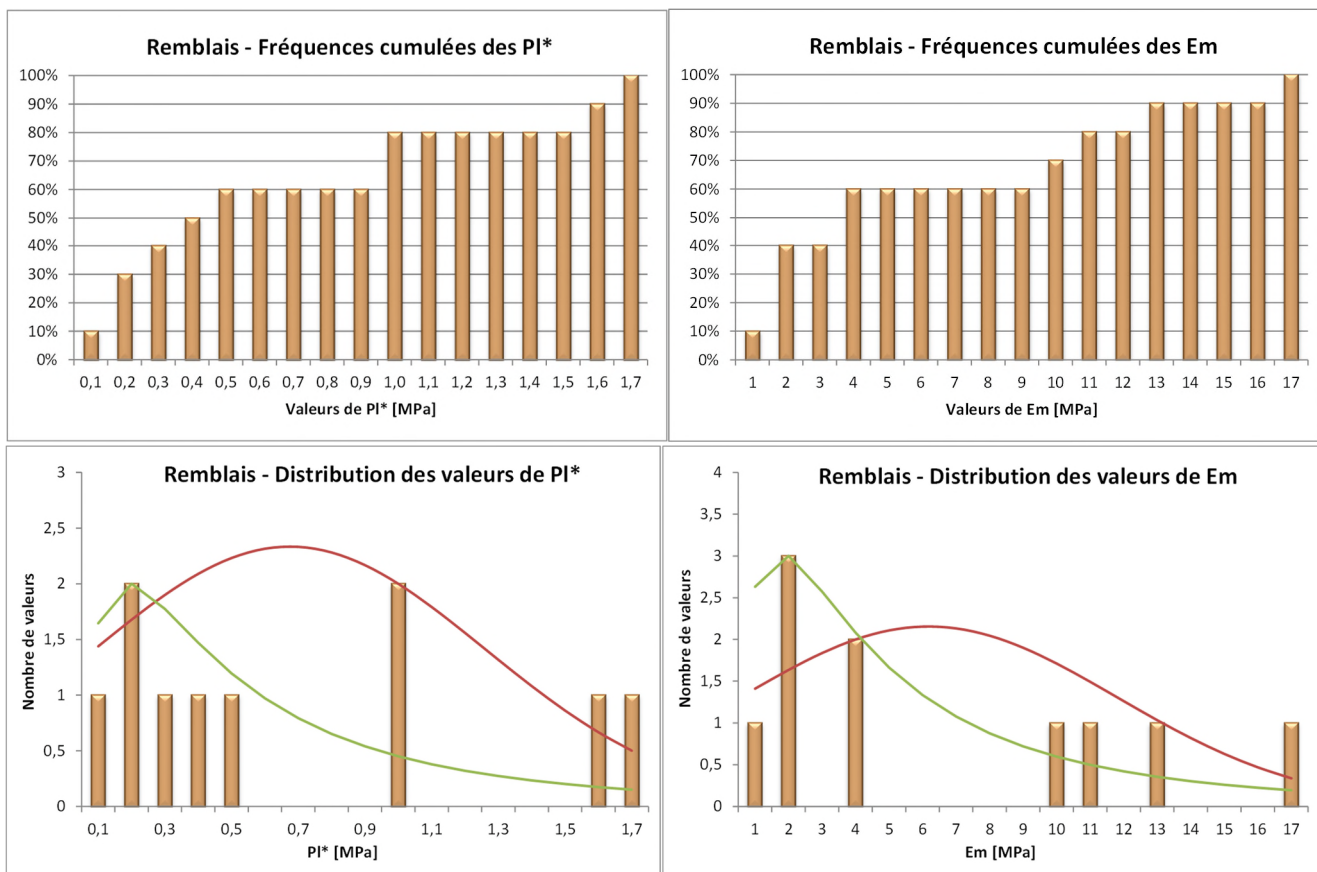


Figure 19 : Statistiques pressiométriques dans les Remblais

Au vu des observations faites dans les sondages carottés, il est très probable que les matériaux terrassés aient été réutilisés lors du remblaiement de la conduite.

Les valeurs sont plutôt hétérogènes mais faibles dans l'ensemble. Elles caractérisent donc des sables lâches.

Nous avons fait figurer, sur le graphique précédent, les points de mesures réalisés dans les Alluvions. Si géologiquement, les terrains sont proches, en revanche, mécaniquement, on observe une différence de résistance.

Il est probable qu'aucun compactage n'ait été mis en œuvre au moment du remblaiement.

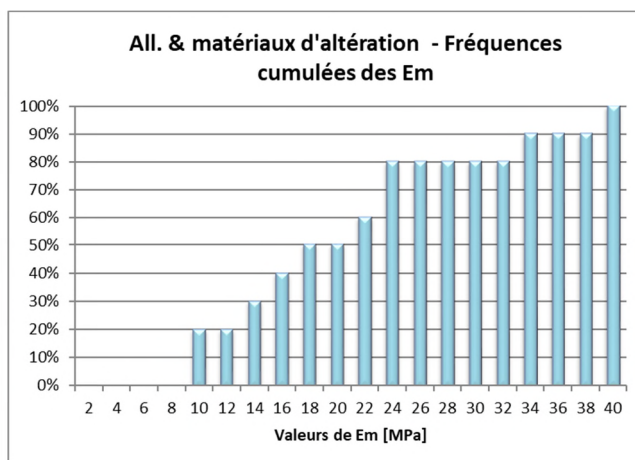
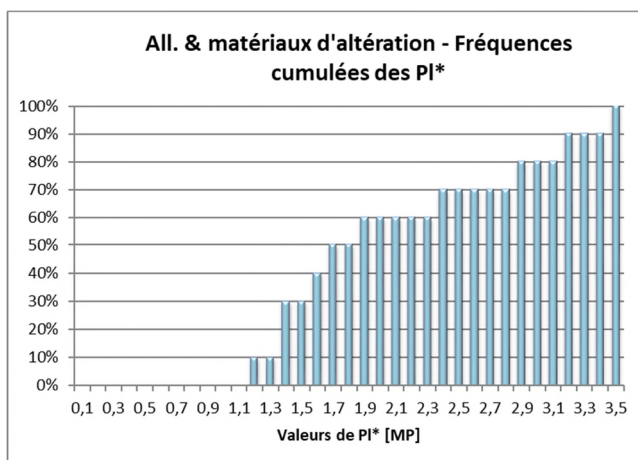
Même si, sur une grande partie du terrain, les remblais seront décapés, il est probable qu'il en subsiste jusqu'à 2m d'épaisseur en partie Nord, du côté du Boulevard de la Corniche d'Or.

3.3.2 Alluvions et matériaux d'altération et colluvions

3.3.2.1 Alluvions et matériaux d'altération (partie basse)

On donne dans la suite les statistiques pressiométriques faites sur le reliquat d'Alluvions et de matériaux d'altération observé sous les Remblais, en sous-face de l'ouvrage hydraulique.

All. et matériaux d'altération	Em [MPa]	PI* [MPa]	Em/PI* [MPa]
Nombre de valeurs	10	10	10
Valeur mini	9,3	1,10	5,8
Valeur maxi	39,5	3,50	13,6
Moyenne géométrique	18,3	1,97	9,3
Moyenne harmonique	16,5	1,84	9,0
Médiane	19,5	1,80	10,1
Ecart-type	9,9	0,84	2,6
Moyenne - 0,5*Ecart-type	15,4	1,69	8,4
Valeur moyenne Xmi (EC7) -- 25%	11,2	1,33	-
Valeur basse Xb (EC7) -- 5%	0,0	0,03	-



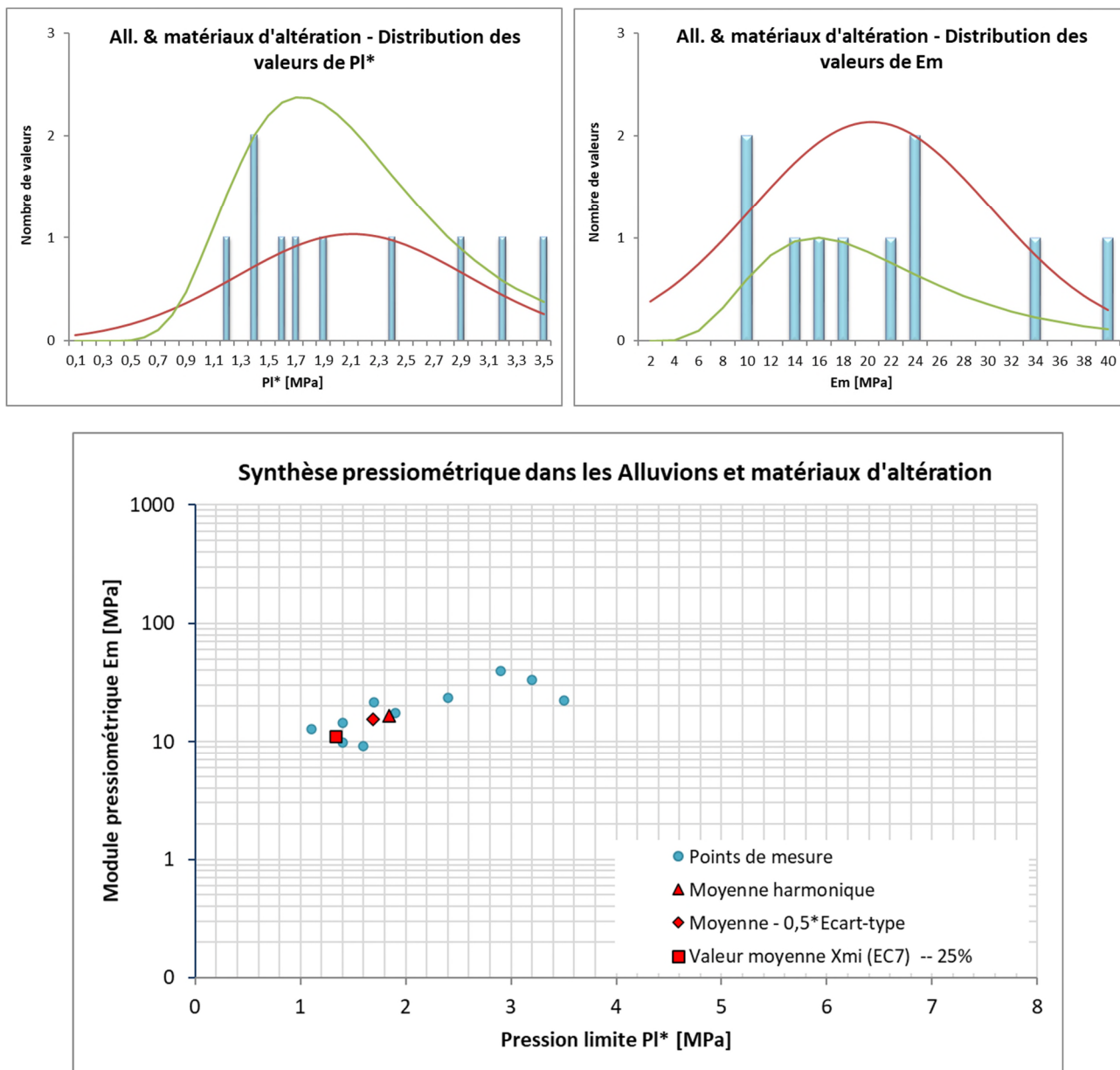


Figure 20 : Statistiques pressiométriques dans les Alluvions et matériaux d'altération

Les valeurs observées dans les Alluvions / matériaux d'altération sont bonnes. On observe des pressions limites comprises entre 1,0 et 3,5MPa, pour des modules de l'ordre de 20MPa.

Ces données caractérisent des sables moyennement compacts à compacts.

En parallèle, ces Alluvions ont été testées au pénétromètre statique. On donne les statistiques des essais en page suivante. La synthèse Robertson montre que les couples {résistance de point / frottement} traduisent le comportement d'un sable argileux à sable graveleux, moyennement compact.

Les valeurs pressiométriques et pénétrométriques sont équivalentes.

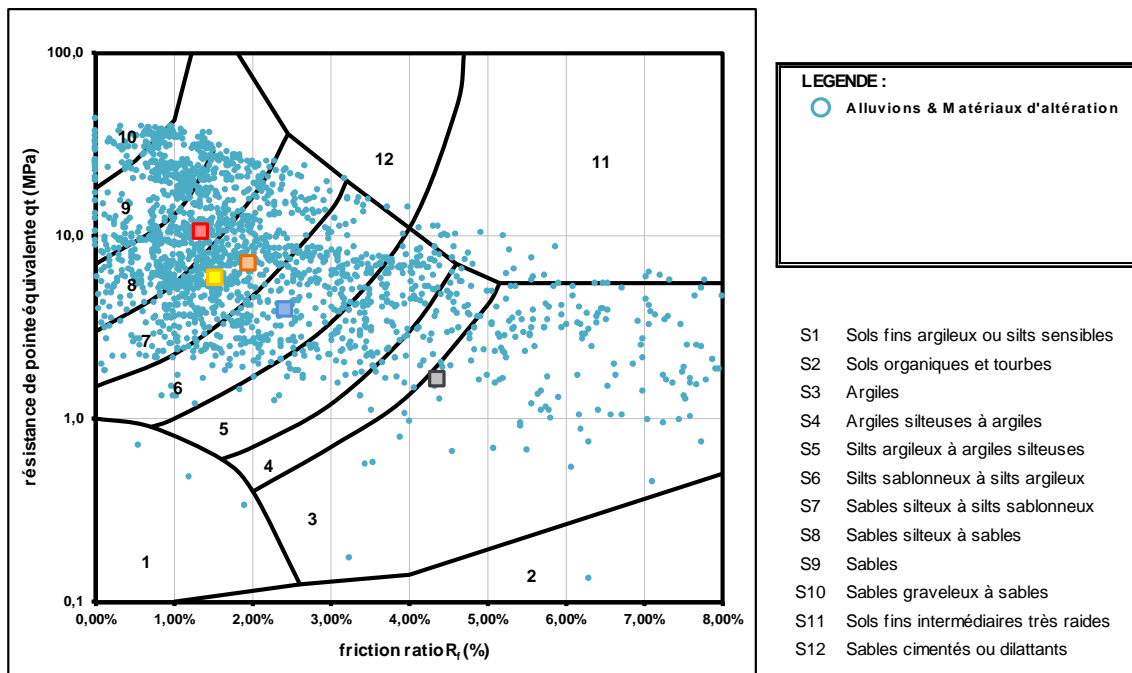


CHANTIER : THEOULE-SUR-MER
Dossier n°188906

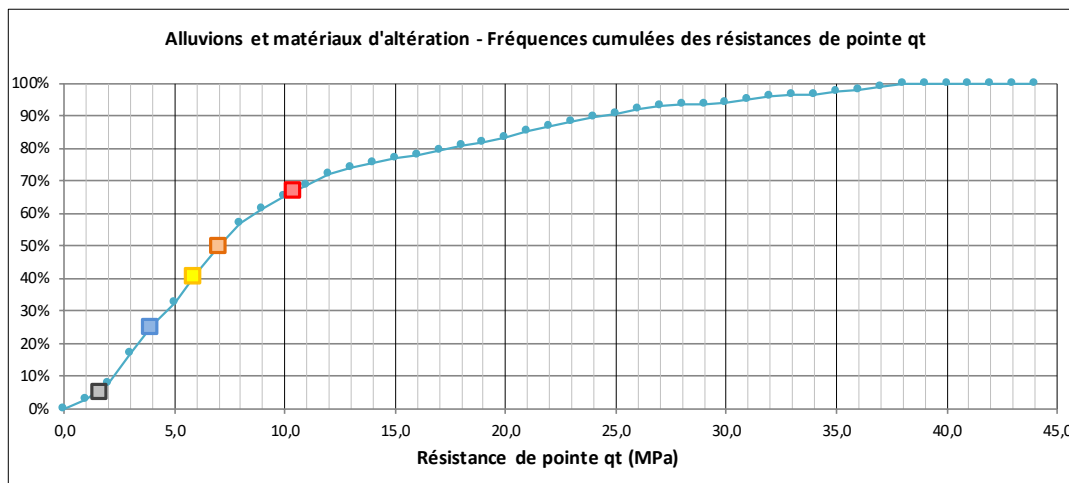
N° CPT : CPT 01 à 04
Date d'exécution : août-21
Altitude : variable

couche : Alluvions & Matériaux d'altération
profondeur toit : variable
profondeur base : variable

CLASSIFICATIONS de ROBERTSON (1986)



Courbe des fréquences cumulées des résistances de pointe qt



Statistiques selon la norme EN 1997.2

		LEGENDE	qt	Rf	Fréquence
Nombre de CPT	4				
Nombre de mesures	2080				
Valeur moyenne		■	10,39_MPa	1,3%	67%
Valeur médiane		■	7,01_MPa	2,0%	50%
Ecart-type		■	9,06_MPa		
Valeur conservative (EC7)	$\alpha = 0,5$	■	5,86_MPa	1,5%	40%
Valeur moyenne Xmi (EC7) -- 25%		■	3,90_MPa	2,4%	25%
Valeur basse Xb (EC7) -- 5%		■	1,63_MPa	4,4%	5%

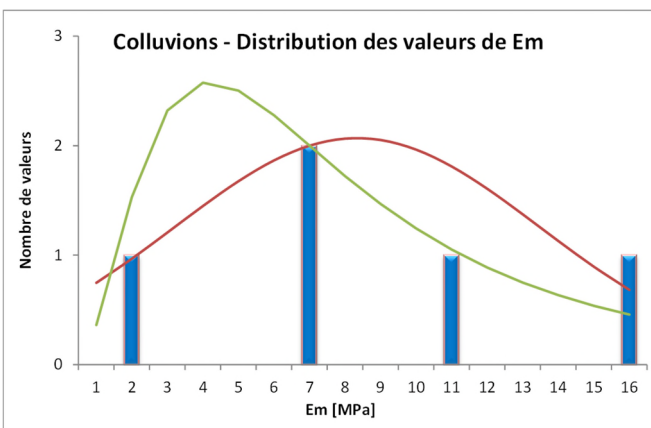
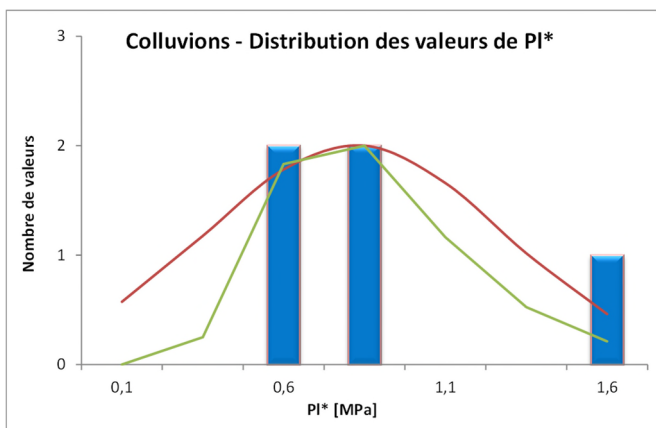
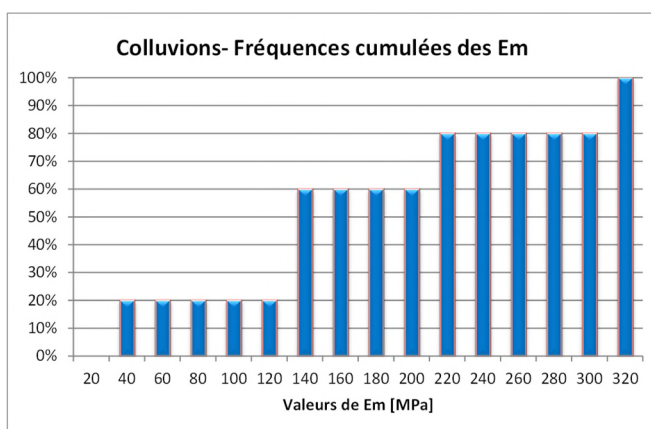
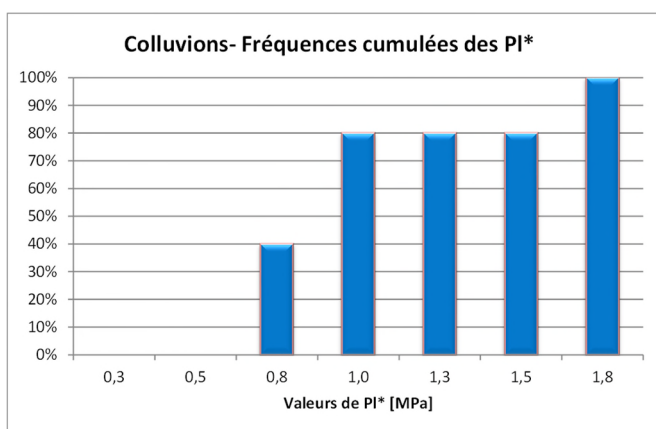
Figure 21 : Statistiques CPT dans les Alluvions et matériaux d'altération



3.3.2.1 Colluvions (partie haute)

On donne dans la suite les statistiques pressiométriques faites sur le matériau colluvionnaire, observé sous les Remblais dans la partie haute du projet.

Colluvions	Em [MPa]	PI* [MPa]	Em/PI* [MPa]
Nombre de valeurs	5	5	5
Valeur mini	1,9	0,5	3,8
Valeur maxi	15,9	1,6	19,9
Moyenne	8,3	0,8	10,7
Moyenne géométrique	6,8	0,7	9,2
Moyenne harmonique	5,1	0,7	7,7
Médiane	7,0	0,7	10,0
Ecart-type	5,1	0,5	6,3
Moyenne - 0,5*Ecart-type	5,8	0,59	7,6



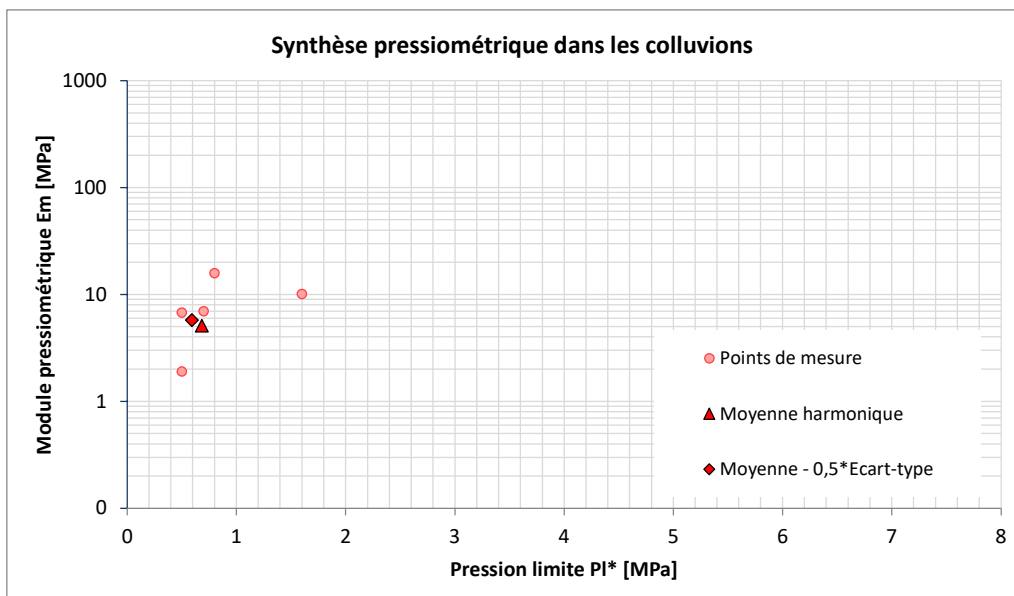


Figure 22 : Statistiques pressiométriques dans les colluvions

Les valeurs issues du sondage SP04 sont, d'un point de vue général, médiocres. Dans ce dernier, les valeurs mesurées varient de $1.9 < E_M < 15.9 \text{ MPa}$ et $0.5 < P_I^* < 1.6 \text{ MPa}$.

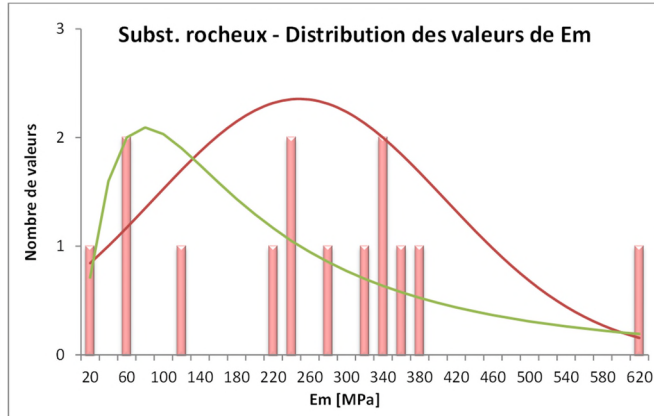
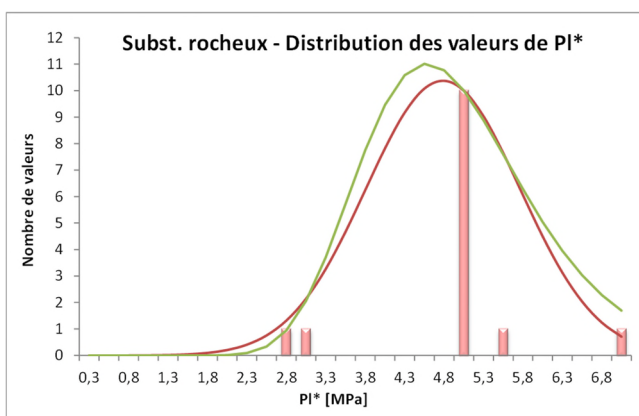
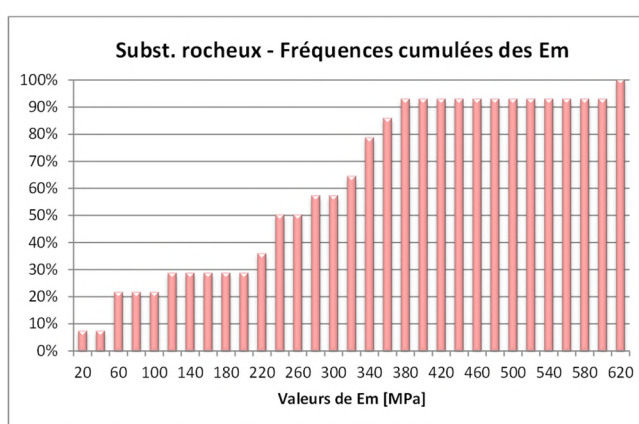
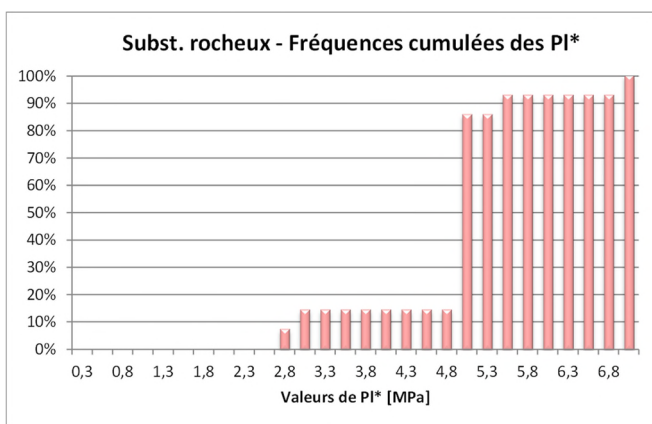
2 essais GTR ont été réalisés dans les colluvions :

- De 3.3 à 3.6m : classe de sol B4 correspondant à des sables fins silteux
- 4 et 5m : classe de sol B3 correspondant à des sables fins silteux

3.3.3 Substratum rocheux

On donne ci-dessous les statistiques faites sur le substratum rocheux qui se démarque assez nettement des 2 précédentes formations dans les sondages. Les valeurs observées dans le grès et la rhyolite sont excellentes avec des pressions limites allant jusqu'à près de 7MPa et des modules compris entre 100 et 600MPa.

Substratum rocheux	Em [MPa]	PI* [MPa]	Em/PI* [MPa]
Nombre de valeurs	14	14	14
Valeur mini	16,5	2,60	6,3
Valeur maxi	613,7	6,80	127,9
Moyenne	248,6	4,74	54,1
Moyenne géométrique	178,9	4,63	38,7
Moyenne harmonique	95,8	4,50	22,7
Médiane	250,6	4,85	52,0
Ecart-type	159,6	0,98	36,1
Moyenne - 0,5*Ecart-type	168,8	4,25	36,1
Valeur moyenne Xmi (EC7) -- 25%	135,1	4,04	-
Valeur basse Xb (EC7) -- 5%	0,0	3,18	-



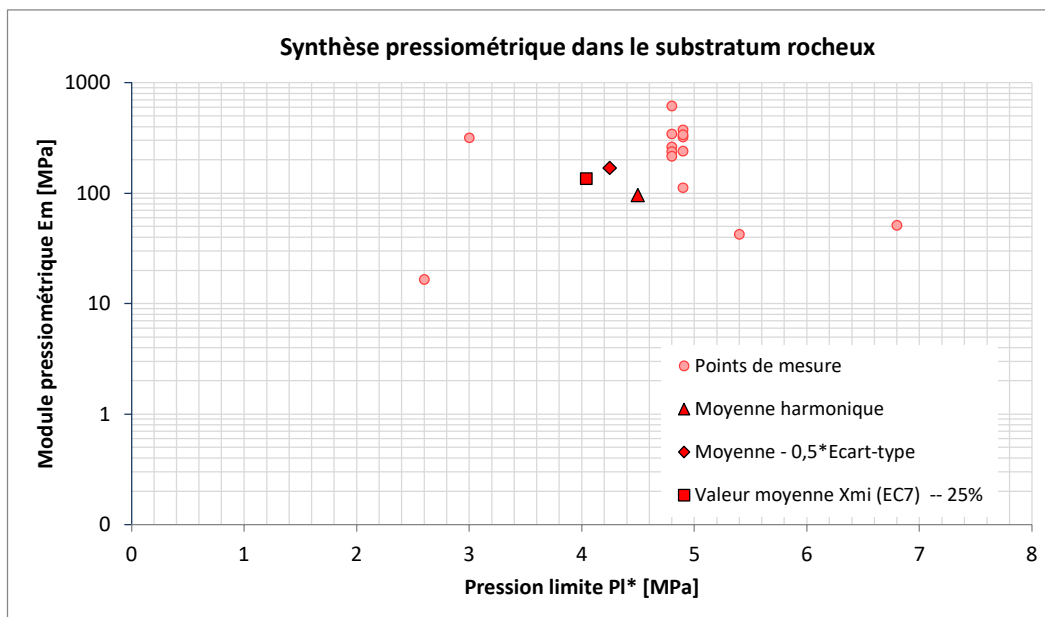


Figure 23 : Statistiques pressiométriques dans le substratum rocheux

Les valeurs sont, d'un point de vue général, très bonnes. On observe toutefois une différence entre les sondages SP01, SP02 et SP04 d'une part, et le sondage SP03 d'autre part. Dans ce dernier, les valeurs de module mesurées sont un peu plus faibles (entre 16 et 110MPa). Les pressions limites restent cependant cohérentes avec les 3 autres sondages.

Ceci peut s'expliquer par une altération plus importante du toit du substratum par les alluvions.

3.3.4 Paramètres pressiométriques retenus au stade G2 PRO

Au vu des statistiques réalisées dans les 4 formations, nous avons choisi de retenir, au stade PRO, les valeurs suivantes :

Formations	Statistiques sur les valeurs de PI* [MPa]						Valeurs proposées
	Moyenne	Ecart-type	Moyenne-0,5 Ecart-type	Loi log normale	Valeur moyenne Xmi (EC7) -- 25%	Valeur basse Xb (EC7) -- 5%	
Remblais	0,68	0,58	0,38	0,48	0,26	0,0	0,40 MPa
All. et matériaux d'altération	2,11	0,84	1,69	1,98	1,33	0,0	1,50 MPa
Colluvions	0,82	0,45	0,59	0,84	0,04	0,0	0,50 MPa
Substratum rocheux	4,74	0,98	4,25	4,76	4,04	3,2	5,00 MPa

Formations	Statistiques sur les valeurs de E_m [MPa]						Valeurs proposées
	Moyenne	Ecart-type	Moyenne-0,5 Ecart-type	Loi log normale	Valeur moyenne X_{mi} (EC7) -- 25%	Valeur basse X_b (EC7) -- 5%	
Remblais	6,2	5,6	3,4	4,5	2,2	0,0	2,3 MPa
All. et matériaux d'altération	20,4	9,9	15,4	19,2	11,2	0,0	20,0 MPa
Colluvions	8,3	5,1	5,8	7,0	8,3	8,3	5,1 MPa
Substratum rocheux	248,6	159,6	168,8	192,5	135,1	0,0	200,0 MPa

Formations	Coefficient rhéologique α
Remblais	0,50
All. et matériaux d'altération	0,33
Colluvions	0,33
Substratum rocheux	0,50

Tableau 1 : Paramètres pressiométriques retenus au stade PRO

3.4 Résultat des essais en laboratoire

Pour les calculs de dimensionnement de la phase PRO, nous retiendrons les paramètres de cisaillement suivants :

Formations	Caractéristiques en cisaillement				
	γ [kN/m ³]	c' [kPa]	φ' [°]	K_a $\delta/\varphi'=0$	K_p $\delta/\varphi'=-2/3$
Remblais	18,00	0,00	30,00	0,333	5,300
All. et matériaux d'altération	19,00	5,00	33,00	0,295	6,920
Colluvions	19,00	5,00	30,00	0,333	5,300
Substratum rocheux	21,00	30,00	35,00	0,271	8,000

Tableau 2 : Paramètres de cisaillement retenus au stade PRO

Les procès-verbaux des essais seront présentés en *Annexe E*.

3.5 Résultat des mesures d'agressivité sur le béton

Les résultats des analyses sont présentés dans le tableau ci-après :

Échantillon :		SC 3 7,50 – 8,00 m
Date de prélèvement :		05/01/2022
GLU - LAB-Numéro :	Unité	001
Matière sèche	%P	95,4
Sulfates (SO ₄ ²⁻)	mg/kg	< 200
Acidité	ml/kg	14,5

Valeurs limites pour les classes d'exposition, correspondant aux attaques chimiques des sols naturels (EN 206-1) :

Sous classe d'exposition	Unité	XA1	XA2	XA3
Analyses sur brut :				
Sulfates (SO ₄ ²⁻)	mg/kg	2000 à 3000	3000 à 12000	12000 à 24000
Acidité	ml/kg	> 200	N'est pas rencontré dans la pratique	

Les procès-verbaux des essais seront présentés en *Annexe F*. On prévoira une classe de béton de type XA1.

4. Dimensionnement des ouvrages géotechniques

4.1 Rappel du projet

Le projet a pour but la création d'un parc de stationnement sur 5 niveaux, sur une emprise de 5200m² :

- Le niveau 0 du parking sera enterré (uniquement à l'aval),
- Les niveaux 1, 2 et 3, aériens, serviront de stationnement,
- Le 5^e et dernier niveau comprendra un jardin piétonnier, un local communal et la Maison de l'Estérel. C'est à partir de ce niveau que se feront, par des passerelles, les liaisons au Parc de l'Estérel et au boulevard de la Corniche d'Or.

Les niveaux finis des différents planchers sont les suivants :

Niveau 0	+9,75NGF (que sur la partie aval)
Niveau 1	+13,74NGF
Niveau 2	+16,54NGF
Niveau 3	+19,34NGF
Niveau 4	+22,34NGF

4.2 Etat des lieux et principes constructifs

Nous rappelons que le site étudié se trouve enclavé au sein d'un vallon assez étroit. De part et d'autre du projet, les coteaux du massif de l'Estérel s'élèvent assez rapidement. De fait, la topographie ainsi que les divers aménagements existants peuvent compliquer les terrassements.

Avec une dalle basse à +9,75NGF, et un fond de fouille prévisible vers +9,00NGF, la réalisation du projet va entraîner des terrassements importants au droit de l'aire de stationnement actuelle, mais aussi au niveau de la partie amont de la rue Jean-Baptiste Pastor.

En fonction des contextes topographique et géologique, de la présence d'avoisnants sensibles, des hauteurs de terrassement souhaitées et du phasage voulu, les travaux nécessiteront parfois la réalisation de parois de soutènement afin de garantir la stabilité du site et la sécurité des intervenants sur le chantier.

Afin de déterminer les zones à sécuriser et le type d'ouvrage à mettre en œuvre, nous avons :

- 1- Superposé l'emprise du niveau 0 du projet sur le plan topographique actuel,
- 2- Identifié les ouvrages sensibles,
- 3- Synthétisé les données géologiques de la zone étudiée,
- 4- Pris en compte le phasage souhaité.

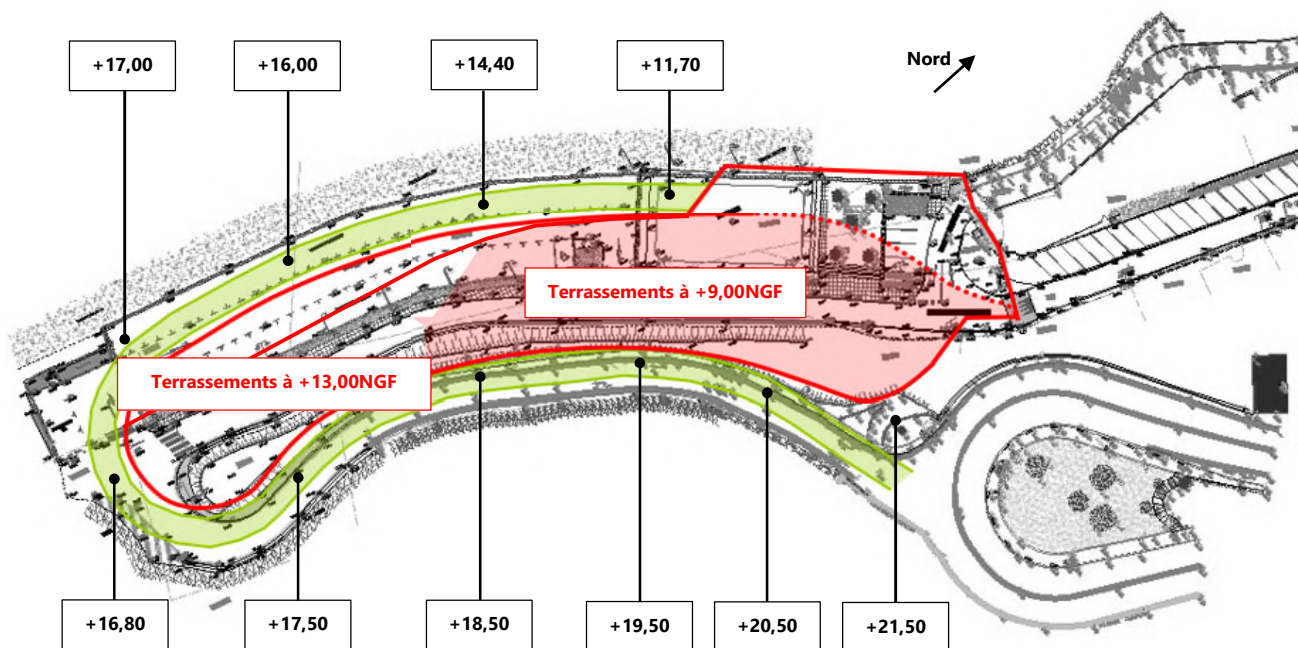


Figure 24 : Projection (approximative) du futur ouvrage sur le plan topographique actuel

Les hauteurs de terrassement attendues sont importantes, et ce, essentiellement en partie amont de la rue Jean-Baptiste Pastor : la route actuelle se situe entre +18,50 et +21,50NGF et il est prévu de la conserver à cette altimétrie. De fait, **les hauteurs excavées atteindront 9,50 à 12,50m** dans cette zone.

En partie aval, le long des voies SNCF, les terrassements sont plus limités. La partie amont de la rue Pastor vient de raccorder à l'avenue Léon Montier autour de la cote +9,80NGF. Par conséquent, **les hauteurs excavées seront comprises, le long de voies SNCF, entre 0,00 et 4,00m.**

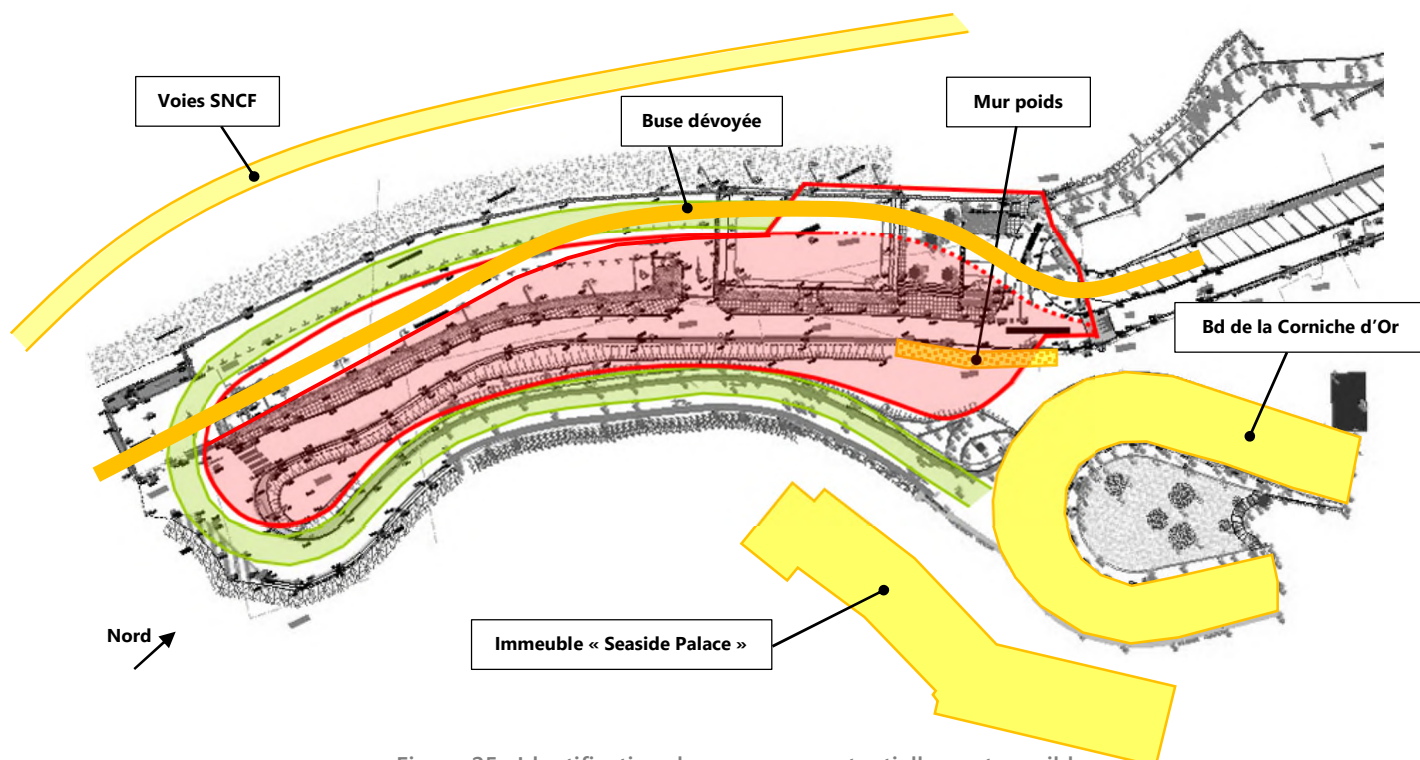


Figure 25 : Identification des ouvrages potentiellement sensibles

La partie Nord-Est du projet est la plus sensible ; en amont du projet, se situe le Seaside Palace, un ensemble immobilier récent dont le niveau fini de la dalle basse se trouve à +15,00NGF. D'après les informations en notre possession (rapport G2 PRO de SigSol relatif au dimensionnement des fondations superficielles), la moitié Sud de l'immeuble est fondée sur semelles superficielles assises à +14,30NGF, dans le substratum rocheux. Au plus près du projet, il se trouve à environ 15m. L'ouvrage a, de plus, été bâti au sein d'une « boîte » creusée à l'abri d'une microberlinoise tirantée sur toute sa périmétrie. Par conséquent, même en faisant abstraction de la paroi de soutènement existante, et en considérant une diffusion des contraintes sécuritaire à 3H/2V, **l'impact du Seaside Palace sur le projet est inexistant.**

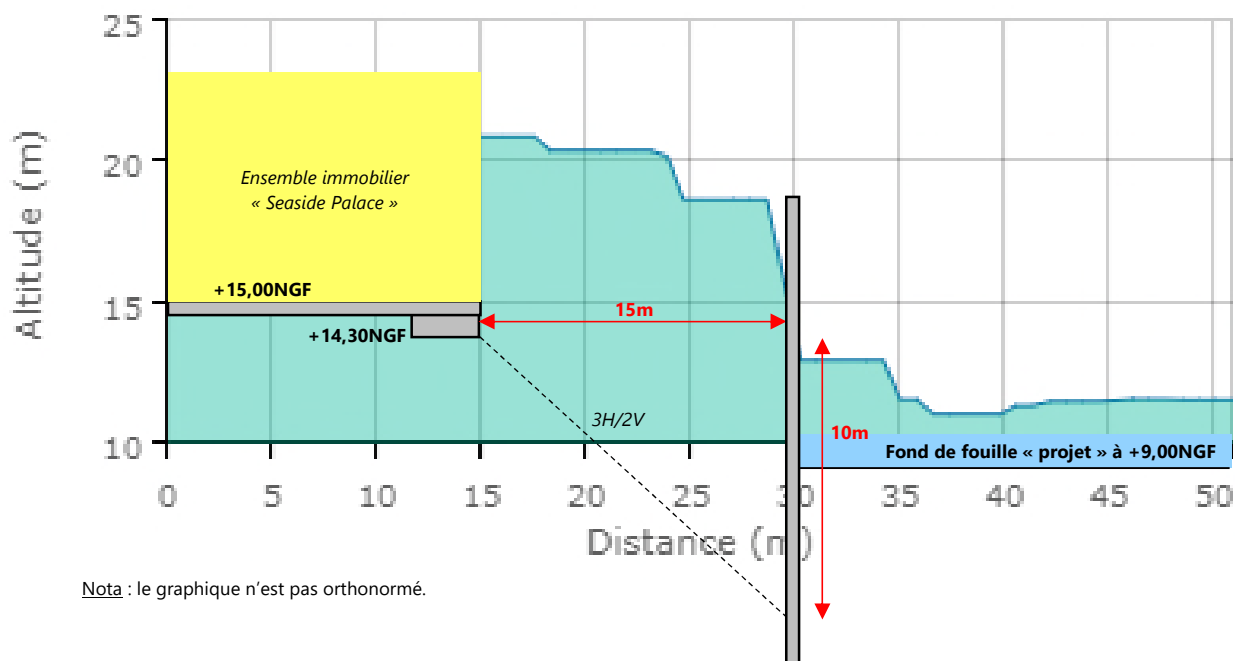


Figure 26 : Evaluation de l'impact du Seaside Palace sur le projet

Autre avoisinant sensible dans cette zone, le boulevard de la Corniche d'Or qui culmine à +21,80NGF au niveau de la tête d'épingle qui surplombera la « boîte » du projet.

Nos visites de site ont enfin mis en évidence la présence d'un mur poids le long de la partie aval de la rue Pastor. D'une longueur de 20m environ, sa construction pourrait indiquer la présence de sols plus altérés, moins cohésifs à cet endroit.



Figure 27 : Photo du mur-poids présent le long de la partie aval de la rue Jean-Baptiste Pastor

Autre contrainte, les travaux réalisés à proximité de voies ferrées sont soumis à des règles de conception.

Dans son fascicule IN0033, la SNCF impose des conditions de réalisation des soutènements ainsi que des déplacements admissibles pour les travaux de terrassements réalisés à proximité des voies ferrées.

Sont considérés comme susceptibles de modifier la géométrie et/ou la stabilité des voies ferrées, les fouilles pénétrant sous un plan P0 incliné à 2H pour 1V, passant par un point situé à 3m de l'axe de la voie.

Deux autres plans sont définis :

- Le plan P1, incliné à 3H pour 2V depuis la crête de la banquette de ballast, en-dessous duquel une fouille est systématiquement blindée,
- Le plan P2, incliné à 1H pour 1V, passant par l'arête inférieure des têtes des traverses, en-dessous duquel il est défini une vitesse d'exploitation maximale après l'achèvement des travaux de fouille et de blindage.

Le projet et la buse ont été implantés de sorte à rester au-dessus du plan P1.

En dernier lieu, la buse est un ouvrage sensible. Les travaux de dévoiement sont prévus avant le démarrage des travaux de gros œuvre. Les soutènements et fondations retenus à proximité de la buse ne devront pas induire de charges sur celle-ci, sous peine de l'endommager.

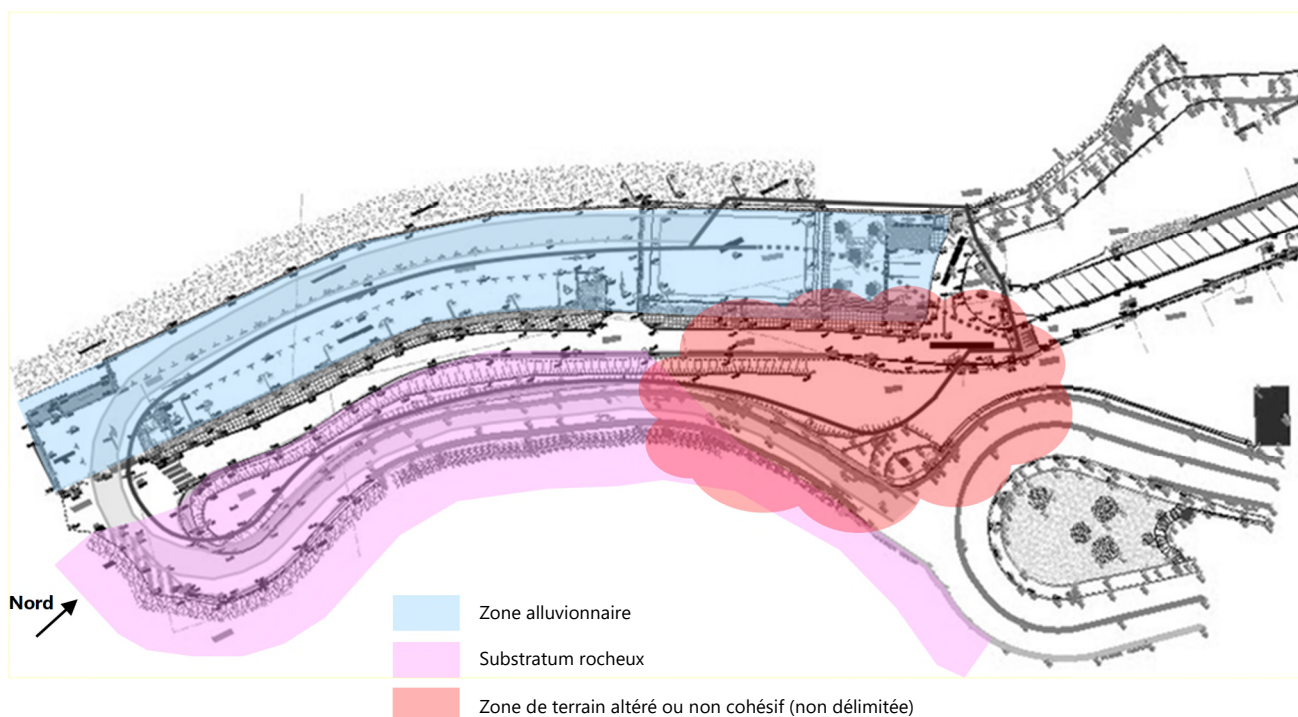


Figure 28 : Synthèse du contexte géologique

Du point de vue géologique, on sait que l'immeuble du Seaside repose sur le substratum rocheux à +14,30NGF.

Au stade G2 PRO, deux sondages complémentaires ont été réalisés devant le SEASIDE PALACE. Le substratum rocheux a été atteint à +11,1 NGF.

Tenant compte de toutes ces observations, au stade PRO, nous préconisons les ouvrages géotechniques suivants :

- Une paroi **parisienne tirantée amont** dans la zone de terrain supposé altéré, à l'aplomb du boulevard de la Corniche d'Or **jusqu'en file 12** – les coupes et justification sont fournies plus loin dans le rapport,
- Une **paroi clouée** avec un léger fruit – les coupes et justification sont fournies plus loin dans le rapport,
- Un mur en L entre les deux plateformes --les coupes et justification sont fournies plus loin dans le rapport
- Coupe aval de 1 au JD : Talutage et mur en L – les coupes et justification sont fournies plus loin dans le rapport
- Coupe Aval de JD à file 14 : talutage et remblaiement – les coupes et justification sont fournies plus loin dans le rapport

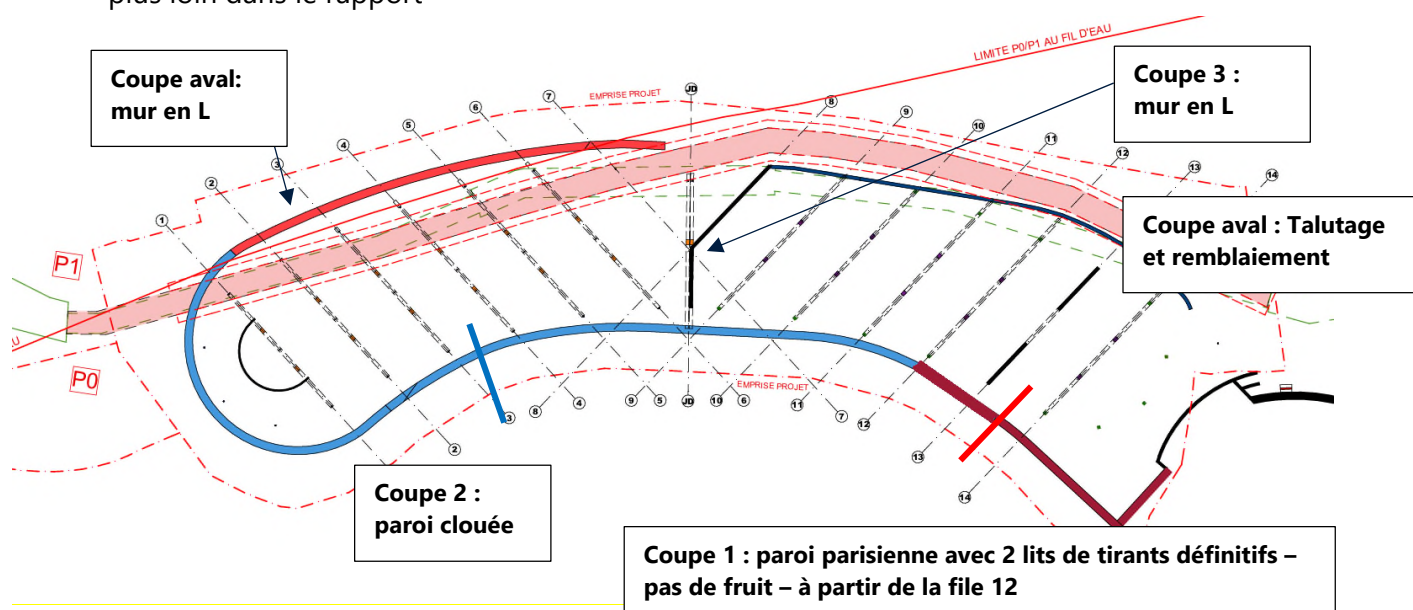


Figure 29 : Coupes de calcul préconisées au stade PRO

4.3 Coupes de calcul amont

Au stade PRO, 2 coupes de calcul sont étudiées (cf. implantation sur figure précédente) :

- Coupe n°1 sur la paroi parisienne.
- Coupe n°2 sur la paroi clouée.

On donne ci-après les coupes topographiques et géologiques à retenir au stade G2 PRO pour chacune de ces coupes de calcul.

Etant donné que seule la plateforme accueillant le projet a été investiguée, on précise que **les coupes géologiques retenues ne se veulent pas nécessairement réalistes mais plutôt sécuritaires pour le prédimensionnement des ouvrages**. Pour affiner la stratigraphie, il sera nécessaire de réaliser quelques sondages complémentaires en partie amont, c'est-à-dire au niveau de l'arase supérieure des parois.

A ce stade, nous nous appuyons sur nos observations in-situ ainsi que sur la note de dimensionnement des fondations du Seaside Palace (étude G2 PRO de SigSol du 14 avril 2017).

On ajoute une surcharge de circulation légère de 10kPa derrière chacune des parois.

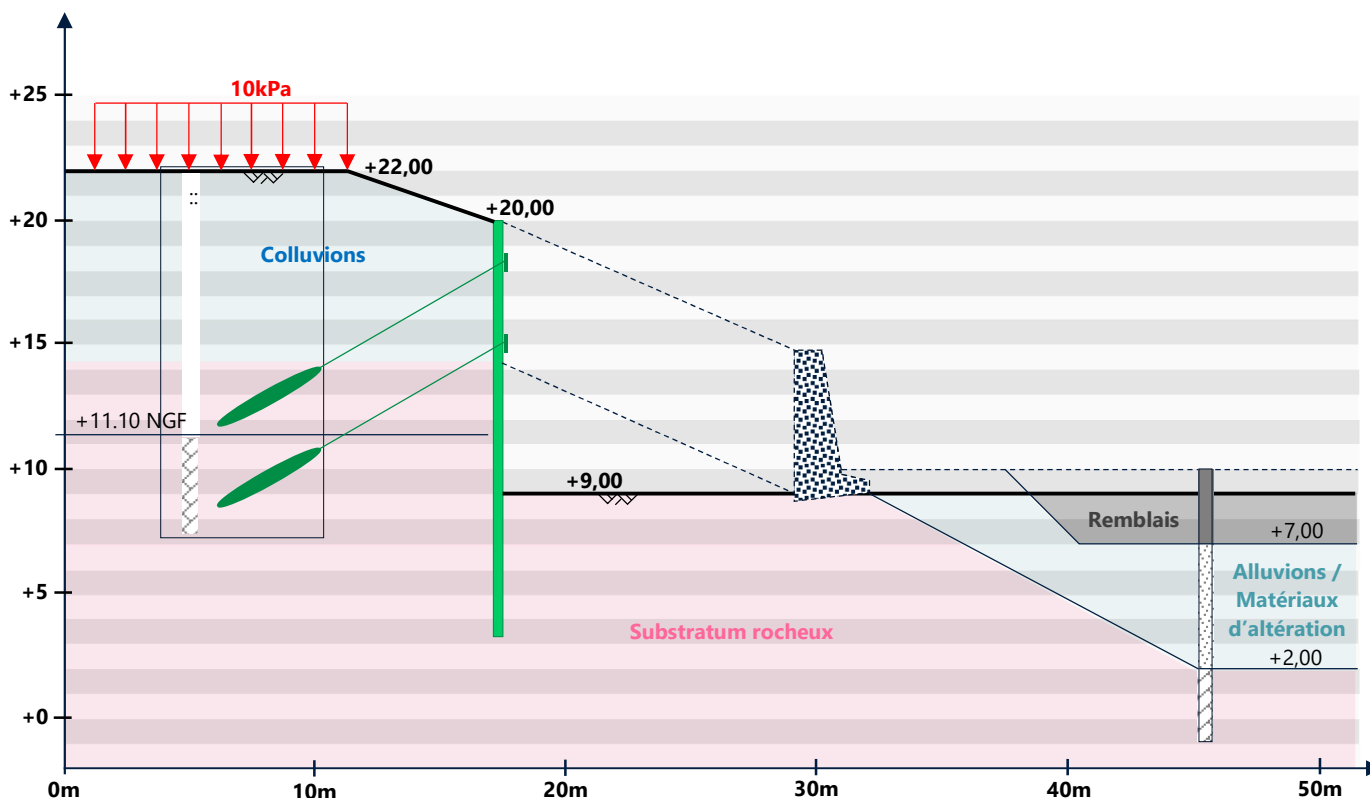


Figure 30 : Coupe de calcul n°1, Paroi parisienne tirantée

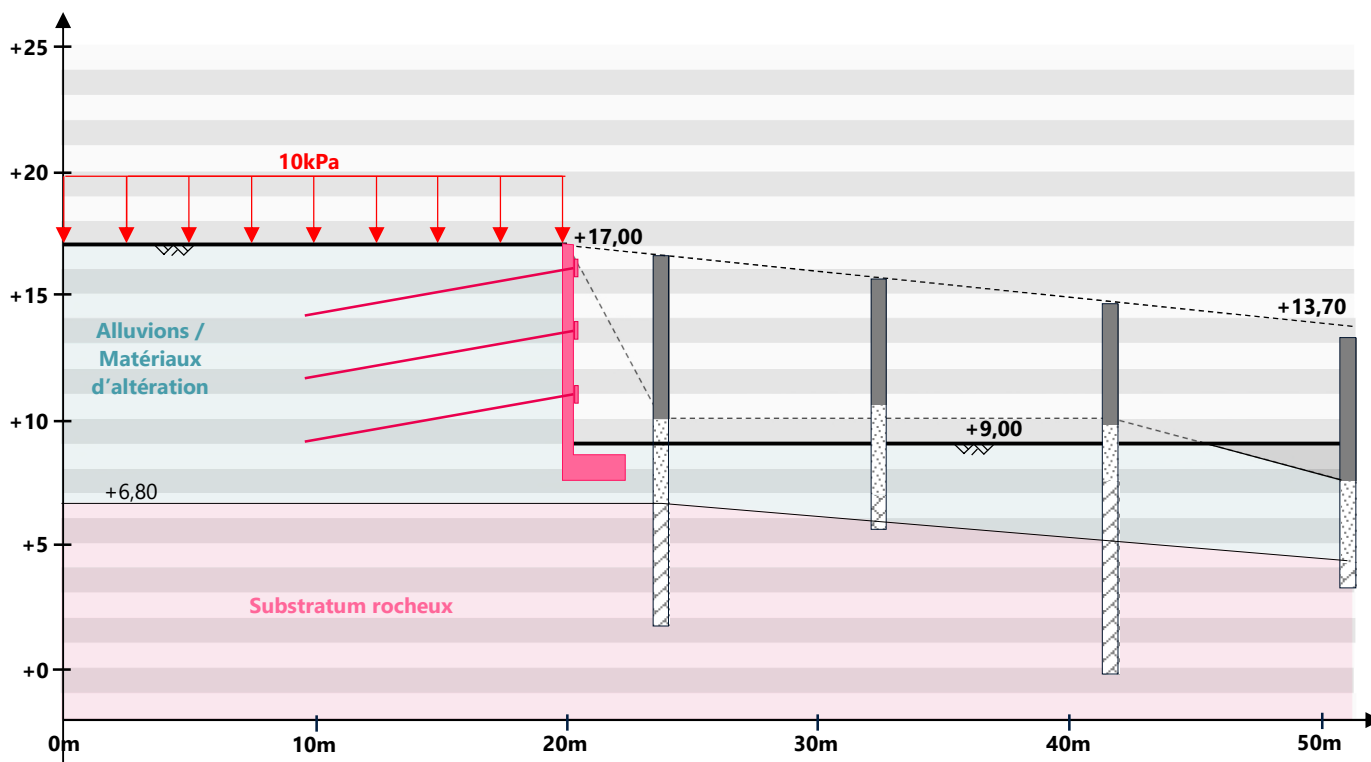


Figure 31 : Coupe de calcul n°2, Paroi clouée

4.4 Rétro-calage des paramètres de cisaillement dans le remblai SNCF

Préalablement aux calculs de dimensionnement, et étant donnée l'absence d'essais de cisaillement dans les remblais du talus SNCF (hors emprise projet et difficilement accessible), nous avons jugé utile d'effectuer un calage des paramètres sur le logiciel TALREN.

L'objectif est de vérifier que les paramètres de cisaillement c' / φ' fournis précédemment permettent la stabilité générale de la zone étudiée dans son état actuel.

On effectue une vérification à la rupture, sans coefficient de sécurité partiel.

On cherche à obtenir un coefficient de sécurité minimal de $\Gamma = 1,50$ (coefficient de sécurité de base = 1,00 + marge).

Ce calcul est réalisé pour la coupe selon l'axe de la file 4 de la figure 29 sans prendre en compte le mur poids existant.

Ce rétro-calcul, nous a permis d'affecter des propriétés de résistance mécanique pour le remblai SNCF: $\varphi' = 35^\circ$, $c' = 7\text{kPa}$, pour un poids volumique $\gamma = 20\text{kN/m}^3$. Avec un talutage en pied de talus à 1H/1V jusqu'à 13NGF, la sécurité au grand glissement reste supérieure à 1.3 (calcul non pondéré)

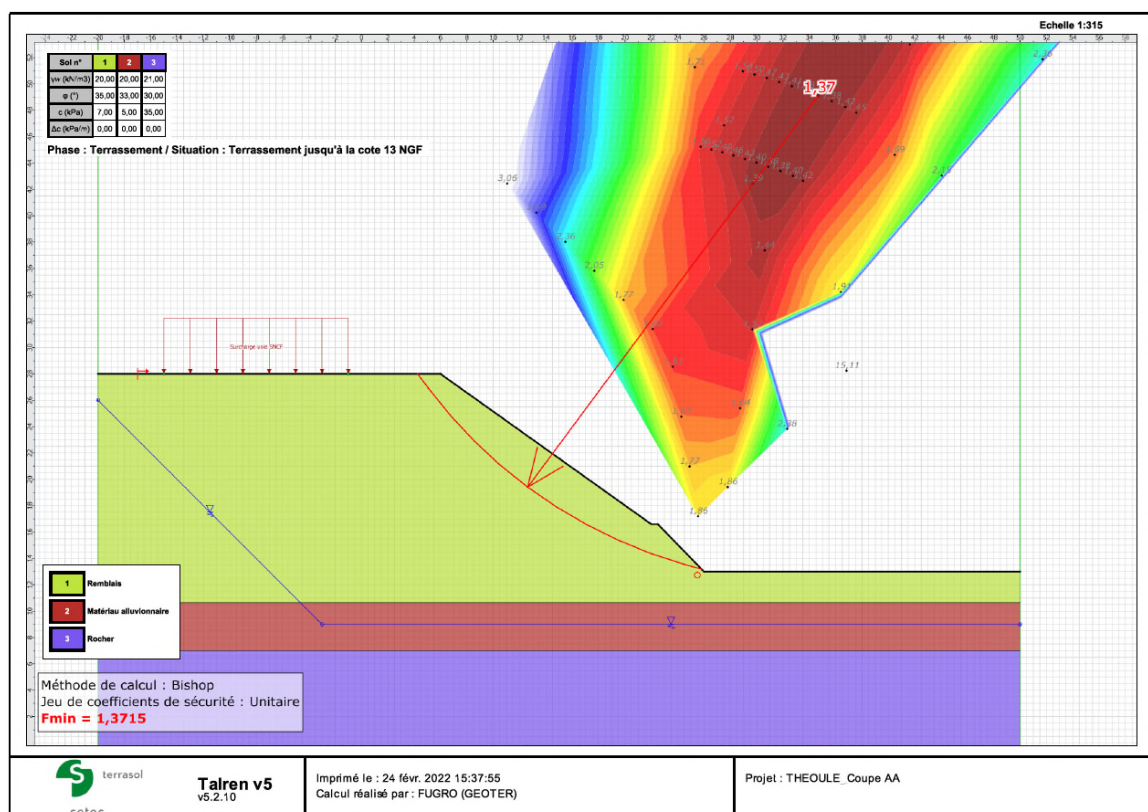
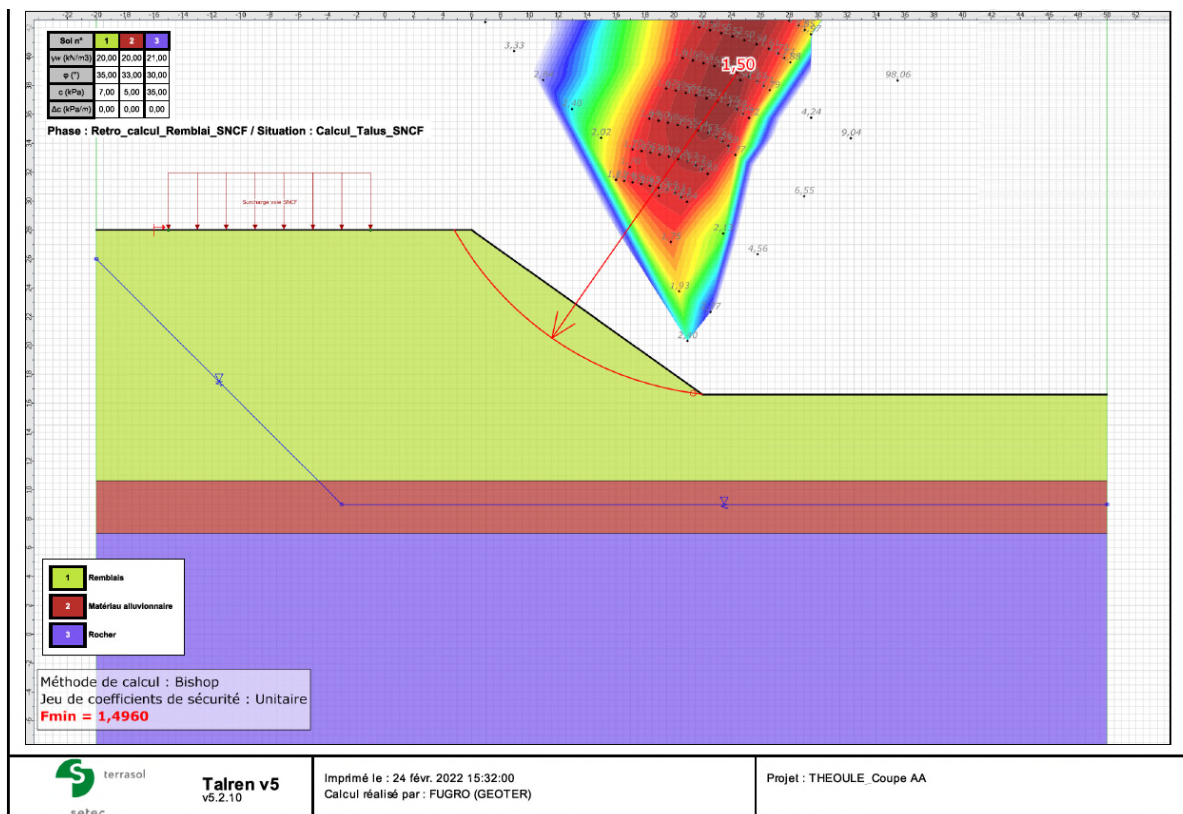


Figure 32 : rétrocalage des paramètres de cisaillement dans les remblais SNCF

Par sécurité, dans l'emprise de notre projet, les paramètres de cisaillement dans le remblai seront de 30° et une cohésion nulle par sécurité.

4.5 Dimensionnement de la paroi parisienne amont tirantée

Nous étudions la réalisation d'une paroi parisienne stabilisée par plusieurs lits de tirants inclinés. Les calculs seront menés pour la coupe n°1.

La fiche mécanique devra satisfaire à la norme « Ecrans » NF P 94-282 de mars 2009. Le dimensionnement de la paroi devra définir un ancrage mécanique suffisant pour assurer la butée de la paroi.

4.5.1 Coupe de calcul en phases provisoire et définitive

La coupe de calcul finale en phase provisoire en fond de fouille est la suivante :

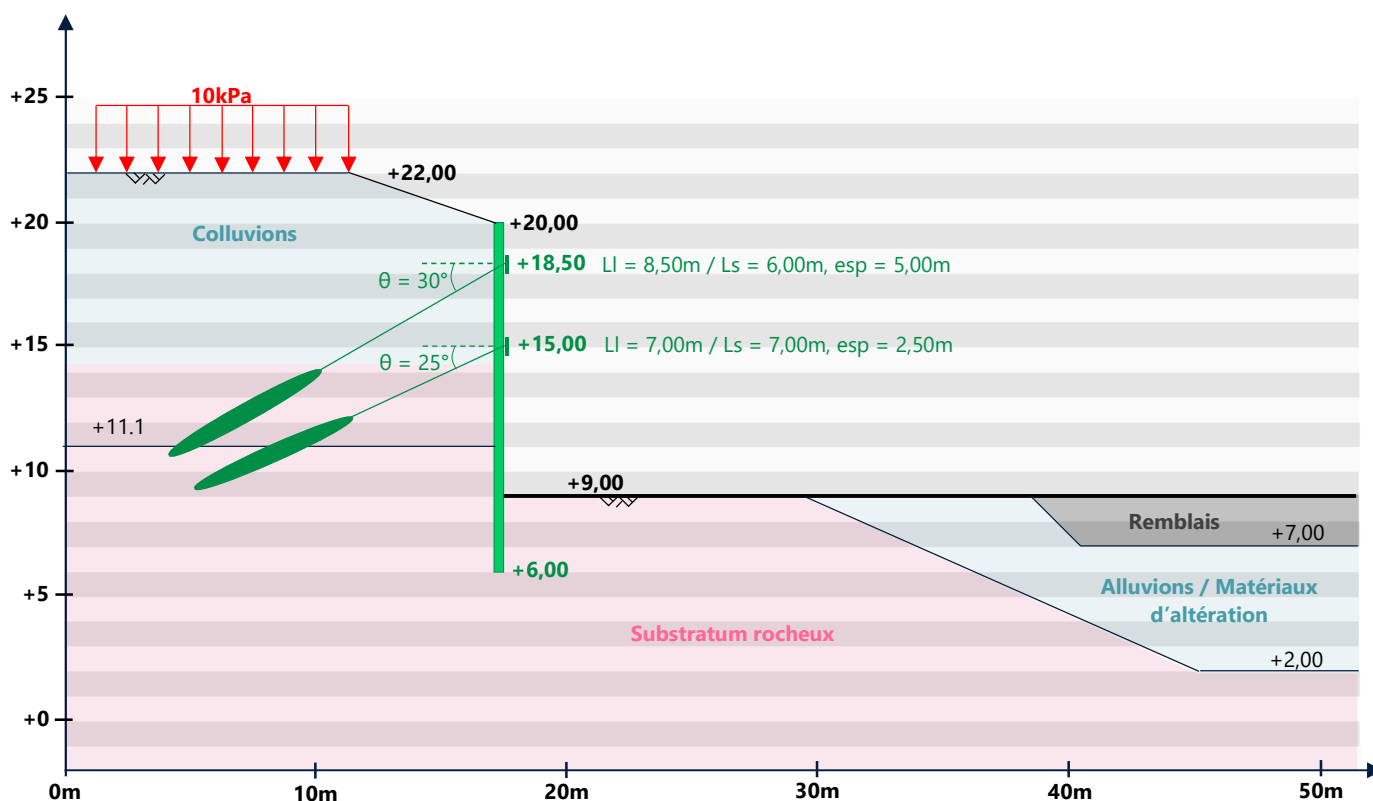


Figure 33 : Paroi parisienne tirantée_Phase provisoire

La coupe de calcul finale en phase de service est la suivante :

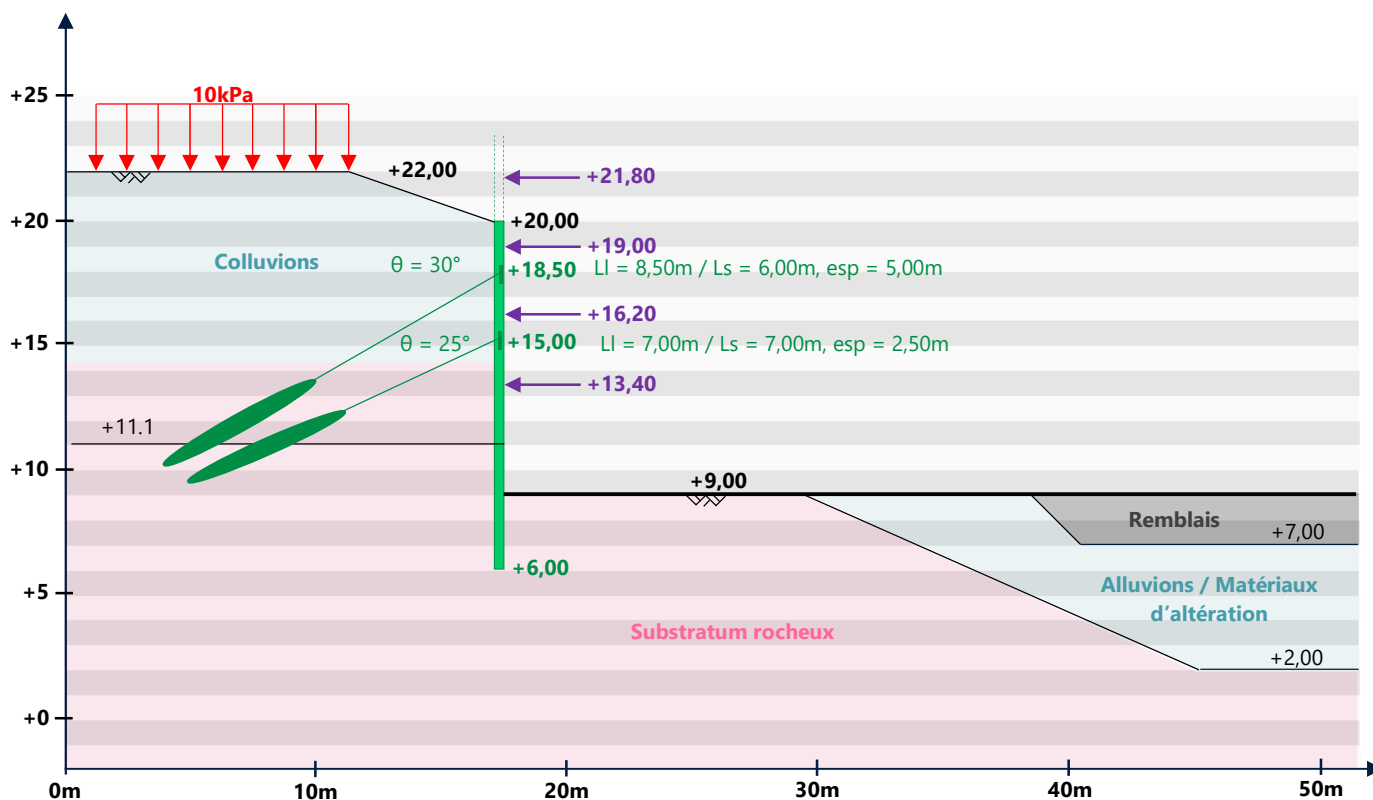


Figure 34 : Paroi parisienne tirantée_Phase définitive

Les planchers sont matérialisés par des butons dont le point d'application correspond à leur demi-épaisseur (hypothèse = 30cm d'épaisseur totale, soit point d'application = cote finie - 0,15cm).

On prendra une surcharge de 10kPa (type Boussinesq) en tête de paroi pour représenter les surcharges de circulation de chantier, sur une bande de 10m derrière la paroi.

4.5.2 Hypothèses de dimensionnement et justification de la paroi

La modélisation RIDO nécessite la connaissance de la profondeur d'ancrage de la paroi et de son inertie.

La profondeur d'ancrage va être déterminée en fonction du rapport butée mobilisable / butée mobilisée obtenu.

La paroi parisienne sera composée de pieux $\Phi 62\text{cm}$, espacés de 2,00m.

Sur RIDO, tous les produits d'inertie obtenus sont à diviser par l'espacement entre les pieux parisiens pour se ramener à une valeur au mètre linéaire :

$$E_{\text{béton}} = 2,00 \cdot 10^7 \text{kPa}$$

$$I_{\text{pieu}} = 7,25 \cdot 10^{-3} \text{m}^4$$

$$E_{\text{béton}} \times I_{\text{pieu}} / \text{espacement} = 48\,300 \text{kN} \cdot \text{m}^2 / \text{ml}$$

La justification est conduite avec RIDO, en calcul élasto-plastique, par la méthode aux modules de réaction.

Le calcul donne pour chaque phase de terrassement et de construction, les valeurs de déplacement et les sollicitations (efforts tranchants et moments) dans l'écran.

En l'absence de préconisations, nous retiendrons les critères de déformation suivants :

Déformation admissible en tête de paroi = 15mm

Déformation admissible en ventre = 25mm

D'autre part, la stabilité d'un écran de soutènement vis-à-vis d'une rupture par défaut de butée doit être assurée tant pendant les phases de construction qu'une fois l'ouvrage achevé, et on doit vérifier que la fiche de l'écran est suffisante pour que la butée mobilisée sous le niveau d'excavation demeure suffisamment éloignée de la butée limite.

Dans ce sens, on vérifiera :

En phase travaux	En phase de service
$\frac{\text{butée mobilisable}}{\text{butée mobilisée}} \geq 1,5$	$\frac{\text{butée mobilisable}}{\text{butée mobilisée}} \geq 1,9$

4.5.3 Hypothèses de dimensionnement et justification des tirants

Compte-tenu de la configuration du projet et de la géologie, nous avons étudié la stabilisation de la paroi berlinoise par des tirants actifs provisoires.

Cette solution nécessite impérativement l'obtention des **autorisations administratives** nécessaires à leur mise en œuvre sous l'emprise des voiries, et plus généralement, hors des limites de propriété.

Nous rappelons que les tirants dimensionnés ci-après sont provisoires et n'auront pas de rôle après les opérations de terrassement (ils seront désactivés après construction de l'ouvrage).

Pour démontrer que la stabilité d'un tirant d'ancrage est assurée avec une sécurité adéquate, on doit vérifier :

- Sa résistance structurelle STR à l'ELU,
- Sa résistance à l'arrachement GEO à l'ELS.

A. Justification de la résistance structurelle à l'ELU

Pour démontrer qu'un tirant supportera un effort de traction avec une sécurité adéquate vis-à-vis d'une rupture de sa structure, on doit vérifier l'inégalité suivante :

$$P_d \leq R_{t,d} / \gamma_{Rd}$$

Avec

- P_d , valeur de calcul de la charge appliquée au tirant (valeur RIDO x 1,35)
- $R_{t,d}$, valeur de calcul de la résistance à la traction du tirant,

- γ_{Rd} , facteur partiel de modèle.

Pour les aciers de précontrainte dans le cas d'un tirant provisoire, le facteur partiel de modèle γ_{Rd} est à prendre égal à 0,85.

Pour des tirants en acier de précontrainte :

$$R_{t,d} = f_{p,k} \cdot A_s / \gamma_s$$

Avec

- $f_{p,k}$, valeur caractéristique de la limite élastique conventionnelle à 0,1%,
- A_s , section d'acier,
- γ_s , facteur partiel pour la résistance limite élastique.

On retient $\gamma_s = 1,15$.

B. Justification de la résistance à l'arrachement à l'ELS

La vérification est menée à l'ELS vis-à-vis de la charge critique de fluage car elle est généralement plus défavorable pour le dimensionnement que la vérification à l'ELU.

Pour démontrer qu'un tirant scellé supportera les efforts de traction avec une sécurité adéquate vis-à-vis de la résistance à l'arrachement de sa partie ancrée, on doit vérifier l'inégalité suivante :

$$F_k \leq R_{cr,d}$$

Avec

- F_k , valeur de calcul de la charge appliquée au tirant (valeur RIDO non pondérée)
- $R_{cr,d}$, valeur de calcul de la résistance critique de fluage du scellement.

La valeur de calcul $R_{cr,d}$ de la résistance critique de fluage du scellement doit être déterminé à partir de l'équation suivante, à l'ELS :

$$R_{cr,d} = R_d / \gamma_{serv} = R_k / (\gamma_{serv} \times \gamma_{a,ELU}) = R_s / (\gamma_{serv} \times \gamma_{a,ELU} \times \gamma_{Rd})$$

On retient $\gamma_{serv} = 1,35$, $\gamma_{a,ELU} = 1,10$ et $\gamma_{Rd} = 1,40$.

En l'absence d'essais, la norme NF P92-282 propose d'évaluer la résistance à l'arrachement à partir de la relation suivante, valable pour des tirants scellés par injection globale et unique (IGU) ou répétitive sélective (IRS) :

$$R_s = q_s * \pi * \alpha_s * D * L_s$$

Avec

- q_s , résistance au cisaillement sol/ancrage,
- α_s , coefficient de majoration du diamètre du forage,
- D , diamètre nominal du forage,
- L_s , longueur de scellement de l'armature du tirant.

On propose la réalisation de tirants scellés dans le substratum rocheux. On rappelle la pression limite PI^* retenue dans cet horizon : $PI^* = 5,00\text{MPa}$.

Sous réserve des essais de conformité (à la charge de l'Entreprise adjudicataire des travaux), nous proposons de retenir un scellement de type IGU (Injection Globale Unitaire), bien qu'une injection sous pression ne soit pas nécessairement obligatoire dans le rocher.

Toute autre hypothèse (notamment sur la méthode de réalisation) devra être justifiée par l'Entreprise par des essais adaptés avant le début du chantier.

La détermination du frottement linéaire admissible des tirants dans ce terrain est faite suivant l'annexe H de la norme NF P 94-282. Pour un rocher altéré ou fragmenté, on retient $q_s = 0,1.PI^* + 0,06$.

Horizon géologique	Type de sol	Frottement latéral unitaire limite du sol q_s	q_s retenu pour les calculs	Coefficient majorateur de scellement α
		[kPa]	[kPa]	
Substratum rocheux	Rocher	560	500	1,1

Tableau 3 : Frottement linéaire admissible dans les tirants

C. Hypothèses sur les armatures des tirants

Les armatures des tirants d'ancrage seront composées de câbles précontraints de haute limite élastique ; en première approche, nous avons considéré les hypothèses suivantes :

Type de toron : T15.7
 Section : 150mm²
 Module : 195 000 MPa
 Limite élastique : 1 600 MPa

D. Classe de protection

Celle-ci doit être déterminée en fonction de la durée de vie des tirants, mais aussi en fonction de la nature de l'ambiance dans laquelle se trouvera le tirant.

La protection imposée à la partie libre des tirants est précisée dans les tableaux ci-dessous :

Agressivité des sols			Durée de vie	
Caractéristiques des sols	Classe	Indice	≤ 2 ans	>2 ans
Fortement corrosif	I	≥ 13	P	P
Corrosif	II	9 à 12	P	P
Moyennement corrosif	III	5 à 8	T	P
Peu corrosif	IV	1 à 4	T	P

Agressivité des ambiances		Durée de vie	
Classification	Catégorie	≤ 2 ans	>2 ans
Corrosivité très élevée	C5 I et M	P	P
Corrosivité élevée	C4	P	P
Corrosivité moyenne	C3	T	P
Corrosivité faible et très faible	C1 et 2	T	P

On retiendra le niveau de protection de classe P2.

E. Raideur des tirants

Conformément à la norme NF P94-282 Annexe F, il convient de déterminer la raideur d'un tirant d'ancrage scellé au terrain à partir de l'expression suivante :

$$K_{MA} = \frac{E_t * A_t * N_{torons}}{L_t + \frac{L_s}{2}}$$

Avec : E_t , module de déformation de l'acier des tirants,
 A_t , section utile du tirant,
 N_{torons} , nombre de torons,
 L_t , longueur libre du tirant,
 L_s , longueur scellée du tirant.

F. Interférence avec les tirants du Seaside Palace

On envisage la réalisation de tirants de 14,5m de longueur et inclinés à 30° par rapport à l'horizontale. L'emprise horizontale des tirants est donc estimée à environ 13m derrière la paroi berlinoise.

On donne ci-dessous un extrait de la vue en plan des soutènements de l'ouvrage « Seaside Palace » (SOG EXE PAROI VUE EN PLAN E). Ce plan indique la position et la longueur des tirants utilisés lors des terrassements :

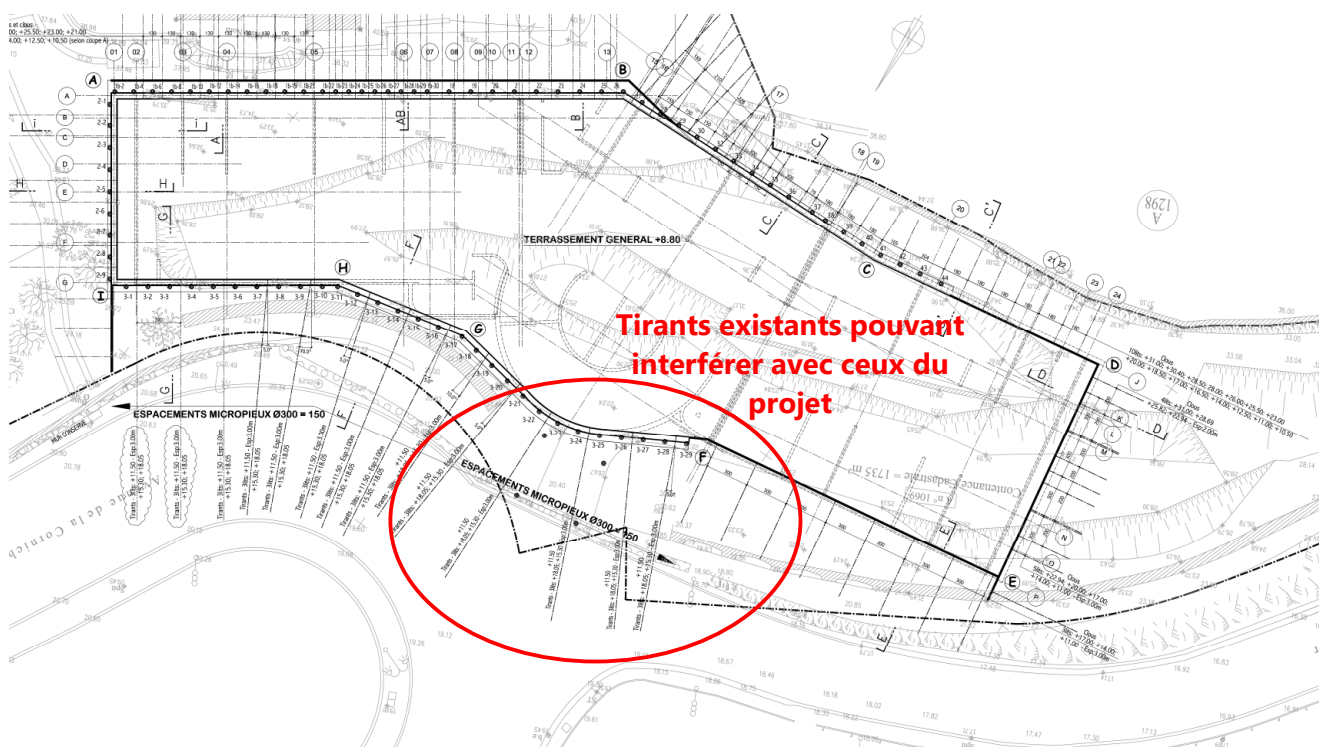


Figure 35 : Extrait de la vue en plan des soutènements du projet Seaside Palace

Les tirants ont les caractéristiques suivantes :

- 1^{er} lit de tirants à +18,05 : $L_{totale} = 14m$, $\theta_{horizontale} = 15^\circ$, espacement = 3,00m,
- 2^{ème} lit de tirants +15,30 : $L_{totale} = 14m$, $\theta_{horizontale} = 10^\circ$, espacement = 3,00m,

- 3^e lit de tirants à +11,50NGF : $L_{\text{totale}} = 12\text{m}$, $\theta_{\text{horizontale}} = 10^\circ$, espacement = 3,00m.

Avec une emprise horizontale de 13m, les tirants du projet ne devraient pas interférer avec les tirants (désactivés) du Seaside Palace.

4.5.4 Hypothèses de dimensionnement des planchers

Les planchers sont modélisés par des ressorts de raideur :

$$k_p = \frac{E_b \times e_p}{\frac{L_p}{2}}$$

Avec : k_p , raideur du plancher,

E_b , module du béton (module travaux ou module différé),

e_p , épaisseur du plancher (0,30m pour planchers des étages courants, 0,50m pour le radier),

L_p , longueur élastique du plancher (environ 25m).

4.5.5 Phasage des travaux et résultats

Le phasage des travaux est le suivant :

Phase 1 → Etat initial des contraintes

Modelage topographique.

Application des surcharges de circulation de 10kPa.

Phase 2 → Réalisation de la paroi parisienne

Mise en place de la paroi parisienne : pieux $\Phi 62\text{cm}$, descendus à +6,00NGF et espacés tous les 2m. On mettra une poutre de couronnement en tête

Phase 3 → Excavation jusqu'à +18NGF

Excavation depuis le TN jusqu'à la cote +18,00NGF.

Phase 4 → Mise en place du 1^{er} lit de tirants à +18,5 NGF

Mise en place du 1^{er} lit de tirant à la cote +18,50NGF (tirants inclinés de 30° et de 14,5m de longueur, espacés tous les 5,00m). Une lierne sera à prévoir

Phase 5 → Excavation jusqu'à +14,5 NGF

Excavation depuis la cote +18,00NGF jusqu'à la cote +14,50NGF.

Phase 6 → Mise en place du 2^{ème} lit de tirants

Mise en place du 2^{ème} lit de tirant à la cote +15,00NGF (tirants inclinés de 25° et de 13,0m de longueur, espacés tous les 2,50m). Une lierne sera à prévoir

Phase 7 → Excavation jusqu'au fond de fouille

Excavation depuis la cote +14,50NGF jusqu'à la cote +9,00NGF.

Phase 8 → Phase de service

Prise en compte du fluage du béton des planchers, avec $E_b = 10\,000\text{MPa}$. La paroi pourra soit être considérée en définitif avec les tirants ou on prévoira un renvoi d'efforts dans le parking et une désactivation.

Les résultats sont les suivants :

	Déformée maximale de la tête de paroi	Déformée maximale du ventre de la paroi	Moment maximal ELS		Tranchant maximal ELS		Efforts dans les tirants	
	[mm]	[mm]	[kN.m/ml]	[kN.m]	[kN/ml]	[kN]	[kN/ml]	[kN]
Phase 3 Excavation à +18,00NGF	1,4	/	16,7	33,4	17,4	34,8	/	/
							/	/
Phase 4 Tirants 1 à +18,50NGF	1,1	/	27,7	55,3	49,7	99,3	86,6	433,0
							/	/
Phase 5 Excavation à +14,50NGF	<1,0	3,5	64,7	129,4	60,9	121,8	88,1	440,6
							/	/
Phase 6 Tirants 2 à +15,00NGF	<1,0	3,3	66,2	132,4	94,9	189,9	88,2	440,8
							126,8	317,1
Phase 7 Excavation à +9,00NGF	4,0	17,1	199,6	399,3	192,7	385,4	90,5	452,3
							160,4	401,1
Phase 8 Planchers 0, 1 et 2	4,0	17,1	199,6	399,3	192,7	385,4	90,5	452,3
							160,4	401,1
Phase 9 Planchers 3 et 4	5,0	17,1	199,6	399,3	192,7	385,4	90,5	452,3
							160,4	401,1
Phase 10 Fluage du béton	5,0	17,8	129,6	259,1	132,8	265,5	90,4	452,0
							159,8	399,5

Tableau 4 : Résultats du calcul RIDO_Paroi parisienne amont

Les courbes déplacements / efforts sont fournies en *Annexe G*.

Justification de la paroi

Les déplacements sont inférieurs au centimètre et sont par conséquent inférieurs aux déplacements admissibles proposés précédemment.

Le rapport butée mobilisable / butée mobilisée est égal à 3.3 en phase fond de fouille et en phase de service.

Un moment de 40 tonnes est admissible dans un pieu $\Phi 62\text{cm}$.

Justification des tirants (si provisoire)

- *Résistance à l'arrachement à l'ELS*

On vérifie que $F_k \leq R_{cr,d}$ avec :

$$R_{cr,d} = R_s / (\gamma_{serv} \times \gamma_{a,ELU} \times \gamma_{Rd}) = q_s \times \pi \times \alpha_s \times D \times L_s / (\gamma_{serv} \times \gamma_{a,ELU} \times \gamma_{Rd})$$

$$\gamma_{serv} = 1,35, \gamma_{a,ELU} = 1,10 \text{ et } \gamma_{Rd} = 1,40$$

Pour 6m de longueur scellée, on a : $R_{cr,d} = 0,500 \times \pi \times 1,1 \times 0,150 \times 6,00 / (1,35 \times 1,10 \times 1,40) = \mathbf{748kN}$

Les efforts RIDO dans les 2 lits de tirants restent inférieurs à $R_{cr,d}$.

- *Résistance structurelle des armatures à l'ELU*

On vérifie que $P_d = 1,35 \times F_k \leq R_{t,d} / \gamma_{Rd}$ avec :

$$R_{t,d} = f_{p,k} \cdot A_s / \gamma_s$$

$$\gamma_s = 1,15 \text{ (provisoire) et } 1,25 \text{ sinon et } \gamma_{Rd} = 0,85$$

Pour des tirants du type T15.7 à 5 torons, on a : $R_{t,d} / \gamma_{Rd} = 1600 \times 5 \times 150 \cdot 10^{-6} / (1,25 \times 0,85) = \mathbf{1129kN}$

Pour le lit de tirants n°1, l'effort maximal calculé vaut 522kN à l'ELS, soit 705kN à l'ELU.

Pour le lit de tirants n°2, l'effort maximal calculé vaut 392kN à l'ELS, soit 530kN à l'ELU.

Dans les 2 cas, ces valeurs restent inférieures à $R_{t,d} / \gamma_{Rd}$.

Par conséquent, la paroi parisienne et ses appuis sont justifiés.

4.6 Prédimensionnement de la paroi clouée

Compte-tenu de la configuration du projet et de la géologie, nous étudions une paroi stabilisée par plusieurs lits de clous.

Cette solution nécessitera impérativement l'obtention des **autorisations administratives** nécessaires à leur mise en œuvre si leur emprise dépasse la limite de propriété.

Conformément à la norme NF P94-270 de 2020 sur les parois clouées et remblais renforcés, les justifications à apporter sont les suivantes :

- 1) Vérification de la stabilité externe locale
- 2) Vérification de la stabilité interne

- 3) Justification GEO/STR des clous
 - a. Vérification de la portance GEO
 - b. Vérification de la résistance au glissement GEO
 - c. Vérification de la résistance de calcul STR pour les parois provisoires

On utilisera pour cela l'approche de calcul 3 : pondération à la source des propriétés de résistance par $\gamma_M = 1,25$ en conditions drainées.

On considère la paroi clouée comme un ouvrage courant et peu sensible aux déformations. De fait, en phase transitoire, on visera un coefficient de sécurité de 1,05.

La coupe étudiée ne présente pas la hauteur de paroi la plus importante. En revanche, nous l'avons retenue car elle se situe au milieu de la zone alluvionnaire qui présente des caractéristiques moindres que le substratum rocheux. Dans les zones où la hauteur est maximale, on retrouve le substratum rocheux derrière la paroi (avec toutefois une zone d'altération en tête), ainsi qu'en fond de fouille.

4.6.1 Hypothèses sur le parement et les clous : géométrie, armatures, frottement

Pour des raisons de stabilité, le parement sera fiché dans le sol afin d'éviter les écoulements d'eau et maintenir le sol confiné derrière :

- de 40cm ou $\min[\text{hauteur du parement}/20 ; 0,40\text{m}]$ dans les matériaux meubles,
- de 20cm si les terrassements mettent à jour des matériaux rocheux.

On prend l'hypothèse de barres mises en place par scellement au coulis de ciment ou au mortier dans un forage préalable. Les clous auront une inclinaison de 10° par rapport à l'horizontale.

En règle générale, la longueur moyenne des clous est d'environ 0,8 à 1,2H, H étant la hauteur totale de l'ouvrage, pour des clous réalisés par forage. La longueur des clous peut être décroissante au fur et à mesure que l'on se rapproche du fond de fouille, sans pour autant que la longueur du clou le plus bas soit inférieure à 0,7H. Le maillage des clous est choisi de sorte à avoir un clou pour 2,5 à 6m² de parement.

On envisage donc la réalisation d'une paroi en béton projeté comprenant, dans la zone étudiée, 3 lits de clous espacés horizontalement et verticalement de 2,50m. La longueur des clous sera fixée à 8m pour les 3 lits.

Les clous seront du type armature en acier de béton armé : HA32 ; B500B.

Leur résistance de calcul vaut donc : $R_{t,d} = f_{y,k} \times A_s / \gamma_s = 500 \times \pi \times 0,032^2 / (4 \times 1,15) = 350\text{kN}$.

La corrosion sera à prendre en compte. Elle sera considérée comme moyenne corrosif. Pour une durée long terme, la perte d'épaisseur d'acier à ajouter sera de 8mm

La valeur de calcul du frottement axial limite vaut : $q_{sd} = q_{sk} / \gamma_{MF}$, γ_{MF} valant 1,15.

Dans le cas où q_s est issu d'abaques comme c'est le cas ici (en l'absence d'essais de clous), on abaisse la valeur de q_{sk} d'un coefficient γ_{R,d,q_s} de 1,60.

La lecture de q_s se fait sur les abaques de Clouterre, en fonction de la pression limite dans chaque horizon. Ainsi, on retiendra à ce stade :

$$q_s \text{ (Alluvions / Matériaux d'altération)} = 95\text{kPa}$$

$$\text{soit } q_{sk} = 95 / 1,60 = 59\text{kPa} \quad \text{et} \quad q_{sd} = 59 / 1,15 = 51\text{kPa}$$

$$q_s \text{ (Substratum rocheux)} = 95\text{kPa}$$

$$\text{soit } q_{sk} = 488 / 1,60 = 305\text{kPa} \quad \text{et} \quad q_{sd} = 305 / 1,15 = 265\text{kPa}$$

4.6.2 Justifications de la stabilité externe locale

Ces justifications consistent :

- à démontrer sur la capacité portante du terrain de fondation de l'ouvrage cloué est suffisante,
- à vérifier que la résistance ultime au glissement sur le terrain de fondation du bloc cloué est supérieure à la poussée sur le bloc cloué.

Vérification de la portance

Pour démontrer que la capacité portante du terrain de fondation d'un ouvrage en sol renforcé est suffisante, on doit vérifier que l'inégalité suivante est satisfaite pour tous les cas de charges :

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

Où :

V_b est la valeur de calcul de la composante normale à la base de l'ouvrage en sol renforcé de la résultante des actions prises en compte pour le calcul,

$R_{v,d}$ est la valeur de calcul de la résistance ultime (portance) du terrain de fondation,

R_0 est le poids total ou effectif du volume des terrains excavés au droit de la fondation de l'ouvrage (volume situé sous le niveau du profil des terrains excavés).

Pour un massif en sol cloué, la valeur de calcul de la résistance nette $R_{v,d}$ du terrain de fondation, par mètre longitudinal d'ouvrage, doit être déterminée à partir de la relation suivante :

$$R_{v,d} = (B-2e) \times q_{\text{net}(c'd, \phi'd)} / \gamma_{r,d}$$

On calcule la contrainte q_{net} à partir de la méthode de Terzaghi pour $\phi'd$ (26°) et $c'd$ (3,8kPa).

Les facteurs de capacité portante N_c , N_q et N_γ sont les suivants :

$$N_c = 22,25 \quad N_q = 11,85 \quad N_\gamma = 10,58$$

La contrainte q_{net} du terrain est déterminée de la manière suivante :

$$q_{net} = c'.N_c + 0,5.q'_0.N_q + 0,5.\gamma.B.N_\gamma - q'_0$$

$$q_{net} = 3,8 \times 22,25 + 0,5 \times 8 \times 19 \times 11,85 + 0,5 \times 19 \times 8 \times 10,58 - 8 \times 19$$

$$q_{net} = 1\,637 \text{ kPa}$$

On applique un coefficient $\gamma_{rdv} = 2,0$ sur cette valeur. On a alors $q_{net} = 819 \text{ kPa}$.

On a alors

$$V_d = 1216 \text{ kN}$$

$$R_{v,d} = (B-2e) \times q_{net(c'd, \varphi'd)} / \gamma_{r,d} = 8 \times 819 / 1,05 = 6\,240 \text{ kN}$$

L'inégalité $V_d \leq R_{v,d}$ est vérifiée (devant l'écart entre les 2 entités, R_0 a été négligé).

Vérification du non-glissement

Pour démontrer que la stabilité du massif cloué est justifiée vis-à-vis du glissement à l'interface avec le sol support, on doit vérifier :

$$H_d \leq R_{h,d}$$

Où :

H_d est la valeur de calcul de la composante horizontale de la résultante des actions appliquées au bloc de sol renforcé,

$R_{h,d}$ est la valeur de calcul de la résistance ultime au glissement sur le terrain de fondation du bloc de sol renforcé.

En conditions drainées, la valeur de calcul de la résistance ultime au glissement $R_{h,d}$ par mètre longitudinal d'un ouvrage en sol cloué doit être déterminée à partir de l'expression suivante :

$$R_{h,d} = V_d \cdot \tan \varphi'_d + B \cdot c'_d$$

Les valeurs $\tan \varphi'_d$ et c'_d sont calculées en appliquant un coefficient de $1/(1,25 \times 1,05)$ aux valeurs $\tan \varphi'$ et c' .

Dans notre cas, on a :

$$V_d = L_{\text{bloc}} \times H_{\text{bloc}} \times \gamma' = 8 \times 8 \times 19 = 1216 \text{ kN}$$

$$R_{h,d} = V_d \cdot \tan \varphi'_d + B \cdot c'_d = 1216 \times \tan 26^\circ + 8 \times 3,8 \text{ kPa} = 623 \text{ kN}$$

$$H_d = K_{a(\varphi'd)} \times \sigma'_h \times H_{\text{bloc}} / 2 = 0,355 \times 85,4 \times 8 / 2 = 121 \text{ kN}$$

Par conséquent, on a bien $H_d \leq R_{h,d}$. La condition de non-glissement est bien respectée.

4.6.3 Justification de la stabilité interne et mixte

Ces justifications seront menées en G3.

4.6.4 Résultats des calculs de stabilité

Les calculs ont été menés avec la méthode de calcul de Bishop et le jeu de coefficients de sécurité « EC7 Design Approach 1/2 » qui pondère l'angle de frottement, la cohésion et les surcharges. Nous lui avons ajouté un coefficient de sécurité de 1,15 sur les valeurs de q_s des clous issus des abaques.

Nous rappelons que le coefficient de sécurité visé est de 1,05 pour des ouvrages peu sensibles en phase transitoire.

Nous avons vérifié, de plus, que pour chaque phase de terrassement, le coefficient de sécurité était supérieur à 1,00.

On donne ci-dessous la situation finale en fond de fouille. La longueur des clous (initialement fixée à 8,00, 7,00 et 6,00m en première approximation) a été allongée à 10m pour les 3 lits, afin d'obtenir le niveau de sécurité requis.

On obtient $\Gamma = 1,11$.

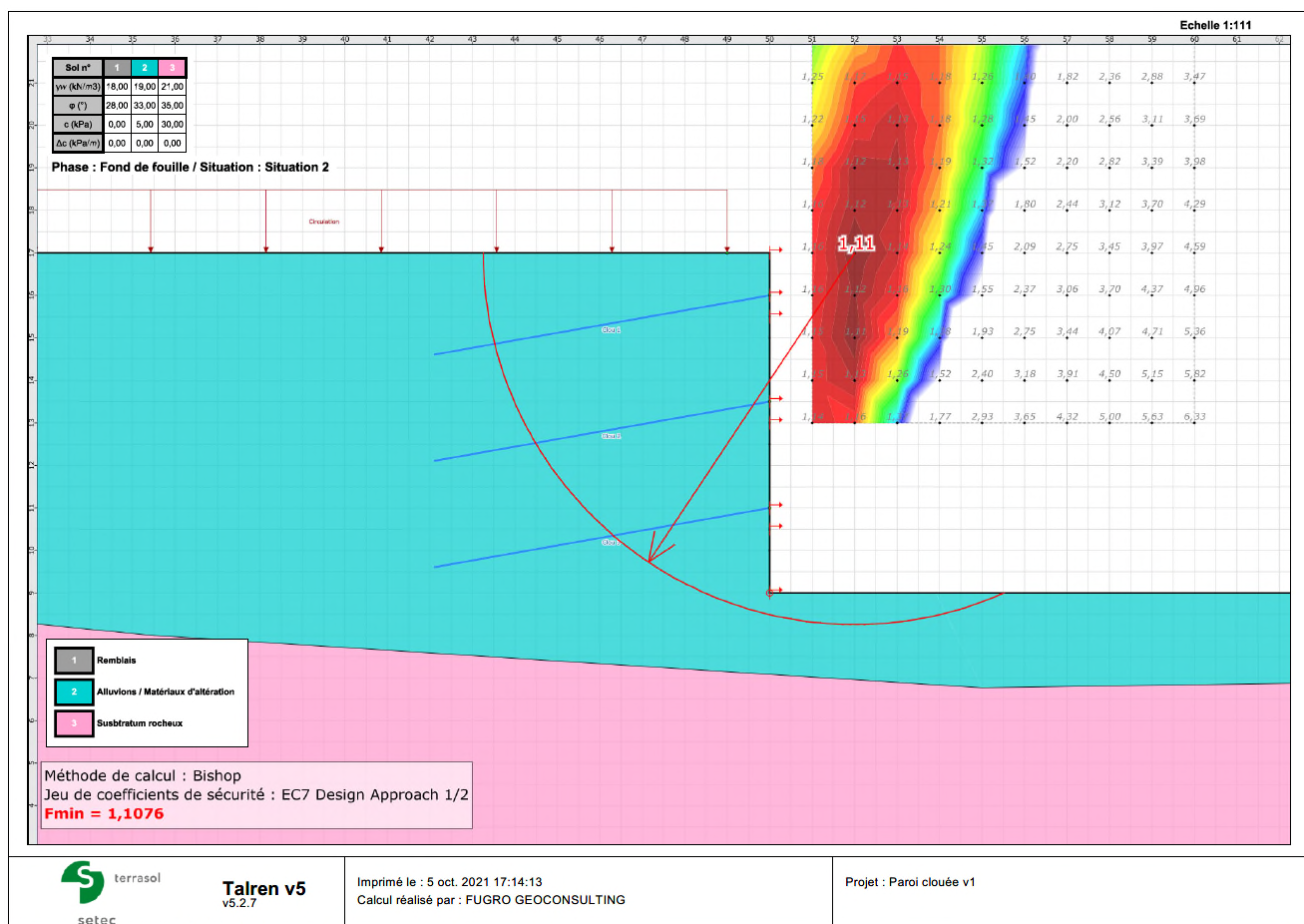


Figure 36 : Stabilité de la paroi clouée

A ce stade des études, les vérifications structurelles des clous n'ont pas été réalisées. Elles le seront en G3. Toutefois, le calcul indique que l'acier des clous n'est jamais le facteur limitant dans le calcul. Il s'agit du frottement latéral.

Le Voile cloué reposera sur une semelle en pied de voile ancrée au rocher.

4.6.5 Protection contre les venues d'eau

A l'heure actuelle, étant donnée l'absence d'eau dans les piézomètres, aucun niveau d'eau a été pris dans les calculs.

Toutefois, il sera nécessaire de mettre en place une protection efficace contre les venues d'eau derrière la paroi clouée et paroi parisienne, consistant en un drainage à l'interface entre le parement et le terrain, et en une protection de surface contre les infiltrations en tête.

A ce titre, nous préconisons la mise en place :

- d'un enkadrain de manière systématique derrière le voile pour éviter les poussées d'eau sur la paroi,
- de drains de décharge d'une longueur de 4 à 5m, accompagnés de barbarcanes,

- d'un fossé de récupération des eaux en pied de paroi.

4.7 Principes de soutènement le long des voies SNCF et construction de la nouvelle buse

4.7.1 Etat des lieux et principes envisagés au stade PRO

On s'appuie sur 13 coupes pour établir les principes de soutènement et de construction de la buse :

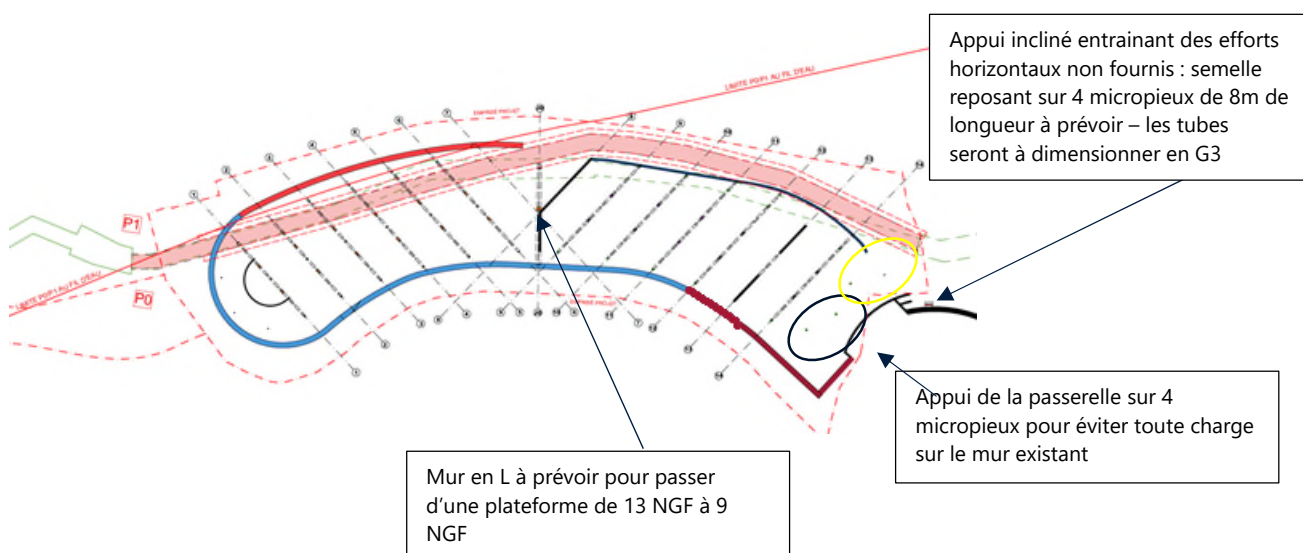


Figure 37 : Principes de soutènement et de construction_Coupe BB

La partie en rouge foncé : soutènement paroi parisienne tirantée : pas de fruit
Sur la partie en bleu : paroi clouée : fruit conseillé.

Pour la partie appui des lignes 1 à 14, la cote des fondations et les ancrages (alluvions ou rocher) sont détaillés ci-dessous.

4 poteaux seront fondés sur des semelles isolées :

- Cercle bleu : fondations au rocher
- Cercle jaune : fondation au rocher mais un approfondissement potentiel en gros béton jusqu'à 2 à 3m sous la cote fond de fouille pour assurer un ancrage au rocher

Au droit des 15 coupes (files 1 à 14 et JD), le phasage a été détaillé ci-dessous. Les coupes font un angle d'environ 30° par rapport à la perpendiculaire à la route :

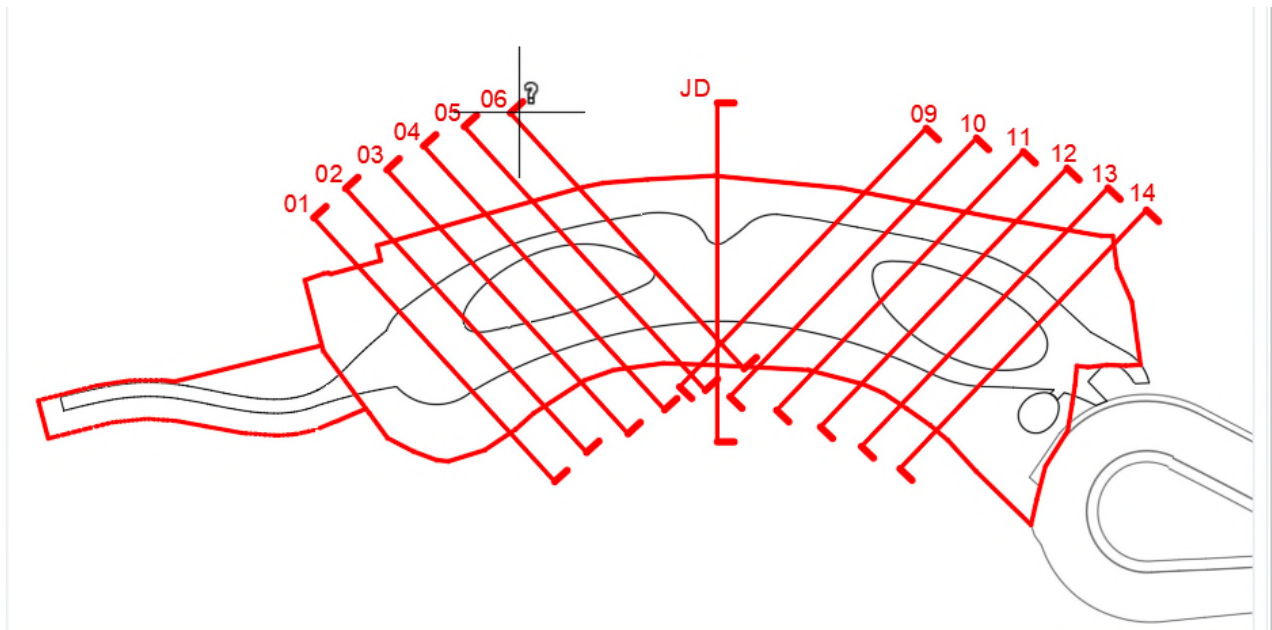


Figure 38 : localisation des coupes de calcul à l'aval au droit de chaque file

A partir des profils, nous avons tenu compte de cet azimut de 30° dans l'estimation des largeurs.

Il est important qu'au droit de chaque fil, 4 appuis doivent être réalisés. Deux appuis (côté voirie aval et voie SNCF) seront fondés dans l'alluvionnaire avec environ 1cm de tassement. Les appuis côté voirie amont seront fondés dans le rocher avec des tassements millimétriques. Il y aura un contraste de raideur à intégrer en structure

➤ **Coupe 1 :**

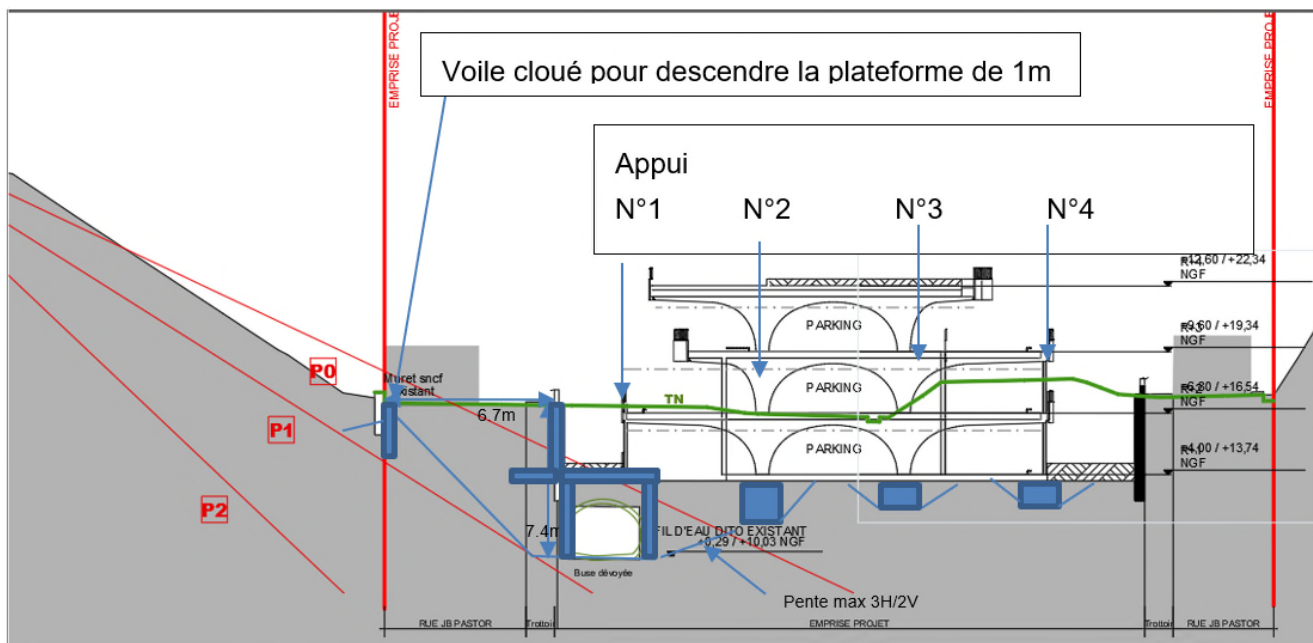


Figure 39 : phasage travaux file 1 aval

Distance horizontale muret de la jardinière : 6.7m

Profondeur base de la buse : 7.4m

On essaiera de descendre la cote de la voirie de 1m en voile cloué pour se ramener à du 1H/1V
Gunitage du talus à prévoir pour permettre un talutage à 1H/1V + barbacanes, si venue d'eau –
plateforme à 9.6NGF

Buse base à 9.6 NGF avec élargissement de 1 à 1,5m de part et d'autre pour créer un appui

Appui n°1 : longrine de pontage et appui de part et d'autre du cadre avec 2 plots descendant à la base de la buse à 9.6 NGF – **appui dans l'alluvionnaire**

Appui n°2 (distance de 3m *3H/2V) : remontée max de 2m) : 11.6 NGF - – **appui dans l'alluvionnaire**

Appui n°3 (distance de 3m *3H/2V) : remontée max de 2m : 13 NGF (50cm d'ancrage sous la dalle) –
appui au rocher -approfondissement possible pour avoir appui au rocher

Appui n°4, côté Rue Pastor : 13 NGF – **appui au rocher**

Remblaiement jusqu'à +13,2 NGF

Conception mur en L

A ce stade des études, nous préconisons la réalisation d'un mur en L de 3.6m de hauteur avec les dimensions suivantes (figure ci-après) :

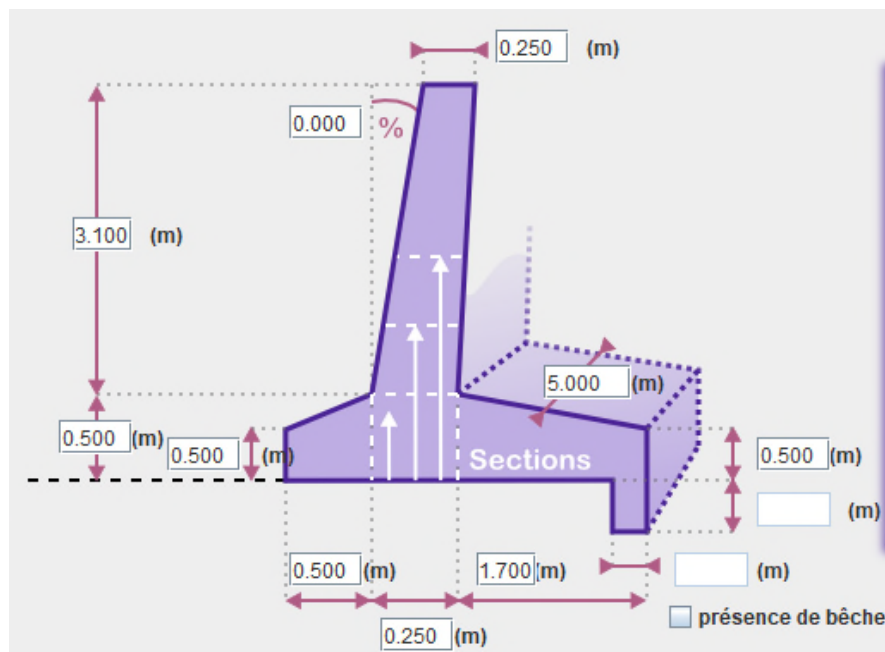


Figure 40 : géométrie du mur en L à prévoir

N.B : à défaut d'un coulage immédiat, les fonds de fouille devront immédiatement être protégés par un béton de propreté.

Dans tous les cas, l'encastrement devra assurer les conditions de mise hors gel des fondations, soit une profondeur minimale de 0,60 m par rapport à la plus proche surface exposée au gel (cf. carte indicative de l'annexe de la Norme NF P 94-261/A1).

Les murs seront ancrés dans les remblais avec les caractéristiques mécaniques suivantes :

$C' = 0 \text{ kPa}$ et $\phi' = 30^\circ$;

Et seront dimensionnés avec une contrainte non minorée limitée à

- Contrainte ultime $q_{\text{net}} = 300 \text{ kPa}$
- A l'ELS quasi-permanent et caractéristique, une contrainte de **1bar**

Les justifications de stabilité des fondations seront menées suivant les règles définies dans l'Eurocode 7 (EN 1997-1 et NF P94-281) pour les sollicitations traditionnelles : Nous nous attacherons à vérifier au sens de l'Eurocode 7 les états limites suivants :

- ELU : Vérification de la stabilité externe murs (GEO)
- ELU : Vérification de la stabilité générale des murs (GEO) Les états limites de type STR relatifs aux ferraillements des murs sortent du cadre de cette mission.

Vérification de la stabilité externe des murs (ELS/ELU)

- **Portance (ELS) / Poinçonnement (ELU)**

A l'ELU ou à l'ELS, 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 vérifie :

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

$$\text{avec } R_{v;d} = \frac{R_{v;k}}{\gamma_{R;v}} \quad \text{et} \quad R_{v;k} = \frac{A' q_{net}}{\gamma_{R;d;v}}$$

Où :

- V_d est l'effort vertical à l'ELS ou ELU
- R_0 est la valeur du poids de volume de sol constitué du volume de la fondation sous le terrain après travaux et des sols compris entre la fondation et le terrain après travaux.
- $R_{v;d}$ est la valeur de calcul de la résistance nette du terrain sous la fondation superficielle
- $\gamma_{R;v} = 2,3$ à l'ELS et $1,4$ à l'ELU
- $R_{v;k}$ est la valeur caractéristique de la résistance nette du terrain sous la fondation superficielle
- A' est la surface comprimée de la base d'une fondation superficielle
- q_{net} est la contrainte associée à la résistance nette du terrain sous la fondation superficielle
- $\gamma_{R;d;v}$ est le coefficient de modèle lié à la méthode de calcul utilisée pour le calcul de la contrainte q_{net} (ici = $1,0$ pour la méthode pressiométrique).

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

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

Où :

- k_p est le facteur de portance pressiométrique qui dépend des dimensions de la fondation, de son encastrement relatif et de la nature du sol,
 - p_{le}^* est la pression limite nette équivalente,
 - i_δ est le coefficient de réduction de portance lié à l'inclinaison du chargement,
 - i_β est le coefficient de réduction de portance lié à la proximité d'un talus de pente β ($=1$ en l'absence de talus).
- **Critères d'excentrement de la charge à vérifier (ELS/ELU)**

En plus de la vérification de capacité portante, la justification d'une fondation superficielle doit assurer une surface de compression minimale du sol d'assise par rapport à la surface réelle de la semelle :

- 100% de l'aire d'assise à l'ELS quasi-permanent ;
- 75% de l'aire d'assise à l'ELS rare (ou caractéristique) ;

- 10 % de l'aire d'assise à l'ELU fondamental, accidentel et sismique.

Ces seuils sont traduits par les critères d'excentrement maximal suivants selon les règles de la norme NF P 94-261. Les pourcentages de compression minimum associées sont aussi appelés :

Semelle filante	
1-2e/B = (largeur B, e excentrement)	
ELU (chapitre 9.5 de NF P94-261)	≥ 1/15
ELS_{rare} (chapitre 13.3 de NF P94-261)	≥ 1/2
ELS_{qp et fréquent} (chapitre 13.3 de NF P94-261)	≥ 2/3

- **Justification au glissement (ELU)**

A l'ELU durable et transitoire (ELU fondamental) :

La vérification des appuis au glissement est effectuée aux ELU selon la NF P 94-261 de Juin 2013, § 10.

Un appui est stable au glissement, sous réserve de vérifier l'inégalité suivante :

$$H_d \leq R_{h;d} + R_{p;d}$$

- **H_d** valeur de calcul de la composante horizontale de la charge transmise par la fondation superficielle au terrain.
- **R_{p;d}** est la valeur de calcul de la résistance frontale ou tangentielle de la fondation à l'effet H_d. (**R_{p;d}** sera négligée au stade de notre mission).
- **R_{h;d}** est la valeur de calcul de la résistance au glissement de la fondation sur le terrain.

=> R_{p;d} ne sera pas pris en compte sauf disposition spécifique sur le chantier. Dans ce cas, la valeur de calcul R_{p;d} est déterminée suivant la relation suivante :

$$R_{p;d} = R_{p;k} / \gamma_{R,e}$$

- **R_{p;k}** est la valeur caractéristique de la résistance frontale ou tangentielle de la fondation à l'effet de H_d estimée à partir de tout modèle communément reconnu.
- **γ_{R,e}** est le facteur partiel : $\gamma_{R,e} = 1,4$ réaction frontale

$$\gamma_{R,e} = 1,1 \text{ réaction tangentielle}$$

=> $R_{h;d}$ la valeur de calcul de la résistance ultime au glissement du terrain sous la base d'une fondation est déterminée suivant la relation suivante :

en condition drainée (cas défavorable)

$$H_d = R_{h;d} = \frac{V_d \tan \delta_{a;d}}{\gamma_{R,h} \gamma_{R;d,h}}$$

en condition non drainée

$$H_d = R_{h;d} = \min \left(A' C_{u;k} / \gamma_{R,h} \cdot \gamma_{R;d,h} ; 0,4 V_d \right)$$

- **V_d** est la valeur de calcul de la composante verticale de la charge transmise par la fondation superficielle au terrain de la situation de calcul fournissant la valeur de la composante H_d,
- $\gamma_{R,h} = 1,1$ est le facteur partiel pour la résistance au glissement de la fondation, à l'ELU fondamental
- $\gamma_{R;d,h} = 1,1$ est le coefficient de modèle lié à l'estimation de la résistance ultime au glissement, à l'ELU fondamental
- **C_{u;k}** est la valeur caractéristique de la cohésion non drainée du terrain d'assise de la fondation,
- $\delta_{a;k}$ est la valeur caractéristique de l'angle de frottement à l'interface entre la base de la fondation et le terrain ($\delta_{a;k} = \delta_{a;d}$ dans l'approche 2).
- Pour les bétons coulés en place $\delta_{a;d} = \phi'_{\text{critique}}$ (interface rugueuse entre l'appui et le terrain) et pour les bétons préfabriqués $\delta_{a;d} = 2/3 \cdot \phi'_{\text{critique}}$

En condition drainée le terme de cohésion est négligé.

A l'ELU accidentelle :

- $\gamma_{R,h} = 1,0$ est le facteur partiel pour la résistance au glissement de la fondation superficielle à l'ELU accidentel
- $\gamma_{R,e}$ est le facteur partiel : $\gamma_{R,e} = 1,1$ réaction frontale à l'ELU accidentel
 $\gamma_{R,e} = 1,0$ réaction tangentielle à l'ELU accidentel
- $\gamma_{R;d,h} = 1,1$ est le coefficient de modèle lié à l'estimation de la résistance ultime au glissement, à l'ELU accidentel

- **Vérification de la rupture par perte de la capacité portante sous sollicitation sismique (EC8-5 annexe F)**

$$\frac{(1 - e\bar{F})^{c_T} (\beta\bar{V})^{c_T}}{(\bar{N})^a \left[(1 - m\bar{F}^k)^{k'} - \bar{N} \right]^b} + \frac{(1 - f\bar{F})^{c'_M} (\gamma\bar{M})^{c_M}}{(\bar{N})^c \left[(1 - m\bar{F}^k)^{k'} - \bar{N} \right]^d} - 1 \leq 0$$

Où :

$$\bar{N} = \frac{\gamma_{Rd} \cdot N_{Ed}}{N_{max}}, \quad \bar{V} = \frac{\gamma_{Rd} \cdot V_{Ed}}{N_{max}}, \quad \bar{M} = \frac{\gamma_{Rd} \cdot M_{Ed}}{N_{max} \cdot B}$$

- **N_{max}** est l'effort résistant ultime ou maximal du sol sous charge verticale centrée.
- **B** la largeur de la fondation.
- **\bar{F}** est la force d'inertie du sol (sans dimension) $\bar{F} = \frac{a_g}{a_{dsb}}$

\bar{F} rend compte des forces d'inertie qui sont générées dans le sol de fondation et elle est appelée force d'inertie adimensionnelle du sol. L'accélération déstabilisante a_{dsb} est calculée par :

$$a_{dsb} = g \cdot \tan \phi'_d \text{ (pour un sol à comportement frottant).}$$

ou

$$a_{dsb} = \frac{c_u}{\gamma \cdot B} \text{ (pour un sol à comportement cohérent).}$$

- **a_g** valeur de calcul de l'accélération du sol de classe A : $a_g = \gamma_I \cdot a_{gR}$
- **g** accélération de la pesanteur.
- **ϕ'_d** valeur de calcul de l'angle de frottement du sol (inclut le coefficient partiel de matériau $\gamma_M = 1.25$).
- **γ_{Rd}** est le coefficient partiel de modèle fonction du type de terrain.
- Les paramètres a, b, c, d, e, f, m, k, k', c_T, c_M, c'_M, β, γ sont des paramètres de calcul qui dépendent du comportant du sol d'assise (cohérent ou frottant).

Paramètres de calcul de l'EC8-5 pour la justification de portance d'une semelle sous séisme

	Sol purement cohérent	Sol purement frottant
a	0.70	0.92
b	1.29	1.25
c	2.14	0.92
d	1.81	1.25
e	0.21	0.41
f	0.44	0.32
m	0.21	0.96
k	1.22	1.00
k'	1.00	0.39
c _T	2.00	1.14
c _M	2.00	1.01
c' _M	1.00	1.01
β	2.57	2.90
γ	1.85	2.80

Les contraintes suivantes s'appliquent à l'expression générale :

- Pour une assise dans des sols purement cohérents

$$0 < \bar{N} \leq 1 \quad \text{et} \quad |\bar{V}| \leq 1$$

- Pour une assise dans des sols purement frottant

$$0 \leq \bar{N} \leq (1 - m\bar{F})^{k'}$$

Le coefficient partiel de modèle γ_{Rd} est choisi selon le tableau ci-dessous.

Coefficient partiel γ_{Rd} pour la justification des semelles sous séisme

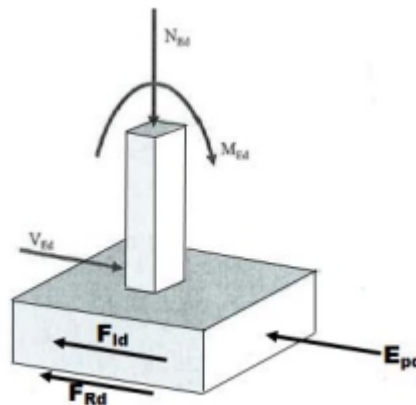
Sable moyennement dense	Sable lâche sec	Sable lâche saturé	Argile non sensible	Argile sensible
1.00	1.15	1.50	1.00	1.15

- **Rupture au glissement**

Pour prévenir toute rupture par le glissement sur une base horizontale, l'expression suivante doit être satisfaite (à l'ELU) :

$$V_{ed} \leq F_{Rd} + E_{pd}$$

- V_{ed} : effort tranchant horizontal de calcul
- F_{Rd} : force de frottement entre la base horizontale de la semelle et le sol
- E_{pd} : valeur de calcul de la résistance latérale découlant de la pression des terres entre les parois de la semelle si des mesures appropriées sont prises sur site (compactage, mur de fondation, ...).



Terme F_{Rd} :

En l'absence d'une étude spécifique, la force de frottement de calcul F_{Rd} pour les semelles situées **au-dessus du niveau de la nappe phréatique peut** être calculée de la façon suivante.

$$F_{Rd} = N_{Ed} \tan \delta / \gamma_M$$

- γ_M : coefficient partiel de matériau pris à une valeur égale à celle applicable à $\tan \delta$
soit $\gamma_M = 1.25$
- N_{Ed} : valeur de calcul effort normal sur la base horizontale
- δ angle de frottement de l'interface sol-structure sous la base de la semelle

- **Résultats du dimensionnement**

Le calcul a été réalisé à l'aide du logiciel Mur (Voir note de calcul en annexe H).

Une solution variante pourra être regardée par l'entreprise avec terrassement vers 13 NGF. La buse et la fondation serait mise à l'intérieur d'un blindage. Cette solution limite les mouvements de terre mais nécessite de travailler dans des blindages.

Calcul de blindage (solution variante)

La mise en place d'un blindage de type **Krings** de 8.5m de largeur et jusqu'à 4m de profondeur.

Panneau de base LxH	Poids panneau	Longueur hors tout L_u	Libre passage entre butons L_c	Epaisseur de panneau t_{pl}	Charges admissibles ed
[mm]	[kg]	[mm]	[mm]	[mm]	[kN/m ²]
KR 2000x2400	510	2562	2102	100	171.6
KR 2500x2400	605	3062	2602	100	110.4
KR 3000x2400	690	3482	3022	100	81.1
KR 3500x2400	805	4062	3602	100	56.6
KR 4000x2400	1165	4562	4102	120	71.0
KR 4500x2400*	1305	5062	4602	120	56.2
KR 5000x2400*	1630	5562	5102	120	73.1
KR 6250x2400*	3510	6788	6328	120	66.0
Panneau rehausse					
KRA 2000x1400	335	2562	2102	100	171.6
KRA 2500x1400	395	3062	2602	100	110.4
KRA 3000x1400	450	3482	3022	100	81.1
KRA 3500x1400	525	4062	3602	100	56.6
KRA 4000x1400	745	4562	4102	120	71.0
KRA 4500x1400*	830	5062	4602	120	56.2
KRA 5000x1400*	1020	5562	5102	120	73.1
KRA 6250x1400*	2315	6788	6328	120	66.0

Figure 41 : calcul du blindage file 1 en solution variante

On pourrait prévoir la mise en place d'un panneau de base de type KR 3000 x 2400 + un panneau de rehausse de type KRA 3000 x 1400.

On calcule ensuite la poussée appliquée sur le blindage en prenant les hypothèses suivantes :

$K_0 = 0.5$ coefficient de terre en repos ; une surcharge de chantier $q=10\text{kPa}$

Un poids volumique du sol de 19 kN/m^3

la charge admissible e_d appliquée sur le puits blindé = $K_a \times (H \times \gamma + q \times H) = 0.5 \times (4 \times 19 + 10 \times 4) =$
58 kPa < 81.1 kPa

➤ Coupe 2 :

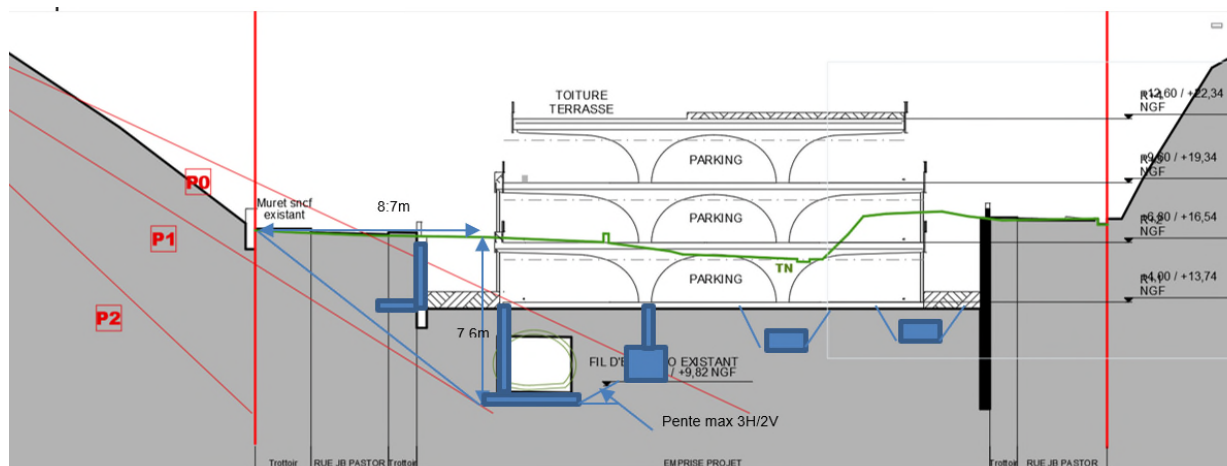


Figure 42 : phasage travaux file 2

Distance horizontale muret de la jardinière : 8.7m

Profondeur base de la buse : 7.6m

Gunitage du talus à prévoir pour permettre un talutage proche du 1H/1V + barbacanes, si venue d'eau – plateforme à 9.2NGF

Buse base à 9.2 NGF ainsi que l'appui n°1 – appui dans l'alluvionnaire

Appui n°2 (distance de 1m *3H/2V) : remontée max de 0,8m) : 10 NGF – appui dans l'alluvionnaire

Appui n°3 (distance de 3m *3H/2V) : remontée max de 2m : 12 NGF - appui dans le rocher – approfondissement possible avec rattrapage gros béton si le rocher est plus profond

Appui n°4 côté Rue Pastor : 13 NGF (50cm d'ancrage sous la dalle) - appui dans le rocher

Remblaiement jusqu'à +13,2 NGF

Même Mur en L de 3.5m de hauteur que coupe 1

Gunitage à prévoir

Une solution variante pourra être regardée par l'entreprise avec terrassement vers 13 NGF. La buse et la fondation serait mise à l'intérieur d'un blindage. Cette solution limite les mouvements de terre mais nécessite de travailler dans des blindages.

➤ Coupe 3 :

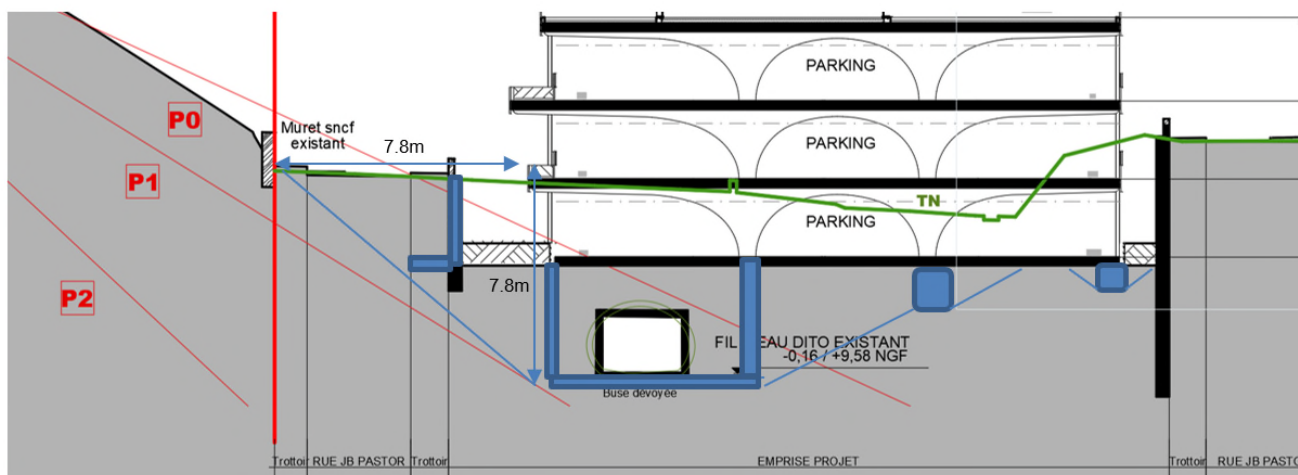


Figure 43 : phasage travaux file 3

Distance horizontale muret de la jardinière : 7.8m

Profondeur base de la buse : 7.8m

Gunitage du talus à prévoir pour permettre un talutage proche du 1H/1V + barbacanes, si venue d'eau – plateforme à 9.2NGF

Buse base à 9.2 NGF - appui 1 et n°2 à la même cote dans l'alluvionnaire

Appui n°3 (distance de 3m *3H/2V) : remontée max de 2m : 11.2 NGF – appui au rocher approfondissement possible

Appui n°4 côté Rue Pastor : 13 NGF (50cm d'ancrage sous la dalle) - rocher

Remblaiement jusqu'à +13,2 NGF

Mur en L de 3.2 m hauteur le calcul n'est pas refait - considéré identique à la coupe 1
Gunitage à prévoir

Une solution variante pourra être regardée par l'entreprise avec terrassement vers 13 NGF. La buse et la fondation des appuis n°1 et n°2 serait mise à l'intérieur d'un blindage. Cette solution limite les mouvements de terre mais nécessite de travailler dans des blindages avec deux tailles différentes.

Calcul de blindage (solution variante)

La mise en place d'un blindage de type **Krings** de 8.5m de large et jusqu'à 4m de profondeur.

Panneau de base LxH	Poids panneau	Longueur hors tout L _m	Libre passage entre butons L _c	Epaisseur de panneau t _p	Charges admissibles e _d
[mm]	[kg]	[mm]	[mm]	[mm]	[kN/m ²]
KR 2000x2400	510	2562	2102	100	171.6
KR 2500x2400	605	3062	2602	100	110.4
KR 3000x2400	690	3482	3022	100	81.1
KR 3500x2400	805	4062	3602	100	56.6
KR 4000x2400	1165	4562	4102	120	71.0
KR 4500x2400*	1305	5062	4602	120	56.2
KR 5000x2400*	1630	5562	5102	120	73.1
KR 6250x2400*	3510	6788	6328	120	66.0
Panneau rehausse					
KRA 2000x1400	335	2562	2102	100	171.6
KRA 2500x1400	395	3062	2602	100	110.4
KRA 3000x1400	450	3482	3022	100	81.1
KRA 3500x1400	525	4062	3602	100	56.6
KRA 4000x1400	745	4562	4102	120	71.0
KRA 4500x1400*	830	5062	4602	120	56.2
KRA 5000x1400*	1020	5562	5102	120	73.1
KRA 6250x1400*	2315	6788	6328	120	66.0

Figure 44 : calcul de la variante en blindage

On pourrait prévoir la mise en place d'un panneau de base de type KR 3000 x 2400 + un panneau de rehausse de type KRA 3000 x 1400.

On calcule ensuite la poussée appliquée sur le blindage en prenant les hypothèses suivantes :

$K_0 = 0.5$ coefficient de terre en repos ; une surcharge de chantier $q=10\text{kPa}$

Un poids volumique du sol de 19 kN/m^3

la charge admissible e_d appliquée sur le puits blindé = $K_a \times (H \times Y + q \times H) = 0.5 \times (4 \times 19 + 10 \times 4) =$
58 kPa < 81.1 kPa

➤ **Coupe 4 :**

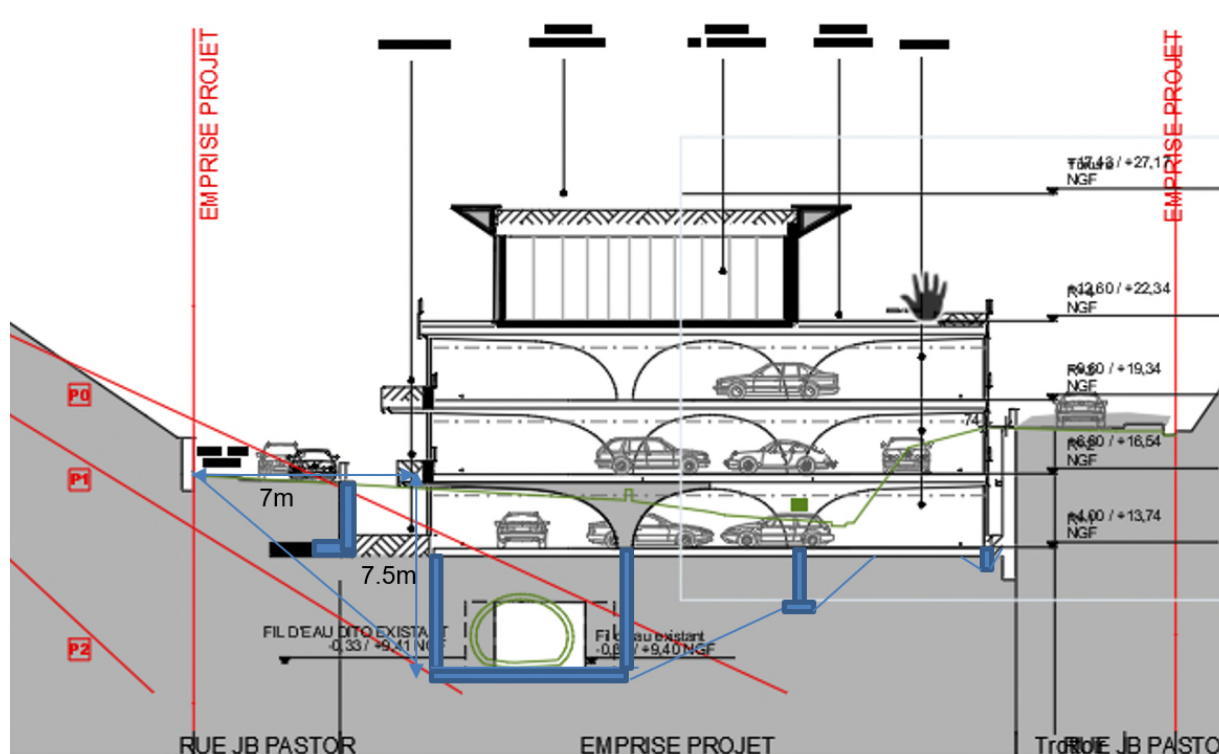


Figure 45 : phasage travaux file 4

Distance horizontale muret de la jardinière : 7m

Profondeur base de la buse : 7.5m

Gunitage du talus à prévoir pour permettre un talutage proche du 1H/1V + barbacanes, si venue d'eau – plateforme à 9.2NGF

Buse base à 9 NGF - appui 1 et n°2 à la même cote – dans l'alluvionnaire

Appui n°3 (distance de 3m *3H/2V) : remontée max de 2m : 11 NGF - rocher approfondissement possible

Appui n°4 côté Rue Pastor : 13 NGF (50cm d'ancrage sous la dalle) - rocher

Remblaiement jusqu'à +13,2 NGF

Mur en L de 3 m hauteur le calcul n'est pas refait considéré identique à la coupe 1

Gunitage à prévoir – on essaiera de descendre la voirie de 50cm pour se ramener à du 1H/1V

Une solution variante pourra être regardée par l'entreprise avec terrassement vers 13 NGF. La buse et la fondation des appuis n°1 et n°2 serait mise à l'intérieur d'un blindage. Cette solution limite les mouvements de terre mais nécessite de travailler dans des blindages avec deux tailles différentes.

➤ **Coupe 5 :**

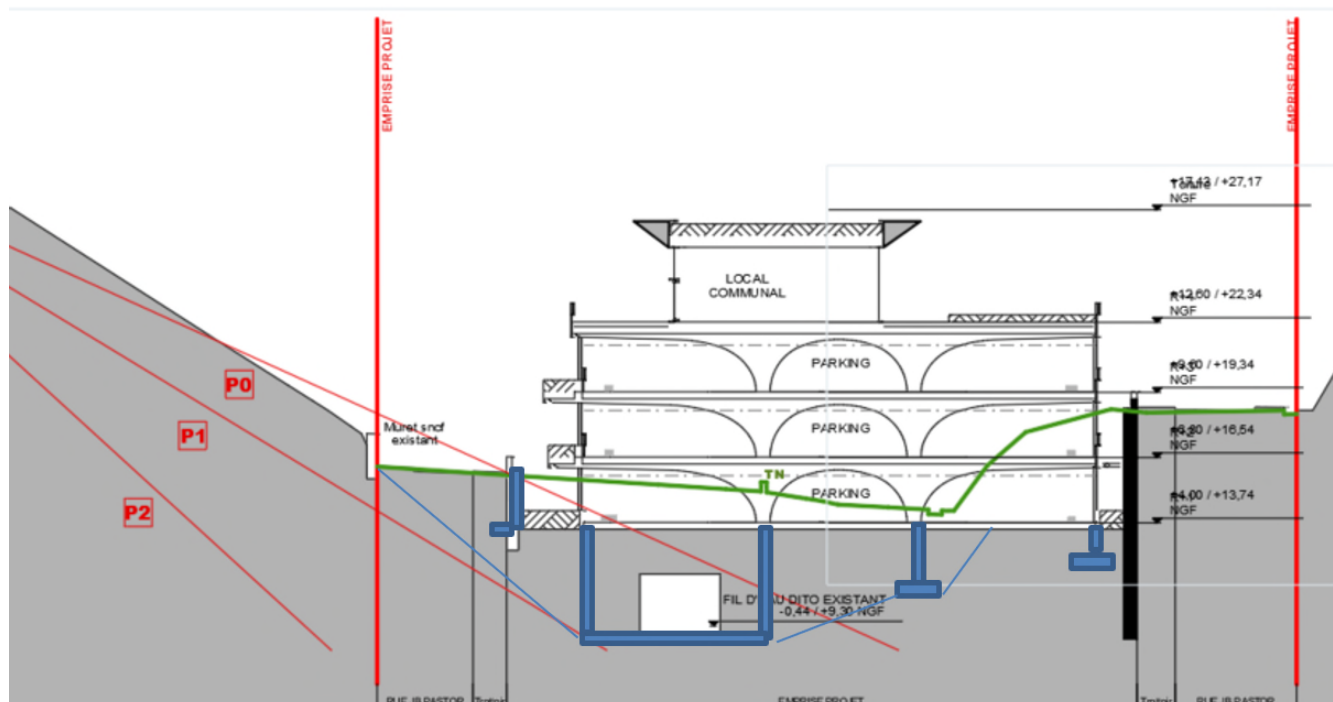


Figure 46 : phasage travaux file 5

Distance horizontale muret de la jardinière : 7.5m

Profondeur base de la buse : 7.1m

Gunitage du talus à prévoir pour permettre un talutage proche du 1H/1V + barbacanes, si venue d'eau – plateforme à 8.8NGF

Buse base à 8.8 NGF - appui 1 et n°2 à la même cote – dans l'alluvionnaire

Appui n°3 (distance de 3m *3H/2V) : remontée max de 2m : 10.8 NGF - rocher approfondissement possible

Appui n°4 côté Rue Pastor : 13 NGF (50cm d'ancrage sous la dalle) - rocher

Remblaiement jusqu'à +13,2 NGF

Mur en L de 2.5 m hauteur le calcul n'est pas refait considéré identique à la coupe 1

Gunitage à prévoir – on essaiera de descendre la voirie de 50cm pour se ramener à du 1H/1V

Une solution variante pourra être regardée par l'entreprise avec terrassement vers 13 NGF. La buse et la fondation des appuis n°1 et n°2 serait mise à l'intérieur d'un blindage. Cette solution limite les mouvements de terre mais nécessite de travailler dans des blindages avec deux tailles différentes.

➤ **Coupe 6 :**

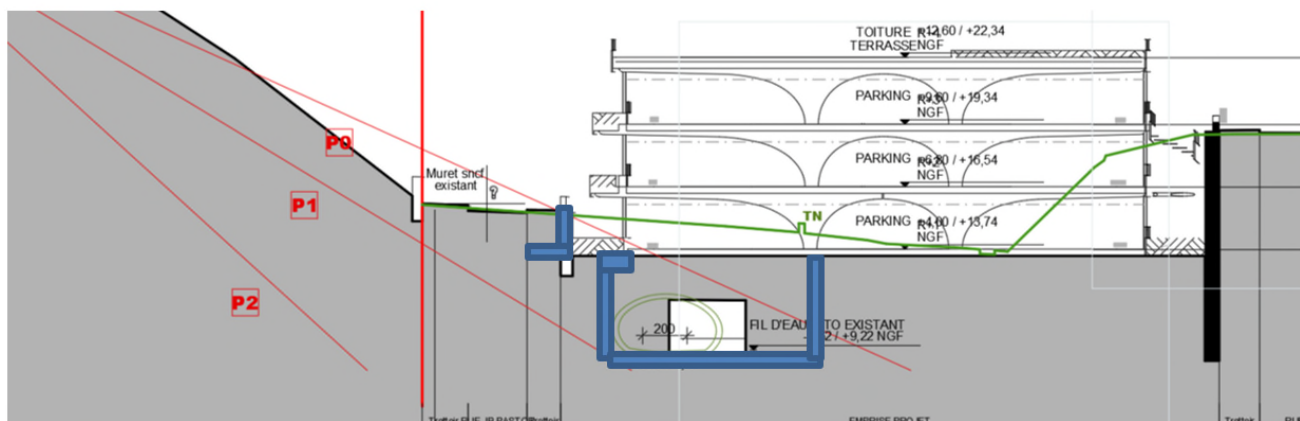


Figure 47 : phasage travaux file 6

Distance horizontale muret de la jardinière : 6.5m

Profondeur base de la buse : 7.1m

Gunitage du talus à prévoir pour permettre un talutage proche du 1H/1V + barbacanes si venue d'eau – plateforme à 8.8NGF

Buse base à 8.8 NGF - appui 1 et n°2 à la même cote – dans l'alluvionnaire – **attention longrine de redressement pour pouvoir réaliser l'appui.**

Appui n°3 (distance de 3m *3H/2V) : remontée max de 2m : 10.8 NGF - rocher approfondissement possible

Appui n°4 côté Rue Pastor : 13 NGF (50cm d'ancrage sous la dalle) - rocher

Remblaiement jusqu'à +13,2 NGF

Mur en L de 2.5 m hauteur le calcul n'est pas refait - considéré identique à la coupe 1

Gunitage à prévoir – on essaiera de descendre la voirie de 50cm pour se ramener à du 1H/1V

Une solution variante pourra être regardée par l'entreprise avec terrassement vers 13 NGF. La buse et la fondation des appuis n°1 et n°2 serait mise à l'intérieur d'un blindage. Cette solution limite les mouvements de terre mais nécessite de travailler dans des blindages avec deux tailles différentes

➤ **Coupe JD :**

Solution n°1 : blindage de type **Krings** de 6m de large pour une profondeur de 5.2m

Panneau de base LxH	Poids panneau	Longueur hors tout L _m	Libre passage entre butons L _c	Epaisseur de panneau t _{pl}	Charges admissibles e _d
[mm]	[kg]	[mm]	[mm]	[mm]	[kN/m ²]
KR 2000x2400	510	2562	2102	100	171.6
KR 2500x2400	605	3062	2602	100	110.4
KR 3000x2400	690	3482	3022	100	81.1
KR 3500x2400	805	4062	3602	100	56.6
KR 4000x2400	1165	4562	4102	120	71.0
KR 4500x2400*	1305	5062	4602	120	56.2
KR 5000x2400*	1630	5562	5102	120	73.1
KR 6250x2400*	3510	6788	6328	120	66.0
Panneau rehausse					
KRA 2000x1400	335	2562	2102	100	171.6
KRA 2500x1400	395	3062	2602	100	110.4
KRA 3000x1400	450	3482	3022	100	81.1
KRA 3500x1400	525	4062	3602	100	56.6
KRA 4000x1400	745	4562	4102	120	71.0
KRA 4500x1400*	830	5062	4602	120	56.2
KRA 5000x1400*	1020	5562	5102	120	73.1
KRA 6250x1400*	2315	6788	6328	120	66.0

On pourrait prévoir la mise en place de deux panneaux de base de type KR 3000 x 2400 + un panneau de rehausse de type KRA 3000 x 1400.

On calcule ensuite la poussée appliquée sur le blindage en prenant les hypothèses suivantes :

$K_0 = 0.5$ coefficient de terre en repos ; une surcharge de chantier $q = 10 \text{ kPa}$

Un poids volumique du sol de 19 kN/m^3

la charge admissible e_d appliquée sur le puits blindé = $K_a \times (H \times Y + q \times H) = 0.5 \times (5.2 \times 19 + 10 \times 5.2)$
= 75.4 kPa < 81.1 kPa

Solution n°2 : Entre le nu extérieur de la buse à créer et la limite de propriété, la distance est de 5m.

Un talutage à 1H/1V pourrait être imaginé.

Pose de la buse et de la fondation de l'appui n°1 à 8,5 voire 8 NGF (cote à faire valider par la MOE)

Entre les deux appuis (n°1 et n°2), il y a plus de 6,5m, on peut remonter d'au moins 2m pour aller chercher le rocher vers 10,5 NGF

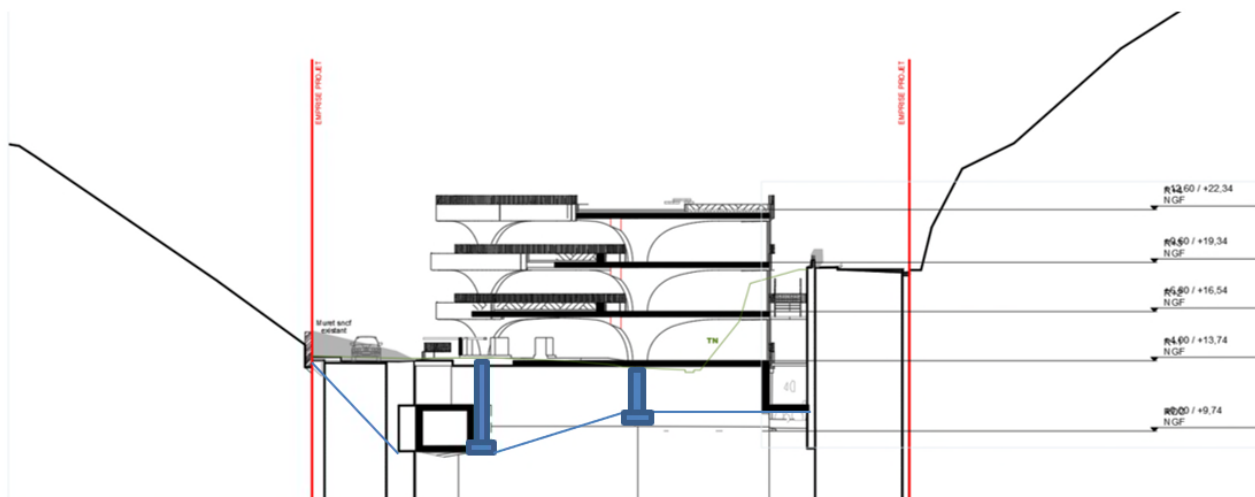


Figure 48 : phasage travaux File JD

➤ **Coupe 9 & 10 :**

Solution n°1 : blindage de type **Krings de** 5m de large pour une profondeur de 4m.

Panneau de base LxH	Poids panneau	Longueur hors tout L_M	Libre passage entre butons L_C	Epaisseur de panneau t_{pl}	Charges admissibles e_d
[mm]	[kg]	[mm]	[mm]	[mm]	[kN/m ²]
KR 2000x2400	510	2562	2102	100	171.6
KR 2500x2400	605	3062	2602	100	110.4
KR 3000x2400	690	3482	3022	100	81.1
KR 3500x2400	805	4062	3602	100	56.6
KR 4000x2400	1165	4562	4102	120	71.0
KR 4500x2400*	1305	5062	4602	120	56.2
KR 5000x2400*	1630	5562	5102	120	73.1
KR 6250x2400*	3510	6788	6328	120	66.0
Panneau rehausse					
KRA 2000x1400	335	2562	2102	100	171.6
KRA 2500x1400	395	3062	2602	100	110.4
KRA 3000x1400	450	3482	3022	100	81.1
KRA 3500x1400	525	4062	3602	100	56.6
KRA 4000x1400	745	4562	4102	120	71.0
KRA 4500x1400*	830	5062	4602	120	56.2
KRA 5000x1400*	1020	5562	5102	120	73.1
KRA 6250x1400*	2315	6788	6328	120	66.0

On pourrait prévoir la mise en place d'un panneau de base de type KR 3000 x 2400 + un panneau de rehausse de type KRA 3000 x 1400.

On calcule ensuite la poussée appliquée sur le blindage en prenant les hypothèses suivantes :

$K_0 = 0.5$ coefficient de terre en repos ; une surcharge de chantier $q = 10 \text{ kPa}$

Un poids volumique du sol de 19 kN/m^3

la charge admissible e_d appliquée sur le puits blindé = $K_a \times (H \times Y + q \times H) = 0.5 \times (4 \times 19 + 10 \times 4) =$
58 kPa < 81.1 kPa

Solution n°2 : Entre le nu extérieur de la buse à créer et la limite de propriété, la distance est de 2m. Un talutage à 1H/1V pourrait être imaginé avec un décalage de 2m de la buse vers le parking.

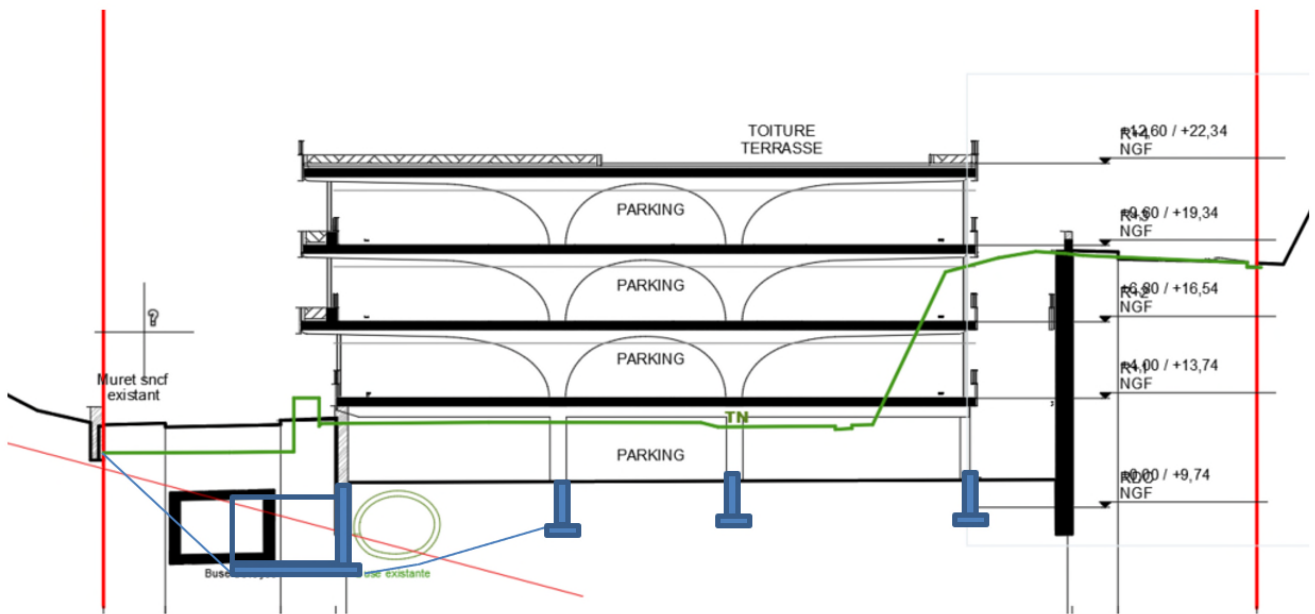


Figure 49 : phasage travaux par talutage en décalant la buse en file 9 et 10

Buse base à 7.3 NGF - appui 1 à la même cote – dans l'alluvionnaire

Appui n°2 (distance de $3m * 3H/2V$) : remontée max de 2m : 9.3 NGF - rocher approfondissement possible

Appui n°3 (distance de $3m * 3H/2V$) : 9.3 NGF - rocher approfondissement possible

Appui n°4 côté Rue Pastor : 9.3 NGF (50cm d'ancrage sous la dalle) - rocher

➤ **Coupe 11 :**

Solution n°1 : blindage de type **Krings** de 5m de large pour une profondeur de 4.5

Panneau de base LxH	Poids panneau	Longueur hors tout L _m	Libre passage entre butons L _c	Epaisseur de panneau t _{pl}	Charges admissibles e _d
[mm]	[kg]	[mm]	[mm]	[mm]	[kN/m ²]
KR 2000x2400	510	2562	2102	100	171.6
KR 2500x2400	605	3062	2602	100	110.4
KR 3000x2400	690	3482	3022	100	81.1
KR 3500x2400	805	4062	3602	100	56.6
KR 4000x2400	1165	4562	4102	120	71.0
KR 4500x2400*	1305	5062	4602	120	56.2
KR 5000x2400*	1630	5562	5102	120	73.1
KR 6250x2400*	3510	6788	6328	120	66.0
Panneau rehausse					
KRA 2000x1400	335	2562	2102	100	171.6
KRA 2500x1400	395	3062	2602	100	110.4
KRA 3000x1400	450	3482	3022	100	81.1
KRA 3500x1400	525	4062	3602	100	56.6
KRA 4000x1400	745	4562	4102	120	71.0
KRA 4500x1400*	830	5062	4602	120	56.2
KRA 5000x1400*	1020	5562	5102	120	73.1
KRA 6250x1400*	2315	6788	6328	120	66.0

On pourrait prévoir la mise en place d'un panneau de base de type KR 3000 x 2400 + un panneau de rehausse de type KRA 3000 x 1400.

On calcule ensuite la poussée appliquée sur le blindage en prenant les hypothèses suivantes :

$K_0 = 0.5$ coefficient de terre en repos ; une surcharge de chantier $q = 10 \text{ kPa}$

Un poids volumique du sol de 19 kN/m^3

la charge admissible e_d appliquée sur le puits blindé = $K_a \times (H \times Y + q \times H) = 0.5 \times (4.5 \times 19 + 10 \times 4.5)$
 = **65.25 kPa < 81.1 kPa**

Solution n°2 : Entre le nu extérieur de la buse à créer et la limite de propriété, la distance est de 3m pour une profondeur de 4,3m.

Un talutage à 1H/1V pourrait être imaginé avec un décalage de 1 à 1,5m de la buse vers le parking.

L'appui n°1 serait fondé à la cote de la buse à 7 NGF

L'appui n°2 serait fondé dans les alluvions vers 9 NGF

L'appui n°3 et n°4 seront fondés vers 9.3 NGF dans le rocher avec approfondissement possible.

Le muret pourrait être un mur poids pour tenir 1,3m de terre ou un petit mur en L voir un talus

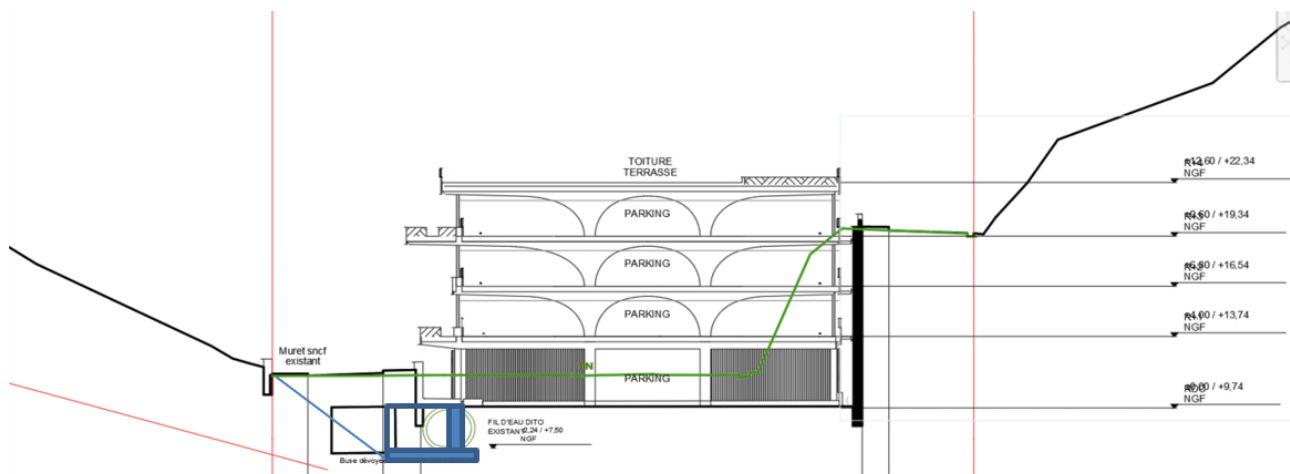


Figure 50 : phasage travaux par terrassement en décalant la buse file 11

➤ **Coupe 12 :**

Solution n°2 : Entre le nu extérieur de la buse à créer et la limite de propriété, la distance est de 3.6m pour une profondeur de 4m. En décalant la buse de 1m, le talutage est possible avec une plateforme à 6.9 NGF

L'appui n°1 serait à réaliser à la cote de la buse vers 6,9 NGF dans les alluvions

L'appui n°2 serait à réaliser vers 9NGF dans les alluvions

L'appui n°3 et n°4 seront à réaliser vers 9 NGF dans le rocher (approfondissement possible)

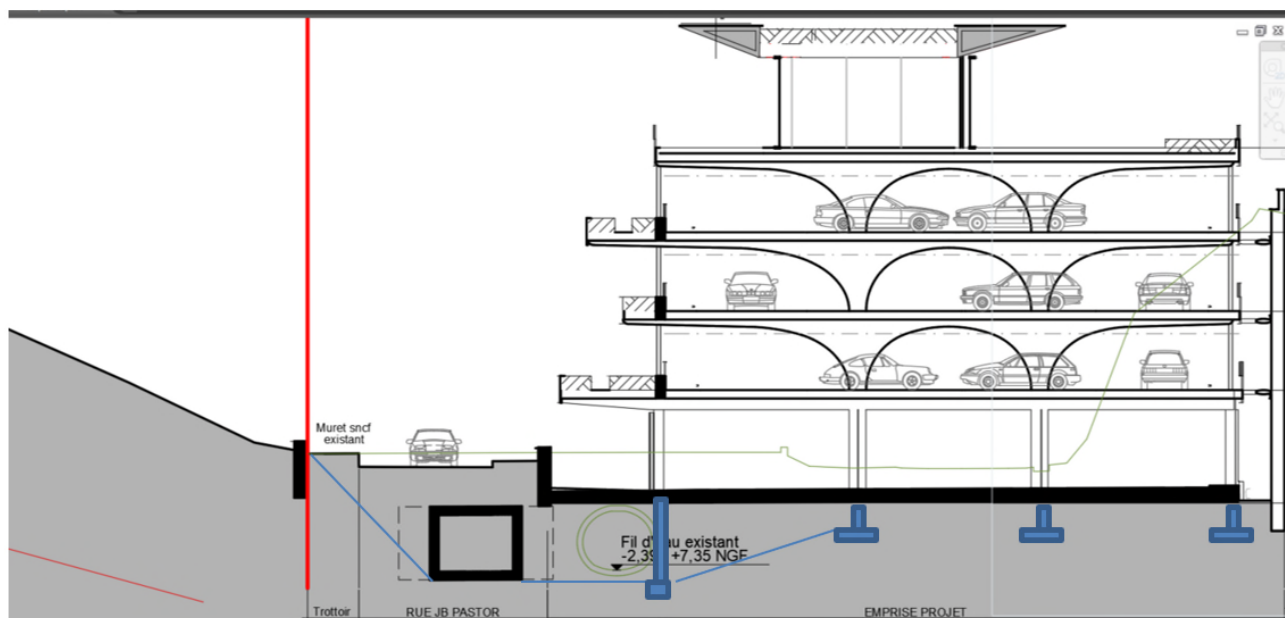


Figure 51 : phasage travaux par talutage file 12

➤ **Coupes 13 et 14 :**

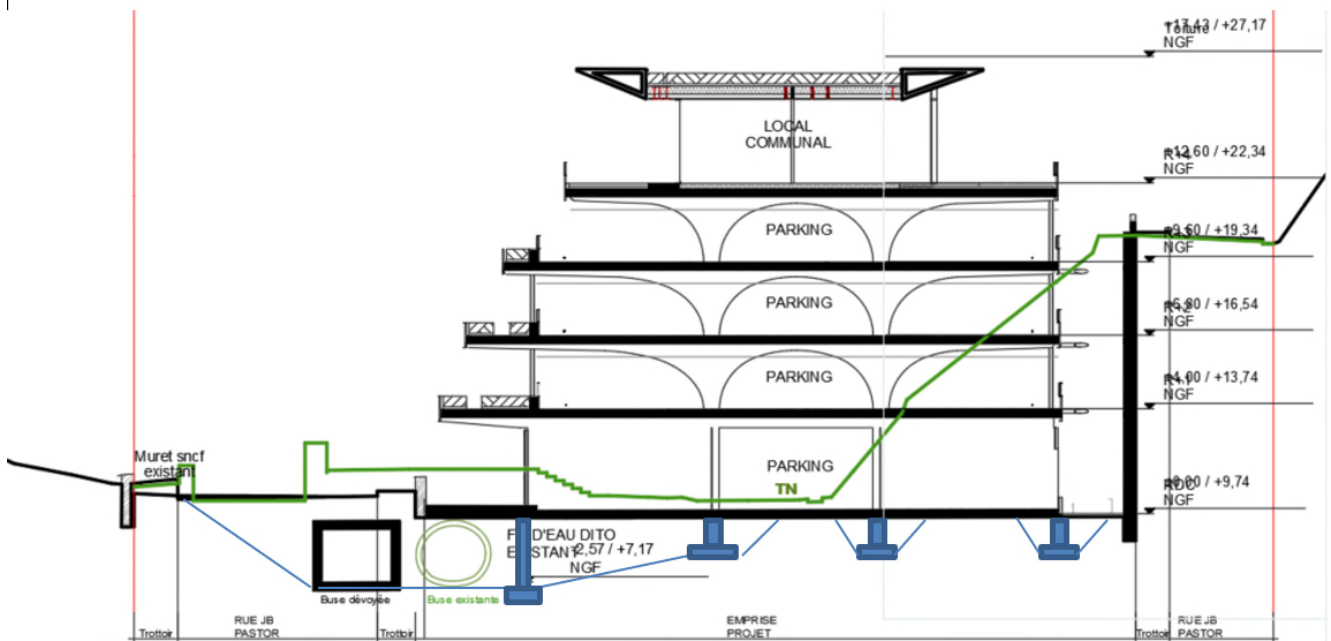


Figure 52 : phasage travaux par talutage file 14

Entre le nu extérieur de la buse à créer et la limite de propriété, la distance est de 3.6m pour une profondeur de 4m. En décalant la buse de 1m, le talutage est possible avec une plateforme à 6.7 NGF
 L'appui n°1 serait à réaliser à la cote de la buse vers 6,7 NGF dans les alluvions
 L'appui n°2 serait à réaliser vers 9NGF dans les alluvions
 L'appui n°3 et n°4 seront à réaliser vers 9 NGF dans le rocher (approfondissement possible)

4.7.2 Mur en L entre les deux plateformes

Il sera à prévoir un mur en L entre les deux plateformes

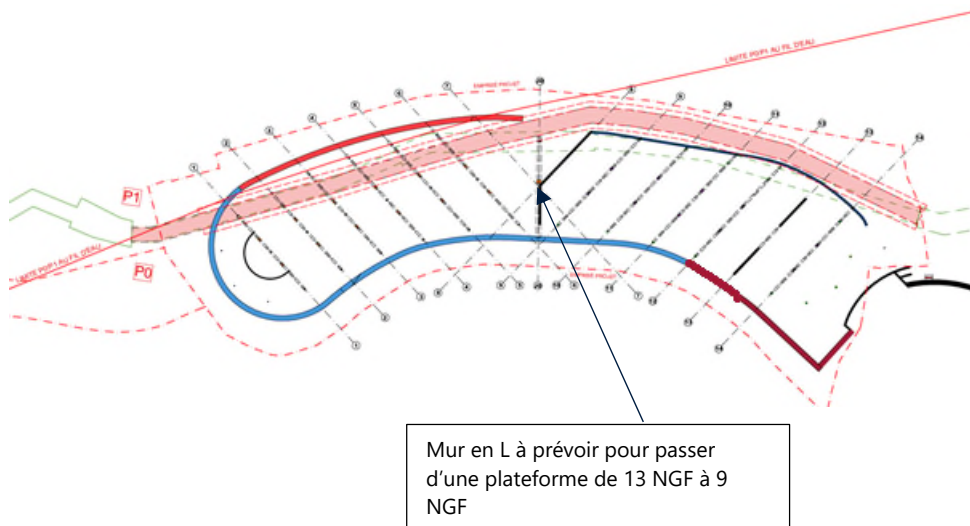


Figure 53 : Principes de soutènement et de construction_Coupe BB

Les dimensions du mur en L à prévoir seront les suivantes :

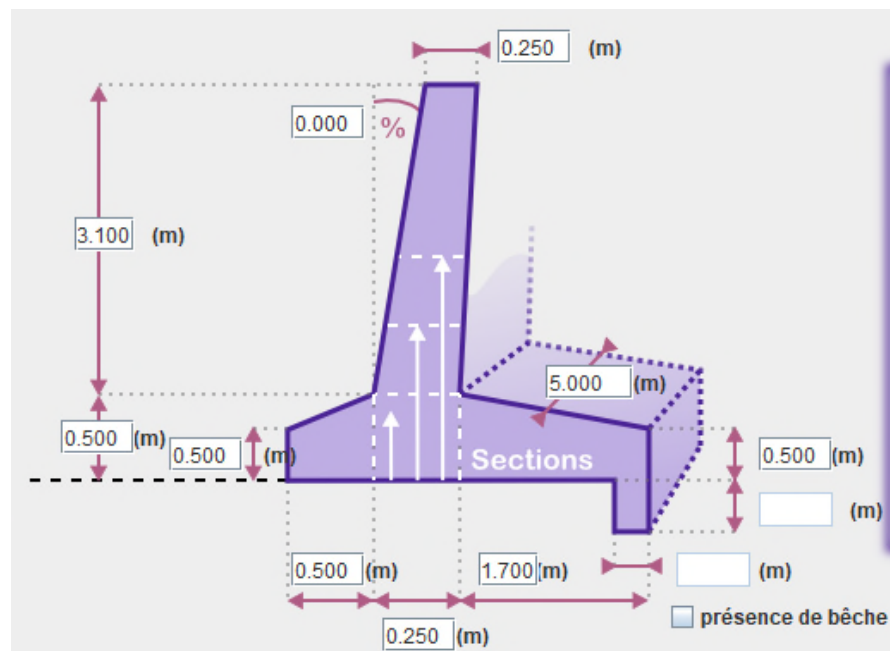


Figure 54 : géométrie du mur en L à prévoir

4.8 Prédimensionnement du système de fondation général

La présence d'horizons de moyenne à bonne compacité et l'absence d'eau en fond de fouille en phase travaux nous autorisent à envisager une solution de fondation superficielle dans les alluvions / matériaux d'altération.

Nous rappelons ci-après les valeurs pressiométriques retenues dans cet horizon :

E_m (Alluvions / Matériaux d'altération) = 20MPa

PI^* (Alluvions / Matériaux d'altération) = 1,5MPa

La norme NF P 94-261 sur la justification des fondations superficielles précise que les semelles et le radier doivent être vérifiées aux états limites de service (ELS) et vis-à-vis des critères suivants :

- 1) un critère de **tassement** : la valeur de tassement doit être évaluée pour un chargement à l'ELS quasi-permanent.

Pour le calcul des tassements absolus et différentiels, on retiendra les méthodes directes fondées sur l'utilisation des données pressiométriques.

- 2) un critère relatif à la valeur de l'**excentrement** du chargement,
- 3) un critère de **limitation de la charge transmise au terrain** de manière à prévenir les phénomènes de fluage et vérifier que le calcul du tassement a été réalisé dans une gamme de chargement acceptable.

4.8.1 Justification de la portance à l'ELS selon l'EC7 (NF94-261)

Il nécessite de satisfaire les relations suivantes :

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

Avec

- V_d , valeur de calcul de la charge verticale transmise par la fondation au terrain,
- R_0 , valeur du poids de volume de sol constitué du volume de la fondation sous le terrain après travaux et des sols compris entre la fondation et le terrain après travaux,
- $R_{v;d}$, valeur de calcul de la résistance nette du terrain sous la fondation superficielle,
- $\gamma_{R,v}$, facteur partiel à considérer,
- $R_{v;k}$, valeur caractéristique de la résistance nette du terrain sous la fondation,
- q_{net} , valeur de la contrainte associée à la résistance nette sous la fondation,
- A , surface totale de la base de la fondation,
- $\gamma_{R;d,v}$, coefficient de modèle lié à la méthode de calcul utilisée pour le calcul de la contrainte q_{net} .

A l'ELS quasi-permanent et caractéristique, le coefficient $\gamma_{R,v}$ vaut **2,3** quelle que soit la méthode de calcul.

Le coefficient $\gamma_{R;d,v}$ vaut **1,2** si la contrainte q_{net} est déterminée à partir de la méthode pressiométrique.

On évalue dans un premier temps la contrainte nette du terrain : $q_{net} = k_p \times Pl_e^* \times i_\delta \times i_\beta$

Avec

- k_p , facteur de portance pressiométrique,
- Pl_e^* , pression limite nette,
- i_δ , coefficient de réduction de portance lié à l'inclinaison de la charge. Egal à 1 si charge verticale,

i_β , coefficient de réduction de portance lié à la proximité d'un talus. Egal à 1 si la fondation est suffisamment éloignée.

Le coefficient de portance pressiométrique k_p dépend de l'encastrement équivalent et vaut, dans le cas de semelles carrées ancrées dans les alluvions / matériaux d'altération :

$$k_p = k_{p0} + \left(a + b \times \frac{D_e}{B} \right) \times \left(1 - e^{-c \times \frac{D_e}{B}} \right) \quad \text{avec } a=0,22, b=0,18, c=5, k_{p0}=1 \text{ et } D_e/B=0,23$$

On retiendra $k_p = 1,18$.

On a donc : $q_{net} = k_p \times Pl_e \times i_\delta \times i_\beta = 1,18 \times 1,50 \times 1 \times 1 = 1,77 \text{MPa}$.

$$\text{Soit } q_{ELS} = \frac{q_{net}}{\gamma_{R,v} \times \gamma_{R;d,v}} = \frac{1,77}{2,3 \times 1,2} = 0,64 \text{MPa}$$

Nous avons fait le même calcul en utilisant les données pénétrométriques.

Etant donné le nombre de points d'essais dans les sondages CPT, nous avons jugé qu'il était justifié de retenir une valeur de q_c qui tende vers la moyenne. Ainsi, en utilisant une valeur moyenne de q_c à 10MPa, on arrive à un q_{ELS} de 0,41MPa, inférieur au résultat précédent. Cela s'explique par le fait que la plupart des CPT ont atteint le refus autour de 6 à 7m de profondeur (soit vers +8,00NGF environ, c'est-à-dire quasiment au niveau du sol d'assise des fondations). La partie probablement plus compacte des alluvions / matériaux d'altération n'a pas été traversée par la pointe CPT et ne fait donc pas partie des statistiques Robertson. Ce qui tend à abaisser la moyenne à retenir.

A contrario, au pressiomètre, toute l'épaisseur résiduelle des alluvions a été testée.

De fait, on choisit de retenir une contrainte ELS à 0,50MPa sous réserve que les tassements absolus et différentiels soient acceptables.

Un calcul de tassement sous Foxta a été fait afin de déterminer les raideurs des semelles. Les résultats ont été récapitulés dans les tableaux ci-après :

➤ **Les coupes 2,3,4,5 et 6**

Appui N°	DDC (kN)	Couche d'ancrage	largeur de la semelle (m)	tassement (mm)	Raideur (MN/m)
1	1200	Alluvions	1,5	6	200
2	3200	Alluvions	2	10,1	317
3	3200	Rocher	1,3	2,7	1 185
4	1200	Rocher	0,8	2	600

➤ **Les coupes 9,10,11,12,13 et 14**

Appui N°	DDC (kN)	Couche d'ancrage	largeur de la semelle (m)	tassement (mm)	Raideur (MN/m)
1	1800	Alluvions	1,6	7,8	231
2	4000	Alluvions	2,7	8,9	449
3	4000	Rocher	1,6	2,55	1 569
4	1800	Rocher	1	2,2	818

4.8.2 Cas particulier de la zone sur remblais

Après terrassement à la cote +9,00NGF, le fond de fouille se trouve à cheval sur une zone constituée d'alluvions et de matériaux d'altération d'une part, et sur un reliquat de remblais d'autre part.

Si les sables limoneux sont capables de supporter des fondations, en revanche, ce n'est pas le cas pour les remblais qui ont été mis en œuvre sans compactage maîtrisé. S'en servir tel quel comme sol d'assise des fondations pourrait entraîner des tassements absolus et différentiels importants.

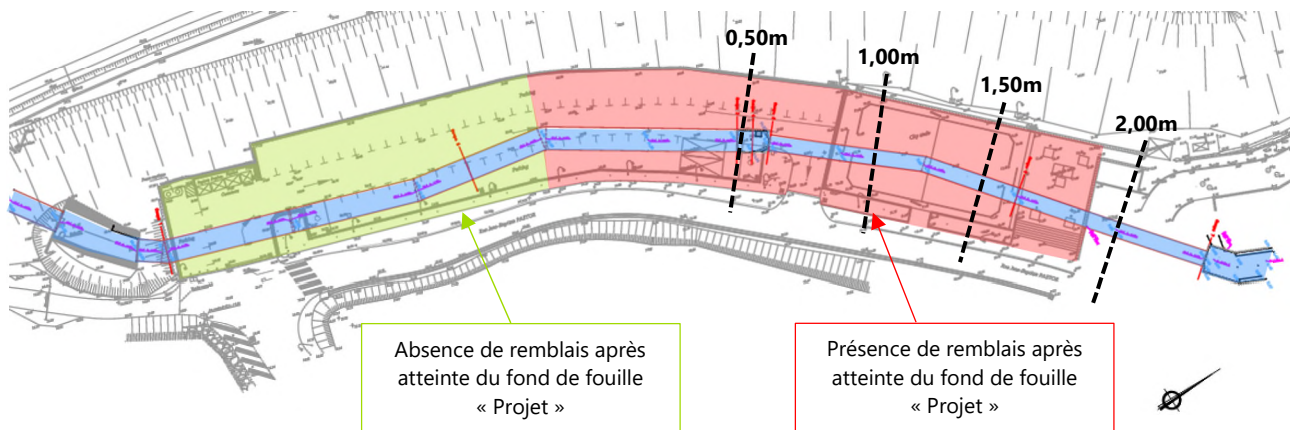


Figure 55 : Epaisseur résiduelle de remblais après atteinte du fond de fouille

Dans la zone en rouge ci-dessus, l'épaisseur résiduelle de remblais est très hétérogène puisqu'elle varie longitudinalement (de 0,00 à 2,00m) mais aussi transversalement avec une épaisseur maximale à proximité immédiate de l'ouvrage hydraulique existant.

Pour tenir compte de leur présence, nous préconisons d'approfondir les fondations à l'aide de gros béton afin d'assurer un ancrage d'au moins 30cm dans la formation alluvionnaire, dès lors que des remblais seront découverts.

4.8.3 Approche des tassements

La méthode pressiométrique telle que décrite dans l'Annexe H de la NAN Fondations Superficielles tient compte de l'hétérogénéité du sol d'assise des fondations jusqu'à une profondeur égale à $8B$.

Le tassement final est défini comme la somme du tassement sphérique s_c et du tassement déviatorique s_d :

$$s_{total} = s_c + s_d$$

$$s_c = \frac{\alpha}{9 \times E_c} \times (q' - \sigma'_{v0}) \times \lambda_c \times B \quad s_d = \frac{2}{9 \times E_d} \times (q' - \sigma'_{v0}) \times B_0 \times \left(\lambda_d \times \frac{B}{B_0} \right)^\alpha$$

Avec

- α , coefficient rhéologique moyen sur l'épaisseur du terrain,
- q' , contrainte moyenne effective appliquée au sol par la fondation,
- σ'_{v0} , contrainte verticale effective au niveau de la fondation avant travaux,
- λ_c et λ_d , coefficients de forme fonction du rapport L/B ,
- B , largeur de la fondation,
- B_0 , largeur de référence égale à 0,60m.

On évalue les tassements dans le cas d'une semelle type du parking :

$$\lambda_c = 1,10 \text{ et } \lambda_d = 1,12 \text{ (L/B = 1)}$$

$$q' = 0,50 \text{MPa}$$

$$\sigma'_{v0} = 0,114 \text{MPa}$$

$$B = 2,90 \text{m}$$

$$B_0 = 0,60 \text{m}$$

On rappelle les paramètres pressiométriques retenus :

Alluvions / matériaux d'altération $E_m = 20 \text{MPa}$ $PI^* = 1,5 \text{MPa}$ $\alpha = 0,33$

Substratum rocheux $E_m = 200 \text{MPa}$ $PI^* = 5,0 \text{MPa}$ $\alpha = 0,50$

Les modules équivalents E_c et E_d sont donnés par les formules suivantes :

$$E_c = E_1 \text{ et } \frac{1}{E_d} = \frac{0,25}{E_1} + \frac{0,30}{E_2} + \frac{0,25}{E_{3;5}} + \frac{0,10}{E_{6;8}} + \frac{0,10}{E_{9;16}}$$

Avec E_1 , module mesuré dans la tranche d'épaisseur $B/2$ située sous la fondation,
 E_2 , module mesuré dans la tranche située entre $B/2$ et B sous la fondation,
 $E_{i;j}$, moyenne harmonique des modules mesurés dans les couches i à j .

$$E_c = 20,0 \text{MPa}, E_d = 32,0 \text{MPa} \text{ et } \alpha_{\text{équivalent}} = 0,46$$

Ce qui donne :

$$\text{On a alors : } s_c = 2,3 \cdot 10^{-3} \text{m} \text{ et } s_d = 3,5 \cdot 10^{-3} \text{m}$$

$$s_{\text{total}} = 5,8 \text{mm}$$

Les valeurs de tassement sont laissées à l'appréciation du Maître d'Ouvrage.

4.8.4 Tassements différentiels

Après le calcul de tassement de chaque appui, il est nécessaire de vérifier que les tassements différentiels respectent le critère du $1/500^e$.

➤ Les coupes 2,3,4,5 et 6

- La distance entre l'appui N°1 et l'appui N°2 est 7.42m. Il ne faut pas dépasser la valeur du tassement différentiel suivante : $7.42 \times 1/500 = 14.8 \text{mm} > (10-6) = 4 \text{mm}$ donc le critère du $1/500^e$ est **vérifié**.
- La distance entre l'appui N°2 et l'appui N°3 est 6.47m. Il ne faut pas dépasser la valeur du tassement différentiel suivante : $6.47 \times 1/500 = 12.9 \text{mm} > (10-3) = 7 \text{mm}$ donc le critère du $1/500^e$ est **vérifié**.

- La distance entre l'appui N°3 et l'appui N°4 est 7.27m. Il ne faut pas dépasser la valeur du tassement différentiel suivante : $7.27 \times 1/500 = 14.5\text{mm} > (3-2) = 1 \text{ mm}$ donc le critère du $1/500^{\text{e}}$ est **vérifié**.

➤ **Les coupes 9,10,11,12,13 et 14**

- La distance entre l'appui N°1 et l'appui N°2 est 7.05m. Il ne faut pas dépasser la valeur du tassement différentiel suivante : $7.05 \times 1/500 = 14.1\text{mm} > (9-8) = 1 \text{ mm}$ donc le critère du $1/500^{\text{e}}$ est **vérifié**.
- La distance entre l'appui N°2 et l'appui N°3 est 6.45m. Il ne faut pas dépasser la valeur du tassement différentiel suivante : $6.45 \times 1/500 = 12.9\text{mm} > (9-3) = 6 \text{ mm}$ donc le critère du $1/500^{\text{e}}$ est **vérifié**.
- La distance entre l'appui N°3 et l'appui N°4 est 6.77. Il ne faut pas dépasser la valeur du tassement différentiel suivante : $6.77 \times 1/500 = 13.5\text{mm} > (3-2) = 1 \text{ mm}$ donc le critère du $1/500^{\text{e}}$ est **vérifié**.

4.8.5 Sujétions d'exécution

On veillera à ce que les fonds de fouille soient propres, homogènes et horizontaux sur l'ensemble de la plateforme à construire.

Lors de la réalisation des travaux, on portera attention à toute anomalie ou variation de faciès pouvant justifier une adaptation particulière. En particulier, on prévoira la purge de toute surépaisseur de matériau de remblais ou poches limoneuses, sols très mous, douteux et/ou contenant des éléments végétaux (souches, racines...) pouvant éventuellement subsister sous l'emprise des fondations.

Tout sol purgé sera remplacé par du gros béton coulé pleine fouille.

Pour la réalisation des plots de fondation, il sera prévu :

- Soit des blindages
- Soit du talutage

Une fois la fondation réalisée, du remblaiement pourra être mis en œuvre. L'entreprise adaptera son talutage pour assurer une bonne qualité de remblaiement. Des plots d'essais avec contrôle par des pénétromètres dynamiques seront à prévoir. En cas d'impossibilité de compactage, un remblaiement en grave ciment sera à prévoir pour éviter des points de faiblesse sous le futur dallage.

4.8.6 Cas particulier des passerelles du parking

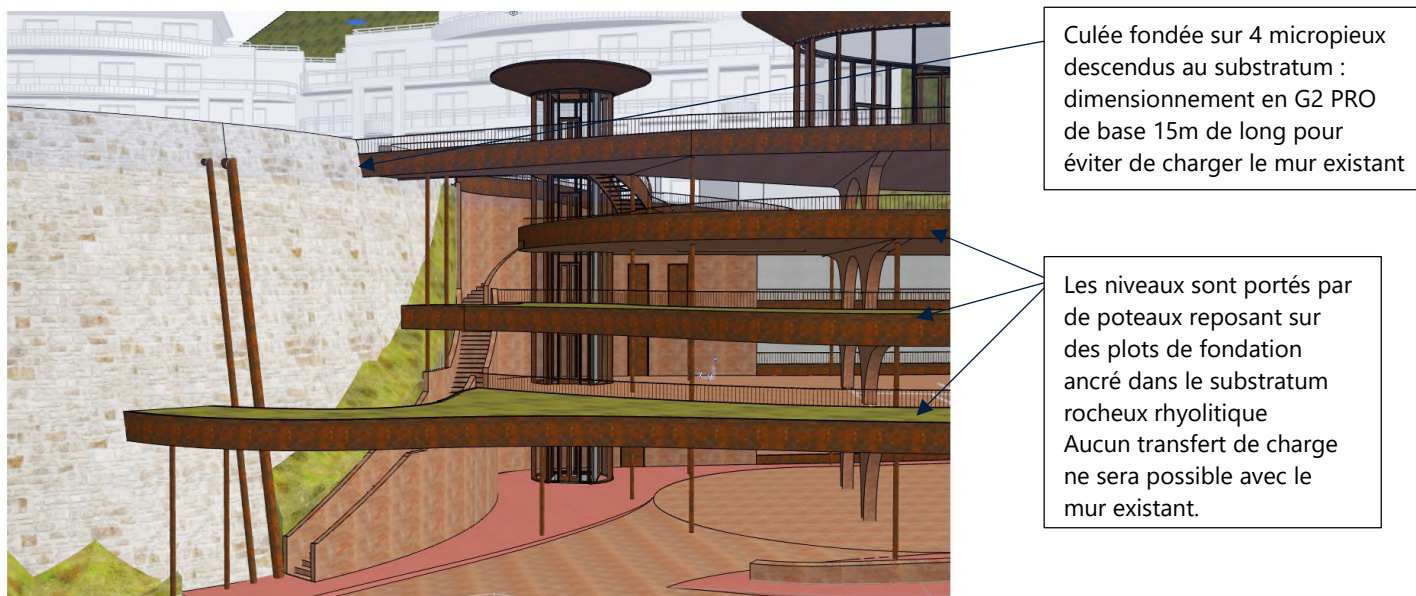


Figure 56 : particularité passerelle haute

On prévoit une semelle avec 4 micropieux n'ayant pas de descente de charges précise, on s'est orienté vers des micropieux qui devront reprendre une charge de 10T avec un tube surdimensionné par rapport aux efforts verticaux car il y aura a priori des efforts horizontaux appliqués sur ces micropieux. Aucun transfert de charge ne sera donc possible avec le mur existant.

Le modèle de sol retenu est le suivant :

Formations	Toit NGF	Em	PI*	Coefficient rhéologique α
Remblais	+22,0	2,3 MPa	0,50 MPa	0,50
Substratum rocheux	+11,0	200,0 MPa	5,00 MPa	0,50

Dans ce rapport, nous étudions une variante en micropieux de type II, le diamètre extérieur est de 127mm et l'épaisseur est de 9.2mm, le diamètre de foration est de 0.20m.

Un schéma des micropieux et de la fondation rigide est donné :

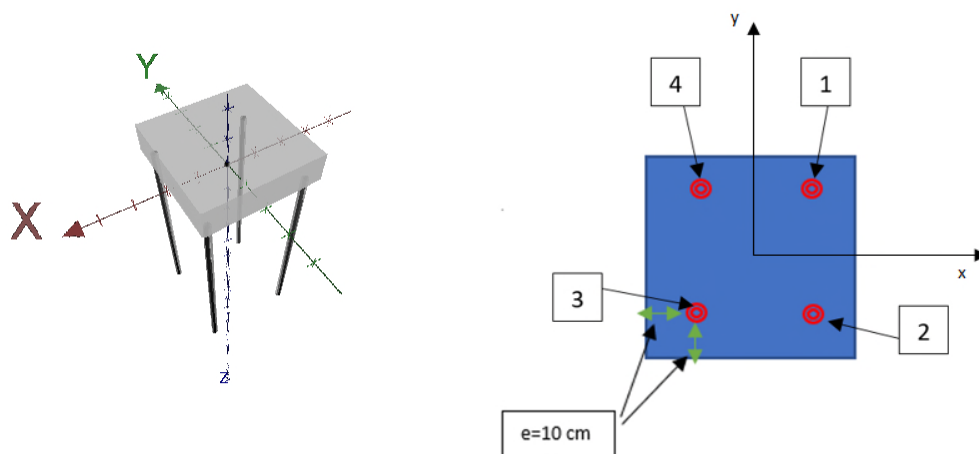


Figure 57 : représentation des semelles avec les micropieux

La longueur totale des micropieux dépend de l'épaisseur de la couche non flottante

La capacité portante des micropieux a été calculé à l'aide d'une feuille Excel pour le cas de charge de compression et pour une longueur scellée de **4m** dans le substratum rocheux et une longueur totale de micropieu de **15m**, on trouve :

<i>Etat limite considéré</i>		<i>Portance du sol Rc;d</i>	<i>Contrainte Acier Charge moyenne</i>	<i>Charge limitée par</i>
ELU Fondamental	MN	0,296	0,558	la portance du sol
	MN			
ELU sismique	MN	0,296	0,558	la portance du sol
	MN			
ELU accidentel	MN	0,326	0,558	la portance du sol
	MN			
ELS caractéristique	MN	0,254	0,400	la portance du sol
	MN			
ELS Quasi-permanent	MN			

5. Terrassement et gestion des eaux

Pour les terrassements, il sera nécessaire de prévoir des pelles mécaniques de forte puissance, des BRH et des raboteuses.

L'arase sera réceptionnée par le géotechnicien dans le cadre d'une mission G4 pour s'assurer de l'absence d'anomalie (zone de remblais, vestiges, ...). Il lui sera donné des formes de pentes afin d'évacuer les eaux de ruissellement et il sera mis en place un système d'assainissement de la plateforme.

Dans les zones où un talutage naturel n'est pas réalisable ou en cas de sol pulvérulent, on s'orientera vers des techniques d'ouverture ou de confortement adaptées au phasage d'exécution et aux caractéristiques des sols en présence et du site .

Nous fournissons les pentes de talutage maximale :

- Remblai et alluvions : pente maximale 3H/2V et 1H/1V mais avec gunitage

- Rocher : altéré : 2 à 3V/1H
- Rocher sain : 4V/1H

En cas de mise en œuvre de caissons métalliques ou panneaux à double glissières permettant d'atteindre 5,0 m de profondeur maximum n'est envisageable :

- qu'en l'absence d'eau libre dans des sols pulvérulents ou cohérents peu à moyennement compacts,
- qu'en présence d'eau uniquement si les pompages sont acceptables et ne risquent pas de générer des problèmes de renard ou de boullance.

Pour le matériau de la couche de forme sous dallage :

Le matériau sera un concassé de granulométrie 0/100 mm, propre (EV2 > 50 MPa, VBS < 0,1, passant à 80 µm < 5 %), bien gradué, non gélif, compacté à un objectif de densification q3 conformément aux GTR 92. Il sera mis en œuvre à l'avancement après décapage du couvert végétal et purge des sols foisonnés et compacté par couche. Il présentera un D10 ≥ 1,0 mm si l'on souhaite lui donner une fonction de base drainante, notamment dans les sections à pose perméable avec arase pentée transversalement vers un drain longitudinal.

Le tableau ci-après présente une gamme de matériels de compactage adaptés à la fois à l'objectif de densification et aux matériaux utilisés en remblais :

Objectifs de densification	Classification GTR 92 (matériaux réutilisables)	Nature du matériel de compactage utilisable
q4	A1 – A2 – B5 – B6 – C1B6 – C1B5 – B4 – B3 – D2 (graves sableuses)	<p>Compacteurs vibrants de type PVi (largeur de compactage < 1.30m)</p> <p>Plaques vibrantes PQi</p> <p>Pilonneuses vibrantes PNi et à percussion PPi</p>
q3	D3 – D2 (graves sableuses)	<p>Compacteurs vibrants de type PV2 – PV3 – PV4</p> <p>Plaques vibrantes PQ2 – PQ3 – PQ4</p> <p>Pilonneuses vibrantes PN1 – PN 2 – PN3</p> <p>Pilonneuses à percussion PP2</p>

La qualité de compactage sera contrôlée et vérifiée par des essais au pénétromètre dynamique avec une fréquence de points de contrôle fonction du linéaire en accord avec le tableau suivant :

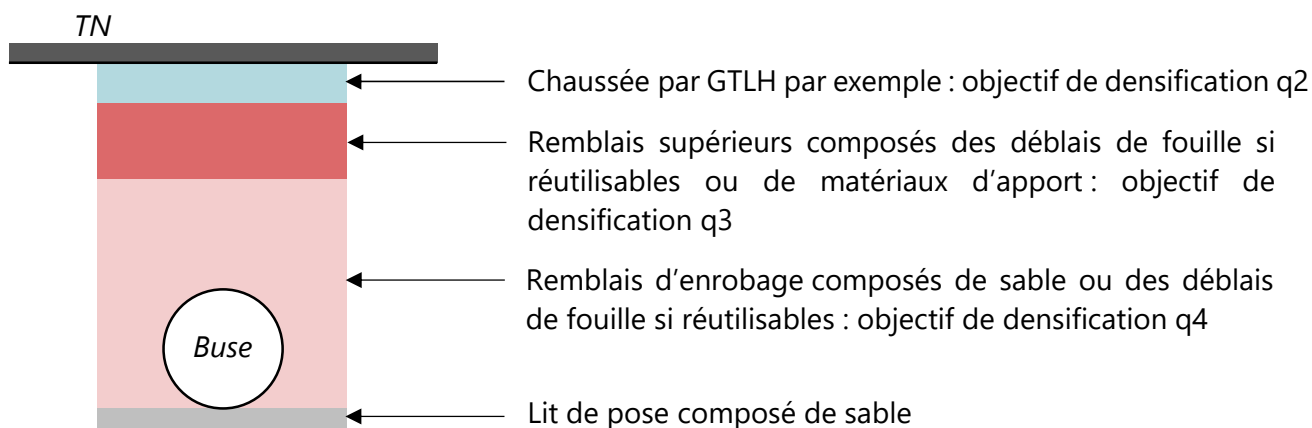
Linéaire (m)	< 5	20	100	500	> 500
Nombre de points	1	2	4	8	8 + 1 point tous les 200m supplémentaires

Pour la buse :

La buse reposera sur un lit de pose d'une épaisseur minimale de 10cm, composé exclusivement de sable et débarrassé de tout point dur (purgé).

Une fois la buse posée, le remblaiement de la tranchée devra faire l'objet d'une conception et d'un compactage rigoureux afin d'éviter des tassements ultérieurs sur la chaussée. Ce qui se traduira par le respect de différents objectifs de densification en fonction de la profondeur.

En détails, la structure de la tranchée sera la suivante :



En fonction du classement GTR des matériaux, de leur état hydrique et du type de compacteur utilisé, la mise en œuvre sera faite par couches compactées avec :

- Une épaisseur définie,
- Un débit théorique par unité de largeur de compactage défini,
- Un nombre de passes défini,
- Une vitesse de compacteur fixée.

Le compactage des remblais sera contrôlé par :

- une série d'essais au pénétromètre dynamique en assurant une valeur de $q_d > 10 \text{ MPa}$.
- d'essais à la plaque de type Westergaard et LCPC. Les valeurs minimales à obtenir sont alors :
 - o Module de Westergaard : $K_{w75} \geq 50 \text{ MPa/m}$ (selon le DTU 13.3)
 - o Essai de plaque LCPC : $E_{v2} \geq 50 \text{ MPa/m}$ avec $E_{v2}/E_{v1} < 2$

Nous fournissons ci-dessous les matériaux utilisables en Q3 et en Q4 (extrait du guide technique LCPC-SETRA partie inférieure de remblai)

Appellation selon NF P 11-300 Sols	Symbole classification GTR	Assimilation pour le compactage
Sols fins	A₁h ; A₁m ; A₁s ; A₂h ; A ₂ m	
Sols sableux et graveleux avec fines	B ₁ ; B ₂ h ; B ₂ m ; B ₂ s ; B ₃ ; B ₄ h ; B ₄ m ; B ₄ s ; B₅h ; B₅m ; B₅s ; B ₆ h ; B ₆ m	
Sols comportant des fines et des gros éléments	C₁A₁h ; C₁A₁m ; C ₁ A ₂ h ; C ₁ A ₂ m ; C ₂ A ₁ h ; C ₂ A ₁ m ; C ₂ A ₂ h ; C ₂ A ₂ m ; C ₁ B ₂ h ; C ₁ B ₂ m ; C ₁ B ₄ h ; C ₁ B ₄ m ; C₁B₅h ; C₁B₅m ; C ₁ B ₆ h ; C ₁ B ₆ m ; C ₂ B ₂ h ; C ₂ B ₂ m ; C ₂ B ₄ h ; C ₂ B ₄ m ; C ₂ B ₅ h ; C ₂ B ₅ m ; C ₂ B ₆ h ; C ₂ B ₆ m	
Sols comportant des fines (non argileuses) et des gros éléments	C ₁ B ₁ ; C ₁ B ₃ ; C ₂ B ₁ ; C ₂ B ₃	
Sols insensibles à l'eau	D ₁ ; D ₂ ; D ₃	

Appellation selon NF P 11-300 Matériaux rocheux	Symbole classification GTR	Assimilation pour le compactage
Craies	R ₁₁ ; R ₁₂ h ; R ₁₂ m ; R ₁₃ h ; R ₁₃ m	
Calcaires rocheux divers	R ₂₁ ; R ₂₂ ; R ₂₃	R ₂₂ et R ₂₃ assimilés à C ₂ B ₄
Roches siliceuses	R ₄₁ ; R ₄₂ ; R ₄₃	R ₄₂ assimilé à C ₂ B ₄ R ₄₃ assimilé à C ₁ B ₁
Roches magmatiques et métamorphiques	R ₆₁ ; R ₆₂ et R ₆₃	R ₆₂ et R ₆₃ assimilés à C ₂ B ₄

Appellation selon NF P 11-300 Sous-produits industriels	Symbole classification GTR	Assimilation pour le compactage
Cendres volantes et cendres de foyers silico-alumineuses de centrales thermiques	F ₂ h ; F ₂ m ; F ₂ s	F ₂ assimilé à A ₁
Schistes houillers	F ₃₁ F ₃₂	F ₃₁ et F ₃₂ assimilés à D ₃
Schistes des mines de potasse	F ₄₁	F ₄₁ assimilé à B ₅
Mâchefers d'incinération des ordures ménagères	F ₆₁ F ₆₂	F ₆₁ et F ₆₂ assimilés à B ₄
Matériaux de démolition	F ₇₁	F ₇₁ assimilé à C ₂ B ₄
Laitiers de haut-fourneau	F ₈	Fonction du type d'obtention
Matériaux d'apport élaborés	Difficulté de compactage	

Figure 58 : extrait guide LCPC – SETRA pour les matériaux utilisables en Q3 et Q4

6. Dalle basse

En l'état actuel des connaissances (absence d'eau notamment), la dalle basse peut être traitée comme un dallage armé moyennant les conditions suivantes :

- Curer les poches médiocres et des sols détériorés éventuellement par les engins de terrassement ou par les eaux météoriques,
- Compacter la plateforme obtenue avec une énergie adaptée aux conditions géologique et hydriques des sols mis à découvert lors des terrassements mais également vis-à-vis de l'impact des vibrations sur les fondations,
- Placer un géotextile anti-contaminant,
- Réaliser, au besoin, une couche de forme en matériaux graveleux conformément aux règles de l'Art. Elle devra présenter une épaisseur homogène sur toute la surface du projet. Suivant les matériaux observés en fond de fouille, on pourra se contenter d'une couche de réglage.
- Compacter la couche de forme en fonction des matériaux réellement mis en œuvre.

La couche de forme devra respecter les caractéristiques minimums suivantes :

- Module EV2 > 50MPa pour un dallage faiblement chargé et voirie légère,
- Module EV2 > 70MPa pour un dallage avec des charges d'exploitation lourde et voirie lourde,
- EV2/EV1 < 2 voire < 2,5 pour des matériaux grossiers (> 0/60mm),
- Module de Westergaard Kw > 50MPa/m.

Le dallage sera obligatoirement armé.

On prévoira un tapis drainant sous le dallage afin de limiter les pressions hydrostatiques en sous-face de celui-ci. Il permettra de collecter et drainer les eaux d'infiltration vers un réseau de drainage.

En complément, nous préconisons la mise en place d'évents dans la dalle afin d'éviter les grosses surpressions hydrostatiques qui endommageraient le dallage en béton armé, dans les périodes de fortes intempéries et de risque d'inondation.

A ce stade des études, nous considérons que le premier niveau peut être rendu inondable (à confirmer). En revanche, il sera nécessaire d'étancher les locaux nobles tels que cages d'ascenseurs, locaux techniques avec mise en œuvre d'un cuvelage et d'une porte type sous-marin.

7. Méthode observationnelle

Un suivi piézométrique est à prévoir :

Les piézomètres, secs au moment des travaux, devront faire l'objet de plusieurs relevés qui se poursuivront en phase chantier.

Essais de tirants et de clous :

Il sera prévu 2 essais de conformité de tirants (pour moins de 200 tirants) et a minima 1 essai de contrôle tous les 40 tirants. 2 cales dynamométriques seront prévues par lit de tirant.

Pour la paroi clouée, le nombre d'essais de clous respectera les préconisations suivantes :

- essais de contrôle : obligatoire sur tous les chantiers.
- Le nombre minimal d'essais N, pour chaque couche différente de sol rencontré, est fixé à 5 jusqu'à 1 000 m² avec un minimum de 1 essai par phase de terrassement. Au-delà de 1 000 m², on augmentera le nombre d'essai de 1 pour chaque 200 m² supplémentaires. Le nombre total d'essais est réparti de façon uniforme sur l'ensemble de l'ouvrage.
- Les clous, pour ces essais, sont implantés entre les clous de service du mur en sol cloué. Ce sont tous des clous supplémentaires.
- Le type de ces essais de contrôle est le suivant : **pour des sols dont $I_p < 20$: essais à déplacement contrôlé ;**

Le suivi observationnel comprendra :

- l'installation de cibles sur le mur de la route départementale, bâtiment Seaside Palace et voies SNCF
- l'installation de 3 inclinomètres (1 derrière le mur de la route départementale) et 2 derrière la paroi tirantée. 1 relevé tous les 15 jours sera à prévoir pendant la phase terrassement.

En cas d'atteinte des seuils d'alerte (75% du déplacement maximal), les relevés seront rapprochés (1 fois par semaine).

Méthode observationnelle :

L'entreprise en charge du soutènement prévoira la possibilité de mettre en place un 3^e lit de tirants à la cote +14 NGF pour tenir compte des incertitudes sur la géologie du talus. Un point d'arrêt dans les terrassements sera à prévoir à +14 NGF avec relevé des déformées et décision de la mise en œuvre ou non du 3^e lit de tirants (Identifique au 2^e lit)

Pour éviter toute poussée d'eau sur les soutènements, il sera nécessaire de bien respecter les préconisations du paragraphe 4.6.5.

THEOULE-SUR-MER

Rue Jean-Baptiste PASTOR
Construction d'un bâtiment

FORAGE CAROTTE

SC2

X:





Y:

Z: 13.17 m

N° : D21-2208

Date : 25/08/2021

Profondeur : 10 m

Profondeur (m)	Altitude (m)	Lithologie	Planche Photographique	Récupération (%)			RQD (%)			Observations	Tubage (m)	Equipement
				0	50	100	0	50	100			
0.00	13.17											
1.00	12.17	Argiles sableuses marrons à graves et cailloutis.										
2.00	11.17											
3.00	10.17	Remblais inconnus mais proportion de vide importante. Récupération 0%.								Remblais de 0m à 5.5m.		
4.00	9.17											
5.00	8.17	Argiles sableuses à cailloutis et graves. Morceau de ferrailles à 5.5m.										
6.00	7.17											
7.00	6.17											
8.00	5.17	Rhyolites très altérées. Passages sablo argileux à graves de rhyolites de 8m à 9m, de 6m à 6.5m et de 7m à 7.2m.										
9.00	4.17											
10.00	3.17											
11.00	2.17											
12.00	1.17											
13.00	0.17											
14.00	-0.83											
15.00	-1.83											
16.00	-2.83											
17.00	-3.83											
18.00	-4.83											
19.00	-5.83											
20.00	-6.83											

Tubage ø127 à 10m.

Parking Vallon de l'autelgy (phase II) Rue Jean-Baptiste Pastor THEOULE SUR MER - 06 <i>Réf. dossier : 188906</i>	SONDAGE CAROTTÉ Echelle 1:76e	SC - PZ 1 Sondage réalisé du 23/11/2021 au 23/11/2021 X : 0,00 m Y : 0,00 m Z : +21,99 m Profondeur de fin : 18,02 m
Page : 1/1		

Caisnes à carottes	Profondeur (m)	Altitude (m)	DESCRIPTION LITHOLOGIQUE	Echantillons	Stratigraphie	Taux de récup. (%) <input type="checkbox"/>	Niveaux d'eau	Outils	Tubage	Equipement
						0 50 100				
0,00	0,28	21,71	Terre végétale (racines) sur une mince couche de limon brun légèrement argilo-sableux			65				Tube lisse, 60 mm
1			REMBLAI ?, BLOCS et GRAVES			65				
2,00	2,25	19,74	GRAVES sableuses grisâtres à tendance rougeâtre			90				
2	3,00	18,99	BLOCS ET GRAVES dans une matrice sableuse et peu argileuse (ensemble Lie de vin)	3,00 EI 1		80				
4,00	4,00	17,99	SABLE graveleux marron clair beige avec quelques blocs	4,00		50				
3						81				
6,00	6,00	15,99	GRAVES ET GRAVIERS dans une matrice sableuse et légèrement argileuse (Lie de vin) / Présence de quelques blocs	6,00 EI 2		100				
4	7,47	14,52	SABLE argilo graveleux rougeâtre			100				
8,00	8,00	13,99	GRAVES et GRAVIERS dans une matrice sableuse légèrement argileuse (lie de vin)			100				
5	9,40	12,59	GRAVES et GRAVIERS dans une matrice sablo-argileuse lie de vin			100				
10,00	10,20	11,79	ARGILE grise verdâtre légèrement sableuse. Devenant gris clair avec quelques passages lie de vin à la base			100				
6	10,85	11,14	RHYOLITE fracturé et altéré en blocs et en sable. Eléments rocheux formant un conglomérat à galets de rhyolite			100				
12,00	12,00					100				
7	12,80	9,19	RHYOLITE légèrement altéré et fracturé			100				
14,00	14,00					100				
8	15,00	6,99				100				

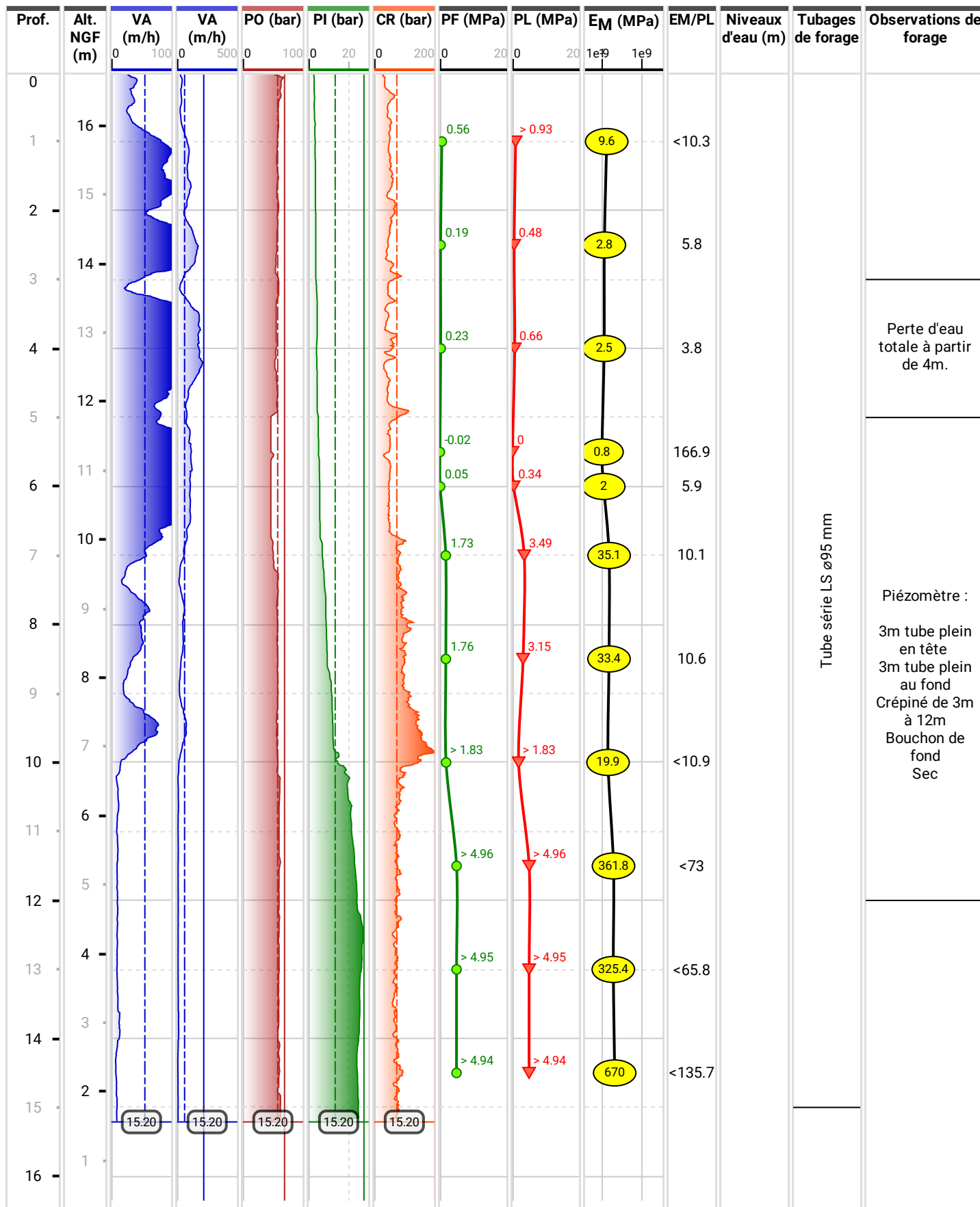
Observations :



Forage
FP1+Piézo
 Machine
 SOCO1
 Outil de forage
 Tricône à picots TCI
 Diamètre de l'outil
 66 mm

Paramètres de forage		
Date de début	18/08/2021 12:26:23	Cote début X
		0 m Y
Date de fin	26/08/2021 09:45:26	Cote fin
		15.2 m
Durée de foration	1 h 18 min 43 s	Altitude (NGF)
		16.77 m
		Longueur
		15.2 m
		Observation

Dossier
 D21-2208 - Rue Jean Pastor - THEOULE-SUR-MER

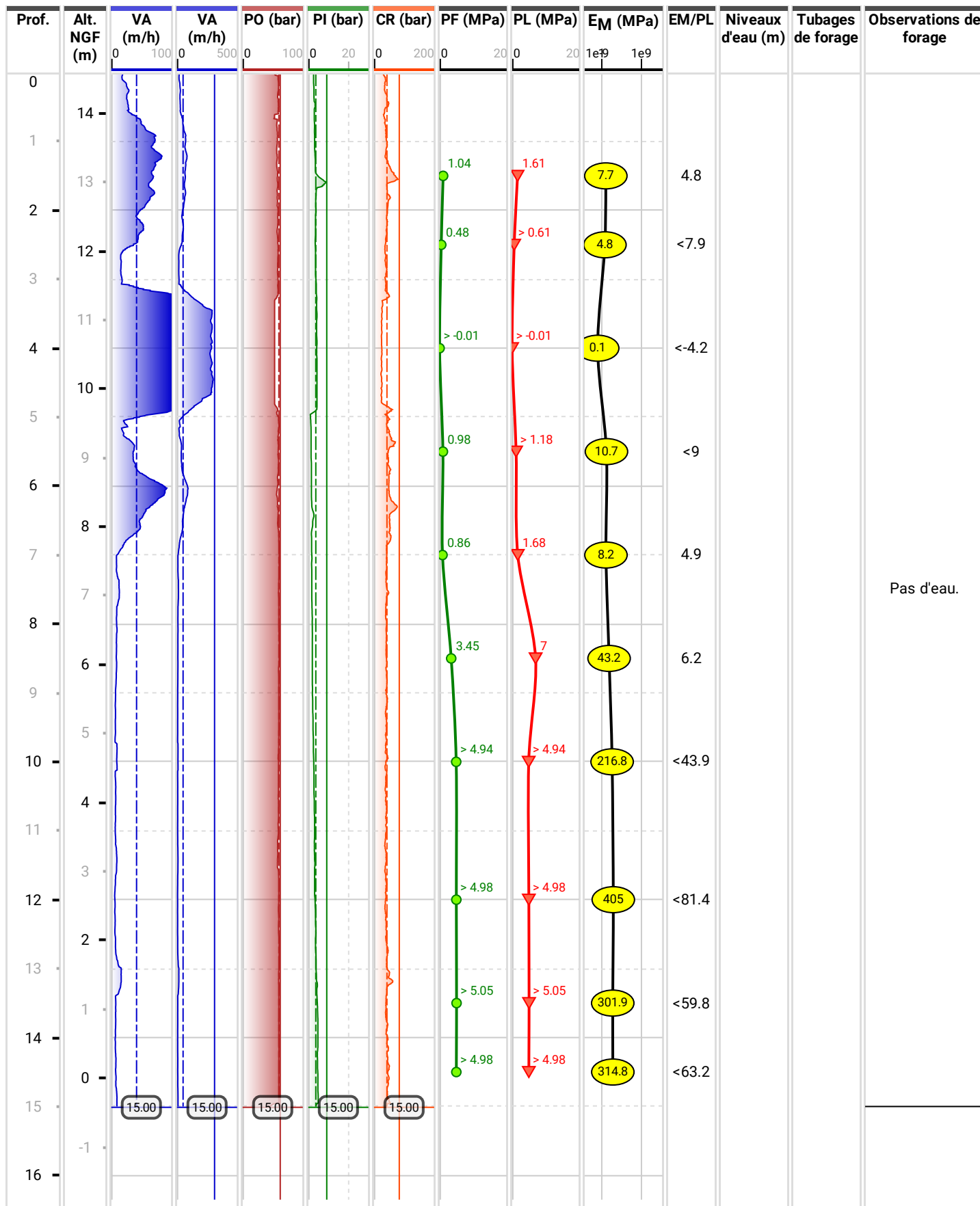




Forage
FP2
 Machine
 SOCO1
 Outil de forage
 Tricône à picots TCI
 Diamètre de l'outil
 66 mm

Paramètres de forage		
Date de début	Cote début	X
23/08/2021 14:19:54	0 m	Y
Date de fin	Cote fin	Altitude (NGF)
24/08/2021 17:10:25	15 m	14.59 m
Durée de foration	Longueur	Observation
1 h 45 min 18 s	15 m	

Dossier
 D21-2208 - Rue Jean Pastor - THEOULE-SUR-MER

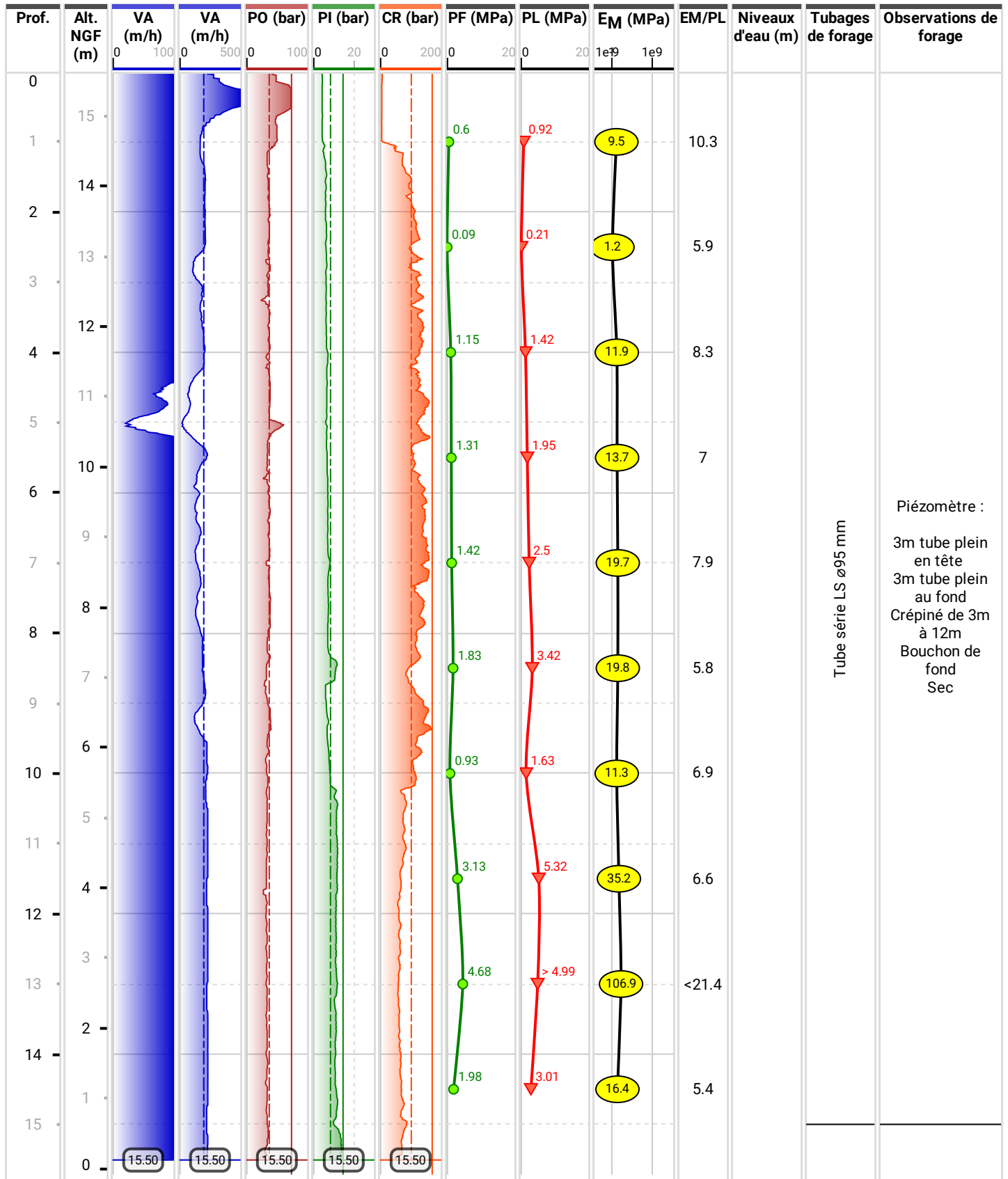




Dossier
D21-2208 - Rue Jean Pastor - THEOULE-
SUR-MER

Forage
FP3+Piézo
Machine
SOC01, VD 700
Outil de forage
Tricône à picots TCI, Couronne avec diamants
polycristallins
Diamètre de l'outil
66 mm, 101 mm

Paramètres de forage		
Date de début	Cote	X
26/08/2021	début	Y
11:27:32	0 m	Altitude
Date de fin	Cote fin	(NGF)
26/08/2021	15.5 m	15.63 m
14:27:32	Longueur	Observation
Durée de foration	15.5 m	
39 min 45 s		



Parking Vallon de l'autelgy (phase II)
Rue Jean-Baptiste Pastor
THEOULE SUR MER - 06

Réf. dossier : 188906

SONDAGE PRESSIOMÉTRIQUE

RÉALISÉ CONFORMÉMENT
A LA NORME ISO 22476-4

Echelle 1:77e

Page : 1/1



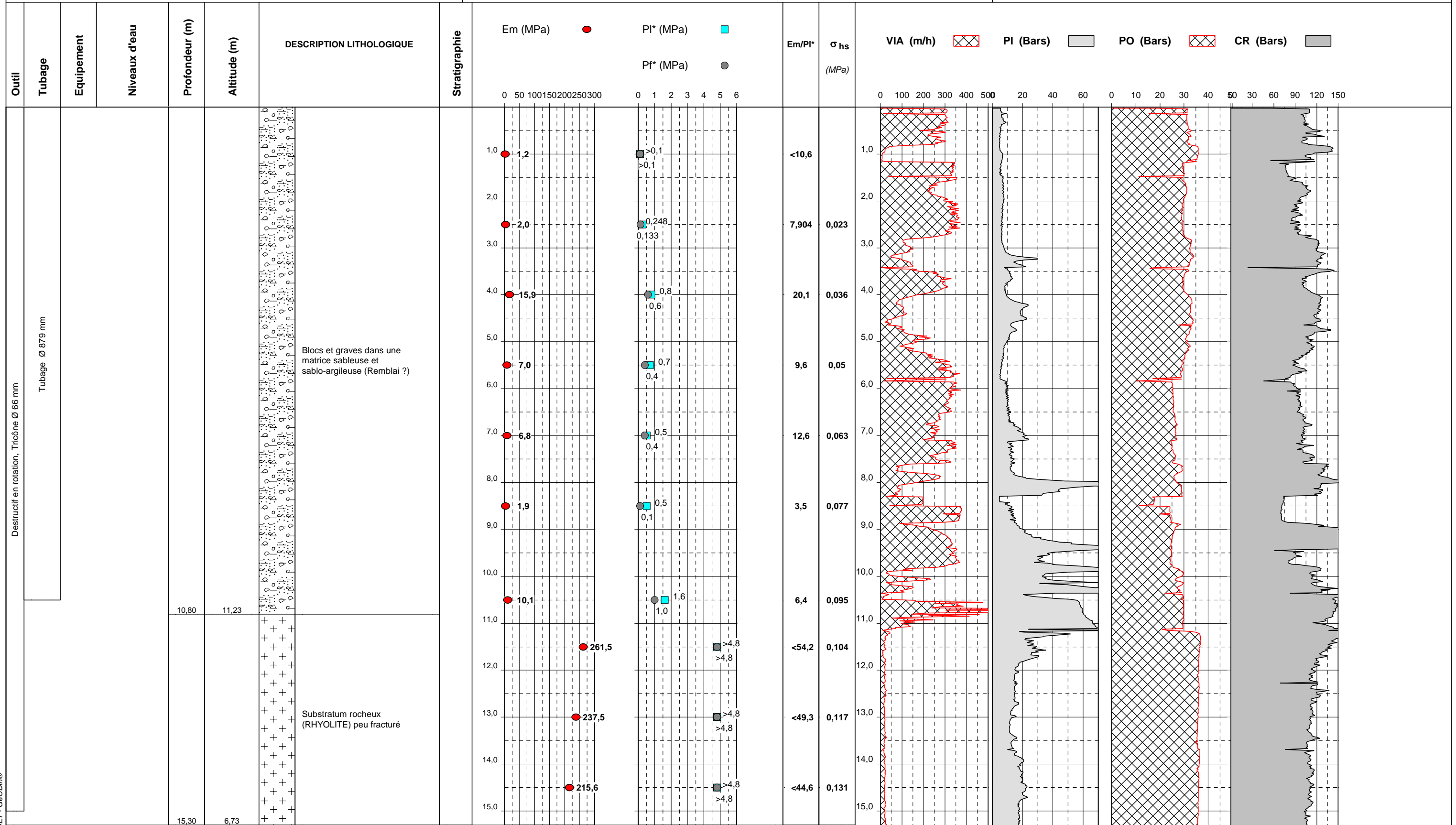
Sondage réalisé du 25/11/2021 au 26/11/2021

X : 0,00 m Y : 0,00

Z : +22,03 m

Profondeur de fin : 15,00 m

SP 04



Création d'un Parking
Rue Jean-Baptiste Pastor
(06) THEOULE/Mer

Réf. dossier : 188906

Page n° 1

Essai de pénétration statique
CPT électrique (norme NF P 94-113)

Pointe 0 mm Type et n° DP15-CFPTxy 71042

Sections: Pointe 1500 mm² Manchon 22500 mm²



CPT1 bis

Date d'exécution: 31-août-2021

Présentation: OME

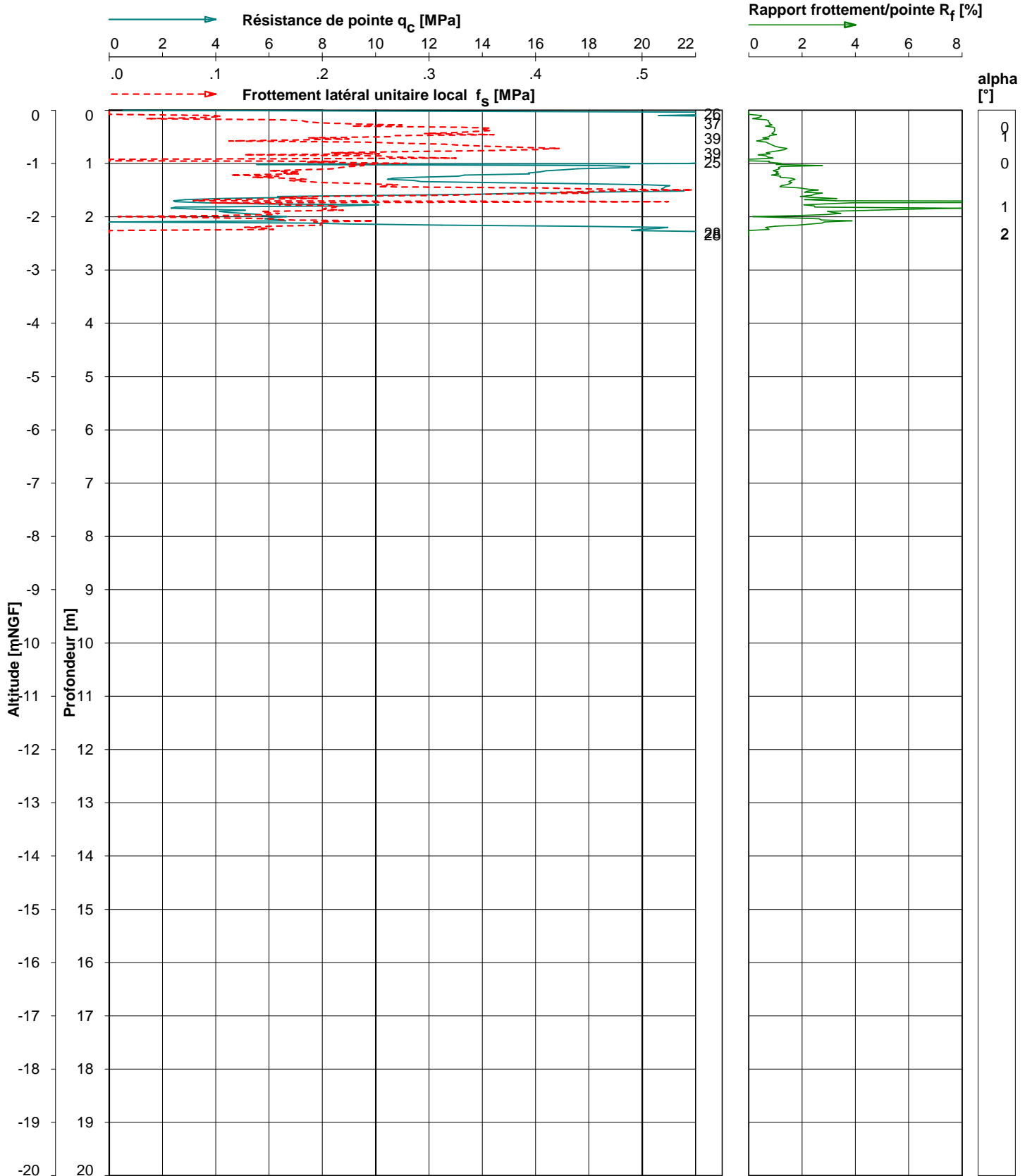
Opérateur: S-E

Fin sondage: 2.35 m

X=

Y=

Z= 0.00 mNGF



Création d'un Parking
Rue Jean-Baptiste Pastor
(06) THEOULE/Mer

Réf. dossier : 188906

Page n° 1

Essai de pénétration statique
CPT électrique (norme NF P 94-113)

Pointe 225mm Type et n° DP15CFPTY 71042

Sections: Pointe 1500 mm² Manchon 22500 mm²



CPT 1

Date d'exécution: 31-août-2021

Présentation: OME

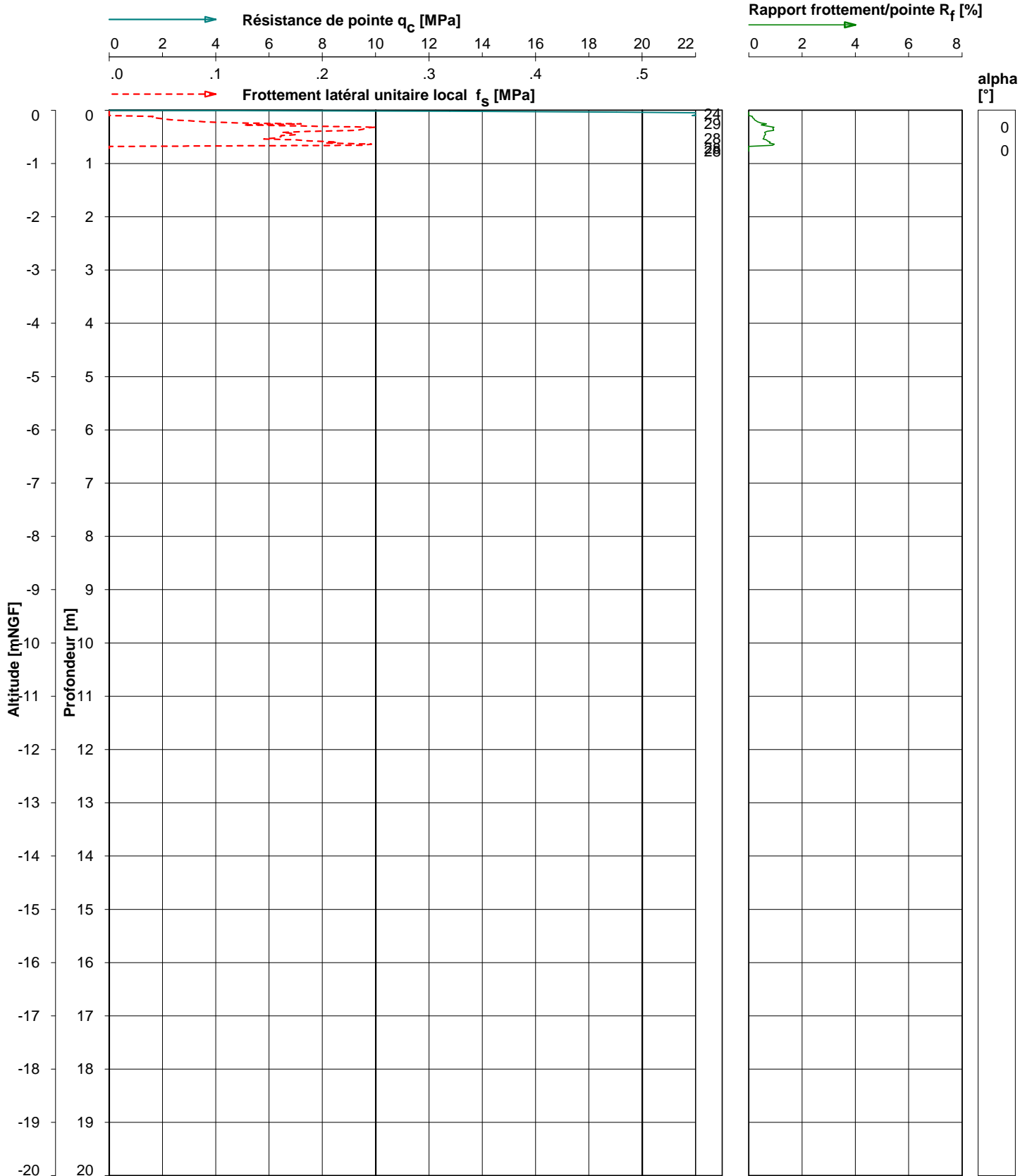
Opérateur: S-E

Fin sondage: 0.77 m

X=

Y=

Z= 0.00 mNGF



Création d'un Parking
Rue Jean-Baptiste Pastor
(06) THEOULE/Mer

Réf. dossier : 188906

Page n° 1

Essai de pénétration statique
CPT électrique (norme NF P 94-113)

Pointe 225mm Type et n° DP15CFPTY 71042

Sections: Pointe 1500 mm² Manchon 22500 mm²



CPT 2

Date d'exécution: 01-sept.-2021

Présentation: OME

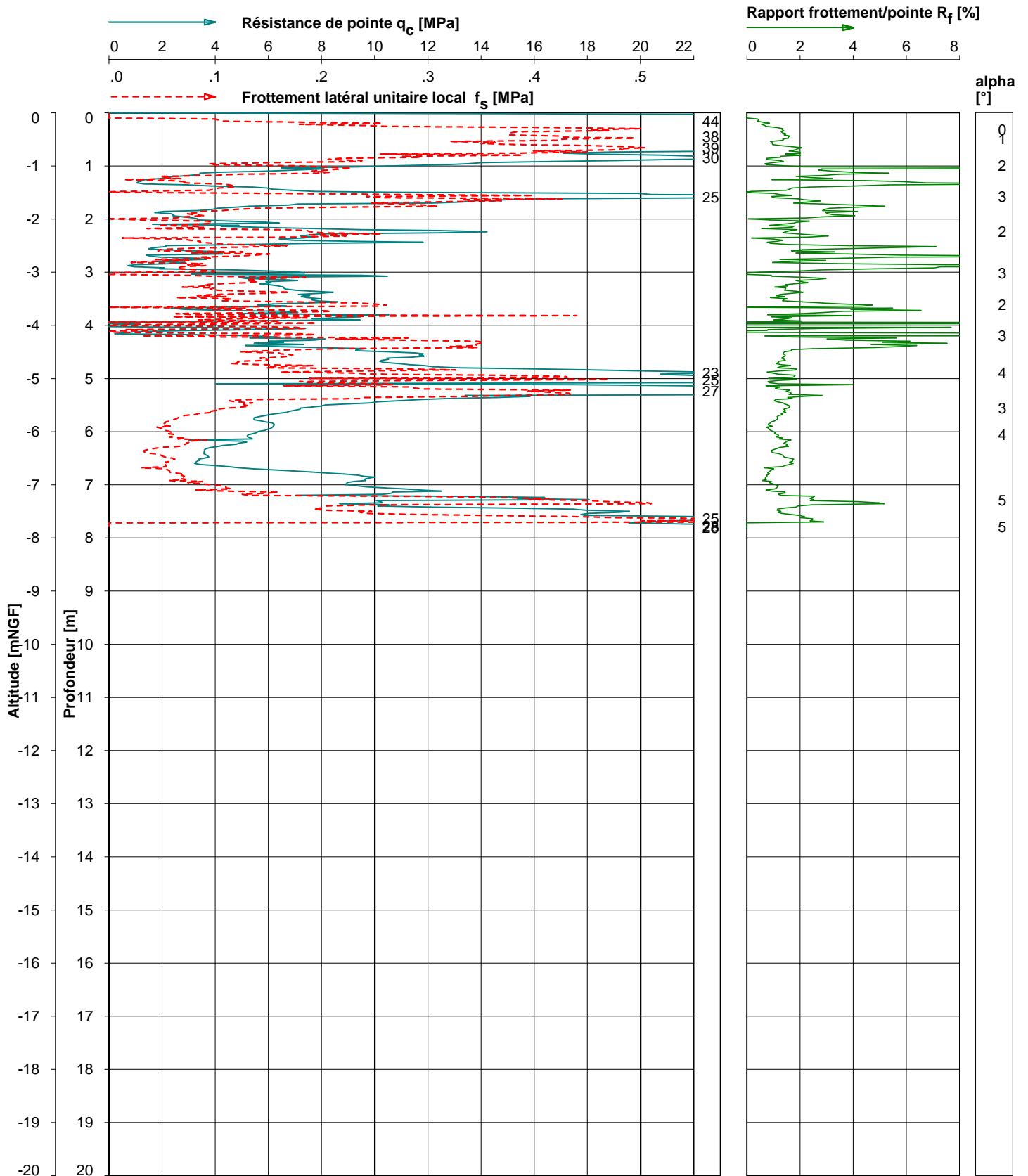
Opérateur: S-E

Fin sondage: 7.81 m

X=

Y=

Z= 0.00 mNGF



Création d'un Parking
Rue Jean-Baptiste Pastor
(06) THEOULE/Mer

Réf. dossier : 188906

Page n° 1

Essai de pénétration statique
CPT électrique (norme NF P 94-113)

Pointe 0 mm Type et n° DP15-CFPTxy 71042

Sections: Pointe 1500 mm² Manchon 22500 mm²



CPT 3

Date d'exécution: 01-sept.-2021

Présentation: OME

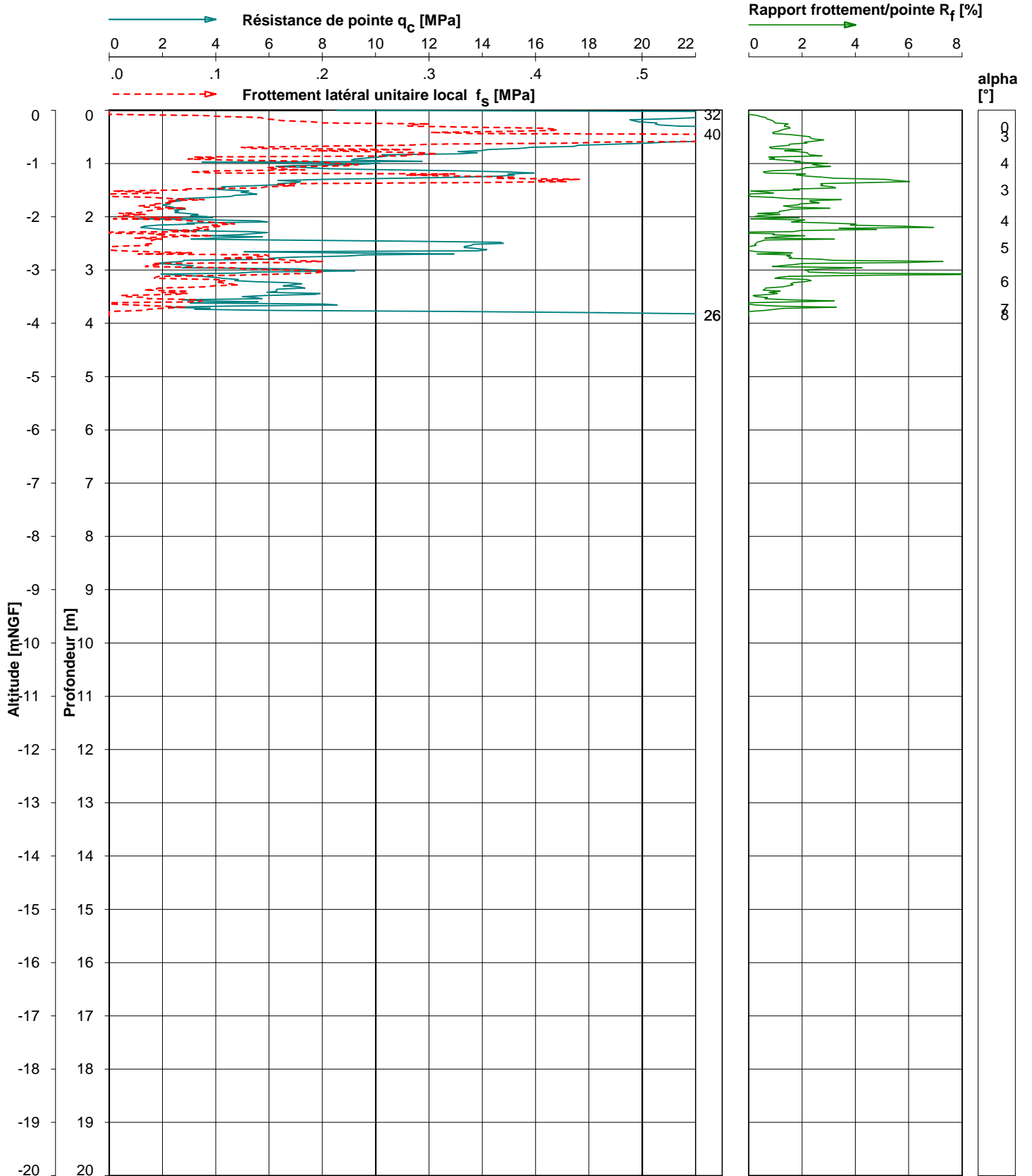
Opérateur: S-E

Fin sondage: 3.86 m

X=

Y=

Z= 0.00 mNGF



Création d'un Parking
Rue Jean-Baptiste Pastor
(06) THEOULE/Mer

Réf. dossier : 188906

Page n° 1

Essai de pénétration statique
CPT électrique (norme NF P 94-113)

Pointe 1 mm Type et n° DP15CFPTY 71042

Sections: Pointe 1500 mm² Manchon 22500 mm²



CPT 3bis

Date d'exécution: 01-sept.-2021

Présentation: OME

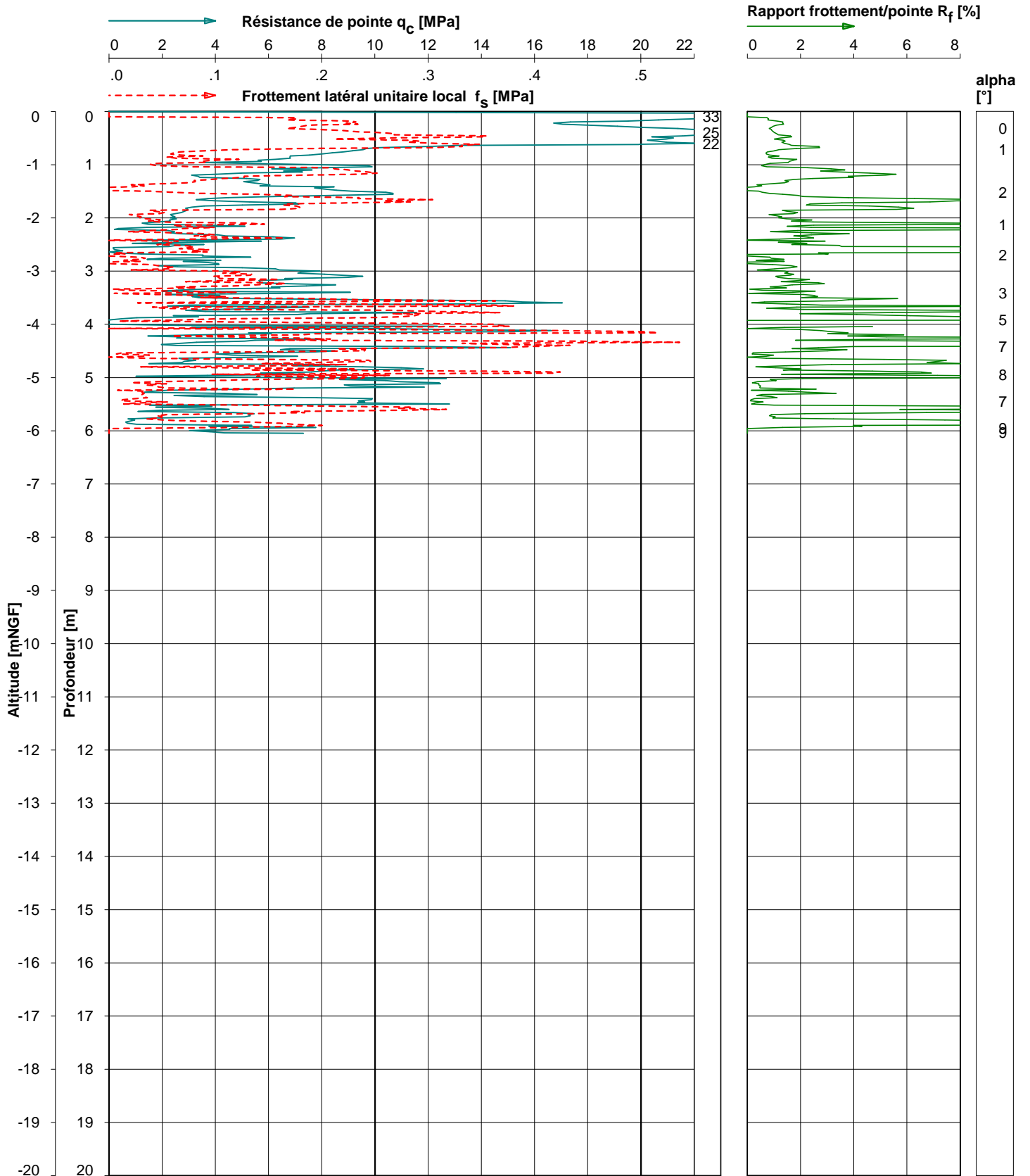
Opérateur: S-E

Fin sondage: 6.05 m

X=

Y=

Z= 0.00 mNGF



Création d'un Parking
Rue Jean-Baptiste Pastor
(06) THEOULE/Mer

Réf. dossier : 188906

Page n° 1

Essai de pénétration statique CPT électrique (norme NF P 94-113)

Pointe 1 mm Type et n° DP15CFPTY 71042

Sections: Pointe 1500 mm² Manchon 22500 mm²



CPT 4

Date d'exécution: 01-sept.-2021

Présentation: OME

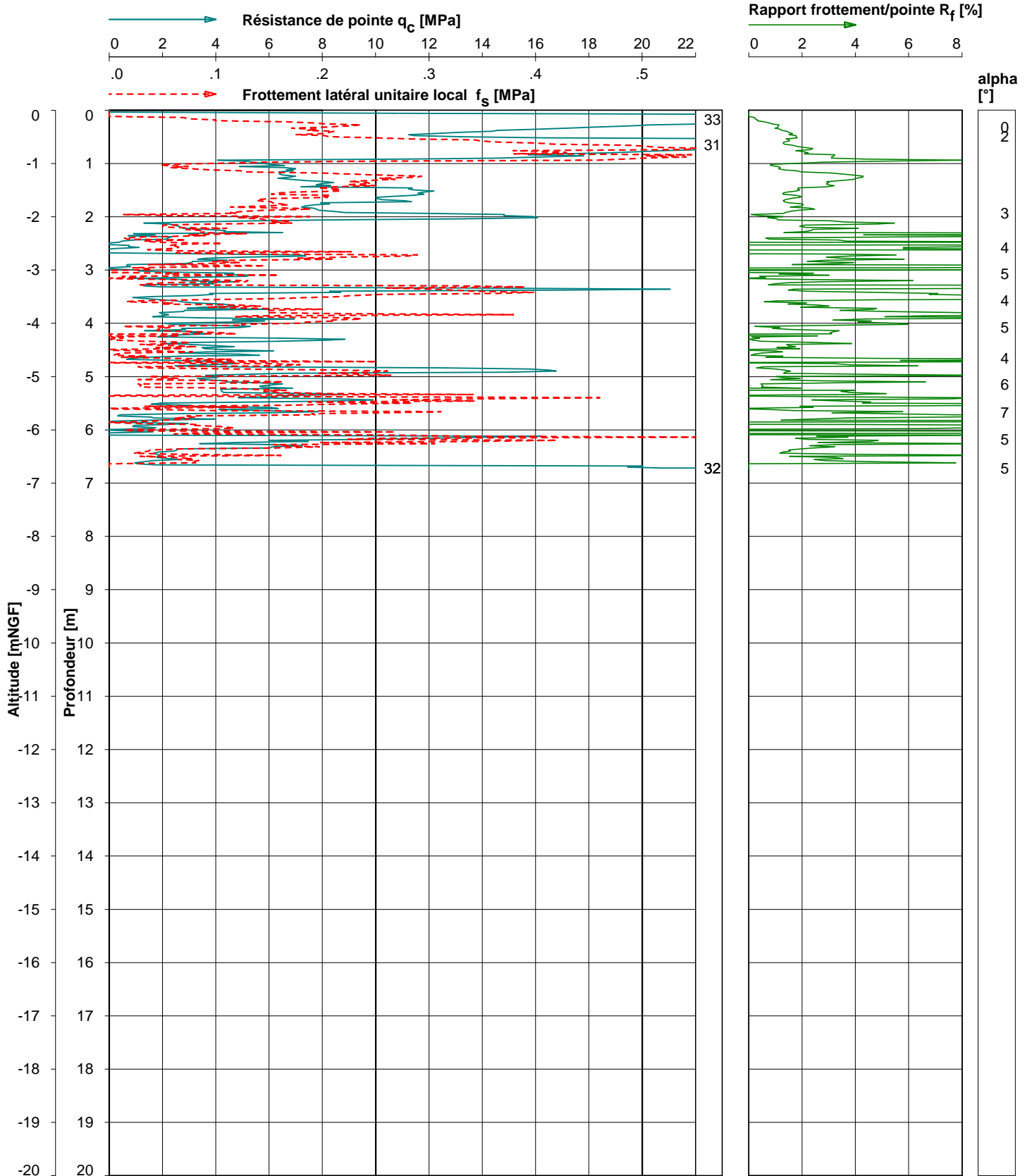
Opérateur: S-E

Fin sondage: 6.73 m

X=

Y=

Z= 0.00 mNGF



Parking Vallon de l'autelgy (phase II)
Rue Jean-Baptiste Pastor
THEOULE SUR MER - 06

Réf. dossier : 188906

SONDAGE DESTRUCTIF
AVEC ENREGISTREMENT DES PARAMETRES
DE FORATION

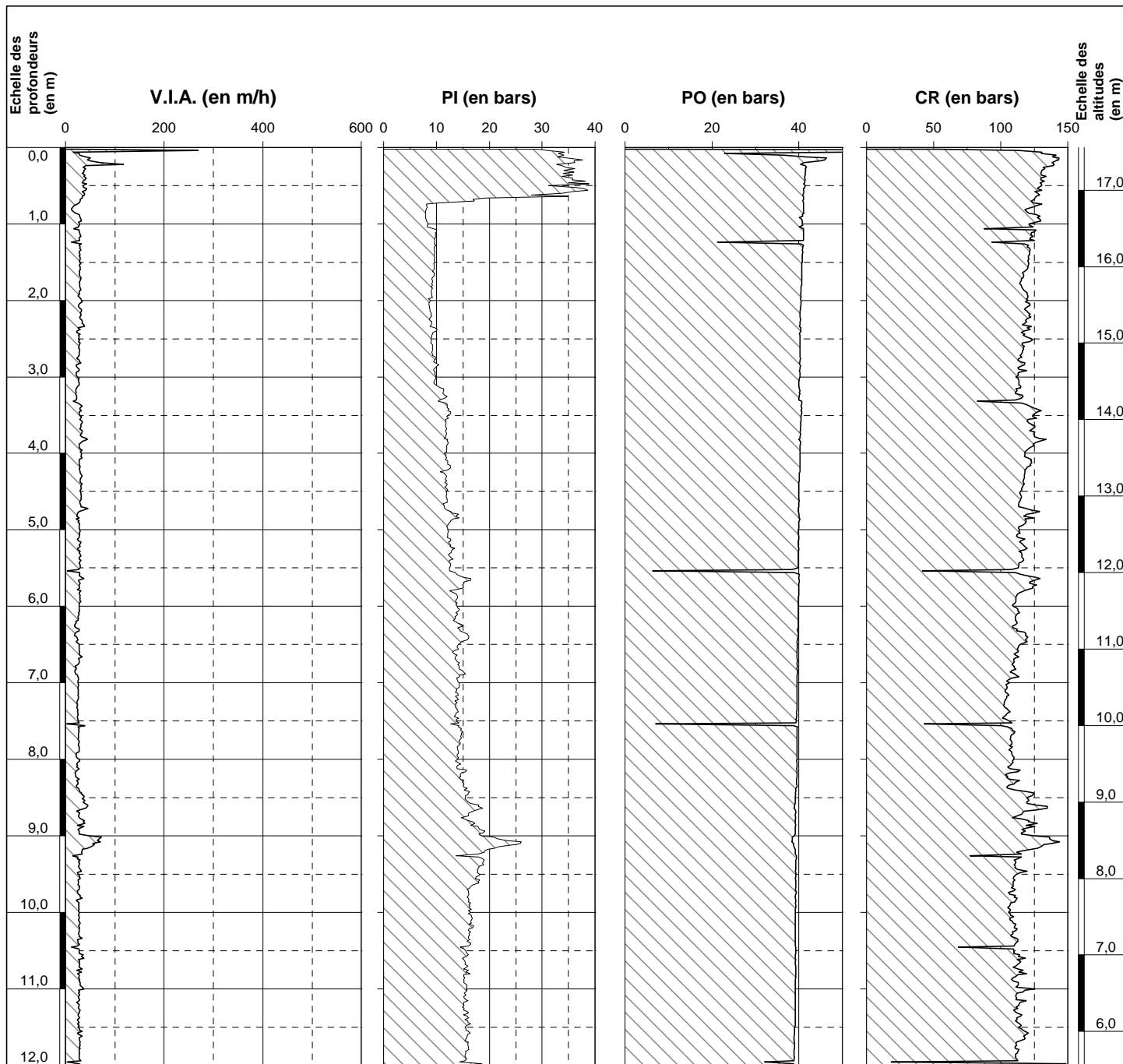
Echelle 1:77e

Page : 1/1



SD1

Sondage réalisé du 27/11/2021 au 27/11/2021
 Sondeur :
 Profondeur de fin : 12,00 m
 X : 0,00 m Y : 0,00 m
 Z : +17,56 m



Observations :

Affaire : THEOULE SUR MER (06)

Référence: OR035848

Sondage : SC3

Prélèvement : Client

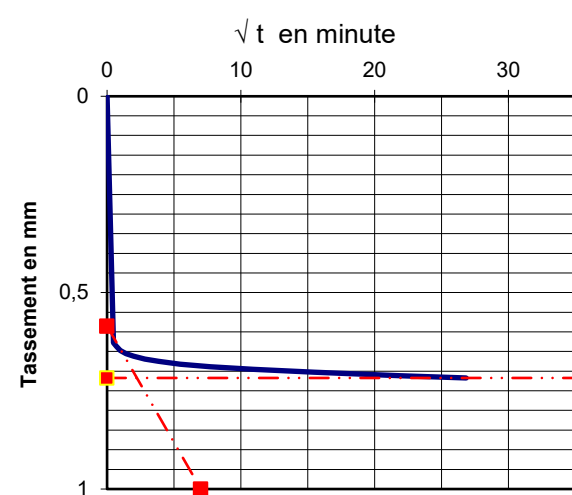
Profondeur : 6,30-6,50m

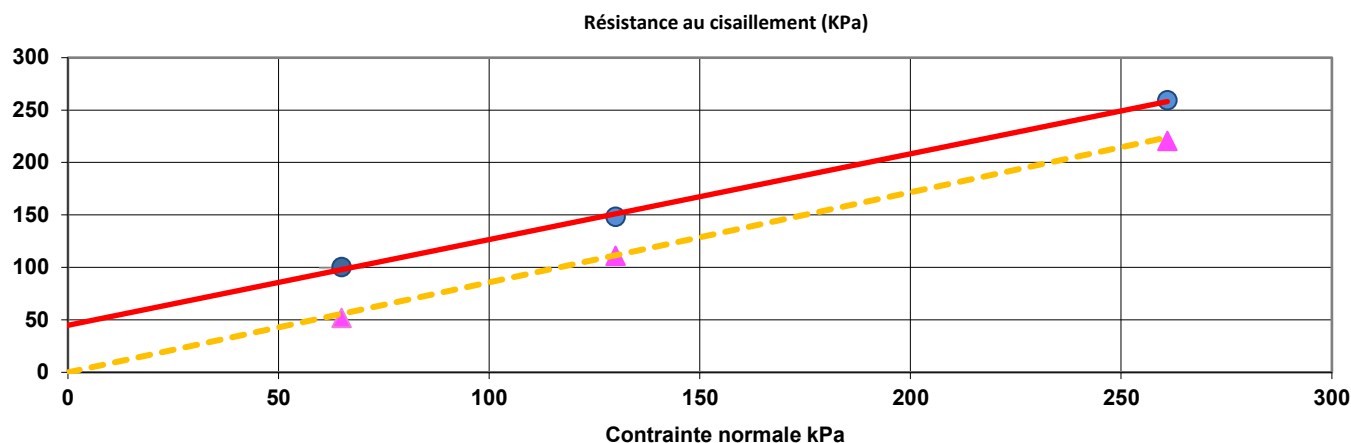
Géocentre-Forsol

Lithologie : Graves et graviers à matrice sableuse légèrement argileuse lie de vin + quelques blocs

Opérateur : J.DUBREUIL

Caractéristiques de l'éprouvette largeur = 60 mm Hauteur = 20 mm
 Vitesse de cisaillement v = 25 μ /min

Identification des éprouvettes de sol					GRAPHE DE CONSOLIDATION T_{100}				
Eprouvettes N°	1	2	3	4	CALCUL DE VITESSE DE CISAILLEMENT DRAINE				
H_0	mm	20,00	20,00	20,00	Charges de consolidation : 9,4 Kg				
$\rho_{h\text{ initiale}}$	g/cm ³	2,128	2,126	2,132	$T_{100} = 4,96$ min				
$\rho_{d\text{ initiale}}$	g/cm ³	1,981	1,979	1,984	Vitesse max de cisaillement = 25,2 μ /min.				
$W_{\text{ initiale}}$	%	7,4	7,4	7,4					
e initial		0,36	0,36	0,36					
S_r initial	%	55,3	55,0	55,6					
ρ_s estimée	g/cm ³	2,70	2,70	2,70					
ρ_s mesurée	g/cm ³								
Paramètres de consolidation									
σ de consolidation	KPa	65,0	130,0	261,0					
Δh de consolidation	mm	0,33	0,52	0,72					
$H_{\text{ consolidée}}$	mm	19,67	19,48	19,28					20,00
$\rho_{d\text{ consolidée}}$	g/cm ³	2,014	2,031	2,058					
t_{100}	min			4,96					
Paramètres de résistance au cisaillement									
σ de cis.	KPa	65,0	130,0	261,0					
$t_{f,p}$	KPa	100,28	148,06	259,44					
$\Delta l_{f,p}$	mm	1,17	2,17	2,79					
$t_{f,f}$	KPa	51,67	110,83	220,56					
$\Delta l_{f,f}$	mm	4,96	6,00	5,99					
$W_{\text{ finale}}$	%	12,6	12,2	11,6					
Résultats									
		C_p (KPa)	C_f (KPa)	Φ_p (°)	Φ_f (°)				
		45,0	0,0	39,3	40,6				

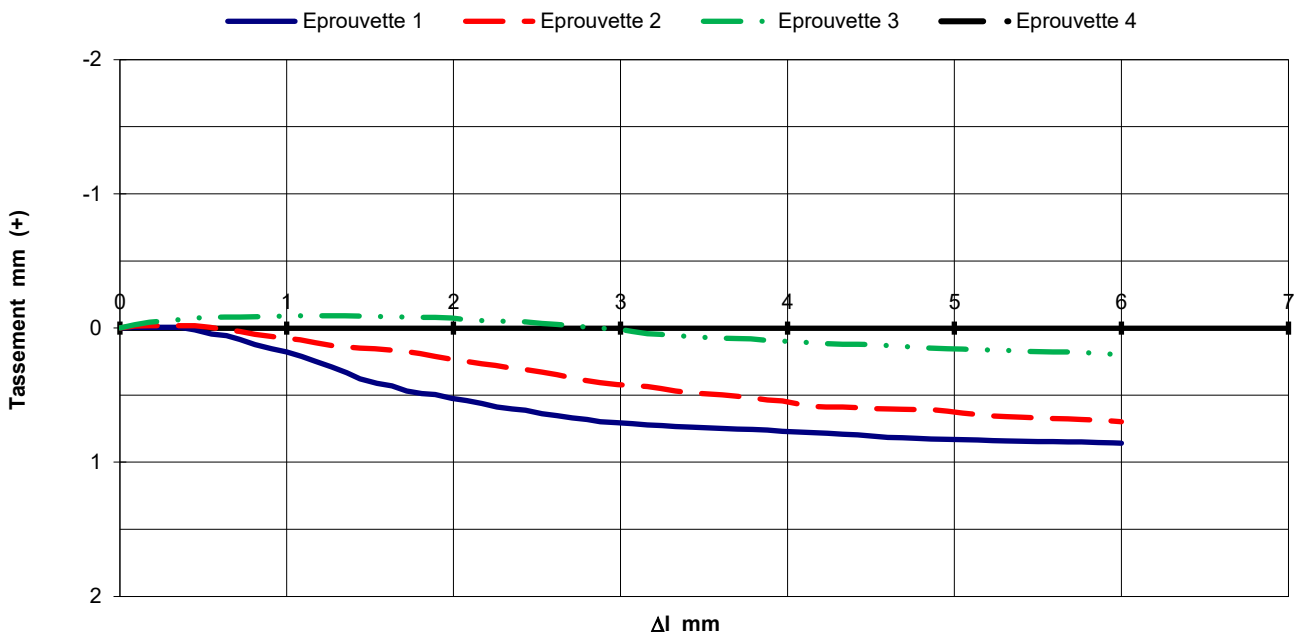
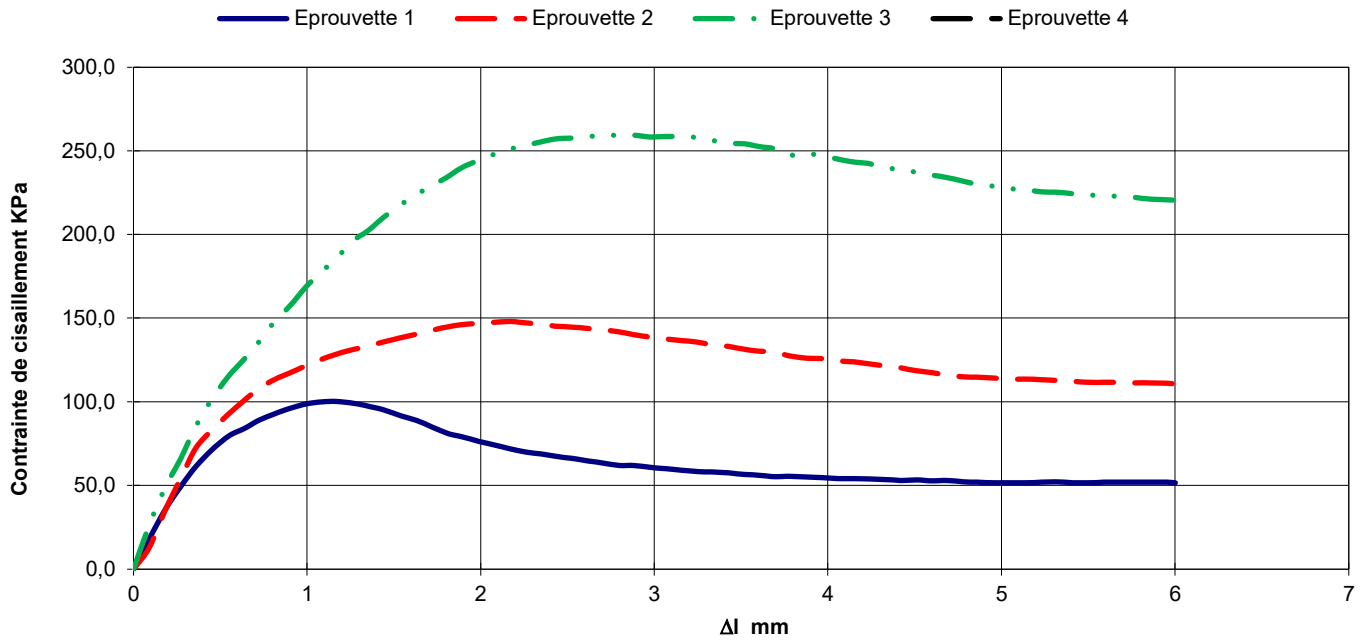


Affaire : THEOULE SUR MER (06)

Référence: OR035848

Sondage : SC3
 Profondeur : 6,30-6,50m
 Lithologie : Graves et graviers à matrice sableuse légèrement argileuse lie de vin + quelques blocs
 Opérateur : J.DUBREUIL

Prélèvement : Client
 Géocentre-Forsol



Observations :



FICHE D'IDENTIFICATION DU MATERIAU

SELON LE G.T.R 92

Affaire :	THEOULE SUR MER (06)	Référence:	OR036113
Dossier:	Essais laboratoire		

Sondage :	SC3	Prélèvement effectué par :	Client <input type="checkbox"/>
Profondeur :	3,30 - 3,60 m		Géocentre-FORSO <input checked="" type="checkbox"/>
Lithologie :	Sable très fin silteux grisâtre à graviers calcaires		

Opérateur : SCANDOLARI Marion

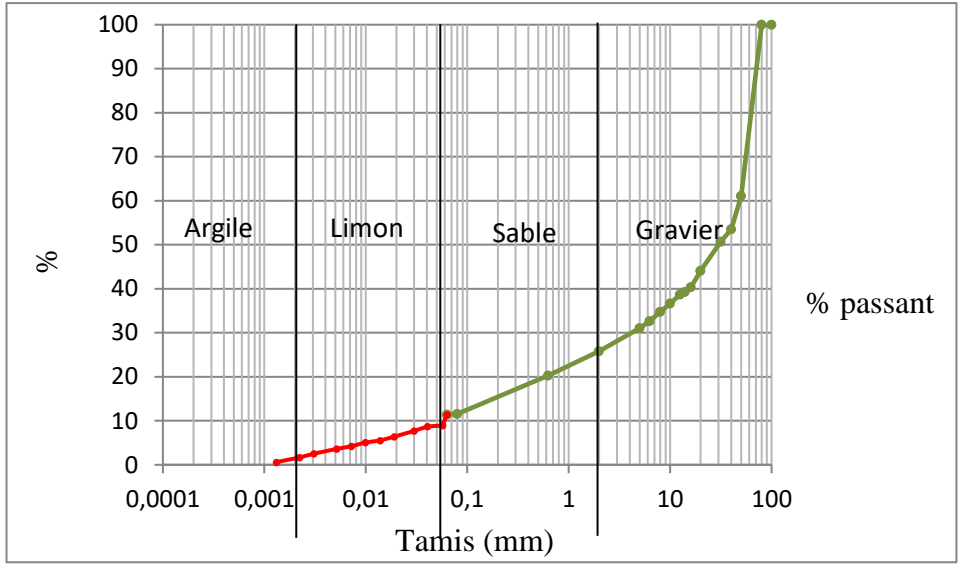
Remarques :

ANALYSE GRANULOMETRIQUE

Tamis (mm)	Passant (%)
0,0013	0,6
0,063	11,4
0,08	11,5
2	25,8
5	31,0
50	61,1
100	100

Teneur en eau	9,2 %
---------------	-------

Dmini	1,3 µm
Dmax	80,0 mm



ARGILOSITE

Limite de liquidité WL:

Limite de plasticité Wp:

Indice de plasticité Ip :

Indice de consistance Ic :

Valeur au bleu sur 0/5 :

Valeur au bleu sur 0/D :

MASSE VOLUMIQUE

Densité humide :		g/cm ³	Densité Sèche :		g/cm ³
------------------	--	-------------------	-----------------	--	-------------------

CLASSIFICATION

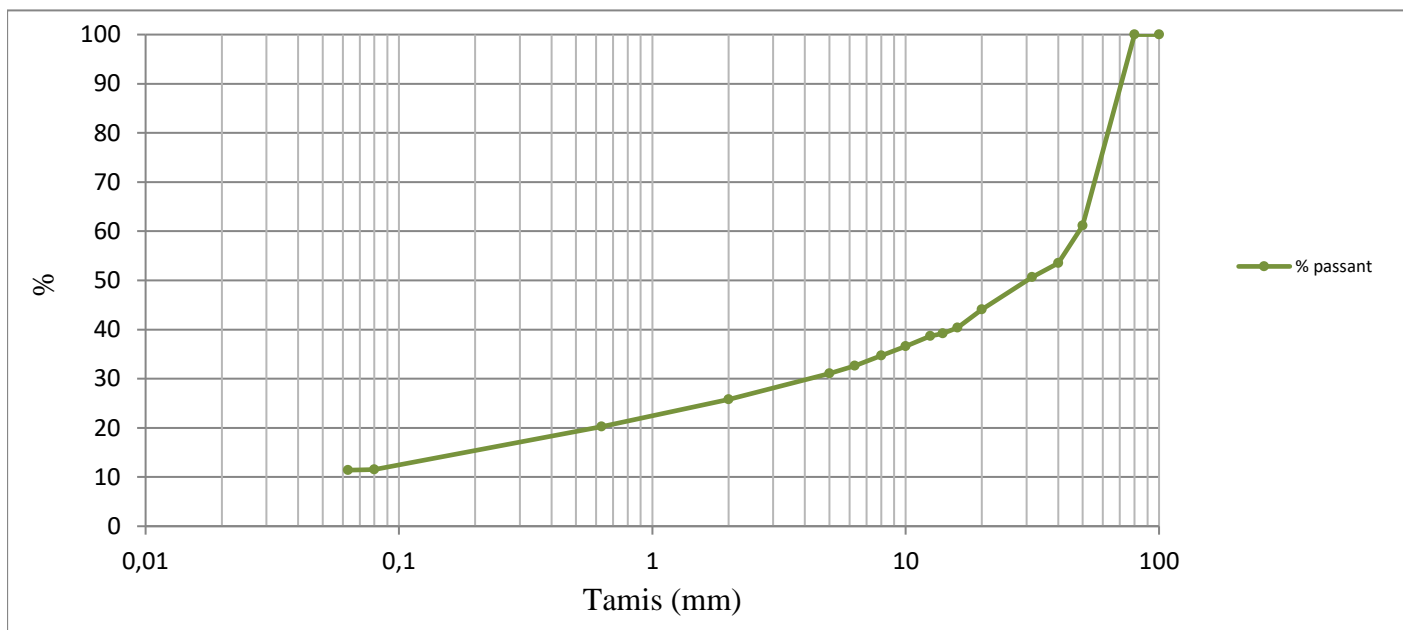
B4	Graves peu argileuses
-----------	-----------------------

Affaire :	THEOULE SUR MER (06)	Référence:	OR036113
Dossier:	Essais laboratoire		

Sondage :	SC3	Prélèvement effectué par :	Client <input type="checkbox"/>
Profondeur :	3,30 - 3,60 m		Géocentre-FORSOL <input checked="" type="checkbox"/>
Lithologie :	Remblais : blocs et graves à légère matrice sableuse +/- argileuse lie de vin		

Date analyse :	Janvier 2021	Opérateur :	SCANDOLARI Marion
----------------	--------------	-------------	-------------------

RESULTATS



Tamis (mm)	0,063	0,08	0,63	2	5	6,3	8
Passant (%)	11,4	11,5	20,3	25,8	31,0	32,6	34,7

Tamis (mm)	10	12,5	14	16	20	31,5	40
Passant (%)	36,6	38,7	39,2	40,4	44,1	50,6	53,5

Tamis (mm)	50	80	100
Passant (%)	61,1	100	100

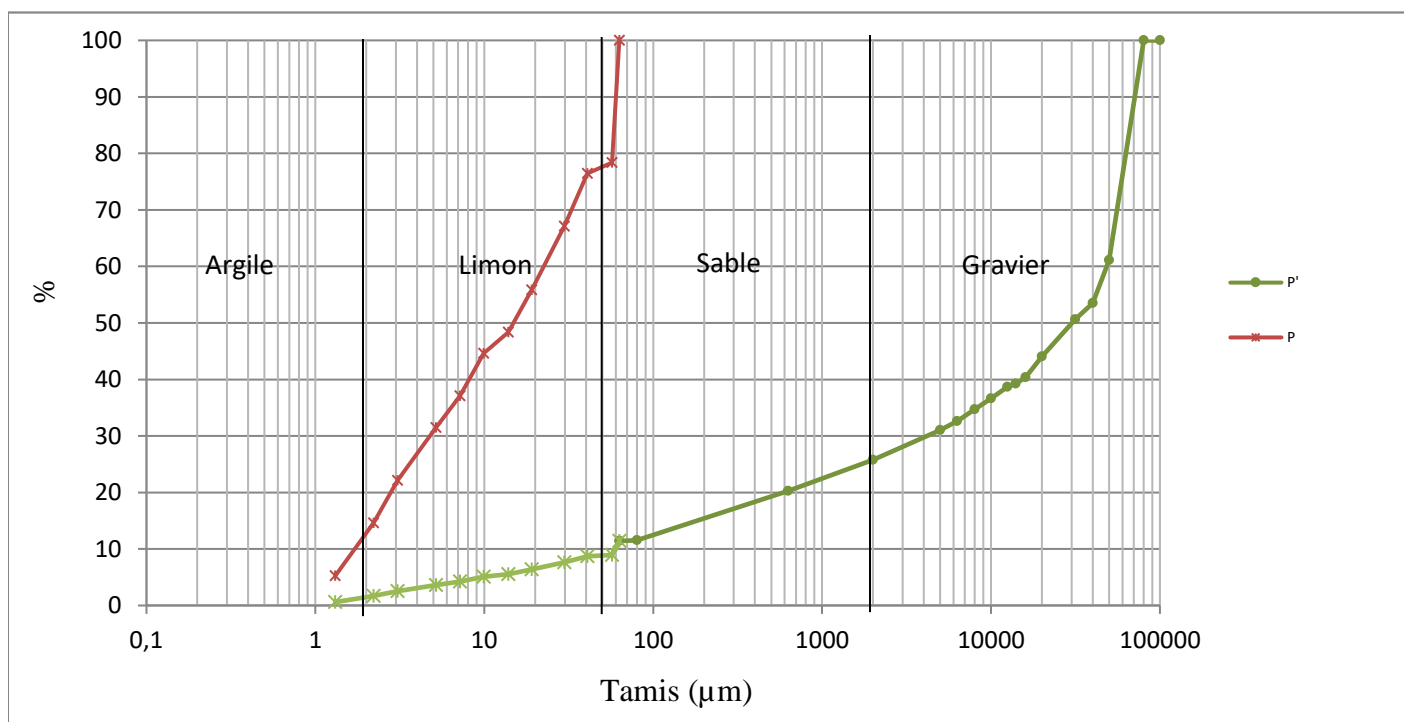
Teneur en eau	Dmax				
9,2	80,00 mm				

Affaire :	THEOULE SUR MER (06)	Référence:	OR036113
Dossier:	Essais laboratoire		

Sondage :	SC3	Prélèvement effectué par :	Client <input type="checkbox"/>
Profondeur :	3,30 - 3,60 m		Géocentre-FORSOL <input checked="" type="checkbox"/>
Lithologie :	Remblais : blocs et graves à légère matrice sableuse +/- argileuse lie de vin		

Date analyse :	Janvier 2021	Opérateur :	SCANDOLARI Marion
----------------	--------------	-------------	-------------------

RESULTATS



Temps	Lecture	Température	P% tamis à 80µm	P' % tamis à 50mm	D (µm)
0 s			100,0	11,4	63
30 s	1,0250	19,0	78,4	8,9	57
1 min	1,0245	19,0	76,5	8,7	41
2 min	1,0220	19,0	67,1	7,7	30
5 min	1,0190	19,0	55,9	6,4	19
10 min	1,0170	19,0	48,4	5,5	14
20 min	1,0160	19,0	44,6	5,1	10
40 min	1,0140	19,0	37,1	4,2	7,2
80 min	1,0125	19,0	31,5	3,6	5,2
240 min	1,0100	19,0	22,1	2,5	3,1
480 min	1,0080	19,0	14,6	1,7	2,2
1440 min	1,0055	19,0	5,2	0,6	1,3

Affaire :	THEOULE SUR MER (06)	Référence:	OR036113
Dossier:	Essais laboratoire		

Sondage :	SC3	Prélèvement effectué par :	Client <input type="checkbox"/>
Profondeur :	3,30 - 3,60 m		Géocentre-FORSOL <input checked="" type="checkbox"/>
Lithologie :	Remblais : blocs et graves à légère matrice sableuse +/- argileuse lie de vin		

Date analyse :	Janvier 2021	Opérateur :	SCANDOLARI Marion
----------------	--------------	-------------	-------------------

RESULTATS

Teneur en eau	
Sur matériau	Sur fraction 0/5
9,2	16,1

Essai		
Masse humide de la prise d'essai (g) :	Masse sèche de la prise d'essai (g) :	Volume de bleu injecté (cm3)
37,87	32,6	15

% de passant au tamis de			
0,08 mm	2 mm	5 mm	50 mm
11,5	25,8	31,0	61,1

Proportion de la fraction 0/5 dans la fraction 0/50 du sol sec :	50,8
------------------------------------------------------------------	------

Teneur en argile en gramme de bleu pour 100 g de sol sec	
Sur fraction 0/5	Sur fraction 0/D
0,46	0,23



FICHE D'IDENTIFICATION DU MATERIAU

SELON LE G.T.R 92

Affaire :	THEOULE SUR MER (06)	Référence:	OR036113
Dossier:	Essais laboratoire		

Sondage :	SC3	Prélèvement effectué par :	Client <input type="checkbox"/>
Profondeur :	4,00 - 4,50 m		Géocentre-FORSO <input checked="" type="checkbox"/>
Lithologie :	Sable très fin silteux grisâtre à graviers calcaires		

Opérateur : SCANDOLARI Marion

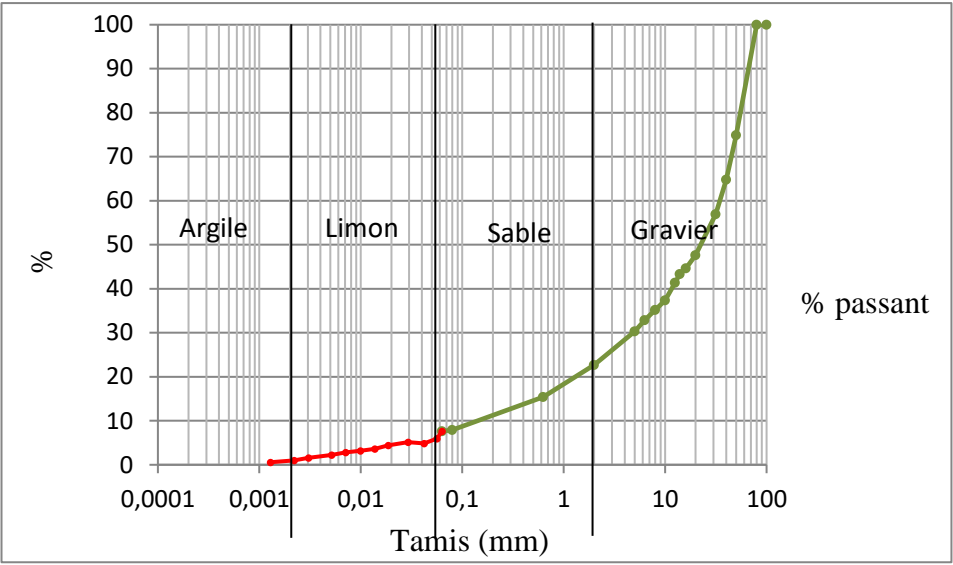
Remarques :

ANALYSE GRANULOMETRIQUE

Tamis (mm)	Passant (%)
0,0013	0,6
0,063	7,6
0,08	7,9
2	22,6
5	30,3
50	75
100	100

Teneur en eau	7,4 %
---------------	-------

Dmini	1,3 µm
Dmax	80,0 mm



ARGILOSITE

Limite de liquidité WL:		Limite de plasticité Wp:	
Indice de plasticité Ip :		Indice de consistance Ic :	
Valeur au bleu sur 0/5 :	0,36	Valeur au bleu sur 0/D :	0,15

MASSE VOLUMIQUE

Densité humide :		g/cm3	Densité Sèche :		g/cm3
------------------	--	-------	-----------------	--	-------

CLASSIFICATION

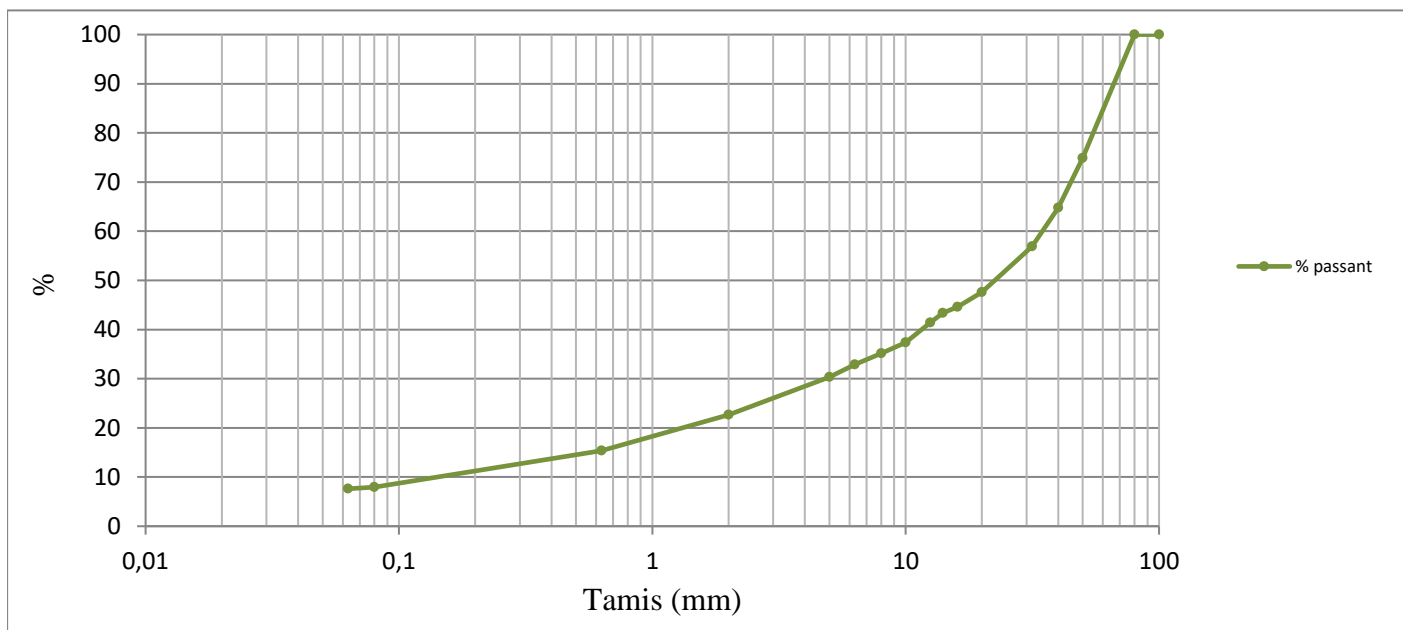
B3	Graves silteuses
----	------------------

Affaire :	THEOULE SUR MER (06)	Référence:	OR036113
Dossier:	Essais laboratoire		

Sondage :	SC3	Prélèvement effectué par :	Client <input type="checkbox"/>
Profondeur :	4,00 - 4,50 m		Géocentre-FORSOL <input checked="" type="checkbox"/>
Lithologie :	Remblais: Sable graveleux marron clair beigeâtre à blocs		

Date analyse :	Janvier 2021	Opérateur :	SCANDOLARI Marion
----------------	--------------	-------------	-------------------

RESULTATS



Tamis (mm)	0,063	0,08	0,63	2	5	6,3	8
Passant (%)	7,6	7,9	15,4	22,6	30,3	32,9	35,2

Tamis (mm)	10	12,5	14	16	20	31,5	40
Passant (%)	37,3	41,4	43,3	44,6	47,6	56,9	64,8

Tamis (mm)	50	80	100
Passant (%)	74,9	100	100

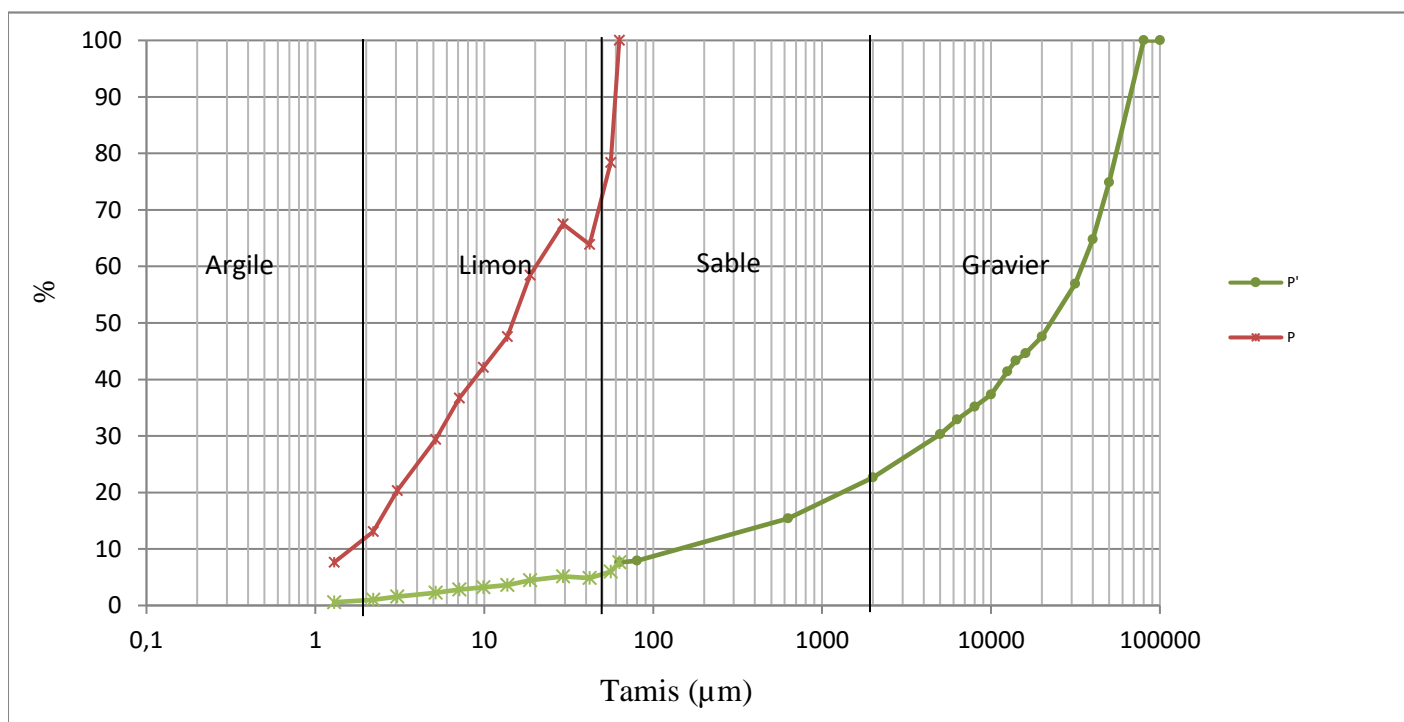
Teneur en eau	Dmax				
7,4	80,00 mm				

Affaire :	THEOULE SUR MER (06)	Référence:	OR036113
Dossier:	Essais laboratoire		

Sondage :	SC3	Prélèvement effectué par :	Client <input type="checkbox"/>
Profondeur :	4,00 - 4,50 m		Géocentre-FORSOL <input checked="" type="checkbox"/>
Lithologie :	Remblais: Sable graveleux marron clair beigeâtre à blocs		

Date analyse :	Janvier 2021	Opérateur :	SCANDOLARI Marion
----------------	--------------	-------------	-------------------

RESULTATS



Temps	Lecture	Température	P% tamis à 80µm	P' % tamis à 50mm	D (µm)
0 s			100,0	7,6	63
30 s	1,0255	20,0	78,4	6,0	56
1 min	1,0215	20,0	63,9	4,9	42
2 min	1,0225	20,0	67,5	5,1	29
5 min	1,0200	20,0	58,4	4,5	19
10 min	1,0170	20,0	47,6	3,6	14
20 min	1,0155	20,0	42,1	3,2	10
40 min	1,0140	20,0	36,7	2,8	7,1
80 min	1,0120	20,0	29,4	2,2	5,1
240 min	1,0095	20,0	20,3	1,5	3,1
480 min	1,0075	20,0	13,1	1,0	2,2
1440 min	1,0060	20,0	7,6	0,6	1,3

Affaire :	THEOULE SUR MER (06)	Référence:	OR036113
Dossier:	Essais laboratoire		

Sondage :	SC3	Prélèvement effectué par :	Client <input type="checkbox"/>
Profondeur :	4,00 - 4,50 m		Géocentre-FORSOL <input checked="" type="checkbox"/>
Lithologie :	Remblais: Sable graveleux marron clair beigeâtre à blocs		

Date analyse :	Janvier 2021	Opérateur :	SCANDOLARI Marion
----------------	--------------	-------------	-------------------

RESULTATS

Teneur en eau	
Sur matériau	Sur fraction 0/5
7,4	13,1

Essai		
Masse humide de la prise d'essai (g) :	Masse sèche de la prise d'essai (g) :	Volume de bleu injecté (cm3)
94,65	83,7	30

% de passant au tamis de			
0,08 mm	2 mm	5 mm	50 mm
7,9	22,6	30,3	74,9

Proportion de la fraction 0/5 dans la fraction 0/50 du sol sec :	40,5
------------------------------------------------------------------	------

Teneur en argile en gramme de bleu pour 100 g de sol sec	
Sur fraction 0/5	Sur fraction 0/D
0,36	0,15



RESISTANCE A LA COMPRESSION UNIAXIALE Rc

LA-RE-

NF P 94-420

Version 0.0

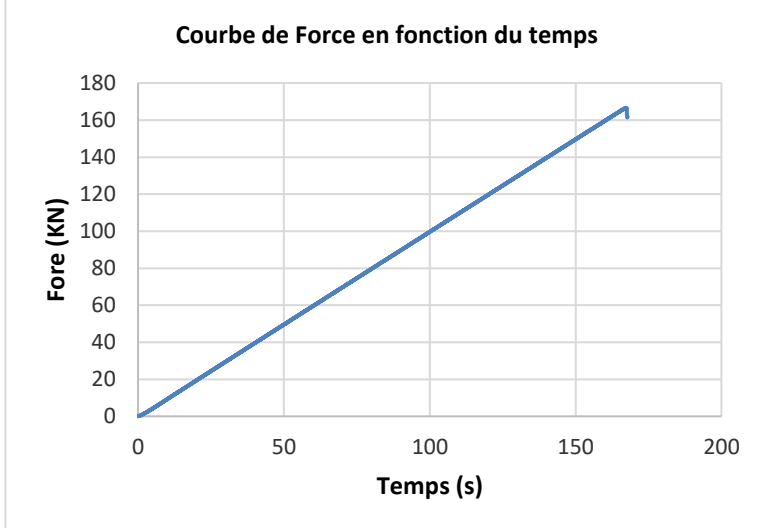
Affaire :	THELOULE SUR MER (06)	Référence:	OR035848
Dossier:	Essais laboratoire		

Sondage :	SC3	Prélèvement effectué par :	Client
Profondeur :	13,20-13,50m	Géocentre-Forsol	
Lithologie :	Rhyolite rouge		

Date :	12/01/2022	Opérateur :	J. DUBREUIL
--------	------------	-------------	-------------

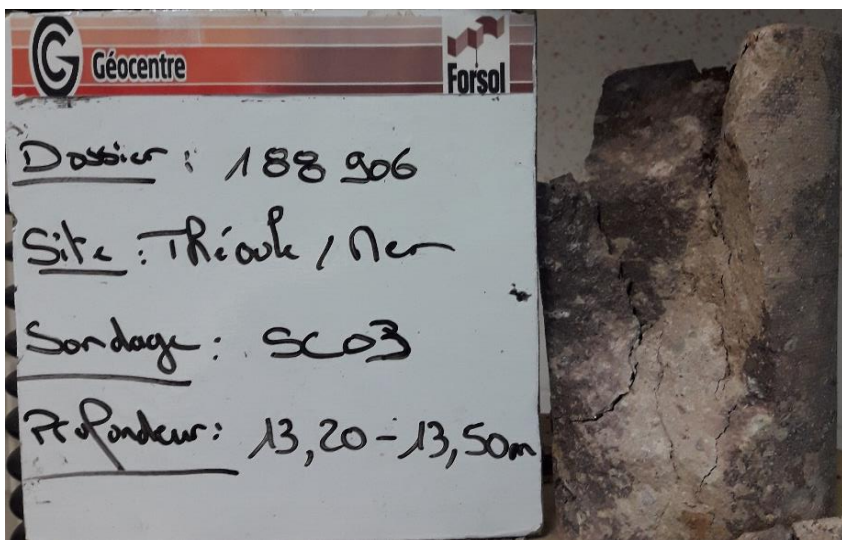
Remarques :

Diamètre	Hauteur	Elancement	Teneur en eau	Masse Volumique	Force max appliquée	Rc	Module Young E
mm	mm		%	t/m3	KN	MPa	MPa
92	180	2,0		2,43	166,68	25,1	



Critère de rupture (% perte de Force / temps)	25%	Vitesse plateau	1 KN / s
-----------------------------------------------	-----	-----------------	----------

PROFIL DE RUPTURE



Un pas d'avance.

One step ahead. Einen Schritt voraus. Всегда на шаг впереди.

UCM GbR – Environmental Consulting
and Management
Kietz 23/24
12557 Berlin

En collaboration avec :

GLU mbH
Handwerker Str. 24d,
D-15366 Hoppegarten

Certificat d'analyses



Client :
FUGRO FRANCE SAS
Le Carillon
5-6 esplanade Charles de Gaulle
92000 Nanterre

Projet :
THEOULE SUR MER

Numéro de projet :
188906

Date : 14.01.2022



FUGRO FRANCE SAS
Le Carillon
5-6 esplanade Charles de Gaulle

92000 Nanterre

GLU mbH

Gesellschaft für Lebensmittel-
und Umweltconsulting mbH

Centre d'Analyses Environnementales et laboratoire
d'analyse des produits alimentaires, analyses dans
le domaine des déchets et des sites pollués

Rapports environnementaux et plans de gestion

2/3 Page(s)
Date du rapport : 14.01.2022

Certificat d'analyses

Numéro de projet GLU : 01174/22
Projet : THEOULE SUR MER
Demandeur : FUGRO FRANCE SAS
Prélèvement réalisé : par le client
Entrée des échantillons : 07.01.2022
Date de la commande : 31.01.2022
Numéro de projet client : 188906

Type d'échantillon : sol
Nombre d'échantillons : 1
Programme d'analyses : défini par le client
Période des essais : 07.01.2022 - 14.01.2022



Le laboratoire de GLU est accrédité par l'organisme allemand d'accréditation (DAR), qui est reconnu par le COFRAC. COFRAC est signataire de l'accord multilatéral européen (EA).

Siège:
Handwerker Str. 24d
15366 Hoppegarten

PDG:
I. Haufe

Enregistrée auprès du
Tribunal de commerce de
Frankfurt/Oder sous
le numéro HRB 5245

Référence bancaire:
Berliner Bank AG
BIC/SWIFT : DEUTDEB110
IBAN : DE 23100708480526754700

Numéro de projet GLU : 01174/22

Résultats des analyses :

Échantillon :		SC 3 7,50 – 8,00 m
Date de prélèvement :		05/01/2022
GLU - LAB-Numéro :	Unité	001
Matière sèche	%P	95,4
Sulfates (SO ₄ ²⁻)	mg/kg	< 200
Acidité	ml/kg	14,5

n.d. – non détectable

Valeurs limites pour les classes d'exposition, correspondant aux attaques chimiques des sols naturels (EN 206-1) :

Sous classe d'exposition	Unité	XA1	XA2	XA3
Analyses sur brut :				
Sulfates (SO ₄ ²⁻)	mg/kg	2000 à 3000	3000 à 12000	12000 à 24000
Acidité	ml/kg	> 200	N'est pas rencontré dans la pratique	

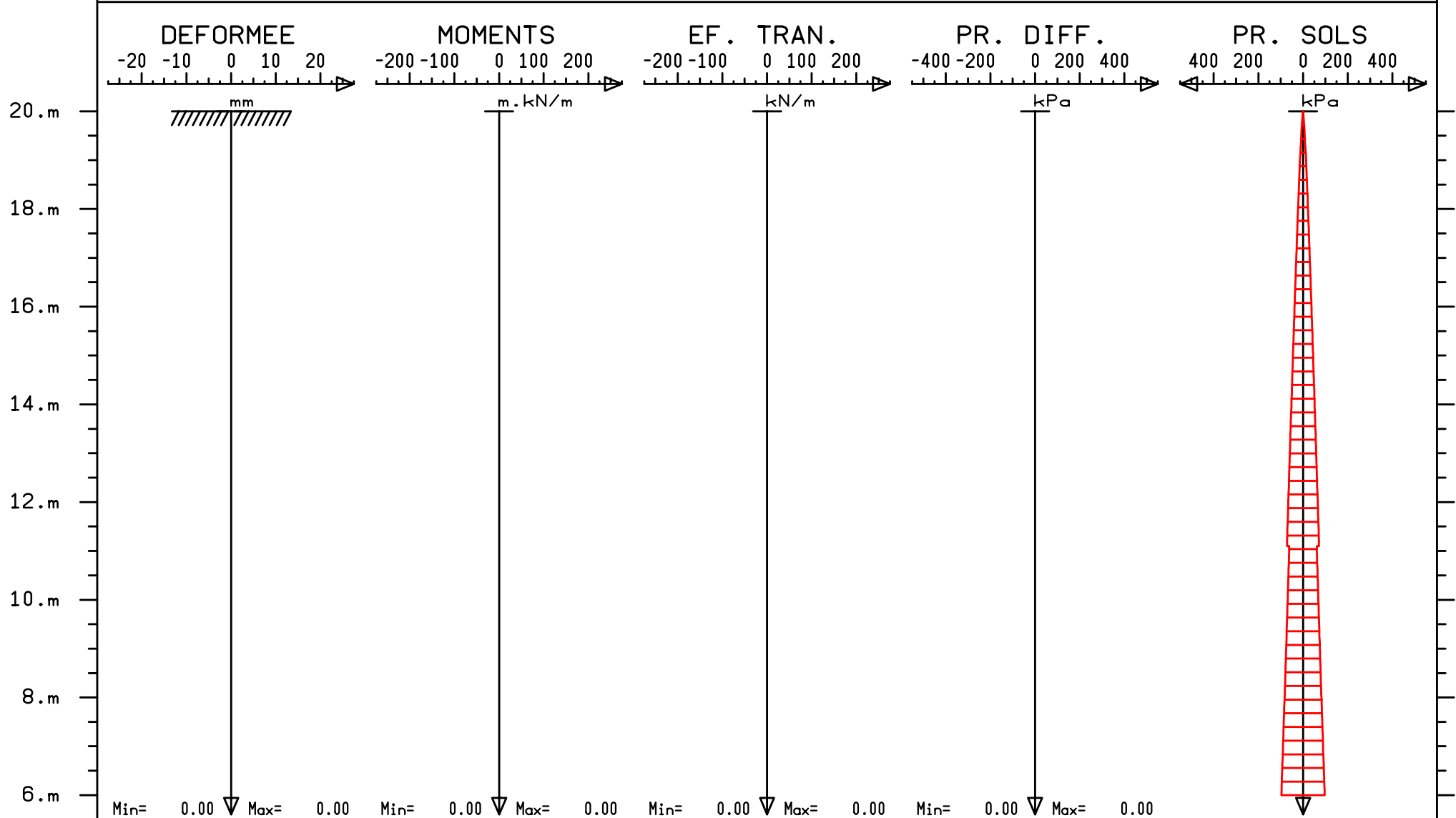
Méthodes analytiques :

Paramètres	Unité	Seuil de détection	Méthodes/Normes utilisées
Analyses sur brut :			
Sulfates (SO ₄ ²⁻)	mg/kg	200	selon EN 196-2 Extraction du SO ₄ ²⁻ à l'acide chlorhydrique
Acidité	ml/kg	2	DIN 4030-2 (Baumann Gully)


GLU
 Gesellschaft für
 Lebensmittel- und Umweltconsulting
 Dipl.-Ing. S. Schrader
 Directrice technique
 Handwerkerstraße 24d
 15366 Hoppegarten
 Tel. 03342 21661
 Fax 03342 21663

188906 THEOULE-SUR-MER Rue Pastor

GRAPHES DE LA PHASE No 1



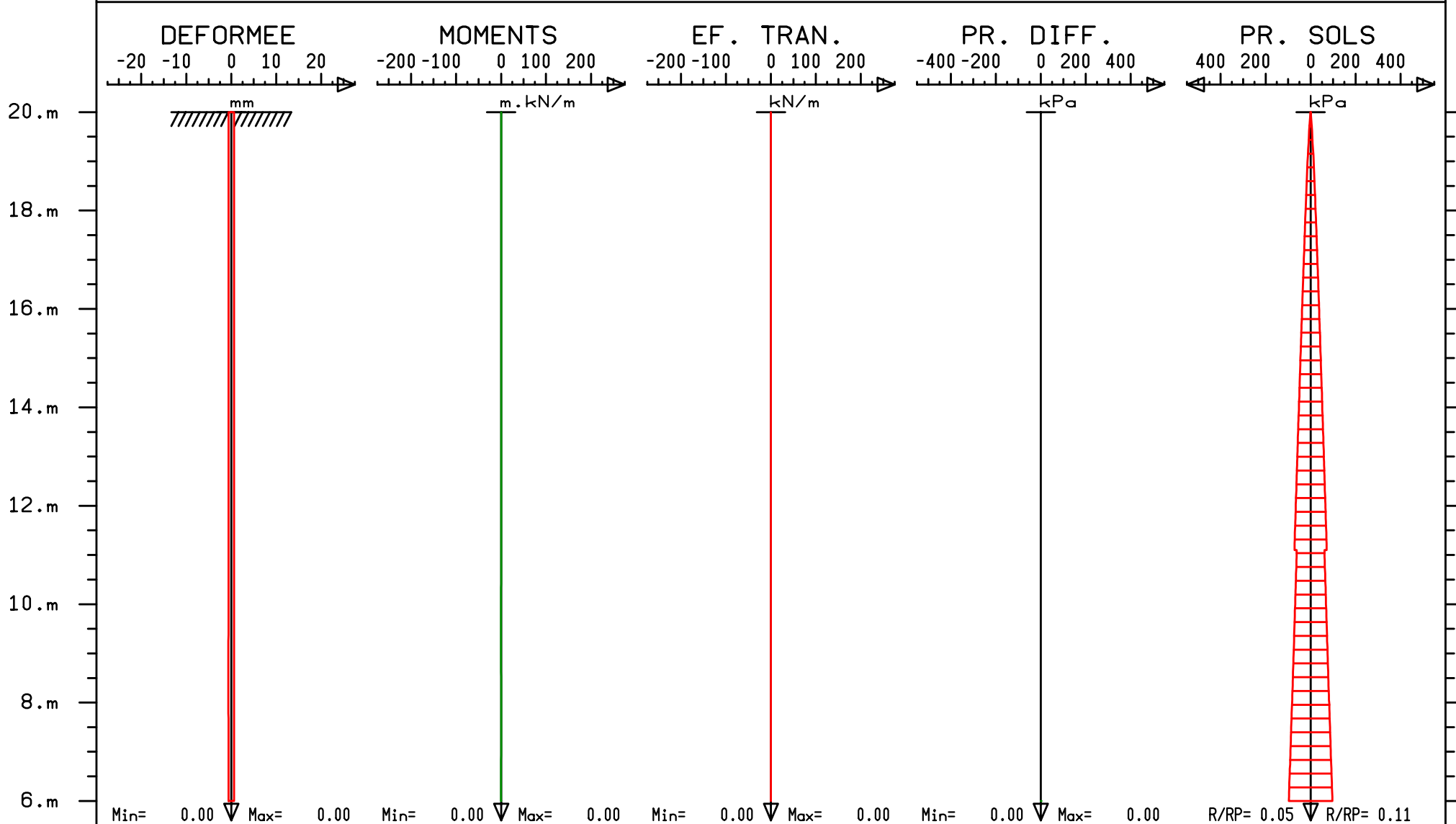
RIDO V:4.24.c (C) R.F.L.

FUGRO FRANCE Nanterre

07/03/22
THEOULE_Parisienne amont_v1

188906 THEOULE-SUR-MER Rue Pastor

GRAPHES DE LA PHASE No 2



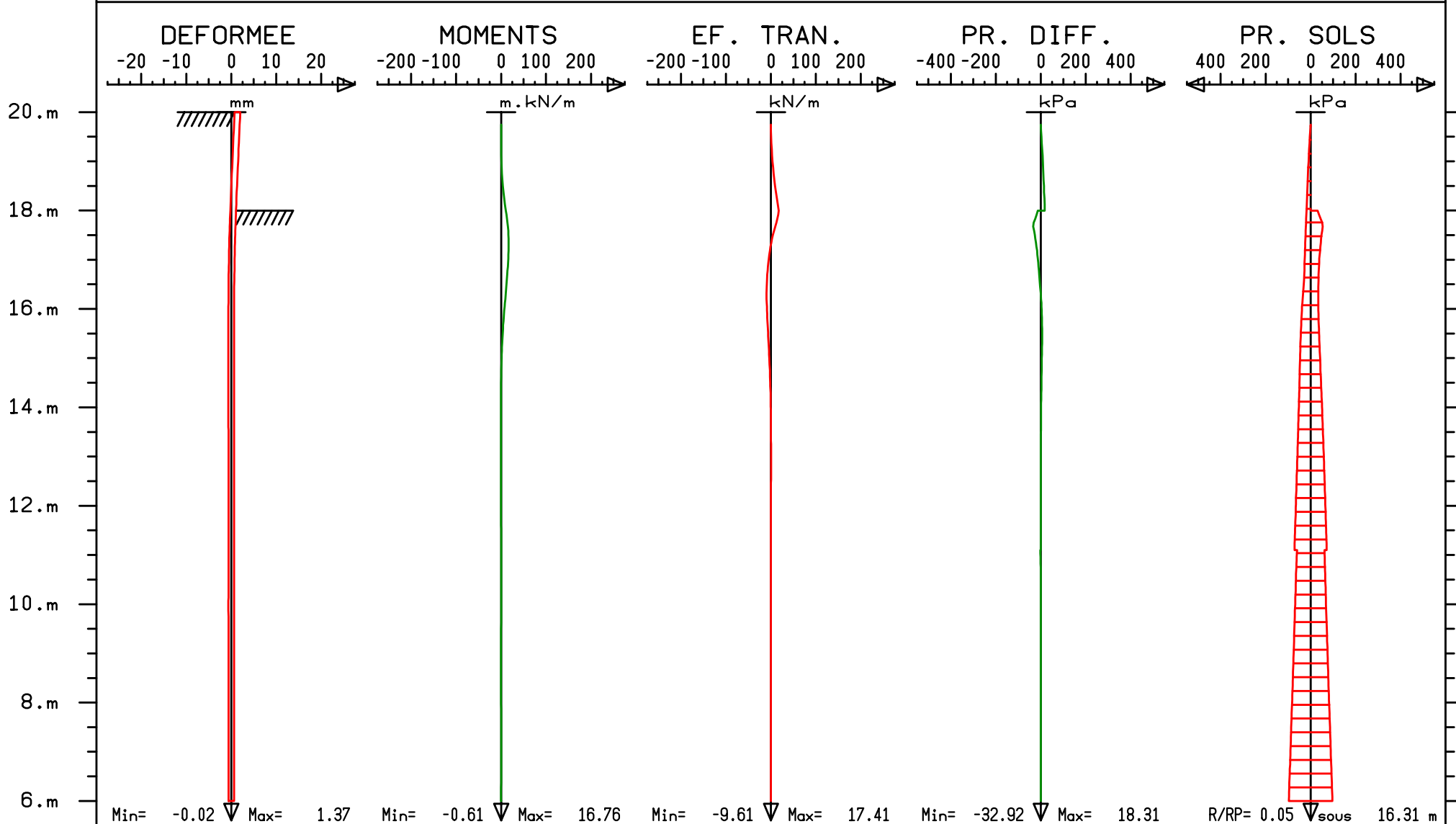
RIDO V:4.24.c (C) R.F.L.

FUGRO FRANCE Nanterre

07/03/22
THEOULE_Parisienne amont_v1

188906 THEOULE-SUR-MER Rue Pastor

GRAPHES DE LA PHASE No 3



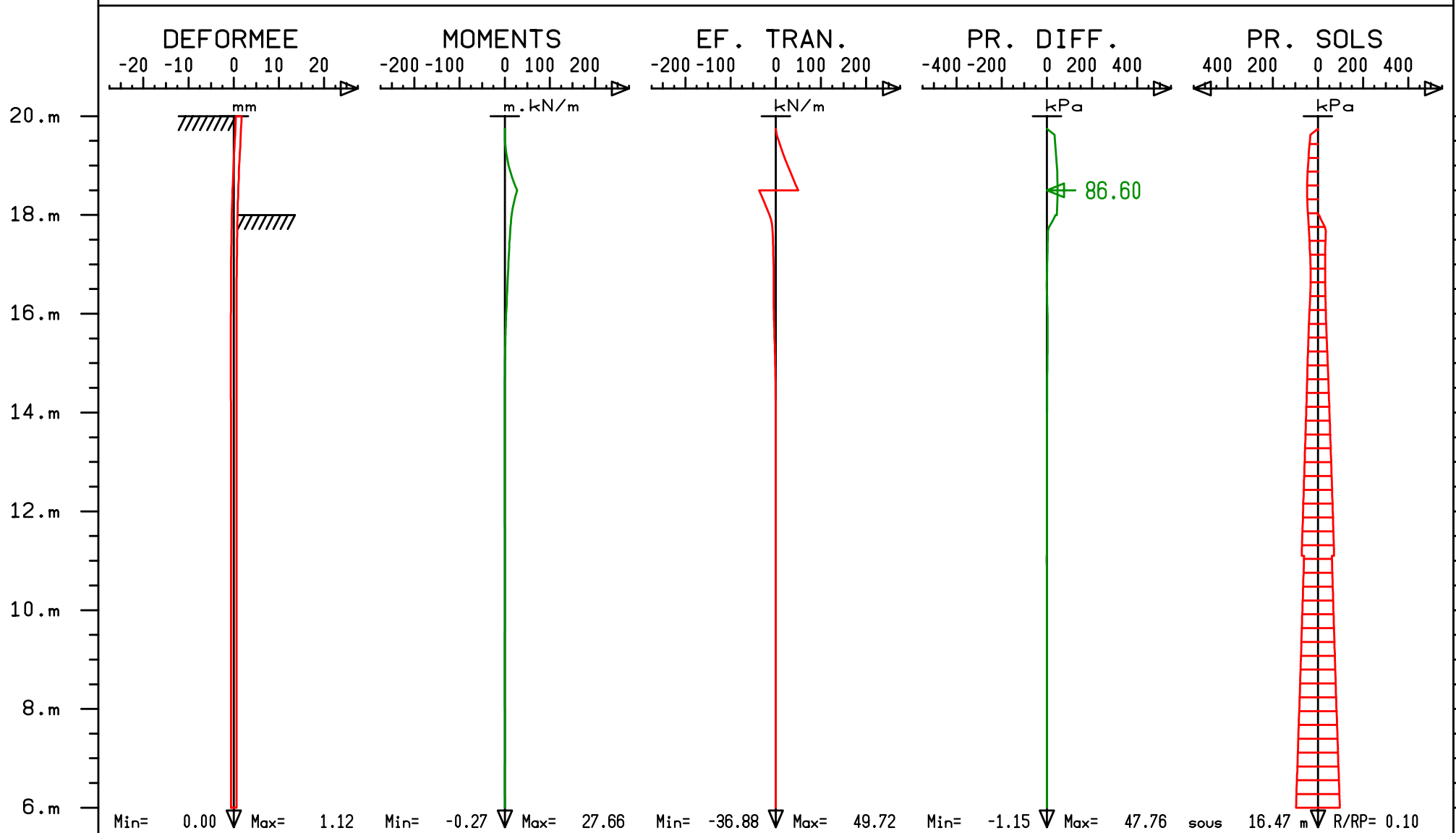
RIDO V:4.24.c (C) R.F.L.

FUGRO FRANCE Nanterre

07/03/22
THEOULE_Parisienne amont_v1

188906 THEOULE-SUR-MER Rue Pastor

GRAPHES DE LA PHASE No 4



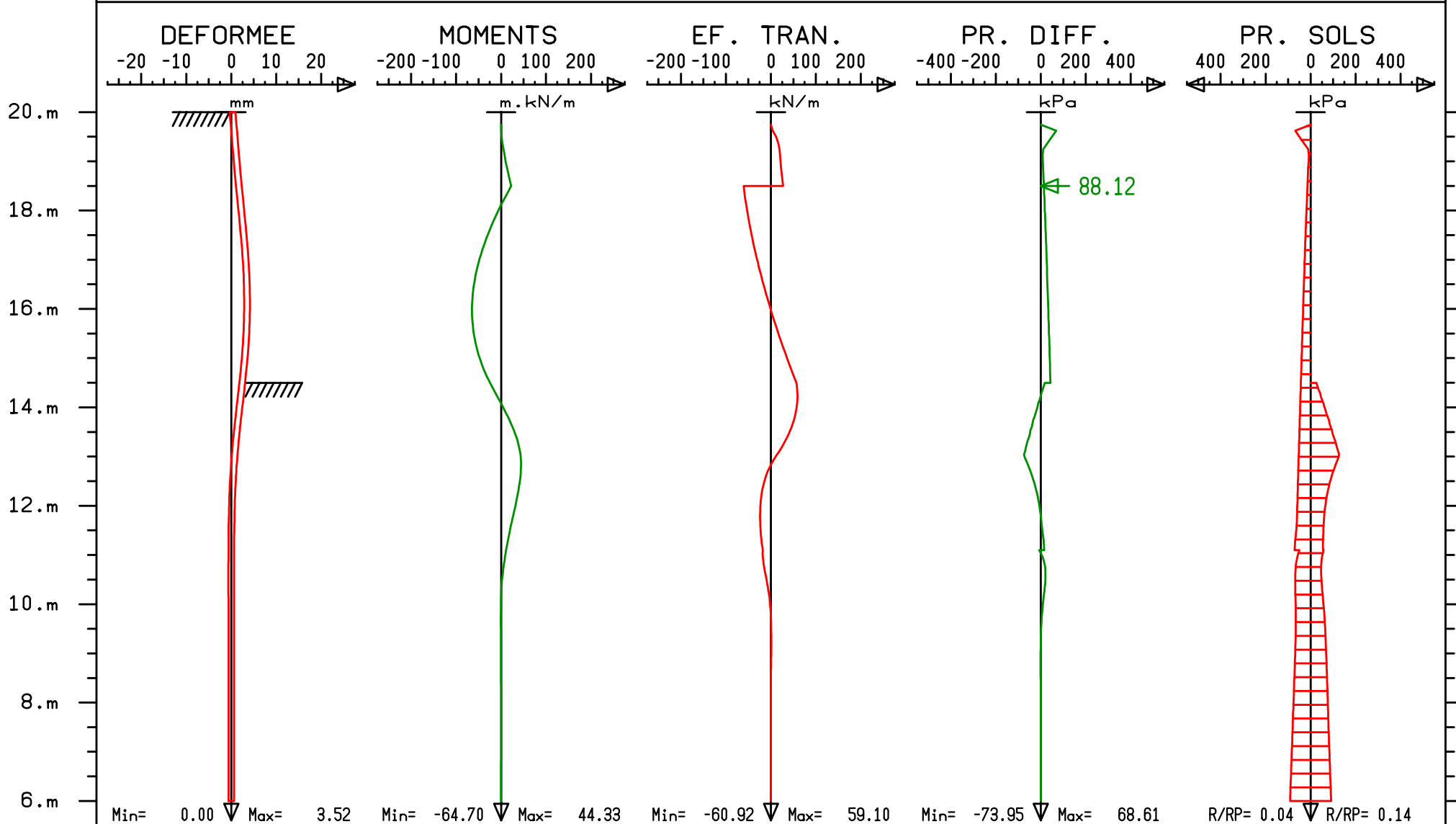
RIDO V:4.24.c (C) R.F.L.

FUGRO FRANCE Nanterre

07/03/22
THEOULE_Parisienne amont_v1

188906 THEOULE-SUR-MER Rue Pastor

GRAPHES DE LA PHASE No 5



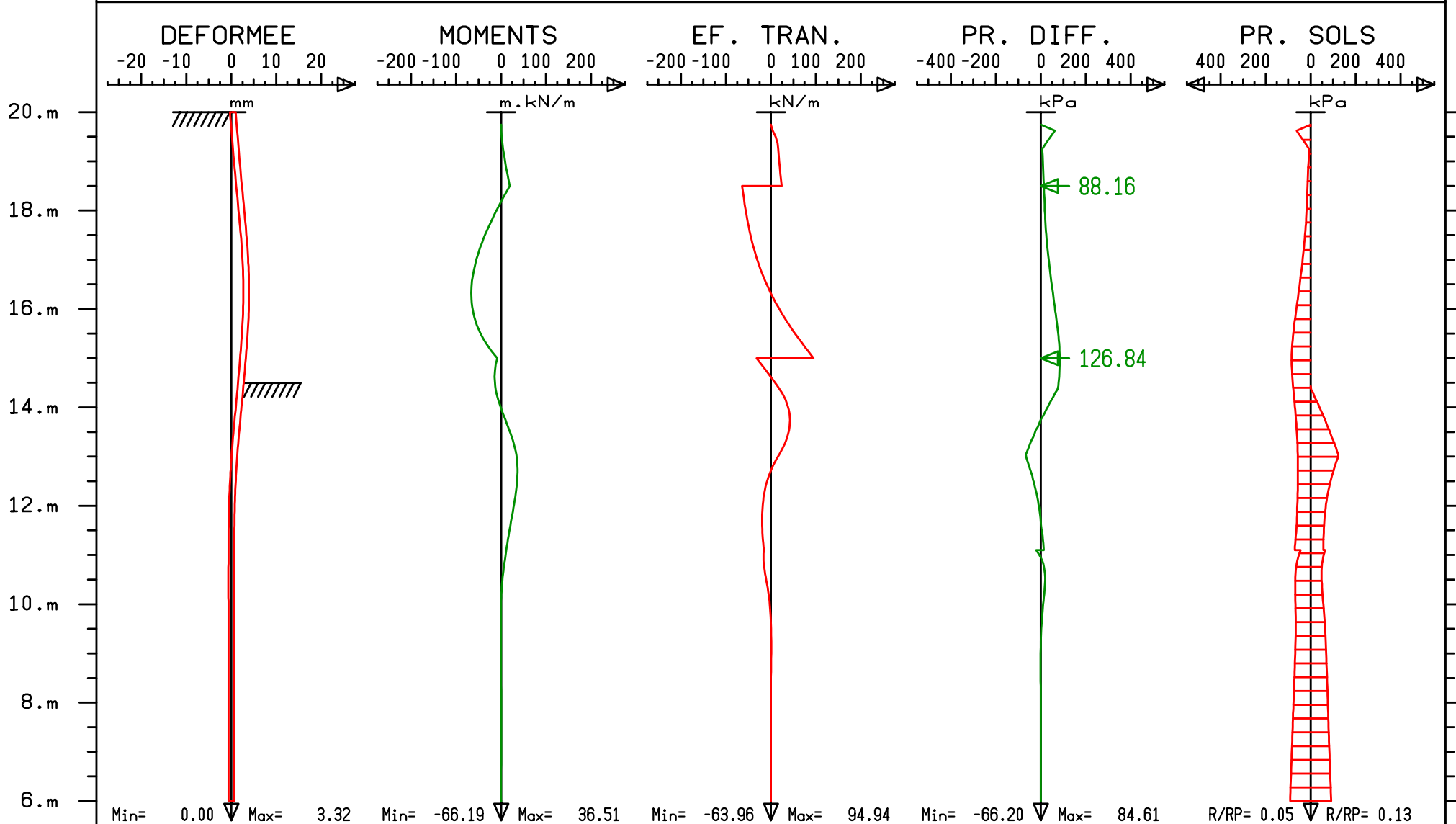
RIDO V:4.24.c (C) R.F.L.

FUGRO FRANCE Nanterre

07/03/22
THEOULE_Parisienne amont_v1

188906 THEOULE-SUR-MER Rue Pastor

GRAPHES DE LA PHASE No 6



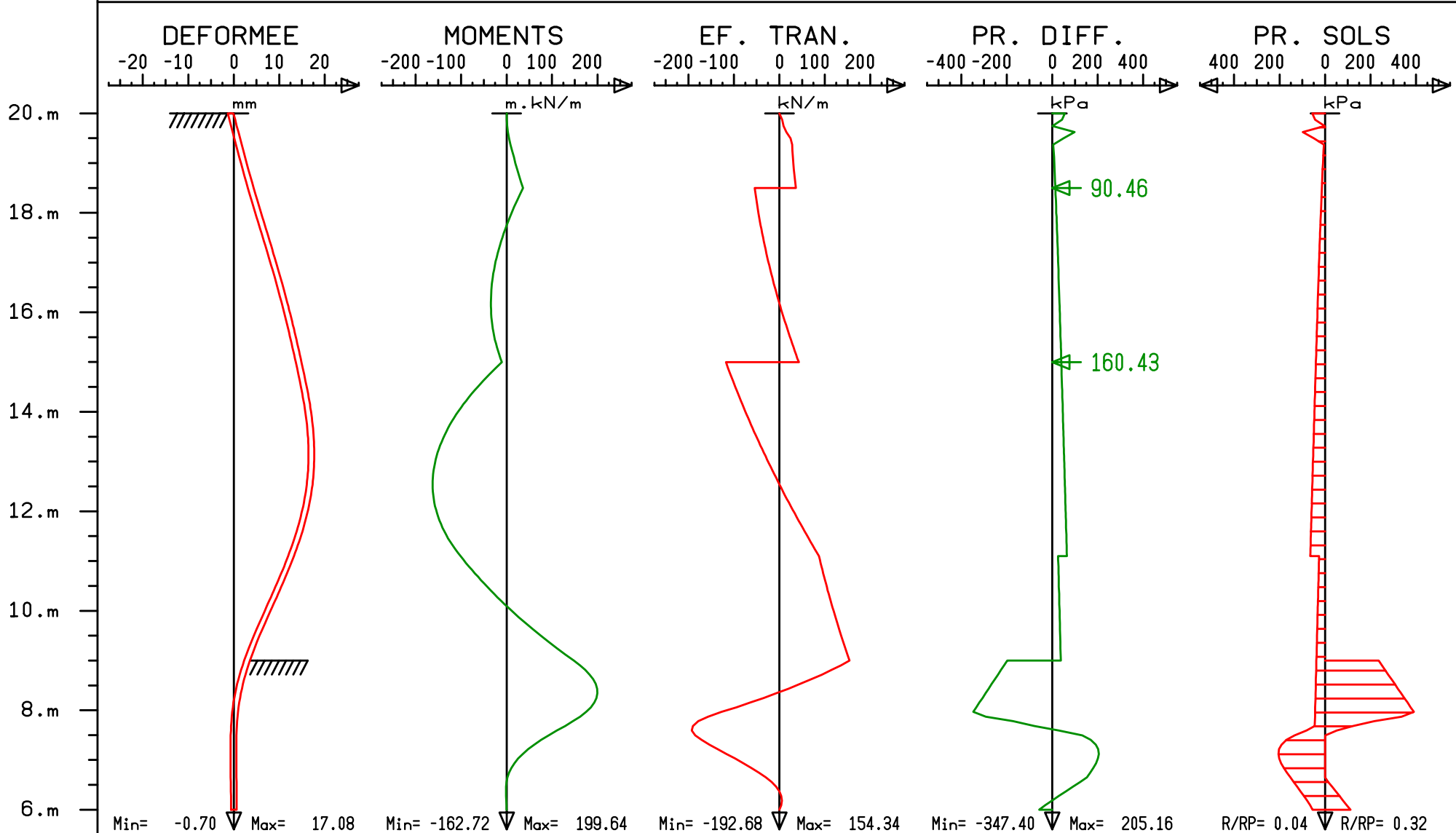
RIDO V:4.24.c (C) R.F.L.

FUGRO FRANCE Nanterre

07/03/22
THEOULE_Parisienne amont_v1

188906 THEOULE-SUR-MER Rue Pastor

GRAPHES DE LA PHASE No 7



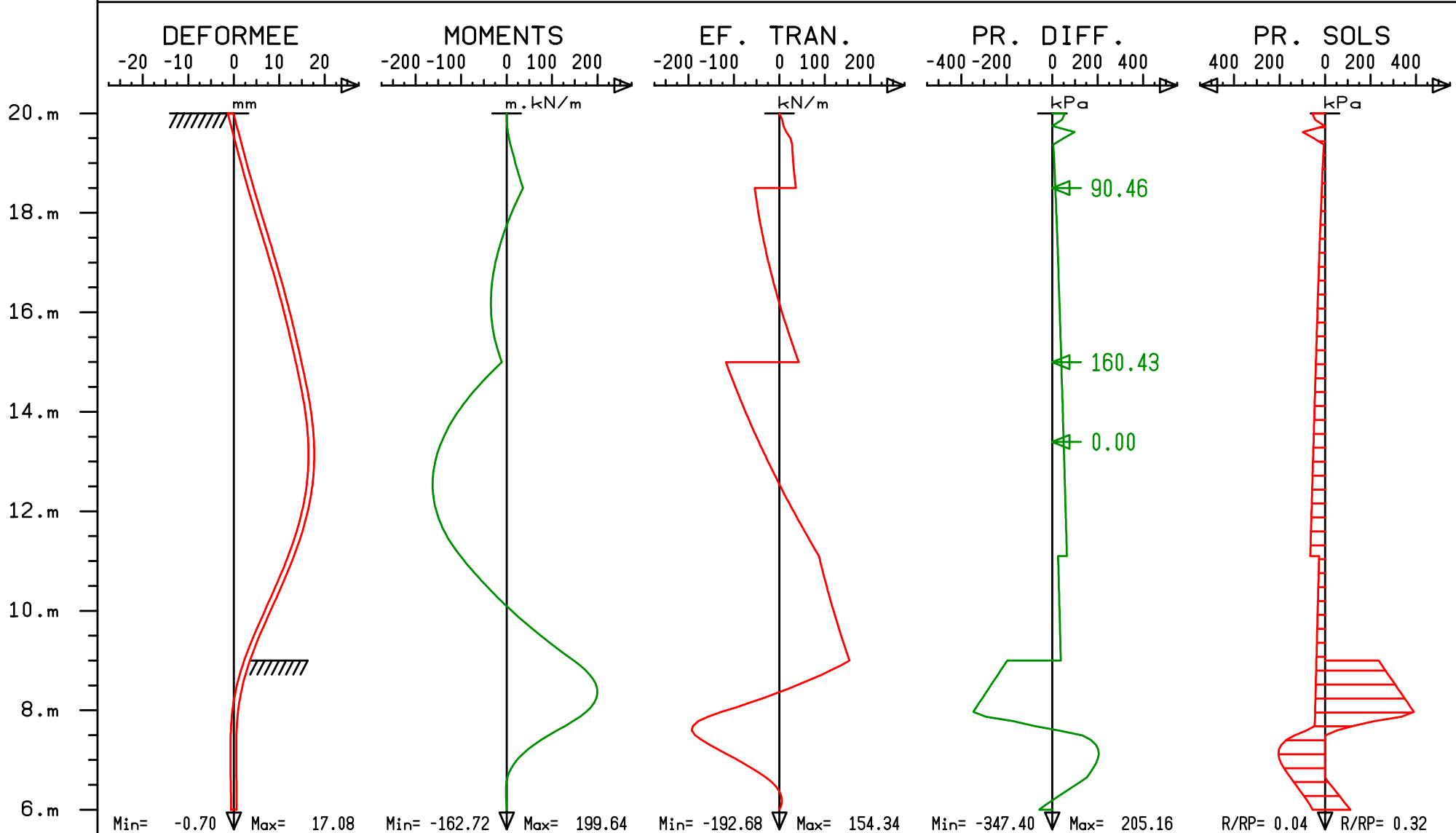
RIDO V:4.24.c (C) R.F.L.

FUGRO FRANCE Nanterre

07/03/22
THEOULE_Parisienne amont_v1

188906 THEOULE-SUR-MER Rue Pastor

GRAPHES DE LA PHASE No 9



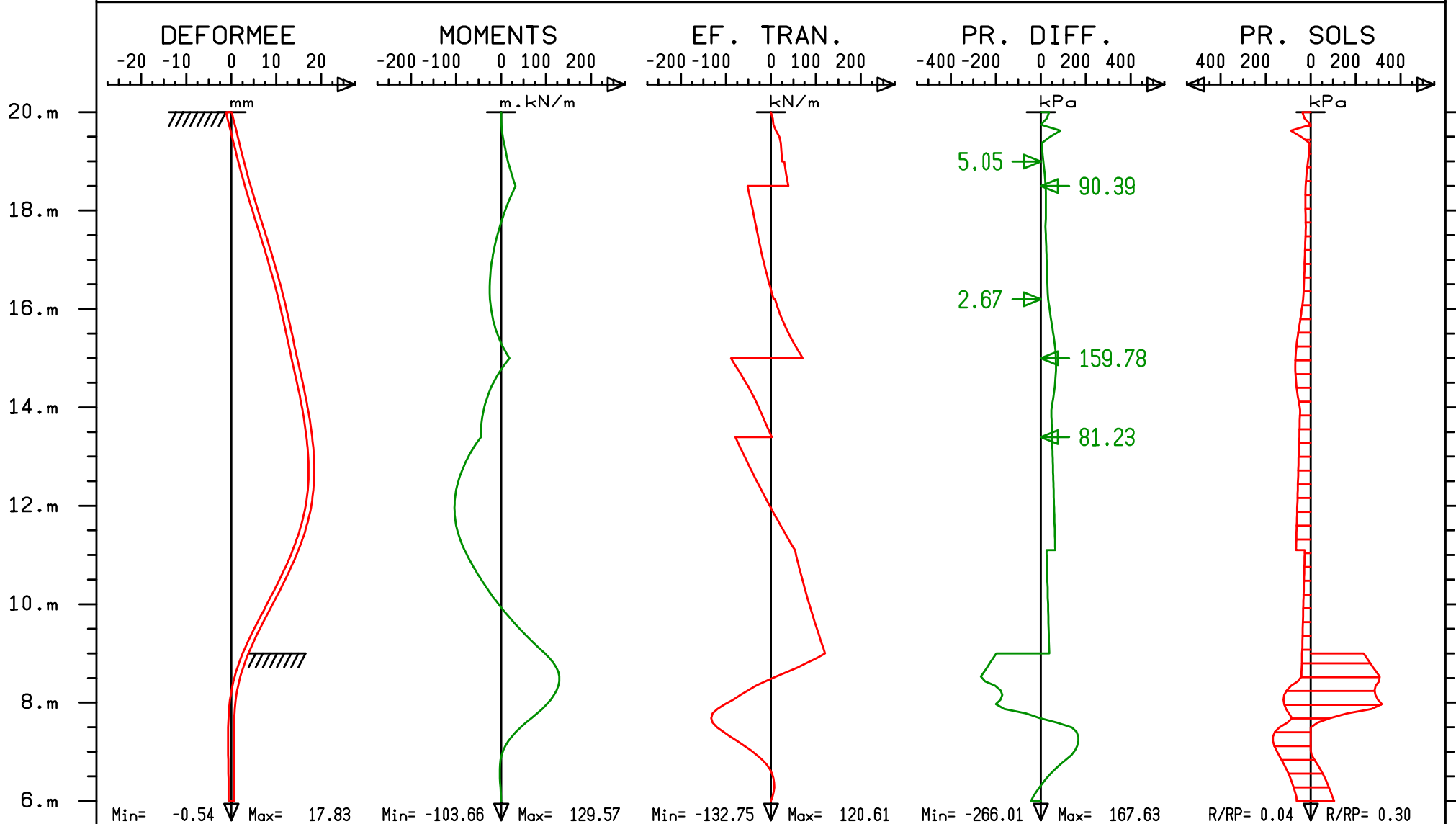
RIDO V:4.24.c (C) R.F.L.

FUGRO FRANCE Nanterre

07/03/22
THEOULE_Parisienne amont_v1

188906 THEOULE-SUR-MER Rue Pastor

GRAPHES DE LA PHASE No 10



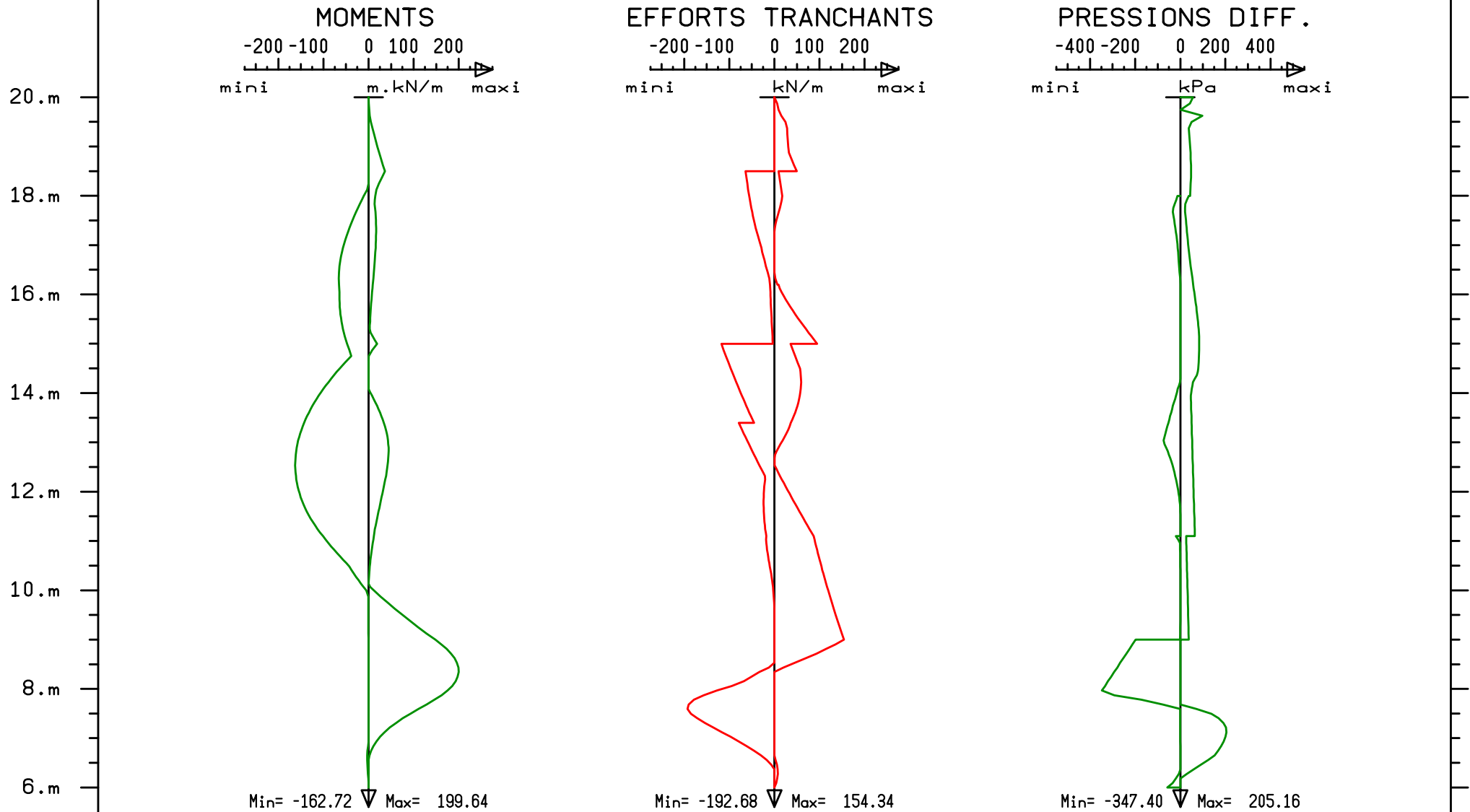
RIDO V:4.24.c (C) R.F.L.

FUGRO FRANCE Nanterre

07/03/22
THEOULE_Parisienne amont_v1

188906 THEOULE-SUR-MER Rue Pastor

ENVELOPPES DE LA PHASE 1 A LA PHASE 10
(la totalite des phases)



***** FICHER DE DONNEES : THEOULE_Parisienne amont_v1.RIO

```
188906 THEOULE-SUR-MER, Rue Pastor *150L E U:NN*
* Paroi parisienne tirantée
* 2 lits de tirants
*
*** Constantes de la paroi
# TN=22.00
# asup = 20.00
# FF = 9.00
# ainf = 6.00
# esp = 2
# dia = 0.62
# Ipieu = 3.14*dia^4/64
# Ebeton = 2.0E7
# EIpieu = Ebeton*Ipieu/esp
*
*** Position des lits de tirants
# Ztir1 = 18.50
# Ztir2 = 15.00
# esp1 = 5.00
# esp2 = 2.500
*
*** Inertie de la paroi
: asup
1 ... 20
: ainf 0
2 ... 6 0
*
*** Niveau initial du sol
: 22
3 ... 22
*
*** Définition de la géologie
* Colluvions
: 11.10 19 09 0 0 0 5 30 0 -2/3 schmitt(20000,0.33,EIpieu)
4 ... 11.1 19 9 0.3333333 0.5 4.94971 5 30 0 -0.6666667 119895.2
* Substratum rocheux
: -10.0 21 11 0 0 0 30 35 0 -2/3 schmitt(200000,0.50,EIpieu)
5 ... -10 21 11 0.2709901 0.4264236 7.156802 30 35 0 -0.6666667 1484319
*
*** Eau
: 0.00 0.1
6 ... 0 0.1
*
*** PHASE 1 : Etat initial des contraintes - Modelage du terrain+surcharges
: EXC(1) 20 22 0 5.80
7 ... EXC(1) 20 22 0 5.8
: SUB(1,1) 22 5.80 15.80 10 2.00
8 ... SUB(1,1) 22 5.8 15.8 10 2
: EXC(2) 20 10 0 20
9 ... EXC(2) 20 10 0 20
: CAL(2)
10 ... CAL(2)
*
*** PHASE 2 : Réalisation de la paroi parisienne
: INE(1) EIpieu
11 ... INE(1) 72496.4
: CAL(2)
12 ... CAL(2)
*
*** PHASE 3 : 1ère excavation à +18,00
: EXC(2) 18.00 10 4 20
13 ... EXC(2) 18 10 4 20
: CAL(2)
14 ... CAL(2)
*
*** PHASE 4 : Pose du 1er lit de tirants
: TIR(1) Ztir1 1 0 -100*0.866 ((1.95E8*150E-6*3)/(8.5+6/2))*(0.866^2)/esp1
15 ... TIR(1) 18.5 1 0 -86.6 1144.498
: CAL(2)
16 ... CAL(2)
*
*** PHASE 5 : 2ème excavation à +14,50
: EXC(2) 14.50 10 4 13
17 ... EXC(2) 14.5 10 4 13
: CAL(2)
18 ... CAL(2)
*
*** PHASE 6 : Pose du 2e lit de tirants
: TIR(1) Ztir2 1 0 -140*0.906 ((1.95E8*150E-6*3)/(7.0+6/2))*(0.906^2)/esp2
19 ... TIR(1) 15 1 0 -126.84 2881.134
: CAL(2)
20 ... CAL(2)
*
*** PHASE 7 : 3ème excavation à +9,00
: EXC(2) 9.00
21 ... EXC(2) 9
: CAL(2)
22 ... CAL(2)
*
*** PHASE 8 : Mise en place des planchers 1 et 2, -tirants bas
: BUT 13.40 1 0 0 (2E7*0.30/(25/2))
23 ... BUT 13.4 1 0 0 480000
: BUT 16.20 1 0 0 (2E7*0.30/(25/2))
24 ... BUT 16.2 1 0 0 480000
: CAL(2)
25 ... CAL(2)
*
*** PHASE 9 : Mise en place des 2 planchers hauts, -tirants haut
: BUT 19.00 1 0 0 (2E7*0.30/(25/2))
26 ... BUT 19 1 0 0 480000
: BUT 21.80 1 0 0 (2E7*0.30/(25/2))
27 ... BUT 21.8 1 0 0 480000
: CAL(2)
28 ... CAL(2)
*
*** PHASE 10 : Fluage du béton des planchers
: RIG(3) (1E7*0.30/(25/2))
29 ... RIG(3) 240000
: RIG(4) (1E7*0.30/(25/2))
30 ... RIG(4) 240000
: RIG(5) (1E7*0.30/(25/2))
31 ... RIG(5) 240000
: RIG(6) (1E7*0.30/(25/2))
32 ... RIG(6) 240000
: INE(1) EIpieu/2
33 ... INE(1) 36248.2
```

```
      : CAL(2)
34 ... CAL(2)
      *
      : FIN
35 ... FIN
      : XLS
36 ... XLS
      : BIL
37 ... BIL
      : EVP
38 ... EVP
      : STOP
39 ... STOP
```

* Paroi parisienne tirantée
* 2 lits de tirants
*
*** Constantes de la paroi
*
*** Position des lits de tirants
*
*
*** Inertie de la paroi

** DONNEES DE BASE **

* SURCHARGES DE BOUSSINESQ LIEES A L'ETAT DU SOL
MODELE ADAPTE AU CALCUL ELASTOPLASTIQUE

*** DESCRIPTION DU RIDEAU :

SECTION NO	1 DE	20.000 m	A	6.000 m	PRODUIT D'INERTIE EI	RIGIDITE CYLINDRIQUE	POIDS PROPRE
					0. kN.m ² /m	0. kPa/m	0.000 kN/m ²

*
*** Niveau initial du sol

*** DESCRIPTION DU SOL :

*
*** Définition de la géologie
* Colluvions

COUCHE No 1 DE 22.000 m A 11.100 m :

POIDS VOLUMIQUE DU SOL HUMIDE	GH =	19.000 kN/m ³
POIDS VOLUMIQUE DU SOL DEJAUGE	GD =	9.000 kN/m ³
COEFF. DE POUSSEE HORIZONTALE	KA =	0.333
COEFF. DE POUSSEE HOR. AU REPOS	K0 =	0.500
COEFF. DE BUTEE HORIZONTALE	KP =	4.950
COHESION	C =	5.000 kPa
ANGLE DE FROTTEMENT INTERNE	PHI =	30.000 DEGRES
EN POUSSEE DELTA/PHI	=	0.000
EN BUTEE DELTA/PHI	=	-0.667
COH. : TERME SOUSTRATIF EN POUSSEE	=	-5.774 kPa
COH. : TERME ADDITIF EN BUTEE	=	31.460 kPa
COEFF. DE REACTION ELASTIQUE (A P=0)	=	119895.203 kPa/m
GAIN DE CE COEFF. A LA PRESSION	=	0.000 l/m
COEFF. CONTRAINTE VERTICALE SUR PAROI	=	0.125

* Substratum rocheux

COUCHE No 2 DE 11.100 m A -10.000 m :

POIDS VOLUMIQUE DU SOL HUMIDE	GH =	21.000 kN/m ³
POIDS VOLUMIQUE DU SOL DEJAUGE	GD =	11.000 kN/m ³
COEFF. DE POUSSEE HORIZONTALE	KA =	0.271
COEFF. DE POUSSEE HOR. AU REPOS	K0 =	0.426
COEFF. DE BUTEE HORIZONTALE	KP =	7.157
COHESION	C =	30.000 kPa
ANGLE DE FROTTEMENT INTERNE	PHI =	35.000 DEGRES
EN POUSSEE DELTA/PHI	=	0.000
EN BUTEE DELTA/PHI	=	-0.667
COH. : TERME SOUSTRATIF EN POUSSEE	=	-31.234 kPa
COH. : TERME ADDITIF EN BUTEE	=	236.082 kPa
COEFF. DE REACTION ELASTIQUE (A P=0)	=	1484319.000 kPa/m
GAIN DE CE COEFF. A LA PRESSION	=	0.000 l/m
COEFF. CONTRAINTE VERTICALE SUR PAROI	=	0.125

*
*** Eau

** PHASE No 1 **

*
*** PHASE 1 : Etat initial des contraintes - Modelage du terrain+surcharges

* EXCAVATION DANS LE SOL 1
NIVEAU = 20.000 m
AVEC TALUS NIVEAU = 22.000 m A = 0.000 m B = 5.800 m
MODELISATION AVEC DES SURCHARGES DE BOUSSINESQ ADAPTEES AUX ETATS PLASTIQUES

* ADDITION SURCHARGE DE BOUSSINESQ SUR SOL 1
NIV. = 22.000 m A = 5.800 m B = 15.800 m Q = 10.000 kPa
COEFFICIENT SELON LA THEORIE DE L'IMAGE : 2.000

* EXCAVATION DANS LE SOL 2
NIVEAU = 20.000 m
AVEC RISBERME NIVEAU = 10.000 m A = 0.000 m B = 20.000 m

PHASE 1

R I D E A U							S O L 1			S O L 2			BUTONS/ TIRANTS			
							EXCAVATION:	20.00 m		EXCAVATION:	20.00 m					
							NAPPE D'EAU:	0.00 m		NAPPE D'EAU:	0.00 m					
							TALUS:	22.00 m		RISBERME:	10.00 m					
NIVEAU	DEPLAC.	ROTAT.	MOMENT	EF.TR.	EF.VERT	CH.REP.	ETAT	PRES.	SURCH.	ELAST.	ETAT	PRES.	SURCH.	ELAST.	NO	CHARGE
20.000	0.04						2	1.24		119895	2	1.24		119895		
19.875	0.05						2	3.07		119895	2	3.07		119895		
19.750	0.06						2	4.79		119895	2	4.79		119895		
19.625	0.07						2	6.42		119895	2	6.42		119895		
19.500	0.07						2	7.95		119895	2	7.95		119895		
19.375	0.08						2	9.39		119895	2	9.39		119895		
19.250	0.09						2	10.76		119895	2	10.76		119895		
19.125	0.09						2	12.06		119895	2	12.06		119895		
19.000	0.10						2	13.32		119895	2	13.32		119895		
18.875	0.11						2	14.55		119895	2	14.55		119895		
18.750	0.11						2	15.74		119895	2	15.74		119895		
18.625	0.12						2	16.90		119895	2	16.90		119895		
18.500	0.12						2	18.04		119895	2	18.04		119895		
18.375	0.13						2	19.15		119895	2	19.15		119895		
18.250	0.13						2	20.25		119895	2	20.25		119895		
18.125	0.14						2	21.33		119895	2	21.33		119895		
18.000	0.14						2	22.40		119895	2	22.40		119895		
17.919	0.14						2	22.98		119895	2	22.98		119895		
17.837	0.15						2	23.66		119895	2	23.66		119895		
17.756	0.15						2	24.33		119895	2	24.33		119895		
17.675	0.15						2	25.00		119895	2	25.00		119895		
17.594	0.15						2	25.66		119895	2	25.66		119895		
17.512	0.16						2	26.31		119895	2	26.31		119895		
17.431	0.16						2	26.96		119895	2	26.96		119895		
17.350	0.16						2	27.70		119895	2	27.70		119895		
17.269	0.16						2	28.35		119895	2	28.35		119895		
17.187	0.17						2	28.89		119895	2	28.89		119895		
17.106	0.17						2	29.52		119895	2	29.52		119895		
17.025	0.17						2	30.15		119895	2	30.15		119895		
16.944	0.17						2	30.78		119895	2	30.78		119895		
16.862	0.18						2	31.40		119895	2	31.40		119895		
16.781	0.18						2	32.02		119895	2	32.02		119895		
16.700	0.18						2	32.64		119895	2	32.64		119895		
16.575	0.18						2	33.68		119895	2	33.68		119895		
16.450	0.19						2	34.62		119895	2	34.62		119895		
16.325	0.19						2	35.55		119895	2	35.55		119895		
16.200	0.19						2	36.47		119895	2	36.47		119895		
16.125	0.20						2	37.03		119895	2	37.03		119895		
16.050	0.20						2	37.58		119895	2	37.58		119895		
15.975	0.20						2	38.04		119895	2	38.04		119895		
15.900	0.20						2	38.58		119895	2	38.58		119895		
15.825	0.20						2	39.13		119895	2	39.13		119895		
15.750	0.21						2	39.67		119895	2	39.67		119895		
15.675	0.21						2	40.22		119895	2	40.22		119895		
15.600	0.21						2	40.76		119895	2	40.76		119895		
15.525	0.21						2	41.30		119895	2	41.30		119895		
15.450	0.21						2	41.84		119895	2	41.84		119895		
15.375	0.21						2	42.37		119895	2	42.37		119895		
15.300	0.22						2	42.91		119895	2	42.91		119895		
15.225	0.22						2	43.44		119895	2	43.44		119895		
15.150	0.22						2	43.98		119895	2	43.98		119895		
15.075	0.22						2	44.51		119895	2	44.51		119895		
15.000	0.22						2	45.04		119895	2	45.04		119895		
14.875	0.23						2	46.02		119895	2	46.02		119895		
14.750	0.23						2	46.90		119895	2	46.90		119895		
14.625	0.23						2	47.78		119895	2	47.78		119895		
14.500	0.23						2	48.66		119895	2	48.66		119895		
14.431	0.24						2	49.06		119895	2	49.06		119895		
14.363	0.24						2	49.54		119895	2	49.54		119895		
14.294	0.24						2	50.10		119895	2	50.10		119895		
14.225	0.24						2	50.50		119895	2	50.50		119895		
14.156	0.24						2	50.98		119895	2	50.98		119895		
14.087	0.24						2	51.54		119895	2	51.54		119895		
14.019	0.25						2	51.94		119895	2	51.94		119895		
13.950	0.25						2	52.41		119895	2	52.41		119895		
13.881	0.25						2	52.89		119895	2	52.89		119895		
13.812	0.25						2	53.37		119895	2	53.37		119895		
13.744	0.25						2	53.93		119895	2	53.93		119895		
13.675	0.25						2	54.32		119895	2	54.32		119895		
13.606	0.25						2	54.80		119895	2	54.80		119895		
13.537	0.26						2	55.36		119895	2	55.36		119895		
13.469	0.26						2	55.75		119895	2	55.75		119895		
13.400	0.26						2	56.22		119895	2	56.22		119895		
13.328	0.26						2	56.80		119895	2	56.80		119895		
13.256	0.26						2	57.30		119895	2	57.30		119895		
13.184	0.26						2	57.79		119895	2	57.79		119895		
13.112	0.26						2	58.29		119895	2	58.29		119895		
13.041	0.27						2	58.78		119895	2	58.78		119895		
12.969	0.27						2	59.28		119895	2	59.28		119895		
12.897	0.27						2	59.77		119895	2	59.77		119895		
12.825	0.27						2	60.27		119895	2	60.27		119895		
12.753	0.27						2	60.76		119895	2	60.76		119895		
12.681	0.27						2	61.25		119895	2	61.25		119895		
12.609	0.28						2	61.75		119895	2	61.75		119895		
12.538	0.28						2	62.24		119895	2	62.24		119895		
12.466	0.28						2	62.73		119895	2	62.73		119895		
12.394	0.28						2	63.23		119895	2	63.23		119895		
12.322	0.28						2	63.72		119895	2	63.72		119895		
12.250	0.28						2	64.21		119895	2	64.21		119895		
12.178	0.29						2	64.70		119895	2	64.70		119895		
12.106	0.29						2	65.19		119895	2	65.19		119895		
12.034	0.29						2	65.69		119895	2	65.69		119895		
11.962	0.29						2	66.09		119895	2	66.09		119895		
11.891	0.29						2	66.58		119895	2	66.58		119895		
11.819	0.29						2	67.08		119895	2	67.08		119895		
11.747	0.29						2	67.57		119895	2	67.57		119895		
11.675	0.30						2	68.06		119895	2	68.06		119895		
11.603	0.30						2	68.55		119895	2	68.55		119895		
11.531	0.30						2	69.04		119895	2	69.04		119895		
11.459	0.30						2	69.53		119895	2	69.53		119895		
11.388	0.30						2	70.02		119895	2	70.02		119895		
11.316	0.30															

11.031	0.05					2	61.92	1484319	2	61.92	1484319						
10.963	0.05					2	62.38	1484319	2	62.38	1484319						
10.894	0.05					2	62.84	1484319	2	62.84	1484319						
10.825	0.05					2	63.30	1484319	2	63.30	1484319						
10.756	0.05					2	63.76	1484319	2	63.76	1484319						
10.688	0.05					2	64.21	1484319	2	64.21	1484319						
10.619	0.05					2	64.67	1484319	2	64.67	1484319						
10.550	0.05					2	65.13	1484319	2	65.13	1484319						
10.481	0.05					2	65.58	1484319	2	65.58	1484319						
10.413	0.05					2	66.04	1484319	2	66.04	1484319						
10.344	0.05					2	66.50	1484319	2	66.50	1484319						
10.275	0.05					2	66.96	1484319	2	66.96	1484319						
10.206	0.05					2	67.41	1484319	2	67.41	1484319						
10.137	0.05					2	67.87	1484319	2	67.87	1484319						
10.069	0.05					2	68.32	1484319	2	68.32	1484319						
10.000	0.05					2	68.78	1484319	2	68.78	1484319						
9.875	0.05					2	69.61	1484319	2	69.61	1484319						
9.750	0.05					2	70.45	1484319	2	70.45	1484319						
9.625	0.05					2	71.28	1484319	2	71.28	1484319						
9.500	0.05					2	72.13	1484319	2	72.13	1484319						
9.375	0.05					2	72.97	1484319	2	72.97	1484319						
9.250	0.05					2	73.82	1484319	2	73.82	1484319						
9.125	0.05					2	74.68	1484319	2	74.68	1484319						
9.000	0.05					2	75.54	1484319	2	75.54	1484319						
8.906	0.05					2	76.18	1484319	2	76.18	1484319						
8.812	0.05					2	76.83	1484319	2	76.83	1484319						
8.719	0.05					2	77.48	1484319	2	77.48	1484319						
8.625	0.05					2	78.13	1484319	2	78.13	1484319						
8.531	0.05					2	78.78	1484319	2	78.78	1484319						
m	mm	rd/1000	m.kN/m	kN/m	kN/m	kPa	kPa	kPa	kPa/m	kPa	kPa	kPa/m	kN				

PHASE 1 (SUITE)

NIVEAU	DEPLAC.	ROTAT.	MOMENT	EF.TR.	EF.VERT	CH.REP.	ETAT	PRES.	SURCH.	ELAST.	ETAT	PRES.	SURCH.	ELAST.	NO	CHARGE
8.438	0.05						2	79.44		1484319	2	79.44		1484319		
8.344	0.05						2	80.10		1484319	2	80.10		1484319		
8.250	0.05						2	80.76		1484319	2	80.76		1484319		
8.156	0.05						2	81.42		1484319	2	81.42		1484319		
8.062	0.05						2	82.08		1484319	2	82.08		1484319		
7.969	0.05						2	82.75		1484319	2	82.75		1484319		
7.875	0.05						2	83.41		1484319	2	83.41		1484319		
7.781	0.05						2	84.08		1484319	2	84.08		1484319		
7.688	0.05						2	84.75		1484319	2	84.75		1484319		
7.594	0.05						2	85.43		1484319	2	85.43		1484319		
7.500	0.05						2	86.10		1484319	2	86.10		1484319		
7.406	0.05						2	86.78		1484319	2	86.78		1484319		
7.312	0.05						2	87.46		1484319	2	87.46		1484319		
7.219	0.05						2	88.14		1484319	2	88.14		1484319		
7.125	0.05						2	88.82		1484319	2	88.82		1484319		
7.031	0.05						2	89.50		1484319	2	89.50		1484319		
6.938	0.05						2	90.19		1484319	2	90.19		1484319		
6.844	0.05						2	90.87		1484319	2	90.87		1484319		
6.750	0.05						2	91.56		1484319	2	91.56		1484319		
6.656	0.05						2	92.25		1484319	2	92.25		1484319		
6.562	0.05						2	92.94		1484319	2	92.94		1484319		
6.469	0.05						2	93.64		1484319	2	93.64		1484319		
6.375	0.05						2	94.33		1484319	2	94.33		1484319		
6.281	0.05						2	95.03		1484319	2	95.03		1484319		
6.188	0.05						2	95.73		1484319	2	95.73		1484319		
6.094	0.05						2	96.43		1484319	2	96.43		1484319		
6.000	0.05						2	97.13		1484319	2	97.13		1484319		
m	mm	rd/1000	m.kN/m	kN/m	kN/m	kPa		kPa	kPa	kPa/m		kPa	kPa	kPa/m		kN
DEPLACEMENT MAXIMUM = 0.00 mm							CODIFICATION : -1 = DECOLLEMENT									
MOMENT MAXIMUM = 0.00 m.kN/m							DE L'ETAT : 0 = EXCAVATION									
REACTION VERTICALE EN PIED = 0.00 kN/m							DU SOL : 1 = POUSSEE									
							2 = ELASTIQUE									
							3 = BUTEE									

(0 IT.)

** PHASE No 2 **

*
*** PHASE 2 : Réalisation de la paroi parisienne

* SECTION NO 1 : MISE EN PLACE EI = 72496. kN.m2/m Rigid. Cyl. = 0. kPa/m Poids Propre = 0.000 kN/m2

PHASE 2

R I D E A U							S O L 1			S O L 2			BUTONS/ TIRANTS			
							EXCAVATION:	20.00 m			EXCAVATION:	20.00 m				
							NAPPE D'EAU:	0.00 m			NAPPE D'EAU:	0.00 m				
							TALUS:	22.00 m			RISBERME:	10.00 m				
NIVEAU	DEPLAC.	ROTAT.	MOMENT	EF.TR.	EF.VERT	CH.REP.	ETAT	PRES.	SURCH.	ELAST.	ETAT	PRES.	SURCH.	ELAST.	NO	CHARGE
20.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		2	1.24	1.24	119895	2	1.24		119895		
19.875	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		2	3.07	2.60	119895	2	3.07		119895		
19.750	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		2	4.79	2.71	119895	2	4.79		119895		
19.625	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		2	6.42	2.82	119895	2	6.42		119895		
19.500	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		2	7.95	2.92	119895	2	7.95		119895		
19.375	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	9.39	3.02	119895	2	9.39		119895		
19.250	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	10.76	3.11	119895	2	10.76		119895		
19.125	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	12.06	3.20	119895	2	12.06		119895		
19.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	13.32	3.28	119895	2	13.32		119895		
18.875	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	14.55	3.35	119895	2	14.55		119895		
18.750	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	2	15.74	3.42	119895	2	15.74		119895		
18.625	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	2	16.90	3.48	119895	2	16.90		119895		
18.500	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	2	18.04	3.54	119895	2	18.04		119895		
18.375	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	2	19.15	3.59	119895	2	19.15		119895		
18.250	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	2	20.25	3.64	119895	2	20.25		119895		
18.125	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	2	21.33	3.69	119895	2	21.33		119895		
18.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	2	22.40	3.73	119895	2	22.40		119895		
17.919	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	2	22.98	3.75	119895	2	22.98		119895		
17.837	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	2	23.66	3.77	119895	2	23.66		119895		
17.756	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.02	2	24.33	3.79	119895	2	24.33		119895		
17.675	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.02	2	25.00	3.81	119895	2	25.00		119895		
17.594	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.02	2	25.66	3.82	119895	2	25.66		119895		
17.512	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.02	2	26.31	3.84	119895	2	26.31		119895		
17.431	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.02	2	26.96	3.85	119895	2	26.96		119895		
17.350	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.02	2	27.70	3.86	119895	2	27.70		119895		
17.269	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.02	2	28.35	3.87	119895	2	28.35		119895		
17.187	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.02	2	28.89	3.88	119895	2	28.89		119895		
17.106	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.02	2	29.52	3.89	119895	2	29.52		119895		
17.025	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.02	2	30.15	3.89	119895	2	30.15		119895		
16.944	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.03	2	30.78	3.90	119895	2	30.78		119895		
16.862	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.03	2	31.40	3.90	119895	2	31.40		119895		
16.781	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.03	2	32.02	3.90	119895	2	32.02		119895		
16.700	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.03	2	32.64	3.90	119895	2	32.64		119895		
16.575	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.03	2	33.68	3.90	119895	2	33.68		119895		
16.450	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.03	2	34.62	3.90	119895	2	34.62		119895		
16.325	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.03	2	35.55	3.89	119895	2	35.55		119895		
16.200	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.03	2	36.47	3.88	119895	2	36.47		119895		
16.125	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.03	2	37.03	3.88	119895	2	37.03		119895		
16.050	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.04	2	37.58	3.87	119895	2	37.58		119895		
15.975	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.04	2	38.04	3.86	119895	2	38.04		119895		
15.900	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.04	2	38.58	3.85	119895	2	38.58		119895		
15.825	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.04	2	39.13	3.85	119895	2	39.13		119895		
15.750	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.04	2	39.67	3.84	119895	2	39.67		119895		
15.675	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.04	2	40.22	3.83	119895	2	40.22		119895		
15.600	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.04	2	40.76	3.82	119895	2	40.76		119895		
15.525	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.04	2	41.30	3.80	119895	2	41.30		119895		
15.450	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.04	2	41.84	3.79	119895	2	41.84		119895		
15.375	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.04	2	42.37	3.78	119895	2	42.37		119895		
15.300	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.04	2	42.91	3.77	119895	2	42.91		119895		
15.225	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.05	2	43.44	3.75	119895	2	43.44		119895		
15.150	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.05	2	43.98	3.74	119895	2	43.98		119895		
15.075	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.05	2	44.51	3.72	119895	2	44.51		119895		
15.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.05	2	45.04	3.71	119895	2	45.04		119895		
14.875	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.05	2	46.02	3.68	119895	2	46.02		119895		
14.750	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.05	2	46.90	3.66	119895	2	46.90		119895		
14.625	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.05	2	47.78	3.63	119895	2	47.78		119895		
14.500	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.05	2	48.66	3.60	119895	2	48.66		119895		
14.431	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.05	2	49.06	3.59	119895	2	49.06		119895		
14.363	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.06	2	49.54	3.57	119895	2	49.54		119895		
14.294	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.06	2	50.10	3.55	119895	2	50.10		119895		
14.225	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.06	2	50.50	3.54	119895	2	50.50		119895		
14.156	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.06	2	50.98	3.52	119895	2	50.98		119895		
14.087	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.06	2	51.54	3.50	119895	2	51.54		119895		
14.019	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.06	2	51.94	3.49	119895	2	51.94		119895		
13.950	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.06	2	52.41	3.47	119895	2	52.41		119895		
13.881	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.06	2	52.89	3.45	119895	2	52.89		119895		
13.812	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.06	2	53.37	3.43	119895	2	53.37		119895		
13.744	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.06	2	53.93	3.42	119895	2	53.93		119895		
13.675	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.06	2	54.32	3.40	119895	2	54.32		119895		
13.606	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.06	2	54.80	3.38	119895	2	54.80		119895		
13.537	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.06	2	55.36	3.36	119895	2	55.36		119895		
13.469	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.07	2	55.75	3.35	119895	2	55.75		119895		
13.400	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.07	2	56.22	3.33	119895	2	56.22		119895		
13.328	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.07	2	56.80	3.31	119895	2	56.80		119895		
13.256	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.07	2	57.30	3.29	119895	2	57.30		119895		
13.184	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.07	2	57.79	3.27	119895	2	57.79		119895		
13.112	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.07	2	58.29	3.25	119895	2	58.29		119895		
13.041	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.07	2	58.78	3.23	119895	2	58.78		119895		
12.969	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.07	2	59.28	3.21	119895	2	59.28		119895		
12.897	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.07	2	59.77	3.19	119895	2	59.77		119895		
12.825	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.07	2	60.27								

11.031	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.09	2	61.92	2.29	1484319	2	61.92	1484319	
10.963	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.09	2	62.38	2.28	1484319	2	62.38	1484319	
10.894	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.09	2	62.84	2.26	1484319	2	62.84	1484319	
10.825	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.09	2	63.30	2.25	1484319	2	63.30	1484319	
10.756	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.09	2	63.76	2.23	1484319	2	63.76	1484319	
10.688	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.09	2	64.21	2.22	1484319	2	64.21	1484319	
10.619	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.09	2	64.67	2.20	1484319	2	64.67	1484319	
10.550	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.09	2	65.13	2.19	1484319	2	65.13	1484319	
10.481	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.09	2	65.58	2.17	1484319	2	65.58	1484319	
10.413	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.09	2	66.04	2.16	1484319	2	66.04	1484319	
10.344	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.09	2	66.50	2.14	1484319	2	66.50	1484319	
10.275	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.09	2	66.96	2.13	1484319	2	66.96	1484319	
10.206	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.09	2	67.41	2.11	1484319	2	67.41	1484319	
10.137	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.09	2	67.87	2.10	1484319	2	67.87	1484319	
10.069	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.09	2	68.32	2.08	1484319	2	68.32	1484319	
10.000	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.09	2	68.78	2.07	1484319	2	68.78	1484319	
9.875	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.09	2	69.61	2.04	1484319	2	69.61	1484319	
9.750	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.09	2	70.45	2.02	1484319	2	70.45	1484319	
9.625	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.09	2	71.28	1.99	1484319	2	71.28	1484319	
9.500	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.09	2	72.13	1.97	1484319	2	72.13	1484319	
9.375	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.09	2	72.97	1.94	1484319	2	72.97	1484319	
9.250	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.09	2	73.82	1.92	1484319	2	73.82	1484319	
9.125	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.09	2	74.68	1.89	1484319	2	74.68	1484319	
9.000	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.09	2	75.54	1.87	1484319	2	75.54	1484319	
8.906	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.09	2	76.18	1.85	1484319	2	76.18	1484319	
8.812	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.09	2	76.83	1.83	1484319	2	76.83	1484319	
8.719	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.09	2	77.48	1.81	1484319	2	77.48	1484319	
8.625	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.09	2	78.13	1.80	1484319	2	78.13	1484319	
8.531	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.09	2	78.78	1.78	1484319	2	78.78	1484319	
m	mm	rd/1000	m.kN/m	kN/m	kN/m	kPa	kPa	kPa	kPa/m	kPa	kPa	kPa/m	kN

PHASE 2 (SUITE)

NIVEAU	DEPLAC.	ROTAT.	MOMENT	EF.TR.	EF.VERT	CH.REP.	ETAT	PRES.	SURCH.	ELAST.	ETAT	PRES.	SURCH.	ELAST.	NO	CHARGE
8.438	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.09		2	79.44	1.76	1484319	2	79.44		1484319		
8.344	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.09		2	80.10	1.75	1484319	2	80.10		1484319		
8.250	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.09		2	80.76	1.73	1484319	2	80.76		1484319		
8.156	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.09		2	81.42	1.71	1484319	2	81.42		1484319		
8.062	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.09		2	82.08	1.70	1484319	2	82.08		1484319		
7.969	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.09		2	82.75	1.68	1484319	2	82.75		1484319		
7.875	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.09		2	83.41	1.66	1484319	2	83.41		1484319		
7.781	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.09		2	84.08	1.65	1484319	2	84.08		1484319		
7.688	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.09		2	84.75	1.63	1484319	2	84.75		1484319		
7.594	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.09		2	85.43	1.61	1484319	2	85.43		1484319		
7.500	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.09		2	86.10	1.60	1484319	2	86.10		1484319		
7.406	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.09		2	86.78	1.58	1484319	2	86.78		1484319		
7.312	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.09		2	87.46	1.57	1484319	2	87.46		1484319		
7.219	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.09		2	88.14	1.55	1484319	2	88.14		1484319		
7.125	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.09		2	88.82	1.54	1484319	2	88.82		1484319		
7.031	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.09		2	89.50	1.52	1484319	2	89.50		1484319		
6.938	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.09		2	90.19	1.51	1484319	2	90.19		1484319		
6.844	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.09		2	90.87	1.49	1484319	2	90.87		1484319		
6.750	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.09		2	91.56	1.48	1484319	2	91.56		1484319		
6.656	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.09		2	92.25	1.46	1484319	2	92.25		1484319		
6.562	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.09		2	92.94	1.45	1484319	2	92.94		1484319		
6.469	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.09		2	93.64	1.44	1484319	2	93.64		1484319		
6.375	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.09		2	94.33	1.42	1484319	2	94.33		1484319		
6.281	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.09		2	95.03	1.41	1484319	2	95.03		1484319		
6.188	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.09		2	95.73	1.39	1484319	2	95.73		1484319		
6.094	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.09		2	96.43	1.38	1484319	2	96.43		1484319		
6.000	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.09		2	97.13	1.37	1484319	2	97.13		1484319		
m	mm	rd/1000	m.kN/m	kN/m	kN/m	kPa		kPa	kPa	kPa/m		kPa	kPa	kPa/m		kN
DEPLACEMENT MAXIMUM = 0.00 mm							CODIFICATION : -1 = DECOLLEMENT									
MOMENT MAXIMUM = 0.00 m.kN/m							DE L'ETAT : 0 = EXCAVATION									
REACTION VERTICALE EN PIED = 0.09 kN/m							DU SOL : 1 = POUSSEE									
							: 2 = ELASTIQUE									
							: 3 = BUTEE									

(2 IT.)

RAPPORT (REACTION EFFECTIVE)/(REACTION PASSIVE) POUR LE SOL 1 = 0.046 = (758.76 kN/m)/(16509.26 kN/m) SANS INTERET
 SANS INTERET CAR EN TOUT OU PARTIE LA PRESSION DU SOL < LA PRESSION DES TERRES AU REPOS
 RAPPORT (REACTION EFFECTIVE)/(REACTION PASSIVE) POUR LE SOL 2 = 0.108 = (758.76 kN/m)/(7020.35 kN/m)

EFFET HORIZONTAL CUMULE DES SURCHARGES SUR LE SOL 1 = 39.65 kN/m
 EFFET HORIZONTAL CUMULE DES SURCHARGES SUR LE SOL 2 = 0.00 kN/m

** PHASE No 3 **

*
*** PHASE 3 : 1ère excavation à +18,00

* EXCAVATION DANS LE SOL 2

NIVEAU = 18.000 m
AVEC RISBERME NIVEAU = 10.000 m A = 4.000 m B = 20.000 m

PHASE 3

R I D E A U							S O L 1			S O L 2			BUTONS/ TIRANTS			
							EXCAVATION:	20.00 m			EXCAVATION:	18.00 m				
							NAPPE D'EAU:	0.00 m			NAPPE D'EAU:	0.00 m				
							TALUS:	22.00 m			RISBERME:	10.00 m				
NIVEAU	DEPLAC.	ROTAT.	MOMENT	EF.TR.	EF.VERT	CH.REP.	ETAT	PRES.	SURCH.	ELAST.	ETAT	PRES.	SURCH.	ELAST.	NO	CHARGE
20.000	1.37	-0.48	0.00	0.00			-1				0					
19.875	1.31	-0.48	0.00	0.00			-1				0					
19.750	1.25	-0.48	0.00	0.00			-1				0					
19.625	1.19	-0.48	0.00	0.10			1	1.66	1.66	119895	0					
19.500	1.13	-0.48	0.03	0.42			1	3.34	1.95	119895	0					
19.375	1.07	-0.48	0.12	0.93			1	4.90	2.01	119895	0					
19.250	1.01	-0.48	0.28	1.64			1	6.36	2.07	119895	0					
19.125	0.95	-0.48	0.53	2.52			1	7.75	2.13	119895	0					
19.000	0.89	-0.48	0.91	3.57			1	9.07	2.18	119895	0					
18.875	0.83	-0.48	1.43	4.78			1	10.34	2.23	119895	0					
18.750	0.77	-0.48	2.11	6.15			1	11.57	2.28	119895	0					
18.625	0.71	-0.47	2.98	7.67			1	12.77	2.32	119895	0					
18.500	0.65	-0.47	4.04	9.34			1	13.93	2.36	119895	0					
18.375	0.59	-0.46	5.32	11.15			1	15.06	2.40	119895	0					
18.250	0.54	-0.45	6.83	13.10			1	16.16	2.43	119895	0					
18.125	0.48	-0.43	8.60	15.19			1	17.25	2.46	119895	0					
18.000	0.43	-0.42	10.64	17.41			1	18.31	2.48	119895	0					
							1	18.31	2.48	119895	3	31.46		119895		
17.919	0.39	-0.41	12.00	16.14	-1.01		1	18.98	2.50	119895	3	37.12		119895		
17.837	0.36	-0.39	13.25	14.40	-2.22		1	19.65	2.51	119895	3	44.50		119895		
17.756	0.33	-0.38	14.33	12.11	-3.64		1	20.32	2.53	119895	3	51.69		119895		
17.675	0.30	-0.36	15.21	9.50	-5.01		1	20.97	2.54	119895	2	53.89		119895		
17.594	0.27	-0.34	15.87	6.95	-5.97		1	21.62	2.55	119895	2	51.48		119895		
17.512	0.24	-0.32	16.34	4.64	-6.52		1	22.26	2.56	119895	2	49.22		119895		
17.431	0.22	-0.31	16.63	2.56	-6.85		1	22.90	2.57	119895	2	47.12		119895		
17.350	0.20	-0.29	16.76	0.69	-7.05		1	23.53	2.58	119895	2	45.27		119895		
17.269	0.17	-0.27	16.75	-0.98	-7.16		1	24.15	2.58	119895	2	43.50		119895		
17.187	0.15	-0.25	16.61	-2.45	-7.24		1	24.77	2.59	119895	2	41.79		119895		
17.106	0.13	-0.23	16.36	-3.75	-7.30		1	25.38	2.59	119895	2	40.34		119895		
17.025	0.11	-0.21	16.01	-4.89	-7.33		1	25.99	2.60	119895	2	39.06		119895		
16.944	0.10	-0.19	15.57	-5.88	-7.36		1	26.59	2.60	119895	2	37.93		119895		
16.862	0.08	-0.18	15.05	-6.74	-7.37		1	27.19	2.60	119895	2	36.96		119895		
16.781	0.07	-0.16	14.47	-7.48	-7.38		1	27.79	2.60	119895	2	36.14		119895		
16.700	0.06	-0.15	13.84	-8.11	-7.39		1	28.38	2.60	119895	2	35.47		119895		
16.575	0.04	-0.12	12.78	-8.89	-7.40		1	29.28	2.60	119895	2	34.79		119895		
16.450	0.03	-0.10	11.63	-9.41	-7.41		2	31.52	3.90	119895	2	34.32		119895		
16.325	0.01	-0.08	10.44	-9.61	-7.41		2	33.83	3.89	119895	2	34.12		119895		
16.200	0.01	-0.07	9.24	-9.52	-7.42		2	35.85	3.88	119895	2	34.17		119895		
16.125	0.00	-0.06	8.53	-9.36	-7.42		2	36.95	3.88	119895	2	34.31		119895		
16.050	0.00	-0.05	7.84	-9.13	-7.42		2	37.96	3.87	119895	2	34.51		119895		
15.975	-0.01	-0.04	7.16	-8.84	-7.42		2	38.82	3.86	119895	2	34.69		119895		
15.900	-0.01	-0.03	6.51	-8.52	-7.42		2	39.69	3.85	119895	2	35.03		119895		
15.825	-0.01	-0.03	5.89	-8.15	-7.42		2	40.50	3.85	119895	2	35.41		119895		
15.750	-0.01	-0.02	5.29	-7.76	-7.42		2	41.25	3.84	119895	2	35.84		119895		
15.675	-0.01	-0.02	4.72	-7.34	-7.42		2	41.96	3.83	119895	2	36.32		119895		
15.600	-0.02	-0.01	4.19	-6.91	-7.42		2	42.61	3.82	119895	2	36.83		119895		
15.525	-0.02	-0.01	3.69	-6.48	-7.43		2	43.23	3.80	119895	2	37.38		119895		
15.450	-0.02	0.00	3.22	-6.04	-7.43		2	43.81	3.79	119895	2	37.96		119895		
15.375	-0.02	0.00	2.78	-5.60	-7.43		2	44.36	3.78	119895	2	38.56		119895		
15.300	-0.02	0.00	2.38	-5.17	-7.43		2	44.89	3.77	119895	2	39.18		119895		
15.225	-0.02	0.00	2.01	-4.75	-7.43		2	45.39	3.75	119895	2	39.82		119895		
15.150	-0.02	0.01	1.66	-4.34	-7.43		2	45.87	3.74	119895	2	40.48		119895		
15.075	-0.02	0.01	1.35	-3.94	-7.43		2	46.33	3.72	119895	2	41.14		119895		
15.000	-0.01	0.01	1.07	-3.56	-7.43		2	46.78	3.71	119895	2	41.82		119895		
14.875	-0.01	0.01	0.67	-2.96	-7.43		2	47.60	3.68	119895	2	43.04		119895		
14.750	-0.01	0.01	0.33	-2.42	-7.43		2	48.31	3.66	119895	2	44.19		119895		
14.625	-0.01	0.01	0.06	-1.94	-7.43		2	49.00	3.63	119895	2	45.33		119895		
14.500	-0.01	0.01	-0.16	-1.50	-7.44		2	49.70	3.60	119895	2	46.47		119895		
14.431	-0.01	0.01	-0.25	-1.29	-7.44		2	50.00	3.59	119895	2	47.01		119895		
14.363	-0.01	0.01	-0.33	-1.09	-7.44		2	50.38	3.57	119895	2	47.63		119895		
14.294	-0.01	0.01	-0.40	-0.91	-7.44		2	50.85	3.55	119895	2	48.32		119895		
14.225	-0.01	0.01	-0.46	-0.75	-7.44		2	51.15	3.54	119895	2	48.85		119895		
14.156	0.00	0.01	-0.51	-0.60	-7.44		2	51.54	3.52	119895	2	49.45		119895		
14.087	0.00	0.01	-0.54	-0.46	-7.44		2	52.02	3.50	119895	2	50.13		119895		
14.019	0.00	0.01	-0.57	-0.34	-7.44		2	52.34	3.49	119895	2	50.64		119895		
13.950	0.00	0.01	-0.59	-0.22	-7.44		2	52.74	3.47	119895	2	51.22		119895		
13.881	0.00	0.01	-0.60	-0.13	-7.44		2	53.14	3.45	119895	2	51.80		119895		
13.812	0.00	0.01	-0.61	-0.04	-7.44		2	53.55	3.43	119895	2	52.37		119895		
13.744	0.00	0.01	-0.61	0.04	-7.44		2	54.05	3.42	119895	2	53.02		119895		
13.675	0.00	0.01	-0.60	0.10	-7.45		2	54.39	3.40	119895	2	53.49		119895		
13.606	0.00	0.01	-0.59	0.16	-7.45		2	54.81	3.38	119895	2	54.05		119895		
13.537	0.00	0.01	-0.58	0.21	-7.45		2	55.32	3.36	119895	2	54.67		119895		
13.469	0.00	0.01	-0.56	0.25	-7.45		2	55.67	3.35	119895	2	55.13		119895		
13.400	0.00	0.00	-0.55	0.28	-7.45		2	56.10	3.33	119895	2	55.67		119895		
13.328	0.00	0.00	-0.52	0.31	-7.45		2	56.65	3.31	119895	2	56.30		119895		
13.256	0.00	0.00	-0.50	0.33	-7.45		2	57.11	3.29	119895	2	56.85		119895		
13.184	0.00	0.00	-0.48	0.35	-7.45		2	57.58	3.27	119895	2	57.40		119895		
13.112	0.00	0.00	-0.45	0.36	-7.45		2	58.05	3.25	119895	2	57.93		119895		
13.041	0.00	0.00	-0.43	0.36	-7.45		2	58.52	3.23	119895	2	58.47		119895		
12.969	0.00	0.00	-0.40	0.37	-7.45		2	59.00	3.21	119895	2	59.00		119895		
12.897	0.00	0.00	-0.37	0.37	-7.45		2	59.48	3.19	119895	2	59.52		119895		
12.825	0.00	0.00	-0.35	0.36	-7.45		2	59.97	3.17	119895	2	60.04		119895		
12.753	0.00	0.00	-0.32	0.36	-7.46		2	60.45	3.15	119895	2	60.56		119895		
12.681	0.00	0.00	-0.30	0.35	-7.46		2	60.94	3.13	119895	2	61.07		119895		
12.609	0.00	0.00	-0.27	0.34	-7.46		2	61.44	3.11	119895	2	61.58		119895		
12.538	0.00	0.00	-0.25	0.33	-7.46		2	61.93	3.09	119895						

11.031	0.00	0.00	0.12	0.15	-7.47	2	60.50	2.31	1484319	2	62.06	1484319	
10.963	0.00	0.00	0.13	0.06	-7.47	2	61.17	2.29	1484319	2	62.46	1484319	
10.894	0.00	0.00	0.13	0.00	-7.47	2	61.75	2.28	1484319	2	62.80	1484319	
10.825	0.00	0.00	0.13	-0.05	-7.47	2	62.32	2.26	1484319	2	63.15	1484319	
10.756	0.00	0.00	0.12	-0.09	-7.47	2	62.87	2.25	1484319	2	63.51	1484319	
10.688	0.00	0.00	0.12	-0.12	-7.47	2	63.42	2.23	1484319	2	63.89	1484319	
10.619	0.00	0.00	0.11	-0.13	-7.47	2	63.95	2.22	1484319	2	64.28	1484319	
10.550	0.00	0.00	0.10	-0.15	-7.47	2	64.47	2.20	1484319	2	64.68	1484319	
10.481	0.00	0.00	0.09	-0.15	-7.47	2	64.98	2.19	1484319	2	65.09	1484319	
10.413	0.00	0.00	0.08	-0.15	-7.47	2	65.48	2.17	1484319	2	65.51	1484319	
10.344	0.00	0.00	0.07	-0.15	-7.47	2	65.97	2.16	1484319	2	65.93	1484319	
10.275	0.00	0.00	0.06	-0.14	-7.47	2	66.45	2.14	1484319	2	66.37	1484319	
10.206	0.00	0.00	0.05	-0.13	-7.47	2	66.93	2.13	1484319	2	66.81	1484319	
10.137	0.00	0.00	0.04	-0.12	-7.47	2	67.40	2.11	1484319	2	67.25	1484319	
10.069	0.00	0.00	0.03	-0.11	-7.47	2	67.87	2.10	1484319	2	67.70	1484319	
10.000	0.00	0.00	0.03	-0.09	-7.47	2	68.33	2.08	1484319	2	68.16	1484319	
9.875	0.00	0.00	0.02	-0.07	-7.47	2	68.79	2.07	1484319	2	68.62	1484319	
9.750	0.00	0.00	0.01	-0.05	-7.47	2	69.62	2.04	1484319	2	69.45	1484319	
9.625	0.00	0.00	0.00	-0.04	-7.47	2	70.45	2.02	1484319	2	70.30	1484319	
9.500	0.00	0.00	0.00	-0.02	-7.48	2	71.28	1.99	1484319	2	71.15	1484319	
9.375	0.00	0.00	0.00	-0.01	-7.48	2	72.11	1.97	1484319	2	72.01	1484319	
9.250	0.00	0.00	-0.01	-0.01	-7.48	2	72.95	1.94	1484319	2	72.87	1484319	
9.125	0.00	0.00	-0.01	0.00	-7.48	2	73.79	1.92	1484319	2	73.74	1484319	
9.000	0.00	0.00	0.00	0.01	-7.48	2	74.63	1.89	1484319	2	74.60	1484319	
8.906	0.00	0.00	0.00	0.01	-7.48	2	75.49	1.87	1484319	2	75.47	1484319	
8.812	0.00	0.00	0.00	0.01	-7.48	2	76.13	1.85	1484319	2	76.12	1484319	
8.719	0.00	0.00	0.00	0.01	-7.48	2	76.78	1.83	1484319	2	76.77	1484319	
8.625	0.00	0.00	0.00	0.01	-7.48	2	77.43	1.81	1484319	2	77.42	1484319	
						2	78.08	1.80	1484319	2	78.08	1484319	
m	mm	rd/1000	m.kN/m	kN/m	kN/m	kPa	kPa	kPa	kPa/m	kPa	kPa	kPa/m	kN

PHASE 3 (SUITE)

NIVEAU	DEPLAC.	ROTAT.	MOMENT	EF.TR.	EF.VERT	CH.REP.	ETAT	PRES.	SURCH.	ELAST.	ETAT	PRES.	SURCH.	ELAST.	NO	CHARGE
8.531	0.00	0.00	0.00	0.01	-7.48		2	78.73	1.78	1484319	2	78.74		1484319		
8.438	0.00	0.00	0.00	0.01	-7.48		2	79.39	1.76	1484319	2	79.39		1484319		
8.344	0.00	0.00	0.00	0.00	-7.48		2	80.05	1.75	1484319	2	80.05		1484319		
8.250	0.00	0.00	0.00	0.00	-7.48		2	80.71	1.73	1484319	2	80.71		1484319		
8.156	0.00	0.00	0.00	0.00	-7.48		2	81.37	1.71	1484319	2	81.38		1484319		
8.062	0.00	0.00	0.00	0.00	-7.48		2	82.03	1.70	1484319	2	82.04		1484319		
7.969	0.00	0.00	0.00	0.00	-7.48		2	82.70	1.68	1484319	2	82.71		1484319		
7.875	0.00	0.00	0.00	0.00	-7.48		2	83.37	1.66	1484319	2	83.37		1484319		
7.781	0.00	0.00	0.00	0.00	-7.48		2	84.04	1.65	1484319	2	84.04		1484319		
7.688	0.00	0.00	0.00	0.00	-7.48		2	84.71	1.63	1484319	2	84.72		1484319		
7.594	0.00	0.00	0.00	0.00	-7.48		2	85.39	1.61	1484319	2	85.39		1484319		
7.500	0.00	0.00	0.00	0.00	-7.48		2	86.06	1.60	1484319	2	86.06		1484319		
7.406	0.00	0.00	0.00	0.00	-7.48		2	86.74	1.58	1484319	2	86.74		1484319		
7.312	0.00	0.00	0.00	0.00	-7.48		2	87.42	1.57	1484319	2	87.42		1484319		
7.219	0.00	0.00	0.00	0.00	-7.48		2	88.10	1.55	1484319	2	88.10		1484319		
7.125	0.00	0.00	0.00	0.00	-7.48		2	88.78	1.54	1484319	2	88.78		1484319		
7.031	0.00	0.00	0.00	0.00	-7.48		2	89.47	1.52	1484319	2	89.47		1484319		
6.938	0.00	0.00	0.00	0.00	-7.48		2	90.15	1.51	1484319	2	90.15		1484319		
6.844	0.00	0.00	0.00	0.00	-7.48		2	90.84	1.49	1484319	2	90.84		1484319		
6.750	0.00	0.00	0.00	0.00	-7.48		2	91.53	1.48	1484319	2	91.53		1484319		
6.656	0.00	0.00	0.00	0.00	-7.48		2	92.22	1.46	1484319	2	92.22		1484319		
6.562	0.00	0.00	0.00	0.00	-7.48		2	92.91	1.45	1484319	2	92.91		1484319		
6.469	0.00	0.00	0.00	0.00	-7.48		2	93.61	1.44	1484319	2	93.61		1484319		
6.375	0.00	0.00	0.00	0.00	-7.48		2	94.30	1.42	1484319	2	94.30		1484319		
6.281	0.00	0.00	0.00	0.00	-7.48		2	95.00	1.41	1484319	2	95.00		1484319		
6.188	0.00	0.00	0.00	0.00	-7.48		2	95.70	1.39	1484319	2	95.70		1484319		
6.094	0.00	0.00	0.00	0.00	-7.48		2	96.40	1.38	1484319	2	96.40		1484319		
6.000	0.00	0.00	0.00	0.00	-7.48		2	97.10	1.37	1484319	2	97.10		1484319		
m	mm	rd/1000	m.kN/m	kN/m	kN/m	kPa		kPa	kPa	kPa/m		kPa	kPa	kPa/m		kN

DEPLACEMENT MAXIMUM =	1.37 mm	CODIFICATION :	-1 = DECOLLEMENT
MOMENT MAXIMUM =	16.76 m.kN/m	DE L'ETAT :	0 = EXCAVATION
REACTION VERTICALE EN PIED =	7.48 kN/m	DU SOL :	1 = POUSSEE
			2 = ELASTIQUE
			3 = BUTEE

(6 IT.)

ECRAN AUTOSTABLE

RAPPORTS DE SECURITE SUR LA FICHE (MEL simplifiée pour la FRANCE) : SANS AUCUN FACTEUR PARTIEL

NIVEAU LE PLUS HAUT AVEC PRESSION DIFFERENTIELLE NULLE ZA = 18.000 m
 NIVEAU D'APPLICATION DE LA FORCE CONCENTREE ZB = 16.787 m
 FORCE CONCENTREE SIMULANT L'EFFET DE LA FICHE MINIMALE = 52.402 kN/m
 Pied de l'écran à ZD = 6.000 m (ZA-ZD)/(ZA-ZB) = 9.895

POUR LA ZONE DE BUTEE : DEPUIS LE NIVEAU D'EXCAVATION 18.000 m JUSQU'AU NIVEAU DU POINT DE PIVOTEMENT 16.306 m
 RAPPORT (REACTION EFFECTIVE)/(REACTION PASSIVE) POUR LE SOL 2 = 0.418 = (69.66 kN/m)/(166.54 kN/m)
 SIMPLEMENT INDICATIF

POUR LA ZONE DE CONTREBUTEE : DEPUIS LE NIVEAU DU POINT DE PIVOTEMENT 16.306 m JUSQU'AU NIVEAU 6.000 m
 RAPPORT (REACTION EFFECTIVE)/(REACTION PASSIVE) POUR LE SOL 1 = 0.045 = (685.53 kN/m)/(15198.61 kN/m)
 SANS INTERET CAR EN TOUT OU PARTIE LA PRESSION DU SOL < LA PRESSION DES TERRES AU REPOS

EFFET HORIZONTAL CUMULE DES SURCHARGES SUR LE SOL 1 = 35.10 kN/m
 EFFET HORIZONTAL CUMULE DES SURCHARGES SUR LE SOL 2 = 0.00 kN/m

** PHASE No 4 **

*
*** PHASE 4 : Pose du 1er lit de tirants

* POSE NAPPE DE TIRANTS N° 1

NIVEAU	=	18.500 m
ESPACEMENT	=	1.000 m
INCLINAISON	=	0.000 DEGRES
PRECHARGE	=	-86.600 kN
RIGIDITE	=	1144.498 kN/m
LONGUEUR UTILE	=	0.000 m
LONGUEUR DE SCELEMENT	=	0.000 m
LIAISON UNILATERALE : ECRAN LIBRE VERS SOL 1		

PHASE 4

R I D E A U							S O L 1				S O L 2				BUTONS/ TIRANTS	
							EXCAVATION:	20.00 m			EXCAVATION:	18.00 m				
							NAPPE D'EAU:	0.00 m			NAPPE D'EAU:	0.00 m				
							TALUS:	22.00 m			RISBERME:	10.00 m				
NIVEAU	DEPLAC.	ROTAT.	MOMENT	EF.TR.	EF.VERT	CH.REP.	ETAT	PRES.	SURCH.	ELAST.	ETAT	PRES.	SURCH.	ELAST.	NO	CHARGE
20.000	1.12	-0.53	0.00	0.00			-1				0					
19.875	1.06	-0.53	0.00	0.00			-1				0					
19.750	0.99	-0.53	0.00	0.00			-1				0					
19.625	0.93	-0.53	0.09	2.09	0.00		2	33.49	2.82	119895	0					
19.500	0.86	-0.53	0.62	6.43	-0.01		2	35.89	2.92	119895	0					
19.375	0.79	-0.53	1.71	11.06	-0.01		2	38.16	3.02	119895	0					
19.250	0.73	-0.53	3.39	15.96	-0.01		2	40.28	3.11	119895	0					
19.125	0.66	-0.52	5.71	21.12	-0.01		2	42.25	3.20	119895	0					
19.000	0.60	-0.51	8.68	26.51	-0.01		2	44.02	3.28	119895	0					
18.875	0.53	-0.49	12.34	32.11	-0.02		2	45.54	3.35	119895	0					
18.750	0.48	-0.46	16.72	37.87	-0.02		2	46.73	3.42	119895	0					
18.625	0.42	-0.43	21.82	43.76	-0.02		2	47.50	3.48	119895	0					
18.500	0.37	-0.39	27.66	49.72	-0.02		2	47.76	3.54	119895	0					
				-36.88			2	47.76	3.54	119895	0					
18.375	0.32	-0.34	23.42	-30.93	-0.02		2	47.42	3.59	119895	0					
18.250	0.28	-0.31	19.92	-25.06	-0.02		2	46.59	3.64	119895	0					
18.125	0.25	-0.27	17.15	-19.31	-0.02		2	45.39	3.69	119895	0					
18.000	0.21	-0.25	15.09	-13.73	-0.02		2	43.95	3.73	119895	0					
							2	43.95	3.73	119895	2	5.82		119895		
17.919	0.19	-0.23	14.09	-10.97	-0.03		2	42.93	3.75	119895	2	13.17		119895		
17.837	0.18	-0.21	13.29	-8.96	-0.07		2	41.89	3.77	119895	2	22.26		119895		
17.756	0.16	-0.20	12.61	-7.77	-0.20		2	40.83	3.79	119895	2	31.18		119895		
17.675	0.14	-0.19	12.01	-7.19	-0.38		2	39.79	3.81	119895	2	35.08		119895		
17.594	0.13	-0.17	11.44	-6.82	-0.54		2	38.77	3.82	119895	2	34.33		119895		
17.512	0.12	-0.16	10.90	-6.47	-0.64		2	37.80	3.84	119895	2	33.68		119895		
17.431	0.10	-0.15	10.38	-6.15	-0.70		2	36.88	3.85	119895	2	33.14		119895		
17.350	0.09	-0.14	9.90	-5.87	-0.74		2	36.02	3.86	119895	2	32.78		119895		
17.269	0.08	-0.13	9.43	-5.62	-0.77		2	35.23	3.87	119895	2	32.42		119895		
17.187	0.07	-0.12	8.98	-5.41	-0.79		2	34.51	3.88	119895	2	32.05		119895		
17.106	0.06	-0.11	8.55	-5.23	-0.80		2	33.87	3.89	119895	2	31.85		119895		
17.025	0.05	-0.10	8.13	-5.08	-0.81		2	33.32	3.89	119895	2	31.73		119895		
16.944	0.05	-0.09	7.72	-4.97	-0.82		2	32.84	3.90	119895	2	31.69		119895		
16.862	0.04	-0.08	7.32	-4.89	-0.83		2	32.44	3.90	119895	2	31.71		119895		
16.781	0.03	-0.07	6.93	-4.85	-0.84		2	32.13	3.90	119895	2	31.80		119895		
16.700	0.03	-0.06	6.54	-4.84	-0.84		2	31.89	3.90	119895	2	31.95		119895		
16.619	0.02	-0.05	6.15	-4.89	-0.85		2	31.67	3.90	119895	2	32.40		119895		
16.538	0.01	-0.04	5.76	-4.92	-0.85		2	31.46	3.90	119895	2	32.87		119895		
16.457	0.01	-0.04	5.37	-4.95	-0.85		2	31.25	3.90	119895	2	33.45		119895		
16.376	0.00	-0.03	4.98	-4.98	-0.86		2	31.04	3.89	119895	2	34.13		119895		
16.295	0.00	-0.02	4.59	-5.01	-0.86		2	30.83	3.88	119895	2	34.81		119895		
16.214	0.00	-0.02	4.20	-5.04	-0.86		2	30.62	3.87	119895	2	35.50		119895		
16.133	0.00	-0.02	3.81	-5.07	-0.86		2	30.41	3.86	119895	2	36.20		119895		
16.052	0.00	-0.01	3.42	-5.10	-0.86		2	30.20	3.85	119895	2	36.91		119895		
15.971	0.00	-0.01	3.03	-5.13	-0.86		2	30.00	3.84	119895	2	37.62		119895		
15.890	0.00	-0.01	2.64	-5.16	-0.86		2	29.80	3.83	119895	2	38.33		119895		
15.809	0.00	-0.01	2.25	-5.19	-0.86		2	29.60	3.82	119895	2	39.04		119895		
15.728	0.00	-0.01	1.86	-5.22	-0.87		2	29.40	3.81	119895	2	39.75		119895		
15.647	0.00	-0.01	1.47	-5.25	-0.87		2	29.20	3.80	119895	2	40.46		119895		
15.566	0.00	-0.01	1.08	-5.28	-0.87		2	29.00	3.79	119895	2	41.17		119895		
15.485	0.00	-0.01	0.69	-5.31	-0.87		2	28.80	3.78	119895	2	41.88		119895		
15.404	0.00	-0.01	0.30	-5.34	-0.87		2	28.60	3.77	119895	2	42.59		119895		
15.323	0.00	-0.01	-0.09	-5.37	-0.87		2	28.40	3.76	119895	2	43.30		119895		
15.242	0.00	-0.01	-0.48	-5.40	-0.87		2	28.20	3.75	119895	2	44.01		119895		
15.161	0.00	-0.01	-0.87	-5.43	-0.87		2	28.00	3.74	119895	2	44.72		119895		
15.080	0.00	-0.01	-1.26	-5.46	-0.87		2	27.80	3.73	119895	2	45.43		119895		
15.000	0.00	-0.01	-1.65	-5.49	-0.87		2	27.60	3.72	119895	2	46.14		119895		
14.919	0.00	-0.01	-2.04	-5.52	-0.87		2	27.40	3.71	119895	2	46.85		119895		
14.838	0.00	-0.01	-2.43	-5.55	-0.87		2	27.20	3.70	119895	2	47.56		119895		
14.757	0.00	-0.01	-2.82	-5.58	-0.87		2	27.00	3.69	119895	2	48.27		119895		
14.676	0.00	-0.01	-3.21	-5.61	-0.87		2	26.80	3.68	119895	2	48.98		119895		
14.595	0.00	-0.01	-3.60	-5.64	-0.87		2	26.60	3.67	119895	2	49.69		119895		
14.514	0.00	-0.01	-3.99	-5.67	-0.87		2	26.40	3.66	119895	2	50.40		119895		
14.433	0.00	-0.01	-4.38	-5.70	-0.87		2	26.20	3.65	119895	2	51.11		119895		
14.352	0.00	-0.01	-4.77	-5.73	-0.87		2	26.00	3.64	119895	2	51.82		119895		
14.271	0.00	-0.01	-5.16	-5.76	-0.87		2	25.80	3.63	119895	2	52.53		119895		
14.190	0.00	-0.01	-5.55	-5.79	-0.87		2	25.60	3.62	119895	2	53.24		119895		
14.109	0.00	-0.01	-5.94	-5.82	-0.87		2	25.40	3.61	119895	2	53.95		119895		
14.028	0.00	-0.01	-6.33	-5.85	-0.87		2	25.20	3.60	119895	2	54.66		119895		
13.947	0.00	-0.01	-6.72	-5.88	-0.87		2	25.00	3.59	119895	2	55.37		119895		
13.866	0.00	-0.01	-7.11	-5.91	-0.87		2	24.80	3.58	119895	2	56.08		119895		
13.785	0.00	-0.01	-7.50	-5.94	-0.87		2	24.60	3.57	119895	2	56.79		119895		
13.704	0.00	-0.01	-7.89	-5.97	-0.87		2	24.40	3.56	119895	2	57.50		119895		
13.623	0.00	-0.01	-8.28	-6.00	-0.87		2	24.20	3.55	119895	2	58.21		119895		
13.542	0.00	-0.01	-8.67	-6.03	-0.87		2	24.00	3.54	119895	2	58.92		119895		
13.461	0.00	-0.01	-9.06	-6.06	-0.87		2	23.80	3.53	119895	2	59.63		119895		
13.380	0.00	-0.01	-9.45	-6.09	-0.87		2	23.60	3.52	119895	2	60.34		119895		
13.299	0.00	-0.01	-9.84	-6.12	-0.87		2	23.40	3.51	119895	2	61.05		119895		
13.218	0.00	-0.01	-10.23	-6.15	-0.87		2	23.20	3.50	119895	2	61.76		119895		
13.137	0.00	-0.01	-10.62	-6.18	-0.87		2	23.00	3.49	119895	2	62.47		119895		
13.056	0.00	-0.01	-11.01	-6.21	-0.87		2	22.80	3.48	119895	2	63.18		119895		
12.975	0.00	-0.01	-11.40	-6.24	-0.87		2	22.60	3.47	119895	2	63.89		119895		
12.894	0.00	-0.01	-11.79	-6.27	-0.87		2	22.40	3.46	119895	2	64.60		119895		
12.813	0.00	-0.01	-12.18	-6.30	-0.87		2	22.20	3.45	119895	2	65.31		119895		
12.732	0.00	-0.01	-12.57	-6.33	-0.87		2	22.00	3.44	119895	2	66.02		119895		
12.651	0.00	-0.01	-12.96	-6.36	-0.87		2	21.80	3.43	119895	2	66.73		119895		
12.570	0.00	-0.01	-13.35	-6.39	-0.87		2	21.60	3.42	119895	2	67.44				

11.100	0.00	0.00	0.08	0.17	-0.92	2	71.93	2.71	119895	2	71.77	119895				
11.031	0.00	0.00	0.09	0.10	-0.92	2	60.70	2.31	1484319	2	61.85	1484319				
10.963	0.00	0.00	0.10	0.04	-0.92	2	61.34	2.29	1484319	2	62.29	1484319				
10.894	0.00	0.00	0.10	-0.01	-0.92	2	61.89	2.28	1484319	2	62.66	1484319				
10.825	0.00	0.00	0.10	-0.04	-0.92	2	62.43	2.26	1484319	2	63.04	1484319				
10.756	0.00	0.00	0.09	-0.07	-0.92	2	62.96	2.25	1484319	2	63.43	1484319				
10.688	0.00	0.00	0.09	-0.09	-0.92	2	63.48	2.23	1484319	2	63.82	1484319				
10.619	0.00	0.00	0.08	-0.10	-0.92	2	64.00	2.22	1484319	2	64.23	1484319				
10.550	0.00	0.00	0.07	-0.11	-0.92	2	64.50	2.20	1484319	2	64.65	1484319				
10.481	0.00	0.00	0.07	-0.11	-0.92	2	65.00	2.19	1484319	2	65.07	1484319				
10.413	0.00	0.00	0.06	-0.11	-0.92	2	65.49	2.17	1484319	2	65.50	1484319				
10.344	0.00	0.00	0.05	-0.11	-0.92	2	65.97	2.16	1484319	2	65.93	1484319				
10.275	0.00	0.00	0.04	-0.10	-0.92	2	66.45	2.14	1484319	2	66.38	1484319				
10.206	0.00	0.00	0.04	-0.10	-0.92	2	66.92	2.13	1484319	2	66.82	1484319				
10.137	0.00	0.00	0.03	-0.09	-0.92	2	67.39	2.11	1484319	2	67.27	1484319				
10.069	0.00	0.00	0.02	-0.08	-0.92	2	67.85	2.10	1484319	2	67.72	1484319				
10.000	0.00	0.00	0.02	-0.07	-0.92	2	68.31	2.08	1484319	2	68.18	1484319				
9.875	0.00	0.00	0.01	-0.05	-0.92	2	68.77	2.07	1484319	2	68.64	1484319				
9.750	0.00	0.00	0.01	-0.04	-0.92	2	69.60	2.04	1484319	2	69.47	1484319				
9.625	0.00	0.00	0.00	-0.03	-0.92	2	70.43	2.02	1484319	2	70.32	1484319				
9.500	0.00	0.00	0.00	-0.02	-0.92	2	71.26	1.99	1484319	2	71.17	1484319				
9.375	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.92	2	72.10	1.97	1484319	2	72.02	1484319				
9.250	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.92	2	72.94	1.94	1484319	2	72.88	1484319				
9.125	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.92	2	73.78	1.92	1484319	2	73.74	1484319				
9.000	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.92	2	74.63	1.89	1484319	2	74.60	1484319				
8.906	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.92	2	75.48	1.87	1484319	2	75.47	1484319				
8.812	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.92	2	76.13	1.85	1484319	2	76.12	1484319				
8.719	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.92	2	76.78	1.83	1484319	2	76.77	1484319				
						2	77.42	1.81	1484319	2	77.42	1484319				
m	mm	rd/1000	m.kN/m	kN/m	kN/m	kPa	kPa	kPa	kPa/m	kPa	kPa	kPa/m	kN			

PHASE 4 (SUITE)

NIVEAU	DEPLAC.	ROTAT.	MOMENT	EF.TR.	EF.VERT	CH.REP.	ETAT	PRES.	SURCH.	ELAST.	ETAT	PRES.	SURCH.	ELAST.	NO	CHARGE
8.625	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.92		2	78.08	1.80	1484319	2	78.08		1484319		
8.531	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.92		2	78.73	1.78	1484319	2	78.73		1484319		
8.438	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.92		2	79.39	1.76	1484319	2	79.39		1484319		
8.344	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.92		2	80.05	1.75	1484319	2	80.05		1484319		
8.250	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.92		2	80.71	1.73	1484319	2	80.71		1484319		
8.156	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.92		2	81.37	1.71	1484319	2	81.38		1484319		
8.062	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.92		2	82.03	1.70	1484319	2	82.04		1484319		
7.969	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.92		2	82.70	1.68	1484319	2	82.71		1484319		
7.875	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.92		2	83.37	1.66	1484319	2	83.37		1484319		
7.781	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.92		2	84.04	1.65	1484319	2	84.04		1484319		
7.688	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.92		2	84.71	1.63	1484319	2	84.72		1484319		
7.594	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.92		2	85.39	1.61	1484319	2	85.39		1484319		
7.500	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.92		2	86.06	1.60	1484319	2	86.06		1484319		
7.406	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.92		2	86.74	1.58	1484319	2	86.74		1484319		
7.312	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.92		2	87.42	1.57	1484319	2	87.42		1484319		
7.219	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.92		2	88.10	1.55	1484319	2	88.10		1484319		
7.125	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.92		2	88.78	1.54	1484319	2	88.78		1484319		
7.031	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.92		2	89.47	1.52	1484319	2	89.47		1484319		
6.938	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.92		2	90.15	1.51	1484319	2	90.15		1484319		
6.844	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.92		2	90.84	1.49	1484319	2	90.84		1484319		
6.750	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.92		2	91.53	1.48	1484319	2	91.53		1484319		
6.656	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.92		2	92.22	1.46	1484319	2	92.22		1484319		
6.562	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.92		2	92.92	1.45	1484319	2	92.91		1484319		
6.469	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.92		2	93.61	1.44	1484319	2	93.61		1484319		
6.375	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.92		2	94.31	1.42	1484319	2	94.30		1484319		
6.281	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.92		2	95.00	1.41	1484319	2	95.00		1484319		
6.188	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.92		2	95.70	1.39	1484319	2	95.70		1484319		
6.094	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.92		2	96.41	1.38	1484319	2	96.40		1484319		
6.000	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.92		2	97.11	1.37	1484319	2	97.10		1484319		
m	mm	rd/1000	m.kN/m	kN/m	kN/m	kPa		kPa	kPa	kPa/m		kPa	kPa	kPa/m		kN

DEPLACEMENT MAXIMUM =	1.12 mm	CODIFICATION	: -1 = DECOLLEMENT
MOMENT MAXIMUM =	27.66 m.kN/m	DE L'ETAT	: 0 = EXCAVATION
REACTION VERTICALE EN PIED =	0.92 kN/m	DU SOL	: 1 = POUSSÉE
			: 2 = ELASTIQUE
			: 3 = BUTÉE

(3 IT.)

ECRAN AUTOSTABLE

RAPPORTS DE SECURITE SUR LA FICHE (MEL simplifiée pour la FRANCE) : SANS AUCUN FACTEUR PARTIEL
CONFIGURATION INCOMPATIBLE AVEC CE MODELE SIMPLIFIE !

POUR LA ZONE DE BUTEE : DEPUIS LE NIVEAU D'EXCAVATION 20.000 m JUSQU'AU NIVEAU DU POINT DE PIVOTEMENT 16.467 m
RAPPORT (REACTION EFFECTIVE)/(REACTION PASSIVE) POUR LE SOL 1 = 0.107 = (128.04 kN/m)/(1197.37 kN/m)
SIMPLEMENT INDICATIF

POUR LA ZONE DE CONTREBUTE : DEPUIS LE NIVEAU DU POINT DE PIVOTEMENT 16.467 m JUSQU'AU NIVEAU 6.000 m
RAPPORT (REACTION EFFECTIVE)/(REACTION PASSIVE) POUR LE SOL 2 = 0.104 = (683.63 kN/m)/(6574.11 kN/m)

EFFET HORIZONTAL CUMULE DES SURCHARGES SUR LE SOL 1 = 38.91 kN/m
EFFET HORIZONTAL CUMULE DES SURCHARGES SUR LE SOL 2 = 0.00 kN/m

** PHASE No 5 **

*
*** PHASE 5 : 2ème excavation à +14,50

* EXCAVATION DANS LE SOL 2

NIVEAU =	14.500 m		
AVEC RISBERME NIVEAU =	10.000 m	A =	4.000 m B = 13.000 m

PHASE 5

R I D E A U							S O L 1			S O L 2			BUTONS/ TIRANTS			
							EXCAVATION:	20.00 m			EXCAVATION:	14.50 m				
							NAPPE D'EAU:	0.00 m			NAPPE D'EAU:	0.00 m				
							TALUS:	22.00 m			RISBERME:	10.00 m				
NIVEAU	DEPLAC.	ROTAT.	MOMENT	EF.TR.	EF.VERT	CH.REP.	ETAT	PRES.	SURCH.	ELAST.	ETAT	PRES.	SURCH.	ELAST.	NO	CHARGE
20.000	0.29	0.90	0.00	0.00			-1				0					
19.875	0.41	0.90	0.00	0.00			-1				0					
19.750	0.52	0.90	0.00	0.00			-1				0					
19.625	0.63	0.90	0.18	4.29	-0.12		2	68.61	2.82	119895	0					
19.500	0.75	0.90	1.20	11.67	-0.25		2	49.50	2.92	119895	0					
19.375	0.86	0.91	3.00	16.65	-0.26		2	30.24	3.02	119895	0					
19.250	0.97	0.91	5.26	19.22	-0.26		2	10.80	3.11	119895	0					
19.125	1.09	0.93	7.74	20.38	-0.26		1	7.75	2.13	119895	0					
19.000	1.20	0.94	10.35	21.43	-0.26		1	9.07	2.18	119895	0					
18.875	1.32	0.96	13.11	22.64	-0.26		1	10.34	2.23	119895	0					
18.750	1.44	0.99	16.02	24.01	-0.26		1	11.57	2.28	119895	0					
18.625	1.57	1.02	19.12	25.53	-0.26		1	12.77	2.32	119895	0					
18.500	1.70	1.05	22.41	27.20	-0.26		1	13.93	2.36	119895	0					
				-60.92			1	13.93	2.36	119895	0				1	-88.12
18.375	1.83	1.08	14.91	-59.11	-0.26		1	15.06	2.40	119895	0					
18.250	1.97	1.10	7.64	-57.16	-0.26		1	16.16	2.43	119895	0					
18.125	2.11	1.11	0.62	-55.07	-0.26		1	17.25	2.46	119895	0					
18.000	2.25	1.11	-6.12	-52.85	-0.26		1	18.31	2.48	119895	0					
17.919	2.34	1.10	-10.36	-51.33	-0.26		1	18.98	2.50	119895	0					
17.837	2.42	1.08	-14.47	-49.76	-0.26		1	19.65	2.51	119895	0					
17.756	2.51	1.06	-18.44	-48.14	-0.26		1	20.32	2.53	119895	0					
17.675	2.60	1.04	-22.29	-46.46	-0.26		1	20.97	2.54	119895	0					
17.594	2.68	1.01	-25.99	-44.73	-0.26		1	21.62	2.55	119895	0					
17.512	2.76	0.98	-29.56	-42.95	-0.26		1	22.26	2.56	119895	0					
17.431	2.84	0.95	-32.97	-41.11	-0.26		1	22.90	2.57	119895	0					
17.350	2.92	0.91	-36.24	-39.23	-0.26		1	23.53	2.58	119895	0					
17.269	2.99	0.87	-39.35	-37.29	-0.26		1	24.15	2.58	119895	0					
17.187	3.06	0.82	-42.30	-35.30	-0.26		1	24.77	2.59	119895	0					
17.106	3.12	0.77	-45.08	-33.26	-0.26		1	25.38	2.59	119895	0					
17.025	3.18	0.72	-47.70	-31.18	-0.26		1	25.99	2.60	119895	0					
16.944	3.24	0.67	-50.15	-29.04	-0.26		1	26.59	2.60	119895	0					
16.862	3.29	0.61	-52.42	-26.86	-0.26		1	27.19	2.60	119895	0					
16.781	3.34	0.55	-54.51	-24.62	-0.26		1	27.79	2.60	119895	0					
16.700	3.38	0.49	-56.42	-22.34	-0.26		1	28.38	2.60	119895	0					
16.575	3.43	0.39	-58.99	-18.74	-0.26		1	29.28	2.60	119895	0					
16.450	3.48	0.28	-61.10	-15.02	-0.26		1	30.17	2.60	119895	0					
16.325	3.50	0.18	-62.74	-11.20	-0.26		1	31.05	2.59	119895	0					
16.200	3.52	0.07	-63.89	-7.26	-0.26		1	31.93	2.59	119895	0					
16.125	3.52	0.00	-64.35	-4.85	-0.26		1	32.45	2.59	119895	0					
16.050	3.52	-0.07	-64.62	-2.40	-0.26		1	32.97	2.58	119895	0					
15.975	3.51	-0.13	-64.70	0.10	-0.26		1	33.49	2.58	119895	0					
15.900	3.50	-0.20	-64.60	2.63	-0.26		1	34.00	2.57	119895	0					
15.825	3.48	-0.27	-64.31	5.20	-0.26		1	34.52	2.56	119895	0					
15.750	3.46	-0.33	-63.82	7.80	-0.26		1	35.03	2.56	119895	0					
15.675	3.43	-0.40	-63.14	10.45	-0.26		1	35.54	2.55	119895	0					
15.600	3.40	-0.46	-62.25	13.13	-0.26		1	36.04	2.54	119895	0					
15.525	3.36	-0.53	-61.17	15.86	-0.26		1	36.55	2.54	119895	0					
15.450	3.32	-0.59	-59.87	18.62	-0.26		1	37.05	2.53	119895	0					
15.375	3.27	-0.65	-58.37	21.42	-0.26		1	37.56	2.52	119895	0					
15.300	3.22	-0.71	-56.66	24.25	-0.26		1	38.06	2.51	119895	0					
15.225	3.17	-0.77	-54.74	27.12	-0.26		1	38.55	2.50	119895	0					
15.150	3.11	-0.82	-52.59	30.03	-0.26		1	39.05	2.49	119895	0					
15.075	3.04	-0.88	-50.23	32.98	-0.26		1	39.55	2.48	119895	0					
15.000	2.98	-0.93	-47.64	35.97	-0.26		1	40.04	2.47	119895	0					
14.875	2.86	-1.01	-42.83	41.02	-0.26		1	40.86	2.46	119895	0					
14.750	2.73	-1.08	-37.38	46.18	-0.26		1	41.68	2.44	119895	0					
14.625	2.59	-1.13	-31.28	51.44	-0.26		1	42.50	2.42	119895	0					
14.500	2.44	-1.18	-24.52	56.81	-0.26		1	43.31	2.40	119895	0					
							1	43.31	2.40	119895	3	26.05		119895		
14.431	2.36	-1.20	-20.58	57.87	-0.97		1	43.75	2.39	119895	3	30.11		119895		
14.363	2.28	-1.22	-16.57	58.64	-1.79		1	44.20	2.38	119895	3	35.43		119895		
14.294	2.19	-1.24	-12.52	59.03	-2.76		1	44.64	2.37	119895	3	42.01		119895		
14.225	2.11	-1.25	-8.46	59.10	-3.85		1	45.09	2.36	119895	3	45.82		119895		
14.156	2.02	-1.25	-4.40	58.89	-5.06		1	45.53	2.35	119895	3	50.90		119895		
14.087	1.94	-1.25	-0.37	58.31	-6.42		1	45.97	2.34	119895	3	57.27		119895		
14.019	1.85	-1.25	3.61	57.43	-7.90		1	46.41	2.32	119895	3	60.85		119895		
13.950	1.76	-1.25	7.52	56.28	-9.48		1	46.85	2.31	119895	3	65.72		119895		
13.881	1.68	-1.24	11.34	54.84	-11.18		1	47.29	2.30	119895	3	70.53		119895		
13.812	1.59	-1.23	15.05	53.09	-13.01		1	47.73	2.29	119895	3	75.28		119895		
13.744	1.51	-1.21	18.63	51.00	-14.97		1	48.17	2.28	119895	3	81.36		119895		
13.675	1.43	-1.19	22.06	48.62	-17.04		1	48.61	2.27	119895	3	84.61		119895		
13.606	1.35	-1.17	25.31	46.01	-19.22		1	49.05	2.25	119895	3	89.19		119895		
13.537	1.27	-1.14	28.38	43.06	-21.53		1	49.48	2.24	119895	3	95.12		119895		
13.469	1.19	-1.11	31.23	39.83	-23.94		1	49.92	2.23	119895	3	98.20		119895		
13.400	1.11	-1.08	33.85	36.37	-26.46		1	50.36	2.22	119895	3	102.64		119895		
13.328	1.04	-1.05	36.32	32.42	-29.22		1	50.81	2.21	119895	3	108.64		119895		
13.256	0.96	-1.01	38.50	28.11	-32.12		1	51.27	2.19	119895	3	113.19		119895		
13.184	0.89	-0.97	40.36	23.52	-35.14		1	51.72	2.18	119895	3	117.69		119895		
13.112	0.82	-0.93	41.87	18.63	-38.28		1	52.18	2.17	119895	3	122.16		119895		
13.041	0.76	-0.89	43.03	13.46	-41.53		1	52.63	2.15	119895	3	126.58		119895		
12.969	0.69	-0.85	43.81	8.30	-44.48		1	53.09	2.14	119895	2	122.74		119895		
12.897	0.64	-0.80	44.23	3.54	-46.68		1	53.54	2.13	119895	2	116.25		119895		
12.825	0.58	-0.76	44.33	-0.73	-48.23		1	53.99	2.12	119895	2	110.14		119895		
12.753	0.53	-0.71	44.14	-4.54	-49.33		1	54.45	2.10	119895	2	104.41		119895		
12.681	0.48	-0.67	43.69	-7.93	-50.11		1	54.90	2.09	119895	2	99.04		119895		
12.609	0.43	-0.63	43.01	-10.90	-50.66		1	55.35	2.08	119895	2	94.05		119895		
12.538	0.39	-0.59	42.13	-13.50	-51.05		1	55.80	2.06	119895	2	89.42		119895		
12.466	0.35	-0.54	41.08	-15.75	-51.34		1	56.25	2.05	119895	2	85.15		119895		
12.394	0.31	-0.50	39.87	-17.67	-51.54		1									

11.100	0.01	-0.05	11.32	-18.15	-52.14	2	71.09	2.71	119895	2	55.64	119895	
11.031	0.00	-0.04	10.06	-18.35	-52.15	2	50.38	2.31	1484319	2	57.71	1484319	
10.963	0.00	-0.03	8.81	-18.02	-52.15	2	55.33	2.29	1484319	2	53.88	1484319	
10.894	0.00	-0.02	7.59	-17.27	-52.15	2	59.24	2.28	1484319	2	50.97	1484319	
10.825	0.00	-0.01	6.44	-16.23	-52.15	2	62.29	2.26	1484319	2	48.91	1484319	
10.756	0.00	-0.01	5.37	-14.98	-52.15	2	64.60	2.25	1484319	2	47.59	1484319	
10.688	0.00	0.00	4.38	-13.60	-52.15	2	66.29	2.23	1484319	2	46.89	1484319	
10.619	0.00	0.00	3.50	-12.15	-52.15	2	67.46	2.22	1484319	2	46.71	1484319	
10.550	0.00	0.00	2.71	-10.70	-52.15	2	68.21	2.20	1484319	2	46.95	1484319	
10.481	0.00	0.00	2.03	-9.27	-52.15	2	68.61	2.19	1484319	2	47.54	1484319	
10.413	0.00	0.01	1.44	-7.91	-52.15	2	68.76	2.17	1484319	2	48.39	1484319	
10.344	0.00	0.01	0.94	-6.63	-52.15	2	68.70	2.16	1484319	2	49.44	1484319	
10.275	0.00	0.01	0.52	-5.46	-52.15	2	68.51	2.14	1484319	2	50.63	1484319	
10.206	0.00	0.01	0.18	-4.39	-52.15	2	68.22	2.13	1484319	2	51.91	1484319	
10.137	0.00	0.01	-0.08	-3.45	-52.15	2	67.88	2.11	1484319	2	53.24	1484319	
10.069	0.00	0.01	-0.29	-2.62	-52.15	2	67.52	2.10	1484319	2	54.59	1484319	
10.000	0.00	0.01	-0.45	-1.90	-52.15	2	67.18	2.08	1484319	2	55.94	1484319	
9.875	0.00	0.01	-0.62	-0.86	-52.15	2	66.85	2.07	1484319	2	57.26	1484319	
9.750	0.00	0.01	-0.68	-0.13	-52.15	2	66.39	2.04	1484319	2	59.41	1484319	
9.625	0.00	0.00	-0.66	0.35	-52.15	2	66.12	2.02	1484319	2	61.38	1484319	
9.500	0.00	0.00	-0.60	0.63	-52.15	2	66.07	1.99	1484319	2	63.14	1484319	
9.375	0.00	0.00	-0.60	0.75	-52.15	2	66.24	1.97	1484319	2	64.70	1484319	
9.250	0.00	0.00	-0.41	0.78	-52.15	2	66.60	1.94	1484319	2	66.07	1484319	
9.125	0.00	0.00	-0.32	0.73	-52.15	2	67.12	1.92	1484319	2	67.29	1484319	
9.000	0.00	0.00	-0.23	0.64	-52.15	2	67.78	1.89	1484319	2	68.38	1484319	
8.906	0.00	0.00	-0.18	0.56	-52.15	2	68.55	1.87	1484319	2	69.37	1484319	
8.812	0.00	0.00	-0.13	0.47	-52.15	2	69.18	1.85	1484319	2	70.07	1484319	
8.719	0.00	0.00	-0.09	0.39	-52.15	2	69.84	1.83	1484319	2	70.74	1484319	
						2	70.53	1.81	1484319	2	71.39	1484319	
m	mm	rd/1000	m.kN/m	kN/m	kN/m	kPa	kPa	kPa	kPa/m	kPa	kPa	kPa/m	kN

PHASE 5 (SUITE)

NIVEAU	DEPLAC.	ROTAT.	MOMENT	EF.TR.	EF.VERT	CH.REP.	ETAT	PRES.	SURCH.	ELAST.	ETAT	PRES.	SURCH.	ELAST.	NO	CHARGE
8.625	0.00	0.00	-0.05	0.31	-52.15		2	71.23	1.80	1484319	2	72.03		1484319		
8.531	0.00	0.00	-0.03	0.24	-52.15		2	71.95	1.78	1484319	2	72.66		1484319		
8.438	0.00	0.00	-0.01	0.18	-52.15		2	72.67	1.76	1484319	2	73.29		1484319		
8.344	0.00	0.00	0.01	0.13	-52.15		2	73.40	1.75	1484319	2	73.92		1484319		
8.250	0.00	0.00	0.02	0.08	-52.15		2	74.13	1.73	1484319	2	74.55		1484319		
8.156	0.00	0.00	0.02	0.05	-52.15		2	74.86	1.71	1484319	2	75.19		1484319		
8.062	0.00	0.00	0.03	0.02	-52.15		2	75.58	1.70	1484319	2	75.84		1484319		
7.969	0.00	0.00	0.03	0.00	-52.15		2	76.30	1.68	1484319	2	76.49		1484319		
7.875	0.00	0.00	0.03	-0.01	-52.15		2	77.02	1.66	1484319	2	77.15		1484319		
7.781	0.00	0.00	0.02	-0.02	-52.15		2	77.74	1.65	1484319	2	77.82		1484319		
7.688	0.00	0.00	0.02	-0.03	-52.15		2	78.46	1.63	1484319	2	78.50		1484319		
7.594	0.00	0.00	0.02	-0.03	-52.15		2	79.17	1.61	1484319	2	79.18		1484319		
7.500	0.00	0.00	0.02	-0.03	-52.15		2	79.88	1.60	1484319	2	79.87		1484319		
7.406	0.00	0.00	0.01	-0.03	-52.16		2	80.59	1.58	1484319	2	80.57		1484319		
7.312	0.00	0.00	0.01	-0.03	-52.16		2	81.30	1.57	1484319	2	81.27		1484319		
7.219	0.00	0.00	0.01	-0.02	-52.16		2	82.01	1.55	1484319	2	81.97		1484319		
7.125	0.00	0.00	0.00	-0.02	-52.16		2	82.72	1.54	1484319	2	82.68		1484319		
7.031	0.00	0.00	0.00	-0.02	-52.16		2	83.43	1.52	1484319	2	83.39		1484319		
6.938	0.00	0.00	0.00	-0.01	-52.16		2	84.14	1.51	1484319	2	84.10		1484319		
6.844	0.00	0.00	0.00	-0.01	-52.16		2	84.86	1.49	1484319	2	84.82		1484319		
6.750	0.00	0.00	0.00	-0.01	-52.16		2	85.57	1.48	1484319	2	85.54		1484319		
6.656	0.00	0.00	0.00	0.00	-52.16		2	86.29	1.46	1484319	2	86.26		1484319		
6.562	0.00	0.00	0.00	0.00	-52.16		2	87.01	1.45	1484319	2	86.99		1484319		
6.469	0.00	0.00	0.00	0.00	-52.16		2	87.73	1.44	1484319	2	87.71		1484319		
6.375	0.00	0.00	0.00	0.00	-52.16		2	88.45	1.42	1484319	2	88.44		1484319		
6.281	0.00	0.00	0.00	0.00	-52.16		2	89.17	1.41	1484319	2	89.17		1484319		
6.188	0.00	0.00	0.00	0.00	-52.16		2	89.90	1.39	1484319	2	89.90		1484319		
6.094	0.00	0.00	0.00	0.00	-52.16		2	90.63	1.38	1484319	2	90.64		1484319		
6.000	0.00	0.00	0.00	0.00	-52.16		2	91.36	1.37	1484319	2	91.38		1484319		
m	mm	rd/1000	m.kN/m	kN/m	kN/m	kPa		kPa	kPa	kPa/m		kPa	kPa	kPa/m		kN

DEPLACEMENT MAXIMUM = 3.52 mm
 MOMENT MAXIMUM = -64.70 m.kN/m
 REACTION VERTICALE EN PIED = 52.16 kN/m

CODIFICATION : -1 = DECOLLEMENT
 DE L'ETAT : 0 = EXCAVATION
 DU SOL : 1 = POUSSÉE
 : 2 = ELASTIQUE
 : 3 = BUTÉE

(9 IT.)

RAPPORT (REACTION EFFECTIVE)/(REACTION PASSIVE) POUR LE SOL 1 = 0.043 = (709.16 kN/m)/(16509.26 kN/m) SANS INTERET
 SANS INTERET CAR EN TOUT OU PARTIE LA PRESSION DU SOL < LA PRESSION DES TERRES AU REPOS
 RAPPORT (REACTION EFFECTIVE)/(REACTION PASSIVE) POUR LE SOL 2 = 0.141 = (621.04 kN/m)/(4410.18 kN/m)

EFFET HORIZONTAL CUMULE DES SURCHARGES SUR LE SOL 1 = 29.93 kN/m
 EFFET HORIZONTAL CUMULE DES SURCHARGES SUR LE SOL 2 = 0.00 kN/m

** PHASE No 6 **

*
*** PHASE 6 : Pose du 2e lit de tirants

* POSE NAPPE DE TIRANTS N° 2

NIVEAU	=	15.000 m
ESPACEMENT	=	1.000 m
INCLINAISON	=	0.000 DEGRES
PRECHARGE	=	-126.840 kN
RIGIDITE	=	2881.134 kN/m
LONGUEUR UTILE	=	0.000 m
LONGUEUR DE SCELEMENT	=	0.000 m
LIAISON UNILATERALE : ECRAN LIBRE VERS SOL 1		

PHASE 6

R I D E A U							S O L 1			S O L 2			BUTONS/ TIRANTS			
							EXCAVATION:	20.00 m	EXCAVATION:			14.50 m				
							NAPPE D'EAU:	0.00 m	NAPPE D'EAU:			0.00 m				
							TALUS:	22.00 m	RISBERME:			10.00 m				
NIVEAU	DEPLAC.	ROTAT.	MOMENT	EF.TR.	EF.VERT	CH.REP.	ETAT	PRES.	SURCH.	ELAST.	ETAT	PRES.	SURCH.	ELAST.	NO	CHARGE
20.000	0.35	0.89	0.00	0.00			-1				0					
19.875	0.47	0.89	0.00	0.00			-1				0					
19.750	0.58	0.89	0.00	0.00			-1				0					
19.625	0.69	0.89	0.16	3.87	-0.07		2	61.91	2.82	119895	0					
19.500	0.80	0.89	1.08	10.43	-0.15		2	42.98	2.92	119895	0					
19.375	0.91	0.89	2.67	14.61	-0.16		2	23.90	3.02	119895	0					
19.250	1.02	0.90	4.64	16.50	-0.16		1	6.36	2.07	119895	0					
19.125	1.14	0.91	6.75	17.38	-0.16		1	7.75	2.13	119895	0					
19.000	1.25	0.92	8.99	18.43	-0.16		1	9.07	2.18	119895	0					
18.875	1.37	0.94	11.36	19.64	-0.16		1	10.34	2.23	119895	0					
18.750	1.49	0.96	13.90	21.01	-0.16		1	11.57	2.28	119895	0					
18.625	1.61	0.99	16.62	22.53	-0.16		1	12.77	2.32	119895	0					
18.500	1.73	1.02	19.54	24.20	-0.16		1	13.93	2.36	119895	0					
				-63.96			1	13.93	2.36	119895	0				1	-88.16
18.375	1.86	1.05	11.66	-62.15	-0.16		1	15.06	2.40	119895	0					
18.250	2.00	1.06	4.01	-60.20	-0.16		1	16.16	2.43	119895	0					
18.125	2.13	1.06	-3.38	-58.11	-0.16		1	17.25	2.46	119895	0					
18.000	2.26	1.05	-10.51	-55.89	-0.16		1	18.31	2.48	119895	0					
17.919	2.35	1.04	-14.99	-54.37	-0.16		1	18.98	2.50	119895	0					
17.837	2.43	1.02	-19.35	-52.80	-0.16		1	19.65	2.51	119895	0					
17.756	2.51	0.99	-23.57	-51.18	-0.16		2	20.41	2.62	119895	0					
17.675	2.59	0.96	-27.66	-49.46	-0.16		2	21.80	3.37	119895	0					
17.594	2.67	0.93	-31.61	-47.63	-0.16		2	23.24	3.82	119895	0					
17.512	2.74	0.89	-35.40	-45.68	-0.16		2	24.73	3.84	119895	0					
17.431	2.81	0.85	-39.03	-43.61	-0.16		2	26.28	3.85	119895	0					
17.350	2.88	0.81	-42.48	-41.41	-0.16		2	27.89	3.86	119895	0					
17.269	2.94	0.76	-45.75	-39.07	-0.16		2	29.56	3.87	119895	0					
17.187	3.00	0.70	-48.83	-36.60	-0.16		2	31.30	3.88	119895	0					
17.106	3.06	0.65	-51.70	-33.98	-0.16		2	33.11	3.89	119895	0					
17.025	3.11	0.59	-54.35	-31.22	-0.16		2	34.98	3.89	119895	0					
16.944	3.15	0.52	-56.77	-28.30	-0.16		2	36.91	3.90	119895	0					
16.862	3.19	0.46	-58.94	-25.21	-0.16		2	38.92	3.90	119895	0					
16.781	3.23	0.39	-60.86	-21.97	-0.16		2	40.99	3.90	119895	0					
16.700	3.26	0.32	-62.51	-18.55	-0.16		2	43.13	3.90	119895	0					
16.575	3.29	0.21	-64.48	-12.95	-0.16		2	46.54	3.90	119895	0					
16.450	3.31	0.10	-65.73	-6.91	-0.16		2	50.08	3.90	119895	0					
16.325	3.32	-0.01	-66.19	-0.43	-0.16		2	53.73	3.89	119895	0					
16.200	3.31	-0.13	-65.81	6.52	-0.16		2	57.46	3.88	119895	0					
16.125	3.29	-0.19	-65.16	10.92	-0.16		2	59.73	3.88	119895	0					
16.050	3.28	-0.26	-64.17	15.48	-0.16		2	62.00	3.87	119895	0					
15.975	3.26	-0.33	-62.83	20.22	-0.16		2	64.26	3.86	119895	0					
15.900	3.23	-0.39	-61.13	25.12	-0.16		2	66.50	3.85	119895	0					
15.825	3.20	-0.45	-59.06	30.19	-0.16		2	68.71	3.85	119895	0					
15.750	3.16	-0.51	-56.60	35.42	-0.16		2	70.86	3.84	119895	0					
15.675	3.12	-0.57	-53.74	40.82	-0.16		2	72.95	3.83	119895	0					
15.600	3.08	-0.62	-50.48	46.36	-0.16		2	74.95	3.82	119895	0					
15.525	3.03	-0.67	-46.79	52.05	-0.16		2	76.83	3.80	119895	0					
15.450	2.97	-0.72	-42.66	57.88	-0.16		2	78.58	3.79	119895	0					
15.375	2.92	-0.76	-38.10	63.83	-0.16		2	80.17	3.78	119895	0					
15.300	2.86	-0.80	-33.09	69.90	-0.16		2	81.57	3.77	119895	0					
15.225	2.80	-0.83	-27.61	76.06	-0.16		2	82.74	3.75	119895	0					
15.150	2.74	-0.86	-21.67	82.30	-0.16		2	83.67	3.74	119895	0					
15.075	2.67	-0.88	-15.27	88.60	-0.16		2	84.30	3.72	119895	0					
15.000	2.60	-0.89	-8.38	94.94	-0.16		2	84.61	3.71	119895	0					
				-31.90			2	84.61	3.71	119895	0				2	-126.84
14.875	2.49	-0.90	-11.71	-21.34	-0.16		2	84.35	3.68	119895	0					
14.750	2.38	-0.93	-13.72	-10.87	-0.16		2	83.29	3.66	119895	0					
14.625	2.26	-0.95	-14.44	-0.56	-0.16		2	81.61	3.63	119895	0					
14.500	2.14	-0.98	-13.87	9.51	-0.16		2	79.48	3.60	119895	0					
							2	79.48	3.60	119895	-1					
14.431	2.07	-0.99	-13.03	14.93	-0.16		2	78.19	3.59	119895	-1					
14.363	2.00	-1.00	-11.83	20.15	-0.16		2	76.83	3.57	119895	2	2.98		119895		
14.294	1.94	-1.01	-10.27	24.89	-0.16		2	75.44	3.55	119895	2	11.52		119895		
14.225	1.87	-1.02	-8.42	29.04	-0.16		2	74.03	3.54	119895	2	17.25		119895		
14.156	1.80	-1.03	-6.29	32.65	-0.18		2	72.62	3.52	119895	2	24.28		119895		
14.087	1.72	-1.03	-3.94	35.64	-0.23		2	71.22	3.50	119895	2	32.60		119895		
14.019	1.65	-1.03	-1.41	38.06	-0.32		2	69.85	3.49	119895	2	38.05		119895		
13.950	1.58	-1.03	1.28	39.97	-0.47		2	68.51	3.47	119895	2	44.77		119895		
13.881	1.51	-1.03	4.08	41.33	-0.69		2	67.23	3.45	119895	2	51.38		119895		
13.812	1.44	-1.03	6.95	42.16	-0.99		2	66.00	3.43	119895	2	57.86		119895		
13.744	1.37	-1.02	9.86	42.41	-1.40		2	64.83	3.42	119895	2	65.63		119895		
13.675	1.30	-1.01	12.77	42.15	-1.92		2	63.74	3.40	119895	2	70.45		119895		
13.606	1.23	-0.99	15.65	41.44	-2.55		2	62.71	3.38	119895	2	76.55		119895		
13.537	1.16	-0.98	18.46	40.20	-3.31		2	61.76	3.36	119895	2	83.94		119895		
13.469	1.10	-0.96	21.16	38.50	-4.21		2	60.88	3.35	119895	2	88.37		119895		
13.400	1.03	-0.94	23.74	36.38	-5.23		2	60.09	3.33	119895	2	94.08		119895		
13.328	0.97	-0.91	26.26	33.65	-6.45		2	59.34	3.31	119895	2	101.34		119895		
13.256	0.90	-0.89	28.57	30.41	-7.84		2	58.67	3.29	119895	2	107.05		119895		
13.184	0.84	-0.86	30.62	26.71	-9.38		2	58.10	3.27	119895	2	112.62		119895		
13.112	0.78	-0.83	32.39	22.57	-11.08		2	57.60	3.25	119895	2	118.06		119895		
13.041	0.72	-0.79	33.86	18.02	-12.93		2	57.18	3.23	119895	2	123.39		119895		
12.969	0.66	-0.76	34.98	13.36	-14.67		2	56.85	3.21	119895	2	120.36		119895		
12.897	0.61	-0.72	35.78	8.99	-16.01		2	56.58	3.19	119895	2	114.61		119895		
12.825	0.56	-0.69	36.28	5.01	-16.98		2	56.39	3.17	119895	2	109.16		119895		
12.753	0.51	-0.65	36.51	1.40	-17.68		2	56.27	3.15	119895	2	104.01		119895		
12.681	0.47	-0.62	36.49	-1.86	-18.20		2	56.21	3.13	119895	2	99.17		119895		
12.609	0.42	-0.58	36.25	-4.78	-18.57		2	56.22	2.94	119895	2	94.63		119895		
12.538	0.38	-0.54	35.81	-7.39	-18.85		2	56.28	2.54	119895	2	90.40		119895		
12.466	0.34	-0.51	35.20	-9.70	-19.05		2	56.39	2.19	119895	2	86.47		119895		
12.394	0.31	-0.47	34.43	-11.72	-19.20		1	56.70	2.04	119895	2	82.83		119895		
12.322	0.28	-0.44	33.52	-13.												

11.172	0.02	-0.07	12.81	-16.17	-19.68	2	69.58	2.73	119895	2	57.12	119895	
11.100	0.01	-0.06	11.68	-15.24	-19.69	2	70.61	2.71	119895	2	57.11	119895	
						2	44.44	2.31	1484319	2	64.49	1484319	
11.031	0.01	-0.05	10.60	-16.25	-19.69	2	50.27	2.29	1484319	2	59.75	1484319	
10.963	0.00	-0.04	9.46	-16.61	-19.69	2	55.00	2.28	1484319	2	55.97	1484319	
10.894	0.00	-0.03	8.32	-16.45	-19.69	2	58.82	2.26	1484319	2	53.11	1484319	
10.825	0.00	-0.02	7.21	-15.88	-19.69	2	61.83	2.25	1484319	2	51.04	1484319	
10.756	0.00	-0.02	6.15	-15.01	-19.69	2	64.14	2.23	1484319	2	49.67	1484319	
10.688	0.00	-0.01	5.15	-13.93	-19.69	2	65.86	2.22	1484319	2	48.90	1484319	
10.619	0.00	-0.01	4.23	-12.72	-19.69	2	67.08	2.20	1484319	2	48.62	1484319	
10.550	0.00	0.00	3.40	-11.42	-19.69	2	67.89	2.19	1484319	2	48.76	1484319	
10.481	0.00	0.00	2.66	-10.11	-19.69	2	68.36	2.17	1484319	2	49.22	1484319	
10.413	0.00	0.00	2.01	-8.81	-19.69	2	68.58	2.16	1484319	2	49.94	1484319	
10.344	0.00	0.01	1.45	-7.56	-19.69	2	68.60	2.14	1484319	2	50.85	1484319	
10.275	0.00	0.01	0.97	-6.38	-19.69	2	68.49	2.13	1484319	2	51.90	1484319	
10.206	0.00	0.01	0.57	-5.29	-19.69	2	68.27	2.11	1484319	2	53.05	1484319	
10.137	0.00	0.01	0.24	-4.29	-19.69	2	68.00	2.10	1484319	2	54.25	1484319	
10.069	0.00	0.01	-0.02	-3.40	-19.69	2	67.71	2.08	1484319	2	55.47	1484319	
10.000	0.00	0.01	-0.23	-2.61	-19.69	2	67.42	2.07	1484319	2	56.69	1484319	
9.875	0.00	0.01	-0.48	-1.43	-19.69	2	66.95	2.04	1484319	2	58.85	1484319	
9.750	0.00	0.01	-0.60	-0.56	-19.69	2	66.64	2.02	1484319	2	60.86	1484319	
9.625	0.00	0.00	-0.63	0.04	-19.69	2	66.52	1.99	1484319	2	62.70	1484319	
9.500	0.00	0.00	-0.60	0.42	-19.69	2	66.61	1.97	1484319	2	64.33	1484319	
9.375	0.00	0.00	-0.53	0.63	-19.69	2	66.88	1.94	1484319	2	65.79	1484319	
9.250	0.00	0.00	-0.44	0.71	-19.69	2	67.33	1.92	1484319	2	67.08	1484319	
9.125	0.00	0.00	-0.35	0.71	-19.69	2	67.93	1.89	1484319	2	68.23	1484319	
9.000	0.00	0.00	-0.27	0.65	-19.69	2	68.64	1.87	1484319	2	69.28	1484319	
8.906	0.00	0.00	-0.21	0.59	-19.69	2	69.24	1.85	1484319	2	70.01	1484319	
8.812	0.00	0.00	-0.16	0.51	-19.69	2	69.88	1.83	1484319	2	70.70	1484319	
m	mm	rd/1000	m.kN/m	kN/m	kN/m	kPa	kPa	kPa	kPa/m	kPa	kPa	kPa/m	kN

PHASE 6 (SUITE)

NIVEAU	DEPLAC.	ROTAT.	MOMENT	EF.TR.	EF.VERT	CH.REP.	ETAT	PRES.	SURCH.	ELAST.	ETAT	PRES.	SURCH.	ELAST.	NO	CHARGE
8.719	0.00	0.00	-0.12	0.43	-19.69		2	70.54	1.81	1484319	2	71.38		1484319		
8.625	0.00	0.00	-0.08	0.36	-19.70		2	71.23	1.80	1484319	2	72.03		1484319		
8.531	0.00	0.00	-0.05	0.29	-19.70		2	71.94	1.78	1484319	2	72.67		1484319		
8.438	0.00	0.00	-0.02	0.22	-19.70		2	72.65	1.76	1484319	2	73.30		1484319		
8.344	0.00	0.00	-0.01	0.16	-19.70		2	73.38	1.75	1484319	2	73.94		1484319		
8.250	0.00	0.00	0.01	0.12	-19.70		2	74.10	1.73	1484319	2	74.57		1484319		
8.156	0.00	0.00	0.02	0.08	-19.70		2	74.83	1.71	1484319	2	75.21		1484319		
8.062	0.00	0.00	0.02	0.04	-19.70		2	75.56	1.70	1484319	2	75.86		1484319		
7.969	0.00	0.00	0.02	0.02	-19.70		2	76.28	1.68	1484319	2	76.51		1484319		
7.875	0.00	0.00	0.02	0.00	-19.70		2	77.00	1.66	1484319	2	77.17		1484319		
7.781	0.00	0.00	0.02	-0.01	-19.70		2	77.72	1.65	1484319	2	77.84		1484319		
7.688	0.00	0.00	0.02	-0.02	-19.70		2	78.44	1.63	1484319	2	78.51		1484319		
7.594	0.00	0.00	0.02	-0.03	-19.70		2	79.16	1.61	1484319	2	79.19		1484319		
7.500	0.00	0.00	0.02	-0.03	-19.70		2	79.87	1.60	1484319	2	79.88		1484319		
7.406	0.00	0.00	0.01	-0.03	-19.70		2	80.58	1.58	1484319	2	80.57		1484319		
7.312	0.00	0.00	0.01	-0.03	-19.70		2	81.29	1.57	1484319	2	81.27		1484319		
7.219	0.00	0.00	0.01	-0.03	-19.70		2	82.01	1.55	1484319	2	81.97		1484319		
7.125	0.00	0.00	0.01	-0.02	-19.70		2	82.72	1.54	1484319	2	82.68		1484319		
7.031	0.00	0.00	0.00	-0.02	-19.70		2	83.43	1.52	1484319	2	83.39		1484319		
6.938	0.00	0.00	0.00	-0.02	-19.70		2	84.14	1.51	1484319	2	84.10		1484319		
6.844	0.00	0.00	0.00	-0.01	-19.70		2	84.86	1.49	1484319	2	84.82		1484319		
6.750	0.00	0.00	0.00	-0.01	-19.70		2	85.57	1.48	1484319	2	85.54		1484319		
6.656	0.00	0.00	0.00	-0.01	-19.70		2	86.29	1.46	1484319	2	86.26		1484319		
6.562	0.00	0.00	0.00	0.00	-19.70		2	87.01	1.45	1484319	2	86.98		1484319		
6.469	0.00	0.00	0.00	0.00	-19.70		2	87.73	1.44	1484319	2	87.71		1484319		
6.375	0.00	0.00	0.00	0.00	-19.70		2	88.45	1.42	1484319	2	88.44		1484319		
6.281	0.00	0.00	0.00	0.00	-19.70		2	89.18	1.41	1484319	2	89.17		1484319		
6.188	0.00	0.00	0.00	0.00	-19.70		2	89.90	1.39	1484319	2	89.90		1484319		
6.094	0.00	0.00	0.00	0.00	-19.70		2	90.63	1.38	1484319	2	90.64		1484319		
6.000	0.00	0.00	0.00	0.00	-19.70		2	91.36	1.37	1484319	2	91.37		1484319		
m	mm	rd/1000	m.kN/m	kN/m	kN/m	kPa		kPa	kPa	kPa/m		kPa	kPa	kPa/m		kN

DEPLACEMENT MAXIMUM = 3.32 mm	CODIFICATION : -1 = DECOLLEMENT
MOMENT MAXIMUM = -66.19 m.kN/m	DE L'ETAT : 0 = EXCAVATION
REACTION VERTICALE EN PIED = 19.70 kN/m	DU SOL : 1 = POUSSEE
	2 = ELASTIQUE
	3 = BUTEE

(5 IT.)

RAPPORT (REACTION EFFECTIVE)/(REACTION PASSIVE) POUR LE SOL 1 = 0.049 = (815.21 kN/m)/(16509.26 kN/m) SANS INTERET
 SANS INTERET CAR EN TOUT OU PARTIE LA PRESSION DU SOL < LA PRESSION DES TERRES AU REPOS
 RAPPORT (REACTION EFFECTIVE)/(REACTION PASSIVE) POUR LE SOL 2 = 0.134 = (600.21 kN/m)/(4473.90 kN/m) SANS INTERET
 SANS INTERET CAR EN TOUT OU PARTIE LA PRESSION DU SOL < LA PRESSION DES TERRES AU REPOS

EFFET HORIZONTAL CUMULE DES SURCHARGES SUR LE SOL 1 = 36.02 kN/m
 EFFET HORIZONTAL CUMULE DES SURCHARGES SUR LE SOL 2 = 0.00 kN/m

** PHASE No 7 **

*
*** PHASE 7 : 3ème excavation à +9,00

* EXCAVATION DANS LE SOL 2

NIVEAU = 9.000 m

PHASE 7

R I D E A U							S O L 1			S O L 2			BUTONS/ TIRANTS			
							EXCAVATION:	20.00 m			EXCAVATION:	9.00 m				
							NAPPE D'EAU:	0.00 m			NAPPE D'EAU:	0.00 m				
							TALUS:	22.00 m			SURC. CAQUOT:	0.00 kPa				
NIVEAU	DEPLAC.	ROTAT.	MOMENT	EF.TR.	EF.VERT	CH.REP.	ETAT	PRES.	SURCH.	ELAST.	ETAT	PRES.	SURCH.	ELAST.	NO	CHARGE
20.000	-0.70	2.88	0.00	0.00			3	56.02	24.56	119895	0					
19.875	-0.34	2.88	0.40	6.21	-1.37		2	43.29	2.60	119895	0					
19.750	0.03	2.89	1.41	9.02	-1.46		2	1.79	1.79	119895	0					
19.625	0.39	2.89	2.80	15.27	-2.10		2	98.15	2.82	119895	0					
19.500	0.75	2.90	5.35	24.48	-2.74		2	49.24	2.92	119895	0					
19.375	1.11	2.91	8.68	27.87	-2.75		1	4.90	2.01	119895	0					
19.250	1.47	2.93	12.21	28.57	-2.75		1	6.36	2.07	119895	0					
19.125	1.84	2.95	15.83	29.45	-2.75		1	7.75	2.13	119895	0					
19.000	2.21	2.98	19.58	30.50	-2.75		1	9.07	2.18	119895	0					
18.875	2.59	3.02	23.46	31.72	-2.75		1	10.34	2.23	119895	0					
18.750	2.97	3.06	27.51	33.09	-2.75		1	11.57	2.28	119895	0					
18.625	3.35	3.11	31.74	34.61	-2.75		1	12.77	2.32	119895	0					
18.500	3.75	3.17	36.17	36.28	-2.75		1	13.93	2.36	119895	0					
				-54.19			1	13.93	2.36	119895	0					
18.375	4.15	3.23	29.51	-52.38	-2.75		1	15.06	2.40	119895	0				1	-90.46
18.250	4.55	3.27	23.08	-50.43	-2.75		1	16.16	2.43	119895	0					
18.125	4.96	3.31	16.91	-48.34	-2.75		1	17.25	2.46	119895	0					
18.000	5.38	3.33	11.00	-46.12	-2.75		1	18.31	2.48	119895	0					
17.919	5.65	3.34	7.32	-44.60	-2.75		1	18.98	2.50	119895	0					
17.837	5.92	3.35	3.75	-43.03	-2.75		1	19.65	2.51	119895	0					
17.756	6.19	3.35	0.32	-41.41	-2.75		1	20.32	2.53	119895	0					
17.675	6.47	3.35	-2.97	-39.73	-2.75		1	20.97	2.54	119895	0					
17.594	6.74	3.34	-6.13	-38.00	-2.75		1	21.62	2.55	119895	0					
17.512	7.01	3.33	-9.15	-36.22	-2.75		1	22.26	2.56	119895	0					
17.431	7.28	3.32	-12.02	-34.38	-2.75		1	22.90	2.57	119895	0					
17.350	7.55	3.31	-14.73	-32.50	-2.75		1	23.53	2.58	119895	0					
17.269	7.82	3.29	-17.30	-30.56	-2.75		1	24.15	2.58	119895	0					
17.187	8.08	3.27	-19.70	-28.57	-2.75		1	24.77	2.59	119895	0					
17.106	8.35	3.25	-21.94	-26.53	-2.75		1	25.38	2.59	119895	0					
17.025	8.61	3.22	-24.01	-24.45	-2.75		1	25.99	2.60	119895	0					
16.944	8.87	3.19	-25.91	-22.31	-2.75		1	26.59	2.60	119895	0					
16.862	9.13	3.16	-27.63	-20.12	-2.75		1	27.19	2.60	119895	0					
16.781	9.38	3.13	-29.18	-17.89	-2.75		1	27.79	2.60	119895	0					
16.700	9.64	3.10	-30.54	-15.61	-2.75		1	28.38	2.60	119895	0					
16.575	10.02	3.04	-32.27	-12.01	-2.75		1	29.28	2.60	119895	0					
16.450	10.40	2.99	-33.54	-8.29	-2.75		1	30.17	2.60	119895	0					
16.325	10.77	2.93	-34.33	-4.47	-2.75		1	31.05	2.59	119895	0					
16.200	11.13	2.87	-34.65	-0.53	-2.75		1	31.93	2.59	119895	0					
16.125	11.34	2.83	-34.60	1.88	-2.75		1	32.45	2.59	119895	0					
16.050	11.55	2.80	-34.36	4.34	-2.75		1	32.97	2.58	119895	0					
15.975	11.76	2.76	-33.95	6.83	-2.75		1	33.49	2.58	119895	0					
15.900	11.97	2.73	-33.34	9.36	-2.75		1	34.00	2.57	119895	0					
15.825	12.17	2.69	-32.54	11.93	-2.75		1	34.52	2.56	119895	0					
15.750	12.37	2.66	-31.55	14.54	-2.75		1	35.03	2.56	119895	0					
15.675	12.57	2.63	-30.36	17.18	-2.75		1	35.54	2.55	119895	0					
15.600	12.77	2.60	-28.97	19.87	-2.75		1	36.04	2.54	119895	0					
15.525	12.96	2.57	-27.38	22.59	-2.75		1	36.55	2.54	119895	0					
15.450	13.15	2.54	-25.58	25.35	-2.75		1	37.05	2.53	119895	0					
15.375	13.34	2.51	-23.58	28.15	-2.75		1	37.56	2.52	119895	0					
15.300	13.53	2.49	-21.36	30.98	-2.75		1	38.06	2.51	119895	0					
15.225	13.71	2.47	-18.93	33.86	-2.75		1	38.55	2.50	119895	0					
15.150	13.90	2.45	-16.28	36.77	-2.75		1	39.05	2.49	119895	0					
15.075	14.08	2.44	-13.41	39.71	-2.75		1	39.55	2.48	119895	0					
15.000	14.26	2.42	-10.32	42.70	-2.75		1	40.04	2.47	119895	0					
				-117.74			1	40.04	2.47	119895	0					
14.875	14.57	2.39	-24.72	-112.68	-2.75		1	40.86	2.46	119895	0				2	-160.43
14.750	14.86	2.34	-38.49	-107.52	-2.75		1	41.68	2.44	119895	0					
14.625	15.15	2.26	-51.60	-102.26	-2.75		1	42.50	2.42	119895	0					
14.500	15.43	2.16	-64.05	-96.90	-2.75		1	43.31	2.40	119895	0					
14.431	15.57	2.10	-70.61	-93.90	-2.75		1	43.75	2.39	119895	0					
14.363	15.71	2.03	-76.96	-90.88	-2.75		1	44.20	2.38	119895	0					
14.294	15.85	1.95	-83.10	-87.83	-2.75		1	44.64	2.37	119895	0					
14.225	15.98	1.87	-89.03	-84.74	-2.75		1	45.09	2.36	119895	0					
14.156	16.11	1.78	-94.75	-81.63	-2.75		1	45.53	2.35	119895	0					
14.087	16.23	1.69	-100.26	-78.48	-2.75		1	45.97	2.34	119895	0					
14.019	16.34	1.59	-105.54	-75.30	-2.75		1	46.41	2.32	119895	0					
13.950	16.45	1.49	-110.61	-72.10	-2.75		1	46.85	2.31	119895	0					
13.881	16.55	1.38	-115.46	-68.86	-2.75		1	47.29	2.30	119895	0					
13.812	16.64	1.27	-120.08	-65.60	-2.75		1	47.73	2.29	119895	0					
13.744	16.72	1.16	-124.47	-62.30	-2.75		1	48.17	2.28	119895	0					
13.675	16.80	1.04	-128.64	-58.97	-2.75		1	48.61	2.27	119895	0					
13.606	16.86	0.91	-132.58	-55.62	-2.75		1	49.05	2.25	119895	0					
13.537	16.92	0.78	-136.29	-52.23	-2.75		1	49.48	2.24	119895	0					
13.469	16.97	0.65	-139.76	-48.81	-2.75		1	49.92	2.23	119895	0					
13.400	17.01	0.52	-143.00	-45.36	-2.75		1	50.36	2.22	119895	0					
13.328	17.04	0.38	-146.13	-41.73	-2.75		1	50.81	2.21	119895	0					
13.256	17.06	0.23	-149.00	-38.06	-2.75		1	51.27	2.19	119895	0					
13.184	17.08	0.08	-151.60	-34.36	-2.75		1	51.72	2.18	119895	0					
13.112	17.08	-0.07	-153.94	-30.62	-2.75		1	52.18	2.17	119895	0					
13.041	17.07	-0.22	-156.00	-26.86	-2.75		1	52.63	2.15	119895	0					
12.969	17.04	-0.38	-157.80	-23.06	-2.75		1	53.09	2.14	119895	0					
12.897	17.01	-0.54	-159.32	-19.23	-2.75		1	53.54	2.13	119895	0					
12.825	16.97	-0.70	-160.56	-15.36	-2.75		1	53.99	2.12	119895	0					
12.753	16.91	-0.86	-161.52	-11.47	-2.75		1	54.45	2.10	119895	0					
12.681	16.84	-1.02	-162.21	-7.54	-2.75		1	54.90	2.09	119895	0					
12.609	16.76	-1.18	-162.61	-3.57	-2.75		1	55.35	2.08	119895	0					
12.538	16.67	-1.34	-162.72	0.42	-2.75		1	55.80	2.06	119895	0					
12.466	16.57	-1.50	-162.55	4.45	-2.75		1	56.25	2.05	119895	0					
12.394	16.46	-1.66	-162.08	8.51	-2.75		1	56.70	2.04	119895	0					
12.322	16.33	-1.82	-161.32	12.60	-2.75		1	57.16	2.02	119895	0					
12.250	16.20	-1.98	-160.27	16.72	-2.75											

11.100	12.57	-4.16	-101.36	87.11	-2.75	1	64.79	1.80	119895	0				
11.031	12.28	-4.26	-95.31	88.92	-2.75	1	26.13	1.47	1484319	0				
10.963	11.99	-4.34	-89.13	90.75	-2.75	1	26.52	1.46	1484319	0				
10.894	11.69	-4.43	-82.83	92.61	-2.75	1	26.91	1.45	1484319	0				
10.825	11.38	-4.50	-76.40	94.50	-2.75	1	27.29	1.44	1484319	0				
10.756	11.07	-4.57	-69.83	96.42	-2.75	1	27.68	1.43	1484319	0				
10.688	10.75	-4.63	-63.14	98.36	-2.75	1	28.06	1.42	1484319	0				
10.619	10.43	-4.69	-56.31	100.33	-2.75	1	28.45	1.41	1484319	0				
10.550	10.11	-4.74	-49.34	102.33	-2.75	1	28.83	1.40	1484319	0				
10.481	9.78	-4.78	-42.24	104.35	-2.75	1	29.22	1.39	1484319	0				
10.413	9.45	-4.82	-34.99	106.40	-2.75	1	29.60	1.38	1484319	0				
10.344	9.12	-4.85	-27.61	108.47	-2.75	1	29.99	1.37	1484319	0				
10.275	8.78	-4.87	-20.08	110.57	-2.75	1	30.37	1.36	1484319	0				
10.206	8.45	-4.89	-12.40	112.70	-2.75	1	30.76	1.35	1484319	0				
10.137	8.11	-4.90	-4.58	114.86	-2.75	1	31.14	1.34	1484319	0				
10.069	7.78	-4.90	3.39	117.04	-2.75	1	31.53	1.33	1484319	0				
10.000	7.44	-4.89	11.51	119.24	-2.75	1	31.91	1.32	1484319	0				
9.875	6.83	-4.86	26.67	123.33	-2.75	1	32.30	1.32	1484319	0				
9.750	6.23	-4.80	42.35	127.49	-2.75	1	33.00	1.30	1484319	0				
9.625	5.63	-4.71	58.55	131.75	-2.75	1	33.70	1.28	1484319	0				
9.500	5.05	-4.59	75.29	136.09	-2.75	1	34.40	1.27	1484319	0				
9.375	4.48	-4.45	92.58	140.53	-2.75	1	35.10	1.25	1484319	0				
9.250	3.94	-4.28	110.42	145.04	-2.75	1	35.80	1.23	1484319	0				
9.125	3.42	-4.07	128.84	149.65	-2.75	1	36.50	1.22	1484319	0				
9.000	2.92	-3.83	147.84	154.34	-2.75	1	37.20	1.20	1484319	0				
						1	37.90	1.19	1484319	0				
8.906	2.57	-3.63	161.42	135.13	-12.59	1	37.90	1.19	1484319	3	236.08	1484319		
8.812	2.24	-3.41	173.14	114.64	-22.99	1	38.42	1.18	1484319	3	250.17	1484319		
						1	38.95	1.16	1484319	3	264.26	1484319		
m	mm	rd/1000	m.kN/m	kN/m	kN/m	kPa	kPa	kPa	kPa/m	kPa	kPa	kPa/m	kN	

PHASE 7 (SUITE)

NIVEAU	DEPLAC.	ROTAT.	MOMENT	EF.TR.	EF.VERT	CH.REP.	ETAT	PRES.	SURCH.	ELAST.	ETAT	PRES.	SURCH.	ELAST.	NO	CHARGE
8.719	1.93	-3.18	182.87	92.88	-33.96		1	39.47	1.15	1484319	3	278.35		1484319		
8.625	1.65	-2.94	190.51	69.85	-45.50		1	40.00	1.14	1484319	3	292.44		1484319		
8.531	1.38	-2.69	195.93	45.55	-57.61		1	40.52	1.13	1484319	3	306.53		1484319		
8.438	1.14	-2.44	199.01	19.97	-70.29		1	41.05	1.12	1484319	3	320.62		1484319		
8.344	0.92	-2.18	199.64	-6.87	-83.54		1	41.57	1.11	1484319	3	334.71		1484319		
8.250	0.73	-1.92	197.68	-34.99	-97.36		1	42.10	1.10	1484319	3	348.80		1484319		
8.156	0.56	-1.67	193.04	-64.38	-111.75		1	42.62	1.09	1484319	3	362.89		1484319		
8.062	0.42	-1.42	185.57	-95.04	-126.71		1	43.15	1.08	1484319	3	376.98		1484319		
7.969	0.30	-1.19	175.18	-126.97	-142.24		1	43.67	1.07	1484319	3	391.07		1484319		
7.875	0.20	-0.97	161.83	-156.96	-153.97		1	44.20	1.06	1484319	2	336.62		1484319		
7.781	0.11	-0.77	146.00	-178.73	-158.34		1	44.72	1.05	1484319	2	216.59		1484319		
7.688	0.05	-0.59	128.63	-190.42	-158.93		1	45.25	1.04	1484319	2	122.81		1484319		
7.594	0.00	-0.44	110.59	-192.68	-158.97		2	81.61	1.61	1484319	2	52.17		1484319		
7.500	-0.03	-0.31	92.81	-185.08	-158.97		2	134.01	1.60	1484319	2	1.42		1484319		
7.406	-0.06	-0.20	76.10	-170.91	-158.97		2	169.71	1.58	1484319	-1					
7.312	-0.07	-0.11	60.85	-153.97	-158.97		2	191.68	1.57	1484319	-1					
7.219	-0.08	-0.04	47.28	-135.48	-158.97		2	202.69	1.55	1484319	-1					
7.125	-0.08	0.01	35.47	-116.37	-158.97		2	205.16	1.54	1484319	-1					
7.031	-0.08	0.05	25.45	-97.32	-158.98		2	201.23	1.52	1484319	-1					
6.938	-0.07	0.08	17.20	-78.85	-158.98		2	192.68	1.51	1484319	-1					
6.844	-0.06	0.10	10.64	-61.33	-158.98		2	181.02	1.49	1484319	-1					
6.750	-0.05	0.11	5.67	-45.00	-158.98		2	167.43	1.48	1484319	-1					
6.656	-0.04	0.11	2.16	-29.99	-158.98		2	152.79	1.46	1484319	-1					
6.562	-0.03	0.11	-0.02	-17.04	-158.98		2	137.75	1.45	1484319	2	14.36		1484319		
6.469	-0.02	0.11	-1.12	-6.97	-158.98		2	122.69	1.44	1484319	2	31.08		1484319		
6.375	-0.01	0.11	-1.42	0.15	-158.98		2	107.83	1.42	1484319	2	47.61		1484319		
6.281	0.00	0.11	-1.19	4.35	-158.98		2	93.22	1.41	1484319	2	63.89		1484319		
6.188	0.01	0.11	-0.70	5.67	-158.98		2	78.82	1.39	1484319	2	79.96		1484319		
6.094	0.02	0.11	-0.21	4.15	-158.98		2	64.54	1.38	1484319	2	95.90		1484319		
6.000	0.03	0.11	0.00	0.00	-158.98		1	54.71	0.87	1484319	2	111.80		1484319		
m	mm	rd/1000	m.kN/m	kN/m	kN/m	kPa		kPa	kPa	kPa/m		kPa	kPa	kPa/m		kN

DEPLACEMENT MAXIMUM = 17.08 mm	CODIFICATION : -1 = DECOLLEMENT
MOMENT MAXIMUM = 199.64 m.kN/m	DE L'ETAT : 0 = EXCAVATION
REACTION VERTICALE EN PIED = 158.98 kN/m	DU SOL : 1 = POUSSÉE
	2 = ELASTIQUE
	3 = BUTÉE

(14 IT.)

RAPPORT (REACTION EFFECTIVE)/(REACTION PASSIVE) POUR LE SOL 1 = 0.042 = (697.45 kN/m)/(16509.26 kN/m) SANS INTERET
 SANS INTERET CAR EN TOUT OU PARTIE LA PRESSION DU SOL < LA PRESSION DES TERRES AU REPOS
 RAPPORT (REACTION EFFECTIVE)/(REACTION PASSIVE) POUR LE SOL 2 = 0.323 = (446.55 kN/m)/(1384.56 kN/m) SANS INTERET
 SANS INTERET CAR EN TOUT OU PARTIE LA PRESSION DU SOL < LA PRESSION DES TERRES AU REPOS

EFFET HORIZONTAL CUMULE DES SURCHARGES SUR LE SOL 1 = 28.84 kN/m
 EFFET HORIZONTAL CUMULE DES SURCHARGES SUR LE SOL 2 = 0.00 kN/m

** PHASE No 8 **

*
*** PHASE 8 : Mise en place des planchers 1 et 2, -tirants bas

* POSE NAPPE DE BUTONS N° 3

NIVEAU	=	13.400 m
ESPACEMENT	=	1.000 m
INCLINAISON	=	0.000 DEGRES
PRECHARGE	=	0.000 kN
RIGIDITE	=	480000.000 kN/m
LONGUEUR UTILE	=	0.000 m

LIAISON BILATERALE

* POSE NAPPE DE BUTONS N° 4

NIVEAU	=	16.200 m
ESPACEMENT	=	1.000 m
INCLINAISON	=	0.000 DEGRES
PRECHARGE	=	0.000 kN
RIGIDITE	=	480000.000 kN/m
LONGUEUR UTILE	=	0.000 m

LIAISON BILATERALE

PHASE 8

R I D E A U							S O L 1			S O L 2			BUTONS/ TIRANTS			
							EXCAVATION:	20.00 m	EXCAVATION:	9.00 m						
							NAPPE D'EAU:	0.00 m	NAPPE D'EAU:	0.00 m						
							TALUS:	22.00 m	SURC. CAQUOT:	0.00 kPa						
NIVEAU	DEPLAC.	ROTAT.	MOMENT	EF.TR.	EF.VERT	CH.REP.	ETAT	PRES.	SURCH.	ELAST.	ETAT	PRES.	SURCH.	ELAST.	NO	CHARGE
20.000	-0.70	2.88	0.00	0.00			2	56.02	24.56	119895	0					
19.875	-0.34	2.88	0.40	6.21	-1.37		2	43.29	2.60	119895	0					
19.750	0.03	2.89	1.41	9.02	-1.46		2	1.79	1.79	119895	0					
19.625	0.39	2.89	2.80	15.27	-2.10		2	98.15	2.82	119895	0					
19.500	0.75	2.90	5.35	24.48	-2.74		2	49.24	2.92	119895	0					
19.375	1.11	2.91	8.68	27.87	-2.75		1	4.90	2.01	119895	0					
19.250	1.47	2.93	12.21	28.57	-2.75		1	6.36	2.07	119895	0					
19.125	1.84	2.95	15.83	29.45	-2.75		1	7.75	2.13	119895	0					
19.000	2.21	2.98	19.58	30.50	-2.75		1	9.07	2.18	119895	0					
18.875	2.59	3.02	23.46	31.72	-2.75		1	10.34	2.23	119895	0					
18.750	2.97	3.06	27.51	33.09	-2.75		1	11.57	2.28	119895	0					
18.625	3.35	3.11	31.74	34.61	-2.75		1	12.77	2.32	119895	0					
18.500	3.75	3.17	36.17	36.28	-2.75		1	13.93	2.36	119895	0					
				-54.19			1	13.93	2.36	119895	0					
18.375	4.15	3.23	29.51	-52.38	-2.75		1	15.06	2.40	119895	0				1	-90.46
18.250	4.55	3.27	23.08	-50.43	-2.75		1	16.16	2.43	119895	0					
18.125	4.96	3.31	16.91	-48.34	-2.75		1	17.25	2.46	119895	0					
18.000	5.38	3.33	11.00	-46.12	-2.75		1	18.31	2.48	119895	0					
17.919	5.65	3.34	7.32	-44.60	-2.75		1	18.98	2.50	119895	0					
17.837	5.92	3.35	3.75	-43.03	-2.75		1	19.65	2.51	119895	0					
17.756	6.19	3.35	0.32	-41.41	-2.75		1	20.32	2.53	119895	0					
17.675	6.47	3.35	-2.97	-39.73	-2.75		1	20.97	2.54	119895	0					
17.594	6.74	3.34	-6.13	-38.00	-2.75		1	21.62	2.55	119895	0					
17.512	7.01	3.33	-9.15	-36.22	-2.75		1	22.26	2.56	119895	0					
17.431	7.28	3.32	-12.02	-34.38	-2.75		1	22.90	2.57	119895	0					
17.350	7.55	3.31	-14.73	-32.50	-2.75		1	23.53	2.58	119895	0					
17.269	7.82	3.29	-17.30	-30.56	-2.75		1	24.15	2.58	119895	0					
17.187	8.08	3.27	-19.70	-28.57	-2.75		1	24.77	2.59	119895	0					
17.106	8.35	3.25	-21.94	-26.53	-2.75		1	25.38	2.59	119895	0					
17.025	8.61	3.22	-24.01	-24.45	-2.75		1	25.99	2.60	119895	0					
16.944	8.87	3.19	-25.91	-22.31	-2.75		1	26.59	2.60	119895	0					
16.862	9.13	3.16	-27.63	-20.12	-2.75		2	27.19	2.60	119895	0					
16.781	9.38	3.13	-29.18	-17.89	-2.75		2	27.79	2.60	119895	0					
16.700	9.64	3.10	-30.54	-15.61	-2.75		2	28.38	2.60	119895	0					
16.575	10.02	3.04	-32.27	-12.01	-2.75		2	29.28	2.60	119895	0					
16.450	10.40	2.99	-33.54	-8.29	-2.75		2	30.17	2.60	119895	0					
16.325	10.77	2.93	-34.33	-4.47	-2.75		2	31.05	2.59	119895	0					
16.200	11.13	2.87	-34.65	-0.53	-2.75		2	31.93	2.59	119895	0					
							2	31.93	2.59	119895	0					
16.125	11.34	2.83	-34.60	1.88	-2.75		2	32.45	2.59	119895	0					
16.050	11.55	2.80	-34.36	4.34	-2.75		2	32.97	2.58	119895	0					
15.975	11.76	2.76	-33.95	6.83	-2.75		2	33.49	2.58	119895	0					
15.900	11.97	2.73	-33.34	9.36	-2.75		2	34.00	2.57	119895	0					
15.825	12.17	2.69	-32.54	11.93	-2.75		2	34.52	2.56	119895	0					
15.750	12.37	2.66	-31.55	14.54	-2.75		2	35.03	2.56	119895	0					
15.675	12.57	2.63	-30.36	17.18	-2.75		2	35.54	2.55	119895	0					
15.600	12.77	2.60	-28.97	19.87	-2.75		2	36.04	2.54	119895	0					
15.525	12.96	2.57	-27.38	22.59	-2.75		2	36.55	2.54	119895	0					
15.450	13.15	2.54	-25.58	25.35	-2.75		2	37.05	2.53	119895	0					
15.375	13.34	2.51	-23.58	28.15	-2.75		2	37.56	2.52	119895	0					
15.300	13.53	2.49	-21.36	30.98	-2.75		2	38.06	2.51	119895	0					
15.225	13.71	2.47	-18.93	33.86	-2.75		2	38.55	2.50	119895	0					
15.150	13.90	2.45	-16.28	36.77	-2.75		2	39.05	2.49	119895	0					
15.075	14.08	2.44	-13.41	39.71	-2.75		2	39.55	2.48	119895	0					
15.000	14.26	2.42	-10.32	42.70	-2.75		2	40.04	2.47	119895	0					
				-117.74			2	40.04	2.47	119895	0					
14.875	14.57	2.39	-24.72	-112.68	-2.75		2	40.86	2.46	119895	0					
14.750	14.86	2.34	-38.49	-107.52	-2.75		2	41.68	2.44	119895	0					
14.625	15.15	2.26	-51.60	-102.26	-2.75		2	42.50	2.42	119895	0					
14.500	15.43	2.16	-64.05	-96.90	-2.75		2	43.31	2.40	119895	0					
14.431	15.57	2.10	-70.61	-93.90	-2.75		2	43.75	2.39	119895	0					
14.363	15.71	2.03	-76.96	-90.88	-2.75		2	44.20	2.38	119895	0					
14.294	15.85	1.95	-83.10	-87.83	-2.75		2	44.64	2.37	119895	0					
14.225	15.98	1.87	-89.03	-84.74	-2.75		2	45.09	2.36	119895	0					
14.156	16.11	1.78	-94.75	-81.63	-2.75		2	45.53	2.35	119895	0					
14.087	16.23	1.69	-100.26	-78.48	-2.75		2	45.97	2.34	119895	0					
14.019	16.34	1.59	-105.54	-75.30	-2.75		2	46.41	2.32	119895	0					
13.950	16.45	1.49	-110.61	-72.10	-2.75		2	46.85	2.31	119895	0					
13.881	16.55	1.38	-115.46	-68.86	-2.75		1	47.29	2.30	119895	0					
13.812	16.64	1.27	-120.08	-65.60	-2.75		1	47.73	2.29	119895	0					
13.744	16.72	1.16	-124.47	-62.30	-2.75		1	48.17	2.28	119895	0					
13.675	16.80	1.04	-128.64	-58.97	-2.75		1	48.61	2.27	119895	0					
13.606	16.86	0.91	-132.58	-55.62	-2.75		1	49.05	2.25	119895	0					
13.537	16.92	0.78	-136.29	-52.23	-2.75		1	49.48	2.24	119895	0					
13.469	16.97	0.65	-139.76	-48.81	-2.75		1	49.92	2.23	119895	0					
13.400	17.01	0.52	-143.00	-45.36	-2.75		1	50.36	2.22	119895	0					
							1	50.36	2.22	119895	0					
13.328	17.04	0.38	-146.13	-41.73	-2.75		1	50.81	2.21	119895	0					
13.256	17.06	0.23	-149.00	-38.06	-2.75		1	51.27	2.19	119895	0					
13.184	17.08	0.08	-151.60	-34.36	-2.75		1	51.72	2.18	119895	0					
13.112	17.08	-0.07	-153.94	-30.62	-2.75		1	52.18	2.17	119895	0					
13.041	17.07	-0.22	-156.00	-26.86	-2.75		1	52.63	2.15	119895	0					
12.969	17.04	-0.38	-157.80	-23.06	-2.75		1	53.09	2.14	119895	0					
12.897	17.01	-0.54	-159.32	-19.23	-2.75		1	53.54	2.13	119895	0					
12.825	16.97	-0.70	-160.56	-15.36	-2.75		1	53.99	2.12	119895	0					
12.753	16.91	-0.86	-161.52	-11.47	-2.75		1	54.45	2.10	119895	0					
12.681	16.84	-1.02	-162.21	-7.54	-2.75		1	54.90	2.09	119895	0					
12.609	16.76	-1.18	-162.61	-3.57	-2.75		1	55.35	2.08	119895	0					
12.538	16.67	-1.34	-162.72	0.42	-2.75		1	55.80	2.06	119895	0					
12.466	16.57	-1.50	-162.55	4.45	-2.75		1	56.25	2.05	119895	0					
12.394	16.46	-1.66	-162.08	8.51	-2.75		1	56.70	2.							

11.244	13.16	-3.95	-113.21	77.86	-2.75	1	63.90	1.83	119895	0				
11.172	12.87	-4.06	-107.45	82.46	-2.75	1	64.34	1.82	119895	0				
11.100	12.57	-4.16	-101.36	87.11	-2.75	2	64.79	1.80	119895	0				
						2	26.13	1.47	1484319	0				
11.031	12.28	-4.26	-95.31	88.92	-2.75	2	26.52	1.46	1484319	0				
10.963	11.99	-4.34	-89.13	90.75	-2.75	2	26.91	1.45	1484319	0				
10.894	11.69	-4.43	-82.83	92.61	-2.75	2	27.29	1.44	1484319	0				
10.825	11.38	-4.50	-76.40	94.50	-2.75	2	27.68	1.43	1484319	0				
10.756	11.07	-4.57	-69.83	96.42	-2.75	2	28.06	1.42	1484319	0				
10.688	10.75	-4.63	-63.14	98.36	-2.75	2	28.45	1.41	1484319	0				
10.619	10.43	-4.69	-56.31	100.33	-2.75	2	28.83	1.40	1484319	0				
10.550	10.11	-4.74	-49.34	102.33	-2.75	2	29.22	1.39	1484319	0				
10.481	9.78	-4.78	-42.24	104.35	-2.75	2	29.60	1.38	1484319	0				
10.413	9.45	-4.82	-34.99	106.40	-2.75	2	29.99	1.37	1484319	0				
10.344	9.12	-4.85	-27.61	108.47	-2.75	2	30.37	1.36	1484319	0				
10.275	8.78	-4.87	-20.08	110.57	-2.75	2	30.76	1.35	1484319	0				
10.206	8.45	-4.89	-12.40	112.70	-2.75	2	31.14	1.34	1484319	0				
10.137	8.11	-4.90	-4.58	114.86	-2.75	2	31.53	1.33	1484319	0				
10.069	7.78	-4.90	3.39	117.04	-2.75	2	31.91	1.32	1484319	0				
10.000	7.44	-4.89	11.51	119.24	-2.75	2	32.30	1.32	1484319	0				
9.875	6.83	-4.86	26.67	123.33	-2.75	2	33.00	1.30	1484319	0				
9.750	6.23	-4.80	42.35	127.49	-2.75	2	33.70	1.28	1484319	0				
9.625	5.63	-4.71	58.55	131.75	-2.75	2	34.40	1.27	1484319	0				
9.500	5.05	-4.59	75.29	136.09	-2.75	2	35.10	1.25	1484319	0				
9.375	4.48	-4.45	92.58	140.53	-2.75	2	35.80	1.23	1484319	0				
9.250	3.94	-4.28	110.42	145.04	-2.75	1	36.50	1.22	1484319	0				
9.125	3.42	-4.07	128.84	149.65	-2.75	1	37.20	1.20	1484319	0				
9.000	2.92	-3.83	147.84	154.34	-2.75	1	37.90	1.19	1484319	0				
						1	37.90	1.19	1484319	3	236.08	1484319		
m	mm	rd/1000	m.kN/m	kN/m	kN/m	kPa	kPa	kPa	kPa/m	kPa	kPa	kPa/m	kN	

PHASE 8 (SUITE)

NIVEAU	DEPLAC.	ROTAT.	MOMENT	EF.TR.	EF.VERT	CH.REP.	ETAT	PRES.	SURCH.	ELAST.	ETAT	PRES.	SURCH.	ELAST.	NO	CHARGE
8.906	2.57	-3.63	161.42	135.13	-12.59		1	38.42	1.18	1484319	3	250.17		1484319		
8.812	2.24	-3.41	173.14	114.64	-22.99		1	38.95	1.16	1484319	3	264.26		1484319		
8.719	1.93	-3.18	182.87	92.88	-33.96		1	39.47	1.15	1484319	3	278.35		1484319		
8.625	1.65	-2.94	190.51	69.85	-45.50		1	40.00	1.14	1484319	3	292.44		1484319		
8.531	1.38	-2.69	195.93	45.55	-57.61		1	40.52	1.13	1484319	3	306.53		1484319		
8.438	1.14	-2.44	199.01	19.97	-70.29		1	41.05	1.12	1484319	3	320.62		1484319		
8.344	0.92	-2.18	199.64	-6.87	-83.54		1	41.57	1.11	1484319	3	334.71		1484319		
8.250	0.73	-1.92	197.68	-34.99	-97.36		1	42.10	1.10	1484319	3	348.80		1484319		
8.156	0.56	-1.67	193.04	-64.38	-111.75		1	42.62	1.09	1484319	3	362.89		1484319		
8.062	0.42	-1.42	185.57	-95.04	-126.71		1	43.15	1.08	1484319	3	376.98		1484319		
7.969	0.30	-1.19	175.18	-126.97	-142.24		1	43.67	1.07	1484319	3	391.07		1484319		
7.875	0.20	-0.97	161.83	-156.96	-153.97		1	44.20	1.06	1484319	2	336.62		1484319		
7.781	0.11	-0.77	146.00	-178.73	-158.34		1	44.72	1.05	1484319	2	216.59		1484319		
7.688	0.05	-0.59	128.63	-190.42	-158.93		1	45.25	1.04	1484319	2	122.81		1484319		
7.594	0.00	-0.44	110.59	-192.68	-158.97		2	81.61	1.61	1484319	2	52.17		1484319		
7.500	-0.03	-0.31	92.81	-185.08	-158.97		2	134.01	1.60	1484319	2	1.42		1484319		
7.406	-0.06	-0.20	76.10	-170.91	-158.97		2	169.71	1.58	1484319	-1					
7.312	-0.07	-0.11	60.85	-153.97	-158.97		2	191.68	1.57	1484319	-1					
7.219	-0.08	-0.04	47.28	-135.48	-158.97		2	202.69	1.55	1484319	-1					
7.125	-0.08	0.01	35.47	-116.37	-158.97		2	205.16	1.54	1484319	-1					
7.031	-0.08	0.05	25.45	-97.32	-158.98		2	201.23	1.52	1484319	-1					
6.938	-0.07	0.08	17.20	-78.85	-158.98		2	192.68	1.51	1484319	-1					
6.844	-0.06	0.10	10.64	-61.33	-158.98		2	181.02	1.49	1484319	-1					
6.750	-0.05	0.11	5.67	-45.00	-158.98		2	167.43	1.48	1484319	-1					
6.656	-0.04	0.11	2.16	-29.99	-158.98		2	152.79	1.46	1484319	-1					
6.562	-0.03	0.11	-0.02	-17.04	-158.98		2	137.75	1.45	1484319	2	14.36		1484319		
6.469	-0.02	0.11	-1.12	-6.97	-158.98		2	122.69	1.44	1484319	2	31.08		1484319		
6.375	-0.01	0.11	-1.42	0.15	-158.98		2	107.83	1.42	1484319	2	47.61		1484319		
6.281	0.00	0.11	-1.19	4.35	-158.98		2	93.22	1.41	1484319	2	63.89		1484319		
6.188	0.01	0.11	-0.70	5.67	-158.98		2	78.82	1.39	1484319	2	79.96		1484319		
6.094	0.02	0.11	-0.21	4.15	-158.98		2	64.54	1.38	1484319	2	95.90		1484319		
6.000	0.03	0.11	0.00	0.00	-158.98		2	54.71	0.87	1484319	2	111.80		1484319		

DEPLACEMENT MAXIMUM = 17.08 mm
 MOMENT MAXIMUM = 199.64 m.kN/m
 REACTION VERTICALE EN PIED = 158.98 kN/m

CODIFICATION : -1 = DECOLLEMENT
 DE L'ETAT : 0 = EXCAVATION
 DU SOL : 1 = POUSSEE
 : 2 = ELASTIQUE
 : 3 = BUTEE

(4 IT.)

RAPPORT (REACTION EFFECTIVE)/(REACTION PASSIVE) POUR LE SOL 1 = 0.042 = (697.45 kN/m)/(16509.26 kN/m) SANS INTERET
 SANS INTERET CAR EN TOUT OU PARTIE LA PRESSION DU SOL < LA PRESSION DES TERRES AU REPOS
 RAPPORT (REACTION EFFECTIVE)/(REACTION PASSIVE) POUR LE SOL 2 = 0.323 = (446.55 kN/m)/(1384.56 kN/m) SANS INTERET
 SANS INTERET CAR EN TOUT OU PARTIE LA PRESSION DU SOL < LA PRESSION DES TERRES AU REPOS

EFFET HORIZONTAL CUMULE DES SURCHARGES SUR LE SOL 1 = 28.84 kN/m
 EFFET HORIZONTAL CUMULE DES SURCHARGES SUR LE SOL 2 = 0.00 kN/m

** PHASE No 9 **

*
*** PHASE 9 : Mise en place des 2 planchers hauts, -tirants haut

* POSE NAPPE DE BUTONS N° 5

NIVEAU	=	19.000 m
ESPACEMENT	=	1.000 m
INCLINAISON	=	0.000 DEGRES
PRECHARGE	=	0.000 kN
RIGIDITE	=	480000.000 kN/m
LONGUEUR UTILE	=	0.000 m

LIAISON BILATERALE

* POSE NAPPE DE BUTONS N° 6

NIVEAU	=	21.800 m
ESPACEMENT	=	1.000 m
INCLINAISON	=	0.000 DEGRES
PRECHARGE	=	0.000 kN
RIGIDITE	=	480000.000 kN/m
LONGUEUR UTILE	=	0.000 m

LIAISON BILATERALE

PHASE 9

NIVEAU	DEPLAC.	ROTAT.	R I D E A U			CH.REP.	S O L 1			S O L 2			NO	CHARGE
			MOMENT	EF.TR.	EF.VERT		EXCAVATION:	NAPPE D'EAU:	TALUS:	EXCAVATION:	NAPPE D'EAU:	SURC. CAQUOT:		
20.000	-0.70	2.88	0.00	0.00			2	56.02	24.56	119895	0			
19.875	-0.34	2.88	0.40	6.21	-1.37		2	43.29	2.60	119895	0			
19.750	0.03	2.89	1.41	9.02	-1.46		2	1.79	1.79	119895	0			
19.625	0.39	2.89	2.80	15.27	-2.10		2	98.15	2.82	119895	0			
19.500	0.75	2.90	5.35	24.48	-2.74		2	49.24	2.92	119895	0			
19.375	1.11	2.91	8.68	27.87	-2.75		1	4.90	2.01	119895	0			
19.250	1.47	2.93	12.21	28.57	-2.75		1	6.36	2.07	119895	0			
19.125	1.84	2.95	15.83	29.45	-2.75		1	7.75	2.13	119895	0			
19.000	2.21	2.98	19.58	30.50	-2.75		1	9.07	2.18	119895	0			
18.875	2.59	3.02	23.46	31.72	-2.75		1	10.34	2.23	119895	0	5	0.00	
18.750	2.97	3.06	27.51	33.09	-2.75		1	11.57	2.28	119895	0			
18.625	3.35	3.11	31.74	34.61	-2.75		1	12.77	2.32	119895	0			
18.500	3.75	3.17	36.17	36.28	-2.75		1	13.93	2.36	119895	0			
18.375	4.15	3.23	29.51	-52.38	-2.75		1	13.93	2.36	119895	0	1	-90.46	
18.250	4.55	3.27	23.08	-50.43	-2.75		1	15.06	2.40	119895	0			
18.125	4.96	3.31	16.91	-48.34	-2.75		1	16.16	2.43	119895	0			
18.000	5.38	3.33	11.00	-46.12	-2.75		2	18.31	2.48	119895	0			
17.919	5.65	3.34	7.32	-44.60	-2.75		2	18.98	2.50	119895	0			
17.837	5.92	3.35	3.75	-43.03	-2.75		2	19.65	2.51	119895	0			
17.756	6.19	3.35	0.32	-41.41	-2.75		2	20.32	2.53	119895	0			
17.675	6.47	3.35	-2.97	-39.73	-2.75		2	20.97	2.54	119895	0			
17.594	6.74	3.34	-6.13	-38.00	-2.75		2	21.62	2.55	119895	0			
17.512	7.01	3.33	-9.15	-36.22	-2.75		2	22.26	2.56	119895	0			
17.431	7.28	3.32	-12.02	-34.38	-2.75		2	22.90	2.57	119895	0			
17.350	7.55	3.31	-14.73	-32.50	-2.75		2	23.53	2.58	119895	0			
17.269	7.82	3.29	-17.30	-30.56	-2.75		2	24.15	2.58	119895	0			
17.187	8.08	3.27	-19.70	-28.57	-2.75		2	24.77	2.59	119895	0			
17.106	8.35	3.25	-21.94	-26.53	-2.75		2	25.38	2.59	119895	0			
17.025	8.61	3.22	-24.01	-24.45	-2.75		2	25.99	2.60	119895	0			
16.944	8.87	3.19	-25.91	-22.31	-2.75		2	26.59	2.60	119895	0			
16.862	9.13	3.16	-27.63	-20.12	-2.75		2	27.19	2.60	119895	0			
16.781	9.38	3.13	-29.18	-17.89	-2.75		2	27.79	2.60	119895	0			
16.700	9.64	3.10	-30.54	-15.61	-2.75		2	28.38	2.60	119895	0			
16.575	10.02	3.04	-32.27	-12.01	-2.75		2	29.28	2.60	119895	0			
16.450	10.40	2.99	-33.54	-8.29	-2.75		2	30.17	2.60	119895	0			
16.325	10.77	2.93	-34.33	-4.47	-2.75		2	31.05	2.59	119895	0			
16.200	11.13	2.87	-34.65	-0.53	-2.75		2	31.93	2.59	119895	0			
16.125	11.34	2.83	-34.60	1.88	-2.75		2	32.45	2.59	119895	0	4	0.00	
16.050	11.55	2.80	-34.36	4.34	-2.75		2	32.97	2.58	119895	0			
15.975	11.76	2.76	-33.95	6.83	-2.75		2	33.49	2.58	119895	0			
15.900	11.97	2.73	-33.34	9.36	-2.75		2	34.00	2.57	119895	0			
15.825	12.17	2.69	-32.54	11.93	-2.75		2	34.52	2.56	119895	0			
15.750	12.37	2.66	-31.55	14.54	-2.75		2	35.03	2.56	119895	0			
15.675	12.57	2.63	-30.36	17.18	-2.75		2	35.54	2.55	119895	0			
15.600	12.77	2.60	-28.97	19.87	-2.75		2	36.04	2.54	119895	0			
15.525	12.96	2.57	-27.38	22.59	-2.75		2	36.55	2.54	119895	0			
15.450	13.15	2.54	-25.58	25.35	-2.75		2	37.05	2.53	119895	0			
15.375	13.34	2.51	-23.58	28.15	-2.75		2	37.56	2.52	119895	0			
15.300	13.53	2.49	-21.36	30.98	-2.75		2	38.06	2.51	119895	0			
15.225	13.71	2.47	-18.93	33.86	-2.75		2	38.55	2.50	119895	0			
15.150	13.90	2.45	-16.28	36.77	-2.75		2	39.05	2.49	119895	0			
15.075	14.08	2.44	-13.41	39.71	-2.75		2	39.55	2.48	119895	0			
15.000	14.26	2.42	-10.32	42.70	-2.75		2	40.04	2.47	119895	0			
14.875	14.57	2.39	-24.72	-117.74	-2.75		2	40.04	2.47	119895	0	2	-160.43	
14.750	14.86	2.34	-38.49	-112.68	-2.75		1	40.86	2.46	119895	0			
14.625	15.15	2.26	-51.60	-107.52	-2.75		1	41.68	2.44	119895	0			
14.500	15.43	2.16	-64.05	-102.26	-2.75		1	42.50	2.42	119895	0			
14.431	15.57	2.10	-70.61	-96.90	-2.75		1	43.31	2.40	119895	0			
14.363	15.71	2.03	-76.96	-93.90	-2.75		1	43.75	2.39	119895	0			
14.294	15.85	1.95	-83.10	-90.88	-2.75		1	44.20	2.38	119895	0			
14.225	15.98	1.87	-89.03	-87.83	-2.75		1	44.64	2.37	119895	0			
14.156	16.11	1.78	-94.75	-84.74	-2.75		1	45.09	2.36	119895	0			
14.087	16.23	1.69	-100.26	-81.63	-2.75		1	45.53	2.35	119895	0			
14.019	16.34	1.59	-105.54	-78.48	-2.75		1	45.97	2.34	119895	0			
13.950	16.45	1.49	-110.61	-75.30	-2.75		1	46.41	2.32	119895	0			
13.881	16.55	1.38	-115.46	-72.10	-2.75		1	46.85	2.31	119895	0			
13.812	16.64	1.27	-120.08	-68.86	-2.75		1	47.29	2.30	119895	0			
13.744	16.72	1.16	-124.47	-65.60	-2.75		1	47.73	2.29	119895	0			
13.675	16.80	1.04	-128.64	-62.30	-2.75		1	48.17	2.28	119895	0			
13.606	16.86	0.91	-132.58	-58.97	-2.75		1	48.61	2.27	119895	0			
13.537	16.92	0.78	-136.29	-55.62	-2.75		1	49.05	2.25	119895	0			
13.469	16.97	0.65	-139.76	-52.23	-2.75		1	49.48	2.24	119895	0			
13.400	17.01	0.52	-143.00	-48.81	-2.75		1	49.92	2.23	119895	0			
13.328	17.04	0.38	-146.13	-45.36	-2.75		1	50.36	2.22	119895	0			
13.256	17.06	0.23	-149.00	-41.73	-2.75		1	50.81	2.21	119895	0	3	0.00	
13.184	17.08	0.08	-151.60	-38.06	-2.75		1	51.27	2.19	119895	0			
13.112	17.08	-0.07	-153.94	-34.36	-2.75		1	51.72	2.18	119895	0			
13.041	17.07	-0.22	-156.00	-30.62	-2.75		1	52.18	2.17	119895	0			
12.969	17.04	-0.38	-157.80	-26.86	-2.75		1	52.63	2.15	119895	0			
12.897	17.01	-0.54	-159.32	-23.06	-2.75		1	53.09	2.14	119895	0			
12.825	16.97	-0.70	-160.56	-19.23	-2.75		1	53.54	2.13	119895	0			
12.753	16.91	-0.86	-161.52	-15.36	-2.75		1	53.99	2.12	119895	0			
12.681	16.84	-1.02	-162.21	-11.47	-2.75		1	54.45	2.10	119895	0			
12.609	16.76	-1.18	-162.61	-7.54	-2.75		1	54.90	2.09	119895	0			
12.538	16.67	-1.34	-162.72	-3.57	-2.75		1	55.35	2.08	119895	0			
12.466	16.57	-1.50	-162.55	0.42	-2.75		1	55.80	2.06	119895	0			
12.394	16.46	-1.66	-162.08	4.45	-2.75		1	56.25	2.05	119895	0			
12.322	16.33	-1.82	-161.32	8.51	-2.75		1	56.70	2.04	119895	0			
12.250	16.20	-1.98	-160.27	12.60	-2.75		1	57.16	2.02	119895	0			
12.178	16.05	-2.14	-158.92	16.72	-2.75		1	57.61	2.01	119895	0			
12.106	15.89	-2.30	-157.27	20.88	-2.75		1	58.06	2.00	119895	0			
12.034	15.72	-2.45	-155.31	25.07	-2.75		2	58.51	1.98	119895	0			
11.962	15.54	-2.60	-153.06	29.29	-2.75		2	58.96	1.97	119895	0			
11.891	15.34	-2.75	-150.49	33.54	-2.75		2	59.41	1.96	119895	0			
11.819	15.14	-2.90	-147.62	37.83	-2.75		2	59.86	1.95	119895	0			
11.747														

11.316	13.44	-3.83	-118.65	73.28	-2.75	2	63.45	1.84	119895	0				
11.244	13.16	-3.95	-113.21	77.86	-2.75	2	63.90	1.83	119895	0				
11.172	12.87	-4.06	-107.45	82.46	-2.75	2	64.34	1.82	119895	0				
11.100	12.57	-4.16	-101.36	87.11	-2.75	2	64.79	1.80	119895	0				
						2	26.13	1.47	1484319	0				
11.031	12.28	-4.26	-95.31	88.92	-2.75	2	26.52	1.46	1484319	0				
10.963	11.99	-4.34	-89.13	90.75	-2.75	2	26.91	1.45	1484319	0				
10.894	11.69	-4.43	-82.83	92.61	-2.75	2	27.29	1.44	1484319	0				
10.825	11.38	-4.50	-76.40	94.50	-2.75	2	27.68	1.43	1484319	0				
10.756	11.07	-4.57	-69.83	96.42	-2.75	2	28.06	1.42	1484319	0				
10.688	10.75	-4.63	-63.14	98.36	-2.75	2	28.45	1.41	1484319	0				
10.619	10.43	-4.69	-56.31	100.33	-2.75	2	28.83	1.40	1484319	0				
10.550	10.11	-4.74	-49.34	102.33	-2.75	2	29.22	1.39	1484319	0				
10.481	9.78	-4.78	-42.24	104.35	-2.75	2	29.60	1.38	1484319	0				
10.413	9.45	-4.82	-34.99	106.40	-2.75	2	29.99	1.37	1484319	0				
10.344	9.12	-4.85	-27.61	108.47	-2.75	2	30.37	1.36	1484319	0				
10.275	8.78	-4.87	-20.08	110.57	-2.75	2	30.76	1.35	1484319	0				
10.206	8.45	-4.89	-12.40	112.70	-2.75	2	31.14	1.34	1484319	0				
10.137	8.11	-4.90	-4.58	114.86	-2.75	2	31.53	1.33	1484319	0				
10.069	7.78	-4.90	3.39	117.04	-2.75	2	31.91	1.32	1484319	0				
10.000	7.44	-4.89	11.51	119.24	-2.75	2	32.30	1.32	1484319	0				
9.875	6.83	-4.86	26.67	123.33	-2.75	2	33.00	1.30	1484319	0				
9.750	6.23	-4.80	42.35	127.49	-2.75	2	33.70	1.28	1484319	0				
9.625	5.63	-4.71	58.55	131.75	-2.75	1	34.40	1.27	1484319	0				
9.500	5.05	-4.59	75.29	136.09	-2.75	1	35.10	1.25	1484319	0				
9.375	4.48	-4.45	92.58	140.53	-2.75	1	35.80	1.23	1484319	0				
9.250	3.94	-4.28	110.42	145.04	-2.75	1	36.50	1.22	1484319	0				
9.125	3.42	-4.07	128.84	149.65	-2.75	1	37.20	1.20	1484319	0				
9.000	2.92	-3.83	147.84	154.34	-2.75	1	37.90	1.19	1484319	0				
m	mm	rd/1000	m.kN/m	kN/m	kN/m	kPa	kPa	kPa	kPa/m	kPa	kPa	kPa/m	kN	

PHASE 9 (SUITE)

NIVEAU	DEPLAC.	ROTAT.	MOMENT	EF.TR.	EF.VERT	CH.REP.	ETAT	PRES.	SURCH.	ELAST.	ETAT	PRES.	SURCH.	ELAST.	NO	CHARGE
8.906	2.57	-3.63	161.42	135.13	-12.59		1	37.90	1.19	1484319	3	236.08		1484319		
8.812	2.24	-3.41	173.14	114.64	-22.99		1	38.42	1.18	1484319	3	250.17		1484319		
8.719	1.93	-3.18	182.87	92.88	-33.96		1	38.95	1.16	1484319	3	264.26		1484319		
8.625	1.65	-2.94	190.51	69.85	-45.50		1	39.47	1.15	1484319	3	278.35		1484319		
8.531	1.38	-2.69	195.93	45.55	-57.61		1	40.00	1.14	1484319	3	292.44		1484319		
8.438	1.14	-2.44	199.01	19.97	-70.29		1	40.52	1.13	1484319	3	306.53		1484319		
8.344	0.92	-2.18	199.64	-6.87	-83.54		1	41.05	1.12	1484319	3	320.62		1484319		
8.250	0.73	-1.92	197.68	-34.99	-97.36		1	41.57	1.11	1484319	3	334.71		1484319		
8.156	0.56	-1.67	193.04	-64.38	-111.75		1	42.10	1.10	1484319	3	348.80		1484319		
8.062	0.42	-1.42	185.57	-95.04	-126.71		1	42.62	1.09	1484319	3	362.89		1484319		
7.969	0.30	-1.19	175.18	-126.97	-142.24		1	43.15	1.08	1484319	3	376.98		1484319		
7.875	0.20	-0.97	161.83	-156.96	-153.97		1	43.67	1.07	1484319	3	391.07		1484319		
7.781	0.11	-0.77	146.00	-178.73	-158.34		1	44.20	1.06	1484319	2	336.62		1484319		
7.688	0.05	-0.59	128.63	-190.42	-158.93		2	44.72	1.05	1484319	2	216.59		1484319		
7.594	0.00	-0.44	110.59	-192.68	-158.97		2	45.25	1.04	1484319	2	122.81		1484319		
7.500	-0.03	-0.31	92.81	-185.08	-158.97		2	81.61	1.61	1484319	2	52.16		1484319		
7.406	-0.06	-0.20	76.10	-170.91	-158.97		2	134.02	1.60	1484319	2	1.42		1484319		
7.312	-0.07	-0.11	60.85	-153.97	-158.97		2	169.71	1.58	1484319	-1					
7.219	-0.08	-0.04	47.27	-135.48	-158.97		2	191.69	1.57	1484319	-1					
7.125	-0.08	0.01	35.47	-116.37	-158.97		2	202.69	1.55	1484319	-1					
7.031	-0.08	0.05	25.45	-97.32	-158.98		2	205.16	1.54	1484319	-1					
6.938	-0.07	0.08	17.20	-78.85	-158.98		2	201.23	1.52	1484319	-1					
6.844	-0.06	0.10	10.64	-61.33	-158.98		2	192.69	1.51	1484319	-1					
6.750	-0.05	0.11	5.67	-45.00	-158.98		2	181.03	1.49	1484319	-1					
6.656	-0.04	0.11	2.16	-29.99	-158.98		2	167.44	1.48	1484319	-1					
6.562	-0.03	0.11	-0.02	-17.04	-158.98		2	152.80	1.46	1484319	-1					
6.469	-0.02	0.11	-1.12	-6.96	-158.98		2	137.76	1.45	1484319	2	14.35		1484319		
6.375	-0.01	0.11	-1.42	0.16	-158.98		2	122.70	1.44	1484319	2	31.07		1484319		
6.281	0.00	0.11	-1.18	4.36	-158.98		2	107.84	1.42	1484319	2	47.60		1484319		
6.188	0.01	0.11	-0.69	5.68	-158.98		2	93.23	1.41	1484319	2	63.88		1484319		
6.094	0.02	0.11	-0.21	4.16	-158.98		2	78.83	1.39	1484319	2	79.95		1484319		
6.000	0.03	0.11	0.01	0.02	-158.98		2	64.55	1.38	1484319	2	95.89		1484319		
	m	mm	rd/1000	m.kN/m	kN/m	kN/m	kPa	kPa	kPa	kPa/m	kPa	kPa	kPa/m	kPa/m		kN

DEPLACEMENT MAXIMUM = 17.08 mm
 MOMENT MAXIMUM = 199.64 m.kN/m
 REACTION VERTICALE EN PIED = 158.98 kN/m

CODIFICATION : -1 = DECOLLEMENT
 DE L'ETAT : 0 = EXCAVATION
 DU SOL : 1 = POUSSEE
 : 2 = ELASTIQUE
 : 3 = BUTEE

(5 IT.)

RAPPORT (REACTION EFFECTIVE)/(REACTION PASSIVE) POUR LE SOL 1 = 0.042 = (697.46 kN/m)/(16509.26 kN/m) SANS INTERET
 SANS INTERET CAR EN TOUT OU PARTIE LA PRESSION DU SOL < LA PRESSION DES TERRES AU REPOS
 RAPPORT (REACTION EFFECTIVE)/(REACTION PASSIVE) POUR LE SOL 2 = 0.323 = (446.54 kN/m)/(1384.56 kN/m) SANS INTERET
 SANS INTERET CAR EN TOUT OU PARTIE LA PRESSION DU SOL < LA PRESSION DES TERRES AU REPOS

EFFET HORIZONTAL CUMULE DES SURCHARGES SUR LE SOL 1 = 28.84 kN/m
 EFFET HORIZONTAL CUMULE DES SURCHARGES SUR LE SOL 2 = 0.00 kN/m

** PHASE No 10 **

*
*** PHASE 10 : Fluage du béton des planchers

* POUR LA NAPPE DE BUTONS N° 3 NOUVELLE RIGIDITE = 240000.000 kN/m
* POUR LA NAPPE DE BUTONS N° 4 NOUVELLE RIGIDITE = 240000.000 kN/m
* POUR LA NAPPE DE BUTONS N° 5 NOUVELLE RIGIDITE = 240000.000 kN/m
* POUR LA NAPPE DE BUTONS N° 6 NOUVELLE RIGIDITE = 240000.000 kN/m
* SECTION NO 1 : NOUVELLES VALEURS EI = 36248. kN.m2/m Rigid. Cyl. = 0. kPa/m Poids Propre = 0.000 kN/m2

PHASE 10

R I D E A U							S O L 1			S O L 2			BUTONS/ TIRANTS			
							EXCAVATION:	20.00 m	EXCAVATION:	9.00 m						
							NAPPE D'EAU:	0.00 m	NAPPE D'EAU:	0.00 m						
							TALUS:	22.00 m	SURC. CAQUOT:	0.00 kPa						
NIVEAU	DEPLAC.	ROTAT.	MOMENT	EF.TR.	EF.VERT	CH.REP.	ETAT	PRES.	SURCH.	ELAST.	ETAT	PRES.	SURCH.	ELAST.	NO	CHARGE
20.000	-0.54	2.69	0.00	0.00			2	36.76	5.30	119895	0					
19.875	-0.20	2.69	0.26	3.98	-0.22		2	26.91	2.60	119895	0					
19.750	0.14	2.69	0.90	5.66	-0.23		-1				0					
19.625	0.47	2.70	1.83	11.13	-0.61		2	87.53	2.82	119895	0					
19.500	0.81	2.71	3.79	19.19	-0.99		2	41.46	2.92	119895	0					
19.375	1.15	2.72	6.42	22.09	-0.99		1	4.90	2.01	119895	0					
19.250	1.49	2.75	9.22	22.80	-0.99		1	6.36	2.07	119895	0					
19.125	1.84	2.79	12.13	23.69	-0.99		2	7.97	2.35	119895	0					
19.000	2.19	2.84	15.16	24.91	-0.99		2	11.59	3.28	119895	0					
				29.96			2	11.59	3.28	119895	0					
18.875	2.55	2.89	19.00	31.61	-0.99		2	14.88	3.35	119895	0				5	5.05
18.750	2.92	2.97	23.08	33.65	-0.99		2	17.75	3.42	119895	0					
18.625	3.29	3.05	27.43	36.02	-0.99		2	20.11	3.48	119895	0					
18.500	3.68	3.16	32.09	38.64	-0.99		2	21.83	3.54	119895	0					
				-51.75			2	21.83	3.54	119895	0					
18.375	4.08	3.26	25.80	-48.96	-0.99		2	22.84	3.59	119895	0				1	-90.39
18.250	4.49	3.33	19.86	-46.07	-0.99		2	23.26	3.64	119895	0					
18.125	4.91	3.39	14.28	-43.17	-0.99		2	23.23	3.69	119895	0					
18.000	5.34	3.43	9.07	-40.29	-0.99		2	22.87	3.73	119895	0					
17.919	5.62	3.45	5.87	-38.44	-0.99		2	22.52	3.75	119895	0					
17.837	5.90	3.46	2.82	-36.63	-0.99		2	22.11	3.77	119895	0					
17.756	6.18	3.46	-0.09	-34.85	-0.99		2	21.67	3.79	119895	0					
17.675	6.46	3.46	-2.85	-33.11	-0.99		2	21.24	2.80	119895	0					
17.594	6.74	3.45	-5.47	-31.37	-0.99		1	21.62	2.55	119895	0					
17.512	7.02	3.44	-7.94	-29.58	-0.99		1	22.26	2.56	119895	0					
17.431	7.30	3.41	-10.27	-27.75	-0.99		1	22.90	2.57	119895	0					
17.350	7.58	3.39	-12.45	-25.86	-0.99		1	23.53	2.58	119895	0					
17.269	7.85	3.36	-14.48	-23.92	-0.99		1	24.15	2.58	119895	0					
17.187	8.12	3.32	-16.34	-21.94	-0.99		1	24.77	2.59	119895	0					
17.106	8.39	3.29	-18.04	-19.90	-0.99		1	25.38	2.59	119895	0					
17.025	8.66	3.24	-19.57	-17.81	-0.99		1	25.99	2.60	119895	0					
16.944	8.92	3.20	-20.93	-15.68	-0.99		1	26.59	2.60	119895	0					
16.862	9.18	3.15	-22.12	-13.49	-0.99		1	27.19	2.60	119895	0					
16.781	9.43	3.10	-23.12	-11.26	-0.99		1	27.79	2.60	119895	0					
16.700	9.68	3.05	-23.95	-8.97	-0.99		1	28.38	2.60	119895	0					
16.575	10.06	2.96	-24.84	-5.37	-0.99		1	29.28	2.60	119895	0					
16.450	10.42	2.88	-25.29	-1.66	-0.99		1	30.17	2.60	119895	0					
16.325	10.78	2.79	-25.25	2.17	-0.99		1	31.05	2.59	119895	0					
16.200	11.12	2.70	-24.74	6.19	-0.99		2	33.26	3.88	119895	0					
				8.86			2	33.26	3.88	119895	0					
16.125	11.32	2.65	-23.98	11.43	-0.99		2	35.34	3.88	119895	0				4	2.67
16.050	11.52	2.60	-23.02	14.17	-0.99		2	37.54	3.87	119895	0					
15.975	11.71	2.56	-21.85	17.07	-0.99		2	39.85	3.86	119895	0					
15.900	11.90	2.51	-20.45	20.15	-0.99		2	42.24	3.85	119895	0					
15.825	12.09	2.47	-18.82	23.41	-0.99		2	44.70	3.85	119895	0					
15.750	12.27	2.43	-16.94	26.85	-0.99		2	47.21	3.84	119895	0					
15.675	12.45	2.40	-14.79	30.49	-0.99		2	49.74	3.83	119895	0					
15.600	12.63	2.37	-12.36	34.31	-0.99		2	52.25	3.82	119895	0					
15.525	12.81	2.35	-9.64	38.33	-0.99		2	54.73	3.80	119895	0					
15.450	12.98	2.33	-6.61	42.52	-0.99		2	57.13	3.79	119895	0					
15.375	13.16	2.32	-3.25	46.89	-0.99		2	59.41	3.78	119895	0					
15.300	13.33	2.32	0.43	51.43	-0.99		2	61.53	3.77	119895	0					
15.225	13.51	2.33	4.46	56.11	-0.99		2	63.44	3.75	119895	0					
15.150	13.68	2.34	8.85	60.93	-0.99		2	65.09	3.74	119895	0					
15.075	13.86	2.36	13.61	65.86	-0.99		2	66.42	3.72	119895	0					
15.000	14.04	2.40	18.73	70.88	-0.99		2	67.38	3.71	119895	0					
				-88.90			2	67.38	3.71	119895	0					
14.875	14.34	2.44	8.15	-80.43	-0.99		2	68.02	3.68	119895	0				2	-159.78
14.750	14.65	2.45	-1.37	-71.96	-0.99		2	67.60	3.66	119895	0					
14.625	14.95	2.43	-9.84	-63.59	-0.99		2	66.25	3.63	119895	0					
14.500	15.25	2.39	-17.28	-55.45	-0.99		2	64.07	3.60	119895	0					
14.431	15.42	2.35	-20.94	-51.09	-0.99		2	62.54	3.59	119895	0					
14.363	15.58	2.31	-24.31	-46.85	-0.99		2	60.79	3.57	119895	0					
14.294	15.73	2.26	-27.39	-42.74	-0.99		2	58.81	3.55	119895	0					
14.225	15.89	2.20	-30.19	-38.77	-0.99		2	56.61	3.54	119895	0					
14.156	16.04	2.14	-32.72	-34.96	-0.99		2	54.19	3.52	119895	0					
14.087	16.18	2.08	-35.00	-31.33	-0.99		2	51.54	3.50	119895	0					
14.019	16.32	2.01	-37.03	-27.89	-0.99		2	48.64	3.49	119895	0					
13.950	16.46	1.94	-38.84	-24.60	-0.99		1	46.85	2.31	119895	0					
13.881	16.59	1.86	-40.42	-21.37	-0.99		1	47.29	2.30	119895	0					
13.812	16.71	1.79	-41.78	-18.10	-0.99		1	47.73	2.29	119895	0					
13.744	16.83	1.71	-42.91	-14.80	-0.99		1	48.17	2.28	119895	0					
13.675	16.95	1.62	-43.81	-11.48	-0.99		1	48.61	2.27	119895	0					
13.606	17.06	1.54	-44.48	-8.12	-0.99		1	49.05	2.25	119895	0					
13.537	17.16	1.46	-44.93	-4.73	-0.99		1	49.48	2.24	119895	0					
13.469	17.26	1.37	-45.14	-1.32	-0.99		1	49.92	2.23	119895	0					
13.400	17.35	1.28	-45.11	2.13	-0.99		1	50.36	2.22	119895	0					
				-79.10			1	50.36	2.22	119895	0					
13.328	17.44	1.19	-50.66	-75.47	-0.99		1	50.81	2.21	119895	0				3	-81.23
13.256	17.52	1.08	-55.95	-71.80	-0.99		1	51.27	2.19	119895	0					
13.184	17.59	0.97	-60.98	-68.10	-0.99		1	51.72	2.18	119895	0					
13.112	17.66	0.84	-65.74	-64.36	-0.99		1	52.18	2.17	119895	0					
13.041	17.71	0.71	-70.23	-60.59	-0.99		1	52.63	2.15	119895	0					
12.969	17.76	0.56	-74.45	-56.80	-0.99		1	53.09	2.14	119895	0					
12.897	17.80	0.41	-78.40	-52.96	-0.99		1	53.54	2.13	119895	0					
12.825	17.82	0.25	-82.06	-49.10	-0.99		1	53.99	2.12	119895	0					
12.753	17.83	0.09	-85.45	-45.20	-0.99		1	54.45	2.10	119895	0					
12.681	17.83	-0.09	-88.56	-41.27	-0.99		1	54.90	2.09	119895	0					
12.609	17.82	-0.26	-91.39	-37.31	-0.99		1	55.35	2.08	119895	0					
12.538	17.79	-0.45	-93.92	-33.32	-0.99		1	55.80	2.06	119895	0					
12.466	17.75	-0.64	-96.17	-29.29	-0.99		1	56.25	2.05	119895	0					
12.394	17.70	-0.83	-98.13	-25.23	-0.											

11.316	15.18	-3.82	-91.07	39.54	-0.99	1	63.45	1.84	119895	0				
11.244	14.90	-3.99	-88.06	44.12	-0.99	1	63.90	1.83	119895	0				
11.172	14.60	-4.17	-84.73	48.73	-0.99	1	64.34	1.82	119895	0				
11.100	14.30	-4.33	-81.06	53.37	-0.99	1	64.79	1.80	119895	0				
						1	26.13	1.47	1484319	0				
11.031	14.00	-4.48	-77.33	55.18	-0.99	1	26.52	1.46	1484319	0				
10.963	13.68	-4.62	-73.47	57.02	-0.99	1	26.91	1.45	1484319	0				
10.894	13.36	-4.76	-69.49	58.88	-0.99	1	27.29	1.44	1484319	0				
10.825	13.03	-4.89	-65.38	60.77	-0.99	1	27.68	1.43	1484319	0				
10.756	12.69	-5.01	-61.13	62.68	-0.99	1	28.06	1.42	1484319	0				
10.688	12.34	-5.12	-56.76	64.63	-0.99	1	28.45	1.41	1484319	0				
10.619	11.99	-5.22	-52.24	66.60	-0.99	1	28.83	1.40	1484319	0				
10.550	11.62	-5.32	-47.60	68.59	-0.99	1	29.22	1.39	1484319	0				
10.481	11.26	-5.40	-42.81	70.61	-0.99	1	29.60	1.38	1484319	0				
10.413	10.88	-5.48	-37.89	72.66	-0.99	1	29.99	1.37	1484319	0				
10.344	10.50	-5.55	-32.82	74.74	-0.99	1	30.37	1.36	1484319	0				
10.275	10.12	-5.60	-27.61	76.84	-0.99	1	30.76	1.35	1484319	0				
10.206	9.73	-5.65	-22.26	78.97	-0.99	1	31.14	1.34	1484319	0				
10.137	9.34	-5.69	-16.75	81.12	-0.99	1	31.53	1.33	1484319	0				
10.069	8.95	-5.71	-11.10	83.30	-0.99	1	31.91	1.32	1484319	0				
10.000	8.56	-5.73	-5.30	85.51	-0.99	1	32.30	1.32	1484319	0				
9.875	7.84	-5.73	5.64	89.59	-0.99	1	33.00	1.30	1484319	0				
9.750	7.13	-5.69	17.10	93.76	-0.99	1	33.70	1.28	1484319	0				
9.625	6.42	-5.61	29.09	98.01	-0.99	1	34.40	1.27	1484319	0				
9.500	5.73	-5.49	41.61	102.36	-0.99	1	35.10	1.25	1484319	0				
9.375	5.05	-5.32	54.68	106.79	-0.99	1	35.80	1.23	1484319	0				
9.250	4.40	-5.11	68.31	111.31	-0.99	1	36.50	1.22	1484319	0				
9.125	3.77	-4.85	82.51	115.91	-0.99	1	37.20	1.20	1484319	0				
9.000	3.19	-4.54	97.29	120.61	-0.99	1	37.90	1.19	1484319	0				
m	mm	rd/1000	m.kN/m	kN/m	kN/m	kPa	kPa	kPa	kPa/m	kPa	kPa	kPa/m	kN	

PHASE 10 (SUITE)

NIVEAU	DEPLAC.	ROTAT.	MOMENT	EF.TR.	EF.VERT	CH.REP.	ETAT	PRES.	SURCH.	ELAST.	ETAT	PRES.	SURCH.	ELAST.	NO	CHARGE
8.906	2.77	-4.28	107.71	101.39	-10.83		1	37.90	1.19	1484319	3	236.08		1484319		
8.812	2.39	-3.99	116.26	80.90	-21.23		1	38.42	1.18	1484319	3	250.17		1484319		
8.719	2.03	-3.68	122.84	59.14	-32.20		1	38.95	1.16	1484319	3	264.26		1484319		
8.625	1.70	-3.35	127.31	36.11	-43.74		1	39.47	1.15	1484319	3	278.35		1484319		
8.531	1.40	-3.02	129.57	11.81	-55.85		1	40.00	1.14	1484319	3	292.44		1484319		
8.438	1.13	-2.68	129.53	-12.28	-67.33		2	40.52	1.13	1484319	3	306.53		1484319		
8.344	0.89	-2.35	127.36	-33.43	-76.37		2	56.84	1.76	1484319	2	304.82		1484319		
8.250	0.69	-2.03	123.37	-51.31	-83.19		2	86.55	1.75	1484319	2	289.73		1484319		
8.156	0.51	-1.71	117.79	-67.66	-89.11		2	106.36	1.73	1484319	2	284.54		1484319		
8.062	0.37	-1.42	110.68	-84.05	-94.93		2	117.35	1.71	1484319	2	288.16		1484319		
7.969	0.25	-1.14	101.99	-101.78	-101.24		2	120.69	1.70	1484319	2	299.44		1484319		
7.875	0.15	-0.89	91.62	-118.74	-106.15		2	117.60	1.68	1484319	2	317.15		1484319		
7.781	0.08	-0.67	79.92	-129.48	-107.89		2	109.32	1.66	1484319	2	271.49		1484319		
7.688	0.03	-0.48	67.58	-132.75	-108.07		2	97.20	1.65	1484319	2	164.11		1484319		
7.594	-0.01	-0.32	55.23	-129.53	-108.07		2	82.58	1.63	1484319	2	85.48		1484319		
7.500	-0.04	-0.19	43.50	-119.68	-108.07		2	102.62	1.61	1484319	2	31.16		1484319		
7.406	-0.05	-0.09	32.92	-105.72	-108.07		2	138.71	1.60	1484319	-1					
7.312	-0.05	-0.02	23.72	-90.41	-108.07		2	159.11	1.58	1484319	-1					
7.219	-0.05	0.03	15.98	-74.69	-108.07		2	167.63	1.57	1484319	-1					
7.125	-0.05	0.06	9.70	-59.26	-108.07		2	167.57	1.55	1484319	-1					
7.031	-0.04	0.08	4.84	-44.54	-108.07		2	161.71	1.54	1484319	-1					
6.938	-0.03	0.09	1.32	-30.98	-108.07		2	152.32	1.52	1484319	-1					
6.844	-0.03	0.09	-1.02	-19.32	-108.07		2	141.15	1.51	1484319	2	4.28		1484319		
6.750	-0.02	0.08	-2.38	-9.98	-108.07		2	129.48	1.49	1484319	2	17.63		1484319		
6.656	-0.01	0.08	-2.96	-2.84	-108.07		2	118.14	1.48	1484319	2	30.63		1484319		
6.562	0.00	0.07	-2.97	2.28	-108.07		2	107.64	1.46	1484319	2	42.80		1484319		
6.469	0.00	0.06	-2.59	5.56	-108.08		2	98.19	1.45	1484319	2	53.92		1484319		
6.375	0.01	0.06	-1.98	7.20	-108.08		2	89.80	1.44	1484319	2	63.98		1484319		
6.281	0.01	0.05	-1.29	7.36	-108.08		2	82.34	1.42	1484319	2	73.10		1484319		
6.188	0.02	0.05	-0.65	6.14	-108.08		2	75.59	1.41	1484319	2	81.52		1484319		
6.094	0.02	0.05	-0.18	3.60	-108.08		2	69.31	1.39	1484319	2	89.47		1484319		
6.000	0.03	0.05	-0.01	-0.01	-108.09		2	63.26	1.38	1484319	2	97.18		1484319		
	m	mm	rd/1000	m.kN/m	kN/m	kN/m	kPa	kPa	kPa	kPa/m	kPa	kPa	kPa/m	kPa/m		kN

DEPLACEMENT MAXIMUM = 17.83 mm
 MOMENT MAXIMUM = 129.57 m.kN/m
 REACTION VERTICALE EN PIED = 108.09 kN/m

CODIFICATION : -1 = DECOLLEMENT
 DE L'ETAT : 0 = EXCAVATION
 DU SOL : 1 = POUSSEE
 : 2 = ELASTIQUE
 : 3 = BUTEE

(8 IT.)

RAPPORT (REACTION EFFECTIVE)/(REACTION PASSIVE) POUR LE SOL 1 = 0.045 = (741.12 kN/m)/(16509.26 kN/m) SANS INTERET
 SANS INTERET CAR EN TOUT OU PARTIE LA PRESSION DU SOL < LA PRESSION DES TERRES AU REPOS
 RAPPORT (REACTION EFFECTIVE)/(REACTION PASSIVE) POUR LE SOL 2 = 0.302 = (417.45 kN/m)/(1384.56 kN/m) SANS INTERET
 SANS INTERET CAR EN TOUT OU PARTIE LA PRESSION DU SOL < LA PRESSION DES TERRES AU REPOS

EFFET HORIZONTAL CUMULE DES SURCHARGES SUR LE SOL 1 = 32.43 kN/m
 EFFET HORIZONTAL CUMULE DES SURCHARGES SUR LE SOL 2 = 0.00 kN/m

*** CALCUL TERMINE

COURBES ENVELOPPES DE LA PHASE 1 A LA PHASE 10

NIVEAU	MOMENT MINI	MOMENT MAXI	EF.TR. MINI	EF.TR. MAXI
20.000	0.00	0.00	0.00	0.00
19.875	0.00	0.40	0.00	6.21
19.750	0.00	1.41	0.00	9.02
19.625	0.00	2.80	0.00	15.27
19.500	0.00	5.35	0.00	24.48
19.375	0.00	8.68	0.00	27.87
19.250	0.00	12.21	0.00	28.57
19.125	0.00	15.83	0.00	29.45
19.000	0.00	19.58	0.00	30.50
18.875	0.00	23.46	0.00	32.11
18.750	0.00	27.51	0.00	37.87
18.625	0.00	31.74	0.00	43.76
18.500	0.00	36.17	0.00	49.72
	0.00	36.17	-63.96	9.34
18.375	0.00	29.51	-62.15	11.15
18.250	0.00	23.08	-60.20	13.10
18.125	-3.38	17.15	-58.11	15.19
18.000	-10.51	15.09	-55.89	17.41
17.919	-14.99	14.09	-54.37	16.14
17.837	-19.35	13.29	-52.80	14.40
17.756	-23.57	14.33	-51.18	12.11
17.675	-27.66	15.21	-49.46	9.50
17.594	-31.61	15.87	-47.63	6.95
17.512	-35.40	16.34	-45.68	4.64
17.431	-39.03	16.63	-43.61	2.56
17.350	-42.48	16.76	-41.41	0.69
17.269	-45.75	16.75	-39.07	0.00
17.187	-48.83	16.61	-36.60	0.00
17.106	-51.70	16.36	-33.98	0.00
17.025	-54.35	16.01	-31.22	0.00
16.944	-56.77	15.57	-29.04	0.00
16.862	-58.94	15.05	-26.86	0.00
16.781	-60.86	14.47	-24.62	0.00
16.700	-62.51	13.84	-22.34	0.00
16.575	-64.48	12.78	-18.74	0.00
16.450	-65.73	11.63	-15.02	0.00
16.325	-66.19	10.44	-11.20	2.17
16.200	-65.81	9.24	-9.52	6.52
	-65.81	9.24	-9.52	8.86
16.125	-65.16	8.53	-9.36	11.43
16.050	-64.62	7.84	-9.13	15.48
15.975	-64.70	7.16	-8.84	20.22
15.900	-64.60	6.51	-8.52	25.12
15.825	-64.31	5.89	-8.15	30.19
15.750	-63.82	5.29	-7.76	35.42
15.675	-63.14	4.72	-7.34	40.82
15.600	-62.25	4.19	-6.91	46.36
15.525	-61.17	3.69	-6.48	52.05
15.450	-59.87	3.22	-6.04	57.88
15.375	-58.37	2.78	-5.60	63.83
15.300	-56.66	2.38	-5.17	69.90
15.225	-54.74	4.46	-4.75	76.06
15.150	-52.59	8.85	-4.34	82.30
15.075	-50.23	13.61	-3.94	88.60
15.000	-47.64	18.73	-3.56	94.94
	-47.64	18.73	-117.74	35.97
14.875	-42.83	8.15	-112.68	41.02
14.750	-38.49	0.33	-107.52	46.18
14.625	-51.60	0.06	-102.26	51.44
14.500	-64.05	0.00	-96.90	56.81
14.431	-70.61	0.00	-93.90	57.87
14.363	-76.96	0.00	-90.88	58.64
14.294	-83.10	0.00	-87.83	59.03
14.225	-89.03	0.00	-84.74	59.10
14.156	-94.75	0.00	-81.63	58.89
14.087	-100.26	0.00	-78.48	58.31
14.019	-105.54	3.61	-75.30	57.43
13.950	-110.61	7.52	-72.10	56.28
13.881	-115.46	11.34	-68.86	54.84
13.812	-120.08	15.05	-65.60	53.09
13.744	-124.47	18.63	-62.30	51.00
13.675	-128.64	22.06	-58.97	48.62
13.606	-132.58	25.31	-55.62	46.01
13.537	-136.29	28.38	-52.23	43.06
13.469	-139.76	31.23	-48.81	39.83
13.400	-143.00	33.85	-45.36	36.38
	-143.00	33.85	-79.10	36.38
13.328	-146.13	36.32	-75.47	33.65
13.256	-149.00	38.50	-71.80	30.41
13.184	-151.60	40.36	-68.10	26.71
13.112	-153.94	41.87	-64.36	22.57
13.041	-156.00	43.03	-60.59	18.02
12.969	-157.80	43.81	-56.80	13.36
12.897	-159.32	44.23	-52.96	8.99
12.825	-160.56	44.33	-49.10	5.01
12.753	-161.52	44.14	-45.20	1.40
12.681	-162.21	43.69	-41.27	0.35
12.609	-162.61	43.01	-37.31	0.34
12.538	-162.72	42.13	-33.32	0.42
12.466	-162.55	41.08	-29.29	4.45
12.394	-162.08	39.87	-25.23	8.51
12.322	-161.32	38.54	-21.14	12.60
12.250	-160.27	37.11	-20.63	16.72
12.178	-158.92	35.58	-21.71	20.88
12.106	-157.27	33.99	-22.56	25.07
12.034	-155.31	32.35	-23.20	29.29
11.962	-153.06	30.66	-23.65	33.54
11.891	-150.49	28.95	-23.92	37.83
11.819	-147.62	27.23	-24.04	42.15
11.747	-144.43	25.50	-24.02	46.50
11.675	-140.93	23.78	-23.88	50.88
11.603	-137.12	22.07	-23.63	55.30
11.531	-132.98	20.38	-23.25	59.74
11.459	-128.53	18.73	-22.69	64.22

11.388	-123.75	17.12	-21.99	68.74
11.316	-118.65	15.57	-21.17	73.28
11.244	-113.21	14.08	-20.24	77.86
11.172	-107.45	12.81	-19.23	82.46
11.100	-101.36	11.68	-18.15	87.11
11.031	-95.31	10.60	-18.35	88.92
10.963	-89.13	9.46	-18.02	90.75
10.894	-82.83	8.32	-17.27	92.61
10.825	-76.40	7.21	-16.23	94.50
10.756	-69.83	6.15	-15.01	96.42
10.688	-63.14	5.15	-13.93	98.36
10.619	-56.31	4.23	-12.72	100.33
10.550	-49.34	3.40	-11.42	102.33
10.481	-42.81	2.66	-10.11	104.35
10.413	-37.89	2.01	-8.81	106.40
10.344	-32.82	1.45	-7.56	108.47
10.275	-27.61	0.97	-6.38	110.57
10.206	-22.26	0.57	-5.29	112.70
10.137	-16.75	0.24	-4.29	114.86
10.069	-11.10	3.39	-3.40	117.04
10.000	-5.30	11.51	-2.61	119.24
9.875	-0.62	26.67	-1.43	123.33
9.750	-0.68	42.35	-0.56	127.49
9.625	-0.66	58.55	-0.04	131.75
9.500	-0.60	75.29	-0.02	136.09
9.375	-0.53	92.58	-0.01	140.53
9.250	-0.44	110.42	-0.01	145.04
9.125	-0.35	128.84	0.00	149.65
9.000	-0.27	147.84	0.00	154.34
8.906	-0.21	161.42	0.00	159.13
8.812	-0.16	173.14	0.00	164.04

8.719	-0.12	182.87	0.00	92.88
8.625	-0.08	190.51	0.00	69.85
8.531	-0.05	195.93	0.00	45.55
8.438	-0.02	199.01	-12.28	19.97
8.344	-0.01	199.64	-33.43	0.16
8.250	0.00	197.68	-51.31	0.12
8.156	0.00	193.04	-67.66	0.08
8.062	0.00	185.57	-95.04	0.04
7.969	0.00	175.18	-126.97	0.02
7.875	0.00	161.83	-156.96	0.00
7.781	0.00	146.00	-178.73	0.00
7.688	0.00	128.63	-190.42	0.00
7.594	0.00	110.59	-192.68	0.00
7.500	0.00	92.81	-185.08	0.00
7.406	0.00	76.10	-170.91	0.00
7.312	0.00	60.85	-153.97	0.00
7.219	0.00	47.28	-135.48	0.00
7.125	0.00	35.47	-116.37	0.00
7.031	0.00	25.45	-97.32	0.00
6.938	0.00	17.20	-78.85	0.00
6.844	-1.02	10.64	-61.33	0.00
6.750	-2.38	5.67	-45.00	0.00
6.656	-2.96	2.16	-29.99	0.00
6.562	-2.97	0.00	-17.04	2.28
6.469	-2.59	0.00	-6.97	5.56
6.375	-1.98	0.00	0.00	7.20
6.281	-1.29	0.00	0.00	7.36
6.188	-0.70	0.00	0.00	6.14
6.094	-0.21	0.00	0.00	4.16
6.000	-0.01	0.01	-0.01	0.02
m	m.kN/m	m.kN/m	kN/m	kN/m

SOL 1 (REACTION EFFECTIVE)/(REACTION PASSIVE) MAXIMUM EN PHASE No 3 = 0.045
 SOL 2 (REACTION EFFECTIVE)/(REACTION PASSIVE) MAXIMUM EN PHASE No 5 = 0.141

EN PHASE FINALE No 10 SANS OBJET
 EN PHASE FINALE No 10 SANS OBJET

COURBES ENVELOPPES DE LA PHASE 1 A LA PHASE 10

(la totalité des phases)

NIVEAU	MOMENT MINI	MOMENT MAXI	EF.TR. MINI	EF.TR. MAXI
20.000	0.00	0.00	0.00	0.00
19.875	0.00	0.40	0.00	6.21
19.750	0.00	1.41	0.00	9.02
19.625	0.00	2.80	0.00	15.27
19.500	0.00	5.35	0.00	24.48
19.375	0.00	8.68	0.00	27.87
19.250	0.00	12.21	0.00	28.57
19.125	0.00	15.83	0.00	29.45
19.000	0.00	19.58	0.00	30.50
18.875	0.00	23.46	0.00	32.11
18.750	0.00	27.51	0.00	37.87
18.625	0.00	31.74	0.00	43.76
18.500	0.00	36.17	0.00	49.72
	0.00	36.17	-63.96	9.34
18.375	0.00	29.51	-62.15	11.15
18.250	0.00	23.08	-60.20	13.10
18.125	-3.38	17.15	-58.11	15.19
18.000	-10.51	15.09	-55.89	17.41
17.919	-14.99	14.09	-54.37	16.14
17.837	-19.35	13.29	-52.80	14.40
17.756	-23.57	14.33	-51.18	12.11
17.675	-27.66	15.21	-49.46	9.50
17.594	-31.61	15.87	-47.63	6.95
17.512	-35.40	16.34	-45.68	4.64
17.431	-39.03	16.63	-43.61	2.56
17.350	-42.48	16.76	-41.41	0.69
17.269	-45.75	16.75	-39.07	0.00
17.187	-48.83	16.61	-36.60	0.00
17.106	-51.70	16.36	-33.98	0.00
17.025	-54.35	16.01	-31.22	0.00
16.944	-56.77	15.57	-29.04	0.00
16.862	-58.94	15.05	-26.86	0.00
16.781	-60.86	14.47	-24.62	0.00
16.700	-62.51	13.84	-22.34	0.00
16.575	-64.48	12.78	-18.74	0.00
16.450	-65.73	11.63	-15.02	0.00
16.325	-66.19	10.44	-11.20	2.17
16.200	-65.81	9.24	-9.52	6.52
	-65.81	9.24	-9.52	8.86
16.125	-65.16	8.53	-9.36	11.43
16.050	-64.62	7.84	-9.13	15.48
15.975	-64.70	7.16	-8.84	20.22
15.900	-64.60	6.51	-8.52	25.12
15.825	-64.31	5.89	-8.15	30.19
15.750	-63.82	5.29	-7.76	35.42
15.675	-63.14	4.72	-7.34	40.82
15.600	-62.25	4.19	-6.91	46.36
15.525	-61.17	3.69	-6.48	52.05
15.450	-59.87	3.22	-6.04	57.88
15.375	-58.37	2.78	-5.60	63.83
15.300	-56.66	2.38	-5.17	69.90
15.225	-54.74	4.46	-4.75	76.06
15.150	-52.59	8.85	-4.34	82.30
15.075	-50.23	13.61	-3.94	88.60
15.000	-47.64	18.73	-3.56	94.94
	-47.64	18.73	-117.74	35.97
14.875	-42.83	8.15	-112.68	41.02
14.750	-38.49	0.33	-107.52	46.18
14.625	-51.60	0.06	-102.26	51.44
14.500	-64.05	0.00	-96.90	56.81
14.431	-70.61	0.00	-93.90	57.87
14.363	-76.96	0.00	-90.88	58.64
14.294	-83.10	0.00	-87.83	59.03
14.225	-89.03	0.00	-84.74	59.10
14.156	-94.75	0.00	-81.63	58.89
14.087	-100.26	0.00	-78.48	58.31
14.019	-105.54	3.61	-75.30	57.43
13.950	-110.61	7.52	-72.10	56.28
13.881	-115.46	11.34	-68.86	54.84
13.812	-120.08	15.05	-65.60	53.09
13.744	-124.47	18.63	-62.30	51.00
13.675	-128.64	22.06	-58.97	48.62
13.606	-132.58	25.31	-55.62	46.01
13.537	-136.29	28.38	-52.23	43.06
13.469	-139.76	31.23	-48.81	39.83
13.400	-143.00	33.85	-45.36	36.38
	-143.00	33.85	-79.10	36.38
13.328	-146.13	36.32	-75.47	33.65
13.256	-149.00	38.50	-71.80	30.41
13.184	-151.60	40.36	-68.10	26.71
13.112	-153.94	41.87	-64.36	22.57
13.041	-156.00	43.03	-60.59	18.02
12.969	-157.80	43.81	-56.80	13.36
12.897	-159.32	44.23	-52.96	8.99
12.825	-160.56	44.33	-49.10	5.01
12.753	-161.52	44.14	-45.20	1.40
12.681	-162.21	43.69	-41.27	0.35
12.609	-162.61	43.01	-37.31	0.34
12.538	-162.72	42.13	-33.32	0.42
12.466	-162.55	41.08	-29.29	4.45
12.394	-162.08	39.87	-25.23	8.51
12.322	-161.32	38.54	-21.14	12.60
12.250	-160.27	37.11	-20.63	16.72
12.178	-158.92	35.58	-21.71	20.88
12.106	-157.27	33.99	-22.56	25.07
12.034	-155.31	32.35	-23.20	29.29
11.962	-153.06	30.66	-23.65	33.54
11.891	-150.49	28.95	-23.92	37.83
11.819	-147.62	27.23	-24.04	42.15
11.747	-144.43	25.50	-24.02	46.50
11.675	-140.93	23.78	-23.88	50.88
11.603	-137.12	22.07	-23.63	55.30
11.531	-132.98	20.38	-23.25	59.74
11.459	-128.53	18.73	-22.69	64.22

11.388	-123.75	17.12	-21.99	68.74
11.316	-118.65	15.57	-21.17	73.28
11.244	-113.21	14.08	-20.24	77.86
11.172	-107.45	12.81	-19.23	82.46
11.100	-101.36	11.68	-18.15	87.11
11.031	-95.31	10.60	-18.35	88.92
10.963	-89.13	9.46	-18.02	90.75
10.894	-82.83	8.32	-17.27	92.61
10.825	-76.40	7.21	-16.23	94.50
10.756	-69.83	6.15	-15.01	96.42
10.688	-63.14	5.15	-13.93	98.36
10.619	-56.31	4.23	-12.72	100.33
10.550	-49.34	3.40	-11.42	102.33
10.481	-42.81	2.66	-10.11	104.35
10.413	-37.89	2.01	-8.81	106.40
10.344	-32.82	1.45	-7.56	108.47
10.275	-27.61	0.97	-6.38	110.57
10.206	-22.26	0.57	-5.29	112.70
10.137	-16.75	0.24	-4.29	114.86
10.069	-11.10	3.39	-3.40	117.04
10.000	-5.30	11.51	-2.61	119.24
9.875	-0.62	26.67	-1.43	123.33
9.750	-0.68	42.35	-0.56	127.49
9.625	-0.66	58.55	-0.04	131.75
9.500	-0.60	75.29	-0.02	136.09
9.375	-0.53	92.58	-0.01	140.53
9.250	-0.44	110.42	-0.01	145.04
9.125	-0.35	128.84	0.00	149.65
9.000	-0.27	147.84	0.00	154.34
8.906	-0.21	161.42	0.00	159.13
8.812	-0.16	173.14	0.00	164.04

8.719	-0.12	182.87	0.00	92.88
8.625	-0.08	190.51	0.00	69.85
8.531	-0.05	195.93	0.00	45.55
8.438	-0.02	199.01	-12.28	19.97
8.344	-0.01	199.64	-33.43	0.16
8.250	0.00	197.68	-51.31	0.12
8.156	0.00	193.04	-67.66	0.08
8.062	0.00	185.57	-95.04	0.04
7.969	0.00	175.18	-126.97	0.02
7.875	0.00	161.83	-156.96	0.00
7.781	0.00	146.00	-178.73	0.00
7.688	0.00	128.63	-190.42	0.00
7.594	0.00	110.59	-192.68	0.00
7.500	0.00	92.81	-185.08	0.00
7.406	0.00	76.10	-170.91	0.00
7.312	0.00	60.85	-153.97	0.00
7.219	0.00	47.28	-135.48	0.00
7.125	0.00	35.47	-116.37	0.00
7.031	0.00	25.45	-97.32	0.00
6.938	0.00	17.20	-78.85	0.00
6.844	-1.02	10.64	-61.33	0.00
6.750	-2.38	5.67	-45.00	0.00
6.656	-2.96	2.16	-29.99	0.00
6.562	-2.97	0.00	-17.04	2.28
6.469	-2.59	0.00	-6.97	5.56
6.375	-1.98	0.00	0.00	7.20
6.281	-1.29	0.00	0.00	7.36
6.188	-0.70	0.00	0.00	6.14
6.094	-0.21	0.00	0.00	4.16
6.000	-0.01	0.01	-0.01	0.02
m	m.kN/m	m.kN/m	kN/m	kN/m

SOL 1 (REACTION EFFECTIVE)/(REACTION PASSIVE) MAXIMUM EN PHASE No 3 = 0.045
 SOL 2 (REACTION EFFECTIVE)/(REACTION PASSIVE) MAXIMUM EN PHASE No 5 = 0.141

EN PHASE FINALE No 10 SANS OBJET
 EN PHASE FINALE No 10 SANS OBJET



1. RÉSULTATS QUANTITÉ D'ACIER DANS LES SECTIONS - CAS STATIQUE

1.1. Sections Aciers Dimensionnées

Quantité d'acier par section (barres/ml largeur), Partie : 1

N° Section	Côte (m)	Épaisseur (m)	Diam HA (mm)	Nb HA Amont/Sup	As Amont/Sup (cm ² /ml)	Nb HA Aval/Inf
Base du voile	0.50	0.25	10.00	6.40	5.03	5.71
Base du patin	0.25	0.50	10.00	6.37	5.00	6.37
Base du talon	0.25	0.50	10.00	6.37	5.00	6.37
4	0.50	0.25	10.00	6.40	5.03	5.71
5	1.00	0.25	10.00	5.71	4.49	5.71
6	1.50	0.25	10.00	5.71	4.49	5.71
7	2.00	0.25	10.00	5.71	4.49	5.71
8	2.50	0.25	10.00	5.71	4.49	5.71
9	3.00	0.25	10.00	5.71	4.49	5.71
10	3.50	0.25	10.00	5.71	4.49	5.71

Quantité d'acier par section (barres/ml largeur), Partie : 2

N° Section	As Aval/Inf (cm ² /ml)
Base du voile	4.49
Base du patin	5.00
Base du talon	5.00
4	4.49
5	4.49
6	4.49
7	4.49
8	4.49

9	4.49
10	4.49

NB: As min Espacement (voir ci dessous) peut influencer fortement le dimensionnement si nécessaire, modifier diametre HA ou re-calculer ouvertures fissures en ignorant ce critere

1.2. Détails des sections règlementaires

Quantités d'acier minimales (cm²/ml largeur)

N° Section	As Calcul Amont ou Sup	As Calcul Aval ou Inf	As min Espacement	As min Plancher	As min Peau
Base du voile	5.03	0.00	4.49	2.50	3.00
Base du patin	0.29	0.34	4.49	5.00	3.00
Base du talon	2.12	1.85	4.49	5.00	3.00
4	5.03	0.00	4.49	2.50	3.00
5	2.84	0.00	4.49	2.50	3.00
6	1.41	1.15	4.49	2.50	3.00
7	0.56	0.44	4.49	2.50	3.00
8	0.17	0.17	4.49	2.50	3.00
9	0.02	0.02	4.49	2.50	3.00
10	0.00	0.00	4.49	2.50	3.00

1.3. Contraintes maximales aux ELS dans les sections

Contraintes maximales aux ELS (MPa)

N° Section	ELS	Béton		Acier	
		Sup	Inf	Sup	Inf
Base du voile	CARA	5.65	0.00	0.00	-299.92
	FREQ	4.89	0.00	0.00	-259.50
	QPERM	4.89	0.00	0.00	-259.50
Base du patin	CARA	0.26	0.00	0.00	-21.06
	FREQ	0.24	0.00	0.00	-19.73
	QPERM	0.24	0.00	0.00	-19.73
Base du talon	CARA	0.00	1.59	-129.80	0.00
	FREQ	0.00	1.36	-111.10	0.00
	QPERM	0.00	1.36	-111.10	0.00

4	CARA	5.65	0.00	0.00	-299.92
	FREQ	4.89	0.00	0.00	-259.50
	QPERM	4.89	0.00	0.00	-259.50
5	CARA	3.41	0.00	0.00	-192.91
	FREQ	2.98	0.00	0.00	-168.99
	QPERM	2.98	0.00	0.00	-168.99
6	CARA	1.72	0.00	0.00	-97.22
	FREQ	1.55	0.00	0.00	-87.66
	QPERM	1.55	0.00	0.00	-87.66
7	CARA	0.69	0.00	0.00	-39.13
	FREQ	0.67	0.00	0.00	-37.78
	QPERM	0.67	0.00	0.00	-37.78
8	CARA	0.21	0.00	0.00	-11.66
	FREQ	0.21	0.00	0.00	-11.66
	QPERM	0.21	0.00	0.00	-11.66
9	CARA	0.03	0.00	0.00	-1.63
	FREQ	0.03	0.00	0.00	-1.63
	QPERM	0.03	0.00	0.00	-1.63
10	CARA	0.00	0.00	-0.01	0.00
	FREQ	0.00	0.00	-0.01	0.00
	QPERM	0.00	0.00	-0.01	0.00

1.4. Détail des efforts de calcul

1.4.1. Section à la base du voile :

Efforts de calcul à la base du voile

N°	Combinaison	État Limite	Eff Calc N (kN)	Eff Calc M (kN.m)
1	EC : ELS G	ELS Q-Perm	152.48	128.41
2	EC : ELS Cara Q 1 Rmb_Amont	ELS Cara	162.33	148.41
3	EC : ELS Freq Q 1 Rmb_Amont	ELS Freq	152.48	128.41
4	EC : ELS Q aval	ELS Cara	152.48	128.41
5	EC : ELU Gmin (Wmin)	ELU Fond	171.94	173.36
6	EC : ELU Gmin (Wmax)	ELU Fond	171.94	173.36
7	EC : ELU Gmax (Wmin)	ELU Fond	205.85	173.36

8	EC : ELU Gmax (Wmax)	ELU Fond	205.85	173.36
9	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont min (Wmin)	ELU Fond	185.24	200.36
10	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont min (Wmax)	ELU Fond	185.24	200.36
11	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont max (Wmin)	ELU Fond	219.15	200.36
12	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont max (Wmax)	ELU Fond	219.15	200.36
13	EC : ELU Q aval min (Wmin)	ELU Fond	171.94	173.36
14	EC : ELU Q aval min (Wmax)	ELU Fond	171.94	173.36
15	EC : ELU Q aval max (Wmin)	ELU Fond	205.85	173.36
16	EC : ELU Q aval max (Wmax)	ELU Fond	205.85	173.36

1.4.2. Section à la base du patin :

Efforts de calcul à la base du patin

N°	Combinaison	État Limite	Eff Calc N (kN)	Eff Calc M (kN.m)
1	EC : ELS G	ELS Q-Perm	47.42	21.54
2	EC : ELS Cara Q 1 Rmb_Amont	ELS Cara	65.27	22.99
3	EC : ELS Freq Q 1 Rmb_Amont	ELS Freq	47.42	21.54
4	EC : ELS Q aval	ELS Cara	47.42	21.54
5	EC : ELU Gmin (Wmin)	ELU Fond	70.35	20.92
6	EC : ELU Gmin (Wmax)	ELU Fond	70.35	20.92
7	EC : ELU Gmax (Wmin)	ELU Fond	64.02	29.08
8	EC : ELU Gmax (Wmax)	ELU Fond	64.02	29.08
9	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont min (Wmin)	ELU Fond	101.51	22.60
10	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont min (Wmax)	ELU Fond	101.51	22.60
11	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont max (Wmin)	ELU Fond	88.11	31.04
12	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont max (Wmax)	ELU Fond	88.11	31.04
13	EC : ELU Q aval min (Wmin)	ELU Fond	70.35	20.92
14	EC : ELU Q aval min (Wmax)	ELU Fond	70.35	20.92
15	EC : ELU Q aval max (Wmin)	ELU Fond	64.02	29.08
16	EC : ELU Q aval max (Wmax)	ELU Fond	64.02	29.08

1.4.3. Section à la base du talon :

Efforts de calcul à la base du talon

N°	Combinaison	État Limite	Eff Calc N (kN)	Eff Calc M (kN.m)
1	EC : ELS G	ELS Q-Perm	-59.86	-121.31

2	EC : ELS Cara Q 1 Rmb_Amont	ELS Cara	-56.31	-141.72
3	EC : ELS Freq Q 1 Rmb_Amont	ELS Freq	-59.86	-121.31
4	EC : ELS Q aval	ELS Cara	-59.86	-121.31
5	EC : ELU Gmin (Wmin)	ELU Fond	-71.32	-177.23
6	EC : ELU Gmin (Wmax)	ELU Fond	-71.32	-177.23
7	EC : ELU Gmax (Wmin)	ELU Fond	-80.81	-163.77
8	EC : ELU Gmax (Wmax)	ELU Fond	-80.81	-163.77
9	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont min (Wmin)	ELU Fond	-55.91	-204.10
10	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont min (Wmax)	ELU Fond	-55.91	-204.10
11	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont max (Wmin)	ELU Fond	-76.01	-191.33
12	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont max (Wmax)	ELU Fond	-76.01	-191.33
13	EC : ELU Q aval min (Wmin)	ELU Fond	-71.32	-177.23
14	EC : ELU Q aval min (Wmax)	ELU Fond	-71.32	-177.23
15	EC : ELU Q aval max (Wmin)	ELU Fond	-80.81	-163.77
16	EC : ELU Q aval max (Wmax)	ELU Fond	-80.81	-163.77

1.4.4. Section 4 :

Efforts de calcul pour la section 4

N°	Combinaison	État Limite	Eff Calc N (kN)	Eff Calc M (kN.m)
1	EC : ELS G	ELS Q-Perm	152.48	128.41
2	EC : ELS Cara Q 1 Rmb_Amont	ELS Cara	162.33	148.41
3	EC : ELS Freq Q 1 Rmb_Amont	ELS Freq	152.48	128.41
4	EC : ELS Q aval	ELS Cara	152.48	128.41
5	EC : ELU Gmin (Wmin)	ELU Fond	171.94	173.36
6	EC : ELU Gmin (Wmax)	ELU Fond	171.94	173.36
7	EC : ELU Gmax (Wmin)	ELU Fond	205.85	173.36
8	EC : ELU Gmax (Wmax)	ELU Fond	205.85	173.36
9	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont min (Wmin)	ELU Fond	185.24	200.36
10	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont min (Wmax)	ELU Fond	185.24	200.36
11	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont max (Wmin)	ELU Fond	219.15	200.36
12	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont max (Wmax)	ELU Fond	219.15	200.36
13	EC : ELU Q aval min (Wmin)	ELU Fond	171.94	173.36
14	EC : ELU Q aval min (Wmax)	ELU Fond	171.94	173.36

15	EC : ELU Q aval max (Wmin)	ELU Fond	205.85	173.36
16	EC : ELU Q aval max (Wmax)	ELU Fond	205.85	173.36

1.4.5. Section 5 :

Efforts de calcul pour la section 5

N°	Combinaison	État Limite	Eff Calc N (kN)	Eff Calc M (kN.m)
1	EC : ELS G	ELS Q-Perm	120.36	74.97
2	EC : ELS Cara Q 1 Rmb_Amont	ELS Cara	127.52	85.58
3	EC : ELS Freq Q 1 Rmb_Amont	ELS Freq	120.36	74.97
4	EC : ELS Q aval	ELS Cara	120.36	74.97
5	EC : ELU Gmin (Wmin)	ELU Fond	134.05	101.21
6	EC : ELU Gmin (Wmax)	ELU Fond	134.05	101.21
7	EC : ELU Gmax (Wmin)	ELU Fond	162.49	101.21
8	EC : ELU Gmax (Wmax)	ELU Fond	162.49	101.21
9	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont min (Wmin)	ELU Fond	143.71	115.54
10	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont min (Wmax)	ELU Fond	143.71	115.54
11	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont max (Wmin)	ELU Fond	172.15	115.54
12	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont max (Wmax)	ELU Fond	172.15	115.54
13	EC : ELU Q aval min (Wmin)	ELU Fond	134.05	101.21
14	EC : ELU Q aval min (Wmax)	ELU Fond	134.05	101.21
15	EC : ELU Q aval max (Wmin)	ELU Fond	162.49	101.21
16	EC : ELU Q aval max (Wmax)	ELU Fond	162.49	101.21

1.4.6. Section 6 :

Efforts de calcul pour la section 6

N°	Combinaison	État Limite	Eff Calc N (kN)	Eff Calc M (kN.m)
1	EC : ELS G	ELS Q-Perm	91.14	38.89
2	EC : ELS Cara Q 1 Rmb_Amont	ELS Cara	95.66	43.13
3	EC : ELS Freq Q 1 Rmb_Amont	ELS Freq	91.14	38.89
4	EC : ELS Q aval	ELS Cara	91.14	38.89
5	EC : ELU Gmin (Wmin)	ELU Fond	100.07	52.50
6	EC : ELU Gmin (Wmax)	ELU Fond	100.07	52.50
7	EC : ELU Gmax (Wmin)	ELU Fond	123.04	52.50
8	EC : ELU Gmax (Wmax)	ELU Fond	123.04	52.50

9	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont min (Wmin)	ELU Fond	106.17	58.22
10	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont min (Wmax)	ELU Fond	106.17	58.22
11	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont max (Wmin)	ELU Fond	129.14	58.22
12	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont max (Wmax)	ELU Fond	129.14	58.22
13	EC : ELU Q aval min (Wmin)	ELU Fond	100.07	52.50
14	EC : ELU Q aval min (Wmax)	ELU Fond	100.07	52.50
15	EC : ELU Q aval max (Wmin)	ELU Fond	123.04	52.50
16	EC : ELU Q aval max (Wmax)	ELU Fond	123.04	52.50

1.4.7. Section 7 :

Efforts de calcul pour la section 7

N°	Combinaison	État Limite	Eff Calc N (kN)	Eff Calc M (kN.m)
1	EC : ELS G	ELS Q-Perm	64.81	16.76
2	EC : ELS Cara Q 1 Rmb_Amont	ELS Cara	66.61	17.36
3	EC : ELS Freq Q 1 Rmb_Amont	ELS Freq	64.81	16.76
4	EC : ELS Q aval	ELS Cara	64.81	16.76
5	EC : ELU Gmin (Wmin)	ELU Fond	70.00	22.63
6	EC : ELU Gmin (Wmax)	ELU Fond	70.00	22.63
7	EC : ELU Gmax (Wmin)	ELU Fond	87.50	22.63
8	EC : ELU Gmax (Wmax)	ELU Fond	87.50	22.63
9	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont min (Wmin)	ELU Fond	72.42	23.43
10	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont min (Wmax)	ELU Fond	72.42	23.43
11	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont max (Wmin)	ELU Fond	89.92	23.43
12	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont max (Wmax)	ELU Fond	89.92	23.43
13	EC : ELU Q aval min (Wmin)	ELU Fond	70.00	22.63
14	EC : ELU Q aval min (Wmax)	ELU Fond	70.00	22.63
15	EC : ELU Q aval max (Wmin)	ELU Fond	87.50	22.63
16	EC : ELU Q aval max (Wmax)	ELU Fond	87.50	22.63

1.4.8. Section 8 :

Efforts de calcul pour la section 8

N°	Combinaison	État Limite	Eff Calc N (kN)	Eff Calc M (kN.m)
1	EC : ELS G	ELS Q-Perm	41.38	5.17
2	EC : ELS Cara Q 1 Rmb_Amont	ELS Cara	41.38	5.17

3	EC : ELS Freq Q 1 Rmb_Amont	ELS Freq	41.38	5.17
4	EC : ELS Q aval	ELS Cara	41.38	5.17
5	EC : ELU Gmin (Wmin)	ELU Fond	43.83	6.98
6	EC : ELU Gmin (Wmax)	ELU Fond	43.83	6.98
7	EC : ELU Gmax (Wmin)	ELU Fond	55.86	6.98
8	EC : ELU Gmax (Wmax)	ELU Fond	55.86	6.98
9	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont min (Wmin)	ELU Fond	43.83	6.98
10	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont min (Wmax)	ELU Fond	43.83	6.98
11	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont max (Wmin)	ELU Fond	55.86	6.98
12	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont max (Wmax)	ELU Fond	55.86	6.98
13	EC : ELU Q aval min (Wmin)	ELU Fond	43.83	6.98
14	EC : ELU Q aval min (Wmax)	ELU Fond	43.83	6.98
15	EC : ELU Q aval max (Wmin)	ELU Fond	55.86	6.98
16	EC : ELU Q aval max (Wmax)	ELU Fond	55.86	6.98

1.4.9. Section 9 :

Efforts de calcul pour la section 9

N°	Combinaison	État Limite	Eff Calc N (kN)	Eff Calc M (kN.m)
1	EC : ELS G	ELS Q-Perm	20.83	0.72
2	EC : ELS Cara Q 1 Rmb_Amont	ELS Cara	20.83	0.72
3	EC : ELS Freq Q 1 Rmb_Amont	ELS Freq	20.83	0.72
4	EC : ELS Q aval	ELS Cara	20.83	0.72
5	EC : ELU Gmin (Wmin)	ELU Fond	21.56	0.97
6	EC : ELU Gmin (Wmax)	ELU Fond	21.56	0.97
7	EC : ELU Gmax (Wmin)	ELU Fond	28.12	0.97
8	EC : ELU Gmax (Wmax)	ELU Fond	28.12	0.97
9	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont min (Wmin)	ELU Fond	21.56	0.97
10	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont min (Wmax)	ELU Fond	21.56	0.97
11	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont max (Wmin)	ELU Fond	28.12	0.97
12	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont max (Wmax)	ELU Fond	28.12	0.97
13	EC : ELU Q aval min (Wmin)	ELU Fond	21.56	0.97
14	EC : ELU Q aval min (Wmax)	ELU Fond	21.56	0.97
15	EC : ELU Q aval max (Wmin)	ELU Fond	28.12	0.97
16	EC : ELU Q aval max (Wmax)	ELU Fond	28.12	0.97

1.4.10. Section 10 :

Efforts de calcul pour la section 10

N°	Combinaison	État Limite	Eff Calc N (kN)	Eff Calc M (kN.m)
1	EC : ELS G	ELS Q-Perm	3.18	-0.00
2	EC : ELS Cara Q 1 Rmb_Amont	ELS Cara	3.18	-0.00
3	EC : ELS Freq Q 1 Rmb_Amont	ELS Freq	3.18	-0.00
4	EC : ELS Q aval	ELS Cara	3.18	-0.00
5	EC : ELU Gmin (Wmin)	ELU Fond	3.20	-0.00
6	EC : ELU Gmin (Wmax)	ELU Fond	3.20	-0.00
7	EC : ELU Gmax (Wmin)	ELU Fond	4.30	-0.00
8	EC : ELU Gmax (Wmax)	ELU Fond	4.30	-0.00
9	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont min (Wmin)	ELU Fond	3.20	-0.00
10	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont min (Wmax)	ELU Fond	3.20	-0.00
11	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont max (Wmin)	ELU Fond	4.30	-0.00
12	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont max (Wmax)	ELU Fond	4.30	-0.00
13	EC : ELU Q aval min (Wmin)	ELU Fond	3.20	-0.00
14	EC : ELU Q aval min (Wmax)	ELU Fond	3.20	-0.00
15	EC : ELU Q aval max (Wmin)	ELU Fond	4.30	-0.00
16	EC : ELU Q aval max (Wmax)	ELU Fond	4.30	-0.00



1. RAPPEL DES DONNÉES

1.1. PROGRAMME MUR EN TÉ

Version IHM : MUR 3.04
Calcul : 0
Suffixe : 0
Date : 22/02/22
Heure : 11:04:10

1.2. UTILISATEUR :

Société : FUGRO
Responsable : Khalid

1.3. OUVRAGE : Theoule_coupe1

Maître d'oeuvre : EDEIS
Maître d'ouvrage : MAIRIE

1.4. OPTIMISATION : Calcul sans optimisation

1.5. SYSTÈME D'UNITÉ : mètre et newton

1.6. GEOMÉTRIE DU VOILE :

Hauteur du voile (m) : 3.100
Longueur transversale du plot (m) : 5.000
Épaisseur haute du voile (m) : 0.250
Épaisseur basse du voile (m) : 0.250
Fruit avant du voile (pourcentage) : 0.0

1.7. GEOMÉTRIE DE LA SEMELLE :

Longueur du patin (m) : 0.500
Longueur du talon (m) : 1.700
Hauteur de la semelle sous voile (m) : 0.500
Hauteur de la semelle à l'avant du patin (m) : 0.500
Hauteur de la semelle à l'arrière du talon (m) : 0.500
Semelle sans bêche

1.8. SECTIONS DE CALCUL :

Numéro	Ordonnée
1	0.50
2	0.25
3	0.25
4	0.50
5	1.00

6	1.50
7	2.00
8	2.50
9	3.00
10	3.50

1.9. CÔTE DES TERRES ET DE L'EAU :

Côte des terres aval (m) : 1.000
 Côte des terres amont (talus) (m) : 3.600
 Côte de l'eau aval (m) : 0.000
 Côte de l'eau amont (talus) (m) : 0.000

1.10. SITUATION : sol drainé (long terme)

1.11. GEOMÉTRIE DU REMBLAI :

Segment	Delta_X	Delta_Y
1	11.50	0.00

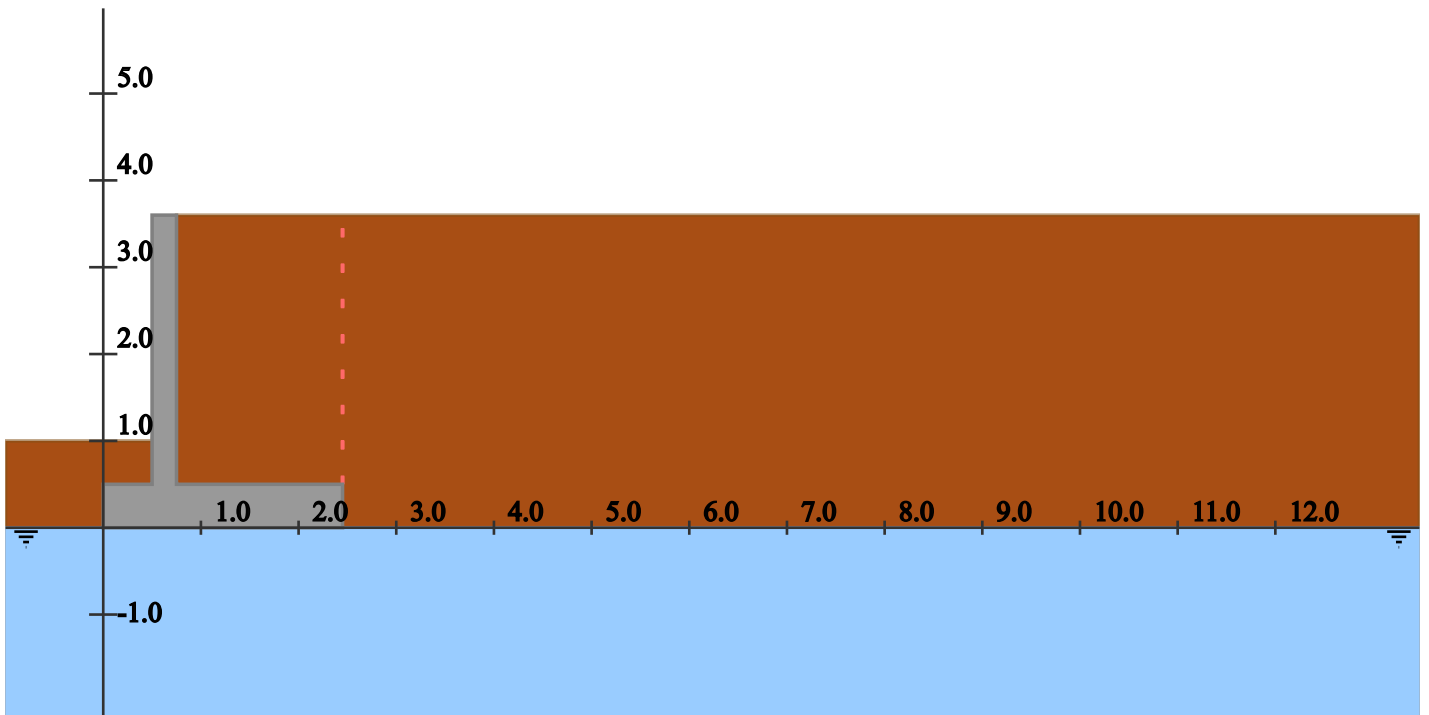
1.12. SOL DE FONDATION :

Type de fondation : Coulée en place
 Type de sol : Sol frottant
 Angle de frottement interne (degré) : 30.000
 Cohésion (kPa) : 0.000
 Cohésion non drainée (kPa) : 0.000
 Résistance au cisaillement cyclique non drainée (kPa) : 0.000
 Contrainte de rupture (kPa) : 300.000
 Poids volumique du sol de fondation (kN) : 20.000
 Coefficient partiel de modèle : 1.000

1.13. CARACTÉRISTIQUES DES REMBLAIS :

Angle de frottement interne (degré) : 30.000
 Poids spécifique (kN/m³) : 20.000
 Poids spécifique déjaugé (kN/m³) : 10.000
 Poids spécifique du sol sec (kN/m³) : 18.000
 Inclinaison de la poussée (degré) : 23.000
 Coefficient de butée réduite : 0.000
 Perméabilité (10⁻⁶ m/s) : 0.100 ; Sol situé sous nappe imperméable dans des conditions dynamiques

1.14. DESSIN DU MUR :

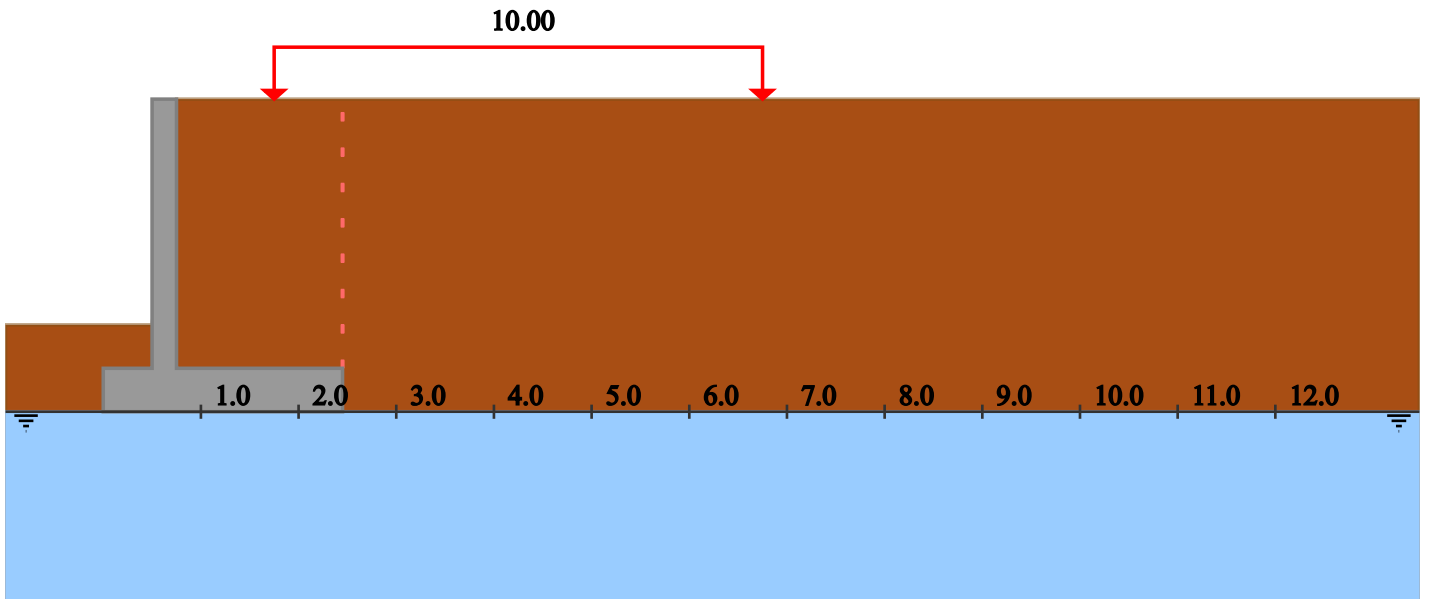


1.15. RAPPEL DES CHARGEMENTS :

1.15.1. REMBLAI AMONT :

1.15.1.1. Charge variable 1 : LM1 Voie 1&2 Cl 2

Charge	X_debut	X_fin	Densité	Inclinaison
1	1.00	6.00	10.00	0.00



1.15.2. TÊTE DE VOILE :

1.15.3. REMBLAI AVAL :

Densité de la surcharge sur le remblai aval (kPa) : 0.000

1.16. PONDÉRATIONS DES COMBINAISONS À L'ELS : Règles Eurocodes

Gamma ELS, Partie : 1

Combinaisons	État Limite	S3	Poids Mur	Poids Terres	Poussée Terres	Eau
EC : ELS G	QPERM	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
EC : ELS Cara Q 1 Rmb_Amont	CARA	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
EC : ELS Freq Q 1 Rmb_Amont	FREQ	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
EC : ELS Q aval	CARA	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Gamma ELS, Partie : 2

Combinaisons	Chgmt Remblai Amont 1	Charge Aval
EC : ELS G	0.00	0.00
EC : ELS Cara Q 1 Rmb_Amont	1.00	0.00
EC : ELS Freq Q 1 Rmb_Amont	0.00	0.00
EC : ELS Q aval	0.00	1.00

1.17. PONDÉRATIONS DES COMBINAISONS À L'ELU : Règles Eurocodes

Gamma ELU, Partie : 1

Combinaisons	État Limite	S3	Poids Mur	Poids Terres	Poussée Terres	Eau
--------------	-------------	----	-----------	--------------	----------------	-----

EC : ELU Gmin (Wmin)	FOND	1.000	1.000	1.000	1.350	1.000
EC : ELU Gmin (Wmax)	FOND	1.000	1.000	1.000	1.350	1.200
EC : ELU Gmax (Wmin)	FOND	1.000	1.350	1.350	1.000	1.000
EC : ELU Gmax (Wmax)	FOND	1.000	1.350	1.350	1.000	1.200
EC : ELU Q 1 Rmb_Amont min (Wmin)	FOND	1.000	1.000	1.000	1.350	1.000
EC : ELU Q 1 Rmb_Amont min (Wmax)	FOND	1.000	1.000	1.000	1.350	1.200
EC : ELU Q 1 Rmb_Amont max (Wmin)	FOND	1.000	1.350	1.350	1.000	1.000
EC : ELU Q 1 Rmb_Amont max (Wmax)	FOND	1.000	1.350	1.350	1.000	1.200
EC : ELU Q aval min (Wmin)	FOND	1.000	1.000	1.000	1.350	1.000
EC : ELU Q aval min (Wmax)	FOND	1.000	1.000	1.000	1.350	1.200
EC : ELU Q aval max (Wmin)	FOND	1.000	1.350	1.350	1.000	1.000
EC : ELU Q aval max (Wmax)	FOND	1.000	1.350	1.350	1.000	1.200

Gamma ELU, Partie : 2

Combinaisons	Chgmt Remblai Amont 1	Charge Aval
EC : ELU Gmin (Wmin)	0.000	0.000
EC : ELU Gmin (Wmax)	0.000	0.000
EC : ELU Gmax (Wmin)	0.000	0.000
EC : ELU Gmax (Wmax)	0.000	0.000
EC : ELU Q 1 Rmb_Amont min (Wmin)	1.000	0.000
EC : ELU Q 1 Rmb_Amont min (Wmax)	1.000	0.000
EC : ELU Q 1 Rmb_Amont max (Wmin)	1.350	0.000
EC : ELU Q 1 Rmb_Amont max (Wmax)	1.350	0.000
EC : ELU Q aval min (Wmin)	0.000	1.000
EC : ELU Q aval min (Wmax)	0.000	1.000
EC : ELU Q aval max (Wmin)	0.000	1.350
EC : ELU Q aval max (Wmax)	0.000	1.350

1.18. BÉTON :

Résistance caractéristique à la compression (MPa) : 35.000

Poids volumique (kN/m³) : 25.000**1.19. ACIERS PASSIFS :**

Limite élastique garantie (MPa) : 500.000

Contrainte admissible ELS Cara (MPa) (Critère de fatigue) : 300.000

Diamètre des armatures (m) : 0.010

Enrobage (m) : 0.030

Ouverture de fissure maximale aux ELS fréquents (mm) : 0.300

1.20. PARAMÈTRES AVANCÉS DE JUSTIFICATION : Règles Eurocodes

Coeff. de secu portance ELS cara et QP : 2.300

Coeff. de secu methode calcul portance ELS cara et QP : 1.000

Coeff. de secu limitation excentrement ELS cara : 2.000

Coeff. de secu portance ELU fond : 1.400
Coeff. de secu portance ELU acci : 1.200
Coeff. de secu methode calcul portance ELU fond et acci : 1.000
Coeff. de secu limitation excentrement ELU fond : 15.000
Coeff. de secu glissement ELU fond : 1.100
Coeff. de secu methode estimation glissement ELU fond et acci : 0.900
Coeff. de secu glissement ELU acci : 1.000

1.21. PARAMÈTRES AVANCÉS POUR LA NOTE DE CALCUL :

Tous les résultats sont écrits dans la NDC

1.22. PARAMÈTRES AVANCÉS DE CALCUL :

Nombre de points de calcul sur le parement pour Cullman : 10
Largeur de l'impact : 0.000
Abscisse curviligne du point d'impact : 0.500
Quantité d'acier de peau réglementaire (cm²/ml largeur) : 3.000
Poids volumique de l'eau (kN/m³) : 10.000
Le critère de fatigue forfaitaire est pris en compte lors du dimensionnement des sections



1. RÉSULTATS CRITÈRES DE STABILITÉ - CAS STATIQUE

1.1. Critères de stabilité à l'État Limite de Service (ELS)

1.1.1. Vérification au poinçonnement :

Poinçonnement à l'ELS

N°	Combinaison	Charge vert. calc (kN)	Portance sol (kN)	État
11010	EC : ELS G	576.25	781.28	Stable
11020	EC : ELS Cara Q 1 Rmb_Amont	614.13	627.16	Stable
11030	EC : ELS Freq Q 1 Rmb_Amont	576.25	781.28	Stable
11040	EC : ELS Q aval	576.25	781.28	Stable

1.1.2. Vérification au soulèvement :

Soulèvement à l'ELS

N°	Combinaison	Excentrement effectif (m)	Excentrement admissible (m)	État
11010	EC : ELS G	0.143392	0.612500	Stable
11020	EC : ELS Cara Q 1 Rmb_Amont	0.218912	0.612500	Stable
11030	EC : ELS Freq Q 1 Rmb_Amont	0.143392	0.612500	Stable
11040	EC : ELS Q aval	0.143392	0.612500	Stable

1.2. Critères de stabilité à l'État Limite Ultime (ELU)

1.2.1. Vérification au poinçonnement :

Poinçonnement à l'ELU

N°	Combinaison	Charge vert. calc (kN)	Portance sol (kN)	État
12010	EC : ELU Gmin (Wmin)	582.98	932.67	Stable
12020	EC : ELU Gmin (Wmax)	582.98	932.67	Stable
12030	EC : ELU Gmax (Wmin)	863.68	1283.53	Stable

12040	EC : ELU Gmax (Wmax)	863.68	1283.53	Stable
12050	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont min (Wmin)	621.87	673.51	Stable
12060	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont min (Wmax)	621.87	673.51	Stable
12070	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont max (Wmin)	914.82	1030.33	Stable
12080	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont max (Wmax)	914.82	1030.33	Stable
12090	EC : ELU Q aval min (Wmin)	582.98	932.67	Stable
12100	EC : ELU Q aval min (Wmax)	582.98	932.67	Stable
12110	EC : ELU Q aval max (Wmin)	863.68	1283.53	Stable
12120	EC : ELU Q aval max (Wmax)	863.68	1283.53	Stable

1.2.2. Vérification au renversement :

Renversement à l'ELU

N°	Combinaison	Excentrement effectif (m)	Excentrement admissible (m)	État
12010	EC : ELU Gmin (Wmin)	0.240669	1.143333	Stable
12020	EC : ELU Gmin (Wmax)	0.240669	1.143333	Stable
12030	EC : ELU Gmax (Wmin)	0.143392	1.143333	Stable
12040	EC : ELU Gmax (Wmax)	0.143392	1.143333	Stable
12050	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont min (Wmin)	0.351738	1.143333	Stable
12060	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont min (Wmax)	0.351738	1.143333	Stable
12070	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont max (Wmin)	0.218912	1.143333	Stable
12080	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont max (Wmax)	0.218912	1.143333	Stable
12090	EC : ELU Q aval min (Wmin)	0.240669	1.143333	Stable
12100	EC : ELU Q aval min (Wmax)	0.240669	1.143333	Stable
12110	EC : ELU Q aval max (Wmin)	0.143392	1.143333	Stable
12120	EC : ELU Q aval max (Wmax)	0.143392	1.143333	Stable

1.2.3. Vérification au glissement :

Glissement à l'ELU

N°	Combinaison	Force horizontale calc (kN)	Force horizontale adm (kN)	État
12010	EC : ELU Gmin (Wmin)	276.98	482.86	Stable

12020	EC : ELU Gmin (Wmax)	276.98	482.86	Stable
12030	EC : ELU Gmax (Wmin)	276.98	646.56	Stable
12040	EC : ELU Gmax (Wmax)	276.98	646.56	Stable
12050	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont min (Wmin)	354.58	505.54	Stable
12060	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont min (Wmax)	354.58	505.54	Stable
12070	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont max (Wmin)	354.58	676.39	Stable
12080	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont max (Wmax)	354.58	676.39	Stable
12090	EC : ELU Q aval min (Wmin)	276.98	482.86	Stable
12100	EC : ELU Q aval min (Wmax)	276.98	482.86	Stable
12110	EC : ELU Q aval max (Wmin)	276.98	646.56	Stable
12120	EC : ELU Q aval max (Wmax)	276.98	646.56	Stable



1. RÉSULTATS EFFORTS DE STABILITÉ - CAS STATIQUE

1.1. Résultats à l'État Limite de Service (ELS)

1.1.1. Sollicitations complètes à l'ELS :

Sollicitations à l'ELS, Partie : 1

N°	Combinaison	Force Horizontale (kN)	Force Verticale (kN)	Moment en A (kN.m)
11010	EC : ELS G	-205.17	-821.25	-888.27
11020	EC : ELS Cara Q 1 Rmb_Amont	-262.65	-859.13	-864.36
11030	EC : ELS Freq Q 1 Rmb_Amont	-205.17	-821.25	-888.27
11040	EC : ELS Q aval	-205.17	-821.25	-888.27

Sollicitations à l'ELS, Partie : 2

N°	Combinaison	Moment en O (kN.m)
11010	EC : ELS G	117.76
11020	EC : ELS Cara Q 1 Rmb_Amont	188.07
11030	EC : ELS Freq Q 1 Rmb_Amont	117.76
11040	EC : ELS Q aval	117.76

1.2. Résultats détaillés à l'ELS

1.2.1. Poids du mur :

Poids du mur à l'ELS, Partie : 1

N°	Combinaison	Force Horizontale (kN)	Force Verticale (kN)	Moment en A (kN.m)
11010	EC : ELS G	0.00	-250.00	-248.13
11020	EC : ELS Cara Q 1 Rmb_Amont	0.00	-250.00	-248.13

11030	EC : ELS Freq Q 1 Rmb_Amont	0.00	-250.00	-248.13
11040	EC : ELS Q aval	0.00	-250.00	-248.13

Poids du mur à l'ELS, Partie : 2

N°	Combinaison	Moment en O (kN.m)
11010	EC : ELS G	58.12
11020	EC : ELS Cara Q 1 Rmb_Amont	58.12
11030	EC : ELS Freq Q 1 Rmb_Amont	58.12
11040	EC : ELS Q aval	58.12

1.2.2. Poids des terres amonts :

Poids du sol amont à l'ELS, Partie : 1

N°	Combinaison	Force Horizontale (kN)	Force Verticale (kN)	Moment en A (kN.m)
11010	EC : ELS G	0.00	-527.00	-843.20
11020	EC : ELS Cara Q 1 Rmb_Amont	0.00	-527.00	-843.20
11030	EC : ELS Freq Q 1 Rmb_Amont	0.00	-527.00	-843.20
11040	EC : ELS Q aval	0.00	-527.00	-843.20

Poids du sol amont à l'ELS, Partie : 2

N°	Combinaison	Moment en O (kN.m)
11010	EC : ELS G	-197.63
11020	EC : ELS Cara Q 1 Rmb_Amont	-197.63
11030	EC : ELS Freq Q 1 Rmb_Amont	-197.63
11040	EC : ELS Q aval	-197.63

1.2.3. Poids de l'eau amont :

Poids de l'eau amont à l'ELS, Partie : 1

N°	Combinaison	Force Horizontale (kN)	Force Verticale (kN)	Moment en A (kN.m)
11010	EC : ELS G	0.00	0.00	0.00
11020	EC : ELS Cara Q 1 Rmb_Amont	0.00	0.00	0.00
11030	EC : ELS Freq Q 1 Rmb_Amont	0.00	0.00	0.00

11040	EC : ELS Q aval	0.00	0.00	0.00
-------	-----------------	------	------	------

Poids de l'eau amont à l'ELS, Partie : 2

N°	Combinaison	Moment en O (kN.m)
11010	EC : ELS G	0.00
11020	EC : ELS Cara Q 1 Rmb_Amont	0.00
11030	EC : ELS Freq Q 1 Rmb_Amont	0.00
11040	EC : ELS Q aval	0.00

1.2.4. Poids des terres aval :

Poids du sol aval à l'ELS, Partie : 1

N°	Combinaison	Force Horizontale (kN)	Force Verticale (kN)	Moment en A (kN.m)
11010	EC : ELS G	0.00	-25.00	-6.25
11020	EC : ELS Cara Q 1 Rmb_Amont	0.00	-25.00	-6.25
11030	EC : ELS Freq Q 1 Rmb_Amont	0.00	-25.00	-6.25
11040	EC : ELS Q aval	0.00	-25.00	-6.25

Poids du sol aval à l'ELS, Partie : 2

N°	Combinaison	Moment en O (kN.m)
11010	EC : ELS G	24.38
11020	EC : ELS Cara Q 1 Rmb_Amont	24.38
11030	EC : ELS Freq Q 1 Rmb_Amont	24.38
11040	EC : ELS Q aval	24.38

1.2.5. Poids de l'eau aval :

Poids de l'eau aval à l'ELS, Partie : 1

N°	Combinaison	Force Horizontale (kN)	Force Verticale (kN)	Moment en A (kN.m)
11010	EC : ELS G	0.00	0.00	0.00
11020	EC : ELS Cara Q 1 Rmb_Amont	0.00	0.00	0.00
11030	EC : ELS Freq Q 1 Rmb_Amont	0.00	0.00	0.00
11040	EC : ELS Q aval	0.00	0.00	0.00

Poids de l'eau aval à l'ELS, Partie : 2

N°	Combinaison	Moment en O (kN.m)
11010	EC : ELS G	0.00
11020	EC : ELS Cara Q 1 Rmb_Amont	0.00
11030	EC : ELS Freq Q 1 Rmb_Amont	0.00
11040	EC : ELS Q aval	0.00

1.2.6. Poussée des terres amonts sur parement fictif incluant l'effet des charges sur le remblai amont :

Angle de Poussée : 0.042 degré

Angle du coin solidaire : 61.000 degré

Poussée du sol amont à l'ELS, Partie : 1

N°	Combinaison	Force Horizontale (kN)	Force Verticale (kN)	Moment en A (kN.m)
11010	EC : ELS G	-205.17	-19.25	209.31
11020	EC : ELS Cara Q 1 Rmb_Amont	-262.65	-22.13	306.72
11030	EC : ELS Freq Q 1 Rmb_Amont	-205.17	-19.25	209.31
11040	EC : ELS Q aval	-205.17	-19.25	209.31

Poussée du sol amont à l'ELS, Partie : 2

N°	Combinaison	Moment en O (kN.m)
11010	EC : ELS G	232.89
11020	EC : ELS Cara Q 1 Rmb_Amont	333.82
11030	EC : ELS Freq Q 1 Rmb_Amont	232.89
11040	EC : ELS Q aval	232.89

1.2.7. Poussée des terres avals (butée) :

Poussée du sol aval à l'ELS, Partie : 1

N°	Combinaison	Force Horizontale (kN)	Force Verticale (kN)	Moment en A (kN.m)
11010	EC : ELS G	0.00	0.00	0.00
11020	EC : ELS Cara Q 1 Rmb_Amont	0.00	0.00	0.00
11030	EC : ELS Freq Q 1 Rmb_Amont	0.00	0.00	0.00
11040	EC : ELS Q aval	0.00	0.00	0.00

Poussée du sol aval à l'ELS, Partie : 2

N°	Combinaison	Moment en O (kN.m)
11010	EC : ELS G	0.00
11020	EC : ELS Cara Q 1 Rmb_Amont	0.00
11030	EC : ELS Freq Q 1 Rmb_Amont	0.00
11040	EC : ELS Q aval	0.00

N°	Combinaison	Moment en O (kN.m)
11010	EC : ELS G	0.00
11020	EC : ELS Cara Q 1 Rmb_Amont	0.00
11030	EC : ELS Freq Q 1 Rmb_Amont	0.00
11040	EC : ELS Q aval	0.00

1.2.8. Poussée hydrostatique amont :

Poussée hydrostatique amont à l'ELS, Partie : 1

N°	Combinaison	Force Horizontale (kN)	Force Verticale (kN)	Moment en A (kN.m)
11010	EC : ELS G	0.00	0.00	0.00
11020	EC : ELS Cara Q 1 Rmb_Amont	0.00	0.00	0.00
11030	EC : ELS Freq Q 1 Rmb_Amont	0.00	0.00	0.00
11040	EC : ELS Q aval	0.00	0.00	0.00

Poussée hydrostatique amont à l'ELS, Partie : 2

N°	Combinaison	Moment en O (kN.m)
11010	EC : ELS G	0.00
11020	EC : ELS Cara Q 1 Rmb_Amont	0.00
11030	EC : ELS Freq Q 1 Rmb_Amont	0.00
11040	EC : ELS Q aval	0.00

1.2.9. Poussée hydrostatique aval :

Poussée hydrostatique aval à l'ELS, Partie : 1

N°	Combinaison	Force Horizontale (kN)	Force Verticale (kN)	Moment en A (kN.m)
11010	EC : ELS G	0.00	0.00	0.00
11020	EC : ELS Cara Q 1 Rmb_Amont	0.00	0.00	0.00
11030	EC : ELS Freq Q 1 Rmb_Amont	0.00	0.00	0.00
11040	EC : ELS Q aval	0.00	0.00	0.00

Poussée hydrostatique aval à l'ELS, Partie : 2

N°	Combinaison	Moment en O (kN.m)
11010	EC : ELS G	0.00

11020	EC : ELS Cara Q 1 Rmb_Amont	0.00
11030	EC : ELS Freq Q 1 Rmb_Amont	0.00
11040	EC : ELS Q aval	0.00

1.2.10. Pression hydrostatique sous la semelle :

Poussée hydrostatique sous la semelle à l'ELS, Partie : 1

N°	Combinaison	Force Horizontale (kN)	Force Verticale (kN)	Moment en A (kN.m)
11010	EC : ELS G	0.00	0.00	0.00
11020	EC : ELS Cara Q 1 Rmb_Amont	0.00	0.00	0.00
11030	EC : ELS Freq Q 1 Rmb_Amont	0.00	0.00	0.00
11040	EC : ELS Q aval	0.00	0.00	0.00

Poussée hydrostatique sous la semelle à l'ELS, Partie : 2

N°	Combinaison	Moment en O (kN.m)
11010	EC : ELS G	0.00
11020	EC : ELS Cara Q 1 Rmb_Amont	0.00
11030	EC : ELS Freq Q 1 Rmb_Amont	0.00
11040	EC : ELS Q aval	0.00

1.2.11. Effet des charges sur remblai amont entre le mur et le parement fictif :

1.2.11.1. Chargement 1 : LM1 Voie 1&2 Cl 2

Action du chargement sur remblai amont 1 à l'ELS, Partie : 1

N°	Combinaison	Force Horizontale (kN)	Force Verticale (kN)	Moment en A (kN.m)
11010	EC : ELS G	0.00	0.00	0.00
11020	EC : ELS Cara Q 1 Rmb_Amont	0.00	-35.00	-73.50
11030	EC : ELS Freq Q 1 Rmb_Amont	0.00	0.00	0.00
11040	EC : ELS Q aval	0.00	0.00	0.00

Action du chargement sur remblai amont 1 à l'ELS, Partie : 2

N°	Combinaison	Moment en O (kN.m)
11010	EC : ELS G	0.00
11020	EC : ELS Cara Q 1 Rmb_Amont	-30.63

11030	EC : ELS Freq Q 1 Rmb_Amont	0.00
11040	EC : ELS Q aval	0.00

1.2.12. Chargement en tête de voile :

1.2.13. Charge sur remblai aval :

Action de la charge sur remblai aval à l'ELS, Partie : 1

N°	Combinaison	Force Horizontale (kN)	Force Verticale (kN)	Moment en A (kN.m)
11010	EC : ELS G	0.00	0.00	0.00
11020	EC : ELS Cara Q 1 Rmb_Amont	0.00	0.00	0.00
11030	EC : ELS Freq Q 1 Rmb_Amont	0.00	0.00	0.00
11040	EC : ELS Q aval	0.00	0.00	0.00

Action de la charge sur remblai aval à l'ELS, Partie : 2

N°	Combinaison	Moment en O (kN.m)
11010	EC : ELS G	0.00
11020	EC : ELS Cara Q 1 Rmb_Amont	0.00
11030	EC : ELS Freq Q 1 Rmb_Amont	0.00
11040	EC : ELS Q aval	0.00

1.3. Résultats à l'État Limite Ultime (ELU)

1.3.1. Sollicitations complètes à l'ELU :

Sollicitations à l'ELU, Partie : 1

N°	Combinaison	Force Horizontale (kN)	Force Verticale (kN)	Moment en A (kN.m)
12010	EC : ELU Gmin (Wmin)	-276.98	-827.98	-815.01
12020	EC : ELU Gmin (Wmax)	-276.98	-827.98	-815.01
12030	EC : ELU Gmax (Wmin)	-276.98	-1108.68	-1199.16
12040	EC : ELU Gmax (Wmax)	-276.98	-1108.68	-1199.16
12050	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont min (Wmin)	-354.58	-866.87	-757.01
12060	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont min (Wmax)	-354.58	-866.87	-757.01
12070	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont max	-354.58	-1159.82	-1166.88

	(Wmin)			
12080	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont max (Wmax)	-354.58	-1159.82	-1166.88
12090	EC : ELU Q aval min (Wmin)	-276.98	-827.98	-815.01
12100	EC : ELU Q aval min (Wmax)	-276.98	-827.98	-815.01
12110	EC : ELU Q aval max (Wmin)	-276.98	-1108.68	-1199.16
12120	EC : ELU Q aval max (Wmax)	-276.98	-1108.68	-1199.16

Sollicitations à l'ELU, Partie : 2

N°	Combinaison	Moment en O (kN.m)
12010	EC : ELU Gmin (Wmin)	199.27
12020	EC : ELU Gmin (Wmax)	199.27
12030	EC : ELU Gmax (Wmin)	158.98
12040	EC : ELU Gmax (Wmax)	158.98
12050	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont min (Wmin)	304.91
12060	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont min (Wmax)	304.91
12070	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont max (Wmin)	253.90
12080	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont max (Wmax)	253.90
12090	EC : ELU Q aval min (Wmin)	199.27
12100	EC : ELU Q aval min (Wmax)	199.27
12110	EC : ELU Q aval max (Wmin)	158.98
12120	EC : ELU Q aval max (Wmax)	158.98

1.4. Résultats détaillés à l'ELU

1.4.1. Poids du mur :

Poids du mur à l'ELU, Partie : 1

N°	Combinaison	Force Horizontale (kN)	Force Verticale (kN)	Moment en A (kN.m)
12010	EC : ELU Gmin (Wmin)	0.00	-250.00	-248.13
12020	EC : ELU Gmin (Wmax)	0.00	-250.00	-248.13
12030	EC : ELU Gmax (Wmin)	0.00	-337.50	-334.97
12040	EC : ELU Gmax (Wmax)	0.00	-337.50	-334.97
12050	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont min (Wmin)	0.00	-250.00	-248.13
12060	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont min	0.00	-250.00	-248.13

	(Wmax)			
12070	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont max (Wmin)	0.00	-337.50	-334.97
12080	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont max (Wmax)	0.00	-337.50	-334.97
12090	EC : ELU Q aval min (Wmin)	0.00	-250.00	-248.13
12100	EC : ELU Q aval min (Wmax)	0.00	-250.00	-248.13
12110	EC : ELU Q aval max (Wmin)	0.00	-337.50	-334.97
12120	EC : ELU Q aval max (Wmax)	0.00	-337.50	-334.97

Poids du mur à l'ELU, Partie : 2

N°	Combinaison	Moment en O (kN.m)
12010	EC : ELU Gmin (Wmin)	58.12
12020	EC : ELU Gmin (Wmax)	58.12
12030	EC : ELU Gmax (Wmin)	78.47
12040	EC : ELU Gmax (Wmax)	78.47
12050	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont min (Wmin)	58.12
12060	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont min (Wmax)	58.12
12070	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont max (Wmin)	78.47
12080	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont max (Wmax)	78.47
12090	EC : ELU Q aval min (Wmin)	58.12
12100	EC : ELU Q aval min (Wmax)	58.12
12110	EC : ELU Q aval max (Wmin)	78.47
12120	EC : ELU Q aval max (Wmax)	78.47

1.4.2. Poids des terres amonts :

Poids du sol amont à l'ELU, Partie : 1

N°	Combinaison	Force Horizontale (kN)	Force Verticale (kN)	Moment en A (kN.m)
12010	EC : ELU Gmin (Wmin)	0.00	-527.00	-843.20
12020	EC : ELU Gmin (Wmax)	0.00	-527.00	-843.20
12030	EC : ELU Gmax (Wmin)	0.00	-711.45	-1138.32
12040	EC : ELU Gmax (Wmax)	0.00	-711.45	-1138.32
12050	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont min (Wmin)	0.00	-527.00	-843.20
12060	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont min (Wmax)	0.00	-527.00	-843.20

12070	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont max (Wmin)	0.00	-711.45	-1138.32
12080	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont max (Wmax)	0.00	-711.45	-1138.32
12090	EC : ELU Q aval min (Wmin)	0.00	-527.00	-843.20
12100	EC : ELU Q aval min (Wmax)	0.00	-527.00	-843.20
12110	EC : ELU Q aval max (Wmin)	0.00	-711.45	-1138.32
12120	EC : ELU Q aval max (Wmax)	0.00	-711.45	-1138.32

Poids du sol amont à l'ELU, Partie : 2

N°	Combinaison	Moment en O (kN.m)
12010	EC : ELU Gmin (Wmin)	-197.63
12020	EC : ELU Gmin (Wmax)	-197.63
12030	EC : ELU Gmax (Wmin)	-266.79
12040	EC : ELU Gmax (Wmax)	-266.79
12050	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont min (Wmin)	-197.63
12060	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont min (Wmax)	-197.63
12070	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont max (Wmin)	-266.79
12080	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont max (Wmax)	-266.79
12090	EC : ELU Q aval min (Wmin)	-197.63
12100	EC : ELU Q aval min (Wmax)	-197.63
12110	EC : ELU Q aval max (Wmin)	-266.79
12120	EC : ELU Q aval max (Wmax)	-266.79

1.4.3. Poids de l'eau amont :

Poids de l'eau amont à l'ELU, Partie : 1

N°	Combinaison	Force Horizontale (kN)	Force Verticale (kN)	Moment en A (kN.m)
12010	EC : ELU Gmin (Wmin)	0.00	0.00	0.00
12020	EC : ELU Gmin (Wmax)	0.00	0.00	0.00
12030	EC : ELU Gmax (Wmin)	0.00	0.00	0.00
12040	EC : ELU Gmax (Wmax)	0.00	0.00	0.00
12050	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont min (Wmin)	0.00	0.00	0.00
12060	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont min (Wmax)	0.00	0.00	0.00

12070	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont max (Wmin)	0.00	0.00	0.00
12080	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont max (Wmax)	0.00	0.00	0.00
12090	EC : ELU Q aval min (Wmin)	0.00	0.00	0.00
12100	EC : ELU Q aval min (Wmax)	0.00	0.00	0.00
12110	EC : ELU Q aval max (Wmin)	0.00	0.00	0.00
12120	EC : ELU Q aval max (Wmax)	0.00	0.00	0.00

Poids de l'eau amont à l'ELU, Partie : 2

N°	Combinaison	Moment en O (kN.m)
12010	EC : ELU Gmin (Wmin)	0.00
12020	EC : ELU Gmin (Wmax)	0.00
12030	EC : ELU Gmax (Wmin)	0.00
12040	EC : ELU Gmax (Wmax)	0.00
12050	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont min (Wmin)	0.00
12060	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont min (Wmax)	0.00
12070	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont max (Wmin)	0.00
12080	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont max (Wmax)	0.00
12090	EC : ELU Q aval min (Wmin)	0.00
12100	EC : ELU Q aval min (Wmax)	0.00
12110	EC : ELU Q aval max (Wmin)	0.00
12120	EC : ELU Q aval max (Wmax)	0.00

1.4.4. Poids des terres aval :

Poids du sol aval à l'ELU, Partie : 1

N°	Combinaison	Force Horizontale (kN)	Force Verticale (kN)	Moment en A (kN.m)
12010	EC : ELU Gmin (Wmin)	0.00	-25.00	-6.25
12020	EC : ELU Gmin (Wmax)	0.00	-25.00	-6.25
12030	EC : ELU Gmax (Wmin)	0.00	-33.75	-8.44
12040	EC : ELU Gmax (Wmax)	0.00	-33.75	-8.44
12050	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont min (Wmin)	0.00	-25.00	-6.25
12060	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont min (Wmax)	0.00	-25.00	-6.25
12070	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont max	0.00	-33.75	-8.44

	(Wmin)			
12080	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont max (Wmax)	0.00	-33.75	-8.44
12090	EC : ELU Q aval min (Wmin)	0.00	-25.00	-6.25
12100	EC : ELU Q aval min (Wmax)	0.00	-25.00	-6.25
12110	EC : ELU Q aval max (Wmin)	0.00	-33.75	-8.44
12120	EC : ELU Q aval max (Wmax)	0.00	-33.75	-8.44

Poids du sol aval à l'ELU, Partie : 2

N°	Combinaison	Moment en O (kN.m)
12010	EC : ELU Gmin (Wmin)	24.38
12020	EC : ELU Gmin (Wmax)	24.38
12030	EC : ELU Gmax (Wmin)	32.91
12040	EC : ELU Gmax (Wmax)	32.91
12050	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont min (Wmin)	24.38
12060	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont min (Wmax)	24.38
12070	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont max (Wmin)	32.91
12080	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont max (Wmax)	32.91
12090	EC : ELU Q aval min (Wmin)	24.38
12100	EC : ELU Q aval min (Wmax)	24.38
12110	EC : ELU Q aval max (Wmin)	32.91
12120	EC : ELU Q aval max (Wmax)	32.91

1.4.5. Poids de l'eau aval :

Poids de l'eau aval à l'ELU, Partie : 1

N°	Combinaison	Force Horizontale (kN)	Force Verticale (kN)	Moment en A (kN.m)
12010	EC : ELU Gmin (Wmin)	0.00	0.00	0.00
12020	EC : ELU Gmin (Wmax)	0.00	0.00	0.00
12030	EC : ELU Gmax (Wmin)	0.00	0.00	0.00
12040	EC : ELU Gmax (Wmax)	0.00	0.00	0.00
12050	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont min (Wmin)	0.00	0.00	0.00
12060	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont min (Wmax)	0.00	0.00	0.00
12070	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont max (Wmin)	0.00	0.00	0.00

12080	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont max (Wmax)	0.00	0.00	0.00
12090	EC : ELU Q aval min (Wmin)	0.00	0.00	0.00
12100	EC : ELU Q aval min (Wmax)	0.00	0.00	0.00
12110	EC : ELU Q aval max (Wmin)	0.00	0.00	0.00
12120	EC : ELU Q aval max (Wmax)	0.00	0.00	0.00

Poids de l'eau aval à l'ELU, Partie : 2

N°	Combinaison	Moment en O (kN.m)
12010	EC : ELU Gmin (Wmin)	0.00
12020	EC : ELU Gmin (Wmax)	0.00
12030	EC : ELU Gmax (Wmin)	0.00
12040	EC : ELU Gmax (Wmax)	0.00
12050	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont min (Wmin)	0.00
12060	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont min (Wmax)	0.00
12070	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont max (Wmin)	0.00
12080	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont max (Wmax)	0.00
12090	EC : ELU Q aval min (Wmin)	0.00
12100	EC : ELU Q aval min (Wmax)	0.00
12110	EC : ELU Q aval max (Wmin)	0.00
12120	EC : ELU Q aval max (Wmax)	0.00

1.4.6. Poussée des terres amonts sur parement fictif incluant l'effet des charges sur le remblai amont :

Angle de Poussée : 0.042 degré

Angle du coin solidaire : 61.000 degré

Composante permanente de la poussée dynamique:

Force Horizontale: 0.000 (kN) - Force Verticale: 0.000 (kN) - Moment en A: 0.000 (kN.m)

Poussée du sol amont à l'ELU, Partie : 1

N°	Combinaison	Force Horizontale (kN)	Force Verticale (kN)	Moment en A (kN.m)
12010	EC : ELU Gmin (Wmin)	-276.98	-25.98	282.57
12020	EC : ELU Gmin (Wmax)	-276.98	-25.98	282.57
12030	EC : ELU Gmax (Wmin)	-276.98	-25.98	282.57
12040	EC : ELU Gmax (Wmax)	-276.98	-25.98	282.57
12050	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont min (Wmin)	-354.58	-29.87	414.07
12060	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont min	-354.58	-29.87	414.07

	(Wmax)			
12070	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont max (Wmin)	-354.58	-29.87	414.07
12080	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont max (Wmax)	-354.58	-29.87	414.07
12090	EC : ELU Q aval min (Wmin)	-276.98	-25.98	282.57
12100	EC : ELU Q aval min (Wmax)	-276.98	-25.98	282.57
12110	EC : ELU Q aval max (Wmin)	-276.98	-25.98	282.57
12120	EC : ELU Q aval max (Wmax)	-276.98	-25.98	282.57

Poussée du sol amont à l'ELU, Partie : 2

N°	Combinaison	Moment en O (kN.m)
12010	EC : ELU Gmin (Wmin)	314.39
12020	EC : ELU Gmin (Wmax)	314.39
12030	EC : ELU Gmax (Wmin)	314.39
12040	EC : ELU Gmax (Wmax)	314.39
12050	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont min (Wmin)	450.66
12060	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont min (Wmax)	450.66
12070	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont max (Wmin)	450.66
12080	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont max (Wmax)	450.66
12090	EC : ELU Q aval min (Wmin)	314.39
12100	EC : ELU Q aval min (Wmax)	314.39
12110	EC : ELU Q aval max (Wmin)	314.39
12120	EC : ELU Q aval max (Wmax)	314.39

1.4.7. Poussée des terres avals (butée) :

Poussée du sol aval à l'ELU, Partie : 1

N°	Combinaison	Force Horizontale (kN)	Force Verticale (kN)	Moment en A (kN.m)
12010	EC : ELU Gmin (Wmin)	0.00	0.00	0.00
12020	EC : ELU Gmin (Wmax)	0.00	0.00	0.00
12030	EC : ELU Gmax (Wmin)	0.00	0.00	0.00
12040	EC : ELU Gmax (Wmax)	0.00	0.00	0.00
12050	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont min (Wmin)	0.00	0.00	0.00
12060	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont min (Wmax)	0.00	0.00	0.00

12070	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont max (Wmin)	0.00	0.00	0.00
12080	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont max (Wmax)	0.00	0.00	0.00
12090	EC : ELU Q aval min (Wmin)	0.00	0.00	0.00
12100	EC : ELU Q aval min (Wmax)	0.00	0.00	0.00
12110	EC : ELU Q aval max (Wmin)	0.00	0.00	0.00
12120	EC : ELU Q aval max (Wmax)	0.00	0.00	0.00

Poussée du sol aval à l'ELU, Partie : 2

N°	Combinaison	Moment en O (kN.m)
12010	EC : ELU Gmin (Wmin)	0.00
12020	EC : ELU Gmin (Wmax)	0.00
12030	EC : ELU Gmax (Wmin)	0.00
12040	EC : ELU Gmax (Wmax)	0.00
12050	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont min (Wmin)	0.00
12060	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont min (Wmax)	0.00
12070	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont max (Wmin)	0.00
12080	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont max (Wmax)	0.00
12090	EC : ELU Q aval min (Wmin)	0.00
12100	EC : ELU Q aval min (Wmax)	0.00
12110	EC : ELU Q aval max (Wmin)	0.00
12120	EC : ELU Q aval max (Wmax)	0.00

1.4.8. Poussée hydrostatique amont :

Poussée hydrostatique amont à l'ELU, Partie : 1

N°	Combinaison	Force Horizontale (kN)	Force Verticale (kN)	Moment en A (kN.m)
12010	EC : ELU Gmin (Wmin)	0.00	0.00	0.00
12020	EC : ELU Gmin (Wmax)	0.00	0.00	0.00
12030	EC : ELU Gmax (Wmin)	0.00	0.00	0.00
12040	EC : ELU Gmax (Wmax)	0.00	0.00	0.00
12050	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont min (Wmin)	0.00	0.00	0.00
12060	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont min (Wmax)	0.00	0.00	0.00

12070	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont max (Wmin)	0.00	0.00	0.00
12080	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont max (Wmax)	0.00	0.00	0.00
12090	EC : ELU Q aval min (Wmin)	0.00	0.00	0.00
12100	EC : ELU Q aval min (Wmax)	0.00	0.00	0.00
12110	EC : ELU Q aval max (Wmin)	0.00	0.00	0.00
12120	EC : ELU Q aval max (Wmax)	0.00	0.00	0.00

Poussée hydrostatique amont à l'ELU, Partie : 2

N°	Combinaison	Moment en O (kN.m)
12010	EC : ELU Gmin (Wmin)	0.00
12020	EC : ELU Gmin (Wmax)	0.00
12030	EC : ELU Gmax (Wmin)	0.00
12040	EC : ELU Gmax (Wmax)	0.00
12050	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont min (Wmin)	0.00
12060	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont min (Wmax)	0.00
12070	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont max (Wmin)	0.00
12080	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont max (Wmax)	0.00
12090	EC : ELU Q aval min (Wmin)	0.00
12100	EC : ELU Q aval min (Wmax)	0.00
12110	EC : ELU Q aval max (Wmin)	0.00
12120	EC : ELU Q aval max (Wmax)	0.00

1.4.9. Poussée hydrostatique aval :

Poussée hydrostatique aval à l'ELU, Partie : 1

N°	Combinaison	Force Horizontale (kN)	Force Verticale (kN)	Moment en A (kN.m)
12010	EC : ELU Gmin (Wmin)	0.00	0.00	0.00
12020	EC : ELU Gmin (Wmax)	0.00	0.00	0.00
12030	EC : ELU Gmax (Wmin)	0.00	0.00	0.00
12040	EC : ELU Gmax (Wmax)	0.00	0.00	0.00
12050	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont min (Wmin)	0.00	0.00	0.00
12060	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont min (Wmax)	0.00	0.00	0.00
12070	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont max	0.00	0.00	0.00

	(Wmin)			
12080	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont max (Wmax)	0.00	0.00	0.00
12090	EC : ELU Q aval min (Wmin)	0.00	0.00	0.00
12100	EC : ELU Q aval min (Wmax)	0.00	0.00	0.00
12110	EC : ELU Q aval max (Wmin)	0.00	0.00	0.00
12120	EC : ELU Q aval max (Wmax)	0.00	0.00	0.00

Poussée hydrostatique aval à l'ELU, Partie : 2

N°	Combinaison	Moment en O (kN.m)
12010	EC : ELU Gmin (Wmin)	0.00
12020	EC : ELU Gmin (Wmax)	0.00
12030	EC : ELU Gmax (Wmin)	0.00
12040	EC : ELU Gmax (Wmax)	0.00
12050	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont min (Wmin)	0.00
12060	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont min (Wmax)	0.00
12070	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont max (Wmin)	0.00
12080	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont max (Wmax)	0.00
12090	EC : ELU Q aval min (Wmin)	0.00
12100	EC : ELU Q aval min (Wmax)	0.00
12110	EC : ELU Q aval max (Wmin)	0.00
12120	EC : ELU Q aval max (Wmax)	0.00

1.4.10. Pression hydrostatique sous la semelle :

Poussée hydrostatique sous la semelle à l'ELU, Partie : 1

N°	Combinaison	Force Horizontale (kN)	Force Verticale (kN)	Moment en A (kN.m)
12010	EC : ELU Gmin (Wmin)	0.00	0.00	0.00
12020	EC : ELU Gmin (Wmax)	0.00	0.00	0.00
12030	EC : ELU Gmax (Wmin)	0.00	0.00	0.00
12040	EC : ELU Gmax (Wmax)	0.00	0.00	0.00
12050	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont min (Wmin)	0.00	0.00	0.00
12060	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont min (Wmax)	0.00	0.00	0.00
12070	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont max (Wmin)	0.00	0.00	0.00

12080	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont max (Wmax)	0.00	0.00	0.00
12090	EC : ELU Q aval min (Wmin)	0.00	0.00	0.00
12100	EC : ELU Q aval min (Wmax)	0.00	0.00	0.00
12110	EC : ELU Q aval max (Wmin)	0.00	0.00	0.00
12120	EC : ELU Q aval max (Wmax)	0.00	0.00	0.00

Poussée hydrostatique sous la semelle à l'ELU, Partie : 2

N°	Combinaison	Moment en O (kN.m)
12010	EC : ELU Gmin (Wmin)	0.00
12020	EC : ELU Gmin (Wmax)	0.00
12030	EC : ELU Gmax (Wmin)	0.00
12040	EC : ELU Gmax (Wmax)	0.00
12050	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont min (Wmin)	0.00
12060	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont min (Wmax)	0.00
12070	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont max (Wmin)	0.00
12080	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont max (Wmax)	0.00
12090	EC : ELU Q aval min (Wmin)	0.00
12100	EC : ELU Q aval min (Wmax)	0.00
12110	EC : ELU Q aval max (Wmin)	0.00
12120	EC : ELU Q aval max (Wmax)	0.00

1.4.11. Effet des charges sur remblai amont entre le mur et le parement fictif :

1.4.11.1. Chargement 1 : LM1 Voie 1&2 Cl 2

Action du chargement sur remblai amont 1 à l'ELU, Partie : 1

N°	Combinaison	Force Horizontale (kN)	Force Verticale (kN)	Moment en A (kN.m)
12010	EC : ELU Gmin (Wmin)	0.00	0.00	0.00
12020	EC : ELU Gmin (Wmax)	0.00	0.00	0.00
12030	EC : ELU Gmax (Wmin)	0.00	0.00	0.00
12040	EC : ELU Gmax (Wmax)	0.00	0.00	0.00
12050	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont min (Wmin)	0.00	-35.00	-73.50
12060	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont min (Wmax)	0.00	-35.00	-73.50
12070	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont max (Wmin)	0.00	-47.25	-99.23

12080	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont max (Wmax)	0.00	-47.25	-99.23
12090	EC : ELU Q aval min (Wmin)	0.00	0.00	0.00
12100	EC : ELU Q aval min (Wmax)	0.00	0.00	0.00
12110	EC : ELU Q aval max (Wmin)	0.00	0.00	0.00
12120	EC : ELU Q aval max (Wmax)	0.00	0.00	0.00

Action du chargement sur remblai amont 1 à l'ELU, Partie : 2

N°	Combinaison	Moment en O (kN.m)
12010	EC : ELU Gmin (Wmin)	0.00
12020	EC : ELU Gmin (Wmax)	0.00
12030	EC : ELU Gmax (Wmin)	0.00
12040	EC : ELU Gmax (Wmax)	0.00
12050	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont min (Wmin)	-30.63
12060	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont min (Wmax)	-30.63
12070	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont max (Wmin)	-41.34
12080	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont max (Wmax)	-41.34
12090	EC : ELU Q aval min (Wmin)	0.00
12100	EC : ELU Q aval min (Wmax)	0.00
12110	EC : ELU Q aval max (Wmin)	0.00
12120	EC : ELU Q aval max (Wmax)	0.00

1.4.12. Chargement en tête de voile :

1.4.13. Charge sur remblai aval :

Action de la charge sur remblai aval à l'ELU, Partie : 1

N°	Combinaison	Force Horizontale (kN)	Force Verticale (kN)	Moment en A (kN.m)
12010	EC : ELU Gmin (Wmin)	0.00	0.00	0.00
12020	EC : ELU Gmin (Wmax)	0.00	0.00	0.00
12030	EC : ELU Gmax (Wmin)	0.00	0.00	0.00
12040	EC : ELU Gmax (Wmax)	0.00	0.00	0.00
12050	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont min (Wmin)	0.00	0.00	0.00
12060	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont min (Wmax)	0.00	0.00	0.00

12070	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont max (Wmin)	0.00	0.00	0.00
12080	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont max (Wmax)	0.00	0.00	0.00
12090	EC : ELU Q aval min (Wmin)	0.00	0.00	0.00
12100	EC : ELU Q aval min (Wmax)	0.00	0.00	0.00
12110	EC : ELU Q aval max (Wmin)	0.00	0.00	0.00
12120	EC : ELU Q aval max (Wmax)	0.00	0.00	0.00

Action de la charge sur remblai aval à l'ELU, Partie : 2

N°	Combinaison	Moment en O (kN.m)
12010	EC : ELU Gmin (Wmin)	0.00
12020	EC : ELU Gmin (Wmax)	0.00
12030	EC : ELU Gmax (Wmin)	0.00
12040	EC : ELU Gmax (Wmax)	0.00
12050	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont min (Wmin)	0.00
12060	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont min (Wmax)	0.00
12070	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont max (Wmin)	0.00
12080	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont max (Wmax)	0.00
12090	EC : ELU Q aval min (Wmin)	0.00
12100	EC : ELU Q aval min (Wmax)	0.00
12110	EC : ELU Q aval max (Wmin)	0.00
12120	EC : ELU Q aval max (Wmax)	0.00



1. RÉSULTATS EFFORTS INTERNES DANS LES SECTIONS - CAS STATIQUE

1.1. Efforts internes à l'État Limite de Service (ELS)

1.1.1. Résultat section par section

1.1.1.1. Section à la base du voile :

Effort interne à l'ELS à la base du voile

N°	Combinaison	Effort N (kN)	Effort T (kN)	Effort M (kN.m)
11010	EC : ELS G	152.48	-131.00	128.41
11020	EC : ELS Cara Q 1 Rmb_Amont	162.33	-154.20	148.41
11030	EC : ELS Freq Q 1 Rmb_Amont	152.48	-131.00	128.41
11040	EC : ELS Q aval	152.48	-131.00	128.41

1.1.1.2. Section à la base du patin :

Effort interne à l'ELS à la base du patin

N°	Combinaison	Effort N (kN)	Effort T (kN)	Effort M (kN.m)
11010	EC : ELS G	47.42	133.57	21.54
11020	EC : ELS Cara Q 1 Rmb_Amont	65.27	157.23	22.99
11030	EC : ELS Freq Q 1 Rmb_Amont	47.42	133.57	21.54
11040	EC : ELS Q aval	47.42	133.57	21.54

1.1.1.3. Section à la base du talon :

Effort interne à l'ELS à la base du talon

N°	Combinaison	Effort N (kN)	Effort T (kN)	Effort M (kN.m)
11010	EC : ELS G	-59.86	60.38	-121.31
11020	EC : ELS Cara Q 1 Rmb_Amont	-56.31	86.02	-141.72
11030	EC : ELS Freq Q 1 Rmb_Amont	-59.86	60.38	-121.31
11040	EC : ELS Q aval	-59.86	60.38	-121.31

1.1.1.4. Section 4 :

Effort interne à l'ELS pour la section 4

N°	Combinaison	Effort N (kN)	Effort T (kN)	Effort M (kN.m)

N°	Combinaison	Effort N (kN)	Effort T (kN)	Effort M (kN.m)
11010	EC : ELS G	152.48	-131.00	128.41
11020	EC : ELS Cara Q 1 Rmb_Amont	162.33	-154.20	148.41
11030	EC : ELS Freq Q 1 Rmb_Amont	152.48	-131.00	128.41
11040	EC : ELS Q aval	152.48	-131.00	128.41

1.1.1.5. Section 5 :

Effort interne à l'ELS pour la section 5

N°	Combinaison	Effort N (kN)	Effort T (kN)	Effort M (kN.m)
11010	EC : ELS G	120.36	-92.15	74.97
11020	EC : ELS Cara Q 1 Rmb_Amont	127.52	-109.00	85.58
11030	EC : ELS Freq Q 1 Rmb_Amont	120.36	-92.15	74.97
11040	EC : ELS Q aval	120.36	-92.15	74.97

1.1.1.6. Section 6 :

Effort interne à l'ELS pour la section 6

N°	Combinaison	Effort N (kN)	Effort T (kN)	Effort M (kN.m)
11010	EC : ELS G	91.14	-60.11	38.89
11020	EC : ELS Cara Q 1 Rmb_Amont	95.66	-70.75	43.13
11030	EC : ELS Freq Q 1 Rmb_Amont	91.14	-60.11	38.89
11040	EC : ELS Q aval	91.14	-60.11	38.89

1.1.1.7. Section 7 :

Effort interne à l'ELS pour la section 7

N°	Combinaison	Effort N (kN)	Effort T (kN)	Effort M (kN.m)
11010	EC : ELS G	64.81	-34.90	16.76
11020	EC : ELS Cara Q 1 Rmb_Amont	66.61	-39.13	17.36
11030	EC : ELS Freq Q 1 Rmb_Amont	64.81	-34.90	16.76
11040	EC : ELS Q aval	64.81	-34.90	16.76

1.1.1.8. Section 8 :

Effort interne à l'ELS pour la section 8

N°	Combinaison	Effort N (kN)	Effort T (kN)	Effort M (kN.m)
11010	EC : ELS G	41.38	-16.49	5.17
11020	EC : ELS Cara Q 1 Rmb_Amont	41.38	-16.49	5.17
11030	EC : ELS Freq Q 1 Rmb_Amont	41.38	-16.49	5.17
11040	EC : ELS Q aval	41.38	-16.49	5.17

1.1.1.9. Section 9 :

Effort interne à l'ELS pour la section 9

N°	Combinaison	Effort N (kN)	Effort T (kN)	Effort M (kN.m)
11010	EC : ELS G	20.83	-4.91	0.72
11020	EC : ELS Cara Q 1 Rmb_Amont	20.83	-4.91	0.72
11030	EC : ELS Freq Q 1 Rmb_Amont	20.83	-4.91	0.72
11040	EC : ELS Q aval	20.83	-4.91	0.72

1.1.1.10. Section 10 :

Effort interne à l'ELS pour la section 10

N°	Combinaison	Effort N (kN)	Effort T (kN)	Effort M (kN.m)
11010	EC : ELS G	3.18	-0.14	-0.00
11020	EC : ELS Cara Q 1 Rmb_Amont	3.18	-0.14	-0.00
11030	EC : ELS Freq Q 1 Rmb_Amont	3.18	-0.14	-0.00
11040	EC : ELS Q aval	3.18	-0.14	-0.00

1.1.2. Résultat combinaison par combinaison

1.1.2.1. Combinaison ELS 1 : EC : ELS G

Effort interne à l'ELS pour la combi 1

N° Section	Côte (m)	Épaisseur (m)	Effort N (kN)	Effort T (kN)	Effort M (kN.m)
Base du voile	0.50	0.25	152.48	-131.00	128.41
Base du patin	0.25	0.50	47.42	133.57	21.54
Base du talon	0.25	0.50	-59.86	60.38	-121.31
4	0.50	0.25	152.48	-131.00	128.41
5	1.00	0.25	120.36	-92.15	74.97
6	1.50	0.25	91.14	-60.11	38.89
7	2.00	0.25	64.81	-34.90	16.76
8	2.50	0.25	41.38	-16.49	5.17
9	3.00	0.25	20.83	-4.91	0.72
10	3.50	0.25	3.18	-0.14	-0.00

1.1.2.2. Combinaison ELS 2 : EC : ELS Cara Q 1 Rmb_Amont

Effort interne à l'ELS pour la combi 2

N° Section	Côte (m)	Épaisseur (m)	Effort N (kN)	Effort T (kN)	Effort M (kN.m)
Base du voile	0.50	0.25	162.33	-154.20	148.41
Base du patin	0.25	0.50	65.27	157.23	22.99
Base du talon	0.25	0.50	-56.31	86.02	-141.72

4	0.50	0.25	162.33	-154.20	148.41
5	1.00	0.25	127.52	-109.00	85.58
6	1.50	0.25	95.66	-70.75	43.13
7	2.00	0.25	66.61	-39.13	17.36
8	2.50	0.25	41.38	-16.49	5.17
9	3.00	0.25	20.83	-4.91	0.72
10	3.50	0.25	3.18	-0.14	-0.00

1.1.2.3. Combinaison ELS 3 : EC : ELS Freq Q 1 Rmb_Amont

Effort interne à l'ELS pour la combi 3

N° Section	Côte (m)	Épaisseur (m)	Effort N (kN)	Effort T (kN)	Effort M (kN.m)
Base du voile	0.50	0.25	152.48	-131.00	128.41
Base du patin	0.25	0.50	47.42	133.57	21.54
Base du talon	0.25	0.50	-59.86	60.38	-121.31
4	0.50	0.25	152.48	-131.00	128.41
5	1.00	0.25	120.36	-92.15	74.97
6	1.50	0.25	91.14	-60.11	38.89
7	2.00	0.25	64.81	-34.90	16.76
8	2.50	0.25	41.38	-16.49	5.17
9	3.00	0.25	20.83	-4.91	0.72
10	3.50	0.25	3.18	-0.14	-0.00

1.1.2.4. Combinaison ELS 4 : EC : ELS Q aval

Effort interne à l'ELS pour la combi 4

N° Section	Côte (m)	Épaisseur (m)	Effort N (kN)	Effort T (kN)	Effort M (kN.m)
Base du voile	0.50	0.25	152.48	-131.00	128.41
Base du patin	0.25	0.50	47.42	133.57	21.54
Base du talon	0.25	0.50	-59.86	60.38	-121.31
4	0.50	0.25	152.48	-131.00	128.41
5	1.00	0.25	120.36	-92.15	74.97
6	1.50	0.25	91.14	-60.11	38.89
7	2.00	0.25	64.81	-34.90	16.76
8	2.50	0.25	41.38	-16.49	5.17
9	3.00	0.25	20.83	-4.91	0.72
10	3.50	0.25	3.18	-0.14	-0.00

1.2. Efforts internes à l'État Limite Ultime (ELU)

1.2.1. Résultat section par section

1.2.1.1. Section à la base du voile :

Effort interne à l'ELU à la base du voile

N°	Combinaison	Effort N (kN)	Effort T (kN)	Effort M (kN.m)
12010	EC : ELU Gmin (Wmin)	171.94	-176.84	173.36
12020	EC : ELU Gmin (Wmax)	171.94	-176.84	173.36
12030	EC : ELU Gmax (Wmin)	205.85	-176.84	173.36
12040	EC : ELU Gmax (Wmax)	205.85	-176.84	173.36
12050	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont min (Wmin)	185.24	-208.18	200.36
12060	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont min (Wmax)	185.24	-208.18	200.36
12070	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont max (Wmin)	219.15	-208.18	200.36
12080	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont max (Wmax)	219.15	-208.18	200.36
12090	EC : ELU Q aval min (Wmin)	171.94	-176.84	173.36
12100	EC : ELU Q aval min (Wmax)	171.94	-176.84	173.36
12110	EC : ELU Q aval max (Wmin)	205.85	-176.84	173.36
12120	EC : ELU Q aval max (Wmax)	205.85	-176.84	173.36

1.2.1.2. Section à la base du patin :

Effort interne à l'ELU à la base du patin

N°	Combinaison	Effort N (kN)	Effort T (kN)	Effort M (kN.m)
12010	EC : ELU Gmin (Wmin)	70.35	154.04	20.92
12020	EC : ELU Gmin (Wmax)	70.35	154.04	20.92
12030	EC : ELU Gmax (Wmin)	64.02	180.32	29.08
12040	EC : ELU Gmax (Wmax)	64.02	180.32	29.08
12050	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont min (Wmin)	101.51	191.92	22.60
12060	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont min (Wmax)	101.51	191.92	22.60
12070	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont max (Wmin)	88.11	212.26	31.04
12080	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont max (Wmax)	88.11	212.26	31.04
12090	EC : ELU Q aval min (Wmin)	70.35	154.04	20.92
12100	EC : ELU Q aval min (Wmax)	70.35	154.04	20.92
12110	EC : ELU Q aval max (Wmin)	64.02	180.32	29.08
12120	EC : ELU Q aval max (Wmax)	64.02	180.32	29.08

1.2.1.3. Section à la base du talon :

Effort interne à l'ELU à la base du talon

N°	Combinaison	Effort N (kN)	Effort T (kN)	Effort M (kN.m)
12010	EC : ELU Gmin (Wmin)	-71.32	71.62	-177.23
12020	EC : ELU Gmin (Wmax)	-71.32	71.62	-177.23
12030	EC : ELU Gmax (Wmin)	-80.81	81.51	-163.77
12040	EC : ELU Gmax (Wmax)	-80.81	81.51	-163.77
12050	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont min (Wmin)	-55.91	115.14	-204.10
12060	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont min (Wmax)	-55.91	115.14	-204.10
12070	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont max (Wmin)	-76.01	116.12	-191.33
12080	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont max (Wmax)	-76.01	116.12	-191.33
12090	EC : ELU Q aval min (Wmin)	-71.32	71.62	-177.23
12100	EC : ELU Q aval min (Wmax)	-71.32	71.62	-177.23
12110	EC : ELU Q aval max (Wmin)	-80.81	81.51	-163.77
12120	EC : ELU Q aval max (Wmax)	-80.81	81.51	-163.77

1.2.1.4. Section 4 :

Effort interne à l'ELU pour la section 4

N°	Combinaison	Effort N (kN)	Effort T (kN)	Effort M (kN.m)
12010	EC : ELU Gmin (Wmin)	171.94	-176.84	173.36
12020	EC : ELU Gmin (Wmax)	171.94	-176.84	173.36
12030	EC : ELU Gmax (Wmin)	205.85	-176.84	173.36
12040	EC : ELU Gmax (Wmax)	205.85	-176.84	173.36
12050	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont min (Wmin)	185.24	-208.18	200.36
12060	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont min (Wmax)	185.24	-208.18	200.36
12070	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont max (Wmin)	219.15	-208.18	200.36
12080	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont max (Wmax)	219.15	-208.18	200.36
12090	EC : ELU Q aval min (Wmin)	171.94	-176.84	173.36
12100	EC : ELU Q aval min (Wmax)	171.94	-176.84	173.36
12110	EC : ELU Q aval max (Wmin)	205.85	-176.84	173.36
12120	EC : ELU Q aval max (Wmax)	205.85	-176.84	173.36

1.2.1.5. Section 5 :

Effort interne à l'ELU pour la section 5

N°	Combinaison	Effort N (kN)	Effort T (kN)	Effort M (kN.m)
12010	EC : ELU Gmin (Wmin)	134.05	-124.40	101.21

12020	EC : ELU Gmin (Wmax)	134.05	-124.40	101.21
12030	EC : ELU Gmax (Wmin)	162.49	-124.40	101.21
12040	EC : ELU Gmax (Wmax)	162.49	-124.40	101.21
12050	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont min (Wmin)	143.71	-147.15	115.54
12060	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont min (Wmax)	143.71	-147.15	115.54
12070	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont max (Wmin)	172.15	-147.15	115.54
12080	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont max (Wmax)	172.15	-147.15	115.54
12090	EC : ELU Q aval min (Wmin)	134.05	-124.40	101.21
12100	EC : ELU Q aval min (Wmax)	134.05	-124.40	101.21
12110	EC : ELU Q aval max (Wmin)	162.49	-124.40	101.21
12120	EC : ELU Q aval max (Wmax)	162.49	-124.40	101.21

1.2.1.6. Section 6 :

Effort interne à l'ELU pour la section 6

N°	Combinaison	Effort N (kN)	Effort T (kN)	Effort M (kN.m)
12010	EC : ELU Gmin (Wmin)	100.07	-81.15	52.50
12020	EC : ELU Gmin (Wmax)	100.07	-81.15	52.50
12030	EC : ELU Gmax (Wmin)	123.04	-81.15	52.50
12040	EC : ELU Gmax (Wmax)	123.04	-81.15	52.50
12050	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont min (Wmin)	106.17	-95.52	58.22
12060	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont min (Wmax)	106.17	-95.52	58.22
12070	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont max (Wmin)	129.14	-95.52	58.22
12080	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont max (Wmax)	129.14	-95.52	58.22
12090	EC : ELU Q aval min (Wmin)	100.07	-81.15	52.50
12100	EC : ELU Q aval min (Wmax)	100.07	-81.15	52.50
12110	EC : ELU Q aval max (Wmin)	123.04	-81.15	52.50
12120	EC : ELU Q aval max (Wmax)	123.04	-81.15	52.50

1.2.1.7. Section 7 :

Effort interne à l'ELU pour la section 7

N°	Combinaison	Effort N (kN)	Effort T (kN)	Effort M (kN.m)
12010	EC : ELU Gmin (Wmin)	70.00	-47.11	22.63
12020	EC : ELU Gmin (Wmax)	70.00	-47.11	22.63
12030	EC : ELU Gmax (Wmin)	87.50	-47.11	22.63
12040	EC : ELU Gmax (Wmax)	87.50	-47.11	22.63
12050	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont min (Wmin)	72.42	-52.82	23.43

12060	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont min (Wmax)	72.42	-52.82	23.43
12070	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont max (Wmin)	89.92	-52.82	23.43
12080	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont max (Wmax)	89.92	-52.82	23.43
12090	EC : ELU Q aval min (Wmin)	70.00	-47.11	22.63
12100	EC : ELU Q aval min (Wmax)	70.00	-47.11	22.63
12110	EC : ELU Q aval max (Wmin)	87.50	-47.11	22.63
12120	EC : ELU Q aval max (Wmax)	87.50	-47.11	22.63

1.2.1.8. Section 8 :

Effort interne à l'ELU pour la section 8

N°	Combinaison	Effort N (kN)	Effort T (kN)	Effort M (kN.m)
12010	EC : ELU Gmin (Wmin)	43.83	-22.27	6.98
12020	EC : ELU Gmin (Wmax)	43.83	-22.27	6.98
12030	EC : ELU Gmax (Wmin)	55.86	-22.27	6.98
12040	EC : ELU Gmax (Wmax)	55.86	-22.27	6.98
12050	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont min (Wmin)	43.83	-22.27	6.98
12060	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont min (Wmax)	43.83	-22.27	6.98
12070	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont max (Wmin)	55.86	-22.27	6.98
12080	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont max (Wmax)	55.86	-22.27	6.98
12090	EC : ELU Q aval min (Wmin)	43.83	-22.27	6.98
12100	EC : ELU Q aval min (Wmax)	43.83	-22.27	6.98
12110	EC : ELU Q aval max (Wmin)	55.86	-22.27	6.98
12120	EC : ELU Q aval max (Wmax)	55.86	-22.27	6.98

1.2.1.9. Section 9 :

Effort interne à l'ELU pour la section 9

N°	Combinaison	Effort N (kN)	Effort T (kN)	Effort M (kN.m)
12010	EC : ELU Gmin (Wmin)	21.56	-6.63	0.97
12020	EC : ELU Gmin (Wmax)	21.56	-6.63	0.97
12030	EC : ELU Gmax (Wmin)	28.12	-6.63	0.97
12040	EC : ELU Gmax (Wmax)	28.12	-6.63	0.97
12050	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont min (Wmin)	21.56	-6.63	0.97
12060	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont min (Wmax)	21.56	-6.63	0.97
12070	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont max (Wmin)	28.12	-6.63	0.97
12080	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont max (Wmax)	28.12	-6.63	0.97
12090	EC : ELU Q aval min (Wmin)	21.56	-6.63	0.97

12100	EC : ELU Q aval min (Wmax)	21.56	-6.63	0.97
12110	EC : ELU Q aval max (Wmin)	28.12	-6.63	0.97
12120	EC : ELU Q aval max (Wmax)	28.12	-6.63	0.97

1.2.1.10. Section 10 :

Effort interne à l'ELU pour la section 10

N°	Combinaison	Effort N (kN)	Effort T (kN)	Effort M (kN.m)
12010	EC : ELU Gmin (Wmin)	3.20	-0.18	-0.00
12020	EC : ELU Gmin (Wmax)	3.20	-0.18	-0.00
12030	EC : ELU Gmax (Wmin)	4.30	-0.18	-0.00
12040	EC : ELU Gmax (Wmax)	4.30	-0.18	-0.00
12050	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont min (Wmin)	3.20	-0.18	-0.00
12060	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont min (Wmax)	3.20	-0.18	-0.00
12070	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont max (Wmin)	4.30	-0.18	-0.00
12080	EC : ELU Q 1 Rmb_Amont max (Wmax)	4.30	-0.18	-0.00
12090	EC : ELU Q aval min (Wmin)	3.20	-0.18	-0.00
12100	EC : ELU Q aval min (Wmax)	3.20	-0.18	-0.00
12110	EC : ELU Q aval max (Wmin)	4.30	-0.18	-0.00
12120	EC : ELU Q aval max (Wmax)	4.30	-0.18	-0.00

1.2.2. Résultat combinaison par combinaison

1.2.2.1. Combinaison ELU 1 : EC : ELU Gmin (Wmin)

Effort interne à l'ELU pour la combi 1

N° Section	Côte (m)	Épaisseur (m)	Effort N (kN)	Effort T (kN)	Effort M (kN.m)
Base du voile	0.50	0.25	171.94	-176.84	173.36
Base du patin	0.25	0.50	70.35	154.04	20.92
Base du talon	0.25	0.50	-71.32	71.62	-177.23
4	0.50	0.25	171.94	-176.84	173.36
5	1.00	0.25	134.05	-124.40	101.21
6	1.50	0.25	100.07	-81.15	52.50
7	2.00	0.25	70.00	-47.11	22.63
8	2.50	0.25	43.83	-22.27	6.98
9	3.00	0.25	21.56	-6.63	0.97
10	3.50	0.25	3.20	-0.18	-0.00

1.2.2.2. Combinaison ELU 2 : EC : ELU Gmin (Wmax)

Effort interne à l'ELU pour la combi 2

N° Section	Côte (m)	Épaisseur (m)	Effort N (kN)	Effort T (kN)	Effort M (kN.m)
Base du voile	0.50	0.25	171.94	-176.84	173.36
Base du patin	0.25	0.50	70.35	154.04	20.92
Base du talon	0.25	0.50	-71.32	71.62	-177.23
4	0.50	0.25	171.94	-176.84	173.36
5	1.00	0.25	134.05	-124.40	101.21
6	1.50	0.25	100.07	-81.15	52.50
7	2.00	0.25	70.00	-47.11	22.63
8	2.50	0.25	43.83	-22.27	6.98
9	3.00	0.25	21.56	-6.63	0.97
10	3.50	0.25	3.20	-0.18	-0.00

1.2.2.3. Combinaison ELU 3 : EC : ELU Gmax (Wmin)

Effort interne à l'ELU pour la combi 3

N° Section	Côte (m)	Épaisseur (m)	Effort N (kN)	Effort T (kN)	Effort M (kN.m)
Base du voile	0.50	0.25	205.85	-176.84	173.36
Base du patin	0.25	0.50	64.02	180.32	29.08
Base du talon	0.25	0.50	-80.81	81.51	-163.77
4	0.50	0.25	205.85	-176.84	173.36
5	1.00	0.25	162.49	-124.40	101.21
6	1.50	0.25	123.04	-81.15	52.50
7	2.00	0.25	87.50	-47.11	22.63
8	2.50	0.25	55.86	-22.27	6.98
9	3.00	0.25	28.12	-6.63	0.97
10	3.50	0.25	4.30	-0.18	-0.00

1.2.2.4. Combinaison ELU 4 : EC : ELU Gmax (Wmax)

Effort interne à l'ELU pour la combi 4

N° Section	Côte (m)	Épaisseur (m)	Effort N (kN)	Effort T (kN)	Effort M (kN.m)
Base du voile	0.50	0.25	205.85	-176.84	173.36
Base du patin	0.25	0.50	64.02	180.32	29.08
Base du talon	0.25	0.50	-80.81	81.51	-163.77
4	0.50	0.25	205.85	-176.84	173.36
5	1.00	0.25	162.49	-124.40	101.21

6	1.50	0.25	123.04	-81.15	52.50
7	2.00	0.25	87.50	-47.11	22.63
8	2.50	0.25	55.86	-22.27	6.98
9	3.00	0.25	28.12	-6.63	0.97
10	3.50	0.25	4.30	-0.18	-0.00

1.2.2.5. Combinaison ELU 5 : EC : ELU Q 1 Rmb_Amont min (Wmin)

Effort interne à l'ELU pour la combi 5

N° Section	Côte (m)	Épaisseur (m)	Effort N (kN)	Effort T (kN)	Effort M (kN.m)
Base du voile	0.50	0.25	185.24	-208.18	200.36
Base du patin	0.25	0.50	101.51	191.92	22.60
Base du talon	0.25	0.50	-55.91	115.14	-204.10
4	0.50	0.25	185.24	-208.18	200.36
5	1.00	0.25	143.71	-147.15	115.54
6	1.50	0.25	106.17	-95.52	58.22
7	2.00	0.25	72.42	-52.82	23.43
8	2.50	0.25	43.83	-22.27	6.98
9	3.00	0.25	21.56	-6.63	0.97
10	3.50	0.25	3.20	-0.18	-0.00

1.2.2.6. Combinaison ELU 6 : EC : ELU Q 1 Rmb_Amont min (Wmax)

Effort interne à l'ELU pour la combi 6

N° Section	Côte (m)	Épaisseur (m)	Effort N (kN)	Effort T (kN)	Effort M (kN.m)
Base du voile	0.50	0.25	185.24	-208.18	200.36
Base du patin	0.25	0.50	101.51	191.92	22.60
Base du talon	0.25	0.50	-55.91	115.14	-204.10
4	0.50	0.25	185.24	-208.18	200.36
5	1.00	0.25	143.71	-147.15	115.54
6	1.50	0.25	106.17	-95.52	58.22
7	2.00	0.25	72.42	-52.82	23.43
8	2.50	0.25	43.83	-22.27	6.98
9	3.00	0.25	21.56	-6.63	0.97
10	3.50	0.25	3.20	-0.18	-0.00

1.2.2.7. Combinaison ELU 7 : EC : ELU Q 1 Rmb_Amont max (Wmin)

Effort interne à l'ELU pour la combi 7

N° Section	Côte (m)	Épaisseur (m)	Effort N (kN)	Effort T (kN)	Effort M (kN.m)
------------	----------	---------------	---------------	---------------	-----------------

Base du voile	0.50	0.25	219.15	-208.18	200.36
Base du patin	0.25	0.50	88.11	212.26	31.04
Base du talon	0.25	0.50	-76.01	116.12	-191.33
4	0.50	0.25	219.15	-208.18	200.36
5	1.00	0.25	172.15	-147.15	115.54
6	1.50	0.25	129.14	-95.52	58.22
7	2.00	0.25	89.92	-52.82	23.43
8	2.50	0.25	55.86	-22.27	6.98
9	3.00	0.25	28.12	-6.63	0.97
10	3.50	0.25	4.30	-0.18	-0.00

1.2.2.8. Combinaison ELU 8 : EC : ELU Q 1 Rmb_Amont max (Wmax)

Effort interne à l'ELU pour la combi 8

N° Section	Côte (m)	Épaisseur (m)	Effort N (kN)	Effort T (kN)	Effort M (kN.m)
Base du voile	0.50	0.25	219.15	-208.18	200.36
Base du patin	0.25	0.50	88.11	212.26	31.04
Base du talon	0.25	0.50	-76.01	116.12	-191.33
4	0.50	0.25	219.15	-208.18	200.36
5	1.00	0.25	172.15	-147.15	115.54
6	1.50	0.25	129.14	-95.52	58.22
7	2.00	0.25	89.92	-52.82	23.43
8	2.50	0.25	55.86	-22.27	6.98
9	3.00	0.25	28.12	-6.63	0.97
10	3.50	0.25	4.30	-0.18	-0.00

1.2.2.9. Combinaison ELU 9 : EC : ELU Q aval min (Wmin)

Effort interne à l'ELU pour la combi 9

N° Section	Côte (m)	Épaisseur (m)	Effort N (kN)	Effort T (kN)	Effort M (kN.m)
Base du voile	0.50	0.25	171.94	-176.84	173.36
Base du patin	0.25	0.50	70.35	154.04	20.92
Base du talon	0.25	0.50	-71.32	71.62	-177.23
4	0.50	0.25	171.94	-176.84	173.36
5	1.00	0.25	134.05	-124.40	101.21
6	1.50	0.25	100.07	-81.15	52.50
7	2.00	0.25	70.00	-47.11	22.63
8	2.50	0.25	43.83	-22.27	6.98

9	3.00	0.25	21.56	-6.63	0.97
10	3.50	0.25	3.20	-0.18	-0.00

1.2.2.10. Combinaison ELU 10 : EC : ELU Q aval min (Wmax)

Effort interne à l'ELU pour la combi 10

N° Section	Côte (m)	Épaisseur (m)	Effort N (kN)	Effort T (kN)	Effort M (kN.m)
Base du voile	0.50	0.25	171.94	-176.84	173.36
Base du patin	0.25	0.50	70.35	154.04	20.92
Base du talon	0.25	0.50	-71.32	71.62	-177.23
4	0.50	0.25	171.94	-176.84	173.36
5	1.00	0.25	134.05	-124.40	101.21
6	1.50	0.25	100.07	-81.15	52.50
7	2.00	0.25	70.00	-47.11	22.63
8	2.50	0.25	43.83	-22.27	6.98
9	3.00	0.25	21.56	-6.63	0.97
10	3.50	0.25	3.20	-0.18	-0.00

1.2.2.11. Combinaison ELU 11 : EC : ELU Q aval max (Wmin)

Effort interne à l'ELU pour la combi 11

N° Section	Côte (m)	Épaisseur (m)	Effort N (kN)	Effort T (kN)	Effort M (kN.m)
Base du voile	0.50	0.25	205.85	-176.84	173.36
Base du patin	0.25	0.50	64.02	180.32	29.08
Base du talon	0.25	0.50	-80.81	81.51	-163.77
4	0.50	0.25	205.85	-176.84	173.36
5	1.00	0.25	162.49	-124.40	101.21
6	1.50	0.25	123.04	-81.15	52.50
7	2.00	0.25	87.50	-47.11	22.63
8	2.50	0.25	55.86	-22.27	6.98
9	3.00	0.25	28.12	-6.63	0.97
10	3.50	0.25	4.30	-0.18	-0.00

1.2.2.12. Combinaison ELU 12 : EC : ELU Q aval max (Wmax)

Effort interne à l'ELU pour la combi 12

N° Section	Côte (m)	Épaisseur (m)	Effort N (kN)	Effort T (kN)	Effort M (kN.m)
Base du voile	0.50	0.25	205.85	-176.84	173.36
Base du patin	0.25	0.50	64.02	180.32	29.08
Base du talon	0.25	0.50	-80.81	81.51	-163.77

4	0.50	0.25	205.85	-176.84	173.36
5	1.00	0.25	162.49	-124.40	101.21
6	1.50	0.25	123.04	-81.15	52.50
7	2.00	0.25	87.50	-47.11	22.63
8	2.50	0.25	55.86	-22.27	6.98
9	3.00	0.25	28.12	-6.63	0.97
10	3.50	0.25	4.30	-0.18	-0.00