



ETUDE GEOTECHNIQUE PREALABLE G1 PHASE PRINCIPES GENERAUX DE CONSTRUCTION (PGC)

Construction d'un nouvel EHPAD

THIERS (63)

INFRANEO Agence de LYON Genas

T. : 04 78 70 71 20

23, rue des frères Lumière

69740 GENAS

Indice : A

Objet : rapport du 20/10/2022

Rédacteur : T. DEFOY

Vérificateur : R. GONDOUIN

Nombre de pages : 22 + 5 Annexes



ETUDE GEOTECHNIQUE PREALABLE G1

PHASE PRINCIPES GENERAUX DE CONSTRUCTION (PGC)

Ce dossier comprend :

-  1 rapport
-  Annexe 1 : Conditions Générales de Vente et d'exécution des prestations
-  Annexe 2 : Conditions Générales des Missions d'Ingénierie Géotechnique
-  Annexe 3 : Schéma d'implantation des investigations in-situ
-  Annexe 4 : Résultats des sondages et essais in-situ
-  Annexe 5 : Procès-verbaux des essais en laboratoire

Indice	Date	Rédacteur	Vérificateur	Observations
0	17/10/2022	Thomas DEFOY	Renaud GONDOUIN	Etablissement interne du document
A	20/10/2022	Thomas DEFOY	Renaud GONDOUIN	Première diffusion
				



SOMMAIRE

1	PRÉSENTATION.....	5
1.1	Définition de l'opération - Mission.....	5
1.1.1	Mission.....	5
1.1.2	Intervenants.....	5
1.1.3	Documents communiqués.....	6
1.2	Descriptions générales du site.....	6
1.2.1	Plans de situation et vue aérienne.....	6
1.2.2	Historique du site.....	8
1.3	Caractéristiques du projet.....	9
1.4	Contexte géologique.....	9
1.5	Aléas et risques naturels.....	10
2	RECONNAISSANCES DES SOLS	13
2.1	Généralités.....	13
2.2	Sondages de reconnaissance.....	13
2.3	Essais mécaniques in-situ.....	13
2.4	Essais en laboratoire.....	14
3	RÉSULTATS DES INVESTIGATIONS.....	15
3.1	Analyses géologiques des projets.....	15
3.1.1	Analyse géologique du projet 1.....	15
3.1.2	Analyse géologique du projet 2.....	15
3.1.3	Remarques.....	15
3.2	Niveaux d'eau.....	16
3.3	Essais in-situ.....	16
3.3.1	Analyse des essais pressiométriques du projet 1.....	16
3.3.2	Analyse des essais pressiométriques du projet 2.....	16
3.4	Essais en laboratoire.....	17
3.5	Sismicité.....	17
4	SYNTHÈSES GÉOTECHNIQUES	18
4.1	Synthèses lithologiques.....	18
4.1.1	Synthèse lithologique du projet 1.....	18
4.1.2	Synthèse lithologique du projet 2.....	18
4.2	Synthèses géomécaniques.....	19
4.2.1	Synthèse et analyse géomécaniques du projet 1.....	19
4.2.2	Synthèse et analyse géomécaniques du projet 2.....	19



5	RECOMMANDATIONS GEOTECHNIQUES	20
5.1	Terrassements généraux et ponctuels.....	20
5.1.1	Terrassabilité des matériaux	20
5.1.2	Drainage en phase travaux.....	20
5.2	Principes de fondation.....	20
5.2.1	Projet 1.....	20
5.2.2	Projet 2.....	20
5.3	Niveaux bas.....	20
6	ALÉAS ET RISQUES RÉSIDUELS.....	21
7	CONDITIONS CONTRACTUELLES.....	21



1 PRÉSENTATION

1.1 Définition de l'opération - Mission

1.1.1 Mission

A la demande de Monsieur CRESPO, et pour le compte du Centre Hospitalier de Thiers, **INFRANEO** a reçu pour mission de réaliser, dans le cadre d'un projet de construction d'un bâtiment à usage d'EHPAD, une étude géotechnique préalable phase principes généraux de construction (mission G1 phase PGC) sur un terrain situé dans l'emprise de l'hôpital situé route de Fau (parcelle référencée 747 section ZX) à THIERS (63).

Cette mission a permis de définir :

- le contexte géologique et hydrogéologique du site ;
- les principales caractéristiques géotechniques ;
- une première identification des risques géotechniques majeurs.

Il s'agit d'une mission de type G1 phase Principe Généraux de Construction, selon la norme NF P 94-500 (Version de Novembre 2013).

A notre connaissance, il n'a été réalisé antérieurement aucune étude géotechnique spécifique concernant ce projet.

Notre étude ne fournit pas le dimensionnement structure des fondations (largeur, ferrailage, etc.). En effet, ce dimensionnement, généralement à la charge d'un BET Structure, ne peut être défini qu'après calcul des descentes de charges précises de l'aménagement envisagé.

Elle ne comprend pas (liste non exhaustive) :

- l'étude de stabilité des talus et l'étude des ouvrages de soutènements éventuels ;
- l'évolution dans le temps de l'hydrogéologie locale et la détermination des NPHE ;
- les études de pollutions éventuelles (sols et nappes) ;
- la reconnaissance des anomalies géotechniques situées en dehors de l'emprise des investigations (vides et/ou zones décomprimées notamment) ;
- la stabilité des remblais existants ou le dimensionnement des ouvrages à mettre en œuvre pour l'assurer ;
- les études pyrotechniques du sous-sol ;
- la recherche de vestiges anthropiques sur le site.

Elle est par ailleurs limitée par les hypothèses du projet qui nous ont été transmises au démarrage de notre mission.

1.1.2 Intervenants

Au moment de notre étude, les intervenants étaient les suivants :

Maitre d'Ouvrage	Centre Hospitalier de Thiers
BET Géotechnique	INFRANEO



1.1.3 Documents communiqués

Pour cette étude, les documents suivants nous ont été communiqués :

N° Doc	Document	Origine	Date
1	Programme Technique Détaillé, Tome n°1	CH THIERS	Mai 2022
2	Plan topographique, fichier dwg	CH THIERS	18/07/2022
3	Plan de masse de l'existant, fichier dwg	CH THIERS	18/07/2022

1.2 Descriptions générales du site

1.2.1 Plans de situation et vue aérienne

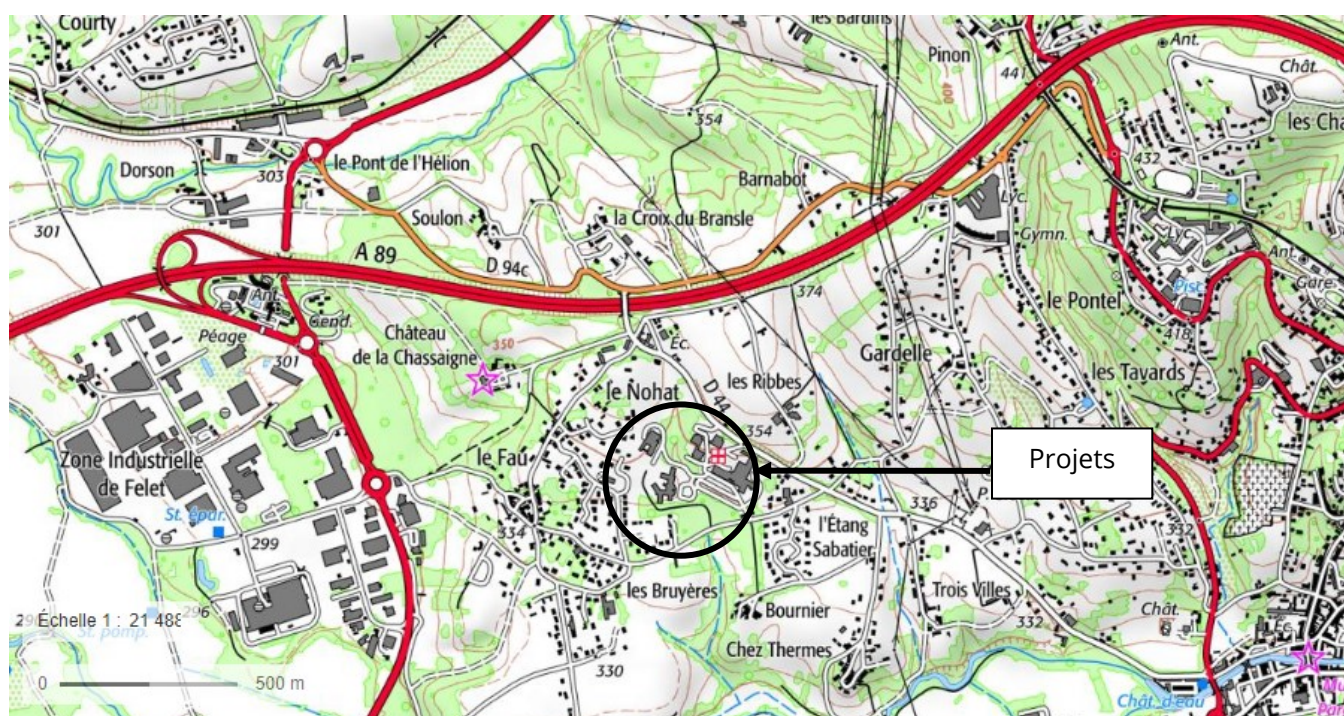


Figure 1 : Localisation des projets (fond de carte topographique, source geoportail.gouv.fr)



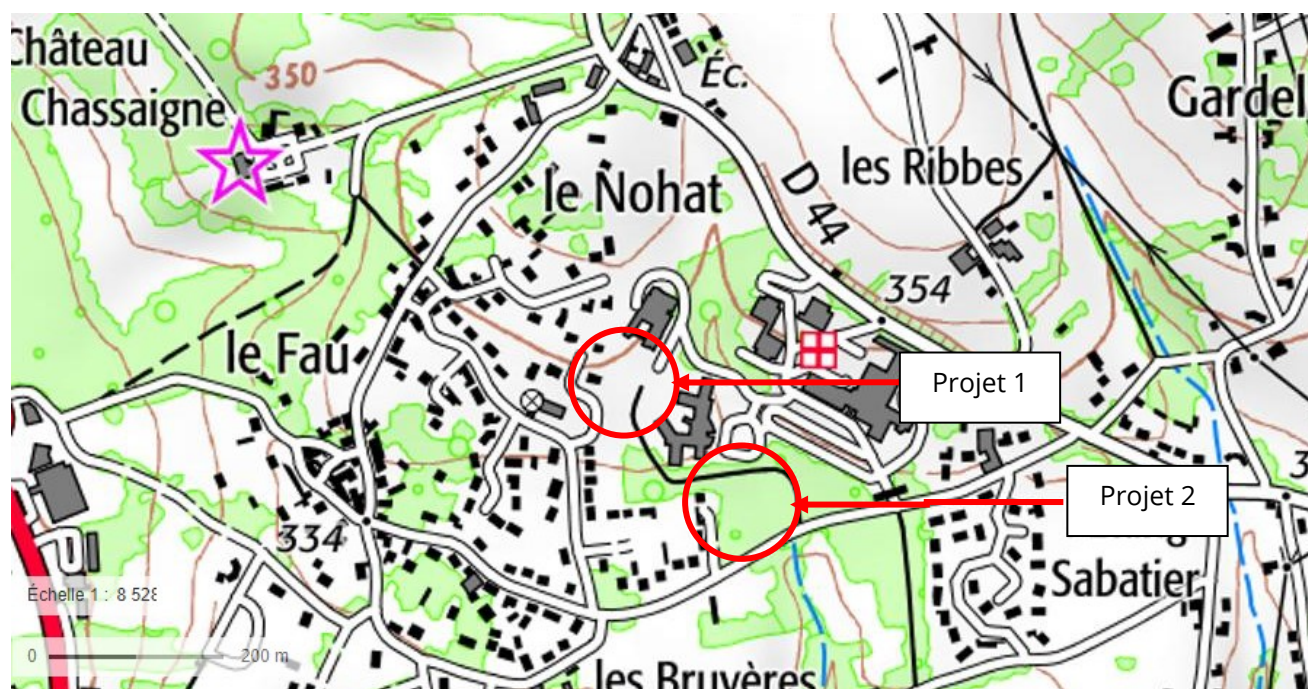


Figure 2 : Localisation des projets (fond de carte topographique, source geoportail.gouv.fr)



Figure 3 : Localisation des projets (vue aérienne, source geoportail.gouv.fr)



1.2.2 Historique du site

D'après l'étude des photographies aériennes (remonterletemps.ign.fr), le site a été utilisé en tant que pâture jusqu'à 1977. A partir de 1977-1980, il est occupé par les premiers bâtiments du Centre Hospitalier de Thiers.

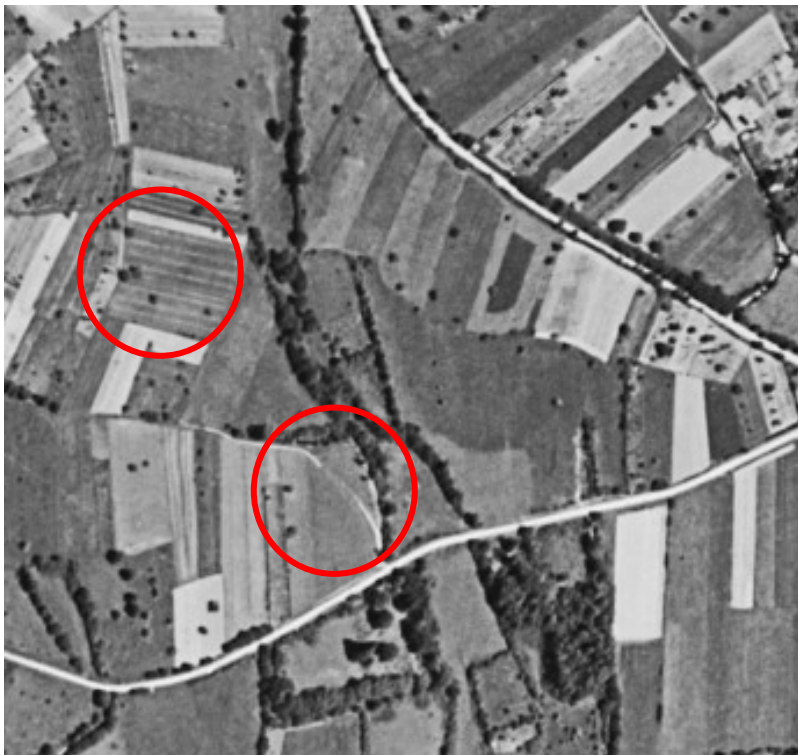


Figure 4 : Photographie de 1954 (vue aérienne, source remonterletemps.ign.fr)

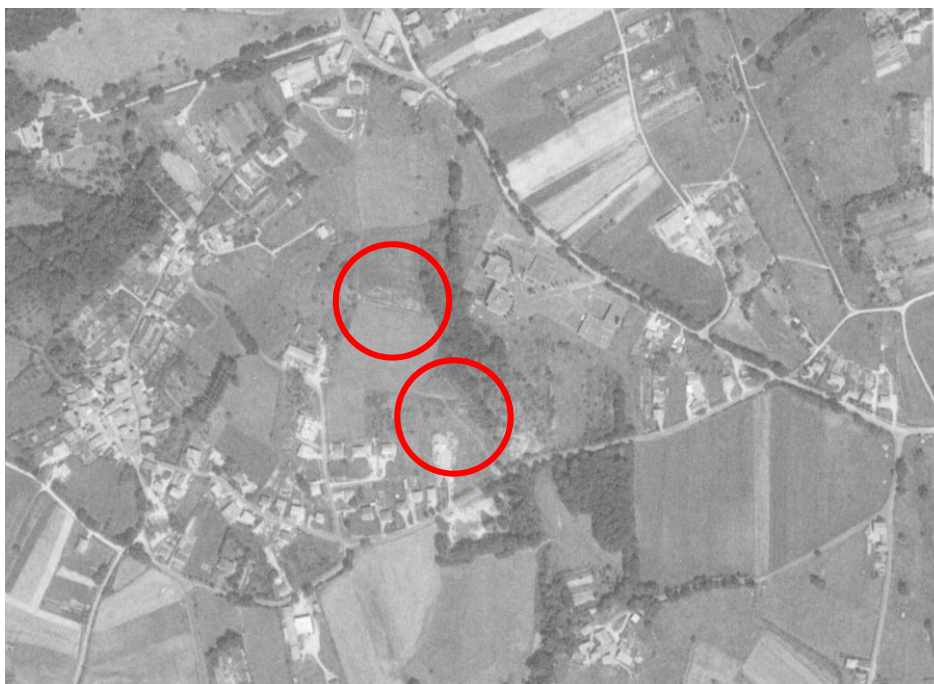


Figure 5 : Photographie de 1982 (vue aérienne, source remonterletemps.ign.fr)



1.3 Caractéristiques du projet

Le projet prévoit la construction d'un nouveau bâtiment à usage d'EHPAD qui sera en liaison avec le bâtiment Aquarelle. Les caractéristiques (implantation, emprise au sol, nombre de niveaux, etc...) de ce bâtiment ne sont pas connues à ce jour. Ce bâtiment est envisagé soit au Nord-Ouest (projet 1) soit au Sud-Est (projet 2) du bâtiment Aquarelle.

1.4 Contexte géologique

D'après la carte géologique de THIERS (63) (éditée par le BRGM - Bureau de Recherches Géologiques et Minières, échelle 1/50 000) et notre expérience locale, la géologie attendue est la suivante :

- formation résiduelle ou colluviale de sables et galets dérivés soit des sables argileux conglomératiques oligocènes, soit de matériaux alluviaux anciens [CF₂].
- produits résiduels et colluvions des sables argileux quartzo-feldspathiques et argiles vertes alternées [RCgS] ;
- colluvions de sables argileux parfois à galets issus des formations détritiques de l'Oligocène [CRg].

Compte tenu de l'environnement construit du site, ces formations peuvent être surmontées par des remblais anthropiques.



Figure 6 : Carte géologique (source infoterre.brgm.fr)



1.5 Aléas et risques naturels

Vis-à-vis de la prévention du risque sismique et au sens des décrets n° 2010-1254 et 2010-1255 du 22 octobre 2010, la zone d'implantation du projet se situe en zone 3 soit un aléa modéré.



Figure 7 : Carte d'aléa sismique (source georisques.gouv.fr)

Vis-à-vis du phénomène de retrait-gonflement des argiles, le site se trouve en zone d'aléa moyen selon la carte d'aléa consultable sur le site www.georisques.gouv.fr.

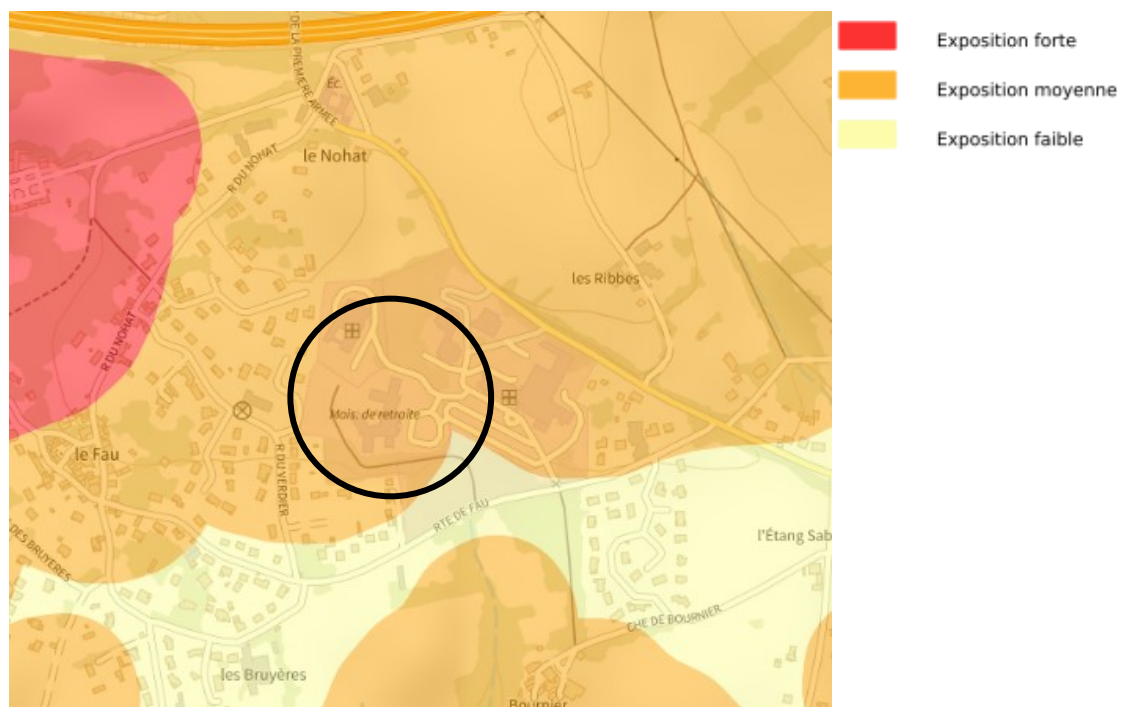


Figure 8 : Carte d'aléa des argiles (source georisques.gouv.fr)

Aucune cavité souterraine anthropique n'est référencée à proximité immédiate du site.



Cependant, il conviendra au Client/Concepteur du projet de s'informer auprès de la commune sur l'existence d'un plan de recensement officiel et de prendre le cas échéant les dispositions adéquates. **INFRANEO** reste à la disposition du client sur ce point particulier.

D'après les données consultables sur le site officiel de la prévention des risques majeurs, www.georisques.gouv.fr, la commune de Thiers a fait l'objet des arrêtés de reconnaissance de catastrophes naturelles suivants :

Inondations et/ou Coulées de Boue : 8

Code national CATNAT	Début ie	Fin ie	Arrêté du	Sur le Journal Officiel du
INTE1708489A	24/06/2016	24/06/2016	21/03/2017	28/04/2017
INTE1328190A	06/08/2013	08/08/2013	25/11/2013	27/11/2013
INTE0300740A	01/12/2003	05/12/2003	12/12/2003	13/12/2003
INTE9900627A	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999
INTE8800166A	14/05/1988	21/05/1988	02/08/1988	13/08/1988
ECO28800025A	15/03/1988	22/03/1988	10/06/1988	19/06/1988
NOR19840921	10/06/1984	10/06/1984	21/09/1984	18/10/1984
NOR19821118	06/11/1982	10/11/1982	18/11/1982	19/11/1982

Source : CCR

Mouvement de Terrain : 1

Code national CATNAT	Début ie	Fin ie	Arrêté du	Sur le Journal Officiel du
INTE9900627A	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999

Source : CCR

Sécheresse : 2

Code national CATNAT	Début ie	Fin ie	Arrêté du	Sur le Journal Officiel du
INTE2127289A	01/04/2020	30/06/2020	14/09/2021	28/09/2021
INTE1920338A	01/07/2018	30/09/2018	16/07/2019	09/08/2019

Source : CCR

Tempête : 1

Code national CATNAT	Début ie	Fin ie	Arrêté du	Sur le Journal Officiel du
NOR19821118	06/11/1982	10/11/1982	18/11/1982	19/11/1982

Vis-à-vis du phénomène de remontées des nappes, le site se trouve hors de zone de sensibilité selon la carte consultable sur le site www.georisques.gouv.fr.



Figure 9 : Carte de phénomène de remontées de nappe (source georisques.gouv.fr)



De plus, d'après les données consultables sur le site www.infoterre.brgm.fr, la zone d'étude est située hors de la zone d'inondation.

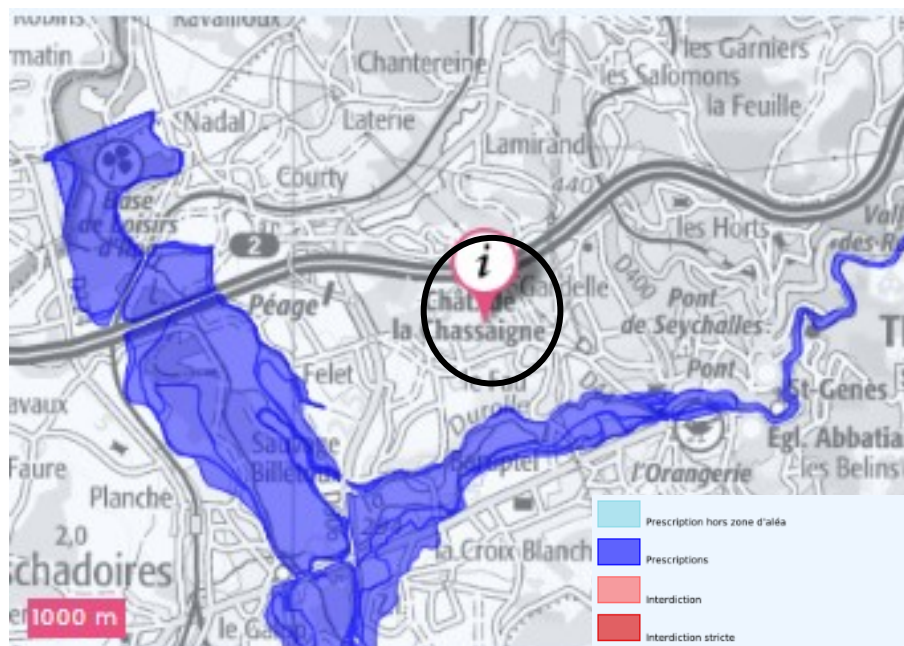


Figure 10 : Carte du PPRN Inondation (source infoterre.brgm.fr)



2 RECONNAISSANCES DES SOLS

2.1 Généralités

Les sondages et essais réalisés in situ sont présentés dans les tableaux suivants.

Nos investigations in situ se sont déroulées du 04 au 08/08/2022.

Les sondages ont été réalisés avec une machine de marque COMACCHIO et de type GEO305.

2.2 Sondages de reconnaissance

Les sondages de reconnaissance suivants ont été réalisés :

Type de sondage	N° de sondage	Profondeur atteinte (m/TN actuel)
Sondage destructif à la tarière et/ou au taillant de Ø 64 mm	SP1	8.0
	SP2	8.0
	SP3	8.0
	SP4	8.0
	SP5	8.0
	SP6	8.0

Il est indiqué sur les coupes de forages, les éléments suivants :

-  coupe détaillée des sols pour les sondages faits à la tarière ;
-  coupe approximative des sols pour les sondages faits au taillant ;
-  résultats des essais in situ.

2.3 Essais mécaniques in-situ

En complément, les essais in situ suivants ont été réalisés :

Type d'essai mécanique in situ	N° de sondage	Nombre d'essais
Essai pressiométrique - norme NF EN 22476-4	SP1	5
	SP2	5
	SP3	5
	SP4	5
	SP5	5
	SP6	5

Les résultats des essais pressiométriques sont portés sur les coupes de forage, avec pour chaque essai :

-  module pressiométrique E_M (MPa) ;
-  pression limite nette pl^* (MPa) ;
-  pression de fluage nette pf^* (MPa) ;
-  rapport EM/pl^* .



2.4 Essais en laboratoire

Les essais en laboratoire suivants ont été réalisés :

Identification des sols	Sondage	Nombre	Norme
Teneur en eau pondérale W	SP3 SP4	1 1	NF P 94-050
Analyse granulométrique par tamisage	SP3 SP4	1 1	NF P 94-056
Valeur au bleu du sol (VBS)	SP3 SP4	1 1	NF P 94-068
Classification des sols (GTR 2000)	SP3 SP4	1 1	NF P 11-300



3 RÉSULTATS DES INVESTIGATIONS

3.1 Analyses géologiques des projets

L'ensemble des résultats permet de dresser les coupes géologiques schématiques ci-après :

3.1.1 Analyse géologique du projet 1

L'ensemble des résultats des sondages SP1, SP2 et SP3 permet de dresser la coupe géologique schématique ci-après :

- P1H1 / des **remblais sableux avec blocs à sablo-graveleux**, reconnus jusqu'à 0.6 à 0.8 m de profondeur ;
- P1H2 / des **argiles sableuses à plus ou moins sablo-graveleuses marron**, reconnues jusqu'à 1.8 m de profondeur ;
- P1H3 / des **sables argilo-graveleux à gravele-argileux marron à gris**, reconnus jusqu'à 6.2 à 6.3 m de profondeur ;
- P2H4 / des **marnes sableuses beiges**, reconnues jusqu'à la base des sondages soit 8.0 m de profondeur.

3.1.2 Analyse géologique du projet 2

L'ensemble des résultats des sondages SP4, SP5 et SP6 permet de dresser la coupe géologique schématique ci-après :

- P2H1 / des **remblais +/- argileux, sableux et graveleux marron à beige**, reconnus jusqu'à 0.5 à 1.2 m de profondeur ;
- P2H2 / des **limons argileux, sableux, argilo-sableux à argilo-graveleux gris à marron**, reconnus jusqu'à 5.2 m en SP4 et jusqu'à la base des sondages SP5 et SP6 soit 8.0 m de profondeur ;
- P2H3 / des **marnes sableuses marron-gris**, reconnues jusqu'à la base du sondage SP4 soit 8.0 m de profondeur.

3.1.3 Remarques

- L'épaisseur des différents horizons peut varier notablement d'un point à un autre du terrain étudié ;
- Les remblais peuvent contenir des blocs durs et de toute dimension ;
- Les remblais sont susceptibles de contenir des éléments de toute nature et des blocs de toute taille et des surépaisseurs peuvent être rencontrées en tout point du site ;
- Le type de sondage ne permet pas de caractériser objectivement les remblais et notamment de donner une indication sur les dimensions de blocs éventuels ;
- Rappelons que les coupes de sols établies sur la base des sondages semi-destructifs et destructifs n'est qu'indicative en raison de leur mode d'exécution, et que seuls les sondages carottés permettent d'établir une coupe lithologique précise.



3.2 Niveaux d'eau

Aucun niveau d'eau n'a été observé au droit de l'ensemble des sondages réalisés en aout 2022.

Ces relevés ayant un caractère ponctuel et instantané, ils ne permettent pas de statuer sur l'existence ou non d'une nappe permanente ou temporaire.

De plus, on ne peut exclure la présence de circulations anarchiques notamment dans les formations superficielles. Ces circulations pourront être plus ou moins prononcées en fonction des conditions climatiques.

3.3 Essais in-situ

Les tableaux qui suivent résument, pour chaque faciès testé, les principaux résultats des essais pressiométriques reportés en annexe n°4.

Il convient de rappeler que des variations horizontales et/ou verticales inhérentes au passage d'un faciès à un autre sont toujours possibles mais difficiles à détecter en sondage. **De ce fait, les caractéristiques gardent un caractère représentatif, mais jamais absolu.**

3.3.1 Analyse des essais pressiométriques du projet 1

Horizon	Base de l'horizon (m/TN actuel)	Nombre d'essais	Pression Limite nette p_l^* (MPa)					Module Pressiométrique E_M (MPa)		
			Min	Max	Moy _{géo}	Moy _{ar}	σ	Min	Max	Moy _{ha}
P1H1- Remblais	0.6 à 0.8	0	-	-	-	-	-	-	-	-
P1H2 – Argile sablo-graveleuse	1.8	3	0.81	0.92	0.85	0.85	0.06	12.2	14.0	13.2
P1H3 – Sable argilo-graveleux	6.2 à 6.3	9	2.17	5.24	3.51	3.71	1.28	32.8	322.5	66.9
P1H3 - Marne sableuse	>8.0	3	4.87	4.94	4.92	4.92	0.04	90.0	248.0	141.8

Moy_{géo} : Moyenne géométrique - Moy_{ha} : Moyenne harmonique

Moy_{ar} : Moyenne arithmétique - σ : Ecart type

3.3.2 Analyse des essais pressiométriques du projet 2

Horizon	Base de l'horizon (m/TN actuel)	Nombre d'essais	Pression Limite nette p_l^* (MPa)					Module Pressiométrique E_M (MPa)		
			Min	Max	Moy _{géo}	Moy _{ar}	σ	Min	Max	Moy _{ha}
P2H1- Remblais	0.5 à 1.2	1	1.53		-	-	-	16.5		-
P2H2 - Limon argileux +/- sableux à graveleux	5.0 à >8.0	13	0.22	1.51	0.47	0.56	0.41	3.6	22.8	5.2
P2H3- Marne sableuse	>8.0	1	3.57		-	-	-	56.3		-

Moy_{géo} : Moyenne géométrique - Moy_{ha} : Moyenne harmonique

Moy_{ar} : Moyenne arithmétique - σ : Ecart type



3.4 Essais en laboratoire

Les résultats complets des essais de laboratoire sont fournis sous forme de fiches et procès-verbaux en annexe n°5.

Les principaux résultats des essais d'identification sont repris dans le tableau ci-dessous :

Sondage	Profondeur de l'échantillon (m/TN)	Nature du terrain	Résultats			
			w (%)	< 80 μ m (%)	VBS	Classe GTR
SP3	1.0 à 2.0	Argile sableuse +/- graveleuse marron	20.7	64.5	5.1	A2
SP4	0.7 à 5.0	Argile sableuse +/- limoneuse	13.2	55.0	2.6	A2

3.5 Sismicité

Vis-à-vis de la prévention du risque sismique, au sens des décrets du 22 octobre 2010, de l'Eurocode 8, les principales données parasismiques déduites des éléments du projet et des reconnaissances effectuées, présentées dans les paragraphes précédents, sont reprises dans le tableau suivant :

Zone de sismicité	3 (modéré)
Accélération du sol « au rocher » a_{gr} correspondante, en m/s^2	1.1
Classe de bâtiment	III (à confirmer par le maître d'ouvrage)
Coefficient d'importance γ_1 correspondant	1.2
Classe de sol	B ou C
Coefficient de sol traduisant la sollicitation sismique exercée par le sol S	1.35 ou 1.50
Coefficient topographique	1.0
Réglementation applicable, exigence de comportement face à la sollicitation sismique, sur le bâti neuf	Eurocode 8

En toute rigueur, la classe de sol doit être confirmée par la mesure de la vitesse moyenne des ondes de cisaillement au moyen d'essais Cross-Hole, ou par la méthode Multichannel Analysis of Surface Waves (MASW), par essais de pénétration SPT ou par la mesure de la cohésion non drainée des sols (Cu).



4 SYNTHÈSES GÉOTECHNIQUES

4.1 Synthèses lithologiques

Les tableaux suivants regroupent l'ensemble des données pour chaque zone et chaque sondage et par zone d'homogénéité :

Il convient de rappeler que des variations horizontales et/ou verticales inhérentes au passage d'un faciès à un autre sont toujours possibles mais difficiles à détecter en sondage. **De ce fait, les caractéristiques gardent un caractère représentatif, mais jamais absolu.**

4.1.1 Synthèse lithologique du projet 1

Horizon / Sondage		SP1	SP2	SP3
P1H1 - Remblais	P	0.0	0.0	0.0
	E	0.7	0.6	0.8
P1H2 – Argile sablo-graveleuse	P	0.7	0.6	0.8
	E	1.1	1.2	1.0
P1H3 – Sable argilo-graveleux	P	1.8	1.8	1.8
	E	4.5	4.4	4.4
P1H4 - Marne sableuse	P	6.3	6.2	6.2
	E	> 1.7	> 1.8	> 1.8

Avec : P : profondeur du toit de la couche en m
E : épaisseur de la couche en m

4.1.2 Synthèse lithologique du projet 2

Horizon / Sondage		SP4	SP5	SP6
P2H1 - Remblais	P	0.0	0.0	0.0
	E	1.2	0.5	0.5
P2H2 - Limon argileux +/- sableux à graveleux	P	1.2	0.5	0.5
	E	4.0	> 7.5	> 7.5
P2H3 - Marne sableuse marron/gris	P	5.2	-	-
	E	> 2.8	-	-

Avec : P : profondeur du toit de la couche en m
E : épaisseur de la couche en m



4.2 Synthèses géomécaniques

Les caractéristiques qui pourront être retenues, en première approche, sont présentées dans les tableaux suivants :

4.2.1 Synthèse et analyse géomécaniques du projet 1

Horizon	Base de l'horizon (m/TN actuel)	Pression Limite nette p_l^* (MPa)	Module Pressiométrique E_M (MPa)	Coefficient rhéologique α
P1H1 – Remblais	0.6 à 0.8	-	-	-
P1H2 – Argile sablo-graveleuse	1.8	0.8	13	2/3
P1H3 – Sable argilo-graveleux	6.2 à 6.3	3.0	67	1/2
P1H4 - Marne sableuse	> 8.0	4.9	142	2/3

4.2.2 Synthèse et analyse géomécaniques du projet 2

Horizon	Base de l'horizon m/TN actuel	Pression Limite nette p_l^* (MPa)	Module Pressiométrique E_M (MPa)	Coefficient rhéologique α
P1H1 – Remblais	0.5 à 1.2	-	-	-
P2H2 - Limon argileux +/- sableux à graveleux	5.0 à > 8.0	0.3	5	1/2
P2H3- Marne sableuse	> 8.0	3.5	56	1/2



5 RECOMMANDATIONS GEOTECHNIQUES

5.1 Terrassements généraux et ponctuels

5.1.1 Terrassabilité des matériaux

Le projet pourrait comporter des déblais dans des matériaux très résistants : il est nécessaire de prévoir l'emploi d'engins ou de procédés spéciaux (éclateur, dérocteur, pelle puissante, brise-roche hydraulique, marteau pneumatique), à l'exclusion des explosifs.

L'entreprise veillera à utiliser une méthodologie et des moyens matériels adaptés à l'environnement des ouvrages et réseaux enterrés situés à proximité.

5.1.2 Drainage en phase travaux

En principe le terrain doit être sec. Cependant les venues d'eau pouvant apparaître exceptionnellement en cours de terrassement seront collectées en périphérie et évacuées en dehors de la fouille (captage). On veillera à aménager des pentes de 4 % pour évacuer les eaux de ruissellement vers des fossés / tranchées drainantes.

5.2 Principes de fondation

Compte tenu des éléments précédents, pour le projet, il pourra être envisagé les principes constructifs suivants :

5.2.1 Projet 1

-  Fondations superficielles par appuis isolés et/ou continus, ancrées dans l'horizon P1H2, reconnu à partir de 0.6 à 0.8 m de profondeur par rapport au terrain naturel actuel pour des fondations faiblement chargées ;
-  Fondations semi-profondes ancrées dans l'horizon P1H3, reconnu à partir de 1.8 m de profondeur par rapport au terrain naturel actuel pour des fondations.

5.2.2 Projet 2

-  Fondations profondes par pieux ancrées dans l'horizon P2H3 reconnu à partir de 5.2 à plus de 8.0 m de profondeur.

5.3 Niveaux bas

Au droit du projet 1, le niveau bas pourra être traité en dallage sur terre-plein sous réserve de respecter les prescriptions qui seront établies dans les phases ultérieures des études et selon l'homogénéité du sol support.

Au droit du projet 2, le niveau bas devra être traité en plancher porté par les fondations ou bien il sera nécessaire de prévoir un renforcement de sols.



6 ALÉAS ET RISQUES RÉSIDUELS

La présente étude s'inscrit dans le cadre d'une étude géotechnique préalable (mission G1 PCG). Conformément à la norme sur les missions géotechniques, il conviendra de poursuivre les études géotechniques par des missions de type G2 AVP puis G2 PRO permettant de vérifier les éléments suivants :

-  le prédimensionnement puis le dimensionnement des fondations (et la valeur ainsi que l'admissibilité des tassements) selon les descentes de charge réelles ;
-  la méthodologie de réalisation des plateformes ;
-  les terrassements, talus et éventuels soutènements en fonction du projet.

Toute anomalie (indice de cavité, présence des remblais, d'anciens vestiges, etc.) devra être signalée à **INFRANEO** pour éventuelles adaptations ou missions de diagnostic supplémentaires.

De manière générale, des contrôles sont préconisés sur tous les chantiers en phase travaux (fond de fouille, remblayage) ; ces contrôles s'intégreront dans le cadre du suivi de chantier (mission G3 ou G4).

7 CONDITIONS CONTRACTUELLES

1. Le présent rapport et ses annexes constituent un tout indissociable. La mauvaise utilisation qui pourrait être faite suite à une communication ou reproduction partielle ne saurait engager **INFRANEO**.
2. Des modifications dans l'implantation, la conception ou l'importance de la construction ainsi que dans les hypothèses prises en compte et en particulier dans les indications de la partie "*Présentation*" du présent rapport peuvent conduire à des remises en cause des prescriptions. Une nouvelle mission devra alors être confiée à **INFRANEO** afin de réadapter ces conclusions ou de valider par écrit le nouveau projet.
3. De même, des éléments nouveaux mis en évidence lors de l'exécution des fondations et n'ayant pu être détectés au cours des reconnaissances de sol (exemple : hétérogénéité localisée, venues d'eau, etc.) peuvent rendre caduques certaines des recommandations figurant dans le rapport.
4. Les reconnaissances de sol procèdent par sondages ponctuels, les résultats ne sont pas rigoureusement extrapolables à l'ensemble du site. Il persiste des aléas (exemple : hétérogénéité locale) qui peuvent entraîner des adaptations tant de la conception que de l'exécution qui ne sauraient être à la charge du géotechnicien.
5. Ce rapport vient clôturer la mission G1 phase PGC qui nous a été confiée pour cette affaire.

Cette étude géotechnique préalable ne peut en aucun cas être utilisée comme document de conception au stade exécution. Nous attirons l'attention du Maître d'Ouvrage sur la nécessité de réaliser les missions successives G2 AVP, G2 PRO, G2 DCE/ACT, G3 (à la charge de l'entrepreneur) et G4 dans l'enchaînement prévu par la norme NF P 94-500.

INFRANEO reste entièrement à la disposition du Maître d'Ouvrage pour la réalisation de ces missions en phase de conception puis d'exécution.



ANNEXES



ANNEXE 1 :

CONDITIONS GENERALES DE VENTE ET D'EXECUTION DES PRESTATIONS



1. DEVIS

Sauf indications contraires, nos devis ne nous engagent que pendant la période de 3 mois qui suit la date de leur établissement. Dans le cas de devis à prix forfaitaire, les prix unitaires et les quantités sont forfaitaires, nos prestations et fournitures étant expressément limitées aux quantités prévues au devis ; dans le cas de devis quantitatif estimatif, seuls les prix unitaires sont forfaitaires, la facturation étant établie sur la base des quantités d'essais ou d'opérations effectivement réalisées et des matériels ou matières réellement fournis.

2. COMMANDE

Toute demande de prestations doit faire l'objet d'une commande en bonne et due forme établie par le donneur d'ordres. En règle générale, les prestations ne seront entreprises qu'après réception de la commande qui devra comporter : a) un numéro b) la date c) la désignation des prestations d) l'identité et la qualité du signataire e) le destinataire des résultats (ou de la fourniture) f) les coordonnées complètes de facturation. Dans les cas exceptionnels, à la demande expresse du client, les prestations pourront être entreprises sans délai (procédure d'urgence) mais la demande devra être confirmée dans les 24 heures par une commande en bonne et due forme. Toute commande implique l'acceptation par le donneur d'ordres des présentes conditions générales. Aucune clause contraire même si elle figure sur les documents de commande ou les conditions générales du donneur d'ordres ne nous est opposable en l'absence d'accord écrit de notre part. Dans le cas où le donneur d'ordres et le destinataire de la facturation sont des personnes différentes, le premier est responsable, en dernier ressort, du règlement de la note d'honoraires, sauf s'il fournit préalablement à l'exécution de la commande un engagement écrit du second acceptant de régler le montant de la prestation.

3. ECHANTILLONS-PRODUITS-CORPS D'EPREUVES

Le donneur d'ordres doit mettre à notre disposition les échantillons, produits et corps d'épreuves nécessaires à l'exécution de la prestation, le port étant à sa charge. Nous ne sommes en aucun cas responsables de la détérioration des produits du seul fait des expérimentations qui nous sont demandées, non plus que de leur transport. Sauf demande expresse du client formulée lors de la commande, les échantillons, produits ou corps d'épreuve ne sont pas conservés après l'envoi des résultats. En cas de demande de conservation dans nos laboratoires, des frais de stockage seront facturés au client.

4. INTERVENTIONS HORS LABORATOIRE

En cas d'investigation sur site ou sur ouvrage, nous déclinons toute responsabilité quant aux dégâts occasionnés sur les réseaux, câbles ou canalisations dont la présence ne nous aurait pas été signalée par écrit. Les formalités éventuellement nécessaires ou les arrêtés autorisant l'accès sur les sites doivent nous être signifiés au moment du devis, faute de quoi nos prix et délais seraient sujets à ajustement. Certaines interventions peuvent entraîner d'inévitables dommages notamment sur l'ouvrage ausculté et sur les sites d'intervention. Les remises en état, indemnités ou réparations correspondantes sont à la charge du donneur d'ordres.

5. COMMUNICATION ET UTILISATION DES RESULTATS DE NOS PRESTATIONS

Les résultats de nos prestations sont consignés dans des procès-verbaux, comptes-rendus ou rapports qui sont établis en deux exemplaires destinés au client (dont un exemplaire sous format informatique). Tout exemplaire papier supplémentaire fait l'objet d'une facturation. Ces documents sont transmis au donneur d'ordres (ou à toute personne expressément désignée à la commande) à l'exclusion de tout autre tiers, sauf accord préalable écrit du donneur d'ordres. Aucun résultat ne peut être donné, même oralement, en l'absence d'une commande en bonne et due forme. Aucune modification ou altération ne pourra être portée à ces documents après leur communication sans notre accord écrit, le double en notre possession faisant foi. La reproduction d'un document établi par INFRANEO n'est autorisée que sous sa forme intégrale et conforme à l'original. Toute autre forme de référence aux prestations réalisées par INFRANEO doit faire l'objet d'un accord préalable de notre organisme. Toute utilisation des résultats communiqués par INFRANEO tendant à créer une équivoque auprès de tiers pourra donner lieu à poursuites conformément aux dispositions légales et réglementaires en vigueur.

6. DELAIS

Les délais de nos prestations (ou livraisons) sont donnés à titre indicatif. Aucune pénalité pour retard ne peut nous être appliquée sauf stipulation contraire dûment acceptée.

7. RESERVE DE PROPRIETE

Les obligations contractuelles réciproques sont remplies dès lors que les résultats ont été communiqués au client (ou que le matériel lui a été livré) et que le client a versé intégralement le prix des prestations (ou des fournitures). De convention expresse, les résultats d'essais, d'études ou de contrôles restent la propriété d'INFRANEO tant que le client n'a pas payé le prix convenu. Le défaut de paiement interdit tout transfert de propriété à des tiers et, à partir de la date d'échéance, rend abusive toute exploitation technique ou commerciale, qu'elle soit le fait du client ou de tiers. En cas de fourniture de matériel, celui-ci reste la propriété exclusive d'INFRANEO, quel que soit le

8. PROPRIETE INDUSTRIELLE

Lorsque des essais, études ou recherches menés par INFRANEO conduisent à des inventions, les modalités de leur propriété et de la concession des licences correspondantes sont obligatoirement réglées par un contrat spécifique négocié à cet effet. Les spécifications et informations techniques, modes opératoires, notes et programmes de calcul, procédés, appartenant en propre à INFRANEO et issus des travaux, essais, recherches et développements effectués par INFRANEO, constituent son savoir-faire et doivent toujours être considérés par la personne à laquelle ils sont communiqués, à l'occasion d'un devis ou d'une consultation, comme strictement confidentiels et couverts par le secret. Le donneur d'ordres de INFRANEO s'interdit formellement toute reproduction et/ou communication non autorisées par écrit à des tiers, tant par lui-même, que par ses préposés ou toute personne liée avec lui par contrat.

9. RESPONSABILITES

INFRANEO assume, outre ses obligations contractuelles, la responsabilité civile et professionnelle de droit commun relative à ses prestations ainsi que, le cas échéant, la responsabilité des constructeurs édictée par les articles 1792 et 2270 du Code Civil. Il garantit que ses interventions sont conformes aux spécifications techniques en usage et sont réalisées suivant les règles de l'art. Sa responsabilité est celle d'un prestataire de services intellectuels assujéti à une obligation de moyens. De convention expresse la responsabilité d'INFRANEO est soumise aux limitations suivantes :

A) INFRANEO ne peut être rendu responsable des modifications apportées aux solutions qu'il a préconisées que dans la mesure où il aurait donné par écrit son accord sur lesdites modifications. Certaines conclusions et prescriptions de ses rapports d'étude peuvent se trouver modifiées en cas de changements dans l'implantation, la conception ou l'importance des ouvrages par rapport aux données de l'étude.

B) La responsabilité d'INFRANEO ne peut être retenue que dans les limites de la mission qui lui a été confiée; les résultats se rapportant à des essais, études ou contrôles ponctuels ne peuvent être extrapolés à l'ensemble d'un ouvrage (voire à une partie d'ouvrage) ou à un matériel complexe sans un examen approfondi de la question (représentativité des échantillons, homogénéité des composants, conditions d'exploitation de l'ouvrage ou du matériel ...) qui doit faire l'objet d'une demande spécifique du client.

C) La responsabilité d'INFRANEO ne peut être recherchée pour des dommages résultant d'erreurs, d'omissions ou d'imprécisions dans les documents remis par le client ou par des tiers à sa demande.

D) Les dispositions des Normes AFNOR P03-001 & P03-002 (dernières éditions) non contraires aux présentes conditions générales, sont utilisées, en cas de besoin, comme documents contractuels complémentaires.

E) INFRANEO est garanti au titre de sa responsabilité civile et professionnelle auprès de SMA COURTAGE - 8, rue Louis Armand - CS 71201 - 75738 PARIS CEDEX 15. Police Responsabilité Civile N°H24752E 7352.000/2 128312.

10. CONDITIONS FINANCIERES

Tous nos prix sont établis hors taxes ; ils sont majorés des taxes en vigueur, à la charge du client. La T.V.A. est acquittée sur les encaissements. La procédure d'urgence, lorsqu'elle entraîne pour INFRANEO des sujétions particulières, peut donner lieu à une majoration des prix courants. Sauf stipulation contraire dûment précisée et justifiée à la commande, nos interventions sont facturées au donneur d'ordres. Les factures doivent être réglées par chèque ou virement bancaire à trente jours fin de mois de la date de facturation ou par traite acceptée à même échéance, sous déduction de l'acompte correspondant de 100 % à la commande lorsque le donneur d'ordre est un particulier, une société privée, une SCI ou assimilés.

Toute prestation dont le délai de réalisation dépasse deux mois fait obligatoirement l'objet de facturations intermédiaires et mensuelles. Toute somme non payée à l'échéance porte de plein droit intérêt à cinq fois le taux de l'intérêt légal. Lorsque le crédit du client se détériore, nous nous réservons le droit, même après exécution partielle d'une commande, d'exiger du client les garanties que nous jugeons convenables en vue de la bonne exécution des engagements pris. Le refus d'y satisfaire nous donne le droit d'annuler tout ou partie de la commande. Aucune facturation ne pourra être contestée passés 30 jours après son émission. Le non paiement d'une seule facture à son échéance rend exigible de plein droit le solde dû sur toutes les autres factures majoré de tous frais de recouvrement avec un minimum de 500 € HT.

11. ATTRIBUTION DE JURIDICTION

Dans toute contestation d'ordre contractuel se rapportant aux prestations effectuées en France, les Tribunaux de Bobigny seront seuls compétents.

Les contestations d'ordre contractuel concernant les prestations effectuées à



ANNEXE 2 :

CONDITIONS GENERALES DES MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE



1. Cadre de la mission

Par référence à la norme NF P 94-500 sur les missions d'ingénierie géotechnique (en particulier tableaux 1 et 2 ci-après joints 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'étude géotechnique préalable (G1), d'étude géotechnique de conception (G2), d'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, d'étude géotechnique de conception phase AVP / PRO 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 conception phase DCE / ACT lui est confiée,
- ✎ Une mission d'étude géotechnique de conception G2 phase PRO 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 du 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.

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

Tout ouvrage est en interaction avec son environnement géotechnique. C'est pourquoi, au même titre que les autres ingénieries, l'ingénierie géotechnique est une composante de la maîtrise d'œuvre indispensable à l'étude puis à la réalisation de tout projet.

Le modèle géologique et le contexte géotechnique général d'un site, définis lors d'une mission géotechnique préliminaire, ne peuvent servir qu'à identifier des risques potentiels liés aux aléas géologiques du site. L'étude de leurs conséquences et leur réduction éventuelle ne peut être faite que lors d'une mission géotechnique au stade de la mise au point du projet : en effet, les contraintes géotechniques de site sont conditionnées par la nature de l'ouvrage et variables dans le temps, puisque les formations géologiques se comportent différemment en fonction des sollicitations auxquelles elles sont soumises (géométrie de l'ouvrage, intensité et durée des efforts, cycles climatiques, procédés de construction, phasage des travaux notamment).

L'ingénierie géotechnique doit donc être associée aux autres ingénieries, à toutes les étapes successives d'étude et de réalisation d'un projet, et ainsi contribuer à une gestion efficace des risques géologiques afin de fiabiliser le délai d'exécution, le coût réel et la qualité des ouvrages géotechniques que comporte le projet.

L'enchaînement et la définition synthétique des missions types d'ingénierie géotechnique sont donnés dans les tableaux 1 et 2. Les éléments de chaque mission sont spécifiés dans les chapitres 7 à 9. Les exigences qui y sont présentées sont à respecter pour chacune des missions, en plus des exigences générales décrites au chapitre 5 de la présente n01me. L'objectif de chaque mission, ainsi que ses limites, sont rappelés en tête de chaque chapitre. Les éléments de la prestation d'investigations géotechniques sont spécifiés au chapitre 6.



Extrait NF P 94-500—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



Extrait NF P 94-500-Classification des missions d'ingénierie géotechnique

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

ÉTAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PREALABLE (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 Etude 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).

ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

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

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 assiste le maître d'ouvrage pour l'établissement des Contrats de Travaux avec le ou les entrepreneurs retenus pour les ouvrages géotechniques.

- Etablir 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'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 3 :

SCHÉMA D'IMPLANTATION DES INVESTIGATIONS IN-SITU





SCHEMA D'IMPLANTATION DES SONDAGES

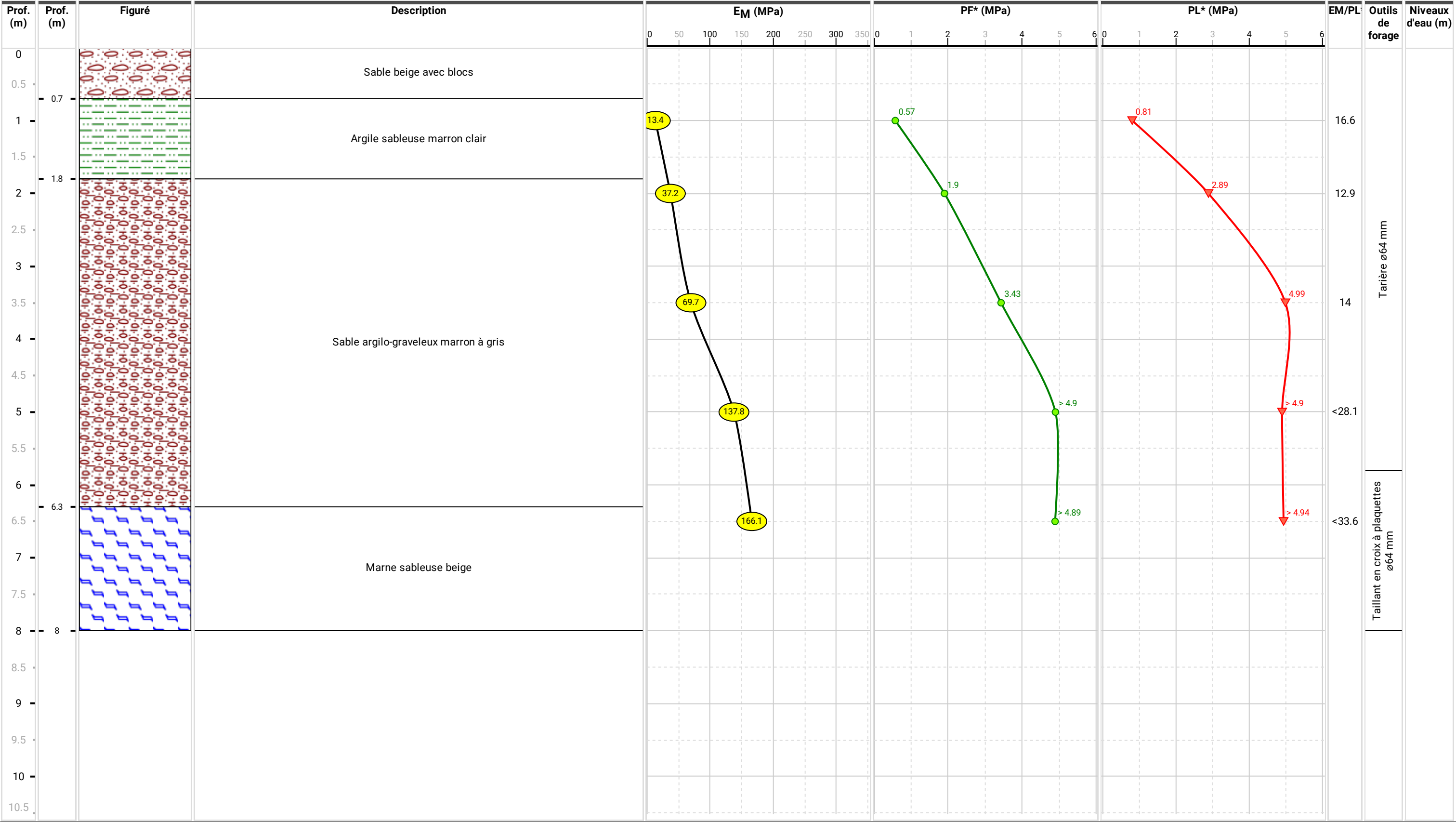
Légende

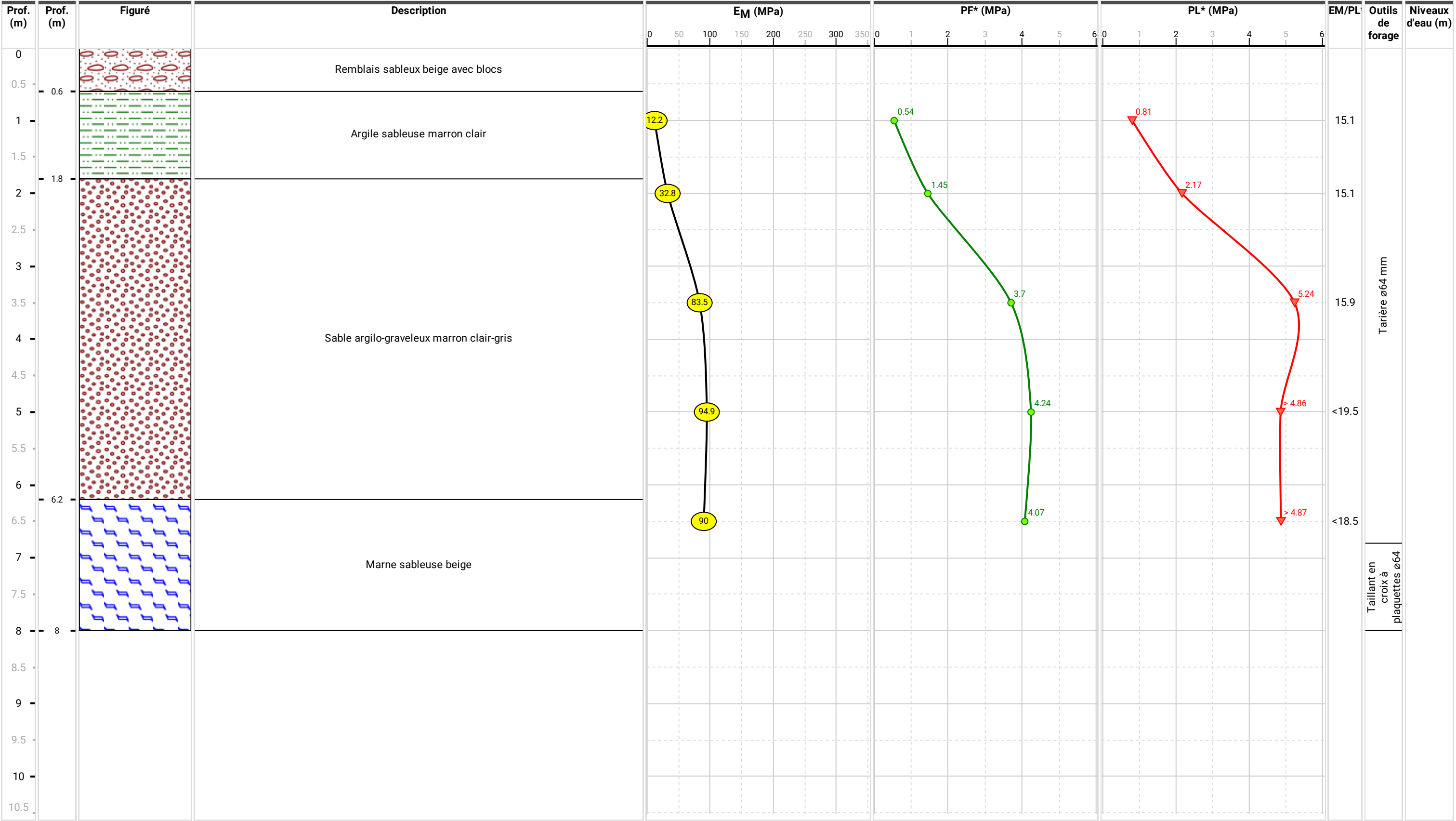
 SP : Sondage pressiométrique

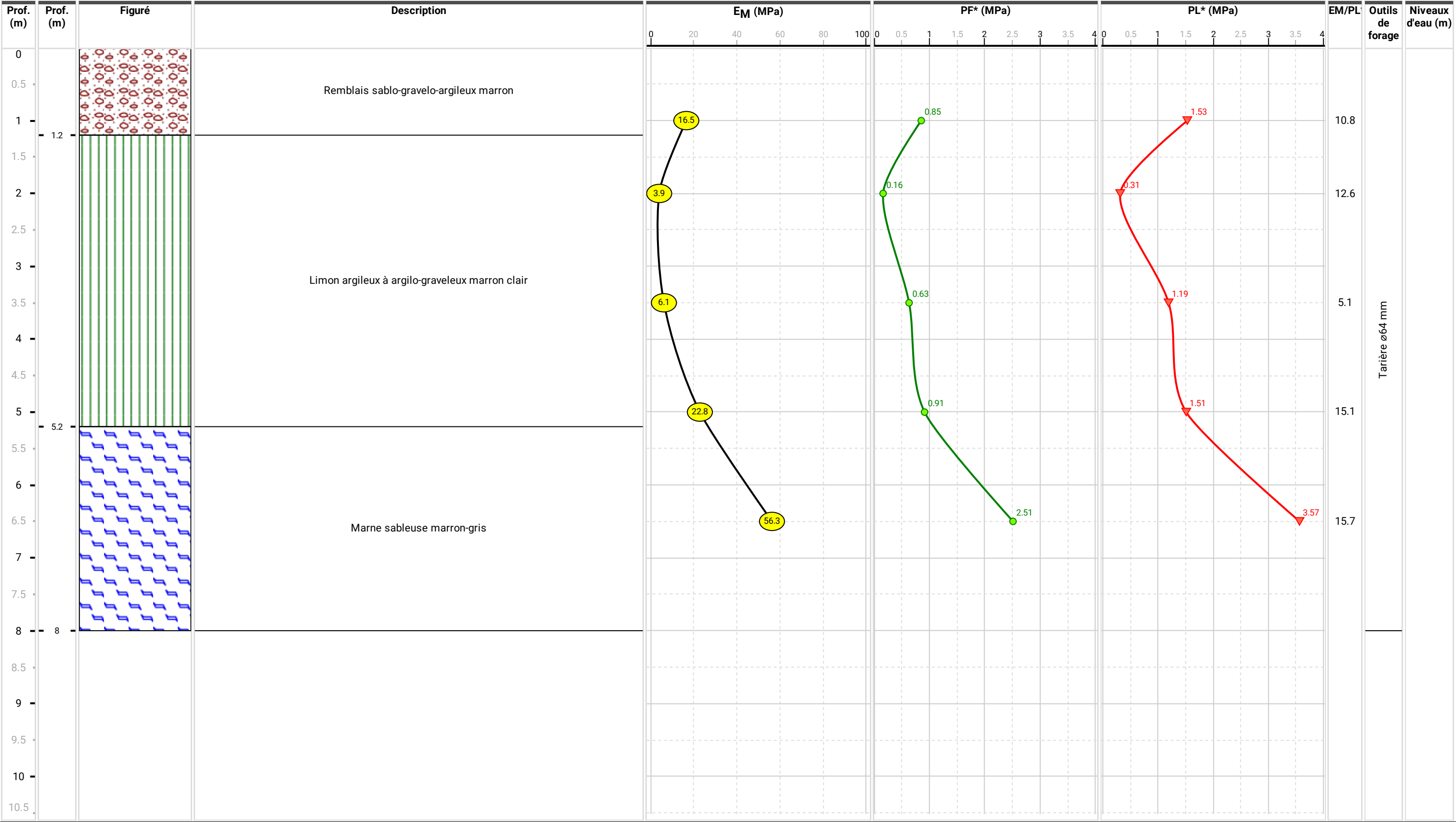
ANNEXE 4 :

RÉSULTATS DES SONDAGES ET ESSAIS IN-SITU











ANNEXE 5 : PROCES-VERBAUX DES ESSAIS EN LABORATOIRE

C





INFRANEO

CLASSIFICATION DES SOLS SELON LE G.T.R 92 - FICHE D'IDENTIFICATION -

Dossier n° : **LY21 1046-02**

Affaire : **THIERS (63) - EHPAD**

Client : **CH THIERS**

Date des essais : **28/09/2022**

Le Responsable
du laboratoire : **H. Abdou**

Site : **-**

Mode de prélt : **Tarière**

Date prélt : **03/08/2022**

Matériau à l'essai

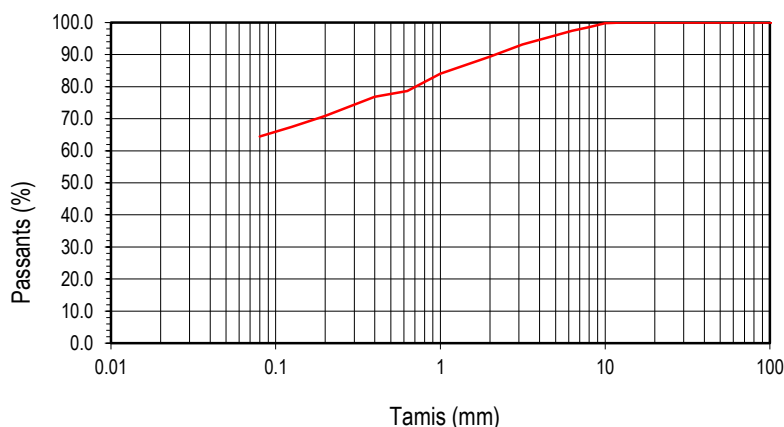
Sondage :	SP3
Profondeur (m) :	1.0 à 2.0
Nature :	Argile sableuse +/- graveleuse marron humide

Granularité

Normes NF P 94-056 / NF EN 17892-4

Tamis (en mm)	Passants (en %)	Sur fraction 0/50
		(en %)
50	100.0	
20	100.0	100.0
5	96.0	96.0
2	89.4	89.4
0.08	64.5	64.5

Granulométrie sur la fraction totale



Argilosité

	Norme	Valeur
Valeur de bleu VBs	NF P94-068	5.1

Etat hydrique

	Norme	Valeur
Teneur en eau Wn (en %)	NF P94-050	20.7

Comportement mécanique

	Norme	Valeur

Etat hydrique (suite)

	Norme	Valeur

CLASSE du SOL

A2

à Titre indicatif :

Sables fins argileux, limons, argiles et marnes peu plastiques,...

 INFRANEO	PROCES VERBAL D'ESSAI Détermination de la teneur en eau pondérale des matériaux <i>Méthode par étuvage</i>	Norme NF P 94-050
---	--	------------------------------------

Dossier N° : LY21 1046-02	Echantillon n° : 731
Affaire : THIERS (63) - EHPAD	Sondage n° : SP3
	Profondeur (m) : 1.0 à 2.0
Client : CH THIERS	Date de prélèvement : 03/08/2022
	Date d'essai : 28/09/2022

Nature du matériau : Argile sableuse +/- graveleuse marron humide
--

Température d'étuvage : 105 °C

Teneur en eau naturelle : 20.7 % W_n

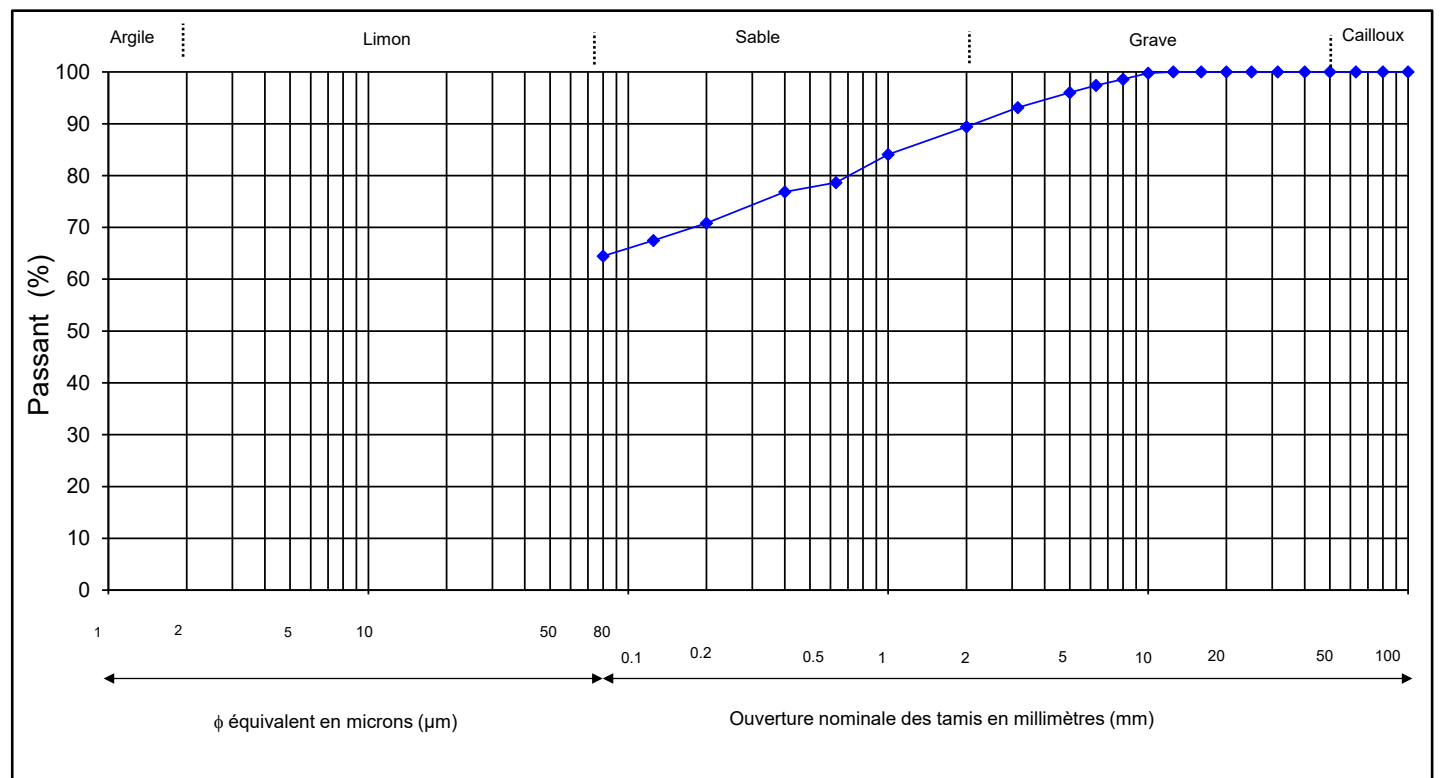
Observations :

Le Responsable de l'Essai : B. Lafi	Fait à Genas, le 28 septembre 2022
	Le Responsable du laboratoire : H. Abdou

	PROCES VERBAL D'ESSAI ANALYSE GRANULOMETRIQUE <i>Méthode par tamisage à sec</i>	Norme NF P 94-056
--	---	------------------------------------

N° dossier :	LY21 1046-02	Echantillon n° :	731
Affaire :	THIERS (63) - EHPAD	Sondage n° :	SP3
		Profondeur (m) :	1.0 à 2.0
Client :	CH THIERS	Date de prélèvement :	03/08/2022
		Date d'essai :	28/09/2022

Nature des matériaux :	Argile sableuse +/- graveleuse marron humide
------------------------	--



Ø tamis (mm) :	120	100	80	63	50	40	31.5	25	20	16	12.5	10
Passant (%) :	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.8

d ₉₀	2.18	mm
d ₆₀	-	mm
d ₅₀	-	mm
d ₃₀	-	mm
d ₁₅	-	mm
d ₁₀	-	mm

Ø tamis (mm) :	8	6.3	5	3.15	2	1	0.63	0.4	0.20	0.125	0.080	
Passant (%) :	98.6	97.4	96.0	93.1	89.4	84.1	78.6	76.9	70.8	67.5	64.5	

D max :	12.50 mm	Facteur de courbure	C _c = -	
Teneur en eau :	20.69 %	Facteur d'uniformité	C _u = -	

	Fait à Genas, le 28 septembre 2022
Le Responsable de l'Essai : B. Lafi	Le Responsable du laboratoire : H. Abdou

 INFRANEO	PROCES VERBAL D'ESSAI Mesure de la capacité d'adsorption de bleu de méthylène d'un sol ou d'un matériau rocheux	Norme NF P 94-068
--	--	------------------------------------

Dossier N°: LY21 1046-02	Echantillon n° : 731
Affaire : THIERS (63) - EHPAD	Sondage n° : SP3
	Profondeur (m) : 1.0 à 2.0
Client : CH THIERS	Date de prélèvement : 03/08/2022
	Date d'essai : 28/09/2022

Nature du matériau : Argile sableuse +/- graveleuse marron humide
--

Température d'étuvage : 105 0

Tamis (en mm)	Passants (en %)
Fraction 0/50 (en %)	100.0
Sur fraction 0/50	
Fraction 0/5 (en %)	96.0

VBS = 5.1 g de bleu pour 100g de materiau sec
--

Observations :

Le Responsable de l'Essai : B. Lafi	Fait à Genas, le 28 septembre 2022
	Le Responsable du laboratoire : H. Abdou



INFRANEO

CLASSIFICATION DES SOLS SELON LE G.T.R 92 - FICHE D'IDENTIFICATION -

Dossier n° : **LY21 1046-02**

Affaire : **THIERS (63) -EHPAD**

Client : **CH THIERS**

Date des essais : **28/09/2022**

Le Responsable
du laboratoire : **H. Abdou**

Site : **-**

Mode de prélt : **Tarière**

Date prélt : **05/08/2022**

Matériau à l'essai

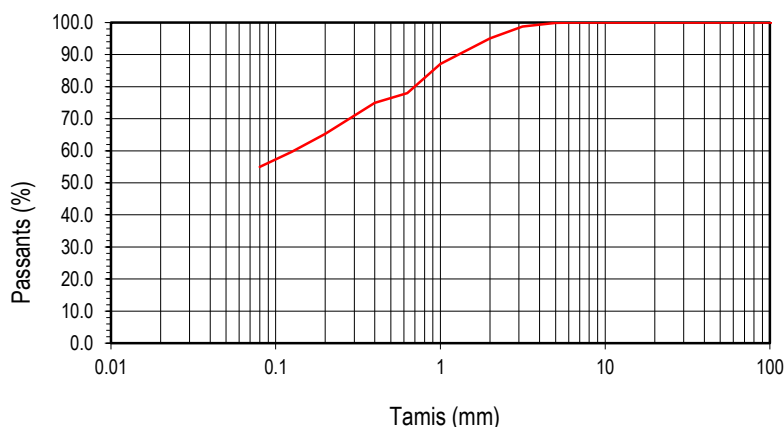
Sondage :	SP4
Profondeur (m) :	0.7 à 5.0
Nature :	Argile sableuse +/- limoneuse marron humide

Granularité

Normes NF P 94-056 / NF EN 17892-4

Tamis (en mm)	Passants (en %)	Sur fraction 0/50
		(en %)
50	100.0	
20	100.0	100.0
5	99.9	99.9
2	95.1	95.1
0.08	55.0	55.0

Granulométrie sur la fraction totale



Argilosité

	Norme	Valeur
Valeur de bleu VBs	NF P94-068	2.6

Etat hydrique

	Norme	Valeur
Teneur en eau Wn (en %)	NF P94-050	13.2

Comportement mécanique

	Norme	Valeur

Etat hydrique (suite)

	Norme	Valeur

CLASSE du SOL

A2

à Titre indicatif :

Sables fins argileux, limons, argiles et marnes peu plastiques,...

 INFRANEO	PROCES VERBAL D'ESSAI Détermination de la teneur en eau pondérale des matériaux <i>Méthode par étuvage</i>	Norme NF P 94-050
---	--	------------------------------------

Dossier N° : LY21 1046-02	Echantillon n° : 732
Affaire : THIERS (63) -EHPAD	Sondage n° : SP4
	Profondeur (m) : 0.7 à 5.0
Client : CH THIERS	Date de prélèvement : 05/08/2022
	Date d'essai : 28/09/2022

Nature du matériau : Argile sableuse +/- limoneuse marron humide

Température d'étuvage : 105 °C

Teneur en eau naturelle : 13.2 % W_n

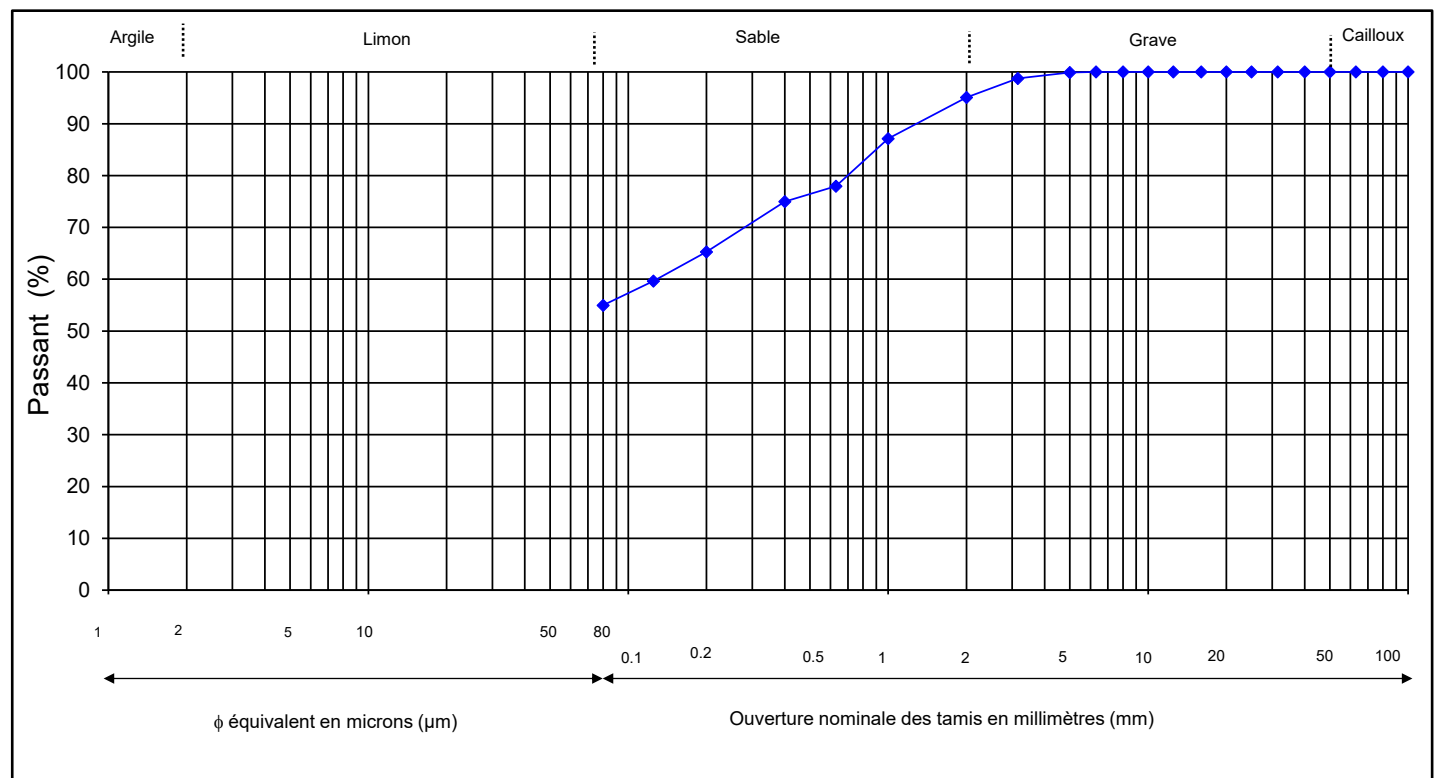
Observations :

Le Responsable de l'Essai : B. Lafi	Fait à Genas, le 28 septembre 2022
	Le Responsable du laboratoire : H. Abdou

	PROCES VERBAL D'ESSAI ANALYSE GRANULOMETRIQUE <i>Méthode par tamisage à sec</i>	Norme NF P 94-056
--	---	------------------------------------

N° dossier :	LY21 1046-02	Echantillon n° :	732
Affaire :	THIERS (63) -EHPAD	Sondage n° :	SP4
		Profondeur (m) :	0.7 à 5.0
Client :	CH THIERS	Date de prélèvement :	05/08/2022
		Date d'essai :	28/09/2022

Nature des matériaux :	Argile sableuse +/- limoneuse marron humide
------------------------	---



Ø tamis (mm) :	120	100	80	63	50	40	31.5	25	20	16	12.5	10
Passant (%) :	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

d ₉₀	1.36	mm
d ₆₀	0.13	mm
d ₅₀	-	mm
d ₃₀	-	mm
d ₁₅	-	mm
d ₁₀	-	mm

Ø tamis (mm) :	8	6.3	5	3.15	2	1	0.63	0.4	0.20	0.125	0.080	
Passant (%) :	100.0	100.0	99.9	98.8	95.1	87.1	78.0	75.0	65.3	59.7	55.0	

D max :	6.30 mm	Facteur de courbure	C _c = -	
Teneur en eau :	13.18 %	Facteur d'uniformité	C _u = -	

	Fait à Genas, le 28 septembre 2022
Le Responsable de l'Essai : B. Lafi	Le Responsable du laboratoire : H. Abdou

 INFRANEO	PROCES VERBAL D'ESSAI Mesure de la capacité d'adsorption de bleu de méthylène d'un sol ou d'un matériau rocheux	Norme NF P 94-068
--	--	------------------------------------

Dossier N°: LY21 1046-02	Echantillon n° : 732
Affaire : THIERS (63) -EHPAD	Sondage n° : SP4
	Profondeur (m) : 0.7 à 5.0
Client : CH THIERS	Date de prélèvement : 05/08/2022
	Date d'essai : 28/09/2022

Nature du matériau : Argile sableuse +/- limoneuse marron humide

Température d'étuvage : 105 0

Tamis (en mm)	Passants (en %)
Fraction 0/50 (en %)	100.0
Sur fraction 0/50	
Fraction 0/5 (en %)	99.9

VBS = 2.6 g de bleu pour 100g de materiau sec
--

Observations :

Le Responsable de l'Essai : B. Lafi	Fait à Genas, le 28 septembre 2022
	Le Responsable du laboratoire : H. Abdou