

ETUDE GEOTECHNIQUE PREALABLE Mission G1 PGC



Etude géotechnique, de perméabilité et analyse voiries existantes

ZAC de la Houssaye – Saint Malo (35)

Mai 2023

AFFAIRE N° NA22-1-0213
VERSION 2

Rédacteur
G. RAOUX

Vérificateur
C. BRISSON

Approbateur
X. TOHANE



INGÉNIERIE
DES SOLS



CYCLE
DE L'EAU



CONTRÔLES
ET ESSAIS



INGÉNIERIE
DES STRUCTURES

“ PROTÉGEONS L'EXISTANT, PRÉPARONS LE FUTUR ! ”

MISSION G1 PGC

ETUDE GEOTECHNIQUE PREALABLE

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 : Assurance
- Annexe 4 : Schéma d'implantation et résultats des investigations in-situ

Ind	Date	Chargé d'affaire	Contrôle interne	Observations
A	13/03/2023	G. RAOUX	C. BRISSON	Première diffusion
B	11/05/2023	G. RAOUX		Ajout analyse des eaux
C				

Table des matières

1. Présentation	5
1.1 Définition de la 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 Plan de situation et vue aérienne	6
1.2.2 Historique du site.....	7
1.2.3 Ouvrages existants.....	8
1.3 Caractéristiques du projet.....	8
1.4 Contexte géologique.....	8
1.5 Aléas et risques naturels	9
1.5.1 Risques et arrêtés	9
1.5.2 Risque sismique.....	9
1.5.3 Mouvements de terrain/Retrait-gonflement des argiles	9
1.5.4 Remontées de nappe/inondations	10
1.5.5 Risque radon.....	11
2. Reconnaissance des sols	12
2.1 Généralités	12
2.2 Sondages de reconnaissance.....	12
2.3 Essais mécaniques in-situ	12
2.4 Equipement des sondages - Piézométrie	13
2.5 Essais de perméabilité in situ.....	14
2.6 Essais en laboratoire	14
2.6.1 Identification des sols.....	14
2.6.2 Analyse des eaux.....	15
3. Résultats des investigations	16
3.1 Analyse géologique du site.....	16
3.2 Niveaux d'eau.....	16
3.3 Essais in-situ	17
3.3.1 Essais pressiométriques.....	17
3.3.2 Essais de perméabilité.....	18



3.4	Essais en laboratoire	19
3.4.1	Identification des sols	19
3.4.2	Analyse sur les eaux souterraines	19
3.5	Mesures de déflexion	20
3.6	Sismicité	21
3.6.1	Risque sismique et catégorie d'ouvrage	21
3.6.2	Données parasismiques.....	21
3.6.3	Liquéfaction des sols	21
4.	Synthèse géotechnique	22
4.1	Synthèse lithologique	22
4.2	Synthèse et analyse géomécaniques	23
4.2.1	Synthèse	23
4.2.2	Analyse.....	23
4.3	Hydrogéologie	24
4.4	Existants à démolir	24
5.	Recommandations géotechniques	25
5.1	Terrassements généraux et ponctuels	25
5.1.1	Zone en déblai	25
5.1.2	Traficabilité en phase travaux	25
5.1.3	Terrassabilité des matériaux	25
5.1.4	Réemploi des matériaux du site	26
5.1.5	Drainage en phase travaux.....	27
5.1.6	Talus.....	27
5.2	Présence d'eau et protection envisagée	27
5.3	Principe de fondation	28
5.4	Précautions particulières de conception et d'exécution	28
5.4.1	Fondations	28
5.4.2	Précautions de mise en œuvre.....	29
6.	Aléas et Risques résiduels	29
7.	Conditions contractuelles	30



1. Présentation

1.1 Définition de la mission

1.1.1 Mission

A la demande et pour le compte de la ville de Saint-Malo, **INFRANEO** a reçu pour missions de :

- réaliser une étude géotechnique préalable (mission G1 phase PGC) sur un ensemble de terrains comprenant la ZAC de la Haize – La Bastille, le secteur de Bonne rencontre et la ZAC Campus à Saint-Malo (35). Cette étude s'intègre dans le cadre de l'aménagement d'une nouvelle ZAC.

Cette mission a permis de définir :

- le contexte géologique et hydrogéologique du site,
- une première approche de la ZIG (zone d'influence géotechnique),
- les horizons porteurs potentiels,
- certains principes généraux de construction envisageables notamment fondations, terrassements, ouvrages enterrés, améliorations de sols.

Il s'agit d'une mission de type G₁ phase PGC, 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.

- réaliser des essais de déflexion sur voirie existante autour et aux abords de la future ZAC.

Ces missions ne comprennent pas :

- le diagnostic structurel des ouvrages existants ;
- 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) ;
- les études pyrotechniques du sous-sol ;
- le dimensionnement des fondations ;
- 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

Ville de Saint-Malo – Direction de l'Aménagement et de l'Urbanisme



1.1.3 Documents communiqués

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

Document	Origine
Plan cadastral	Ville de Saint Malo

1.2 Descriptions générales du site

1.2.1 Plan de situation et vue aérienne



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



Figure 2 : Localisation du projet (vue aérienne, source geoportail.gouv.fr)



1.2.2 Historique du site

D'après l'étude des photographies aériennes (geoportail.gouv.fr) le site était occupé par des bâtiments d'habitation pour la plupart toujours en place aujourd'hui et industriels : ancienne station au Nord-Ouest démolie au début des années 2010. De nombreux arbres étaient également présents, en grande majorité retirés. L'essentiel du site a toujours été utilisé en tant que champs agricoles.

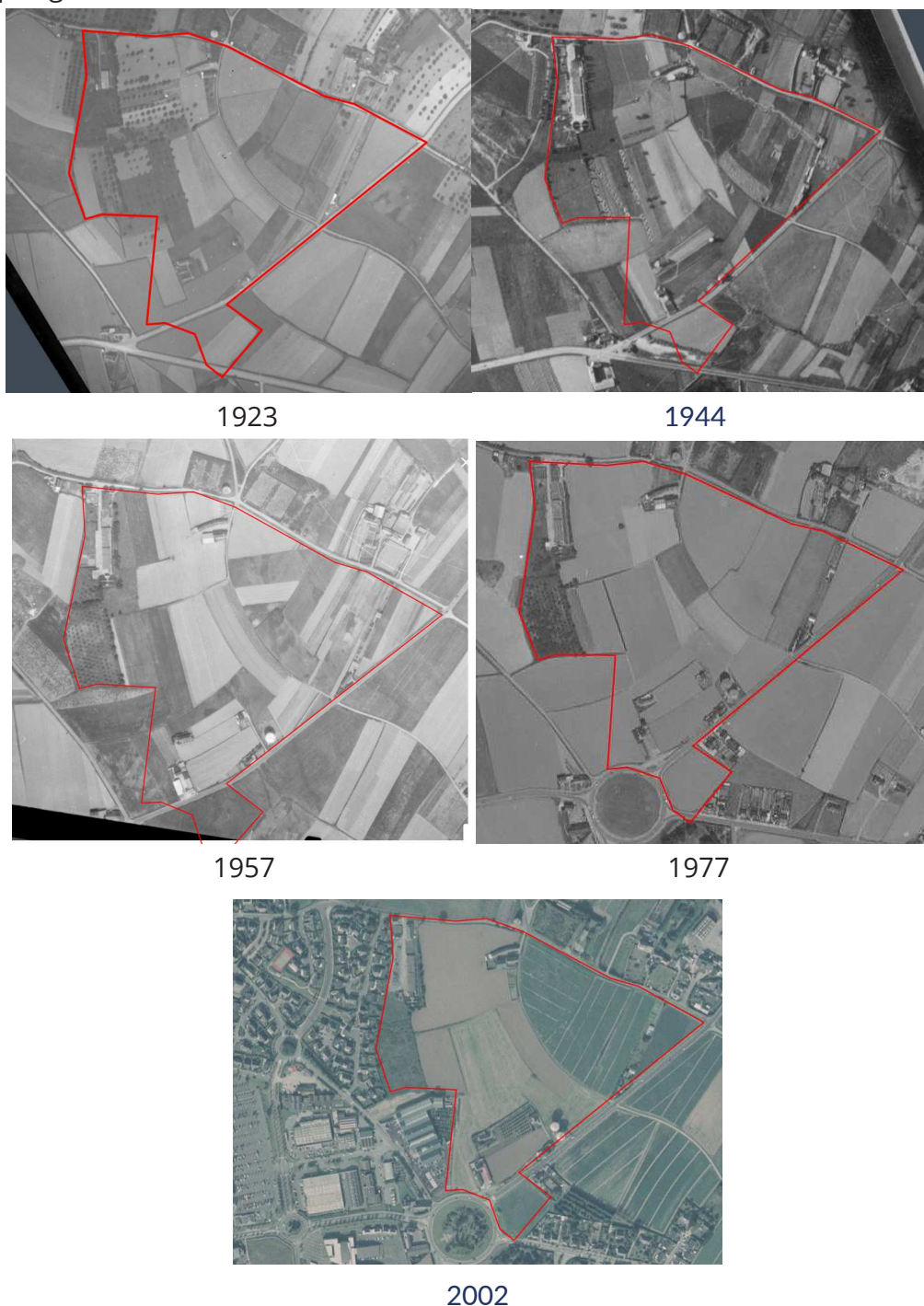


Figure 3 : Photographies de 1923 à 2002 (vue aérienne, source geoportail.gouv.fr)



1.2.3 Ouvrages existants

Le terrain étudié était occupé par :

- des champs agricoles,
- des bâtiments de type habitations datant au plus du début du XXème siècle, dispersés dans la zone étudiée et de type RdC à R+1. La présence de sous-sols n'est pas connue.
- des bâtiments industriels (en zone Nord).

Lors de notre intervention, il subsistait des constructions vouées à la démolition.

Le terrain présente une pente vers le Nord-Ouest entre les cotes 30 m NGF (au Nord-Ouest) et 39 m NGF (au Sud-Est).

1.3 Caractéristiques du projet

Le projet prévoit l'aménagement de la zone pour créer un quartier à la programmation mixte. Aucune information sur les types de projets (plateformes, bâtiments, voiries...) ne nous a été communiquée.

1.4 Contexte géologique

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

- Formations superficielles,
- Altérites,
- Migmatites indifférenciées.

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

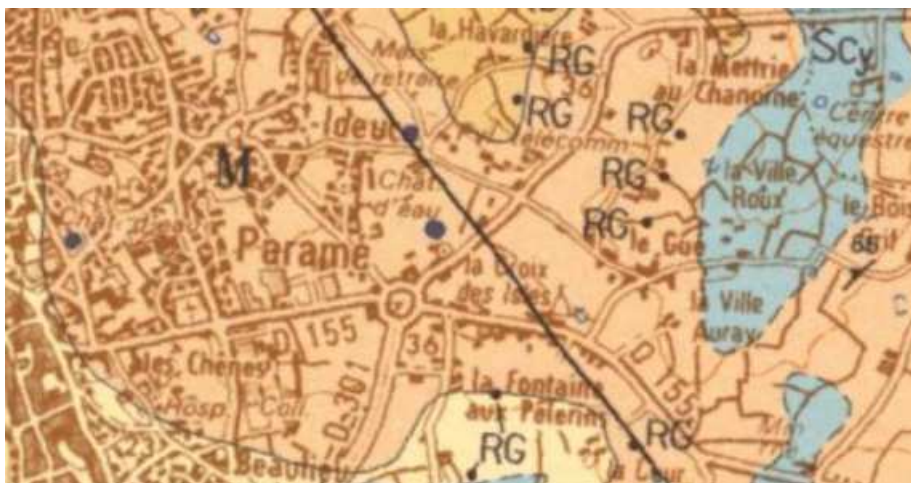


Figure 4 : Carte géologique (source infoterre.brgm.fr)

1.5 Aléas et risques naturels

1.5.1 Risques et arrêtés

D'après les données consultables sur le site officiel de la prévention des risques majeurs, www.georisques.gouv.fr, la commune de Saint-Malo fait l'objet de :

- Inondation,
- Risques côtiers (submersion marine, tsunami),
- Séisme,
- Mouvements de terrain,
- Retrait-gonflement des argiles,
- Radon.

D'après la même source d'informations, la commune de Saint-Malo a fait l'objet des arrêtés de reconnaissance de catastrophes naturelles suivants :

Libellé	Début le	Sur le journal officiel du
Inondations et/ou Coulées de Boue	25/12/1999	30/12/1999
Inondations et/ou Coulées de Boue	17/01/1995	08/02/1995
Inondations et/ou Coulées de Boue	27/02/1990	15/08/1990
Inondations et/ou Coulées de Boue	14/10/1982	26/12/1982

Libellé	Début le	Sur le journal officiel du
Mouvement de Terrain	25/12/1999	30/12/1999

Libellé	Début le	Sur le journal officiel du
Chocs Mécaniques liés à l'action des Vagues	03/01/2018	02/05/2018
Chocs Mécaniques liés à l'action des Vagues	31/01/2014	10/08/2014
Chocs Mécaniques liés à l'action des Vagues	10/03/2008	13/08/2008
Chocs Mécaniques liés à l'action des Vagues	19/02/1996	04/09/1996
Chocs Mécaniques liés à l'action des Vagues	27/02/1990	15/08/1990

Libellé	Début le	Sur le journal officiel du
Sécheresse	01/07/2003	11/03/2006

1.5.2 Risque sismique

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 2, soit un aléa faible.

1.5.3 Mouvements de terrain/Retrait-gonflement des argiles

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





Figure 5 : Carte d'aléa des argiles (source georisques.gouv.fr)

Aucune cavité souterraine anthropique n'est référencée à proximité immédiate du site (source www.georisques.gouv.fr).

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.

1.5.4 Remontées de nappe/inondations

La commune de Saint-Malo fait l'objet d'un TRI (terrain à risque inondation), d'un programme PAPI (programme d'actions de prévention des inondations)

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

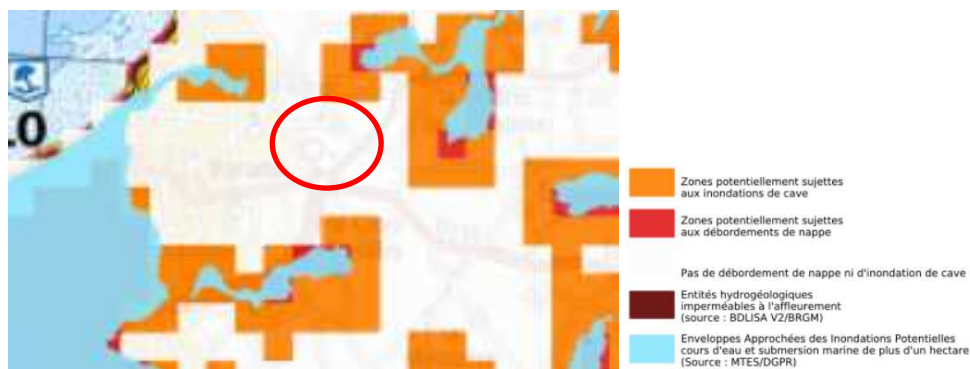


Figure 6 : Carte de phénomène de remontées de nappe (source georisques.gouv.fr)

Le site se trouve en zone de sensibilité a priori nulle vis-à-vis des risques de submersion marine et inondation.



Figure 7 : Carte de phénomène de submersion marine (source geobretagne.fr)



Figure 8 : Carte des zones inondables (source ille-et-vilaine.gouv.fr)

1.5.5 Risque radon

Le site se trouve en zone à risque faible vis-à-vis de l'aléa radon.

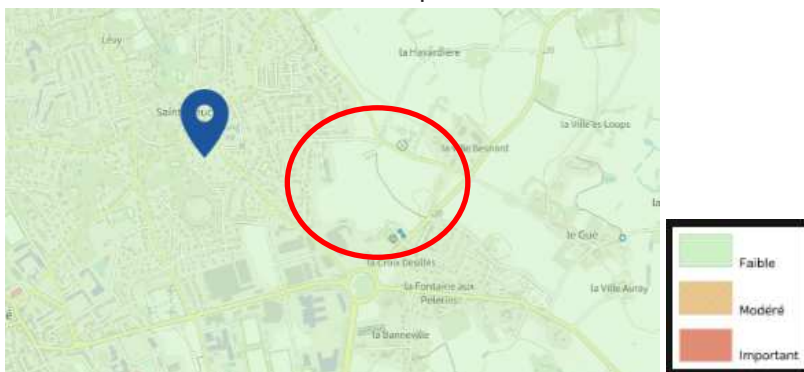


Figure 9 : Carte de zonage du risque Radon (source georisques.gouv.fr)

2. Reconnaissance des sols

2.1 Généralités

Nos investigations in situ se sont déroulées entre le 20 décembre 2022 et le 04 janvier 2023. Les sondages et essais réalisés in situ sont présentés dans les tableaux suivants.

2.2 Sondages de reconnaissance

Les sondages de reconnaissance suivants ont été réalisés :

Type de sondage*	N° de sondage	Profondeur atteinte (m/TN actuel)**	Cote altimétrique de la tête du sondage (NGF)***
Sondage semi-destructif à la tarière de Ø 63 mm	SP1	4.0 (refus)	30.75
	SP2	1.7 (refus)	34.15
	SP3	4.3 (refus)	36.50
	SP4	4.5 (refus)	38.00
	SP5	5.5	38.90
	SP6	3.4 (refus)	30.15
	SP7	4.1(refus)	31.65
	SP8	5.0	39.70
	SP9	4.0 (refus)	38.00
	SP10	2.1 (refus)	38.10
Mesures de déflexion au déflectomètre à masse tombante	1 à 205	-	-

*sondages implantés en tenant compte des conditions d'accès le jour de notre intervention et en fonction de la précision des plans qui nous ont été remis pour la campagne de reconnaissance géotechnique.

**par rapport au niveau du sol le jour de notre intervention

*** relevés Z effectués en CC49 -Altimétrie NGF reportés sur les coupes de sondages placées en annexes.

Il est indiqué sur les coupes de sondages semi-destructifs, les éléments suivants :

- coupe détaillée des sols ;
- 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	3
	SP2	1
	SP3	3
	SP4	3
	SP5	3
	SP6	2
	SP7	3
	SP8	3
	SP9	3
	SP10	2

Essais pressiométriques :

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

- module pressiométrique E_M (MPa) ;
- pression limite nette p_l^* (MPa) ;
- pression de fluage nette p_f^* (MPa) ;
- rapport E_M/p_l^* .

2.4 Equipement des sondages - Piézométrie

Les sondages notés PZ1, PZ2 et PZ3 ont été équipés de tubes PVC piézométriques pour le relevé du niveau statique de la nappe conformément à la norme NF EN2 2475-1. Le détail de ces équipements est repris dans le tableau ci-dessous :

Sondage	Profondeur (m)	Diamètre intérieur (mm)	Hauteur tube plein (m)	Hauteur tube crépiné (m)	Massif filtrant	Bouchon de tête	Type de protection de tête
PZ1	0 à 6	52	0.0 à 1.0	1.0 à 6.0	Sable	Bouchon de tête	Tête métallique hors sol
PZ2	0 à 6	52	0.0 à 1.0	1.0 à 6.0	Sable	Bouchon de tête	Tête métallique hors sol
PZ3	0 à 6	52	0.0 à 0.7	0.7 à 6.7	Sable	Bouchon de tête	Tête métallique hors sol

Il est à noter qu'aucun suivi dans le temps des piézomètres installés sur le site n'est prévu dans le cadre de cette étude. Nous restons cependant à la disposition du client pour toute demande particulière sur ce point.



2.5 Essais de perméabilité in situ

Dans le cadre de la présente étude, des essais de perméabilité ont été réalisés sur le site. Le détail de ces essais est repris dans le tableau ci-dessous :

Type d'essai de perméabilité in situ	Sondage de référence	Profondeur (m)	Type d'essai de perméabilité in situ	Sondage de référence	Profondeur (m)
Essai PORCHET	EP1	1.2	Essai PORCHET	EP9	1.4
	EP2	1.2		EP10	0.7
	EP3	1.2		EP11	0.8
	EP4	1.2		EP12	1.2
	EP5	0.5		EP13	1.2
	EP6	1.2		EP14	0.5
	EP7	0.5		EP15	0.8
	EP8	1.2			

2.6 Essais en laboratoire

2.6.1 Identification des sols

Les essais en laboratoire suivants ont été réalisés :

Identification des sols	Sondage	Nombre	Norme
Teneur en eau pondérale W	EP3	1	NF P 94-050
	SP4	1	
	SP6	1	
	SP8	1	
Analyse granulométrique par tamisage	EP3	1	NF P 94-056 (NF EN ISO 17892-4)
	SP4	1	
	SP6	1	
	SP8	1	
Valeur au bleu du sol (VBS)	EP3	1	NF P 94-068
	SP4	1	
	SP6	1	
	SP8	1	
Classification des sols (GTR 2000)	EP3	1	NF P 11-300
	SP4	1	
	SP6	1	
	SP8	1	
Indice Portant Immédiat (IPI)	SP8	1	NF P 94-078
	SP6	1	



2.6.2 Analyse des eaux

Les essais en laboratoire suivantes ont été réalisés :

Identification des sols	Sondage	Nombre	Norme
Hydrocarbures	PZ1	1	NF EN ISO 9377-2
	PZ2	1	
	PZ3	1	
Métaux totaux	PZ1	1	NF EN ISO 17294-2
	PZ2	1	
	PZ3	1	
Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)	PZ1	1	NF EN ISO 10301
	PZ2	1	
	PZ3	1	
CAV - BTEX	PZ1	1	NF ISO 11423-1
	PZ2	1	
	PZ3	1	
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)	PZ1	1	Méthode interne
	PZ2	1	
	PZ3	1	
Pesticides	PZ1	1	DIN 38407-36
	PZ2	1	
	PZ3	1	



3. Résultats des investigations

3.1 Analyse géologique du site

L'ensemble des résultats permet de dresser la coupe géologique schématisée ci-après :

- H1 / des **formations superficielles**, composées de sols remaniés, limons, reconnues jusqu'à 0.3 / 1.5 m de profondeur ;
- H2 / des **arènes granitiques**, de couleurs marron orangée, reconnues jusqu'à 0.7 / 2.5 m de profondeur sauf au droit de SP5 ;
- H3.1 / des **argiles** de couleur bariolée, à beige gris, reconnues seulement au droit de SP5 jusqu'à 2.7 m de profondeur ;
- H3.2 / des **argiles compactes ou arènes granitiques argileuses**, reconnues seulement au droit du sondage SP5 et jusqu'à la fin du sondage soit environ 5.5 m de profondeur ;
- H4 / des **granites +/- altérés** de couleur beige à gris, reconnus jusqu'à la fin des sondages, soit entre 1.7 et 5.0 m de profondeur et provoquant le refus de la tarière sauf au droit du sondage SP8.

Remarques :

- L'épaisseur des différents horizons peut varier notablement d'un point à un autre du terrain étudié ;
- Rappelons que les coupes de sols établies sur la base des sondages semi-destructifs ne sont qu'indicatives 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

Des arrivées et des niveaux d'eau ont été relevés au droit des sondages à l'issue de leur réalisation en janvier 2023 et sont répertoriés dans le tableau suivant :

Sondage	Arrivées d'eau en cours de forage (m/TN)	Arrivées d'eau en cours de forage (m NGF)	Niveau d'eau (m/TN)	Niveau d'eau (m NGF)
SP1	3.4	27.35	1.5	29.25
SP2	0.7	33.45	0.6	33.55
SP3	-	-	-	-
SP4	-	-	2.7	35.3
SP5	-	-	2.7	36.2
SP6	3.0	27.15	1.0	29.15
SP7	3.7	27.95	2.0	29.65
SP8	-	-	-	-
SP9	3.0	35.00	1.5	36.5
SP10	-	-	2.1	36.0



Notons que des relevés ont été effectués au droit des piézomètres le 30 janvier 2023 listées dans le tableau suivant :

Sondage	Niveau d'eau (m/TN)	Niveau d'eau (m NGF)
PZ1	2.3	29.8
PZ2	2.2	34.7
PZ3	2.6	34.3

Il est à noter qu'aucun suivi dans le temps des piézomètres installés sur le site n'est prévu dans le cadre de cette étude. Nous restons cependant à la disposition du client pour toute demande particulière sur ce point.

3.3 Essais in-situ

3.3.1 Essais pressiométriques

Le tableau qui suit résume, 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.**

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 _{ge}	σ	Min	Max	Moy _{ha}
H1 - formation superficielle	0.3/1.5	1	0.63		-	-	6.3		-
H2 - arènes	0.7/2.5	5	1.27	5.45	2.86	1.52	12.7	87.8	31.8
H3.1 - argile	2.7	2	0.57	0.84	0.69	0.19	6.3	8.0	7.0
H3.2 - argile compacte	5.5	1	1.66		-	-	27.9		-
H4 - granite	>5.0	17	2.76	7.10	5.03	0.97	50.5	710.6	153.0

Moy_{ge} : Moyenne géométrique Moy_{ha} : Moyenne harmonique σ : Ecart type

NOTA :

- l'horizon H3 a été divisé en 2 sous horizons en fonction de ses caractéristiques mécaniques.
- l'horizon H2 présente de fortes variabilités de mesures.



3.3.2 Essais de perméabilité

Les résultats des essais de perméabilité réalisés ainsi que leur interprétation sont repris dans le tableau suivant :

Sondage	Essai réalisé	Profondeur de l'essai (m/TN)	Nature du terrain testé	Perméabilités mesurées (m/s)
EP1	Porchet	1.2	Arène	3.80 ^{E-07}
EP2		1.2	Arène	2.80 ^{E-07}
EP3		1.2	Arène	3.00 ^{E-07}
EP4		1.2	Arène	3.50 ^{E-07}
EP5		0.5	Granite	3.70 ^{E-06}
EP6		1.2	Arène	6.60 ^{E-06}
EP7		0.5	Arène	8.40 ^{E-07}
EP8		1.2	Arène	1.30 ^{E-07}
EP9		1.4	Argile	3.80 ^{E-10}
EP10		0.7	Arène	8.70 ^{E-07}
EP11		0.8	Granite	1.50 ^{E-09}
EP12		1.2	Arène	7.30 ^{E-09}
EP13		1.2	Arène	1.00 ^{E-08}
EP14		0.5	Arène	9.40 ^{E-07}
EP15		0.8	Arène	8.50 ^{E-07}

Il s'agit d'essais de perméabilité ponctuels, n'intéressant qu'un volume de sol limité à l'encaissant immédiat de la cavité d'essai. Les valeurs obtenues peuvent donc fortement varier suivant la granulométrie du sol. Seul un essai de pompage permettra d'estimer une perméabilité en grand du terrain.

Sur la base des valeurs caractéristiques suivante :

>10 ⁻³ m/s	très élevée
10 ⁻³ à 10 ⁻⁵ m/s	assez élevée
10 ⁻⁵ à 10 ⁻⁷ m/s	faible
10 ⁻⁷ à 10 ⁻⁹ m/s	très faible
>10 ⁻⁹ m/s	imperméable

Les perméabilités mesurées sont comprises entre des valeurs faibles à très faibles pour les arènes et granite et très faible pour les argiles.

La perméabilité du faciès arénitique peut varier fortement en fonction de sa granulométrie, de son altération et sa compacité.



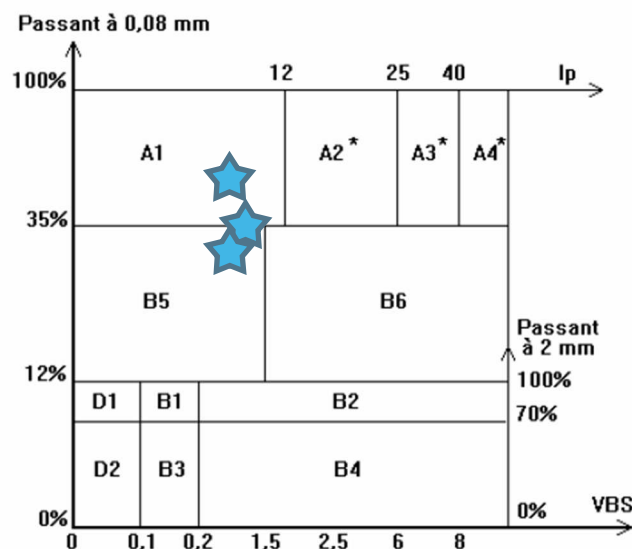
3.4 Essais en laboratoire

3.4.1 Identification des sols

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

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	IPI	Sous classe
SP8	0.7 à 1.5	Arène limoneuse	16.5	36.1	0.71	A1	1.5	A1th
SP4	1.5 à 3.5	Granite altéré	5.4	50.1	0.76	A1	-	A1
SP6	0.5 à 2.5	Arène limoneuse	19.5	35.9	0.71	A1	1.5	A1th
EP3	0.5 à 1.2	Sables limoneux	11.2	27.1	0.56	B5	-	B5



3.4.2 Analyse sur les eaux souterraines

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

Sondage	Hydrocarbures	Métaux totaux								COH V	CAV-BTEX	HAP	Pesticides
		Cr	N	Cu	Zn	As	Cd	Pb	Hg				
PZ1	<	11	14	17	<	<	<	<	<	<	<	<	<
PZ2	<	16	11	27	<	<	<	<	<	<	<	<	<
PZ3	<	14	13	20	<	<	<	11	<	<	<	<	<

< : inférieur à la limite de quantification



3.5 Mesures de déflexion

Les mesures de déflexions ont été réalisées au deflectomètre. Les mesures sont prises sur un intervalle assez régulier (tous les 20 m environ dans les deux sens de circulation). Les résultats des essais de déflexions réalisés au droit du site sont résumés dans le tableau suivant et sont fournis sous la forme d'un PV en Annexe 4 :

Mesure de déflexion	Valeur	Unité de mesure
Min	4.4	(1/100 mm)
Max	44.9	(1/100 mm)
Moyenne	59.4	(1/100 mm)
Ecart type	44.9	(1/100 mm)
Valeur caractéristique	149.2	(1/100 mm)

On retient donc que les valeurs sont \pm dispersées avec un écart type de $45^{1/100}$ mm, la valeur caractéristique de déflexions est $149^{1/100}$ mm.

On remarquera par ailleurs un zonage potentiel avec :

- des valeurs de déflexion inférieures à 80 (1/100^{ème}) : linéaires B, C, E, G1, G2, G3, F, H, I, J, K, M, N, Q, R, S, T;
- des valeurs de déflexion supérieures à 80 (1/100^{ème}) : linéaires A, D, L, O, P.

Les tableaux suivants fournissent la classe de déflexion la chaussée souple en fonction du trafic attendu :

Classes de déflexion	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9
Seuils de déflexion caractéristique en 1/100 ^e mm	de 0 à 19	De 20 à 29	de 30 à 44	de 45 à 74	de 75 à 99	de 100 à 149	de 150 à 199	de 200 à 299	≥ 300
Niveau global de comportement en fonction de la classe de trafic									
T1 - T0 ⁽¹⁾	Bon			Moyen	Mauvais				
T3 - T2	Bon				Moyen		Mauvais		
T5 - T4	Bon					Moyen		Mauvais	

(1) Cas normalement non rencontré

Tableau 13 - Classes de déflexion caractéristique pour les chaussées souples



3.6 Sismicité

3.6.1 Risque sismique et catégorie d'ouvrage

Les exigences sur le bâti neuf à risque normal dépendent de la zone de sismicité, de la date de dépôt du permis de construire, et de la catégorie d'importance du bâtiment (à définir par le maître d'ouvrage ou ses conseils).

Dans le cadre du décret 2010-1254 du 22 octobre 2010 relatif à la prévention du risque sismique, et suivant le décret 2010-1255 du 22 octobre 2010 portant délimitation des zones de sismicité du territoire français, décrets qui sont entrés en application le 1er mai 2011, la commune de Saint-Malo se trouve en zone de sismicité 2.

3.6.2 Données parasismiques

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	2
Accélération du sol « au rocher » a_{gr} correspondante, en m/s^2	0.7
Classe de bâtiment	à définir
Coefficient d'importance γ_I correspondant	A définir
Classe de sol	A
Coefficient de sol traduisant la sollicitation sismique exercée par le sol S	1
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).

3.6.3 Liquéfaction des sols

Selon l'Eurocode 8, l'analyse de la liquéfaction des sols en zones de sismicité 1 et 2 n'est pas requise.



4. Synthèse géotechnique

4.1 Synthèse lithologique

Le tableau suivant regroupe l'ensemble des données pour chaque sondage et par zone d'homogénéité :

Horizon		SP1	SP2	SP3	SP4	SP5	SP6	SP7	SP8	SP9	SP10
H1 - formation superficielle	P	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	C	30.75	34.15	36.50	38.00	38.90	30.15	31.65	39.70	38.00	38.10
	E	0.8	0.5	0.3	0.4	0.8	0.4	1.5	0.7	0.5	0.7
H2 - arènes	P	0.8	0.5	0.3	0.4	-	0.4	1.5	0.7	0.5	0.7
	C	29.95	33.65	36.20	37.60	-	29.75	30.15	39.00	37.50	37.40
	E	1.0	0.3	1.0	0.3	-	2.1	0.7	0.8	0.3	0.2
H3.1 - argile	P	-	-	-	-	0.8	-	-	-	-	-
	C	-	-	-	-	38.10	-	-	-	-	-
	E	-	-	-	-	1.9	-	-	-	-	-
H3.2 - argile compacte	P	-	-	-	-	2.7	-	-	-	-	-
	C	-	-	-	-	36.20	-	-	-	-	-
	E	-	-	-	-	>2.8	-	-	-	-	-
H4 - granite	P	1.8	0.8	1.3	0.7	-	2.5	2.2	1.5	0.8	0.9
	C	28.95	33.35	35.20	37.30	-	27.65	29.45	38.20	37.20	37.20
	E	>2.2	>0.9	>3.0	>3.8	-	>0.9	>1.9	>3.5	>3.2	>3.0

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

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.**



4.2 Synthèse et analyse géomécaniques

4.2.1 Synthèse

Les caractéristiques qui pourront être retenues dans les calculs au stade préliminaire sont présentées dans le tableau suivant :

Horizon	Base de l'horizon		Pression Limite nette pl* (MPa)	Module Pressiométrique E _M (MPa)	Coefficient rhéologique α
	m/TN actuel	NGF			
H1 - formation superficielle	0.3/1.5	29.75/39.00	0.6	5.0	0.5
H2 - arènes	0.7/2.5	27.65/38.20	1.3*	30.0	0.5
H3.1 - argile	2.7	38.10	0.6	7.0	0.66
H3.2 - argile compacte	5.5	36.20	1.6	25.0	0.66
H4 - granite	>5.0	< 26.75	4.1	150	0.5

*Compte tenu de l'hétérogénéité des caractéristiques mesurées au droit des arènes, de la présence d'eau et de la méconnaissance des charges attendues, la pression limite nette est limitée à 1.3 MPa.

Pour la pression limite, il a été retenu la moyenne géométrique diminuée d'un demi écart-type arrondie, limitée à 1.5 fois la plus petite valeur.

Pour le module pressiométrique, il a été retenu la moyenne harmonique arrondie.

4.2.2 Analyse

- Les horizons H1 et H3.1 présentent de moyennes caractéristiques mécaniques.
- Les horizons H2 et H3.2 présentent de bonnes caractéristiques mécaniques.
- L'horizon H4 présente de très bonnes caractéristiques mécaniques.
- Les sols superficiels sont sensibles aux variations hydriques en termes de portance et peuvent poser des problèmes de traficabilité en phase travaux.
- Le terrain comporte du rocher. Le toit rocheux présente souvent un niveau irrégulier, entraînant des sujétions d'exécution : surprofondeurs locales, pontages, raidissement, terrassement nécessitant l'emploi de brise-roche.
- Les sols du site comportent des matériaux sensibles aux phénomènes de retrait gonflement (au droit du sondages SP5) qui obligent à rechercher une adaptation de l'ouvrage, prenant en compte ce risque de mouvements dus aux variations hydriques.



4.3 Hydrogéologie

Des niveaux d'eau et arrivées d'eau ont été rencontrées entre 0.6 et 3.7 m de profondeur /T.N.

Dans le cas où le projet ne prévoit pas de niveau enterré, la présence de cette eau/nappe devrait avoir peu d'influence sur les travaux. Cependant, elle pourra nécessiter des adaptations/sujétions pour l'exécution des fondations.

Dans le cas contraire, un projet prévoyant la réalisation de niveau(x) enterré(s) ou des terrassements en déblais, la présence de cette eau/nappe devra être prise en compte dans la définition du projet, en fonction du niveau de protection choisi par le maître d'ouvrage.

4.4 Existants à démolir

Nous rappelons qu'il existe de nombreux ouvrages à démolir avant l'établissement des plateformes. Nous n'avons pas connaissance de niveaux en sous-sol sous les existants à démolir. Si tel était le cas, il conviendra d'avertir **INFRANEO** pour vérifier les adaptations à prévoir, dans le cadre de missions géotechniques complémentaires.

Les fondations des ouvrages à démolir devront être purgées intégralement en limitant au maximum le remaniement des sols en dessous. Les fouilles des purges seront comblées par des matériaux granulaires insensibles à l'eau correctement compactés.

Les nouvelles fondations devront être établies au-dessous des remblais de comblement et des niveaux d'assise des anciennes fondations.

Nous préconisons un calepinage précis des purges / substitutions pour anticiper d'éventuelles adaptations pour l'exécution des ouvrages géotechniques.



5. Recommandations géotechniques

5.1 Terrassements généraux et ponctuels

Les terrassements projetés ne nous ont pas été communiqués.

5.1.1 Zone en déblai

Dans le cas d'une interception par les déblais de la nappe, cela nécessitera des dispositions particulières d'épuisement, rabattement de nappe à dimensionner dans le cadre d'une étude hydrogéologique spécifique.

5.1.2 Traficabilité en phase travaux

Les essais d'identification ont permis de classer les sols extraits comme :

- Horizon H2 : classe G.T.R. A1/B5
- Horizon H4 : classe G.T.R. A1

Il s'agit donc de sols sensibles à l'eau, dans un état hydrique m à th au moment de la reconnaissance.

En fonction des conditions rencontrées au moment des travaux, cet état hydrique peut varier sensiblement et les conditions d'utilisation de ces matériaux peuvent évoluer fortement.

Au droit des bâtiments et des voiries, l'état de la plate-forme au niveau prévu sera de qualité médiocre voire totalement décomprimé en cas d'intempéries ce qui posera d'importants problèmes de traficabilité.

5.1.3 Terrassabilité des matériaux

La réalisation des déblais concernant les horizons H1, H2 et H3 ne présentera pas de difficulté particulière d'extraction.

Dans le cas d'un projet comportant des déblais dans des matériaux très résistants (Horizon 4, voire H3 ponctuellement) : il est nécessaire de prévoir l'emploi d'engins ou de procédés spéciaux (éclateur, dérocteur, pelle puissante, brise-roche hydraulique, marteau pneumatique).

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



5.1.4 Réemploi des matériaux du site

L'ensemble des essais en laboratoire réalisés a permis d'identifier des matériaux classés A1 à B5, pouvant présenter des blocs à l'extraction qui reclassifieraient les sols en C1A1 ou C1B5.

Utilisation en remblai

Les matériaux A1 et B5 sont très sensibles à l'eau et réagissent très rapidement aux variations de l'environnement hydrique et climatique. De façon générale, ils sont réutilisables en remblai moyennant un suivi strict de leur teneur en eau lors de leur extraction, du choix de leur mode de stockage et de leur mode de mise en œuvre. Afin de pouvoir les mettre en remblai en l'état, il est nécessaire de contrôler leur état hydrique de sec à humide et d'adapter la mise en œuvre selon les préconisations du GTR. Par conséquent, en condition climatique sèche, un arrosage sera probablement nécessaire et en condition humide un traitement à la chaux sera obligatoire. En tout état de cause, en conditions météorologiques défavorables et/ou d'hydrométrie élevée des matériaux, leur mise en remblai s'avèrera très délicate et devra éventuellement être reportée dans des conditions plus favorables. Dans tous les cas, lorsque ces sols seront mis à jour en fond de forme, selon la période de réalisation des travaux, en période météorologique défavorable, des difficultés importantes de circulation ne sont pas à exclure. Dans ces conditions, un cloutage du fond de forme en 0/400 sur une épaisseur suffisante n'est pas à exclure.

Utilisation en couche de forme

Dans le cas d'un réemploi en couche de forme, ces matériaux devront nécessairement être traités associant chaux et liants hydrauliques adaptés après élimination des éléments grossiers ($D > 50\text{mm}$).

En tout état de cause, afin de pouvoir traiter ces matériaux en place et/ou les utiliser en couche de forme, il sera nécessaire que l'entreprise en charge des travaux de terrassement réalise une étude de traitement de sol conformément au GTS, dans le but de définir la teneur de liant à mettre en œuvre suivant la nature du liant hydraulique choisi. En amont, des essais d'aptitude au traitement pourront toujours être réalisées afin de définir la traitabilité du sol.

Dispositions générales

Par ailleurs, il est recommandé de réaliser des prélèvements complémentaires en phase de préparation de chantier afin de statuer sur la nature des sols et leurs conditions de réemploi (arrosage, assèchement, étude de traitement, ...). La teneur en eau fera l'objet d'un contrôle quotidien pour évaluer la nécessité de traiter et l'arrêt de chantier potentiel en fonction des résultats de cette teneur en eau.

Nous conseillons vivement au Maître d'Ouvrage de réaliser les travaux de terrassement en période estivale (périodes pluvieuses limitées) sous peine de difficultés importantes de traficabilité et de mise en œuvre, voire d'arrêt de chantier. (Les arrêts de chantier étant provoqués par les intempéries mais également par les teneurs en eau des matériaux trop importantes même en dehors d'intempéries).



5.1.5 Drainage en phase travaux

En partie haute du terrain, le terrain sera en principe sec. Cependant les venues d'eau pouvant apparaître 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.

En partie basse du terrain, des venues d'eau à faible profondeur sont probables particulièrement en période défavorable. Ces venues d'eau et la qualité médiocre des sols superficiels nécessitent de procéder à un drainage dès le démarrage du chantier (rigoles, épi, épuisement périphérique).

Dans le cas de terrassements en déblai qui recouperaient la nappe phréatique, un rabattement de nappe préalable sera nécessaire.

Les dispositions spécifiques prévisibles seront adaptées au cas par cas pour assurer à tout moment la mise au sec des plate-formes.

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

5.1.6 Talus

Les talus, hors mitoyenneté, pourront être terrassés en phase provisoire avec des pentes de 3 de base pour 2 de hauteur dans les limons et arènes.

A noter que des hétérogénéités locales peuvent être rencontrées au fur et à mesure de l'ouverture et provoquer des éboulements locaux. Des traitements ponctuels s'avéreront nécessaires : abaissement de pente, mise en œuvre de masques / éperons drainants, enrochements, ...

L'ensemble des talus devra être protégé des intempéries, par exemple, feuilles de polyane résistantes soigneusement fixées, cunettes étanches en tête de talus... Pour des hauteurs plus importantes ou pour des talus plus raides, un confortement est à prévoir. Son dimensionnement fera l'objet d'une étude particulière en mission G2 phase PRO.

5.2 Présence d'eau et protection envisagée

Il a été dit précédemment que des **arrivées d'eau** avaient été repérées dans les sondages entre 0.6 et 3.7 m de profondeur.

Plusieurs solutions sont envisageables pour se prémunir contre l'action des eaux.

- **Tapis drainant sous le dallage.** Il sera défini avec soin, de façon à assurer son efficacité et sa pérennité (granulométrie de type D, pente suffisante, drains en épis si nécessaire, géotextile anti-contaminant, dispositif de relevage, etc.), exutoire adapté à prévoir sous réserve de l'accord des services compétents concernés,



- **Etanchéité relative** associée à des cunettes périphériques avec forme de pente, et évacuation par pompage des eaux de suintement recueillies vers un exutoire adapté sous réserve de l'accord des services compétents concernés,
- Cuvelage étanche,
- Dans l'hypothèse où l'on accepte la possibilité d'une inondabilité du sous-sol, mise en place de barbacanes au-dessus du cuvelage, récupération des eaux à l'intérieur de l'ouvrage et évacuation vers un exutoire adapté sous réserve de l'accord des services compétents concernés,
- Dans le cas contraire, installation d'un système de récupération et d'évacuation des eaux fonctionnant lorsque le niveau prévu risque d'être atteint.

Pour préciser les niveaux de référence de la nappe phréatique au sens de l'Eurocode ou du DTU 14.1, une enquête hydrogéologique, complétée par un suivi piézométrique, est à réaliser.

Le projet détaillé des dispositifs drainants devra être vérifié par un géotechnicien. De plus, le Maître d'Ouvrage devra accepter les sujétions liées à la surveillance et l'entretien du réseau.

5.3 Principe de fondation

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

Système de fondations

- Fondations superficielles ancrées dans l'horizon H2 (arènes) ou H4 (granite altéré).
- En fonction des charges du projet, fondations superficielles à semi-profondes dans la zone du sondage SP5 (l'emprise de cette zone devra être examinée et définie plus précisément dans le cadre d'une mission G2).

5.4 Précautions particulières de conception et d'exécution

5.4.1 Fondations

Si des fondations doivent être fondées à des niveaux différents, on respectera la règle des 3/2, à moins de dispositions particulières. Ce paramètre est notamment à respecter entre les fondations existantes et celles projetées.

La largeur minimale des fondations sera de 0.5 m pour des semelles filantes et de 0.7 m pour des massifs isolés. Les puits de section circulaire auront un diamètre minimal de 1.2 m et les puits de section quelconque auront une largeur minimale de 0.8 m et une section minimale de 1.1 m².

Afin d'assurer la protection contre le gel, la hauteur minimale d'encastrement sera d'au moins



0.8 m sous le terrain naturel extérieur.

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

5.4.2 Précautions de mise en œuvre

Les poches molles ou décomprimées seront purgées et rattrapées par un gros béton.

Afin d'éviter une décompression du fond des fouilles et des rigoles de semelles, celui-ci devra être protégé immédiatement par un béton de propreté ou un matériau équivalent.

Les fondations devront être coulées immédiatement après terrassements et en pleine fouille.

Dans le cas d'une interaction avec la nappe, dans des sols peu perméables, on pourra procéder à un pompage à l'intérieur de la fouille avant mise en œuvre du béton. Dans le cas de fouille au sein de sols perméables, un blindage de travail devra être approvisionné sur chantier et utilisé en cas de mauvaise tenue des fouilles.

6. Aléas et Risques résiduels

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

- La validation du modèle géotechnique au stade avant-projet ;
- le pré-dimensionnement des fondations au droit des différents projets ;
- les principes de construction envisageables (terrassements, soutènements, assise des dallages, pentes et talus, fondations...);
- définir l'anomalie au droit du sondage SP5.

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

- 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**.
- 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.
- 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.
- 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.
- Ce rapport vient clôturer la mission G1 PGC qui nous a été confiée pour cette affaire.

Cette étude géotechnique d'avant-projet 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 D'INFRANEO

1. DEVIS

Sauf indications contraires, nos devis ne nous engagent que pendant la période de 2 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 détenteur, jusqu'au complet règlement de la facture par le client (loi 80 395 du 12.05.1980).

8. PROPRIETE INDUSTRIELLE

Lorsque des essais, études, 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 COURTAGÉ - 8, rue Louis Armand - CS 17201 - 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 30 % 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.

Nous attirons l'attention sur la particularité des agences INFRANEO, ces dernières sont toutes indépendantes, et donc financièrement dissociable. Les règlements, dans le cas de virement bancaire, devront donc être effectués sur le(s) compte(s) correspondant aux indications figurants au bas des factures émises.

11. ATTRIBUTION DE JURIDICTION

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

Les contestations d'ordre contractuel concernant les prestations effectuées à l'étranger seront tranchées suivant le règlement de conciliation et d'arbitrage de la Chambre de Commerce Internationale par un ou plusieurs arbitres nommés conformément à ce règlement ; l'arbitrage aura lieu à Paris.



ANNEXE 2 : CONDITIONS GENERALES DES MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE

UNION SYNDICALE GEOTECHNIQUE

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'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 limité 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 norme. 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.



Tableau 1 — Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique

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



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

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 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'avoisnants 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 avoisnants), 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 avoisnants), 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.

- **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 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 3 : ASSURANCES





Notre référence à rappeler
dans toute correspondance :

N° de sociétaire : H24752E
N° de contrat : 7352 000/2 128312
N° de SIREN : 411 018 781

INFRANEO
140 AVENUE JEAN LOLIVE
93500 PANTIN

Pour tout renseignement contacter :
Votre intermédiaire
CGR ASSURANCES DUHAMEL OLIVIER
5 RUE DE CHARONNE
75011 PARIS
Tel : 01.83.62.54.97

ATTESTATION D'ASSURANCE

Contrat d'assurance GLOBAL INGENIERIE

Période de validité : du 01/01/2023 au 31/12/2023

SMA SA ci-après désigné l'assureur atteste que l'assuré désigné ci-dessus est titulaire d'un contrat d'assurance professionnelle GLOBAL INGENIERIE, numéro H24752E 7352.000/2 128312.

1 – PERIMETRE DES MISSIONS PROFESSIONNELLES GARANTIES

1-1 Missions bénéficiant des garanties d'assurance de responsabilité décennale obligatoire et complémentaire, de responsabilité décennale pour les ouvrages non soumis à l'obligation d'assurance et des garanties de responsabilité civile

Seules les missions suivantes sont garanties par le présent contrat :

- Toutes Etudes Géotechniques
- Maîtrise d'œuvre tous corps d'état, maîtrise d'œuvre Génie Civil
- Etudes techniques spécialisées structure clos couvert
- Ordonnancement, pilotage et coordination de chantier

SMA COURTAGE, DÉPARTEMENT COURTAGE DE SMA SA
SMA SA

Société anonyme à directoire et conseil de surveillance
Entreprise régie par le code des assurances au capital
de 12 000 000 euros, RCS PARIS 332 789 296
8 rue Louis Armand CS 71201 - 75738 PARIS CEDEX 15

www.sma-courtage.com

SMA

1/6





1-2 Missions bénéficiant des garanties d'assurance de responsabilité civile hors garanties d'assurance de responsabilité décennale obligatoire et complémentaire et de responsabilité décennale pour les ouvrages non soumis à l'obligation d'assurance
Seules les missions suivantes sont garanties par le présent contrat :

- Assistance à maîtrise d'ouvrage
- Maîtrise d'ouvrage déléguée
- Expertises, Formations
- Forages, carottages
- Essais, auscultation, diagnostics en géotechnique
- Contrôles, tests et essais, « in situ » en laboratoire de matériaux
- Contrôle et essais des tirants d'ancrage précontraint avec blocage de l'armature après essais, hors toute protection des têtes d'ancrage
- Diagnostic structurel d'ouvrage de génie civil ou non, par inspection avec géomètre, photographie, auscultation par radar, traitement des données, délivrance d'un rapport comprenant les résultats
- Géolocalisation des réseaux par compilation de l'ensemble des informations présentes dans les déclarations de projets de travaux et déclaration d'intention de commencement de travaux
- Repérage sur site de l'ensemble des éléments visuels affleurants et par détection physique des réseaux enterrés par radiodétection
- Diagnostic pollution des sols sans préconisation réalisé dans le cadre de marché d'études géotechniques

2 – GARANTIES D'ASSURANCE DE RESPONSABILITE DECENNALE OBLIGATOIRE ET COMPLEMENTAIRE POUR LES OUVRAGES SOUMIS A L'OBLIGATION D'ASSURANCE

Les garanties objet de la présente attestation s'appliquent :

- aux missions professionnelles suivantes : missions listées au paragraphe 1-1 ci-avant ;
- aux travaux ayant fait l'objet d'une ouverture de chantier pendant la période de validité mentionnée ci-dessus. L'ouverture de chantier est définie à l'annexe I à l'article A 243-1 du code des assurances ;
- aux travaux réalisés en France Métropolitaine ;
- aux chantiers dont le coût total de construction H.T. tous corps d'état (honoraires compris), déclaré par le maître d'ouvrage, n'est pas supérieur à la somme de 26 000 000 €. Cette somme est illimitée en présence d'un contrat collectif de responsabilité décennale bénéficiant à l'assuré, comportant à son égard une franchise absolue au maximum de 3 000 000 € par sinistre ;
- aux travaux, produits et procédés de construction suivants : tous travaux, produits et procédés de construction.

SMA COURTAGE, DÉPARTEMENT COURTAGE DE SMA SA
SMA SA

Société anonyme à directoire et conseil de surveillance
Entreprise régie par le code des assurances au capital
de 12 000 000 euros, RCS PARIS 332 789 296
8 rue Louis Armand CS 71201 - 75738 PARIS CEDEX 15

www.sma-courtage.com

SMA

2/6





Dans le cas où les travaux réalisés ne répondent pas aux caractéristiques énoncées ci-dessus, l'assuré en informe l'assureur.

--Tableau de la garantie d'assurance de responsabilité décennale obligatoire en page suivante--

2.1 ASSURANCE DE RESPONSABILITE DECENNALE OBLIGATOIRE

Nature de la garantie	Montant de la garantie
<p>Le contrat garantit la responsabilité décennale de l'assuré instaurée par les articles 1792 et suivants du code civil, dans le cadre et les limites prévus par les dispositions des articles L. 241-1 et L. 241-2 du code des assurances relatives à l'obligation d'assurance décennale, et pour des travaux de construction d'ouvrages qui y sont soumis, au regard de l'article L. 243-1-1 du même code.</p> <p>La garantie couvre les travaux de réparation, notamment en cas de remplacement des ouvrages, qui comprennent également les travaux de démolition, déblaiement, dépose ou démontage éventuellement nécessaires.</p>	<p>○ En Habitation : Le montant de la garantie couvre le coût des travaux de réparation des dommages à l'ouvrage.</p>
	<p>Hors habitation : Le montant de la garantie couvre le coût des travaux de réparation des dommages à l'ouvrage dans la limite du coût total de construction déclaré par le maître d'ouvrage et sans pouvoir être supérieur au montant prévu au I de l'article R. 243-3 du code des assurances.</p>
	<p>En présence d'un CCRD : Lorsqu'un Contrat Collectif de Responsabilité Décennale (CCRD) est souscrit au bénéfice de l'assuré, le montant de la garantie est égal au montant de la franchise absolue stipulée par ledit contrat collectif.</p>
Durée et maintien de la garantie	
<p>La garantie s'applique pour la durée de la responsabilité décennale pesant sur l'assuré en vertu des articles 1792 et suivants du code civil. Elle est maintenue dans tous les cas pour la même durée.</p>	

La présente attestation ne peut engager l'assureur au-delà des clauses et conditions du contrat auquel elle se réfère.

2.2 GARANTIE DE RESPONSABILITE DU SOUS-TRAITANT EN CAS DE DOMMAGES DE NATURE DECENNALE

Le contrat garantit la responsabilité de l'assuré qui intervient en qualité de sous-traitant, en cas de dommages de nature décennale dans les conditions et limites posées par les articles 1792 et 1792-2 du code civil, sur des ouvrages soumis à l'obligation d'assurance de responsabilité décennale. Cette garantie est accordée pour une durée ferme de dix ans à compter de la réception visée à l'article 1792-4-2 du code civil.

SMA COURTAGE, DÉPARTEMENT COURTAGE DE SMA SA
SMA SA

Société anonyme à directoire et conseil de surveillance
Entreprise régie par le code des assurances au capital
de 12 000 000 euros, RCS PARIS 332 789 296
8 rue Louis Armand CS 71201 - 75738 PARIS CEDEX 15

www.sma-courtage.com

SMA

3/6





La garantie couvre les travaux de réparation, notamment en cas de remplacement des ouvrages, qui comprennent également les travaux de démolition, déblaiement, dépose ou démontage éventuellement nécessaires.

Le montant des garanties accordées couvre le coût des travaux de réparation des dommages à l'ouvrage sans pouvoir excéder, en cas de CCRD, 3 000 000 € par sinistre.

2.3 GARANTIE DE BON FONCTIONNEMENT

Le contrat garantit la responsabilité de l'assuré en cas de dommages matériels affectant les éléments d'équipements relevant de la garantie de bon fonctionnement visée à l'article 1792-3 du code civil.

Cette garantie est accordée pour une durée de deux ans à compter de la réception et pour un montant de 750 000 € par sinistre et par an.

3- GARANTIE D'ASSURANCE DE RESPONSABILITE DECENNALE POUR LES OUVRAGES NON SOUMIS A L'OBLIGATION D'ASSURANCE

La garantie objet du présent paragraphe s'applique :

- aux réclamations formulées pendant la période de validité de la présente attestation ;
- aux travaux réalisés en France Métropolitaine et dans les DROM ;
- aux opérations de construction non soumises à l'obligation d'assurance dont le coût total de construction H.T. tous corps d'état (honoraires compris), déclaré par le maître d'ouvrage, n'est pas supérieur à la somme de 26 000 000 €. Au-delà de ce montant, l'assuré doit déclarer le chantier concerné et souscrire auprès de l'assureur un avenant d'adaptation de garantie. A défaut, il sera appliqué la règle proportionnelle prévue à l'article L121-5 du code des assurances ;
- aux missions professionnelles, travaux, produits et procédés de construction listés au paragraphe 1-1 ci-avant.

Dans le cas où les travaux réalisés ne répondent pas aux caractéristiques énoncées ci-dessus, l'assuré en informe l'assureur. Tous travaux, ouvrages ou opérations ne correspondant pas aux conditions précitées peuvent faire l'objet sur demande spéciale de l'assuré d'une garantie spécifique, soit par contrat soit par avenant.

Nature de la garantie	Montant de garantie
Garantie de responsabilité décennale pour les ouvrages non soumis à l'obligation d'assurance mentionnés au contrat, y compris en sa qualité de sous-traitant, dans les conditions et limites posées par les articles 1792, 1792-4-1 et 1792-4-2 du code civil.	3 000 000 € par sinistre et par an

SMA COURTAGE, DÉPARTEMENT COURTAGE DE SMA SA
SMA SA

Société anonyme à directoire et conseil de surveillance
Entreprise régie par le code des assurances au capital
de 12 000 000 euros, RCS PARIS 332 789 296
8 rue Louis Armand CS 71201 - 75738 PARIS CEDEX 15

www.sma-courtage.com



4/6





4- GARANTIE D'ASSURANCE DE RESPONSABILITE CIVILE EXPLOITATION

La garantie objet du présent paragraphe s'applique :

- aux conséquences pécuniaires de la responsabilité incombant à l'assuré à l'occasion de l'exploitation de sa société pour l'exercice de son activité ;
- aux réclamations formulées pendant la période de validité de la présente attestation.

Nature de la garantie	Montants de garantie
Tous dommages confondus :	10 000 000€ par sinistre
-Dont dommages matériels et immatériels	5 000 000€ par sinistre
- dont dommages immatériels non consécutifs	1 000 000€ par sinistre
- dont dommages aux biens des préposés	50 000€ par sinistre

5 - GARANTIE D'ASSURANCE DE RESPONSABILITE CIVILE PROFESSIONNELLE

Cette garantie a vocation à couvrir les dommages causés aux tiers relevant de la responsabilité civile professionnelle de l'assuré en dehors des dispositions relevant des articles 1792 et suivants du code civil relatifs à la garantie décennale traités aux paragraphes 2 et 3 ci-avant.

La garantie objet du présent paragraphe s'applique :

- aux missions professionnelles listées aux paragraphes 1-1 et 1-2 ci-avant ;
- aux réclamations formulées pendant la période de validité de la présente attestation

Nature de la garantie	Montant de garantie
Tous dommages confondus :	10 000 000 € par sinistre et par an
-Dont dommages matériels et immatériels pour la France et les pays limitrophes de la France*	5 000 000 € par sinistre et par an
- dont dommages immatériels non consécutifs	3 000 000 € par sinistre et par an
Limite pour tous dommages confondus d'atteinte à l'environnement	1 000 000 € par sinistre et par an
Responsabilité environnementale (pour les dommages survenus pendant la période de validité de la présente attestation et constatés pendant cette même période)	150 000 € par sinistre et par an

SMA COURTAGE, DÉPARTEMENT COURTAGE DE SMA SA
SMA SA

Société anonyme à directoire et conseil de surveillance
Entreprise régie par le code des assurances au capital
de 12 000 000 euros, RCS PARIS 332 789 296
8 rue Louis Armand CS 71201 - 75738 PARIS CEDEX 15

www.sma-courtage.com

SMA

5/6





* Pays limitrophes à la France = Allemagne, Belgique, Luxembourg, Italie, Espagne, les principautés d'Andorre et de Monaco et en Suisse.

DISPOSITIONS SPECIFIQUES :

SMA SA certifie que l'assuré désigné ci-dessus INFRANEO est bénéficiaire d'un contrat d'assurance n° H24752E 7352.000/2 128312 souscrit par « GROUPE GSRI ».

Les montants de garantie mentionnés ci-dessus constituent l'engagement maximal de SMA SA, quel que soit le nombre de personnes ayant la qualité d'assurés susceptibles de bénéficier desdits montants.

La présente attestation ne peut engager l'assureur au-delà des clauses et conditions du contrat précité auquel elle se réfère.

Fait à Paris
Le 16/12/2022

Le Président du Directoire

SG87466A

SMA COURTAGE, DÉPARTEMENT COURTAGE DE SMA SA
SMA SA

Société anonyme à directoire et conseil de surveillance
Entreprise régie par le code des assurances au capital
de 12 000 000 euros, RCS PARIS 332 789 296
8 rue Louis Armand CS 71201 - 75738 PARIS CEDEX 15

www.sma-courtage.com

SMA

6/6

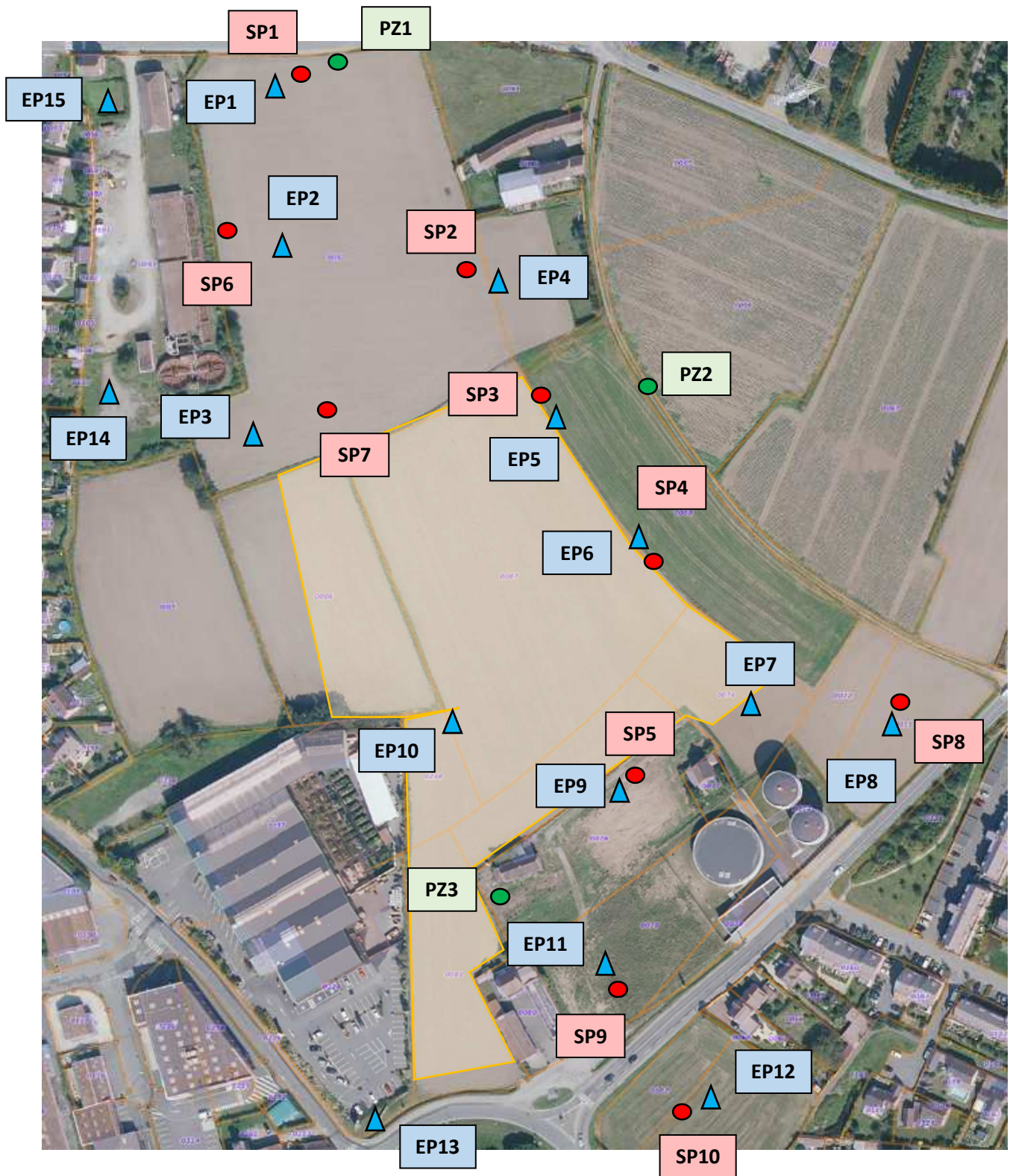


ANNEXE 4 : IMPLANTATION ET RESULTAT DES INVESTIGATIONS







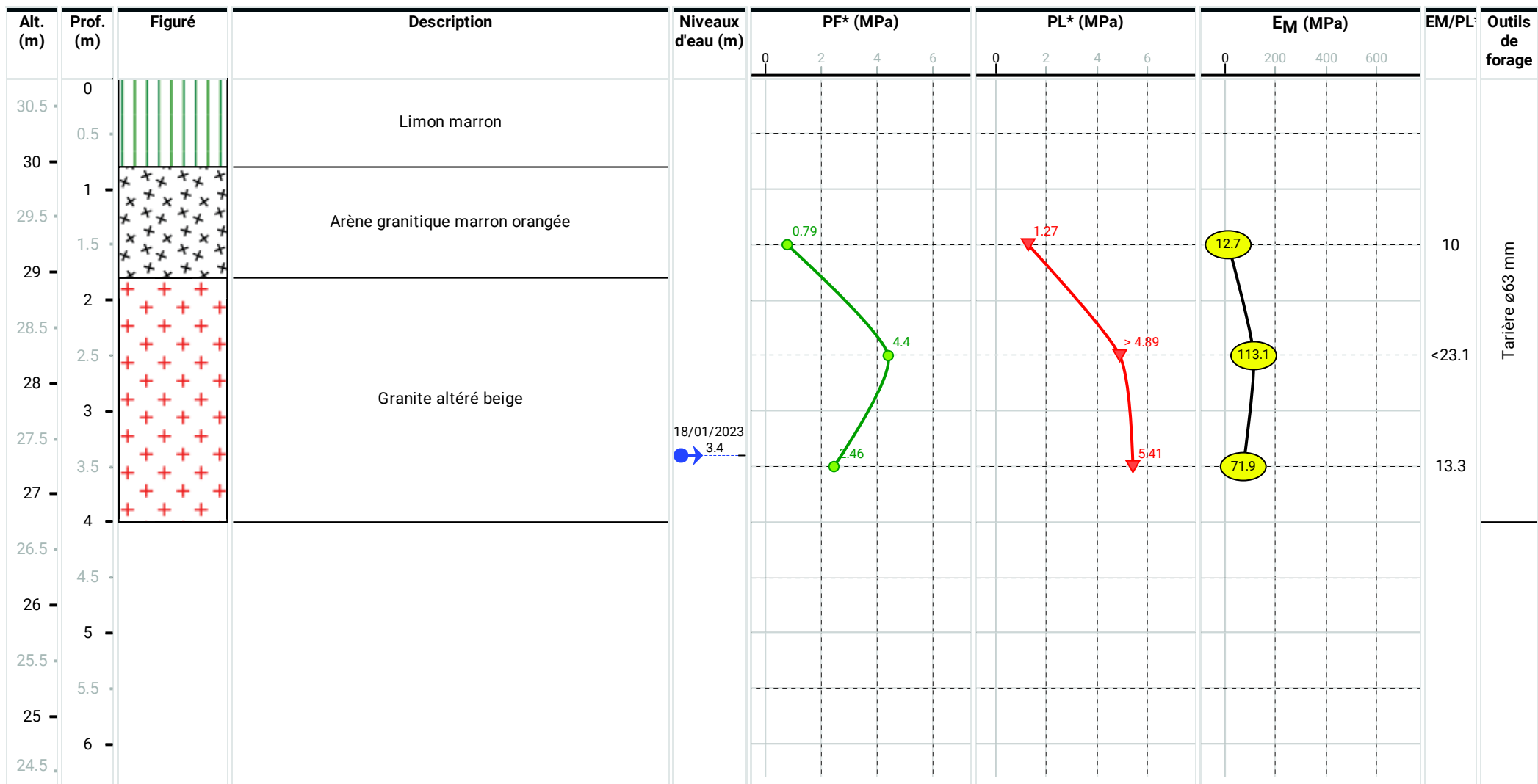






Plan d'implantation des sondages

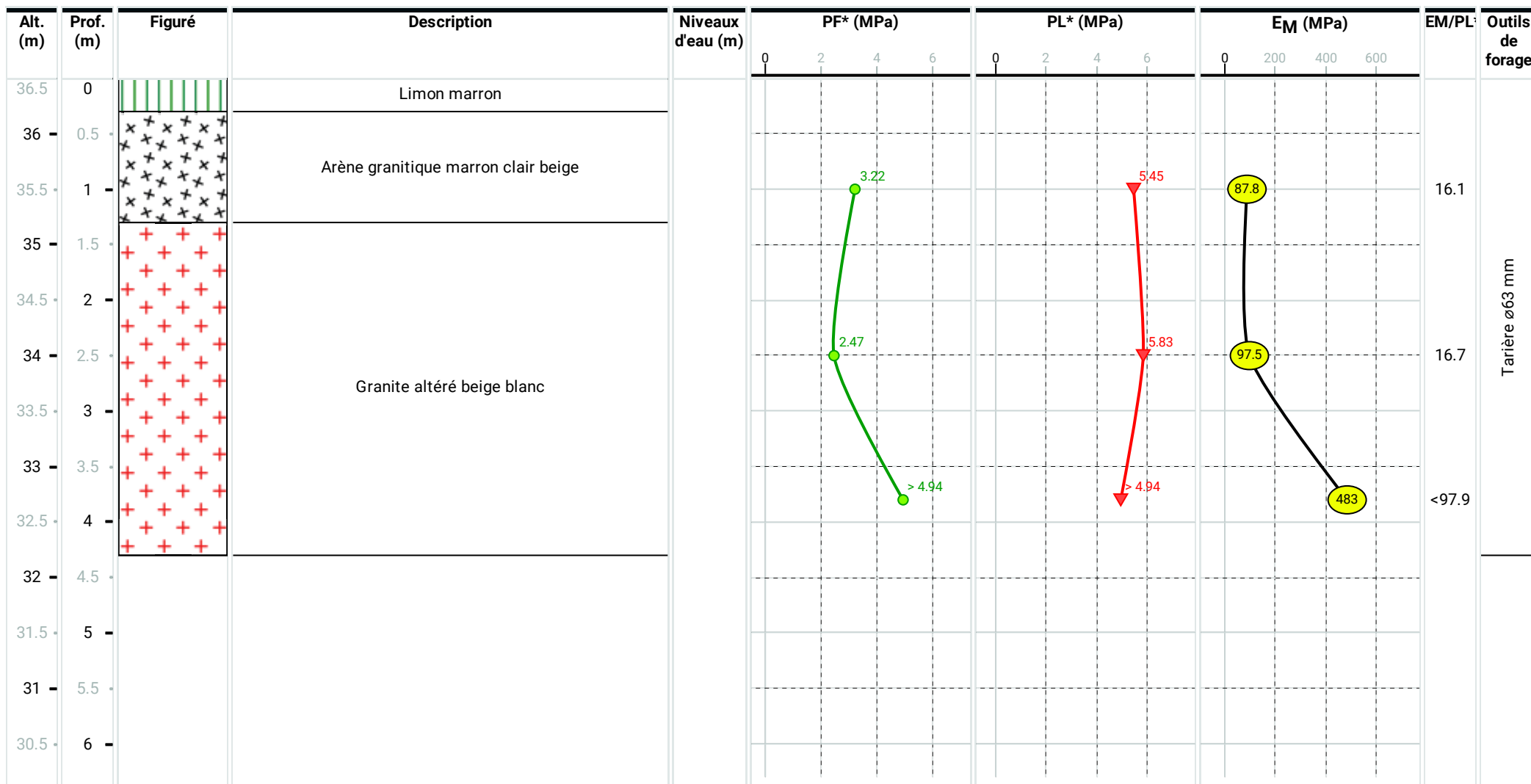


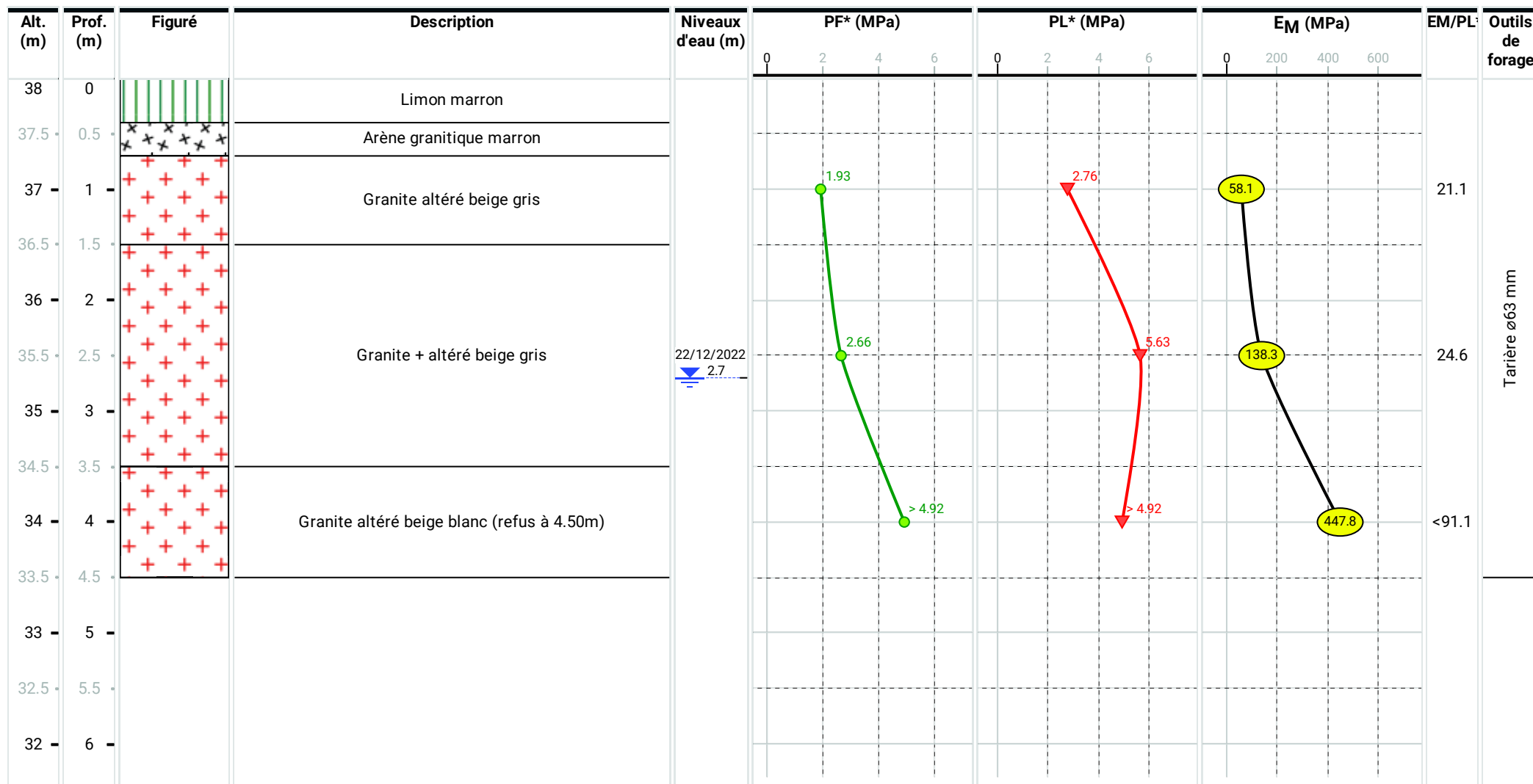
Légende :

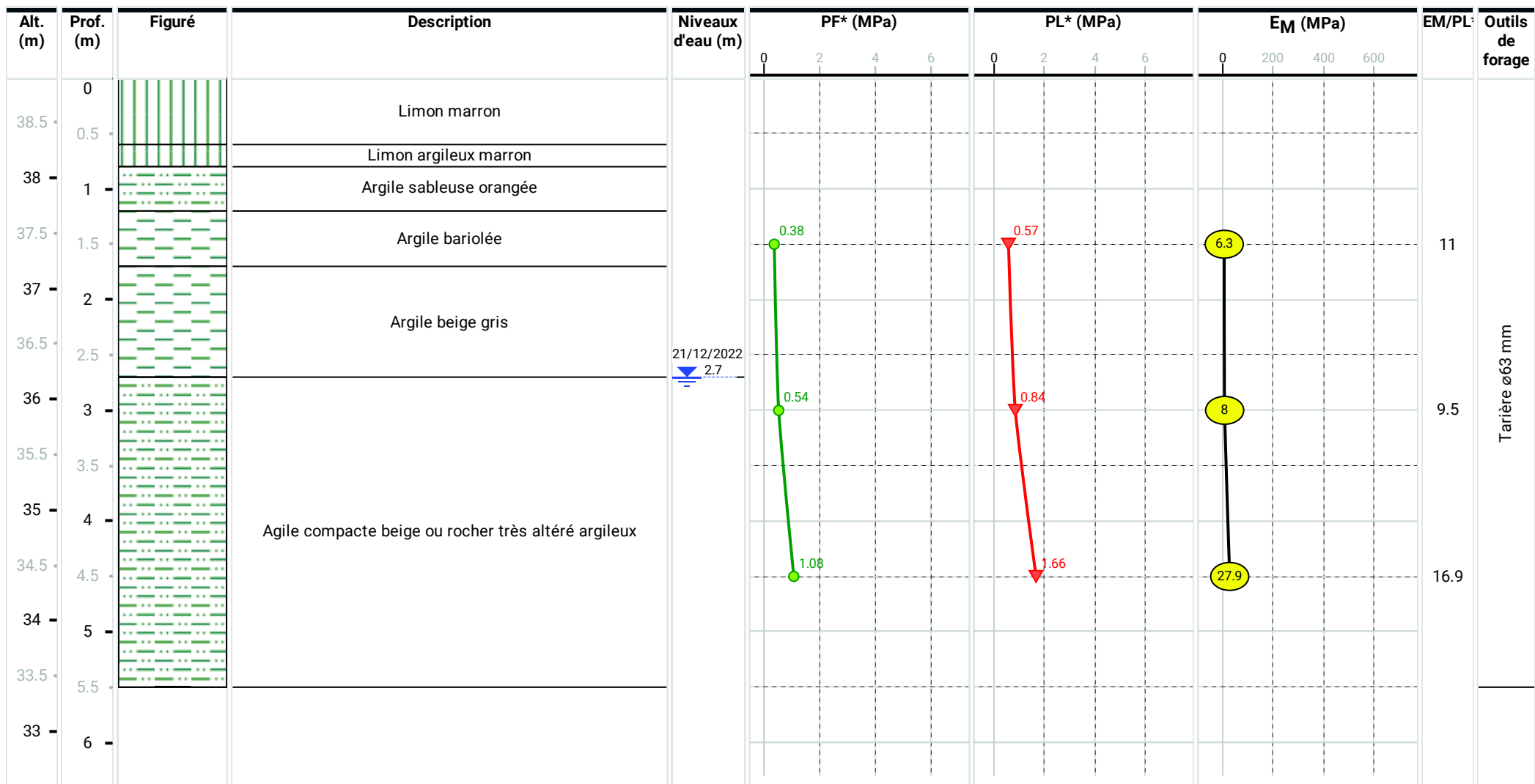
-  Sondage destructif, avec essais pressiométriques
-  Sondages au pénétromètre dynamique lourd
-  Piézomètre
-  Zone non accessible le jour de notre intervention (en culture)

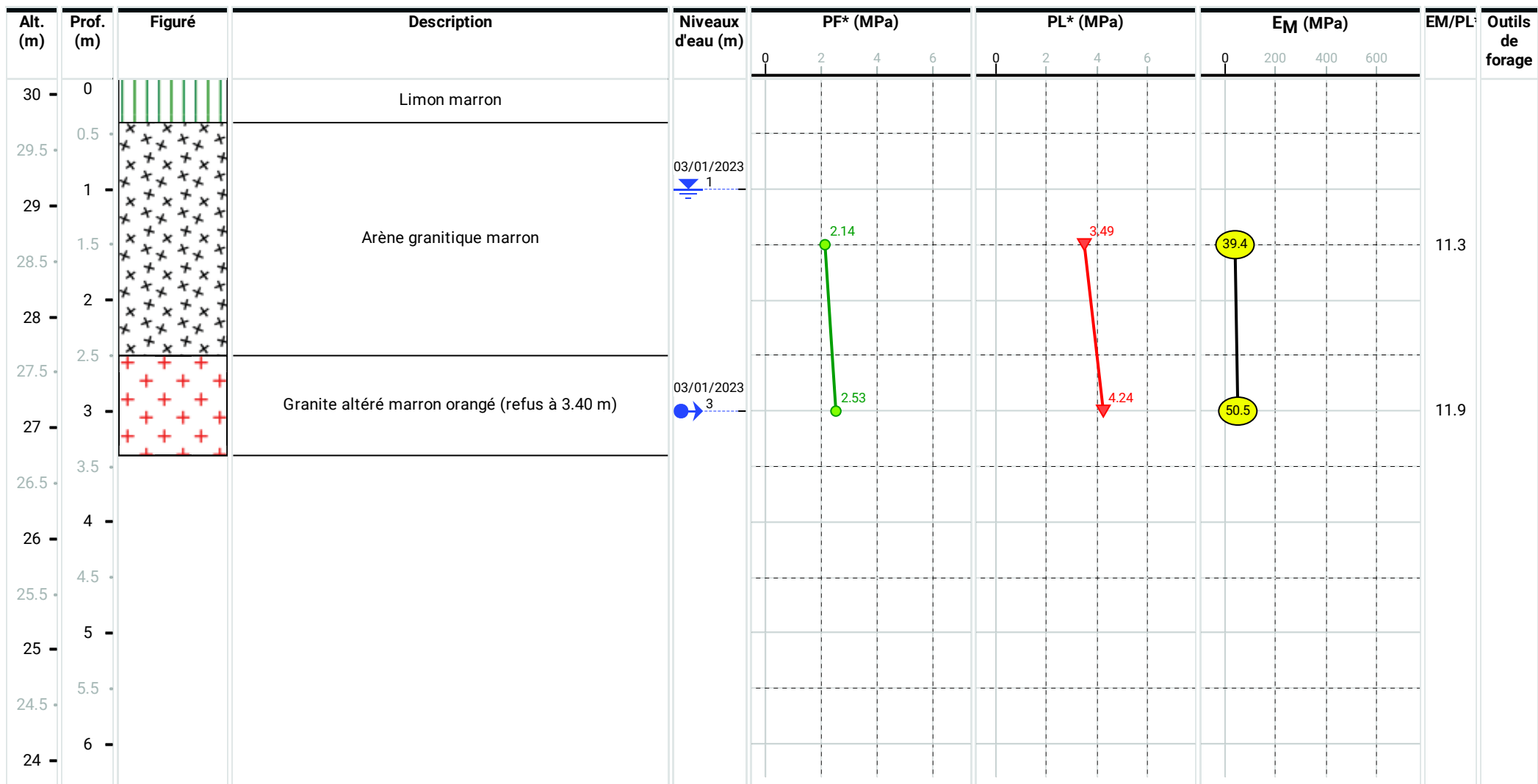


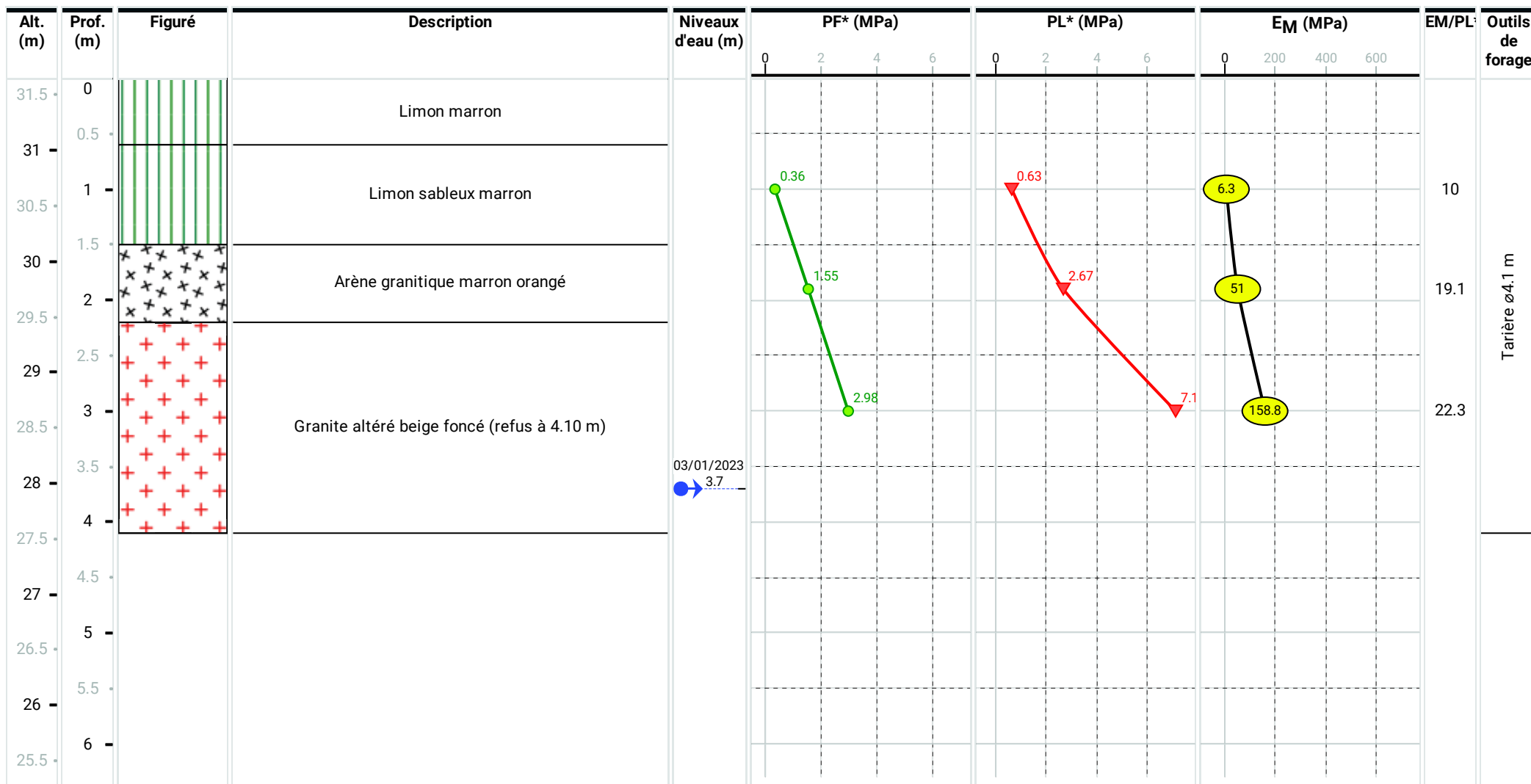
Alt. (m)	Prof. (m)	Figuré	Description	Niveaux d'eau (m)	PF* (MPa)			PL* (MPa)			EM (MPa)			EM/PL	Outils de forage
					0	2	4	0	2	4	0	200	400		
34	0		Limon marron												
33.5	0.5		Arène granitique limoneuse marron orangée avec blocs	03/01/2023 0.6											
33	1		Granite altéré gris foncé	03/01/2023 0.7											
32.5	1.5					4.9			4.9		363.8		<74.3	Tarière ø63 mm	
32	2														
31.5	2.5														
31	3														
30.5	3.5														
30	4														
29.5	4.5														
29	5														
28.5	5.5														
28	6														

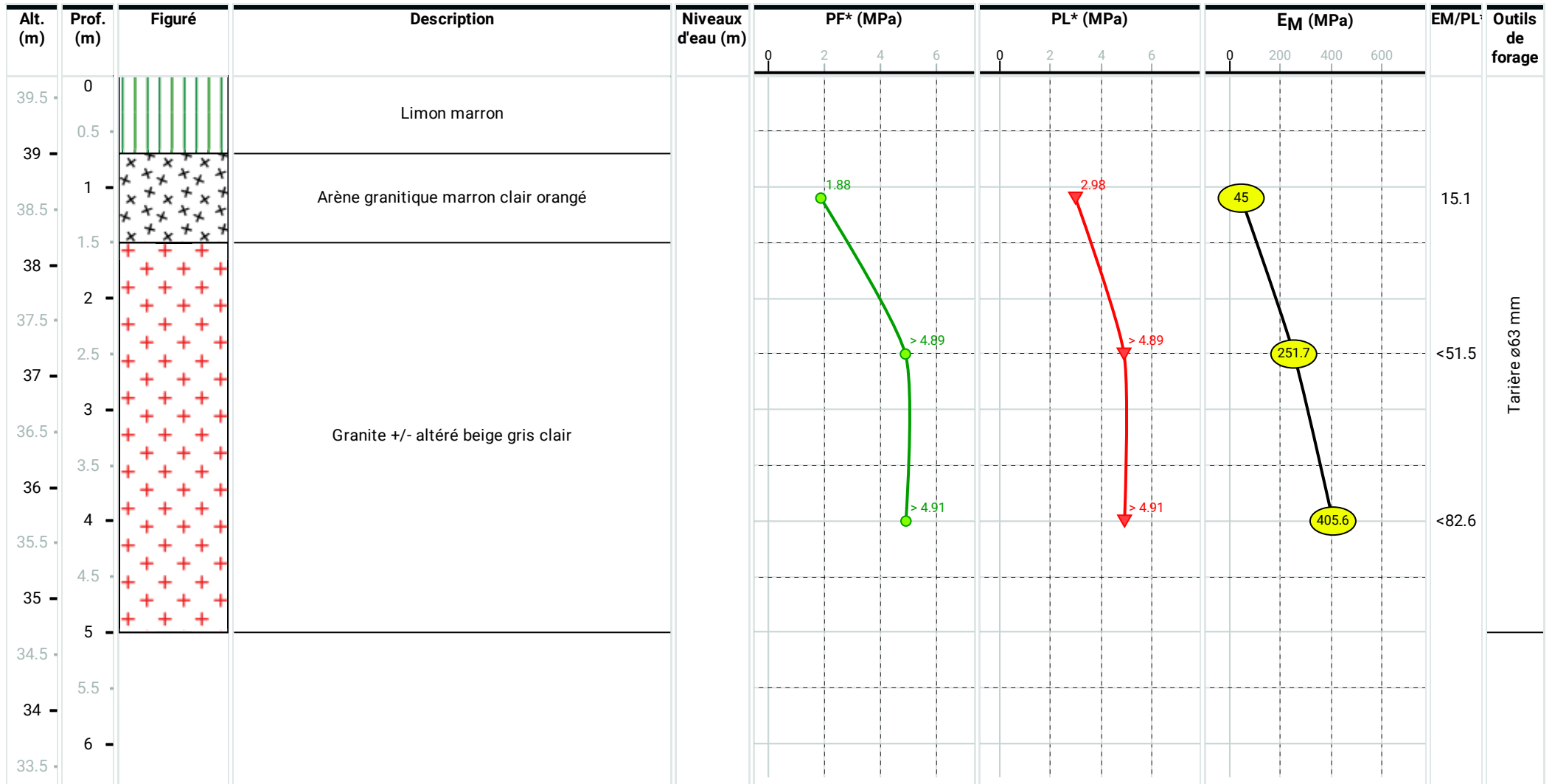


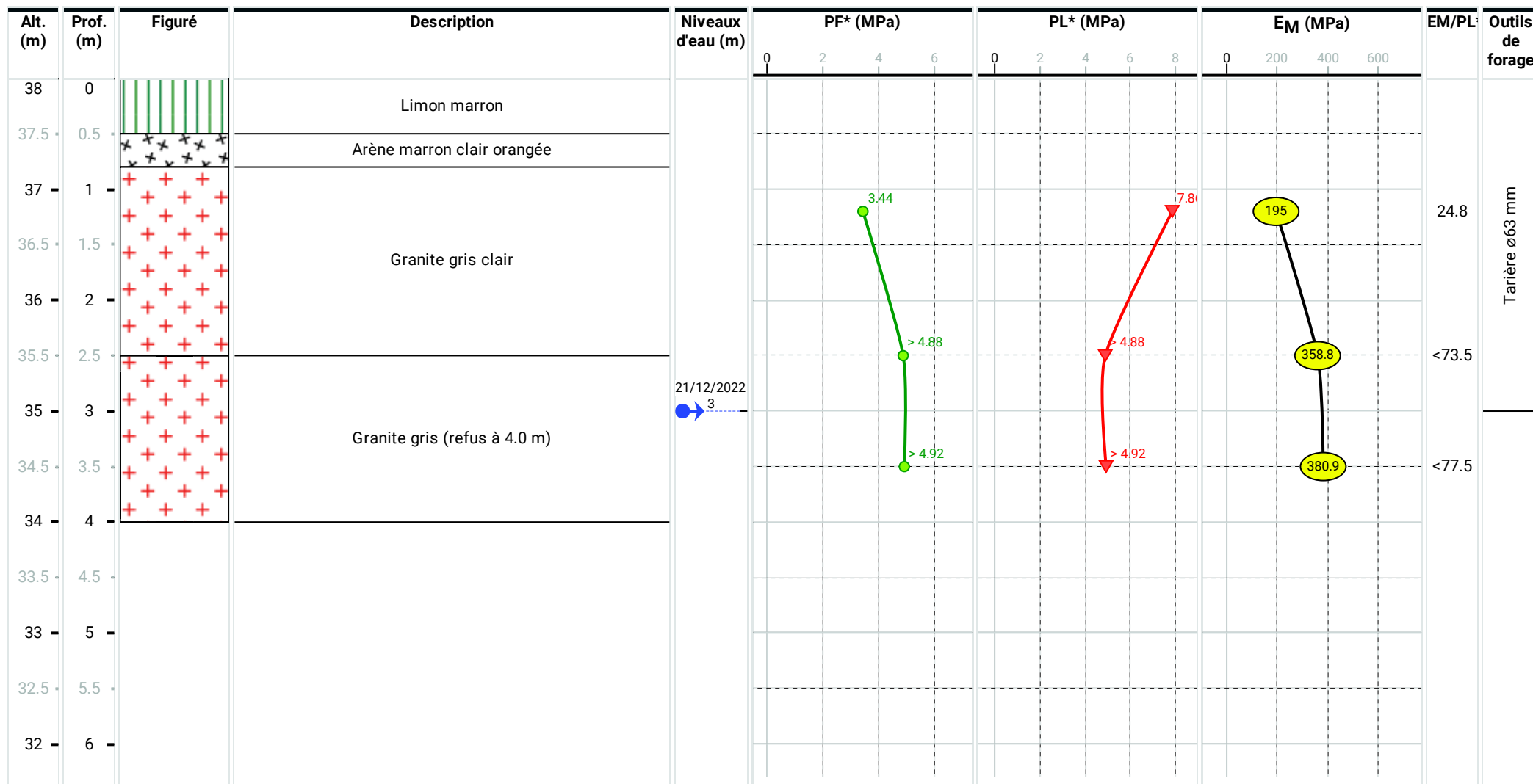

















Alt. (m)	Prof. (m)	Figuré	Description	Niveaux d'eau (m)	PF* (MPa)				PL* (MPa)				EM (MPa)				EM/PL	Outils de forage
					0	2	4	6	0	2	4	6	8	0	200	400		
38	0		Limon marron															
37.5	0.5		Arène granitique bariolée															
37	1		Granite altéré beige (refus à 2.10 m)															
36.5	1.5																	
36	2				22/12/2022 2.1													
35.5	2.5																	
35	3																	
34.5	3.5																	
34	4																	
33.5	4.5																	
33	5																	
32.5	5.5																	
32	6																	



INFRANEO

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

Dossier n° : **NA22-1-0213**

Affaire : **Saint Malo**

Client : **Commune**

Matériau à l'essai	
Sondage :	EP3
Profondeur (m) :	0,5 à 1,2
Nature :	Sable limoneux peu graveleux

Date des essais : **25/02/2023**

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

Site :

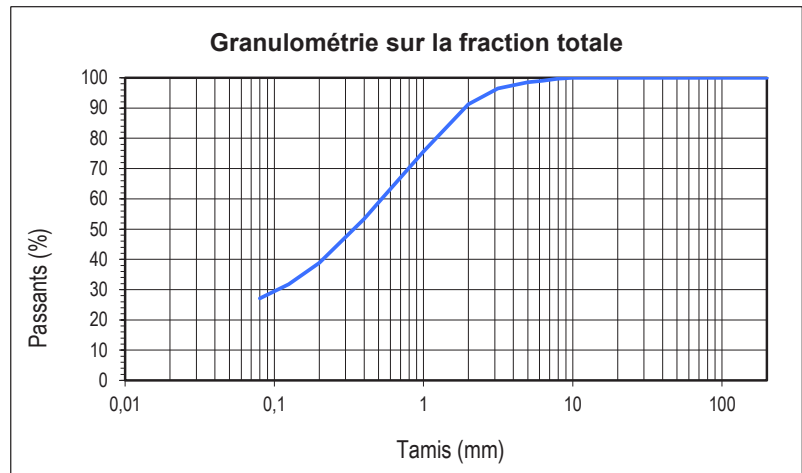
Mode de prélèvement : **Tarière**

Date de prélèvement : **13/01/2023**

Granularité

Norme NF P94-056

Tamis (en mm)	Passants (en %)	Sur fraction 0/50 (en %)
50	100,0	100,0
20	100,0	100,0
5	98,5	98,5
2	91,3	91,3
0,08	27,1	27,1



Argilosité

Norme

Valeur

Valeur de bleu VBS	NF P 94-068	0,56
--------------------	-------------	-------------

Comportement mécanique

Norme

Valeur

--	--	--

Etat hydrique

Norme

Valeur

Teneur en eau Wn (%)	NF EN 17892-1	11,2
----------------------	---------------	-------------

Etat hydrique (suite)

Norme

Valeur

--	--	--

CLASSE DU SOL

B5

à titre indicatif :

Sables et graves très silteux,...

	PROCES VERBAL D'ESSAI Détermination de la teneur en eau pondérale des matériaux Méthode par étuvage	Norme NF EN 17892-1
--	--	--------------------------------------



Dossier N°:	NA22-1-0213	Echantillon n°:	126
Affaire:	Saint Malo	Sondage n°:	EP3
		Profondeur (m):	0,5 à 1,2
Client:	Commune	Date de prélèvement:	13/01/2023
		Date d'essai:	25/02/2023

Nature du matériau :	Sable limoneux peu graveleux
----------------------	-------------------------------------

Température d'étuvage :	105 °C
-------------------------	---------------

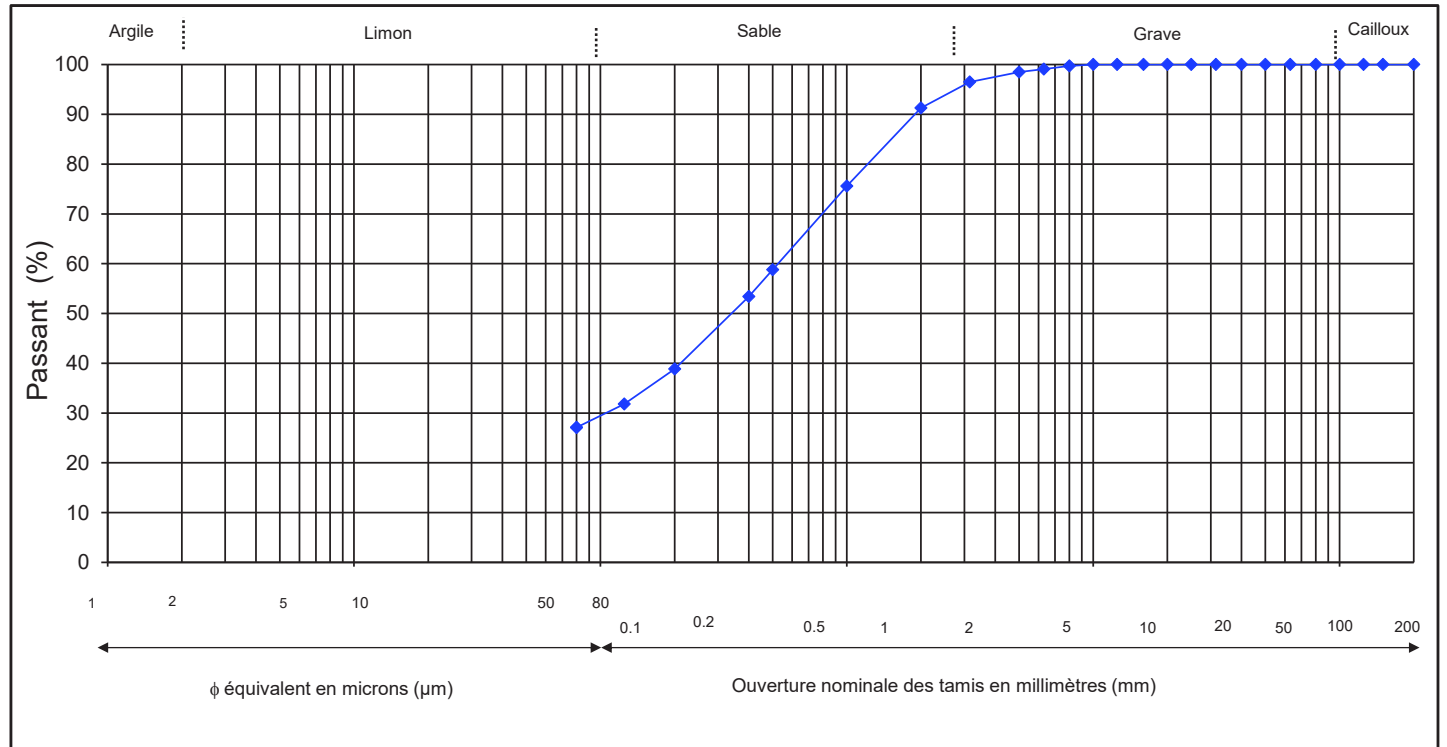
Teneur en eau naturelle W_n	:	11,2%
--	---	--------------

Observations :

Le Responsable de l'essai : F. Piqueret 	Fait à Genas, le 2 mars 2023 Le Responsable du laboratoire : H. Abdou 
---	---

N° dossier :	NA22-1-0213	Echantillon n° :	126
Affaire :	Saint Malo	Sondage n° :	EP3
		Profondeur (m) :	0,5 à 1,2
Client :	Commune	Date de prélèvement :	13/01/2023
		Date d'essai :	25/02/2023

Nature des matériaux :	Sable limoneux peu graveleux
------------------------	-------------------------------------





Ø tamis (mm) :	200	150	125	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	100,0	100,0

d ₉₀	0,38	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	0,5	0,4	0,2	0,125	0,08
Passant (%) :	99,7	99,1	98,5	96,5	91,3	75,6	58,8	53,4	38,9	31,8	27,1

D max :	8,00	mm	Facteur de courbure	C_c = -
Teneur en eau :	11,2	%	Facteur d'uniformité	C_u = -

Fait à Genas, le		2 mars 2023
Le Responsable de l'essai :		Le Responsable du laboratoire :
F. Piqueret		 H. Abdou

Dossier N°:	NA22-1-0213	Echantillon n° :	126
Affaire :	Saint Malo	Sondage n° :	EP3
		Profondeur (m) :	0,5 à 1,2
Client :	Commune	Date de prélèvement :	13/01/2023
		Date d'essai :	25/02/2023

Nature du matériau :	Sable limoneux peu graveleux
----------------------	-------------------------------------

Température d'étuvage :	105	° C
-------------------------	------------	-----

Tamis (en mm)	Passants (en %)
Fraction 0/50 (en %)	100,0
Sur fraction 0/50	
Fraction 0/5 (en %)	98,5

VBS = 0,56 g de bleu pour 100 g de matériau sec
--

Observations :

Fait à Genas, le 2 mars 2023	
Le Responsable de l'essai : F. Piqueret	Le Responsable du laboratoire : H. Abdou



INFRANEO

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

Dossier n° : **NA22-1-0213**

Affaire : **Saint Malo**

Client : **Commune**

Matériau à l'essai	
Sondage :	SP4
Profondeur (m) :	1,5 à 3,5
Nature :	Limon sableux légèrement graveleux

Date des essais : **25/02/2023**

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

Site :

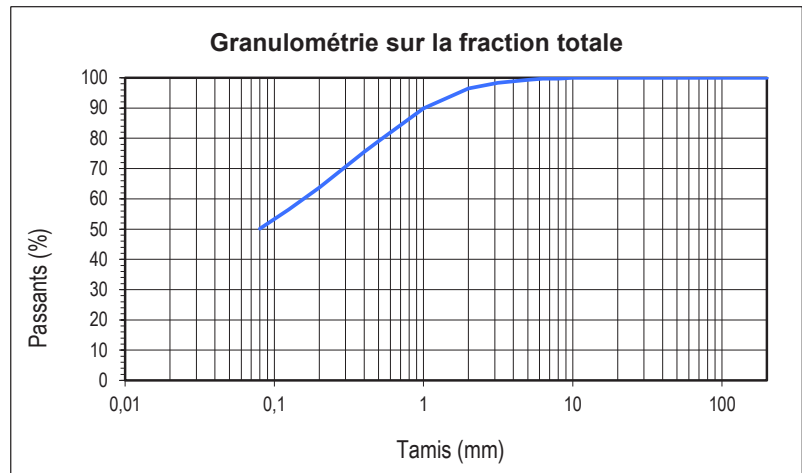
Mode de prélèvement : **Tarière**

Date de prélèvement : **13/01/2023**

Granularité

Norme NF P94-056

Tamis (en mm)	Passants (en %)	Sur fraction 0/50 (en %)
50	100,0	100,0
20	100,0	100,0
5	99,3	99,3
2	96,5	96,5
0,08	50,1	50,1



Argilosité

Norme

Valeur

Valeur de bleu VBS	NF P 94-068	0,76
--------------------	-------------	-------------

Comportement mécanique

Norme

Valeur

--	--	--

Etat hydrique

Norme

Valeur

Teneur en eau Wn (%)	NF EN 17892-1	5,4
----------------------	---------------	------------

Etat hydrique (suite)

Norme

Valeur


--	--	--

CLASSE DU SOL

A1

à titre indicatif :

Limons (ou arènes) peu plastiques, sables fins peu pollués, loess,...

	PROCES VERBAL D'ESSAI	Norme
	Détermination de la teneur en eau pondérale des matériaux	NF EN 17892-1
Méthode par étuvage		

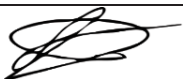
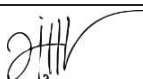
Dossier N°:	NA22-1-0213	Echantillon n° :	125
Affaire :	Saint Malo	Sondage n° :	SP4
		Profondeur (m) :	1,5 à 3,5
Client :	Commune	Date de prélèvement :	13/01/2023
		Date d'essai :	25/02/2023

Nature du matériau :	Limon sableux légèrement graveleux
----------------------	---

Température d'étuvage :	105 °C
-------------------------	---------------

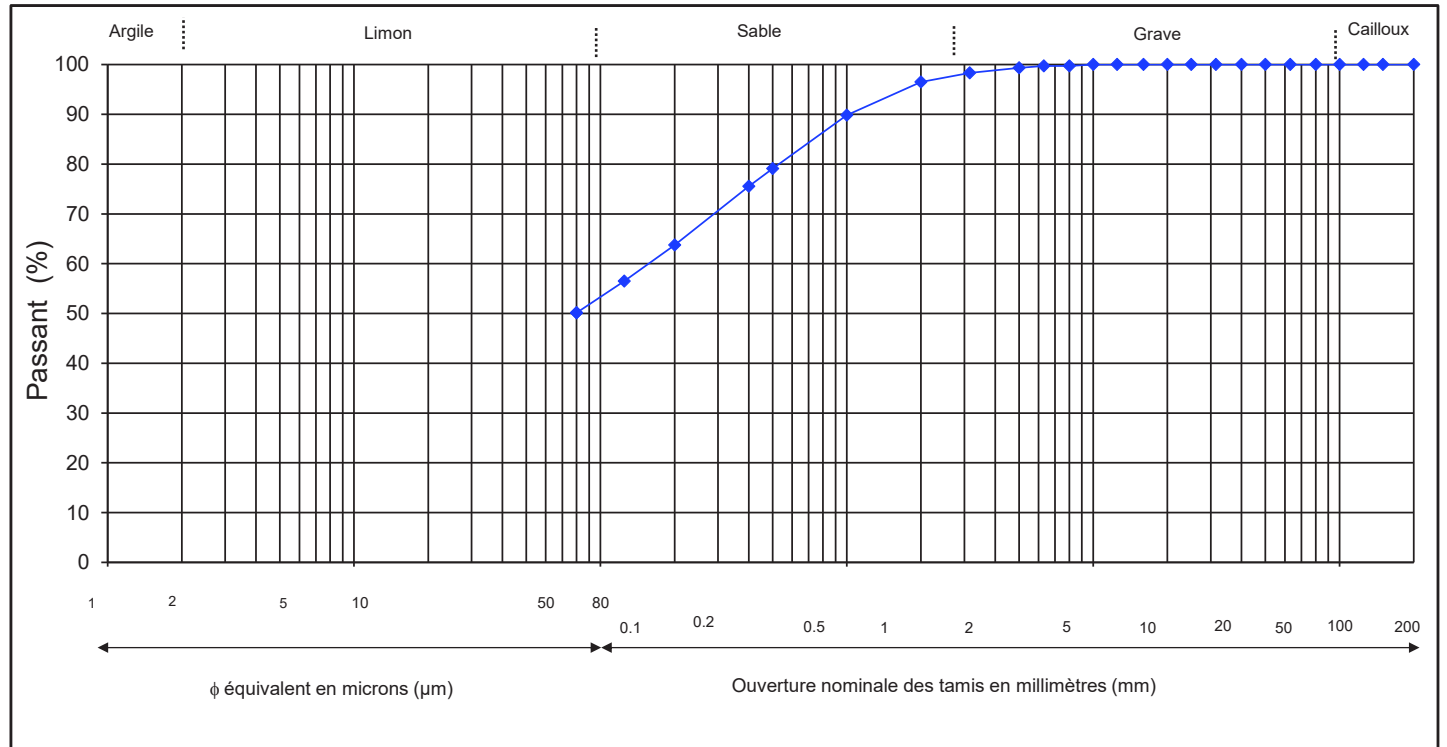
Teneur en eau naturelle W _n	:	5,4%
---	---	------

Observations :

Le Responsable de l'essai : F. Piqueret 	Fait à Genas, le 2 mars 2023 Le Responsable du laboratoire : H. Abdou 
---	---

N° dossier :	NA22-1-0213	Echantillon n° :	125
Affaire :	Saint Malo	Sondage n° :	SP4
		Profondeur (m) :	1,5 à 3,5
Client :	Commune	Date de prélèvement :	13/01/2023
		Date d'essai :	25/02/2023

Nature des matériaux :	Limon sableux légèrement graveleux
------------------------	---




Ø tamis (mm) :	200	150	125	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	100,0	100,0

d ₉₀	0,20	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	0,5	0,4	0,2	0,125	0,08
Passant (%) :	99,7	99,7	99,3	98,3	96,5	89,8	79,1	75,6	63,8	56,5	50,1

D max :	6,30	mm	Facteur de courbure	C_c = -
Teneur en eau :	5,4	%	Facteur d'uniformité	C_u = -

Fait à Genas, le		2 mars 2023
Le Responsable de l'essai :		Le Responsable du laboratoire :
F. Piqueret		H. Abdou

Dossier N°:	NA22-1-0213	Echantillon n° :	125
Affaire :	Saint Malo	Sondage n° :	SP4
		Profondeur (m) :	1,5 à 3,5
Client :	Commune	Date de prélèvement :	13/01/2023
		Date d'essai :	25/02/2023

Nature du matériau :	Limon sableux légèrement graveleux
----------------------	---

Température d'étuvage :	105	° C
-------------------------	------------	-----

Tamis (en mm)	Passants (en %)
Fraction 0/50 (en %)	100,0
Sur fraction 0/50	
Fraction 0/5 (en %)	99,3

VBS = 0,76 g de bleu pour 100 g de matériau sec
--

Observations :

Fait à Genas, le 2 mars 2023	
Le Responsable de l'essai : F. Piqueret	Le Responsable du laboratoire : H. Abdou



INFRANEO

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

Dossier n° : **NA22-1-0213**

Affaire : **Saint Malo**

Client : **Commune**

Matériau à l'essai	
Sondage :	SP6
Profondeur (m) :	0,5 à 2,5
Nature :	Sable limoneux légèrement graveleux

Date des essais : **25/02/2023**

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

Site :

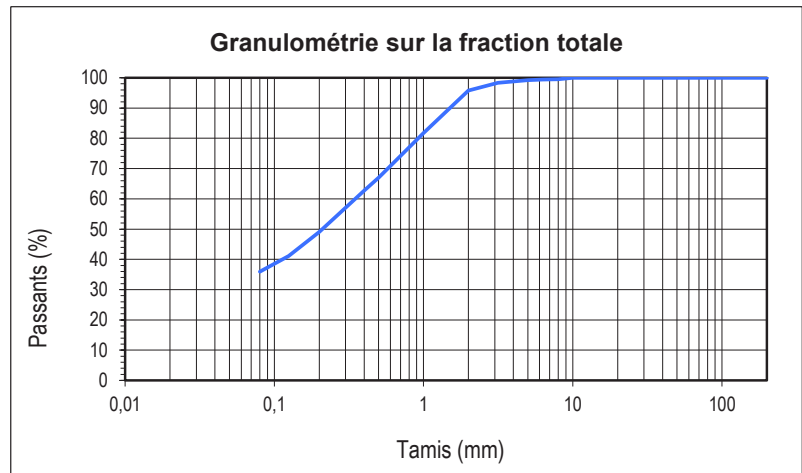
Mode de prélèvement : **Tarière**

Date de prélèvement : **13/01/2023**

Granularité

Norme NF P94-056

Tamis (en mm)	Passants (en %)	Sur fraction 0/50 (en %)
50	100,0	100,0
20	100,0	100,0
5	99,2	99,2
2	95,7	95,7
0,08	35,9	35,9



Argilosité

Norme

Valeur

Valeur de bleu VBS	NF P 94-068	0,71
--------------------	-------------	-------------

Comportement mécanique

Norme

Valeur

--	--	--

Etat hydrique

Norme

Valeur

Teneur en eau Wn (%)	NF EN 17892-1	19,5
----------------------	---------------	-------------

Etat hydrique (suite)

Norme

Valeur

Indice portant immédiat IPI	NF P94-078	1,51
-----------------------------	------------	-------------

CLASSE DU SOL

A1th

à titre indicatif :

Limons (ou arènes) peu plastiques, sables fins peu pollués, loess,...

	PROCES VERBAL D'ESSAI Détermination de la teneur en eau pondérale des matériaux Méthode par étuvage	Norme NF EN 17892-1



Dossier N°:	NA22-1-0213	Echantillon n°:	126
Affaire:	Saint Malo	Sondage n°:	SP6
		Profondeur (m):	0,5 à 2,5
Client:	Commune	Date de prélèvement:	13/01/2023
		Date d'essai:	25/02/2023

Nature du matériau:	Sable limoneux légèrement graveleux
---------------------	--

Température d'étuvage :	105 °C
-------------------------	---------------

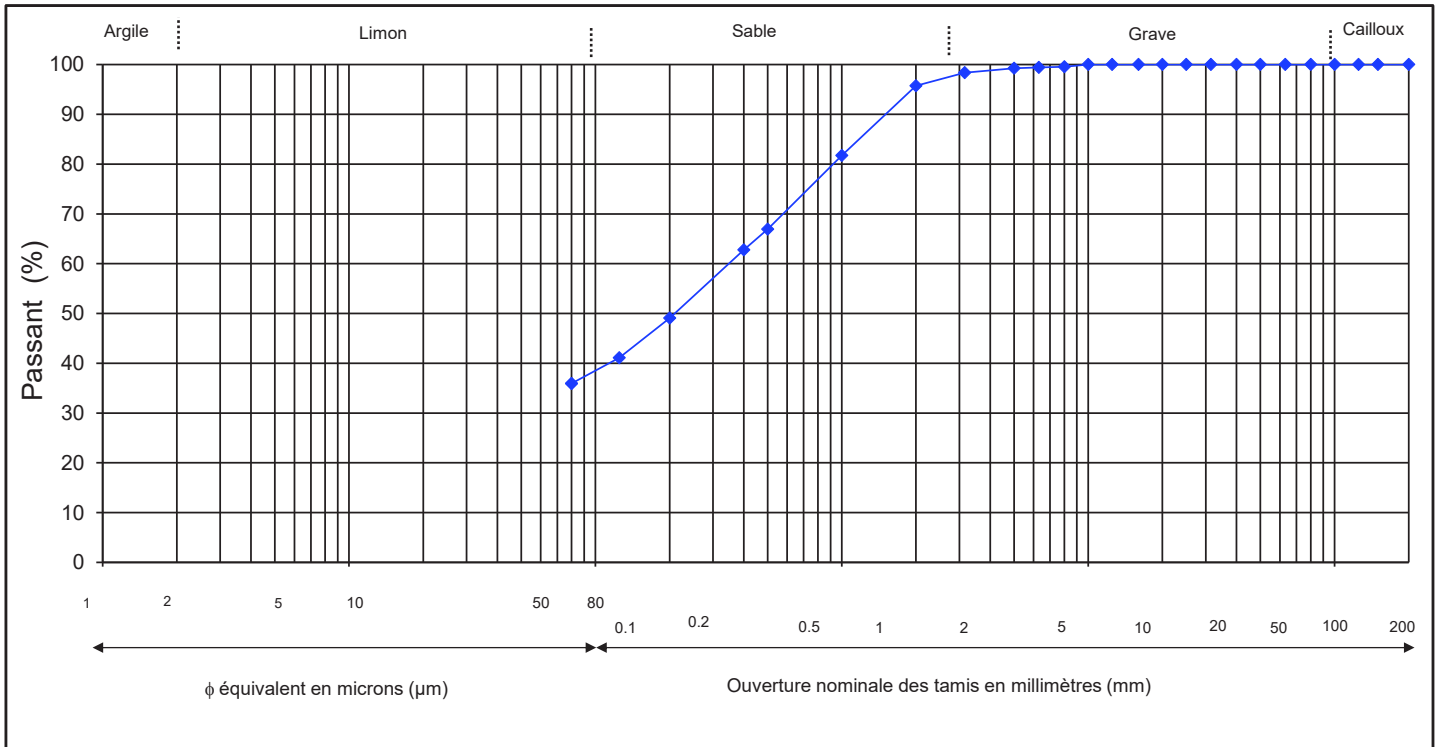
Teneur en eau naturelle W_n	:	19,5%
--	---	--------------

Observations :

Le Responsable de l'essai : F. Piqueret 	Fait à Genas, le 2 mars 2023 Le Responsable du laboratoire : H. Abdou 
---	---

N° dossier :	NA22-1-0213	Echantillon n° :	126
Affaire :	Saint Malo	Sondage n° :	SP6
		Profondeur (m) :	0,5 à 2,5
Client :	Commune	Date de prélèvement :	13/01/2023
		Date d'essai :	25/02/2023

Nature des matériaux :	Sable limoneux légèrement graveleux
------------------------	--





Ø tamis (mm) :	200	150	125	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	100,0	100,0

d ₉₀	0,32	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	0,5	0,4	0,2	0,125	0,08	
Passant (%) :	99,6	99,4	99,2	98,4	95,7	81,7	66,9	62,8	49,1	41,1	35,9	

D max :	8,00	mm	Facteur de courbure	C_c = -
Teneur en eau :	19,5	%	Facteur d'uniformité	C_u = -

		Fait à Genas, le 2 mars 2023	
Le Responsable de l'essai :		Le Responsable du laboratoire :	
F. Piqueret		H. Abdou	

Dossier N°:	NA22-1-0213	Echantillon n° :	126
Affaire :	Saint Malo	Sondage n° :	SP6
		Profondeur (m) :	0,5 à 2,5
Client :	Commune	Date de prélèvement :	13/01/2023
		Date d'essai :	25/02/2023

Nature du matériau :	Sable limoneux légèrement graveleux
----------------------	--

Température d'étuvage :	105	° C
-------------------------	------------	-----

Tamis (en mm)	Passants (en %)
Fraction 0/50 (en %)	100,0
Sur fraction 0/50	
Fraction 0/5 (en %)	99,2

VBS = 0,71 g de bleu pour 100 g de matériau sec
--

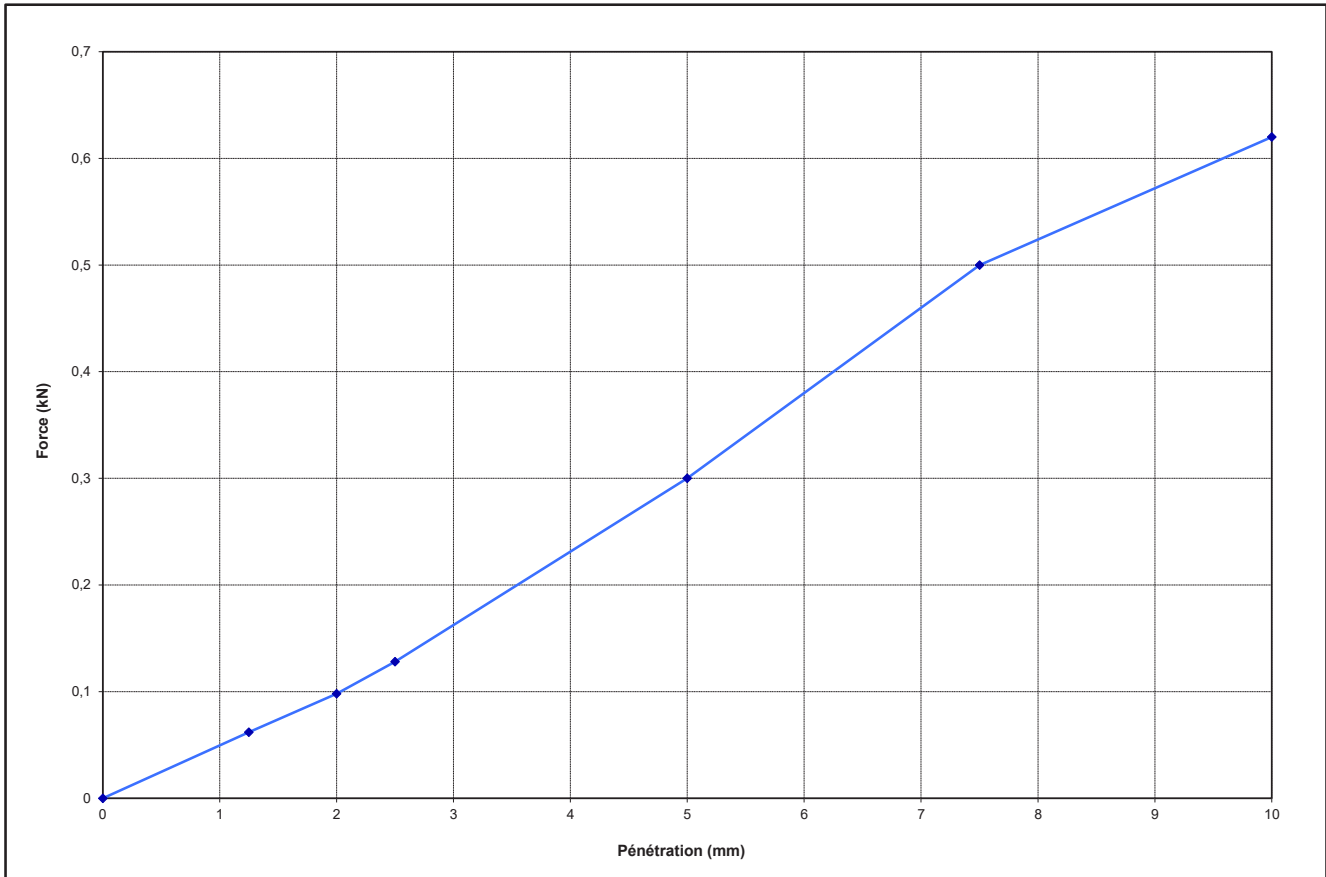
Observations :

Fait à Genas, le 2 mars 2023	
Le Responsable de l'essai : F. Piqueret	Le Responsable du laboratoire : H. Abdou

Dossier N°:	NA22-1-0213	Echantillon n° :	126
Affaire :	Saint Malo	Sondage n° :	SP6
		Profondeur (m) :	0,5 à 2,5
Client :	Commune	Date de prélèvement :	13/01/2023
		Date d'essai :	25/02/2023

Nature du matériau :	Sable limoneux légèrement graveleux
----------------------	--

D _{max} du matériau :	mm	mm	Type de moule utilisé : CBR
Refus à 20 mm :	0,0	%	
Masse volumique des particules solides ρ _s :	2,70	g/cm ³	



RESULTATS DE L'ESSAI

Teneur en eau de confection de l'éprouvette NF EN 17892-1	W :	17,0	%
Masse volumique sèche de l'éprouvette	ρ_d :	1,80	g/cm³
Indice IPI Immédiat	IPI :	1,5	

Teneur en eau naturelle W _n :	19,5	%
NF EN 17892-1		

Observations :

	Fait à Genas, le	2 mars 2023
Le Responsable de l'essai :	Le Responsable du laboratoire :	
F. Piqueret	H. Abdou	



INFRANEO

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

Dossier n° : **NA22-1-0213**

Affaire : **Saint Malo**

Client : **Commune**

Date des essais : **25/02/2023**

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

Site :

Mode de prélèvement : **Tarière**

Date de prélèvement : **13/01/2023**

Matériau à l'essai

Sondage : **SP8**

Profondeur (m) : **0,7 à 1,5**

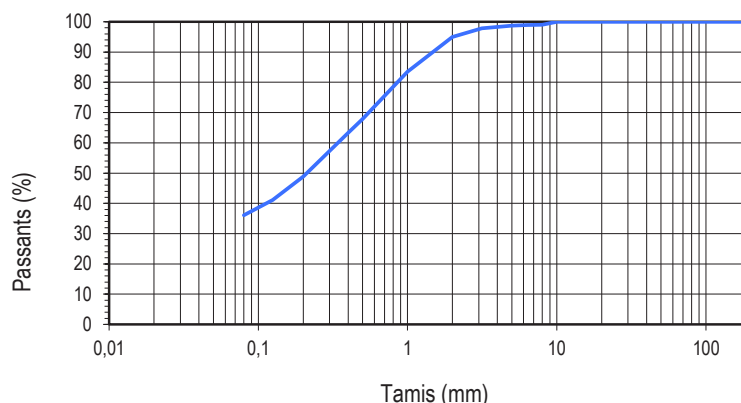
Nature : **Sable limoneux légèrement graveleux**

Granularité

Norme NF P94-056

Tamis (en mm)	Passants (en %)	Sur fraction 0/50 (en %)
50	100,0	100,0
20	100,0	100,0
5	98,7	98,7
2	95,0	95,0
0,08	36,1	36,1

Granulométrie sur la fraction totale



Argilosité

	Norme	Valeur
Valeur de bleu VBS	NF P 94-068	0,71

Comportement mécanique

	Norme	Valeur

Etat hydrique

	Norme	Valeur
Teneur en eau Wn (%)	NF EN 17892-1	16,5

Etat hydrique (suite)

	Norme	Valeur
Indice portant immédiat IPI	NF P94-078	1,48

CLASSE DU SOL

A1th

à titre indicatif :

Limons (ou arènes) peu plastiques, sables fins peu pollués, loess,...

	PROCES VERBAL D'ESSAI Détermination de la teneur en eau pondérale des matériaux Méthode par étuvage	Norme NF EN 17892-1
--	--	--------------------------------------



Dossier N°:	NA22-1-0213	Echantillon n°:	126
Affaire:	Saint Malo	Sondage n°:	SP8
		Profondeur (m):	0,7 à 1,5
Client:	Commune	Date de prélèvement:	13/01/2023
		Date d'essai:	25/02/2023

Nature du matériau:	Sable limoneux légèrement graveleux
---------------------	--

Température d'étuvage :	105 °C
-------------------------	---------------

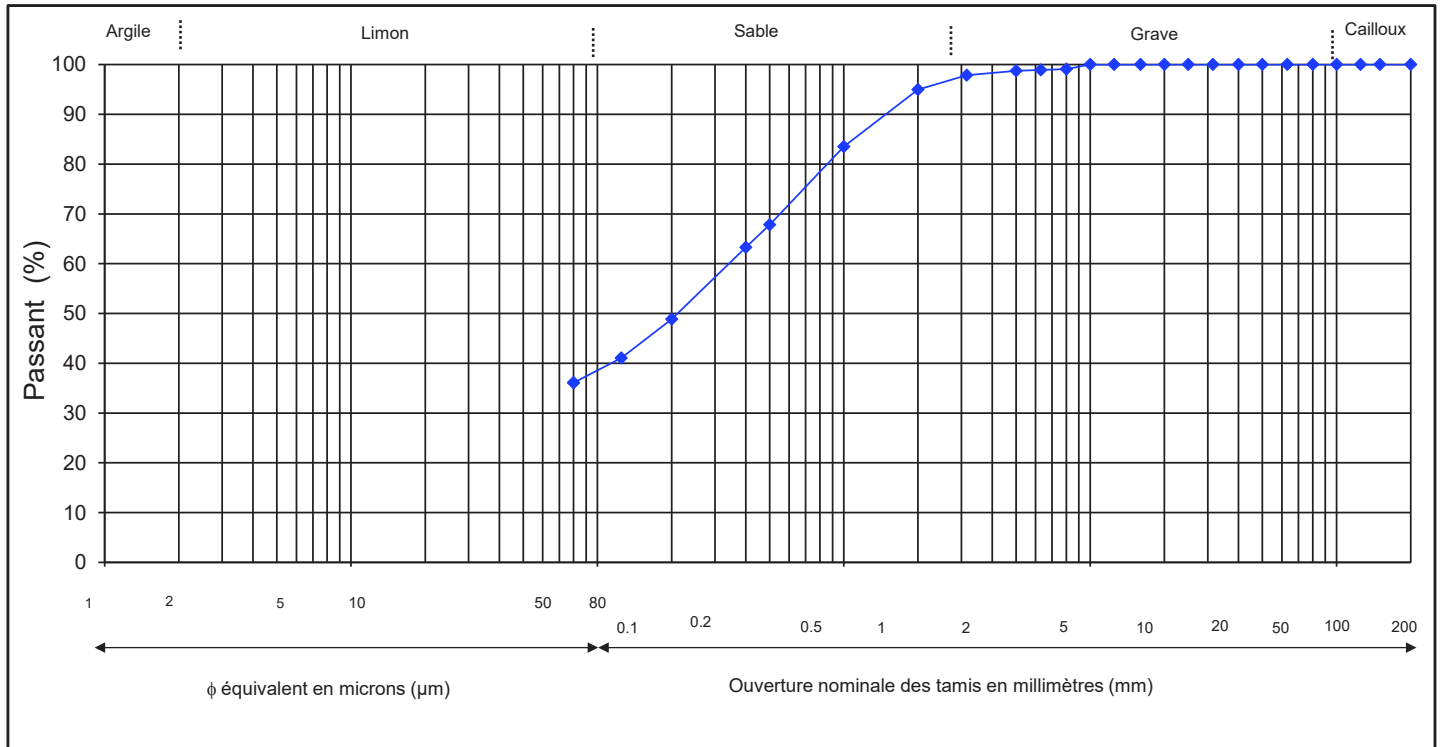
Teneur en eau naturelle W_n	:	16,5%
--	---	--------------

Observations :

Le Responsable de l'essai : F. Piqueret 	Fait à Genas, le 2 mars 2023 Le Responsable du laboratoire : H. Abdou 
---	---

N° dossier :	NA22-1-0213	Echantillon n° :	126
Affaire :	Saint Malo	Sondage n° :	SP8
		Profondeur (m) :	0,7 à 1,5
Client :	Commune	Date de prélèvement :	13/01/2023
		Date d'essai :	25/02/2023

Nature des matériaux :	Sable limoneux légèrement graveleux
------------------------	--





Ø tamis (mm) :	200	150	125	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	100,0	100,0

Ø tamis (mm) :	8	6,3	5	3,15	2	1	0,5	0,4	0,2	0,125	0,08
Passant (%) :	99,1	98,9	98,7	97,8	95,0	83,5	67,8	63,3	48,9	41,1	36,1

d ₉₀	0,31	mm
d ₆₀	-	mm
d ₅₀	-	mm
d ₃₀	-	mm
d ₁₅	-	mm
d ₁₀	-	mm

D max :	8,00	mm	Facteur de courbure	C_c = -
Teneur en eau :	16,5	%	Facteur d'uniformité	C_u = -

Fait à Genas, le		2 mars 2023
Le Responsable de l'essai :		Le Responsable du laboratoire :
F. Piqueret		
	H. Abdou	

Dossier N°:	NA22-1-0213	Echantillon n° :	126
Affaire :	Saint Malo	Sondage n° :	SP8
		Profondeur (m) :	0,7 à 1,5
Client :	Commune	Date de prélèvement :	13/01/2023
		Date d'essai :	25/02/2023



Nature du matériau :	Sable limoneux légèrement graveleux
----------------------	--

Température d'étuvage :	105	° C
-------------------------	------------	-----

Tamis (en mm)	Passants (en %)
Fraction 0/50 (en %)	100,0
Sur fraction 0/50	
Fraction 0/5 (en %)	98,7

VBS = 0,71 g de bleu pour 100 g de matériau sec
--

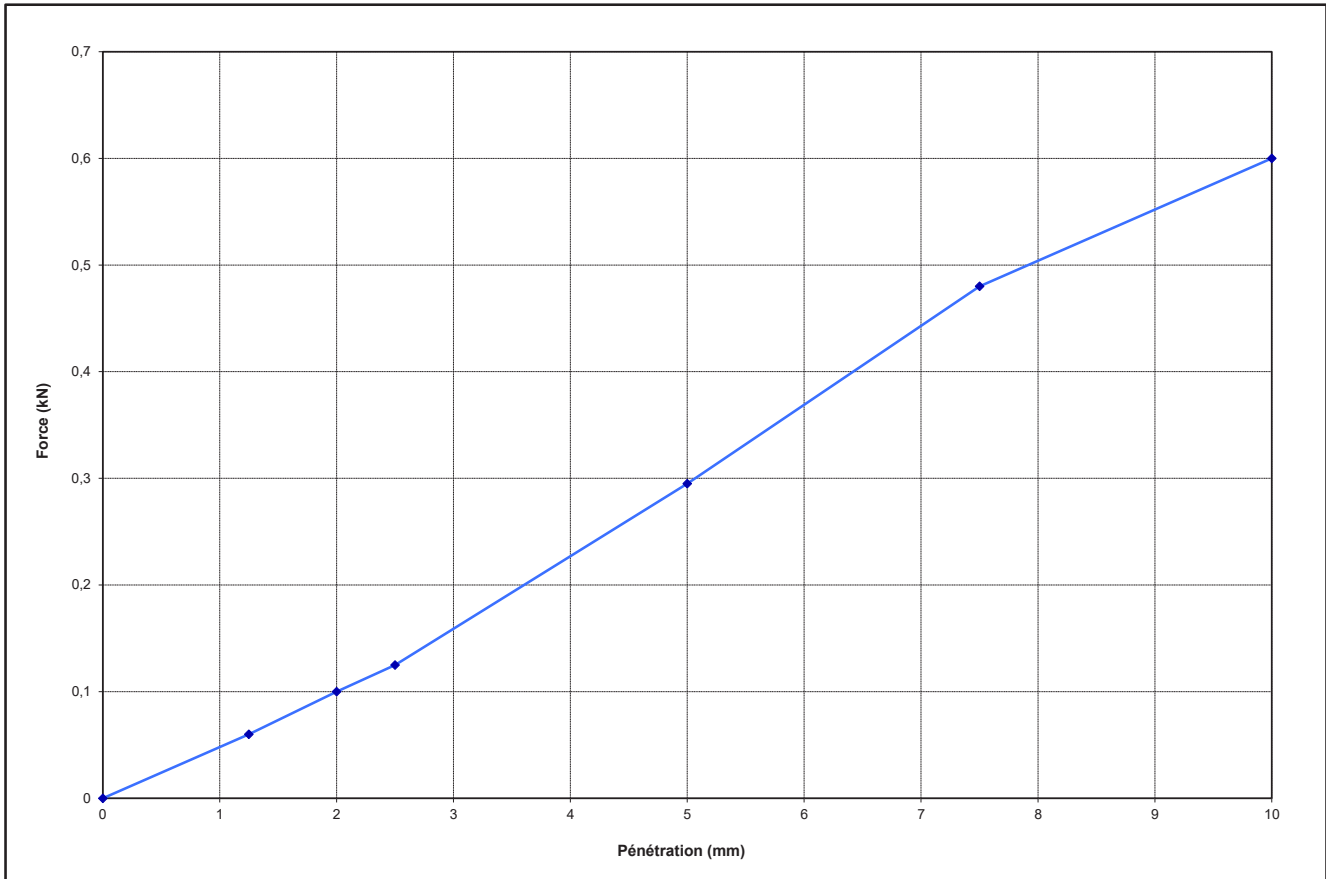
Observations :

Fait à Genas, le		2 mars 2023
Le Responsable de l'essai :		Le Responsable du laboratoire :
F. Piqueret		H. Abdou
		

Dossier N°:	NA22-1-0213	Echantillon n° :	126
Affaire :	Saint Malo	Sondage n° :	SP8
		Profondeur (m) :	0,7 à 1,5
Client :	Commune	Date de prélèvement :	13/01/2023
		Date d'essai :	25/02/2023

Nature du matériau : **Sable limoneux légèrement graveleux**

D _{max} du matériau :	mm	mm	Type de moule utilisé : CBR
Refus à 20 mm :	0,0	%	
Masse volumique des particules solides ρ _s :	2,70	g/cm ³	



RESULTATS DE L'ESSAI

Teneur en eau de confection de l'éprouvette NF EN 17892-1	W :	16,9	%
Masse volumique sèche de l'éprouvette	ρ_d :	1,77	g/cm³
Indice IPI Immédiat	IPI :	1,5	

Teneur en eau naturelle **W_n : 16,5 %**
NF EN 17892-1

Observations :

Le Responsable de l'essai :	Fait à Genas, le	2 mars 2023
F. Piqueret	Le Responsable du laboratoire :	H. Abdou

SECTEUR ROND POINT DES FRANÇAIS LIBRES

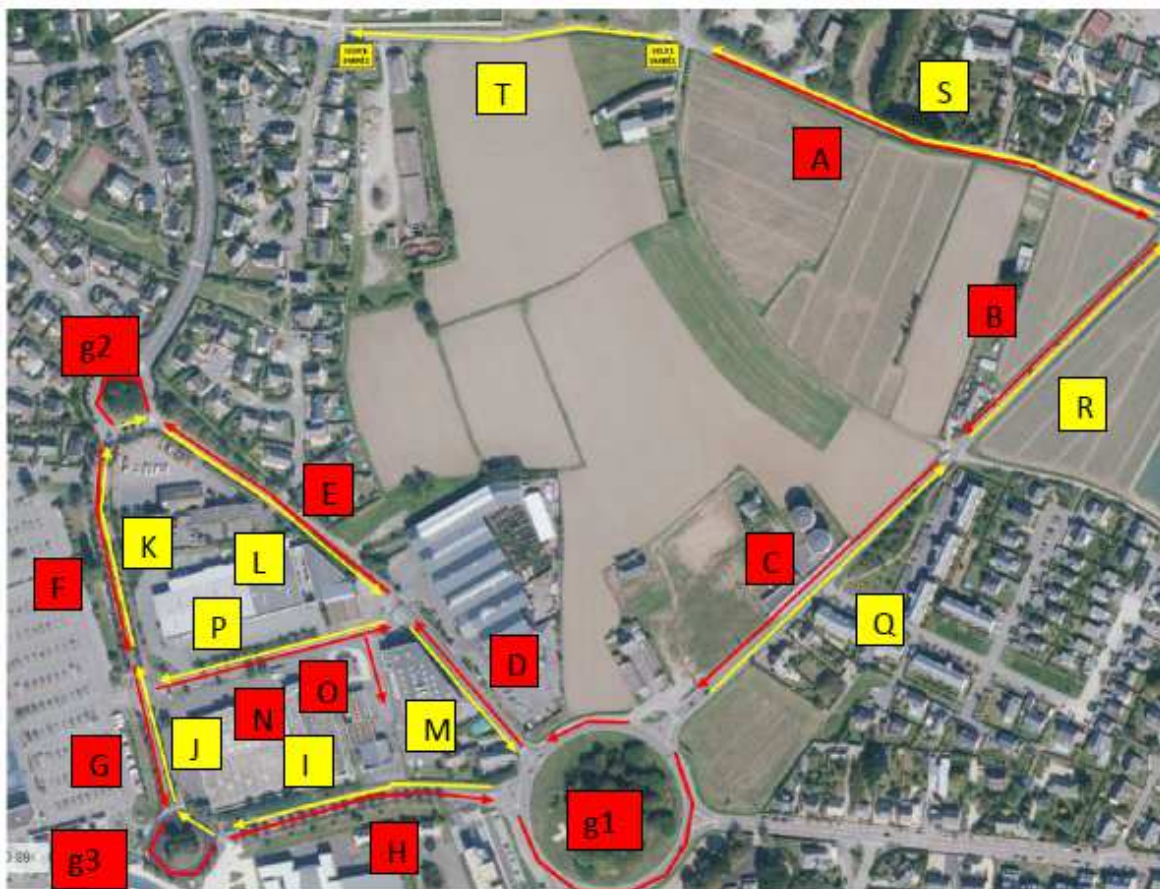
- SAINT MALO -

Mesure de déflexion

Compte rendu des investigations

1. Méthodologie générale de l'étude

Les mesures sont réalisées approximativement avec un pas de 20 mètres dans les deux sens de circulation. Les mesures sont regroupées en sections associées à des lettres comme le montre le plan ci-dessous :

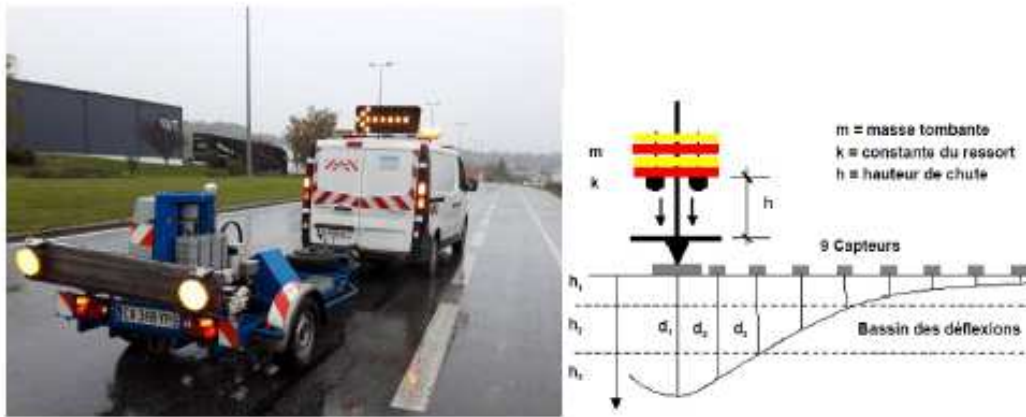


2. Documents de référence

Mesures de déflexion : norme ASTM D4694

3. Matériel

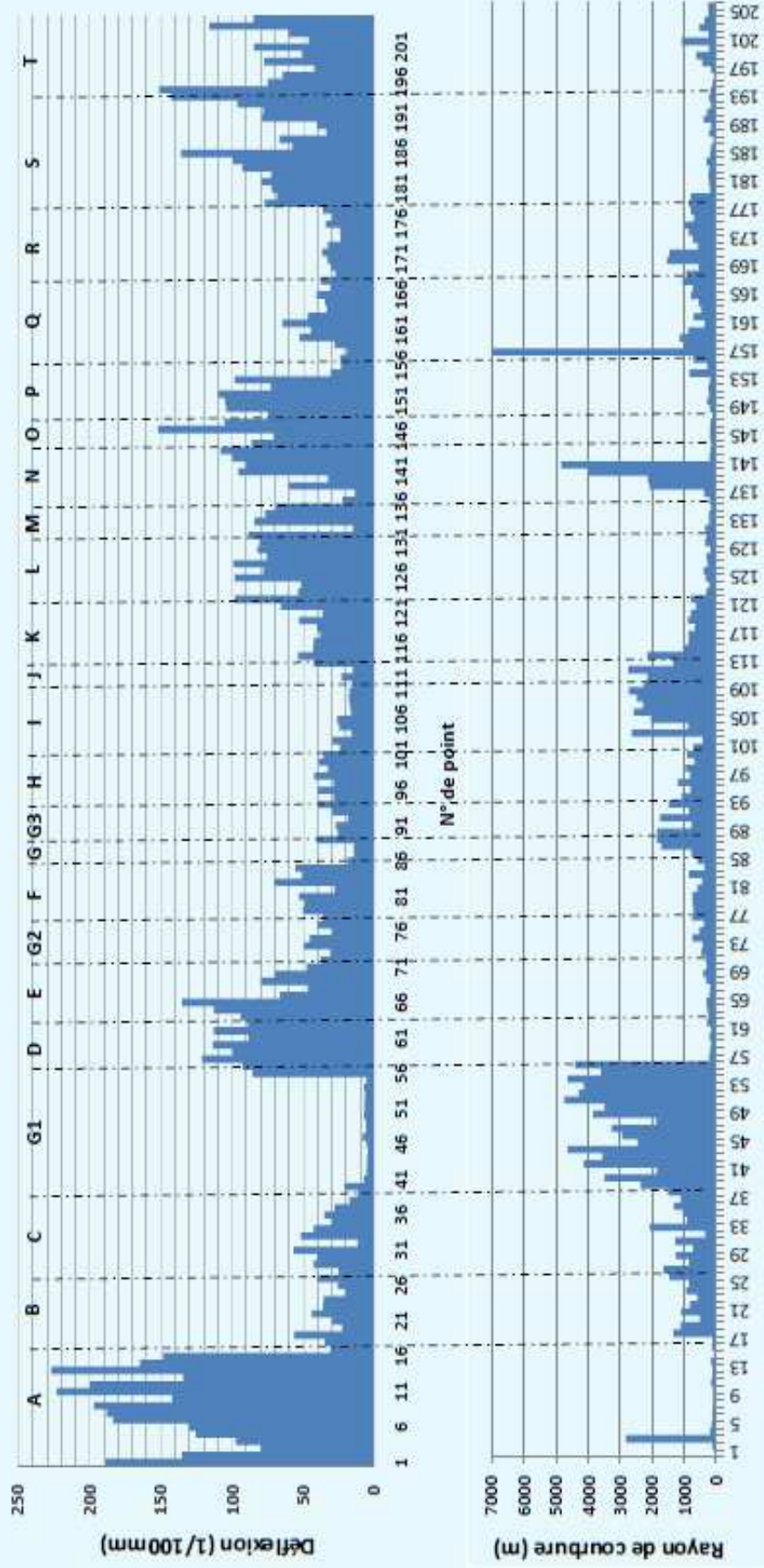
Les essais sont réalisés avec un déflectomètre à masse tombante qui est un appareil d'essais non destructif conçu pour reproduire, à l'aide d'un impact sur un disque en contact avec le revêtement, la charge correspondant à un demi-essieu d'un camion se déplaçant à environ 70 km/h et à mesurer, au même moment, les déflexions générées à la surface de la chaussée.



4. Résultats

St Malo

Deflexion Caractéristique (1/100mm)	149.2	Rayon Moyen (m)	1022
Deflexion Moyenne (1/100mm)	59.4		
Ecart type	44.9		
Valeur Minimum (1/100mm)	4.4		
Valeur Maximum (1/100mm)	226.8		



CHANTIER	St Malo
DATE DES ESSAIS	15-févr-23
OPERATEUR	M. de St Julien

ETALONNE LE	mars-22
N°Affaire	
STRUCTURE	mixte

N° Essais	Distances (en Km)	T°c de surface	D1 (1/1000 mm)	D2 (1/1000m m)	Déflexion Mesurée (1/100mm)	Rayon de courbure (m)	Déflexion Corrigée T°= 15 °C (1/100mm)	Sections
1	0	-7	1665.6	1228.6	166.56	103	188.70	A
2	21	-6.8	1192.3	858.3	119.23	2810	134.92	A
3	41	-6.5	705.5	466.5	70.55	188	79.69	A
4	62	-6.2	862.2	536.1	86.22	138	97.21	A
5	81	-6.3	1110.9	717.4	111.09	114	125.33	A
6	101	-6.6	1152.2	714.4	115.22	103	130.22	A
7	122	-5.3	1636.8	1119.5	163.68	87	183.55	A
8	143	-5.3	1675.4	1207.1	167.54	96	187.88	A
9	162	-4.7	1764.2	1313.6	176.42	100	197.13	A
10	183	-6	1259.2	976.1	125.92	159	141.80	A
11	202	-6.2	1976.4	1542.7	197.64	104	222.84	A
12	222	-6.3	1771.5	1377.7	177.15	114	199.85	A
13	241	-6.8	1186.1	890.6	118.61	152	134.21	A
14	262	-6.2	2011.6	1315.8	201.16	65	226.80	A
15	283	-6.4	1456.7	1071.5	145.67	117	164.44	A
16	303	-5.8	1318.9	922.7	131.89	114	148.35	A
17	338	-6.3	276.1	242.5	27.61	1339	31.15	B
18	361	-6.3	307.4	266.7	30.74	1106	34.68	B
19	380	-5.9	500.5	412.7	50.05	513	56.33	B
20	403	-5.6	200.9	159.9	20.09	1098	22.57	B
21	424	-5.6	264.8	209.1	26.48	808	29.75	B
22	443	-5.6	393.7	317	39.37	587	44.23	B
23	463	-5.7	322.2	274	32.22	934	36.22	B
24	481	-5.5	320.3	266.8	32.03	841	35.96	B
25	502	-5.4	179.8	148.9	17.98	1456	20.18	B
26	522	-5.7	230.6	203.2	23.06	1642	25.92	B
27	542	-6	356	302.9	35.60	847	40.09	C
28	563	-6.1	221.9	186.3	22.19	1264	25.00	C
29	581	-5.8	379.9	317	37.99	715	42.73	C
30	603	-5.4	359.2	323.9	35.92	1275	40.31	C
31	624	-4.8	508.2	378.1	50.82	346	56.82	C
32	642	-4.9	106	84.2	10.60	2064	11.86	C
33	660	-5.9	458.7	408.9	45.87	904	51.62	C
34	683	-5.8	380.9	337.6	38.09	1039	42.84	C
35	702	-6.2	267.8	233.8	26.78	1324	30.19	C
36	723	-5.3	314.5	273.9	31.45	1108	35.27	C
37	745	-5	250.4	220.4	25.04	1500	28.03	C
38	761	-4.9	156.6	137.6	15.66	2368	17.52	C
39	804	-4.6	106	93.1	10.60	3488	11.84	g1
40	821	-4.6	189.2	165	18.92	1860	21.13	g1

Suivi par :

WESSLING France, 3 Avenue de Norvège, ZA de Courtaboeuf, 91140 Villebon-Sur-Yvette

INFRANEO

Madame Guillemette RAOUX

1 rue du Tertre

44470 CARQUEFOU

N° rapport d'essai	UPA23-012416-1
N° commande	UPA-03999-23
Interlocuteur (interne)	D. Cardon
Téléphone	+33 164 471 475
Courrier électronique	David.Cardon@wessling.fr
Date	28.03.2023

Rapport d'essai

NA22-1-0213



Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai et tels qu'ils ont été reçus.

Les résultats des paramètres couverts par l'accréditation EN ISO/CEI 17025 sont marqués d'un (A).

La portée d'accréditation COFRAC n°1-1364 essais du laboratoire WESSLING de Lyon (St Quentin Fallavier) est disponible sur le site www.cofrac.fr pour les résultats accrédités par ce laboratoire.

La portée d'accréditation DAKKS n° D-PL-14162-01-00 des laboratoires WESSLING Allemands est disponible sur le site www.dakks.de pour les résultats accrédités par ces laboratoires.

Le COFRAC/DAKKS sont signataires des accords de reconnaissance mutuels de l'ILAC et de l'EA pour les activités d'essai.

Les organismes d'accréditation signataires de ces accords pour les activités d'essai reconnaissent comme dignes de confiance les rapports couverts par l'accréditation des autres organismes d'accréditation signataires des accords des activités d'essai.

Ce rapport d'essai ne peut être reproduit que sous son intégralité et avec l'autorisation des laboratoires WESSLING.

Les laboratoires WESSLING autorisent leurs clients à extraire tout ou partie des résultats d'essai envoyés à titre indicatif sous format excel uniquement à des fins de retraitement, de suivi et d'interprétation de données sans faire allusion à l'accréditation des résultats d'essai.

Les données fournies par le client sont sous sa responsabilité et identifiées en italique.

Le 28.03.2023

N° d'échantillon		23-039707-01	23-039707-02	23-039707-03
Désignation d'échantillon	Unité	PZ1	PZ2	PZ3

Paramètres globaux / Indices

Indice hydrocarbures (GC) sur eau / lixiviat (HCT) - NF EN ISO 9377-2 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Indice hydrocarbure C10-C40	mg/l E/L	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Hydrocarbures > C10-C12	mg/l E/L	<0,05	<0,05	<0,05
Hydrocarbures > C12-C16	mg/l E/L	<0,05	<0,05	<0,05
Hydrocarbures > C16-C21	mg/l E/L	<0,05	<0,05	<0,05
Hydrocarbures > C21-C35	mg/l E/L	<0,05	<0,05	<0,05
Hydrocarbures > C35-C40	mg/l E/L	<0,05	<0,05	<0,05

Préparation d'échantillon

Minéralisation à l'eau régale pour métaux totaux - NF EN ISO 15587-1 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Minéralisation à l'eau régale	E/L	22/03/2023 (A)	22/03/2023 (A)	22/03/2023 (A)

Métaux totaux

Métaux totaux - NF EN ISO 17294-2 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	µg/l E/L	11 (#)	16 (#)	14 (#)
Nickel (Ni)	µg/l E/L	14 (#)	11 (#)	13 (#)
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	17 (#)	27 (#)	20 (#)
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50 (#)	<50 (#)	<50 (#)
Arsenic (As)	µg/l E/L	<3,0 (#)	<3,0 (#)	<3,0 (#)
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5 (#)	<1,5 (#)	<1,5 (#)
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10 (#)	<10 (#)	11 (#)
Mercure (Hg)	µg/l E/L	<0,5 (#)	<0,5 (#)	<0,5 (#)

Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)

Hydrocarbures halogénés volatils (COHV) sur eau - NF EN ISO 10301 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chlorure de vinyle	µg/l E/L	<0,5 (#)	<0,5 (#)	<0,5 (#)
Dichlorométhane	µg/l E/L	<0,5 (#)	<0,5 (#)	<0,5 (#)
cis-1,2-Dichloroéthylène	µg/l E/L	<0,5 (#)	<0,5 (#)	<0,5 (#)
trans-1,2-Dichloroéthylène	µg/l E/L	<0,5 (#)	<0,5 (#)	<0,5 (#)
Trichlorométhane	µg/l E/L	<0,5 (#)	<0,5 (#)	<0,5 (#)
1,1,1-Trichloroéthane	µg/l E/L	<0,5 (#)	<0,5 (#)	<0,5 (#)
Tétrachlorométhane	µg/l E/L	<0,5 (#)	<0,5 (#)	<0,5 (#)
Trichloroéthylène	µg/l E/L	<0,5 (#)	<0,5 (#)	<0,5 (#)
Tétrachloroéthylène	µg/l E/L	<0,5 (#)	<0,5 (#)	<0,5 (#)
1,1-Dichloroéthane	µg/l E/L	<0,5 (#)	<0,5 (#)	<0,5 (#)
1,1-Dichloroéthylène	µg/l E/L	<0,5 (#)	<0,5 (#)	<0,5 (#)
Somme des COHV	µg/l E/L	-/-	-/-	-/-

Le 28.03.2023

N° d'échantillon		23-039707-01	23-039707-02	23-039707-03
Désignation d'échantillon	Unité	PZ1	PZ2	PZ3

Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)

Benzène et aromatiques (CAV-BTEX) - NF ISO 11423-1 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

	Unité	PZ1	PZ2	PZ3
Benzène	µg/l E/L	<0,5 (#)	<0,5 (#)	<0,5 (#)
Toluène	µg/l E/L	<0,5 (#)	<0,5 (#)	<0,5 (#)
Ethylbenzène	µg/l E/L	<0,5 (#)	<0,5 (#)	<0,5 (#)
o-Xylène	µg/l E/L	<0,5 (#)	<0,5 (#)	<0,5 (#)
m-, p-Xylène	µg/l E/L	<0,5 (#)	<0,5 (#)	<0,5 (#)
Cumène	µg/l E/L	<0,5 (#)	<0,5 (#)	<0,5 (#)
Mésitylène	µg/l E/L	<0,5 (#)	<0,5 (#)	<0,5 (#)
o-Ethyltoluène	µg/l E/L	<0,5 (#)	<0,5 (#)	<0,5 (#)
m-, p-Ethyltoluène	µg/l E/L	<0,5 (#)	<0,5 (#)	<0,5 (#)
Pseudocumène	µg/l E/L	<0,5 (#)	<0,5 (#)	<0,5 (#)
Somme des BTEX	µg/l E/L	-/-	-/-	-/-

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

HAP - Méthode interne : HAP-PCB-GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

	Unité	PZ1	PZ2	PZ3
Naphtalène	µg/l E/L	<0,02 (#)	<0,02 (#)	<0,02 (#)
Acénaphylène	µg/l E/L	<0,02 (#)	<0,02 (#)	<0,02 (#)
Acénaphène	µg/l E/L	<0,02 (#)	<0,02 (#)	<0,02 (#)
Fluorène	µg/l E/L	<0,02 (#)	<0,02 (#)	<0,02 (#)
Phénanthrène	µg/l E/L	<0,02 (#)	<0,02 (#)	<0,02 (#)
Anthracène	µg/l E/L	<0,02 (#)	<0,02 (#)	<0,02 (#)
Fluoranthène	µg/l E/L	<0,02 (#)	<0,02 (#)	<0,02 (#)
Pyrène	µg/l E/L	<0,02 (#)	<0,02 (#)	<0,02 (#)
Benzo(a)anthracène	µg/l E/L	<0,02 (#)	<0,02 (#)	<0,02 (#)
Chrysène	µg/l E/L	<0,02 (#)	<0,02 (#)	<0,02 (#)
Benzo(b)fluoranthène	µg/l E/L	<0,02 (#)	<0,02 (#)	<0,02 (#)
Benzo(k)fluoranthène	µg/l E/L	<0,02 (#)	<0,02 (#)	<0,02 (#)
Benzo(a)pyrène	µg/l E/L	<0,02 (#)	<0,02 (#)	<0,02 (#)
Dibenzo(a,h)anthracène	µg/l E/L	<0,02 (#)	<0,02 (#)	<0,02 (#)
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	µg/l E/L	<0,02 (#)	<0,02 (#)	<0,02 (#)
Benzo(g,h,i)pérylène	µg/l E/L	<0,02 (#)	<0,02 (#)	<0,02 (#)
Somme des 4 HAP	µg/l E/L	-/-	-/-	-/-
Somme des 6 HAP	µg/l E/L	-/-	-/-	-/-
Somme des HAP	µg/l E/L	-/-	-/-	-/-

Le 28.03.2023

N° d'échantillon		23-039707-01	23-039707-02	23-039707-03
Désignation d'échantillon	Unité	PZ1	PZ2	PZ3

Pesticides

Pesticides, produits pharmaceutiques et métabolites, LC-MS - DIN 38407-36 (2014-09) - Réalisé par WESSLING Altenberge (Allemagne)

Acétamipride	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Acétochlore	µg/l E/L	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Alachlore	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Aldicarbe	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Aldicarb-sulfone (Aldoxycarb)	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Aldicarb-sulfoxide	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Amétryne	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Amidosulfurone	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Amitraz	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Atraton	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Atraton-desisopropyl	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Atrazine	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Deséthyl-atrazine	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Atrazine 2-hydroxy-déséthyl	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Atrazine désisopropyl	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Azaconazol	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Azinphos-éthyl	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Azinyphos-méthyl	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Aziprotryne	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Azoxystrobine	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Beflubutamid	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Benalaxyl	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Bensulfuron-méthyl	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Benzthiazuron	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Bifenox	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Bitertanol	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Bixafen	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Boscalid	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Bromacil	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Bupirimate	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Butachlor	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Butocarboxim sulfoxide	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Buturon	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Carbaryl	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Carbetamide	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Carbofurane	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Carbosulfan	µg/l E/L	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Carboxine	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Carfentrazone	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Carfentrazone-ethyl	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Chlorobromuron	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Chlorbufam	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Chlorfenvinphos	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Chloridazone	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Chloridazone desphényl	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Chloridazone-méthyl-desphényl	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Chloroxuron	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Chlorpyrifos	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)

Le 28.03.2023

N° d'échantillon		23-039707-01	23-039707-02	23-039707-03
Désignation d'échantillon	Unité	PZ1	PZ2	PZ3
Chlorpyriphos-méthyl	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Chlorsulfuron	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Chlorotoluron	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Cléthodime	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Clodinafop	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Clodinafop-propargyl	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Clomazone	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Clothianidin	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Coumaphos	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Crimidine	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Cyanazine	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Cycloxydim	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Cyflufenamide	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Cymoxanil	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Cyproconazole	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Cyprodinil	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Demeton-O	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Demeton-S	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Demeton-S-méthyl	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Demeton-S-méthylsulfon	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Deséthylterbutylazine	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Desméthophame	µg/l E/L	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Desmétryne	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Diazinon	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Difénoconazole	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Difénoxuron	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Diflubenzuron	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Diflufénican	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Diméfuron	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Diméthachlore	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Diméthénamide	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Diméthoate	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Diméthomorphe	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Dimoxystrobine	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Dipropétryne	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Disulfoton	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Diuron	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Demethyl Diuron	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Epoxiconazole	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Ethidimuron	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Ethofumesate	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Etrifos	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Fenamiphos	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Fenfuram	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Fenhexamide	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Fenoxaprop	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Fenoxaprop-P	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Fenoxaprop-p-ethyl	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Fénoxycarbe	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Fenpropidin	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Fenpropimorph	µg/l E/L	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)

Le 28.03.2023

N° d'échantillon		23-039707-01	23-039707-02	23-039707-03
Désignation d'échantillon	Unité	PZ1	PZ2	PZ3
Fenthion	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Fenuron	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Fipronil	µg/l E/L	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Flamprop	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Flazasulfuron	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Flonicamid	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Florasulam	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Fluazifop	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Fluazifop-p-butyl	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Fludioxonil	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Flufenacet	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Flumioxazin	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Fluometuron	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Fluopicolide	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Fluorochloridone	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Fluoxastrobine	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Flupyrsulfuron-méthyl	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Fluquinconazole	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Flurenol	µg/l E/L	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Flurtamone	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Flusilazole	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Flutriafol	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Fonofos	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Foramsulfuron	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Hexaconazole	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Hexazinon	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Imazalil	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Imazamox	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Imazapyr	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Imidaclopride	µg/l E/L	<0,025 (A)	0,041 (A)	0,057 (A)
Butylcarbamate de 3-iodo-2-propynyle (IPBC)	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Iodosulfuron-méthyl	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Irgarol (Cybutryne)	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Isoproturon	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Isoxaben	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Isoxaflutol	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Karbutilate	µg/l E/L	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Krésoxim-méthyl	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Lenacil	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Linuron	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Malathion	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Mandipropamid	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Mefenpyr-diéthyl	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Mesosulfuron-méthyl	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Metalaxyl	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Metamitron	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Metazachlor	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Metconazol	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Methabenzthiazuron	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Méthamidophos	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)

Le 28.03.2023

N° d'échantillon		23-039707-01	23-039707-02	23-039707-03
Désignation d'échantillon	Unité	PZ1	PZ2	PZ3
Methfuroxam	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Methomyl	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Methoprotre	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Méthoxyfenozone	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Metobromuron	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Métolachlore	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Metoxuron	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Metribuzine	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Mevinphos	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Molinate	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Monolinuron	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Monuron	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Napropamide	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Nicosulfuron	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Norflurazon	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Ométhoate	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Oxadiazon	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Oxadixyl	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Oxycarboxin	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Oxydéméton-méthyl	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Paraoxon-éthyl	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Paraoxon-méthyl	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Pendimethaline	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Pethoxamid	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Phenmedipham	µg/l E/L	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Phorate	µg/l E/L	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Phosalone	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Phoxime	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Picoxystrobin	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Pinoxaden	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Butoxyde de pipéronyle	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Prochloraz	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Profenofos	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Prometon	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Prometryne	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Propachlore	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Propanil	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Propaquizafop	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Propazine	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Propiconazole	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Propoxur	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Propyzamide	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Proquinazid	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Prosulfocarbe	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Prosulfuron	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Prothioconazole	µg/l E/L	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Prothioconazole-desthio	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Proximpham	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Pyraclostrobine	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Pyrazophos	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Pyridaben	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)

Le 28.03.2023

N° d'échantillon		23-039707-01	23-039707-02	23-039707-03
Désignation d'échantillon	Unité	PZ1	PZ2	PZ3
Pyrifenox	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Pyrimethanil	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Pyriproxyfen	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Quinoclamine	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Quinoxifén	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Quizalofop	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Rimsulfuron	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Sebutylazine	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Sebuthylazin-desethyl	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Secbumeton	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Sethoxydime	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Simazine	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Simetryne	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Spiroxamine	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Sulfotep	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Tébuconazole	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Tebutam	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Terbufos	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Terbuméton	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Terbutryne	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Terbuthylazine-2-hydroxy	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Terbuthylazine	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Tetrachlorvinphos	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Tetraconazole	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Thiaclopride	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Thiaméthoxam	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Thiazafleuron	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Thifensulfuron-méthyl	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Thiometon	µg/l E/L	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Triadimefone	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Triadimenol	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Triasulfuron	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Tribenuron-méthyl	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Triflousulfuron-méthyl	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Trinexapac-ethyl	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
Warfarin	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
2-hydroxy atrazine	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)
2,6-Dichlorobenzamide	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	0,033 (A)
4-Isopropylaniline	µg/l E/L	<0,025 (A)	<0,025 (A)	<0,025 (A)

E/L : Eau/lixiviat

< : résultat inférieur à la limite de quantification

Le 28.03.2023

N° d'échantillon		23-039707-01	23-039707-02	23-039707-03
Désignation d'échantillon	Unité	PZ1	PZ2	PZ3

Informations sur les échantillons

Date de réception :	15.03.2023	15.03.2023	15.03.2023
Type d'échantillon :	<i>Eau souterraine</i>	<i>Eau souterraine</i>	<i>Eau souterraine</i>
Date de prélèvement :	15.02.2023	15.02.2023	15.02.2023
Heure de prélèvement :	00:00	00:00	00:00
Récipient :	1000ml Verre WES900+40ml HS (Headspace)+2*250m l Verre WES020+250ml V/H2SO4 WES203+100ml PE HNO3	1000ml Verre WES900+2*40ml HS (Headspace)+2*250m l Verre WES020+250ml V/H2SO4 WES203+100ml PE HNO3	1000ml Verre WES900+2*40ml HS (Headspace)+2*250m l Verre WES020+250ml V/H2SO4 WES203+100ml PE HNO3
Température à réception (C°) :	17°C	17°C	17°C
Début des analyses :	20.03.2023	20.03.2023	20.03.2023
Fin des analyses :	28.03.2023	28.03.2023	28.03.2023
Préleveur :	<i>client</i>	<i>client</i>	<i>client</i>

Le 28.03.2023

Commentaires retirant l'accréditation de vos résultats d'analyses :

: Le délai de mise en analyse par rapport au prélèvement est supérieur aux exigences normatives, ce qui peut potentiellement impacter l'exactitude du résultat.

Informations sur vos résultats d'analyses :

Pour parfaire la lecture de vos résultats, les seuils sont susceptibles d'être augmentés en fonction de la nature chimique de la matrice. Les résultats des échantillons reçus à une température supérieure à 8°C sont rendus avec réserve.

La présence d'un dépôt dans l'échantillon a nécessité de réaliser l'extraction dans un autre flacon. Cela peut potentiellement augmenter l'incertitude liée au résultat :

-Indice hydrocarbures (GC) sur eau / lixiviat (HCT), Indice hydrocarbone C10-C40 : Valable pour tous les échantillons.

-HAP, Naphtalène, Acénaphthylène, Acénaphthène, Fluorène, Phénanthrène, Anthracène, Fluoranthène, Pyrène, Benzo(b)fluoranthène,

Benzo(k)fluoranthène, Benzo(a)pyrène, Dibenzo(a,h)anthracène, Indéno(1,2,3,c,d)pyrène, Benzo(g,h,i)pérylène, Chrysène, Benzo(a)anthracène

: Valable pour les échantillons 23-039707-01, -03

Approuvé par :

Olivier GUILLAUME

Responsable de laboratoire environnement

Le 28 mars 2023