

EXTENSION DE LA STATION D'EPURATION



ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION PHASE AVANT PROJET

Indice	Date	Intitulé	Rédaction	Relecture	Nb. Pages + annexes
A	16/05/2018	1 ^{ère} diffusion	F. EVRARD	H.P. GEORGET	29 + 19

DOSSIER ANI187021 G2AVP RAP A

CHAURAY, le 16/05/2018



SOMMAIRE

1)	CONTEXTE DE L'ETUDE	3
1.1	MISSION GEOTECHNIQUE	3
1.2	INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES REALISEES	4
1.3	DOCUMENTS D'ETUDE	4
2)	SITUATION DU PROJET, TOPOGRAPHIE ET OCCUPATION DU SITE	5
3)	ENQUETE DOCUMENTAIRE	6
3.1	CONTEXTE GEOLOGIQUE	6
3.2	RISQUES GEOTECHNIQUES REFERENCES.....	6
4)	DESCRIPTION DU PROJET	8
5)	SYNTHESE DES RESULTATS	9
5.1	LITHOLOGIE	9
5.2	HYDROGEOLOGIE	10
5.3	ESSAIS DE LABORATOIRE.....	11
5.4	SISMICITE	12
6)	SYNTHESE GEOTECHNIQUE / ADAPTATION DES OUVRAGES AU SITE	13
6.1	SYNTHESE GEOTECHNIQUE.....	13
6.2	ZONE D'INFLUENCE GEOTECHNIQUE (ZIG).....	13
6.3	ALEAS GEOTECHNIQUES	14
6.4	ADAPTATION DES OUVRAGES AU SITE.....	15
7)	FONDATIONS PROFONDES	16
7.1	TYPE DE FONDATIONS, NIVEAU D'ASSISE ET COUPE DE SOLS PRISE EN COMPTE.....	16
7.2	METHODES DE CALCULS	16
8)	SUJETIONS D'EXECUTION.....	20
8.1	GENERALITES	20
8.2	POUR LES FONDATIONS PROFONDES	21
8.3	PROTECTION CONTRE LA PRESENCE D'EAU	22
8.4	MURS ENTERRES.....	22
8.5	ALEAS GEOTECHNIQUES CONNUS ET ETUDES COMPLEMENTAIRES A REALISER	23
	CONDITIONS GENERALES	24
	<i>ANNEXES</i>	29

Annexes (19 pages)

- Plan de situation (1 page)
- Schéma d'implantation des sondages (1 page)
- Cartes des aléas retrait/gonflement des argiles et remontée de nappe (1 page)
- Coupes lithologiques et log pressiométriques SP1 à SP5 (5 pages)
- Enregistrements de paramètres de forage (5 pages)
- Coupes lithologiques T1 à T4 (4 pages)
- Essais en laboratoire (2 pages)

1) CONTEXTE DE L'ETUDE

A la demande et pour le compte de la mairie de **LONGEVILLE / MER** - 14, rue du Maréchal de Lattre de Tassigny - 85560 LONGEVILLE SUR MER, la société **ALIOS INGENIERIE** - 560, route de Paris - 79180 CHAURAY - a réalisé une étude géotechnique dans le cadre du projet d'extension de la station d'épuration (STEP) sur la commune de LONGEVILLE SUR MER (85).

La campagne de reconnaissances fait suite au devis référencé PNI187024 du 23/02/2018 accepté par le client (commande du 21/03/2018).

1.1 Mission géotechnique

Etude géotechnique de Conception phase Avant-Projet (mission G2AVP), conformément aux missions géotechniques de l'USG et objet de la norme NF P 94-500 (révisée en novembre 2013). Elle a pour buts :

- de définir le contexte géologique et hydrogéologique du site ;
- de reconnaître les caractéristiques géotechniques des formations rencontrées sur le site ;
- de mesurer le niveau de l'eau au moment des sondages ;
- de définir le type de fondations envisageables pour le projet, de fournir les paramètres permettant le dimensionnement des fondations et d'évaluer les tassements prévisionnels ;
- de définir les possibilités de dallages et, le cas échéant, de prédimensionner leur couche de forme et de fournir les critères de réception des plateformes ;
- d'estimer, si nécessaire, les modules élastiques des formations rencontrées conformément au DTU13.3 ;
- d'évaluer les conditions et les modalités de réalisation des travaux (terrassements, ...).

L'estimation approchée des quantités sera exclue de cette présente mission.

1.2 Investigations géotechniques réalisées

Dans le cadre de la campagne de reconnaissances, il a été réalisé sur site du 12 au 16 mars 2018 les sondages et essais suivants :

- **Cinq sondages destructifs**, exécutés à l'aide d'une sondeuse SOCOMAFOR 35, descendus vers 15.0 m de profondeur / sol actuel, avec réalisation de **40 essais pressiométriques au total** exécutés selon la norme NF P94-110. Ces essais permettent de déterminer les caractéristiques mécaniques des différentes formations (Module pressiométrique E_M , pression de fluage p_f , pression limite p_l^*). Les forages sont reportés SP1 à SP5 sur le plan d'implantation.
- **Quatre sondages à la tarière mécanique**, exécutés à l'aide d'une sondeuse SOCOMAFOR 35 et descendus à 3.0 m de profondeur / sol actuel pour l'identification visuelle de la nature des sols et des éventuelles venues d'eau. Les sondages sont reportés T1 à T4 sur le plan d'implantation.

A partir des échantillons prélevés en sondages à la tarière, il a été réalisé **deux classifications GTR** (teneur en eau + analyse granulométrique + valeur de Bleu d'un sol ou détermination des limites d'Atterberg).

1.3 Documents d'étude

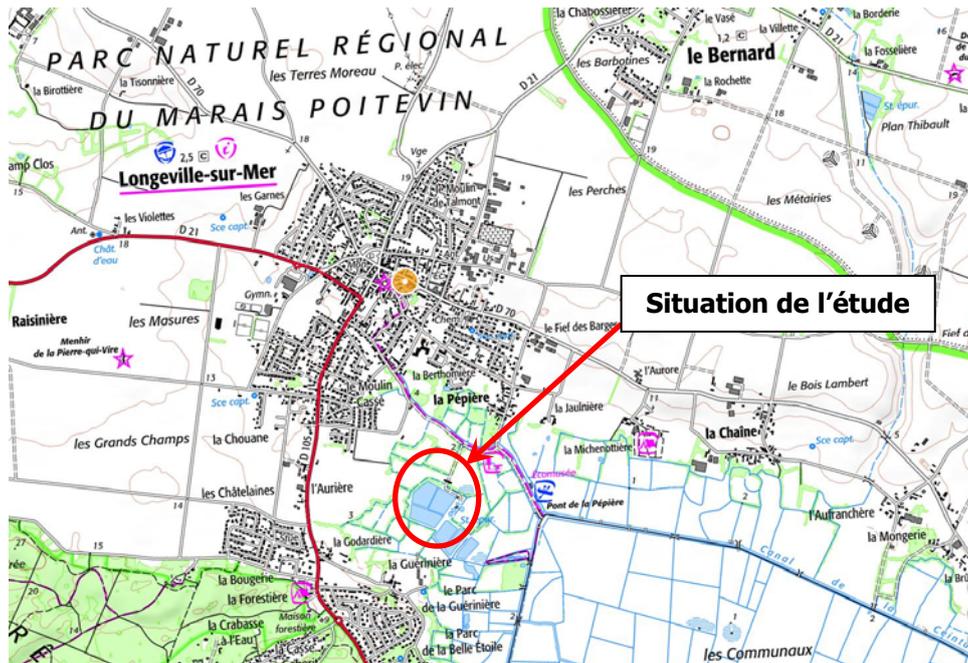
Dans le cadre de cette étude, le document suivant nous a été transmis :

- extrait du plan d'implantation des différents ouvrages du projet - document ARTELIA non daté et sans échelle,
- extrait des plans de fondations (exe ?) de la précédente phase d'extension, datés de 1996, pour les ouvrages l'aérateur et le clarificateur.

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

2) SITUATION DU PROJET, TOPOGRAPHIE ET OCCUPATION DU SITE

La zone d'étude est le site de la STEP. C'est une parcelle portant les références cadastrales AK 659 sur la commune de LONGEVILLE SUR MER (85). Le terrain a une surface totale de 72°900 m² environ.



Situation de l'étude (source Géoportail)

Du point de vue géomorphologique, la parcelle se situe en bordure Nord-Ouest du Marais Poitevin au Sud immédiat de Longeville Sur Mer.

Le site ne présente pas de particularité topographique notable (subhorizontal). Sa cote altimétrique moyenne est d'environ 2 m NGF.

Lors de notre intervention, le site était occupé par les lagunes et les ouvrages GC de la STEP existante (trois bassins circulaires et deux locaux techniques).

3) **ENQUETE DOCUMENTAIRE**

3.1 Contexte géologique

D'après la carte géologique – feuille des Sables d'Olonne – à l'échelle du 1/50 000^{ème} et notre expérience locale, on doit s'attendre à rencontrer successivement, sous d'éventuels remblais et de la terre végétale :

- des alluvions argileuses bleues ou vertes (Brie ancien) ;
- le calcaire graveleux, les marnes et les calcaires argileux du Bathonien ;
- les calcaires, les marno-calcaires et les marnes du Bajocien ;
- les calcaires argileux, les marnes et les argiles feuilletées du Toarcien et Aalénien ;
- les calcaires et les marnes du Sinémurien surmontés par leur altération.

3.2 Risques géotechniques référencés

Selon le site internet « www.georisques.gouv.fr », les risques et les arrêtés interministériels affectant la localité sont les suivants :

- inondation par submersion marine ;
- inondation par crue à débordement lent de cours d'eau ;
- inondation par remontée de nappe ;
- mouvement de terrain ;
- sismicité : zone 3 (modérée).

Arrêtés catastrophes naturelles référencés

Inondations, coulées de boue et chocs mécaniques liés à l'action des vagues : 1

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
85PREF19960005	22/12/1995	23/12/1995	18/03/1996	17/04/1996

Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain : 1

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
85PREF19990128	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999

Inondations, coulées de boue, mouvements de terrain et chocs mécaniques liés à l'action des vagues : 1

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
85PREF20100119	27/02/2010	01/03/2010	01/03/2010	02/03/2010

Inondations et chocs mécaniques liés à l'action des vagues : 1

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
85PREF20000056	25/12/1999	29/12/1999	03/03/2000	19/03/2000

Inondations et coulées de boue : 4

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
85PREF20170215	08/12/1982	31/12/1982	11/01/1983	13/01/1983
85PREF19830148	09/04/1983	10/04/1983	16/05/1983	18/05/1983
85PREF20000020	06/08/1999	06/08/1999	07/02/2000	26/02/2000
85PREF20000021	29/09/1999	30/09/1999	07/02/2000	26/02/2000

Inondations par remontées de nappe phréatique : 1

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
85PREF20010015	01/02/2001	05/07/2001	03/12/2001	19/12/2001

Risques pris en compte dans l'aménagement

Territoire à Risque important d'Inondation (TRI) : non

Atlas de Zone Inondable (AZI) : oui

Nom de l'AZI	Aléa	Date de début de programmation	Date de diffusion
AZI Lay aval	Inondation - Par une crue à débordement lent de cours d'eau		
ASM	Inondation - Par submersion marine		

Plan de Prévention des Risques Naturels (PPRN) : oui

PPRN	Aléa	Prescrit le	Enquêté le	Approuvé le	Révisé le	Annexé au PLU le	Deprescrit / annulé / abrogé le	Révisé
85DDTM20120001 - PPRL Bassin du Lay	Recul du trait de côte et de falaises Par une crue à débordement lent de cours d'eau Par submersion marine	22/02/2012	03/08/2015	30/11/2015			06/03/2015	

Carte aléa retrait-gonflement

Selon le site internet www.georisques.gouv.fr du BRGM, l'aléa retrait-gonflement des argiles au niveau de la zone d'étude est moyen (cf. carte portée en annexe).

Remontées de nappes

Une carte des remontées de nappe est disponible sur le site www.inondationsnappes.fr. Elle indique que le terrain concerné par l'étude se situe en zone de nappe affleurante (cf. carte portée en annexe).

Notons que compte-tenu de l'échelle des cartes, le référencement de la parcelle face aux risques « remontée de nappes » et « retrait-gonflement des argiles » est à considérer avec prudence.

La question de l'inondabilité du site ne fait pas partie de la mission confiée à ALIOS.

4) DESCRIPTION DU PROJET

Il est projeté l'extension de la STEP actuelle par la construction des ouvrages de génie civil en béton armé suivants :

	Ø	Ht	H hors sol	H remplissage maxi	H boues maxi	Charge ponctuelle
Poste relèvement	5	5,2	1,7	3,5		
Bassin biologique		4,8	3,2	4,35		
Dégazeur		3,8	1,3	3,5		
Poste recirculation		3,8	1,3	3,5		
Clarificateur		5	1,3	3 (bord) à 4,8 (centre)		
Cuve de phosphation						15m ² 22 t
Poste égouttures		2	0,1	1,6		
Aire stockage boues					1,8m 30 % stocké	
Bâtiment déshydratation						1,5 m ³ polymère + 2 centrifugeuses
Silo chaux						30 m ³

5) **SYNTHESE DES RESULTATS**

Le schéma d'implantation des sondages est donné en annexe.

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

5.1 Lithologie

La synthèse des résultats des sondages et des essais réalisés permet de mettre en évidence les ensembles suivants, sous des remblais et de la terre végétale discontinus :

- **Formation n°1 :**

- Nature : Argile vasarde molle, grise à verdâtre
- Profondeur : jusqu'à 5.2/5.8 m/TN
- Caractéristiques géotechniques :
 - Pressions limites (p_l^*) : 0.07 à 0.34 MPa
 - Modules pressiométriques (E_m) : 0.4 à 4.3 MPa

Remarque :

La partie supérieure de cette formation est moins saturée et présente des caractéristiques mécaniques faibles mais mesurables contrairement à celle plus profonde que la saturation rend trop molle pour la méthode pressiométrique.

- **Formation n°2 :**

- Nature : Marnes tendres à molles et marno-calcaire tendre
- Profondeur : jusqu'à 7.9/10.5 m/TN
- Caractéristiques géotechniques :
 - Pressions limites (p_l^*) : 0.39 à 5.49 MPa
 - Modules pressiométriques (E_m) : 4.7 à 49.9 MPa

Remarque :

La grande hétérogénéité des valeurs pressiométriques s'explique par la succession de bancs décimétriques marneux puis calcaires ayant des caractéristiques mécaniques très contrastées.

• **Formation n°3 :**

- Nature : Marno-calcaire tendre à compact
- Profondeur : jusqu'en fin de sondages : arrêts vers - 15.0m/TN
- Caractéristiques géotechniques :
 - Pressions limites (pl*) : 1.86 à 8.77 MPa
 - Modules pressiométriques (Em) : 21.0 à 330.0 MPa

Remarque :

Un niveau altéré a été mis en évidence en tête de cette formation au droit du sondage SP5 entre 7.9 et 9.2 m/TN. Cette frange présente des caractéristiques mécaniques faibles.

Observations :

Les épaisseurs relevées sont celles mesurées au droit des sondages. Elles peuvent subir des fluctuations entre ces points.

Les lithologies décrites en sondage destructif peuvent être approximatives compte-tenu de la réalisation d'une reconnaissance géologique en petit diamètre. De plus, l'appréciation de la limite entre les formations est rendue difficile car leurs matrices sont similaires.

5.2 Hydrogéologie

Les niveaux d'eau suivants ont été relevés (en m/TN) :

Sondage	SP1	SP2	SP3	SP4	SP5
En fin de sondage	- 0.96	- 1.18	- 1.16	- 1.32	- 1.85
En fin de chantier	- 0.93	- 0.80	- 0.90	- 0.98	- 1.57

Ces éléments montrent la présence d'une nappe phréatique baignant les formations alluviales. Le niveau non stabilisé de la nappe phréatique a été mesuré vers - 0.8/1.8 m/TN au droit du site en mars 2018.

La présence d'eau à faible profondeur constituera une sujétion très importante lors de la réalisation des travaux.

Le niveau d'eau mesuré au droit des sondages destructifs a pu être surélevé par le fluide de forage utilisé.

Le niveau fini des ouvrages devra tenir compte de l'inondabilité du site et de la présence d'eau en surface dans les lagunes.

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

Seules la mise en œuvre d'un piézomètre et la réalisation d'un suivi sur un cycle hydrogéologique complet permettraient de connaître les fluctuations des niveaux d'eau.

5.3 Essais de laboratoire

Les procès-verbaux des essais en laboratoire sont fournis en annexe. Les résultats de ces essais sont synthétisés ci-après.

Sondage		T1	T4
Profondeur (m/TN)		0 - 2.7	2.0 - 3.0
Nature		Argile grisâtre	
Teneur en eau		36.1 %	51.3 %
Dmax		/	0.2 mm
Granulométrie Passant à	5 mm	/	100 %
	2 mm	/	100 %
	80 µm	/	99.6 %
Valeur de Bleu d'un sol (g/100 g de sol)		/	6.8
Limites d'Atterberg	W_L (%)	81.5	/
	W_P (%)	32.9	/
	Ip (%)	48.5	/
	Ic	0.9	/
Classification GTR		A4	A3

Les matériaux testés sont des argiles A3/A4, très plastiques et dans un état hydrique humide à très humide. Ces sont des matériaux très sensibles aux phénomènes de retrait voire de gonflement

5.4 Sismicité

Selon le décret n°2010-1255 et la norme NF EN 1998 (EUROCODE 8), la classification des sols du site est la suivante :

- zone de sismicité : 3 (modérée) ;
- type de sol : catégorie E ou S2 en fonction de la liquéfiabilité des argiles grisâtres;
- accélération sismique de référence au rocher : 1.1 m/s^2 ;
- paramètre de sol S à prendre en compte : 1.80.

Les reconnaissances réalisées dans le cadre de ce projet ne permettent pas de statuer sur le risque de liquéfaction.

Les formations argileuses grisâtres ne sont pas, a priori, sensibles aux phénomènes de liquéfaction (limite de liquidité $W_L > 35 \%$ et teneur en eau $W < 0,9 W_L$).

Toutefois, compte tenu de la nappe affleurante et de la saturation importante des argiles, le caractère non liquéfiable de ces argiles devra être vérifié en plusieurs points par des essais spécifiques (pénétration statique et dépouillement selon la méthode Youd et Idriss (2001) par exemple).

6) **SYNTHESE GEOTECHNIQUE / ADAPTATION DES OUVRAGES AU SITE**

6.1 Synthèse géotechnique

Les investigations réalisées au droit du site du projet ont permis de mettre en évidence les éléments suivants :

- jusqu'à 5.2/5.8 m/TN : de l'argile vasarde molle, grise à verdâtre ;
- jusqu'à 7.9/10.5 m/TN : des marnes tendres à molles et le marno-calcaire tendre avec des caractéristiques mécaniques très hétérogènes ;
- jusqu'à 15.0 m/TN (base des sondages) : du marno-calcaire tendre à compact de compacité croissante en profondeur.

Un niveau altéré a été mis en évidence en tête de cette formation au droit du sondage SP5 entre 7.9 et 9.2 m/TN. Cette frange présente des caractéristiques mécaniques faibles.

6.2 Zone d'Influence Géotechnique (ZIG)

Définition de la ZIG : Volume de terrain au sein duquel il y a interaction entre :

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

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

L'influence du projet sur son environnement consistera notamment en la réalisation de fondations et de terrassements modérés à importants (généralement 1.5 m hormis poste de relevage à 3.5 m).

La ZIG s'étendra donc à l'emprise du projet en incluant les existants les plus proches susceptibles d'être impactés par les travaux avec, en fonction de l'implantation des futurs ouvrages, un risque d'instabilité des berges des lagunes voire d'importantes venues d'eau.

6.3 Aléas géotechniques

Les aléas géotechniques sont, entre autres :

- la géologie :
 - variations d'épaisseurs des différentes formations en contexte alluvionnaire recouvrant un substratum marneux très hétérogène puis marno-calcaire +/- altéré ;
 - appréciation difficile de la limite entre les formations marneuses et les marno-calcaires compte-tenu de la similitude de leurs matrices ;
 - hétérogénéité et degré d'altération variable du substratum.
- l'hydrogéologie :
 - présence d'une nappe affleurante, au sein de la formation n°1 et ses fluctuations.
- la nature des matériaux :
 - sensibilité des matériaux argileux à l'eau et aux variations hydriques ;
 - sensibilité des matériaux à l'affouillement ;
 - sensibilité des formations aux remaniements mécaniques ;
 - doute sur la sensibilité à la liquéfaction de la formation n°1.
- l'environnement et historique du site :
 - présence de réseaux enterrés sur le site ;
 - présence de remblais, d'ouvrages et d'aménagements sur le site et à proximité immédiate.

6.4 Adaptation des ouvrages au site

Il est projeté la construction d'ouvrages de génie civil en béton armé, avec des encastresments variant de 1.5 m à 3.5 m.

La présence d'eau à faible profondeur constituera une contrainte d'exécution importante pour les travaux et la conception des ouvrages.

Les descentes de charges des ouvrages ne sont pas définies à l'heure actuelle.

Compte tenu des faibles caractéristiques mécaniques des argiles vasardes, la réalisation de fondations superficielles n'est pas envisageable au regard des importants tassements attendus.

Etant donné la nature des formations mises en évidence, de leurs caractéristiques mécaniques et des caractéristiques du projet, il peut être envisagé :

- des fondations profondes ancrées dans la formation n°3 ;
- des dalles portées.

7) FONDATEMENTS PROFONDES

7.1 Type de fondations, niveau d'assise et coupe de sols prise en compte

Les hypothèses de pieux « forés tubés virole récupérée » (classe 1 – catégorie 4 de la norme NF P 94-262) ont été retenues. Il appartiendra à l'entreprise d'adapter la technique de réalisation des fondations profondes en fonction des caractéristiques du site et des sols.

La réalisation de pieux à la tarière creuse (classe 2) ne nous semble pas adapté dans ce contexte du fait des faibles caractéristiques des argiles vasardes et des risques de discontinuités des pieux.

La coupe des sols prise en compte dans les calculs est la suivante :

Formation	Base (m/TN)	p_{le}^* moyen (MPa)	E moyen (MPa)
Neutralisation du frottement latéral	5.8	/	/
n°2	10.5	1.70	13.0
n°3	/	4.00	75.0

Ces hypothèses seront à confirmer lors de la mission G2PRO.

7.2 Méthodes de calculs

D'après la norme NF EN 1997-2 et son complément NF P 94-262 relatif aux fondations profondes, un calcul de pieux et de micropieux peut être mené à partir des expressions fournies ci-après. Les critères principaux à vérifier aux états limites sont les suivants :

$$Ed (ELU) \leq Rd$$

$$Ed (ELS) \leq Cd$$

Avec :

Ed = valeur de calcul des effets des actions aux états limites (ELU ou ELS)

Rd = valeur de résistance du terrain

Cd = valeur limite de calcul du critère d'aptitude au service considéré

L'approche de calcul envisagée est une approche de type 2. Les combinaisons à utiliser sont donc les suivantes :

$$\ll \mathbf{A1} \gg + \ll \mathbf{M1} \gg + \ll \mathbf{R2} \gg$$

Nota : il faudra donc calculer les actions avec le jeu de coefficients de type « A1 ».

Deux types de modèle sont possibles. Dans notre cas, nous utiliserons le modèle de terrain.

- pour le calcul, le terme de résistance de pointe, selon le « modèle terrain », se déduit de la façon suivante :

$$\mathbf{R_{b;k}} = \mathbf{A_b} \times \mathbf{q_{b;k}}$$

Avec :

$R_{b;k}$ = valeur de calcul caractéristique du pieu en base (terme de pointe)

A_b = section du pieu

$q_{b;k} = q_b / (\gamma_{Rd;1} \times \gamma_{Rd;2})$ = contrainte de calcul caractéristique pondérée par :

$\gamma_{Rd;1}$ = coefficient de modèle (1.15 pour la méthode pressiométrique catégorie pieu 4)

$\gamma_{Rd;2}$ = coefficient de procédure (1.10 pour le modèle de terrain)

où

$q_b = k_p \times p_{le}$ avec k_p donné dans le tableau F4.2.1 de la norme

- pour le calcul, le terme de frottement latéral, selon le « modèle terrain », se déduit de la façon suivante :

$$\mathbf{R_{s;k}} = \mathbf{\pi \cdot \theta \cdot \sum_i h_i \cdot q_{sik}}$$

Avec :

$R_{s;k}$ = valeur de calcul caractéristique du pieu en frottement

θ : diamètre du pieu

q_{sik} : frottement latéral unitaire dans la couche h_i déduit des abaques par la méthode pressiométrique $q_{sik} = q_{si} / (\gamma_{Rd;1} \times \gamma_{Rd;2})$ = frottement latéral de calcul caractéristique pondéré par :

$\gamma_{Rd;1}$ = coefficient de modèle (1.15 pour la méthode pressiométrique catégorie pieu 4)

$\gamma_{Rd;2}$ = coefficient de procédure (1.10 pour le modèle de terrain)

où

$q_{si} = a \times F_{sol}$ avec F_{sol} donné dans les abaques de l'annexe F.5.2.1 de la norme

- pour la justification aux **ELU** en compression, la valeur de calcul se déduit de la façon suivante :

$$R_{c;d} = R_{c;k} / \gamma_{Rt} = (R_{s;k} + R_{b;k}) / \gamma_{Rt}$$

Avec :

$R_{c;k}$ = valeur de calcul caractéristique en compression

$R_{s;k}$ = valeur de calcul caractéristique du pieu en frottement latéral

$R_{b;k}$ = valeur de calcul caractéristique du pieu en base

γ_{Rt} = facteurs partiels de résistance dépendant des situations. S'il s'agit de situations durables et transitoires, la valeur est de 1.10 et de 1.00 s'il s'agit de situations accidentelles.

- pour la justification aux **ELS** en compression, la valeur de calcul se déduit de la façon suivante :

$$R_{c;d} = (0.7 R_{s;k} + 0.5 R_{b;k}) / \gamma_{Cr}$$

Avec :

$R_{s;k}$ = valeur de calcul caractéristique du pieu en frottement latéral

$R_{b;k}$ = valeur de calcul caractéristique du pieu en base

γ_{Cr} = facteurs partiels de résistance dépendant du type de combinaison « caractéristique » (0.90) ou quasi-permanente (1.10)

Conformément aux recommandations de la norme, on retiendra pour les éléments de dimensionnement suivants pour des pieux « forés tubés - virole récupérée » :

Formation	Profondeur (m/TN)	Valeur α	p_{le}^* (MPa)	Courbe de frottement latéral fsol	Valeur du frottement latéral fsol (kPa)	Valeur du frottement latéral arrondie $q_{si} = \alpha fsol$ (kPa)
Neutralisation	5.8	/	/	/	/	/
n°2	10.5	1.40	1.70	Q4	93	140
n°3	/	1.40	4.00	Q4	112	168

Exemples de prédimensionnement :

Pour un pieu foré tubé de $\varnothing = 420$ mm ancré de 2.0 m dans le substratum marno-calcaire compact (formation n°3) :

Charge nominale ELU - Situation Durable et Transitoire	γ_{rt}
1 259 kN	1.10

Charge nominale ELS - Situation Quasi-Permanente	γ_{cr}
766 kN	1.10

Charge nominale ELU - Situation Accidentelle	γ_{rt}
1 385 kN	1.00

Charge nominale ELS - Situation Caractéristique	γ_{cr}
936 kN	0.90

Pour un pieu foré tubé de $\varnothing = 520$ mm ancré de 2.0 m dans le substratum marno-calcaire compact (formation n°3) :

Charge nominale ELU - Situation Durable et Transitoire	γ_{rt}
1 729 kN	1.10

Charge nominale ELS - Situation Quasi-Permanente	γ_{cr}
1 033 kN	1.10

Charge nominale ELU - Situation Accidentelle	γ_{rt}
1 902 kN	1.00

Charge nominale ELS - Situation Caractéristique	γ_{cr}
1 263 kN	0.90

Pour un pieu foré tubé de $\varnothing = 620$ mm ancré de 2.0 m dans le substratum marno-calcaire compact (formation n°3) :

Charge nominale ELU - Situation Durable et Transitoire	γ_{rt}
2 264 kN	1.10

Charge nominale ELS - Situation Quasi-Permanente	γ_{cr}
1 333 kN	1.10

Charge nominale ELU - Situation Accidentelle	γ_{rt}
2 491 kN	1.00

Charge nominale ELS - Situation Caractéristique	γ_{cr}
1 630 kN	0.90

$\gamma_{Rd ; 1}$ = coefficient de modèle (1.15 pour la méthode pressiométrique catégorie pieu 6)

$\gamma_{Rd ; 2}$ = coefficient de procédure (1.10 pour le modèle de terrain)

8) SUJETIONS D'EXECUTION

8.1 Généralités

D'après les éléments en notre possession, la réalisation du projet implique des terrassements en déblai dans les argiles vasardes superficielles.

Les travaux pourront, a priori, y être réalisés avec des engins de moyenne puissance.

La réalisation des terrassements devra tenir compte de l'environnement du site et l'entrepreneur s'assurera que les engins utilisés ne portent pas préjudice à la stabilité des ouvrages existants, notamment des berges des lagunes.

Les arases argileuses seront très sensibles à l'eau. Il conviendra donc de réaliser les travaux en période climatique favorable. La création de pistes et de plateformes de portance correcte s'avérera nécessaire pour permettre d'assurer la traficabilité.

En phase travaux, toutes les dispositions devront être prises afin d'éviter la stagnation des eaux de pluie et d'évacuer les éventuelles circulations d'eau d'infiltration ; l'ensemble des drainages devra être raccordé à une évacuation contrôlée, hors de l'emprise du chantier.

Toutes dispositions devront être prises pour assurer la stabilité des ouvrages avoisinants et des talus/berges.

Pour les ouvrages enterrés tels que le poste de relevage, un système de soutènement à l'avancement par havage ou palplanches sera envisagé.

Par ailleurs :

- pente maximale des talus de déblais envisageable en l'absence de surcharges en tête, de mitoyens et de venues d'eau : 2B/1H (2 Bases pour 1 Hauteur) en provisoire ;
- réalisation de soutènements provisoires ou définitifs en présence de mitoyens ou de venues d'eau ou si le fruit indiqué précédemment n'est pas réalisable. Le dimensionnement de ces ouvrages devra tenir compte de toutes les charges auxquelles ils seront soumis (poussée des terres, surcharge en tête, existants...) ;
- **dans le cas d'arrivées d'eau importantes, les talus seront masqués sur une épaisseur suffisante pour assurer la stabilité des talus ;**
- prévoir d'importants moyens de pompage en fond de fouille ;
- les soutènements provisoire seront calculés en tant compte du risque de renard.

8.2 Pour les fondations profondes

Les pieux prédimensionnés sont des pieux « forés tubés virole récupérée ». D'autres types de pieux ou de micropieux pourraient être envisageables et devront faire l'objet d'une nouvelle mission de faisabilité.

Nous rappelons que les pieux forés à la tarière creuse ne nous semblent pas adaptés au contexte géotechnique (risque de claquage des parois des forages sous le poids des colonnes de béton notamment) avec des risque de discontinuité des pieux et de surconsommation de béton.

La méthode de réalisation des pieux devra permettre de maintenir les terrains superficiels sans les décompresser et d'assurer l'ancrage dans le sol d'assise tout en vérifiant la compatibilité des moyens prévus vis-à-vis de l'environnement. Elle devra tenir compte du risque de présence de vestiges enterrés (restes de fondations notamment).

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

Lors de la réalisation des pieux, il conviendra :

- de réaliser éventuellement une couche de forme afin de permettre la circulation des engins sur la plateforme ;
- de vérifier précisément les matériaux extraits lors du forage pour s'assurer du bon ancrage ;
- de vérifier la continuité de l'horizon porteur sous la base des pieux. Ces contrôles pourront être réalisés à l'aide de sondages destructifs avec enregistrements des paramètres de forage ;
- de curer soigneusement la base des pieux ;
- de bétonner aussitôt après curage.

8.3 Protection contre la présence d'eau

La présence d'eau à faible profondeur constituera une sujétion importante lors de la réalisation des travaux.

D'importants dispositifs de pompage et de blindage seront nécessaires pour assurer la stabilité des parois des fouilles.

La poussée hydrostatique devra aussi être prise en compte dans le dimensionnement des fondations profondes.

L'ensemble des drainages devra être raccordé à une évacuation adaptée (gravitaire ou pompe de relevage) vers un exutoire contrôlé.

8.4 Murs enterrés

Les murs des ouvrages enterrés devront être traités comme étant des soutènements. Les voiles seront armés pour reprendre toutes les charges auxquelles ils seront soumis (poussée des terres, poussée due à l'eau...). Ils seront éventuellement butonnés en phase chantier et bloqués par la structure en phase définitive.

8.5 Aléas géotechniques connus et études complémentaires à réaliser

Le présent rapport clôt la mission de type G2 phase Avant-Projet confiée à ALIOS INGENIERIE.

Les études complémentaires, qui seront fonction des caractéristiques définitives du projet (géométrie, descentes de charges, niveau fini...), porteront notamment sur les aléas connus suivants :

- confirmation de la nature lithologique, des caractéristiques géotechniques et de la continuité des formations afin de valider les dispositions constructives suggérées ;
- étude des variations des niveaux d'eau pouvant engendrer des adaptations du projet (suivi piézométrique) ;
- **études de stabilité des talus à tous les stades de la construction (talutages provisoires, ...)** ;
- vérification de la non liquéfaction des argiles sous contraintes sismiques.

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

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

Rédigé par :

F. EVRARD



Relu par :

H.P. GEORGET



Conditions Générales

1. Avertissement, préambule

Toute commande et ses avenants éventuels impliquent de la part du co-contractant, ci-après dénommé « le Client », signataire du contrat et des avenants, acceptation sans réserve des présentes conditions générales.

Les présentes conditions générales prévalent sur toutes autres, sauf conditions particulières contenues dans le devis ou dérogation formelle et explicite. Toute modification de la commande ne peut être considérée comme acceptée qu'après accord écrit d'ALIOS INGÉNIERIE.

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

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

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

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

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

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

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

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

4. Plans et documents contractuels

ALIOS INGÉNIERIE réalise la mission conformément à la réglementation en vigueur lors de son offre, sur la base des données communiquées par le Client. Le Client est seul responsable de l'exactitude de ces données. En cas d'absence de transmission ou d'erreur sur ces données, ALIOS INGÉNIERIE 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 ALIOS INGÉNIERIE. Sauf stipulation contraire, il ne sera pas appliqué de pénalités de retard et si tel devait être le cas elles seraient plafonnées à 5% de la commande. En toute hypothèse, la responsabilité d'ALIOS INGÉNIERIE est dérogée de plein droit en cas d'insuffisance des informations fournies par le Client ou si le Client n'a pas respecté ses obligations, en cas de force majeure ou d'événements imprévisibles (notamment la rencontre de sols inattendus, la survenance de circonstances naturelles exceptionnelles) et de manière générale en cas d'événement extérieur à ALIOS INGÉNIERIE modifiant les conditions d'exécution des prestations objet de la commande ou les rendant impossibles.

ALIOS INGÉNIERIE n'est pas responsable des délais de fabrication ou d'approvisionnement de fournitures lorsqu'elles font l'objet d'un contrat de négoce passé par le Client ou ALIOS INGÉNIERIE 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 à ALIOS INGÉNIERIE en toute sécurité dans l'enceinte des propriétés privées ou sur le domaine public, d'autre part de fournir tous les documents relatifs aux dangers et aux risques cachés, notamment ceux liés aux réseaux, aux obstacles enterrés et à la pollution des sols et des nappes. Le Client s'engage à communiquer les règles pratiques que les intervenants doivent respecter en matière de santé, sécurité et respect de l'environnement : il assure en tant que de besoin la formation du personnel, notamment celui d'ALIOS INGÉNIERIE, entrant dans ces domaines, préalablement à l'exécution de la mission. Le Client sera tenu responsable de tout dommage corporel, matériel ou immatériel dû à une spécificité du site connue de lui et non clairement indiquée à ALIOS INGÉNIERIE avant toutes interventions.

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

Les investigations peuvent entraîner d'inévitables dommages sur le site, en particulier sur la végétation, les cultures et les ouvrages existants, sans qu'il y ait négligence ou faute de la part de son exécutant. Les remises en état, réparations ou indemnités correspondantes sont à la charge du Client.

7. Implantation, nivellement des sondages

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

8. Hydrogéologie

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

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

Si, en l'absence de plans précis des ouvrages projetés, ALIOS INGÉNIERIE a été amené à faire une ou des hypothèses sur le projet, il appartient au Client de lui communiquer par écrit ses observations éventuelles sans quoi, il ne pourrait en aucun cas et pour quelque raison que ce soit lui être reproché d'avoir établi son étude dans ces conditions.

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

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

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

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

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

Les coupes de sondages, plans et documents établis par les soins d'ALIOS INGENIERIE dans le cadre de sa mission ne peuvent être utilisés, publiés ou reproduits par des tiers sans son autorisation. Le Client ne devient propriétaire des prestations réalisées par ALIOS INGENIERIE qu'après règlement intégral des sommes dues. Le Client ne peut pas les utiliser pour d'autres ouvrages sans accord écrit préalable d'ALIOS INGENIERIE. Le Client s'engage à maintenir confidentielle et à ne pas utiliser pour son propre compte ou celui de tiers toute information se rapportant au savoir-faire d'ALIOS INGENIERIE, qu'il soit breveté ou non, portée à sa connaissance au cours de la mission et qui n'est pas dans le domaine public, sauf accord préalable écrit d'ALIOS INGENIERIE. Si dans le cadre de sa mission, ALIOS INGENIERIE mettait au point une nouvelle technique, celle-ci serait sa propriété. ALIOS INGENIERIE 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 ALIOS INGENIERIE au moment de l'établissement de son offre touchant à la géologie, aux hypothèses de travail, au projet et à son environnement, à la législation et aux règlements, à des événements imprévus, survenant en cours de mission autorisent ALIOS INGENIERIE à proposer au Client un avenant avec notamment modification des prix et des délais. A défaut d'un accord écrit du Client dans un délai de deux semaines à compter de la réception de la lettre d'adaptation de la mission, ALIOS INGENIERIE est en droit de suspendre immédiatement l'exécution de sa mission, les prestations réalisées à cette date étant rémunérées intégralement, et sans que le Client ne puisse faire état d'un préjudice. Dans l'hypothèse où ALIOS INGENIERIE 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 d'ALIOS INGENIERIE et pourra entraîner des poursuites judiciaires. La responsabilité d'ALIOS INGENIERIE ne saurait être engagée en dehors du cadre de la mission objet du rapport. Toute modification apportée au projet et à son environnement ou tout élément nouveau mis à jour au cours des travaux et non détecté lors de la mission d'origine, nécessite une adaptation du rapport initial dans le cadre d'une nouvelle mission.

Le client doit faire actualiser le dernier rapport de mission en cas d'ouverture du chantier plus de 1 an après sa livraison. Il en est de même notamment en cas de travaux de terrassements, de démolition ou de réhabilitation du site (à la suite d'une contamination des terrains et/ou de la nappe) modifiant entre autres les qualités mécaniques, les dispositions constructives et/ou la répartition de tout ou partie des sols sur les emprises concernées par l'étude géotechnique.

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

Les prix unitaires s'entendent hors taxes. Ils sont majorés de la T.V.A. au taux en vigueur le jour de la facturation. Ils sont établis aux conditions économiques en vigueur à la date d'établissement de l'offre. Ils sont fermes et définitifs pour une durée de trois mois. Au-delà, ils sont actualisés par application de l'indice "Sondages et Forages TP 04" pour les investigations in situ et en laboratoire, et par application de l'indice « SYNTEC » pour les prestations d'études, l'Indice de base étant celui du mois de l'établissement du devis.

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

Dans le cas où le marché nécessite une intervention d'une durée supérieure à un mois, des factures mensuelles intermédiaires sont établies. Lors de la passation de la commande ou de la signature du contrat, ALIOS INGENIERIE peut exiger un acompte dont le montant est défini dans les conditions particulières et correspond à un pourcentage du total estimé des honoraires et frais correspondants à l'exécution du contrat. Le montant de cet acompte est déduit de la facture ou du décompte final. En cas de sous-traitance dans le cadre d'un ouvrage public, les factures d'ALIOS INGENIERIE sont réglées directement et intégralement par le maître d'ouvrage, conformément à la loi n°75-1334 du 31/12/1975.

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

En sus de ces pénalités de retard, le Client sera redevable de plein droit des frais de recouvrement exposés ou d'une indemnité forfaitaire de 40 €.

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

15. Résiliation anticipée

Toute procédure de résiliation est obligatoirement précédée d'une tentative de conciliation. En cas de force majeure, cas fortuit ou de circonstances indépendantes d'ALIOS INGENIERIE, celui-ci a la faculté de résilier son contrat sous réserve d'en informer son Client par lettre recommandée avec accusé de réception. En toute hypothèse, en cas d'inexécution par l'une ou l'autre des parties de ses obligations, et 8 jours après la mise en demeure visant la présente clause résolutoire demeurée sans effet, le contrat peut être résilié de plein droit. La résiliation du contrat implique le paiement de l'ensemble des prestations régulièrement exécutées par ALIOS INGENIERIE 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

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

Assurance décennale obligatoire

ALIOS INGENIERIE bénéficie d'un contrat d'assurance au titre de la responsabilité décennale afférente aux ouvrages soumis à l'obligation d'assurance, conformément à l'article L.241-1 du Code des assurances. Conformément aux usages et aux capacités du marché de l'assurance et de la réassurance, le contrat impose une obligation de déclaration préalable et d'adaptation de la garantie pour les ouvrages dont la valeur HT (travaux et honoraires compris) excède au jour de la déclaration d'ouverture de chantier un montant de 15 M€. Il est expressément convenu que le client a l'obligation d'informer ALIOS INGENIERIE d'un éventuel dépassement de ce seuil, et accepte, de fournir tous éléments d'information nécessaires à l'adaptation de la garantie. Le client prend également l'engagement, de souscrire à ses frais un Contrat Collectif de Responsabilité Décennale (CCRD), contrat dans lequel ALIOS INGENIERIE 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 surcotisation qui serait demandée à ALIOS INGENIERIE par rapport aux conditions de base de son contrat d'assurance. A défaut de respecter ces engagements, le client en supportera les conséquences financières (notamment en cas de défaut de garantie d'ALIOS INGENIERIE qui n'aurait pu s'assurer dans de bonnes conditions, faute d'informations suffisantes). Le maître d'ouvrage est tenu d'informer ALIOS INGENIERIE de la DOC (déclaration d'ouverture de chantier).

Ouvrages non soumis à l'obligation d'assurance

Les ouvrages dont la valeur HT (travaux et honoraires compris) excède un montant de 15 M€ HT doivent faire l'objet d'une déclaration auprès d'ALIOS INGENIERIE qui en référera à son assureur pour détermination des conditions d'assurance. Les limitations relatives au montant des chantiers auxquels ALIOS INGENIERIE 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 surcotisation qui serait demandée à ALIOS INGENIERIE par rapport aux conditions de base de son contrat d'assurance. Toutes les conséquences financières d'une déclaration insuffisante quant au coût de l'ouvrage seront supportées par le client et le maître d'ouvrage.

ALIOS INGENIERIE assume les responsabilités qu'il engage par l'exécution de sa mission telle que décrite au présent contrat. A ce titre, il est responsable de ses prestations dont la défectuosité lui est imputable. ALIOS INGENIERIE sera garanti en totalité par le Client contre les conséquences de toute recherche en responsabilité dont il serait l'objet du fait de ses prestations, de la part de tiers au présent contrat, le client ne garantissant cependant ALIOS INGENIERIE qu'au delà du montant de responsabilité visé ci-dessous pour le cas des prestations défectueuses. La responsabilité globale et cumulée d'ALIOS INGENIERIE au titre ou à l'occasion de l'exécution du contrat sera limitée à trois fois le montant de ses honoraires sans pour autant excéder les garanties délivrées par son assureur, et ce pour les dommages de quelque nature que ce soit et quel qu'en soit le fondement juridique. Il est expressément convenu qu'ALIOS INGENIERIE 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 d'ALIOS INGENIERIE, sont compétentes, même en cas de demande incidente ou d'appel en garantie ou de pluralité de défendeurs.



CONDITIONS GENERALES DES MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE (Version novembre 2013)

1. Cadre de la mission

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

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

En particulier :

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

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

2. Recommandations

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

Si un caractère évolutif particulier a été mis en lumière (notamment glissement, érosion, dissolution, remblais évolutifs, tourbe), l'application des recommandations du rapport nécessite une validation à chaque étape suivante de la conception ou de l'exécution. En effet, un tel caractère évolutif peut remettre en cause ces recommandations notamment s'il s'écoule un laps de temps important avant leur mise en œuvre.

3. Rapport de la mission

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

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

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

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

Le Maître d'Ouvrage doit associer l'ingénierie géotechnique au même titre que les autres ingénieries à la Maîtrise d'Œuvre et ce, à toutes les étapes successives de conception, puis de réalisation de l'ouvrage. Le Maître d'Ouvrage, ou son mandataire, doit veiller à la synchronisation des missions d'ingénierie géotechnique avec les phases effectives à la Maîtrise d'Œuvre du projet.

L'enchaînement et la définition synthétique des missions d'ingénierie géotechnique sont donnés dans les tableaux 1 et 2. Deux ingénieries géotechniques différentes doivent intervenir : la première pour le compte du Maître d'Ouvrage ou de son mandataire lors des étapes 1 à 3, la seconde pour le compte de l'entreprise lors de l'étape 3.

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

Tableau 2 – Classification des missions d'ingénierie géotechnique

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

ETAPE 1 : ETUDE GEOTECHNIQUE PRELABLE (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, participé à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

ETAPE 3 : ETUDES GEOTECHNIQUES DE REALISATION (G3 et G4, distinctes et simultanées) ETUDE ET SUIVI GEOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)

Cette mission permet de réduire les risques géotechniques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures correctives d'adaptation ou d'optimisation. Elle est confiée à l'entrepreneur sauf disposition contractuelle contraire, sur la base de la phase G2 DCE/ACT. Elle comprend deux phases interactives:

Phase 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 GEOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

Cette mission permet de vérifier la conformité des hypothèses géotechniques prises en compte dans la mission d'étude et suivi géotechniques d'exécution. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend deux phases interactives:

Phase Supervision de l'étude d'exécution

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

Phase Supervision du suivi d'exécution

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

DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE (G5)

Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou ces éléments géotechniques sur les risques géotechniques identifiés ainsi que leurs conséquences possibles pour le projet ou l'ouvrage existant.

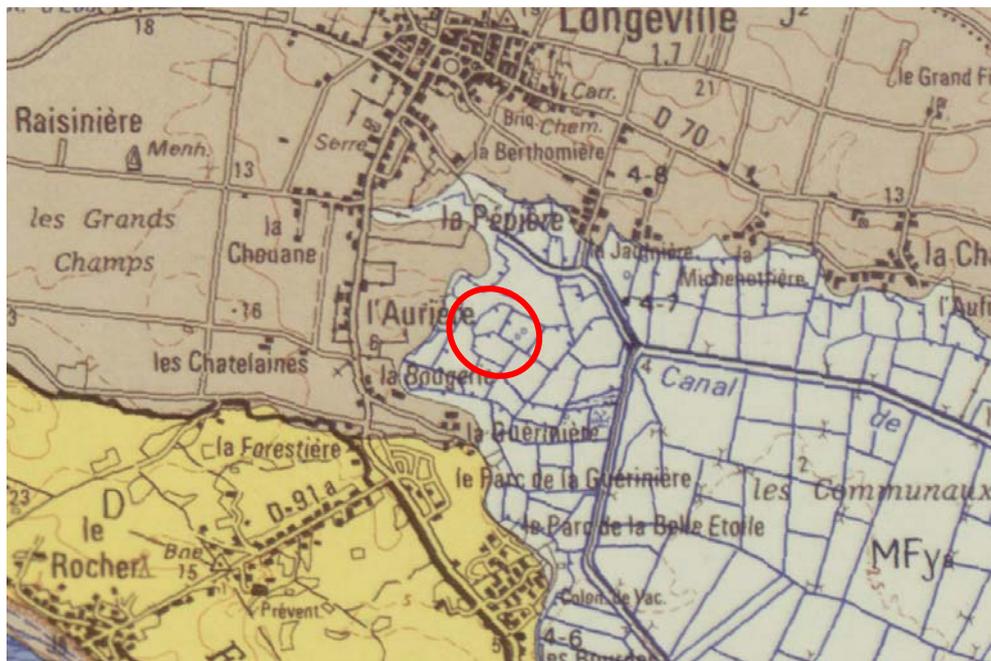
- Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'état de l'état général de l'ouvrage existant.
- Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).

ANNEXES

PLAN DE SITUATION



© IGN



© BRGM

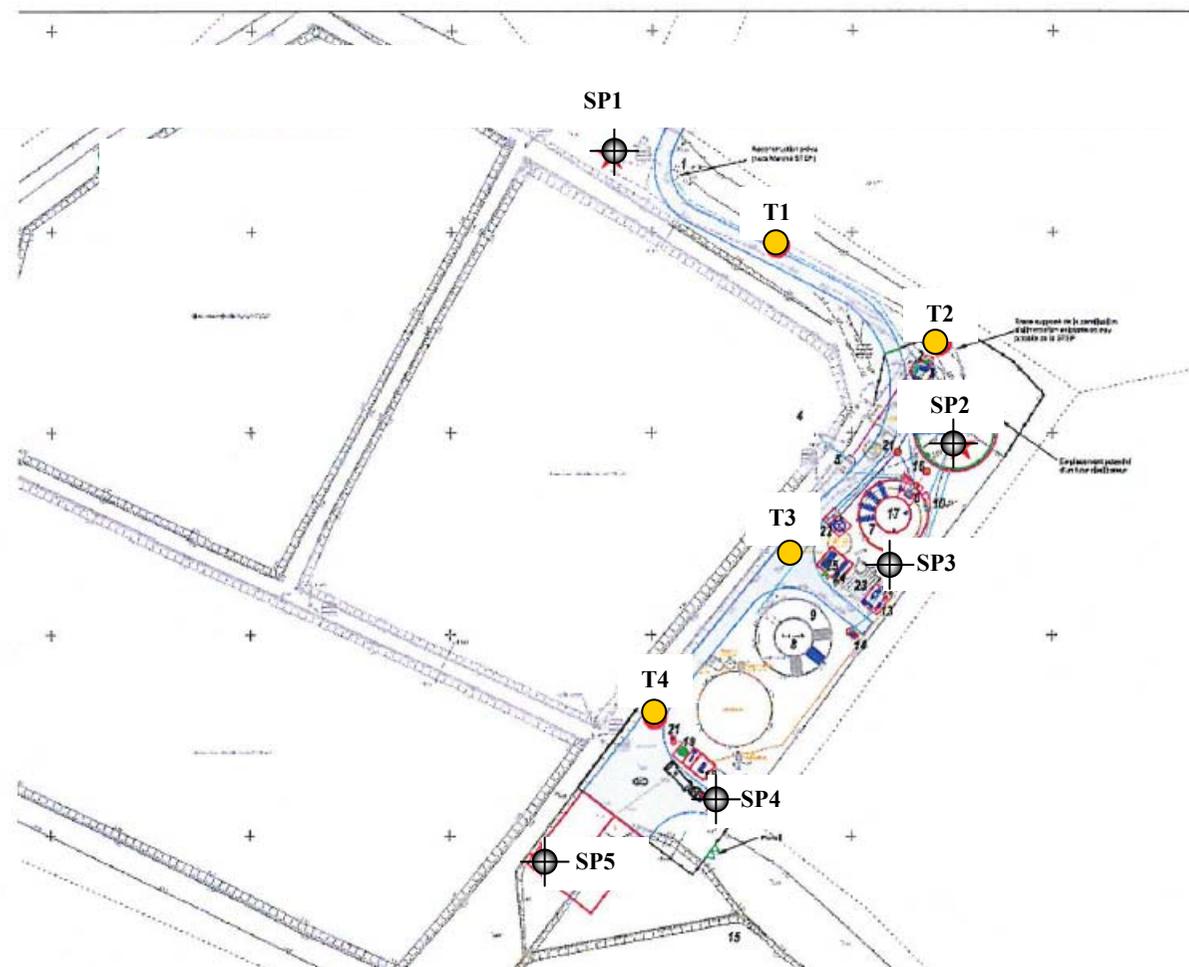
AFFAIRE : Extension de la station d'épuration
CLIENT : Mairie de LONGEVILLE SUR MER
LIEU : LONGEVILLE SUR MER (85)
DOSSIER N° : ANI187021

ALIOS 560, route de Paris - 79180 CHAURAY
Tél. +33 5 49 33 47 66 - Fax +33 5 49 35 42 25 - niort@alios.fr
INGÉNIEURIE GÉOTECHNIQUE & GÉOLOGIQUE : BORDEAUX - BIARRITZ - DIJON
NÉRAC - NIORT - PERIGUEUX - TARDES - TOULOUSE - VALENCY www.alios.fr

LEGENDE

Carte géologique DES SABLES D'OLONNE au 1 / 50000^{ème}

SCHEMA D'IMPLANTATION DES SONDAGES



AFFAIRE : Extension de la station d'épuration
CLIENT : Mairie de LONGEVILLE SUR MER
LIEU : LONGEVILLE SUR MER (85)
DOSSIER N° : ANI187021

ALIOS 560, route de Paris - 79180 CHAURAY
Tél. +33 5 49 33 47 66 - Fax +33 5 49 35 42 25 - niort@alios.fr
INGÉNIERIE GÉOTECHNIQUE & GÉOLOGIQUE : BORDEAUX - BIARRITZ - DIJON
HERICOURT - NIORT - PERIGUEUX - TARBES - TOULOUSE - VALENCE www.alios.fr

LEGENDE

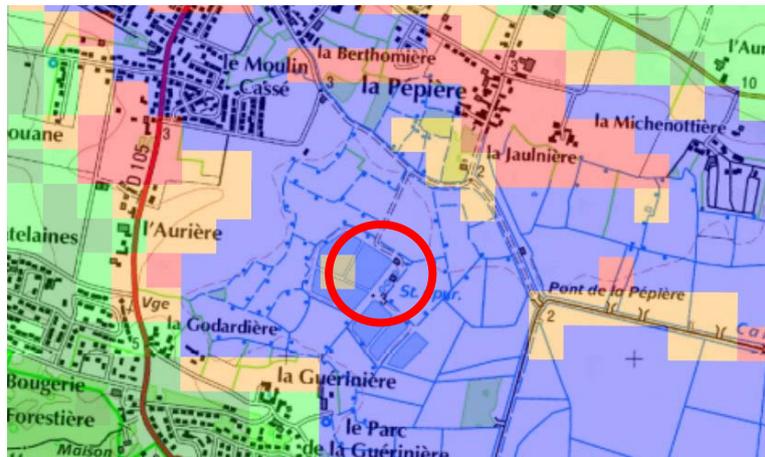
-  Sondage à la tarière mécanique D 63 mm
-  Sondage et essais pressiométriques

CARTES D'ALEAS



CARTE D'ALEAS RETRAIT/GONFLEMENT DES ARGILES

© BRGM



CARTE D'ALEAS REMONTEE DE NAPPE

© BRGM

AFFAIRE :	Extension de la station d'épuration
CLIENT :	Mairie de LONGEVILLE SUR MER
LIEU :	LONGEVILLE SUR MER (85)
DOSSIER N° :	ANI187021
 560, route de Paris - 79180 CHAURAY Tél. +33 5 49 33 47 66 - Fax +33 5 49 35 42 25 - niort@alios.fr INGÉNIEURIE GÉOTECHNIQUE & GÉOLOGIQUE : BORDEAUX - BIARRITZ - DIJON HÉRICOURT - NIORT - PÉRIGUEUX - TARBES - TOULOUSE - VALENCE www.alios.fr	

LEGENDE	
Aléas remontée de nappe :	Aléas retrait/gonflement des argiles :
■ Sensibilité très faible à inexistante	■ Aléa fort
■ Sensibilité très faible	■ Aléa moyen
■ Sensibilité faible	■ Aléa faible
■ Sensibilité moyenne	■ A priori nul
■ Sensibilité forte	
■ Sensibilité très élevée, nappe affleurante	
■ Non réalisée	

Chantier : Extension de la STEP

Localisation

Date : 14/03/2018

Client : Mairie de LONGEVILLE SUR MER (85)

- X :

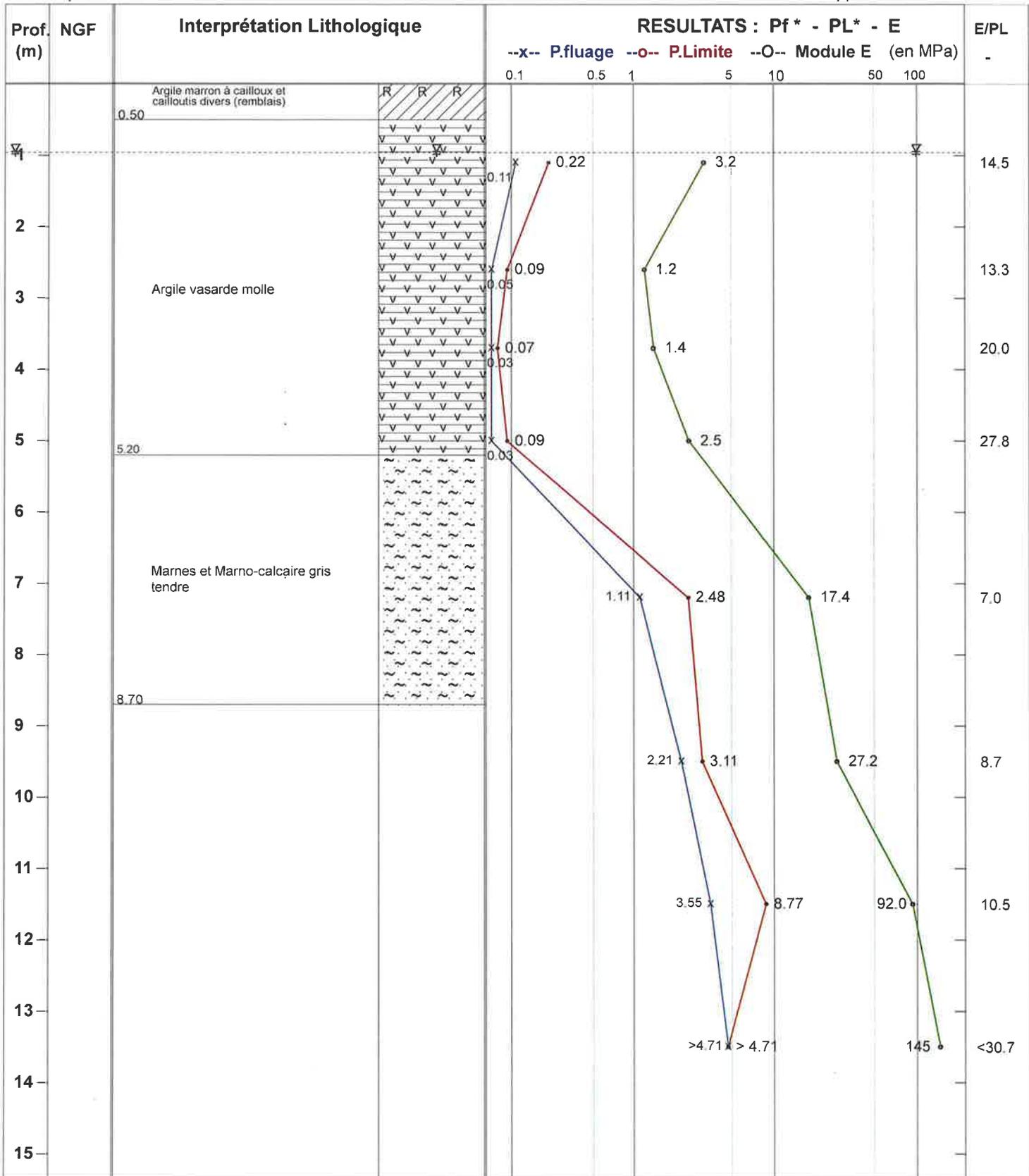
- Y :

- Z :

Dossier : ANI187021

Echelle prof. : /

Nappe : eau à 0.96 m.



OUTILS DE FORAGE

Tricône	15.15 m

TUBAGES

DATES D'EXECUTION

14/03/2018	15.15 m

OBSERVATIONS : Niveau d'eau mesuré en fin de sondage à - 0.96 m/TN et à - 0.93 m/TN en fin de chantier. Perte d'injection à - 12.00 m/TN.
 ESPRESS-2 Version 6.38 - Traitement d'essais pressiométriques selon la norme NF P 94-110-1

Chantier : Extension de la STEP

Localisation

Date : 14/03/2018

Client : Mairie de LONGEVILLE SUR MER (85)

- X :

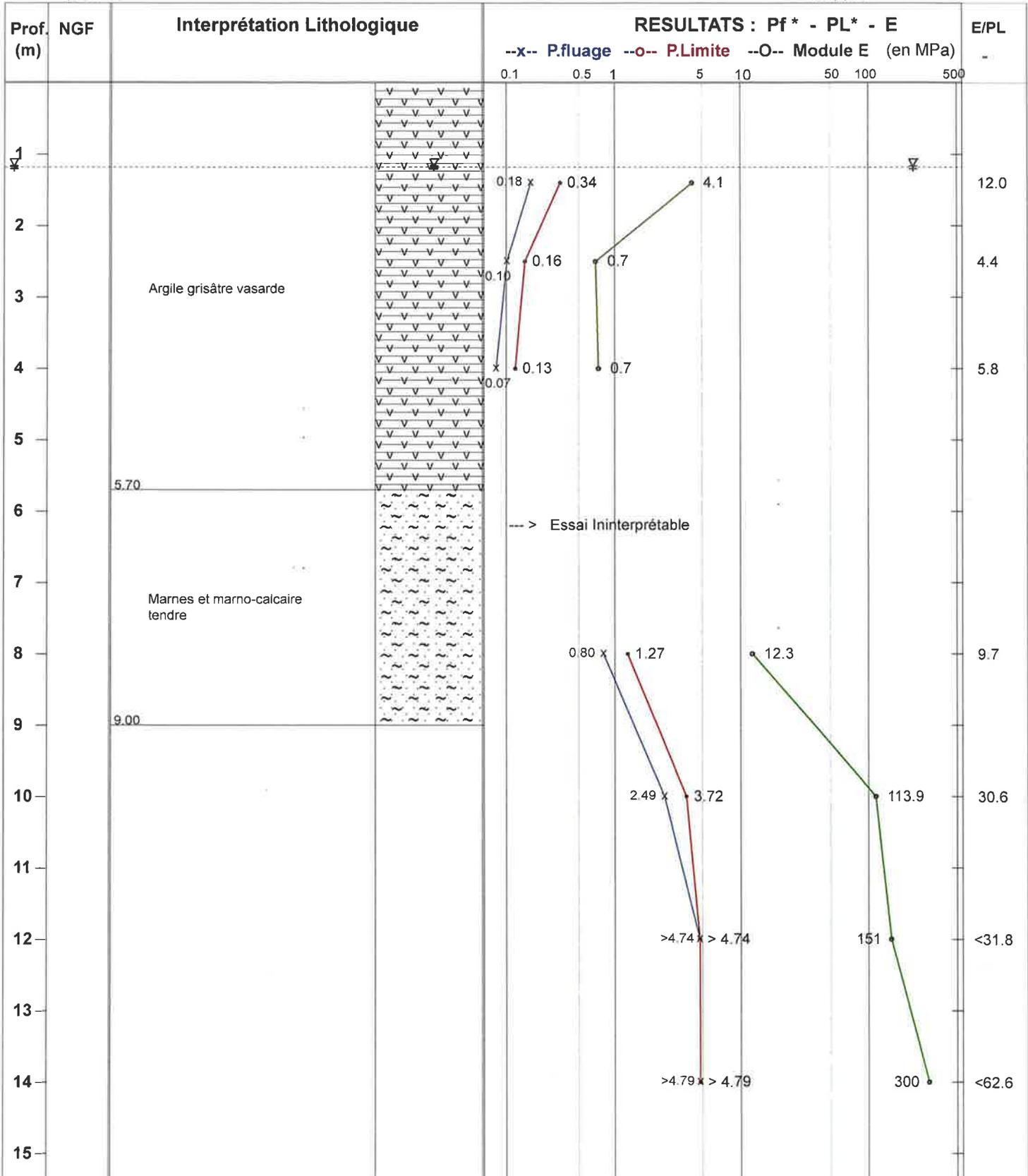
- Y :

- Z :

Dossier : ANI187021

Echelle prof. : /

Nappe : eau à 1.18 m.



OUTILS DE FORAGE

Tricône	15.07 m

TUBAGES

DATES D'EXECUTION

14/03/2018	15.07 m

OBSERVATIONS : Niveau d'eau mesuré en fin de sondage à - 1.18 m/TN et à - 0.80 m/TN en fin de chantier. Perte à - 14.70 m/TN.

ESPRESS-2 Version 6 38 - Traitement d'essais pressiométriques selon la norme NF P 94-110-1

Chantier : Extension de la STEP

Localisation

Date : 13/03/2018

Client : Mairie de LONGEVILLE SUR MER (85)

- X :

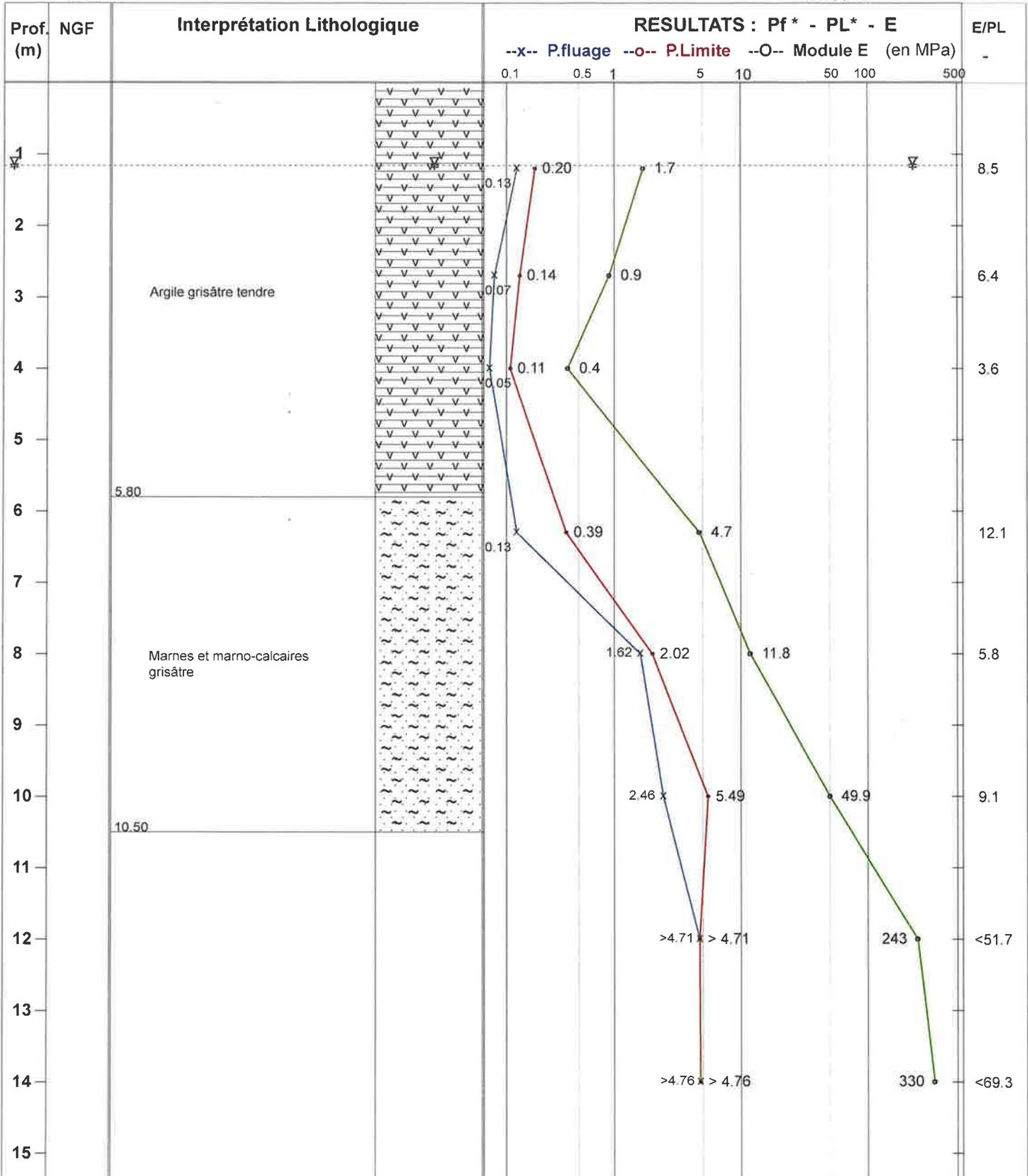
- Y :

- Z :

Dossier : ANI187021

Echelle prof. : /

Nappe : eau à 1.16 m.



OUTILS DE FORAGE

Tricône	15.05 m

TUBAGES

DATES D'EXECUTION

13/03/2018	15.05 m

OBSERVATIONS : Niveau d'eau mesuré en fin de sondage à - 1.16 m/TN et à -0.90 m/TN en fin de chantier.

ESPRESS-2 Version 6.38 - Traitement d'essais pressiométriques selon la norme NF P 94-110-1

Chantier : Extension de la STEP

Localisation

Date : 12/03/2018

Client : Mairie de LONGEVILLE SUR MER (85)

- X :

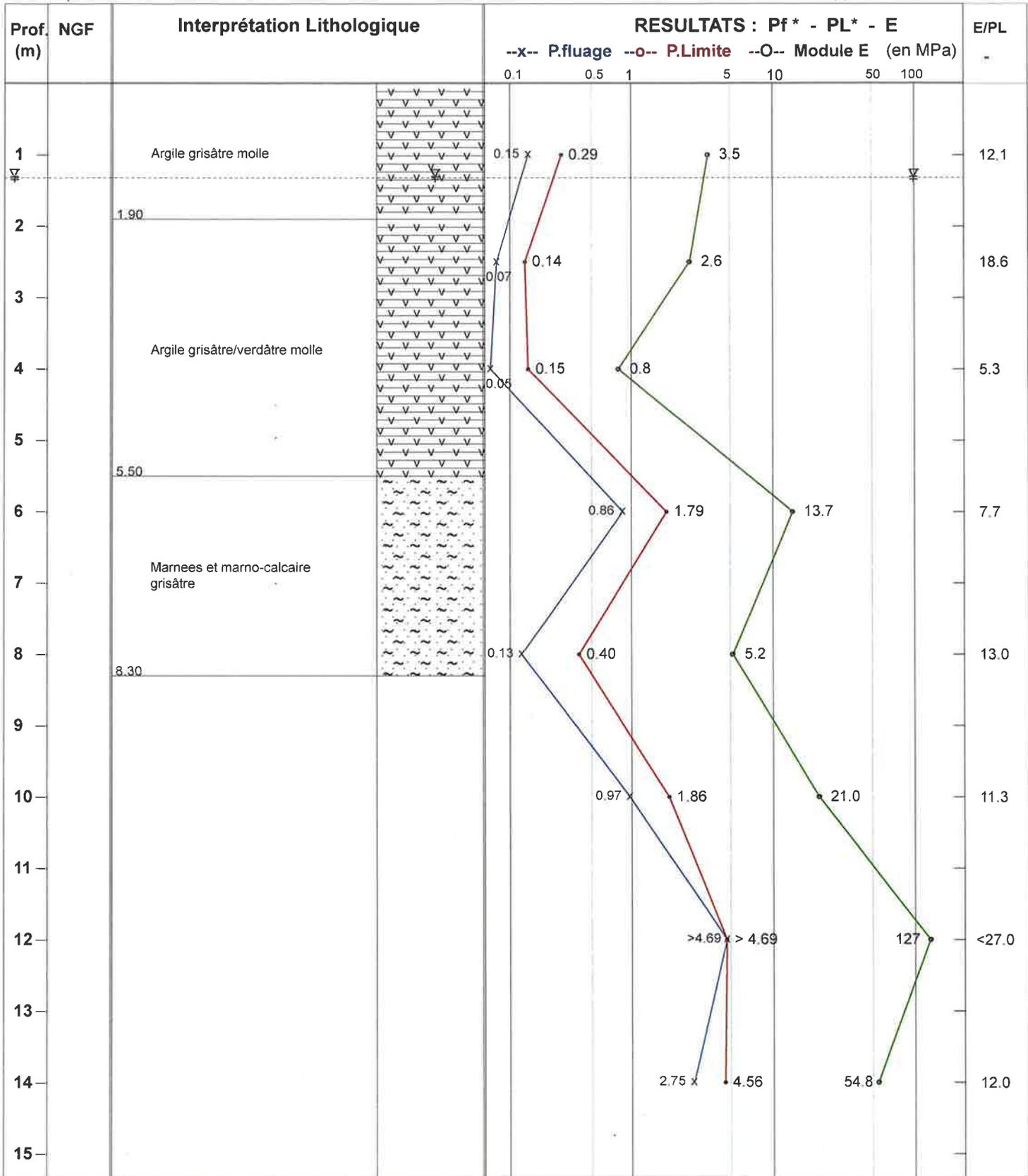
- Y :

- Z :

Dossier : ANI187021

Echelle prof. : /

Nappe : eau à 1.32 m.



OUTILS DE FORAGE

Tricône	15.01 m

TUBAGES

DATES D'EXECUTION

12/03/2018	15.01 m

OBSERVATIONS : Niveau d'eau mesuré en fin de sondage à - 1.32 m/TN et à - 0.98 m/TN en fin de chantier. Perte à - 13.90 m/TN.

ESPRESS-2 Version 6.38 - Traitement d'essais pressiométriques selon la norme NF P 94-110-1

Chantier : Extension de la STEP

Localisation

Date : 15/03/2018

Client : Mairie de LONGEVILLE SUR MER (85)

- X :

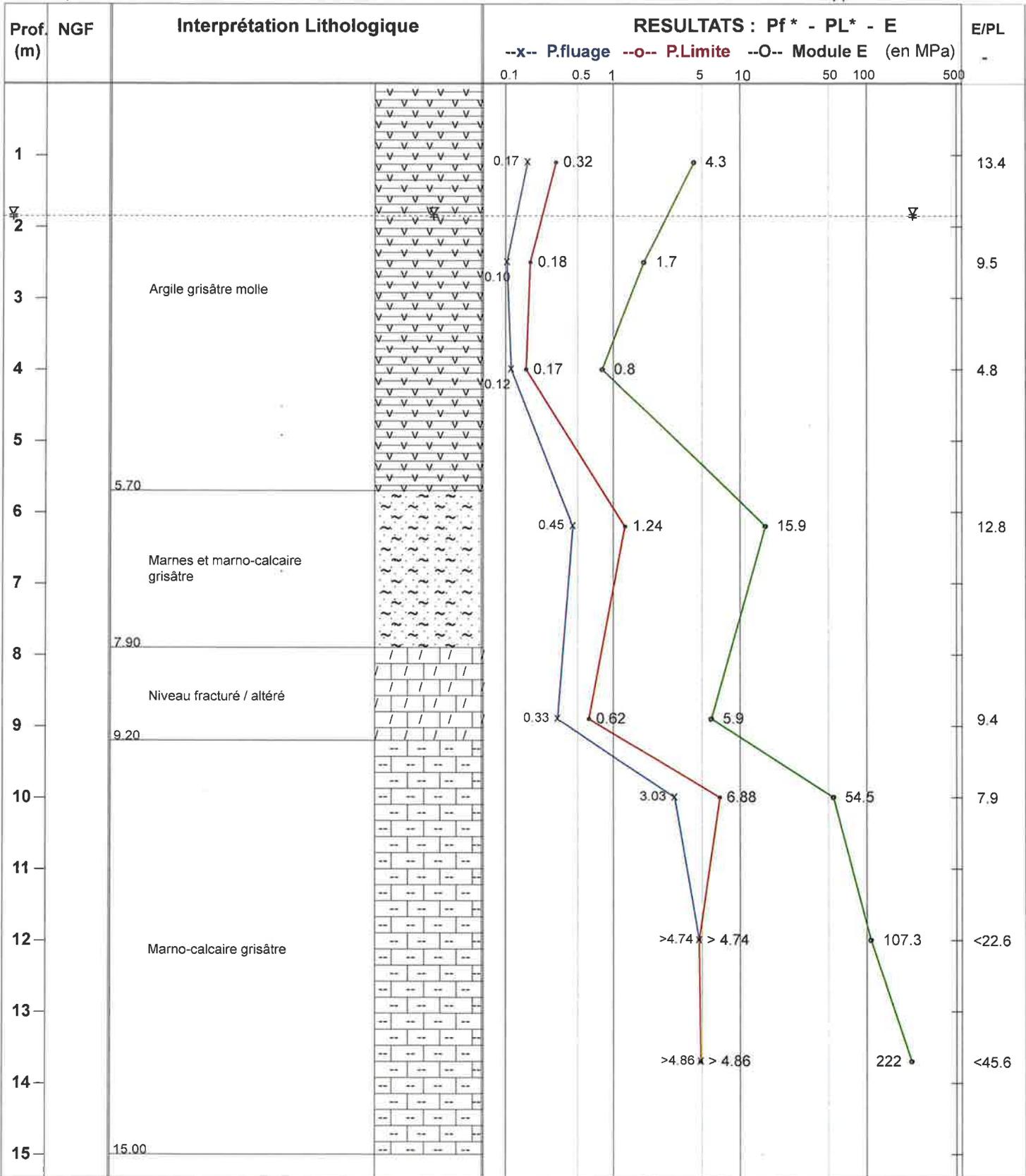
- Y :

- Z :

Dossier : ANI187021

Echelle prof. : /

Nappe : eau à 1.85 m.



OUTILS DE FORAGE

Tricône	15.00 m

TUBAGES

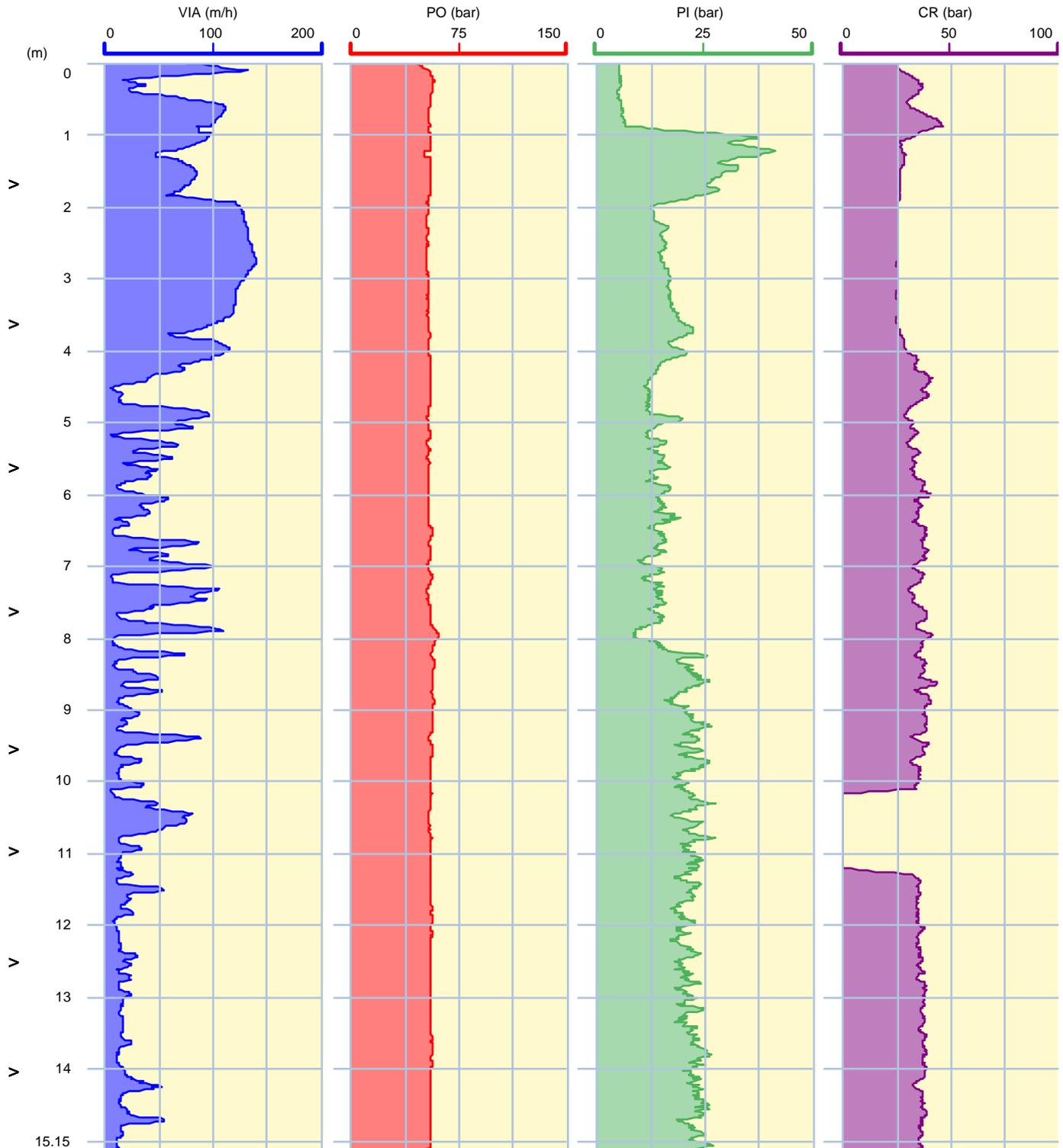
DATES D'EXECUTION

15/03/2018	15.00 m

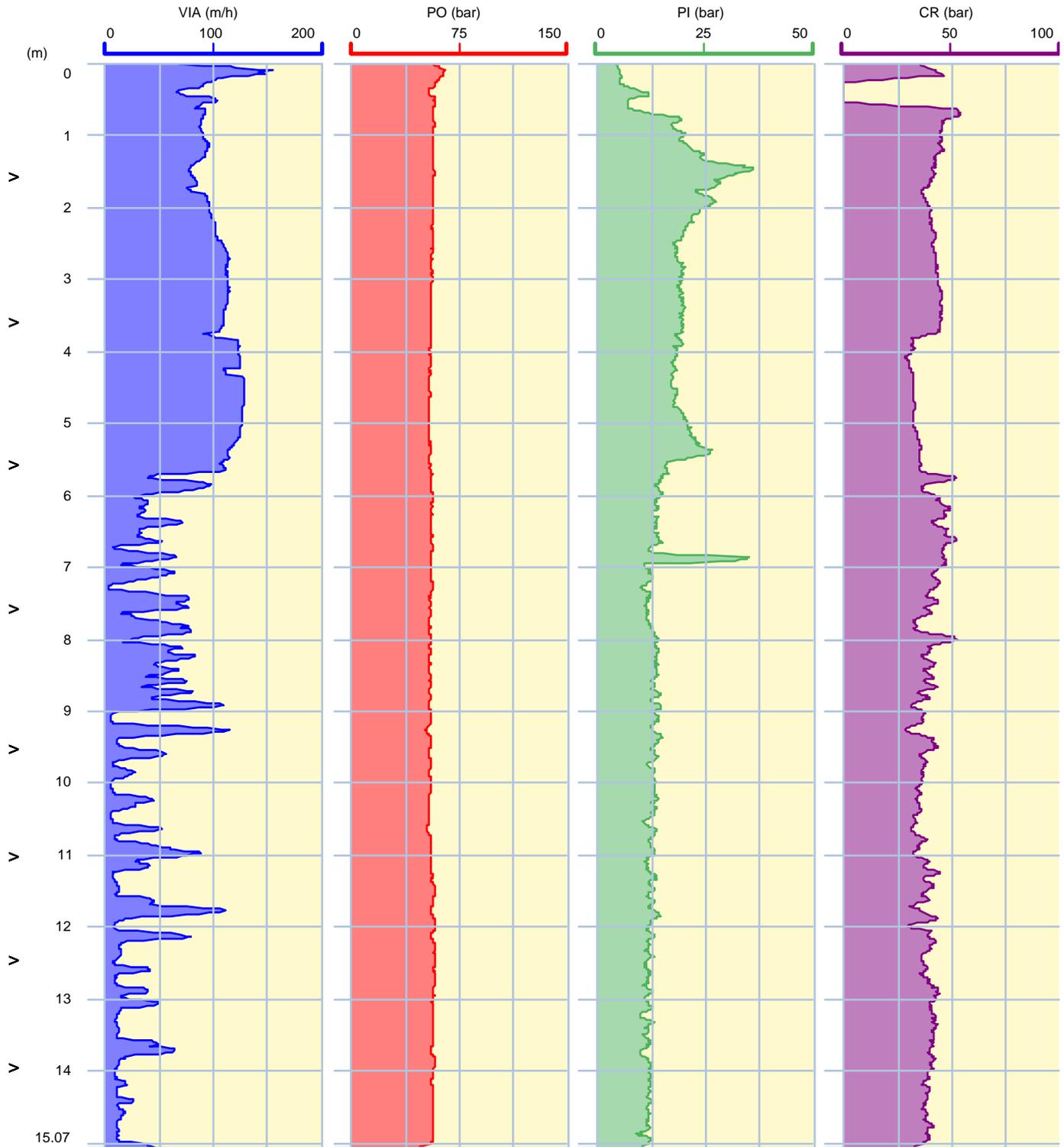
OBSERVATIONS : Niveau d'eau mesuré en fin de sondage à - 1.85 m/TN et à - 1.57 m/TN en fin de chantier.

ESPRESS-2 Version 6.38 - Traitement d'essais pressiométriques selon la norme NF P 94-110-1

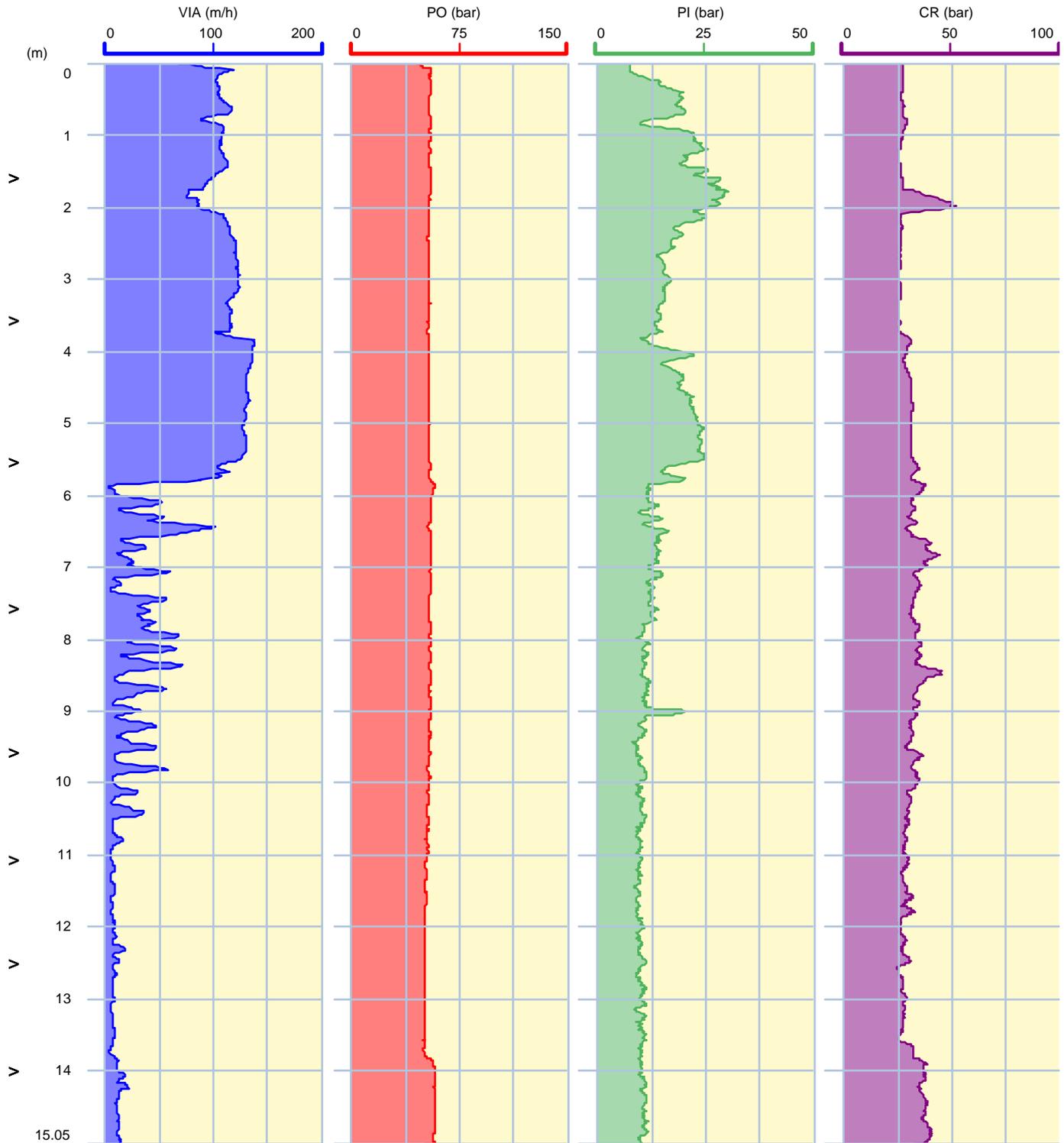
Forage	SP1	Date de début	14/03/2018 11:14:33
Fichier	50006180314111433D	Date de fin	15/03/2018 10:06:50
Haut	0.00 m	Profondeur maximale	15.15 m
Angle X	0.00 °	Angle Y	0.00 °
Volume total	0.00 l	Echelle	1/80
Machine	SOCO 35 P	Durée	01:16:58



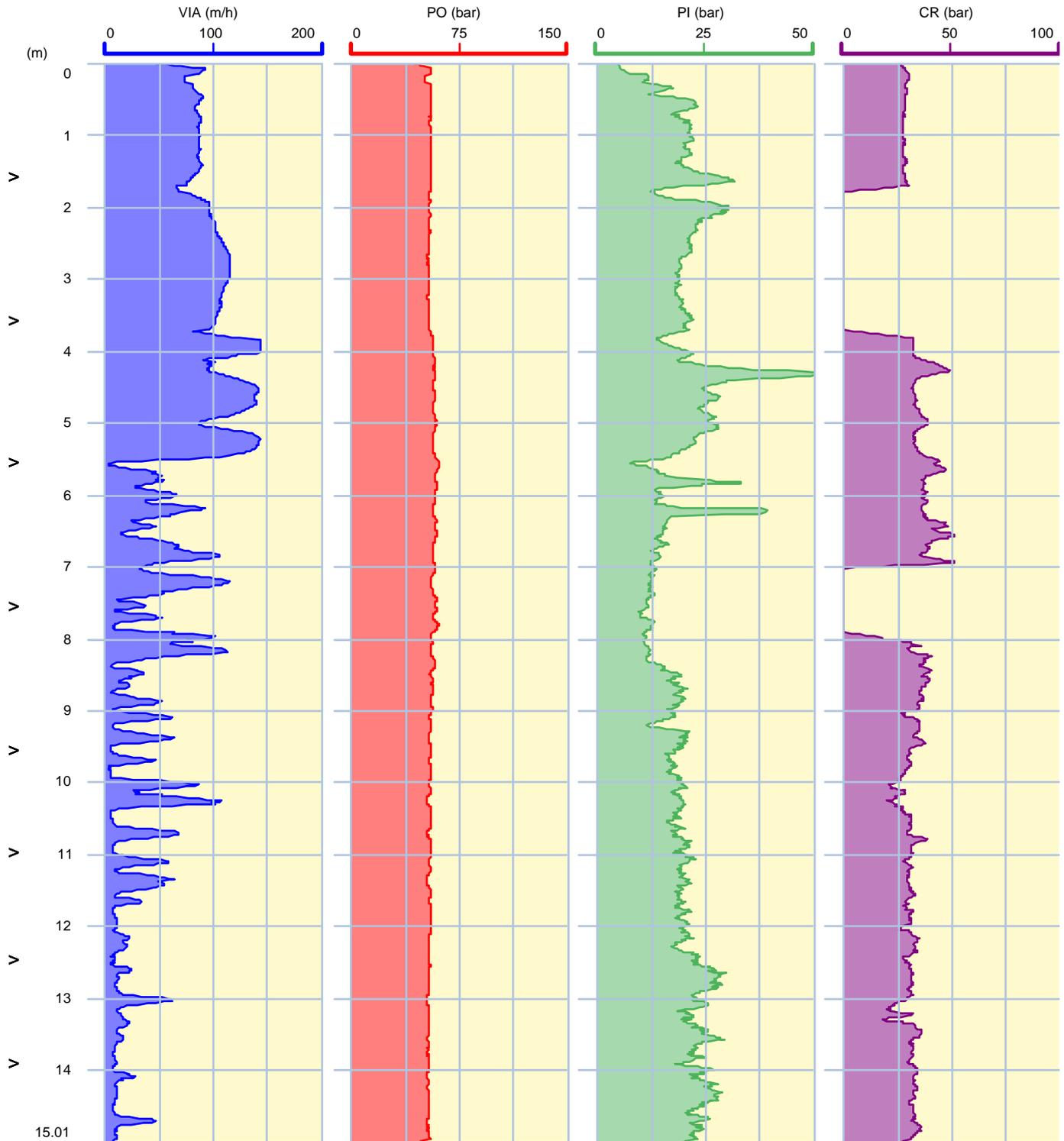
Forage	SP2	Date de début	14/03/2018 06:47:33
Fichier	50006180314064732D	Date de fin	14/03/2018 11:13:08
Haut	0.00 m	Profondeur maximale	15.07 m
Angle X	0.00 °	Angle Y	0.00 °
Volume total	0.00 l	Echelle	1/80
Machine	SOCO 35 P	Durée	01:03:22



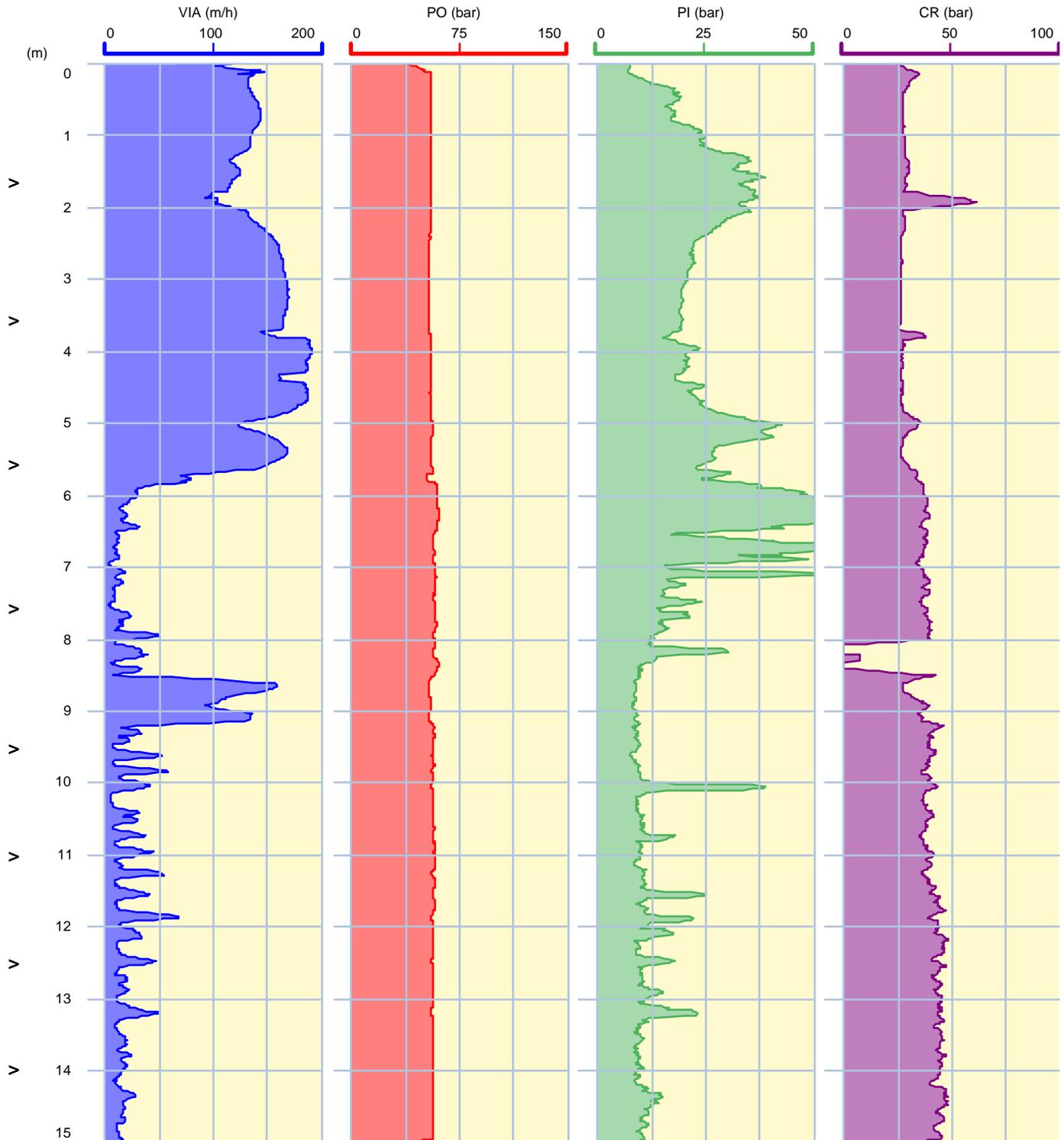
Forage	SP3	Date de début	13/03/2018 11:36:53
Fichier	50006180313113652D	Date de fin	13/03/2018 14:55:19
Haut	0.00 m	Profondeur maximale	15.05 m
Angle X	0.00 °	Angle Y	0.00 °
Volume total	0.00 l	Echelle	1/80
Machine	SOCO 35 P	Durée	01:04:27



Forage	SP4	Date de début	12/03/2018 15:28:28
Fichier	50006180312152828D	Date de fin	13/03/2018 11:31:58
Haut	0.00 m	Profondeur maximale	15.01 m
Angle X	0.00 °	Angle Y	0.00 °
Volume total	0.00 l	Echelle	1/80
Machine	SOCO 35 P	Durée	01:37:18



Forage	SP5	Date de début	15/03/2018 10:20:52
Fichier	50006180315102052D	Date de fin	15/03/2018 13:45:24
Haut	0.00 m	Profondeur maximale	15.00 m
Angle X	0.00 °	Angle Y	0.00 °
Volume total	0.00 l	Echelle	1/80
Machine	SOCO 35 P	Durée	01:01:20



Chantier : Extension STEP - LONGEVILLE SUR MER (85)

Client : Mairie de LONGEVILLE SUR MER
Dossier : ANI187021

Localisation

- X :
- Y :
- Z : NGF

Echelle prof. : /

SONDEUSE :

Nappe : /

Récup %	Prof. (m)	NGF (m)	SOLS	E.C.H.					Remarques	
										
	2.70		Argile grisâtre molle							
	3.00		Argile verdâtre molle						Fin du sondage	

Sondage pour Windows Version 3.45 - imprimé le 16/05/2018

OUTILS DE FORAGE

Tarière Ø 63 mm	03.00 m

TUBAGES

DATES D'EXECUTION

12/03/2018	03.00 m

Chantier : Extension STEP - LONGEVILLE SUR MER (85)

Client : Mairie de LONGEVILLE SUR MER
 Dossier : ANI187021

Localisation

- X :
 - Y :
 - Z : NGF

Echelle prof. : /

SONDEUSE :

Nappe : eau à 2.50 m

Récup %	Prof. (m)	NGF (m)	SOLS	E.C.H.				Remarques
	0.30		Terre végétale (argile limoneuse noirâtre à cailloutis)					
	0.60		Argile grisâtre à cailloux calcaires tendre					
			Argile grisâtre molle					
	2.50		Argile verdâtre molle					
	3.00		Fin du sondage					

Sondage pour Windows Version 3.45 - imprimé le 16/05/2018

OUTILS DE FORAGE

Tarière Ø 63 mm	03.00 m

TUBAGES

DATES D'EXECUTION

12/03/2018	03.00 m

OBSERVATIONS : Niveau d'eau mesuré en cours de sondage à -2.50 m/TN et à - 1.82 m/TN en fin de sondage.

Chantier : Extension STEP - LONGEVILLE SUR MER (85)

Client : Mairie de LONGEVILLE SUR MER
Dossier : ANI187021

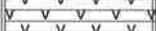
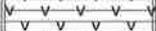
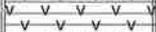
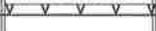
Localisation

- X :
- Y :
- Z : NGF

Echelle prof. : /

SONDEUSE :

Nappe : /

Récup %	Prof (m)	NGF (m)	SOLS	E.C.H.					Remarques	
	0.30									
										
	0.80									
										
										
										
										
										
										
										
										
	3.00									Fin du sondage

Sondage pour Windows Version 3.45 - imprimé le 16/05/2018

OUTILS DE FORAGE

Tarière Ø 63 mm	03.00 m

TUBAGES

DATES D'EXECUTION

12/03/2018	03.00 m

Chantier : Extension STEP - LONGEVILLE SUR MER (85)

Localisation

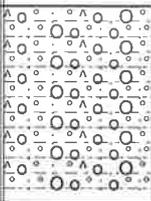
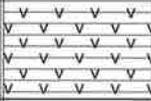
Client : Mairie de LONGEVILLE SUR MER
 Dossier : ANI187021

- X :
 - Y :
 - Z : NGF

Echelle prof. : /

SONDEUSE :

Nappe : /

Récup %	Prof. (m)	NGF (m)	SOLS	E.C.H.				Remarques
	2.00		 Argile grisâtre à cailloux et cailloutis calcaires tendre					
	3.00		 Argile grisâtre molle					Fin du sondage

Sondage pour Windows Version 3.45 - imprimé le 16/05/2018

OUTILS DE FORAGE

Tarière Ø 63 mm	03.00 m

TUBAGES

DATES D'EXECUTION

12/03/2018	03.00 m

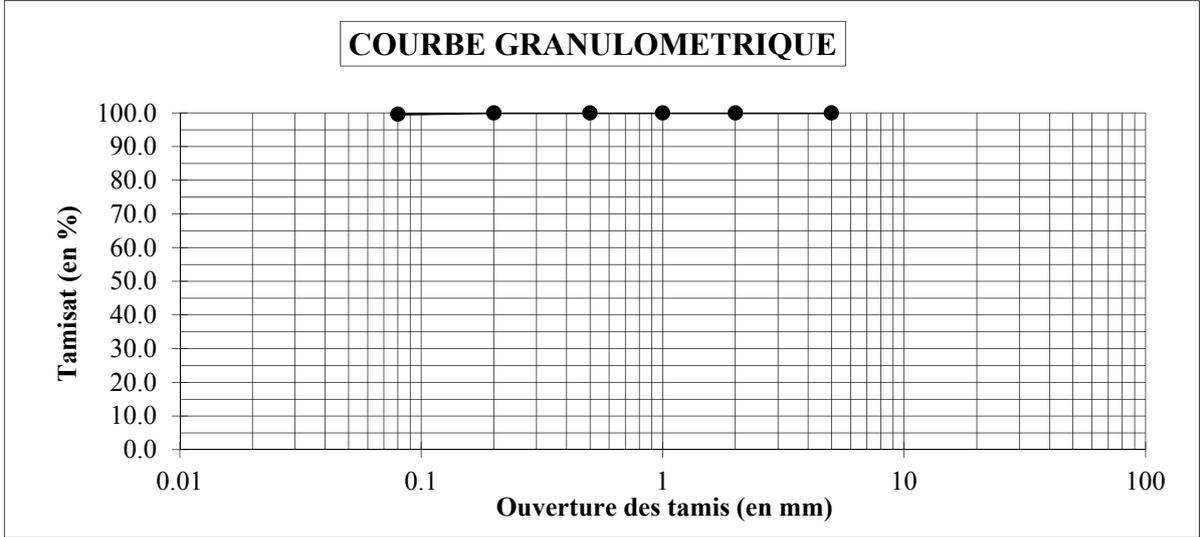
PROCES VERBAL D'ESSAIS

Classification GTR
NF P 11-300

Date	24-avr-18	Demandeur	Mairie de Longeville/Mer
Chantier	Extension STEP - Longeville / Mer (85)	Dossier	ANI187021
Implantation	T4	Profondeur	2.00 à 3.00 m.

TAMIS (ouverture) en mm	% REFUS	% PASSANT
100		
50		
31.5		
20		
16		
14		
10		
8		
6.3		
5		100
2		100
1		100
0.5		100
0.2		100
0.08		99.6

Teneur en eau naturelle	51.3 %
VBS	6.80
Ip	
IPI	
Classification GTR	A3



PROCES VERBAL D'ESSAIS

Détermination des limites d'Atterberg
NF P 94-051 (03/93)

Date	24-avr-18	Demandeur	Mairie de Longeville/Mer
Chantier	Extension STEP - Longeville / Mer (85)	Dossier	ANI187021
Implantation	T1	Profondeur	0.00 à 2.70 m.

Teneur en eau naturelle : $W_{nat} = 36.1 \%$
Limite de liquidité : $W_L = 81.5 \%$
Limite de plasticité : $W_p = 32.9 \%$
Indice de plasticité : $I_p = 48.6 \%$
Indice de consistance : $I_c = 0.9$

Identification GTR : A4

