



TECHSOL

INGÉNIERIE DU SOL, AGILE & RESPONSABLE

OPQIBi
L'INGÉNIERIE QUALIFIÉE

CERTIFICAT
N° 23 04 5101



TECHSOL INGENIERIE - SAS au capital de 10 000€
Siège social : 53/55 Allée des platanes – 77100 MEAUX
Tél : 01 89 08 01 21
contact@techsol.fr
www.techsol.fr

SIREN : 892 453 127 RCS MEAUX

TVA INT. COM. FR: FR22892453127
APE : 7112 B



TECHSOL

INGÉNIERIE DU SOL, AGILE & RESPONSABLE

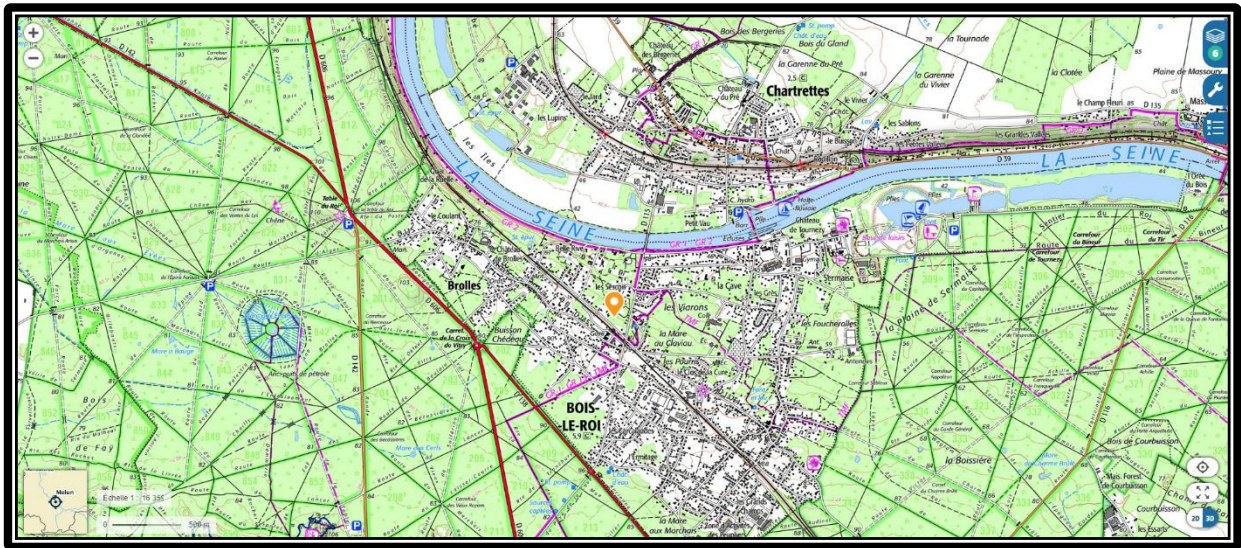
Maître d'ouvrage :
Mairie de BOIS-LE-ROI

Rapport d'étude géotechnique

CREATION D'UNE CRECHE

Rue des Sesçois

77590 BOIS LE ROI



Rapport n° R.GEO.23.057 – pièce 001			MISSION: G1 ES – PGC		Nb de pages + annexes
Indice	Date	Rédigé par	Vérifié par	Observations	
0	26/06/2023	Landry KANSCI	Moctar BAGAYOGO	Première diffusion	28

Sommaire

A. PRESENTATION DE LA MISSION	4
A.1. Généralités	4
A.2 Mission selon la norme NF P 94-500	4
A.3 Études antérieures d'investigations	5
A.4 Documents à notre disposition pour cette étude	5
A.5 Programme d'investigations	5
B. DESCRIPTIF GENERAL DU SITE ET APPROCHE DOCUMENTAIRE	6
B.1 Description du site et du projet	6
B.2 Contexte géologique	7
B.3 Enquête documentaire	8
B.4 Synthèse des risques majeurs sur la commune	9
C. RESULTATS DES INVESTIGATIONS IN-SITU	10
C.1 Résultats des sondages	10
C.2 Aspects géomécaniques	11
C.3 Niveaux d'eau	12
C.4 Analyses en laboratoire	12
D. PRINCIPES GENERAUX DE COSNTRUCTION	14
D.1 Analyse des résultats et interprétations	14
D.2 Etudes complémentaires	15
F. SUJETIONS D'EXECUTION	16
G. POINTS PARTICULIERS – SUITE A DONNER A CE RAPPORT	17
ANNEXES	18

A. PRESENTATION DE LA MISSION

A.1. Généralités

A la demande et pour le compte de la mairie de BOIS-LE-ROI, TECHSOL a réalisé une mission géotechnique préalable de site (G1ES-G1PGC) avec installation de 2 équipements piézométriques dans le cadre d'un projet de construction d'une crèche à BOIS-LE-ROI (77590).

La présente étude a été confiée à TECHSOL suite à l'acceptation des DEVIS.GEO.23.04.010 indice A et GEO.23.021 respectivement du 26/04/2023 et 24/05/2023 par les bons de commandes n°2023-000461 et 2023-000543 en date du 04/05 et 26/05/2023 de la mairie de BOIS-LE-ROI, et agissant en tant que Maître d'ouvrage.

Le rapport est constitué d'une pièce : ce document constitue la première version de la pièce n°001.

A.2 Mission selon la norme NF P 94-500

Selon la norme NF P94-500 de Novembre 2013 relative à la « classification des missions d'ingénierie géotechnique types », dont des extraits sont présentés en Annexes 2, notre mission correspond à une mission de type G1 ES, G1 PGC.

Les objectifs de notre rapport en mission G1 ES et PGC sont les suivants :

- Identifier les risques et aléas naturels présent au droit du site ;
- Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisnants avec visite du site et des alentours ;
- Déterminer la nature et les caractéristiques mécaniques des terrains traversés ;
- Reconnaître les éventuelles circulations d'eau ;
- Equiper 2 sondages en piézomètres (simple tube PVC) pour permettre un éventuel suivi de nappe ;
- Déterminer un modèle géologique préliminaire de la zone d'étude ;
- Fournir un rapport de synthèse des données géotechniques avec la détermination des horizons porteurs potentiels ;
- Donner certains principes généraux de construction envisageables (notamment fondations, terrassements, ouvrages enterrés, ...).

Remarque importante :

Nos études géotechniques ne concernent pas les projets géothermiques ; des études géologiques, hydrogéologiques et thermiques spécifiques, aux profondeurs requises pour ces projets, doivent être menées pour analyser les aléas particuliers qui pourraient y être liés (notamment risque de mise en communication de nappes, d'artésianisme, de sols gonflants, etc.).

L'objet de l'étude géotechnique n'est pas de détecter une éventuelle contamination des sols par des matières polluantes, ni de définir les filières d'évacuation des déblais. Le cas échéant, le service Environnement de TECHSOL est disponible pour établir un devis de diagnostic environnemental.

A.3 Études antérieures d'investigations

À notre connaissance, aucune étude géotechnique antérieure n'a été réalisée dans le cadre de ce projet.

A.4 Documents à notre disposition pour cette étude

Nous disposons pour cette étude du document suivant, transmis par mail lors de la consultation et des échanges :

[1]. Une photographie aérienne du site.

A.5 Programme d'investigations

Pour répondre aux objectifs de l'étude, nous avons réalisé :

ESSAIS IN SITU

Sondages	SP1 + PZ1	SP2 + PZ2
Type	Pressiométrique + équipement piézométrique	Pressiométrique + équipement piézométrique
Profondeur	6,00 m/niveau actuel	6,00 m/niveau actuel
Essais	5 essais pressiométriques	5 essais pressiométriques
Analyses	Prélèvements pour analyse GTR	-

L'intervention s'est déroulée le 06 juin 2023. Les sondages ont été réalisés avec une sondeuse de type GEO 205.

Les sondages n'ayant pas fait l'objet d'un nivellement par un géomètre, les profondeurs indiquées sont données par rapport au niveau du terrain au moment de l'intervention.

Les passes en destructif sont réalisées à la tarière hélicoïdale Φ 63 mm.

Les essais pressiométriques ont été réalisés avec une sonde ordinaire, en concertation avec le maître d'ouvrage, les essais pressiométriques ont été menés jusqu'à des pressions de 25 bars (2.5 MPa).

Figurent en annexe :

- Un plan d'implantation des sondages et équipement piézométrique,
- Les coupes lithologiques,
- Les résultats des essais sur site,
- Les résultats des analyses en laboratoire.

B. DESCRIPTIF GENERAL DU SITE ET APPROCHE DOCUMENTAIRE

B.1 Description du site et du projet

Adresse du site : Rue des Sesçois – 77580 BOIS-LE-ROIS.

Réf. Cadastrele : Section : OC / Parcelle 01581 et 1582

Altitude du site selon la carte IGN du secteur, le site varie entre de +70 et +73 m NGF.

Site s'inscrivant en contexte de pente descendante en direction du Nord-Est.



Vue aérienne du site (Source : Géoportail.fr)

Le projet porte sur la construction d'une crèche sur un site d'une superficie d'environ 4600 m² selon le site Géoportail.

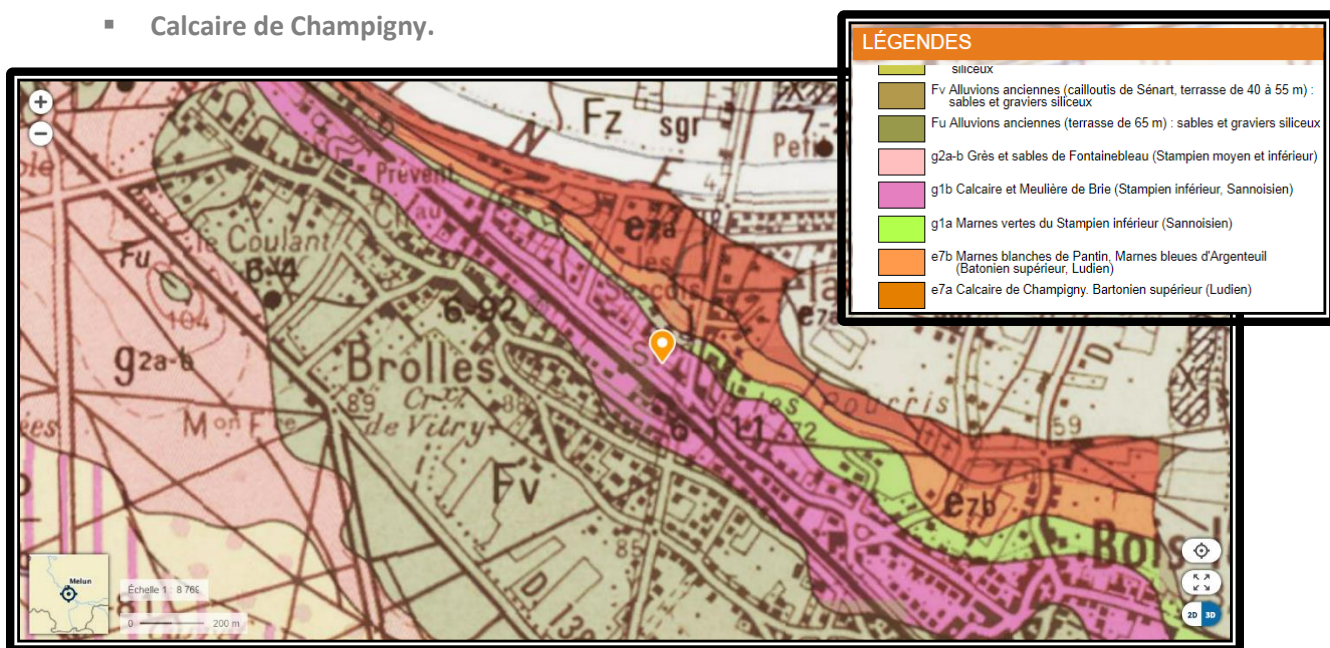
Les plans du projet ne nous ont pas été communiqué ou n'ont pas encore été définit à ce stade du projet.

Le site du projet était en friche : libre de toute construction et occupé par une faible végétation au moment de notre intervention.

B.2 Contexte géologique

D'après la carte géologique de MELUM au 1/50 000^{ème} (infoterre.brgm.fr), les sols du site devraient correspondre, de haut en bas, à :

- Recouvrement superficiel de Terre végétal et Remblais éventuels,
- Alluvions anciennes : sables et graviers siliceux ;
- Calcaire et Meulière de Brie,
- Marnes vertes,
- Marnes blanches de Pantin, Marnes bleues d'Argenteuil,
- Calcaire de Champigny.

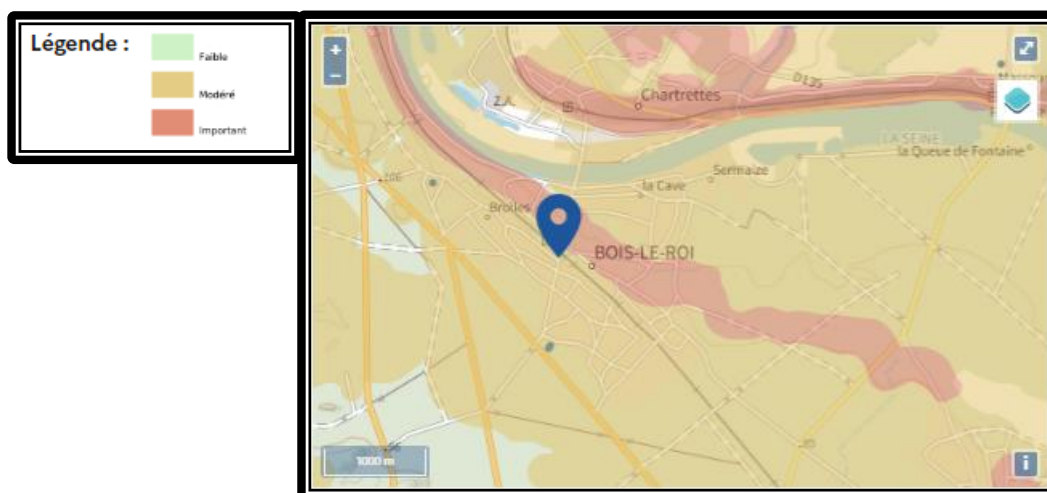


Extrait de la carte géologique du secteur Source : [Infoterre/BRGM](http://infoterre.brgm.fr)

B.3 Enquête documentaire

❖ Retrait-gonflement des argiles

D'après les informations recueillies, la parcelle se situe au droit d'une zone où l'aléa retrait-gonflements des argiles est en Exposition moyenne : La probabilité de survenue d'un sinistre est moyenne, l'intensité attendue étant modérée. Les constructions, notamment les maisons individuelles, doivent être réalisées en suivant des prescriptions constructives ad hoc. Pour plus de détails : <https://www.cohesion-territoires.gouv.fr/sols-argileux-secheresse-et-construction#e3>

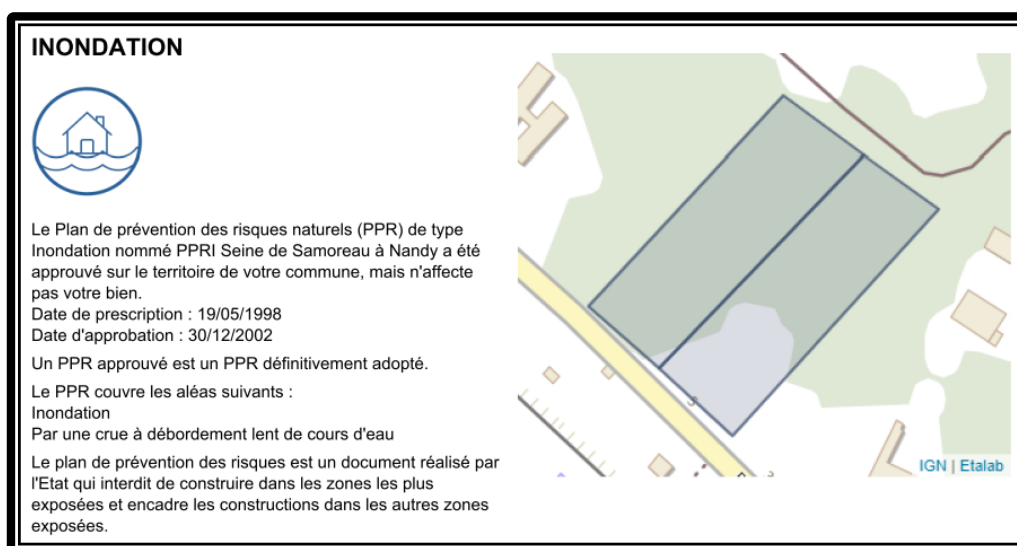


Extrait de la carte d'aléa de retrait-gonflement des argiles - Source : Géorisques.fr

❖ Inondation

Risque à mon adresse : INFORMATION NON DISPONIBLE

Risque sur ma commune : RISQUE EXISTANT



Extrait de la carte du risque d'inondation - Source : Géorisques.fr

❖ Risque lié à la dissolution de gypse

D'après les informations recueillies, ce secteur se situe en dehors de la zone concernée par les problèmes de dissolution du gypse antéludien définie par arrêté inter-préfectoral (Arrêté Préfectoral du 21 mars 1986 modifié par l'arrêté Préfectoral du 18 avril 1995). Il se situe également en dehors du périmètre d'extension à l'exposition à la dissolution du gypse.

❖ Mouvement se terrain

Risque à mon adresse : INFORMATION NON DISPONIBLE

Risque sur ma commune : RISQUE EXISTANT

B.4 Synthèse des risques majeurs sur la commune

Le fichier des risques majeurs du Ministère de l'Écologie et du Développement Durable sur la commune de BOIS-LE-ROI fait état des arrêtés de catastrophes naturelles suivants (consultation sur www.georisques.gouv.fr) :

ANNEXE 2 : LISTE DES ARRÊTÉS CAT-NAT PRIS SUR LA COMMUNE				
Cette liste est utile notamment pour renseigner la question de l'état des risques relative aux sinistres indemnisés par l'assurance à la suite d'une catastrophe naturelle.				
Nombre d'arrêtés de catastrophes naturelles (CAT-NAT) : 12			Source : CCR	
Inondations et/ou Coulées de Boue : 6				
Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
INTE1322057A	19/06/2013	20/06/2013	10/09/2013	13/09/2013
INTE1616446A	28/05/2016	05/06/2016	15/06/2016	16/06/2016
INTE1804348A	15/01/2018	05/02/2018	14/02/2018	15/02/2018
INTE9800067A	05/08/1997	07/08/1997	12/03/1998	28/03/1998
INTE9900627A	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999
NOR19830516	01/04/1983	28/04/1983	16/05/1983	18/05/1983
Sécheresse : 5				
Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
INTE1926068A	01/07/2018	31/12/2018	17/09/2019	26/10/2019
INTE9300001A	01/01/1991	30/09/1992	25/01/1993	07/02/1993
INTE9400331A	01/01/1993	30/09/1993	30/06/1994	09/07/1994
INTE9500338A	01/10/1993	31/12/1994	28/07/1995	09/09/1995
INTX9110334A	01/05/1989	31/12/1990	04/12/1991	27/12/1991
Mouvement de Terrain : 1				
Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
INTE9900627A	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999

détail des risques majeurs recensés dans la commune - Source : [Géorisques](http://www.georisques.gouv.fr)

C. RESULTATS DES INVESTIGATIONS IN-SITU

C.1 Résultats des sondages

Les sondages ont été implantés dans l'emprise du futur projet et ont permis de mettre en évidence la coupe lithologique suivante, de haut en bas :

- Un **Recouvrement superficiel** constitué de **Terre végétale sur remblais-sableux** de teinte marron, s'étendant jusqu'à environ 0.30 m de profondeur/TN,
- Puis des passages **d'argiles +/- sableuses** de coloration marron à marron foncé, et sont rencontrés jusqu'à vers 0.90 et 1.20 m de profondeur/TN,
- Une couche de **marne sableuse et argileuse** de couleur beige et verdâtre. Ces passages sont faiblement compacts et reconnu jusqu'à la fin des 2 sondages à 6.00 m de profondeur/TN.

NB : nous avons observé des éboulements de terre au droit du sondage SP1 vers 3.0 m de profondeur

Nous récapitulons la base des formations au droit de chaque sondage dans le tableau ci-dessous :

Nature de la formation	SP1	SP2
	Prof. base (m)	Prof. base (m)
Couche 0 : Terre végétale sur remblais-sableux	-0,30 m/TN actuel	-0,30 m/TN actuel
Couche 1 : Argile +/- sableuse	-1,20 m/TN actuel	-0,90 m/TN actuel
Couche 2 : Marne sableuse et argileuse	>-6,00 m/TN actuel	>-6,00 m/TN actuel

Tableau récapitulatif des couches rencontrées

Nota :

- La description des terrains traversés et la position des interfaces comportent des imprécisions inhérentes à la méthode de forage destructif.
- L'épaisseur des différents horizons peut varier notablement entre les sondages. Dans le cas des terrains superficiels (Terre végétale, remblais, ...) les variations d'épaisseur et hétérogénéités sont très fréquentes.
- L'objet de l'étude géotechnique n'est pas de détecter une éventuelle contamination des sols par des matières polluantes.

C.2 Aspects géomécaniques

Les 10 essais pressiométriques réalisés dans les 2 sondages que nous avons réalisés, permettent de caractériser mécaniquement les formations identifiées précédemment.

Le tableau qui suit résume pour chaque faciès testé les principaux résultats des essais pressiométriques.

Formations	Prof. (m/TN) de la base	Nbre d'essais	Pression Limite				Module Pressiométrique		
			p1* (MPa)				EM (MPa)		
			Min	Max	Moy	σ	Min	Max	Moy. Harm.
Terre végétale sur remblais-sableux	0,3	0	--	--	--	--	--	--	--
Argile +/- sableuse	0,90 / 1,20	1	0,47	0,47	0,47	--	3,3	3,3	3,3
Marne sableuse et argileuse	> 6,00	7	0,15	0,69	0,40	0,25	0,9	4,0	1,8

Moy : Moyenne arithmétique σ : Ecart type Moy. Harm. : Moyenne Harmonique

Tableau résumé des caractéristiques pressiométriques mesurées

Ces valeurs caractérisent des terrains :

Horizon	Classe de sol
Terre végétale sur remblais-sableux - Couche 0	--
Argile +/- sableuse - Couche 1	<u>Mous</u>
Marne sableuse et argileuse - Couche 2	<u>Tendres</u>

Classe de sol selon la catégorie conventionnelle du tableau B.2.1 de la norme NF P94-262.

C.3 Niveaux d'eau

A la fin des investigations le 6 juin 2023, nous avons noté un niveau d'eau non stabilisé au droit des sondages SP1 et SP2 respectivement vers 1.40 et 1.60 m de profondeur. Ces relevés sont le signe de la présence probable d'une nappe.

Notons également que des circulations d'eau anarchiques et ponctuelles sont possibles dans les terrains superficiels en fonction des saisons et des conditions météorologiques. Notamment des circulations d'eau peuvent apparaître dans les niveaux argilo-sableux pendant les travaux, suivant la période. Il conviendra de prévoir les moyens de gestion et d'épuisement nécessaires lors des travaux de terrassements. **Des mesures adaptées devront être également prévues pour la gestion de l'eau en phase définitive.**

A toutes fins utiles, les deux sondages ont été équipé en piézomètre, tube PVC Ø 52/60 mm muni d'un tube de protection hors sol, pour permettre le suivi des variations du niveau de la nappe.

Le suivi piézométrique n'est pas compris dans notre mission.

Nous rappelons que l'intervention ponctuelle du géotechnicien ne permet qu'une approche du niveau d'eau à un moment donné, sans possibilité d'apprécier la variation inéluctable des nappes et circulations qui dépendent notamment des conditions météorologiques.

C.4 Analyses en laboratoire

L'échantillon prélevé en SP1 a été envoyé au laboratoire pour analyses. Les analyses suivantes ont été réalisées :

- 1 Mesure de la teneur en eau de l'échantillon SP1 ;
- 1 analyse granulométrique par tamisage de l'échantillon SP1 ;
- 1 mesure des limites d'Atterberg de l'échantillon en SP1.

Les procès-verbaux des analyses sont présentés en **annexe**.

C.4.1 Classification GTR (Norme NF P 11-300)

L'échantillon a été prélevé entre 0.50/1.20 m de profondeur. Les analyses effectuées montrent qu'il s'agit de marne limoneuse.

Réf.	Prof. moy (m)	Nature	Teneur en eau w (%)	Limites d'Atterberg			VBs	Granulométrie			Classe GTR
				W _L (%)	W _p (%)	I _p (%)		D _{max} (mm)	Passant à 2 mm (0/D)	Passant à 80 µm (0/50)	
SP1	0,50 - 1,20	Marne limoneuse	27,7	37,8	22,6	15,2		12,50	39%	78%	A2th

La dimension maximale du plus gros élément contenu dans l'échantillon en SP1 est de 12.5 mm, avec une proportion de fines < 80 µm supérieur à 35 % (**78%**). Ces données permettent de classer cet échantillon dans la catégorie des sols fins (**classe A**).

L'indice de plasticité I_p est de **15.2** et une limite de liquidité W_L de **37.8 %**, ce qui caractérise un sol **argileux peu plastiques**.

Suivant le diagramme de plasticité, ci-dessous, l'échantillon Marno-limoneux en SP1, se place dans le domaine des **Argiles peu plastiques**.

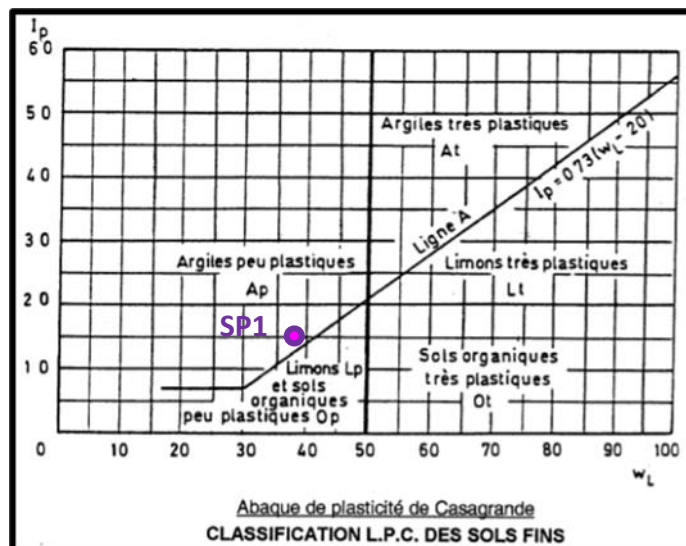


Diagramme de plasticité

C.4.2 Propriété des sols

L'échantillon en SP1 est de **classe A2** suivant le GTR92. Selon la GTR92, il s'agit de "**Sables fins argileux, Limons, argiles et marnes peu plastiques**": Le caractère moyen de ces sols fait qu'ils se prêtent à l'emploi de la plus large gamme d'outils de terrassement (si leur teneur en eau n'est pas trop élevée).

Au moment de notre intervention (6 juin 2023), la teneur en eau naturelle (W_{nat}) de cet échantillon est de 27.7%.

Cette teneur en eau reste plutôt faible pour le type de faciès considéré.

D'après la carte d'aléa retrait-gonflement (cf. § B.3) les sols rencontrés en tête des sondages ont une sensibilité forte quant au phénomène de retrait-gonflement.

Suivant les analyses en laboratoire réalisées, les sols rencontrés en tête des sondages sont peu argileux et peu plastiques.

Nous pouvons donc considérer des sols avec une sensibilité moyenne quant au phénomène de retrait-gonflement.

D. PRINCIPES GENERAUX DE COSNTRUCTION

D.1 Analyse des résultats et interprétations

Cette étude préliminaire de site n'a aucun caractère général et sommaire. Elle devra impérativement être suivie d'études géotechnique de conception phase avant-projet et de phase : **G2AVP et G2PRO** conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechniques (cf. **annexes 2 et 3**) réalisées une fois le projet de construction défini, de manière à ce que le mode de fondations soit adapté au projet spécifique défini.

Nous détaillons dans les paragraphes ci-après, les principes généraux de construction en matière de terrassement, de fondation et de niveau bas en tenant compte de la présence de marne sableuse et argileuse sujets au phénomène de retrait gonflement.

D.1.1 Etude préliminaire des terrassements

Des niveaux d'eau superficiels (1.40 à 1.60 m) ont été mis en évidence lors de notre intervention. De plus, il n'est pas exclu que des circulations superficielles puissent se produire, dans les remblais et niveaux argileux et marneux de surface.

Les terrassements qui pourront être réalisés concerneront les couche 0,1 et 2. Les terrassements ne devraient pas poser de problème particulier à l'extraction. Néanmoins des blocs peuvent être rencontrés qui pourront nécessiter alors l'emploi d'engins plus puissants type BRH.

Il conviendra de vérifier la présence d'éventuelles anciennes structures enterrées présentes dans le sol au droit de la zone d'étude.

Les venues d'eau pouvant apparaître en cours de terrassement seront collectées en périphérie et évacuées vers l'aval en dehors de la fouille.

Des venues d'eau sont susceptibles d'apparaître en fond de fouille de terrassement, notamment en période pluvieuses et de l'amont vers l'aval. Ces venues d'eau seront collectées vers la périphérie et captées hors des fouilles. Dans tous les cas, on veillera à maintenir la plateforme a sec tout au long des travaux.

Les études géotechniques ultérieures (G2AVP et PRO) devront prendre en compte le contexte de pente et les terrassements nécessaires aux aménagements à réaliser.

Par ailleurs, tout aménagement de plate-forme en déblai et/ou déblai devra être systématiquement étudié et la stabilité devra être vérifiée et justifiée.

D.1.2 Etude préliminaire des Fondations

Notez que le projet retenu devra être étudié dans le cadre d'une mission d'avant-projet (G2 AVP/G2PRO) selon la norme NF-P-94-500 de novembre 2013. Des ébauches de dimensionnement des fondations seront alors élaborées.

Fondations :

Toute fondation reposant sur la terre végétale remblais est à proscrire.

Compte tenu de la nature et des caractéristiques mécaniques des niveaux superficiels et de la présence d'un niveau d'eau proche de la surface, il ne sera pas possible d'envisager des fondations superficielles. Dans ce contexte, pour les constructions, des fondations profondes seront envisagées. Ces fondations seront à ancrées dans des horizons porteurs en profondeur, suivant les descentes de charge.

La définition des caractéristiques géomécaniques des terrains ainsi que les modes de fondation à mettre en œuvre dans le cadre des constructions devront faire l'objet d'une mission de conception géotechnique d'avant-projet (G2AVP) conformément à la NF P94-500, avec des sondages adaptés au contexte du site et au projet.

Enfin, rappelons que cette mission avait pour but la reconnaissance préalable des sols et des principaux risques géotechniques présents sur le site du projet. Elle ne constitue en aucun cas une étude de dimensionnement des fondations d'ouvrages futurs.

Important :

Le niveau d'assise exact, les contraintes de calcul à retenir aux ELU et ELS, les tassements devront être définis et calculés en fonction des descentes de charge du projet à réaliser.

Niveau bas :

Le niveau devra être traité de préférence en plancher porter (privilégier un vide-sanitaire).

D.2 Etudes complémentaires

Ce rapport a été établi dans le cadre d'une mission de type G1 ES et PGC conformément à la norme NF P 94-500 de novembre 2013. Par conséquent lorsque le projet de la construction de la crèche sera entièrement déterminé, une étude géotechnique de conception adaptée devra être réalisée avec des reconnaissances et des préconisations spécifiques. Ces études pourront être de type G2AVP & PRO.

F. SUJETIONS D'EXECUTION

Conformément aux recommandations du BRGM (Bureau de Recherche Géologique et Minières), il conviendra donc de retenir, à minima, les dispositions constructives suivantes :

- ✓ **Chaînages soignés** de la construction avec mise en place de joints de fractionnement si nécessaire : structure de l'ouvrage doit être suffisamment rigide pour résister à des mouvements différentiels, d'où l'importance des chaînages horizontaux (haut et bas) et verticaux ;
- ✓ Prévoir, à titre préventif, un **trottoir étanche**, ou géomembrane enterrée en périphérie de la construction sur une largeur d'au-moins 2.0 m ;
- ✓ **Éviter tout épandage d'eau**, tout élément de nature à provoquer des variations saisonnières d'humidité du terrain à proximité de la construction (re, drain, pompage ou au contraire infiltration localisée d'eaux pluviales ou d'eaux usées) ;
- ✓ **Eviter les arbres de hautes tiges et agressifs** vis-à-vis de la sécheresse (saules, peupliers, chênes...) à une distance de moins de 1.5 fois leur hauteur à maturité ;
- ✓ **Entourer les façades par un étanchement de surface** suffisamment large pour éviter les infiltrations jusqu'au niveau des fondations (en particulier par les remblais) ;
- ✓ Mise en œuvre de **réseaux étanches et souples** afin d'éviter les ruptures ;
- ✓ **Dallage à éviter et cloisons sur dallages à proscrire** sauf désolidarisation totale avec la Structure ;
- ✓ **Joints de rupture complets** entre les parties pouvant présenter des différences de niveau.

Le schéma présenté ci-après résume ces dispositions constructives :

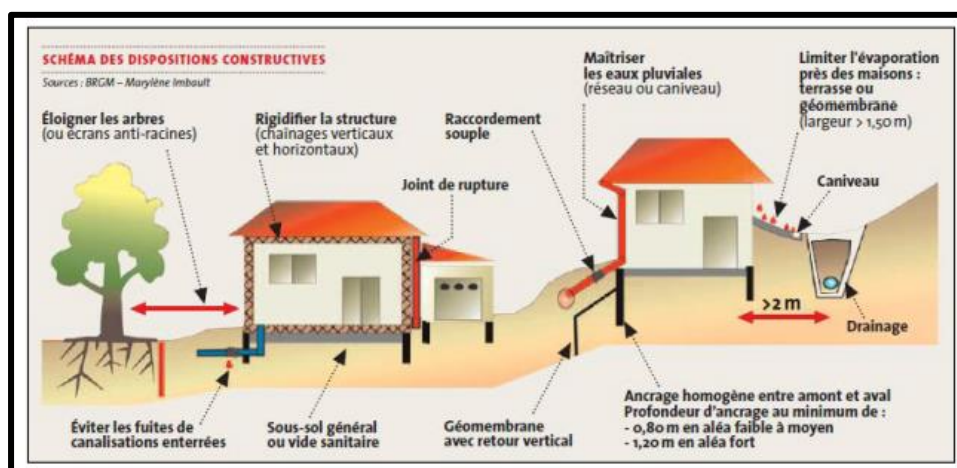


Schéma synthétique des dispositions constructives

Source : www.georisques.gouv.fr

G. POINTS PARTICULIERS – SUITE A DONNER A CE RAPPORT

Toute modification du projet (importance, implantation, niveau, conception ...) peut rendre les conclusions de cette étude inadaptées. Il convient de se reporter aux conditions générales d'exploitation du rapport figurant à la fin de ce document.

Par ailleurs, des variations ou hétérogénéités locales, non mises en évidence lors de la reconnaissance, peuvent apparaître en cours de travaux et nécessiter des adaptations constructives.

Les calculs et valeurs dimensionnelles donnés dans le présent rapport ne sont que des ébauches destinées à donner un premier aperçu des sujétions techniques d'exécution et ne constituent pas un dimensionnement du projet.

Ce rapport conclut la mission G1 ES et G1 PGC qui nous a été confiée pour cette affaire.

Conformément à l'enchaînement des missions géotechniques au sens de la norme NF P 94-500, l'élaboration du projet sera affinée par une mission de type G2AVP-PRO.

Les études géotechniques d'exécution seront établies dans le cadre d'une mission G3 et une mission G4 de supervision géotechnique d'exécution des travaux doit être réalisée. TECHSOL est à la disposition de tous les intervenants pour réaliser toutes ou parties de ces missions.

ANNEXES

1. Conditions générales

I. Avertissement, préambule

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

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

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

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

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

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

3. Plans et documents contractuels

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

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

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

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

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

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

5. Limites d'engagement sur les délais

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

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

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

Toutes les démarches et formalités administratives ou autres, en particulier l'obtention de l'autorisation de pénétrer sur les lieux pour effectuer des prestations de la mission sont à la charge du Client. Le Client se charge d'une part d'obtenir et communiquer les autorisations requises pour l'accès du personnel et des matériels nécessaires au Prestataire en toute sécurité dans l'enceinte des propriétés privées ou sur le domaine public, d'autre part de fournir tous les documents relatifs aux dangers et aux risques cachés, notamment ceux liés aux réseaux, aux obstacles enterrés et à la pollution des sols et des nappes.

Le Client s'engage à communiquer les règles pratiques que les intervenants doivent respecter en matière de santé, sécurité et respect de l'environnement : il assure en tant que de besoin la formation du personnel, notamment celui du Prestataire, entrant dans ces domaines, préalablement à l'exécution de la mission.

Le Client sera tenu responsable de tout dommage corporel, matériel ou immatériel dû à une spécificité du site connue de lui et non clairement indiquée au Prestataire avant toutes interventions.

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

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

7. Implantation, nivellement des sondages

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

8. Hydrogéologie

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

La nature des prestations et des moyens à mettre en œuvre, les prévisions des avancements et délais, ainsi que les prix sont déterminés en fonction des éléments communiqués par le client et ceux recueillis lors de l'établissement de l'offre. Des conditions imprévisibles par le Prestataire au moment de l'établissement de son offre touchant à la géologie, aux hypothèses de travail, au projet et à son environnement, à la législation et aux règlements, à des événements imprévus, survenant en cours de mission autorisent le Prestataire à proposer au Client un avenant avec notamment modification des prix et des délais. A défaut d'un accord écrit du Client dans un délai de deux semaines à compter de la réception de la lettre d'adaptation de la mission.

Le Prestataire est en droit de suspendre immédiatement l'exécution de sa mission, les prestations réalisées à cette date étant rémunérées intégralement, et sans que le Client ne puisse faire état d'un préjudice. Dans l'hypothèse où le Prestataire est dans l'impossibilité de réaliser les prestations prévues pour une cause qui ne lui est pas imputable, le temps d'immobilisation de ses équipes est rémunéré par le client.

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

Le rapport constitue une synthèse de la mission définie par la commande. Le rapport et ses annexes forment un ensemble indissociable. Toute interprétation, reproduction partielle ou utilisation par un autre maître de l'ouvrage, un autre constructeur ou maître d'œuvre, ou pour un projet différent de celui objet de la mission, ne saurait engager la responsabilité du Prestataire et pourra entraîner des poursuites judiciaires. La responsabilité du Prestataire ne saurait être engagée en dehors du cadre de la mission objet du rapport. Toute modification apportée au projet et à son environnement ou tout élément nouveau mis à jour au cours des travaux et non détecté lors de la mission d'origine, nécessite une adaptation du rapport initial dans le cadre d'une nouvelle mission.

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

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

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

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

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

Les paiements interviennent à réception de la facture et sans escompte. En l'absence de paiement au plus tard le jour suivant la date de règlement figurant sur la facture, il sera appliqué à compter dudit jour et de plein droit, un intérêt de retard égal au taux d'intérêt appliqué par la Banque Centrale Européenne à son opération de refinancement la plus récente majorée de 10 points de pourcentage. Cette pénalité de retard sera exigible sans qu'un rappel soit nécessaire à compter du jour suivant la date de règlement figurant sur la facture. En sus de ces pénalités de retard, le Client sera redevable de plein droit des frais de recouvrement exposés ou d'une indemnité forfaitaire de 40 €.

Si la carence du Client rend nécessaire un recouvrement contentieux, le Client s'engage à payer, en sus du principal, des frais, dépens et émoluments ordinairement et légalement à sa charge, une indemnité fixée à 15% du montant en principal TTC de la créance avec un minimum de 150 euros et ce, à titre de dommages et intérêts conventionnels et forfaitaires. Cette indemnité est due de plein droit, sans mise en demeure préalable, du seul fait du non-respect de la date. Un désaccord quelconque ne saurait constituer un motif de non-paiement des prestations de la mission réalisées antérieurement. La compensation est formellement exclue : le Client s'interdit de déduire le montant des préjudices qu'il allègue des honoraires dus.

15. Résiliation anticipée

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

16. Répartition des risques, responsabilités et assurances

Le Prestataire n'est pas tenu d'avertir son Client sur les risques encourus déjà connus ou ne pouvant être ignorés du Client compte tenu de sa compétence. Ainsi par exemple, l'attention du Client est attirée sur le fait que le béton armé est inévitablement fissuré, les revêtements appliqués sur ce matériau devant avoir une souplesse suffisante pour s'adapter sans dommage aux variations d'ouverture des fissures. Le devoir de conseil du Prestataire vis-à-vis du Client ne s'exerce que dans les domaines de compétence requis pour l'exécution de la mission spécifiquement confiée. Tout élément nouveau connu du Client après la fin de la mission doit être communiqué au Prestataire qui pourra, le cas

échéant, proposer la réalisation d'une mission complémentaire. A défaut de communication des éléments nouveaux ou d'acceptation de la mission complémentaire, le Client en assumera toutes les conséquences. En aucun cas, le Prestataire ne sera tenu pour responsable des conséquences d'un non-respect de ses préconisations ou d'une modification de celles-ci par le Client pour quelque raison que ce soit. L'attention du Client est attirée sur le fait que toute estimation de quantités faite à partir de données obtenues par prélèvements ou essais ponctuels sur le site objet des prestations est entachée d'une incertitude fonction de la représentativité de ces données ponctuelles extrapolées à l'ensemble du site. Toutes les pénalités et indemnités qui sont prévues au contrat ou dans l'offre remise par le Prestataire ont la nature de dommages et intérêts forfaitaires, libératoires et exclusifs de toute autre sanction ou indemnisation.

Assurance décennale obligatoire

Le Prestataire bénéficie d'un contrat d'assurance au titre de la responsabilité décennale afférente aux ouvrages soumis à obligation d'assurance, conformément à l'article L.241-1 du Code des assurances. Conformément aux usages et aux capacités du marché de l'assurance et de la réassurance, le contrat impose une obligation de déclaration préalable et d'adaptation de la garantie pour les ouvrages dont la valeur HT (travaux et honoraires compris) excède au jour de la déclaration d'ouverture de chantier un montant de 15 M€. Il est expressément convenu que le client a l'obligation d'informer le Prestataire d'un éventuel dépassement de ce seuil, et accepte, de fournir tous éléments d'information nécessaires à l'adaptation de la garantie. Le client prend également l'engagement, de souscrire à ses frais un Contrat Collectif de Responsabilité Décennale (CCRD), contrat dans lequel le Prestataire sera expressément mentionné parmi les bénéficiaires. Par ailleurs, les ouvrages de caractère exceptionnel, voir inusuels sont exclus du présent contrat et doivent faire l'objet d'une cotation particulière. Le prix fixé dans l'offre ayant été déterminé en fonction de conditions normales d'assurabilité de la mission, il sera réajusté, et le client s'engage à l'accepter, en cas d'éventuelle surcotisation qui serait demandée au Prestataire par rapport aux conditions de base de son contrat d'assurance. A défaut de respecter ces engagements, le client en supportera les conséquences financières (notamment en cas de défaut de garantie du Prestataire, qui n'aurait pu s'assurer dans de bonnes conditions, faute d'informations suffisantes). Le maître d'ouvrage est tenu d'informer le Prestataire de la DOC (déclaration d'ouverture de chantier). Dans le cas où le prestataire intervient en tant que sous-traitant, si le sinistre est supérieur à 3 M€, le client traitant direct et ses assureurs renoncent à tous recours contre le Prestataire et ses assureurs.

Ouvrages non soumis à l'obligation d'assurance

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

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

17. Cessibilité de contrat

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

18. Litiges

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

Janvier 2023

2. Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (Norme NF P 94-500)

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

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

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

3. Contenu des missions types d'ingénierie géotechnique (Norme NF P 94-500)

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

ETAPE 1 : ETUDE GEOTECHNIQUE PRELABLE (G1)

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

Phase Étude de Site (ES)

Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site. - Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'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.

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

ETAPE 3 : ETUDES GEOTECHNIQUES DE REALISATION (G3 et G4, distinctes et simultanées)

ETUDE ET SUIVI GEOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)

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

Phase Étude

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

Phase Suivi

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

SUPERVISION GEOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

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

Phase Supervision de l'étude d'exécution

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

Phase Supervision du suivi d'exécution

- Par interventions ponctuelles sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), du comportement tel qu'observé par l'entrepreneur de l'ouvrage et des avoisnants 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.

A TOUTES ETAPES : DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE (G5)

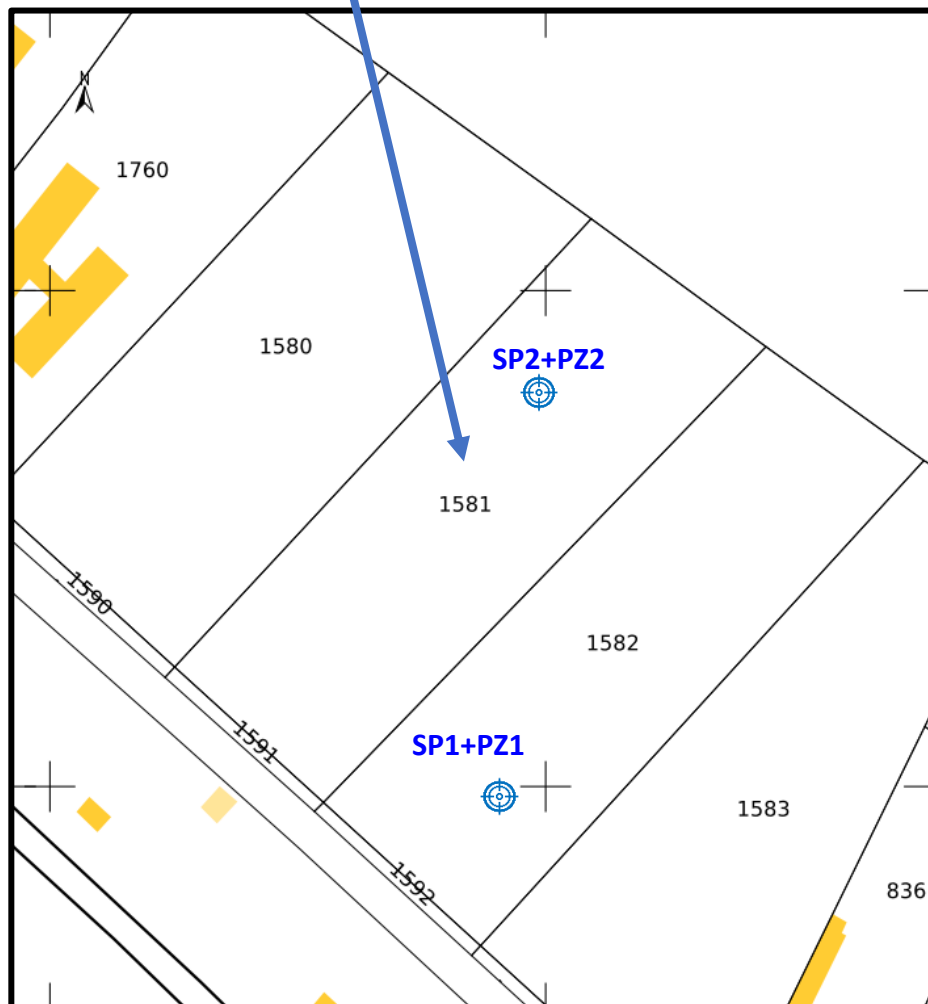
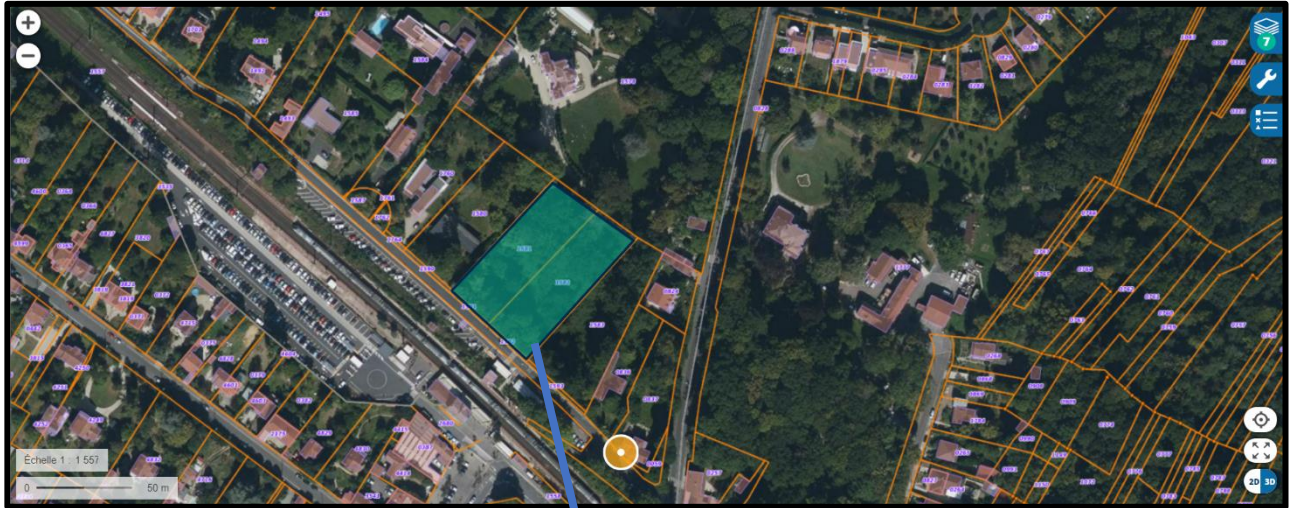
Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou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

- Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'étude de l'état général de l'ouvrage existant.


Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).

4. Implantation des reconnaissances géotechniques

 **Sondage pressiométrique**

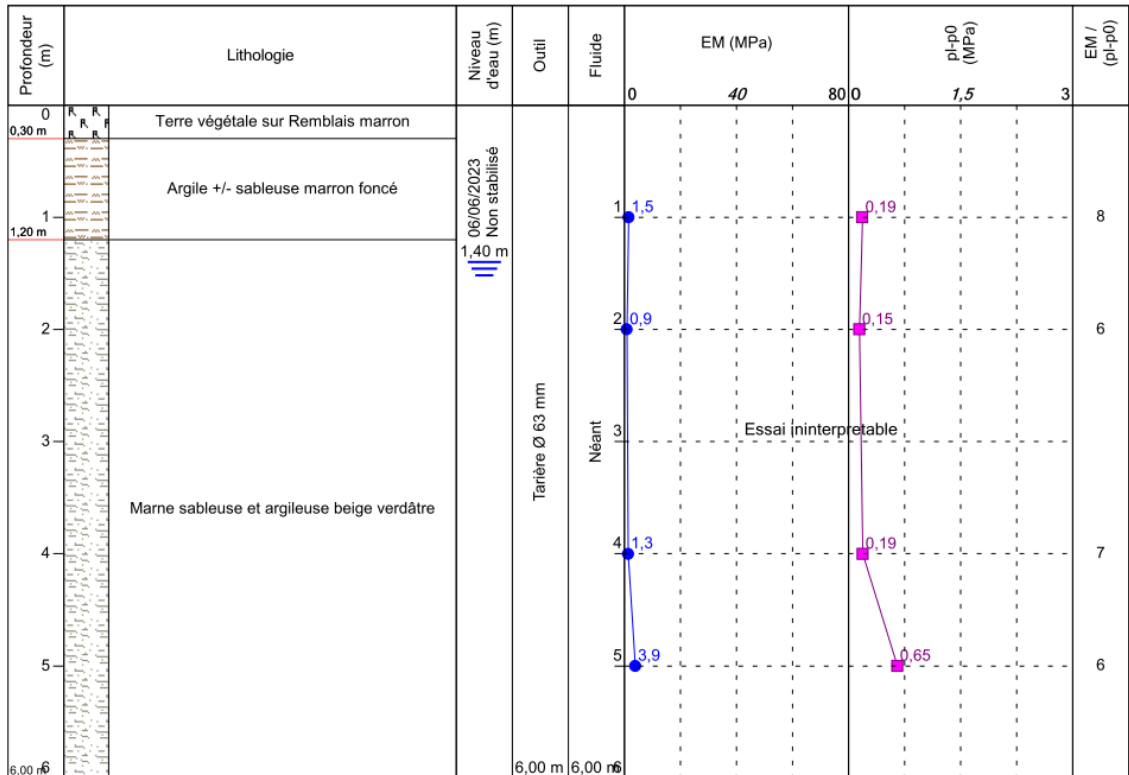



5. Coupes des sondages pressiométriques

 <p>TECHSOL INGÉNIEUR DU SOL, AGILE & RESPONSABLE</p>	CREATION D'UNE CRECHE Rue des Sesçois 77590 BOIS LE ROI		Contrat GEO.23.057
	Date début : 06/06/2023	Machine : GEO 205	Profondeur : 0,00 - 6,00 m
			Client : Mairie de BOIS-LE-ROI

Sondage : SP1+PZ1

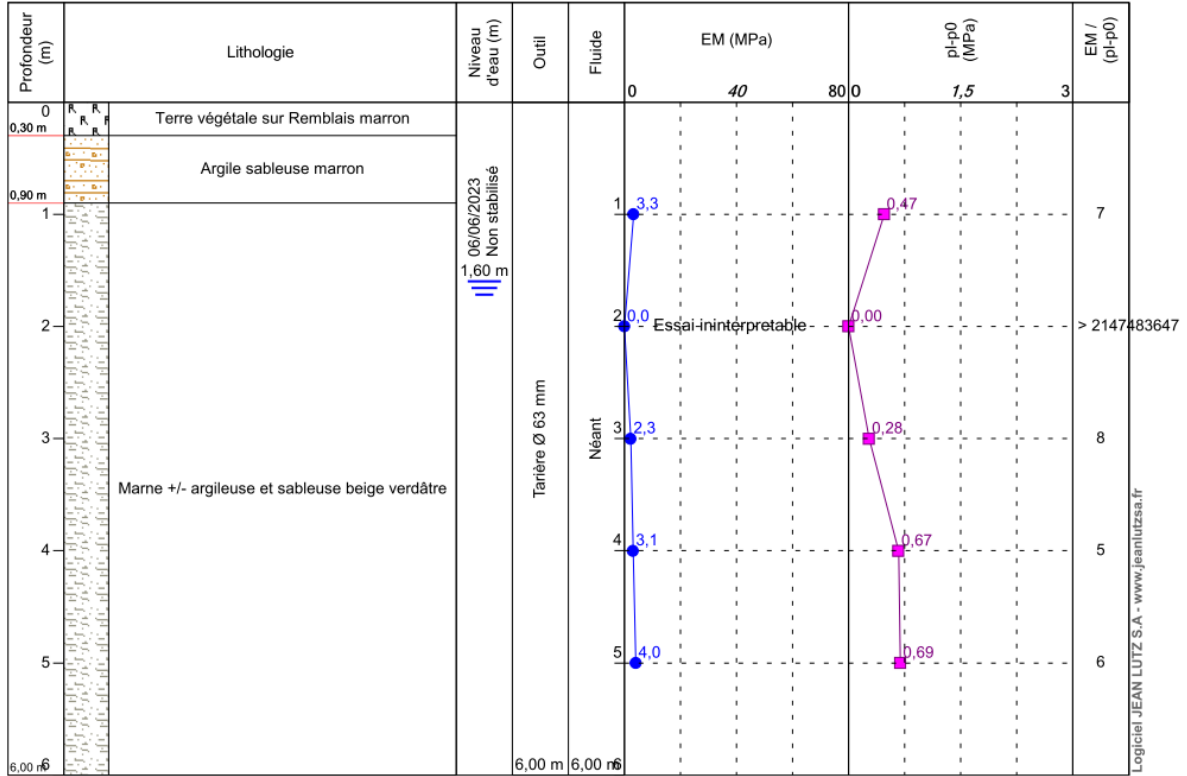
EXGTE 3.23/GTE



 TECHSOL INGÉNIERIE DU SOL, AGILE & RESPONSABLE	CREATION D'UNE CRECHE Rue des Sesçois 77590 BOIS LE ROI	Contrat GEO.23.057
	Date début : 06/06/2023 Machine : GEO 205 Profondeur : 0,00 - 6,00 m Client : Mairie de BOIS-LE-ROI	

Sondage : SP2+PZZ

EXGTE 3.23/GTE



6 Résultats des analyses en laboratoire



Réseau de Laboratoires d'Essais et d'Analyses

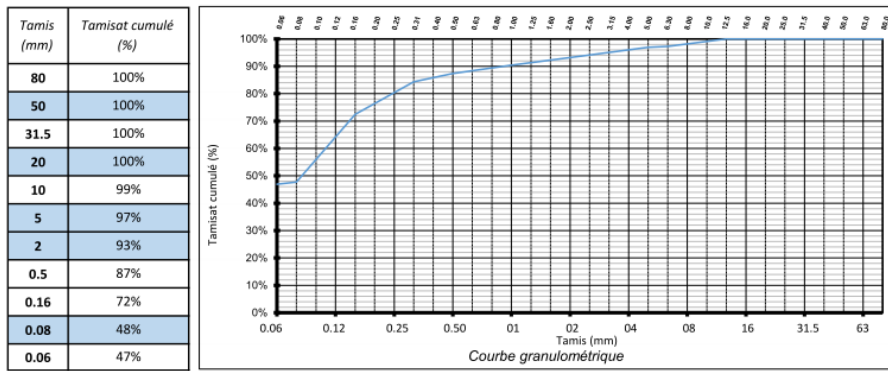
Villepinte, le : 16/06/2023
N° Affaire : **N23.0889**
N° Document : **N23.0889-PV-001A**

PROCÈS VERBAL D'ESSAIS

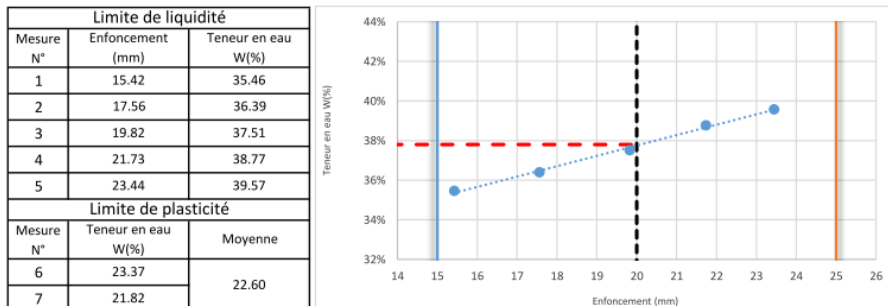
IDENTIFICATION ET CLASSIFICATION GTR SUIVANT NF P 11-300

Client : TECHSOL INGENIERIE	Echantillon : S23339
Affaire : GEO.23.057	Sondage : SP1
Date : 12/06/2023	Profondeur :
Site : 77590 BOIS LE ROI	Description visuelle du matériau :
<i>Marne limoneuse marron-grisâtre</i>	

Analyse granulométrique par tamisage à sec après lavage conformément à la norme NF EN ISO 17892-4



Limite de liquidité - Méthode du cône - et limite de plasticité au rouleau selon la norme NF EN ISO 17892-12



Echantillon :	W _n (%)	W _l (%)	W _p (%)	I _p	I _c	VBS	IPI	W _{OPN} (%)	Y _{OPN} (t/m ³)	D _{max} (mm)	Classe du sol
S23339	27.7	37.8	22.6	15.2	0.66					12.5	A2th

RINCENCE BTP IDF NORD
Raison sociale : LAB DIAG
14 rue de la perdrix
ZI Paris Nord - Lot 117/118
95934 Roissy CDG Cedex
Tél : 01.49.89.29.94
Sarl au capital de 80 000 €
R.C.S Bobigny 819 155 383

Lynda MADIOU
Technicienne laboratoire

Raphaël DA CONCEICAO
Directeur IDF Nord

La reproduction intégrale de ce procès verbal est seule autorisée sans modification d'aucune sorte. Les essais faisant l'objet du présent procès verbal portent sur un échantillon prélevé dans certaines conditions, ainsi leurs représentativités est liée à celle d'échantillon et ne peut être étendue à une population dont est issu l'échantillon que si l'homogénéité de cette population peut être vérifiée. En conséquence, le présent procès verbal n'a en aucun cas valeur de certificat de qualification de l'ensemble de la fabrication et ne doit pas être présenté comme tel.

Villepinte, le : 16/06/2023
N° Affaire : N23.0889
N° Document : N23.0889-PV-001A

PHOTOGRAPHIES DES ECHANTILLONS

Client : TECHSOL INGENIERIE	Echantillon : S23339
Affaire : GEO.23.057	Sondage : SP1
Date : 12/06/2023	Profondeur :
Site : 77590 BOIS LE ROI	Description visuelle du matériau : <i>Marne limoneuse marron-grisâtre</i>



RINCENT BTP IDF NORD
Raison sociale : LAB DIAG
14 rue de la perdrix
ZI Paris Nord - Lot 117/118
95934 Roissy CDG Cedex
Tél : 01.49.89.29.94
Sarl au capital de 80 000 €
R.C.S Bobigny 819 155 383

Lynda MADIOU
Technicienne laboratoire

Raphaël DA CONCEICAO
Directeur IDF Nord

La reproduction intégrale de ce procès verbal est seule autorisée sans modification d'aucune sorte. Les essais faisant l'objet du présent procès verbal portent sur un échantillon prélevé dans certaines conditions, ainsi leurs représentativités est liée à celle d'échantillon et ne peut être étendue à une population dont est issu l'échantillon que si l'homogénéité de cette population peut être vérifiée. En conséquence, le présent procès verbal n'a en aucun cas valeur de certificat de qualification de l'ensemble de la fabrication et ne doit pas être présenté comme tel.



TECHSOL

INGÉNIERIE DU SOL, AGILE & RESPONSABLE



www.techsol.fr