



SOCIETE PORTUAIRE PORT DE BAYONNE
1 RUE DE DONZAC
64 100 BAYONNE

MARCHE PUBLIC DE TRAVAUX

-

EXTENSION DU MAGASIN GENERAL
Phase 2 – Cellules F&G

-

ZONE PORTUAIRE DE BLANCPIGNON
12 avenue de l'Adour
64600 ANGLET

PIECE N° 3.4

DOSSIER DE CONSULTATION DES ENTREPRISES

RAPPORT MISSION GEOTECHNIQUE G2Pro



Extension Magasin Blancpignon - Cellules F & G

ANGLET (64)

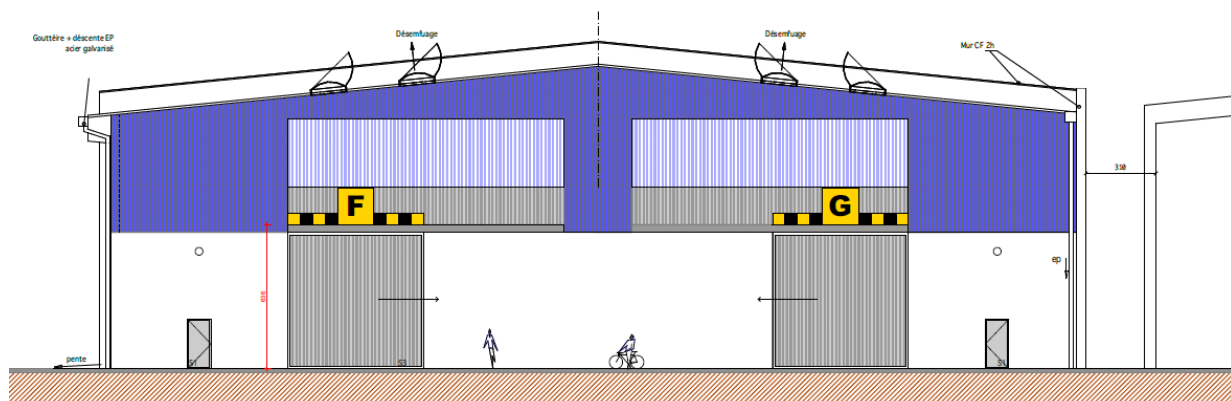
Rapport d'étude SBA1.Q.0038

Etude géotechnique de conception phase Projet (G2 PRO)

28/05/2026



Agence de Bayonne • 193 Rue Gaillat Parc d'activités de Lahonce 64990 LAHONCE
Tél. 33 (0) 5 59 55 88 10 • @ : cebtb.bayonne@groupeginger.com



PORT DE BAYONNE

EXTENSION MAGASIN BLANCPIGNON - CELLULES F & G

ANGLET (64)

RAPPORT - Etude géotechnique de conception phase Projet (G2 PRO)

Dossier : SBA1.Q.0038

Contrat : SBA2.Q0054

Indice	Date	Chargée d'affaire	Visa	Vérifié par	Visa	Approuvé par	Visa	Contenu	Obs.
1	28/05/26	E. ROCHEL W. VAUTIER	 	JP. VRIGNAUD		A. BARRIERE		53 pages 11 annexes	-

A compter du paiement intégral de la mission, le client devient libre d'utiliser le rapport et de le diffuser à condition de respecter et de faire respecter les limites d'utilisation des résultats qui y figurent et notamment les conditions de validité et d'application du rapport.

SOMMAIRE

1	Contexte de l'étude	6
1.1	Généralités	6
1.2	Documents de référence	6
1.2.1	Documents géotechniques	6
1.2.2	Documents du projet	6
1.2.3	Documents normatifs	6
1.3	Description du site	7
1.3.1	Localisation du site	7
1.3.2	Topographie et occupation du site	8
1.4	Description du projet	10
1.5	Mission de Ginger CEBTP	13
2	Synthèse géotechnique	14
2.1	Investigations mises en œuvre	14
2.1.1	Sondages, essais et mesures in situ	14
2.1.2	Piézométrie	15
2.1.3	Essais de perméabilité in-situ	15
2.1.4	Essais de laboratoire	15
2.2	Coupe lithologique	16
2.3	Caractéristiques pénétrométriques des sols	18
2.3.1	Formation n°1 : Remblais sablo-limoneux	18
2.3.2	Formation n°2a : Sable lâche à dense à passages argileux	18
2.3.3	Formation n°2b : Sable moyennement dense à très dense	19
2.4	Synthèse des essais en laboratoire	20
2.4.1	Caractéristiques physiques des sols	20
2.4.2	Agressivité chimique de l'eau	20
2.5	Synthèse hydrogéologique	21
2.5.1	Inondabilité	21
2.5.2	Niveaux d'eau	22
2.5.3	Perméabilité	22
2.6	Reconnaitances des fondations existantes	24
3	Principes de construction et hypothèses générales	25
3.1	Solutions constructives	25
3.1.1	Données d'entrée	25
3.1.2	Ouvrages géotechniques	25
3.2	Modèle géotechnique	25
3.3	Hypothèses vis-à-vis du risque sismique	26
3.3.1	Définition des paramètres sismiques	26
3.3.2	Liquéfaction des sols	26
4	Terrassements et talutages	27

4.1	Terrassabilité des matériaux	27
4.2	Traficabilité.....	27
4.3	Drainage en phase chantier.....	27
4.4	Talus	28
4.5	Mitoyenneté	28
5	Note de dimensionnement des fondations profondes	29
5.1	Hypothèses complémentaires.....	29
5.1.1	Coupe de calcul	29
5.1.2	Hypothèses retenues vis-à-vis des efforts parasites	29
5.1.3	Descentes de charges.....	30
5.2	Justification du béton	32
5.3	Justification en capacité portante	34
5.4	Impact de l'effet cinématique et des effets sismiques	35
5.5	Coefficient de réaction horizontale du terrain – ELS.....	36
5.6	Coefficient de réaction horizontale du terrain – ELU Fondamentale	37
5.7	Sujétions d'exécution et contrôles	38
6	Réalisation d'un bassin enterré reposant sur radier	39
6.1	Préambule	39
6.2	Hypothèses complémentaires.....	40
6.2.1	Contraintes de calcul	40
6.2.2	Coupe de calcul	40
6.2.3	Descente de charges.....	41
6.2.4	Niveaux d'eau	41
6.3	Vérification de la capacité portante du sol	42
6.4	Calcul d'un exemple de tassement.....	43
6.5	Vérification des sections en béton armé	44
6.6	Sujétions d'exécution et contrôles	44
7	Dimensionnement des structures de chaussée.....	45
7.1	Hypothèses de calcul.....	45
7.2	Partie Supérieure des Terrassements (PST) et classe d'arase	45
7.3	Portance de la plateforme.....	46
7.4	Couche de forme	46
7.5	Dimensionnement des chaussées neuves	47
7.5.1	Hypothèses prises en compte.....	47
7.5.2	Dimensionnement de la structure pour une chaussée bitumineuse épaisse – assise en GB3.....	47
7.5.3	Dimensionnement de la structure pour une chaussée bitumineuse épaisse – assise en GB4.....	49
7.6	Vérification au gel.....	50

7.7	Dispositions spécifiques	51
8	Niveau bas	52
9	Aléas résiduels	52
10	Missions ultérieures	53

Annexes

Annexe 1.	Notes générales sur les missions géotechniques
Annexe 2.	Plan d'implantation des sondages
Annexe 3.	Sondages et essais in situ
Annexe 4.	Sondages a la pelle mecanique
Annexe 5.	Sondages antérieurs des dossiers SBA2.M.0091 & SBA2.K.0104
Annexe 6.	Proces verbaux des essais en laboratoire
Annexe 7.	Descentes de charges – Source Porte de Bayonne
Annexe 8.	Déplacement horizontal du groupement des pieux 4 à 9 – Module GROUPIE+ du logiciel FOXTA
Annexe 9.	Calcul des fondations profondes – Module FONDPROF du logiciel FOXTA
Annexe 10.	Réaction des pieux sous sollicitations horizontales (ELS) – Module PIECOEF+ du logiciel FOXTA
Annexe 11.	Réaction des pieux sous sollicitations horizontales (ELU Fond) – Module PIECOEF+ du logiciel FOXTA

Table des figures

Figure 1 : Extrait de la carte IGN - Source : Geoportail.....	7
Figure 2 : Localisation du site – Source : Géoportail	7
Figure 3 : Photo du site.....	8
Figure 4 : Image arienne entre 1950 et 1965 - Source : Site IGN - Remonter le temps	9
Figure 5 : Plan masse du projet	10
Figure 6 : Coupe du projet.....	11
Figure 7 : Plan de fondations	11
Figure 8 : Plan & coupe de principe du bassin enterré	12
Figure 9 : Extrait de la carte géologique - Source : Infoterre.....	16
Figure 10 : Classification de Robertson pour la formation n°1	18
Figure 11 : Classification de Robertson pour la formation n°2a	18
Figure 12 : Classification de Robertson pour la formation n°2b	19
Figure 13 : Carte d'exposition aux remontées de nappe – Source : Géorisques	21
Figure 14 : Plan d'implantation des pieux	30
Figure 15 : Descentes de charges étudiées pour les cellules F & G	30
Figure 16 : Géométrie des pieux - Source : Groupie+	31
Figure 17 : Extrait du guide AFPS/CFMS [1], prise en compte des effets inertiels et cinématiques	35
Figure 18 : Plan de masse et coupe du bassin enterré	39
Figure 19 : Exemple de tassement du sol pour le bassin enterré	43

1 Contexte de l'étude

1.1 Généralités

Nom de l'opération :	Extension Magasin Blancpignon - Cellules F & G
Commune :	ANGLET (64)
Code postal :	64600
Client :	PORT DE BAYONNE

1.2 Documents de référence

1.2.1 Documents géotechniques

Ginger CEBTP a réalisé les missions suivantes sur ce même site :

- G1ES/G1PGC référencée SBA2.K.0104 – Indice 2 de fin octobre 2020 ;
- G2 PRO/G4 référencée SBA2.M.0091 – Indice 1 du 16/01/2023 portant sur la réalisation d'extension au magasin Blancpignon ;
- G2PRO référencée SBA1.P.0035 – Indice 3 du 16/07/2025, portant sur la construction de murs auto stables.

1.2.2 Documents du projet

Les documents relatifs au projet transmis dans le cadre de la présente étude sont les suivants :

- Descentes de charges et plan d'implantation des pieux – Date : 15/05/2023 – Source : Etchart Construction ;
- Plan des réseaux enterrés et plan topographique ;
- Plans de fondations prévus ;
- Cahier des charges phase 2 – Cellules F et G ;
- Coupe et implantation du bassin enterré – reçu le 24/04/2024.

1.2.3 Documents normatifs

Les documents réglementaires utilisés sont les suivants :

- Eurocode 0 – « Base de calcul des structures » ;
- Eurocode 2 Partie 1 – « Calcul des structures en béton - Règles générales et règles pour les bâtiments » ;
- Eurocode 3 Partie 1 – « Calcul des structures en acier – Règles générales et règles pour les bâtiments » ;
- Eurocode 3 Partie 5 – « Calcul des structures en acier – Pieux et palplanches » ;
- Eurocode 8 Partie 1 – « Calcul des structures pour leur résistance aux séismes – Règles générales, actions sismiques et règles pour les bâtiments » ;
- Eurocode 8 Partie 5 – « Calcul des structures pour leur résistance aux séismes – Fondations, ouvrages de soutènement et aspects géotechniques » ;
- NF P 94-261 – « Calcul géotechnique – Fondations superficielles ».
- NF P 94-262 – « Calcul géotechnique – Fondations profondes ».
- CAHIER TECHNIQUE N°38 - Guide pour la conception et le dimensionnement des fondations profondes sous actions sismiques des bâtiments à risque normal.

1.3 Description du site

1.3.1 Localisation du site

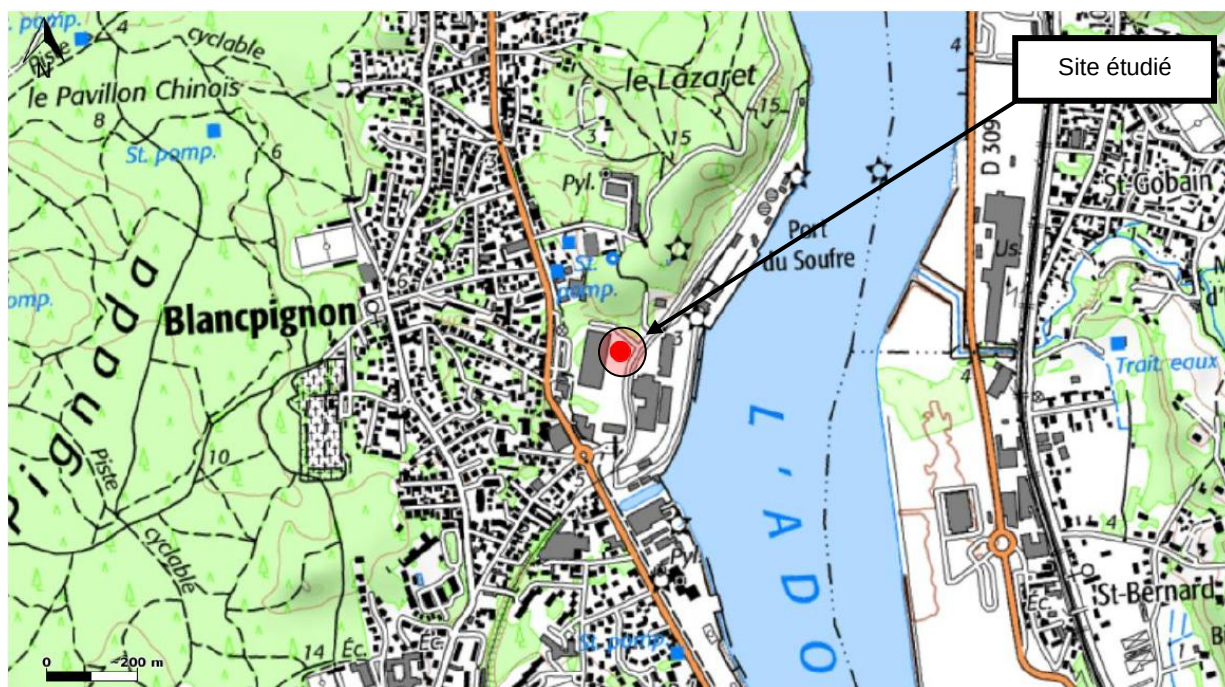


Figure 1 : Extrait de la carte IGN - Source : Geoportail



Figure 2 : Localisation du site – Source : Géoportail

1.3.2 Topographie et occupation du site

Le site concerné par les investigations est relativement plat grâce à la réalisation d'un niveau bas en enrobé, avec une côte moyenne de 4.2 m NGF.

Deux bâtiments sont accolés. Les bâtiments Ouest et Sud ont été aménagés pour du stockage. Des murs en L et en T ont été réalisés pour le bâtiment Ouest.

Pour le bâtiment Sud, une solution de pieux a été réalisée comme fondations. Il est prévu d'utiliser le même procédé pour cette nouvelle extension faisant l'objet du présent rapport.

Le niveau bas du projet est prévu en enrobé percolé.

Aujourd'hui, le site est libre de toute occupation et sert de stockage pour des big bag.



Figure 3 : Photo du site

D'après le site IGN, remonter le temps, le site était occupé par une zone enherbée depuis au moins 1950 avant d'être recouvert d'un enrobé après 2020.

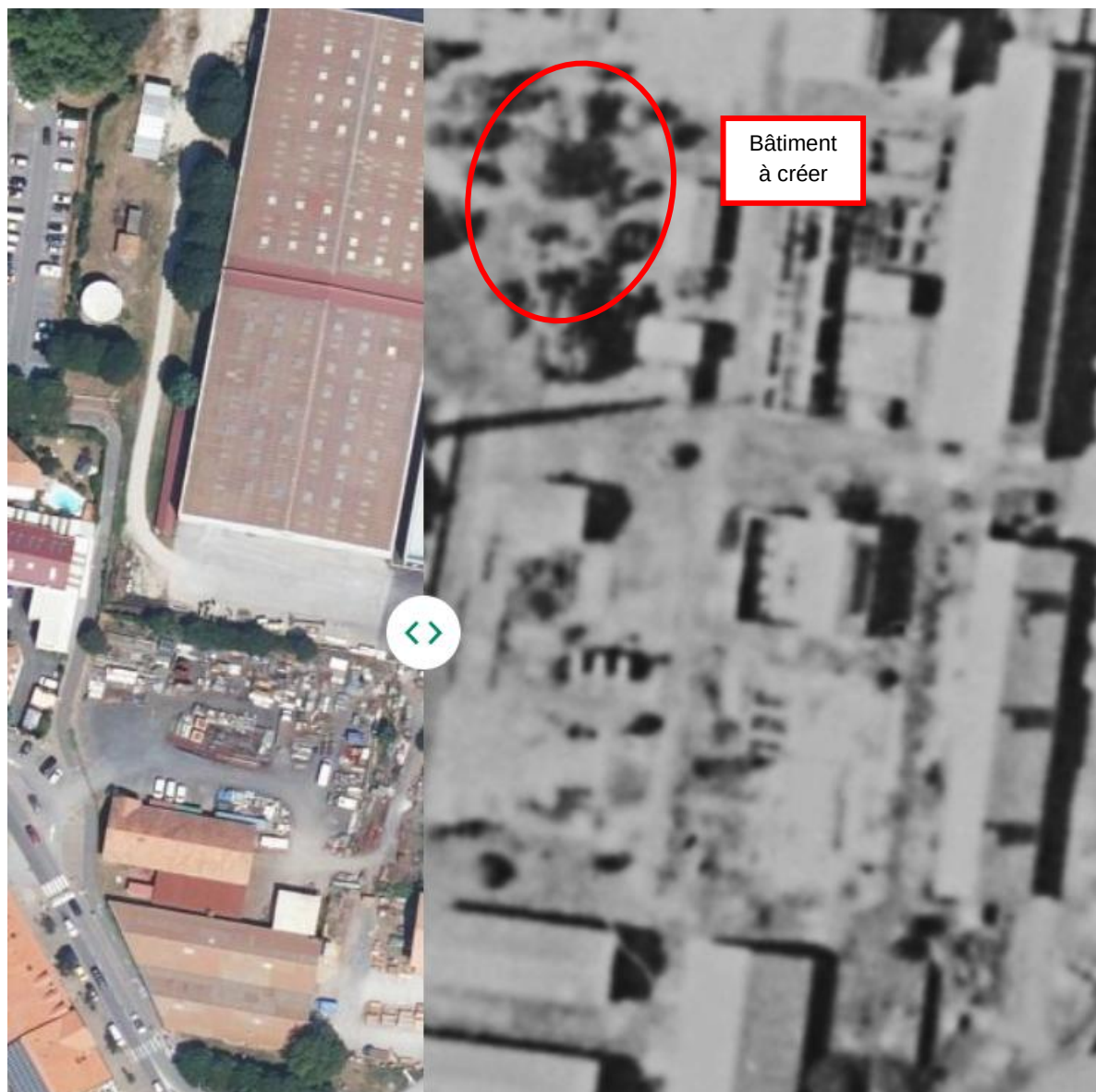


Figure 4 : Image aérienne entre 1950 et 1965 - Source : Site IGN - Remonter le temps

1.4 Description du projet

Le projet consiste en la création d'une zone de stockage sur la cellule Nord-Est semblable à celle de la cellule Sud-Est, afin d'augmenter la capacité actuelle.

Il sera donc prévu la réalisation de pieux afin de reprendre les charges qui sont supposées identiques que le bâtiment Sud-Est.

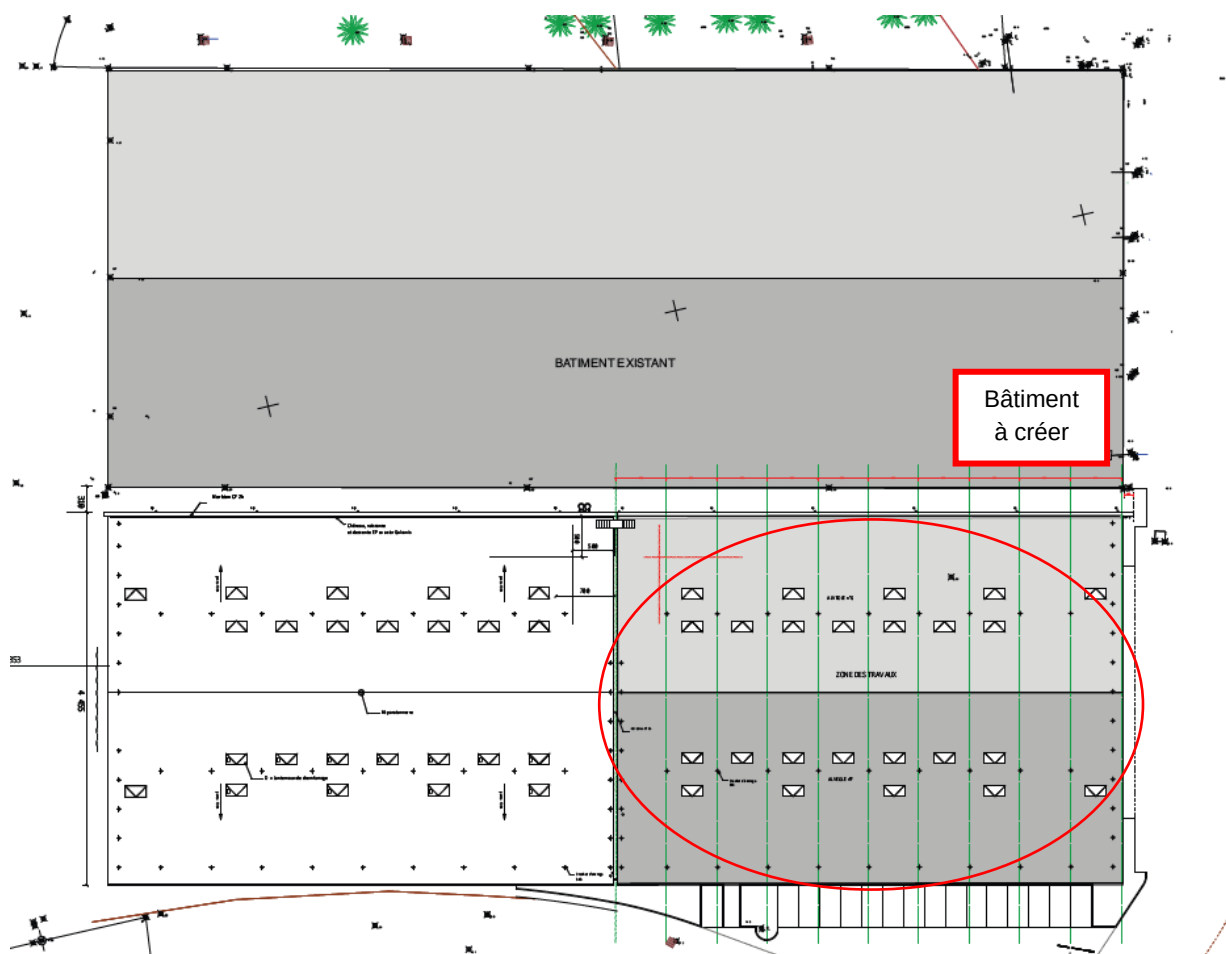


Figure 5 : Plan masse du projet

Le bâtiment aura une surface d'environ 2600 m² et une hauteur maximale de 13.4 m.

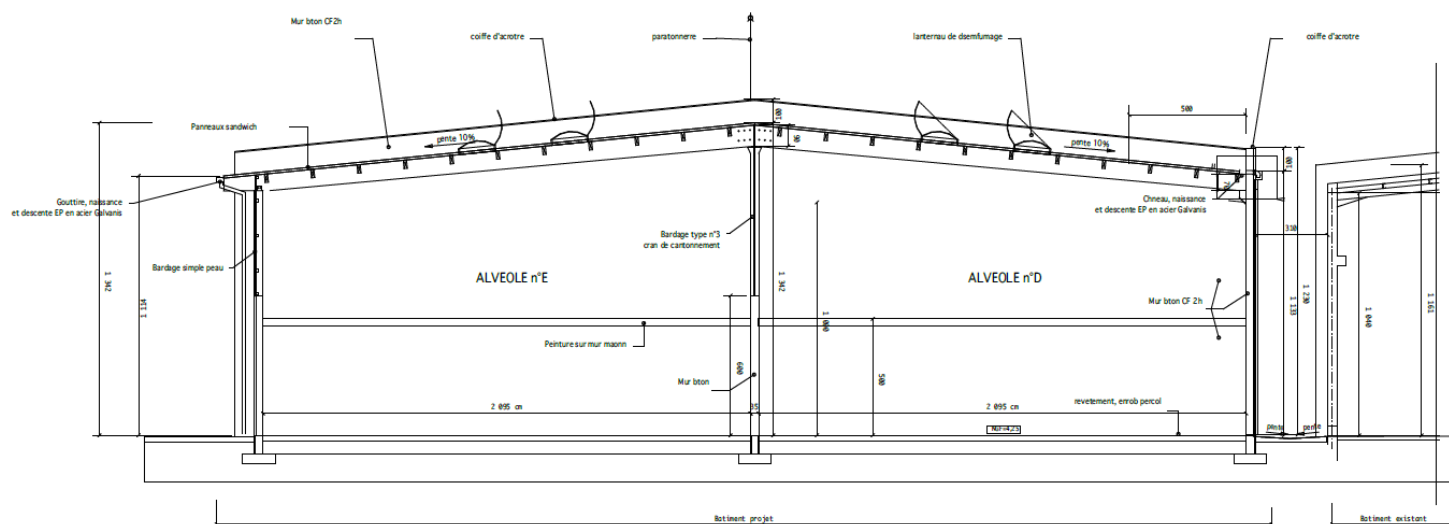


Figure 6 : Coupe du projet

3 rangées de pieux sont prévues afin de fonder la future extension. Le plan de fondation du bâtiment au Sud du projet ci-dessous, sera similaire au plan de fondations du projet.

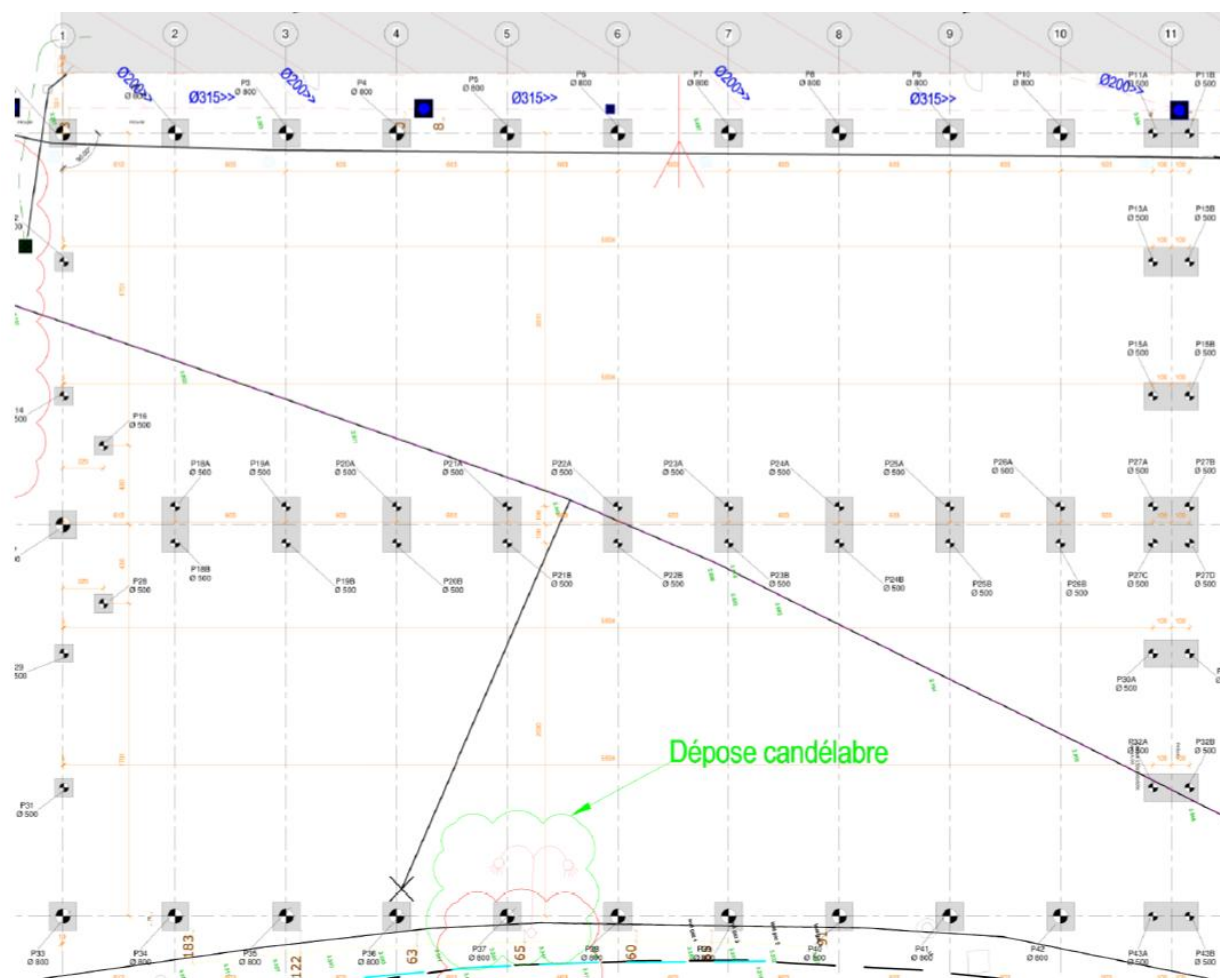


Figure 7 : Plan de fondations

Afin d'étendre la zone de voiries au Nord du site, le bassin à ciel ouvert d'une capacité de 1000 m³ sera transformé en bassin enterré. La capacité restera inchangée

Ce bassin sera enterré à 2 m de profondeur pour sa base à la cote de 2.0 m NGF, et sera situé sous sa dalle de couverture à 0.4 m de profondeur.

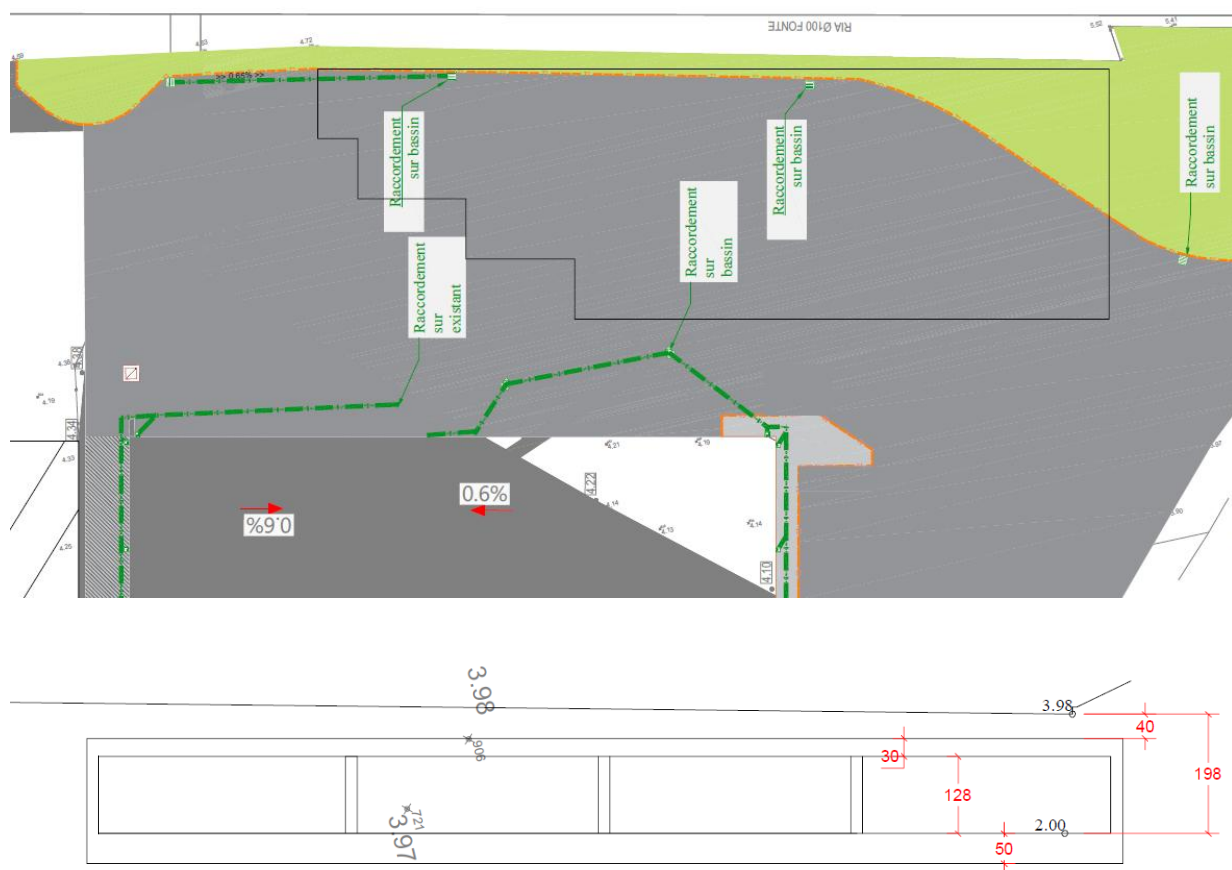


Figure 8 : Plan & coupe de principe du bassin enterré

1.5 Mission de Ginger CEBTP

La mission de GINGER CEBTP est conforme au contrat n°SBA2.Q0054 accepté le 26/03/2026.

Elle correspond à une étude géotechnique de conception phase projet (G2 PRO) selon la norme NF P94-500 de Novembre 2013 (cf. **Annexe 1**), soit :

- Définir si besoin un programme d'investigations spécifique et le réaliser.
- Faire un dossier de synthèse qui comprend l'analyse de l'ensemble des investigations réalisées sur le site.
- Définir les hypothèses et les valeurs caractéristiques à prendre en compte pour le projet, en établissant des modèles géotechniques, hydrogéologiques et sismiques.
- Etablir les notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques
- Proposer un phasage de construction, en définissant les caractéristiques des ouvrages géotechniques.
- Définir les valeurs seuils des dimensionnements.
- Justifier les caractéristiques des ouvrages géotechniques par l'établissement de notes de calcul.

Cette mission ne comporte que la phase projet aboutissant aux notes techniques donnant des notes de calcul de dimensionnement sans approche des quantités, délais et coûts.

2 Synthèse géotechnique

2.1 Investigations mises en œuvre

2.1.1 Sondages, essais et mesures in situ

Les moyens de reconnaissance et d'essais ont été définis par Ginger CEBTP en accord avec le client. L'altitude des têtes de sondages correspond au niveau du terrain au moment des investigations, noté « TA » dans la suite de ce rapport.

Une première campagne d'investigations a été réalisée dans le cadre des missions référencées avant (SBA2.K.0104) en octobre 2020 et (SBA1.M.0091) septembre/octobre 2023.

Type de sondage	Quantité	Noms	Prof. (m/ TA)
Essai au pénétromètre statique Norme NF P 94-113	5	CPT1 CPT2 CPT4 CPT5 CPT6	21 21.5 20 13.4® 20
Sondage de reconnaissance des fondations à la pelle mécanique	1	RF2	1.0
Sondage à la pelle mécanique	1	PM2	3.0

® = refus

Les coupes des sondages sont présentées en **Annexe 5**.

Les investigations supplémentaires ont été réalisées dans le cadre de la mission G2 PRO 2026 :

Type de sondage	Quantité	Noms	Prof. (m/ TA)	Altitude NGF
Essai au pénétromètre statique Norme NF P 94-113	2	CPT101 CPT102	21 ® 21 ®	4.3 -*
Sondage destructif au tricône Ø 63 mm Exécution d'essais pressiométriques selon norme NF EN ISO 22476-4	1	SD1 + PZ1	9	4.1
Sondage de reconnaissance à la tarière manuelle (pour essais de perméabilité in situ – cf. §II.3.2.)	1	ST1	3	4.4
Sondage à la pelle mécanique	2	PM101 PM102	1.9 1.9	+4.1 -*

® = refus

**Pour l'implantation de certains essais, l'élévation de certains sondages étaient trop imprécises par rapport à la réalité du terrain.*

Les coupes des sondages sont présentées en **Annexes 3 et 4**.

2.1.2 Piézométrie

Les équipements suivants ont été mis en place dans le cadre de la mission G2 PRO de 2026 :

Sondage de référence	Description de l'équipement piézométrique mis en place			
	Equipement en tête	Ø du Tube	Profondeur du tube (m/ TA)	Niveau de la partie crépinée (m/ TA)
SD1 + PZ1	Capot métallique de protection scellé au terrain	Ø 45/50mm	9	Tube crépiné de 1.0 m à 9.0 m de profondeur

2.1.3 Essais de perméabilité in-situ

Les essais suivants ont été réalisés dans le cadre de la mission G2 PRO 2026 :

Type d'essai in situ	Dénomination	Prof. (m/TA)
Essai d'infiltration de type Porchet	EP1	1.2

2.1.4 Essais de laboratoire

Les essais suivants ont été réalisés dans le cadre de la mission G2AVP SBA2.K.0104 :

Identification des sols	Nombre	Norme
Teneur en eau pondérale W	2	NF P94-050
Analyse granulométrique par tamisage	2	NF P94-056
Valeur au bleu du sol (VBS)	2	NF P94-068
Classification des sols (GTR)	2	NF P11-300

Les essais suivants ont été réalisés dans le cadre de la mission G2PRO de 2026 :

Identification des sols	Nombre	Norme
Teneur en eau pondérale W	2	NF P94-050
Analyse granulométrique par tamisage	2	NF P94-056
Valeur au bleu du sol (VBS)	2	NF P94-068
Classification des sols (GTR)	2	NF P11-300

L'analyse d'agressivité suivante a été réalisée dans le cadre de la mission G2 PRO 2026 :

Agressivité	Nombre	Norme
Agressivité des eaux vis-à-vis du béton	1	NF EN 206-1

L'ensemble de ces résultats de ces essais seront présentés en **Annexe 6**.

2.2 Coupe lithologique

D'après la carte géologique de Bayonne à l'échelle 1/50.000^{ème}, le site serait constitué d'alluvions récentes notées Fz sur la carte.



Figure 9 : Extrait de la carte géologique - Source : Infoterre

D'après le site Infoterre, les terrains se situent en limite de **zone d'aléa faible** vis-à-vis du retrait-gonflement des argiles. Il se situe en **zone 2 vis-à-vis du potentiel radon**.

A noter que la profondeur des formations est donnée par rapport au terrain « actuel » tel qu'il était au moment de la reconnaissance (Septembre 2026).

L'analyse et la synthèse des résultats des investigations réalisées ont permis de dresser la coupe géotechnique schématique suivante rencontrée sous 50 cm d'enrobé :

Formation n°1 : Remblais sablo-limoneux

Profondeur : de 0.5 m/TA jusqu'à 2.5/3.0 m/TA

Les caractéristiques géomécaniques sont les suivantes :

- **Résistance à la pointe du cône** : $q_c = 2.0$ à 14.1 MPa ;

Il s'agit de **sables limoneux lâches à moyennement denses** au sens de la classification des sols de l'Eurocode 7.

Nota : Les profondeurs données pour la base de l'horizon remblayé et/ou remanié sont très indicatives, avec un passage progressif entre les remblais et le sol support sous-jacent, +/- poinçonné et/ou remanié sur une frange superficielle dont l'épaisseur n'est pas connue.

De plus, il n'est pas exclu que cet horizon remblayé renferme des blocs grande dimension ou vestiges, non détectés au droit de tous sondages.

De même, le caractère anthropique de ces matériaux pourra occasionner des variations d'épaisseur de cet horizon dans l'emprise du projet avec des répartitions aléatoires sur le site.

Formation n°2a : Sable lâches à dense à passages argileux

Profondeur : De 2.5/3.0 m/TA jusqu'à 10.5/11.0 m/TA

Les caractéristiques géomécaniques sont les suivantes :

- **Résistance à la pointe du cône** : $q_c = 3.0$ à 20.0 MPa ;

Il s'agit de **sables à passages argileux lâches à denses** au sens de la classification des sols de l'Eurocode 7.

Remarque : Au sein de cet horizon, nous avons pu retrouver quelques passages argileux (argile « ferme ») d'épaisseur généralement faible (<0.5 à 1 m) mais ponctuellement plus important (2.5 m en ST1)

Formation n°2b : Sable moyennement dense à très dense

Profondeur : de $10.5/11.0$ m/TA jusqu'à >21.8 m

Les caractéristiques géomécaniques sont les suivantes :

- **Résistance à la pointe du cône** : $q_c = 8.0$ à >40 MPa ;

Il s'agit de **sables moyennement denses à très denses** au sens de la classification des sols de l'Eurocode 7.

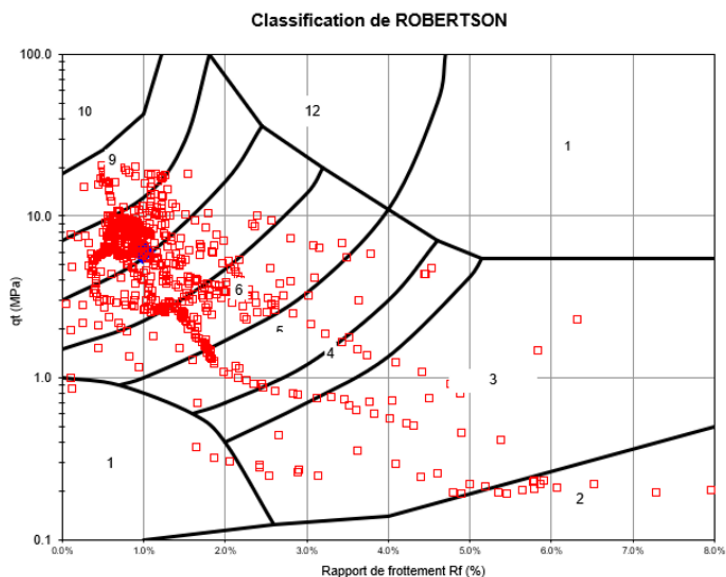
Remarques :

- *Nous rappelons qu'il n'est pas toujours évident de distinguer les variations horizontales et/ou verticales éventuelles, inhérentes aux changements de faciès, compte tenu de la surface investiguée par rapport à celle concernée par le projet. De ce fait, les caractéristiques indiquées précédemment ont un caractère représentatif mais non absolu.*
- *Au droit des essais de pénétration statique, les limites des couches sont extrapolées à partir des diagrammes (valeurs de compacité du sol) et de notre connaissance du contexte géologique. La nature des terrains et les limites des couches pourront être confirmées lors des phases ultérieures (études ou travaux).*

2.3 Caractéristiques pénétrométriques des sols

2.3.1 Formation n°1 : Remblais sablo-limoneux

Couche 1



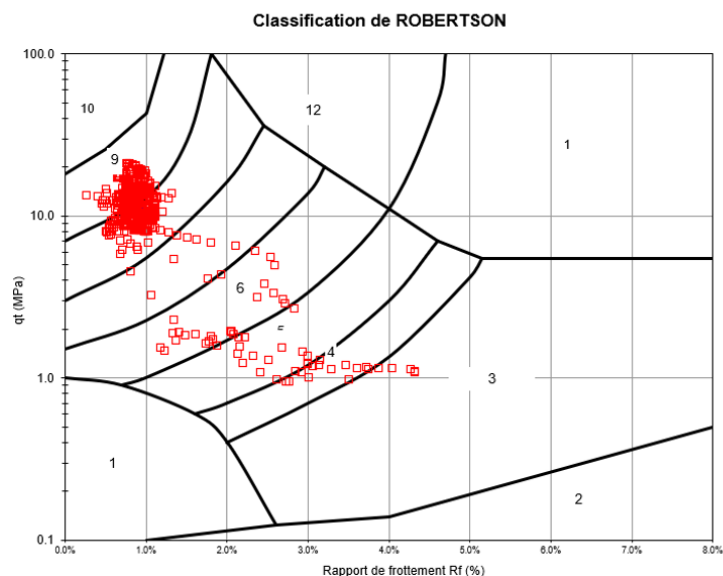
S1	Sol fin argile ou silt sensible	S7	Sable silteux à silt sablonneux
S2	Sols organiques et tourbes	S8	Sable silteux à sable
S3	Argile	S9	Sable
S4	Argile silteuse à argile	S10	Sable graveleux à sable
S5	Silt argileux à argile silteuse	S11	Sols fins intermédiaires très raides
S6	Silt sablonneux à silt argileux	S12	Sables cimentés ou dilatants

	Epaisseur (m)	Caractéristiques mécaniques			
		qt (Mpa)	RF (%)	Qt	FR (%)
Valeur minimale		0.02	0.05%	0.53	0.05%
Valeur maximale		20.50	484.87%	1725.99	1405.68%
Moyenne		6.15	2.39%	214.19	3.78%
Ecart type	-	4.02	19.05%	260.66	51.89%
Moyenne géométrique	-	4.35	1.72%	128.09	1.14%
Moyenne harmonique	-	1.80	0.87%	42.99	0.88%
Valeur médiane		6.09	0.99%	152.13	0.99%

Figure 10 : Classification de Robertson pour la formation n°1

2.3.2 Formation n°2a : Sable lâche à dense à passages argileux

Couche 2a



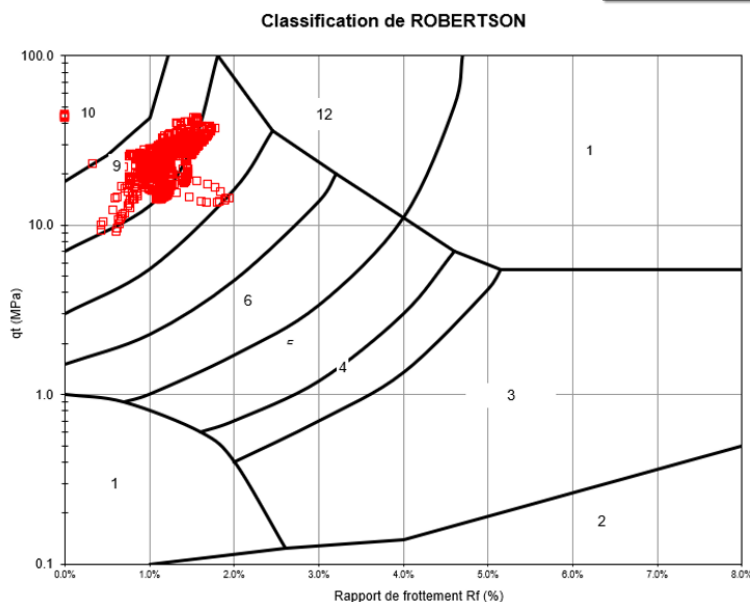
S1	Sol fin argile ou silt sensible	S7	Sable silteux à silt sablonneux
S2	Sols organiques et tourbes	S8	Sable silteux à sable
S3	Argile	S9	Sable
S4	Argile silteuse à argile	S10	Sable graveleux à sable
S5	Silt argileux à argile silteuse	S11	Sols fins intermédiaires très raides
S6	Silt sablonneux à silt argileux	S12	Sables cimentés ou dilatants

	Epaisseur (m)	Caractéristiques mécaniques			
		qt (Mpa)	RF (%)	Qt	FR (%)
Valeur minimale		0.95	0.28%	14.31	0.27%
Valeur maximale		21.11	4.33%	223.36	4.73%
Moyenne		10.81	1.07%	132.05	1.10%
Ecart type	-	4.46	0.61%	49.14	0.67%
Moyenne géométrique	-	9.26	0.97%	116.31	0.99%
Moyenne harmonique	-	6.51	0.91%	88.31	0.92%
Valeur médiane		10.75	0.90%	137.13	0.91%

Figure 11 : Classification de Robertson pour la formation n°2a

2.3.3 Formation n°2b : Sable moyennement dense à très dense

Couche 2b



S1	Sol fin argile ou silt sensible	S7	Sable silteux à silt sablonneux
S2	Sols organiques et tourbes	S8	Sable silteux à sable
S3	Argile	S9	Sable
S4	Argile silteuse à argile	S10	Sable graveleux à sable
S5	Silt argileux à argile silteuse	S11	Sols fins intermédiaires très raides
S6	Silt sablonneux à silt argileux	S12	Sables cimentés ou dilatants

	Epaisseur (m)	Caractéristiques mécaniques			
		qt (Mpa)	RF (%)	Qt	FR (%)
Valeur minimale		9.08	0.00%	89.14	0.00%
Valeur maximale		45.16	1.95%	248.47	1.99%
Moyenne		25.41	1.19%	179.32	1.20%
Ecart type	-	6.28	0.26%	31.92	0.26%
Moyenne géométrique	-	24.60	1.11%	176.14	1.12%
Moyenne harmonique	-	23.73	0.20%	172.53	0.20%
Valeur médiane		25.32	1.17%	184.66	1.18%

Figure 12 : Classification de Robertson pour la formation n°2b

2.4 Synthèse des essais en laboratoire

2.4.1 Caractéristiques physiques des sols

L'ensemble des résultats des essais en laboratoire sont visibles en **Annexe 6** et sont synthétisés ci-dessous :

Ref	Formation / type de sol	Prof. (m) échantillon	W (%)	Valeur au bleu VBS (g/100g)	Tamisé < 2 mm (%)	Tamisé < 80 µm (%)	Ømax (mm)	Classe G.T.R. 2000	Classe G.T.R. 2020
PM2	1 - Sable graveleux	1.20 – 2.10	18.2	0.06	-	3.2	10	D1	-
PM2	1 - Sable vasard gris	2.10 -3.00	37.6	0.34	-	56.4	2	A1	-
PM101	1 - Sable graveleux argileux marron	0.8 - 1.9	17.2	0.62	71.7	26.4	20/40	B5	I1
PM102	1 - Sable beige-jaunâtre	0 – 1.9	3.1	0.04	99.7	1.0	5/7	D1	S2ins

Commentaires sur les sols classés en A1 : Les sols A1 sont des sols fins changeant brutalement de consistance pour de faibles variations de la teneur en eau. Leur temps de réaction aux variations de l'environnement hydrique et climatique est relativement court. De ce fait, ce sont des matériaux très sensibles à l'eau, et dont la portance peut chuter fortement pour de faibles variations hydriques.

Commentaires sur les sols classés en B5 : Ils correspondent à des matériaux sablo-argileux, sensibles aux variations hydriques et dont la portance peut chuter rapidement.

Commentaires sur les sols classés en D1 : Ces sols sont insensibles à l'eau et sont difficilement traficables en l'état selon le guide du terrassement routier.

2.4.2 Aggressivité chimique de l'eau

L'ensemble des résultats des analyses en laboratoire sont visibles en **Annexe 6**.

Un essai d'agressivité des eaux sur les bétons est en cours de réalisation au moment de l'édition de ce rapport. Le résultat de cet essai sera transmis en indice 2 de ce rapport.

Pour information les classes d'agressivité sont définies de la manière suivante selon la norme NF EN 206/CN :

- XA1 Environnement à faible agressivité chimique,
- XA2 Environnement d'agressivité chimique modérée,
- XA3 Environnement à forte agressivité chimique.

Ces classes d'agressivité seront à prendre en compte pour la formulation du béton à mettre en œuvre.

2.5 Synthèse hydrogéologique

2.5.1 Inondabilité

D'après les informations issues du site www.georisques.gouv.fr, le site destiné à accueillir le projet est située en bordure d'une **zone sujette aux débordements de nappes**.

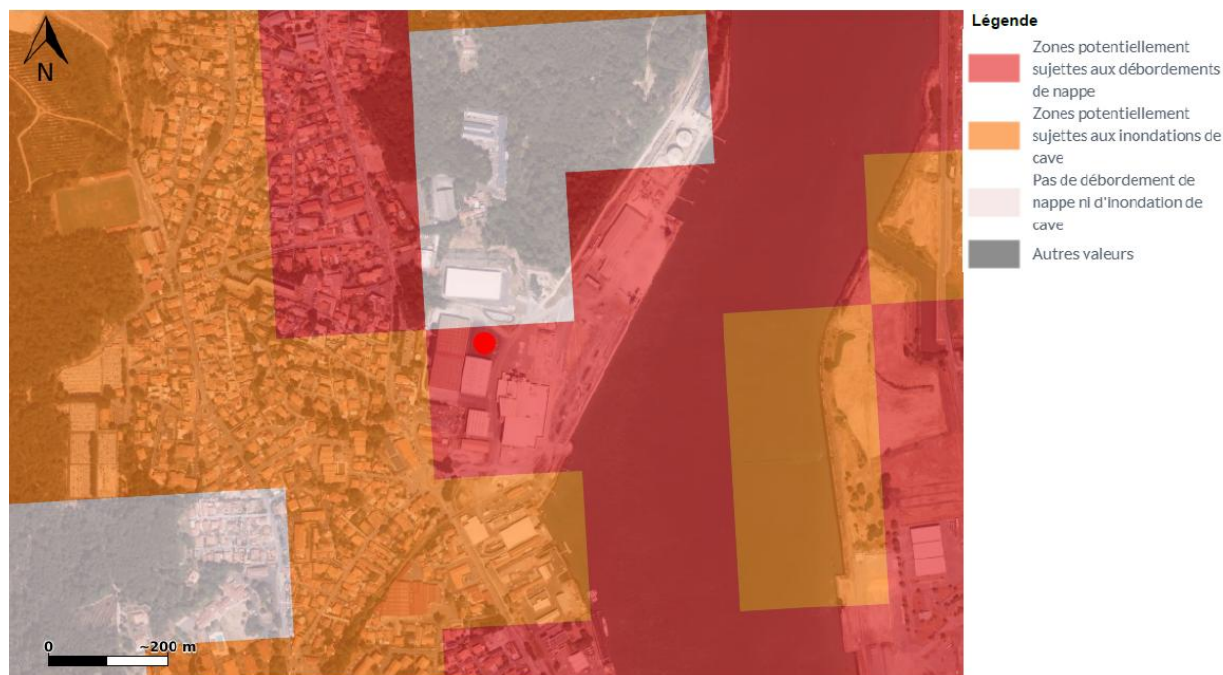


Figure 13 : Carte d'exposition aux remontées de nappe – Source : Géorisques

Par ailleurs des informations précises sur le risque réel d'inondation peuvent être fournies dans les documents d'urbanisme (P.L.U.) et dépendent des travaux de protection réalisés, donc susceptibles de varier dans le temps. S'agissant de données d'aménagement hydraulique et non de données hydrogéologiques, elles ne font pas partie de notre mission d'étude géotechnique.

2.5.2 Niveaux d'eau

Un niveau d'eau a été relevé en fin de sondage au droit de SD1+PZ1 à 5.0 m/TA le 23/04/2026.
Il s'agit d'un niveau ponctuel non stabilisé relevé pouvant être biaisé par le liquide résiduel du forage (forage à l'eau).

Un niveau d'eau stabilisé a été rencontré à 2.8 m/TA lors de nos investigations complémentaires le 30 avril 2026.

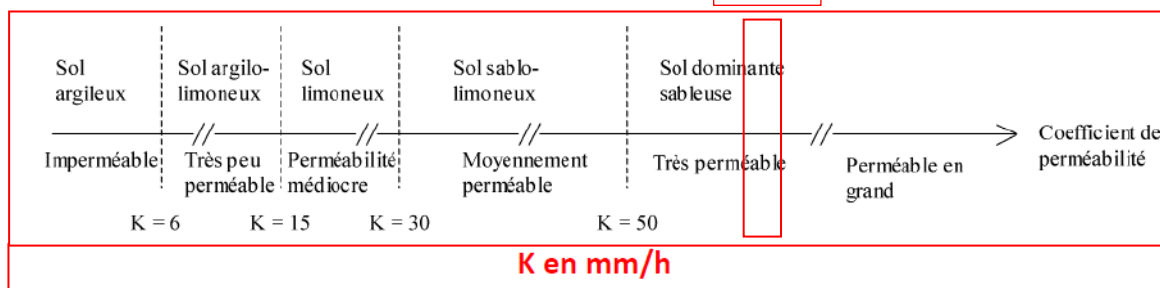
De plus, des circulations d'eau ponctuelles / anarchiques ne sont pas à exclure au sein des différentes formations, notamment en cas de précipitations.

2.5.3 Perméabilité

Afin d'estimer l'ordre de grandeur de la perméabilité des terrains en place, des essais de perméabilité relatifs aux normes ISO 22282-2 à 6, adaptés au site et au projet, ont été réalisés. Les résultats de ces essais de perméabilité sont donnés dans le tableau ci-dessous et insérés en **Annexe 3** :

Sondage/ Formation	Nature du sol	Profondeur de l'essai	Coefficient de perméabilité K		Degré de perméabilité
			m/s	mm/h	
EP1	Sable	0/1.2 m/TN	6.7 E-5	241	BON Sols très perméables

EP1
K= 241
mm/h



En termes de possibilité d'infiltration, les plages de valeurs relevées s'inscrivent dans une possibilité d'infiltration bonnes :

Perméabilité k (m/s)	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻⁴	10 ⁻⁵	10 ⁻⁶	10 ⁻⁷	10 ⁻⁸	10 ⁻⁹	10 ⁻¹⁰	10 ⁻¹¹
Type de sol	Gravier sans sable ni éléments fins			Sable avec gravier, Sable grossier à sable fin		Sable très fin, Limon grossier à limon argileux			Argile limoneuse à argile homogène		
Possibilités d'infiltration	excellentes			bonnes		moyennes à faibles			faibles à nulles		

Les essais *in situ* traduisent un degré de perméabilité fort témoignant d'une capacité d'infiltration bonne au sein des matériaux du site.

Remarques :

- *Comme les essais de perméabilité ont été réalisés dans des forages de faible diamètre, la perméabilité obtenue est locale car elle intéresse un volume très limité par rapport au terrain étudié. Des variations latérales ne sont donc pas exclues.*
- *Nous rappelons qu'il s'agit d'essais ponctuels mesurant la perméabilité du sol en présence sur une surface très limitée par rapport au terrain étudié. Des variations latérales ne sont donc pas exclues.*
- *La perméabilité des sols est fortement liée à leur compacité. A titre indicatif un sol peut voir sa perméabilité divisée par 100 par un simple compactage. Il faut donc proscrire le compactage ou le remaniement des sols au droit des zones d'infiltration*

2.6 Reconnaissances des fondations existantes

Une campagne de reconnaissance de fondations a été réalisée lors de la mission G2AVP SBA2.K.0104 le 07/10/2020.

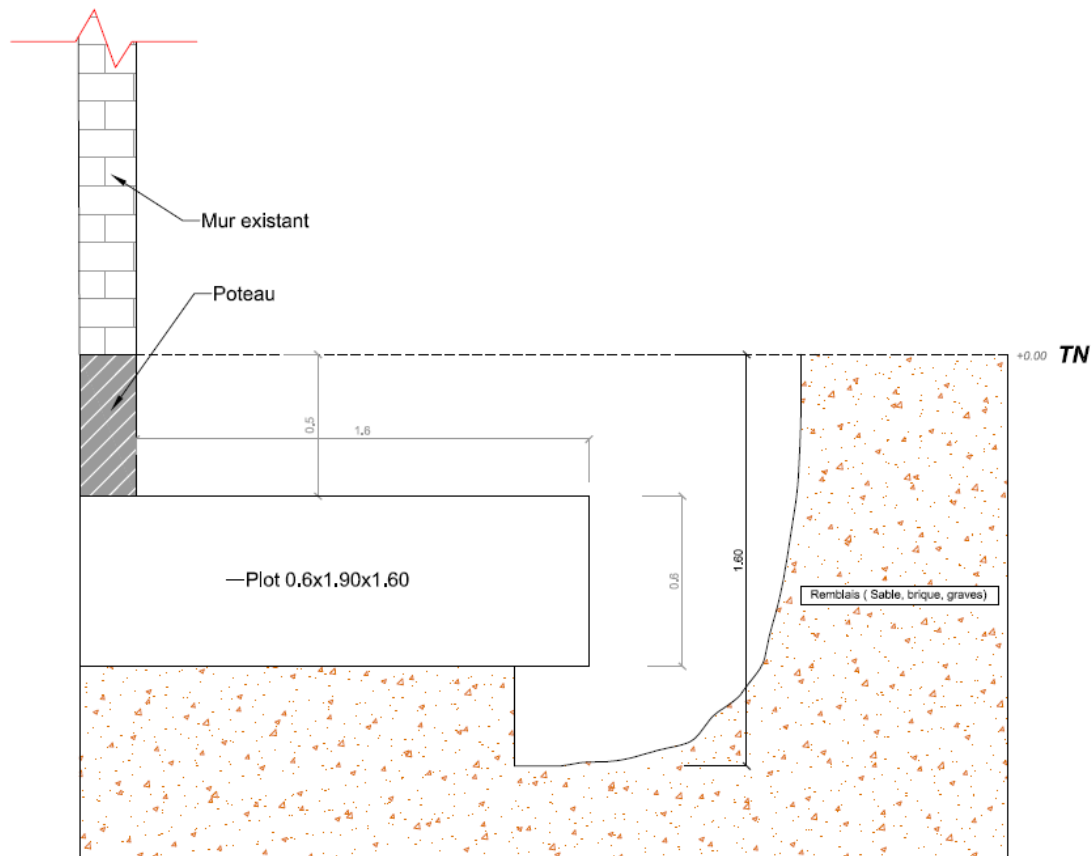
Les coupes des fouilles de reconnaissance des fondations existantes sont insérées en **Annexe 5**.

D'après les observations faites dans la fouille RF2 réalisée à la base du bâtiment Ouest au projet, les caractéristiques géométriques des fondations reconnues sont les suivantes :

- Type de fondation : Massif isolé en béton,
- Débord : 1.6 m,
- Épaisseur de béton : 0.60 m,
- Profondeur d'encastrement du béton : 1.1 m / TN.
- Couche d'ancrage : Remblais sablo-graveleux avec débris de briques

Un ancien caniveau de l'ancien bâtiment à 1.6 m du plot et 0.45 m de profondeur a été observé durant ce sondage.

Vue de profil



3 Principes de construction et hypothèses générales

3.1 Solutions constructives

3.1.1 Données d'entrée

- Création d'extension par la réalisation des cellules F & G, avec un niveau bas en enrobé percolé.
- Présence de deux bâtiments au Sud et à l'Ouest du site. Néanmoins, les appuis à créer étant à une distance de 2.5m ou plus de ces bâtiments, les nouvelles fondations à créer ne devraient pas interférer avec les fondations existantes. Il conviendra de vérifier cela lors de la mission G3.
- Remplacement du bassin à ciel ouvert en bassin enterré.
- Coupe géotechnique composée de haut en bas par :
 - Remblais sablo-limoneux jusqu'à 0.5/3.0 m/TA.
 - Sable lâche à dense jusqu'à 11 m/TA ;
 - Sable moyennement dense à très dense jusqu'à plus de >22.0 m/TA.

3.1.2 Ouvrages géotechniques

Les **fondations** seront de type **profondes**. Elles devront être **ancrées d'au moins 1.5 m dans la formation n°2** des sables denses à très denses soit à partir de 12.5 m/TA.

Le **niveau bas à créer** sera de type enrobé percolé sur couche de forme après purge de la frange superficielle des remblais en place.

Le **bassin enterré** reposera **superficiellement** sur un radier à 2.0 m/TFini au sein de la formation 2a dont le toit a été trouvé à 0.5 m/TA lors des sondages (PM102).

3.2 Modèle géotechnique

Le modèle géotechnique suivant a été retenu pour le bâtiment :

Formation	Prof. base (m/TA)	q _c (MPa)	pl* (MPa)	E _m (MPa)	α
Enrobé	0.5	-	-	-	-
1 – Remblais sablo-limoneux	3.0	3	0.3*	3.5*	1/3
2a – Sable lâche à dense	11	7.8	0.8*	9*	1/3
2b – Sable moyennement dense à très denses	>22	18	2.3*	20*	1/3

**Estimés d'après les relations de Cassan (1998)*

Les profondeurs sont données à titre indicatif. En cas de surprofondeurs, les fondations et la purge des matériaux pour la réalisation du dallage devront être également approfondies pour respecter les préconisations détaillées dans les paragraphes suivants.

3.3 Hypothèses vis-à-vis du risque sismique

3.3.1 Définition des paramètres sismiques

Selon le décret n°2010-1255 et la norme NF EN 1998 (EUROCODE 8), les principales données parasismiques déduites des éléments du projet et des reconnaissances effectuées figurent dans le tableau suivant :

Zone de sismicité	3
Classe de sol	B
Paramètre de sol S	1.5
Accélération a_{gr}	1.1
Catégorie d'importance	I
Coefficient d'importance γ_I	0.8

Dans le cas d'un ouvrage de catégorie d'importance I, l'application des règles parasismiques n'est pas obligatoire d'après l'Eurocode 8 (Norme NF EN 1998 – Calcul des structures pour leur résistance au séisme).

3.3.2 Liquéfaction des sols

L'étude de liquéfaction des sols n'est pas demandée par l'Eurocode 8 pour un ouvrage de catégorie d'importance I.

4 Terrassements et talutages

4.1 Terrassabilité des matériaux

La réalisation des déblais concernant la formation n°1 pourrait présenter des difficultés particulières d'extraction au vu des remblais rencontrés sur site (présence possible de vestiges, de blocs). L'utilisation d'engins ou de procédés adaptés devra être pris en compte lors de la réalisation des travaux (éclateur, dérocteur, pelle puissante, BRH, ...).

Nous attirons l'attention sur le fait que ces procédés génèrent des vibrations dont il faudra tenir compte notamment vis-à-vis des avoisinants. Dans tous les cas, la technique de déroctage retenue devra tenir compte de la présence de mitoyens afin d'éviter tout désordre sur les avoisinants (limitation des vibrations, ...).

Les matériaux, ainsi que les procédures de mise en œuvre et de contrôle devront répondre aux recommandations des normes et guides en vigueur.

En cas de présence d'amiante dans les matériaux de chaussée, les travaux de terrassement devront être exécutés dans le respect de la réglementation en vigueur vis-à-vis du risque amiante, y compris la gestion des déchets.

4.2 Traficabilité

Les formations du site étant de nature sableuse, elles sont par expérience sensibles à l'eau. Par conséquent, les travaux devront être réalisés dans des conditions météorologiques favorables sinon le chantier peut rapidement devenir impraticable et nécessiter la mise en place de surépaisseurs en matériaux insensibles à l'eau.

4.3 Drainage en phase chantier

Des niveaux d'eau ont été observés lors d'un relevé au sein du sondage SD1+PZ1 le 30/04/26 à 2.8 m/TA (≈ 1.3 m NGF). Il est probable que les niveaux de nappe remontent lors de périodes défavorables.

Dans tous les cas, nous conseillons la réalisation des travaux en période favorable (notamment pour la réalisation du bassin).

Les dispositions spécifiques prévisibles seront adaptées au cas par cas pour assurer la mise au sec de la plateforme de travail à tout moment (notamment merlon ou fossé périphérique pour protéger le chantier des eaux extérieures).

Toute zone décomprimée fera l'objet d'un traitement spécifique si elle doit recevoir un élément de l'ouvrage à porter (purge, compactage).

4.4 Talus

Au vu de la nature sableuse des couches de sol présentes sur site, nous recommandons une pente maximale de talus de 2H/1V afin d'assurer la sécurité et la stabilité des talus.

Toutes les surcharges même en phase provisoire seront à proscrire en crête de talus.

4.5 Mitoyenneté

La réalisation du projet actuel implique l'exécution de travaux au voisinage immédiat de bâtiments fondés superficiellement (bâtiment Ouest) et en profondeur (bâtiment Sud).

Toutes les précautions devront être prises pour leur éviter tout dommage tant en phase provisoire que définitive (limitation des vibrations, décalage des appuis, blindages de fouilles).

Pour la réalisation des pieux, l'ouvrage devra se tenir à une distance suffisante des ouvrages avoisinants afin de ne pas risquer de les déstabiliser (distance prise usuellement à 1 m minimum entre l'axe des pieux et le débord extérieur des fondations).

Si l'on souhaite réduire cette distance, des sondages seront réalisés à chaque pieux afin de vérifier le débord de la fondation.

Une analyse de risque devra impérativement être réalisée au stade projet (mission G3).

Si des soutènements ou reprises en sous-œuvre s'avèrent nécessaires, ils devront faire l'objet d'une étude particulière que Ginger CEBTP peut réaliser dans le cadre d'une mission spécifique de type G5 complétée par une étude G2 PRO plus générale.

5 Note de dimensionnement des fondations profondes

Les fondations profondes sont justifiées selon les règles de la norme NF P94-262 « Justification des ouvrages géotechniques - Fondations profondes ». Il convient de réaliser les vérifications suivantes :

- Vérification de la contrainte du béton ;
- Vérification de la capacité portante ;
- Vérification sous efforts horizontaux et moments.

5.1 Hypothèses complémentaires

5.1.1 Coupe de calcul

D'après la synthèse réalisée précédemment, nous avons retenu la coupe de calcul suivant pour le dimensionnement des pieux (**pieu à la tarière creuse → classe 2 – catégorie 6**) :

Formation	Prof. base (m/TA)	q_c (MPa)	p_l^* (MPa)	E_m (MPa)	α	$Q_{s,i}$
Enrobé	0.5	-	-	-	-	-
1 – Remblais sablo-limoneux	3.0	3	0.3*	3.5*	1/3	0.1**
2a – Sable lâche à dense	11	7.8	0.8*	9*	1/3	75.53
2b – Sable moyennement dense à très denses	>22	18	2.3*	20*	1/3	139.94

*Valeurs estimées et minorées pour le calcul d'après les relations de Cassan

**Couche neutralisée

Il a été considéré que les pieux seront réalisés à partir du terrain actuel soit à une côte moyenne de 4.2 m NGF.

Au vu des paramètres trop faibles et de la nature de la couche n°1, le frottement latéral unitaire pour la couche n°1 sera supposé nul, par mesure sécuritaire.

5.1.2 Hypothèses retenues vis-à-vis des efforts parasites

Aucun effort parasite n'a été pris en compte.

Du frottement négatif sur les pieux pourra être considéré par l'entreprise en G3 en cas de remblaiement de la zone.

5.1.3 Descentes de charges

Les cas de charge pour chaque pieux nous ont été donnés pour la rédaction du rapport par le client. Elle correspond à celle prise pour le bâtiment situé au Sud du projet. Elles sont communiquées en **Annexe 7**.

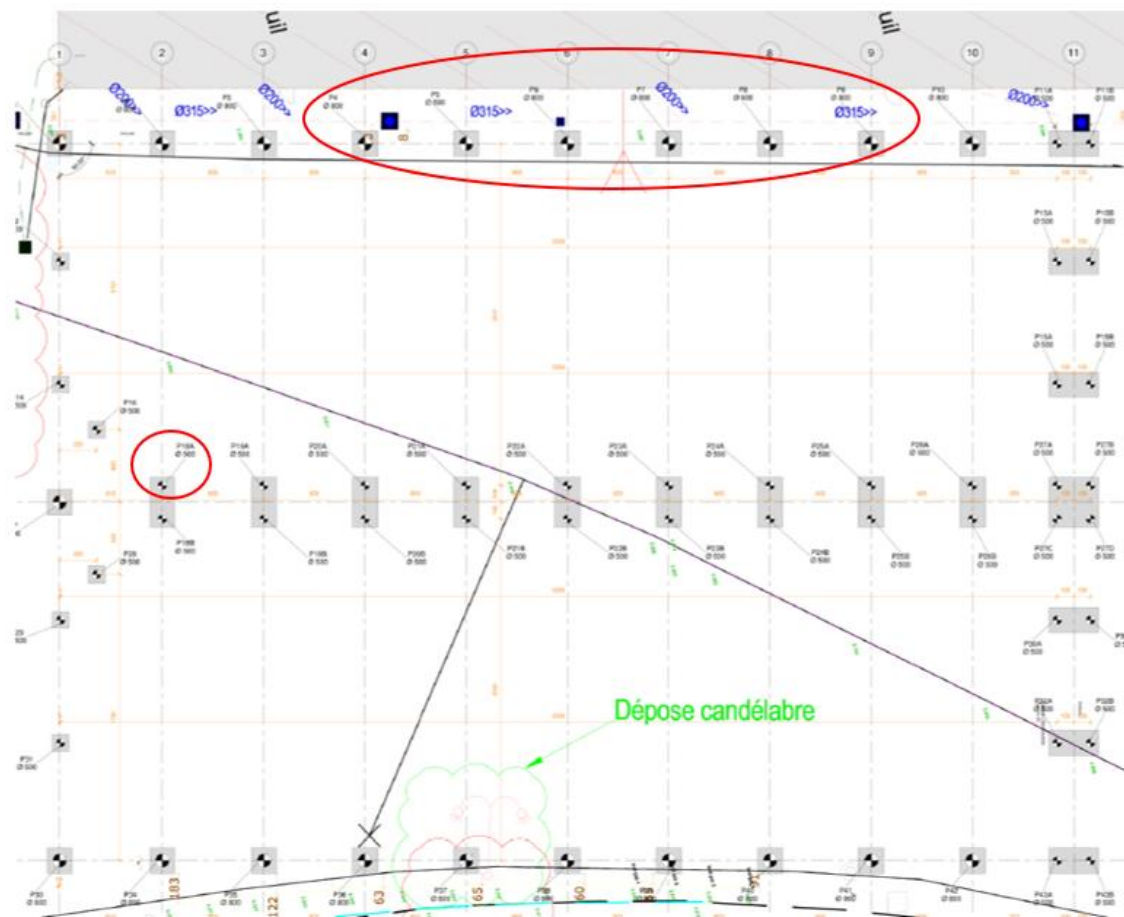


Figure 14 : Plan d'implantation des pieux

Nous avons dimensionné 2 cas représentant les pieux 4 à 9 et 18A selon les cas de charges transmis. Nous avons déterminé les combinaisons de charges à l'ELU Fondamental par rapport à la portance et à l'ELS Caractéristiques par rapport au soulèvement par rapport aux cas de charges donnés :

SBA1.Q.0038 - Extension Cellules F & G Descente de Charges			
Charge (en kN)	Ved	Ned	Med
Cas	Effort Horizontal	Effort vertical	Moment
N°4 à 9 ELS Soulèvement	-425.10 kN	757.00 kN	-774.80 kN.m
N°4 à 9 ELS Portance	-623.00 kN	1169.70 kN	-1078.49 kN.m
N°4 à 9 Groupie ELS Soulèvement	-212.55 kN	510.66 kN	264.50 kN.m
N°4 à 9 Groupie ELU Portance	-311.50 kN	752.93 kN	403.89 kN.m
N°18A ELU Portance	-156.00 kN	1216.95 kN	0.00 kN.m
N°18A ELS Soulèvement	-111.00 kN	527.00 kN	0.00 kN.m

Figure 15 : Descentes de charges étudiées pour les cellules F & G

La convention de signe indique un effort $N_{ed} > 0$ allant vers le bas.

Ces combinaisons devront être vérifiées par un BET Structure.

Les efforts horizontaux étant importants pour les pieux 4 à 9, les caractéristiques suivantes ont été retenues :

- 2 pieux par appui disposés selon une ligne triangle 1.86 m ($=3\varnothing$) de côté.
- Pieux tarière creuse de 12.5 m de longueur.
- Pieux de diamètre de forage 0.62 m.

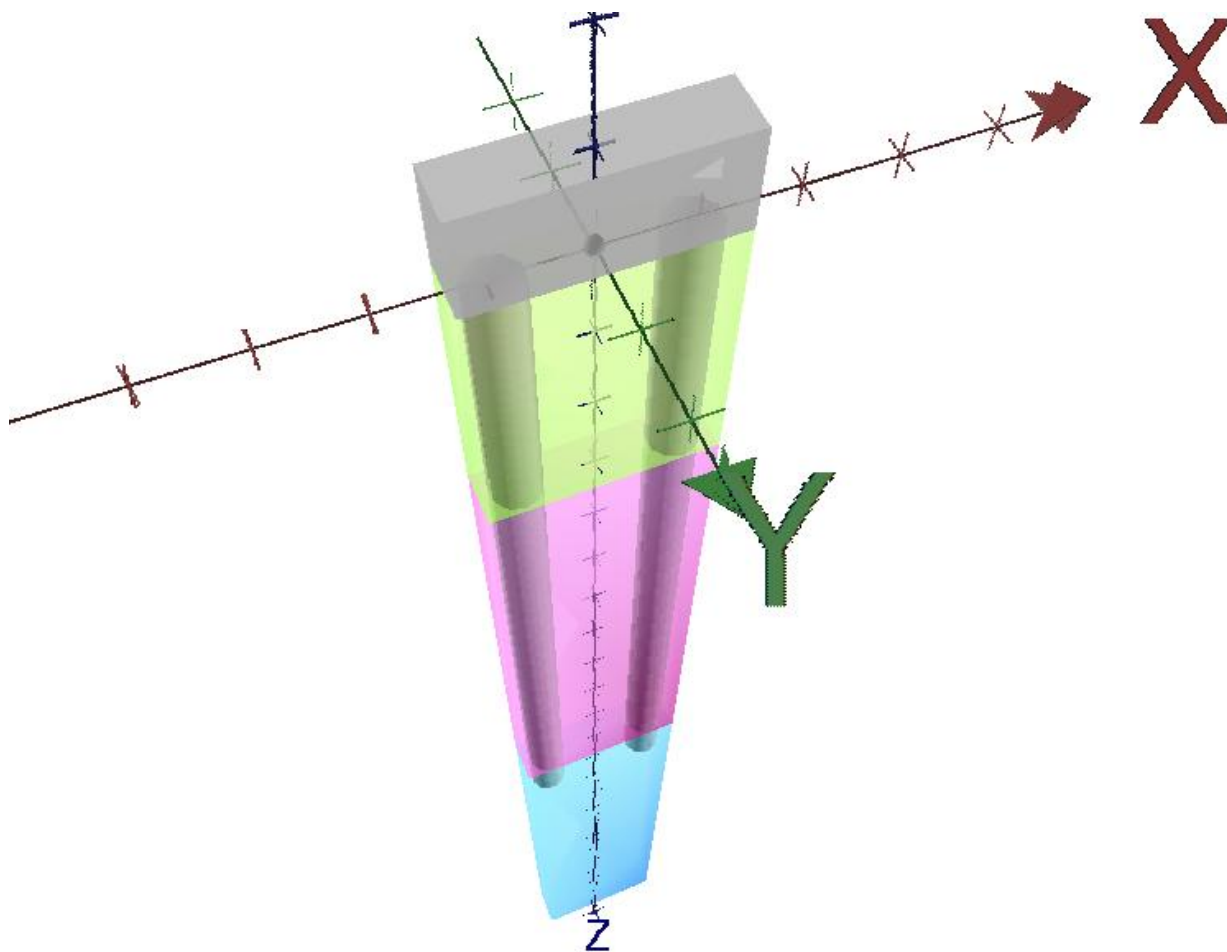


Figure 16 : Géométrie des pieux - Source : Groupie+

5.2 Justification du béton

Pour les calculs de structure, on considère les caractéristiques suivantes :

- Résistance caractéristique à la compression :

$$f_{ck}^* = \frac{\inf(f_{ck}(t); f_{ck}; C_{\max})}{k_1 * k_2}$$

Avec :

- f_{ck}^* : résistance caractéristique à la compression à prendre en compte pour les vérifications de contraintes de compression du béton de structure de l'écran ;
- f_{ck} : résistance caractéristique à la compression à 28 jours (cf Eurocode 2) ;
- $f_{ck}(t)$: résistance caractéristique à la compression à t jours (cf Eurocode 2) ;
- $C_{\max}$: résistance caractéristique à la compression à la mise en œuvre ;
- k_1 : coefficient empirique tenant compte du mode de mise en place dans le sol ainsi que des variations possibles de sections selon la technique utilisée ;
- k_2 : coefficient empirique tenant compte des difficultés de bétonnage liées à la géométrie.

- Résistance de calcul à la compression :

$$f_{cd} = \min\left(\alpha_{cc} * k_3 * \frac{f_{ck}^*}{\gamma_c}; \alpha_{cc} * \frac{f_{ck}(t)}{\gamma_c}; \alpha_{cc} * \frac{C_{\max}}{\gamma_c}\right)$$

Avec :

- k_3 : coefficient empirique tenant compte des contrôles d'intégrité effectués ;
- α_{cc} : coefficient de valeur égale à 1 si les pieux sont armés et 0.8 si les pieux sont non armés ;
- γ_c : coefficient partiel relatif au béton (cf. Eurocode 2).

- Contraintes admissibles du béton :

- ELS :

$$\sigma_{cmoy} = 0.3 * k_3 * f_{ck}^*$$

- ELU :

$$\sigma_{cmoy} = f_{cd} \text{ (ELU fondamental)}$$

- Module d'élasticité :

- En phase service : $E_{\text{service}} = 10 \text{ GPa}$ (calcul en ELU Fondamental, pour des sollicitations de courte durée et en ELS Caractéristique, pour des sollicitations de longue durée).

En attendant les résultats d'analyse d'agressivité des sols et des eaux sur le béton, un béton C30/37 sera considéré pour la réalisation des pieux.

Ainsi, pour un béton **C30/37**, nous obtenons les valeurs suivantes :

Notation	Valeur pour un diamètre de Ø620 mm	Unité	Règlementation
f_{ck}	30.0 MPa	Mpa	Eurocode 2
C_{max}	30.0 MPa	Mpa	NF P94-262
k_1	1.35	-	NF P94-262
k_2	1.05	-	NF P94-262
k_3	1	-	NF P94-262
γ_c	1.5	-	Eurocode 2
f_{ck}^*	21.2 MPa	Mpa	NF P94-262
f_{cd}	11.3 MPa	Mpa	NF P94-262
$\sigma_{cmoy\ ELS}$	6.3 MPa	Mpa	NF P94-262
$\sigma_{cmx\ ELU\ Fond}$	11.3 MPa	Mpa	NF P94-262

Nota :

- Le coefficient k_3 pourra être pris égal à 1.2 afin d'augmenter la contrainte admissible du béton. Il conviendra de respecter les contraintes données par la norme NF P94-262,
- Nous avons considéré le coefficient α_{cc} égal à 0.8 pour être plus sécuritaire.

Le tableau suivant donne la charge maximale en compression en fonction du diamètre du pieu et de la combinaison d'actions considérées :

Diamètre	ELS Caract / ELS QP	ELU Fond
420 mm	810 kN	1440 kN
520 mm	1299 kN	2309 kN
620 mm	1917 kN	3408 kN
720 mm	2585 kN	4596 kN
820 mm	3353 kN	5961 kN
920 mm	4221 kN	7503 kN
1020 mm	5188 kN	9223 kN

5.3 Justification en capacité portante

La vérification en capacité portante est réalisée à l'aide du logiciel FOXTA par le calcul des termes suivants, selon la procédure « modèle de terrain » de la norme NF P94-262 :

Valeur caractéristique de la résistance de pointe :

$$R_{bk} = \frac{A * k_p * p_{le}^*}{y_{rd1} * y_{rd2}}$$

Avec :

- A : section de la fondation profonde.
- k_p : facteur de portance de la couche d'ancrage.
- p_{le}^* : pression limite équivalente.
- y_{rd1} : coefficient partiel de modèle lié à la dispersion du modèle de calcul.
- y_{rd2} : coefficient partiel lié au calage des méthodes de calcul.

Valeur caractéristique de la résistance de frottement axial :

$$R_{sk} = \frac{P * C_e * \sum_1^n h_i * q_{si}}{Y_{rd1} * Y_{rd2}}$$

Avec :

- h_i : hauteur dans la couche i
- P : périmètre de la fondation profonde
- q_{si} : frottement latéral unitaire dans la couche i
- C_e : coefficient d'efficacité déterminé selon l'Annexe J de la norme NF P94-262

Valeur de calcul de la portance du terrain (pieux sans refoulement de sol) en compression :

- ELS quasi-permanent :

$$R_{ELS\ QP} = \frac{0.7 * R_{sk} + 0.5 * R_{bk}}{1.1}$$

- ELS caractéristique :

$$R_{ELS\ caractéristique} = \frac{0.7 * R_{sk} + 0.5 * R_{bk}}{0.9}$$

- ELU fondamental :

$$R_{ELU\ fondamental/sismique} = \frac{R_{sk} + R_{bk}}{1.1}$$

Le calcul a été réalisé en considérant les charges maximales admissibles pour chaque diamètre de pieux. Pour la reprise de la résistance de pointe, **les pieux devront être ancrés dans la formation des sables dense à très denses (formation n°2b) d'au minimum 1.5 m ou 3 fois le diamètre pour les pieux de diamètres inférieurs à 0.5 m.** Dans le cas contraire, les pieux seront flottants.

Pour reprendre les efforts horizontaux importants donnés par la descente de charges, nous avons dimensionné des **pieux en tarière creuse de diamètre Ø620 mm**.

Il conviendra à l'entreprise d'adapter le diamètre ou le nombre de pieux en fonction du ferrailage mis en œuvre au cours de la G3.

Le tableau suivant donne les résultats obtenus et le détail des calculs FOXTA est présenté en **Annexe 9** :

Numéro de la fondation	Diamètre (mm)	Longueur (m)	R _{c,cr,d} ELS QP (kN)	R _{c,cr,d} ELS carac. (kN)	R _{c,d} ELU fond. (kN)
Pieux 4 à 9	620	12.5	1209	1479	1963
Pieux 18A	620	12.5	1209	1479	1963

Pour reprendre les charges verticales, **la mise en œuvre d'un pieu pour l'appui 18A et de deux pieux pour les appuis 4 à 9 de 620 mm sur une profondeur allant à 12.5 m est envisageable et respectera les conditions d'ancrage**.

Ces profondeurs dépendent des descentes de charges des appuis.

5.4 Impact de l'effet cinématique et des effets sismiques

Selon le guide méthodologique du Février 2012 - ponts en zone sismique- conception et réalisation selon l'Eurocode 8 (§4.5.6), les bâtiments étant de catégorie d'importance II pour une zone sismique 3 (modéré) et une classe de sol C, **les effets cinématiques et inertiels ne seront pas à prendre en compte** (déformation du sol lors du séisme g(z)).

Ci-dessous le tableau issu du Cahier Technique n°3838 – AFPS – « Guide pour la conception et le dimensionnement des fondations profondes sous actions sismiques des bâtiments à risque normal » – Avril 2017, indiquant la prise en compte ou non des effets inertiels et cinématique

Zone 2			
	I et II	III	IV
A		I	I
B		I	I
C		I	I
D		C+I	C+I
E		C+I	C+I
S1		C+I	C+I
S2		C+I	C+I

Zone 3 à 5				
	I	II	III	IV
A		I	I	I
B		I	I	I
C		I	I	I
D		I	C+I	C+I
E		I	C+I	C+I
S1		I	C+I	C+I
S2		I	C+I	C+I

Figure 17 : Extrait du guide AFPS/CFMS [1], prise en compte des effets inertiels et cinématiques

5.5 Coefficient de réaction horizontale du terrain – ELS

La réaction d'une fondation profonde aux efforts horizontaux et aux moments est calculée en considérant les modèles de sol donnés par l'annexe I de la norme NF P94-262.

On rappelle que le module de réaction linéique K_f est donné par l'expression suivante :

$$K_f = \frac{36 * Em}{4 * \frac{B_o}{B} * \left(2.65 * \frac{B}{B_o} \right)^\alpha + 3 * \alpha} \quad \text{pour } B > B_o$$

$$K_f = \frac{36 * Em}{4 * (2.65)^\alpha + 3 * \alpha} \quad \text{pour } B < B_o$$

Avec :

- α : coefficient rhéologique de la couche considérée.
- B : largeur de l'élément perpendiculairement au sens de déplacement.
- B_o : largeur de référence prise égale à 0.6 m.

Le coefficient de réaction horizontale du terrain est considéré de longue durée à l'ELS :

$$K_{f,ELS} = \frac{K_f}{2}$$

A partir des charges horizontales en tête de pieux et en considérant des pieux libres en tête, les moments et déplacements induits au sein du pieu ont été estimés. Le tableau suivant présente les résultats obtenus en termes de sollicitations et de déplacements (cf. **Annexe 10** pour le détail des calculs FOXTA) :

Cas	Diamètre (mm)	Hed (kN)	Med (kN.m)	Déplacement (cm)	Plastification du sol
Pieux 4 à 9	620	-212	264	1.0	Non
Pieux 18A	620	-111	-90	1.1	Non

La raideur réelle en tête devra être communiquée à l'entreprise en charge de la G3 afin de justifier les pieux et les moments.

Au regard des descentes de charges horizontales calculées à l'ELS, les pieux proposés conviennent à la descente de charges donnée. Les déplacements qui seront recalculés en G3 devront être admissibles pour la structure.

Remarques :

- Le module de Young du béton a été pris à 10 GPa ;
- $p_{max} = p_r$ à l'ELS ;

5.6 Coefficient de réaction horizontale du terrain – ELU Fondamentale

La réaction d'une fondation profonde aux efforts horizontaux et aux moments est calculée en considérant les modèles de sol donnés par l'annexe I de la norme NF P94-262.

On rappelle que le module de réaction linéique K_f est donné par l'expression suivante :

$$K_f = \frac{36 * Em}{4 * \frac{B_o}{B} * \left(2.65 * \frac{B}{B_o} \right)^\alpha + 3 * \alpha} \quad \text{pour } B > B_o$$

$$K_f = \frac{36 * Em}{4 * (2.65)^\alpha + 3 * \alpha} \quad \text{pour } B < B_o$$

A partir des charges horizontales en tête de pieux et en considérant des pieux libres en tête, les moments et déplacements induits au sein du pieu ont été estimés. Le tableau suivant présente les résultats obtenus en termes de sollicitations et de déplacements (cf. **Annexe 11** pour le détail des calculs FOXTA) :

Cas	Diamètre (mm)	Hed (kN)	Med (kN.m)	Déplacement (cm)	Plastification du sol
Pieux 4 à 9	620	-311	403	0.7	Non
Pieux 18A	620	-156	-105	0.9	Non

La raideur réelle en tête devra être communiquée à l'entreprise en charge de la G3 afin de justifier les pieux et les moments.

Au regard des descentes de charges horizontales calculées à l'ELU Fondamentale, les pieux proposés conviennent à la descente de charges donnée. Les déplacements qui seront recalculés en G3 devront être admissibles pour la structure.

Remarques :

- Le module de Young du béton a été pris à 10 GPa ;
- $p_{max} = p_i$ à l'ELU Fondamental ;
- Il conviendra au BET Structure de calculer les taux de ferrailage. Si ce dernier dépasse 3%, le diamètre du pieux devra être augmenté,

L'entreprise réalisant les études d'exécution devra prendre en compte l'ensemble des contraintes imposées par les normes NF P94-262, l'Eurocode 2, l'Eurocode 8 et la norme NF EN 1536 pour le dimensionnement des ferrailages des fondations profondes (enrobage minimum, contrainte de l'acier, diamètre et espacement des barres...).

5.7 Sujétions d'exécution et contrôles

La réalisation des fondations profondes devra prendre en compte les points suivants :

- L'entrepreneur vérifiera que le type de pieux et la puissance du matériel qu'il propose permettront de réaliser les ancrages demandés pour assurer les capacités portantes retenues. Il conviendra si nécessaire de modifier les diamètres des pieux afin de diminuer les ancrages.,
- **Le diamètre des pieux dimensionnés est de 620 mm**, l'entreprise s'assurera que le procédé mis en œuvre permettra l'insertion des armatures servant à reprendre les efforts horizontaux en tête,
- **Les pieux devront être armés si nécessaires** pour reprendre les efforts de horizontaux et les moments important (à définir par le BET structure). Le taux de ferrailage des pieux ne devra pas dépasser 3%. Dans le cas contraire, le diamètre des pieux devra être augmenté,
- Des surconsommations de béton sont à prévoir dans les sables.
- On peut observer sur les reconnaissances de fondations, des débords de semelle allant jusqu'à 1.6 m. Nous recommandons, pour le forage des pieux, de se placer à une **distance de 2.6 m minimum du bâtiment existant** afin de pas dégrader les caractéristiques des sols en place sous les fondations existantes lors de l'exécution des fondations.
- Cette distance pourra être réduite si des dispositions sont prises pour limiter l'incidence des travaux sur les fondations existantes et si des sondages complémentaires sont réalisés au niveau de chaque pieu afin de vérifier la position des semelles existantes.

Le contrôle des pieux prévoira au minimum :

- La vérification de tous les enregistrements de paramètres de forage pour vérifier la conformité de l'ancrage réalisé,
- La vérification de la conformité du béton mis en place par la réalisation d'écrasement d'éprouvettes béton.

Vérification du plan de recollement pour s'assurer que les tolérances d'implantation sont respectées.

6 Réalisation d'un bassin enterré reposant sur radier

6.1 Préambule

Il est prévu la réalisation d'un bassin enterré en remplacement d'un bassin à ciel ouvert présent sur le site afin d'augmenter la largeur de la zone de trafic.

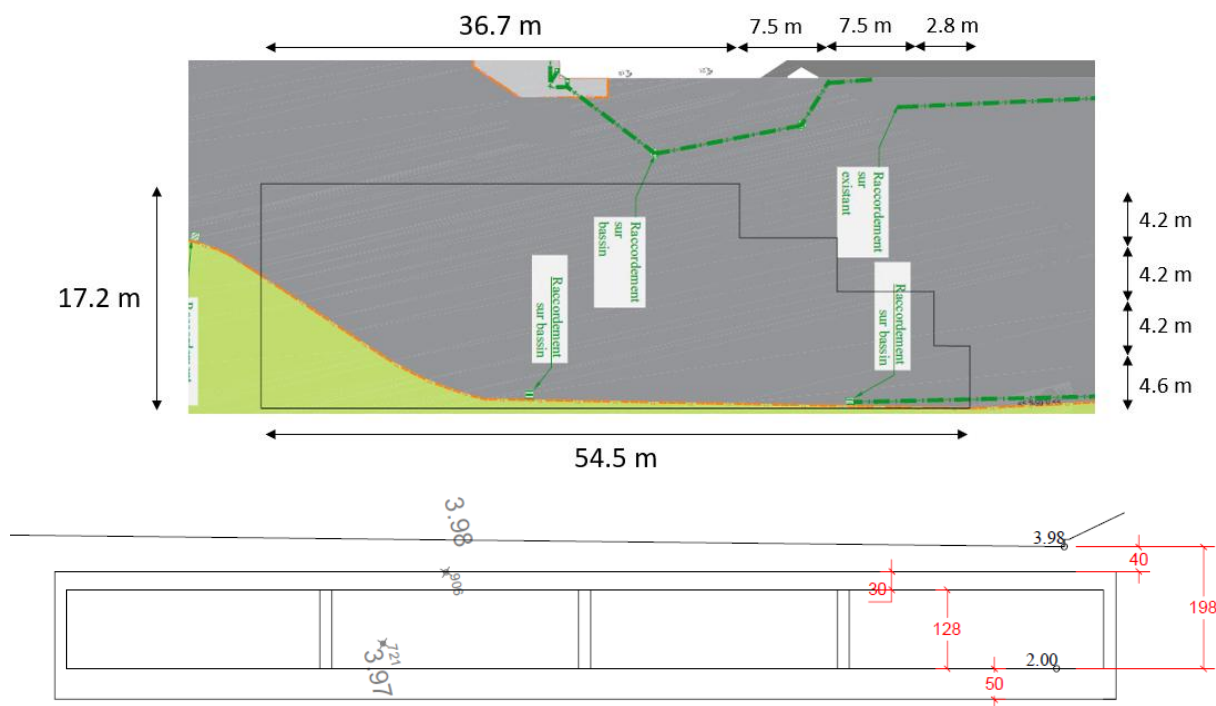


Figure 18 : Plan de masse et coupe du bassin enterré

Les caractéristiques du bassin ont été déterminées par rapport aux informations données par le client et estimées par rapport aux plans donnés :

- Niveau terrain fini : +3.98 m NGF ;
- Niveau enterré : +1.98 m NGF
- Profondeur enterrée : 2.0 m ;
- Surface du radier estimée : 807 m² ;
- Volume d'eau du bassin : 1000 m³ ;
- Surcharge estimée de l'eau : 12.5 kPa ;
- Epaisseur de sol sur le bassin : 0.4 m.

L'épaisseur de radier sera de 0.5 m d'après les informations communiquées par le client.

La réalisation d'une couche de forme/substitution sous le radier sera prise en compte lors du dimensionnement. On considèrera :

- **Une épaisseur de 0.5 m afin de remplacer les épaisseurs de remblais sablo-limoneux.**
Une solution alternative de fondations profondes par micropieux pourra être envisagée.

Le radier est justifié selon les règles de la norme NF P94-261 – « Justifications des ouvrages géotechniques - Fondations superficielles ». Ainsi, il convient de réaliser les vérifications suivantes :

- Vérification du soulèvement hydraulique,
- Vérification des tassements,
- Vérification de la capacité portante,
- Vérification des sollicitations internes.

6.2 Hypothèses complémentaires

6.2.1 Contraintes de calcul

On pourra retenir les contraintes suivantes pour l'ensemble des ouvrages :

- $p_{le} = 0.3$ MPa, contrainte limiter prenant compte de la présence de passages argileux au sein de la formation n°2a à des profondeurs variables ;
- $k_{p,0} = 1.0$;
- $\frac{q_{net}}{i_{\delta} i_{\beta}} = 300$ kPa.

On limitera les contraintes comme suit :

- **Taux de travail ELU de 164 kPa,**
- **Taux de travail ELS quasi-permanent et caractéristique de 100 kPa.**

6.2.2 Coupe de calcul

On retiendra la coupe de calcul suivante pour le bassin :

Formation	Prof. base (m/TA)	q_c (MPa)	p_l^* (MPa)	E_M (MPa)	α	E_{sol} (MPa)
Enrobé	0.5	-	-	-	-	-
Couche de forme granulaire	-	-	-	8*	0.25*	32*
1 – Remblais sablo-limoneux	3.0	3	0.3*	3.5*	1/3	10.5
2a – Sable moyennement dense	11	7.8	0.8*	9*	1/3	27
2b – Sable dense à très denses	>22	18	2.3*	20*	1/3	60

* $E_s = E_M / \alpha$

**Valeurs estimées de par notre expérience et la nature des sols

Ces modèles de sols devront être vérifiés et validés par des sondages complémentaires en phase G3.

6.2.3 Descente de charges

Aucune descente de charge ne nous a été transmise.

Une estimation de la descente de charge du bassin enterré a été effectuée afin d'estimer les tassements potentiels. **Le dimensionnement des radiers devra être vérifié en EXE sur la base de la descente de charge définie en EXE.**

Cas	Charge surfacique (kPa)
Eau	12.5
Dalle	$7.5 = 0.3 \times 25$
Remblais	$8 = 0.4 \times 20$
Trafic	20
Total	48

Les descentes de charges du bassin enterré ainsi que du poste de refoulement ne nous ont pas été fournies.

Il conviendra de les déterminer afin de pouvoir réaliser le dimensionnement lors de la mission G3.

6.2.4 Niveaux d'eau

Un niveau d'eau stabilisé à 2.8 m/TA (soit vers 1.3 m NGF) a été détecté en avril 2026 en période favorable.

Néanmoins, il conviendra de déterminer les niveaux d'eau exceptionnel afin de dimensionner ces ouvrages vis-à-vis des sous-pressions.

A titre d'exemple, si un EE est considéré à 2.5 m NGF, la sous pression en sous face du radier pour une assise à 2.0 m NGF sera de $0.5 \times 10 = 5$ kPa.

6.3 Vérification de la capacité portante du sol

La condition suivante est à vérifier selon l'approche 2 de l'Eurocode 7 :

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

Avec :

- V_d : valeur de calcul de la charge apportée par {ouvrage + poids fondation + poids couche de forme}.
- R_o : valeur du poids de volume de sol constitué du volume de la fondation sous le terrain après travaux.
- $R_{v;d}$: valeur de calcul de la résistance nette du terrain sous la fondation superficielle :

$$R_{v;d} = \frac{A' * q_{net}}{y_{R;d;v} * y_{R;v}}$$

Avec :

- A' : surface effective de la semelle.
- q_{net} : contrainte associée à la résistance nette du terrain sous la fondation superficielle.
- $y_{R;d;v}$: coefficient de modèle de 1.2 pour la méthode pressiométrique et la méthode pénétrométrique
- $y_{R;v}$: coefficient de combinaison égale à 2.3 aux ELS, 1.4 à l'ELU fondamental et sismique et 1.2 à l'ELU accidentel.

Le calcul de la capacité portante a été réalisé en prenant en compte les hypothèses suivantes :

- Par mesure sécuritaire, le terme R_0 n'a pas été considéré,
- Un sol d'assise assimilé à des « Sables et graves ou Argiles et Limons » selon la norme NF P94-261,
- Encastrement équivalent D_e nul, et donc une valeur du terme de pointe k_p de 1.0 (Sables et graves).

En considérant l'épaisseur des couches de forme, les contraintes de surcharges qui seront communiquées devront être inférieures aux contraintes admissibles aux ELS caractéristiques afin que la capacité portante du sol puisse reprendre ces charges qui seront estimées en phase EXE.

Nota : il conviendra au BET structure de réaliser une modélisation globale du radier afin de vérifier que les zones de concentrations de contraintes respectent les limites fixées. Dans le cas contraire, il conviendra de rigidifier le radier afin de permettre une meilleure répartition des charges.

6.4 Calcul d'un exemple de tassement

A titre d'exemple, avec ces charges estimées, un calcul des tassements a été réalisée avec le module TASPLAQ du logiciel FOXTA.

Les modélisations menées sous TASPLAQ permettent de sortir des informations relatives aux contraintes à la base de la plaque ("réaction du sol") et aux déformations du sol support.

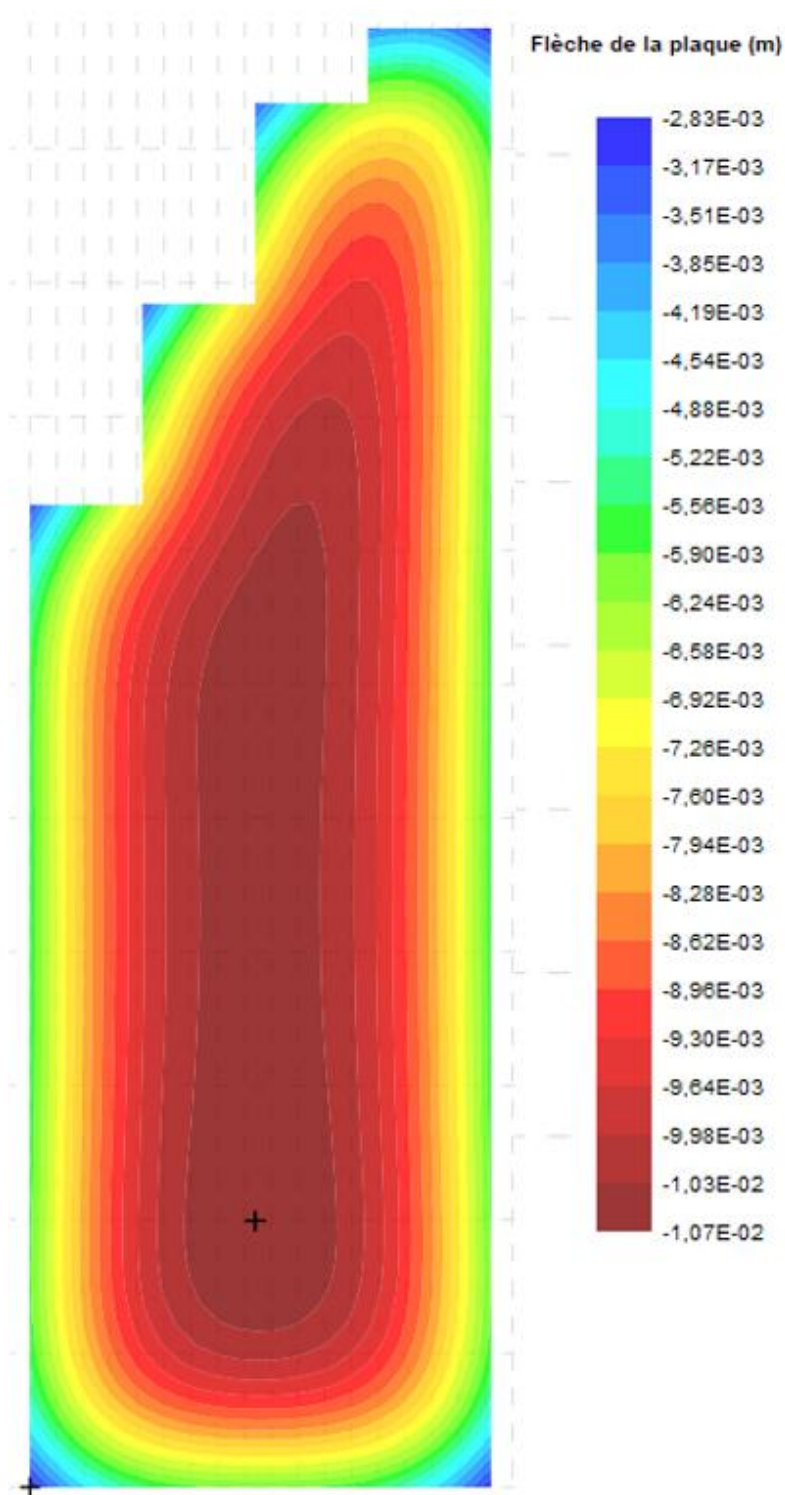


Figure 19 : Exemple de tassement du sol pour le bassin enterré

On obtient alors comme tassement maximal estimé :

Ouvrage	S _{max} (cm)
Bassin enterré	1.1

Nota : il conviendra au BET structure de :

- De vérifier les déformations différentielles entre les différentes zones d'appuis de la structure et leur validité vis-à-vis des calculs béton armé,
- De déterminer le ferrailage à mettre en œuvre.
- De vérifier que les tassements qui seront calculés soient inférieurs aux tassement limites qui ne nous ont pas été communiqués. Si les tassements ne sont pas admissibles, on pourra mettre en œuvre un renforcement de sol préalable ou envisager de fonder les ouvrages sur micropieux.

6.5 Vérification des sections en béton armé

Le ferrailage à mettre en place devra être défini par le BET Structure selon les normes en vigueur.

6.6 Sujétions d'exécution et contrôles

Les points suivants devront être pris en compte dans le cadre de la réalisation du radier :

- Tout sol mou, décomprimé localement ou constitué de débris, sera purgé. En particulier, à la côte de terrain du bassin, la rencontre avec un sol de nature sableuse à argileuse est attendu. Dans ce cas, il sera nécessaire de procéder à une purge et à un cloutage afin d'assurer la mise en œuvre du radier. Un volume de gros béton ou un matériau granulaire compacté seront prévus à cet effet.
- Nous recommandons la mise en œuvre d'une couche de forme reposant sur géotextile, dont l'épaisseur pourra varier afin de limiter les tassements.
- Un cuvelage devra être mis en place au minimum jusqu'au niveau des plus hautes eaux mesurées s'il est souhaité rendre l'ouvrage étanche.
- Un dispositif de pompage pourra s'avérer nécessaire en cas de présence d'eau au niveau du fond de forme terrassé.
- **Les ouvrages devront être dimensionnés pour résister aux sous-pressions en tenant compte du niveau EE (restant à définir).**
- Les fondations seront coulées pleine fouille de façon à mobiliser au mieux la résistance des terrains en place (stabilité au glissement notamment),

Nous rappelons que le contrôle de la réalisation du radier prévoira au minimum :

- Vérification par un géotechnicien de la concordance du sol d'assise réellement rencontré avec l'étude géotechnique.

Vérification des caractéristiques du béton par la réalisation d'essais d'écrasement.

7 Dimensionnement des structures de chaussée

7.1 Hypothèses de calcul

Concernant le dimensionnement des chaussées neuves, il sera réalisé conformément à la norme NF P 98-086 de Mai 2019 : « Dimensionnement structurel des chaussées routières : application aux chaussées neuves ».

Le projet comprend la réalisation de voiries, en partie au niveau du bassin enterré. En ce qui concerne les trafics à prendre en compte, les informations suivantes nous ont été communiquées par le client :

- Classe de trafic : Trafic T3+,
- Nombre de Poids Lourds : 150 PL/j,
- Durée de vie : 20 ans
- Taux d'accroissement : 0%

Ces hypothèses étant dimensionnantes, elles devront être confirmées par la maîtrise d'œuvre ou la maîtrise d'ouvrage. Si les hypothèses retenues diffèrent de celles considérées dans ce projet, les structures de chaussée devront être révisées.

7.2 Partie Supérieure des Terrassements (PST) et classe d'arase

La partie supérieure des terrassements est constituée par des sols majoritairement sablo-limoneux à sableux classés A1, B5 voire D1.

Les matériaux A1 et B5 étant des sols sensibles à l'eau, les travaux devront être réalisés en période météorologique favorable afin d'obtenir des matériaux en état hydrique moyen à sec et pour permettre une circulation des engins sur la PST sans difficulté.

Les matériaux D1 sont insensibles à l'eau, mais peuvent poser des problèmes de traficabilité.

Etant donné l'hétérogénéité des sols supports, nous estimons la classe de la Partie Supérieure de Terrassement et d'Arase en PST2/AR1 en période favorable, pouvant se dégrader en PST1/AR1 en période défavorable.

En cas de nappe affleurante et/ou dans les zones de faible portance (notamment passages vasards), on reclassera en PST0/AR0, et des travaux de purge et de substitution seront à prévoir de manière à pouvoir reclasser le nouveau support obtenu au moins en classe AR1 et ainsi d'augmenter la portance avant la réalisation de la couche de forme.

7.3 Portance de la plateforme

Selon la classe de plateforme visée, les portances réelles suivantes sur le toit de la plateforme devront être vérifiées :

- Pour une PF3 : $EV2 > 120 \text{ MPa}$,
- Pour une PF2qs : $EV2 > 80 \text{ MPa}$,
- Pour une PF2 : $EV2 > 50 \text{ MPa}$,
- Pour une PF1 : $EV2 > 20 \text{ MPa}$.

La classe de plateforme visée pour les chaussées est une PF2 ($EV2 = 50 \text{ MPa}$).

7.4 Couche de forme

Les caractéristiques de la couche de forme (matériaux utilisés et épaisseurs) sont fournies dans le fascicule I du GTR 2000, en fonction des classes de PST et AR.

Afin d'obtenir une plate-forme de type PF2 sur une PST2/AR1, une couche de forme qui peut correspondre à :

- Une couche de forme en grave alluvionnaire insensible à l'eau de type D31 (NF P 11-300) ou équivalent (R31, R41, R61 ou recyclage). Le $D_{\max}$ du matériau sera inférieur à 80 mm. L'épaisseur sera de 0,50 m ou de 0,40 m si un géotextile est disposé à l'interface entre la PST et la couche de forme.

Afin d'obtenir une plate-forme de type PF2 sur une PST1/AR1, une couche de forme qui peut correspondre à :

- Une couche de forme en grave alluvionnaire insensible à l'eau de type D31 (NF P 11-300) ou équivalent (R31, R41, R61 ou recyclage). Le $D_{\max}$ du matériau sera inférieur à 80 mm. L'épaisseur sera de 0,75 m ou de 0,60 m si un géotextile est disposé à l'interface entre la PST et la couche de forme.

Il est possible de s'affranchir de la mise en œuvre d'une couche de forme en cas de matériaux constitutifs de la PST classés D1 (insensibles à l'eau), cependant certains matériaux prélevés et analysés sont classés A1 et B5 (sensibles à l'eau).

7.5 Dimensionnement des chaussées neuves

7.5.1 Hypothèses prises en compte

Les hypothèses prises en compte pour le dimensionnement sont les suivantes :

Voirie	Voiries poids lourds
Classe de plateforme	PF2
Trafic supposé (en MJA)	150 PL
Classe de trafic	T3+
Durée de vie	20 ans
Taux de croissance du trafic	0% / an

7.5.2 Dimensionnement de la structure pour une chaussée bitumineuse épaisse – assise en GB3

Pour une assise en GB3, les déformations admissibles au droit des couches considérées sont présentées dans le tableau suivant :

	Voirie	Voiries poids lourds
	Classe de plateforme	PF2
Couche de base en GB3	CAM	0.5
	Risque (%)	25
	Déformation admissible et	122.1
Couche de fondation en GB3	CAM	0.5
	Risque (%)	25
	Déformation admissible et	122.1
Plateforme	CAM	0.75
	Risque (%)	-
	Déformation admissible ϵ_z	583.7

Pour une plateforme PF2, la modélisation sous logiciel Alizé donne les résultats suivants :

épais. (m)	module (MPa)	coefficient Poisson	Zcalcul (m)	EpsT (µdef)	SigmaT (MPa)	EpsZ (µdef)	SigmaZ (MPa)
0.060	11000.0	0.350	0.000	56.6	1.191	-63.4	0.658
	collé		0.060	14.7	0.545	10.9	0.538
0.140	9000.0	0.350	0.060	14.7	0.449	17.7	0.538
	collé		0.200	-122.7	-1.526	113.4	0.026
infini	50.0	0.350	0.200	-122.7	0.005	435.7	0.026

Nous considérons ici que le léger dépassement de la valeur de déformation peut être toléré.

Pour une assise en GB3, étant donné les points précédents, les structures suivantes pourront être envisagées :

Voirie	Voiries poids lourds
Type de plateforme visé	PF2
Trafic supposé (en MJA)	150 PL
Couche roulement BBME3 (cm)	6
Couche de base en GB3 (cm)	14
Couche de fondation en GB3 (cm)	

7.5.3 Dimensionnement de la structure pour une chaussée bitumineuse épaisse – assise en GB4

Pour une assise en GB4, les déformations admissibles au droit des couches considérées sont présentées dans le tableau suivant :

	Voirie	Voiries poids lourds
	Classe de plateforme	PF2
Couche de base en GB4	CAM	0.5
	Risque (%)	25
	Déformation admissible ϵ_t	134.7
Couche de fondation en GB4	CAM	0.5
	Risque (%)	25
	Déformation admissible ϵ_t	134.7
Plateforme	CAM	0.75
	Risque (%)	-
	Déformation admissible ϵ_z	583.7

Pour une plateforme PF2, la modélisation sous logiciel Alizé donne les résultats suivants :

épais. (m)	module (MPa)	coefficient Poisson	Zcalcul (m)	EpsT (μ def)	SigmaT (MPa)	EpsZ (μ def)	SigmaZ (MPa)
0.060	11000.0 collé	0.350	0.000	65.6	1.350	-71.3	0.658
			0.060	17.6	0.562	6.4	0.524
0.120	11000.0 collé	0.350	0.060	17.6	0.562	6.4	0.524
			0.180	-125.3	-1.913	115.8	0.029
infini	50.0	0.350	0.180	-125.3	0.007	473.8	0.029

Pour une assise en GB4, étant donné les points précédents, les structures suivantes pourront être envisagées :

Voirie	Voiries poids lourds
Type de plateforme visé	PF2
Trafic supposé (en MJA)	150 PL
Couche roulement BBME3 (cm)	6
Couche de base en GB4 (cm)	12
Couche de fondation en GB4 (cm)	

7.6 Vérification au gel

Le corps de chaussée retenu pour le dimensionnement au gel est le suivant :

Couche	Matériau
Couche de roulement	Béton bitumineux – 6 cm
Couches d'assise	Grave bitume – 12 cm
Couche de forme	Grave non traitée – 40 cm
Arase	Matériau très gélif

Nous avons retenu une plateforme PF2 présentant une couche de forme de 40 cm d'épaisseur (avec géotextile), et avons considéré des matériaux d'arase très gélifs (classe GTR « A1 » ou « B5 »).

En l'absence d'essai de gonflement, on considérera une pente de gonflement au gel $p=1.5$.

L'indice de gel atmosphérique admissible est de : **72.3 °C.jour**

L'indice de gel rigoureux non exceptionnel de Biarritz vaut 10 °C.jour, et l'indice de gel exceptionnel vaut 40 °C.jour.

Les structures proposées sont donc bien dimensionnées au gel.

7.7 Dispositions spécifiques

Les hypothèses prises en compte ont été estimées par Ginger CEBTP. Les hypothèses considérées devront être confirmées par le MOE/MOA, ayant un impact significatif sur le dimensionnement et donc les coûts engendrés.

Une structure différente mais équivalente peut éventuellement être mise en œuvre, sous réserve d'une justification via note technique.

Les giratoires (ainsi que les zones de giration) subissent une agressivité plus forte de la part des poids-lourds, par conséquent une augmentation de l'épaisseur de l'assise de chaussée doit être prise en compte :

Matériaux d'assise	Coefficient d'augmentation des épaisseur
Matériaux bitumineux	15% des couches d'assise
Sols traités aux liants hydrauliques	15% des couches d'assise
Matériaux traités aux liants hydrauliques	10% des couches d'assise
Bétons	10% de la couche de base

Afin d'obtenir une mise en œuvre optimale, il conviendra de respecter les épaisseurs minimales définies dans la norme NF P98-086 en fonction du type de matériaux considéré.

Lors de la réalisation des travaux, la plus grande attention sera portée sur les points suivants :

- contrôle du niveau de portance de la plateforme,
- respect des épaisseurs préconisées,
- contrôle de la qualité des matériaux mis en œuvre et de leur compacité.

8 Niveau bas

Le niveau bas sera réalisé en enrobé percolé d'après les informations transmises par le client.

9 Aléas résiduels

Suite à la réalisation de la présente étude, les aléas résiduels suivants subsistent :

- Les épaisseurs de remblais peuvent être variables sur ce site.
- La distance exacte des fondations à créer par rapport aux fondations du bâtiment Ouest et Sud n'est pas connue. A priori, les fondations seront suffisamment éloignées pour qu'il n'y ait pas d'interaction. Dans tous les cas, il conviendra de ne pas déchausser les fondations existantes et de respecter la règle de terrassement des 3 de base pour 2 de hauteur.
- La descente de charge pondérées par appui devra être transmise en phase EXE au plus tard.
- Les charges surfaciques pondérées pour le bassin enterré devront être transmises en phase EXE au plus tard afin de vérifier les tassements et la portance de l'ouvrage.
- La continuité géologique des formations rencontrée sur le bassin (présence d'argile en fond de fouille) sera à confirmer avant travaux lors des études d'exécution afin de définir la disposition et la mise en œuvre du radier (purge/cloutage/mise en œuvre d'une couche de forme).
- De nombreuses inconnues par rapport aux descentes de charges restent en suspens. Les combinaisons prises pour cette étude devront être vérifiées et validées par un BET Structure et si besoin, être reprise lors d'une mission G3.
- On peut observer sur les reconnaissances de fondations, des débords de semelle allant jusqu'à 1.6 m. Nous recommandons, pour le forage des pieux, de se placer à une **distance de 2.5 m minimum du bâtiment existant** afin de pas dégrader les caractéristiques des sols en place sous les fondations existantes lors de l'exécution des fondations. Cette distance pourra être réduite si des dispositions sont prises pour limiter l'incidence des travaux sur les fondations existantes et si des sondages complémentaires sont réalisés au niveau de chaque pieu afin de vérifier la position des semelles existantes. Il conviendra de vérifier les débords des semelles lors de la phase G3.

10 Missions ultérieures

Suite à cette étude géotechnique de projet, le dimensionnement des ouvrages géotechniques sera réalisé par l'entreprise dans le cadre de l'étude géotechnique d'exécution (mission G3). Nous rappelons que cette mission est habituellement à la charge de l'entreprise.

La conformité de cette étude et du suivi géotechnique d'exécution fera l'objet d'une supervision géotechnique d'exécution (mission G4) à la charge du maître d'ouvrage, que Ginger CEBTP est en mesure de réaliser. Cette mission s'attachera, en outre, à vérifier les notes de calculs de l'entreprise, à valider la procédure d'exécution des ouvrages géotechniques, et à suivre leur réalisation.

Ginger CEBTP se tient également à la disposition du maître d'ouvrage pour la réalisation d'essais de contrôle à tout stade de l'exécution.

Les conclusions du présent rapport ne sont valables que sous réserve des conditions générales des missions géotechniques de l'USG fournies en Annexe 1.

ANNEXE 1. NOTES GÉNÉRALES SUR LES MISSIONS GÉOTECHNIQUES

- Classification des missions types d'ingénierie géotechnique
- Schéma d'enchaînement des missions types d'ingénierie géotechnique

Tableau 1 — Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique

Enchaînement des missions G1 à G4	Phases de la maîtrise d'œuvre	Mission d'ingénierie géotechnique (GN) et Phase de la mission		Objectifs à atteindre pour les ouvrages géotechniques	Niveau de management des risques géotechniques attendu	Prestations d'investigations géotechniques à réaliser
Étape 1 : Étude géotechnique préalable (G1)		Étude géotechnique préalable (G1) Phase Étude de Site (ES)		Spécificités géotechniques du site	Première identification des risques présentés par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
	Étude préliminaire, esquisse, APS	Étude géotechnique préalable (G1) Phase Principes Généraux de Construction (PGC)		Première adaptation des futurs ouvrages aux spécificités du site	Première identification des risques pour les futurs ouvrages	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
Étape 2 : Étude géotechnique de conception (G2)	APD/AVP	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Avant-projet (AVP)		Définition et comparaison des solutions envisageables pour le projet	Mesures préventives pour la réduction des risques identifiés, mesures correctives pour les risques résiduels avec détection au plus tôt de leur survenance	Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	PRO	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Projet (PRO)		Conception et justifications du projet		Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	DCE/ACT	Étude géotechnique de conception (G2) Phase DCE / ACT		Consultation sur le projet de base / Choix de l'entreprise et mise au point du contrat de travaux		
Étape 3 : Études géotechniques de réalisation (G3/G4)		À la charge de l'entreprise	À la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Étude (en interaction avec la phase Suivi)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision de l'étude géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision du suivi)	Étude d'exécution conforme aux exigences du projet, avec maîtrise de la qualité, du délai et du coût	Identification des risques résiduels, mesures correctives, contrôle du management des risques résiduels (réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience)	Fonction des méthodes de construction et des adaptations proposées si des risques identifiés surviennent
	DET/AOR	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Suivi (en interaction avec la phase Étude)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision du suivi géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision de l'étude)	Exécution des travaux en toute sécurité et en conformité avec les attentes du maître d'ouvrage		Fonction du contexte géotechnique observé et du comportement de l'ouvrage et des avoisinants en cours de travaux
À toute étape d'un projet ou sur un ouvrage existant	Diagnostic	Diagnostic géotechnique (G5)		Influence d'un élément géotechnique spécifique sur le projet ou sur l'ouvrage existant	Influence de cet élément géotechnique sur les risques géotechniques identifiés	Fonction de l'élément géotechnique étudié

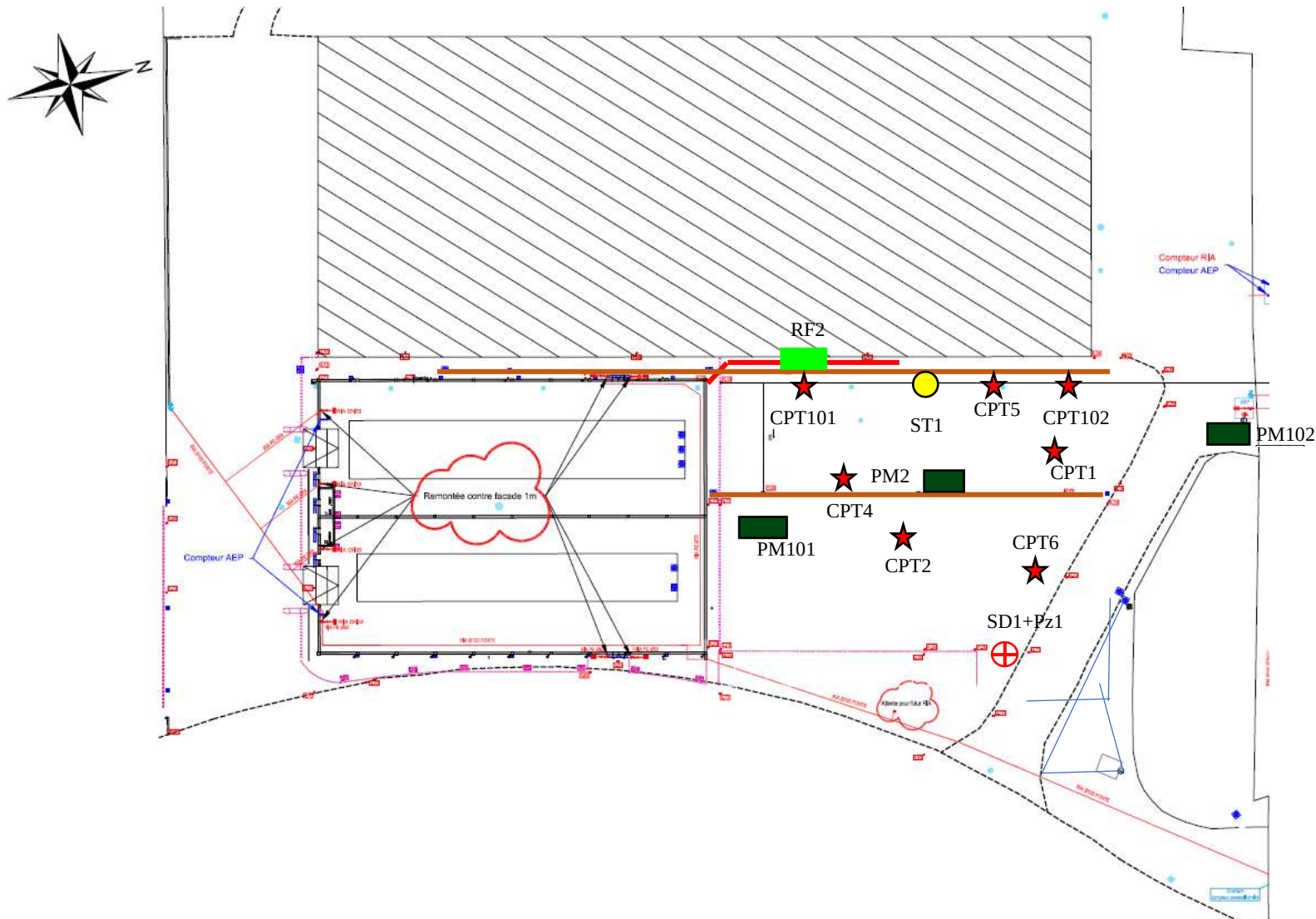
Tableau 2 — Classification des missions d'ingénierie géotechnique

L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3) doit suivre les étapes de conception et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géotechniques. Le maître d'ouvrage ou son mandataire doit faire réaliser successivement chacune de ces missions par une ingénierie géotechnique. Chaque mission s'appuie sur des données géotechniques adaptées issues d'investigations géotechniques appropriées.
ÉTAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉALABLE (G1) Cette mission exclut toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre de la mission d'étude géotechnique de conception (étape 2). Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire. Elle comprend deux phases : <u>Phase Étude de Site (ES)</u> Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site. — Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisinants avec visite du site et des alentours. — Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs. <u>Phase Principes Généraux de Construction (PGC)</u> Elle est réalisée au stade d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour réduire les conséquences des risques géotechniques majeurs identifiés. Elle s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées. — Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Fournir un rapport de synthèse des données géotechniques à ce stade d'étude (première approche de la ZIG, horizons porteurs potentiels, ainsi que certains principes généraux de construction envisageables (notamment fondations, terrassements, ouvrages enterrés, améliorations de sols).
ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2) Cette mission permet l'élaboration du projet des ouvrages géotechniques et réduit les conséquences des risques géotechniques importants identifiés. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend trois phases : <u>Phase Avant-projet (AVP)</u> Elle est réalisée au stade de l'avant-projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées. — Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, les principes de construction envisageables (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des avoisinants), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maîtrise des risques géotechniques. <u>Phase Projet (PRO)</u> Elle est réalisée au stade du projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées suffisamment représentatives pour le site. — Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisinants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités. <u>Phase DCE / ACT</u> Elle est réalisée pour finaliser le Dossier de Consultation des Entreprises et assister le maître d'ouvrage pour l'établissement des Contrats de Travaux avec le ou les entrepreneurs retenus pour les ouvrages géotechniques. — Établir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires et suffisants à la consultation des entreprises pour leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (dossier de la phase Projet avec plans, notices techniques, cahier des charges particulières, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel). — Assister éventuellement le maître d'ouvrage pour la sélection des entreprises, analyser les offres techniques, participer à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

Tableau 2 — Classification des missions d'ingénierie géotechnique (suite)

ÉTAPE 3 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES DE RÉALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées) ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3) Cette mission permet de réduire les risques géotechniques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures correctives d'adaptation ou d'optimisation. Elle est confiée à l'entrepreneur sauf disposition contractuelle contraire, sur la base de la phase G2 DCE/ACT. Elle comprend deux phases interactives : <u>Phase Étude</u> — Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Étudier dans le détail les ouvrages géotechniques : notamment établissement d'une note d'hypothèses géotechniques sur la base des données fournies par le contrat de travaux ainsi que des résultats des éventuelles investigations complémentaires, définition et dimensionnement (calculs justificatifs) des ouvrages géotechniques, méthodes et conditions d'exécution (phasages généraux, suivis, auscultations et contrôles à prévoir, valeurs seuils, dispositions constructives complémentaires éventuelles). — Élaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs : plans d'exécution, de phasage et de suivi. <u>Phase Suivi</u> — Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Étude. — Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats). — Établir la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et fournir les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO) SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4) Cette mission permet de vérifier la conformité des hypothèses géotechniques prises en compte dans la mission d'étude et suivi géotechniques d'exécution. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend deux phases interactives : <u>Phase Supervision de l'étude d'exécution</u> — Donner un avis sur la pertinence des hypothèses géotechniques de l'étude géotechnique d'exécution, des dimensionnements et méthodes d'exécution, des adaptations ou optimisations des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, du plan de contrôle, du programme d'auscultation et des valeurs seuils. <u>Phase Supervision du suivi d'exécution</u> — Par interventions ponctuelles sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), du comportement tel qu'observé par l'entrepreneur de l'ouvrage et des avoisinants concernés (G3), de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur (G3). — donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le DIUO. DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5) Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou ces éléments géotechniques sur les risques géotechniques identifiés ainsi que leurs conséquences possibles pour le projet ou l'ouvrage existant. — Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'étude de l'état général de l'ouvrage existant. — Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).

ANNEXE 2. PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES



Légende :

-  SD + PZ : Sondage destructif + Piézomètre
-  PM : Essai à la pelle mécanique
-  CPT : Essai au pénétromètre statique
-  RF : Sondage de reconnaissance de fondations
-  ST : Sondage à la tarière

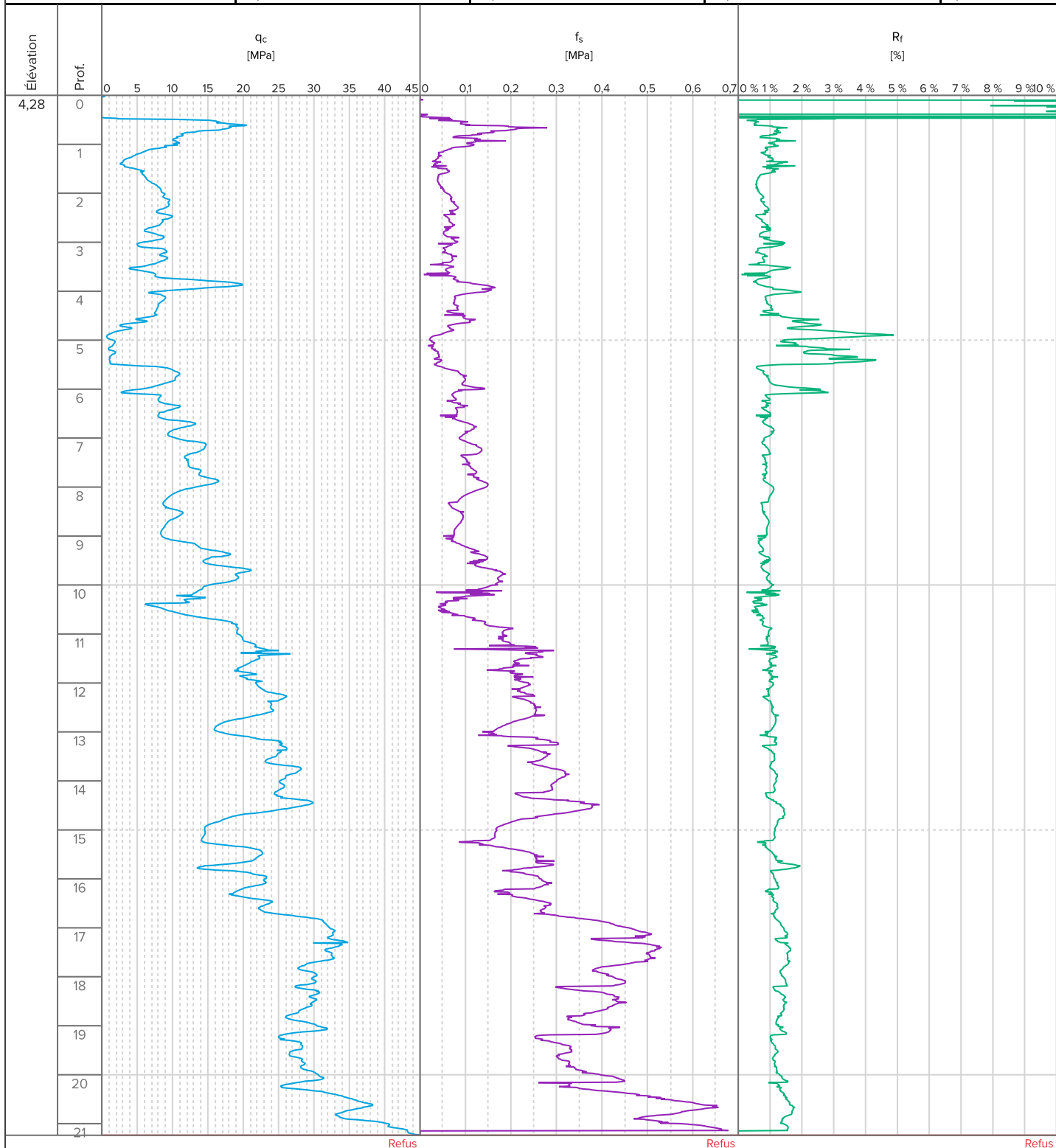
Schéma d'implantation des reconnaissances

Client : Port de Bayonne
Dossier : Extension du magasin
 – Anglet (64)
Dossier n° : SBA2.Q.0038

ANNEXE 3. SONDAGES ET ESSAIS IN SITU

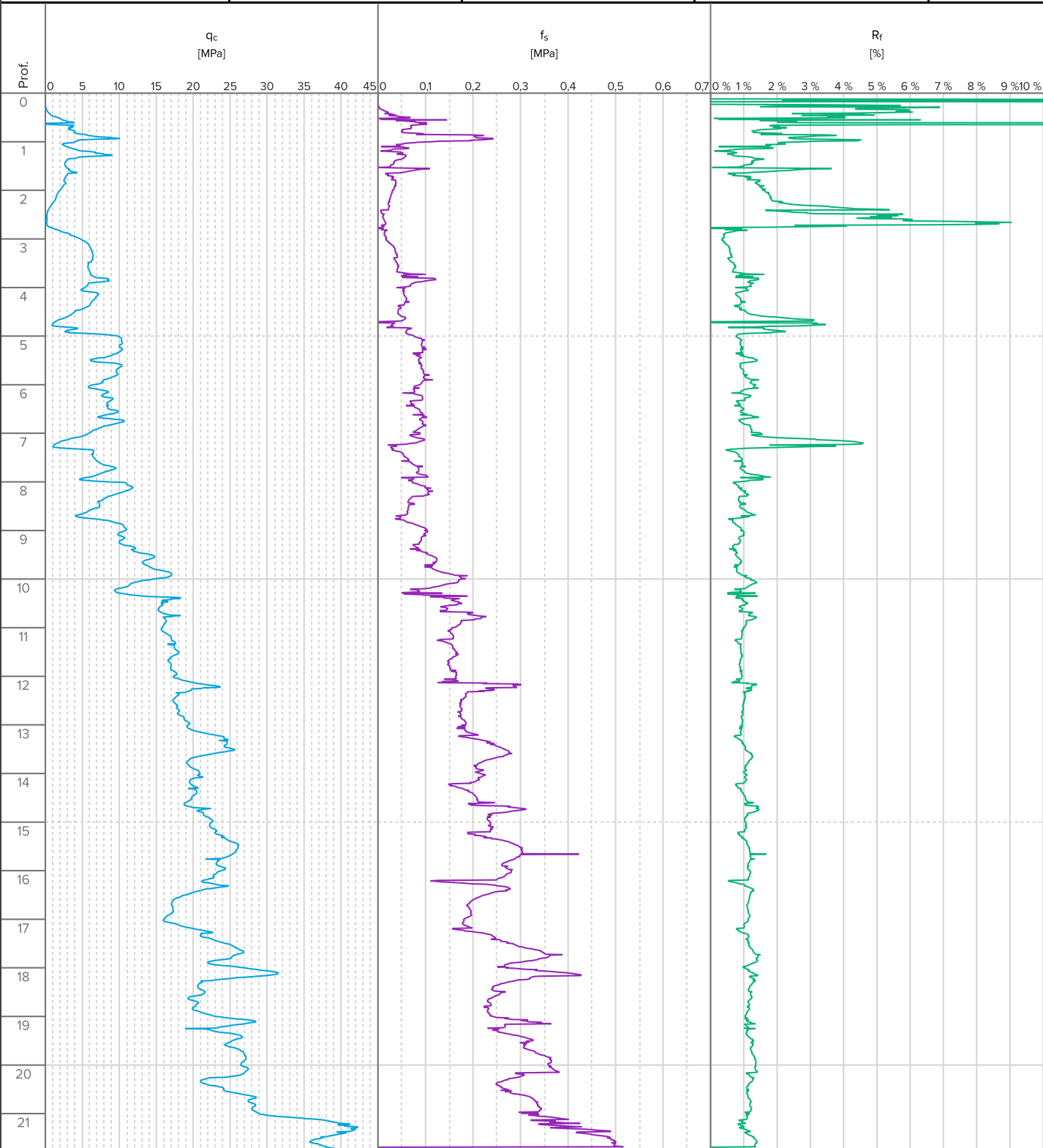
- Sondages destructifs :
 - Coupes des sondages destructifs,
 - Niveau d'eau éventuel,
 - Diagrammes des enregistrements de paramètres :
 - V.I.A. : vitesse instantanée d'avancement (m/h),
 - P.O. : pression sur l'outil (bars),
 - P.I. : pression d'injection (bars),
 - C.R. : couple de rotation (bars).
- Sondages à la tarière hélicoïdale :
 - Coupes détaillées des sols,
 - Niveau d'eau éventuel,
- Sondages à la pelle mécanique :
 - Coupes détaillées des sols,
 - Tenue des fouilles,
 - Niveau d'eau éventuel,
 - Prélèvements d'échantillons intacts et/ou remaniés,
 - Photographies des puits à la pelle et des matériaux extraits.
- Essais de pénétration statique :
 - Diagramme donnant la résistance statique q_c en fonction de la profondeur,
 - Diagramme donnant le frottement latéral sur le manchon f_s en MPa,
 - Diagramme donnant le rapport de frottement $R_f = f_s/q_c$ en %,
- Essais de perméabilité :
 - Coupe des sols,
 - Valeur de perméabilité.

CPT101	Longitude		Latitude		Système de coordonnées		
	-1,4987		43,5118		WGS 84		
	Élévation		Nivellement		Angle	Azimut	Prof. atteinte
	+4,28 m		Non renseigné		-	-	21,26 m
Données	Type	Début	Fin		Machine		Opérateur
CPT-CPT1	CPT	14/04/2026	14/04/2026		-		-
Avant-trou		Ydry	Ywet		Ywater		a
-		16,0 kN/m ³	18,0 kN/m ³		10,0 kN/m ³		0,85



Commentaires Niveau d'eau éboulé
Flambage en cours de réalisation

CPT102	Longitude		Latitude		Système de coordonnées	
	-1,4986		43,5122		WGS 84	
	Élévation		Nivellement		Angle	Azimut
	Non renseigné		Non renseigné		-	Prof. atteinte
Données	Type	Début	Fin		Machine	Opérateur
CPT-CPT2	CPT	15/04/2026	15/04/2026		-	-
Avant-trou	Ydry		Ywet		Ywater	
-	16,0 kN/m ³		18,0 kN/m ³		10,0 kN/m ³	
						a
						0,85



Commentaires Niveau d'eau éboulé
Flambage en cours de réalisation

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions
4,47	0		Bitume / Enrobé 0,2 m
4,27			Couche de forme 0,45 m
4,02			Sable graveleux marron foncé 0,8 m
3,67			Sable marron clair 3 m
	1		
	2		

● Affaire :

● Essai :

EP01



N° Dossier : SBA1.Q.0038

Etude : Port de Bayonne (64)

Adresse : Anglet

Client : Port de Bayonne

Date : 30/4/26

Agence : LAHONCE

Opérateur (s) : SG

ESSAI DE PERMEABILITE A NIVEAU VARIABLE - TYPE PORCHET

● Lithologies :

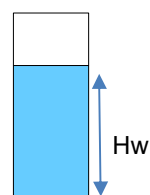
De	à	Horizons :
0.00 m	1.20 m	Sable

● Paramètres de l'essai :

Profondeur du trou : **1.20 m**

Diamètre du trou : **0.060**

Hauteur d'eau initiale (Hw): **1.20 m**

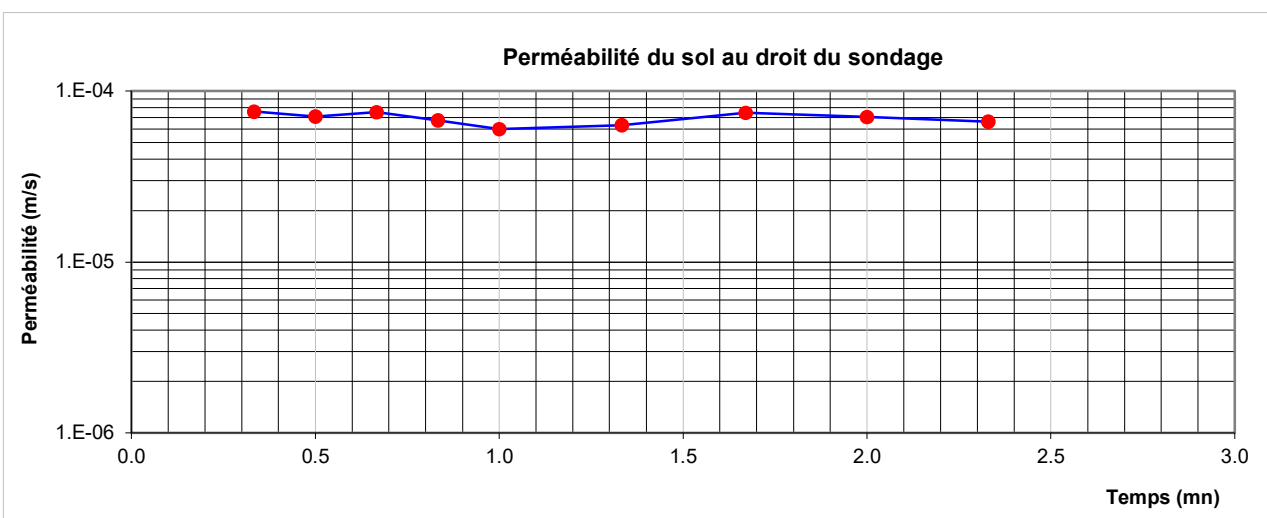


● Suivi :

Temps (min)	0.17	0.33	0.50	0.67	0.83
H / Repère (cm)	7.00	13	18.00	24.00	27.00
K (m/s)	-	7.6E-05	7.1E-05	7.5E-05	6.7E-05

Temps (min)	1.0	1.3	1.67	2.0	2.33
H / Repère (cm)	29.00	38.00	51.00	56.00	60.00
K (m/s)	6.0E-05	6.3E-05	7.5E-05	7.0E-05	6.6E-05

● Courbe caractéristique et dispositif :



● Résultats :

$K \approx 6.7E-05 \text{ m/s}$
 $K \approx 241 \text{ mm/h}$

ANNEXE 4. SONDAGES A LA PELLE MECANIQUE

- Coupes détaillées des sols,
- Photographies des puits à la pelle et des matériaux extraits.

PM101

		Port de Bayonne SBA2.Q.0038						
PM101	Longitude		Latitude		Système de coordonnées		Précision des relevés	
	-1,4984		43,5117		WGS 84		Non renseigné	
	Élévation		Prof. atteinte		Angle	Azimut	Nivellement	Précision des nivellements
	+4,12 m		1,9 m		-	-	Non renseigné	Non renseigné
Début			Fin		Machine		Opérateur	
14/04/2026			14/04/2026		-		-	
Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions					
4,12	0		Bitume / Enrobé					
3,92			0,2 m Béton					
3,52			0,6 m					
3,32			Mache fer ?					
3,32	1		0,8 m					
			Remblais limoneux, terre cuite, blocs bétons					
								
								
2,22			1,9 m					
soilcloud.tech								



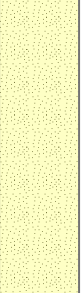








PM102

		Port de Bayonne SBA2.Q.0038						
PM102	Longitude		Latitude		Système de coordonnées		Précision des relevés	
	-1,4984		43,5125		WGS 84		Non renseigné	
	Élévation		Prof. atteinte		Angle		Azimut	
	+5,28 m		1,9 m		-		-	
Début		Fin		Machine		Opérateur		
14/04/2026		14/04/2026		-		-		
Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions					
5,28	0		Sable fin beige avec une légère végétalisation en tête (parois de la fouille instables)					
	1							
			1,9 m					
3,38								
soilcloud.tech								





ANNEXE 5. SONDAGES ANTÉRIEURS DES DOSSIERS SBA2.M.0091 & SBA2.K.0104

- Coupes détaillées des sols,
- Photographies des caisses à carotte.

ESSAI AU PENETROMETRE STATIQUE CPT4



Chantier : Construction du Hangar G - PORT DE BAYONNE - ANGLET(64)

Dossier : SBA2.K.104

Client : CCI BAYONNE PAYS BASQUE

Echelle : 1/75°

Machine : M708

X : /

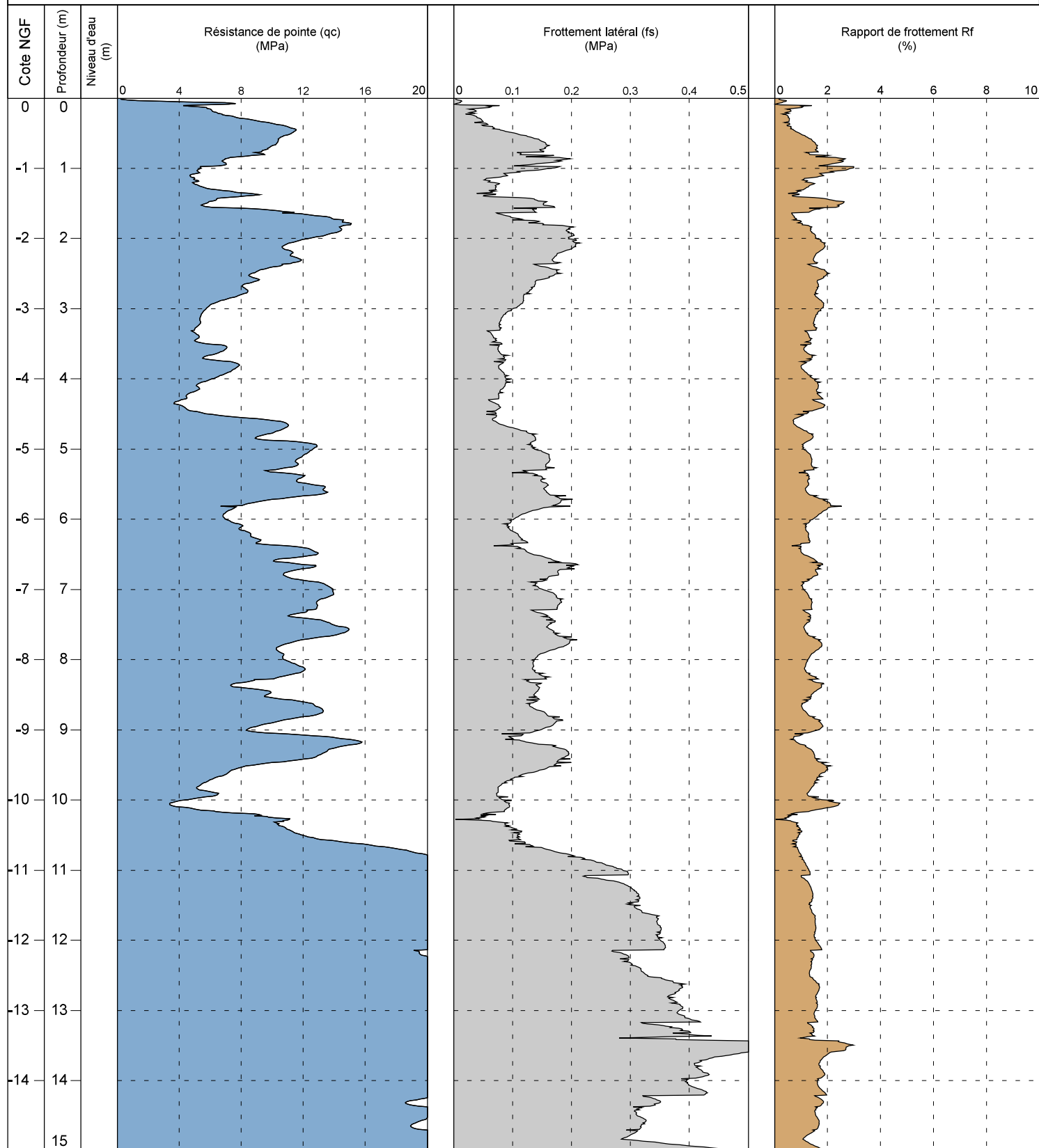
Y : /

Z : /

Date de l'essai : 07/10/2020

N° de la pointe : S15CFII.S18544

Profondeur de l'essai : 20.00 m



EXGTE 3.22

Observations : Arrêt volontaire

Sondage éboulé à 1.80 m/ mesure du niveau d'eau impossible au dela

Chantier : Construction du Hangar G - PORT DE BAYONNE - ANGLET(64)

Dossier : SBA2.K.104

Client : CCI BAYONNE PAYS BASQUE

Echelle : 1/75°

Machine : M708

X : /

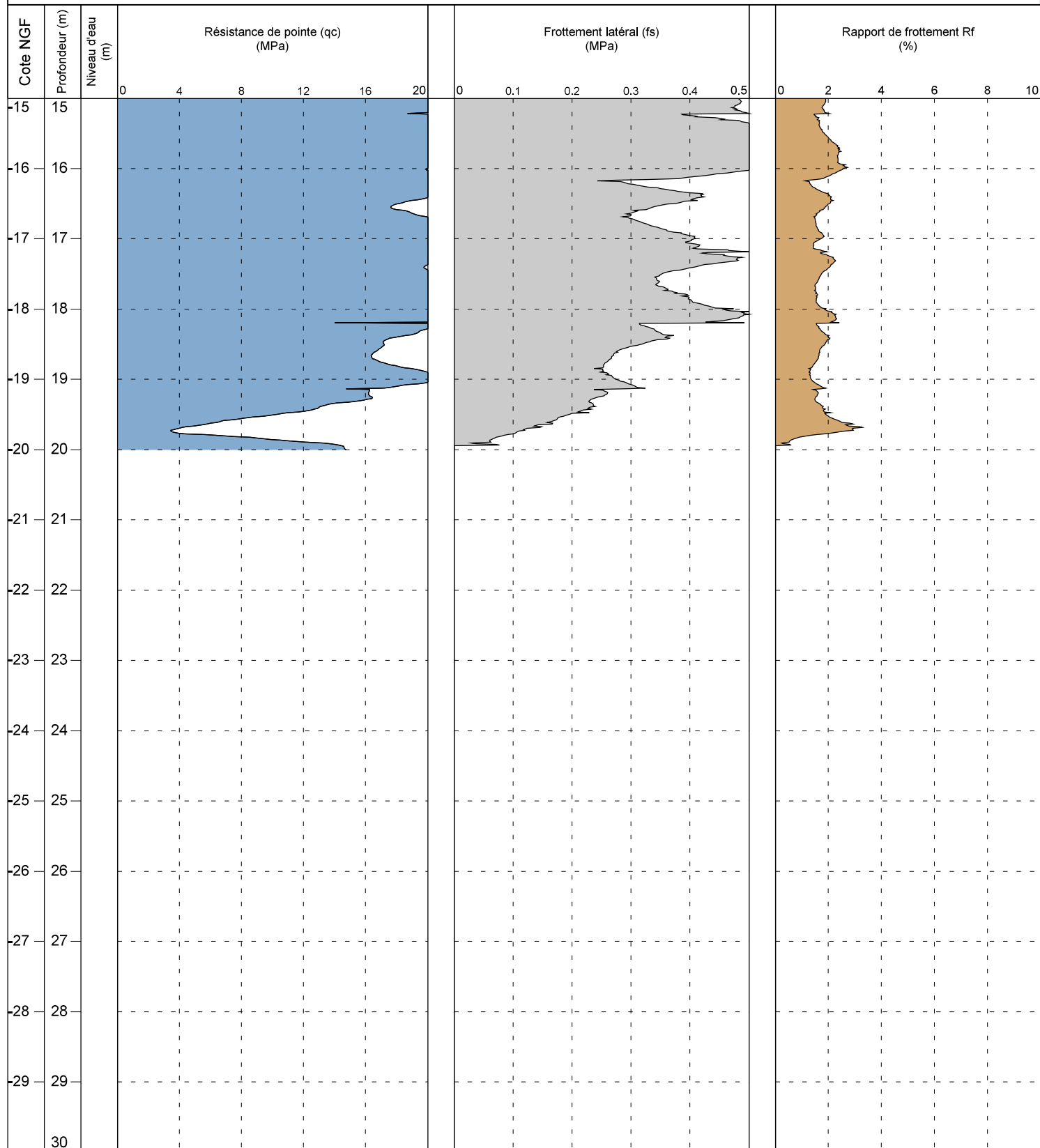
Y : /

Z : /

Date de l'essai : 07/10/2020

N° de la pointe : S15CFII.S18544

Profondeur de l'essai : 20.00 m



EXGTE 3.22

Observations : Arrêt volontaire

Sondage éboulé à 1.80 m/ mesure du niveau d'eau impossible au dela

ESSAI AU PENETROMETRE STATIQUE CPT5



Chantier : Construction du Hangar G - PORT DE BAYONNE - ANGLET(64)

Dossier : SBA2.K.104

Client : CCI BAYONNE PAYS BASQUE

Echelle : 1/75°

Machine : M708

X : /

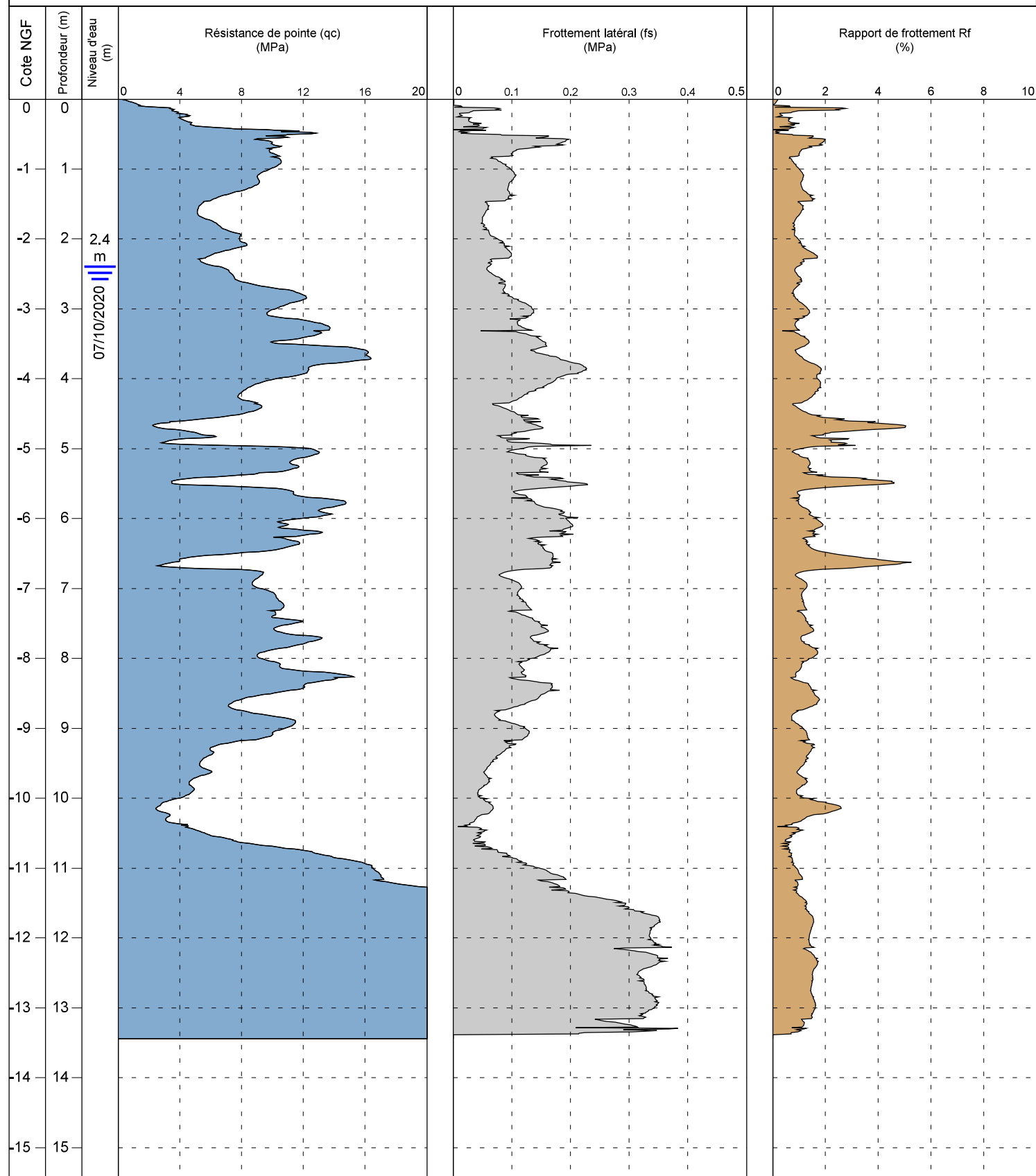
Y : /

Z : /

Date de l'essai : 07/10/2020

N° de la pointe : S15CFII.S18544

Profondeur de l'essai : 13.44 m



Observations : Refus fs à 13.44 m de profondeur
Niveau d'eau à 2.40 m de profondeur

EXGTE 3.22

ESSAI AU PENETROMETRE STATIQUE CPT6



Chantier : Construction du Hangar G - PORT DE BAYONNE - ANGLET(64)

Dossier : SBA2.K.104

Client : CCI BAYONNE PAYS BASQUE

Echelle : 1/75°

Machine : M708

X : /

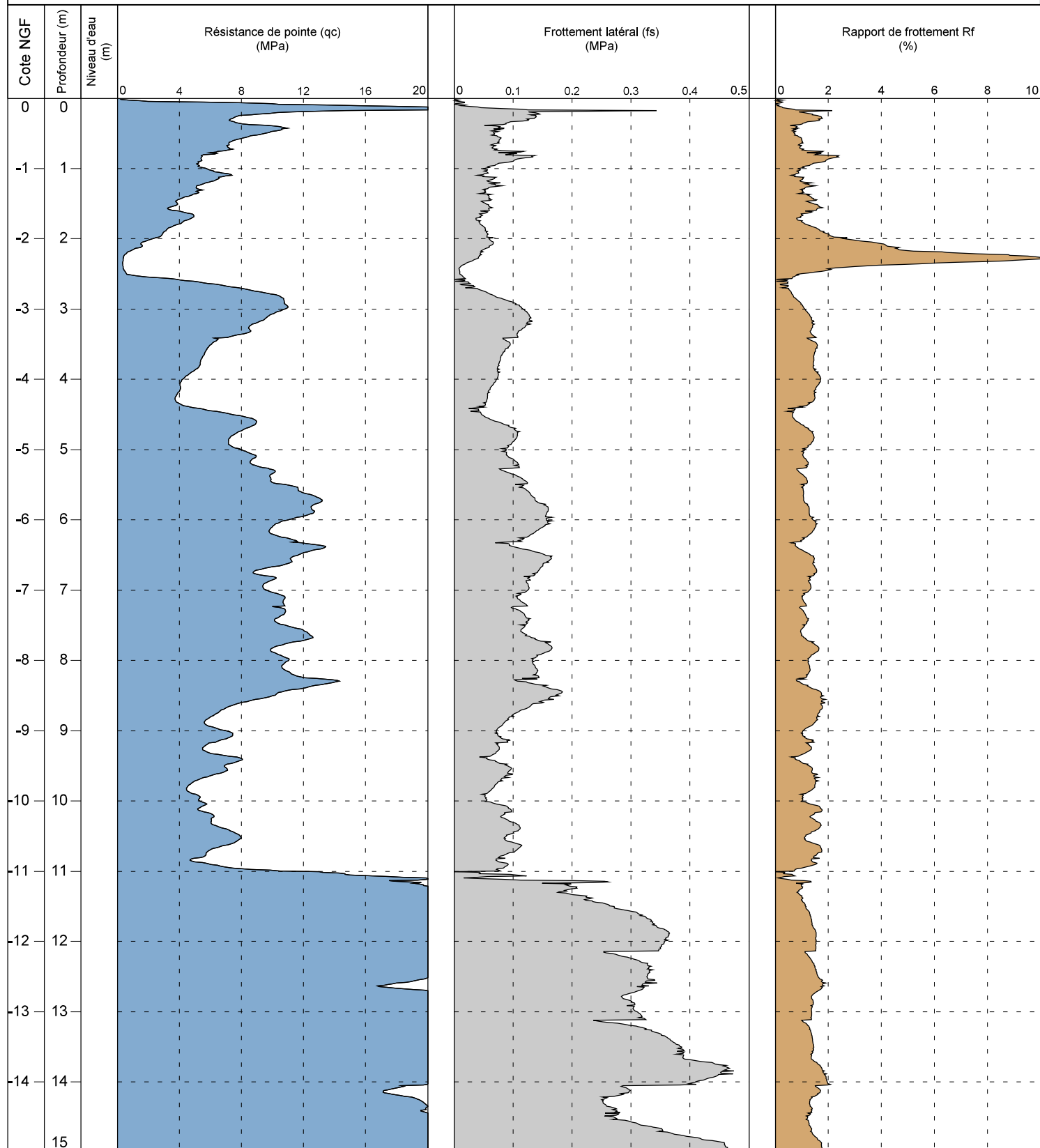
Y : /

Z : /

Date de l'essai : 07/10/2020

N° de la pointe : S15CFII.S18544

Profondeur de l'essai : 20.00 m



EXGTE 3.22

Observations : Arrêt volontaire

Sondage éboulé en surface/ mesure du niveau d'eau impossible au de

Chantier : Construction du Hangar G - PORT DE BAYONNE - ANGLET(64)

Dossier : SBA2.K.104

Client : CCI BAYONNE PAYS BASQUE

Echelle : 1/75°

Machine : M708

X : /

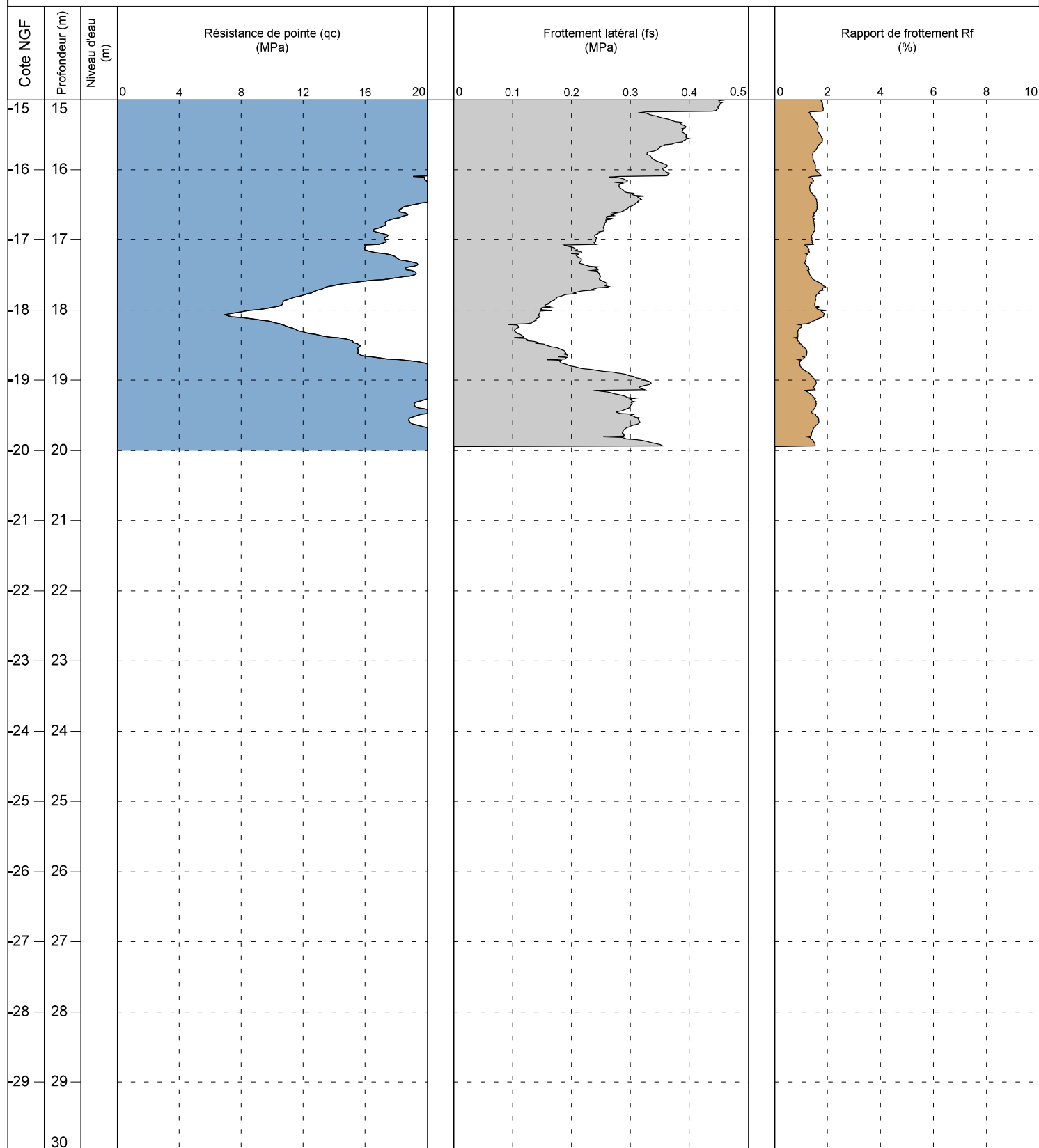
Y : /

Z : /

Date de l'essai : 07/10/2020

N° de la pointe : S15CFII.S18544

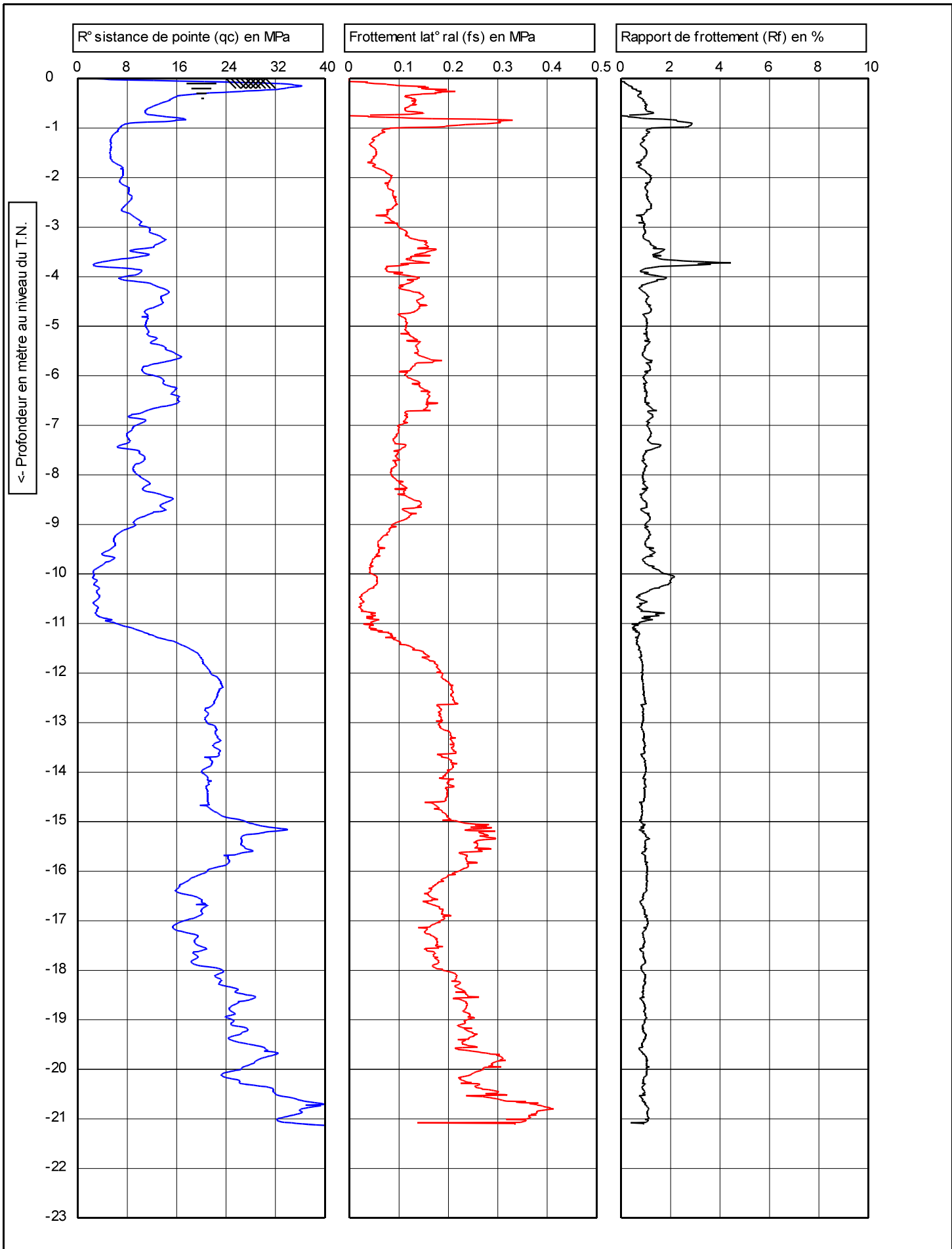
Profondeur de l'essai : 20.00 m

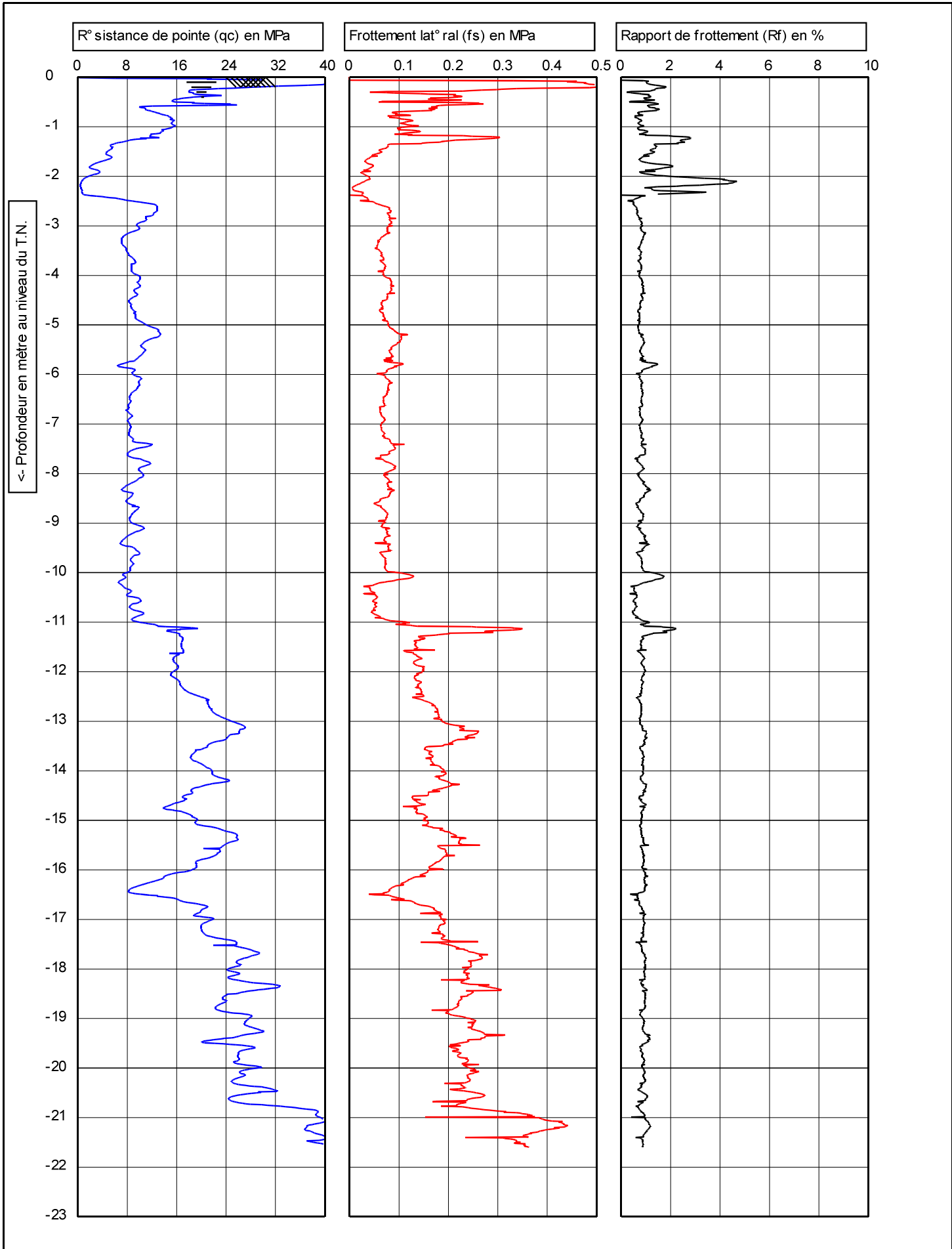


EXGTE 3.22

Observations : Arrêt volontaire

Sondage éboulé en surface/ mesure du niveau d'eau impossible au de





Chantier : Construction Hangar G - Port de Bayonne - ANGLET (64)
Client : CCI Bayonne Pays Basque
Dossier: SBA2.K.104

Ech. 1/50°

Date : 07/10/2020

Prof. en m.	matériel	Nappe	sondage PM1		Description des sols		Echant.	Résultats d'essais ou observations
			Prof	NGF				
1	Mini-pelle		0,20		Remblais machefer			
			1,65		Remblais argile, briques, roches, blocs béton, légèrement sableux			
2			1,85		Sable limoneux beige			
			1,95		Sable gris limoneux			
3								
4								
Niveau d'eau à 1.8 m. (à date du sondage) Observations : /								

Ech. 1/50°

Date : 07/10/2020

Prof. en m.		matériel	Nappe	sondage PM2		Description des sols		Echant.	Résultats d'essais ou observations
				Prof	NGF				
1	Mini-pelle		0,20		Remblais machefer				
			0,60		Remblais argile, briques, roches, blocs béton, légèrement sableux				
1,20			Sable limoneux beige						
2,10			Sable gris humide à graviers						
3,00			Sable argileux vasard gris						
4									
Nappe: pas d'eau à la prof. reconnue (à date du sondage) Observations : Eboulement des parois à partir de 1,20 m avec arrivé d'eau à 2,10 m									

Edité le 19/10/2020

Photographies de fouilles à la pelle mécanique

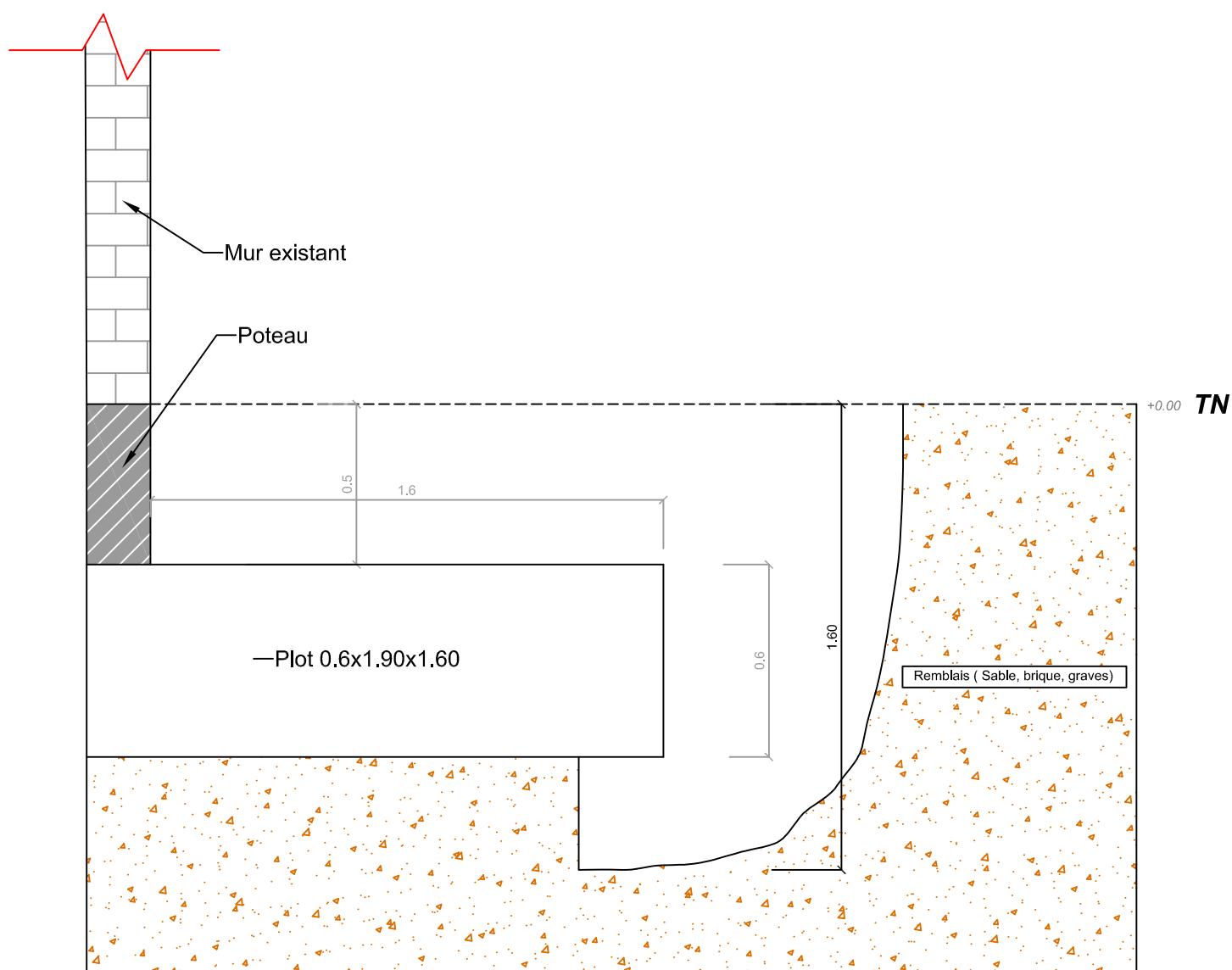
PM1 2020



PM2 2020



Vue de profil



Ancien "caniveau" de l'ancien bâtiment à 1.60 m du plot
et à 0.45 m de profondeur

ANNEXE 6. PROCES VERBAUX DES ESSAIS EN LABORATOIRE

- Essais d'identification et paramètres d'état :
 - Teneur en eau,
 - Courbe granulométrique,
 - Mesure de la VBS,
- Agressivité chimique du milieu :
 - Analyses pour l'eau,

Informations générales

N° dossier : **SBA2.Q0038.**

Client / MO : **SOCIÉTÉ PORTUAIRE PORT DE BAYONNE**

Désignation : **PORT DE BAYONNE - EXTENSION MAGASIN GÉNÉRAL PHASE 2**

Localité : **BAYONNE**

Demandeur / MOE : **SOCIÉTÉ PORTUAIRE PORT DE BAYONNE**

Chargé d'affaire : **ENZO ROCHEL**

Informations sur l'échantillon N° 26BDX-0228

Mode de prélèvement : **Sondage à la Pelle Mécanique**

Sondage : **PM1**

Prélevé par : **GINGER CEBTP**

Profondeur : **0.80/1.90 m**

Date prélèvement : **14/04/26**

Mode de conservation : **Ech. prélevé en sac**

Date de livraison : **17/04/26**

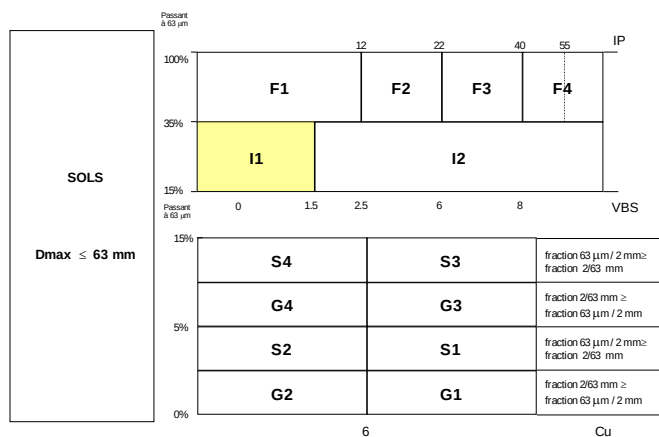
Description : **Sable gravo-argileux marron**

Paramètres de nature

Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Dmax / Lmax	Granulométrie selon NF EN ISO 17892-4	20 / 40	mm
Passant à 63 mm	Granulométrie selon NF EN ISO 17892-4	100.0	%
Passant à 2 mm (fraction 0/63 mm)	Granulométrie selon NF EN ISO 17892-4	71.7	%
Passant à 80 µm (fraction 0/50 mm)	Granulométrie selon NF EN ISO 17892-4	26.4	%
Passant à 63 µm (fraction 0/63 mm)	Granulométrie selon NF EN ISO 17892-4	25.4	%
Passant à 2 µm	ME selon NF P 94-057		%
Limite de liquidité - WL	NF EN ISO 17892-12		%
Limite de plasticité - WP	NF EN ISO 17892-12		%
Indice de plasticité - IP	WL - WP		
VBS	NF EN 17542-3	0.62	g /100 g
MV des particules solides ρs	NF EN ISO 17892-3		Mg/m3
Propreté des sables - SE	NF EN 933-8		%
Masse volumique humide ρ	NF EN ISO 17892-2		Mg/m3
Masse volumique sèche ρd	NF P94-064		t/m3
Teneur en carbonate	NF P94-048		%
Teneur en MO - CMOC	XP P 94-047		%

CLASSIFICATION NF EN 16907-2 : I1

Équivalence Classification NF P 11 300 - Sept. 1992 : B5



Paramètres d'état hydrique

Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Teneur en eau naturelle - w	NF EN ISO 17892-1	17.2	%
Indice Portant immédiat - IPI	NF P94-078		
Indice I.CBR.Immersion	NF P94-078		
Indice de Consistance - Ic	(WL - Wn) / IP		
Wn / W OPN	NF P94-093		

Paramètres de comportement mécanique - Matériaux rocheux

Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Fragmentabilité - FR	NF EN 17542-2		
Dégradabilité - DG	NF EN 17542-1		
micro-Deval - MDE	NF EN 1097-1		
Los Angeles - LA	NF EN 1097-2		
Friabilité des sables - FS	NF P18-576		

SOLS

Dmax > 63 mm

VC1

Matériaux roulés et matériaux anguleux très charpentés
(fraction 0/63 mm ≤ 60 à 80 %)

VC2

Matériaux roulés et matériaux anguleux peu charpentés
(fraction 0/63 mm > 60 à 80 %)

Matériaux rocheux

Roches carbonatées

Craies

CH

Calcaires

Li

Roches argileuses ou dégradables

Marnes, argillites, pélites ...

Cl

Roches siliceuses

Grès

Sa

Brèches, poudingues, conglomérats

Co

Roches salines

Sel gemme, gypse

SR

Roches magmatiques

Granites, basaltes, trachytes, andésites

Vo

Roches métamorphiques

Gneiss, schistes métamorphiques, schistes ardoisiers

Me

Pour information:

Teneur en eau Optimale W OPN (%) :	
Masse volumique sèche Optimale ρ OPN (Mg/m3) :	

Observations :

Technicien(ne) de Laboratoire

CHLOE ROBERT



Informations générales

N° dossier : SBA2.Q0038.

Client / MO : SOCIÉTÉ PORTUAIRE PORT DE BAYONNE

Désignation : PORT DE BAYONNE - EXTENSION MAGASIN GÉNÉRAL PHASE 2

Localité : BAYONNE

Demandeur / MOE : SOCIÉTÉ PORTUAIRE PORT DE BAYONNE

Chargé d'affaire : ENZO ROCHEL

Informations sur l'échantillon N° 26BDX-0229

Mode de prélèvement : Sondage à la Pelle Mécanique

Sondage : PM2

Prélevé par : GINGER CEBTP

Profondeur : 0.00/1.90 m

Date prélèvement : 14/04/26

Mode de conservation : Ech. prélevé en sac

Date de livraison : 17/04/26

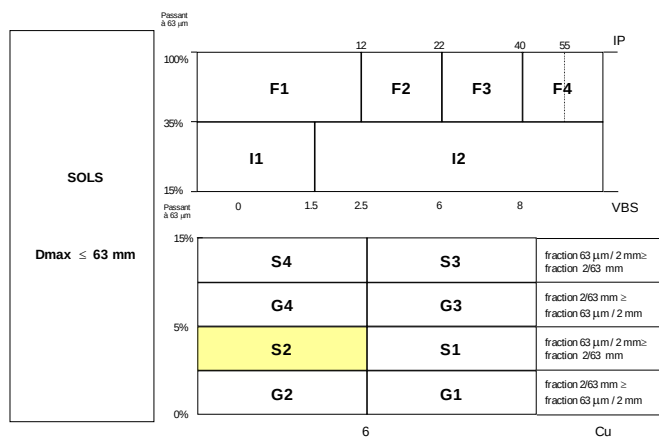
Description : Sable beige-jaunâtre

Paramètres de nature

Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Dmax / Lmax	Granulométrie selon NF EN ISO 17892-4	5 / 7	mm
Passant à 63 mm	Granulométrie selon NF EN ISO 17892-4	100.0	%
Passant à 2 mm (fraction 0/63 mm)	Granulométrie selon NF EN ISO 17892-4	99.7	%
Passant à 80 µm (fraction 0/50 mm)	Granulométrie selon NF EN ISO 17892-4	1.0	%
Passant à 63 µm (fraction 0/63 mm)	Granulométrie selon NF EN ISO 17892-4	0.9	%
Passant à 2 µm	ME selon NF P 94-057		%
Limite de liquidité - WL	NF EN ISO 17892-12		%
Limite de plasticité - WP	NF EN ISO 17892-12		%
Indice de plasticité - IP	WL - WP		
VBS	NF EN 17542-3	0.04	g /100 g
MV des particules solides ρs	NF EN ISO 17892-3		Mg/m3
Propreté des sables - SE	NF EN 933-8		%
Masse volumique humide ρ	NF EN ISO 17892-2		Mg/m3
Masse volumique sèche ρd	NF P94-064		t/m3
Teneur en carbonate	NF P94-048		%
Teneur en MO - CMOC	XP P 94-047		%

CLASSIFICATION NF EN 16907-2 : S2ins

Équivalence Classification NF P 11 300 - Sept. 1992 : D1

SOLS
Dmax ≤ 63 mmSOLS
Dmax > 63 mm

VC1	Matériaux roulés et matériaux anguleux très charpentés (fraction 0/63 mm ≤ 60 à 80 %)
VC2	Matériaux roulés et matériaux anguleux peu charpentés (fraction 0/63 mm > 60 à 80 %)

Paramètres d'état hydrique

Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Teneur en eau naturelle - w	NF EN ISO 17892-1	3.1	%
Indice Portant immédiat - IPI	NF P94-078		
Indice I.CBR.Immersion	NF P94-078		
Indice de Consistance - Ic	(WL - Wn) / IP		
Wn / W OPN	NF P94-093		

Paramètres de comportement mécanique - Matériaux rocheux

Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Fragmentabilité - FR	NF EN 17542-2		
Dégradabilité - DG	NF EN 17542-1		
micro-Deval - MDE	NF EN 1097-1		
Los Angeles - LA	NF EN 1097-2		
Friabilité des sables - FS	NF P18-576		

Matériaux
rocheux

Roches sédimentaires	Roches carbonatées	Craies	CH
		Calcaires	LI
	Roches argileuses ou dégradables	Marnes, argillites, pélites ...	CI
	Roches siliceuses	Grès	Sa
		Brèches, poudingues, conglomérats	Co
	Roches salines	Sel gemme, gypse	SR
Roches magmatiques		Granites, basaltes, trachytes, andésites	Vo
Roches métamorphiques		Gneiss, schistes métamorphiques, schistes ardosières	Me

Pour information:

Teneur en eau Optimale W OPN (%) :	
Masse volumique sèche Optimale ρ OPN (Mg/m3) :	

Observations :

Technicien(ne) de Laboratoire

CHLOE ROBERT

CLASSIFICATION DES MATERIAUX UTILISABLES DANS LA CONSTRUCTION DES REMBLAIS ET DES COUCHES DE FORME D'INFRASTRUCTURES ROUTIERES NF P 11-300

GINGER CEBTP BAYONNE
PARC D ACTIVITES DE LAHONCE
193 RUE DE GAILLAT
64990 LAHONCE

Informations générales

N° dossier :	SBA2.K104.0001	Client / MO :	CCI DE BAYONNE PAYS BASQUE
Désignation :	POSTE FONDATION DE CE HANGAR À 4 CELLULES64100	Demandeur / MOE :	CCI DE BAYONNE PAYS BASQUE
Localité :	BAYONNE		
Chargé d'affaire :	VRIGNAUD JEAN-PHILIPPE		

Informations sur l'échantillon N° 20BAY-0082

Mode de prélèvement :	Sondage à la Pelle Mécanique	Sondage :	PM2
Prélevé par :	A. GUILLOU	Profondeur :	1.20/2.10 m
Date prélèvement :	07/10/20		
Mode de conservation :	Ech. prélevé en sac		
Date de livraison :	07/10/20		
Description :	Sable graveleux humide		

Paramètres de nature

Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Dmax	ME selon NFP94-056	10	mm
Passant à 50 mm	ME selon NFP94-056	100,0	%
Passant à 2 mm (fraction 0/50 mm)	ME selon NFP94-056	83,9	%
Passant à 80 µm (fraction 0/50 mm)	ME selon NFP94-056	3,2	%
Passant à 2 µm	ME selon NFP94-057		%
Limite de liquidité - WL	NF P94-051		%
Limite de plasticité - WP	NF P94-051		%
Indice de plasticité - IP	WL - WP		
VBS	NF P94-068	0,06	g de bleu pour 100 g

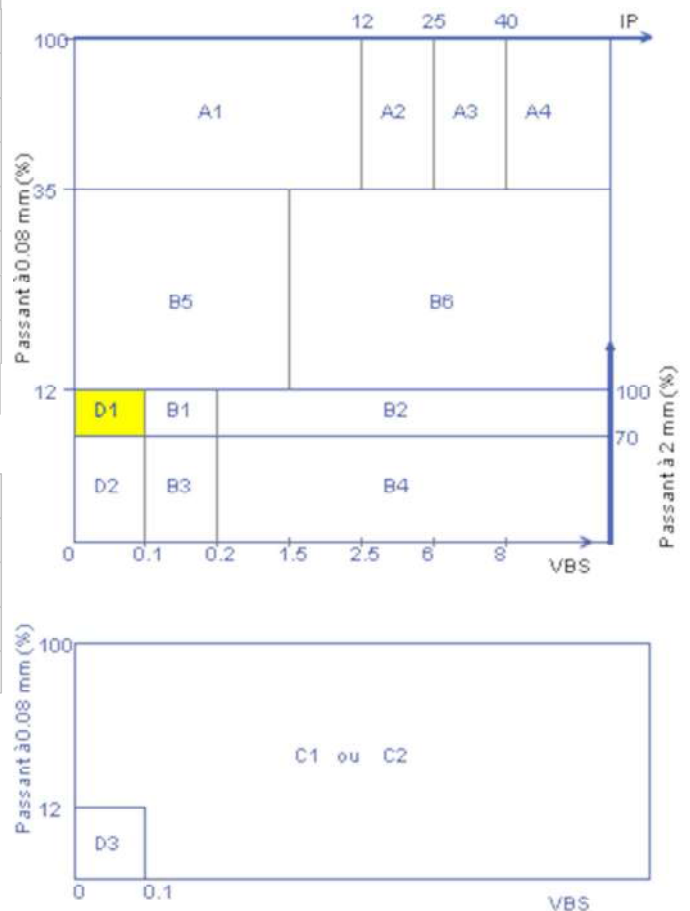
Paramètres d'état hydrique

Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Teneur en eau naturelle - Wn	NF P94-050	18,2	%
Indice Portant immédiat - IPI	NF P94-078		
Indice de Consistance - Ic	(WL - Wn) / IP		
Wn / W OPN	NF P94-093		

Pour information:

Teneur en eau Optimale W OPN (%) :	
Masse volumique sèche Optimale ρ OPN (Mg/m3) :	

CLASSIFICATION NF P 11-300: D1



Le Responsable du Laboratoire
JP. VRIGNAUD

Observations:

GINGER CEBTP BAYONNE
PARC D'ACTIVITES DE LAHONCE
193 RUE DE GAILLAT
64990 LAHONCE

Informations générales

N° dossier : **SBA2.K104.0001**

Client / MO : **CCI DE BAYONNE PAYS BASQUE**

Désignation : **POSTE FONDATION DE CE HANGAR À 4 CELLULES64100**

Localité : **BAYONNE**

Demandeur / MOE : **CCI DE BAYONNE PAYS BASQUE**

Chargé d'affaire : **VRIGNAUD JEAN-PHILIPPE**

Informations sur l'échantillon **N° 20BAY-0082**

Mode de prélèvement : **Sondage à la Pelle Mécanique**

Sondage : **PM2**

Prélevé par : **A. GUILLOU**

Profondeur : **1.20/2.10 m**

Date prélèvement : **07/10/20**

Mode de conservation : **Ech. prélevé en sac**

Date de livraison : **07/10/20**

dm (mm) : **10**

Description : **Sable graveleux humide**

Informations sur l'essai

Mode de séchage : **Etuvage**

Technicien : **A. GUILLOU**

Température : **105°C**

Date essai : **14/10/20**

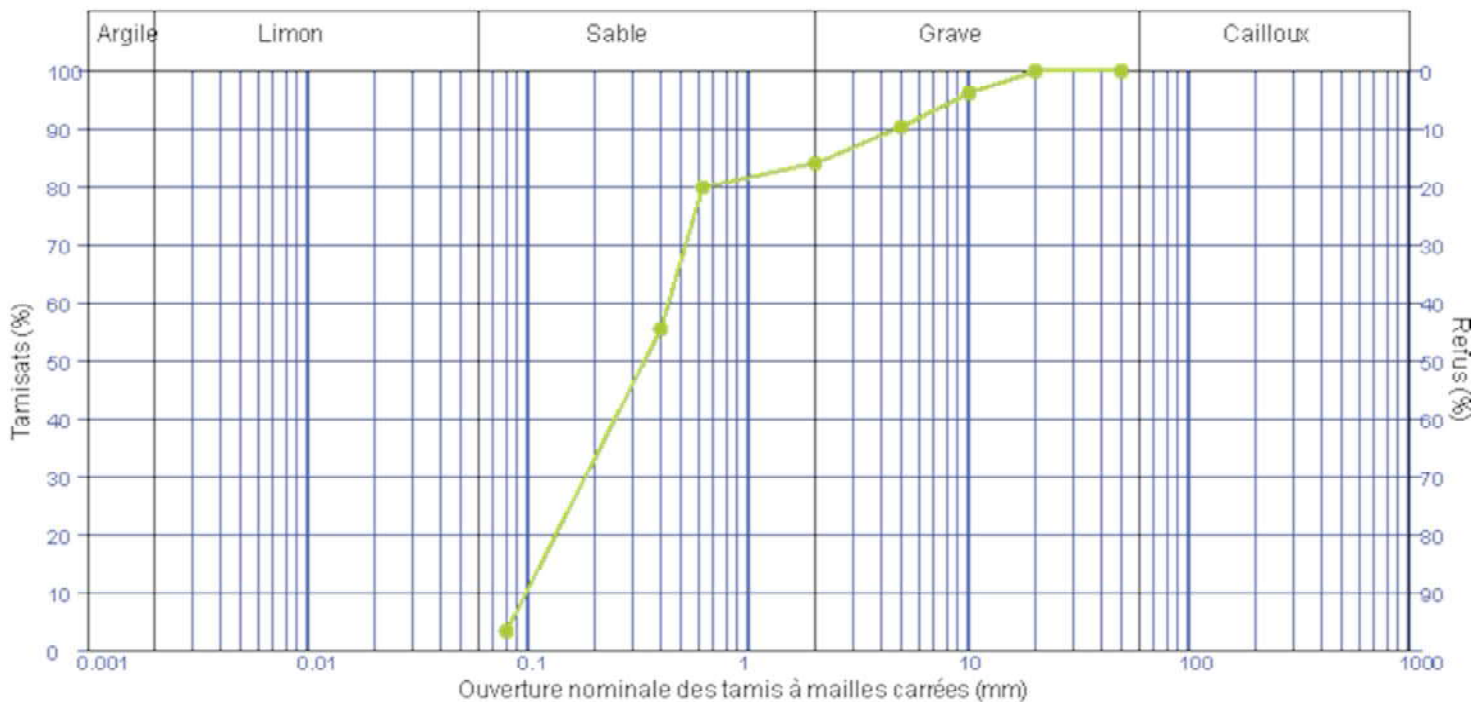
Analyse granulométrique sur 0/D mm

Tamais à mailles carrées (mm)	50 mm	20 mm	10 mm	5 mm	2 mm	630 µm	400 µm	80 µm
Passant cumulé (%)	100.0	100.0	96.0	90.1	83.9	79.9	55.4	3.2

Facteur d'uniformité $C_u = 3,6$

Facteur de courbure $C_c = 1,1$

Facteur de symétrie $C_s = 0,2$



Observations :

Dérogation à la méthode d'essai: La fin du tamisage sur chaque tamis est déterminée visuellement

Le Responsable du Laboratoire
JP. VRIGNAUD

CLASSIFICATION DES MATERIAUX UTILISABLES DANS LA CONSTRUCTION DES REMBLAIS ET DES COUCHES DE FORME D'INFRASTRUCTURES ROUTIERES NF P 11-300

GINGER CEBTP BAYONNE
PARC D ACTIVITES DE LAHONCE
193 RUE DE GAILLAT
64990 LAHONCE

Informations générales

N° dossier :	SBA2.K104.0001	Client / MO :	CCI DE BAYONNE PAYS BASQUE
Désignation :	POSTE FONDATION DE CE HANGAR À 4 CELLULES64100	Demandeur / MOE :	CCI DE BAYONNE PAYS BASQUE
Localité :	BAYONNE		
Chargé d'affaire :	VRIGNAUD JEAN-PHILIPPE		

Informations sur l'échantillon N° 20BAY-0083

Mode de prélèvement :	Sondage à la Pelle Mécanique	Sondage :	PM2
Prélevé par :	A. GUILLOU	Profondeur :	2.10/3.00 m
Date prélèvement :	07/10/20		
Mode de conservation :	Ech. prélevé en sac		
Date de livraison :	07/10/20		
Description :	Sable vasard gris très humide		

Paramètres de nature

Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Dmax	ME selon NFP94-056	2	mm
Passant à 50 mm	ME selon NFP94-056	100,0	%
Passant à 2 mm (fraction 0/50 mm)	ME selon NFP94-056	99,9	%
Passant à 80 µm (fraction 0/50 mm)	ME selon NFP94-056	56,4	%
Passant à 2 µm	ME selon NFP94-057		%
Limite de liquidité - WL	NF P94-051		%
Limite de plasticité - WP	NF P94-051		%
Indice de plasticité - IP	WL - WP		
VBS	NF P94-068	0,34	g de bleu pour 100 g

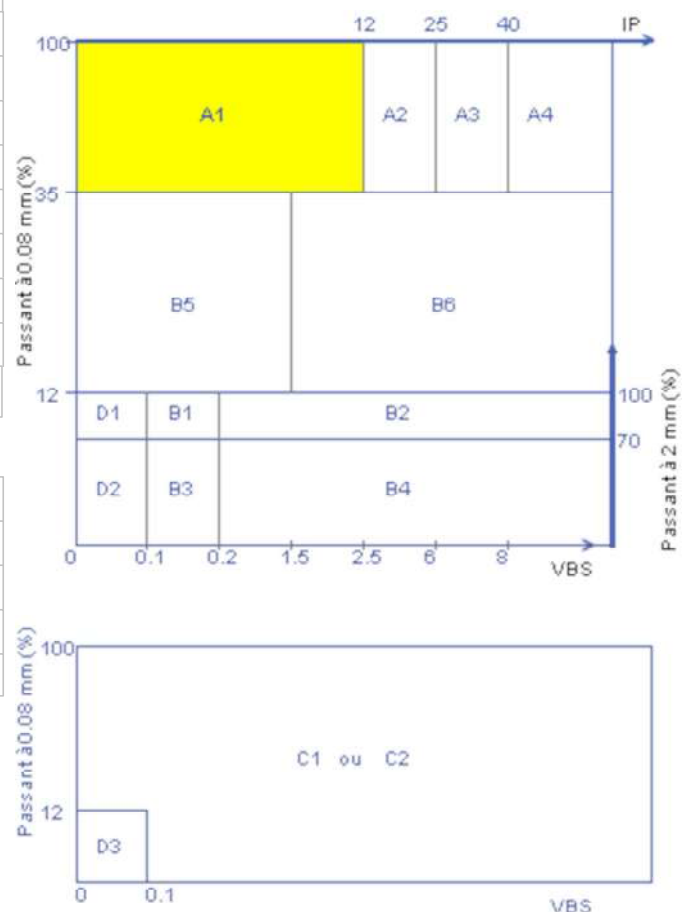
Paramètres d'état hydrique

Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Teneur en eau naturelle - Wn	NF P94-050	37,6	%
Indice Portant immédiat - IPI	NF P94-078		
Indice de Consistance - Ic	(WL - Wn) / IP		
Wn / W OPN	NF P94-093		

Pour information:

Teneur en eau Optimale W OPN (%) :	
Masse volumique sèche Optimale ρ OPN (Mg/m3) :	

CLASSIFICATION NF P 11-300: A1



Le Responsable du Laboratoire
JP. VRIGNAUD

Observations:

GINGER CEBTP BAYONNE
PARC D ACTIVITES DE LAHONCE
193 RUE DE GAILLAT
64990 LAHONCE

Informations générales

N° dossier : **SBA2.K104.0001**

Client / MO : CCI DE BAYONNE PAYS BASQUE

Désignation : POSTE FONDATION DE CE HANGAR À 4 CELLULES64100

Localité : BAYONNE

Demandeur / MOE : CCI DE BAYONNE PAYS BASQUE

Chargé d'affaire : VRIGNAUD JEAN-PHILIPPE

Informations sur l'échantillon N° 20BAY-0083

Mode de prélèvement : Sondage à la Pelle Mécanique

Sondage : PM2

Prélevé par : A. GUILLOU

Profondeur : 2.10/3.00 m

Date prélèvement : 07/10/20

Mode de conservation : Ech. prélevé en sac

Date de livraison : 07/10/20

dm (mm) : 2

Description : Sable vasard gris très humide

Informations sur l'essai

Mode de séchage : Etuvage

Technicien : A. GUILLOU

Température : 105°C

Date essai : 14/10/20

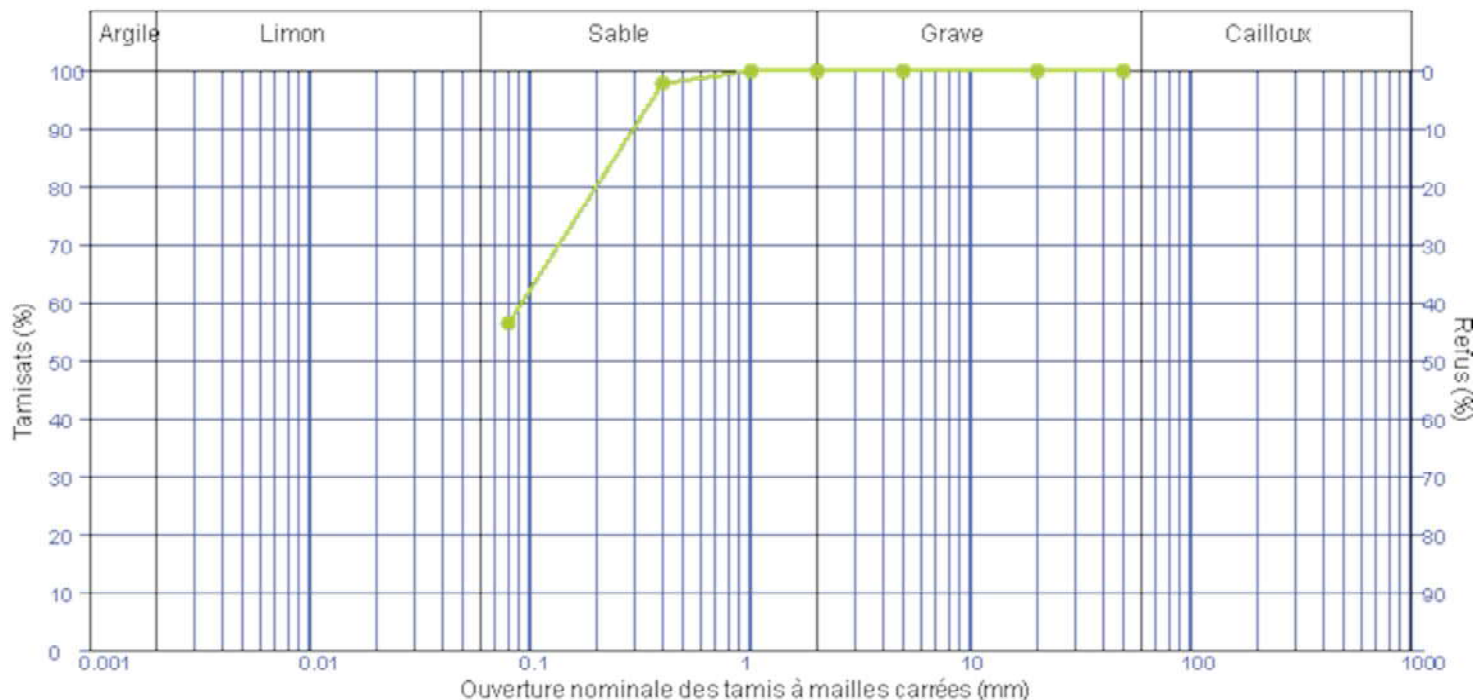
Analyse granulométrique sur 0/D mm

Tamais à mailles carrées (mm)	50 mm	20 mm	5 mm	2 mm	1 mm	400 µm	80 µm
Passant cumulé (%)	100.0	100.0	100.0	99.9	99.7	97.6	56.4

Facteur d'uniformité $C_u = (N.D.)$

Facteur de courbure $C_c = (N.D.)$

Facteur de symétrie $C_s = (N.D.)$



Observations :

Dérogation à la méthode d'essai: La fin du tamisage sur chaque tamis est déterminée visuellement

Le Responsable du Laboratoire
JP. VRIGNAUD

ANNEXE 7. DESCENTES DE CHARGES – SOURCE PORTE DE BAYONNE

MAGASIN GÉNÉRAL CCI BLANCPIGNON
STOCKAGE ENGRAIS

ANGLET (64)

Descente de charges sur pieux

Maître d'Ouvrage	Maîtrise d'Œuvre	Architecte
		

Indice	Date	Modifications
0	12/05/2023	Diffusion initiale
A		
B		
C		
D		
E		
F		
G		
H		
I		

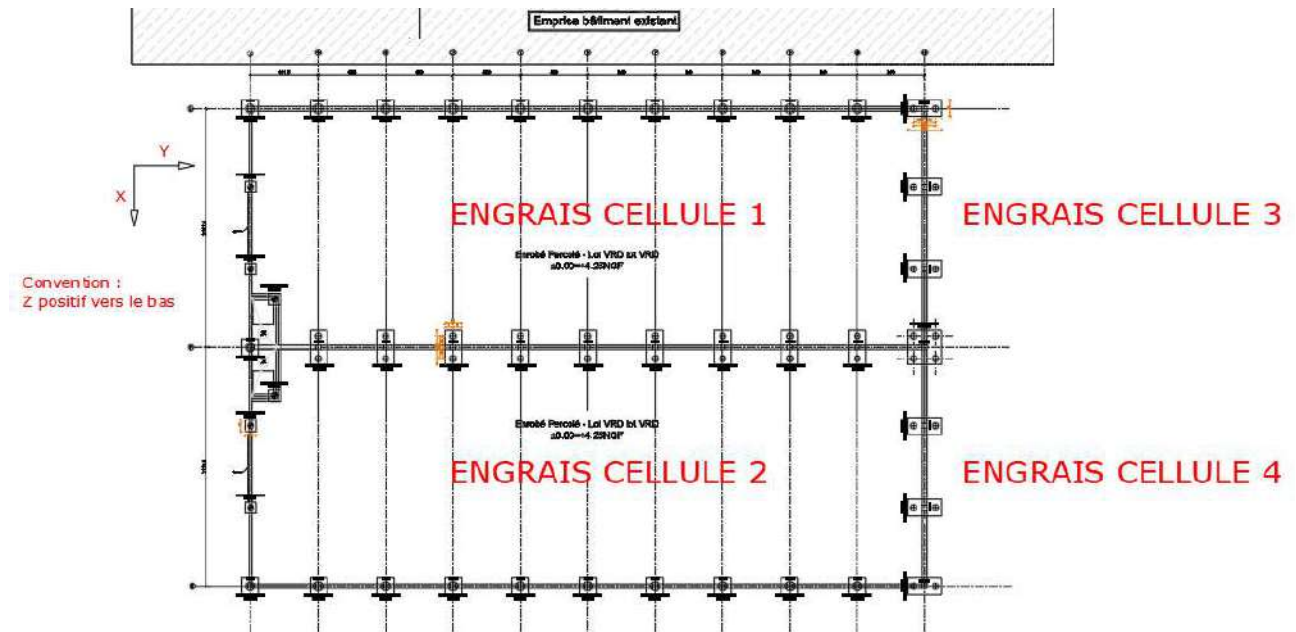
Rédigé par	Validé par	N°Affaire
TB	TB	002CIB2303



etchart construction
Bigarrena, 6, chemin de la Marouette 64100 Bayonne - France
Tél. +33(0)5 59 58 60 20 - contact@etchart-construction.fr

BET01

Repérage



Numérotation des pieux : cf document BET10 – Plan d'implantation des pieux

Cas	Pieu	Fx (T)	Fy (T)	Fz (T)	Mx (T.m)	My (T.m)
G	1	0,0	0,0	57,0	0,0	0,0
Q		0,0	0,0	0,1	0,0	0,0
VX+ dep		6,5	-0,3	0,7	0,0	37,4
VX+ sur		4,6	-0,6	-0,9	0,0	28,0
VX- dep		1,3	-0,3	-0,7	0,0	9,3
VX- sur		-1,1	-0,6	-1,2	0,0	-6,2
VY+ dep		-0,1	3,0	-0,7	2,3	0,0
VY+ sur		-0,1	2,3	-1,1	1,9	0,0
VY- dep		-0,1	0,4	-0,7	0,6	0,0
VY- sur		-0,1	-0,8	-1,0	-0,4	0,0
N		0,0	0,0	0,6	0,0	0,0
Na		0,0	0,0	1,0	0,0	0,0
Engrais C1		-21,0	0,0	2,1	0,0	-34,8
Engrais C2		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Engrais C3		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Engrais C4		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Cas	Pieu	Fx (T)	Fy (T)	Fz (T)	Mx (T.m)	My (T.m)
G	2	0,0	0,0	79,5	0,0	0,0
Q		0,0	0,0	0,4	0,0	0,0
VX+ dep		9,6	1,3	-6,9	0,0	56,1
VX+ sur		6,9	2,5	-11,1	0,0	42,1
VX- dep		2,0	1,2	-6,8	0,0	14,0
VX- sur		-1,6	2,5	-11,1	0,0	-9,3
VY+ dep		-0,1	4,7	-20,1	0,0	0,0
VY+ sur		-0,1	6,0	-24,5	0,0	0,0
VY- dep		-0,1	-6,9	22,6	0,0	0,0
VY- sur		-0,1	-6,0	19,4	0,0	0,0
N		0,0	0,0	2,6	0,0	0,0
Na		0,1	0,0	4,2	0,0	0,0
Engrais C1		-41,7	0,0	5,8	0,0	-69,5
Engrais C2		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Engrais C3		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Engrais C4		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Cas	Pieu	Fx (T)	Fy (T)	Fz (T)	Mx (T.m)	My (T.m)
G	3	0,0	0,0	79,4	0,0	0,0
Q		0,0	0,0	0,3	0,0	0,0
VX+ dep		9,6	1,0	1,8	0,0	56,1
VX+ sur		6,9	2,0	6,0	0,0	42,1
VX- dep		2,0	1,0	1,7	0,0	14,0
VX- sur		-1,6	2,0	6,0	0,0	-9,3
VY+ dep		0,0	4,6	15,0	0,0	0,0
VY+ sur		-0,1	5,7	19,4	0,0	0,0
VY- dep		0,0	-6,5	-27,7	0,0	0,0
VY- sur		-0,1	-5,7	-2,5	0,0	0,0
N		0,0	0,0	2,2	0,0	0,0
Na		0,1	0,0	3,9	0,0	0,0
Engrais C1		-41,7	0,0	5,8	0,0	-69,5
Engrais C2		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Engrais C3		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Engrais C4		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Cas	Pieux	Fx (T)	Fy (T)	Fz (T)	Mx (T.m)	My (T.m)
G	4 à 9	0,0	0,0	79,4	0,0	0,0
Q		0,0	0,0	0,3	0,0	0,0
VX+ dep		9,6	0,0	-2,5	0,0	56,1
VX+ sur		6,9	0,0	-4,5	0,0	42,1
VX- dep		2,1	0,0	2,6	0,0	14,0
VX- sur		-1,6	0,0	-3,7	0,0	-9,3
VY+ dep		0,0	0,0	-1,4	0,0	0,0
VY+ sur		-0,1	0,0	-3,7	0,0	0,0
VY- dep		0,0	0,0	-1,8	0,0	0,0
VY- sur		-0,1	0,0	-4,0	0,0	0,0
N		0,0	0,0	2,2	0,0	0,0
Na		0,1	0,0	3,9	0,0	0,0
Engrais C1		-41,7	0,0	5,8	0,0	-69,5
Engrais C2		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Engrais C3		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Engrais C4		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Cas	Pieu	Fx (T)	Fy (T)	Fz (T)	Mx (T.m)	My (T.m)
G	10	0,0	0,0	79,4	0,0	0,0
Q		0,0	0,0	0,2	0,0	0,0
VX+ dep		9,6	0,0	-2,6	0,0	56,1
VX+ sur		6,9	0,0	-4,9	0,0	42,1
VX- dep		2,0	0,0	2,6	0,0	14,0
VX- sur		-1,6	0,0	-3,9	0,0	-9,3
VY+ dep		0,0	0,0	-1,5	0,0	0,0
VY+ sur		-0,1	0,0	-3,9	0,0	0,0
VY- dep		-0,1	0,0	-2,0	0,0	0,0
VY- sur		-0,1	0,0	-4,4	0,0	0,0
N		32,8	0,0	2590,0	0,0	0,0
Na		62,6	0,0	4209,0	0,0	0,0
Engrais C1		-41,7	0,0	5,8	0,0	-69,5
Engrais C2		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Engrais C3		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Engrais C4		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Cas	Pieu	Fx (T)	Fy (T)	Fz (T)	Mx (T.m)	My (T.m)
G	11A	0,0	0,0	42,1	0,0	0,0
Q		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
VX+ dep		4,7	0,0	0,2	0,0	28,0
VX+ sur		3,4	0,0	0,3	0,0	21,0
VX- dep		1,1	0,0	-0,3	0,0	7,0
VX- sur		-0,8	0,0	-0,5	0,0	-4,7
VY+ dep		0,0	-0,7	4,3	0,0	0,0
VY+ sur		0,0	0,5	-3,5	0,0	0,0
VY- dep		0,0	2,8	-19,0	0,0	0,0
VY- sur		0,0	-2,4	15,1	0,0	0,0
N		0,0	0,0	0,2	0,0	0,0
Na		0,0	0,0	0,4	0,0	0,0
Engrais C1		-10,5	11,8	-12,9	0,0	-17,4
Engrais C2		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Engrais C3		-10,5	-11,8	26,5	0,0	-17,4
Engrais C4		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Cas	Pieu	Fx (T)	Fy (T)	Fz (T)	Mx (T.m)	My (T.m)
G	11B	0,0	0,0	42,1	0,0	0,0
Q		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
VX+ dep		4,7	0,0	0,2	0,0	28,0
VX+ sur		3,4	0,0	0,3	0,0	21,0
VX- dep		1,1	0,0	-0,3	0,0	7,0
VX- sur		-0,8	0,0	-0,5	0,0	-4,7
VY+ dep		0,0	-0,7	-5,0	0,0	0,0
VY+ sur		0,0	0,5	2,7	0,0	0,0
VY- dep		0,0	2,8	18,3	0,0	0,0
VY- sur		0,0	-2,4	-15,9	0,0	0,0
N		0,0	0,0	0,2	0,0	0,0
Na		0,0	0,0	0,4	0,0	0,0
Engrais C1		-10,5	11,8	26,5	0,0	-17,4
Engrais C2		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Engrais C3		-10,5	-11,8	-12,9	0,0	-17,4
Engrais C4		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Cas	Pieux	Fx (T)	Fy (T)	Fz (T)	Mx (T.m)	My (T.m)
G	12,31	0,0	0,0	21,4	0,0	0,0
Q		0,0	0,0	0,3	0,0	0,0
VX+ dep		0,0	-1,1	0,1	-6,6	0,0
VX+ sur		0,0	-2,3	-1,0	-13,7	0,0
VX- dep		0,0	-1,1	0,1	-6,6	0,0
VX- sur		0,0	-2,3	-1,0	-13,7	0,0
VY+ dep		0,0	4,7	-0,5	6,8	0,0
VY+ sur		0,0	3,2	-1,1	5,6	0,0
VY- dep		0,0	0,2	-0,4	1,7	0,0
VY- sur		0,0	-2,0	-1,0	-1,1	0,0
N		0,0	0,0	0,9	0,0	0,0
Na		0,0	0,0	1,2	0,0	0,0
Engrais C1		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Engrais C2		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Engrais C3		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Engrais C4		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Cas	Pieux	Fx (T)	Fy (T)	Fz (T)	Mx (T.m)	My (T.m)
G	13A, 15A	0,0	0,0	43,6	0,0	0,0
Q		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
VX+ dep		0,0	0,0	-0,2	0,0	0,0
VX+ sur		-0,1	0,0	-0,4	0,0	0,0
VX- dep		0,0	0,0	0,2	0,0	0,0
VX- sur		-0,1	0,0	-0,3	0,0	0,0
VY+ dep		0,0	-1,4	9,2	0,0	0,0
VY+ sur		-0,1	0,9	-6,5	0,0	0,0
VY- dep		0,0	5,7	-37,4	0,0	0,0
VY- sur		-0,1	-4,7	30,7	0,0	0,0
N		0,0	0,0	0,3	0,0	0,0
Na		0,0	0,0	0,4	0,0	0,0
Engrais C1		0,0	24,3	-40,5	0,0	0,0
Engrais C2		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Engrais C3		0,0	-24,3	40,5	0,0	0,0
Engrais C4		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Cas	Pieux	Fx (T)	Fy (T)	Fz (T)	Mx (T.m)	My (T.m)
G	13B, 15B	0,0	0,0	43,6	0,0	0,0
Q		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
VX+ dep		0,0	0,0	-0,2	0,0	0,0
VX+ sur		-0,1	0,0	-0,4	0,0	0,0
VX- dep		0,0	0,0	0,2	0,0	0,0
VX- sur		-0,1	0,0	-0,3	0,0	0,0
VY+ dep		0,0	-1,4	-9,4	0,0	0,0
VY+ sur		-0,1	0,9	5,9	0,0	0,0
VY- dep		0,0	5,7	37,1	0,0	0,0
VY- sur		-0,1	-4,7	-31,4	0,0	0,0
N		0,0	0,0	0,3	0,0	0,0
Na		0,0	0,0	0,4	0,0	0,0
Engrais C1		0,0	24,3	40,5	0,0	0,0
Engrais C2		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Engrais C3		0,0	-24,3	-40,5	0,0	0,0
Engrais C4		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Cas	Pieux	Fx (T)	Fy (T)	Fz (T)	Mx (T.m)	My (T.m)
G	14,29	0,0	0,0	27,5	0,0	0,0
Q		0,0	0,0	0,7	0,0	0,0
VX+ dep		0,1	-1,1	0,1	-6,6	0,0
VX+ sur		0,1	-2,3	-1,0	-13,7	0,0
VX- dep		-0,1	-1,1	0,1	-6,6	0,0
VX- sur		-0,1	-2,3	-1,0	-13,7	0,0
VY+ dep		0,0	4,7	-0,5	6,8	0,0
VY+ sur		0,0	3,2	-1,1	5,6	0,0
VY- dep		0,0	0,2	-0,4	1,7	0,0
VY- sur		0,0	-2,0	-1,0	-1,1	0,0
N		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Na		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Engrais C1		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Engrais C2		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Engrais C3		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Engrais C4		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Cas	Pieux	Fx (T)	Fy (T)	Fz (T)	Mx (T.m)	My (T.m)
G	16,28	0,0	0,0	26,3	0,0	0,0
Q		0,0	0,0	1,7	0,0	0,0
VX+ dep		0,2	0,0	0,0	0,0	0,0
VX+ sur		0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
VX- dep		-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0
VX- sur		-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
VY+ dep		0,0	3,0	0,0	0,0	0,0
VY+ sur		0,0	2,5	0,0	0,0	0,0
VY- dep		0,0	0,7	0,0	0,0	0,0
VY- sur		0,0	-0,5	0,0	0,0	0,0
N		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Na		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Engrais C1		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Engrais C2		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Engrais C3		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Engrais C4		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Cas	Pieu	Fx (T)	Fy (T)	Fz (T)	Mx (T.m)	My (T.m)
G	17	0,0	0,0	69,1	0,0	0,0
Q		0,0	0,0	2,8	0,0	0,0
VX+ dep		5,4	-1,1	0,1	0,0	0,0
VX+ sur		4,0	-2,3	-1,0	0,0	0,0
VX- dep		1,3	-1,1	0,1	0,0	0,0
VX- sur		-0,9	-2,3	-1,0	0,0	0,0
VY+ dep		0,0	2,5	-0,5	0,0	0,0
VY+ sur		0,0	1,3	-1,1	0,0	0,0
VY- dep		0,0	-0,4	-0,4	0,0	0,0
VY- sur		0,0	-1,6	-1,0	0,0	0,0
N		0,0	0,0	0,9	0,0	0,0
Na		0,0	0,0	1,2	0,0	0,0
Engrais C1		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Engrais C2		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Engrais C3		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Engrais C4		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Cas	Pieu	Fx (T)	Fy (T)	Fz (T)	Mx (T.m)	My (T.m)
G	18A	0,0	0,0	28,2	0,0	0,0
Q		0,0	0,0	1,4	0,0	0,0
VX+ dep		0,8	0,2	-2,7	0,0	0,0
VX+ sur		0,3	0,8	-5,2	0,0	0,0
VX- dep		-0,7	0,2	0,3	0,0	0,0
VX- sur		-0,4	0,8	-3,2	0,0	0,0
VY+ dep		0,0	7,0	-23,4	0,0	0,0
VY+ sur		0,0	7,7	-26,6	0,0	0,0
VY- dep		0,0	-7,8	29,8	0,0	0,0
VY- sur		0,0	-7,5	28,1	0,0	0,0
N		0,0	0,0	3,5	0,0	0,0
Na		0,0	0,0	6,8	0,0	0,0
Engrais C1		10,4	0,0	-10,6	0,0	0,0
Engrais C2		-10,4	0,0	24,2	0,0	0,0
Engrais C3		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Engrais C4		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Cas	Pieu	Fx (T)	Fy (T)	Fz (T)	Mx (T.m)	My (T.m)
G	18B	0,0	0,0	28,2	0,0	0,0
Q		0,0	0,0	1,4	0,0	0,0
VX+ dep		0,8	0,2	0,3	0,0	0,0
VX+ sur		0,3	0,8	-3,2	0,0	0,0
VX- dep		-0,7	0,2	-2,7	0,0	0,0
VX- sur		-0,4	0,8	-5,2	0,0	0,0
VY+ dep		0,0	7,0	-23,4	0,0	0,0
VY+ sur		0,0	7,7	-26,6	0,0	0,0
VY- dep		0,0	-7,8	29,8	0,0	0,0
VY- sur		0,0	-7,5	28,1	0,0	0,0
N		0,0	0,0	3,5	0,0	0,0
Na		0,0	0,0	6,8	0,0	0,0
Engrais C1		10,4	0,0	24,2	0,0	0,0
Engrais C2		-10,4	0,0	-10,6	0,0	0,0
Engrais C3		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Engrais C4		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Cas	Pieu	Fx (T)	Fy (T)	Fz (T)	Mx (T.m)	My (T.m)
G	19A	0,0	0,0	28,1	0,0	0,0
Q		0,0	0,0	1,3	0,0	0,0
VX+ dep		0,7	0,8	1,2	0,0	0,0
VX+ sur		0,3	1,6	4,7	0,0	0,0
VX- dep		-0,7	0,8	4,2	0,0	0,0
VX- sur		-0,4	1,6	6,6	0,0	0,0
VY+ dep		0,0	5,2	24,9	0,0	0,0
VY+ sur		0,0	6,1	28,0	0,0	0,0
VY- dep		0,0	-6,8	-28,4	0,0	0,0
VY- sur		0,0	-6,2	-26,6	0,0	0,0
N		0,0	0,0	2,8	0,0	0,0
Na		0,0	0,0	6,3	0,0	0,0
Engrais C1		20,9	0,0	-27,9	0,0	0,0
Engrais C2		-20,9	0,0	41,6	0,0	0,0
Engrais C3		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Engrais C4		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Cas	Pieu	Fx (T)	Fy (T)	Fz (T)	Mx (T.m)	My (T.m)
G	19B	0,0	0,0	28,1	0,0	0,0
Q		0,0	0,0	1,3	0,0	0,0
VX+ dep		0,7	0,8	4,2	0,0	0,0
VX+ sur		0,3	1,6	6,6	0,0	0,0
VX- dep		-0,7	0,8	1,2	0,0	0,0
VX- sur		-0,4	1,6	4,7	0,0	0,0
VY+ dep		0,0	5,2	24,9	0,0	0,0
VY+ sur		0,0	6,1	28,0	0,0	0,0
VY- dep		0,0	-6,8	-28,4	0,0	0,0
VY- sur		0,0	-6,2	-26,6	0,0	0,0
N		0,0	0,0	2,8	0,0	0,0
Na		0,0	0,0	6,3	0,0	0,0
Engrais C1		20,9	0,0	41,6	0,0	0,0
Engrais C2		-20,9	0,0	-27,9	0,0	0,0
Engrais C3		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Engrais C4		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Cas	Pieux	Fx (T)	Fy (T)	Fz (T)	Mx (T.m)	My (T.m)
G	20A à 25A	0,0	0,0	28,1	0,0	0,0
Q		0,0	0,0	1,3	0,0	0,0
VX+ dep		0,7	0,0	-0,8	0,0	0,0
VX+ sur		0,3	0,0	-6,7	0,0	0,0
VX- dep		-0,7	0,0	2,3	0,0	0,0
VX- sur		-0,4	0,0	-4,7	0,0	0,0
VY+ dep		0,0	0,0	-2,1	0,0	0,0
VY+ sur		0,0	0,0	-5,7	0,0	0,0
VY- dep		0,0	0,0	-2,7	0,0	0,0
VY- sur		0,0	0,0	-6,3	0,0	0,0
N		0,0	0,0	2,8	0,0	0,0
Na		0,0	0,0	6,3	0,0	0,0
Engrais C1		20,9	0,0	-27,9	0,0	0,0
Engrais C2		-20,9	0,0	41,6	0,0	0,0
Engrais C3		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Engrais C4		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Cas	Pieux	Fx (T)	Fy (T)	Fz (T)	Mx (T.m)	My (T.m)
G	20B à 25B	0,0	0,0	28,1	0,0	0,0
Q		0,0	0,0	1,3	0,0	0,0
VX+ dep		0,7	0,0	2,2	0,0	0,0
VX+ sur		0,3	0,0	-4,7	0,0	0,0
VX- dep		-0,7	0,0	-0,7	0,0	0,0
VX- sur		-0,4	0,0	-6,7	0,0	0,0
VY+ dep		0,0	0,0	-2,1	0,0	0,0
VY+ sur		0,0	0,0	-5,7	0,0	0,0
VY- dep		0,0	0,0	-2,7	0,0	0,0
VY- sur		0,0	0,0	-6,3	0,0	0,0
N		0,0	0,0	2,8	0,0	0,0
Na		0,0	0,0	6,3	0,0	0,0
Engrais C1		20,9	0,0	41,6	0,0	0,0
Engrais C2		-20,9	0,0	-27,9	0,0	0,0
Engrais C3		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Engrais C4		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Cas	Pieu	Fx (T)	Fy (T)	Fz (T)	Mx (T.m)	My (T.m)
G	26A	0,0	0,0	28,2	0,0	0,0
Q		0,0	0,0	0,6	0,0	0,0
VX+ dep		0,8	0,0	-0,8	0,0	0,0
VX+ sur		0,3	0,0	-7,2	0,0	0,0
VX- dep		-0,7	0,0	2,3	0,0	0,0
VX- sur		-0,4	0,0	-5,1	0,0	0,0
VY+ dep		0,0	0,0	-2,2	0,0	0,0
VY+ sur		0,0	0,0	-6,1	0,0	0,0
VY- dep		0,0	0,0	-3,0	0,0	0,0
VY- sur		0,0	0,0	-6,9	0,0	0,0
N		0,0	0,0	3,5	0,0	0,0
Na		0,0	0,0	6,8	0,0	0,0
Engrais C1		20,9	0,0	-27,9	0,0	0,0
Engrais C2		-20,9	0,0	41,6	0,0	0,0
Engrais C3		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Engrais C4		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Cas	Pieu	Fx (T)	Fy (T)	Fz (T)	Mx (T.m)	My (T.m)
G	26B	0,0	0,0	28,2	0,0	0,0
Q		0,0	0,0	0,6	0,0	0,0
VX+ dep		0,8	0,0	2,2	0,0	0,0
VX+ sur		0,3	0,0	-5,2	0,0	0,0
VX- dep		-0,7	0,0	-0,6	0,0	0,0
VX- sur		-0,4	0,0	-7,1	0,0	0,0
VY+ dep		0,0	0,0	-2,2	0,0	0,0
VY+ sur		0,0	0,0	-6,1	0,0	0,0
VY- dep		0,0	0,0	-3,0	0,0	0,0
VY- sur		0,0	0,0	-6,9	0,0	0,0
N		0,0	0,0	3,5	0,0	0,0
Na		0,0	0,0	6,8	0,0	0,0
Engrais C1		20,9	0,0	41,6	0,0	0,0
Engrais C2		-20,9	0,0	-27,9	0,0	0,0
Engrais C3		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Engrais C4		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Cas	Pieu	Fx (T)	Fy (T)	Fz (T)	Mx (T.m)	My (T.m)
G	27A	0,0	0,0	31,5	0,0	0,0
Q		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
VX+ dep		0,1	0,0	-0,5	0,0	0,0
VX+ sur		0,0	0,0	-0,4	0,0	0,0
VX- dep		-0,1	0,0	0,5	0,0	0,0
VX- sur		-0,1	0,0	0,1	0,0	0,0
VY+ dep		0,0	-0,7	4,7	0,0	0,0
VY+ sur		0,0	0,5	-3,3	0,0	0,0
VY- dep		0,0	2,9	-19,2	0,0	0,0
VY- sur		0,0	-2,4	15,8	0,0	0,0
N		0,0	0,0	0,2	0,0	0,0
Na		0,0	0,0	0,2	0,0	0,0
Engrais C1		5,2	6,1	-15,9	0,0	0,0
Engrais C2		-5,2	6,1	1,5	0,0	0,0
Engrais C3		5,2	-6,1	4,4	0,0	0,0
Engrais C4		-5,2	-6,1	21,8	0,0	0,0

Cas	Pieu	Fx (T)	Fy (T)	Fz (T)	Mx (T.m)	My (T.m)
G	27B	0,0	0,0	31,5	0,0	0,0
Q		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
VX+ dep		0,1	0,0	-0,5	0,0	0,0
VX+ sur		0,0	0,0	-0,4	0,0	0,0
VX- dep		-0,1	0,0	0,5	0,0	0,0
VX- sur		-0,1	0,0	0,1	0,0	0,0
VY+ dep		0,0	-0,7	-4,8	0,0	0,0
VY+ sur		0,0	0,5	3,1	0,0	0,0
VY- dep		0,0	2,9	19,1	0,0	0,0
VY- sur		0,0	-2,4	-16,1	0,0	0,0
N		0,0	0,0	0,2	0,0	0,0
Na		0,0	0,0	0,2	0,0	0,0
Engrais C1		5,2	6,1	4,4	0,0	0,0
Engrais C2		-5,2	6,1	21,8	0,0	0,0
Engrais C3		5,2	-6,1	-15,9	0,0	0,0
Engrais C4		-5,2	-6,1	1,5	0,0	0,0

Cas	Pieu	Fx (T)	Fy (T)	Fz (T)	Mx (T.m)	My (T.m)
G	27C	0,0	0,0	31,5	0,0	0,0
Q		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
VX+ dep		0,1	0,0	0,3	0,0	0,0
VX+ sur		0,0	0,0	0,1	0,0	0,0
VX- dep		-0,1	0,0	-0,3	0,0	0,0
VX- sur		-0,1	0,0	-0,4	0,0	0,0
VY+ dep		0,0	-0,7	4,7	0,0	0,0
VY+ sur		0,0	0,5	-3,3	0,0	0,0
VY- dep		0,0	2,9	-19,2	0,0	0,0
VY- sur		0,0	-2,4	15,8	0,0	0,0
N		0,0	0,0	0,2	0,0	0,0
Na		0,0	0,0	0,2	0,0	0,0
Engrais C1		5,2	6,1	1,5	0,0	0,0
Engrais C2		-5,2	6,1	-15,9	0,0	0,0
Engrais C3		5,2	-6,1	21,8	0,0	0,0
Engrais C4		-5,2	-6,1	4,4	0,0	0,0

Cas	Pieu	Fx (T)	Fy (T)	Fz (T)	Mx (T.m)	My (T.m)
G	27D	0,0	0,0	31,5	0,0	0,0
Q		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
VX+ dep		0,1	0,0	0,3	0,0	0,0
VX+ sur		0,0	0,0	0,1	0,0	0,0
VX- dep		-0,1	0,0	-0,3	0,0	0,0
VX- sur		-0,1	0,0	-0,4	0,0	0,0
VY+ dep		0,0	-0,7	-4,8	0,0	0,0
VY+ sur		0,0	0,5	3,1	0,0	0,0
VY- dep		0,0	2,9	19,1	0,0	0,0
VY- sur		0,0	-2,4	-16,1	0,0	0,0
N		0,0	0,0	0,2	0,0	0,0
Na		0,0	0,0	0,2	0,0	0,0
Engrais C1		5,2	6,1	21,8	0,0	0,0
Engrais C2		-5,2	6,1	4,4	0,0	0,0
Engrais C3		5,2	-6,1	1,5	0,0	0,0
Engrais C4		-5,2	-6,1	-15,9	0,0	0,0

Cas	Pieux	Fx (T)	Fy (T)	Fz (T)	Mx (T.m)	My (T.m)
G	30A, 32A	0,0	0,0	43,6	0,0	0,0
Q		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
VX+ dep		0,0	0,0	-0,2	0,0	0,0
VX+ sur		-0,1	0,0	-0,4	0,0	0,0
VX- dep		0,0	0,0	0,2	0,0	0,0
VX- sur		-0,1	0,0	-0,3	0,0	0,0
VY+ dep		0,0	-1,4	9,2	0,0	0,0
VY+ sur		-0,1	0,9	-6,5	0,0	0,0
VY- dep		0,0	5,7	-37,4	0,0	0,0
VY- sur		-0,1	-4,7	30,7	0,0	0,0
N		0,0	0,0	0,3	0,0	0,0
Na		0,0	0,0	0,4	0,0	0,0
Engrais C1		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Engrais C2		0,0	24,3	-40,5	0,0	0,0
Engrais C3		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Engrais C4		0,0	-24,3	40,5	0,0	0,0

Cas	Pieux	Fx (T)	Fy (T)	Fz (T)	Mx (T.m)	My (T.m)
G	30B, 32B	0,0	0,0	43,6	0,0	0,0
Q		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
VX+ dep		0,0	0,0	-0,2	0,0	0,0
VX+ sur		-0,1	0,0	-0,4	0,0	0,0
VX- dep		0,0	0,0	0,2	0,0	0,0
VX- sur		-0,1	0,0	-0,3	0,0	0,0
VY+ dep		0,0	-1,4	-9,4	0,0	0,0
VY+ sur		-0,1	0,9	5,9	0,0	0,0
VY- dep		0,0	5,7	37,1	0,0	0,0
VY- sur		-0,1	-4,7	-31,4	0,0	0,0
N		0,0	0,0	0,3	0,0	0,0
Na		0,0	0,0	0,4	0,0	0,0
Engrais C1		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Engrais C2		0,0	24,3	40,5	0,0	0,0
Engrais C3		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Engrais C4		0,0	-24,3	-40,5	0,0	0,0

Cas	Pieu	Fx (T)	Fy (T)	Fz (T)	Mx (T.m)	My (T.m)
G	33	0,0	0,0	44,5	0,0	0,0
Q		0,0	0,0	0,1	0,0	0,0
VX+ dep		-0,2	-0,3	0,7	0,0	-1,5
VX+ sur		0,3	-0,6	-0,9	0,0	1,0
VX- dep		-2,8	-0,3	-0,7	0,0	-7,5
VX- sur		-1,7	-0,6	-1,2	0,0	-5,0
VY+ dep		-0,1	3,0	-0,7	7,0	0,0
VY+ sur		-0,1	2,3	-1,1	5,8	0,0
VY- dep		-0,1	0,5	-0,7	1,7	0,0
VY- sur		-0,1	-0,8	-1,0	-1,2	0,0
N		0,0	0,0	0,6	0,0	0,0
Na		0,0	0,0	1,0	0,0	0,0
Engrais C1		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Engrais C2		20,9	0,0	2,1	0,0	34,8
Engrais C3		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Engrais C4		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Cas	Pieu	Fx (T)	Fy (T)	Fz (T)	Mx (T.m)	My (T.m)
G	34	0,0	0,0	48,8	0,0	0,0
Q		0,0	0,0	0,9	0,0	0,0
VX+ dep		-0,6	1,2	-0,9	0,0	-3,0
VX+ sur		0,7	2,4	-5,0	0,0	2,0
VX- dep		-5,3	1,2	-0,9	0,0	-14,9
VX- sur		-3,3	2,3	-5,0	0,0	-10,0
VY+ dep		0,0	4,6	-14,1	0,0	0,0
VY+ sur		0,0	5,8	-18,4	0,0	0,0
VY- dep		0,0	-6,7	28,0	0,0	0,0
VY- sur		0,0	-5,8	24,9	0,0	0,0
N		0,0	0,0	2,7	0,0	0,0
Na		-0,1	0,0	5,3	0,0	0,0
Engrais C1		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Engrais C2		41,7	0,0	5,8	0,0	69,5
Engrais C3		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Engrais C4		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Cas	Pieu	Fx (T)	Fy (T)	Fz (T)	Mx (T.m)	My (T.m)
G	35	0,0	0,0	48,8	0,0	0,0
Q		0,0	0,0	0,8	0,0	0,0
VX+ dep		-0,7	1,0	7,2	0,0	-3,0
VX+ sur		0,7	2,0	11,3	0,0	2,0
VX- dep		-5,3	1,0	7,2	0,0	-14,9
VX- sur		-3,3	2,0	11,3	0,0	-10,0
VY+ dep		0,0	4,6	20,4	0,0	0,0
VY+ sur		0,0	5,7	24,7	0,0	0,0
VY- dep		0,0	-6,5	-21,7	0,0	0,0
VY- sur		0,0	-5,7	-18,6	0,0	0,0
N		0,0	0,0	2,1	0,0	0,0
Na		-0,1	0,0	4,8	0,0	0,0
Engrais C1		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Engrais C2		41,7	0,0	5,8	0,0	69,5
Engrais C3		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Engrais C4		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Cas	Pieux	Fx (T)	Fy (T)	Fz (T)	Mx (T.m)	My (T.m)
G	36 à 41	0,0	0,0	48,7	0,0	0,0
Q		0,0	0,0	0,9	0,0	0,0
VX+ dep		-0,7	0,0	3,1	0,0	-3,0
VX+ sur		0,7	0,0	-4,4	0,0	2,0
VX- dep		-5,3	0,0	-2,5	0,0	-14,9
VX- sur		-3,3	0,0	-4,9	0,0	-10,0
VY+ dep		0,0	0,0	-2,2	0,0	0,0
VY+ sur		0,0	0,0	-4,6	0,0	0,0
VY- dep		0,0	0,0	-2,6	0,0	0,0
VY- sur		0,0	0,0	-4,9	0,0	0,0
N		0,0	0,0	2,1	0,0	0,0
Na		-0,1	0,0	4,8	0,0	0,0
Engrais C1		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Engrais C2		41,7	0,0	5,8	0,0	69,5
Engrais C3		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Engrais C4		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Cas	Pieu	Fx (T)	Fy (T)	Fz (T)	Mx (T.m)	My (T.m)
G	42	0,0	0,0	48,9	0,0	0,0
Q		0,0	0,0	0,4	0,0	0,0
VX+ dep		-0,7	0,0	3,2	0,0	-3,0
VX+ sur		0,7	0,0	-4,9	0,0	2,0
VX- dep		-5,3	0,0	-2,6	0,0	-14,9
VX- sur		-3,3	0,0	-5,5	0,0	-10,0
VY+ dep		0,0	0,0	-2,6	0,0	0,0
VY+ sur		0,0	0,0	-5,1	0,0	0,0
VY- dep		0,0	0,0	-3,1	0,0	0,0
VY- sur		0,0	0,0	-5,6	0,0	0,0
N		0,0	0,0	2,7	0,0	0,0
Na		-0,1	0,0	5,3	0,0	0,0
Engrais C1		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Engrais C2		41,7	0,0	5,8	0,0	69,5
Engrais C3		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Engrais C4		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Cas	Pieu	Fx (T)	Fy (T)	Fz (T)	Mx (T.m)	My (T.m)
G	43A	0,0	0,0	39,0	0,0	0,0
Q		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
VX+ dep		-0,5	0,0	0,2	0,0	-1,5
VX+ sur		0,3	0,0	0,3	0,0	1,0
VX- dep		-2,5	0,0	-0,3	0,0	-7,5
VX- sur		-1,7	0,0	-0,5	0,0	-5,0
VY+ dep		0,0	-0,7	4,5	0,0	0,0
VY+ sur		0,0	0,5	-3,6	0,0	0,0
VY- dep		0,0	2,9	-19,5	0,0	0,0
VY- sur		0,0	-2,4	15,5	0,0	0,0
N		0,0	0,0	0,2	0,0	0,0
Na		0,0	0,0	0,4	0,0	0,0
Engrais C1		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Engrais C2		10,4	12,2	-14,9	0,0	20,3
Engrais C3		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Engrais C4		10,4	-12,2	-14,9	0,0	-20,3

Cas	Pieu	Fx (T)	Fy (T)	Fz (T)	Mx (T.m)	My (T.m)
G	43B	0,0	0,0	39,0	0,0	0,0
Q		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
VX+ dep		-0,5	0,0	0,2	0,0	-1,5
VX+ sur		0,3	0,0	0,3	0,0	1,0
VX- dep		-2,5	0,0	-0,3	0,0	-7,5
VX- sur		-1,7	0,0	-0,5	0,0	-5,0
VY+ dep		0,0	-0,7	-5,1	0,0	0,0
VY+ sur		0,0	0,5	2,8	0,0	0,0
VY- dep		0,0	2,9	18,8	0,0	0,0
VY- sur		0,0	-2,4	-16,4	0,0	0,0
N		0,0	0,0	0,2	0,0	0,0
Na		0,0	0,0	0,4	0,0	0,0
Engrais C1		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Engrais C2		10,4	12,2	19,9	0,0	20,3
Engrais C3		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Engrais C4		10,4	-12,2	19,9	0,0	-20,3

ANNEXE 8. DÉPLACEMENT HORIZONTAL DU GROUPEMENT DES PIEUX 4 À 9 – MODULE GROUPIE+ DU LOGICIEL FOXTA

Données

Titre du projet : Port de Bayonne
Numéro d'affaire : SBA1.Q.0040
Commentaires : N/A
Titre du calcul : Pieux 4 à 9 ELS (Cas 1)
Mode général : Mode Groupie+
Mode Groupie+ : Mode simplifié
Pas maximal (m) : 0,50
Modifier les paramètres avancés : Non

Définition des pieux

N°	XP	YP	Cote	tête	α	β	L	D	Liaison	Elx	Ely	ES	Γ
1	0,93	0,00	0,00		0,0	0,0	12,50	0,62	Encastré	7,25E04	7,25E04	3,01E07	1,00
2	-0,93	0,00	0,00		0,0	0,0	12,50	0,62	Encastré	7,25E04	7,25E04	3,02E06	1,00

Raideurs additionnelles en pointe de pieux : Non
Type de courbe de réaction : À partir des données pressiométriques
Type de sollicitation latérale : Sollicitations permanentes en tête dominant
Cote de référence (m) : 0,00

Définition du sol

N°	Nom	Couleur	Cote	base	αY	αX	EM	α	pf*	pl*	qsl	Type de sol	qpl
1	Couche 1		-3,00		0,0	0,0	3,50E03	0,33	2,00E02	3,00E02	0,10	Sol granulaire	0,01
2	Couche 2		-11,00		0,0	0,0	9,00E03	0,33	5,33E02	8,00E02	75,53	Sol granulaire	0,01
3	Couche 3		-22,00		0,0	0,0	2,00E04	0,33	1,53E03	2,30E03	139,94	Sol granulaire	0,01

Cas de chargement

N°	TX	MY	TY	MX	TZ	MZ
1	-425,10	-774,80	0,00	0,00	757,00	0,00

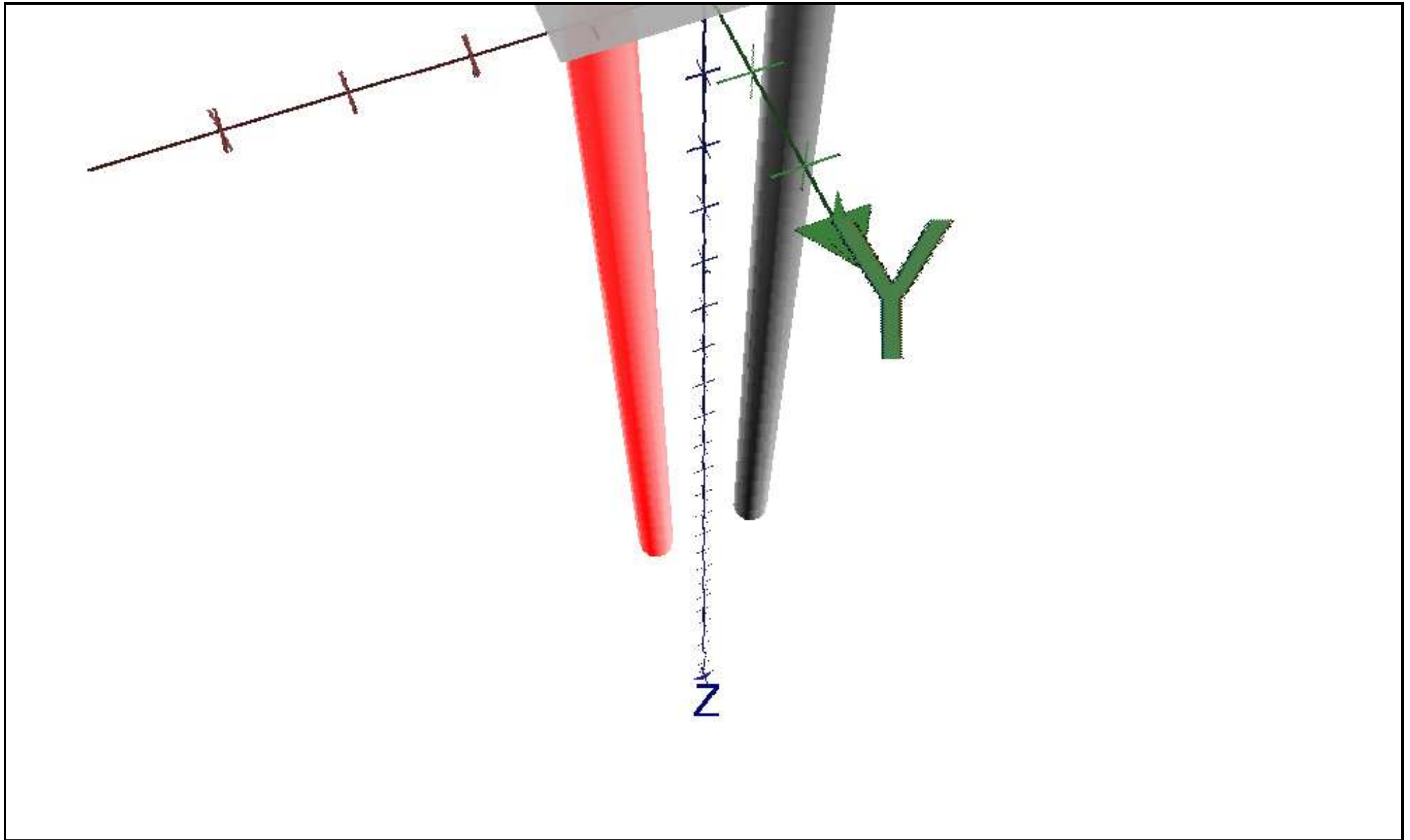


FoXta v4
v4.1.17

Imprimé le : 27/04/2026 - 16:41:40
Calcul réalisé par : GINGER CEBTP

Projet : Port de Bayonne
Module : Groupie+ (Cas 1/2)
Titre du calcul : Pieux 4 à 9 ELS

Onglet "Définition des pieux"



Chargement/déplacement de la semelle

N° cas charge	TX	MY	TY	MX	TZ	MZ	UX	rot/Y	UY	rot/X	UZ	rot/Z
1	-425,10	-774,80	0,00	0,00	757,00	0,00	-8,523E-03	-3,303E-04	0,000E00	0,000E00	1,796E-03	0,000E00



FoXta v4
v4.1.17

Imprimé le : 27/04/2026 - 16:41:40
Calcul réalisé par : GINGER CEBTP

Projet : Port de Bayonne
Module : Groupie+ (Cas 1/2)
Titre du calcul : Pieux 4 à 9 ELS

Efforts en tête des pieux

N° cas charge	N° pieu	T1	M1	T2	M2	Tz	Mz
1	1	-212,550	264,495	0,000	0,000	510,656	0,000
1	2	-212,550	264,495	0,000	0,000	246,344	0,000

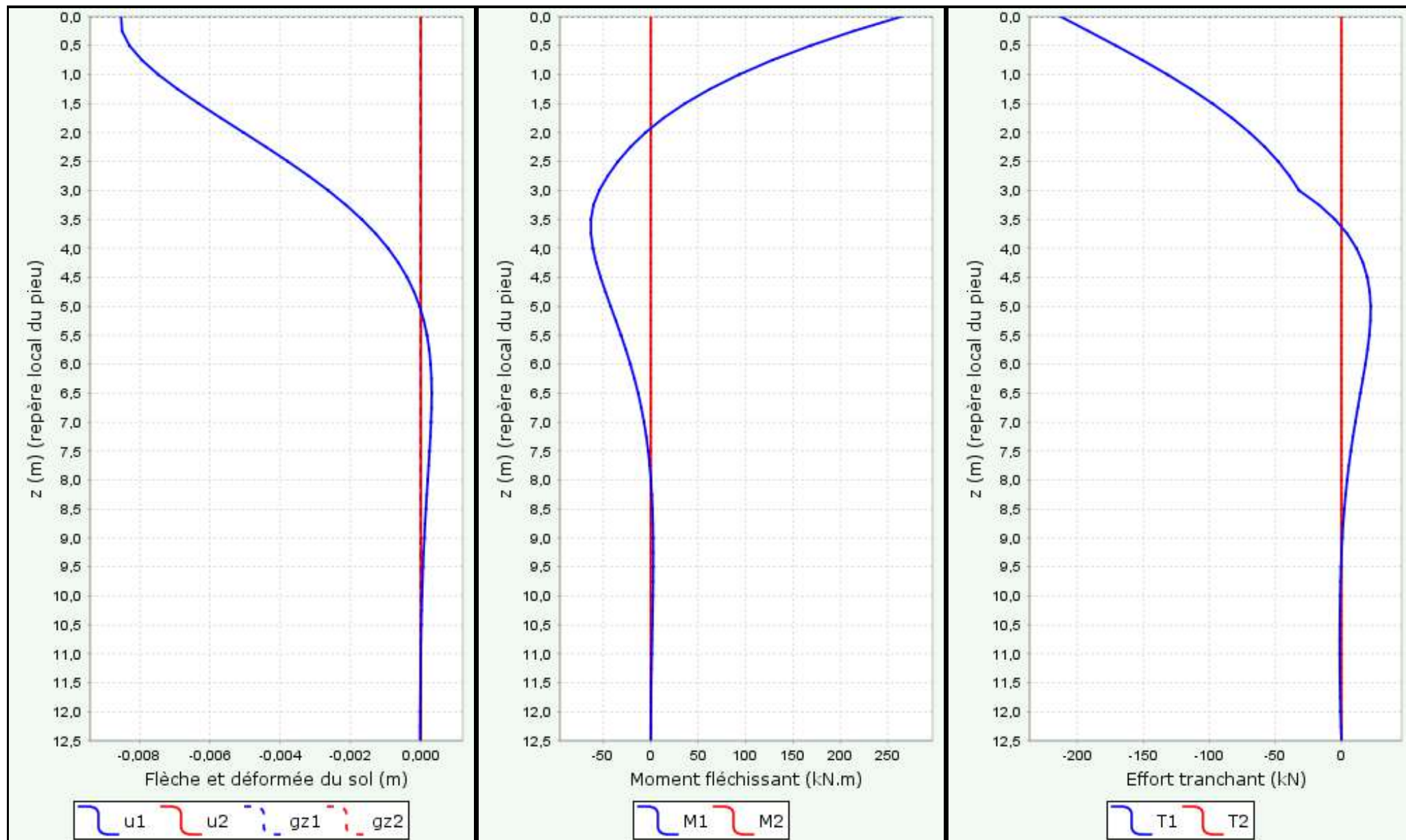


FoXta v4
v4.1.17

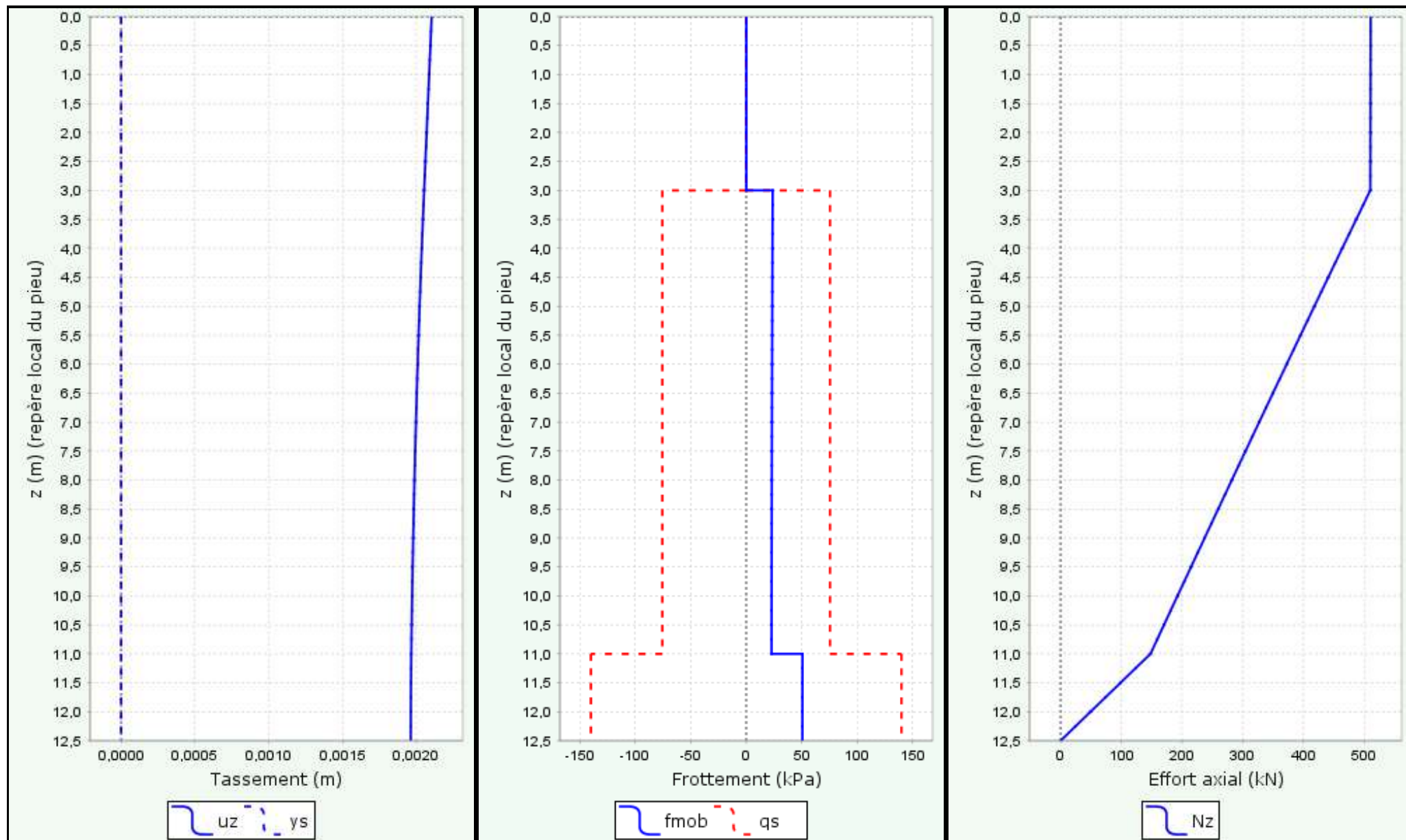
Imprimé le : 27/04/2026 - 16:41:40
Calcul réalisé par : GINGER CEBTP

Projet : Port de Bayonne
Module : Groupie+ (Cas 1/2)
Titre du calcul : Pieux 4 à 9 ELS

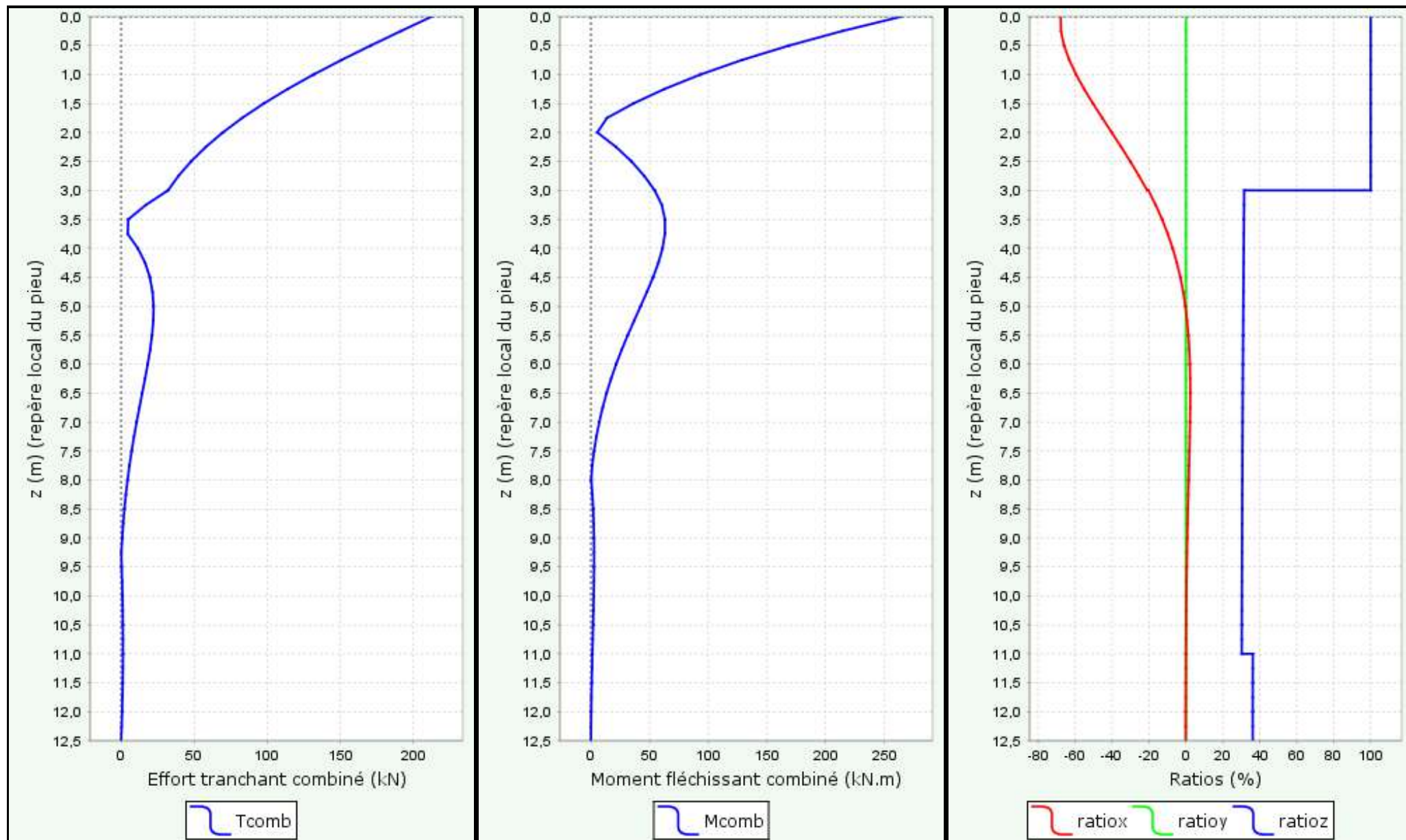
Comportement latéral



Comportement axial



Résultats complémentaires



Données

Titre du projet : Port de Bayonne
Numéro d'affaire : SBA1.Q.0040
Commentaires : N/A
Titre du calcul : Pieux 4 à 9 ELU (Cas 2)
Mode général : Mode Groupie+
Mode Groupie+ : Mode simplifié
Pas maximal (m) : 0,50
Modifier les paramètres avancés : Non

Définition des pieux

N°	XP	YP	Cote	tête	α	β	L	D	Liaison	Elx	Ely	ES	Γ
1	0,93	0,00	0,00		0,0	0,0	12,50	0,62	Encastré	7,25E04	7,25E04	3,02E06	1,00
2	-0,93	0,00	0,00		0,0	0,0	12,50	0,62	Encastré	7,25E04	7,25E04	3,02E06	1,00

Raideurs additionnelles en pointe de pieux : Non
Type de courbe de réaction : À partir des données pressiométriques
Type de sollicitation latérale : Sollicitations permanentes en tête dominant
Cote de référence (m) : 0,00

Définition du sol

N°	Nom	Couleur	Cote	base	αY	αX	EM	α	pf*	pl*	qsl	Type de sol	qpl
1	Couche 1		-3,00		0,0	0,0	3,50E03	0,33	2,00E02	3,00E02	0,10	Sol granulaire	0,01
2	Couche 2		-11,00		0,0	0,0	9,00E03	0,33	5,33E02	8,00E02	75,53	Sol granulaire	0,01
3	Couche 3		-22,00		0,0	0,0	2,00E04	0,33	1,53E03	2,30E03	139,94	Sol granulaire	0,01

Cas de chargement

N°	TX	MY	TY	MX	TZ	MZ
1	-623,00	-1078,00	120,00	0,00	1215,30	0,00

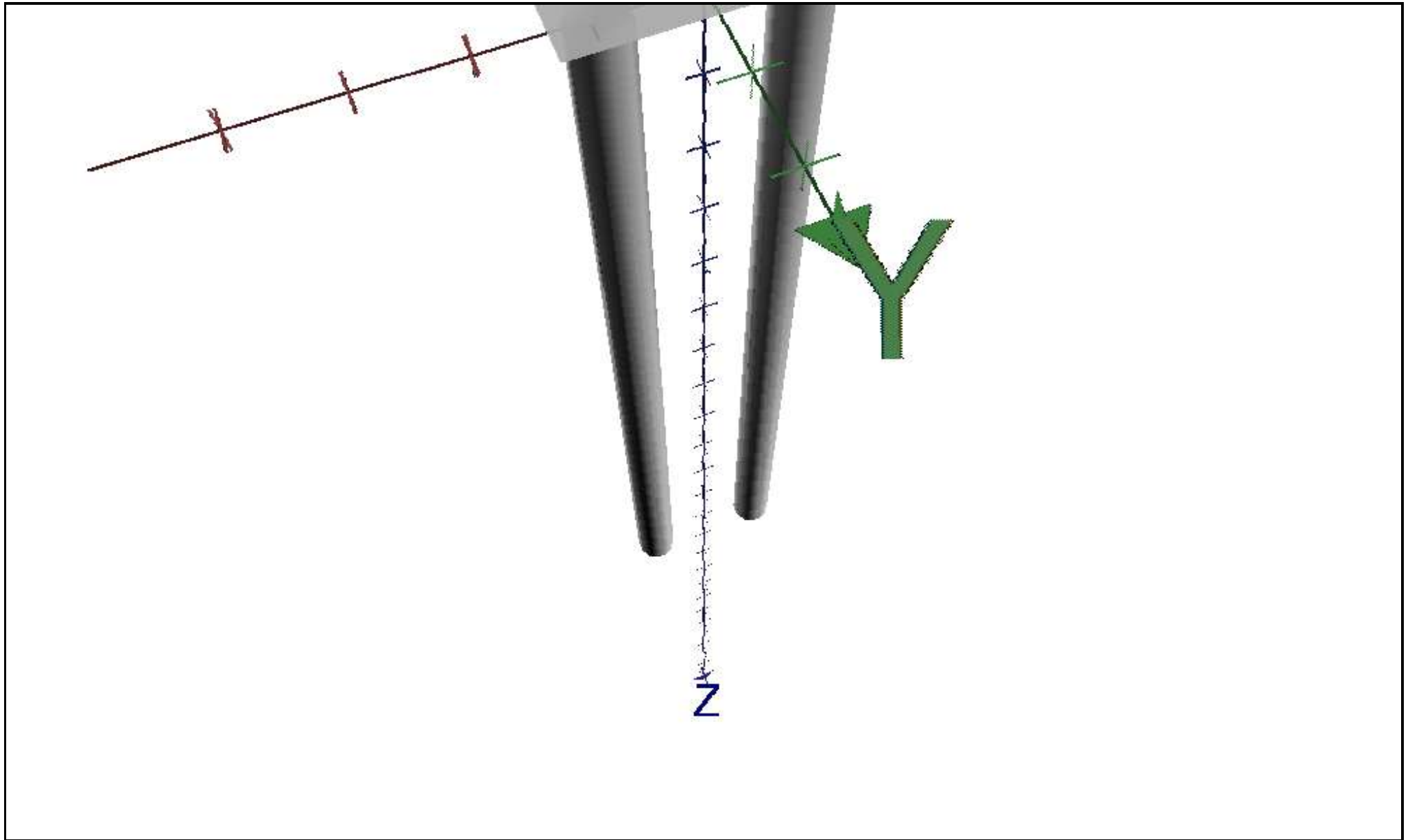


FoXta v4
v4.1.17

Imprimé le : 27/04/2026 - 16:42:19
Calcul réalisé par : GINGER CEBTP

Projet : Port de Bayonne
Module : Groupie+ (Cas 2/2)
Titre du calcul : Pieux 4 à 9 ELU

Onglet "Définition des pieux"



Chargement/déplacement de la semelle

N° cas charge	TX	MY	TY	MX	TZ	MZ	UX	rot/Y	UY	rot/X	UZ	rot/Z
1	-623,00	-1078,00	120,00	0,00	1215,30	0,00	-1,189E-02	-9,881E-04	5,170E-03	2,222E-03	3,717E-03	-1,216E-16



FoXta v4
v4.1.17

Imprimé le : 27/04/2026 - 16:42:19
Calcul réalisé par : GINGER CEBTP

Projet : Port de Bayonne
Module : Groupie+ (Cas 2/2)
Titre du calcul : Pieux 4 à 9 ELU

Efforts en tête des pieux

N° cas charge	N° pieu	T1	M1	T2	M2	Tz	Mz
1	1	-311,500	403,888	60,000	0,000	752,932	-0,000
1	2	-311,500	403,888	60,000	-0,000	462,368	-0,000

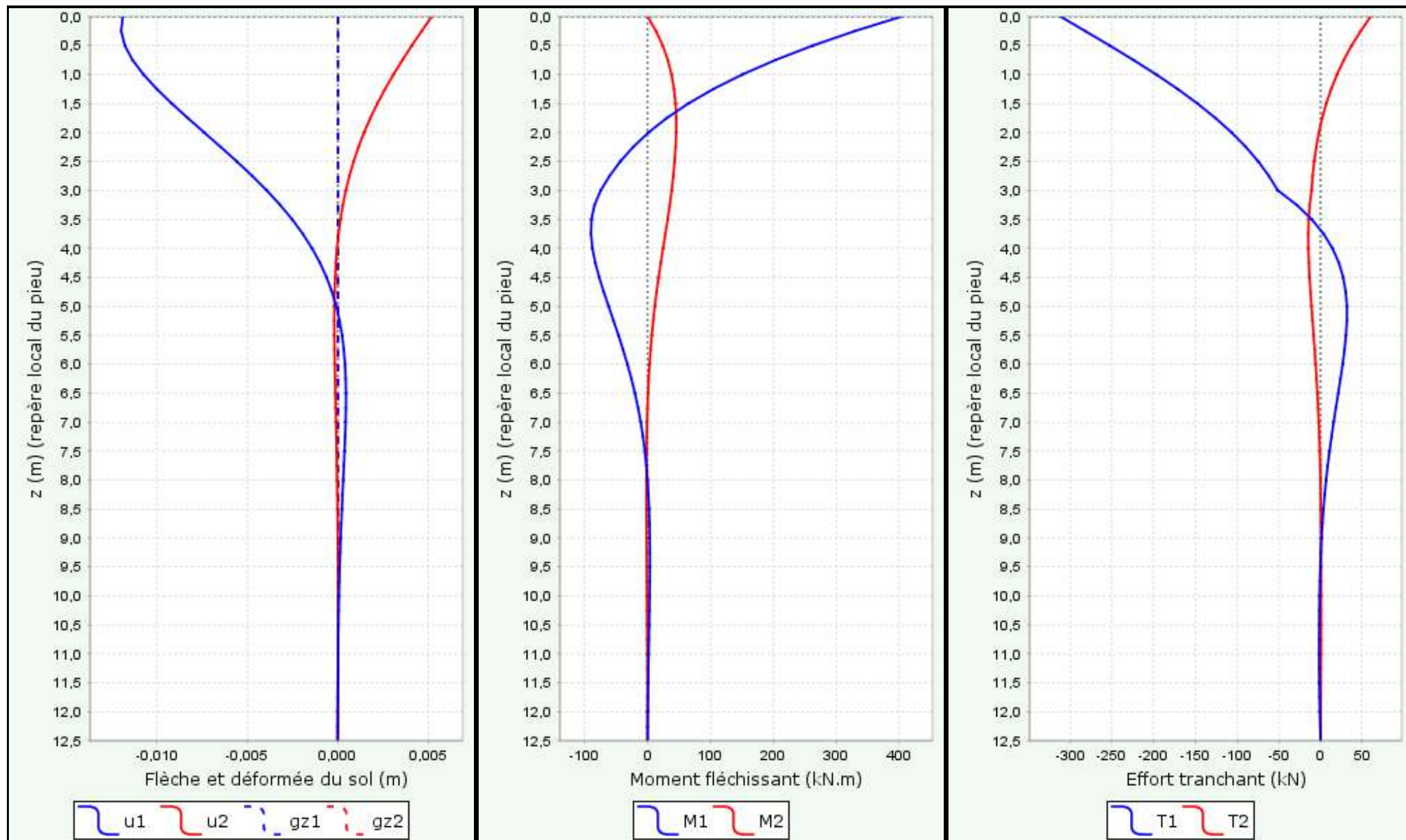


FoXta v4
v4.1.17

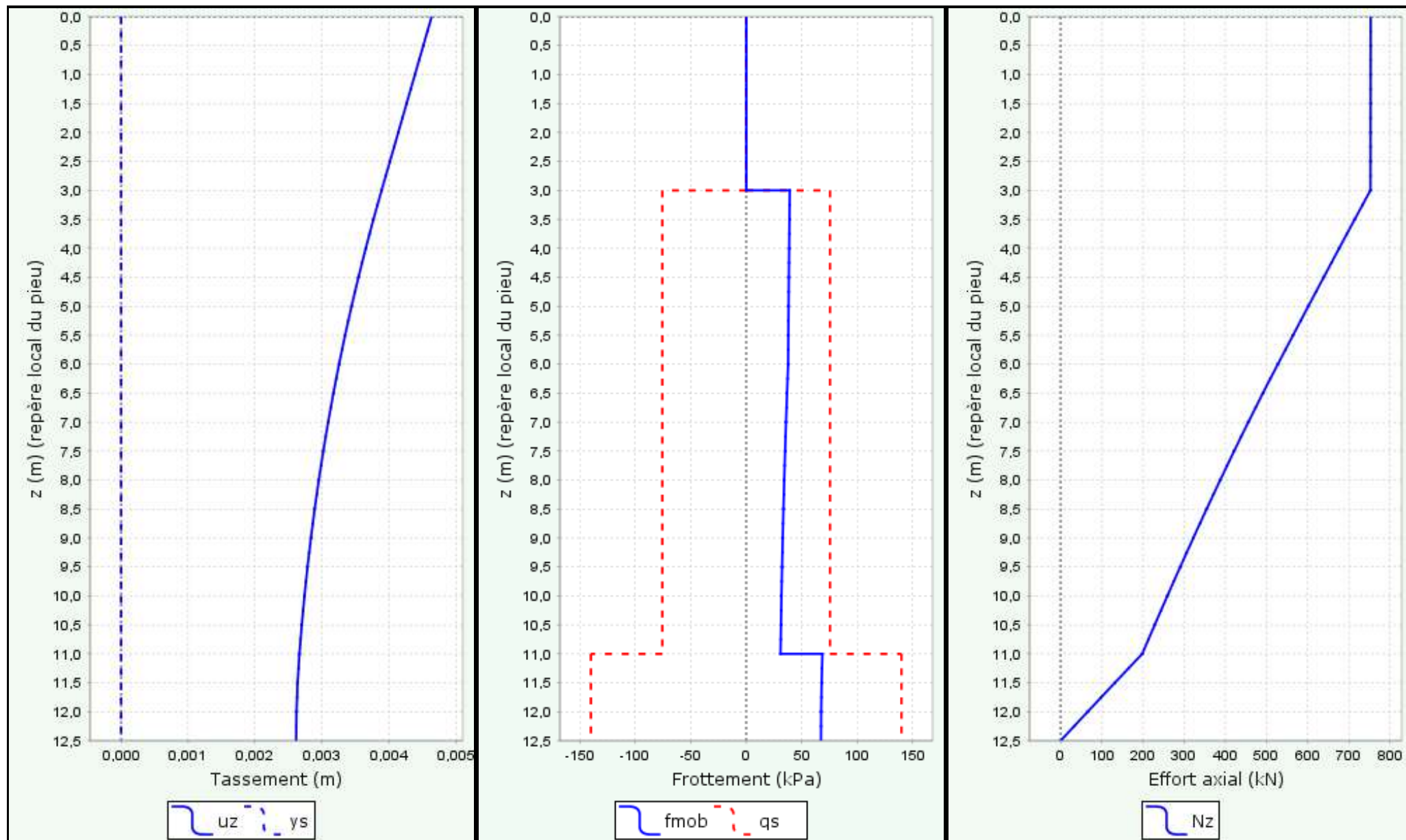
Imprimé le : 27/04/2026 - 16:42:19
Calcul réalisé par : GINGER CEBTP

Projet : Port de Bayonne
Module : Groupie+ (Cas 2/2)
Titre du calcul : Pieux 4 à 9 ELU

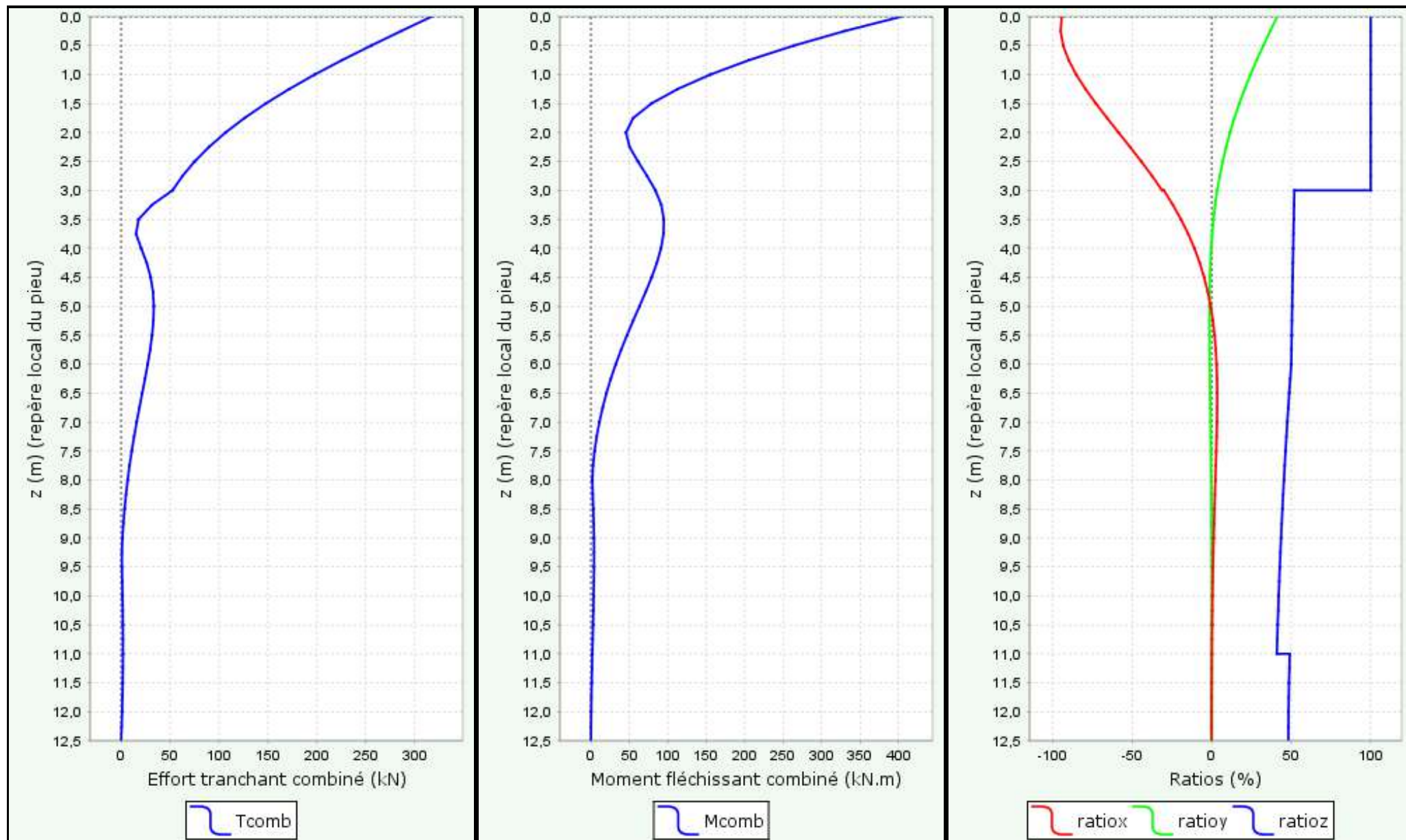
Comportement latéral



Comportement axial



Résultats complémentaires



ANNEXE 9. CALCUL DES FONDATIONS PROFONDES – MODULE FONDPROF DU LOGICIEL FOXTA

Données

Titre du projet : Port de Bayonne

Numéro d'affaire : SBA1.Q.0040

Commentaires : N/A

Titre du calcul : Pieux 4 a 9 Groupie (Cas 2)

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

Méthode de dimensionnement : A partir des résultats pressiométriques

Traitement des données : Traitement par couches

Pas du calcul (m) : 0,50

Section de calcul : Section de calcul circulaire

Diamètre de calcul (m) : 0,62

Classe du pieu : 2 - Pieu tarière creuse

Catégorie du pieu : 6 [FTC, FTCD] - Foré tarière creuse simple rotation, ou double rotation

Mode de chargement : Travail en compression

Combinaisons

	ELS-QP	ELS-CARAC	ELU-FOND	ELU-ACC
Pondérations combinées sur Qs,k	0,636	0,778	0,909	1,000
Pondérations combinées sur Qp,k	0,455	0,556	0,909	1,000

Cote de référence (m) : 0,00

Définition des couches de sol

N°	Nom	Couleur	Classe de sol	Zbase	pl*	qsl	kpmax	γR,d1×γR,d2
1	Sol neutralisé		Sables, graves	-3,00	300,00	0,10	0,01	1,265
2	Sable moyennement dense		Sables, graves	-11,00	800,00	75,53	1,65	1,265
3	Sable dense		Sables, graves	-22,00	2300,00	139,94	1,65	1,265

Critère de calcul : Longueur imposée

Longueur du pieu (m) : 12,50

Appliquer un facteur réducteur d'effet de groupe : Non

Contrôle de la résistance structurale de la section : Non

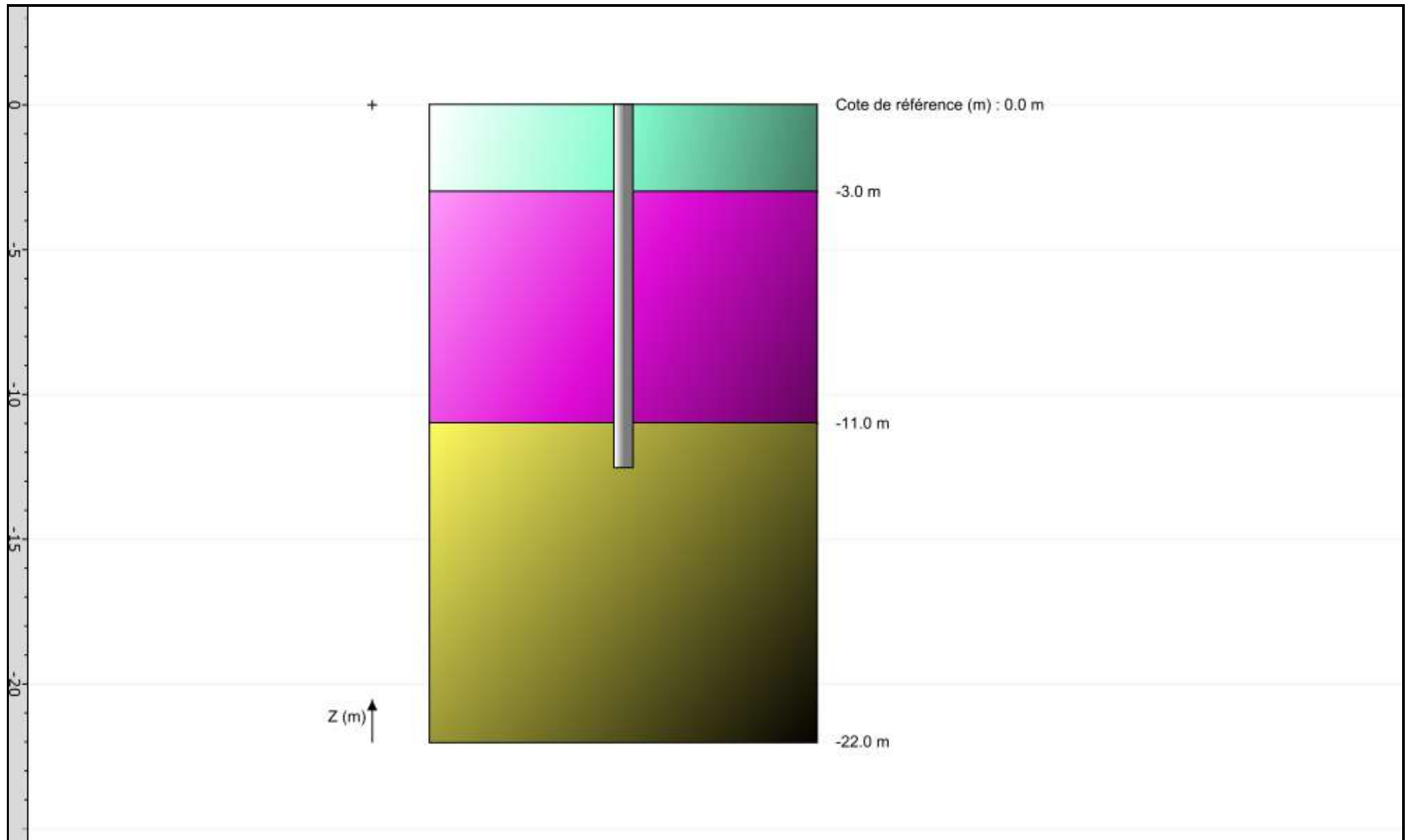


FoXta v4
v4.1.17

Imprimé le : 27/04/2026 - 16:51:21
Calcul réalisé par : GINGER CEBTP

Projet : Port de Bayonne
Module : Fondprof (Cas 2/2)
Titre du calcul : Pieux 4 a 9 Groupie

Onglet "Calcul"



File : C:\Users\EE93A~1.ROC\AppData\Local\Temp\Terrasol\FoXta v4\25912\FP.1.resu

Calcul réalisé le : 27/04/2026 à 16h51
par : GINGER CEBTP

Options du calcul :

- calcul basé sur des paramètres issus du pressiomètre de Ménard
- calcul selon les règles de la norme NF P 94 262
- profil de pression limite pl* défini par couche
- pour pieu de catégorie : 6
- pour pieu travaillant en compression

Combinaisons	ELS-QP	ELS-CARA	ELU-FOND	ELU-ACC
Frottement	0.636	0.778	0.909	1.000
Pointe	0.455	0.556	0.909	1.000

Cote de référence : 0.000

Section du pieu : 0.302
Périmètre : 1.948

Caractéristiques des couches (données utilisateur)

couche	base	pl*	qsl	kpmin	kpmax	gamrd
01	-3.00	300.0	0.10	1.00	0.01	1.26
02	-11.00	800.0	75.53	1.00	1.65	1.26
03	-22.00	2300.0	139.94	1.00	1.65	1.26

Pas du calcul : 0.50

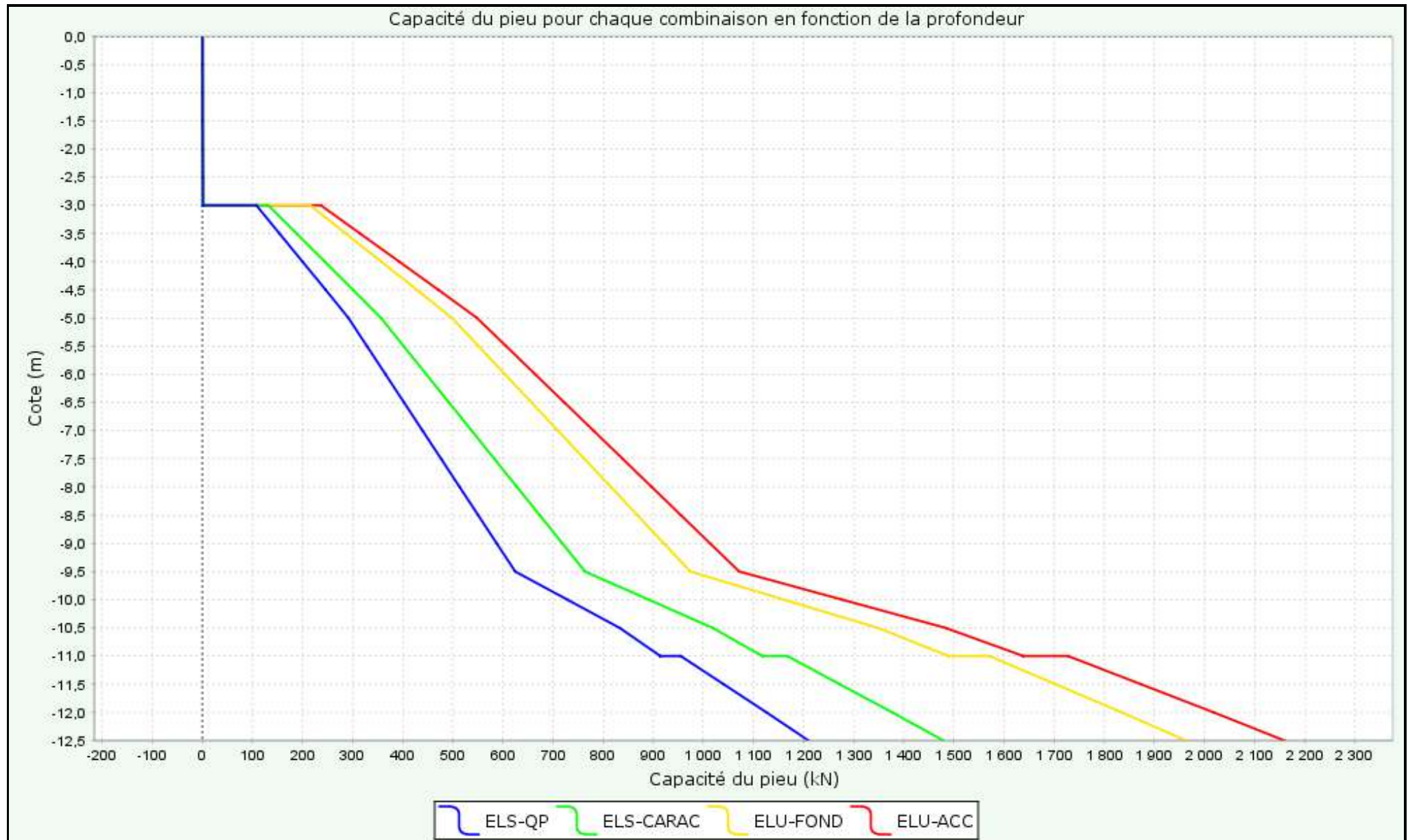
 SOLUTION

Calcul à longueur imposée : L = 12.50

couche	cote	qsl	ple	kp	Qs	Qp	ELS-QP	ELS-CARA	ELU-FOND	ELU-ACC
01	0.00	0.10	300.0	0.010	0.0	0.9	0.3	0.4	0.7	0.7
01	-0.50	0.10	300.0	0.010	0.1	0.9	0.4	0.5	0.7	0.8
01	-1.00	0.10	300.0	0.010	0.2	0.9	0.4	0.5	0.8	0.9
01	-1.50	0.10	300.0	0.010	0.3	0.9	0.5	0.6	0.9	0.9
01	-2.00	0.10	425.0	0.010	0.4	1.3	0.7	0.8	1.2	1.3
01	-2.50	0.10	550.0	0.010	0.5	1.7	0.8	1.0	1.5	1.7
01	-3.00	0.10	675.0	0.010	0.6	2.0	1.0	1.3	1.9	2.1
01	-3.00	0.10	675.0	0.010	0.6	2.0	1.0	1.3	1.9	2.1
02	-3.00	75.53	800.0	1.236	0.6	298.5	107.7	131.6	214.9	236.4
02	-3.50	75.53	800.0	1.341	74.1	323.8	153.7	187.9	286.0	314.6
02	-4.00	75.53	800.0	1.446	147.7	349.1	199.8	244.3	357.0	392.8
02	-4.50	75.53	800.0	1.550	221.3	374.5	245.9	300.7	428.1	470.9
02	-5.00	75.53	800.0	1.650	294.8	398.5	291.6	356.5	498.2	548.1
02	-5.50	75.53	800.0	1.650	368.4	398.5	328.5	401.7	551.1	606.2
02	-6.00	75.53	800.0	1.650	441.9	398.5	365.5	447.0	603.9	664.4
02	-6.50	75.53	800.0	1.650	515.5	398.5	402.5	492.2	656.8	722.5
02	-7.00	75.53	800.0	1.650	589.0	398.5	439.5	537.4	709.6	780.7
02	-7.50	75.53	800.0	1.650	662.6	398.5	476.5	582.7	762.5	838.8
02	-8.00	75.53	800.0	1.650	736.2	398.5	513.5	627.9	815.4	897.0
02	-8.50	75.53	800.0	1.650	809.7	398.5	550.4	673.2	868.2	955.1
02	-9.00	75.53	800.0	1.650	883.3	398.5	587.4	718.4	921.1	1013.3
02	-9.50	75.53	800.0	1.650	956.8	398.5	624.4	763.6	973.9	1071.4

02	-10.00	75.53	1175.0	1.650	1030.4	585.3	728.6	891.0	1161.0	1277.3
02	-10.50	75.53	1550.0	1.650	1104.0	772.1	832.8	1018.3	1348.1	1483.1
02	-11.00	75.53	1925.0	1.540	1177.5	895.2	914.0	1117.6	1489.4	1638.5
02	-11.00	75.53	1925.0	1.540	1177.5	895.2	914.0	1117.6	1489.4	1638.5
03	-11.00	139.94	2300.0	1.452	1177.5	1008.4	954.7	1167.4	1570.7	1728.0
03	-11.50	139.94	2300.0	1.521	1313.8	1055.8	1040.3	1272.1	1702.8	1873.2
03	-12.00	139.94	2300.0	1.589	1450.1	1103.3	1125.9	1376.8	1834.8	2018.5
03	-12.50	139.94	2300.0	1.650	1586.4	1145.7	1209.7	1479.2	1963.2	2159.8

Capacité du pieu pour chaque combinaison en fonction de la profondeur



Données

Titre du projet : Port de Bayonne
Numéro d'affaire : SBA1.Q.0040
Commentaires : N/A
Titre du calcul : Pieux 18A (Cas 1)
Cadre réglementaire : EC 7 - Norme NF P94-262/A1 (juillet 2018)
Méthode de dimensionnement : A partir des résultats pressiométriques
Traitement des données : Traitement par couches
Pas du calcul (m) : 0,50
Section de calcul : Section de calcul circulaire
Diamètre de calcul (m) : 0,62
Classe du pieu : 2 - Pieu tarière creuse
Catégorie du pieu : 6 [FTC, FTCD] - Foré tarière creuse simple rotation, ou double rotation
Mode de chargement : Travail en compression

Combinaisons

	ELS-QP	ELS-CARAC	ELU-FOND	ELU-ACC
Pondérations combinées sur Qs,k	0,636	0,778	0,909	1,000
Pondérations combinées sur Qp,k	0,455	0,556	0,909	1,000

Cote de référence (m) : 0,00

Définition des couches de sol

N°	Nom	Couleur	Classe de sol	Zbase	pl*	qsl	kpmax	γR,d1×γR,d2
1	Sol neutralisé		Sables, graves	-3,00	300,00	0,10	0,01	1,265
2	Sable moyennement dense		Sables, graves	-11,00	800,00	75,53	1,65	1,265
3	Sable dense		Sables, graves	-22,00	2300,00	139,94	1,65	1,265

Critère de calcul : Longueur imposée
Longueur du pieu (m) : 12,50
Appliquer un facteur réducteur d'effet de groupe : Non
Contrôle de la résistance structurale de la section : Non

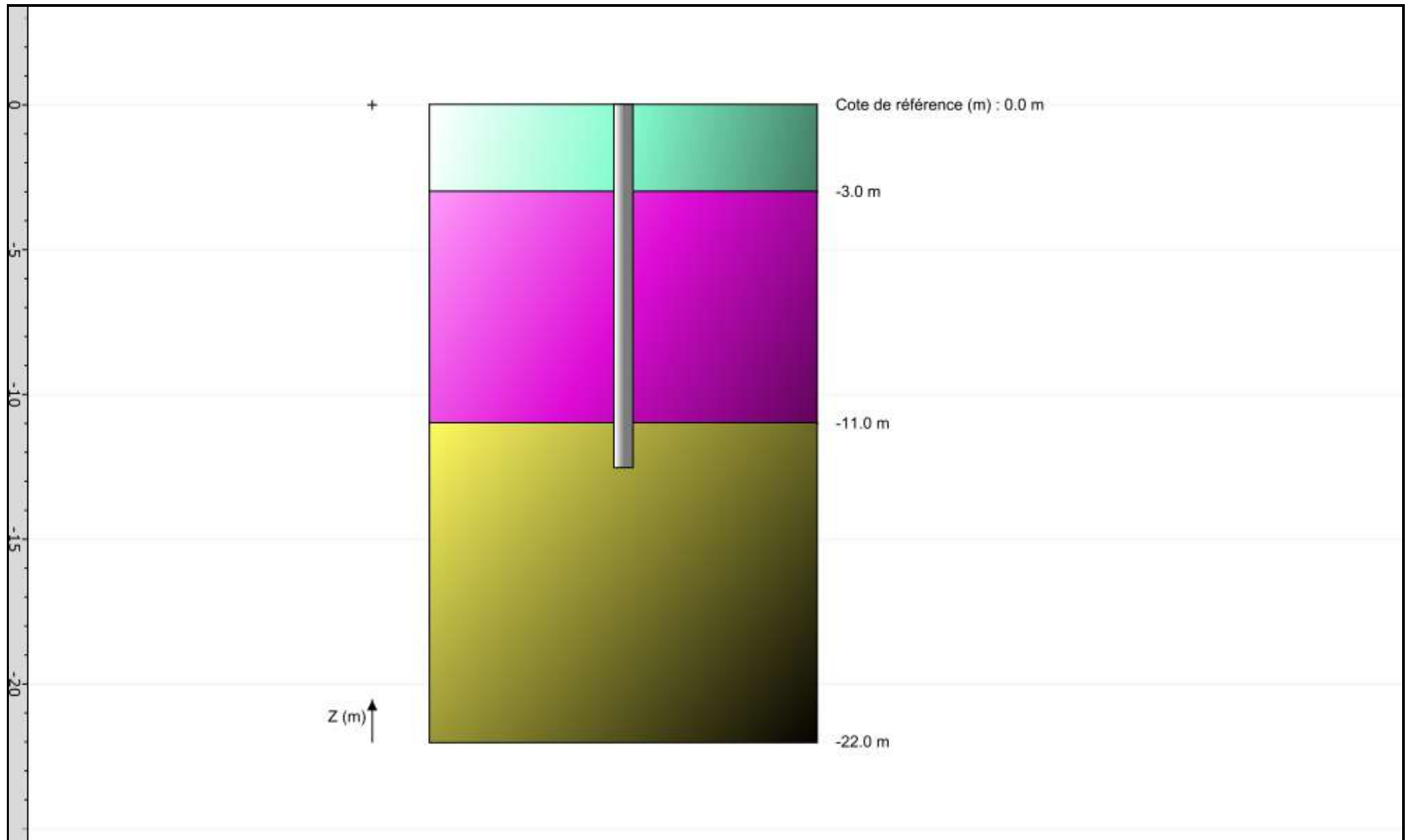


FoXta v4
v4.1.17

Imprimé le : 27/04/2026 - 16:50:48
Calcul réalisé par : GINGER CEBTP

Projet : Port de Bayonne
Module : Fondprof (Cas 1/2)
Titre du calcul : Pieux 18A

Onglet "Calcul"



File : C:\Users\EE93A~1.ROC\AppData\Local\Temp\Terrasol\FoXta v4\25912\FP.0.resu

Calcul réalisé le : 27/04/2026 à 16h50
par : GINGER CEBTP

Options du calcul :

- calcul basé sur des paramètres issus du pressiomètre de Ménard
- calcul selon les règles de la norme NF P 94 262
- profil de pression limite pl* défini par couche
- pour pieu de catégorie : 6
- pour pieu travaillant en compression

Combinaisons	ELS-QP	ELS-CARA	ELU-FOND	ELU-ACC
Frottement	0.636	0.778	0.909	1.000
Pointe	0.455	0.556	0.909	1.000

Cote de référence : 0.000

Section du pieu : 0.302
Périmètre : 1.948

Caractéristiques des couches (données utilisateur)

couche	base	pl*	qsl	kpmin	kpmax	gamrd
01	-3.00	300.0	0.10	1.00	0.01	1.26
02	-11.00	800.0	75.53	1.00	1.65	1.26
03	-22.00	2300.0	139.94	1.00	1.65	1.26

Pas du calcul : 0.50

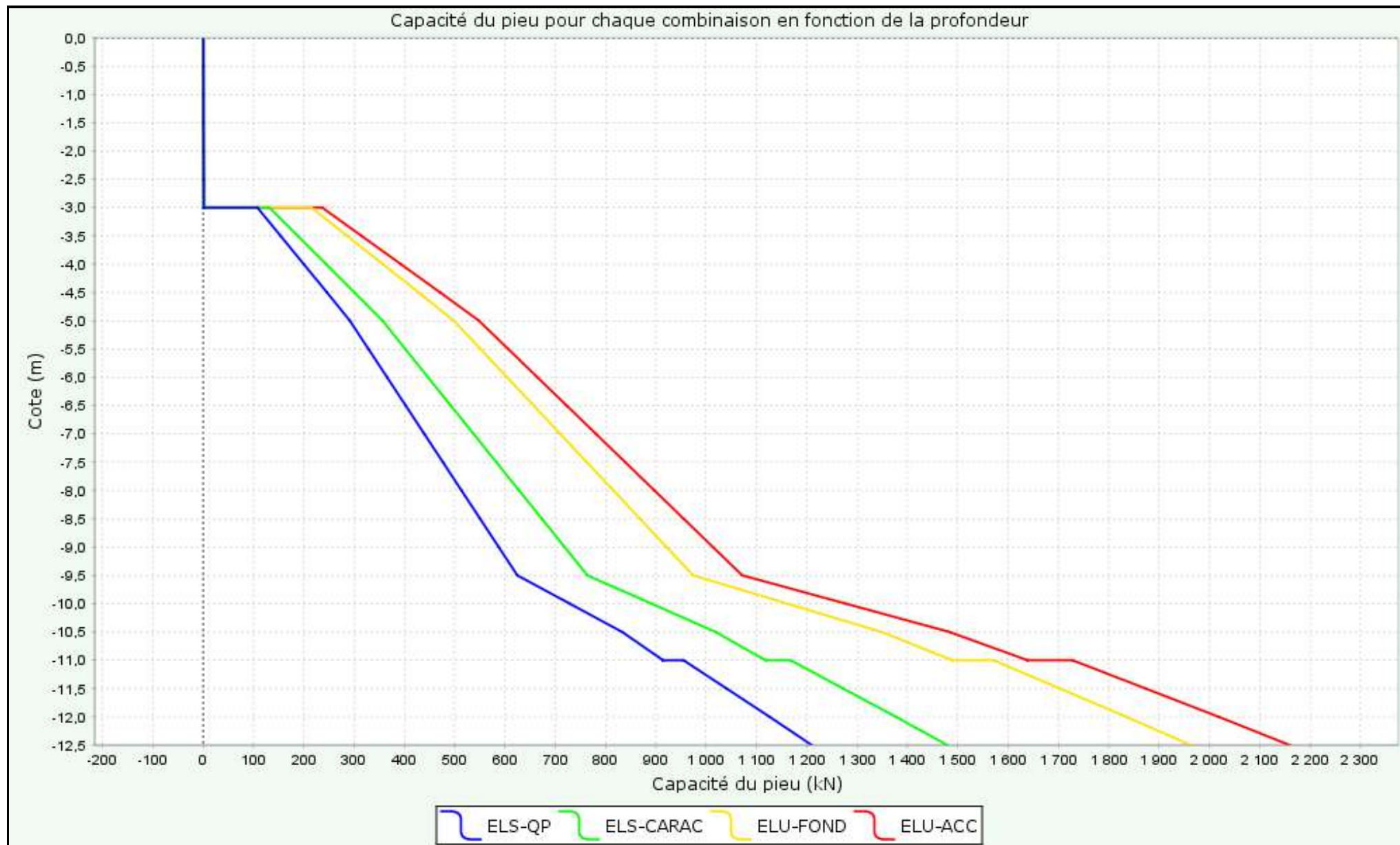
SOLUTION

Calcul à longueur imposée : L = 12.50

couche	cote	qsl	ple	kp	Qs	Qp	ELS-QP	ELS-CARA	ELU-FOND	ELU-ACC
01	0.00	0.10	300.0	0.010	0.0	0.9	0.3	0.4	0.7	0.7
01	-0.50	0.10	300.0	0.010	0.1	0.9	0.4	0.5	0.7	0.8
01	-1.00	0.10	300.0	0.010	0.2	0.9	0.4	0.5	0.8	0.9
01	-1.50	0.10	300.0	0.010	0.3	0.9	0.5	0.6	0.9	0.9
01	-2.00	0.10	425.0	0.010	0.4	1.3	0.7	0.8	1.2	1.3
01	-2.50	0.10	550.0	0.010	0.5	1.7	0.8	1.0	1.5	1.7
01	-3.00	0.10	675.0	0.010	0.6	2.0	1.0	1.3	1.9	2.1
01	-3.00	0.10	675.0	0.010	0.6	2.0	1.0	1.3	1.9	2.1
02	-3.00	75.53	800.0	1.236	0.6	298.5	107.7	131.6	214.9	236.4
02	-3.50	75.53	800.0	1.341	74.1	323.8	153.7	187.9	286.0	314.6
02	-4.00	75.53	800.0	1.446	147.7	349.1	199.8	244.3	357.0	392.8
02	-4.50	75.53	800.0	1.550	221.3	374.5	245.9	300.7	428.1	470.9
02	-5.00	75.53	800.0	1.650	294.8	398.5	291.6	356.5	498.2	548.1
02	-5.50	75.53	800.0	1.650	368.4	398.5	328.5	401.7	551.1	606.2
02	-6.00	75.53	800.0	1.650	441.9	398.5	365.5	447.0	603.9	664.4
02	-6.50	75.53	800.0	1.650	515.5	398.5	402.5	492.2	656.8	722.5
02	-7.00	75.53	800.0	1.650	589.0	398.5	439.5	537.4	709.6	780.7
02	-7.50	75.53	800.0	1.650	662.6	398.5	476.5	582.7	762.5	838.8
02	-8.00	75.53	800.0	1.650	736.2	398.5	513.5	627.9	815.4	897.0
02	-8.50	75.53	800.0	1.650	809.7	398.5	550.4	673.2	868.2	955.1
02	-9.00	75.53	800.0	1.650	883.3	398.5	587.4	718.4	921.1	1013.3
02	-9.50	75.53	800.0	1.650	956.8	398.5	624.4	763.6	973.9	1071.4

02	-10.00	75.53	1175.0	1.650	1030.4	585.3	728.6	891.0	1161.0	1277.3
02	-10.50	75.53	1550.0	1.650	1104.0	772.1	832.8	1018.3	1348.1	1483.1
02	-11.00	75.53	1925.0	1.540	1177.5	895.2	914.0	1117.6	1489.4	1638.5
02	-11.00	75.53	1925.0	1.540	1177.5	895.2	914.0	1117.6	1489.4	1638.5
03	-11.00	139.94	2300.0	1.452	1177.5	1008.4	954.7	1167.4	1570.7	1728.0
03	-11.50	139.94	2300.0	1.521	1313.8	1055.8	1040.3	1272.1	1702.8	1873.2
03	-12.00	139.94	2300.0	1.589	1450.1	1103.3	1125.9	1376.8	1834.8	2018.5
03	-12.50	139.94	2300.0	1.650	1586.4	1145.7	1209.7	1479.2	1963.2	2159.8

Capacité du pieu pour chaque combinaison en fonction de la profondeur



ANNEXE 10. RÉACTION DES PIEUX SOUS SOLlicitATIONS HORIZONTALES (ELS) – MODULE PIECOEF+ DU LOGICIEL FOXTA

Données

Titre du projet : Port de Bayonne

Numéro d'affaire : SBA1.Q.0040

Commentaires : N/A

Titre du calcul : Pieux 4 à 9 GROUPIE ELS (Cas 1)

Type de calcul : Calcul de pieu sous sollicitations latérales
Loi p-y à 2 paliers avec saisie personnalisée

Cote de référence (m) : 0,00

Inclinaison du pieu (°) : 0,0

Nb d'incréments : 20

Nb d'itérations par incrément : 100

Prise en compte d'une dégradation à proximité de la surface : Non

Définition des couches de sol

N°	Nom	Couleur	Zbase	kf	pmax	B
1	Sol neutralisé		-3,00	1,29E04	200,00	0,62
2	Sable moyennement dense		-11,00	4,09E04	530,00	0,62
3	Sable dense		-12,50	9,09E04	1530,00	0,62

Prise en compte des déformations d'effort tranchant : Non

Discrétisation

Nom	h	EI	n
Sol neutralisé	3,00	7,25E04	10
Sable moyennement dense	8,00	7,25E04	10
Sable dense	1,50	7,25E04	10

Charges ponctuelles

N°	Z	T	M	K	C
0	0,00	-212,55	264,50	0,00E00	0,00E00
1	-3,00	0,00	0,00	0,00E00	0,00E00
2	-11,00	0,00	0,00	0,00E00	0,00E00
3	-12,50	0,00	0,00	0,00E00	0,00E00

Activer les cas de charge multiples en tête : Non

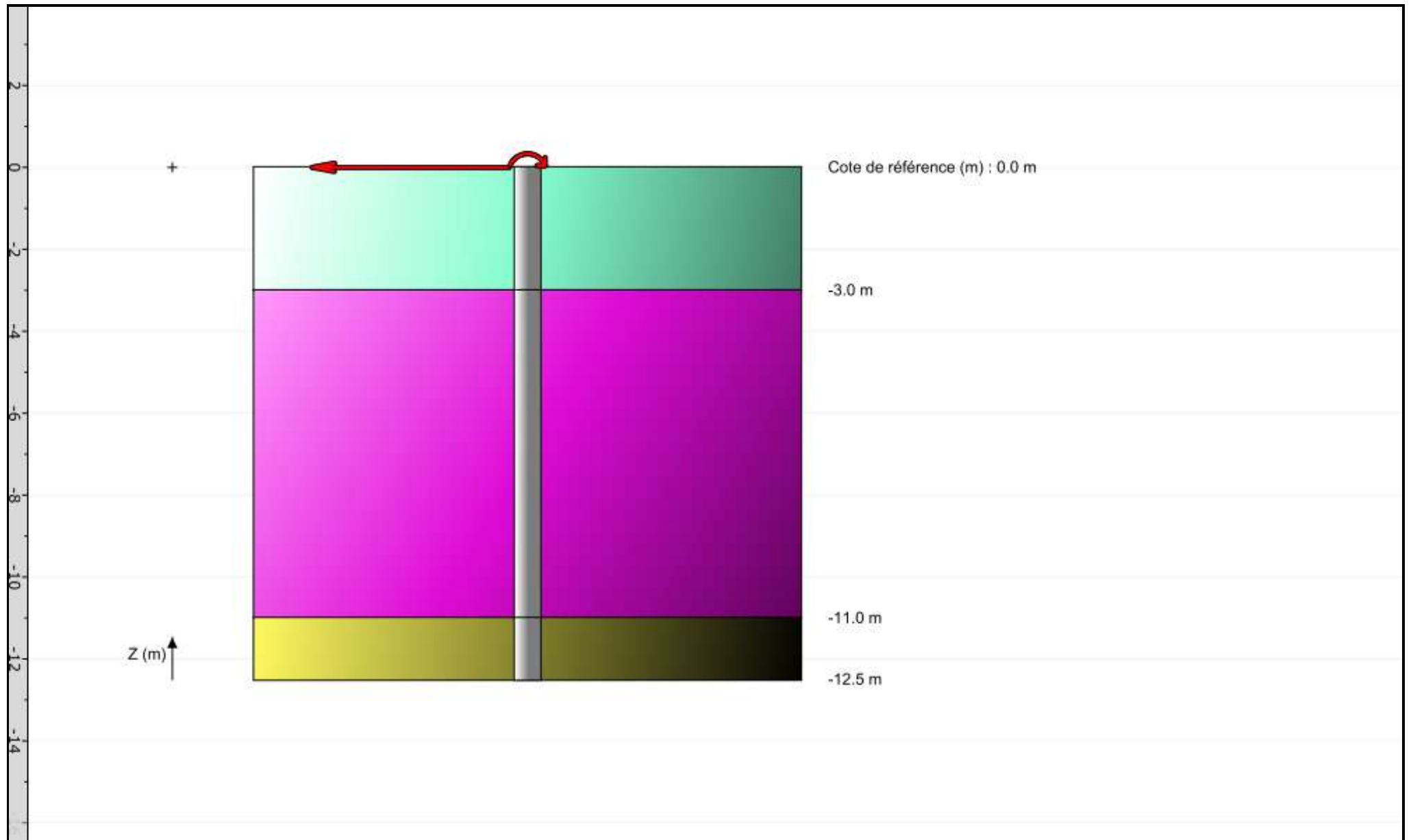


FoXta v4
v4.1.17

Imprimé le : 27/04/2026 - 16:53:29
Calcul réalisé par : GINGER CEBTP

Projet : Port de Bayonne
Module : Piecoef+ (Cas 1/4)
Titre du calcul : Pieux 4 à 9 GROUPIE ELS

Onglet "Chargement extérieur sur le pieu"



File : C:\Users\EE93A~1.ROC\AppData\Local\Temp\Terrasol\FoXta v4\25912\PC.1.resu

Calcul réalisé le : 27/04/2026 à 16h51
par : GINGER CEBTP

Titre du calcul : Pieux 4 à 9 GROUPIE ELS

nb d'incréments : 020
itération : 001Cote de référence : 0.000
Inclinaison(°) : 0.000

Type de calcul : Calcul de Pieu sous sollicitations latérales

Loi de mobilisation de la réaction latérale du sol définie manuellement

Caractéristiques des couches (données utilisateur)

couche	base	EI	ks	pmax	B
01	-3.00	0.725E+05	12900.00	200.00	0.620
02	-11.00	0.725E+05	40900.00	530.00	0.620
03	-12.50	0.725E+05	90900.00	1530.00	0.620

Discretisation du pieu (Paramètres du calcul)

Elément	XL	EI	ks1*B	p1*B	ks2*B	p2*B
001	0.300	0.7250E+05	0.7998E+04	0.1240E+03	0.0000E+00	0.1240E+03
002	0.300	0.7250E+05	0.7998E+04	0.1240E+03	0.0000E+00	0.1240E+03
003	0.300	0.7250E+05	0.7998E+04	0.1240E+03	0.0000E+00	0.1240E+03
004	0.300	0.7250E+05	0.7998E+04	0.1240E+03	0.0000E+00	0.1240E+03
005	0.300	0.7250E+05	0.7998E+04	0.1240E+03	0.0000E+00	0.1240E+03
006	0.300	0.7250E+05	0.7998E+04	0.1240E+03	0.0000E+00	0.1240E+03
007	0.300	0.7250E+05	0.7998E+04	0.1240E+03	0.0000E+00	0.1240E+03
008	0.300	0.7250E+05	0.7998E+04	0.1240E+03	0.0000E+00	0.1240E+03
009	0.300	0.7250E+05	0.7998E+04	0.1240E+03	0.0000E+00	0.1240E+03
010	0.300	0.7250E+05	0.7998E+04	0.1240E+03	0.0000E+00	0.1240E+03
011	0.800	0.7250E+05	0.2536E+05	0.3286E+03	0.0000E+00	0.3286E+03
012	0.800	0.7250E+05	0.2536E+05	0.3286E+03	0.0000E+00	0.3286E+03
013	0.800	0.7250E+05	0.2536E+05	0.3286E+03	0.0000E+00	0.3286E+03
014	0.800	0.7250E+05	0.2536E+05	0.3286E+03	0.0000E+00	0.3286E+03
015	0.800	0.7250E+05	0.2536E+05	0.3286E+03	0.0000E+00	0.3286E+03
016	0.800	0.7250E+05	0.2536E+05	0.3286E+03	0.0000E+00	0.3286E+03
017	0.800	0.7250E+05	0.2536E+05	0.3286E+03	0.0000E+00	0.3286E+03
018	0.800	0.7250E+05	0.2536E+05	0.3286E+03	0.0000E+00	0.3286E+03
019	0.800	0.7250E+05	0.2536E+05	0.3286E+03	0.0000E+00	0.3286E+03
020	0.800	0.7250E+05	0.2536E+05	0.3286E+03	0.0000E+00	0.3286E+03
021	0.150	0.7250E+05	0.5636E+05	0.9486E+03	0.0000E+00	0.9486E+03
022	0.150	0.7250E+05	0.5636E+05	0.9486E+03	0.0000E+00	0.9486E+03
023	0.150	0.7250E+05	0.5636E+05	0.9486E+03	0.0000E+00	0.9486E+03
024	0.150	0.7250E+05	0.5636E+05	0.9486E+03	0.0000E+00	0.9486E+03
025	0.150	0.7250E+05	0.5636E+05	0.9486E+03	0.0000E+00	0.9486E+03
026	0.150	0.7250E+05	0.5636E+05	0.9486E+03	0.0000E+00	0.9486E+03
027	0.150	0.7250E+05	0.5636E+05	0.9486E+03	0.0000E+00	0.9486E+03
028	0.150	0.7250E+05	0.5636E+05	0.9486E+03	0.0000E+00	0.9486E+03
029	0.150	0.7250E+05	0.5636E+05	0.9486E+03	0.0000E+00	0.9486E+03
030	0.150	0.7250E+05	0.5636E+05	0.9486E+03	0.0000E+00	0.9486E+03

Nombre total d'éléments : 030

Points de calcul (repère local)

Noeud	Xn	cote
-------	----	------

001	0.000	0.000
002	0.300	-0.300
003	0.600	-0.600
004	0.900	-0.900
005	1.200	-1.200
006	1.500	-1.500
007	1.800	-1.800
008	2.100	-2.100
009	2.400	-2.400
010	2.700	-2.700
011	3.000	-3.000
012	3.800	-3.800
013	4.600	-4.600
014	5.400	-5.400
015	6.200	-6.200
016	7.000	-7.000
017	7.800	-7.800
018	8.600	-8.600
019	9.400	-9.400
020	10.200	-10.200
021	11.000	-11.000
022	11.150	-11.150
023	11.300	-11.300
024	11.450	-11.450
025	11.600	-11.600
026	11.750	-11.750
027	11.900	-11.900
028	12.050	-12.050
029	12.200	-12.200
030	12.350	-12.350
031	12.500	-12.500

Nombre total de noeuds : 031

Charges ponctuelles (repère local)

Noeud	T	Mx
001	-212.550	264.500

=====

=====SOLUTION=====

=====

Matrice de raideur en tête du pieu

T	r1 r2	y	T0
	=		+
M	r2 r3	w	M0

r1 = 0.2081E+05 T0 = -0.8774E-05
r2 = -0.2644E+05 M0 = 0.1125E-04
r3 = 0.6442E+05

Déplacements et sollicitations en tout point du pieu

Notations

Z : cote (longueur)
X : abscisse - repère local du pieu (longueur)
y : flèche absolue latérale du pieu (longueur)
w : rotation de la section
g : déformée libre du sol projetée (longueur)
M : moment fléchissant (force x longueur)
T : effort tranchant (force)
r : réaction latérale du sol (force / unité de surface)

Elément	Z	X	y	g	w	T	M	r	palier
001	0.000	0.000	-0.104E-01	0.000E+00	0.178E-03	-0.213E+03	0.264E+03	-0.135E+03	1

001	-0.150	0.150	-0.104E-01	0.000E+00	0.693E-03	-0.200E+03	0.234E+03	-0.134E+03	1
001	-0.300	0.300	-0.102E-01	0.000E+00	0.115E-02	-0.188E+03	0.204E+03	-0.132E+03	1
002	-0.300	0.300	-0.102E-01	0.000E+00	0.115E-02	-0.188E+03	0.204E+03	-0.132E+03	1
002	-0.450	0.450	-0.100E-01	0.000E+00	0.154E-02	-0.176E+03	0.177E+03	-0.129E+03	1
002	-0.600	0.600	-0.977E-02	0.000E+00	0.188E-02	-0.164E+03	0.152E+03	-0.126E+03	1
003	-0.600	0.600	-0.977E-02	0.000E+00	0.188E-02	-0.164E+03	0.152E+03	-0.126E+03	1
003	-0.750	0.750	-0.947E-02	0.000E+00	0.217E-02	-0.152E+03	0.128E+03	-0.122E+03	1
003	-0.900	0.900	-0.913E-02	0.000E+00	0.241E-02	-0.141E+03	0.106E+03	-0.118E+03	1
004	-0.900	0.900	-0.913E-02	0.000E+00	0.241E-02	-0.141E+03	0.106E+03	-0.118E+03	1
004	-1.050	1.050	-0.875E-02	0.000E+00	0.261E-02	-0.130E+03	0.858E+02	-0.113E+03	1
004	-1.200	1.200	-0.834E-02	0.000E+00	0.277E-02	-0.120E+03	0.671E+02	-0.108E+03	1
005	-1.200	1.200	-0.834E-02	0.000E+00	0.277E-02	-0.120E+03	0.671E+02	-0.108E+03	1
005	-1.350	1.350	-0.792E-02	0.000E+00	0.289E-02	-0.110E+03	0.498E+02	-0.102E+03	1
005	-1.500	1.500	-0.748E-02	0.000E+00	0.297E-02	-0.101E+03	0.340E+02	-0.965E+02	1
006	-1.500	1.500	-0.748E-02	0.000E+00	0.297E-02	-0.101E+03	0.340E+02	-0.965E+02	1
006	-1.650	1.650	-0.703E-02	0.000E+00	0.303E-02	-0.923E+02	0.195E+02	-0.907E+02	1
006	-1.800	1.800	-0.657E-02	0.000E+00	0.306E-02	-0.841E+02	0.628E+01	-0.848E+02	1
007	-1.800	1.800	-0.657E-02	0.000E+00	0.306E-02	-0.841E+02	0.628E+01	-0.848E+02	1
007	-1.950	1.950	-0.611E-02	0.000E+00	0.306E-02	-0.765E+02	-0.576E+01	-0.789E+02	1
007	-2.100	2.100	-0.566E-02	0.000E+00	0.303E-02	-0.694E+02	-0.167E+02	-0.730E+02	1
008	-2.100	2.100	-0.566E-02	0.000E+00	0.303E-02	-0.694E+02	-0.167E+02	-0.730E+02	1
008	-2.250	2.250	-0.520E-02	0.000E+00	0.299E-02	-0.629E+02	-0.266E+02	-0.671E+02	1
008	-2.400	2.400	-0.476E-02	0.000E+00	0.292E-02	-0.569E+02	-0.356E+02	-0.614E+02	1
009	-2.400	2.400	-0.476E-02	0.000E+00	0.292E-02	-0.569E+02	-0.356E+02	-0.614E+02	1
009	-2.550	2.550	-0.433E-02	0.000E+00	0.284E-02	-0.515E+02	-0.437E+02	-0.558E+02	1
009	-2.700	2.700	-0.391E-02	0.000E+00	0.274E-02	-0.465E+02	-0.511E+02	-0.504E+02	1
010	-2.700	2.700	-0.391E-02	0.000E+00	0.274E-02	-0.465E+02	-0.511E+02	-0.504E+02	1
010	-2.850	2.850	-0.351E-02	0.000E+00	0.263E-02	-0.421E+02	-0.577E+02	-0.452E+02	1
010	-3.000	3.000	-0.312E-02	0.000E+00	0.251E-02	-0.381E+02	-0.637E+02	-0.403E+02	1
011	-3.000	3.000	-0.312E-02	0.000E+00	0.251E-02	-0.381E+02	-0.637E+02	-0.128E+03	1
011	-3.400	3.400	-0.219E-02	0.000E+00	0.212E-02	-0.113E+02	-0.733E+02	-0.898E+02	1
011	-3.800	3.800	-0.143E-02	0.000E+00	0.171E-02	0.693E+01	-0.739E+02	-0.583E+02	1
012	-3.800	3.800	-0.143E-02	0.000E+00	0.171E-02	0.693E+01	-0.739E+02	-0.583E+02	1
012	-4.200	4.200	-0.822E-03	0.000E+00	0.132E-02	0.182E+02	-0.687E+02	-0.336E+02	1
012	-4.600	4.600	-0.367E-03	0.000E+00	0.961E-03	0.241E+02	-0.600E+02	-0.150E+02	1
013	-4.600	4.600	-0.367E-03	0.000E+00	0.961E-03	0.241E+02	-0.600E+02	-0.150E+02	1
013	-5.000	5.000	-0.454E-04	0.000E+00	0.658E-03	0.261E+02	-0.499E+02	-0.185E+01	1
013	-5.400	5.400	0.167E-03	0.000E+00	0.411E-03	0.254E+02	-0.395E+02	0.681E+01	1
014	-5.400	5.400	0.167E-03	0.000E+00	0.411E-03	0.254E+02	-0.395E+02	0.681E+01	1
014	-5.800	5.800	0.291E-03	0.000E+00	0.220E-03	0.230E+02	-0.298E+02	0.119E+02	1
014	-6.200	6.200	0.350E-03	0.000E+00	0.803E-04	0.197E+02	-0.212E+02	0.143E+02	1
015	-6.200	6.200	0.350E-03	0.000E+00	0.803E-04	0.197E+02	-0.212E+02	0.143E+02	1
015	-6.600	6.600	0.361E-03	0.000E+00	-0.164E-04	0.161E+02	-0.141E+02	0.148E+02	1
015	-7.000	7.000	0.341E-03	0.000E+00	-0.776E-04	0.125E+02	-0.835E+01	0.140E+02	1
016	-7.000	7.000	0.341E-03	0.000E+00	-0.776E-04	0.125E+02	-0.835E+01	0.140E+02	1
016	-7.400	7.400	0.303E-03	0.000E+00	-0.111E-03	0.922E+01	-0.402E+01	0.124E+02	1
016	-7.800	7.800	0.255E-03	0.000E+00	-0.124E-03	0.639E+01	-0.913E+00	0.104E+02	1
017	-7.800	7.800	0.255E-03	0.000E+00	-0.124E-03	0.639E+01	-0.913E+00	0.104E+02	1
017	-8.200	8.200	0.205E-03	0.000E+00	-0.123E-03	0.405E+01	0.116E+01	0.840E+01	1
017	-8.600	8.600	0.158E-03	0.000E+00	-0.113E-03	0.221E+01	0.240E+01	0.646E+01	1
018	-8.600	8.600	0.158E-03	0.000E+00	-0.113E-03	0.221E+01	0.240E+01	0.646E+01	1
018	-9.000	9.000	0.116E-03	0.000E+00	-0.978E-04	0.832E+00	0.299E+01	0.473E+01	1
018	-9.400	9.400	0.799E-04	0.000E+00	-0.808E-04	-0.154E+00	0.311E+01	0.327E+01	1
019	-9.400	9.400	0.799E-04	0.000E+00	-0.808E-04	-0.154E+00	0.311E+01	0.327E+01	1
019	-9.800	9.800	0.510E-04	0.000E+00	-0.640E-04	-0.812E+00	0.291E+01	0.209E+01	1
019	-10.200	10.200	0.284E-04	0.000E+00	-0.490E-04	-0.121E+01	0.250E+01	0.116E+01	1
020	-10.200	10.200	0.284E-04	0.000E+00	-0.490E-04	-0.121E+01	0.250E+01	0.116E+01	1
020	-10.600	10.600	0.114E-04	0.000E+00	-0.367E-04	-0.141E+01	0.197E+01	0.466E+00	1
020	-11.000	11.000	-0.131E-05	0.000E+00	-0.274E-04	-0.146E+01	0.139E+01	-0.536E-01	1
021	-11.000	11.000	-0.131E-05	0.000E+00	-0.274E-04	-0.146E+01	0.139E+01	-0.119E+00	1
021	-11.075	11.075	-0.331E-05	0.000E+00	-0.260E-04	-0.145E+01	0.128E+01	-0.301E+00	1
021	-11.150	11.150	-0.521E-05	0.000E+00	-0.247E-04	-0.143E+01	0.118E+01	-0.474E+00	1
022	-11.150	11.150	-0.521E-05	0.000E+00	-0.247E-04	-0.143E+01	0.118E+01	-0.474E+00	1
022	-11.225	11.225	-0.702E-05	0.000E+00	-0.236E-04	-0.140E+01	0.107E+01	-0.638E+00	1
022	-11.300	11.300	-0.875E-05	0.000E+00	-0.225E-04	-0.137E+01	0.967E+00	-0.795E+00	1
023	-11.300	11.300	-0.875E-05	0.000E+00	-0.225E-04	-0.137E+01	0.967E+00	-0.795E+00	1
023	-11.375	11.375	-0.104E-04	0.000E+00	-0.216E-04	-0.133E+01	0.866E+00	-0.945E+00	1
023	-11.450	11.450	-0.120E-04	0.000E+00	-0.207E-04	-0.128E+01	0.768E+00	-0.109E+01	1
024	-11.450	11.450	-0.120E-04	0.000E+00	-0.207E-04	-0.128E+01	0.768E+00	-0.109E+01	1
024	-11.525	11.525	-0.135E-04	0.000E+00	-0.200E-04	-0.123E+01	0.674E+00	-0.123E+01	1
024	-11.600	11.600	-0.150E-04	0.000E+00	-0.193E-04	-0.117E+01	0.584E+00	-0.136E+01	1
025	-11.600	11.600	-0.150E-04	0.000E+00	-0.193E-04	-0.117E+01	0.584E+00	-0.136E+01	1
025	-11.675	11.675	-0.164E-04	0.000E+00	-0.188E-04	-0.110E+01	0.499E+00	-0.149E+01	1
025	-11.750	11.750	-0.178E-04	0.000E+00	-0.183E-04	-0.103E+01	0.419E+00	-0.162E+01	1
026	-11.750	11.750	-0.178E-04	0.000E+00	-0.183E-04	-0.103E+01	0.419E+00	-0.162E+01	1
026	-11.825	11.825	-0.192E-04	0.000E+00	-0.179E-04	-0.950E+00	0.345E+00	-0.174E+01	1
026	-11.900	11.900	-0.205E-04	0.000E+00	-0.176E-04	-0.866E+00	0.277E+00	-0.186E+01	1
027	-11.900	11.900	-0.205E-04	0.000E+00	-0.176E-04	-0.866E+00	0.277E+00	-0.186E+01	1
027	-11.975	11.975	-0.218E-04	0.000E+00	-0.173E-04	-0.777E+00	0.215E+00	-0.198E+01	1
027	-12.050	12.050	-0.231E-04	0.000E+00	-0.171E-04	-0.682E+00	0.161E+00	-0.210E+01	1
028	-12.050	12.050	-0.231E-04	0.000E+00	-0.171E-04	-0.682E+00	0.161E+00	-0.210E+01	1
028	-12.125	12.125	-0.244E-04	0.000E+00	-0.170E-04	-0.581E+00	0.113E+00	-0.221E+01	1
028	-12.200	12.200	-0.256E-04	0.000E+00	-0.169E-04	-0.476E+00	0.735E-01	-0.233E+01	1
029	-12.200	12.200	-0.256E-04	0.000E+00	-0.169E-04	-0.476E+00	0.735E-01	-0.233E+01	1
029	-12.275	12.275	-0.269E-04	0.000E+00	-0.168E-04	-0.365E+00	0.419E-01	-0.244E+01	1
029	-12.350	12.350	-0.281E-04	0.000E+00	-0.168E-04	-0.249E+00	0.189E-01	-0.256E+01	1



FoXta v4
v4.1.17

Imprimé le : 27/04/2026 - 16:53:29
Calcul réalisé par : GINGER CEBTP
Projet : Port de Bayonne
Module : Piecoef+ (Cas 1/4)
Titre du calcul : Pieux 4 à 9 GROUPIE ELS

030	-12.350	12.350	-0.281E-04	0.000E+00	-0.168E-04	-0.249E+00	0.189E-01	-0.256E+01	1
030	-12.425	12.425	-0.294E-04	0.000E+00	-0.168E-04	-0.127E+00	0.479E-02	-0.267E+01	1
030	-12.500	12.500	-0.307E-04	0.000E+00	-0.168E-04	0.104E-12	-0.288E-13	-0.279E+01	1
	max+	0.361E-03	0.000E+00	0.306E-02	0.261E+02	0.264E+03	0.148E+02		
	max-	-0.104E-01	0.000E+00	-0.124E-03	-0.213E+03	-0.739E+02	-0.135E+03		

 RESULTATS COMPLEMENTAIRES

Charges de flambement pour chaque mode

Mode	Charge
001	0.272E+05
002	0.553E+05
003	0.866E+05
004	0.108E+06
005	0.130E+06
006	0.175E+06
007	0.232E+06
008	0.298E+06
009	0.371E+06
010	0.383E+06
011	0.468E+06
012	0.567E+06
013	0.677E+06
014	0.800E+06
015	0.930E+06
016	0.105E+07
017	0.132E+07
018	0.141E+07
019	0.164E+07
020	0.187E+07
021	0.209E+07
022	0.237E+07
023	0.267E+07
024	0.293E+07
025	0.322E+07
026	0.362E+07
027	0.400E+07
028	0.439E+07
029	0.488E+07
030	0.523E+07
031	0.553E+07

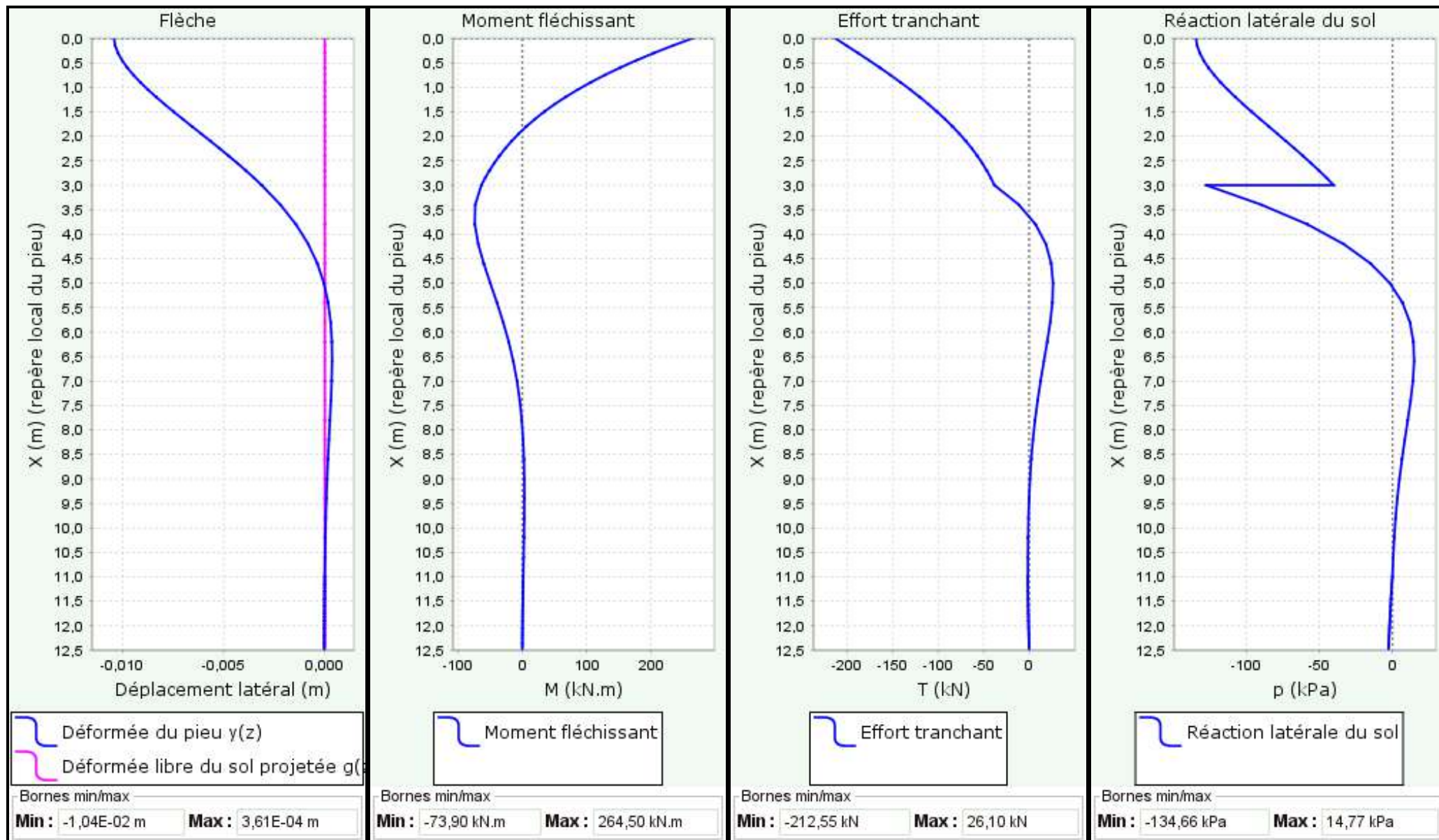
Mode de flambement critique

Xn	Yn
0.000	0.100E+01
0.300	0.837E+00
0.600	0.679E+00
0.900	0.530E+00
1.200	0.393E+00
1.500	0.272E+00
1.800	0.166E+00
2.100	0.781E-01
2.400	0.678E-02
2.700	-0.482E-01
3.000	-0.880E-01
3.800	-0.134E+00
4.600	-0.121E+00
5.400	-0.831E-01
6.200	-0.427E-01
7.000	-0.115E-01
7.800	0.730E-02
8.600	0.152E-01
9.400	0.156E-01
10.200	0.116E-01
11.000	0.538E-02
11.150	0.405E-02
11.300	0.269E-02
11.450	0.128E-02
11.600	-0.156E-03
11.750	-0.163E-02
11.900	-0.313E-02
12.050	-0.467E-02
12.200	-0.623E-02

12.350	-0.781E-02
12.500	-0.940E-02

>HTG

Résultats principaux



Données

Titre du projet : Port de Bayonne

Numéro d'affaire : SBA1.Q.0040

Commentaires : N/A

Titre du calcul : Pieux 18A ELS (Cas 4)

Type de calcul : Calcul de pieu sous sollicitations latérales
Loi p-y à 2 paliers avec saisie personnalisée

Cote de référence (m) : 0,00

Inclinaison du pieu (°) : 0,0

Nb d'increments : 20

Nb d'itérations par incrément : 100

Prise en compte d'une dégradation à proximité de la surface : Non

Définition des couches de sol

N°	Nom	Couleur	Zbase	kf	pmax	B
1	Sol neutralisé		-3,00	1,29E04	200,00	0,62
2	Sable moyennement dense		-11,00	4,09E04	530,00	0,62
3	Sable dense		-12,50	9,09E04	1530,00	0,62

Prise en compte des déformations d'effort tranchant : Non

Discrétisation

Nom	h	EI	n
Sol neutralisé	3,00	7,25E04	10
Sable moyennement dense	8,00	7,25E04	10
Sable dense	1,50	7,25E04	10

Charges ponctuelles

N°	Z	T	M	K	C
0	0,00	-111,00	0,00	0,00E00	0,00E00
1	-3,00	0,00	0,00	0,00E00	0,00E00
2	-11,00	0,00	0,00	0,00E00	0,00E00
3	-12,50	0,00	0,00	0,00E00	0,00E00

Activer les cas de charge multiples en tête : Non

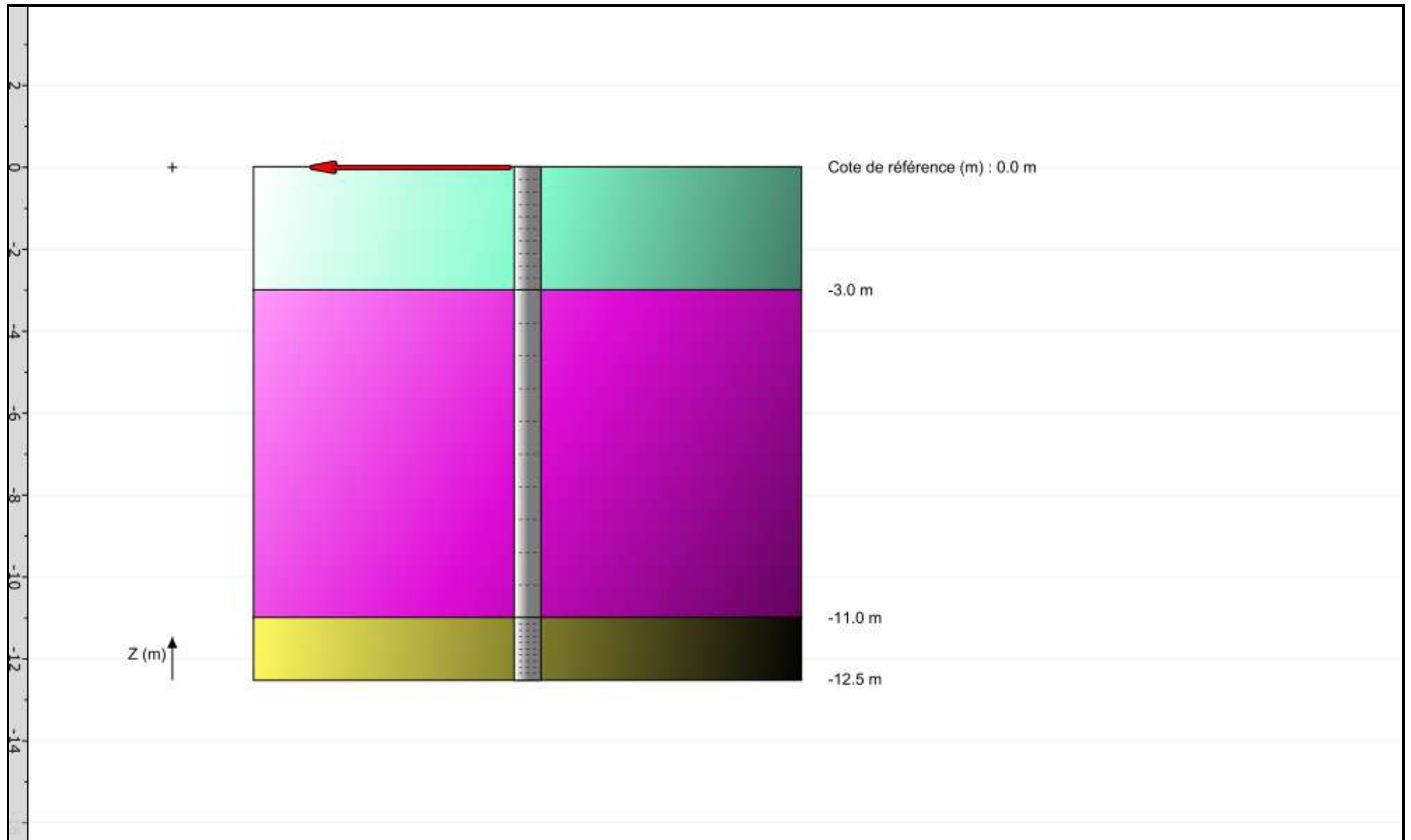


FoXta v4
v4.1.17

Imprimé le : 27/04/2026 - 16:55:38
Calcul réalisé par : GINGER CEBTP

Projet : Port de Bayonne
Module : Piecoef+ (Cas 4/4)
Titre du calcul : Pieux 18A ELS

Onglet "Sol/pieu"



File : C:\Users\EE93A~1.ROC\AppData\Local\Temp\Terrasol\FoXta v4\25912\PC.4.resu

Calcul réalisé le : 27/04/2026 à 16h55
par : GINGER CEBTP

Titre du calcul : Pieux 18A ELS

nb d'incréments : 020
itération : 001Cote de référence : 0.000
Inclinaison(°) : 0.000

Type de calcul : Calcul de Pieu sous sollicitations latérales

Loi de mobilisation de la réaction latérale du sol définie manuellement

Caractéristiques des couches (données utilisateur)

couche	base	EI	ks	pmax	B
01	-3.00	0.725E+05	12900.00	200.00	0.620
02	-11.00	0.725E+05	40900.00	530.00	0.620
03	-12.50	0.725E+05	90900.00	1530.00	0.620

Discretisation du pieu (Paramètres du calcul)

Elément	XL	EI	ks1*B	p1*B	ks2*B	p2*B
001	0.300	0.7250E+05	0.7998E+04	0.1240E+03	0.0000E+00	0.1240E+03
002	0.300	0.7250E+05	0.7998E+04	0.1240E+03	0.0000E+00	0.1240E+03
003	0.300	0.7250E+05	0.7998E+04	0.1240E+03	0.0000E+00	0.1240E+03
004	0.300	0.7250E+05	0.7998E+04	0.1240E+03	0.0000E+00	0.1240E+03
005	0.300	0.7250E+05	0.7998E+04	0.1240E+03	0.0000E+00	0.1240E+03
006	0.300	0.7250E+05	0.7998E+04	0.1240E+03	0.0000E+00	0.1240E+03
007	0.300	0.7250E+05	0.7998E+04	0.1240E+03	0.0000E+00	0.1240E+03
008	0.300	0.7250E+05	0.7998E+04	0.1240E+03	0.0000E+00	0.1240E+03
009	0.300	0.7250E+05	0.7998E+04	0.1240E+03	0.0000E+00	0.1240E+03
010	0.300	0.7250E+05	0.7998E+04	0.1240E+03	0.0000E+00	0.1240E+03
011	0.800	0.7250E+05	0.2536E+05	0.3286E+03	0.0000E+00	0.3286E+03
012	0.800	0.7250E+05	0.2536E+05	0.3286E+03	0.0000E+00	0.3286E+03
013	0.800	0.7250E+05	0.2536E+05	0.3286E+03	0.0000E+00	0.3286E+03
014	0.800	0.7250E+05	0.2536E+05	0.3286E+03	0.0000E+00	0.3286E+03
015	0.800	0.7250E+05	0.2536E+05	0.3286E+03	0.0000E+00	0.3286E+03
016	0.800	0.7250E+05	0.2536E+05	0.3286E+03	0.0000E+00	0.3286E+03
017	0.800	0.7250E+05	0.2536E+05	0.3286E+03	0.0000E+00	0.3286E+03
018	0.800	0.7250E+05	0.2536E+05	0.3286E+03	0.0000E+00	0.3286E+03
019	0.800	0.7250E+05	0.2536E+05	0.3286E+03	0.0000E+00	0.3286E+03
020	0.800	0.7250E+05	0.2536E+05	0.3286E+03	0.0000E+00	0.3286E+03
021	0.150	0.7250E+05	0.5636E+05	0.9486E+03	0.0000E+00	0.9486E+03
022	0.150	0.7250E+05	0.5636E+05	0.9486E+03	0.0000E+00	0.9486E+03
023	0.150	0.7250E+05	0.5636E+05	0.9486E+03	0.0000E+00	0.9486E+03
024	0.150	0.7250E+05	0.5636E+05	0.9486E+03	0.0000E+00	0.9486E+03
025	0.150	0.7250E+05	0.5636E+05	0.9486E+03	0.0000E+00	0.9486E+03
026	0.150	0.7250E+05	0.5636E+05	0.9486E+03	0.0000E+00	0.9486E+03
027	0.150	0.7250E+05	0.5636E+05	0.9486E+03	0.0000E+00	0.9486E+03
028	0.150	0.7250E+05	0.5636E+05	0.9486E+03	0.0000E+00	0.9486E+03
029	0.150	0.7250E+05	0.5636E+05	0.9486E+03	0.0000E+00	0.9486E+03
030	0.150	0.7250E+05	0.5636E+05	0.9486E+03	0.0000E+00	0.9486E+03

Nombre total d'éléments : 030

Points de calcul (repère local)

Noeud	Xn	cote
-------	----	------

001	0.000	0.000
002	0.300	-0.300
003	0.600	-0.600
004	0.900	-0.900
005	1.200	-1.200
006	1.500	-1.500
007	1.800	-1.800
008	2.100	-2.100
009	2.400	-2.400
010	2.700	-2.700
011	3.000	-3.000
012	3.800	-3.800
013	4.600	-4.600
014	5.400	-5.400
015	6.200	-6.200
016	7.000	-7.000
017	7.800	-7.800
018	8.600	-8.600
019	9.400	-9.400
020	10.200	-10.200
021	11.000	-11.000
022	11.150	-11.150
023	11.300	-11.300
024	11.450	-11.450
025	11.600	-11.600
026	11.750	-11.750
027	11.900	-11.900
028	12.050	-12.050
029	12.200	-12.200
030	12.350	-12.350
031	12.500	-12.500

Nombre total de noeuds : 031

Charges ponctuelles (repère local)

Noeud	T	Mx
001	-111.000	0.000

=====

=====SOLUTION=====

=====

Matrice de raideur en tête du pieu

T	r1 r2	y	T0
		+	
M	r2 r3	w	M0

r1 = 0.2081E+05 T0 = 0.1273E-05
r2 = -0.2644E+05 M0 = -0.8790E-06
r3 = 0.6442E+05

Déplacements et sollicitations en tout point du pieu

Notations

Z : cote (longueur)
X : abscisse - repère local du pieu (longueur)
y : flèche absolue latérale du pieu (longueur)
w : rotation de la section
g : déformée libre du sol projetée (longueur)
M : moment fléchissant (force x longueur)
T : effort tranchant (force)
r : réaction latérale du sol (force / unité de surface)

Elément	Z	X	y	g	w	T	M	r	palier
001	0.000	0.000	-0.111E-01	0.000E+00	0.457E-02	-0.111E+03	-0.874E-10	-0.144E+03	1

001	-0.150	0.150	-0.105E-01	0.000E+00	0.456E-02	-0.980E+02	-0.157E+02	-0.135E+03	1
001	-0.300	0.300	-0.978E-02	0.000E+00	0.451E-02	-0.859E+02	-0.295E+02	-0.126E+03	1
002	-0.300	0.300	-0.978E-02	0.000E+00	0.451E-02	-0.859E+02	-0.295E+02	-0.126E+03	1
002	-0.450	0.450	-0.910E-02	0.000E+00	0.443E-02	-0.746E+02	-0.415E+02	-0.117E+03	1
002	-0.600	0.600	-0.845E-02	0.000E+00	0.434E-02	-0.641E+02	-0.519E+02	-0.109E+03	1
003	-0.600	0.600	-0.845E-02	0.000E+00	0.434E-02	-0.641E+02	-0.519E+02	-0.109E+03	1
003	-0.750	0.750	-0.780E-02	0.000E+00	0.422E-02	-0.543E+02	-0.607E+02	-0.101E+03	1
003	-0.900	0.900	-0.718E-02	0.000E+00	0.409E-02	-0.453E+02	-0.682E+02	-0.926E+02	1
004	-0.900	0.900	-0.718E-02	0.000E+00	0.409E-02	-0.453E+02	-0.682E+02	-0.926E+02	1
004	-1.050	1.050	-0.658E-02	0.000E+00	0.394E-02	-0.371E+02	-0.744E+02	-0.849E+02	1
004	-1.200	1.200	-0.600E-02	0.000E+00	0.378E-02	-0.295E+02	-0.794E+02	-0.774E+02	1
005	-1.200	1.200	-0.600E-02	0.000E+00	0.378E-02	-0.295E+02	-0.794E+02	-0.774E+02	1
005	-1.350	1.350	-0.544E-02	0.000E+00	0.361E-02	-0.227E+02	-0.833E+02	-0.702E+02	1
005	-1.500	1.500	-0.492E-02	0.000E+00	0.344E-02	-0.165E+02	-0.862E+02	-0.634E+02	1
006	-1.500	1.500	-0.492E-02	0.000E+00	0.344E-02	-0.165E+02	-0.862E+02	-0.634E+02	1
006	-1.650	1.650	-0.441E-02	0.000E+00	0.326E-02	-0.109E+02	-0.882E+02	-0.569E+02	1
006	-1.800	1.800	-0.394E-02	0.000E+00	0.307E-02	-0.586E+01	-0.895E+02	-0.508E+02	1
007	-1.800	1.800	-0.394E-02	0.000E+00	0.307E-02	-0.586E+01	-0.895E+02	-0.508E+02	1
007	-1.950	1.950	-0.349E-02	0.000E+00	0.289E-02	-0.140E+01	-0.900E+02	-0.451E+02	1
007	-2.100	2.100	-0.307E-02	0.000E+00	0.270E-02	0.253E+01	-0.899E+02	-0.396E+02	1
008	-2.100	2.100	-0.307E-02	0.000E+00	0.270E-02	0.253E+01	-0.899E+02	-0.396E+02	1
008	-2.250	2.250	-0.268E-02	0.000E+00	0.251E-02	0.598E+01	-0.893E+02	-0.346E+02	1
008	-2.400	2.400	-0.232E-02	0.000E+00	0.233E-02	0.898E+01	-0.882E+02	-0.299E+02	1
009	-2.400	2.400	-0.232E-02	0.000E+00	0.233E-02	0.898E+01	-0.882E+02	-0.299E+02	1
009	-2.550	2.550	-0.198E-02	0.000E+00	0.215E-02	0.116E+02	-0.866E+02	-0.256E+02	1
009	-2.700	2.700	-0.167E-02	0.000E+00	0.197E-02	0.138E+02	-0.847E+02	-0.216E+02	1
010	-2.700	2.700	-0.167E-02	0.000E+00	0.197E-02	0.138E+02	-0.847E+02	-0.216E+02	1
010	-2.850	2.850	-0.139E-02	0.000E+00	0.180E-02	0.156E+02	-0.825E+02	-0.179E+02	1
010	-3.000	3.000	-0.113E-02	0.000E+00	0.163E-02	0.171E+02	-0.801E+02	-0.146E+02	1
011	-3.000	3.000	-0.113E-02	0.000E+00	0.163E-02	0.171E+02	-0.801E+02	-0.146E+02	1
011	-3.400	3.400	-0.567E-03	0.000E+00	0.121E-02	0.256E+02	-0.713E+02	-0.232E+02	1
011	-3.800	3.800	-0.156E-03	0.000E+00	0.849E-03	0.291E+02	-0.602E+02	-0.639E+01	1
012	-3.800	3.800	-0.156E-03	0.000E+00	0.849E-03	0.291E+02	-0.602E+02	-0.639E+01	1
012	-4.200	4.200	0.121E-03	0.000E+00	0.549E-03	0.292E+02	-0.485E+02	0.496E+01	1
012	-4.600	4.600	0.291E-03	0.000E+00	0.313E-03	0.270E+02	-0.372E+02	0.119E+02	1
013	-4.600	4.600	0.291E-03	0.000E+00	0.313E-03	0.270E+02	-0.372E+02	0.119E+02	1
013	-5.000	5.000	0.380E-03	0.000E+00	0.136E-03	0.236E+02	-0.270E+02	0.155E+02	1
013	-5.400	5.400	0.408E-03	0.000E+00	0.118E-04	0.195E+02	-0.184E+02	0.167E+02	1
014	-5.400	5.400	0.408E-03	0.000E+00	0.118E-04	0.195E+02	-0.184E+02	0.167E+02	1
014	-5.800	5.800	0.395E-03	0.000E+00	-0.697E-04	0.154E+02	-0.114E+02	0.161E+02	1
014	-6.200	6.200	0.356E-03	0.000E+00	-0.117E-03	0.116E+02	-0.602E+01	0.146E+02	1
015	-6.200	6.200	0.356E-03	0.000E+00	-0.117E-03	0.116E+02	-0.602E+01	0.146E+02	1
015	-6.600	6.600	0.305E-03	0.000E+00	-0.139E-03	0.825E+01	-0.207E+01	0.125E+02	1
015	-7.000	7.000	0.248E-03	0.000E+00	-0.142E-03	0.545E+01	0.650E+00	0.101E+02	1
016	-7.000	7.000	0.248E-03	0.000E+00	-0.142E-03	0.545E+01	0.650E+00	0.101E+02	1
016	-7.400	7.400	0.192E-03	0.000E+00	-0.133E-03	0.322E+01	0.236E+01	0.787E+01	1
016	-7.800	7.800	0.142E-03	0.000E+00	-0.118E-03	0.153E+01	0.330E+01	0.580E+01	1
017	-7.800	7.800	0.142E-03	0.000E+00	-0.118E-03	0.153E+01	0.330E+01	0.580E+01	1
017	-8.200	8.200	0.987E-04	0.000E+00	-0.982E-04	0.314E+00	0.365E+01	0.404E+01	1
017	-8.600	8.600	0.635E-04	0.000E+00	-0.780E-04	-0.501E+00	0.360E+01	0.260E+01	1
018	-8.600	8.600	0.635E-04	0.000E+00	-0.780E-04	-0.501E+00	0.360E+01	0.260E+01	1
018	-9.000	9.000	0.361E-04	0.000E+00	-0.589E-04	-0.100E+01	0.329E+01	0.148E+01	1
018	-9.400	9.400	0.160E-04	0.000E+00	-0.420E-04	-0.126E+01	0.283E+01	0.656E+00	1
019	-9.400	9.400	0.160E-04	0.000E+00	-0.420E-04	-0.126E+01	0.283E+01	0.656E+00	1
019	-9.800	9.800	0.217E-05	0.000E+00	-0.278E-04	-0.135E+01	0.231E+01	0.889E-01	1
019	-10.200	10.200	-0.659E-05	0.000E+00	-0.165E-04	-0.132E+01	0.177E+01	-0.270E+00	1
020	-10.200	10.200	-0.659E-05	0.000E+00	-0.165E-04	-0.132E+01	0.177E+01	-0.270E+00	1
020	-10.600	10.600	-0.114E-04	0.000E+00	-0.819E-05	-0.123E+01	0.126E+01	-0.468E+00	1
020	-11.000	11.000	-0.135E-04	0.000E+00	-0.254E-05	-0.110E+01	0.795E+00	-0.552E+00	1
021	-11.000	11.000	-0.135E-04	0.000E+00	-0.254E-05	-0.110E+01	0.795E+00	-0.123E+01	1
021	-11.075	11.075	-0.137E-04	0.000E+00	-0.176E-05	-0.104E+01	0.715E+00	-0.124E+01	1
021	-11.150	11.150	-0.138E-04	0.000E+00	-0.106E-05	-0.982E+00	0.639E+00	-0.125E+01	1
022	-11.150	11.150	-0.138E-04	0.000E+00	-0.106E-05	-0.982E+00	0.639E+00	-0.125E+01	1
022	-11.225	11.225	-0.138E-04	0.000E+00	-0.441E-06	-0.923E+00	0.568E+00	-0.126E+01	1
022	-11.300	11.300	-0.138E-04	0.000E+00	0.111E-06	-0.865E+00	0.500E+00	-0.126E+01	1
023	-11.300	11.300	-0.138E-04	0.000E+00	0.111E-06	-0.865E+00	0.500E+00	-0.126E+01	1
023	-11.375	11.375	-0.138E-04	0.000E+00	0.596E-06	-0.807E+00	0.438E+00	-0.126E+01	1
023	-11.450	11.450	-0.137E-04	0.000E+00	0.102E-05	-0.748E+00	0.379E+00	-0.125E+01	1
024	-11.450	11.450	-0.137E-04	0.000E+00	0.102E-05	-0.748E+00	0.379E+00	-0.125E+01	1
024	-11.525	11.525	-0.137E-04	0.000E+00	0.138E-05	-0.690E+00	0.326E+00	-0.124E+01	1
024	-11.600	11.600	-0.135E-04	0.000E+00	0.169E-05	-0.633E+00	0.276E+00	-0.123E+01	1
025	-11.600	11.600	-0.135E-04	0.000E+00	0.169E-05	-0.633E+00	0.276E+00	-0.123E+01	1
025	-11.675	11.675	-0.134E-04	0.000E+00	0.195E-05	-0.576E+00	0.231E+00	-0.122E+01	1
025	-11.750	11.750	-0.133E-04	0.000E+00	0.217E-05	-0.520E+00	0.190E+00	-0.120E+01	1
026	-11.750	11.750	-0.133E-04	0.000E+00	0.217E-05	-0.520E+00	0.190E+00	-0.120E+01	1
026	-11.825	11.825	-0.131E-04	0.000E+00	0.235E-05	-0.464E+00	0.153E+00	-0.119E+01	1
026	-11.900	11.900	-0.129E-04	0.000E+00	0.249E-05	-0.409E+00	0.120E+00	-0.117E+01	1
027	-11.900	11.900	-0.129E-04	0.000E+00	0.249E-05	-0.409E+00	0.120E+00	-0.117E+01	1
027	-11.975	11.975	-0.127E-04	0.000E+00	0.260E-05	-0.355E+00	0.913E-01	-0.116E+01	1
027	-12.050	12.050	-0.125E-04	0.000E+00	0.268E-05	-0.302E+00	0.667E-01	-0.114E+01	1
028	-12.050	12.050	-0.125E-04	0.000E+00	0.268E-05	-0.302E+00	0.667E-01	-0.114E+01	1
028	-12.125	12.125	-0.123E-04	0.000E+00	0.274E-05	-0.249E+00	0.460E-01	-0.112E+01	1
028	-12.200	12.200	-0.121E-04	0.000E+00	0.278E-05	-0.197E+00	0.293E-01	-0.110E+01	1
029	-12.200	12.200	-0.121E-04	0.000E+00	0.278E-05	-0.197E+00	0.293E-01	-0.110E+01	1
029	-12.275	12.275	-0.119E-04	0.000E+00	0.280E-05	-0.147E+00	0.164E-01	-0.108E+01	1
029	-12.350	12.350	-0.117E-04	0.000E+00	0.281E-05	-0.970E-01	0.723E-02	-0.106E+01	1

030	-12.350	12.350	-0.117E-04	0.000E+00	0.281E-05	-0.970E-01	0.723E-02	-0.106E+01	1
030	-12.425	12.425	-0.115E-04	0.000E+00	0.282E-05	-0.480E-01	0.180E-02	-0.104E+01	1
030	-12.500	12.500	-0.113E-04	0.000E+00	0.282E-05	-0.137E-13	-0.707E-14	-0.102E+01	1

max+	0.408E-03	0.000E+00	0.457E-02	0.292E+02	0.365E+01	0.167E+02
max-	-0.111E-01	0.000E+00	-0.142E-03	-0.111E+03	-0.900E+02	-0.144E+03

 RESULTATS COMPLEMENTAIRES

Charges de flambement pour chaque mode

Mode	Charge
001	0.272E+05
002	0.553E+05
003	0.866E+05
004	0.108E+06
005	0.130E+06
006	0.175E+06
007	0.232E+06
008	0.298E+06
009	0.371E+06
010	0.383E+06
011	0.468E+06
012	0.567E+06
013	0.677E+06
014	0.800E+06
015	0.930E+06
016	0.105E+07
017	0.132E+07
018	0.141E+07
019	0.164E+07
020	0.187E+07
021	0.209E+07
022	0.237E+07
023	0.267E+07
024	0.293E+07
025	0.322E+07
026	0.362E+07
027	0.400E+07
028	0.439E+07
029	0.488E+07
030	0.523E+07
031	0.553E+07

Mode de flambement critique

Xn	Yn
0.000	0.100E+01
0.300	0.837E+00
0.600	0.679E+00
0.900	0.530E+00
1.200	0.393E+00
1.500	0.272E+00
1.800	0.166E+00
2.100	0.781E-01
2.400	0.678E-02
2.700	-0.482E-01
3.000	-0.880E-01
3.800	-0.134E+00
4.600	-0.121E+00
5.400	-0.831E-01
6.200	-0.427E-01
7.000	-0.115E-01
7.800	0.730E-02
8.600	0.152E-01
9.400	0.156E-01
10.200	0.116E-01
11.000	0.538E-02
11.150	0.405E-02
11.300	0.269E-02
11.450	0.128E-02
11.600	-0.156E-03
11.750	-0.163E-02
11.900	-0.313E-02
12.050	-0.467E-02
12.200	-0.623E-02



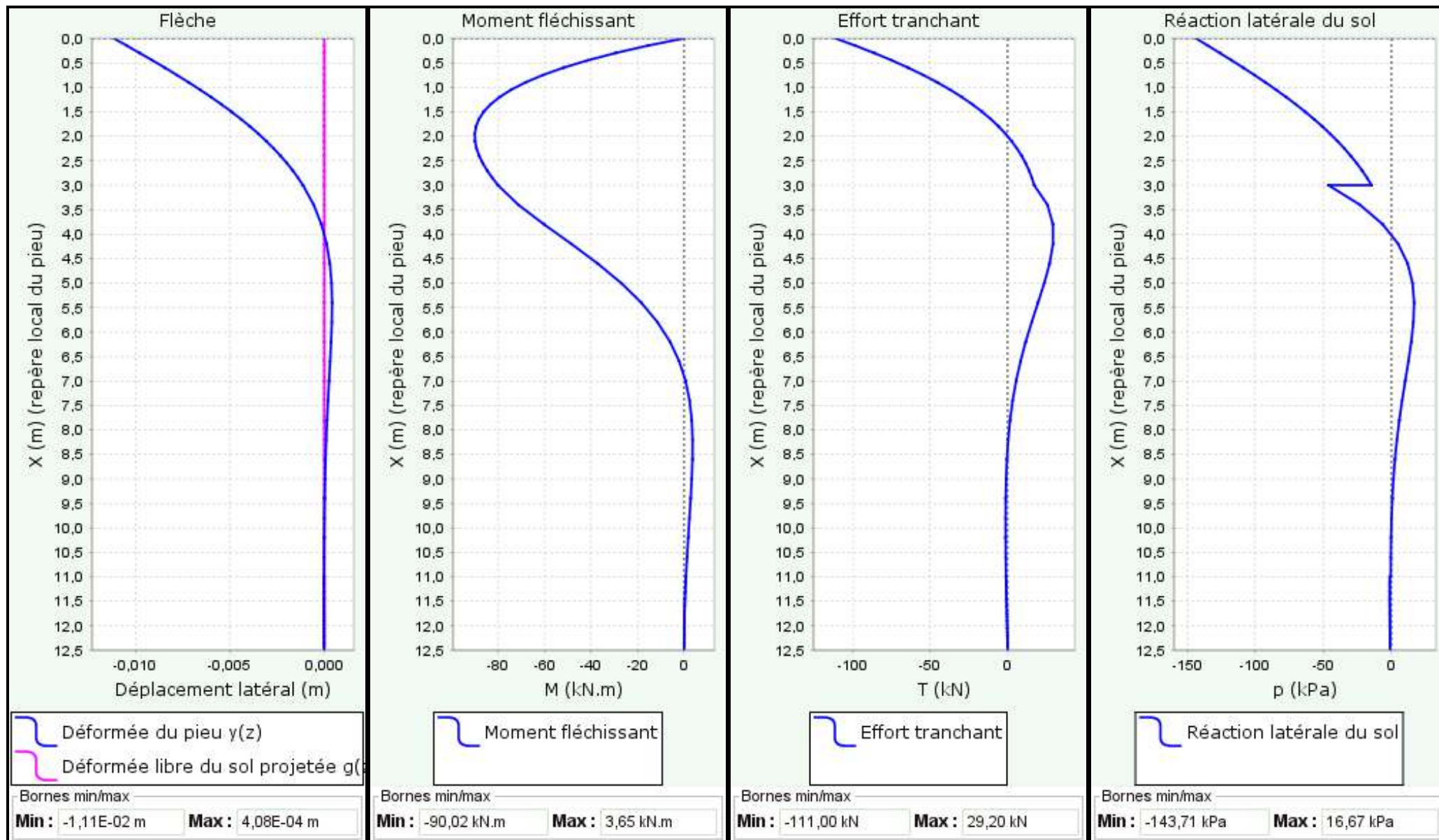
FoXta v4
v4.1.17

Imprimé le : 27/04/2026 - 16:55:39
 Calcul réalisé par : GINGER CEBTP
 Projet : Port de Bayonne
 Module : Piecoef+ (Cas 4/4)
 Titre du calcul : Pieux 18A ELS

12.350	-0.781E-02
12.500	-0.940E-02

>HTG

Résultats principaux



ANNEXE 11. RÉACTION DES PIEUX SOUS SOLlicitATIONS HORIZONTALES (ELU FOND) – MODULE PIECOEF+ DU LOGICIEL FOXTA

Données

Titre du projet : Port de Bayonne

Numéro d'affaire : SBA1.Q.0040

Commentaires : N/A

Titre du calcul : Pieux 4 à 9 GROUPIE ELU (Cas 2)

Type de calcul : Calcul de pieu sous sollicitations latérales
Loi p-y à 2 paliers avec saisie personnalisée

Cote de référence (m) : 0,00

Inclinaison du pieu (°) : 0,0

Nb d'incréments : 20

Nb d'itérations par incrément : 100

Prise en compte d'une dégradation à proximité de la surface : Non

Définition des couches de sol

N°	Nom	Couleur	Zbase	kf	pmax	B
1	Sol neutralisé		-3,00	2,57E04	200,00	0,62
2	Sable moyennement dense		-11,00	8,18E04	530,00	0,62
3	Sable dense		-12,50	1,82E05	1530,00	0,62

Prise en compte des déformations d'effort tranchant : Non

Discrétisation

Nom	h	EI	n
Sol neutralisé	3,00	7,25E04	10
Sable moyennement dense	8,00	7,25E04	10
Sable dense	1,50	7,25E04	10

Charges ponctuelles

N°	Z	T	M	K	C
0	0,00	-311,50	403,89	0,00E00	0,00E00
1	-3,00	0,00	0,00	0,00E00	0,00E00
2	-11,00	0,00	0,00	0,00E00	0,00E00
3	-12,50	0,00	0,00	0,00E00	0,00E00

Activer les cas de charge multiples en tête : Non

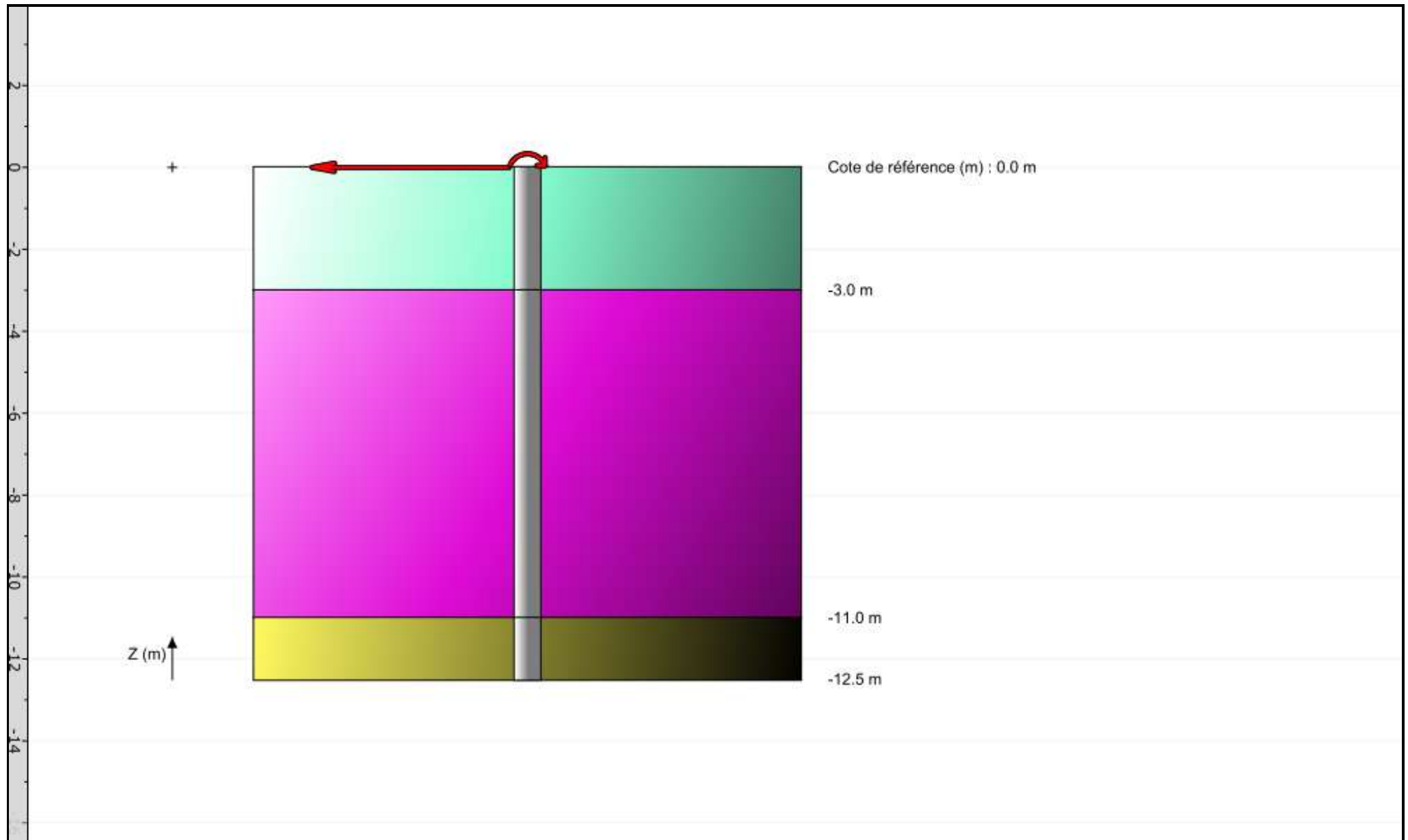


FoXta v4
v4.1.17

Imprimé le : 27/04/2026 - 16:55:12
Calcul réalisé par : GINGER CEBTP

Projet : Port de Bayonne
Module : Piecoef+ (Cas 2/4)
Titre du calcul : Pieux 4 à 9 GROUPIE ELU

Onglet "Chargement extérieur sur le pieu"



File : C:\Users\EE93A~1.ROC\AppData\Local\Temp\Terrasol\FoXta v4\25912\PC.2.resu

Calcul réalisé le : 27/04/2026 à 16h54
par : GINGER CEBTP

Titre du calcul : Pieux 4 à 9 GROUPIE ELU

nb d'incréments : 020
itération : 001Cote de référence : 0.000
Inclinaison(°) : 0.000

Type de calcul : Calcul de Pieu sous sollicitations latérales

Loi de mobilisation de la réaction latérale du sol définie manuellement

Caractéristiques des couches (données utilisateur)

couche	base	EI	ks	pmax	B
01	-3.00	0.725E+05	25700.00	200.00	0.620
02	-11.00	0.725E+05	81800.00	530.00	0.620
03	-12.50	0.725E+05	182000.00	1530.00	0.620

Discretisation du pieu (Paramètres du calcul)

Elément	XL	EI	ks1*B	p1*B	ks2*B	p2*B
001	0.300	0.7250E+05	0.1593E+05	0.1240E+03	0.0000E+00	0.1240E+03
002	0.300	0.7250E+05	0.1593E+05	0.1240E+03	0.0000E+00	0.1240E+03
003	0.300	0.7250E+05	0.1593E+05	0.1240E+03	0.0000E+00	0.1240E+03
004	0.300	0.7250E+05	0.1593E+05	0.1240E+03	0.0000E+00	0.1240E+03
005	0.300	0.7250E+05	0.1593E+05	0.1240E+03	0.0000E+00	0.1240E+03
006	0.300	0.7250E+05	0.1593E+05	0.1240E+03	0.0000E+00	0.1240E+03
007	0.300	0.7250E+05	0.1593E+05	0.1240E+03	0.0000E+00	0.1240E+03
008	0.300	0.7250E+05	0.1593E+05	0.1240E+03	0.0000E+00	0.1240E+03
009	0.300	0.7250E+05	0.1593E+05	0.1240E+03	0.0000E+00	0.1240E+03
010	0.300	0.7250E+05	0.1593E+05	0.1240E+03	0.0000E+00	0.1240E+03
011	0.800	0.7250E+05	0.5072E+05	0.3286E+03	0.0000E+00	0.3286E+03
012	0.800	0.7250E+05	0.5072E+05	0.3286E+03	0.0000E+00	0.3286E+03
013	0.800	0.7250E+05	0.5072E+05	0.3286E+03	0.0000E+00	0.3286E+03
014	0.800	0.7250E+05	0.5072E+05	0.3286E+03	0.0000E+00	0.3286E+03
015	0.800	0.7250E+05	0.5072E+05	0.3286E+03	0.0000E+00	0.3286E+03
016	0.800	0.7250E+05	0.5072E+05	0.3286E+03	0.0000E+00	0.3286E+03
017	0.800	0.7250E+05	0.5072E+05	0.3286E+03	0.0000E+00	0.3286E+03
018	0.800	0.7250E+05	0.5072E+05	0.3286E+03	0.0000E+00	0.3286E+03
019	0.800	0.7250E+05	0.5072E+05	0.3286E+03	0.0000E+00	0.3286E+03
020	0.800	0.7250E+05	0.5072E+05	0.3286E+03	0.0000E+00	0.3286E+03
021	0.150	0.7250E+05	0.1128E+06	0.9486E+03	0.0000E+00	0.9486E+03
022	0.150	0.7250E+05	0.1128E+06	0.9486E+03	0.0000E+00	0.9486E+03
023	0.150	0.7250E+05	0.1128E+06	0.9486E+03	0.0000E+00	0.9486E+03
024	0.150	0.7250E+05	0.1128E+06	0.9486E+03	0.0000E+00	0.9486E+03
025	0.150	0.7250E+05	0.1128E+06	0.9486E+03	0.0000E+00	0.9486E+03
026	0.150	0.7250E+05	0.1128E+06	0.9486E+03	0.0000E+00	0.9486E+03
027	0.150	0.7250E+05	0.1128E+06	0.9486E+03	0.0000E+00	0.9486E+03
028	0.150	0.7250E+05	0.1128E+06	0.9486E+03	0.0000E+00	0.9486E+03
029	0.150	0.7250E+05	0.1128E+06	0.9486E+03	0.0000E+00	0.9486E+03
030	0.150	0.7250E+05	0.1128E+06	0.9486E+03	0.0000E+00	0.9486E+03

Nombre total d'éléments : 030

Points de calcul (repère local)

Noeud	Xn	cote
-------	----	------

001	0.000	0.000
002	0.300	-0.300
003	0.600	-0.600
004	0.900	-0.900
005	1.200	-1.200
006	1.500	-1.500
007	1.800	-1.800
008	2.100	-2.100
009	2.400	-2.400
010	2.700	-2.700
011	3.000	-3.000
012	3.800	-3.800
013	4.600	-4.600
014	5.400	-5.400
015	6.200	-6.200
016	7.000	-7.000
017	7.800	-7.800
018	8.600	-8.600
019	9.400	-9.400
020	10.200	-10.200
021	11.000	-11.000
022	11.150	-11.150
023	11.300	-11.300
024	11.450	-11.450
025	11.600	-11.600
026	11.750	-11.750
027	11.900	-11.900
028	12.050	-12.050
029	12.200	-12.200
030	12.350	-12.350
031	12.500	-12.500

Nombre total de noeuds : 031

Charges ponctuelles (repère local)

Noeud	T	Mx
001	-311.500	403.890

=====

=====SOLUTION=====

=====

Matrice de raideur en tête du pieu

T	r1 r2	y	T0
=		+	
M	r2 r3	w	M0

r1 = 0.3379E+05 T0 = 0.5530E-06
 r2 = -0.3566E+05 M0 = -0.9822E-06
 r3 = 0.7406E+05

Déplacements et sollicitations en tout point du pieu

Notations

Z : cote (longueur)
 X : abscisse - repère local du pieu (longueur)
 y : flèche absolue latérale du pieu (longueur)
 w : rotation de la section
 g : déformée libre du sol projetée (longueur)
 M : moment fléchissant (force x longueur)
 T : effort tranchant (force)
 r : réaction latérale du sol (force / unité de surface)

Elément	Z	X	y	g	w	T	M	r	palier
001	0.000	0.000	-0.704E-02	0.000E+00	-0.206E-02	-0.312E+03	0.404E+03	-0.181E+03	1

001	-0.150	0.150	-0.729E-02	0.000E+00	-0.127E-02	-0.294E+03	0.358E+03	-0.187E+03	1
001	-0.300	0.300	-0.743E-02	0.000E+00	-0.577E-03	-0.277E+03	0.316E+03	-0.191E+03	1
002	-0.300	0.300	-0.743E-02	0.000E+00	-0.577E-03	-0.277E+03	0.316E+03	-0.191E+03	1
002	-0.450	0.450	-0.747E-02	0.000E+00	0.335E-04	-0.259E+03	0.275E+03	-0.192E+03	1
002	-0.600	0.600	-0.742E-02	0.000E+00	0.564E-03	-0.241E+03	0.238E+03	-0.191E+03	1
003	-0.600	0.600	-0.742E-02	0.000E+00	0.564E-03	-0.241E+03	0.238E+03	-0.191E+03	1
003	-0.750	0.750	-0.730E-02	0.000E+00	0.102E-02	-0.223E+03	0.203E+03	-0.188E+03	1
003	-0.900	0.900	-0.712E-02	0.000E+00	0.141E-02	-0.206E+03	0.171E+03	-0.183E+03	1
004	-0.900	0.900	-0.712E-02	0.000E+00	0.141E-02	-0.206E+03	0.171E+03	-0.183E+03	1
004	-1.050	1.050	-0.689E-02	0.000E+00	0.173E-02	-0.189E+03	0.141E+03	-0.177E+03	1
004	-1.200	1.200	-0.661E-02	0.000E+00	0.199E-02	-0.173E+03	0.114E+03	-0.170E+03	1
005	-1.200	1.200	-0.661E-02	0.000E+00	0.199E-02	-0.173E+03	0.114E+03	-0.170E+03	1
005	-1.350	1.350	-0.629E-02	0.000E+00	0.220E-02	-0.158E+03	0.892E+02	-0.162E+03	1
005	-1.500	1.500	-0.595E-02	0.000E+00	0.236E-02	-0.143E+03	0.666E+02	-0.153E+03	1
006	-1.500	1.500	-0.595E-02	0.000E+00	0.236E-02	-0.143E+03	0.666E+02	-0.153E+03	1
006	-1.650	1.650	-0.558E-02	0.000E+00	0.248E-02	-0.130E+03	0.461E+02	-0.143E+03	1
006	-1.800	1.800	-0.521E-02	0.000E+00	0.256E-02	-0.117E+03	0.277E+02	-0.134E+03	1
007	-1.800	1.800	-0.521E-02	0.000E+00	0.256E-02	-0.117E+03	0.277E+02	-0.134E+03	1
007	-1.950	1.950	-0.482E-02	0.000E+00	0.259E-02	-0.105E+03	0.111E+02	-0.124E+03	1
007	-2.100	2.100	-0.443E-02	0.000E+00	0.260E-02	-0.936E+02	-0.376E+01	-0.114E+03	1
008	-2.100	2.100	-0.443E-02	0.000E+00	0.260E-02	-0.936E+02	-0.376E+01	-0.114E+03	1
008	-2.250	2.250	-0.404E-02	0.000E+00	0.258E-02	-0.835E+02	-0.170E+02	-0.104E+03	1
008	-2.400	2.400	-0.366E-02	0.000E+00	0.253E-02	-0.743E+02	-0.289E+02	-0.940E+02	1
009	-2.400	2.400	-0.366E-02	0.000E+00	0.253E-02	-0.743E+02	-0.289E+02	-0.940E+02	1
009	-2.550	2.550	-0.328E-02	0.000E+00	0.246E-02	-0.660E+02	-0.394E+02	-0.843E+02	1
009	-2.700	2.700	-0.292E-02	0.000E+00	0.237E-02	-0.586E+02	-0.487E+02	-0.750E+02	1
010	-2.700	2.700	-0.292E-02	0.000E+00	0.237E-02	-0.586E+02	-0.487E+02	-0.750E+02	1
010	-2.850	2.850	-0.257E-02	0.000E+00	0.226E-02	-0.520E+02	-0.570E+02	-0.661E+02	1
010	-3.000	3.000	-0.224E-02	0.000E+00	0.214E-02	-0.463E+02	-0.643E+02	-0.576E+02	1
011	-3.000	3.000	-0.224E-02	0.000E+00	0.214E-02	-0.463E+02	-0.643E+02	-0.576E+02	1
011	-3.400	3.400	-0.146E-02	0.000E+00	0.174E-02	-0.897E+01	-0.749E+02	-0.120E+03	1
011	-3.800	3.800	-0.848E-03	0.000E+00	0.133E-02	0.142E+02	-0.734E+02	-0.694E+02	1
012	-3.800	3.800	-0.848E-03	0.000E+00	0.133E-02	0.142E+02	-0.734E+02	-0.694E+02	1
012	-4.200	4.200	-0.394E-03	0.000E+00	0.947E-03	0.265E+02	-0.649E+02	-0.323E+02	1
012	-4.600	4.600	-0.826E-04	0.000E+00	0.621E-03	0.312E+02	-0.532E+02	-0.675E+01	1
013	-4.600	4.600	-0.826E-04	0.000E+00	0.621E-03	0.312E+02	-0.532E+02	-0.675E+01	1
013	-5.000	5.000	0.112E-03	0.000E+00	0.362E-03	0.307E+02	-0.407E+02	0.913E+01	1
013	-5.400	5.400	0.216E-03	0.000E+00	0.170E-03	0.272E+02	-0.290E+02	0.176E+02	1
014	-5.400	5.400	0.216E-03	0.000E+00	0.170E-03	0.272E+02	-0.290E+02	0.176E+02	1
014	-5.800	5.800	0.256E-03	0.000E+00	0.381E-04	0.224E+02	-0.191E+02	0.209E+02	1
014	-6.200	6.200	0.253E-03	0.000E+00	-0.444E-04	0.172E+02	-0.112E+02	0.207E+02	1
015	-6.200	6.200	0.253E-03	0.000E+00	-0.444E-04	0.172E+02	-0.112E+02	0.207E+02	1
015	-6.600	6.600	0.225E-03	0.000E+00	-0.890E-04	0.123E+02	-0.531E+01	0.184E+02	1
015	-7.000	7.000	0.185E-03	0.000E+00	-0.106E-03	0.810E+01	-0.126E+01	0.152E+02	1
016	-7.000	7.000	0.185E-03	0.000E+00	-0.106E-03	0.810E+01	-0.126E+01	0.152E+02	1
016	-7.400	7.400	0.142E-03	0.000E+00	-0.106E-03	0.478E+01	0.129E+01	0.117E+02	1
016	-7.800	7.800	0.102E-03	0.000E+00	-0.943E-04	0.231E+01	0.267E+01	0.835E+01	1
017	-7.800	7.800	0.102E-03	0.000E+00	-0.943E-04	0.231E+01	0.267E+01	0.835E+01	1
017	-8.200	8.200	0.677E-04	0.000E+00	-0.777E-04	0.595E+00	0.323E+01	0.554E+01	1
017	-8.600	8.600	0.401E-04	0.000E+00	-0.597E-04	-0.487E+00	0.323E+01	0.328E+01	1
018	-8.600	8.600	0.401E-04	0.000E+00	-0.597E-04	-0.487E+00	0.323E+01	0.328E+01	1
018	-9.000	9.000	0.198E-04	0.000E+00	-0.426E-04	-0.108E+01	0.291E+01	0.162E+01	1
018	-9.400	9.400	0.573E-05	0.000E+00	-0.279E-04	-0.133E+01	0.241E+01	0.469E+00	1
019	-9.400	9.400	0.573E-05	0.000E+00	-0.279E-04	-0.133E+01	0.241E+01	0.469E+00	1
019	-9.800	9.800	-0.296E-05	0.000E+00	-0.161E-04	-0.135E+01	0.187E+01	-0.242E+00	1
019	-10.200	10.200	-0.752E-05	0.000E+00	-0.719E-05	-0.124E+01	0.135E+01	-0.615E+00	1
020	-10.200	10.200	-0.752E-05	0.000E+00	-0.719E-05	-0.124E+01	0.135E+01	-0.615E+00	1
020	-10.600	10.600	-0.908E-05	0.000E+00	-0.104E-05	-0.107E+01	0.889E+00	-0.743E+00	1
020	-11.000	11.000	-0.866E-05	0.000E+00	0.276E-05	-0.884E+00	0.500E+00	-0.709E+00	1
021	-11.000	11.000	-0.866E-05	0.000E+00	0.276E-05	-0.884E+00	0.500E+00	-0.158E+01	1
021	-11.075	11.075	-0.844E-05	0.000E+00	0.324E-05	-0.811E+00	0.436E+00	-0.154E+01	1
021	-11.150	11.150	-0.818E-05	0.000E+00	0.366E-05	-0.741E+00	0.378E+00	-0.149E+01	1
022	-11.150	11.150	-0.818E-05	0.000E+00	0.366E-05	-0.741E+00	0.378E+00	-0.149E+01	1
022	-11.225	11.225	-0.789E-05	0.000E+00	0.402E-05	-0.673E+00	0.325E+00	-0.144E+01	1
022	-11.300	11.300	-0.758E-05	0.000E+00	0.433E-05	-0.608E+00	0.277E+00	-0.138E+01	1
023	-11.300	11.300	-0.758E-05	0.000E+00	0.433E-05	-0.608E+00	0.277E+00	-0.138E+01	1
023	-11.375	11.375	-0.724E-05	0.000E+00	0.460E-05	-0.545E+00	0.234E+00	-0.132E+01	1
023	-11.450	11.450	-0.689E-05	0.000E+00	0.482E-05	-0.485E+00	0.195E+00	-0.125E+01	1
024	-11.450	11.450	-0.689E-05	0.000E+00	0.482E-05	-0.485E+00	0.195E+00	-0.125E+01	1
024	-11.525	11.525	-0.652E-05	0.000E+00	0.500E-05	-0.428E+00	0.161E+00	-0.119E+01	1
024	-11.600	11.600	-0.614E-05	0.000E+00	0.515E-05	-0.375E+00	0.131E+00	-0.112E+01	1
025	-11.600	11.600	-0.614E-05	0.000E+00	0.515E-05	-0.375E+00	0.131E+00	-0.112E+01	1
025	-11.675	11.675	-0.575E-05	0.000E+00	0.527E-05	-0.324E+00	0.104E+00	-0.105E+01	1
025	-11.750	11.750	-0.535E-05	0.000E+00	0.537E-05	-0.277E+00	0.819E-01	-0.974E+00	1
026	-11.750	11.750	-0.535E-05	0.000E+00	0.537E-05	-0.277E+00	0.819E-01	-0.974E+00	1
026	-11.825	11.825	-0.494E-05	0.000E+00	0.544E-05	-0.234E+00	0.628E-01	-0.900E+00	1
026	-11.900	11.900	-0.453E-05	0.000E+00	0.550E-05	-0.194E+00	0.468E-01	-0.825E+00	1
027	-11.900	11.900	-0.453E-05	0.000E+00	0.550E-05	-0.194E+00	0.468E-01	-0.825E+00	1
027	-11.975	11.975	-0.412E-05	0.000E+00	0.554E-05	-0.157E+00	0.336E-01	-0.750E+00	1
027	-12.050	12.050	-0.370E-05	0.000E+00	0.557E-05	-0.124E+00	0.231E-01	-0.674E+00	1
028	-12.050	12.050	-0.370E-05	0.000E+00	0.557E-05	-0.124E+00	0.231E-01	-0.674E+00	1
028	-12.125	12.125	-0.328E-05	0.000E+00	0.559E-05	-0.945E-01	0.149E-01	-0.598E+00	1
028	-12.200	12.200	-0.286E-05	0.000E+00	0.560E-05	-0.685E-01	0.884E-02	-0.521E+00	1
029	-12.200	12.200	-0.286E-05	0.000E+00	0.560E-05	-0.685E-01	0.884E-02	-0.521E+00	1
029	-12.275	12.275	-0.244E-05	0.000E+00	0.561E-05	-0.460E-01	0.457E-02	-0.445E+00	1
029	-12.350	12.350	-0.202E-05	0.000E+00	0.561E-05	-0.271E-01	0.185E-02	-0.368E+00	1

030	-12.350	12.350	-0.202E-05	0.000E+00	0.561E-05	-0.271E-01	0.185E-02	-0.368E+00	1
030	-12.425	12.425	-0.160E-05	0.000E+00	0.561E-05	-0.118E-01	0.419E-03	-0.291E+00	1
030	-12.500	12.500	-0.118E-05	0.000E+00	0.561E-05	0.140E-13	-0.383E-13	-0.215E+00	1

	max+	0.256E-03	0.000E+00	0.260E-02	0.312E+02	0.404E+03	0.209E+02		
	max-	-0.747E-02	0.000E+00	-0.206E-02	-0.312E+03	-0.749E+02	-0.192E+03		

 RESULTATS COMPLEMENTAIRES

Charges de flambement pour chaque mode

Mode	Charge
001	0.380E+05
002	0.789E+05
003	0.116E+06
004	0.144E+06
005	0.177E+06
006	0.195E+06
007	0.243E+06
008	0.305E+06
009	0.384E+06
010	0.471E+06
011	0.569E+06
012	0.679E+06
013	0.743E+06
014	0.803E+06
015	0.932E+06
016	0.105E+07
017	0.132E+07
018	0.141E+07
019	0.164E+07
020	0.187E+07
021	0.209E+07
022	0.237E+07
023	0.267E+07
024	0.293E+07
025	0.322E+07
026	0.362E+07
027	0.400E+07
028	0.439E+07
029	0.488E+07
030	0.523E+07
031	0.553E+07

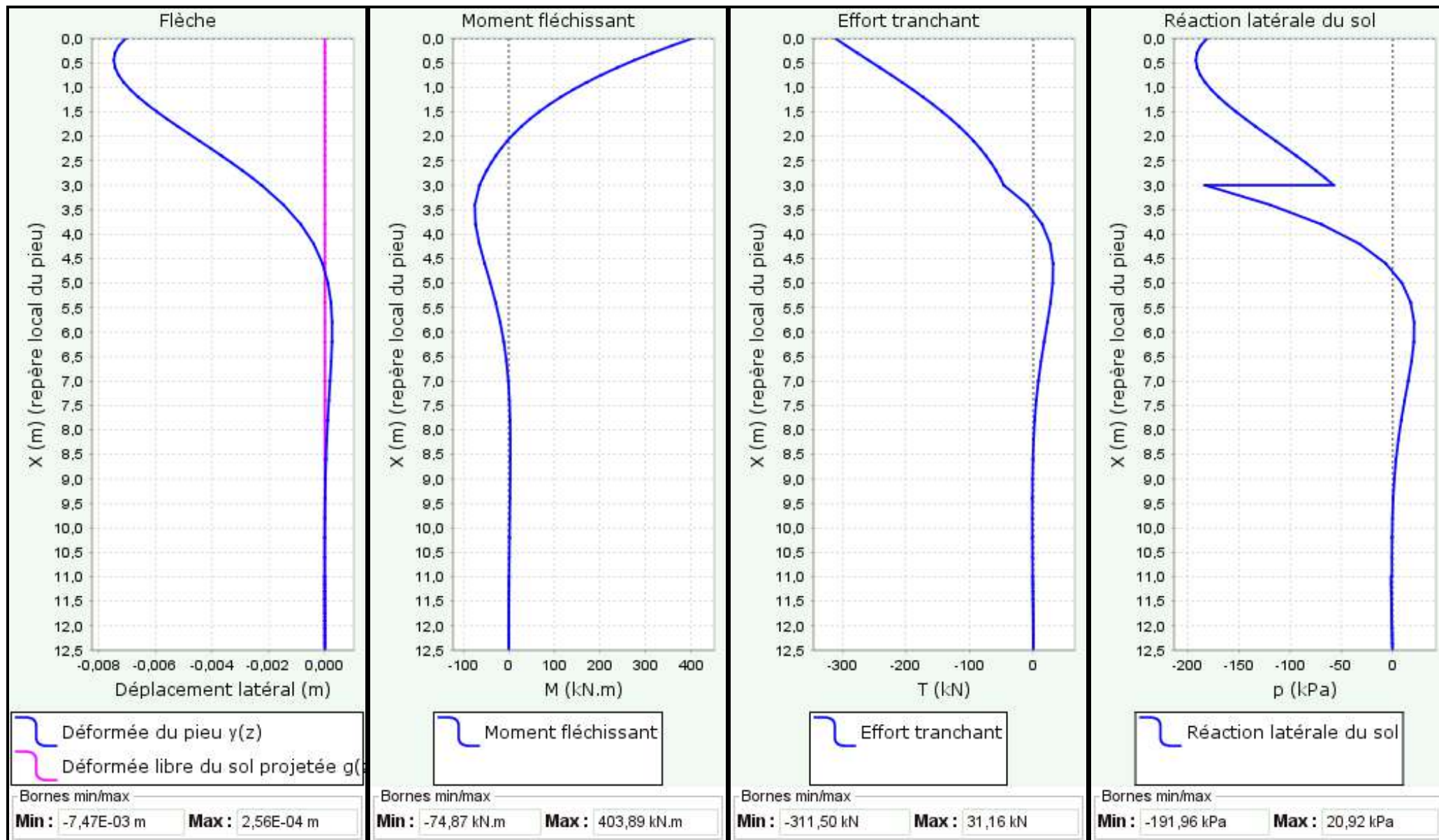
Mode de flambement critique

Xn	Yn
0.000	0.100E+01
0.300	0.803E+00
0.600	0.613E+00
0.900	0.439E+00
1.200	0.285E+00
1.500	0.154E+00
1.800	0.469E-01
2.100	-0.352E-01
2.400	-0.937E-01
2.700	-0.131E+00
3.000	-0.150E+00
3.800	-0.138E+00
4.600	-0.854E-01
5.400	-0.339E-01
6.200	-0.352E-03
7.000	0.140E-01
7.800	0.153E-01
8.600	0.107E-01
9.400	0.525E-02
10.200	0.139E-02
11.000	-0.548E-03
11.150	-0.750E-03
11.300	-0.917E-03
11.450	-0.106E-02
11.600	-0.117E-02
11.750	-0.127E-02
11.900	-0.137E-02
12.050	-0.145E-02
12.200	-0.153E-02

12.350	-0.161E-02
12.500	-0.170E-02

>HTG

Résultats principaux



Données

Titre du projet : Port de Bayonne

Numéro d'affaire : SBA1.Q.0040

Commentaires : N/A

Titre du calcul : Pieux 18A ELU (Cas 3)

Type de calcul : Calcul de pieu sous sollicitations latérales
Loi p-y à 2 paliers avec saisie personnalisée

Cote de référence (m) : 0,00

Inclinaison du pieu (°) : 0,0

Nb d'increments : 20

Nb d'itérations par incrément : 100

Prise en compte d'une dégradation à proximité de la surface : Non

Définition des couches de sol

N°	Nom	Couleur	Zbase	kf	pmax	B
1	Sol neutralisé		-3,00	2,57E04	300,00	0,62
2	Sable moyennement dense		-11,00	8,18E04	800,00	0,62
3	Sable dense		-12,50	1,82E05	2300,00	0,62

Prise en compte des déformations d'effort tranchant : Non

Discrétisation

Nom	h	EI	n
Sol neutralisé	3,00	7,25E04	10
Sable moyennement dense	8,00	7,25E04	10
Sable dense	1,50	7,25E04	10

Charges ponctuelles

N°	Z	T	M	K	C
0	0,00	-156,00	0,00	0,00E00	0,00E00
1	-3,00	0,00	0,00	0,00E00	0,00E00
2	-11,00	0,00	0,00	0,00E00	0,00E00
3	-12,50	0,00	0,00	0,00E00	0,00E00

Activer les cas de charge multiples en tête : Non

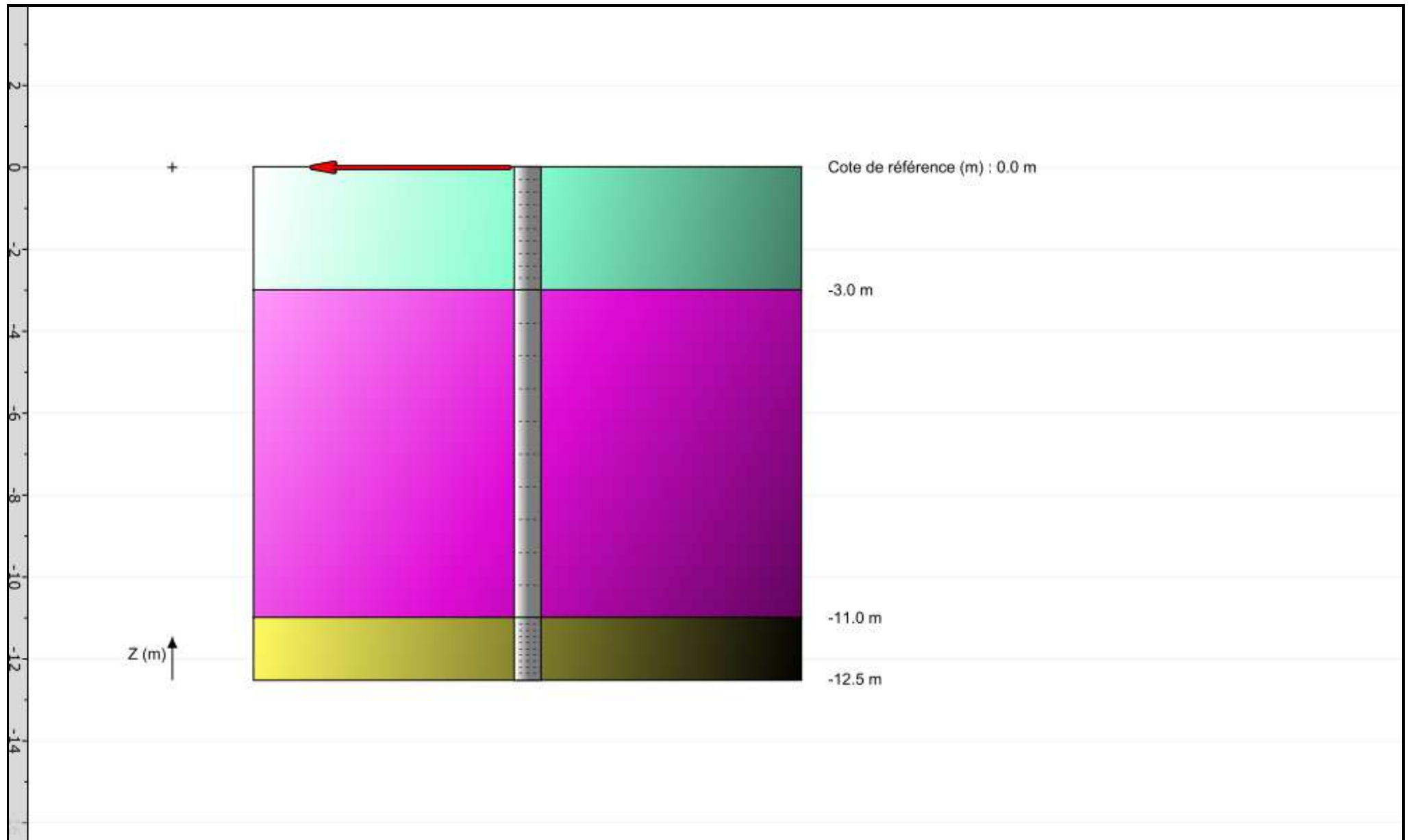


FoXta v4
v4.1.17

Imprimé le : 03/05/2026 - 12:25:24
Calcul réalisé par : GINGER CEBTP

Projet : Port de Bayonne
Module : Piecoef+ (Cas 3/4)
Titre du calcul : Pieux 18A ELU

Onglet "Sol/pieu"



File : C:\Users\EE93A~1.ROC\AppData\Local\Temp\Terrasol\FoXta v4\11740\PC.3.resu

Calcul réalisé le : 03/05/2026 à 12h24
par : GINGER CEBTP

Titre du calcul : Pieux 18A ELU

nb d'incréments : 020
itération : 001Cote de référence : 0.000
Inclinaison(°) : 0.000

Type de calcul : Calcul de Pieu sous sollicitations latérales

Loi de mobilisation de la réaction latérale du sol définie manuellement

Caractéristiques des couches (données utilisateur)

couche	base	EI	ks	pmax	B
01	-3.00	0.725E+05	25700.00	300.00	0.620
02	-11.00	0.725E+05	81800.00	800.00	0.620
03	-12.50	0.725E+05	182000.00	2300.00	0.620

Discretisation du pieu (Paramètres du calcul)

Elément	XL	EI	ks1*B	p1*B	ks2*B	p2*B
001	0.300	0.7250E+05	0.1593E+05	0.1860E+03	0.0000E+00	0.1860E+03
002	0.300	0.7250E+05	0.1593E+05	0.1860E+03	0.0000E+00	0.1860E+03
003	0.300	0.7250E+05	0.1593E+05	0.1860E+03	0.0000E+00	0.1860E+03
004	0.300	0.7250E+05	0.1593E+05	0.1860E+03	0.0000E+00	0.1860E+03
005	0.300	0.7250E+05	0.1593E+05	0.1860E+03	0.0000E+00	0.1860E+03
006	0.300	0.7250E+05	0.1593E+05	0.1860E+03	0.0000E+00	0.1860E+03
007	0.300	0.7250E+05	0.1593E+05	0.1860E+03	0.0000E+00	0.1860E+03
008	0.300	0.7250E+05	0.1593E+05	0.1860E+03	0.0000E+00	0.1860E+03
009	0.300	0.7250E+05	0.1593E+05	0.1860E+03	0.0000E+00	0.1860E+03
010	0.300	0.7250E+05	0.1593E+05	0.1860E+03	0.0000E+00	0.1860E+03
011	0.800	0.7250E+05	0.5072E+05	0.4960E+03	0.0000E+00	0.4960E+03
012	0.800	0.7250E+05	0.5072E+05	0.4960E+03	0.0000E+00	0.4960E+03
013	0.800	0.7250E+05	0.5072E+05	0.4960E+03	0.0000E+00	0.4960E+03
014	0.800	0.7250E+05	0.5072E+05	0.4960E+03	0.0000E+00	0.4960E+03
015	0.800	0.7250E+05	0.5072E+05	0.4960E+03	0.0000E+00	0.4960E+03
016	0.800	0.7250E+05	0.5072E+05	0.4960E+03	0.0000E+00	0.4960E+03
017	0.800	0.7250E+05	0.5072E+05	0.4960E+03	0.0000E+00	0.4960E+03
018	0.800	0.7250E+05	0.5072E+05	0.4960E+03	0.0000E+00	0.4960E+03
019	0.800	0.7250E+05	0.5072E+05	0.4960E+03	0.0000E+00	0.4960E+03
020	0.800	0.7250E+05	0.5072E+05	0.4960E+03	0.0000E+00	0.4960E+03
021	0.150	0.7250E+05	0.1128E+06	0.1426E+04	0.0000E+00	0.1426E+04
022	0.150	0.7250E+05	0.1128E+06	0.1426E+04	0.0000E+00	0.1426E+04
023	0.150	0.7250E+05	0.1128E+06	0.1426E+04	0.0000E+00	0.1426E+04
024	0.150	0.7250E+05	0.1128E+06	0.1426E+04	0.0000E+00	0.1426E+04
025	0.150	0.7250E+05	0.1128E+06	0.1426E+04	0.0000E+00	0.1426E+04
026	0.150	0.7250E+05	0.1128E+06	0.1426E+04	0.0000E+00	0.1426E+04
027	0.150	0.7250E+05	0.1128E+06	0.1426E+04	0.0000E+00	0.1426E+04
028	0.150	0.7250E+05	0.1128E+06	0.1426E+04	0.0000E+00	0.1426E+04
029	0.150	0.7250E+05	0.1128E+06	0.1426E+04	0.0000E+00	0.1426E+04
030	0.150	0.7250E+05	0.1128E+06	0.1426E+04	0.0000E+00	0.1426E+04

Nombre total d'éléments : 030

Points de calcul (repère local)

Noeud	Xn	cote
-------	----	------

001	0.000	0.000
002	0.300	-0.300
003	0.600	-0.600
004	0.900	-0.900
005	1.200	-1.200
006	1.500	-1.500
007	1.800	-1.800
008	2.100	-2.100
009	2.400	-2.400
010	2.700	-2.700
011	3.000	-3.000
012	3.800	-3.800
013	4.600	-4.600
014	5.400	-5.400
015	6.200	-6.200
016	7.000	-7.000
017	7.800	-7.800
018	8.600	-8.600
019	9.400	-9.400
020	10.200	-10.200
021	11.000	-11.000
022	11.150	-11.150
023	11.300	-11.300
024	11.450	-11.450
025	11.600	-11.600
026	11.750	-11.750
027	11.900	-11.900
028	12.050	-12.050
029	12.200	-12.200
030	12.350	-12.350
031	12.500	-12.500

Nombre total de noeuds : 031

Charges ponctuelles (repère local)

Noeud	T	Mx
001	-156.000	0.000

=====

=====SOLUTION=====

=====

Matrice de raideur en tête du pieu

T	r1 r2	y	T0
=		+	
M	r2 r3	w	M0

r1 = 0.3379E+05 T0 = 0.6343E-05
r2 = -0.3566E+05 M0 = -0.1030E-04
r3 = 0.7406E+05

Déplacements et sollicitations en tout point du pieu

Notations

Z : cote (longueur)
X : abscisse - repère local du pieu (longueur)
y : flèche absolue latérale du pieu (longueur)
w : rotation de la section
g : déformée libre du sol projetée (longueur)
M : moment fléchissant (force x longueur)
T : effort tranchant (force)
r : réaction latérale du sol (force / unité de surface)

Elément	Z	X	y	g	w	T	M	r	palier
001	0.000	0.000	-0.939E-02	0.000E+00	0.452E-02	-0.156E+03	0.871E-10	-0.241E+03	1

001	-0.150	0.150	-0.871E-02	0.000E+00	0.450E-02	-0.134E+03	-0.218E+02	-0.224E+03	1
001	-0.300	0.300	-0.804E-02	0.000E+00	0.443E-02	-0.114E+03	-0.404E+02	-0.207E+03	1
002	-0.300	0.300	-0.804E-02	0.000E+00	0.443E-02	-0.114E+03	-0.404E+02	-0.207E+03	1
002	-0.450	0.450	-0.738E-02	0.000E+00	0.433E-02	-0.959E+02	-0.561E+02	-0.190E+03	1
002	-0.600	0.600	-0.674E-02	0.000E+00	0.420E-02	-0.791E+02	-0.693E+02	-0.173E+03	1
003	-0.600	0.600	-0.674E-02	0.000E+00	0.420E-02	-0.791E+02	-0.693E+02	-0.173E+03	1
003	-0.750	0.750	-0.612E-02	0.000E+00	0.405E-02	-0.637E+02	-0.799E+02	-0.157E+03	1
003	-0.900	0.900	-0.553E-02	0.000E+00	0.387E-02	-0.498E+02	-0.884E+02	-0.142E+03	1
004	-0.900	0.900	-0.553E-02	0.000E+00	0.387E-02	-0.498E+02	-0.884E+02	-0.142E+03	1
004	-1.050	1.050	-0.496E-02	0.000E+00	0.368E-02	-0.372E+02	-0.949E+02	-0.128E+03	1
004	-1.200	1.200	-0.443E-02	0.000E+00	0.348E-02	-0.260E+02	-0.997E+02	-0.114E+03	1
005	-1.200	1.200	-0.443E-02	0.000E+00	0.348E-02	-0.260E+02	-0.997E+02	-0.114E+03	1
005	-1.350	1.350	-0.392E-02	0.000E+00	0.327E-02	-0.161E+02	-0.103E+03	-0.101E+03	1
005	-1.500	1.500	-0.344E-02	0.000E+00	0.306E-02	-0.726E+01	-0.105E+03	-0.885E+02	1
006	-1.500	1.500	-0.344E-02	0.000E+00	0.306E-02	-0.726E+01	-0.105E+03	-0.885E+02	1
006	-1.650	1.650	-0.300E-02	0.000E+00	0.284E-02	0.434E+00	-0.105E+03	-0.772E+02	1
006	-1.800	1.800	-0.259E-02	0.000E+00	0.262E-02	0.711E+01	-0.104E+03	-0.666E+02	1
007	-1.800	1.800	-0.259E-02	0.000E+00	0.262E-02	0.711E+01	-0.104E+03	-0.666E+02	1
007	-1.950	1.950	-0.222E-02	0.000E+00	0.241E-02	0.129E+02	-0.103E+03	-0.570E+02	1
007	-2.100	2.100	-0.187E-02	0.000E+00	0.220E-02	0.177E+02	-0.101E+03	-0.481E+02	1
008	-2.100	2.100	-0.187E-02	0.000E+00	0.220E-02	0.177E+02	-0.101E+03	-0.481E+02	1
008	-2.250	2.250	-0.156E-02	0.000E+00	0.199E-02	0.218E+02	-0.977E+02	-0.400E+02	1
008	-2.400	2.400	-0.127E-02	0.000E+00	0.179E-02	0.252E+02	-0.941E+02	-0.327E+02	1
009	-2.400	2.400	-0.127E-02	0.000E+00	0.179E-02	0.252E+02	-0.941E+02	-0.327E+02	1
009	-2.550	2.550	-0.102E-02	0.000E+00	0.160E-02	0.279E+02	-0.901E+02	-0.262E+02	1
009	-2.700	2.700	-0.792E-03	0.000E+00	0.142E-02	0.301E+02	-0.858E+02	-0.204E+02	1
010	-2.700	2.700	-0.792E-03	0.000E+00	0.142E-02	0.301E+02	-0.858E+02	-0.204E+02	1
010	-2.850	2.850	-0.593E-03	0.000E+00	0.125E-02	0.317E+02	-0.811E+02	-0.152E+02	1
010	-3.000	3.000	-0.418E-03	0.000E+00	0.108E-02	0.329E+02	-0.763E+02	-0.107E+02	1
011	-3.000	3.000	-0.418E-03	0.000E+00	0.108E-02	0.329E+02	-0.763E+02	-0.342E+02	1
011	-3.400	3.400	-0.635E-04	0.000E+00	0.702E-03	0.376E+02	-0.619E+02	-0.520E+01	1
011	-3.800	3.800	0.154E-03	0.000E+00	0.401E-03	0.364E+02	-0.470E+02	0.126E+02	1
012	-3.800	3.800	0.154E-03	0.000E+00	0.401E-03	0.364E+02	-0.470E+02	0.126E+02	1
012	-4.200	4.200	0.268E-03	0.000E+00	0.181E-03	0.320E+02	-0.332E+02	0.220E+02	1
012	-4.600	4.600	0.308E-03	0.000E+00	0.307E-04	0.261E+02	-0.216E+02	0.252E+02	1
013	-4.600	4.600	0.308E-03	0.000E+00	0.307E-04	0.261E+02	-0.216E+02	0.252E+02	1
013	-5.000	5.000	0.301E-03	0.000E+00	-0.620E-04	0.198E+02	-0.124E+02	0.246E+02	1
013	-5.400	5.400	0.265E-03	0.000E+00	-0.111E-03	0.140E+02	-0.567E+01	0.217E+02	1
014	-5.400	5.400	0.265E-03	0.000E+00	-0.111E-03	0.140E+02	-0.567E+01	0.217E+02	1
014	-5.800	5.800	0.216E-03	0.000E+00	-0.128E-03	0.916E+01	-0.106E+01	0.177E+02	1
014	-6.200	6.200	0.165E-03	0.000E+00	-0.126E-03	0.530E+01	0.179E+01	0.135E+02	1
015	-6.200	6.200	0.165E-03	0.000E+00	-0.126E-03	0.530E+01	0.179E+01	0.135E+02	1
015	-6.600	6.600	0.117E-03	0.000E+00	-0.111E-03	0.245E+01	0.331E+01	0.958E+01	1
015	-7.000	7.000	0.765E-04	0.000E+00	-0.909E-04	0.501E+00	0.387E+01	0.626E+01	1
016	-7.000	7.000	0.765E-04	0.000E+00	-0.909E-04	0.501E+00	0.387E+01	0.626E+01	1
016	-7.400	7.400	0.444E-04	0.000E+00	-0.695E-04	-0.711E+00	0.381E+01	0.363E+01	1
016	-7.800	7.800	0.207E-04	0.000E+00	-0.496E-04	-0.136E+01	0.338E+01	0.169E+01	1
017	-7.800	7.800	0.207E-04	0.000E+00	-0.496E-04	-0.136E+01	0.338E+01	0.169E+01	1
017	-8.200	8.200	0.437E-05	0.000E+00	-0.325E-04	-0.160E+01	0.278E+01	0.357E+00	1
017	-8.600	8.600	-0.581E-05	0.000E+00	-0.190E-04	-0.158E+01	0.214E+01	-0.476E+00	1
018	-8.600	8.600	-0.581E-05	0.000E+00	-0.190E-04	-0.158E+01	0.214E+01	-0.476E+00	1
018	-9.000	9.000	-0.113E-04	0.000E+00	-0.887E-05	-0.140E+01	0.154E+01	-0.923E+00	1
018	-9.400	9.400	-0.133E-04	0.000E+00	-0.183E-05	-0.114E+01	0.103E+01	-0.109E+01	1
019	-9.400	9.400	-0.133E-04	0.000E+00	-0.183E-05	-0.114E+01	0.103E+01	-0.109E+01	1
019	-9.800	9.800	-0.131E-04	0.000E+00	0.268E-05	-0.871E+00	0.626E+00	-0.107E+01	1
019	-10.200	10.200	-0.114E-04	0.000E+00	0.527E-05	-0.621E+00	0.329E+00	-0.935E+00	1
020	-10.200	10.200	-0.114E-04	0.000E+00	0.527E-05	-0.621E+00	0.329E+00	-0.935E+00	1
020	-10.600	10.600	-0.904E-05	0.000E+00	0.648E-05	-0.412E+00	0.124E+00	-0.740E+00	1
020	-11.000	11.000	-0.636E-05	0.000E+00	0.677E-05	-0.256E+00	-0.800E-02	-0.520E+00	1
021	-11.000	11.000	-0.636E-05	0.000E+00	0.677E-05	-0.256E+00	-0.800E-02	-0.116E+01	1
021	-11.075	11.075	-0.586E-05	0.000E+00	0.676E-05	-0.204E+00	-0.252E-01	-0.107E+01	1
021	-11.150	11.150	-0.535E-05	0.000E+00	0.672E-05	-0.157E+00	-0.387E-01	-0.974E+00	1
022	-11.150	11.150	-0.535E-05	0.000E+00	0.672E-05	-0.157E+00	-0.387E-01	-0.974E+00	1
022	-11.225	11.225	-0.485E-05	0.000E+00	0.668E-05	-0.114E+00	-0.489E-01	-0.882E+00	1
022	-11.300	11.300	-0.435E-05	0.000E+00	0.662E-05	-0.748E-01	-0.559E-01	-0.791E+00	1
023	-11.300	11.300	-0.435E-05	0.000E+00	0.662E-05	-0.748E-01	-0.559E-01	-0.791E+00	1
023	-11.375	11.375	-0.385E-05	0.000E+00	0.656E-05	-0.401E-01	-0.602E-01	-0.701E+00	1
023	-11.450	11.450	-0.336E-05	0.000E+00	0.650E-05	-0.954E-02	-0.620E-01	-0.612E+00	1
024	-11.450	11.450	-0.336E-05	0.000E+00	0.650E-05	-0.954E-02	-0.620E-01	-0.612E+00	1
024	-11.525	11.525	-0.288E-05	0.000E+00	0.643E-05	0.169E-01	-0.617E-01	-0.524E+00	1
024	-11.600	11.600	-0.240E-05	0.000E+00	0.637E-05	0.392E-01	-0.596E-01	-0.437E+00	1
025	-11.600	11.600	-0.240E-05	0.000E+00	0.637E-05	0.392E-01	-0.596E-01	-0.437E+00	1
025	-11.675	11.675	-0.192E-05	0.000E+00	0.631E-05	0.575E-01	-0.559E-01	-0.350E+00	1
025	-11.750	11.750	-0.145E-05	0.000E+00	0.626E-05	0.718E-01	-0.511E-01	-0.264E+00	1
026	-11.750	11.750	-0.145E-05	0.000E+00	0.626E-05	0.718E-01	-0.511E-01	-0.264E+00	1
026	-11.825	11.825	-0.985E-06	0.000E+00	0.621E-05	0.821E-01	-0.453E-01	-0.179E+00	1
026	-11.900	11.900	-0.521E-06	0.000E+00	0.616E-05	0.885E-01	-0.389E-01	-0.948E-01	1
027	-11.900	11.900	-0.521E-06	0.000E+00	0.616E-05	0.885E-01	-0.389E-01	-0.948E-01	1
027	-11.975	11.975	-0.602E-07	0.000E+00	0.613E-05	0.909E-01	-0.321E-01	-0.110E-01	1
027	-12.050	12.050	0.398E-06	0.000E+00	0.610E-05	0.895E-01	-0.253E-01	0.724E-01	1
028	-12.050	12.050	0.398E-06	0.000E+00	0.610E-05	0.895E-01	-0.253E-01	0.724E-01	1
028	-12.125	12.125	0.854E-06	0.000E+00	0.607E-05	0.842E-01	-0.188E-01	0.155E+00	1
028	-12.200	12.200	0.131E-05	0.000E+00	0.606E-05	0.750E-01	-0.128E-01	0.238E+00	1
029	-12.200	12.200	0.131E-05	0.000E+00	0.606E-05	0.750E-01	-0.128E-01	0.238E+00	1
029	-12.275	12.275	0.176E-05	0.000E+00	0.605E-05	0.620E-01	-0.762E-02	0.321E+00	1
029	-12.350	12.350	0.222E-05	0.000E+00	0.604E-05	0.452E-01	-0.358E-02	0.403E+00	1



FoXta v4
v4.1.17

Imprimé le : 03/05/2026 - 12:25:28
Calcul réalisé par : GINGER CEBTP
Projet : Port de Bayonne
Module : Piecoef+ (Cas 3/4)
Titre du calcul : Pieux 18A ELU

030	-12.350	12.350	0.222E-05	0.000E+00	0.604E-05	0.452E-01	-0.358E-02	0.403E+00	1
030	-12.425	12.425	0.267E-05	0.000E+00	0.604E-05	0.245E-01	-0.943E-03	0.486E+00	1
030	-12.500	12.500	0.312E-05	0.000E+00	0.604E-05	0.580E-13	0.989E-16	0.568E+00	1
	max+	0.308E-03	0.000E+00	0.452E-02	0.376E+02	0.387E+01	0.252E+02		
	max-	-0.939E-02	0.000E+00	-0.128E-03	-0.156E+03	-0.105E+03	-0.241E+03		

 RESULTATS COMPLEMENTAIRES

Charges de flambement pour chaque mode

Mode	Charge
001	0.380E+05
002	0.789E+05
003	0.116E+06
004	0.144E+06
005	0.177E+06
006	0.195E+06
007	0.243E+06
008	0.305E+06
009	0.384E+06
010	0.471E+06
011	0.569E+06
012	0.679E+06
013	0.743E+06
014	0.803E+06
015	0.932E+06
016	0.105E+07
017	0.132E+07
018	0.141E+07
019	0.164E+07
020	0.187E+07
021	0.209E+07
022	0.237E+07
023	0.267E+07
024	0.293E+07
025	0.322E+07
026	0.362E+07
027	0.400E+07
028	0.439E+07
029	0.488E+07
030	0.523E+07
031	0.553E+07

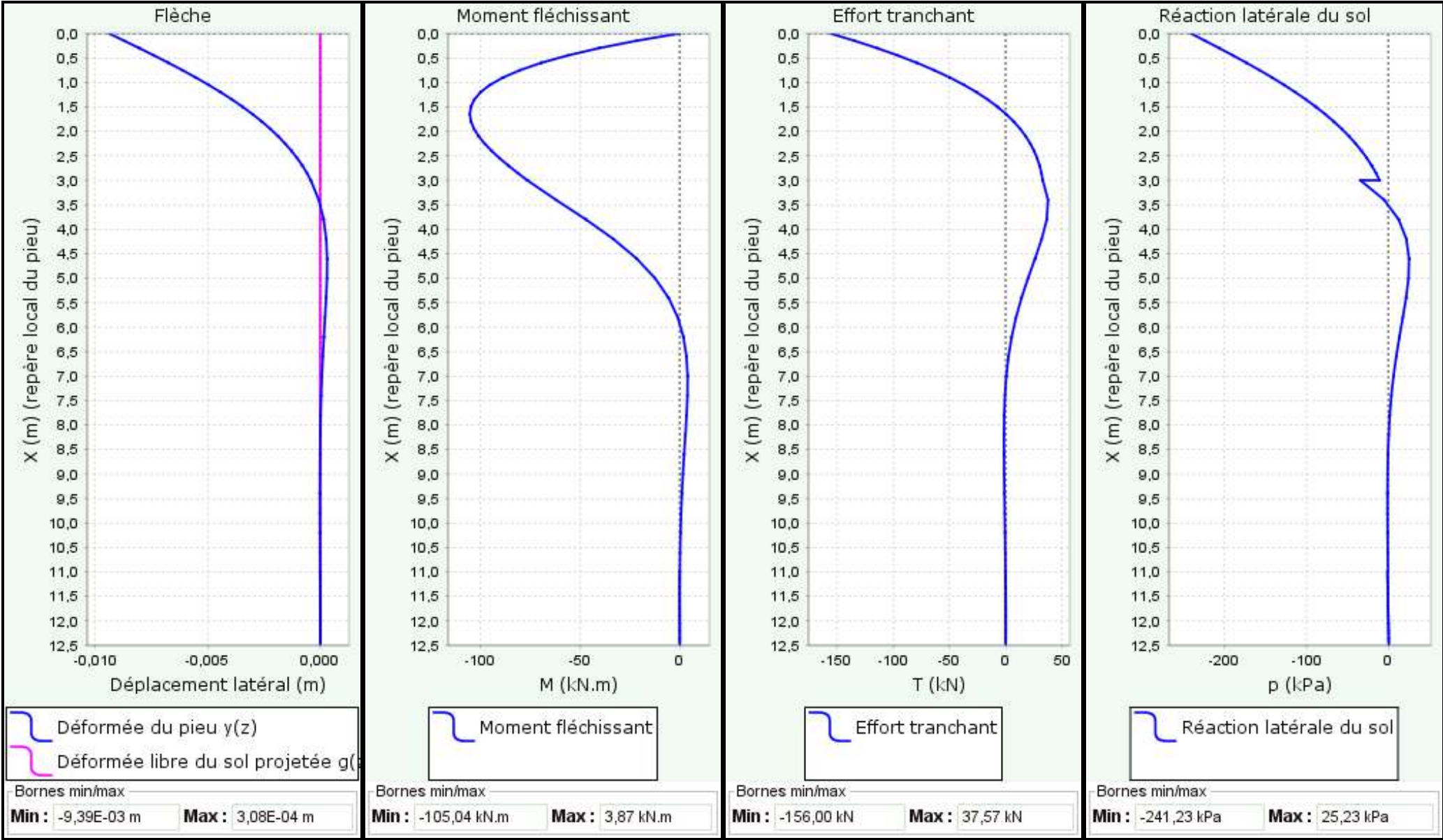
Mode de flambement critique

Xn	Yn
0.000	0.100E+01
0.300	0.803E+00
0.600	0.613E+00
0.900	0.439E+00
1.200	0.285E+00
1.500	0.154E+00
1.800	0.469E-01
2.100	-0.352E-01
2.400	-0.937E-01
2.700	-0.131E+00
3.000	-0.150E+00
3.800	-0.138E+00
4.600	-0.854E-01
5.400	-0.339E-01
6.200	-0.352E-03
7.000	0.140E-01
7.800	0.153E-01
8.600	0.107E-01
9.400	0.525E-02
10.200	0.139E-02
11.000	-0.548E-03
11.150	-0.750E-03
11.300	-0.917E-03
11.450	-0.106E-02
11.600	-0.117E-02
11.750	-0.127E-02
11.900	-0.137E-02
12.050	-0.145E-02
12.200	-0.153E-02

12.350	-0.161E-02
12.500	-0.170E-02

>HTG

Résultats principaux





www.groupe-cebtp.com

CONTACT

Ginger CEBTP DE BAYONNE

193 rue de Gaillat 64990 LAHONCE

Tél. : +33 (0)5 59 55 88 10

Fax. : +33 (0)5 59 55 58 30

www.groupe-cebtp.com