

SEGC

MAYOTTE

LABORATOIRE D'ANALYSE ET DE CONTRÔLE
Géologie - Géotechnique - Hydrogéologie - Assainissement - Environnement - Matériaux

DEPARTEMENT DE MAYOTTE

COMMUNE DE PAMANDZI

RADAR METEOROLOGIQUE

VILLAGE DE PAMANDZI

METEO FRANCE

**ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION
MISSIONS DE TYPE G1+G2AVP**

VERSION	DATE	REDACTEUR	VERIFICATEUR ET APPROBATEUR	OBSERVATIONS	DIFFUSION
A	22/05/25	YT	IT	-	Météo France

MAI 2025

DOSSIER N°3953

Affaire suivie par Y. TOUNSI

SOMMAIRE

I. CADRE DE L'ÉTUDE	1
I.1. Contexte et objectif	1
I.2. Références réglementaires.....	1
I.3. Documents remis et bibliographie	2
I.4. Le projet.....	2
II. CONTEXTE NATUREL.....	4
II.1. Contexte pédologique et géologique	4
II.2. Contexte morphologique et état des lieux	4
II.3. Risques naturels.....	5
II.4. Zone d'Influence Géotechnique (ZIG)	5
III. RECONNAISSANCE DU SITE	6
III.1. Contenu de la reconnaissance	6
III.2. Nature du sol et du sous-sol	6
III.3. Essais pressiométriques.....	6
III.4. Résistance dynamique	7
IV. HYDROGÉOLOGIE.....	8
IV.1. Eaux de surface.....	8
IV.2. Eaux souterraines.....	8
V. SYNTHÈSE LITHOLOGIQUE.....	8
VI. SYNTHESE GEOTECHNIQUE	9
VI.1. Terrassements généraux.....	9
VI.1.1. Déblais / Remblais	9
VI.1.2. Rippabilité	9
VI.2. Fondations des ouvrages	9
VI.2.1. Principe de fondation	9
VI.2.2. Calcul de la contrainte admissible.....	10
VI.2.3. Portance et poinçonnement du sol	10
VI.2.4. Mode de fondations envisageable	12
VI.2.5. Remarques et suggestion d'exécution.....	12
VI.3. Ouvrages de soutènement	13
VII. PRESCRIPTIONS ET RECOMMANDATIONS GENERALES	15
VII.1. Sismique	15
VII.2. Recommandations générales.....	16
VIII. CONCLUSIONS.....	16

ANNEXES

**ANNEXE I : CLASSIFICATION DES MISSIONS ET CONDITIONS GÉNÉRALES
D'UTILISATION DES RAPPORTS GÉOTECHNIQUES**

**ANNEXE II : CONDITIONS GENERALES ETABLIES PAR L'UNION SYNDICALE
DE LA GEOTECHNIQUE**

ANNEXE III : LOCALISATION DU PROJET

ANNEXE IV: LOCALISATION DES SONDAGES

ANNEXE V : RESULTATS DES SONDAGES

ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION

I. CADRE DE L'ÉTUDE

I.1. Contexte et objectif

Dans le cadre de la construction d'un radar météorologique à Pamandzi, Météo France a confié au bureau d'études SEGC MAYOTTE la réalisation d'une reconnaissance géologique et géotechnique de site.

Les objectifs de la présente étude sont :

(Missions normalisées type G1+2AVP - NF P 94 500 - Novembre 2013 - cf. annexe I)

- la détermination de la nature et de l'épaisseur des matériaux présents,
- l'évaluation de leurs caractéristiques géotechniques,
- les préconisations techniques en termes de terrassement et de fondations.

Nota : Une ébauche dimensionnelle est établie à partir des résultats de la phase AVP d'une étude géotechnique de conception (G2). Elle donne des ordres de grandeur des caractéristiques dimensionnelles envisageables, ainsi qu'un premier aperçu des sujétions géotechniques d'exécution. Elle ne permet pas le dimensionnement d'un projet.

I.2. Références réglementaires

Les normes, textes et documents techniques réglementaires pouvant être nécessaires à la réalisation de la présente étude géotechnique sont :

Essais en place et essais de laboratoire :

- NF EN 1997-2 Septembre 2007 (P94-252) : Eurocode 7 : calcul géotechnique - Partie 2 : reconnaissance des terrains et essais NF ;
- NF EN ISO 22476-4 ; septembre 2021 : Reconnaissance et essais géotechniques - Essais en place - Partie 4 : essai pressiométriques dans un forage préalable selon la procédure Ménard
- NF P 94-110-1, notée 2^{ème} tirage 2000-05.F : Sols : Reconnaissance et Essais – Essai pressiométriques Ménard. Partie 1 : Essai sans cycle, qui annule et remplace au 1er janvier 2001 la norme NF P94-110 de juillet 1991 ;
- XP P 94-110-2 Sols : Reconnaissance et Essais – Essai pressiométriques Ménard. Partie 2 : Essai avec un cycle.
- NF EN ISO 22476-2 : Reconnaissance et essais géotechniques - Essais en place - Partie 2 : essai de pénétration dynamique.
- NF EN ISO 22476-3 juillet 2005 : Reconnaissance et essais géotechniques - Essais en place - Partie 3 : essai de pénétration au carottier.
- NF EN ISO 17892-4 janvier 2018 : Reconnaissance et essais géotechniques - Essais de laboratoire sur les sols - Partie 4 : Détermination de la distribution granulométrie des particules.
- NF EN ISO 17892-1 décembre 2014 : Reconnaissance et essais géotechniques - Essais de laboratoire sur les sols - Partie 1 : détermination de la teneur en eau.
- NF EN ISO 17892-12 - juillet 2018 : Reconnaissance et essais géotechniques - Essais de laboratoire sur les sols - Partie 12 : détermination des limites de liquidité et de plasticité

- NF EN ISO 17892-10 - décembre 2018 : reconnaissance et essais géotechniques - Essais de laboratoire des sols - Partie 10 : essai de cisaillement direct.

Missions géotechniques : dimensionnement et justification des ouvrages :

- l'EUROCODE 0 portant sur les bases de calcul des structures ;
- l'EUROCODE 1 portant sur les actions sur les structures ;
- l'EUROCODE 2 portant sur les calculs des structures en béton ;
- l'EUROCODE 7 portant sur les calculs géotechniques (parties 1 et 2) ainsi que l'annexe nationale ;
- NF P94-500 novembre 2013 : Missions d'ingénierie géotechnique - Classification et spécifications.
- la Norme NF P94-261 juin 2013 : Justification des ouvrages géotechniques - Normes d'application nationale de l'Eurocode 7 - Fondations superficielles ;
- NF P94-262 juillet 2012 : Justification des ouvrages géotechniques - Normes d'application nationale de l'Eurocode 7 - Fondations profondes.
- NF P94-282 mars 2009 : Calcul géotechnique - Ouvrages de soutènement – Écrans.
- la Norme NF P94-281 avril 2014 : Justification des ouvrages géotechniques - Normes d'application nationale de l'Eurocode 7 - Ouvrages de soutènement - Murs;
- NF P94-270 octobre 2020 : Calcul géotechnique - Ouvrages de soutènement - Remblais renforcés et massifs en sol cloué.
- NF EN 1998 Eurocode 8 - Calcul des structures pour leur résistance aux séismes.
- Arrêté du 8 septembre 2021 modifiant l'arrêté du 22 octobre 2010 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal ».

I.3. Documents remis et bibliographie

La Maitrise d'Ouvrage a transmis à la SEGC Mayotte les documents suivants :

Documents	Echelle	Émetteur	Date
Plan de situation	1/2500	ENDEMIK Mayotte	07/05/2025
Plan masse	1/500 – 1/250		
Coupe sur le terrain	1/150		
Elevations	1/200		
Insertion paysagère	-		
Photographies	-	Mayotte TOPO	11/04/2025
Plan d'implantation	1/200		

I.4. Le projet

Le projet est situé sur la Commune de Pamandzi, en amont de la Route de Moya, au croisement d'un chemin menant vers l'Est.

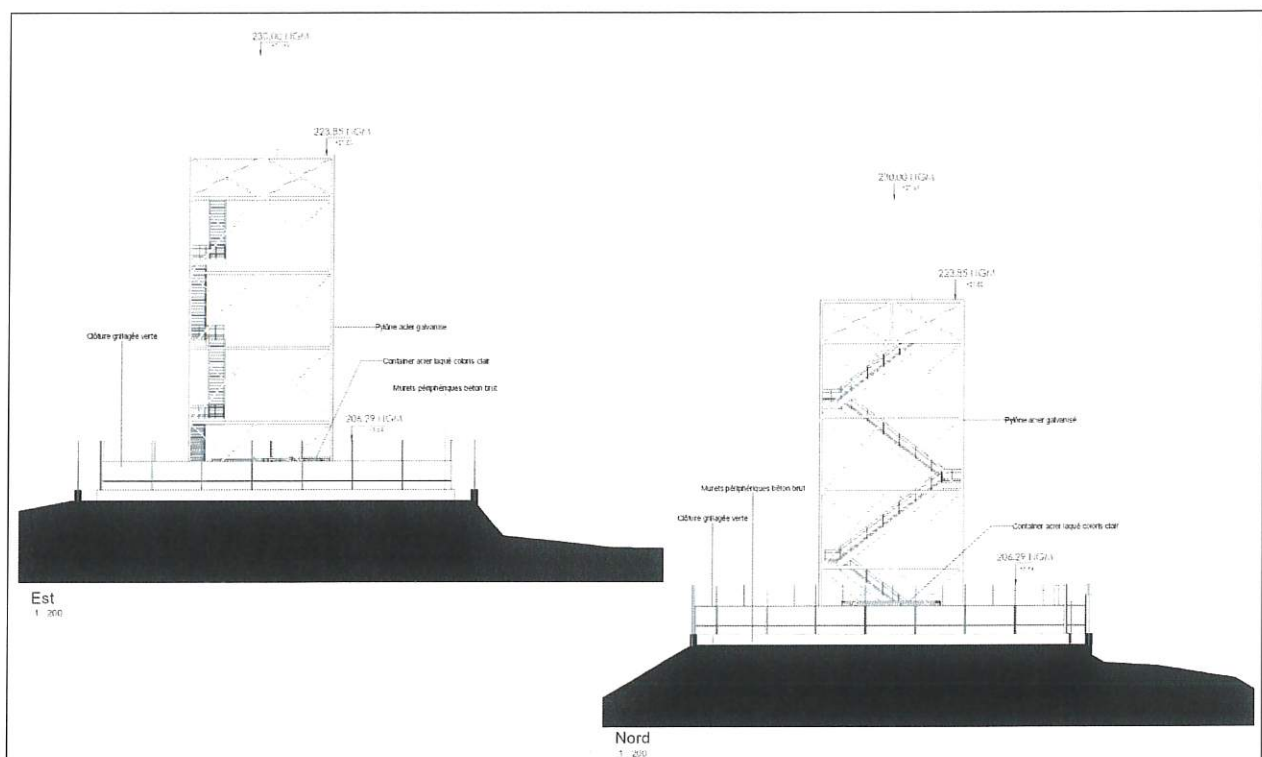
Le projet prévoit la réalisation d'un pylône en structure métallique de dimensions 10,00 x 10,00 x 27,65 mètres de hauteur et l'installation de deux containers en acier de 6,60 x 1,80 x 2,60 mètres à la base du pylône.

Une plateforme stabilisée de 20,00 x 20,00 mètres sera aménagée au Nord-Ouest du pylône.

La parcelle a une superficie approximative de 1000 m².



Insertion paysagère – ENDEMIK Mayotte - Mai 2025



Elévations – Echelle modifiée – ENDEMIK Mayotte - Mai 2025

II. CONTEXTE NATUREL

II.1. Contexte pédologique et géologique

D'après la carte morpho-pédologique (LATRILLE, 1981) au 1/50 000ème et géologique (B.R.G.M. 2013) au 1/30 000ème de l'Île de Mayotte, la zone d'étude s'insère dans une unité du quaternaire de type cônes volcaniques avec cratère centrale plus ou moins oblitérés selon l'âge.

Les matériaux définissent des tufs de cendres et de lapilli trachytiques riches en ponces.

D'après la carte géologique (B.R.G.M. 2013) au 1/30 000ème de l'Île de Mayotte, la zone d'étude s'insère dans une formation volcanoclastique type projections phréatomagmatiques (maars) de Petite-Terre et de Mamoudzou.

II.2. Contexte morphologique et état des lieux





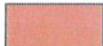







D'un point de vue morphologique, la parcelle est relativement plane et se situe au sommet d'une colline. Elle est fortement végétalisée et inaccessible.

La voie d'accès a été terrassée pour libérer le chemin à nos véhicules.



Voie d'accès et emplacement de la parcelle

II.3. Risques naturels

Extrait des cartes d'aléa du BRGM		Niveau d'aléa
 <p><i>Aléa Sismique (effets de site lithologique) Source : PPR Mayotte, 2020</i></p>	<p>Aléa sismique - effets de site lithologique</p> <p> Modéré</p>	<p>Effets de site lithologique modéré.</p>
 <p><i>Aléa Sismique (liquéfaction des sols) Source : BRGM, 2009</i></p>	<p>Aléa sismique - liquéfaction des sols</p> <p> Faible à nul  Fort  Moyen</p>	<p>Susceptibilité à la liquéfaction des sols faible à nul.</p>
 <p><i>Aléa mouvement de terrain - Source : PPR Mayotte, 2019</i></p>	<p>Aléa mouvement de terrain</p> <p> Aléa modéré, Mouvements de terrain indifférenciés  Aléa Moyen, Chutes de blocs dominantes accompagnées de glissements  Aléa Fort, Glissements dominants accompagnés de chutes de blocs  Aléa Fort, Chutes de blocs dominantes accompagnées de glissements  Aléa Moyen, Glissements dominants accompagnés de chutes de blocs</p>	<p>Aléa modéré de mouvements de terrain indifférenciés</p>

II.4. Zone d'Influence Géotechnique (ZIG)

Le site n'est soumis à aucune contrainte ou aléa déterminant dans le choix des méthodes d'exécution.

III. RECONNAISSANCE DU SITE

III.1. Contenu de la reconnaissance

La campagne de reconnaissance menée sur cette parcelle comporte :

- Un (1) sondage à la tarière mécanique pour des essais pressiométriques (SPs) (Tarière mécanique à sec – Ø63 mm – Pressiomètre Ménard – Ø60 mm) ;
- Quatre (4) sondages au pénétromètre dynamique (SP) ;
 - (Pénétromètre dynamique léger - 10 kg) ;

Les résultats et planches d'essais obtenus ainsi que leur localisation ont été annexés (cf. Annexes III et IV).

Dates d'intervention : les 12 et 13 mai 2025

III.2. Nature du sol et du sous-sol

Le sondage pressiométrique (SPs1) effectué au droit de la zone montre la coupe terrain suivante :

Sous des remblais limono-graveleux de 0,2 mètre d'épaisseur, on observe des limons fins légèrement sableux, bruns à beige, fortement compacts, à cailloutis sains de taille centimétrique à pluri-centimétrique.

L'épaisseur de ces limons est d'au moins 9,3 mètres.

Ces limons caractérisent d'abord des **cendres volcaniques meubles** jusqu'à 1,0 mètre de profondeur/TN, avant de laisser place à des **cendres volcaniques compactes** jusqu'à 9,5 mètres de profondeur/TN.

Remarques : Au jour de notre reconnaissance, aucune nappe ou venu d'eau n'a été repérée sur les 10,5 premiers mètres de profondeur/TN de l'ensemble des sondages.

III.3. Essais pressiométriques

Le sondage à la tarière mécanique à sec a été réalisé jusqu'à 10,5 mètres de profondeur/TN, pour un total de 10 essais pressiométriques (Pressiomètre Ménard).

Les résultats sont présentés dans les tableaux ci-après :

SPs1 – arrêt du sondage à 10,5 m/TN				
Profondeur (m/TN)	Em (MPa)	PI* (MPa)	Em/PI*	Formations concernées
-1,0	215,7	1,90	114	Cendres volcaniques compactes
-2,0	981,6	1,91	515	
-3,0	131,4	1,89	69	
-4,0	157,7	1,89	83	
-5,0	135,1	1,89	71	
-6,0	106,3	0,98	108	
-7,0	12,3	1,23	10	
-8,0	45,9	1,31	35	
-9,0	314,9	1,87	169	
-10,0	201,5	1,87	108	

Les résultats des sondages permettent d'en déduire les commentaires suivants :

- Les cendres volcaniques compactes
 - La formation montre une portance homogène forte ($0,98 \leq PI^* \leq 1,91$ MPa) ;
 - Les modules pressiométriques indiquent que ces matériaux sont peu à pas compressibles ($12,3 \leq Em \leq 981,6$ MPa) ;
 - Le rapport Em/PI montre des matériaux sur-consolidés.

III.4. Résistance dynamique

La résistance dynamique apparente du sol a été évaluée grâce à la réalisation de quatre (4) sondages pénétrométriques légers jusqu'à 2,0 mètres de profondeur/TN ou refus répartis au droit du futur projet.

N° de Sondage	Profondeur atteinte m/TN	Nature du refus	Rd en MPa dans les cendres meubles à partir de 0,4 m	Rd en MPa dans les cendres compactes à partir d'au moins 1,0 m
SP1	1,60	Compacité	$\geq 3,1$	$\geq 5,9$
SP2	1,40		$\geq 2,4$	$\geq 10,3$
SP3	1,00		$\geq 4,6$	$\geq 10,6$
SP4	1,40		$\geq 1,6$	$\geq 5,2$

Les essais au pénétromètre dynamique sont des sondages dits «aveugles», la géologie des terrains ainsi que les limites de couches au droit de ces essais sont interprétées ou extrapolées à partir des diagrammes.

Au sein des cendres volcaniques meubles, les résistances à la pénétration sont supérieures ou égales 1,6 MPa à partir d'au moins 0,40 m profondeur/TN.

Au sein des cendres volcaniques compactes, les résistances à la pénétration sont supérieures ou égales 5,2 MPa à partir d'au moins 1,00 m profondeur/TN.

Remarque : Les refus des sondages et l'augmentation de la portance indiquent confirme bien la présence des cendres volcaniques compactes à partir d'1,00 mètre de profondeur/TN.

IV. HYDROGÉOLOGIE

IV.1. Eaux de surface

D'après les cartes d'aléas (BRGM, 2019), la zone d'étude n'est pas concernée par un aléa d'inondation par débordement de cours d'eau.

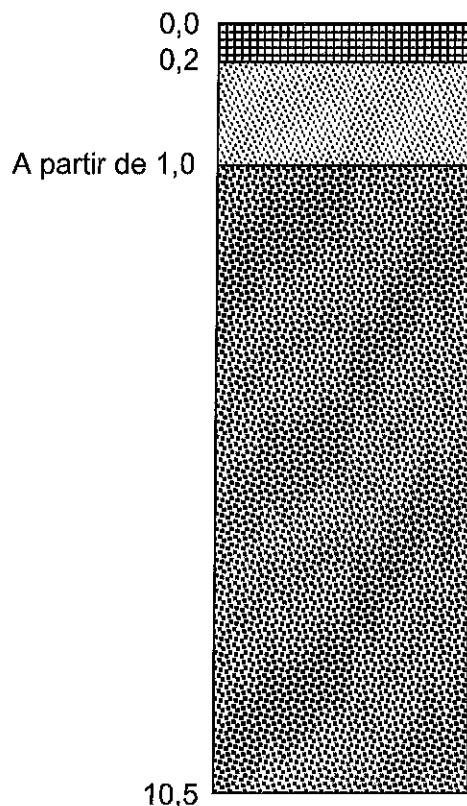
IV.2. Eaux souterraines

Aucune venue d'eau n'a été observée au droit des sondages.

V. SYNTHÈSE LITHOLOGIQUE

Les différents sondages et essais réalisés permettent de tracer la coupe de terrain moyenne ci-après :

Profondeur (m/TN)



Lithologie et caractéristiques mécaniques

- Remblais
- Cendres volcaniques meubles
 $R_d \geq 1,6 \text{ MPa}$
- Cendres volcaniques compactes
 $0,98 \leq P_l^* \leq 1,91 \text{ MPa}$
 $12,3 \leq E_m \leq 981,6 \text{ MPa}$
 $R_d \geq 5,2 \text{ MPa}$

• Limite de la reconnaissance

Remarque : Aucun niveau ou nappe d'eau n'a été mis en évidence sur les 10,5 premiers mètres de profondeur/TN.

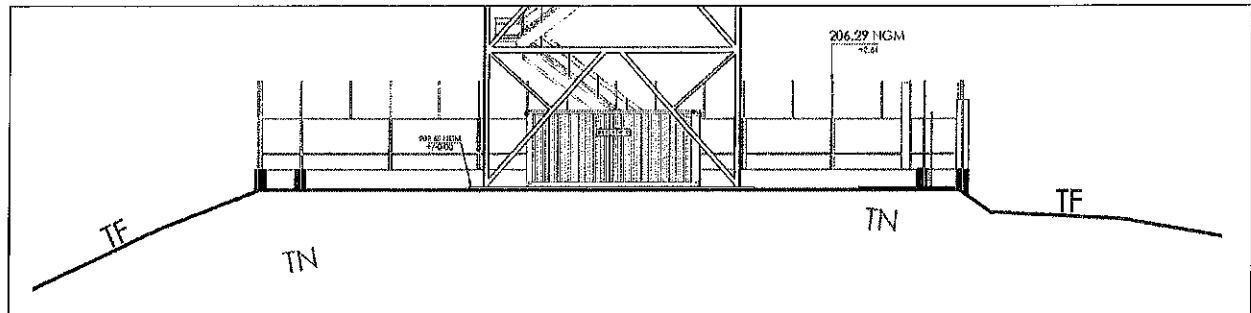
VI. SYNTHESE GEOTECHNIQUE

VI.1. Terrassements généraux

VI.1.1. Déblais / Remblais

Des remblais limono-graveleux ont été repérés au droit du sondage effectué sur la zone d'étude (SPs1), sur une épaisseur d'au moins 0,20 mètre.

Un remblaiement allant jusqu'à maximum 2,10 mètres/TN est prévu au niveau du pylône.



Extrait de la coupe sur le terrain – Échelle modifiée – ENDEMIK Mayotte – Mai 2025

Remarque importante : Les remblais ne pourront en aucun cas servir d'assise aux différentes futures constructions (voiries, dalles béton, fondations de conteneurs, fondation du radar, fondations des poteaux d'enceintes, ...).

VI.1.2. Rippabilité

Les sondages à la tarière n'ont subi aucun refus sur blocs ou dalle rocheuse sur les 10,5 premiers mètres de profondeur/TN.

Les sondages au pénétromètre dynamique ont tous subi un refus sur compacité entre 1,0 et 1,6 mètre de profondeur/TN.

Il en ressort que peu de déblais rocheux sont à attendre sur le site dans le sol en place. Les terrassements pourront donc être effectués à l'aide d'engins classiques.

L'utilisation d'un B.R.H. (Brise Roche Hydraulique) pourra néanmoins être nécessaire pour outrepasser les éventuels bancs de cendres volcaniques indurés.

VI.2. Fondations des ouvrages

VI.2.1. Principe de fondation

Il est proposé la possibilité de fonder :

- Le pylône sur fondation superficielle de type semelle isolée ou radier ancré d'au moins 0,4 mètre dans les **cendres volcaniques compactes**, soit à partir d'au moins 1,4 mètre de profondeur/TN,
- Les containers sur fondation superficielle de type semelle isolée et/ou filante ou radier ancré d'au moins 0,4 mètre dans les **cendres volcaniques compactes**, soit à partir d'au moins 1,4 mètre de profondeur/TN.

VI.2.2. Calcul de la contrainte admissible

Selon la Norme NF P 94-261, la contrainte limite du sol est déterminée à partir de la pression limite pressiométrique et peut s'exprimer de la façon suivante :

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

Avec : k_p : facteur de portance = 0,8 (à ce stade pour les limons) ;

Pl_e^* : pression limite nette équivalente calculée sur une profondeur h_r égale à au moins 1,5B (*) sous les semelles ;

i_δ : coefficient de réduction de la portance lié à l'inclinaison de la charge (vaut 1 pour une charge verticale) ;

i_β : coefficient de réduction de la portance lié à la proximité d'un talus de pente β (vaut 1 si la fondation est éloignée d'un talus de $d > 8B$) ;

Les tableaux ci-dessous donnent la contrainte admissible du sol aux ELS et la contrainte de calcul aux ELU :

Sondages	Matériaux	Prof. (m/TN)	Pl_e^* (kPa)	q_{net} (kPa)	Contraintes (kPa)	
					ELS	ELU
SPs1	Cendres volcaniques compactes	1,0	1900	1520	551	905

Pour pallier aux variations de comportement de matériaux, on retiendra dans les **cendres volcaniques compactes**, à partir d'au moins 1,0 mètre de profondeur/TN, une contrainte admissible minimum du sol de **250 kPa aux E.L.S.** quasi-permanente et caractéristique, soit une contrainte de calcul de **410 kPa aux E.L.U.** en situation durable et transitoire (fondamentale).

VI.2.3. Portance et poinçonnement du sol

La vérification de la portance et le calcul des tassements sous les fondations sont calculés à partir de la Norme d'application NF P 94-261 (Règles pour le calcul des fondations superficielles, méthode pressiométrique).

CAPACITÉ PORTANTE DU SOL

La justification de la capacité portante du sol est donnée par la relation suivante :

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

Avec : V_d : valeur de calcul de la charge verticale (kN) ;

$R_0 = Aq_0$ (kN): valeur du poids des terres au niveau de la fondation avant mise en œuvre. Elle sera négligée (sécuritaire) ;

$R_{v;d}$: valeur de calcul de la résistance nette du sol (kN).

A' : valeur de la surface effective de la semelle (m^2),

TASSEMENTS

Les tassements aux états limites de services (ELS) seront vérifiés sur la base de la procédure d'estimation des tassements selon la méthode pressiométrique suivant la Norme d'application NF P 94-261, pour une fondation superficielle.

La méthode pressiométrique est présentée dans l'annexe H de la Norme d'application NF P 94-261 et elle est fournie selon la formule suivante :

$$s_f = s_c + s_d \text{ (cas d'un sol hétérogène)}$$

Avec : s_f : Tassement final ;

s_c : Tassement de consolidation - $s_c = \alpha / (9 \times E_c) \times (q' - \sigma'_{v0}) \times \lambda_c \times B$;

s_d : Tassement déviatorique $s_d = 2 / (9 \times E_d) \times (q' - \sigma'_{v0}) \times B_0 \times (\lambda_d \times B/B_0)^a$;

et - E_c : module pressiométrique Ménard équivalent dans la zone où les déformations volumiques sont les plus importantes (de 0 à $B/2$);

- E_d : module pressiométrique Ménard équivalent dans la zone où les déformations de cisaillement sont les plus importantes (de 0 à $8B$);

RÉSULTATS

Les vérifications ont été calculées sur la base d'hypothèses de descentes de charges suivantes :

Type d'ouvrage	Charges		
	FILANTES (T/ml)	ISOLÉES (T)	RADIER (T/m²)
Pylône	-	25	10
Container	8	17,5	-

Les résultats des calculs de portance et de tassements sont exposés ci-dessous :

Pylône :

VERIFICATION PORTANCE ET TASSEMENT							
Sondage	Type de fondations	Dimensions	V_d	R_0	$R_{v,d}$	Portance	Tassements
		(m)	(kN)	(kN)	(kN)	$V_d - R_0^{(*)} \leq R_{v,d}$	(mm)
SPs1	Radier	10,0 x 10,0	1000	2160	49265	OK	0
	Isolée	1,0 x 1,0	250	21,60	737,15	OK	0

Pour un pylône fondé sur des semelles superficielles type isolées, ancrées de leur hauteur et d'au moins 0,4 mètre dans les cendres volcaniques compactes, soit à partir d'au moins 1,4 mètre de profondeur/TN, le poinçonnement du sol support est vérifié.

Les tassements théoriques absolus des fondations sont quasiment nuls.

Remarque : Pour ce genre de structures légères, la prise au vent est souvent dimensionnante. Ce dimensionnement doit être confié à un BET Structure. Dans ce cas, l'ancrage des fondations devra être d'au moins la hauteur des fondations.

Containers :

VERIFICATION PORTANCE ET TASSEMENT							
Sondage	Type de fondations	Dimensions	V_d	R_0	$R_{v,d}$	Portance	Tassements
		(m/ml ou m)	(kN)	(kN)	(kN)	$V_d - R_0^{(*)} \leq R_{v,d}$	(mm)
SPs1	Filante	0,50	80	8,64	282,95	OK	0
	Isolée	0,90 x 0,90	175	17,5	604,16	OK	0

Pour des containers fondés sur des semelles superficielles types filantes ou isolées, ancrées d'au moins 0,4 mètre dans les cendres volcaniques compactes, soit à partir d'au moins 1,4 mètre de profondeur/TN, le poinçonnement du sol support est vérifié.

Les tassements théoriques absolus des fondations sont quasiment nuls.

Remarque : Les sollicitations du sol par les fondations devront être vérifiées une fois les descentes de charges définitives connues lors de la mission G2 PRO.

VI.2.4. Mode de fondations envisageable

Le pylône et les containers pourront être fondés sur fondation superficielle de type semelles isolées et/ou filantes ou radier ancrées à partir d'au moins leur hauteur et d'au moins 0,4 mètre dans les **cendres volcaniques compactes**, soit à partir d'au moins 1,4 mètre de profondeur/TN.

Dans le cas d'un radier généralisé, la charge induite par les containers pourra être intégrée au dimensionnement du radier.

Les fondations seront dimensionnées sur la base d'une contrainte de calcul maximum de **410 kPa aux ELU**, soit une contrainte au sol maximum de **250 kPa aux ELS**.

VI.2.5. Remarques et suggestion d'exécution

Tout appui mixte est à proscrire (remblais/cendres meubles/cendres compactes).

Les éventuels blocs basaltiques et restes de fondation devront être purgés afin d'éviter tout point dur.

Les hors profils de fond de forme issus des purges des terrassements (poches de remblais, blocs basaltiques, etc) devront être comblés par du gros béton et/ou par un apport de grave type GNT 0/80 correctement compacté.

Dans le cas d'épaisseurs de remblais importantes, un rattrapage gros béton pourra être envisagé.

Dans le cas de la présence de poches de remblais au moment de la réalisation des terrassements, celles-ci devront être purgées.

Compte tenu de la sensibilité à l'eau des matériaux rencontrés, les terrassements en saison des pluies (environ début novembre à fin avril) seront à proscrire.

Toutefois, si c'est le cas, des difficultés de traficabilité des engins de chantier et des dégradations des fonds de fouilles seront à prévoir, pouvant entraîner des mesures correctives et des surcoûts importants (cloutage du terrain, pompage, retard de chantier...).

Des approfondissements ou des techniques de renforcement (géotextile, cloutage, traitement aux liants hydrauliques,...) seront nécessaires afin de pouvoir retrouver la qualité initiale des plateformes.

Ces recommandations s'appliquent à la totalité des travaux de terrassements (créations des plateformes en déblais et en remblais, fonds de forme, fonds de fouille, couche de forme,...).

Dans tous les cas, il s'agira de protéger les fouilles des intempéries durant leur ouverture.

La durée d'ouverture des fouilles devra être aussi courte que possible.

Afin de limiter les infiltrations d'eau au niveau des fondations, l'ensemble des eaux de ruissellement et pluviales devra être récupéré et évacué par un ensemble de drains et/ou de cunettes ou caniveaux étanches bétonnés vers les réseaux collectifs.

La définition et le choix de drainage fait partie intégrante de la conception des ouvrages.

Les eaux pourront être infiltrées seulement si les systèmes d'infiltrations se situent à au moins 5,0 mètres des fondations des bâtiments et autres ouvrages géotechniques, et en partie aval de ces ouvrages.

L'ensemble des eaux de ruissellement généré par l'imperméabilisation du site (toitures, voirie) devra être collecté et dirigé vers le réseau EP afin de limiter les infiltrations d'eau à proximité des fondations des bâtiments.

La construction devra respecter la réglementation sismique en vigueur.

L'érosion sur chantiers génère plus de 20% de de l'apport de terre au lagon. Pour réduire cet impact, nous suggérons de se référer au Guide des Bonnes Pratiques pour Limiter l'Erosion des Terres en Contexte de Travaux et d'Aménagement Urbain à Mayotte du projet LESELAM.

VI.3. Ouvrages de soutènement

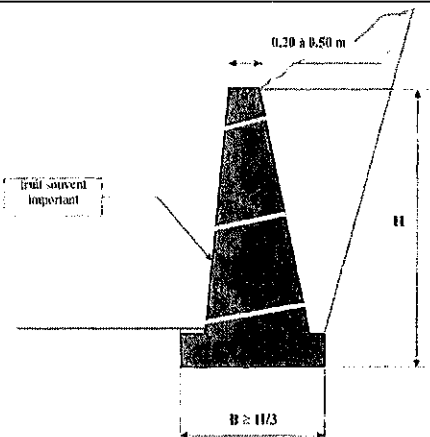
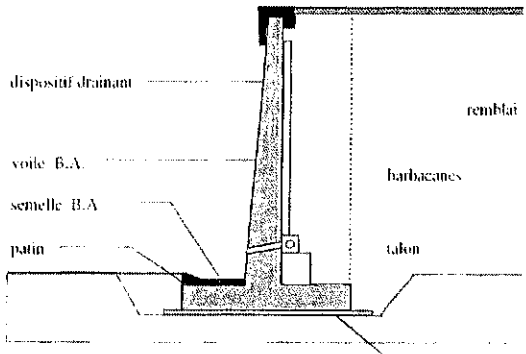
Le remblaiement au niveau de l'emprise du pylône pourra engendrer la création de talus à soutenir.

En effet, les cendres volcaniques possèdent très peu de cohésion une fois remblayées, et sont donc sujette à une forte érosion. Pour la pérennité du site, il sera préférable de s'orienter plutôt sur la création d'ouvrages de soutènement que de la création de talus en remblais.

Étant donné que les sols à l'arrière des futurs ouvrages de soutènement seront des remblais cendreux, on retiendra les caractéristiques géotechniques des terrains suivantes :

Matériau	Remblais
Poids volumique apparent ρ_h (moyenne)	18,0 kN/m ³
Cisaillement CD : Cohésion Angle de frottement interne	C' : 5 kPa ϕ' : 25,0°

Différents types d'ouvrages de soutènement existent. Le tableau ci-dessous présente deux types de murs courants pouvant être mis en œuvre :

Mur poids de type mur en moellons	Mur cantilever en L (béton banché)
	
Guide technique SETRA – Ouvrages de soutènement – Conception générale – décembre 1998	

Ces derniers devront être dimensionnés par un bureau d'études structures.

Après terrassement, ils devront être ancrés profondément dans le sol en place soit à au moins 0,6 m de profondeur/TN dans le sol d'assise (**cendres volcaniques compactes**) afin d'éviter le sous cavage des fondations.

Tout appui mixte est à proscrire.

En phase travaux, les blocs basaltiques instables rencontrés devront être purgés.

En phase de fonctionnement les surcharges dues aux véhicules et autres éléments devront être intégrées dans le dimensionnement de l'ouvrage de soutènement.

Les ouvrages de soutènement devront être équipés d'un système de drainage (matériaux drainants 20/40, géotextile, barbacanes en quinconce et drains) afin de ne pas créer de surpression interstitielle en arrière des murs. Des cunettes étanches devront être mises en œuvre en tête et en pied des murs afin de canaliser et d'évacuer les eaux de ruissellement vers les futurs réseaux (cf. figure ci-après).

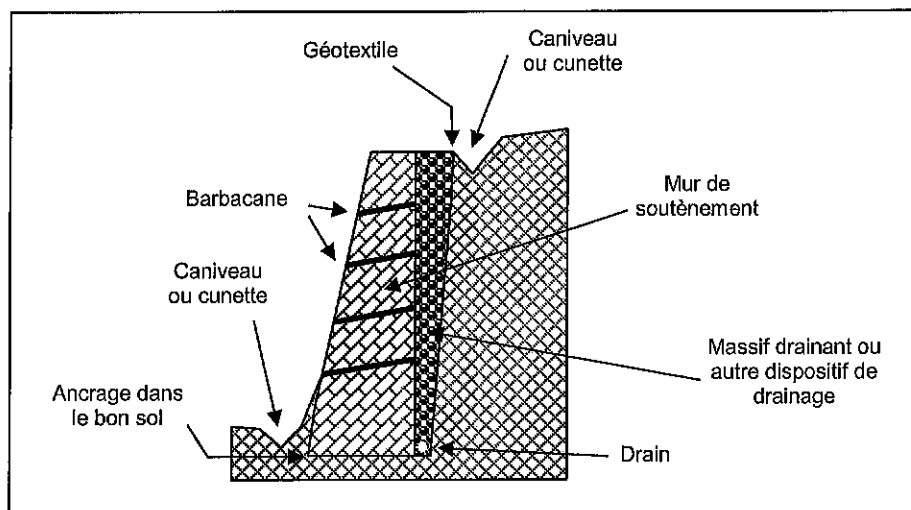


Schéma de principe du système de drainage d'un ouvrage de soutènement

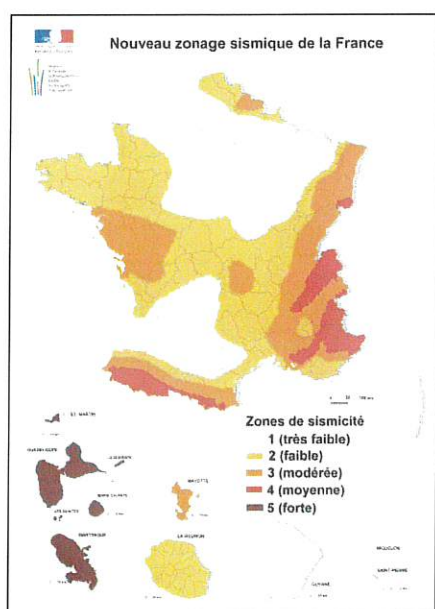
VII. PRESCRIPTIONS ET RECOMMANDATIONS GENERALES

VII.1. Sismique

D'après les cartes d'aléas du BRGM (2009), la parcelle d'étude est concernée par l'aléa moyen d'effets de site lithologique.

Selon la réglementation en vigueur (arrêté et décrets 2010 1254-1255 du 22/10/10), incluant le nouveau zonage sismique du territoire français (version 2010), Mayotte se trouve en zone de sismicité 3 (modérée) anciennement zone Ib d'après le rapport Bour (2002).

Par conséquent, il conviendra de prendre en compte les dispositions constructives relatives à cette zone de sismicité notamment celles de l'Eurocode 8.



Classe de sol	Description du profil stratigraphique	Paramètres		
		$v_{s,30}$ (m/s)	N_{SPT} (coups/30 cm)	c_u (kPa)
A	Rocher ou autre formation géologique de ce type comportant une couche superficielle d'au plus 5 m de matériau moins résistant	> 800	—	—
B	Dépôts raides de sable, de gravier ou d'argile sur-consolidée, d'au moins plusieurs dizaines de mètres d'épaisseur, caractérisés par une augmentation progressive des propriétés mécaniques avec la profondeur	360 – 800	> 50	> 250
C	Dépôts profonds de sable de densité moyenne, de gravier ou d'argile moyennement raide, ayant des épaisseurs de quelques dizaines à plusieurs centaines de mètres	180 – 360	15 – 50	70 – 250
D	Dépôts de sol sans cohésion de densité faible à moyenne (avec ou sans couches cohérentes molles) ou comprenant une majorité de sols cohérents mous à fermes	< 180	< 15	< 70
E	Profil de sol comprenant une couche superficielle d'alluvions avec des valeurs de v_s de classe C ou D et une épaisseur comprise entre 5 m environ et 20 m, reposant sur un matériau plus raide avec $v_s > 800$ m/s			
S_1	Dépôts composés, ou contenant, une couche d'au moins 10 m d'épaisseur d'argiles molles/vases avec un indice de plasticité élevée ($PI > 40$) et une teneur en eau importante	< 100 (valeur indicative)	—	10 – 20
S_2	Dépôts de sols liquéfiables d'argiles sensibles ou tout autre profil de sol non compris dans les classes A à E ou S_1			

Compte tenu des résultats des essais in situ et de la corrélation entre le tableau du PS92 et celui de l'Eurocode 8, les formations en place (cendres volcaniques) pourront être classées en catégorie C, dans la limite de l'investigation réalisée.

Remarque : l'Ile de Mayotte subi des essaims de séismes dus à la formation en cours d'un volcan sous-marin situé à environ une cinquantaine de kilomètres à l'Est de l'Ile de Mayotte, avec un affaissement vers l'Est d'environ 15 cm. Les études sont en cours et il sera important de se référer auprès des services de l'état pour ré-estimer éventuellement, les coefficients de sécurité à retenir pour pallier à ce phénomène.

VII.2. Recommandations générales

Cette étude concerne uniquement la parcelle du projet et ses abords (ZIG). Dans le cas de modification du projet (agrandissement, niveau supplémentaire, extension et/ou création d'aménagements, terrassement supplémentaire non prévu au Permis de Construire,...), une étude complémentaire devra être effectuée.

Conformément à la Norme NF P 94-500, afin de respecter l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique, la présente mission devra être complétée par une étude géotechnique de conception (G2PRO) afin de mieux préciser les principes de fondation des ouvrages et les modalités de mises en œuvre pour réduire les risques résiduels.

À terme une mission de supervision géotechnique (mission G4) devra être prévue afin de vérifier les fonds de fouille des ouvrages.

Cette mission de supervision géotechnique permettra de vérifier la conformité de l'étude d'exécution et de valider le contexte géotechnique durant les travaux. Elle permettra aussi de juger de la pertinence des adaptations et/ou des optimisations éventuels des modes de fondation lors de l'exécution.

VIII. CONCLUSIONS

Les conclusions du présent rapport sont données sous réserve des « conditions générales d'utilisation des rapports géotechniques » fournies en annexe I.

Fait à Mamoudzou, le 22 mai 2025

Vérificateur et approbateur
Le Gérant
I. TEMEY



Rédacteur
Le Chargé d'études
Y. TOUNSI



ANNEXE I

CLASSIFICATION DES MISSIONS ET CONDITIONS GÉNÉRALES D'UTILISATION DES RAPPORTS GÉOTECHNIQUES

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

Tout site peut générer des incertitudes et risques géotechniques pouvant compromettre la réalisation d'un projet d'aménagement de site ou de construction d'ouvrage,

Les études géotechniques répondent à la nécessité d'identifier les incertitudes et risques induits et en réduire ainsi les impacts sur le projet ou les avoisinants par application, en phase conception, de mesures préventives et en phase réalisation, de dispositions correctives prédéfinies. Au fil des années, plusieurs facteurs ont évolué défavorablement :

- les terrains encore disponibles sont souvent de qualité géotechnique médiocre ;
- la complexité des projets augmente, Les nouvelles méthodes d'exécution sont souvent sophistiquées et s'adaptent mal aux incertitudes et risques géotechniques ;
- l'environnement et/ou le voisinage est de plus en plus sensible à toute perturbation,

Ce constat justifie l'intervention de nombreux spécialistes, d'où des problèmes d'interfaces plus nombreux et une coordination difficile,

Devant cette complexité croissante des projets et des risques associés, une connaissance approfondie du sous-sol est requise. Or, le sous-sol est par nature le domaine privilégié des incertitudes parce qu'il n'est pas visible, parce qu'il est hétérogène et que les risques géotechniques associés sont parfois difficiles à identifier avant leur survenance,

La connaissance du contexte géologique et géotechnique du site et la prévision du comportement de l'ouvrage projeté (interaction sol-structure), tant en phase de réalisation que pendant sa durée de vie, sont donc primordiaux pour assurer une bonne maîtrise des risques géotechniques inhérents à tout projet,

La gestion des risques géotechniques est indispensable pour fiabiliser le délai de réalisation, le coût final et la qualité de l'ouvrage, en toute sécurité et à la satisfaction du voisinage : elle doit être permanente (mise à jour au fur et à mesure du déroulement des phases de conception et de réalisation du projet) et comporter les trois volets habituels pour toute gestion efficace des risques : identification, évaluation, traitement,

L'enchaînement des missions contribue à la maîtrise des risques géotechniques en vue de fiabiliser la qualité, le délai d'exécution et le coût réel des ouvrages géotechniques,

Tout ouvrage est en interaction avec son environnement géotechnique. Le maître d'ouvrage doit associer l'ingénierie géotechnique au même titre que les autres ingénieries à la maîtrise d'œuvre et ce, à toutes les étapes successives de conception puis de réalisation de l'ouvrage,

Le maître d'ouvrage ou son mandataire doit veiller à la synchronisation des missions d'ingénierie géotechnique avec les phases effectives de la maîtrise d'œuvre du projet,

L'enchaînement et la définition synthétique des missions d'ingénierie géotechnique sont donnés dans les tableaux 1 et 2 (ci-après),

Deux ingénieries géotechniques différentes doivent intervenir : la première pour le compte du maître de l'ouvrage ou de son mandataire lors des étapes 1 à 3 ; la seconde pour le compte de l'entreprise lors de l'étape 3,

Toute mission d'ingénierie géotechnique doit s'appuyer sur des données géotechniques pertinentes issues de la réalisation de prestations d'investigations géotechniques spécifiées à l'Article 6,

L'ingénierie géotechnique réalisée pour le compte du maître de l'ouvrage ou de son mandataire, doit suivre l'enchaînement des missions décrites ci-après. Ces missions s'appuient sur des données géotechniques pertinentes (voir le Tableau 1 et l'Article 6). Il est recommandé de confier l'ensemble de ces missions à une même entité afin de lui donner une vue globale sur le projet et son évolution, dans la recherche des optimisations tout en assurant une bonne maîtrise des risques géotechniques,

Le maître d'ouvrage ou son mandataire organise la diffusion aux divers intervenants (contrôle technique, ingénierie géotechnique, entreprise...) des documents et informations émis par chacun d'entre eux au fur et à mesure de l'enchaînement qu'il coordonne.

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

ETAPE 1 : ETUDES GEOTECHNIQUES PREALABLES (G1)

Cette mission exclut toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre de la mission d'étude géotechnique de conception (étape 2). Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire,
Elle comprend deux phases :

Phase Étude de Site (ES)

Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site,

- Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisinants avec visite du site et des alentours,
- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats,
- Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs,

Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

Elle est réalisée au stade d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour réduire les conséquences des risques géotechniques majeurs identifiés. Elle s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées,

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats,
- Fournir un rapport de synthèse des données géotechniques à ce stade d'étude (première approche de la ZIG, horizons porteurs potentiels, ainsi que certains principes généraux de construction envisageables (notamment fondations, terrassements, ouvrages enterrés, améliorations de sols),

ETAPE 2 : ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

Cette mission permet l'élaboration du projet des ouvrages géotechniques et réduit les conséquences des risques géotechniques importants identifiés. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière,
Elle comprend trois phases :

Phase Avant-projet (AVP)

Elle est réalisée au stade de l'avant-projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées,

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats,
- Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, les principes de construction envisageables (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des avoisinants), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maîtrise des risques géotechniques,

Phase Projet (PRO)

Elle est réalisée au stade du projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées suffisamment représentatives pour le site,

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats,
- Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisinants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités,

Phase DCE / ACT

Elle est réalisée pour finaliser le Dossier de Consultation des Entreprises et assister le maître d'ouvrage pour l'établissement des Contrats de Travaux avec le ou les entrepreneurs retenus pour les ouvrages géotechniques,

- Établir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires et suffisants à la consultation des entreprises pour leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (dossier de la phase Projet avec plans, notices techniques, cahier des charges particulières, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel),
- Assister éventuellement le maître d'ouvrage pour la sélection des entreprises, analyser les offres techniques, participer à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux,

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 :

Phase Étude

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats,
- Étudier dans le détail les ouvrages géotechniques : notamment établissement d'une note d'hypothèses géotechniques sur la base des données fournies par le contrat de travaux ainsi que des résultats des éventuelles investigations complémentaires, définition et dimensionnement (calculs justificatifs) des ouvrages géotechniques, méthodes et conditions d'exécution (phasages généraux, suivis, auscultations et contrôles à prévoir, valeurs seuils, dispositions constructives complémentaires éventuelles),
- Élaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs : plans d'exécution, de phasage et de suivi,

Phase Suivi

- Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Étude,
- Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats),
- Établir la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et fournir les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO)

SUPERVISION 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 :

Phase Supervision de l'étude d'exécution

- Donner un avis sur la pertinence des hypothèses géotechniques de l'étude géotechnique d'exécution, des dimensionnements et méthodes d'exécution, des adaptations ou optimisations des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, du plan de contrôle, du programme d'auscultation et des valeurs seuils,

Phase Supervision du suivi d'exécution

- Par interventions ponctuelles sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), du comportement tel qu'observé par l'entrepreneur de l'ouvrage et des avoisinants concernés (G3), de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur (G3),
- donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le DIUO,

DIAGNOSTIC 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 II

CONDITIONS GENRALES ETABLIES PAR L'UNION SYNDICALE DE LA GEOTECHNIQUE

1. Avertissement, préambule

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

2. Déclarations obligatoires à la charge du Client, (DT, DICT, ouvrages exécutés)

Dans tous les cas, la responsabilité du Prestataire ne saurait être engagée en cas de dommages à des ouvrages publics ou privés (en particulier, ouvrages enterrés et canalisations) dont la présence et l'emplacement précis ne lui auraient pas été signalés par écrit préalablement à sa mission.

Conformément au décret n° 2011-1241 du 5 octobre 2011 relatif à l'exécution de travaux à proximité de certains ouvrages souterrains, aériens ou subaquatiques de transport ou de distribution, le Client doit fournir, à sa charge et sous sa responsabilité, l'implantation des réseaux privés, la liste et l'adresse des exploitants des réseaux publics à proximité des travaux, les plans, informations et résultats des investigations complémentaires consécutifs à sa Déclaration de projet de Travaux (DT). Ces informations sont indispensables pour permettre les éventuelles DICT (le délai de réponse est de 15 jours) et pour connaître l'environnement du projet. En cas d'incertitude ou de complexité pour la localisation des réseaux sur domaine public, il pourra être nécessaire de faire réaliser, à la charge du Client, des fouilles manuelles pour les repérer. Les conséquences et la responsabilité de toute détérioration de ces réseaux par suite d'une mauvaise communication sont à la charge exclusive du Client.

Conformément à l'article L 411-1-1 du code minier, le Client s'engage à déclarer à la DEAL tout forage réalisé de plus de 10 m de profondeur. De même, conformément à l'article R 214-1 du code de l'environnement, le Client s'engage à déclarer auprès de la DDT du lieu des travaux les sondages et forages destinés à la recherche, à la surveillance ou au prélèvement d'eaux souterraines (piézomètres notamment).

3. Cadre de la mission, objet et nature des prestations, prestations exclues, limites de la mission

Le terme « prestation » désigne exclusivement les prestations énumérées dans le devis du Prestataire. Toute prestation différente de celles prévues fera l'objet d'un prix nouveau à négocier. Il est entendu que le Prestataire s'engage à procéder selon les moyens actuels de son art, à des recherches consciencieuses et à fournir les indications qu'on peut en attendre. Son obligation est une obligation de moyen et non de résultat au sens de la jurisprudence actuelle des tribunaux. Le Prestataire réalise la mission dans les strictes limites de sa définition donnée dans son offre (validité limitée à trois mois à compter de la date de son établissement), confirmée par le bon de commande ou un contrat signé du Client.

La mission et les investigations éventuelles sont strictement géotechniques et n'abordent pas le contexte environnemental. Seule une étude environnementale spécifique comprenant des investigations adaptées permettra de détecter une éventuelle contamination des sols et/ou des eaux souterraines.

Le Prestataire n'est solidaire d'aucun autre intervenant que si la solidarité est explicitement convenue dans le devis ; dans ce cas, la solidarité ne s'exerce que sur la durée de la mission.

Par référence à la norme NF P 94-500, il appartient au maître d'ouvrage, au maître d'œuvre ou à toute entreprise de faire réaliser impérativement par des ingénieries compétentes chacune des missions géotechniques (successivement G1, G2, G3 et G4 et les investigations associées) pour suivre toutes les étapes d'élaboration et d'exécution du projet. Si la mission d'investigations est commandée seule, elle est limitée à l'exécution matérielle de sondages et à l'établissement d'un compte rendu factuel sans interprétation et elle exclut toute activité d'étude ou de conseil. La mission de diagnostic géotechnique G5 engage le géotechnicien uniquement dans le cadre strict des objectifs ponctuels fixés et acceptés.

Si le Prestataire déclare être titulaire d'une certification, le Client agit de telle sorte que le Prestataire puisse respecter les dispositions de son système qualité dans la réalisation de sa mission.

4. Plans et documents contractuels

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

5. Limites d'engagement sur les délais

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

Le Prestataire n'est pas responsable des délais de fabrication ou d'approvisionnement de fournitures lorsqu'elles font l'objet d'un contrat de négoce passé par le Client ou le Prestataire avec un autre Prestataire.

6. Formalités, autorisations et obligations d'information, accès, dégâts aux ouvrages et cultures

Toutes les démarches et formalités administratives ou autres, en particulier l'obtention de l'autorisation de pénétrer sur les lieux pour effectuer des prestations de la mission sont à la charge du Client. Le Client se charge d'une part d'obtenir et communiquer les autorisations requises pour l'accès du personnel et des matériels nécessaires au Prestataire en toute sécurité dans l'enceinte des propriétés privées ou sur le domaine public, d'autre part de fournir

tous les documents relatifs aux dangers et aux risques cachés, notamment ceux liés aux réseaux, aux obstacles enterrés et à la pollution des sols et des nappes. Le Client s'engage à communiquer les règles pratiques que les intervenants doivent respecter en matière de santé, sécurité et respect de l'environnement : il assure en tant que de besoin la formation du personnel, notamment celui du Prestataire, entrant dans ces domaines, préalablement à l'exécution de la mission. Le Client sera tenu responsable de tout dommage corporel, matériel ou immatériel dû à une spécificité du site connue de lui et non clairement indiquée au Prestataire avant toutes interventions.

Sauf spécifications particulières, les travaux permettant l'accessibilité aux points de sondages ou d'essais et l'aménagement des plates-formes ou grutage nécessaires aux matériels utilisés sont à la charge du Client.

Les investigations peuvent entraîner d'inévitables dommages sur le site, en particulier sur la végétation, les cultures et les ouvrages existants, sans qu'il y ait négligence ou faute de la part de son exécutant.

Les remises en état, réparations ou indemnités correspondantes sont à la charge du Client.

7. Implantation, nivellement des sondages

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

8. Hydrogéologie

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

9. Recommandations, aléas, écart entre prévision de l'étude et réalité en cours de travaux

Si, en l'absence de plans précis des ouvrages projetés, le Prestataire a été amené à faire une ou des hypothèses sur le projet, il appartient au Client de lui communiquer par écrit leurs observations éventuelles sans quoi, ils ne pourraient en aucun cas et pour aucune raison lui reprocher d'avoir établi son étude dans ces conditions.

L'étude géotechnique s'appuie sur les renseignements reçus concernant le projet, sur un nombre limité de sondages et d'essais, et sur des profondeurs d'investigations limitées qui ne permettent pas de lever toutes les incertitudes inéluctables à cette science naturelle. En dépit de la qualité de l'étude, des incertitudes subsistent du fait notamment du caractère ponctuel des investigations, de la variation d'épaisseur des remblais et/ou des différentes couches, de la présence de vestiges enterrés. Les conclusions géotechniques ne peuvent donc conduire à traiter à forfait le prix des fondations compte tenu d'une hétérogénéité, naturelle ou du fait de l'homme, toujours possible et des aléas d'exécution pouvant survenir lors de la découverte des terrains. Si un caractère évolutif particulier a été mis en lumière (notamment glissement, érosion, dissolution, remblais évolutifs, tourbe), l'application des recommandations du rapport nécessite une actualisation à chaque étape du projet notamment s'il s'écoule un laps de temps important avant l'étape suivante.

L'estimation des quantités des ouvrages géotechniques nécessite, une mission d'étude géotechnique de conception G2 (phase projet). Les éléments géotechniques non décelés par l'étude et mis en évidence lors de l'exécution (pouvant avoir une incidence sur les conclusions du rapport) et les incidents importants survenus au cours des travaux (notamment glissement, dommages aux avoisinants ou aux existants) doivent obligatoirement être portés à la connaissance du Prestataire ou signalés aux géotechniciens chargés des missions de suivi géotechnique d'exécution G3 et de supervision géotechnique et d'exécution G4, afin que les conséquences sur la conception géotechnique et les conditions d'exécution soient analysées par un homme de l'art.

10. Rapport de mission, réception des travaux, fin de mission, délais de validation des documents par le client

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

11. Réserve de propriété, confidentialité, propriété des études, diagrammes

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

rapportant, le Client bénéficiant, dans ce cas, d'une licence non exclusive et non cessible, à titre gratuit et pour le seul ouvrage étudié.

12. Modifications du contenu de la mission en cours de réalisation

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

13. Modifications du projet après fin de mission, délai de validité du rapport

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

14. conditions d'établissement des prix, variation dans les prix, conditions de paiement, acompte et provision, retenue de garantie

Les prix unitaires s'entendent hors taxes. Ils sont majorés de la T.V.A. au taux en vigueur le jour de la facturation. Ils sont établis aux conditions économiques en vigueur à la date d'établissement de l'offre. Cependant, la TVA n'est provisoirement pas applicable à Mayotte. Les prix sont donc Toutes Taxes Comprises.

Ils sont fermes et définitifs pour une durée de trois mois. Au-delà, ils sont actualisés par application aux indices réglementaires pour les investigations in situ et en laboratoire, et les prestations d'études, l'indice de base étant celui du mois de l'établissement du devis.

Aucune retenue de garantie n'est appliquée sur le coût de la mission.

Dans le cas où le marché nécessite une intervention d'une durée supérieure à un mois, des factures mensuelles intermédiaires sont établies. Lors de la passation de la commande ou de la signature du contrat, le Prestataire peut exiger un acompte dont le montant est défini dans les conditions particulières et correspond à un pourcentage du total estimé des honoraires et frais correspondants à l'exécution du contrat. Le montant de cet acompte est déduit de la facture ou du décompte final. En cas de sous-traitance dans le cadre d'un ouvrage public, les factures du Prestataire sont réglées directement et intégralement par le maître d'ouvrage, conformément à la loi n°75-1334 du 31/12/1995.

Les paiements interviennent à réception de la facture et sans escompte. En l'absence de paiement au plus tard le jour suivant la date de règlement figurant sur la facture, il sera appliqué à compter dudit jour et de plein droit, un intérêt de retard égal au taux d'intérêt appliqué par la Banque Centrale Européenne à son opération de refinancement la plus récente majorée de 10 points de pourcentage. Cette pénalité de retard sera exigible sans qu'un rappel soit nécessaire à compter du jour suivant la date de règlement figurant sur la facture.

En sus de ces pénalités de retard, le Client sera redevable de plein droit des frais de recouvrement, exposés ou d'une indemnité forfaitaire.

Un désaccord quelconque ne saurait constituer un motif de non-paiement des prestations de la mission réalisées antérieurement. La compensation est formellement exclue : le Client s'interdit de déduire le montant des préjudices qu'il allègue des honoraires dus.

15. Résiliation anticipée

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

16. Répartition des risques, responsabilités et assurances

Le Prestataire n'est pas tenu d'avertir son Client sur les risques encourus déjà connus ou ne pouvant être ignorés du Client compte tenu de sa compétence. Ainsi par exemple, l'attention du Client est attirée sur le fait que le béton armé est inévitablement fissuré, les revêtements appliqués sur ce matériau devant avoir une souplesse suffisante pour

s'adapter sans dommage aux variations d'ouverture des fissures. Le devoir de conseil du Prestataire vis-à-vis du Client ne s'exerce que dans les domaines de compétence requis pour l'exécution de la mission spécifiquement confiée. Tout élément nouveau connu du Client après la fin de la mission doit être communiqué au Prestataire qui pourra, le cas échéant, proposer la réalisation d'une mission complémentaire. A défaut de communication des éléments nouveaux ou d'acceptation de la mission complémentaire, le Client en assumera toutes les conséquences. En aucun cas, le Prestataire ne sera tenu pour responsable des conséquences d'un non-respect de ses préconisations ou d'une modification de celles-ci par le Client pour quelques raisons que ce soit. L'attention du Client est attirée sur le fait que toute estimation de quantités faite à partir de données obtenues par prélèvements ou essais ponctuels sur le site objet des prestations est entachée d'une incertitude fonction de la représentativité de ces données ponctuelles extrapolées à l'ensemble du site.

Toutes les pénalités et indemnités qui sont prévues au contrat ou dans l'offre remise par le Prestataire ont la nature de dommages et intérêts forfaitaires, libératoires et exclusifs de toute autre sanction ou indemnisation.

Assurance décennale obligatoire

Le Prestataire bénéficie d'un contrat d'assurance au titre de la responsabilité décennale afférente aux ouvrages soumis à obligation d'assurance, conformément à l'article L.241-1 du Code des assurances.

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

Ouvrages non soumis à l'obligation d'assurance

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

Le Prestataire assume les responsabilités qu'il engage par l'exécution de sa mission telle que décrite au présent contrat. A ce titre, il est responsable de ses prestations dont la défectuosité lui est imputable.

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

17. Cessibilité de contrat

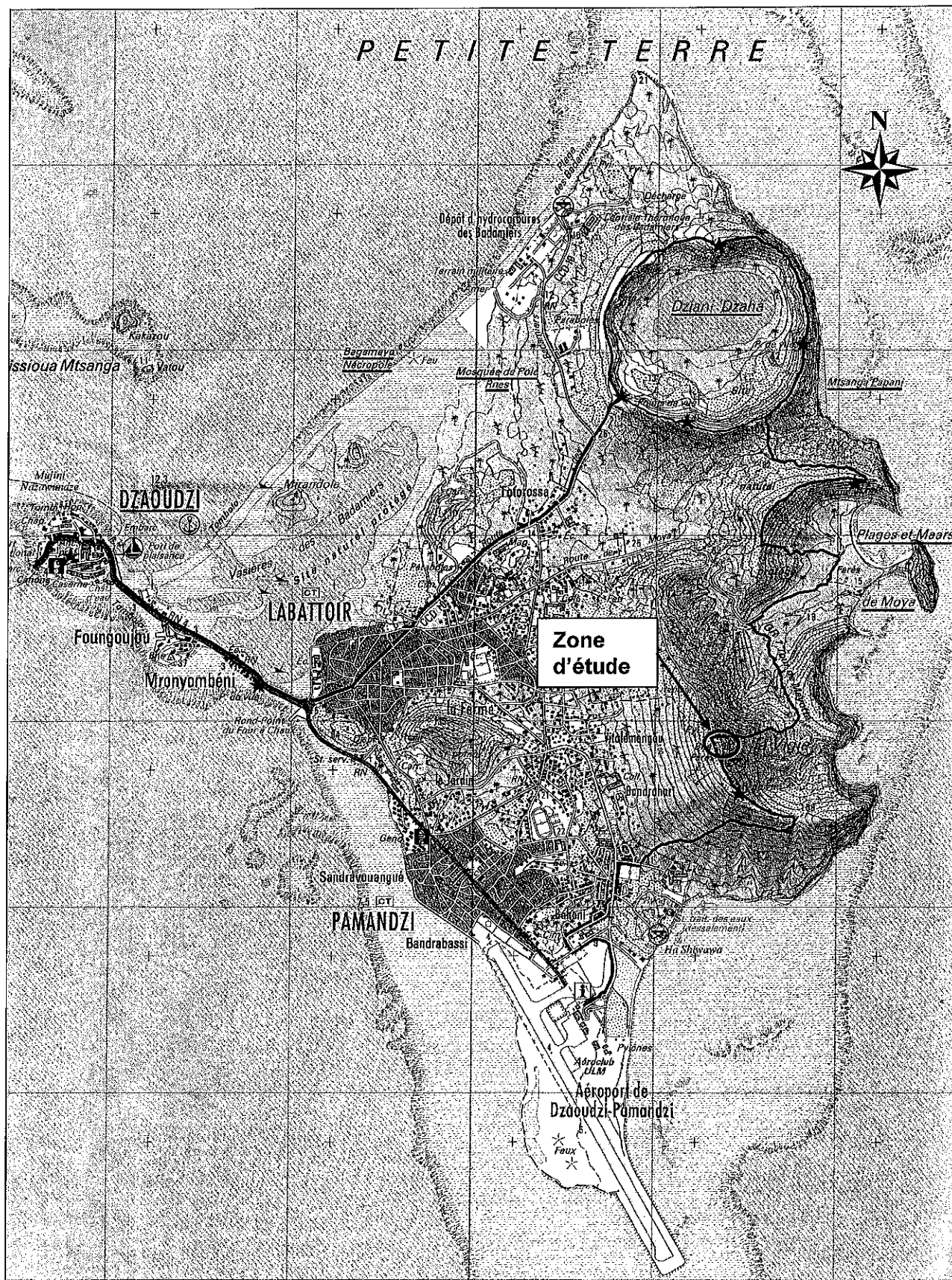
Le Client reste redevable du paiement de la facture sans pouvoir opposer à quelque titre que ce soit la cession du contrat, la réalisation pour le compte d'autrui, l'existence d'une promesse de porte fort ou encore l'existence d'une stipulation pour autrui.

18. Litiges

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

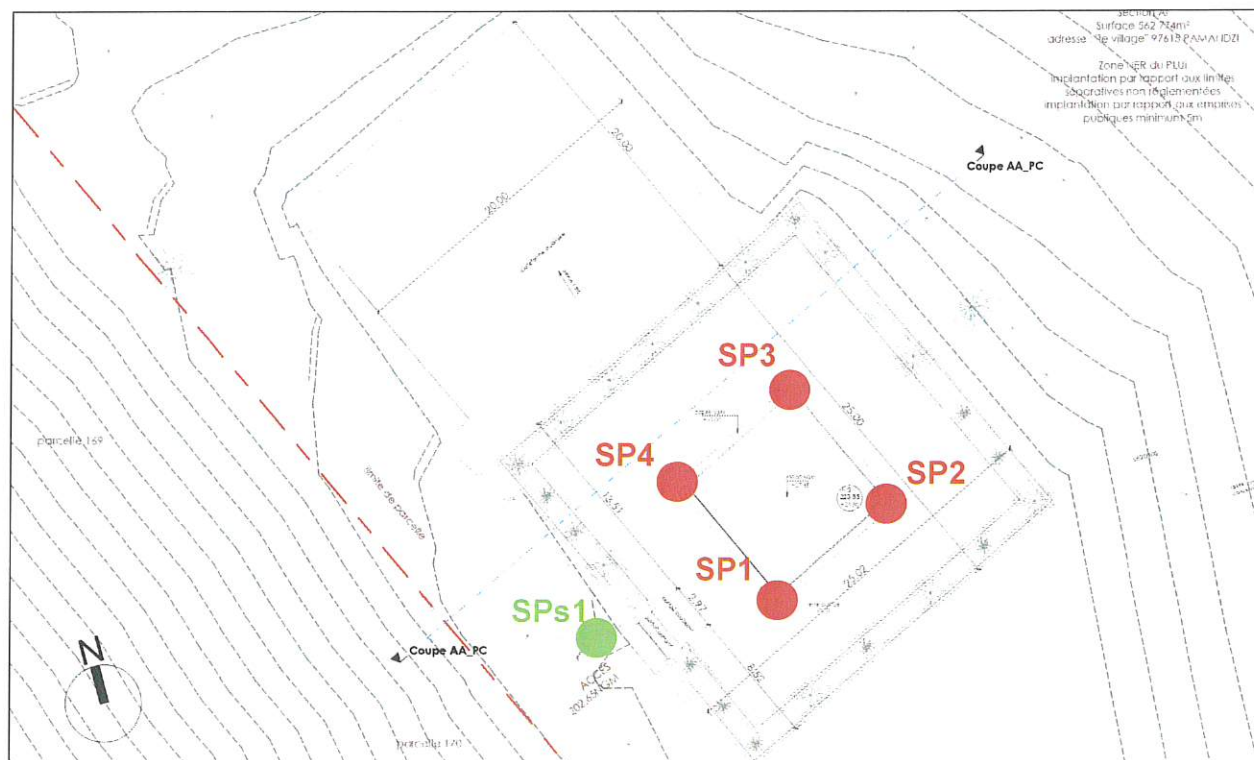
ANNEXE III

LOCALISATION DU PROJET **(Extrait de la carte IGN 4410 MT, 2005)**



ANNEXE IV

LOCALISATION DES SONDAGES



ANNEXE V

RESULTATS DES SONDAGES

Rdar meteorologi

Dossier SEGC n° 3953

Date début : 12/05/2025 03:00:00

Localisation : Village de

Profondeur : 10.5 m

Client :

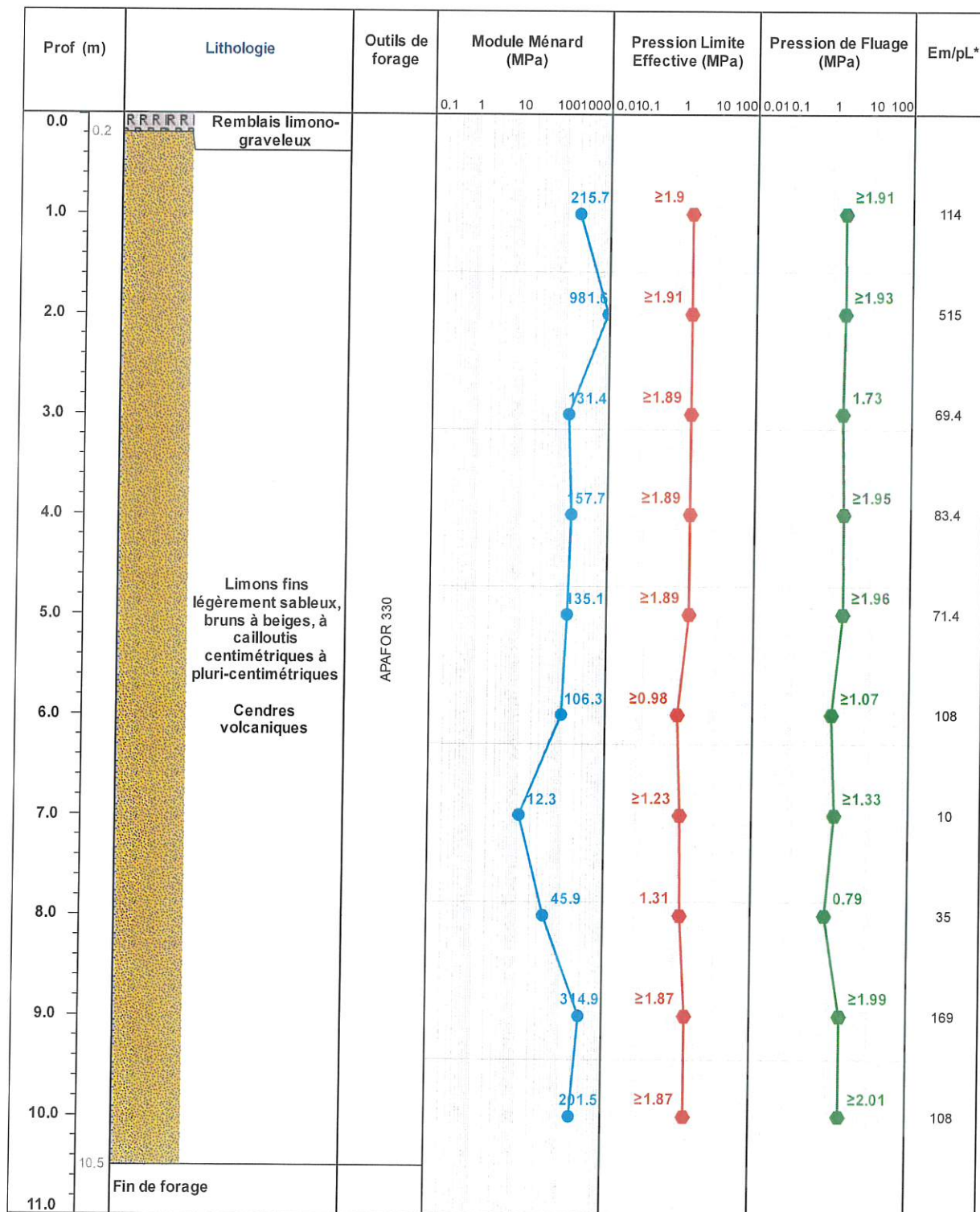
X :

Opérateur :

Julien PITTET

Y :

SONDAGE PRESSIOMETRIQUE : SPS1



Remarque:

Arrêt du sondage à 10,5 m/TN
Aucune venue d'eau observée

Rdar meteorologi

Dossier SEGC n° 3953

Date début : 12/05/2025 15:44:49

Localisation : Village de

Profondeur : 1.6 m

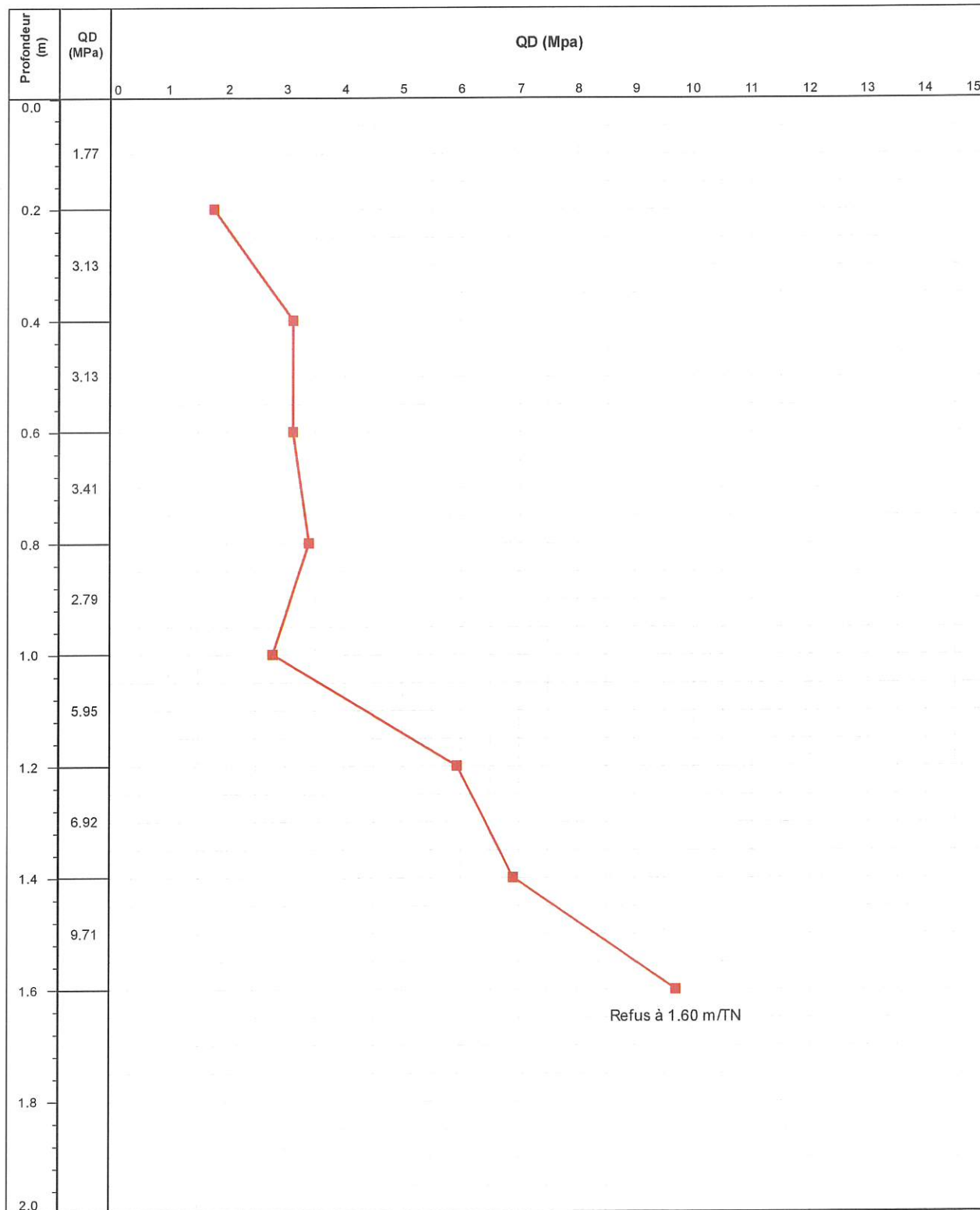
Client :

X :

Opérateur : Julien PITTET

Y :

SONDAGE PENETROMETRIQUE : SP1



Remarque:

Arrêt du sondage au refus à 1,6 m/TN



Rue du Commerce - RDC, Im, Coelacanthé - BP 1412 - 97600 Mamoudzou

Tél : 0269 61 70 73 - Courriel : segc.mayotte@wanadoo.fr

Rdar meteorologi

Dossier SEGC n° 3953

Date début : 12/05/2025 15:48:34

Localisation : Village de

Profondeur : 1.4 m

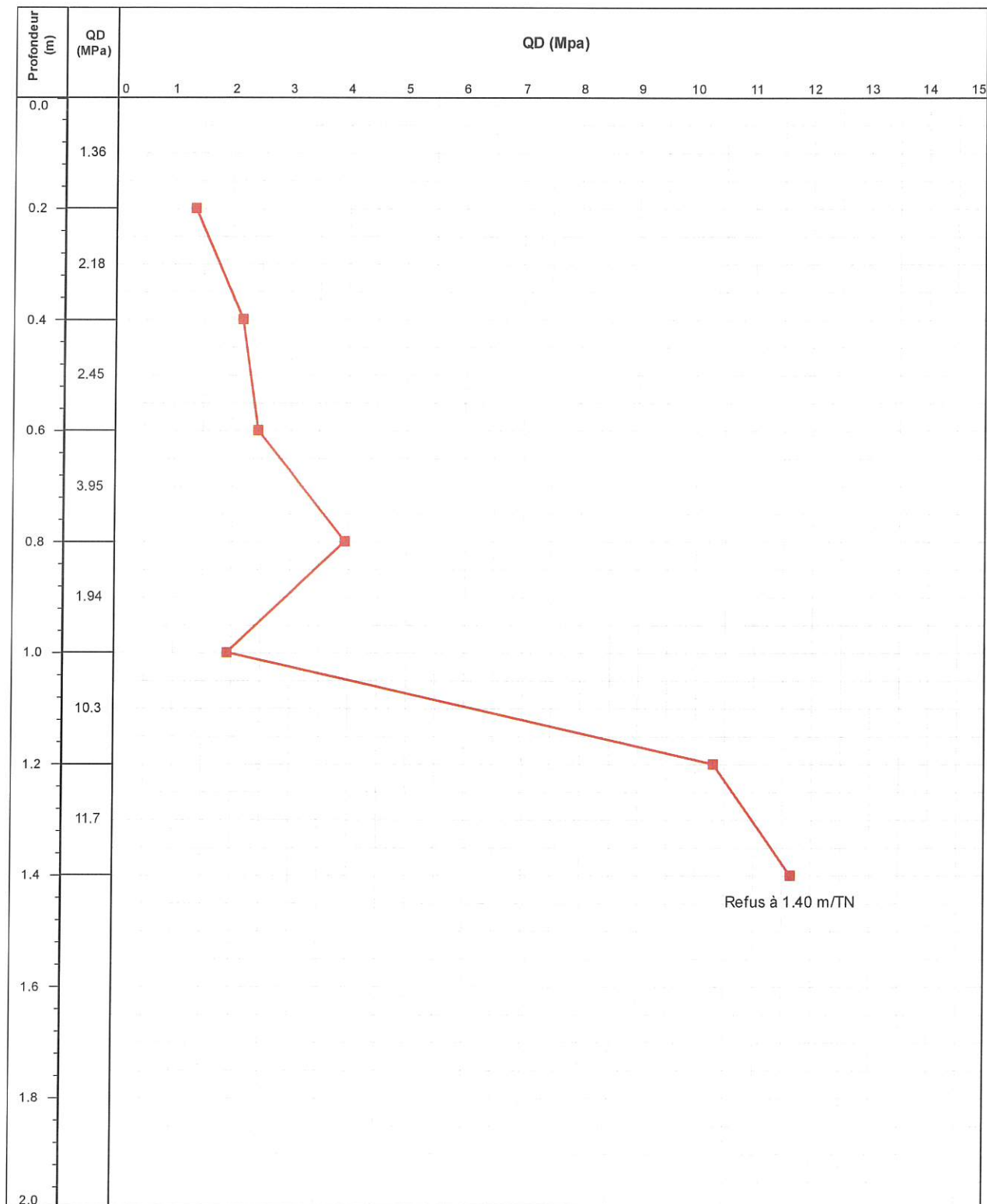
Client :

X :

Opérateur : Julien PITTET

Y :

SONDAGE PENETROMETRIQUE : SP2



Remarque:

Arrêt du sondage au refus à 1,4 m/TN



Rue du Commerce - RDC, Im, Coelacanthé - BP 1412 - 97600 Mamoudzou

Tél : 0269 61 70 73 - Courriel : segc.mayotte@wanadoo.fr

Rdar meteorologi

Dossier SEGC n° 3953

Date début : 12/05/2025 15:49:42

Localisation : Village de

Profondeur : 1 m

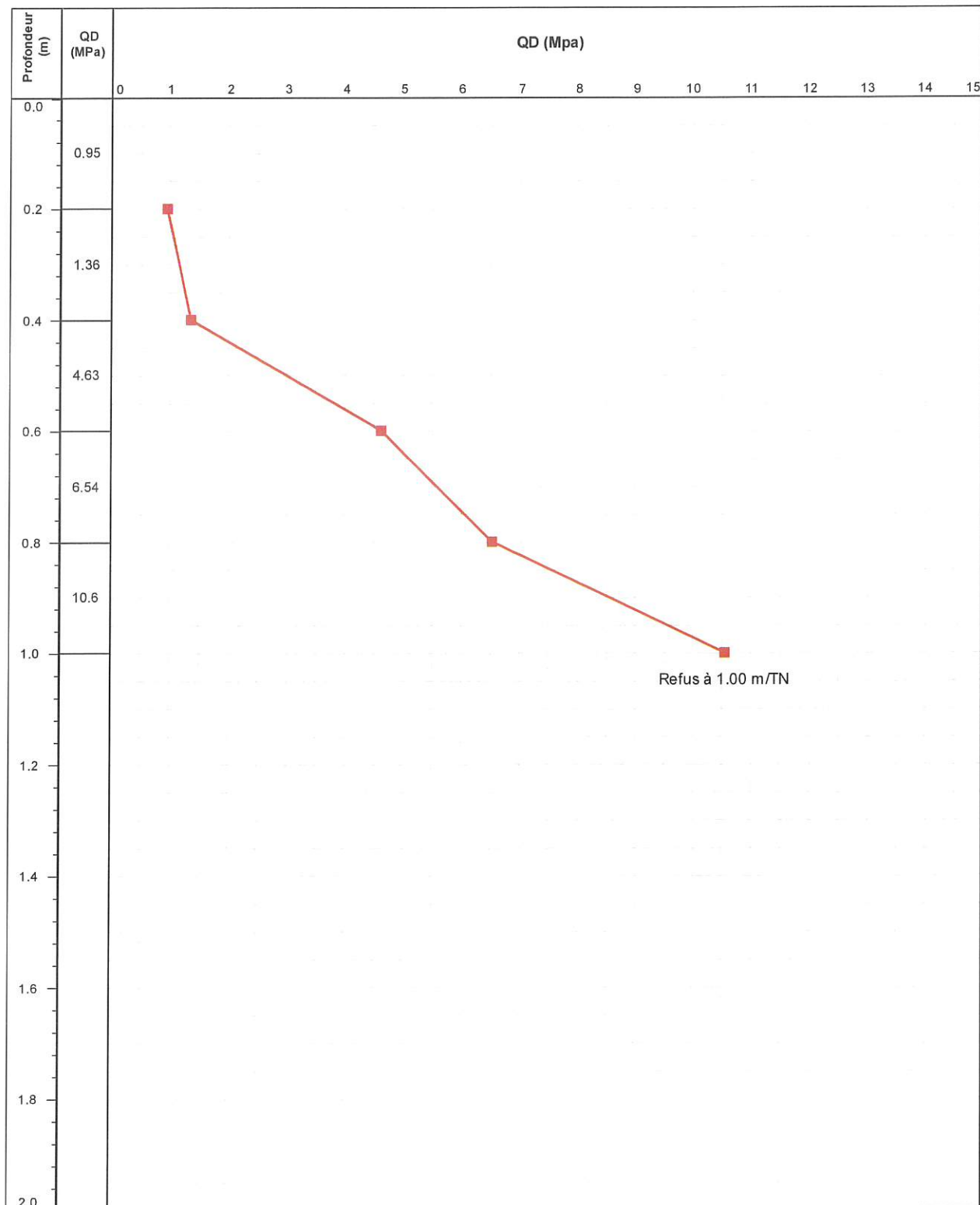
Client :

X :

Opérateur : Julien PITTET

Y :

SONDAGE PENETROMETRIQUE : SP3



Remarque:

Arrêt du sondage à 1,0 m/TN



Rue du Commerce - RDC, Im, Coelacanthé - BP 1412 - 97600 Mamoudzou

Tél : 0269 61 70 73 - Courriel : segc.mayotte@wanadoo.fr

Rdar meteorologi

Dossier SEGC n° 3953

Date début : 12/05/2025 15:50:30

Localisation : Village de

Profondeur : 1.4 m

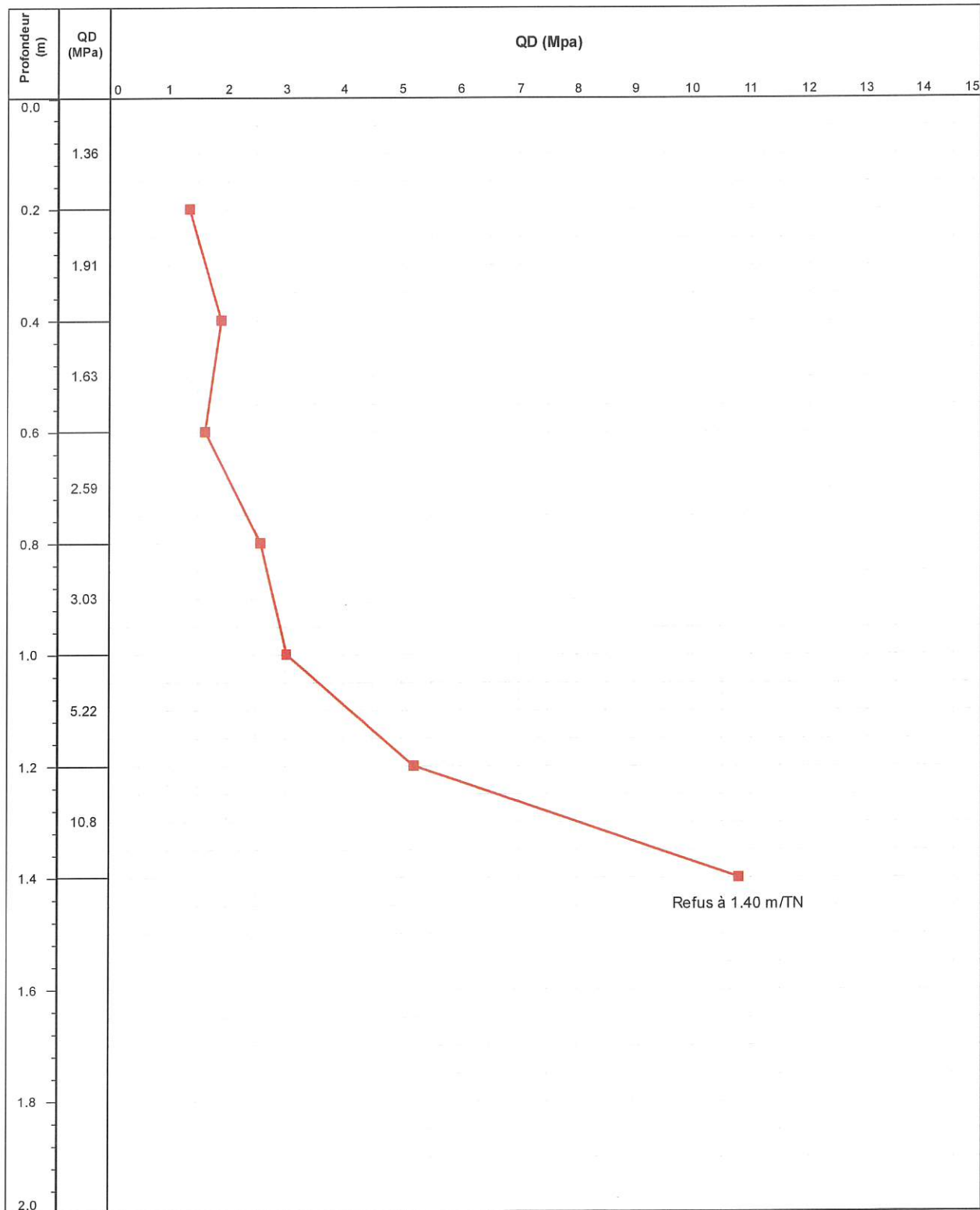
Client :

X :

Opérateur : Julien PITTET

Y :

SONDAGE PENETROMETRIQUE : SP4



Remarque:

Arrêt du sondage au refus à 1,4 m/TN

Numéro de feuille	Informations sur l'essai			Paramètres fondamentaux		Paramètres complémentaires				Paramètres annexes		Références de l'essai				Conditions de l'essai								
	Chantier	Forage	Profondeur (m)	p _f (MPa)	p _{lm} (MPa)	EM (MPa)	σ ₁₀ (MPa)	p ₁₀ (MPa)	E _p /m	E _p /m	Elmax (MPa)	p1 (MPa)	p2 (MPa)	Référence de l'essai	Référence du calibrage	Référence de rétalonnage	Date et heure	Méthode de forage	Type de sonde	Nb de points mesurés	Pmax (MPa)	Vmax (cm3)	P différentielle usée	P différentielle théorique
1	Rdar meteorolog	SPS1	1.00	≥ 1.81	≥ 1.91	215.7	0.014	≥ 1.886	≤ 112.9	≤ 113.7	20686.2	0.12	1.91	ES250513.005	CA250513.001	ET250513.001	13/5/25 0:00	re helicoidale cont	60-gct	17	2.00	193.0	-0.061	-0.105
2	Rdar meteorolog	SPS1	2.00	≥ 1.935	≥ 1.935	981.6	0.028	≥ 1.907	≤ 507.4	≤ 514.8	1315.2	1.14	1.93	ES250513.002	CA250513.001	ET250513.001	13/5/25 0:00	re helicoidale cont	60-gct	17	1.99	154.5	-0.037	-0.095
3	Rdar meteorolog	SPS1	3.00	1.73	≥ 1.935	131.4	0.042	≥ 1.883	≤ 67.87	≤ 69.38	347.1	0.12	1.73	ES250513.003	CA250513.001	ET250513.001	13/5/25 0:00	re helicoidale cont	60-gct	17	1.99	181.1	-0.045	-0.085
4	Rdar meteorolog	SPS1	4.00	≥ 1.948	≥ 1.948	157.7	0.056	≥ 1.882	≤ 80.96	≤ 83.36	387.0	0.04	1.95	ES250513.004	CA250513.001	ET250513.001	13/5/25 0:00	re helicoidale cont	60-gct	17	1.99	159.9	-0.029	-0.075
5	Rdar meteorolog	SPS1	5.00	≥ 1.961	≥ 1.961	135.1	0.070	≥ 1.891	≤ 68.87	≤ 71.42	817.8	0.14	1.96	ES250513.001	CA250513.001	ET250513.001	13/5/25 0:00	re helicoidale cont	60-gct	17	2.00	167.6	-0.036	-0.065
6	Rdar meteorolog	SPS1	6.00	≥ 1.068	≥ 1.068	106.3	0.084	≥ 0.984	≤ 99.5	≤ 108	85.3	0.12	1.07	ES250512.005	CA250505.002	ET250505.001	13/5/25 0:00	re helicoidale cont	60-gct	11	1.11	214.2	-0.056	-0.055
7	Rdar meteorolog	SPS1	7.00	≥ 1.327	≥ 1.327	12.3	0.098	≥ 1.229	≤ 9.298	≤ 10.04	34.9	0.06	1.33	ES250512.004	CA250505.002	ET250505.001	13/5/25 0:00	re helicoidale cont	60-gct	12	1.40	340.3	-0.042	-0.045
8	Rdar meteorolog	SPS1	8.00	0.79	1.42	45.9	0.112	1.31	32.2	35.0	875.1	0.18	0.50	ES250512.003	CA250505.001	ET250505.001	13/5/25 0:00	re helicoidale cont	60-gct	12	1.32	465.4	-0.046	-0.035
9	Rdar meteorolog	SPS1	9.00	≥ 1.994	≥ 1.994	314.9	0.126	≥ 1.868	≤ 157.9	≤ 168.5	195.4	0.21	1.99	ES250512.002	CA250505.002	ET250505.001	12/5/25 0:00	re helicoidale cont	60-gct	14	1.99	196.1	-0.036	-0.025
10	Rdar meteorolog	SPS1	10.00	≥ 2.008	≥ 2.008	201.5	0.140	≥ 1.868	≤ 100.3	≤ 107.8	147.5	0.22	2.01	ES250512.001	CA250505.002	ET250505.001	12/5/25 0:00	re helicoidale cont	60-gct	14	2.00	187.3	-0.032	-0.015

**ESSAI AU PRESSIOMETRE MENARD
A ENREGISTREMENT AUTOMATIQUE**

Essai d'expansion en forage conforme à la norme EN ISO 22476-4 procédure B

- DONNEES -

Dossier	3953
Pays	
Nom du chantier	Rdar meteorologi
Localisation / réf. Plan	
Forage	SPS1

SONDE	CARACTERISTIQUES SONDE				TUBULURES ET FLUIDES				ETALONNAGE	
	Référence	60-gct	Type	Coaxiale	Liquide	Nature			Référence	ET250513.001
	Longueur	Gaine	Jumellee	X	Densité g/gw				Pression d'étalonnage pel (MPa)	0.220
	210 mm	X	Caoutchouc						CALIBRAGE	
	370 mm	X	Structure renforcée	X	Gaz	Nature			Référence	CA250513.001
	Type	Structure renforcée DN	Longueur totale (m)	28.00		Compressibilité lg (m ⁻¹)			Diamètre intérieur du tube di (mm)	60.0
	E	Lamelles métalliques	CARACTERISTIQUES MEMBRANE						Coefficient de calibrage a (cm ² /MPa)	3.681
	G	X	Tube fendu		Référence fournisseur				Volume de la sonde Vs (cm ³)	412.6
					Etalonnage pm (MPa)	0.050				

Référence de l'essai	ES250513.005
Date et heure	13/05/2025 0:00
Unité de contrôle (CPV)	876
Enregistreur	593
Opérateur(s)	Pittet Julien
Pression différentielle	-0.061
Observations (temps, etc)	

Palier	DONNEES BRUTES				DONNEES CORRIGES en P & V			
	PRESSIONS pr (MPa)				VOLUMES V(t) (cm ³)			
	1 s	15 s	30 s	60 s	1 s	15 s	30 s	60 s
0								
1	0.020	0.017	0.022	0.023	68.457	81.476	92.252	107.879
2	0.049	0.054	0.052	0.051	143.220	146.262	148.630	149.898
3	0.076	0.075	0.074	0.074	157.226	157.507	157.715	157.968
4	0.105	0.105	0.105	0.104	162.958	163.106	163.204	163.383
5	0.126	0.117	0.121	0.126	165.987	166.028	166.057	166.516
6	0.162	0.153	0.152	0.153	168.679	168.747	168.777	168.777
7	0.179	0.179	0.175	0.181	170.274	170.275	170.279	170.281
8	0.207	0.206	0.203	0.205	171.551	171.587	171.597	171.666
9	0.401	0.399	0.398	0.398	177.697	177.698	177.698	177.700
10	0.602	0.600	0.599	0.602	181.061	181.061	181.061	181.061
11	0.795	0.794	0.794	0.800	183.489	183.489	183.489	183.489
12	1.001	0.995	0.999	0.998	185.463	185.463	185.463	185.463
13	1.185	1.197	1.193	1.196	187.161	187.161	187.161	187.161
14	1.396	1.393	1.401	1.394	188.499	188.499	188.500	188.519
15	1.621	1.609	1.608	1.605	190.249	190.260	190.260	190.260
16	1.812	1.806	1.804	1.802	191.555	191.555	191.555	191.555
17	2.004	2.001	2.000	1.997	192.953	192.953	192.953	192.953
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								

Système de nivellement	NGF	Cotes absolues		Cotes relatives	
		ZC			+ 1.00
		ZN			0 (tête de forage)
		ZW			- 0.00
		ZS			- 1.00

Système de localisation	X =	Y =
Atelier de forage		
Méthode de forage		Tarière helicoidale continu
Outil de forage	type	diamètre (mm)
Niveau pied de tubage (m)		
Fluide d'injection		
Passe de forage	de ... (m)	0
	à ... (m)	10.5
	Terminée à	

Hauteurs	mètre	m
Temps	seconde	s
Volumes	centimètre cube	cm ³
Pressions	Mégapascal	MPa

**ESSAI AU PRESSIOMETRE MENARD
A ENREGISTREMENT AUTOMATIQUE**

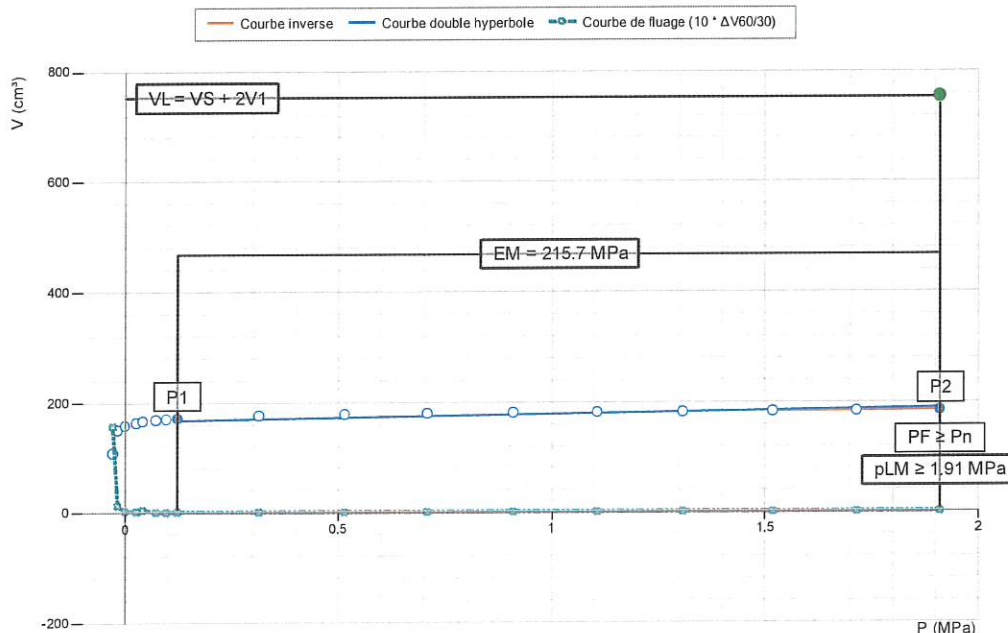
Essai d'expansion en forage conforme à la norme EN ISO 22476-4 procédure B

- RESULTATS -

Dossier	3953
Référence de l'essai	ES250513.005
Nom du chantier	Rdar meteorologi
Forage	SPS1
Profondeur de l'essai	1.00

Essai d'expansion en forage conforme à la norme EN ISO 22476-4 procédure B (Apageo - GeoVision 5)

3953_SPS1_1m



RESULTATS CALCULES NORMATIFS		
σ_{σ}	(MPa)	0.014
p1	(MPa)	0.124
p2	(MPa)	1.910
pf	(MPa)	≥ 1.91
plm	(MPa)	≥ 1.91
p*lm	(MPa)	≥ 1.896
EM	(MPa)	215.676
EM / plm		≤ 112.9
EM / p*lm		≤ 113.7

PARAMETRES DES COURBES AJUSTEES		
volumes inverses	A	-1.12E-04
	B	5.68E-03
	Erreur Moyenne (cm3)	3.83E-02
double hyperbole	A1	1.65E+02
	A2	1.21E+01
	A3	-1.66E-03
	A4	0.00E+00
	A5	-2.93E-02
	A6	1.00E+02
	Erreur Moyenne (cm3)	3.97E+00

COMMENTAIRES	
PLMR = 38.74 MPa	
PLMDH = - MPa	

**ESSAI AU PRESSIOMETRE MENARD
A ENREGISTREMENT AUTOMATIQUE**

Essai d'expansion en forage conforme à la norme EN ISO 22476-4 procédure B

- DONNEES -

Dossier	3953
Pays	
Nom du chantier	Rdar meteorologi
Localisation / réf. Plan	
Forage	SPS1

SONDE	CARACTERISTIQUES SONDE		TUBULURES ET FLUIDES				ETALONNAGE	
	Référence	60-gct	Type	Coaxiale	Liquide	Nature	Référence	ET250513.001
	Longueur	Gaine	Jumelée	X	Densité g/gw		Pression d'étalonnage pel (MPa)	0.220
	210 mm	Caoutchouc	Longueur totale (m)		Nature		CALIBRAGE	
	370 mm	Structure renforcée	28.00		Gaz	Compressibilité lg (m ⁻¹)	Référence	CA250513.001
		Type	CARACTERISTIQUES MEMBRANE				Diamètre intérieur du tube di (mm)	60.0
		E	Lamelles métalliques	Référence fournisseur			Coefficient de calibrage a (cm ³ /MPa)	3.681
		G	Tube fendu	Etalonnage pm (MPa)	0.050		Volume de la sonde Vs (cm ³)	412.6

Référence de l'essai	ES250513.002
Date et heure	13/05/2025 0:00
Unité de contrôle (CPV)	876
Enregistreur	593
Opérateur(s)	Pittet Julien
Pression différentielle	-0.037
Observations (temps, etc)	

Palier	DONNEES BRUTES				DONNEES CORRIGEEES en P & V			
	PRESSIONS pr (MPa)				VOLUMES V(i) (cm ³)			
	1 s	15 s	30 s	60 s	1 s	15 s	30 s	60 s
0								
1	0.022	0.024	0.018	0.020	50.540	59.958	67.018	75.820
2	0.045	0.046	0.048	0.047	103.289	107.069	111.004	116.194
3	0.076	0.074	0.075	0.074	129.523	130.001	130.237	130.506
4	0.100	0.098	0.097	0.096	134.644	134.645	134.645	134.645
5	0.120	0.116	0.118	0.120	136.241	136.243	136.299	136.361
6	0.155	0.147	0.145	0.148	137.643	137.839	137.839	137.916
7	0.174	0.169	0.172	0.176	138.839	138.853	138.865	138.952
8	0.199	0.196	0.196	0.199	139.871	139.871	139.871	139.871
9	0.399	0.396	0.396	0.402	144.617	144.617	144.617	144.617
10	0.595	0.599	0.598	0.597	146.863	146.863	146.863	146.863
11	0.797	0.802	0.800	0.797	148.378	148.378	148.378	148.378
12	0.995	0.993	0.999	0.995	149.655	149.655	149.655	149.655
13	1.193	1.202	1.198	1.195	150.523	150.523	150.523	150.523
14	1.396	1.394	1.393	1.391	151.573	151.573	151.573	151.573
15	1.611	1.606	1.604	1.602	152.605	152.605	152.605	152.605
16	1.799	1.798	1.797	1.795	153.427	153.427	153.427	153.427
17	1.993	2.000	1.997	1.994	154.549	154.549	154.549	154.549
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								

NIVEAUX	Système de nivellement		Cotes absolues	Cotes relatives
	NGF			
		ZC		+ 1.00
		ZN		0 (tête de forage)
		ZW		- 0.00
		ZS		- 2.00

Système de localisation	X =	Y =
Atelier de forage		
Méthode de forage		
(abréviations du tableau C)		
Outil de forage	type	diamètre (mm)
Niveau pied de tubage (m)		
Fluide d'injection		
Passe de forage	de ... (m)	0
	à ... (m)	10.5
	Terminée à	

Hauteurs	mètre	m
Temps	seconde	s
Volumes	centimètre cube	cm ³
Pressions	Mégapascal	MPa

**ESSAI AU PRESSIOMETRE MENARD
A ENREGISTREMENT AUTOMATIQUE**

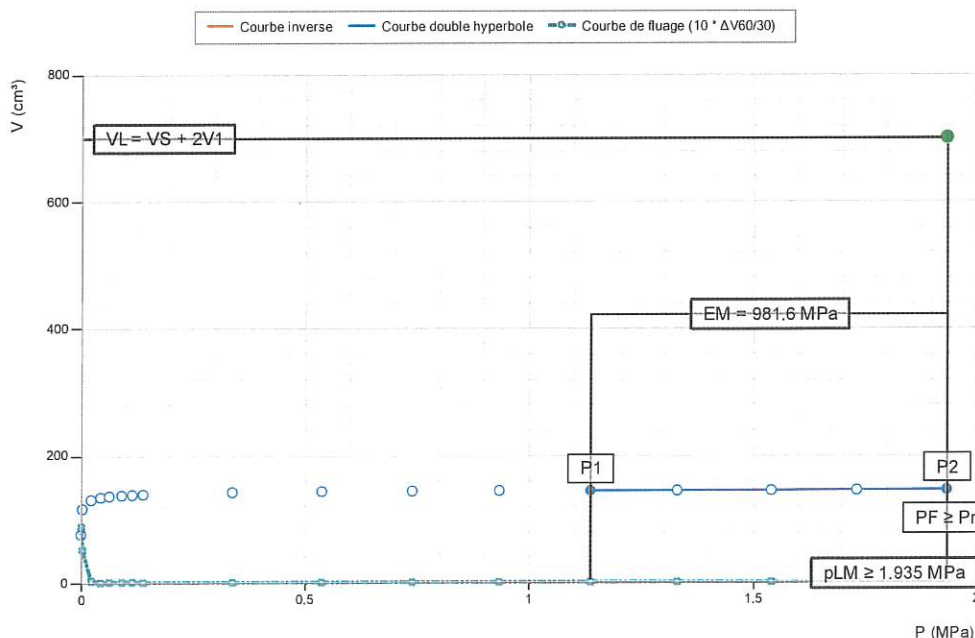
Essai d'expansion en forage conforme à la norme EN ISO 22476-4 procédure B

- RESULTATS -

Dossier	3953
Référence de l'essai	ES250513.002
Nom du chantier	Rdar meteorologi
Forage	SPS1
Profondeur de l'essai	2.00

Essai d'expansion en forage conforme à la norme EN ISO 22476-4 procédure B (Apageo - GeoVision 5)

3953_SPS1_2m



RESULTATS CALCULES NORMATIFS		
σ _{cr}	(MPa)	0.028
p1	(MPa)	1.138
p2	(MPa)	1.935
pf	(MPa)	≥ 1.935
p _{lm}	(MPa)	≥ 1.935
p _{lm}	(MPa)	≥ 1.907
EM	(MPa)	981.628
EM / p _{lm}		≤ 507.4
EM / p _{lm}		≤ 514.8

PARAMETRES DES COURBES AJUSTEES		
volumes inverses	A	-8.65E-05
	B	7.08E-03
	Erreur Moyenne (cm3)	7.29E-02
double hyperbole	A1	-6.55E+03
	A2	-7.95E+01
	A3	5.23E-01
	A4	5.72E+05
	A5	-8.92E-03
	A6	8.55E+01
	Erreur Moyenne (cm3)	2.27E+00

COMMENTAIRES	
PLMR = 65.3 MPa	
PLMDH = 21.74 MPa	

ESSAI AU PRESSIOMETRE MENARD A ENREGISTREMENT AUTOMATIQUE

Essai d'expansion en forage conforme à la norme EN ISO 22476-4 procédure B

- DONNEES -

Dossier	3953
Pays	
Nom du chantier	Rdar meteorologi
Localisation / réf. Plan	
Forage	SPS1

SONDE	CARACTERISTIQUES SONDE		TUBULURES ET FLUIDES				ETALONNAGE	
	Référence	60-gct	Type	Coaxiale	Liquide	Nature	Référence	ET250513.001
	Longueur	Gaine	Jumelée	X	Densité g/gw		Pression d'étalonnage pel (MPa)	0.220
	210 mm	X	Caoutchouc				CALIBRAGE	
	370 mm	Structure renforcée	X	28.00	Gaz	Nature	Référence	CA250513.001
			CARACTERISTIQUES MEMBRANE				Diamètre intérieur du tube di (mm)	60.0
			Type	Structure renforcée DN			Coefficient de calibrage a (cm³/MPa)	3.681
			E	Lamelles métalliques	Référence fournisseur		Volume de la sonde Vs (cm³)	412.6
			G	X	Tube fendu	Etalonnage pm (MPa)	0.050	

Référence de l'essai	ES250513.003
Date et heure	13/05/2025 0:00
Unité de contrôle (CPV)	876
Enregistreur	593
Opérateur(s)	Pittet Julien
Pression différentielle	-0.045
Observations (temps, etc)	

DONNEES BRUTES									DONNEES CORRIGEEES en P & V				
Palier	PRESSIONS pr (MPa)				VOLUMES V(i) (cm³)				PRESSION	VOLUME	PENTE	FLUAGE	MODULE
	1 s	15 s	30 s	60 s	1 s	15 s	30 s	60 s	p (MPa)	V60 (cm³)	$\Delta V60/50/\Delta p$ (cm³/MPa)	$\Delta V60/30$ (cm³)	EM (MPa)
0									0.003	86.163		12.280	3.132
1	0.022	0.019	0.017	0.024	55.373	66.170	74.068	86.348	0.009	125.229	6075.454	2.072	11.250
2	0.051	0.046	0.050	0.048	117.423	121.565	123.525	125.597	0.033	133.215	341.727	0.232	19.736
3	0.077	0.076	0.076	0.075	133.291	133.454	133.551	133.783	0.056	136.447	139.886	0.048	28.460
4	0.100	0.098	0.102	0.101	136.968	136.968	137.156	137.204	0.074	137.892	80.717	0.054	35.845
5	0.124	0.118	0.119	0.120	138.651	138.689	138.734	138.788	0.098	139.077	47.611	0.088	42.946
6	0.139	0.143	0.145	0.147	139.920	139.984	140.078	140.166	0.123	139.923	34.197	0.014	
7	0.171	0.170	0.169	0.171	141.169	141.169	141.170	141.184	0.151	140.634	25.613	0.053	57.419
8	0.204	0.198	0.198	0.198	141.986	142.018	142.033	142.086	0.348	143.884	16.464	0.008	83.840
9	0.400	0.397	0.398	0.397	146.651	146.651	146.652	146.660	0.547	145.292	7.077	0.000	116.866
10	0.602	0.596	0.594	0.606	149.332	149.332	149.332	149.332	0.748	146.250	4.773	0.000	145.978
11	0.794	0.802	0.799	0.797	151.337	151.337	151.337	151.337	0.945	147.151	4.580	0.000	168.154
12	0.998	0.996	0.996	1.000	153.249	153.249	153.249	153.249	1.142	147.751	3.043	0.000	192.630
13	1.195	1.196	1.193	1.196	154.734	154.734	154.734	154.734	1.345	149.079	6.551	0.273	197.694
14	1.401	1.397	1.396	1.405	156.633	156.637	156.641	156.914	1.541	151.854	14.113	0.263	176.569
15	1.601	1.599	1.597	1.593	159.599	159.942	160.122	160.385	1.733	158.237	33.239	0.969	131.359
16	1.803	1.794	1.790	1.791	165.730	166.113	166.459	167.428	1.935	171.292	64.610	1.438	87.316
17	1.998	2.000	2.007	1.990	177.054	178.225	179.639	181.077					
18													
19													
20													
21													
22													
23													
24													

NIVEAUX	Système de nivellement		Cotes absolues	Cotes relatives
	NGF			
			ZC	+ 1.00
			ZN	0 (tête de forage)
			ZW	- 0.00
			ZS	- 3.00

Système de localisation	X =	Y =
Atelier de forage		
Méthode de forage (abréviations du tableau C)		Tarière helicoidale continu
Outil de forage	type	diamètre (mm)
Niveau pied de tubage (m)		
Fluide d'injection		
Passe de forage	de ... (m)	0
	à ... (m)	10.5
	Terminée à	

Hauteurs	mètre	m
Temps	seconde	s
Volumes	centimètre cube	cm³
Pressions	Mégapascal	MPa

ESSAI AU PRESSIOMETRE MENARD A ENREGISTREMENT AUTOMATIQUE

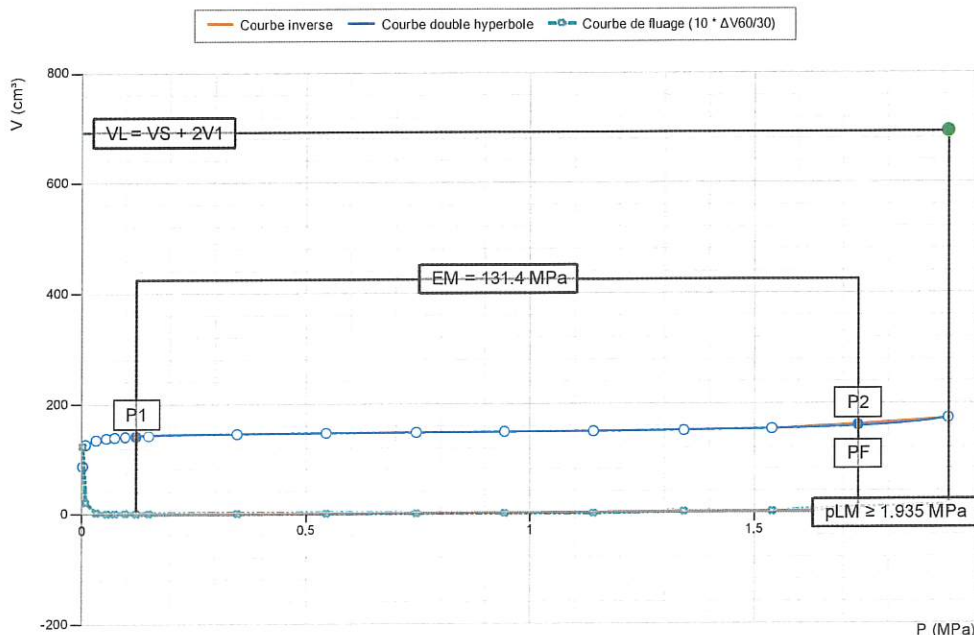
Essai d'expansion en forage conforme à la norme EN ISO 22476-4 procédure B

- RESULTATS -

Dossier	3953
Référence de l'essai	ES250513.003
Nom du chantier	Rdar meteorologi
Forage	SPS1
Profondeur de l'essai	3.00

Essai d'expansion en forage conforme à la norme EN ISO 22476-4 procédure B (Apageo - GeoVision 5)

3953_SPS1_3m



RESULTATS CALCULES NORMATIFS

σ_{pr}	(MPa)	0.042
p1	(MPa)	0.123
p2	(MPa)	1.733
pf	(MPa)	1.733
plm	(MPa)	≥ 1.935
p*lm	(MPa)	≥ 1.893
EM	(MPa)	131.359
EM / plm		≤ 67.87
EM / p*lm		≤ 69.38

PARAMETRES DES COURBES AJUSTEES

volumes inverses	A	-1.90E-03
	B	9.55E-03
	Erreur Moyenne (cm3)	1.12E+00
double hyperbole	A1	1.43E+02
	A2	9.02E-01
	A3	4.85E-01
	A4	4.82E+00
	A5	-6.50E-03
	A6	2.11E+00
	Erreur Moyenne (cm3)	1.65E+00

COMMENTAIRES

PLMR = 4.264 MPa
PLMDH = 2.1 MPa

ESSAI AU PRESSIOMETRE MENARD A ENREGISTREMENT AUTOMATIQUE

Essai d'expansion en forage conforme à la norme EN ISO 22476-4 procédure B

- DONNEES -

Dossier	3953
Pays	
Nom du chantier	Rdar meteorologi
Localisation / réf. Plan	
Forage	SPS1

Référence de l'essai	ES250513.004
Date et heure	13/05/2025 0:00
Unité de contrôle (CPV)	876
Enregistreur	593
Opérateur(s)	Pittet Julien
Pression différentielle	-0,029
Observations (temps, etc)	

SONDE	CARACTERISTIQUES SONDE		TUBULURES ET FLUIDES				ETALONNAGE	
	Référence	60-gct	Type	Coaxiale	Liquide	Nature	Référence	ET250513.001
	Longueur	Gaine	Jumelée	X	Densité g/gw		Pression d'étalonnage pel (MPa)	0.220
	210 mm	Caoutchouc	Longueur totale (m)		Nature		CALIBRAGE	
	370 mm	Structure renforcée	28.00	Gaz	Compressibilité lg (m ⁻¹)		Référence	CA250513.001
Type		CARACTERISTIQUES MEMBRANE		Diamètre intérieur du tube di (mm)				
E	Lamelles métalliques	Référence fournisseur		Coefficient de calibrage a (cm ³ /MPa)		3.681		
G	Tube fendu	Etalonnage pm (MPa)	0.050	Volume de la sonde Vs (cm ³)		412.6		

NIVEAUX	Système de nivellement		Cotes absolues		Cotes relatives	
	NGF					
	ZC				+	1.00
	ZN				0	(tête de forage)
	ZW				-	0.00
	ZS				-	4.00

FORAGE	Système de localisation		X =
	Atelier de forage		Y =
	Méthode de forage		Tarière helicoidale continue
	Outil de forage	type	
	Niveau pied de tubage (m)	diamètre (mm)	
UNITES	Fluide d'injection		
	Passe de forage	de ... (m)	0
		à ... (m)	10.5
	Terminée à		

Hauteurs	mètre	m
Temps	seconde	s
Volumes	centimètre cube	cm ³
Pressions	Mégapascal	MPa

Palier	DONNEES BRUTES				DONNEES CORRIGEEES en P & V			
	PRESSIONS pr (MPa)				VOLUMES V(t) (cm ³)			
	1 s	15 s	30 s	60 s	1 s	15 s	30 s	60 s
0								
1	0.001	0.016	0.015	0.014	53.863	65.579	75.511	89.833
2	0.044	0.043	0.043	0.050	118.991	121.817	122.858	125.984
3	0.076	0.074	0.069	0.068	132.543	132.724	132.742	132.766
4	0.093	0.092	0.100	0.100	136.240	136.240	136.379	136.421
5	0.125	0.122	0.124	0.121	138.477	138.477	138.477	138.477
6	0.150	0.145	0.150	0.148	139.283	139.295	139.295	139.316
7	0.165	0.162	0.172	0.177	140.282	140.282	140.282	141.116
8	0.203	0.197	0.201	0.200	141.332	141.334	141.334	141.347
9	0.392	0.390	0.400	0.398	146.015	146.015	146.015	146.015
10	0.606	0.600	0.598	0.597	148.523	148.523	148.523	148.523
11	0.805	0.802	0.802	0.801	150.659	150.659	150.659	150.659
12	0.998	1.003	1.000	0.998	152.218	152.218	152.218	152.218
13	1.190	1.192	1.194	1.196	153.628	153.628	153.628	153.628
14	1.403	1.400	1.399	1.398	154.972	154.972	154.972	154.972
15	1.600	1.596	1.595	1.594	156.330	156.330	156.330	156.330
16	1.791	1.795	1.794	1.791	157.840	157.840	157.840	157.840
17	1.992	1.987	2.000	1.992	159.672	159.672	159.714	159.883
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								

ESSAI AU PRESSIOMETRE MENARD A ENREGISTREMENT AUTOMATIQUE

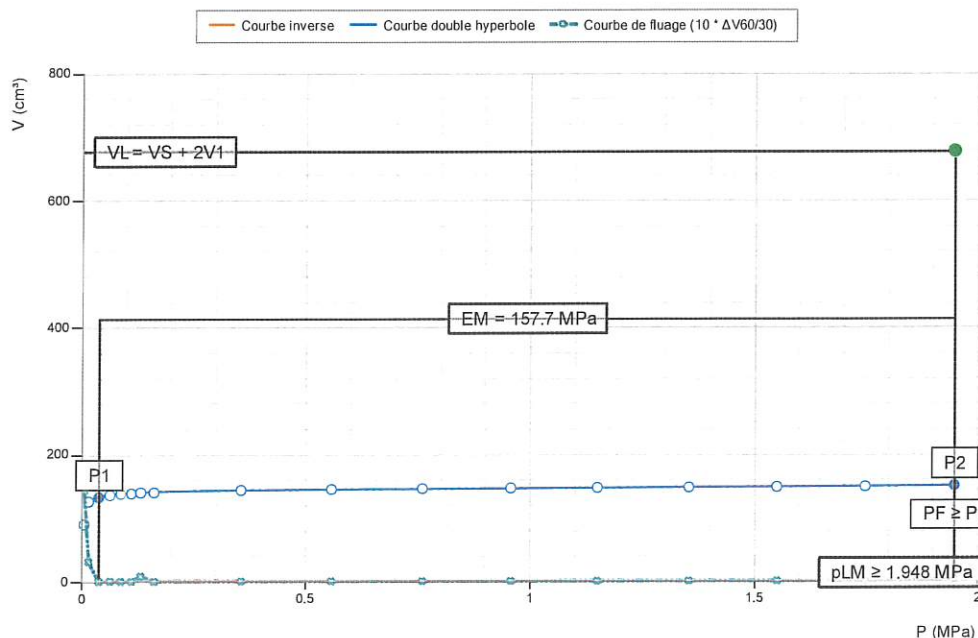
Essai d'expansion en forage conforme à la norme EN ISO 22476-4 procédure B

- RESULTATS -

Dossier	3953
Référence de l'essai	ES250513.004
Nom du chantier	Rdar meteorologi
Forage	SPS1
Profondeur de l'essai	4.00

Essai d'expansion en forage conforme à la norme EN ISO 22476-4 procédure B (Apageo - GeoVision 5)

3953_SPS1_4m



RESULTATS CALCULES NORMATIFS		
σ _σ	(MPa)	0.056
p1	(MPa)	0.038
p2	(MPa)	1.948
pf	(MPa)	≥ 1.948
plm	(MPa)	≥ 1.948
p*lm	(MPa)	≥ 1.892
EM	(MPa)	157.712
EM / plm		≤ 80.96
EM / p*lm		≤ 83.36

PARAMETRES DES COURBES AJUSTEES		
volumes inverses	A	-2.61E-04
	B	7.17E-03
	Erreur Moyenne (cm3)	1.25E-01
double hyperbole	A1	-3.16E+03
	A2	-3.62E+01
	A3	4.72E-01
	A4	2.83E+05
	A5	-3.42E-03
	A6	8.55E+01
Erreur Moyenne (cm3)		1.02E+00

COMMENTAIRES	
PLMR = 21.87 MPa	
PLMDH = 26.67 MPa	

ESSAI AU PRESSIOMETRE MENARD A ENREGISTREMENT AUTOMATIQUE

Essai d'expansion en forage conforme à la norme EN ISO 22476-4 procédure B

- DONNEES -

Dossier	3953
Pays	
Nom du chantier	Rdar meteorologi
Localisation / réf. Plan	
Forage	SPS1

SONDE	CARACTERISTIQUES SONDE				TUBULURES ET FLUIDES				ETALONNAGE	
	Référence	60-gct			Type	Coaxiale	Liquide	Nature	Référence	ET250513.001
	Longueur		Gaine			Jumelle	X	Densité g/gw	Pression d'étalonnage pel (MPa)	0.220
	210 mm	X	Caoutchouc		Longueur totale (m)			Nature	CALIBRAGE	
	370 mm		Structure renforcée	X	28.00		Gaz	Compressibilité lg (m ⁻¹)	Référence	CA250513.001
SONDE	Type	Structure renforcée DN			CARACTERISTIQUES MEMBRANE				Diamètre intérieur du tube di (mm)	60.0
	E	Lamelles métalliques			Référence fournisseur				Coefficient de calibrage a (cm ³ /MPa)	3.681
	G	Tube fendu			Etalonnage pm (MPa)		0.050		Volume de la sonde Vs (cm ³)	412.6

Référence de l'essai	ES250513.001
Date et heure	13/05/2025 0:00
Unité de contrôle (CPV)	876
Enregistreur	593
Opérateur(s)	Pittet Julien
Pression différentielle	-0.036
Observations (temps, etc)	

Palier	DONNEES BRUTES				DONNEES CORRIGEEES en P & V			
	PRESSIONS pr (MPa)				VOLUMES V(t) (cm ³)			
	1 s	15 s	30 s	60 s	1 s	15 s	30 s	60 s
0								
1	0.011	0.015	0.017	0.024	31.641	37.232	43.030	52.420
2	0.049	0.050	0.047	0.045	84.355	89.527	94.001	99.895
3	0.076	0.071	0.071	0.070	121.715	125.244	126.415	127.024
4	0.096	0.101	0.095	0.096	132.952	133.515	133.909	133.914
5	0.118	0.127	0.119	0.118	136.101	136.101	136.130	136.130
6	0.148	0.145	0.144	0.145	137.545	137.547	137.547	137.547
7	0.170	0.169	0.167	0.168	138.919	138.919	138.919	138.919
8	0.196	0.194	0.201	0.200	139.825	139.825	139.878	139.878
9	0.397	0.399	0.396	0.397	145.675	145.675	145.675	145.675
10	0.602	0.599	0.597	0.596	148.748	148.748	148.645	148.443
11	0.798	0.796	0.796	0.795	150.587	150.386	150.386	150.285
12	0.998	0.993	0.997	1.000	152.533	152.533	152.433	152.433
13	1.199	1.195	1.194	1.196	154.200	154.200	154.200	154.200
14	1.393	1.399	1.394	1.397	156.234	156.234	156.234	156.234
15	1.606	1.601	1.599	1.596	159.182	159.182	159.182	159.182
16	1.799	1.796	1.795	1.805	162.458	162.458	162.458	162.790
17	2.000	1.995	2.007	1.998	166.835	166.835	167.546	167.559
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								

NIVEAUX	Système de nivellement		Cotes absolues	Cotes relatives
	NGF			
			ZC	+ 1.00
			ZN	0 (tête de forage)
			ZW	- 0.00
			ZS	- 5.00

Système de localisation	X =	Y =
Atelier de forage		
Méthode de forage	Tarière helicoidale continu	
Outil de forage	type	diamètre (mm)
Niveau pied de tubage (m)		
Fluide d'injection		
Passe de forage	de ... (m)	0
	à ... (m)	10.5
	Terminée à	

Hauteurs	mètre	m
Temps	seconde	s
Volumes	centimètre cube	cm ³
Pressions	Mégapascal	MPa

ESSAI AU PRESSIOMETRE MENARD A ENREGISTREMENT AUTOMATIQUE

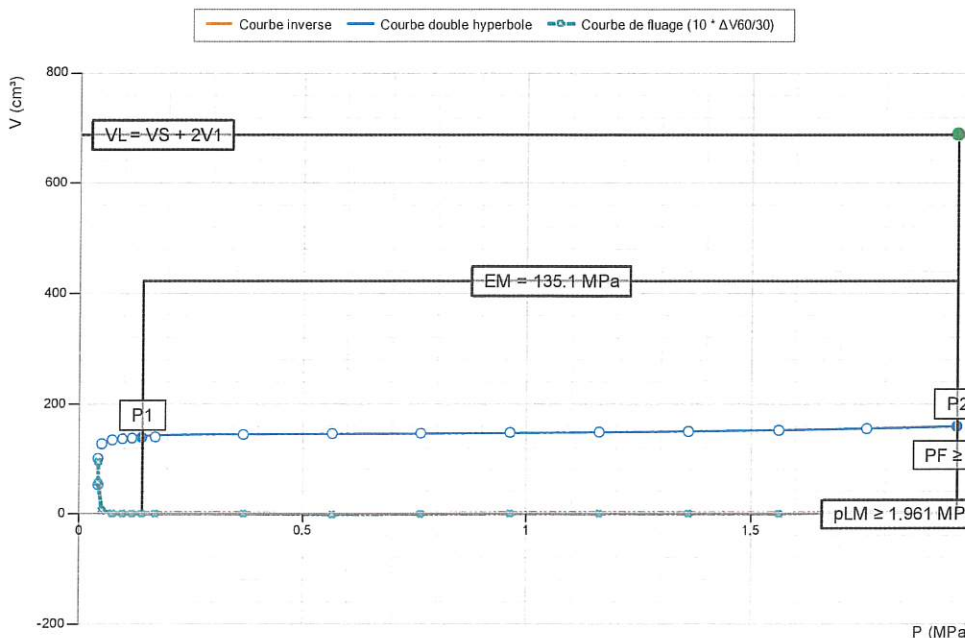
Essai d'expansion en forage conforme à la norme EN ISO 22476-4 procédure B

- RESULTATS -

Dossier	3953
Référence de l'essai	ES250513.001
Nom du chantier	Rdar meteorolog
Forage	SPS1
Profondeur de l'essai	5.00

Essai d'expansion en forage conforme à la norme EN ISO 22476-4 procédure B (Apageo - GeoVision 5)

3953_SPS1_5m



RESULTATS CALCULES NORMATIFS		
σ_{σ}	(MPa)	0.070
p1	(MPa)	0.143
p2	(MPa)	1.961
pf	(MPa)	≥ 1.961
plm	(MPa)	≥ 1.961
p*lm	(MPa)	≥ 1.891
EM	(MPa)	135.089
EM / plm		≤ 68.87
EM / p*lm		≤ 71.42

PARAMETRES DES COURBES AJUSTEES		
volumes inverses	A	-7.52E-04
	B	7.82E-03
	Erreur Moyenne (cm3)	2.37E-01
double hyperbole	A1	-1.61E+03
	A2	-1.02E+02
	A3	6.01E-01
	A4	3.21E+04
	A5	3.40E-02
	A6	1.83E+01
	Erreur Moyenne (cm3)	4.79E+00

COMMENTAIRES	
PLMR = 8.464 MPa	
PLMDH = 7.957 MPa	

**ESSAI AU PRESSIOMETRE MENARD
A ENREGISTREMENT AUTOMATIQUE**

Essai d'expansion en forage conforme à la norme EN ISO 22476-4 procédure B

- DONNEES -

Dossier	3953
Pays	
Nom du chantier	Rdar meteorologi
Localisation / réf. Plan	
Forage	SPS1

SONDE	CARACTERISTIQUES SONDE			TUBULURES ET FLUIDES				ETALONNAGE	
	Référence	60-gct		Type	Coaxiale	Liquide	Nature	Référence	ET250505.001
	Longueur	Gaine			Jumelée X		Densité g/gw	Pression d'étalonnage pel (MPa)	0.223
	210 mm	Caoutchouc		Longueur totale (m)				CALIBRAGE	
	370 mm	Structure renforcée	X	28.00		Gaz	Nature	Référence	CA250505.002
			Type	CARACTERISTIQUES MEMBRANE				Diamètre intérieur du tube di (mm)	60.0
E		Lamelles métalliques		Référence fournisseur				Coefficient de calibrage a (cm³/MPa)	2.968
G	X	Tube fendu		Etalonnage pm (MPa)	0.050			Volume de la sonde Vs (cm³)	389.2

Référence de l'essai	ES250512.005
Date et heure	12/05/2025 0:00
Unité de contrôle (CPV)	876
Enregistreur	593
Opérateur(s)	Pittet Julien
Pression différentielle	-0.056
Observations (temps, etc)	

Palier	DONNEES BRUTES				DONNEES CORRIGÉES en P & V			
	PRESSIONS pr (MPa)				VOLUMES V(t) (cm³)			
	1 s	15 s	30 s	60 s	1 s	15 s	30 s	60 s
0								
1	0.034	0.035	0.038	0.032	70.361	89.303	106.464	130.151
2	0.051	0.053	0.051	0.055	171.497	175.960	177.971	180.178
3	0.086	0.086	0.085	0.081	187.505	187.754	187.934	188.121
4	0.091	0.100	0.100	0.102	190.382	190.670	190.730	190.886
5	0.102	0.110	0.123	0.121	191.144	191.190	192.338	192.861
6	0.153	0.152	0.155	0.152	194.381	194.403	194.448	194.470
7	0.177	0.180	0.179	0.178	195.434	195.436	195.440	195.452
8	0.204	0.203	0.201	0.201	196.229	196.229	196.229	196.229
9	0.511	0.503	0.502	0.499	201.837	201.837	201.837	201.837
10	0.790	0.785	0.802	0.799	206.529	206.529	206.529	206.529
11	1.104	1.107	1.105	1.107	213.312	213.619	213.812	214.228
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								

NIVEAUX	Système de nivellement		Cotes absolues	Cotes relatives
	NGF			
			ZC	+ 1.00
			ZN	0 (tête de forage)
			ZW	- 0.00
			ZS	- 6.00

Système de localisation	X =	Y =
Atelier de forage		
Méthode de forage		
(abréviations du tableau C)		
Outil de forage	type	diamètre (mm)
Niveau pied de tubage (m)		
Fluide d'injection		
Passe de forage	de ... (m)	0
	à ... (m)	10.5
	Terminée à	

Hauteurs	mètre	m
Temps	seconde	s
Volumes	centimètre cube	cm³
Pressions	Mégapascal	MPa

**ESSAI AU PRESSIOMETRE MENARD
A ENREGISTREMENT AUTOMATIQUE**

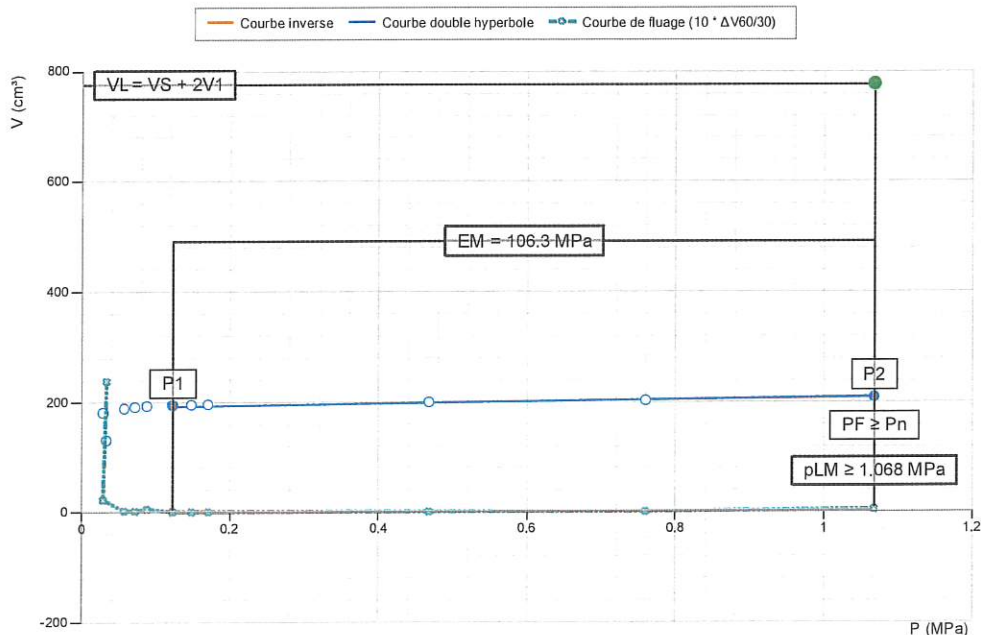
Essai d'expansion en forage conforme à la norme EN ISO 22476-4 procédure B

- RESULTATS -

Dossier	3953
Référence de l'essai	ES250512.005
Nom du chantier	Rdar meteorologi
Forage	SPS1
Profondeur de l'essai	6.00

Essai d'expansion en forage conforme à la norme EN ISO 22476-4 procédure B (Apageo - GeoVision 5)

3953_SPS1_6m



RESULTATS CALCULES NORMATIFS		
σ _σ	(MPa)	0.084
p1	(MPa)	0.123
p2	(MPa)	1.068
pf	(MPa)	≥ 1.068
plm	(MPa)	≥ 1.068
p*lm	(MPa)	≥ 0.984
EM	(MPa)	106.299
EM / plm		≤ 99.5
EM / p*lm		≤ 108

PARAMETRES DES COURBES AJUSTEES		
volumes inverses	A	-3.64E-04
	B	5.22E-03
	Erreur Moyenne (cm3)	6.09E-01
double hyperbole	A1	1.88E+02
	A2	1.87E+01
	A3	1.93E-03
	A4	0.00E+00
	A5	3.28E-02
	A6	1.00E+02
Erreur Moyenne (cm3)		2.43E+00

COMMENTAIRES	
PLMR = 10.81 MPa	
PLMDH = - MPa	

ESSAI AU PRESSIOMETRE MENARD A ENREGISTREMENT AUTOMATIQUE

Essai d'expansion en forage conforme à la norme EN ISO 22476-4 procédure B

- DONNEES -

Dossier	3953
Pays	
Nom du chantier	Rdar meteorologi
Localisation / réf. Plan	
Forage	SPS1

SONDE	CARACTERISTIQUES SONDE			TUBULURES ET FLUIDES				ETALONNAGE	
	Référence	60-gct		Type	Coaxiale	Liquide	Nature	Référence	ET250505.001
	Longueur	Gaine			Jumelle	X	Densité g/gw	Pression d'étalonnage pel (MPa)	0.223
	210 mm	X	Caoutchouc	Longueur totale (m)			Nature	CALIBRAGE	
	370 mm		Structure renforcée	X	28.00		Gaz	Référence	CA250505.002
			Type	Structure renforcée DN			CARACTERISTIQUES MEMBRANE		
			E	Lamelles métalliques			Référence fournisseur	Diamètre intérieur du tube di (mm)	60.0
			G	X			Tube fendu	Coefficient de calibrage a (cm ² /MPa)	2.958
							Etalonnage pm (MPa)	0.050	389.2
								Volume de la sonde Vs (cm ³)	

Référence de l'essai	ES250512.004
Date et heure	12/05/2025 0:00
Unité de contrôle (CPV)	876
Enregistreur	593
Opérateur(s)	Pittet Julien
Pression différentielle	-0.042
Observations (temps, etc)	

Palier	DONNEES BRUTES				DONNEES CORRIGES en P & V			
	PRESSIONS pr (MPa)				VOLUMES V(i) (cm ³)			
	1 s	15 s	30 s	60 s	1 s	15 s	30 s	60 s
0								
1	0.023	0.031	0.025	0.027	78.317	97.398	117.955	144.638
2	0.060	0.090	0.061	0.061	158.148	158.266	158.370	158.634
3	0.105	0.092	0.101	0.085	162.320	162.791	162.953	163.067
4	0.102	0.104	0.102	0.106	163.697	163.740	163.773	163.926
5	0.121	0.128	0.123	0.120	165.004	165.192	165.290	165.290
6	0.146	0.146	0.152	0.150	166.787	166.787	166.986	166.994
7	0.178	0.177	0.175	0.177	168.385	168.391	168.399	168.492
8	0.203	0.201	0.206	0.201	169.551	169.587	169.687	169.746
9	0.500	0.502	0.498	0.500	182.960	183.331	183.661	183.993
10	0.810	0.798	0.795	0.807	214.384	218.724	220.010	223.206
11	1.091	1.105	1.116	1.102	265.021	267.362	269.824	272.026
12	1.371	1.401	1.399	1.402	322.163	327.607	332.400	340.290
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								

Système de nivellement	Cotes absolues		Cotes relatives	
	NGF		ZC	
				+ 1.00
				0 (tête de forage)
				- 0.00
				- 7.00

Système de localisation	X =	Y =
Atelier de forage		
Méthode de forage		
(abréviations du tableau C)		
Outil de forage	type	
	diamètre (mm)	
Niveau pied de tubage (m)		
Fluide d'injection		
Passe de forage	de ... (m)	0
	à ... (m)	10.5
	Terminée à	

Hauteurs	mètre	m
Temps	seconde	s
Volumes	centimètre cube	cm ³
Pressions	Mégapascal	MPa

ESSAI AU PRESSIOMETRE MENARD A ENREGISTREMENT AUTOMATIQUE

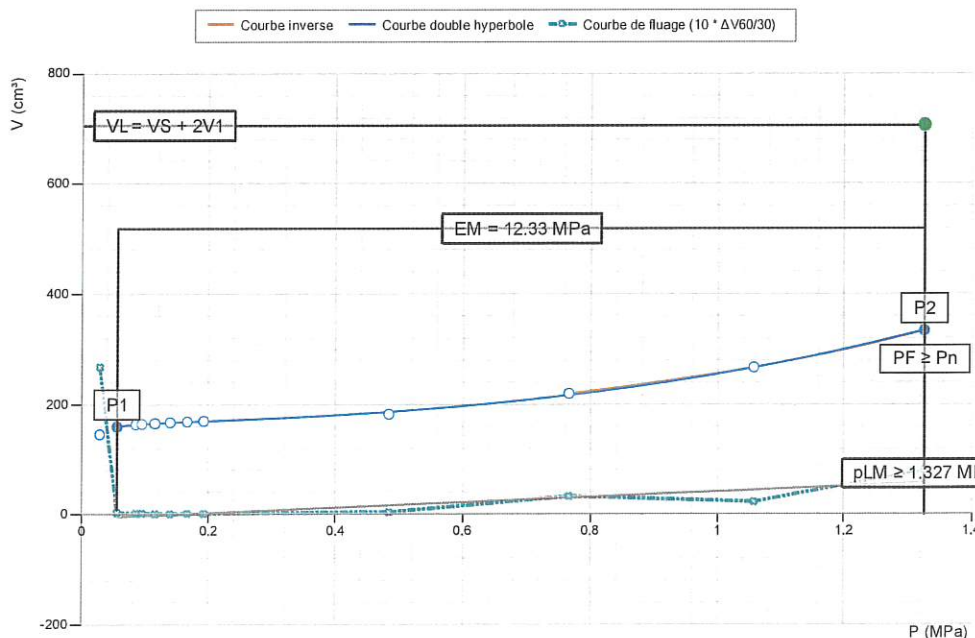
Essai d'expansion en forage conforme à la norme EN ISO 22476-4 procédure B

- RESULTATS -

Dossier	3953
Référence de l'essai	ES250512.004
Nom du chantier	Rdar meteorologi
Forage	SPS1
Profondeur de l'essai	7.00

Essai d'expansion en forage conforme à la norme EN ISO 22476-4 procédure B (Apageo - GeoVision 5)

3953_SPS1_7m



RESULTATS CALCULES NORMATIFS

σ_{10}	(MPa)	0.098
p1	(MPa)	0.056
p2	(MPa)	1.327
pf	(MPa)	≥ 1.327
plm	(MPa)	≥ 1.327
p*lm	(MPa)	≥ 1.229
EM	(MPa)	12.335
EM / plm		≤ 9.298
EM / p*lm		≤ 10.04

PARAMETRES DES COURBES AJUSTEES

volumes inverses	A	-2.82E-03
	B	6.76E-03
	Erreur Moyenne (cm3)	4.36E-02
double hyperbole	A1	-1.14E+03
	A2	-2.87E+02
	A3	4.17E-01
	A4	5.89E+03
	A5	1.02E-02
	A6	4.50E+00
	Erreur Moyenne (cm3)	8.27E-01

COMMENTAIRES

PLMR = 1.892 MPa
PLMDH = 2.096 MPa

ESSAI AU PRESSIOMETRE MENARD
A ENREGISTREMENT AUTOMATIQUE

Essai d'expansion en forage conforme à la norme EN ISO 22476-4 procédure B

- DONNEES -

Dossier	3953
Pays	
Nom du chantier	Rdar meteorologi
Localisation / réf. Plan	
Forage	SPS1

Référence de l'essai	ES250512.003
Date et heure	12/05/2025 0:00
Unité de contrôle (CPV)	876
Enregistreur	593
Opérateur(s)	Pittet Julien
Pression différentielle	-0,046
Observations (temps, etc)	

Système de nivellement	NGF	Cotes absolues		Cotes relatives	
		ZC			+ 1.00
		ZN			0 (tête de forage)
		ZW			- 0.00
		ZS			- 8.00

Système de localisation	X =	Y =
Atelier de forage		
Méthode de forage		
(abréviations du tableau C)		Tarière helicoidale continu
Outil de forage	type	
	diamètre (mm)	
Niveau pied de tubage (m)		
Fluide d'injection		
Passe de forage	de ... (m)	0
	à ... (m)	10.5
	Terminée à	

Hauteurs	mètre	m
Temps	seconde	s
Volumes	centimètre cube	cm³
Pressions	Mégapascal	MPa

SONDE	CARACTERISTIQUES SONDE			TUBULURES ET FLUIDES					ETALONNAGE		
	Référence	60-gct		Type	Coaxiale	Liquide	Nature		Référence	ET250505.001	
	Longueur	Gaine			Jumelée		X	Densité g/gw		Pression d'étalonnage pel (MPa)	0.223
	210 mm	X	Caoutchouc	Longueur totale (m)	28.00	Gaz	Nature		CALIBRAGE		
	370 mm		Structure renforcée				X	Compressibilité lg (m ⁻¹)		Référence	CA250505.001
	Type	Structure renforcée DN		CARACTERISTIQUES MEMBRANE					Diamètre intérieur du tube di (mm)	60,0	
	E	Lamelles métalliques		Référence fournisseur					Coefficient de calibrage a (cm³/MPa)	2.958	
	G	X	Tube fendu	Etalonnage pm (MPa)					0.050	Volume de la sonde Vs (cm³)	389,2

DONNEES BRUTES									DONNEES CORRIGÉES en P & V				
Palier	PRESSIONS pr (MPa)				VOLUMES V(t) (cm³)				PRESSION p (MPa)	VOLUME V60 (cm³)	PENTE ΔV60/60/Δp (cm³/MPa)	FLUAGE ΔV50/30 (cm³)	MODULE EM (MPa)
	1 s	15 s	30 s	60 s	1 s	15 s	30 s	60 s					
0													
1	0.020	0.019	0.026	0.023	84.866	105.175	123.466	141.782	0.035	141.608		18.316	8.970
2	0.056	0.057	0.057	0.056	151.907	152.281	152.568	152.892	0.065	152.465	363.490	0.325	13.689
3	0.080	0.080	0.079	0.079	156.449	156.585	156.692	156.915	0.085	156.319	189.671	0.223	16.845
4	0.107	0.104	0.103	0.105	159.788	159.987	160.000	160.293	0.108	159.504	136.276	0.293	20.625
5	0.126	0.121	0.120	0.122	161.696	161.790	161.808	162.008	0.125	161.087	96.576	0.200	23.331
6	0.146	0.147	0.147	0.152	163.740	163.779	163.804	164.038	0.151	162.903	69.962	0.234	26.397
7	0.179	0.175	0.174	0.172	165.308	165.557	165.579	165.597	0.176	164.313	55.703	0.019	
8	0.202	0.202	0.201	0.200	167.050	167.078	167.093	167.106	0.203	165.623	49.459	0.013	29.803
9	0.500	0.503	0.501	0.499	177.598	177.872	178.068	178.264	0.498	174.749	30.881	0.196	45.857
10	0.783	0.814	0.805	0.799	210.898	215.728	220.077	223.673	0.785	218.348	151.898	3.596	17.404
11	1.076	1.101	1.101	1.098	299.943	312.833	324.042	338.869	1.037	331.954	451.097	14.828	8.705
12	1.292	1.301	1.306	1.317	416.353	432.247	446.169	469.440	1.208	461.493	757.012	23.272	6.485
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													
21													
22													
23													
24													

ESSAI AU PRESSIOMETRE MENARD
A ENREGISTREMENT AUTOMATIQUE

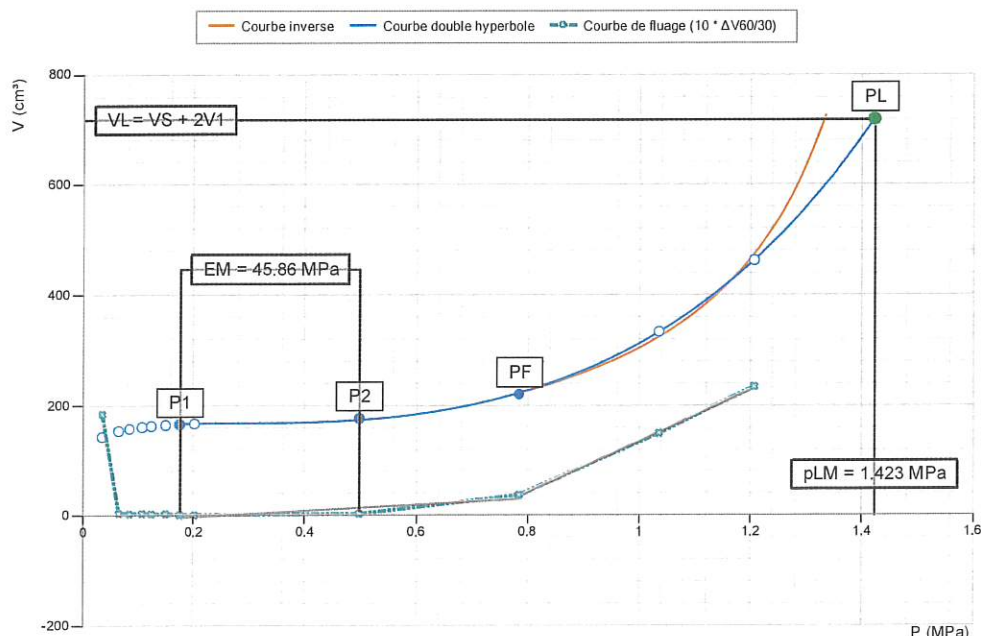
Essai d'expansion en forage conforme à la norme EN ISO 22476-4 procédure B

- RESULTATS -

Dossier	3953
Référence de l'essai	ES250512.003
Nom du chantier	Rdar meteorolog
Forage	SPS1
Profondeur de l'essai	8.00

Essai d'expansion en forage conforme à la norme EN ISO 22476-4 procédure B (Apageo - GeoVision 5)

3953_SPS1_8m



RESULTATS CALCULES NORMATIFS

σ _{1σ}	(MPa)	0.112
p1	(MPa)	0.176
p2	(MPa)	0.498
pf	(MPa)	0.785
plm	(MPa)	1.423
p*lm	(MPa)	1.311
EM	(MPa)	45.857
EM / plm		32.220
EM / p*lm		34.970

PARAMETRES DES COURBES AJUSTEES

volumes inverses	A	-5.74E-03
	B	9.05E-03
	Erreur Moyenne (cm3)	7.36E+00
double hyperbole	A1	-1.29E+03
	A2	-8.09E+02
	A3	2.34E+01
	A4	4.37E+03
	A5	-1.55E-01
	A6	2.80E+00
	Erreur Moyenne (cm3)	7.84E-01

COMMENTAIRES

PLMR = 1.334 MPa
PLMDH = 1.423 MPa

Dossier	3953
Pays	
Nom du chantier	Rdar meteorologi
Localisation / réf. Plan	
Forage	SPS1

SONDE	CARACTERISTIQUES SONDE		TUBULURES ET FLUIDES				ETALONNAGE	
	Référence	60-gct	Type	Coaxiale	Liquide	Nature	Référence	ET250505.001
	Longueur		Jumelés	X	Densité g/gw		Pression d'étalonnage pel (MPa)	0.223
	210 mm	X	Gaine				CALIBRAGE	
	370 mm		Structure renforcée	X	Gaz	Compressibilité lg (m ⁻¹)	Référence	CA250505.002
	Type	Structure renforcée DN	Longueur totale (m)	28.00			Diamètre intérieur du tube di (mm)	60.0
	E	Lamelles métalliques	CARACTERISTIQUES MEMBRANE				Coefficient de calibrage a (cm ³ /MPa)	2.958
	G	X	Tube fendu				Volume de la sonde Vs (cm ³)	389.2
			Référence fournisseur					
			Etalonnage pm (MPa)	0.050				

Référence de l'essai	ES250512.002
Date et heure	12/05/2025 0:00
Unité de contrôle (CPV)	876
Enregistreur	593
Opérateur(s)	Pittet Julien
Pression différentielle	-0.036
Observations (temps, etc)	

Palier	DONNEES BRUTES				DONNEES CORRIGÉES en P & V			
	PRESSIONS pr (MPa)				VOLUMES V(t) (cm ³)			
	1 s	15 s	30 s	60 s	1 s	15 s	30 s	60 s
0								
1	0.024	0.024	0.021	0.030	80.281	103.355	123.720	153.380
2	0.054	0.055	0.055	0.055	167.154	167.246	167.355	167.554
3	0.076	0.072	0.076	0.076	170.435	170.448	170.631	170.869
4	0.101	0.102	0.101	0.102	173.054	173.184	173.184	173.287
5	0.126	0.122	0.129	0.125	174.794	174.796	174.877	174.919
6	0.151	0.148	0.146	0.145	176.077	176.112	176.112	176.113
7	0.165	0.177	0.181	0.175	177.053	177.331	177.533	177.546
8	0.201	0.200	0.199	0.198	178.491	178.493	178.496	178.506
9	0.491	0.499	0.497	0.502	185.045	185.056	185.084	185.102
10	0.807	0.806	0.806	0.806	188.493	188.493	188.493	188.493
11	1.106	1.103	1.104	1.102	191.034	191.034	191.034	191.034
12	1.401	1.400	1.398	1.397	192.936	192.936	192.936	192.936
13	1.708	1.702	1.700	1.698	194.564	194.574	194.575	194.575
14	2.002	1.997	1.994	1.993	196.092	196.096	196.098	196.104
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								

Système de nivellement	Cotes absolues	Cotes relatives
NGF	ZC	+ 1.00
	ZN	0 (tête de forage)
	ZW	- 0.00
	ZS	- 9.00

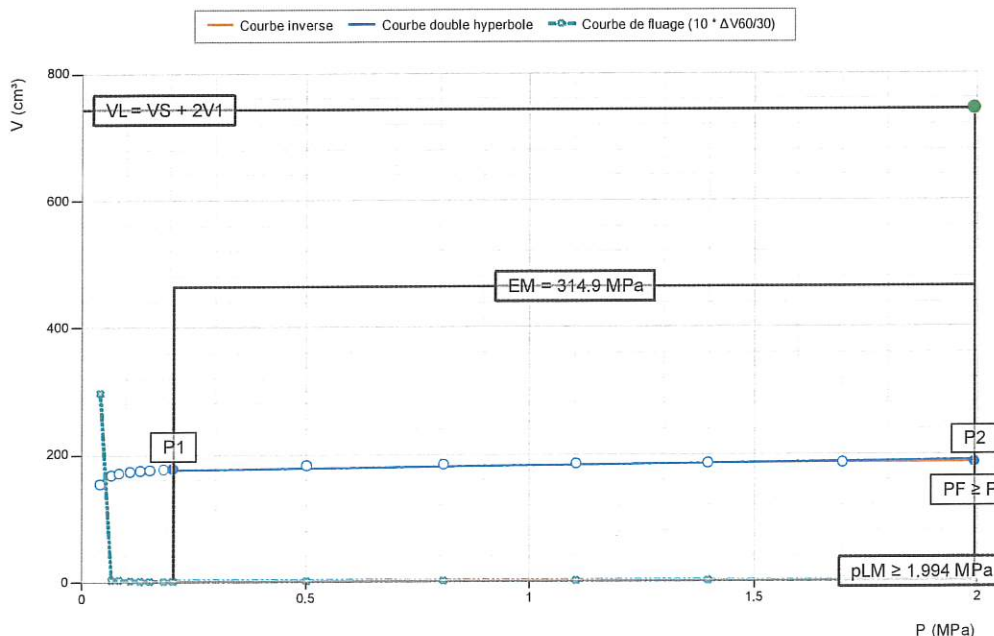
Système de localisation	X =	Y =
Atelier de forage		
Méthode de forage		
(abréviations du tableau C)		Tarière hélicoïdale continue
Outil de forage	type	
	diamètre (mm)	
Niveau pied de tubage (m)		
Fluide d'injection		
Passe de forage	de ... (m)	0
	à ... (m)	10.5
	Terminée à	

Hauteurs	mètre	m
Temps	seconde	s
Volumes	centimètre cube	cm ³
Pressions	Mégapascal	MPa

Dossier	3953
Référence de l'essai	ES250512.002
Nom du chantier	Rdar meteorologi
Forage	SPS1
Profondeur de l'essai	9.00

Essai d'expansion en forage conforme à la norme EN ISO 22476-4 procédure B (Apageo - GeoVision 5)

3953_SPS1_9m



RESULTATS CALCULES NORMATIFS		
σ_{σ}	(MPa)	0.126
p1	(MPa)	0.206
p2	(MPa)	1.994
pf	(MPa)	≥ 1.994
plm	(MPa)	≥ 1.994
p*lm	(MPa)	≥ 1.868
EM	(MPa)	314.880
EM / plm		≤ 157.9
EM / p*lm		≤ 168.5

PARAMETRES DES COURBES AJUSTEES		
volumes inverses	A	-4.97E-05
	B	5.49E-03
	Erreur Moyenne (cm3)	2.65E-02
double hyperbole	A1	1.73E+02
	A2	7.89E+00
	A3	8.43E-04
	A4	0.00E+00
	A5	4.16E-02
	A6	1.00E+02
	Erreur Moyenne (cm3)	2.27E+00

COMMENTAIRES	
PLMR = 83.28 MPa	
PLMDH = - MPa	

Dossier	3953
Pays	
Nom du chantier	Rdar meteorologi
Localisation / réf. Plan	
Forage	SPS1

SONDE	CARACTERISTIQUES SONDE		TUBULURES ET FLUIDES				ETALONNAGE	
	Référence	60-gct	Type	Coaxiale	Liquide	Nature	Référence	ET250505.001
	Longueur		Jumelée	X		Densité g/gw	Pression d'étalonnage pel (MPa)	0.223
	210 mm	X	Caoutchouc				CALIBRAGE	
	370 mm		Structure renforcée	X		Gaz	Référence	CA250505.002
	Type	Structure renforcée DN	Longueur totale (m)	28.00		Nature	Diamètre intérieur du tube di (mm)	60.0
	E	Lamelles métalliques	CARACTERISTIQUES MEMBRANE				Coefficient de calibrage a (cm³/MPa)	2.958
	G	X	Tube fendu			Compressibilité lg (m⁻¹)	Volume de la sonde Vs (cm³)	389.2
			Référence fournisseur					
			Etalonnage pm (MPa)	0.050				

Référence de l'essai	ES250512.001
Date et heure	12/05/2025 0:00
Unité de contrôle (CPV)	876
Enregistreur	593
Opérateur(s)	Pittet Julien
Pression différentielle	-0.032
Observations (temps, etc)	

Palier	DONNEES BRUTES				DONNEES CORRIGES EN P & V			
	PRESSIONS pr (MPa)				VOLUMES V(t) (cm³)			
	1 s	15 s	30 s	60 s	1 s	15 s	30 s	60 s
0								
1	0.012	0.019	0.019	0.020	82.947	105.508	126.088	145.925
2	0.052	0.053	0.052	0.053	153.660	153.806	153.954	154.245
3	0.076	0.076	0.077	0.076	156.945	157.043	157.181	157.398
4	0.084	0.097	0.100	0.099	159.336	159.519	159.526	159.751
5	0.128	0.122	0.119	0.129	161.453	161.473	161.474	161.629
6	0.151	0.155	0.150	0.148	162.827	162.851	162.902	162.906
7	0.173	0.169	0.178	0.171	163.910	163.911	163.945	164.042
8	0.197	0.194	0.200	0.205	164.894	164.921	165.051	165.145
9	0.494	0.500	0.498	0.499	172.446	172.520	172.573	172.655
10	0.801	0.799	0.798	0.797	176.716	176.733	176.766	176.771
11	1.102	1.097	1.093	1.100	179.818	179.858	179.864	179.948
12	1.406	1.404	1.402	1.401	182.473	182.473	182.477	182.502
13	1.698	1.699	1.701	1.708	184.725	184.801	184.895	185.001
14	1.993	1.992	1.997	1.996	187.085	187.095	187.212	187.276
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								

Système de nivellement	NGF	Cotes absolues	Cotes relatives
		ZC	+ 1.00
		ZN	0 (tête de forage)
		ZW	0.00
		ZS	10.00

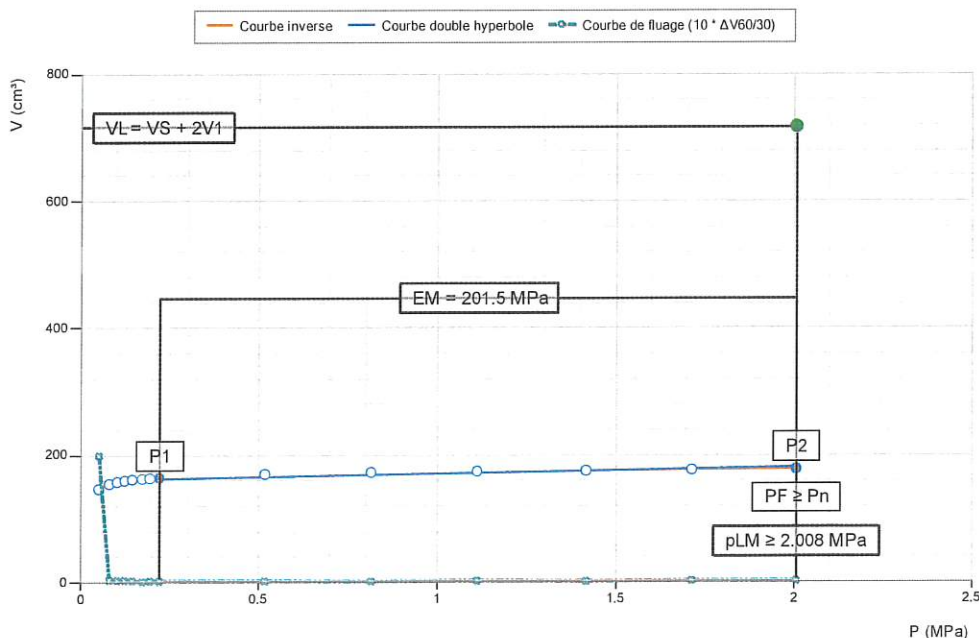
Système de localisation	X =	Y =
Atelier de forage		
Méthode de forage		Tarière helicoidale continue
(abréviations du tableau C)		
Outil de forage	type	
	diamètre (mm)	
Niveau pied de tubage (m)		
Fluide d'injection		
Passe de forage	de ... (m)	0
	à ... (m)	10.5
	Terminée à	

Hauteurs	mètre	m
Temps	seconde	s
Volumes	centimètre cube	cm³
Pressions	Mégapascal	MPa

Dossier	3953
Référence de l'essai	ES250512.001
Nom du chantier	Rdar meteorologi
Forage	SPS1
Profondeur de l'essai	10.00

Essai d'expansion en forage conforme à la norme EN ISO 22476-4 procédure B (Apageo - GeoVision 5)

3953_SPS1_10m



RESULTATS CALCULES NORMATIFS		
σ _{1σ}	(MPa)	0.140
p1	(MPa)	0.222
p2	(MPa)	2.008
pf	(MPa)	≥ 2.008
plm	(MPa)	≥ 2.008
p*lm	(MPa)	≥ 1.868
EM	(MPa)	201.473
EM / plm		≤ 100.3
EM / p*lm		≤ 107.8

PARAMETRES DES COURBES AJUSTEES		
volumes inverses	A	-1.45E-04
	B	5.95E-03
	Erreur Moyenne (cm3)	1.11E-02
double hyperbole	A1	1.59E+02
	A2	1.03E+01
	A3	7.03E-04
	A4	0.00E+00
	A5	5.02E-02
	A6	1.00E+02
	Erreur Moyenne (cm3)	2.23E+00

COMMENTAIRES	
PLMR = 31.46 MPa	
PLMDH = - MPa	

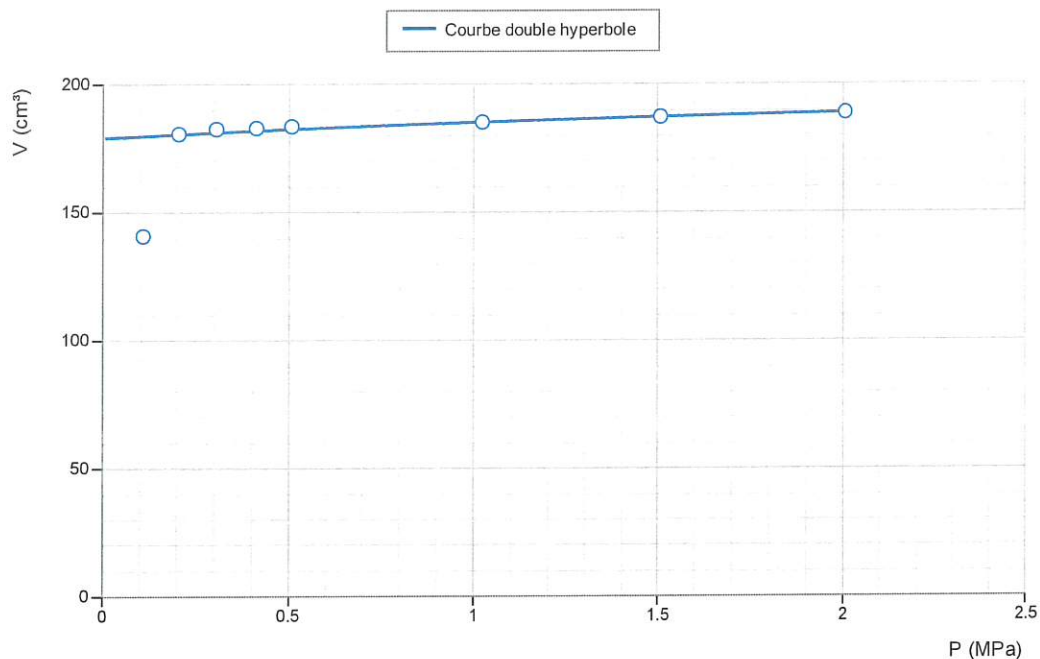
SONDE	CARACTERISTIQUES SONDE			TUBULURES ET FLUIDES					
	Référence		60-gct	Type	Coaxiale	X	Liquide	Nature	Eau
	Longueur		Gaine		Jumelée		Densité g/gw	1.00	
	210 mm	X	Caoutchouc	Longueur totale (m)		Gaz	Nature	Azote	
	370 mm		Structure renforcée	28.00	Compressibilité lg (m ⁻¹)		0.00016		
	Type		Structure renforcée DN	CARACTERISTIQUES MEMBRANE					
	E		Lamelles métalliques	Référence fournisseur					
	G	X	Tube fendu	Etalonnage pm (MPa)		0.050			

ESSAI	Référence de l'essai	CA250513.001
	Date et heure	13/05/2025
	Unité de contrôle (CPV)	876
	Enregistreur	593
	Opérateur(s)	Pittet Julien
	Pression différentielle	-0.046
	Hauteur CPV / sonde	1.00
	Observations	

Palier	Pressions	Volumes
0	0.000	0.000
1	0.096	140.525
2	0.197	180.421
3	0.300	182.277
4	0.406	182.610
5	0.495	183.188
6	1.014	184.845
7	1.496	186.853
8	1.998	188.473
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		

**Essai d'expansion en forage conforme à la norme EN ISO 22476-4 procédure B
(Apageo - GeoVision 5)**

3953_SPS1_0m


REGRESSION LINEAIRE

$$V = V_c + a \cdot p$$

$$V_c = 181.151$$

$$a = 3.681$$

REGRESSION HYPERBOLIQUE

$$V = U_1 + U_2 \cdot p + \frac{U_3}{U_5 - p}$$

$$U_1 = 2.48E+02$$

$$U_2 = -3.59E+00$$

$$U_3 = 4.25E+02$$

$$U_5 = -6.14E+00$$

COMMENTAIRES
VOLUME SONDE

Diamètre intérieur du tube di (mm) = 60.0

Volume de la sonde Vs (cm³) = 412.6

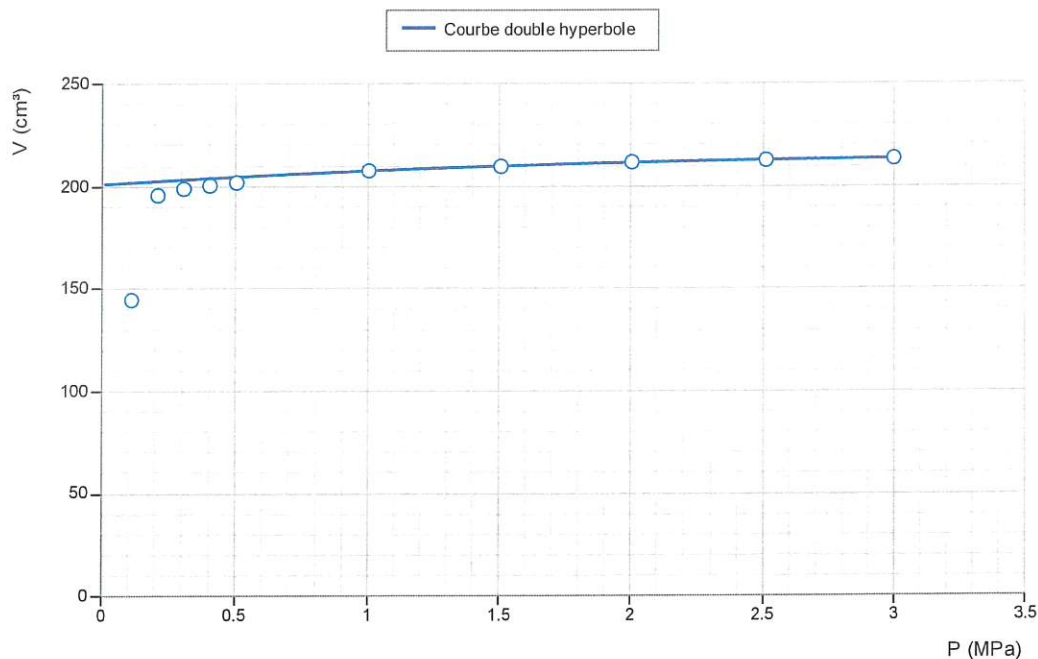
SONDE	CARACTERISTIQUES SONDE		TUBULURES ET FLUIDES				
	Référence	60-gct	Type	Coaxiale	Liquide	Nature	Eau
	Longueur	Gaine		Jumelée	X	Densité g/gw	1.00
	210 mm	X	Caoutchouc	Longueur totale (m)		Nature	Azote
	370 mm		Structure renforcée	X	28.00	Gaz	Compressibilité lg (m ⁻¹)
							0.00016
ESSAI	Type	Structure renforcée DN	CARACTERISTIQUES MEMBRANE				
	E	Lamelles métalliques	Référence fournisseur				
	G	X	Tube fendu	Etalonnage pm (MPa)	0.050		

Référence de l'essai	CA250505.002
Date et heure	05/05/2025
Unité de contrôle (CPV)	876
Enregistreur	593
Opérateur(s)	Pittet Julien
Pression différentielle	-0.088
Hauteur CPV / sonde	1.00
Observations	

Palier	Pressions	Volumes
0	0.000	0.000
1	0.108	144.152
2	0.199	195.229
3	0.295	198.377
4	0.401	199.986
5	0.497	201.389
6	0.993	207.069
7	1.497	209.170
8	1.990	211.194
9	2.509	212.236
10	2.999	212.924
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		

**Essai d'expansion en forage conforme à la norme EN ISO 22476-4 procédure B
(Apageo - GeoVision 5)**

3953_SPS1_0m


REGRESSION LINEAIRE

$$V = V_c + a \cdot p$$

$$V_c = 204.581$$

$$a = 2.958$$

REGRESSION HYPERBOLIQUE

$$V = U_1 + U_2 \cdot p + \frac{U_3}{U_5 - p}$$

$$U_1 = 1.37E+03$$

$$U_2 = -3.15E+01$$

$$U_3 = 3.52E+04$$

$$U_5 = -3.00E+01$$

COMMENTAIRES
VOLUME SONDE

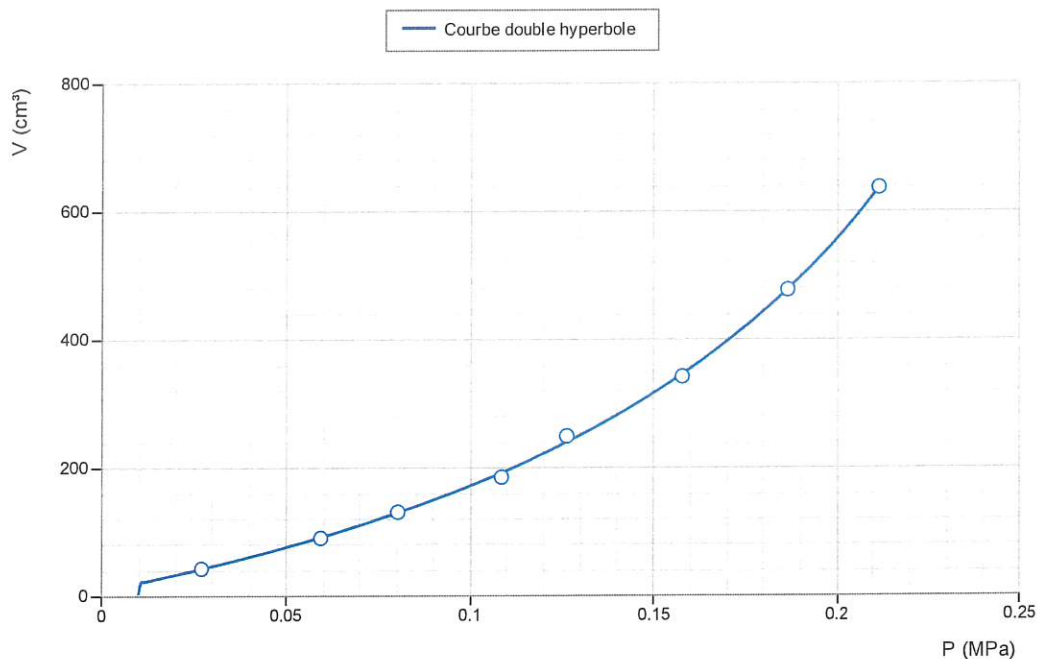
Diamètre intérieur du tube di (mm) = 60.0

Volume de la sonde Vs (cm³) = 389.2

SONDE	CARACTERISTIQUES SONDE			TUBULURES ET FLUIDES				
	Référence	60-gct		Type	Coaxiale	Liquide	Nature	Eau
	Longueur	Gaine			Jumelée	X	Densité g/gw	1.00
	210 mm	X	Caoutchouc	Longueur totale (m)			Nature	Azote
	370 mm		Structure renforcée	X	28.00	Gaz	Compressibilité lg (m ⁻¹)	0.00016
	Type	Structure renforcée DN		CARACTERISTIQUES MEMBRANE				
	E	Lamelles métalliques		Référence fournisseur				
G	X	Tube fendu		Etalonnage pm (MPa)		0.050		

ESSAI	Référence de l'essai	ET250513.001
	Date et heure	13/05/2025
	Unité de contrôle (CPV)	876
	Enregistreur	593
	Opérateur(s)	Pittet Julien
	Pression différentielle	-0.093
	Hauteur CPV / sonde	1.00
	Observations	

Palier	Pressions	Volumes
0	0.000	0.000
1	0.022	42.145
2	0.051	89.652
3	0.071	130.082
4	0.096	184.102
5	0.121	248.258
6	0.148	340.701
7	0.174	476.160
8	0.203	635.620
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		

**Essai d'expansion en forage conforme à la norme EN ISO 22476-4 procédure B
(Apageo - GeoVision 5)**
3953_SPS1_0m

REGRESSION DOUBLE HYPERBOLIQUE

$$V = U1 + U2.p + \frac{U3}{U5 - p} + \frac{U4}{U6 - p}$$

U1 = -4.25E+02 U4 = 1.53E+02
 U2 = -7.83E+01 U5 = 9.99E-03
 U3 = 1.96E-04 U6 = 3.54E-01

COMMENTAIRES
PRESSIION D'ETALONNAGE

Volume pour le calcul de Pel (cm³) = 700.000

Pression d'étalonnage Pel (MPa) = 0.220

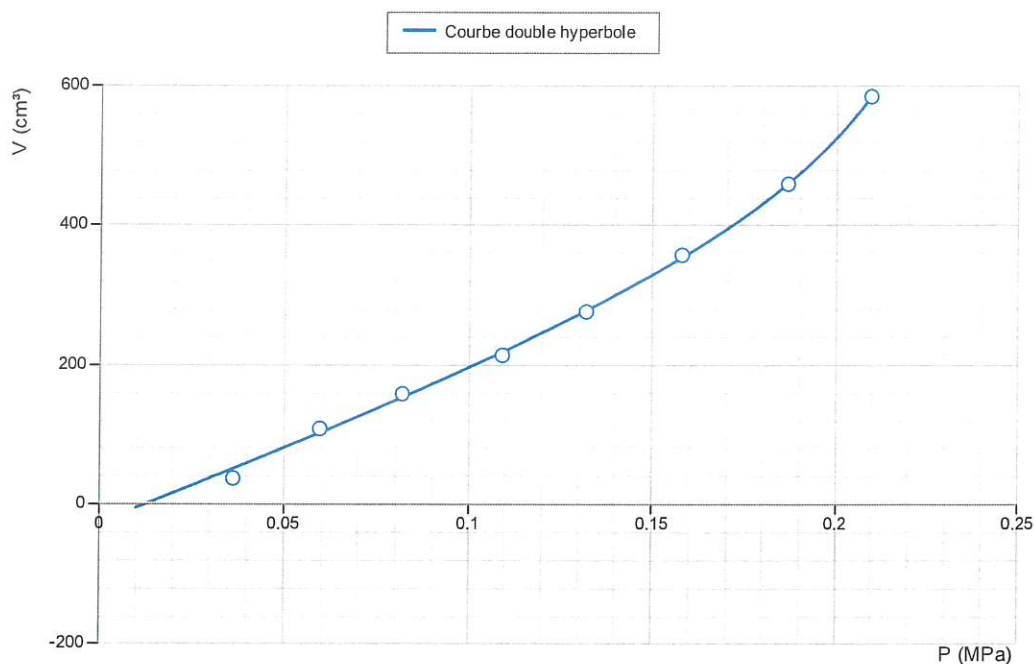
SONDE	CARACTERISTIQUES SONDE		TUBULURES ET FLUIDES			
	Référence	60-gct	Type	Coaxiale	Liquide	Nature
	Longueur	Gaine		Jumelée	X	Densité g/gw
	210 mm	X	Caoutchouc			1.00
	370 mm		Structure renforcée	X		Nature
	Type	Structure renforcée DN	Longueur totale (m)		Gaz	Azote
	E	Lamelles métalliques	28.00			Compressibilité lg (m ⁻¹)
CARACTERISTIQUES MEMBRANE						
G	X	Tube fendu	Référence fournisseur			0.00016
			Etalonnage pm (MPa)			0.050

ESSAI	Référence de l'essai	ET250505.001
	Date et heure	05/05/2025
	Unité de contrôle (CPV)	876
	Enregistreur	593
	Opérateur(s)	Pittet Julien
	Pression différentielle	-0.092
	Hauteur CPV / sonde	1.00
	Observations	

Palier	Pressions	Volumes
0	0.000	0.000
1	0.029	36.027
2	0.052	107.174
3	0.067	157.483
4	0.101	212.722
5	0.125	275.117
6	0.147	356.499
7	0.174	458.578
8	0.203	584.011
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		

**Essai d'expansion en forage conforme à la norme EN ISO 22476-4 procédure B
(Apageo - GeoVision 5)**

3953_SPS1_0m


REGRESSION DOUBLE HYPERBOLIQUE

$$V = U1 + U2.p + \frac{U3}{U5 - p} + \frac{U4}{U6 - p}$$

 U1 = -8.07E+01
 U2 = 1.89E+03
 U3 = 0.00E+00

 U4 = 1.39E+01
 U5 = -1.00E+03
 U6 = 2.62E-01

COMMENTAIRES
PRESSIION D'ETALONNAGE

Volume pour le calcul de Pel (cm³) = 700.000

Pression d'étalonnage Pel (MPa) = 0.223

ANNEXE VI

ESTIMATION DES TASSEMENTS

Données

Titre du projet : Radar Météo
Numéro d'affaire : 3953
Commentaires : N/A

Titre du calcul : Pylône SI (Cas 1)
Cadre réglementaire : EC 7 - Norme NF P94-261
Méthode de dimensionnement : A partir des résultats pressiométriques
Traitement des données : Traitement par couches

Pas de calcul (m) : 0,20
Forme de la base : Fondation carrée
Côté B (m) : 1,00
Cote du TN initial Zini (m) : 0,00
Cote du TN final Zfin (m) : 0,00
Cote de base fondation Zd (m) : -1,20
Proximité d'un talus : Non

Catégorie de sol : Argiles et limons
Type de comportement : Comportement cohérent
Type d'interface : Interface adhérente
Angle de contact à l'interface (°) : 30,0
Poids volumique moyen du sol au-dessus de la base de la fondation (kN/m3) : 18,0

Terrain et profil pressiométrique

N°	Nom	Couleur	Zbase	pl*	EM	α
1	Cendres		-1,00	1900,00	215700,00	0,67
2	Cendres		-2,00	1910,00	981600,00	0,67
3	Cendres		-3,00	1890,00	131400,00	0,67
4	Cendres		-4,00	1890,00	157700,00	0,67
5	Cendres		-5,00	1890,00	135100,00	0,67
6	Cendres		-6,00	980,00	106300,00	0,67
7	Cendres		-7,00	1230,00	12300,00	0,50
8	Cendres		-8,00	1310,00	45900,00	0,67
9	Cendres		-9,00	1870,00	314900,00	0,67
10	Cendres		-10,00	1870,00	201500,00	0,67

Poids propre de la semelle (P0) : 0,00

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

Cas de charge

N°	Vd	HB,d	HL,d	MB,d	ML,d	Pondération sur P0	Combinaison
1	250,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,00	ELS-Quasi-permanentes

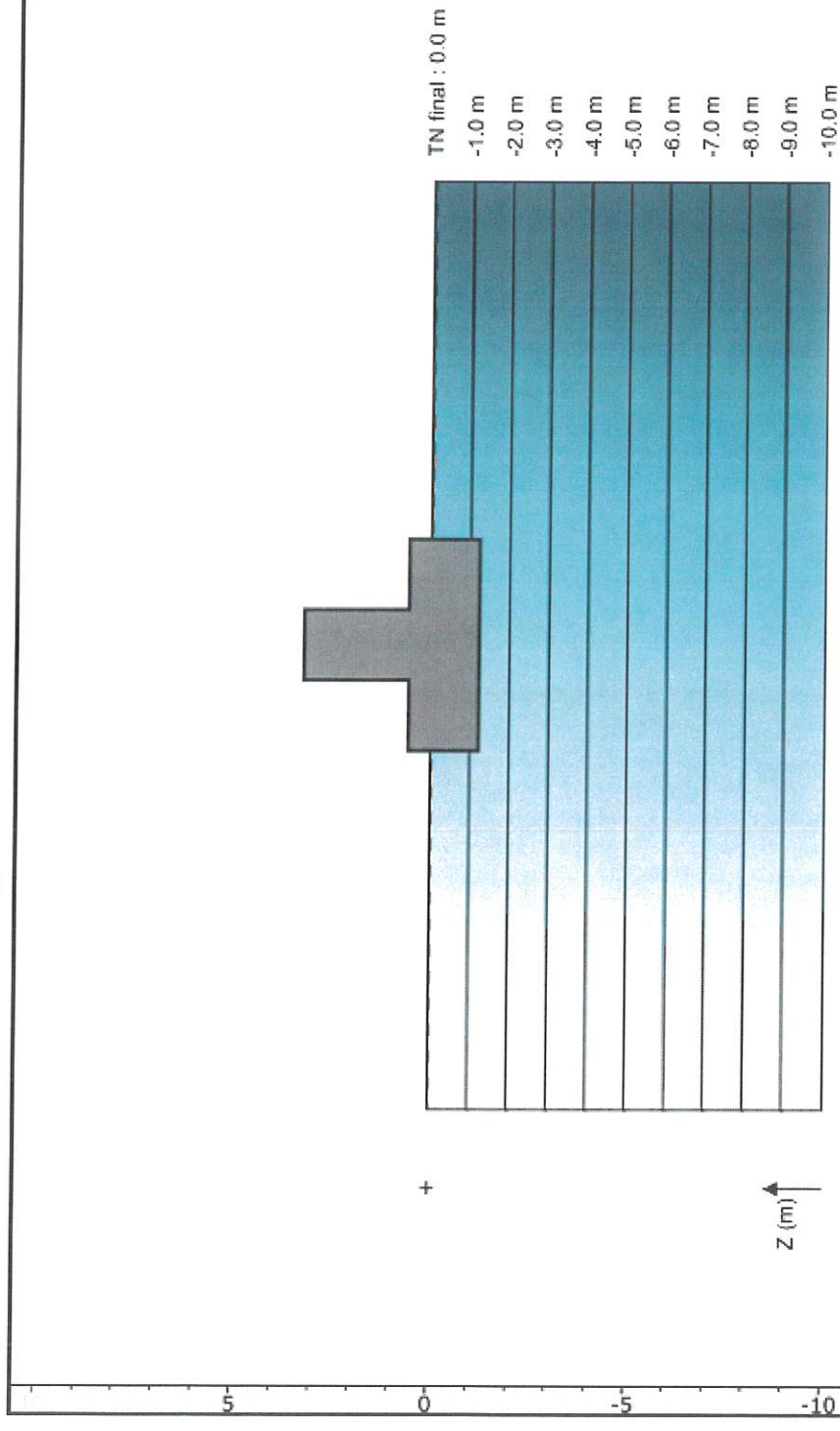


FoXta v4
v4.1.17

Imprimé le : 20/05/2025 - 11:01:21
Calcul réalisé par : SEGC MAYOTTE

Projet : 3953
Module : Fondsup (Cas 1/4)
Titre du calcul : Pylône SI

Onglet "Paramètres généraux"



Synthèse des principaux résultats

N° cas de charge : Indice du cas de charge

Combinaison : Type de combinaison

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

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

R0 [kN] : Poids des terres excavées

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

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

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

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

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

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

Tassement [cm] : Tassement sous la charge appliquée

Synthèse des principaux résultats

N° cas de charge	Combinaison	Vd	Hd	R0	Seff/Stot	Rvd	Rhd	Portance	Excentrement	Glissement	Tassement
1	ELS-Quasi-permanentes	250,00	0,00	21,60	1,00	737,15	-	Ok	Ok	-	0,03



terrasol

FoXta v4

v4.1.17

setec

Imprimé le : 20/05/2025 - 11:01:21
Calcul réalisé par : SEGC MAYOTTE

Projet : 3953
Module : Fondsup (Cas 1/4)
Titre du calcul : Pylône SI

Paramètres intermédiaires pour le calcul de portance
N° cas de charge : Indice du cas de charge
Combinaison : Type de combinaison
iδβ : Coefficient réducteur lié à l'inclinaison et à la proximité d'un talus
kp : Facteur de portance pressiométrique
ple [kPa] : Pression limite nette équivalente
qnet [kPa] : Contrainte de rupture du terrain de fondation (sans pondérations)
seff [m²] : Aire d'assise effective de la fondation (tenant compte de l'excentrement du chargement)
Fglobal : Facteur de sécurité global
Rvd [kN] : Valeur de calcul de la résistante nette du terrain de fondation

Paramètres intermédiaires pour le calcul de portance...

N° cas de charge	Combinaison	iδβ	kp	ple	qnet	seff	Fglobal	Rvd
1	ELS-Quasi-permanentes	1,00	1,07	1900,60	2034,50	1,00	2,76	737,15



FoXta v4
v4.1.17

Imprimé le : 20/05/2025 - 11:01:21
Calcul réalisé par : SEGC MAYOTTE

Projet : 3953
Module : Fondsup (Cas 1/4)
Titre du calcul : Pylône SI

Paramètres intermédiaires pour le calcul de tassement

- N° cas de charge : Indice du cas de charge
- Ac : Coefficient de forme sphérique
- Ad : Coefficient de forme déviatorique
- α : Coefficient rhéologique moyen
- Ec [kPa] : Module pressiométrique équivalent dans la zone de déformation volumique
- Ed [kPa] : Module pressiométrique équivalent dans la zone de déformation déviatorique
- q0 [kPa] : Contrainte initiale avant travaux
- qref [kPa] : Contrainte de référence
- sc [cm] : Tassement sphérique
- sd [cm] : Tassement déviatorique
- stot [cm] : Tassement total

Paramètres intermédiaires pour le calcul de tassement

N° cas de charge	Ac	Ad	α	Ec	Ed	q0	qref	sc	sd	stot
1	1,10	1,12	0,65	981600,00	148790,00	21,60	250,00	0,00	0,03	0,03



FoXta v4
v4.1.17

Imprimé le : 20/05/2025 - 11:01:21
Calcul réalisé par : SEGC MAYOTTE

Projet : 3953
Module : Fondsup (Cas 1/4)
Titre du calcul : Pylône SI

Raideurs équivalentes de la fondation

- Type : Type de raideur
Kv [kN/m] : Raideur verticale
KHB [kN/m] : Raideur horizontale selon B
KHL [kN/m] : Raideur horizontale selon L
KMB [kNm/rad] : Raideur rotationnelle selon B
KML [kNm/rad] : Raideur rotationnelle selon L

Raideurs équivalentes de la fondation

Type	Kv	KHB	KHL	KMB	KML
Raideurs statiques LT	7,021E05	5,584E05	5,584E05	1,392E05	1,392E05
Raideurs statiques CT	1,404E06	1,117E06	1,117E06	2,784E05	2,784E05
Raideurs sismiques Min	2,106E06	1,675E06	1,675E06	4,176E05	4,176E05
Raideurs sismiques Max	4,213E06	3,351E06	3,351E06	8,351E05	8,351E05



FoXta v4
v4.1.17

Imprimé le : 20/05/2025 - 11:01:21
Calcul réalisé par : SEGC MAYOTTE

Projet : 3953
Module : Fondsup (Cas 1/4)
Titre du calcul : Pylône SI

Données

Titre du projet : Radar Météo
Numéro d'affaire : 3953
Commentaires : N/A
Titre du calcul : Pylône Radier (Cas 2)
Cadre réglementaire : EC 7 - Norme NF P94-261
Méthode de dimensionnement : A partir des résultats pressiométriques
Traitement des données : Traitement par couches
Pas de calcul (m) : 0,20
Forme de la base : Fondation carrée
Côté B (m) : 10,00
Cote du TN initial Zini (m) : 0,00
Cote du TN final Zfin (m) : 0,00
Cote de base fondation Zd (m) : -1,20
Proximité d'un talus : Non
Catégorie de sol : Argiles et limons
Type de comportement : Comportement cohérent
Type d'interface : Interface adhérente
Angle de contact à l'interface (°) : 30,0
Poids volumique moyen du sol au-dessus de la base de la fondation (kN/m3) : 18,0

Terrain et profil pressiométrique

N°	Nom	Couleur	Zbase	pl*	EM	α
1	Cendres		-1,00	1900,00	215700,00	0,67
2	Cendres		-2,00	1910,00	981600,00	0,67
3	Cendres		-3,00	1890,00	131400,00	0,67
4	Cendres		-4,00	1890,00	157700,00	0,67
5	Cendres		-5,00	1890,00	135100,00	0,67
6	Cendres		-6,00	980,00	106300,00	0,67
7	Cendres		-7,00	1230,00	12300,00	0,50
8	Cendres		-8,00	1310,00	45900,00	0,67
9	Cendres		-9,00	1870,00	314900,00	0,67
10	Cendres		-10,00	1870,00	201500,00	0,67

Poids propre de la semelle (P0) : 0,00

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

Cas de charge

N° Vd	HB,d	HL,d	MB,d	ML,d	Pondération sur P0	Combinaison
1	1000,0	0,0	0,0	0,0	1,00	ELS-Quasi-permanentes

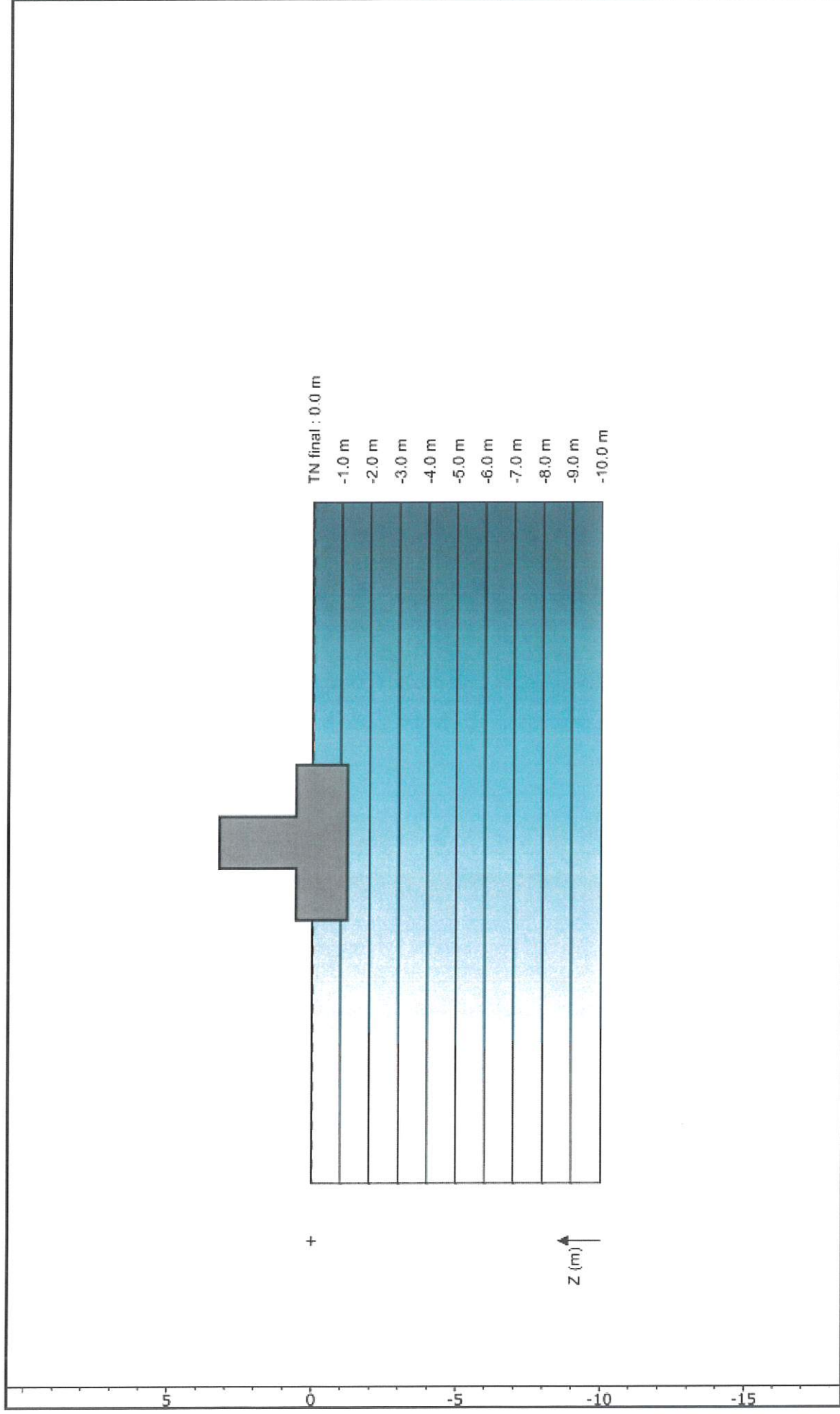


FoXta v4
v4.1.17

Imprimé le : 20/05/2025 - 11:01:37
Calcul réalisé par : SEGC MAYOTTE

Projet : 3953
Module : Fondsup (Cas 2/4)
Titre du calcul : Pylône Radier

Onglet "Paramètres généraux"



Synthèse des principaux résultats

N° cas de charge : Indice du cas de charge

Combinaison : Type de combinaison

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

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

R0 [kN] : Poids des terres excavées

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

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

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

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

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

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

Tassement [cm] : Tassement sous la charge appliquée

Synthèse des principaux résultats

N° cas de charge	Combinaison	Vd	Hd	R0	Seff/Stot	Rvd	Rhd	Portance	Excentrement	Glissement	Tassement
1	ELS-Quasi-permanentes	1000,00	0,00	2160,00	1,00	49265,00	-	Ok	Ok	-	0,00



FoXta v4
v4.1.17

Imprimé le : 20/05/2025 - 11:01:37
Calcul réalisé par : SEGC MAYOTTE

Projet : 3953
Module : Fondsup (Cas 2/4)
Titre du calcul : Pyône Radier

Paramètres intermédiaires pour le calcul de portance

N° cas de charge : Indice du cas de charge
Combinaison : Type de combinaison
iδβ : Coefficient réducteur lié à l'inclinaison et à la proximité d'un talus
kp : Facteur de portance pressiométrique
ple [kPa] : Pression limite nette équivalente
qnet [kPa] : Contrainte de rupture du terrain de fondation (sans pondérations)
seff [m²] : Aire d'assise effective de la fondation (tenant compte de l'excentrement du chargement)
Fglobal : Facteur de sécurité global
Rvd [kN] : Valeur de calcul de la résistante nette du terrain de fondation

Paramètres intermédiaires pour le calcul de portance

N° cas de charge	Combinaison	iδβ	kp	ple	qnet	seff	Fglobal	Rvd
1	EL S-Quasi-permanentes	1,00	0,85	1600,00	1359,70	100,00	2,76	49265,00



FoXta v4
v4.1.17

Imprimé le : 20/05/2025 - 11:01:37
Calcul réalisé par : SEGC MAYOTTE

Projet : 3953
Module : Fondsup (Cas 2/4)
Titre du calcul : Pylône Radier

Paramètres Intermédiaires pour le calcul de tassement

- N° cas de charge : Indice du cas de charge
- λ_c : Coefficient de forme sphérique
- λ_d : Coefficient de forme déviatorique
- α : Coefficient rhéologique moyen
- E_c [kPa] : Module pressiométrique équivalent dans la zone de déformation volumique
- E_d [kPa] : Module pressiométrique équivalent dans la zone de déformation déviatorique
- q_0 [kPa] : Contrainte initiale avant travaux
- q_{ref} [kPa] : Contrainte de référence
- sc [cm] : Tassement sphérique
- sd [cm] : Tassement déviatorique
- $stot$ [cm] : Tassement total

Paramètres Intermédiaires pour le calcul de tassement

N° cas de charge	λ_c	λ_d	α	E_c	E_d	q_0	q_{ref}	sc	sd	$stot$
1	1,10	1,12	0,65	104520,00	47315,00	21,60	10,00	0,00	0,00	0,00



FoXta v4
v4.1.17

Imprimé le : 20/05/2025 - 11:01:37
Calcul réalisé par : SEGC MAYOTTE

Projet : 3953
Module : Fondsup (Cas 2/4)
Titre du calcul : Pylône Radier

Raideurs équivalentes de la fondation

Type : Type de raideur
Kv [kN/m] : Raideur verticale
KHB [kN/m] : Raideur horizontale selon B
KHL [kN/m] : Raideur horizontale selon L
KMB [kNm/rad] : Raideur rotationnelle selon B
KML [kNm/rad] : Raideur rotationnelle selon L

Raideurs équivalentes de la fondation

Type	Kv	KHB	KHL	KMB	KML
Raideurs statiques LT	3.769E06	2.998E06	2.998E06	7.472E07	7.472E07
Raideurs statiques CT	7.538E06	5.995E06	5.995E06	1.494E08	1.494E08
Raideurs sismiques Min	1.131E07	8.993E06	8.993E06	2.242E08	2.242E08
Raideurs sismiques Max	2.261E07	1.799E07	1.799E07	4.483E08	4.483E08



FoXta v4
v4.1.17

Imprimé le : 20/05/2025 - 11:01:37
Calcul réalisé par : SEGC MAYOTTE

Projet : 3953
Module : Fondsup (Cas 2/4)
Titre du calcul : Pylône Radier

Données

Titre du projet : Radar Météo
Numéro d'affaire : 3953
Commentaires : N/A
Titre du calcul : Container SF (Cas 4)
Cadre réglementaire : EC 7 - Norme NF P94-261
Méthode de dimensionnement : A partir des résultats pressiométriques
Traitement des données : Traitement par couches
Pas de calcul (m) : 0,20
Forme de la base : Fondation filante
Largeur B (m) : 0,40
Cote du TN initial Zini (m) : 0,00
Cote du TN final Zfin (m) : 0,00
Cote de base fondation Zd (m) : -1,20
Proximité d'un talus : Non
Catégorie de sol : Argiles et limons
Type de comportement : Comportement cohérent
Type d'interface : Interface adhérente
Angle de contact à l'interface (°) : 30,0
Poids volumique moyen du sol au-dessus de la base de la fondation (kN/m3) : 18,0
Terrain et profil pressiométrique.

N°	Nom	Couleur	Zbase	pl*	EM	α
1	Cendres		-1,00	1900,00	215700,00	0,67
2	Cendres		-2,00	1910,00	981600,00	0,67
3	Cendres		-3,00	1890,00	131400,00	0,67
4	Cendres		-4,00	1890,00	157700,00	0,67
5	Cendres		-5,00	1890,00	135100,00	0,67
6	Cendres		-6,00	980,00	106300,00	0,67
7	Cendres		-7,00	1230,00	12300,00	0,50
8	Cendres		-8,00	1310,00	45900,00	0,67
9	Cendres		-9,00	1870,00	314900,00	0,67
10	Cendres		-10,00	1870,00	201500,00	0,67

Poids propre de la semelle (P0) : 0,00
Cote d'application de la charge Z0 (m) : -1,20
Cas de charge.

N°	Vd	HB,d	MB,d	Pondération sur P0	Combinaison
1	80,0	0,0	0,0	1,00	ELS-Quasi-permanentes

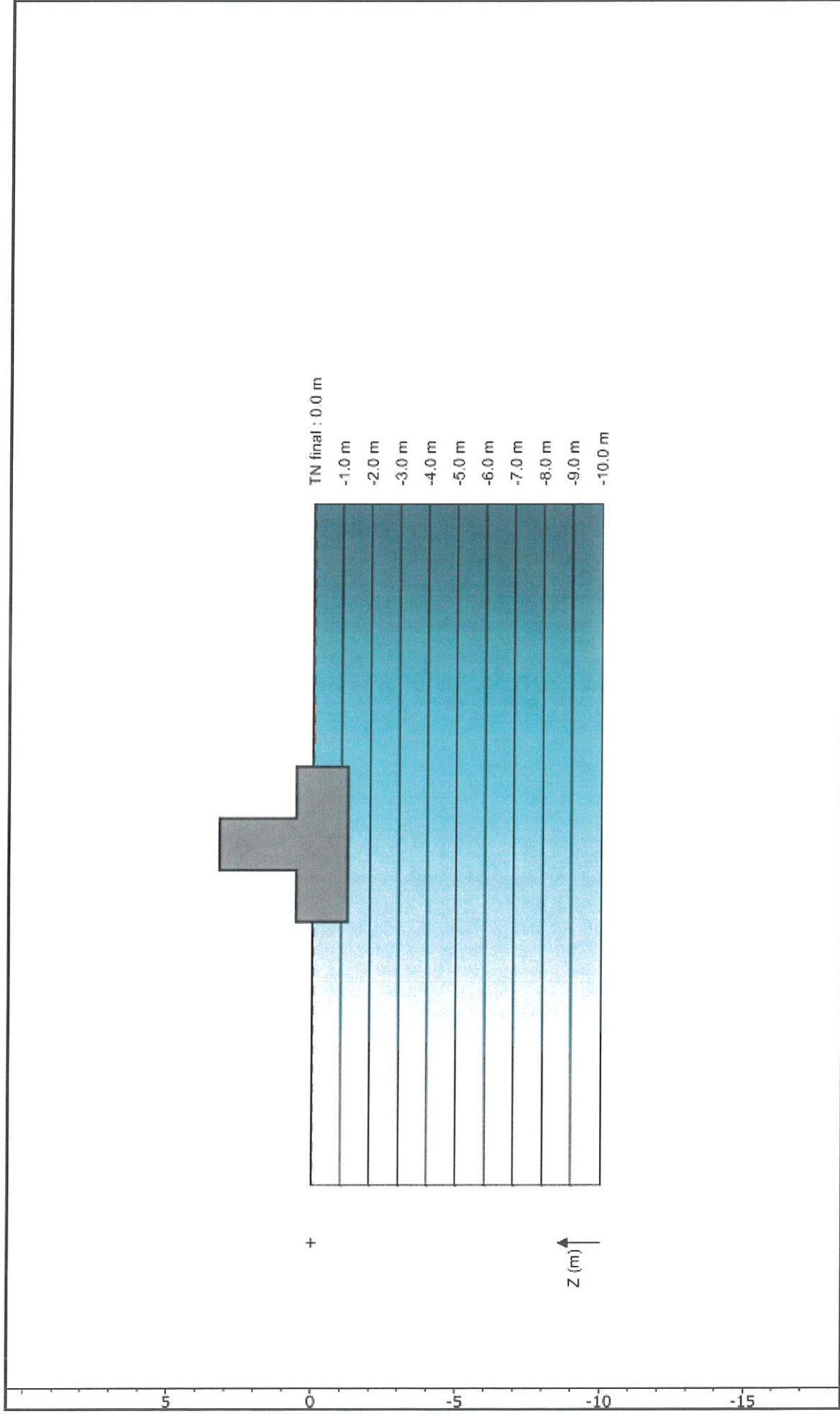


FoXta v4
v4.1.17

Imprimé le : 20/05/2025 - 11:02:06
Calcul réalisé par : SEGC MAYOTTE

Projet : 3953
Module : Fondsup (Cas 4/4)
Titre du calcul : Container SF

Onglet "Paramètres généraux"



Synthèse des principaux résultats

N° cas de charge : Indice du cas de charge

Combinaison : Type de combinaison

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

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

R0 [kN] : Poids des terres excavées

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

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

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

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

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

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

Tassement [cm] : Tassement sous la charge appliquée

Synthèse des principaux résultats

N° cas de charge	Combinaison	Vd	Hd	R0	Seff/Stot	Rvd	Rhd	Portance	Excentrement	Glissement	Tassement
1	ELS-Quasi-permanentes	80,00	0,00	8,64	1,00	282,95	-	Ok	Ok	-	0,01



terrassol

FoXta v4
v4.1.17

Imprimé le : 20/05/2025 - 11:02:06
Calcul réalisé par : SEGC MAYOTTE

Projet : 3953
Module : Fondsap (Cas 4/4)
Titre du calcul : Container SF

Paramètres intermédiaires pour le calcul de portance

N° cas de charge : Indice du cas de charge

Combinaison : Type de combinaison

$i\phi\beta$: Coefficient réducteur lié à l'inclinaison et à la proximité d'un talus

k_p : Facteur de portance pressiométrique

p_{le} [kPa] : Pression limite nette équivalente

q_{net} [kPa] : Contrainte de rupture du terrain de fondation (sans pondérations)

$seff$ [m²] : Aire d'assise effective de la fondation (tenant compte de l'excentrement du chargement)

F_{global} : Facteur de sécurité global

R_{vd} [kN] : Valeur de calcul de la résistante nette du terrain de fondation

Paramètres intermédiaires pour le calcul de portance

N° cas de charge	Combinaison	$i\phi\beta$	k_p	p_{le}	q_{net}	$seff$	F_{global}	R_{vd}
1	ELS-Quasi-permanentes	1,00	1,02	1910,00	1952,40	0,40	2,76	282,95



FoXta v4
v4.1.17

Imprimé le : 20/05/2025 - 11:02:06
Calcul réalisé par : SEGC MAYOTTE

Projet : 3953
Module : Fondsup (Cas 4/4)
Titre du calcul : Container SF

Paramètres intermédiaires pour le calcul de tassement

- N° cas de charge : Indice du cas de charge
- λ_c : Coefficient de forme sphérique
- λ_d : Coefficient de forme déviatorique
- α : Coefficient rhéologique moyen
- E_c [kPa] : Module pressiométrique équivalent dans la zone de déformation volumique
- E_d [kPa] : Module pressiométrique équivalent dans la zone de déformation déviatorique
- q_0 [kPa] : Contrainte initiale avant travaux
- q_{ref} [kPa] : Contrainte de référence
- s_c [cm] : Tassement sphérique
- s_d [cm] : Tassement déviatorique
- s_{tot} [cm] : Tassement total

Paramètres intermédiaires pour le calcul de tassement

N° cas de charge	λ_c	λ_d	α	E_c	E_d	q_0	q_{ref}	s_c	s_d	s_{tot}
1	1,50	2,65	0,67	981600,00	356910,00	21,60	200,00	0,00	0,01	0,01



FoXta v4
v4.1.17

Imprimé le : 20/05/2025 - 11:02:06
Calcul réalisé par : SEGC MAYOTTE

Projet : 3953
Module : Fondsup (Cas 4/4)
Titre du calcul : Container SF

Raideurs équivalentes de la fondation

- Type : Type de raideur
- Kv [kN/m] : Raideur verticale
- KHB [kN/m] : Raideur horizontale selon B
- KHL [kN/m] : Raideur horizontale selon L
- KMB [kNm/rad] : Raideur rotationnelle selon B
- KML [kNm/rad] : Raideur rotationnelle selon L

Raideurs équivalentes de la fondation

Type	Kv	KHB	KHL	KMB	KML
Raideurs statiques LT	6,751E05	6,662E05	0,000E00	4,870E04	0,000E00
Raideurs statiques CT	1,350E06	1,332E06	0,000E00	9,739E04	0,000E00
Raideurs sismiques Min	2,025E06	1,999E06	0,000E00	1,461E05	0,000E00
Raideurs sismiques Max	4,051E06	3,997E06	0,000E00	2,922E05	0,000E00



Foxta v4
v4.1.17

Imprimé le : 20/05/2025 - 11:02:06
Calcul réalisé par : SEGC MAYOTTE

Projet : 3953
Module : Fondsup (Cas 4/4)
Titre du calcul : Container SF

Données

Titre du projet : Radar Météo
Numéro d'affaire : 3953
Commentaires : N/A
Titre du calcul : Container SI (Cas 3)
Cadre réglementaire : EC 7 - Norme NF P94-261
Méthode de dimensionnement : A partir des résultats pressiométriques
Traitement des données : Traitement par couches
Pas de calcul (m) : 0,20
Forme de la base : Fondation carrée
Côté B (m) : 0,90
Cote du TN initial Zini (m) : 0,00
Cote du TN final Zfin (m) : 0,00
Cote de base fondation Zd (m) : -1,20
Proximité d'un talus : Non
Catégorie de sol : Argiles et limons
Type de comportement : Comportement cohérent
Type d'interface : Interface adhérente
Angle de contact à l'interface (°) : 30,0
Poids volumique moyen du sol au-dessus de la base de la fondation (kN/m3) : 18,0

Terrain et profil pressiométrique

N°	Nom	Couleur	Zbase	pl*	EM	α
1	Cendres		-1,00	1900,00	215700,00	0,67
2	Cendres		-2,00	1910,00	981600,00	0,67
3	Cendres		-3,00	1890,00	131400,00	0,67
4	Cendres		-4,00	1890,00	157700,00	0,67
5	Cendres		-5,00	1890,00	135100,00	0,67
6	Cendres		-6,00	980,00	106300,00	0,67
7	Cendres		-7,00	1230,00	12300,00	0,50
8	Cendres		-8,00	1310,00	45900,00	0,67
9	Cendres		-9,00	1870,00	314900,00	0,67
10	Cendres		-10,00	1870,00	201500,00	0,67

Poids propre de la semelle (P0) : 0,00

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

Cas de charge

N°	Vd	HB,d	HL,d	MB,d	ML,d	Pondération sur P0	Combinaison
1	175,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,00	ELS-Quasi-permanentes

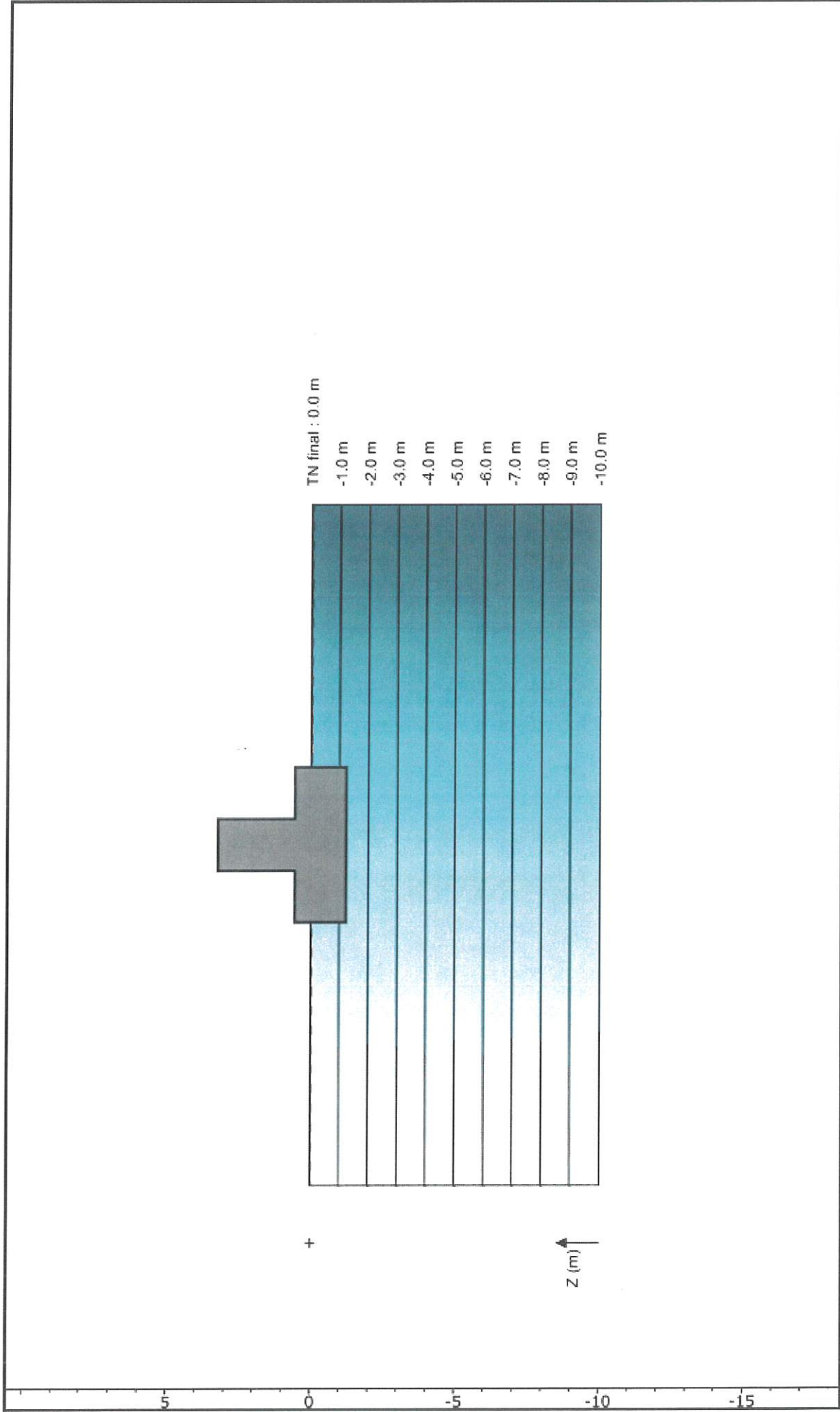


FoXta v4
v4.1.17

Imprimé le : 20/05/2025 - 11:01:52
Calcul réalisé par : SEGC MAYOTTE

Projet : 3953
Module : Fondsup (Cas 3/4)
Titre du calcul : Container SI

Onglet "Paramètres généraux"



Synthèse des principaux résultats

- N° cas de charge : Indice du cas de charge
- Combinaison : Type de combinaison
- Vd [kN] : Effort vertical à la base de la fondation
- Hd [kN] : Effort horizontal à la base de la fondation
- R0 [kN] : Poids des terres excavées
- Seff/Stot : Rapport entre l'aire effective et l'aire totale de la fondation
- Rvd [kN] : Valeur de calcul de la résistance verticale nette du terrain (mécanisme de portance)
- Rhd [kN] : Valeur de calcul de la résistance horizontale du terrain (mécanisme de glissement)
- Portance : Vérification de la capacité portante de la fondation (ELU et ELS)
- Excentrement : Vérification de l'excentricité du chargement (ELU et ELS)
- Glissement : Vérification de la stabilité au glissement (ELU uniquement)
- Tassement [cm] : Tassement sous la charge appliquée

Synthèse des principaux résultats

N° cas de charge	Combinaison	Vd	Hd	R0	Seff/Stot	Rvd	Rhd	Portance	Excentrement	Glissement	Tassement
1	ELS-Quasi-permanentes	175,00	0,00	17,50	1,00	604,16	-	Ok	Ok	-	0,03



FoXta v4
v4.1.17

Imprimé le : 20/05/2025 - 11:01:52
Calcul réalisé par : SEGC MAYOTTE

Projet : 3953
Module : Fondsup (Cas 3/4)
Titre du calcul : Container SI

Paramètres intermédiaires pour le calcul de portance

N° cas de charge : Indice du cas de charge
Combinaison : Type de combinaison
iδβ : Coefficient réducteur lié à l'inclinaison et à la proximité d'un talus
kp : Facteur de portance pressiométrique
ple [kPa] : Pression limite nette équivalente
qnet [kPa] : Contrainte de rupture du terrain de fondation (sans pondérations)
seff [m²] : Aire d'assise effective de la fondation (tenant compte de l'excentrement du chargement)
Fglobal : Facteur de sécurité global
Rvd [kN] : Valeur de calcul de la résistante nette du terrain de fondation

Paramètres intermédiaires pour le calcul de portance

N° cas de charge	Combinaison	iδβ	kp	ple	qnet	seff	Fglobal	Rvd
1	ELS-Quasi-permanentes	1,00	1,08	1901,80	2058,60	0,81	2,76	604,16



terrasol

FoXta v4
v4.1.17

setec

Imprimé le : 20/05/2025 - 11:01:52
Calcul réalisé par : SEGC MAYOTTE

Projet : 3953
Module : Fondsup (Cas 3/4)
Titre du calcul : Container Si

Paramètres intermédiaires pour le calcul de tassement

- N° cas de charge : Indice du cas de charge
- λ_c : Coefficient de forme sphérique
- λ_d : Coefficient de forme déviatorique
- α : Coefficient rhéologique moyen
- E_c [kPa] : Module pressiométrique équivalent dans la zone de déformation volumique
- E_d [kPa] : Module pressiométrique équivalent dans la zone de déformation déviatorique
- q_0 [kPa] : Contrainte initiale avant travaux
- q_{ref} [kPa] : Contrainte de référence
- sc [cm] : Tassement sphérique
- sd [cm] : Tassement déviatorique
- $stot$ [cm] : Tassement total

Paramètres intermédiaires pour le calcul de tassement

N° cas de charge	λ_c	λ_d	α	E_c	E_d	q_0	q_{ref}	sc	sd	$stot$
1	1,10	1,12	0,65	981600,00	149370,00	21,60	216,05	0,00	0,02	0,03



FoXta v4
v4.1.17

Imprimé le : 20/05/2025 - 11:01:52
Calcul réalisé par : SEGC MAYOTTE

Projet : 3953
Module : Fondsup (Cas 3/4)
Titre du calcul : Container SI

Raideurs équivalentes de la fondation

Type : Type de raideur
Kv [kN/m] : Raideur verticale
KHB [kN/m] : Raideur horizontale selon B
KHL [kN/m] : Raideur horizontale selon L
KMB [kNm/rad] : Raideur rotationnelle selon B
KML [kNm/rad] : Raideur rotationnelle selon L

Raideurs équivalentes de la fondation

Type	Kv	KHB	KHL	KMB	KML
Raideurs statiques LT	6,133E05	4,878E05	4,878E05	9,848E04	9,848E04
Raideurs statiques CT	1,227E06	9,756E05	9,756E05	1,970E05	1,970E05
Raideurs sismiques Min	1,840E06	1,463E06	1,463E06	2,954E05	2,954E05
Raideurs sismiques Max	3,680E06	2,927E06	2,927E06	5,909E05	5,909E05



Foxta v4
v4.1.17

Imprimé le : 20/05/2025 - 11:01:52
Calcul réalisé par : SEGC MAYOTTE

Projet : 3953
Module : Fondsup (Cas 3/4)
Titre du calcul : Container SI