

Construction d'un ensemble pénitentiaire CRISENOY (77)

Étude géotechnique préalable (G1)
Phase Principes Généraux de Construction PGC

Mai 2023



Direction Nationale des Projets
12 Avenue Gay Lussac – ZAC La Clef Saint Pierre – 78 990 ELANCOURT
Tél. +33 (0)1 30 85 23 95
cebtp.dnp@groupeginger.com



APIJ
67, avenue de Fontainebleau
94270 Le Kremlin-Bicêtre

CONSTRUCTION D'UN ENSEMBLE PENNITENTIAIRE

Crisenoy (77)

RAPPORT – Etude géotechnique préalable (G1) – Phase PGC

Dossier : KGP3.L.208			Ref Rapport : KGP3.L.208		Contrat : KGP3.L.208			
Indice	Date	Rédacteur	Visa	Vérificateur	Visa	Validation du MOA	Visa	Observations
1	22/05/23 /01/23	Marie-Cécile AFOY		Edwige MAUGEIN				25 pages et 4 annexes
2	22/05/23	Marie-Cécile AFOY		Edwige MAUGEIN		Avril 2023		25 pages et 4 annexes – ajout mention MOA encart

A compter du paiement intégral de la mission, le client devient libre d'utiliser le rapport et de le diffuser à condition de respecter et de faire respecter les limites d'utilisation des résultats qui y figurent et notamment les conditions de validité et d'application du rapport.

Sommaire

1. Plans de situation	5
1.1. Extrait de carte IGN	5
1.2. Image aérienne	5
1. Contexte	6
1.1. Données générales.....	6
1.1.1. Généralités	6
1.1.2. Documents communiqués.....	7
1.2. Contacts	7
1.3. Mission Ginger CEBTP	8
1.4. Description du site	9
1.4.1. Topographie, occupation du site et avoisinants	9
1.4.2. Contextes géologique, hydrogéologique et géotechnique	10
2. Investigations géotechniques	13
2.1. Préambule.....	13
2.2. Implantation et nivellement	13
2.3. Essais en laboratoire	15
3. Synthèse des résultats des investigations	16
3.1. Description géologique	16
3.1.1. Lithologie	16
3.1.2. Caractéristiques mécaniques	17
3.1.3. Caractéristiques physiques des sols.....	18
3.2. Données hydrogéologiques	19
3.3. Réseaux enterrés	19
4. Principes Généraux de Construction	20
4.1. Caractéristiques du projet	20
4.2. Adaptations géotechniques	22
4.2.1. Horizons porteurs.....	22
4.2.2. Modes de fondations envisageables.....	22
4.2.3. Niveau bas – dalle portée	22
4.2.4. Aménagements de surface	23
4.2.5. Traficabilité en phase chantier	23
4.2.5. Réutilisation des matériaux	24
5. Observations majeures et risques résiduels	25

Index des tableaux

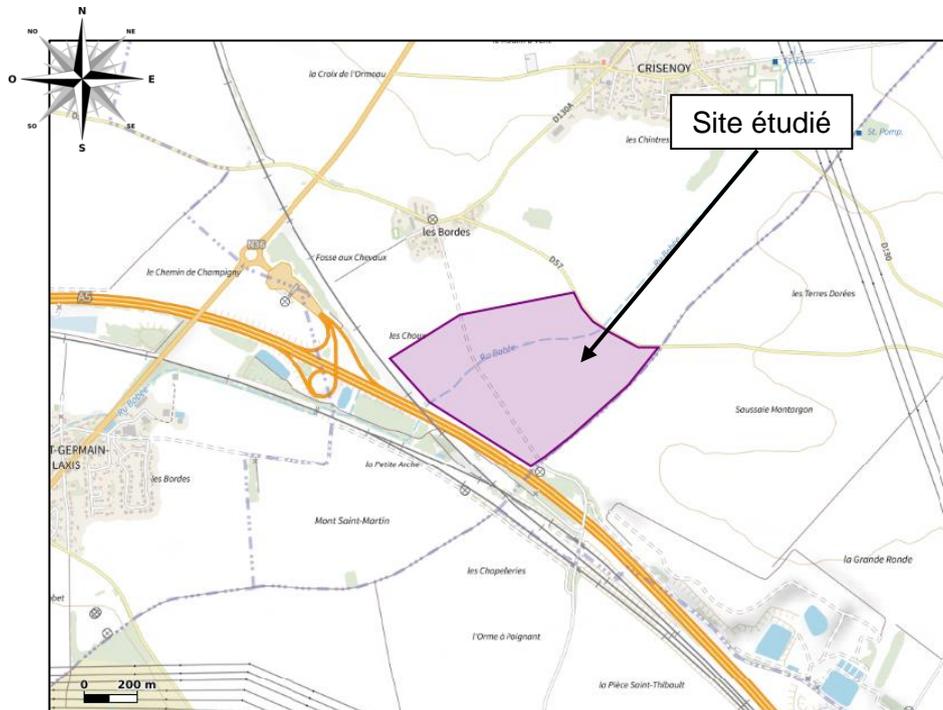
Tableau 1 : Récapitulatif des niveaux d'eau observés dans la zone du projet. (Source : Infoterre)	12
Tableau 2 : Récapitulatif des investigations réalisées par ALIOS	14
Tableau 3 : Récapitulatif des essais en laboratoire réalisés par ALIOS.....	15
Tableau 4 : Récapitulatif des horizons géologiques rencontrés.....	17
Tableau 5 : Caractéristiques mécaniques des horizons rencontrés dans les sondages pressiométriques	17
Tableau 6 : Résultats des essais de laboratoire.....	18
Tableau 7 : Données hydrogéologiques des sondages.....	19

ANNEXES

ANNEXES.....	26
ANNEXE 1 – NOTES GENERALES SUR LES MISSIONS Géotechniques	27
ANNEXE 2 – PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES (ALIOS).....	31
ANNEXE 3 – COUPES ET RESULTATS DES SONDAGES (ALIOS)	32
ANNEXE 4 – PROCES VERBAUX DES ESSAIS DE LABORATOIRE (ALIOS)	33

1. Plans de situation

1.1. Extrait de carte IGN



Source : IGN.fr

1.2. Image aérienne



Source : Google Maps

1. Contexte

Dans le cadre de la conception et de la construction des grands projets immobiliers relevant des différentes directions du ministère de la Justice, le groupe Ginger a été désignée par l'Agence Publique pour l'Immobilier de la Justice (APIJ), pour réaliser les études préalables en géotechnique, hydrogéologie et pollution.

Ces études permettront de récupérer les premières données sur le site et d'encadrer la consultation de prestataires pour la réalisation des investigations et l'exploitation des résultats.

La présente étude, commandée par l'APIJ, constitue ainsi le point de départ des différentes études successives qui seront réalisées pour la conception des ouvrages du projet.

L'ensemble des données résumées dans ce rapport sont issues de nos recherches bibliographiques (sites internet, BRGM, archives de Ginger) et des documents communiqués.

1.1. Données générales

1.1.1. Généralités

Nom de l'opération : Construction d'un ensemble pénitentiaire

Localisation : CRISENOY (77)

Code Postal : 77390

Maître d'Ouvrage et client : APIJ

Assistant maîtrise d'ouvrage : Ginger CEBTP

Entreprise ayant été missionnée pour réaliser les sondages, prélèvements in-situ et essais de laboratoire : **ALIOS groupe**

1.1.2. Documents communiqués

Les documents qui nous ont été communiqués et qui ont été utilisés dans le cadre de ce rapport sont les suivants :

- CCTP pour la réalisation d'études géotechniques et de pollution
- Données d'entrée sous format pdf, APIJ, Juillet 2021

 5. Etude de faisabilite_BDC91_Crisenoy_V3.pdf Adobe Acrobat Document

- Rapport d'investigations réalisé par ALIOS, Rapport n°APR220019 – 20/12/2022

1.2. Contacts

Le personnel mobilisé sur cette mission G1 – PGC est le suivant :

CONTACT GESTION DE PROJET (DIRECTION NATIONALE DES PROJETS)

Emilie DROZE

@ : e.droze@gingergroupe.com

☎ : 01 30 85 21 23

☎ : 07 60 91 60 28

CONTACT ETUDES GEOTECHNIQUES (AGENCE IDF EST – 77 / Lognes)

Edwige MAUGEIN – Responsable d'agence

@ : e.maugein@groupeginger.com

☎ : 01 86 97 01 52

☎ : 07 64 42 93 46

Marie-Cécile AFOY - Ingénieure géotechnicienne

@ : mc.foy@groupeginger.com

☎ : 01 86 97 01 52

☎ : 06 29 11 10 47

1.3. Mission Ginger CEBTP

La mission de Ginger CEBTP est conforme au contrat n°KGP3.L208 - 0001.

Il s'agit d'une étude géotechnique préalable (G1) selon la norme AFNOR NF P 94-500 de novembre 2013 sur les missions d'ingénierie géotechnique (cf. annexe 1). Notre mission s'intègre plus précisément, compte tenu du niveau d'avancement du projet, dans la phase *Principes Généraux de Construction* (G1 PGC).

La mission comprend, conformément au contrat et à la norme NF P 94-500, les prestations suivantes :

- la fourniture de l'ensemble des données collectées lors de la mission G1 (y compris les résultats des investigations réalisées par un autre prestataire). Elles permettront d'élaborer une synthèse géotechnique du site,
- la fourniture des hypothèses géotechniques à ce stade de l'étude (première approche de la Zone d'Influence Géotechnique, horizons porteurs potentiels, modes de fondations possibles, améliorations du sol possibles) et de fournir certains principes généraux de construction envisageables,
- l'indication des incertitudes et des risques géotechniques qui subsistent et des préconisations pour les réduire.

Il convient de rappeler que les aspects suivants ne font pas partie de la mission :

- l'évolution dans le temps de l'hydrogéologie locale,
- les études de pollution ou d'assainissement,
- l'étude des ouvrages de soutènement et talus éventuels extérieurs au projet,
- la reconnaissance des anomalies géotechniques situées en dehors de l'emprise des investigations.

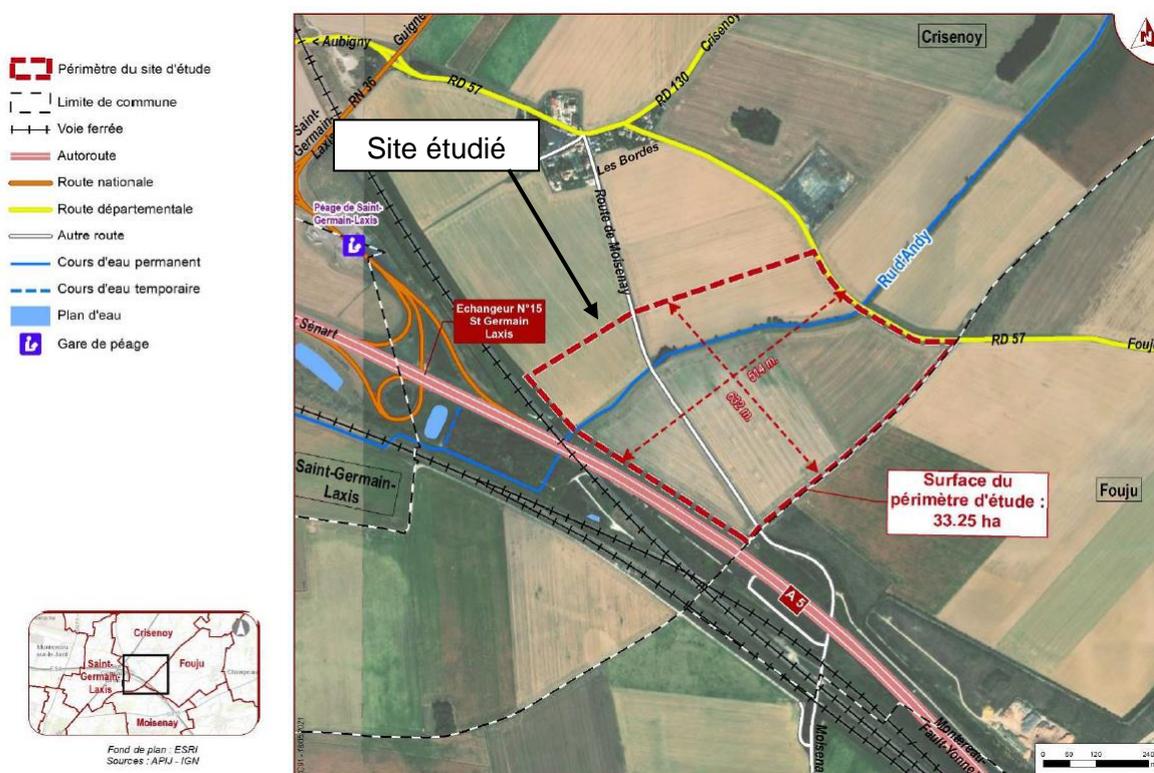
1.4. Description du site

1.4.1. Topographie, occupation du site et avoisinants

Le site étudié est localisé sur la commune de Crisenoy (77), au sud du territoire communal, en bordure de l'autoroute A5. Les parcelles concernées sont inscrites dans la section cadastral ZL sous les numéros 25 à 32, 71 et 93 et ont une superficie totale de l'ordre de 33 ha.

Le terrain est bordé principalement par des zones agricoles au Nord, à l'Est et au Sud-Est. Au Sud-Ouest il est bordé par l'autoroute A5. Il est accessible à partir de la route de Moisenay qui le traverse.

Le plan ci-dessous, transmis par l'APIJ, montre que la future zone du projet est située sur une surface agricole.



Source : APIJ, Données d'entrée 2021

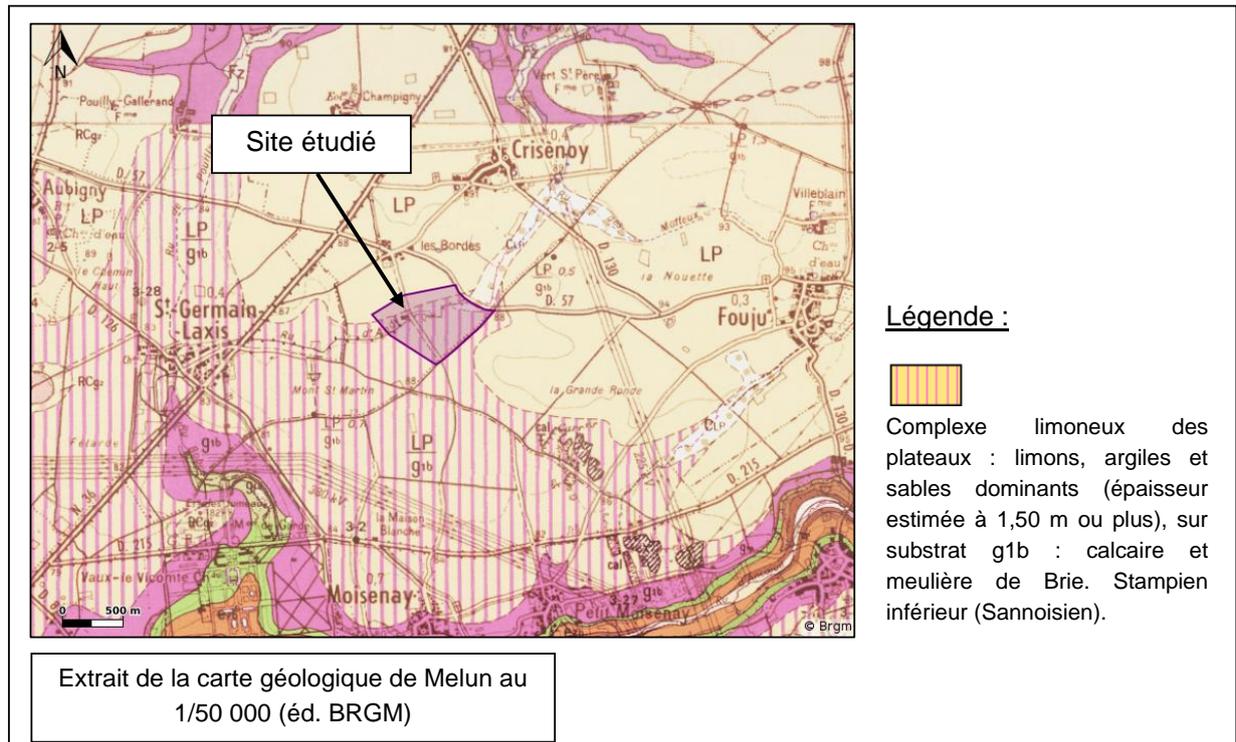
D'après les données IGN (disponibles sur www.geoportail.gouv.fr), le site d'étude présente une cote altimétrique comprise entre 85 NGF et 90 NGF. Le terrain présente une pente moyenne de 1%. La zone d'étude est traversée par un cours d'eau permanent nommé Ru d'Andy.

1.4.2. Contextes géologique, hydrogéologique et géotechnique

Contexte géologique

D'après la carte géologique de Corbeil Essonnes (n°219), à l'échelle 1/50000^{ème}, le site serait constitué, sous des remblais d'aménagement, des formations suivantes de haut en bas :

- Complexe des limons des Plateaux,
- Argiles à meulières de Brie et Calcaire de Brie,
- Argiles Vertes,
- Marnes supragypseuses.



Les caractéristiques de ces formations sont présentées ci-dessous.

Complexe des Limons des Plateaux

D'après les sondages disponibles, la couverture supérieure aux alentours du site semble être constituée de dépôts limoneux fins meubles argileux et sableux. A la base ils sont calcaires lorsqu'ils reposent sur un substratum calcaire et peuvent renfermer de nombreux débris de meulières.

Le Calcaire de Brie

Le calcaire de Brie est composé de marnes calcaireuses blanches, tendres et de calcaires plus ou moins marneux. Au sommet, les blocs de meulières cavernieuses sont pris dans une argile grisâtre (argile à meulière de Brie). L'épaisseur de cette formation peut atteindre 10m.

Argile Verte

Son épaisseur varie de 4 à 7.7m. C'est une argile verte compacte pouvant renfermer des nodules de calcaires blanchâtres.

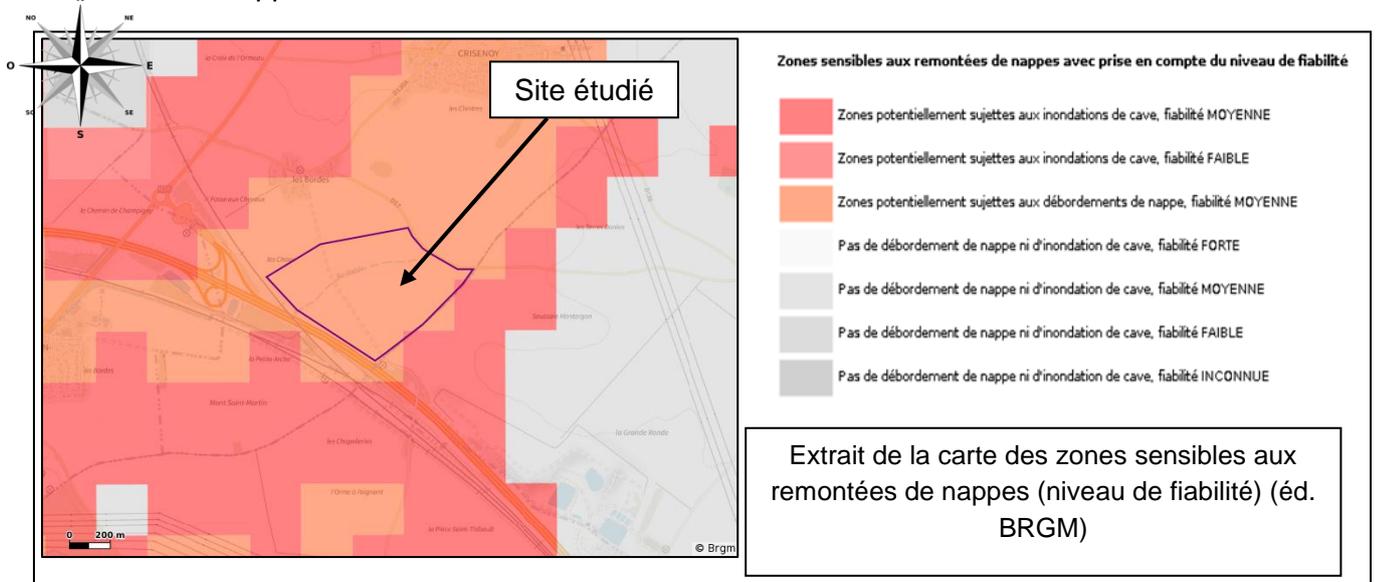
Marnes supragypseuses

Elles se composent de marnes blanches (marnes de Pantin), parfois vert clair plus riches en argile à leur sommet et passant à un calcaire à la base. Elles peuvent être recouverte par un banc de gypse d'environ 0.80m. Cet ensemble surmonte les marnes bleues d'Argenteuil, correspondant à des marnes compactes gris bleuté renfermant des débris ligneux associés à de la pyrite. De petit niveaux de gypse peuvent s'y intercaler.

Contexte hydrogéologique

Seule une nappe perchée est susceptible d'être rencontrée dans les limons superficiels, ainsi qu'au sein des calcaires de Brie, alimentée par la pluviométrie, retenue par le substratum argileux sous-jacent, réputé imperméable. Des infiltrations d'eau et des circulations anarchiques sont donc probables en période de précipitations.

D'après les données issues du BRGM (Bureau de Recherche Géologique et Minière : infoterre.brgm.fr), la parcelle est localisée dans une zone moyennement sensible aux remontées de nappes.



A noter que la zone d'étude est traversée par un cours d'eau naturel nommé Ru d'Andy. Il prend sa source dans la commune de Yèbles et se jette dans L'Almont au niveau de la commune de Maincy.

D'après les sondages d'archives BSS réalisés aux alentours du site, un niveau d'eau a été mesuré à 32,0 m/TN.

Identifiant National (BSS)	Cote Z (m NGF)	Niveau d'eau relevé (m NGF)	Niveau d'eau (m/TN)	Date du relevé
BSS000TZYF 02582X0005/S1	86,6	54,6	32,0	Juillet 1958

Tableau 1 : Récapitulatif des niveaux d'eau observés dans la zone du projet. (Source : Infoterre)

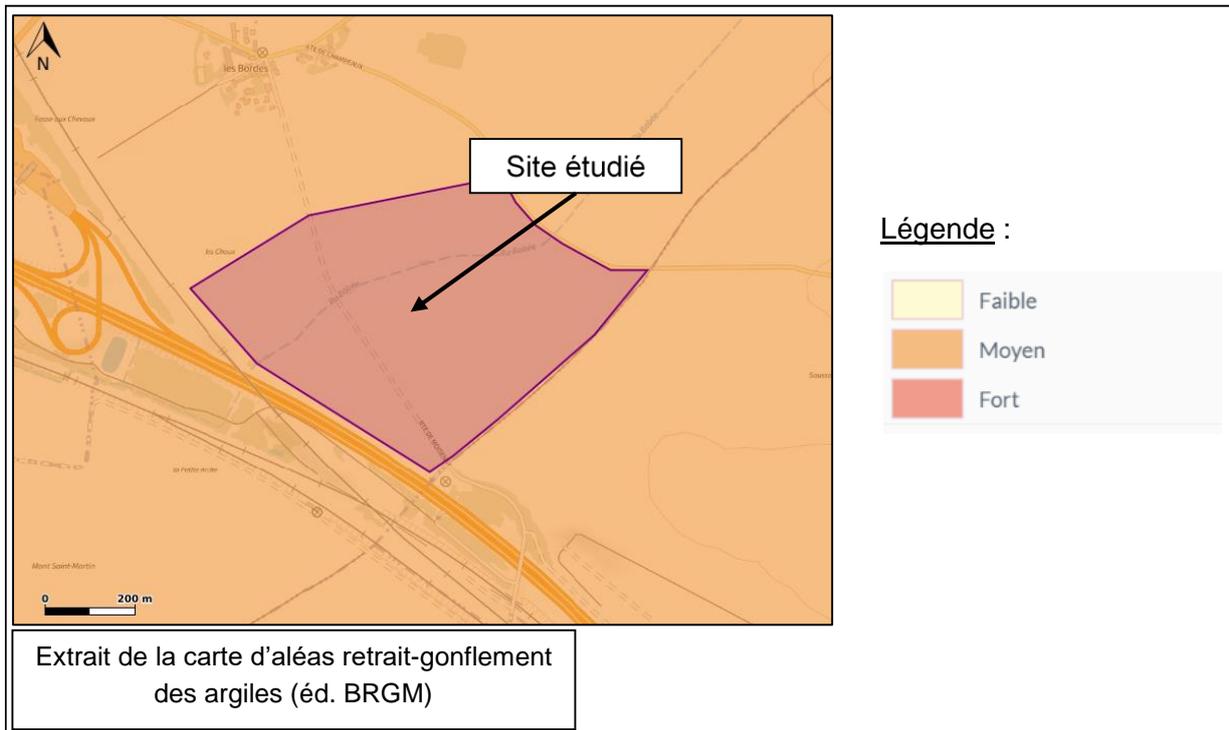
A ce stade de l'étude, la cote et/ou la profondeur du niveau bas du projet ne sont pas connues. En cas de projection d'un ou plusieurs niveaux enterrés, un suivi piézométrique (niveau d'une éventuelle nappe), complété par une enquête hydrogéologique permettra d'estimer le niveau des PHE (Plus Hautes Eaux) annuelles, décennales ou centennales et d'apprécier ainsi si le projet se trouve dans la zone d'influence d'une nappe.

Il conviendra de définir cette étude complète dans les phases ultérieures du projet (phase G2 des missions géotechniques), une fois les choix constructifs définis.

Contexte géotechnique

Retrait-gonflement des sols argileux

La carte d'aléa retrait/gonflement disponible sur le site *infoterre.brgm.fr* du BRGM indique un aléa moyen.



Cavités souterraines et mouvements de terrain

D'après les données du BRGM (site <http://www.georisques.gouv.fr>), aucune cavité souterraine n'a été recensée dans un rayon de 500 m de la parcelle d'étude.

Risque sismique

Selon le décret n°2010-1255 du 22 octobre 2010, Crisenoy (77) est classée en zone de sismicité 1 (très faible).

D'après le nouveau zonage sismique de la France (décret n°2010-1255 du 22/10/2010) applicable depuis le 1er mai 2011, le site étudié étant classé en zone de sismicité 1, l'application des règles parasismiques n'est pas obligatoire.

Le site étant classé en zone sismique 1 (très faible), l'étude de la liquéfaction des sols n'est pas requise d'après l'EUROCODE 8.

2. Investigations géotechniques

2.1. Préambule

La campagne de reconnaissances et d'essais a été définie par Ginger CEBTP en accord avec le client.

Les prestations ont été confiées par l'APIJ, à la société ALIOS qui a sous traité les sondages à l'entreprise AVENIR FORAGE et les essais en laboratoire à RINCENT.

Les investigations in-situ ont été réalisées en date du 07 au 09 décembre 2022.

2.2. Implantation et nivellement

L'implantation a été effectuée sur site par un géomètre expert missionné par ALIOS.

Elle a été définie par Ginger CEBTP en fonction du projet. Les points de sondages ST9 et ST10 ont été déplacés par ALIOS en accord avec Ginger CEBTP afin d'éviter des drains existant sur le site.

Les coordonnées de sondage ont été relevées par le géomètre expert en RGF93-CC49 avant leur réalisation. Les sondages ont été nivelés en NGF.

Les profondeurs des forages ont été mesurées et données lors des investigations, par rapport à la profondeur du terrain naturel (TN).

L'implantation des sondages et essais in-situ figure sur le plan joint en annexe 2

Sondages, essais et mesures in-situ

Les investigations suivantes ont été réalisées par ALIOS:

Type de sondage	Quantité	Nom	Cote tête NGF	Prof. m/TN	Arrêt volontaire ou refus (A ou R)
Sondage pressiométrique (exécuté au tricône)	5	SP1	87,3	6,0	A
		SP2	86,9	6,0	A
		SP3	88,3	6,0	A
		SP4	88,6	6,0	A
		SP5	85,9	6,0	A
Sondage à la tarière	6	ST6	86,7	2,6	R
		ST7	87,6	6,0	A
		ST8	88,9	2,0	R
		ST9	87,7	1,5	R
		ST10	86,8	3,2	R
		ST11	87,5	1,7	R
Essai pressiométrique	25				

Tableau 2 : Récapitulatif des investigations réalisées par ALIOS

Les coupes et résultats de ces investigations sont présentés en annexe 3. Les renseignements écrits ci-dessous s'y trouveront en particulier :

- Sondages pressiométriques :
 - Coupe approximative des sols,
 - Diagraphie de la vitesse d'avancement (m/h),
 - Essais pressiométriques :
 - Module pressiométrique : Em (MPa),
 - Pression limite nette : PI* (MPa),
 - Pression de fluage nette : Pf* (MPa).
 - Description des équipements éventuels.
- Sondages à la tarière :
 - Coupe des sols rencontrés

Les procès-verbaux de sondages ne mentionnent pas d'informations supplémentaires telles que les éventuelles pertes de fluide d'injection, les incidents de forage, etc.

2.3. Essais en laboratoire

Les essais suivants ont été réalisés par ALIOS :

Identification des sols	Nombre	Norme	Sondage de référence	Profondeur des prélèvements /TN
Teneur en eau	3	NF P94-050	ST8 ST8 ST10	0,5-1,0 1,5-2,0 2,0-2,5
Granulométrie par tamisage	3	NF ISO 17892-4	ST8 ST8 ST10	0,5-1,0 1,5-2,0 2,0-2,5
Valeur au bleu du sol (VBS)	2	NF P94-068	ST8 ST8	0,5-1,0 1,5-2,0
Limite de liquidité (Ic) Limite de plasticité (Ip)	1	NF EN ISO 17892-12	ST10	2,0-2,5
Classification des sols (GTR)	3	NF P11-300	ST8 ST8 ST10	0,5-1,0 1,5-2,0 2,0-2,5

Tableau 3 : Récapitulatif des essais en laboratoire réalisés par ALIOS

3. Synthèse des résultats des investigations

3.1. Description géologique

3.1.1. Lithologie

La profondeur des différents horizons géologiques est donnée par rapport au terrain naturel, tel qu'il était au moment des investigations (décembre 2022).

L'analyse et la synthèse des résultats des investigations réalisées ont permis de dresser la coupe au droit des sondages. La description est réalisée à partir des cuttings de forages et des échantillons issus de la réalisation des tarières. Nous reprenons ci-après les descriptions faites par ALIOS (rapport référencé APR220019 – 20/12/2022). Nous définissons la coupe interprétée suivante :

Horizon H0 : Revêtement superficiel

Nature : Terre végétale

Profondeur : Jusqu'à 0,3 à 0,4 m / Terrain Actuel (m/TA)

Horizon H1 : Limons des plateaux (LP)

Nature : Terrains limoneux de couleur brun, brun-ocre à jaunâtre.

Profondeur : de 0,3/0,4 m à 0,6/1,0 m d'épaisseur.

Horizon H2a : Formation de Brie / Faciès argiles à meulière (FBa)

Nature : Terrains sablo-limoneux, sablo-argileux à argileux de couleur brun-ocre jaunâtre à brun jaunâtre avec des éclats et cailloux calcaire et/ou de meulière.

Profondeur : de 0,6/1,0 m à 2,7/5,5 m de profondeur.

Horizon H2b : Formation de Brie / Faciès Marnes Calcaire de Brie (FBb)

Nature : Terrains marneux de couleur beige-blanchâtre à beige-jaunâtre avec des éclats et cailloux de calcaire blanc.

Profondeur : jusqu'à l'arrêt des sondages à 6m de profondeur.

Le tableau suivant synthétise les profondeurs rencontrées au toit des différents horizons, pour chaque sondage réalisé :

Sondage	Toit de l'horizon H1		Toit de l'horizon H2a		Toit de l'horizon H2b		Arrêt des sondages
	LP		FBa		FBb		
	m/TN	NGF	m/TN	NGF	m/TN	NGF	m/TN
SP1	0,0	87,3	0,6	86,7	4,4	82,3	6,0
SP2	0,0	86,9	0,6	86,3	3,8	82,5	6,0
SP3	0,0	88,3	0,6	87,7	2,7	85	6,0
SP4	0,0	88,6	0,6	88	4,4	83,6	6,0
SP5	0,0	85,9	0,6	85,3	3,8	81,5	6,0
ST6	0,0	86,7	0,7	86	-	-	2,6
ST7	0,0	87,6	1,0	86,6	5,5	81,1	6,0
ST8	0,0	88,9	1,0	87,9	-	-	2,0
ST9	0,0	87,7	0,8	86,9	-	-	1,5
ST10	0,0	86,8	1,0	85,8	-	-	3,2
ST11	0,0	87,51	0,7	86,81	-	-	1,7

Tableau 4 : Récapitulatif des horizons géologiques rencontrés

Les logs correspondant à ces résultats sont disponibles en annexe 3.

3.1.2. Caractéristiques mécaniques

Les essais effectués donnent les résultats interprétés suivants :

Horizon / type de sol	PI* (MPa)			EM (MPa)			α	Nombre d'essais
	Min	Max	Moyenne (valeur retenue)*	Min	Max	Moyenne (valeur retenue)**		
H1	-	-	-	-	-	-	-	0
H2a	0,6	4,4	0,9***	5	16	7	2/3	16
H2b	0,7	3,0	1,4	13	24	12	2/3	9

Tableau 5 : Caractéristiques mécaniques des horizons rencontrés dans les sondages pressiométriques

PI* : Pression limite nette

EM : Module pressiométrique

α : Coefficient rhéologique

(*) Cette moyenne correspond à la moyenne géométrique des pressions limites nette PI*.

(**) Cette moyenne correspond à la moyenne harmonique des modules pressiométriques E_M.

(***) Dans l'horizon H2a nous avons retenu, pour le calcul de la moyenne, uniquement les essais réalisés dans les passages contenant pas ou peu d'éléments rocheux. Ainsi les essais suivants ont été écartés :

- SP2 à 2,0 m
- SP3 à 2,0 m
- SP5 à 3,0 m

3.1.3. Caractéristiques physiques des sols

Les résultats des essais réalisés en laboratoire sont synthétisés dans le tableau ci-dessous. Ils ont été réalisés par ALIOS rapport référencé n°APR220019 – 20/12/2022. Les procès-verbaux des essais sont disponibles en annexe 4.

Sondage	n°	Prof. Ech. m/TN	Formatio n	Horizon	w	I _p	I _c	VBS	% 80 µm	GTR
					%					
ST8	1	0,5-1,0	LP	H1	21,6	14,3	1,01		73	A _{2h}
ST8	2	1,5-2,0	FBa	H2a	12,4			1,35	53	A ₁
ST10	3	2,0-2,5	FBb	H2b	18,1	18,1	1,13		56	A _{2m}

Tableau 6 : Résultats des essais de laboratoire

w : Teneur en eau

I_p : Indice de plasticité

I_c : Indice de consistance

VBS : valeur au bleu de méthylène

Les horizons H1 à H2, sur lesquels ont été effectués les essais, sont majoritairement constitués de sols fins limono-argileux. Ce type de sol fin est très sensible aux variations de conditions hydriques. Pour une faible variation de teneur en eau, leur consistance peut se trouver réduite.

Remarque : Les Procès-verbaux d'essais des échantillons n°1 et 3 précisent l'état hydrique des matériaux. Nous attirons l'attention sur le fait que cet état hydrique est défini par l'indice de consistance (I_c).

Observation : Les échantillons ont été prélevés à la tarière. Ce mode d'échantillonnage ne permet pas de remonter des blocs. De par la présence de blocs, mise en évidence dans les sondages destructifs, les sols de l'horizon H2a pourrait s'apparenter à des sols de type C₁A₁.

3.2. Données hydrogéologiques

Au cours de sa campagne, ALIOS a relevé, les 06, 07 et 08 décembre 2022, les niveaux d'eau suivants :

Sondage	Date de réalisation du sondage	Profondeur du niveau d'eau	
		m/TN	NGF
SP1	08/12/22	5,6	81,7
SP2	08/12/22	5,3	81,6
SP3	06/12/22	5,4	82,9
SP4	07/12/22	5,3	83,3
SP5	08/12/22	5,6	80,3

Tableau 7 : Données hydrogéologiques des sondages

Les niveaux d'eau référencés dans le tableau ci-dessus ne préjugent pas du niveau statique d'une nappe. Les sondages ayant en effet été réalisés à l'eau, ils peuvent correspondre à des fluides de forage résiduels.

A ce titre, on notera que le sondage ST7 réalisé à sec jusqu'à 6 m /TN ne mentionne pas de présence d'eau.

Il est à noter que le régime hydrogéologique peut varier en fonction de la pluviométrie et de la saison. Ces niveaux d'eau doivent donc être considérés à un instant donné.

Par ailleurs, on rappelle que le site est traversé par un cours dont aucune donnée hydrogéologique, et aucune donnée recueillie sur l'écoulement de ce dernier n'a été transmise à ce jour.

Une étude hydrogéologique devra préciser les éventuels niveaux de nappe ainsi que ceux du cours d'eau.

3.3 Réseaux enterrés

En l'absence d'informations sur les réseaux enterrés et les éventuelles servitudes de passage, il n'est pas possible d'évaluer l'impact des travaux sur les réseaux existants.

Une campagne de reconnaissance des réseaux enterrés est recommandée.

4. Principes Généraux de Construction

4.1. Caractéristiques du projet

A ce stade de l'étude, il est prévu la construction de nouveaux bâtiments sur d'anciennes parcelles agricoles.

La zone sera ceinturée par des murs d'enceinte de 4 à 6 mètres de haut. A l'intérieur de l'enceinte, il est projeté la construction de bâtiments de type R+4+combles sans niveau de sous-sol. A ce stade de l'étude, la superficie et l'implantation de ces ouvrages ne sont pas définies.

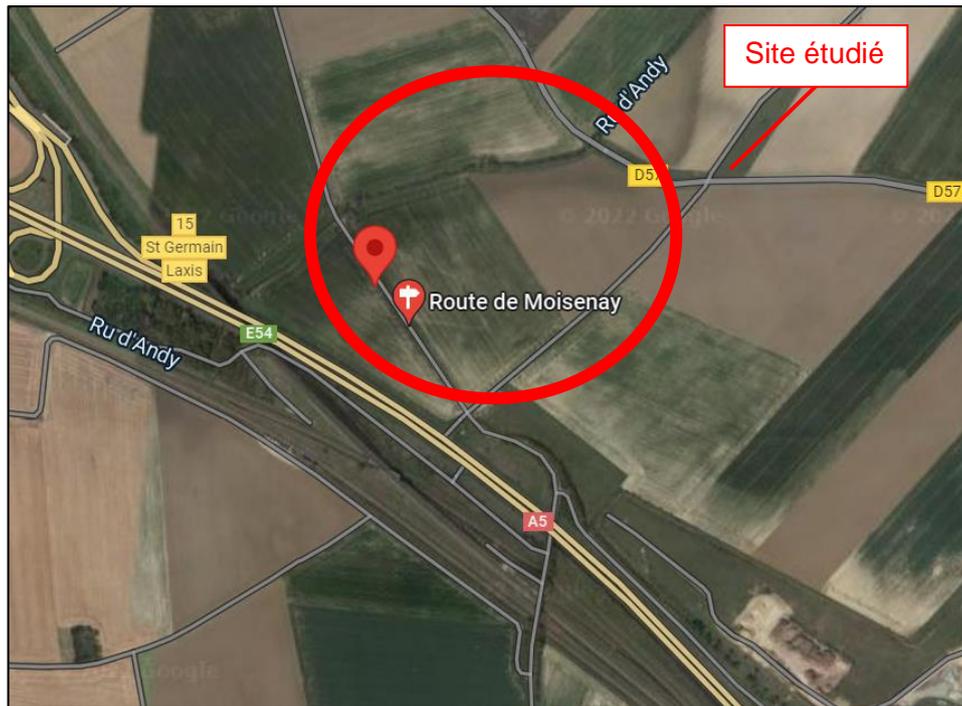
En outre, il est également prévu la construction des ouvrages suivant en dehors de l'enceinte :

- Bâtiment d'accueil des familles,
- Les locaux du personnel,
- La plateforme régionale d'extractions judiciaires,
- 2 parkings pour véhicules léger (visiteurs et personnel).

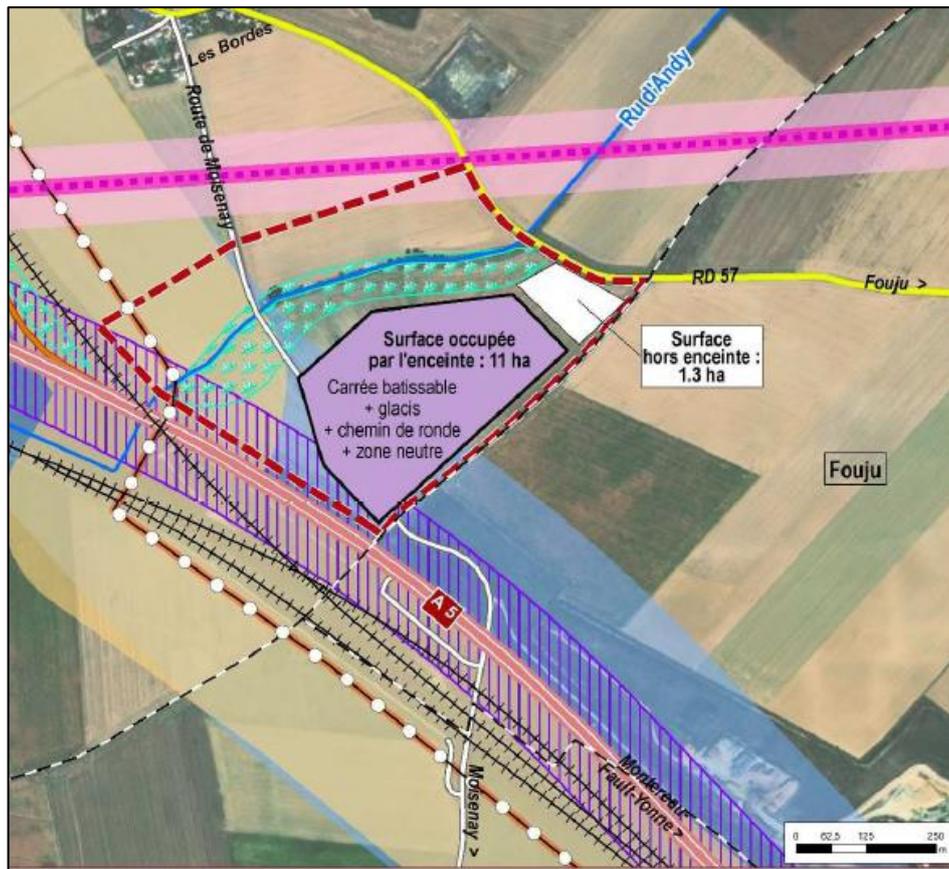
En périphérie du projet il est prévu d'aménager les abords.

A ce stade du projet, la Zone d'Influence Géotechnique (ZIG) se limite à la zone du projet et aux interactions entre les ouvrages du projet.

Etat actuel :



Etat projeté :



4.2. Adaptations géotechniques

4.2.1 Horizons porteurs

L'ancrage devra garantir la mise hors dessiccation du sol de fondation (sols A₁ à A₂) à assurer par un encastrement suffisant par rapport aux niveaux finis extérieurs (1.5 m minimum), et intérieurs. En phase plus avancée du projet des essais complémentaires pourront éventuellement permettre de s'affranchir de cette restriction.

A ce stade les limons des plateaux d'épaisseur insuffisante ne pourront pas être un horizon porteur.

L'horizon H2a pourra être envisagé comme horizon porteur pour établir des fondations superficielles. Toutefois ces sols mettent en évidence des faiblesses vis-à-vis des tassements (Modules E_M faibles). Selon le projet il pourra être étendu à H2b dont les caractéristiques mécaniques sont meilleures (plus élevées).

4.2.2. Modes de fondations envisageables

Un mode de fondation superficielle est envisageable dans H2a s'il est compatible avec le projet notamment en termes de tassement. Ainsi les bâtiments légers avec un niveau-bas peu chargé peuvent être concernés.

Pour les ouvrages à fortes décente de charge, les modes de fondation suivants peuvent être envisagés :

- Un système de fondations semi-profondes ancrées dans l'horizon H2b.
- Un système de fondations profondes ancrées dans l'horizon H2b.

Remarque : Le toit de l'horizon H2b présente des variations verticales sur l'ensemble de site.

4.2.3. Niveau bas – dalle portée

Compte tenu du contexte géotechnique (Limon des plateaux de type A_{2h} potentiellement sensible au phénomène de retrait gonflement des argiles), il convient de mettre en œuvre une dalle portée par les fondations.

4.2.4. Aménagements de surface

- Réalisation des terrassements et terrassabilité des matériaux

Compte tenu des éléments à notre disposition, au moment de la rédaction de ce rapport, les terrassements prévus ne sont que des hypothèses déduites de la topographie du terrain.

Des travaux de terrassement seront à prévoir en fonction du niveau altimétrique fini du niveau bas du projet.

La réalisation des déblais concernant les horizons H1, H2a et H2b ne devrait pas poser de problème particulier à l'extraction par des engins classiques de type tractopelle, pelle mécanique.

En cas de rencontre de gros blocs (présence de niveaux indurés dans la formation de Brie de type calcaires et/ou meulières), les terrassements pourront nécessiter l'emploi d'engins plus puissants et/ou des outils adaptés (type BRH).

- Voiries

L'étude de dimensionnement des voiries ne fait pas partie de la présente mission et devra faire l'objet d'une mission complémentaire dans le cadre d'une étude de conception de type G2 AVP et G2 PRO.

La mise en œuvre d'une couche de forme sera nécessaire après purge obligatoire de la terre végétale et des passages décomprimés.

- Gestion des eaux pluviales

Les terrains étant argileux, la réinfiltration des eaux pluviales dans les sols en présence risque d'être difficile. Nous recommandons donc, en première approche, la mise en place de bassins de rétention des eaux de pluie, reliés à des exutoires.

4.2.5. Traficabilité en phase chantier

L'étude de traficabilité en phase chantier sera définie dans le cadre d'une étude de conception de type G2 AVP et G2 PRO.

D'après les résultats des essais en laboratoire, les horizons H1 et H2 sont sensibles à l'eau. En cas de pluie ou d'excès d'eau, la traficabilité sera très réduite dans ces horizons.

Par conséquent, les travaux devront être réalisés dans des conditions météorologiques favorables, sinon le chantier pourrait rapidement devenir impraticable et nécessiterait la mise en place de surépaisseurs en matériaux insensibles à l'eau (cloutage).

La traficabilité des plateformes lors des travaux sera assujettie à la parfaite maîtrise de la teneur en eau au sein des horizons de surface, notamment par la réalisation de pentes et contre-pentes et fossés afin de favoriser le drainage des plateformes vis-à-vis du ruissellement.

4.2.6. Réutilisation des matériaux

Les terrains prédominants sont, d'après les analyses menées par ALIOS, des sols fins de type A₁, A_{2h} et A_{2m}.

Conditions d'utilisation en remblai (d'après le GTR)

Les matériaux A_{1th} à A_{1ts} et A_{2th} à A_{2ts} sont normalement inutilisables en l'état. Des études spécifiques permettraient de changer leur état hydrique (mise en dépôt provisoire ou drainage préalable sur plusieurs mois ; réhydratation).

Dans un état hydrique h, ces sols sont difficiles à mettre en œuvre en raison de leur faible portance. A l'inverse, avec un état hydrique s, ils sont difficiles à compacter.

Seul un état hydrique m permettrait de réutiliser ces matériaux « facilement » mais leur susceptibilité aux conditions météorologiques peut très rapidement interrompre le chantier.

Les matériaux, ainsi que les procédures de mise en œuvre et de contrôle devront répondre aux recommandations du SETRA « Réalisation des remblais et des couches de forme ».

L'épaisseur de chacune des couches mises en œuvre ne dépassera pas les valeurs limites indiquées dans les recommandations GTR, en tenant compte de la classe de sol et du type d'engin de compactage utilisé.

Un contrôle régulier sera nécessaire au fur et à mesure de l'avancement de l'élévation du remblai. Ce contrôle est à prévoir à chaque couche unitaire d'apport, et au minimum tous les mètres d'épaisseur. Les critères de réception du remblai par essais à la plaque Ø 60 cm, selon le mode opératoire du L.C.P.C., devront être :

- Un module EV2 ≥ 30 MPa,
- EV2/EV1 ≤ 2.

5. Observations majeures et risques résiduels

Nous rappelons que toute modification du projet ou des sols peut entraîner une modification partielle ou complète des adaptations préconisées ci-avant.

On retiendra que :

- Les limites stratigraphiques données dans ce rapport ont été interprétées à partir de descriptions faites lors de la réalisation des sondages. Il conviendra de réaliser, lors des études ultérieures, des sondages complémentaires pour bien identifier la succession des sols en place.
- A un stade plus avancé de l'étude, il conviendra de vérifier si le mode de fondation retenu est compatible avec les charges du projet,
- La présence d'un cours d'eau recoupant le site d'Est en Ouest,
- Aucune analyse d'agressivité des sols et des eaux vis-à-vis des bétons n'a été réalisée.

Les conclusions du présent rapport ne sont valables que sous réserve des conditions générales des missions géotechniques de l'Union Syndicale Géotechnique fournies en annexe 1 (norme NF P 94-500 de novembre 2013).

Nous rappelons que cette étude a été menée dans le cadre d'une étude géotechnique préalable (G1) et que, conformément à la norme NF P 94-500 de novembre 2013, les différentes phases d'étude de conception (G2 AVP puis G2 PRO) devront être envisagées (collaboration avec l'équipe de conception).

ANNEXES

ANNEXE 1 – NOTES GENERALES SUR LES MISSIONS GEOTECHNIQUES

- Classification des missions type d'ingénierie géotechnique,
- Schéma d'enchaînement des missions type d'ingénierie géotechnique.

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	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	correctives pour les risques résiduels avec détection au plus tôt de leur survenance	Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	DCE/ACT	Étude géotechnique de conception (G2) Phase DCE / ACT		Consultation sur le projet de base / Choix de l'entreprise et mise au point du contrat de travaux		
Étape 3 : Études géotechniques de réalisation (G3/G4)		À la charge de l'entreprise	À la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/MISA	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Étude (en interaction avec la phase Suivi)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision de l'étude géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision du suivi)	Étude d'exécution conforme aux exigences du projet, avec maîtrise de la qualité, du délai et du coût	Identification des risques résiduels, mesures correctives, contrôle du management des risques résiduels (réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience)	Fonction des méthodes de construction et des adaptations proposées si des risques identifiés surviennent
DET/AOR	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Suivi (en interaction avec la phase Étude)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision du suivi géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision de l'étude)	Exécution des travaux en toute sécurité et en conformité avec les attentes du maître d'ouvrage	Fonction du contexte géotechnique observé et du comportement de l'ouvrage et des avoisinants en cours de travaux		
À toute étape d'un projet ou sur un ouvrage existant	Diagnostic	Diagnostic géotechnique (G5)		Influence d'un élément géotechnique spécifique sur le projet ou sur l'ouvrage existant	Influence de cet élément géotechnique sur les risques géotechniques identifiés	Fonction de l'élément géotechnique étudié

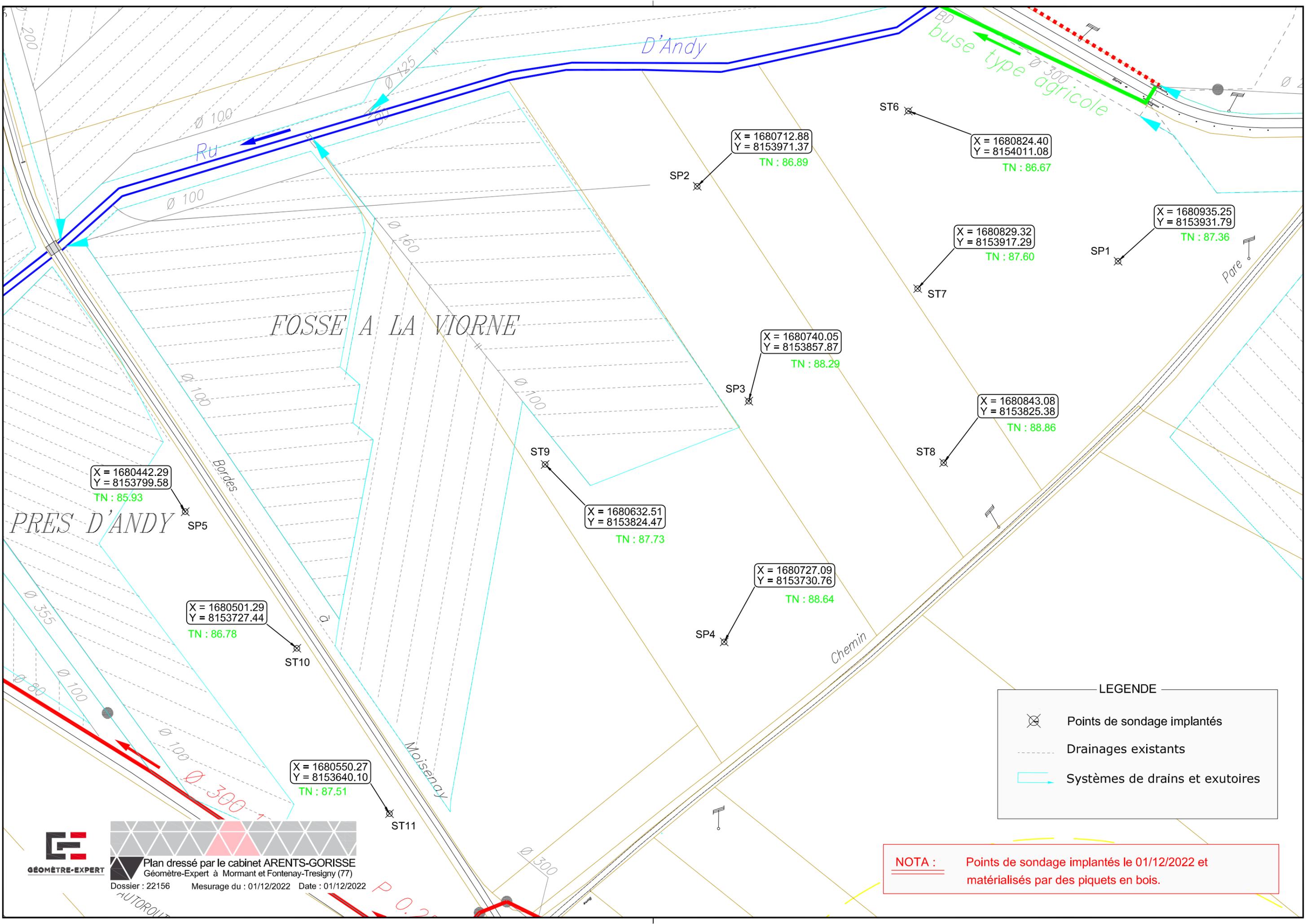
Tableau 2 — Classification des missions d'ingénierie géotechnique

<p>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.</p>
<p>ÉTAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉALABLE (G1)</p> <p>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 :</p> <p><u>Phase Étude de Site (ES)</u></p> <p>Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site.</p> <ul style="list-style-type: none"> — Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisinants avec visite du site et des alentours. — Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs. <p><u>Phase Principes Généraux de Construction (PGC)</u></p> <p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"> — 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).
<p>ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)</p> <p>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 :</p> <p><u>Phase Avant-projet (AVP)</u></p> <p>Elle est réalisée au stade de l'avant-projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.</p> <ul style="list-style-type: none"> — Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, les principes de construction envisageables (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des avoisinants), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maîtrise des risques géotechniques. <p><u>Phase Projet (PRO)</u></p> <p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"> — Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisinants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités. <p><u>Phase DCE / AGT</u></p> <p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"> — Établir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires et suffisants à la consultation des entreprises pour leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (dossier de la phase Projet avec plans, notices techniques, cahier des charges particulières, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel). — Assister éventuellement le maître d'ouvrage pour la sélection des entreprises, analyser les offres techniques, participer à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

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

<p>ÉTAPE 3 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES DE RÉALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées)</p> <p>ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)</p> <p>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 :</p> <p><u>Phase Étude</u></p> <ul style="list-style-type: none"> — 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. <p><u>Phase Suivi</u></p> <ul style="list-style-type: none"> — 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) <p>SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)</p> <p>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 :</p> <p><u>Phase Supervision de l'étude d'exécution</u></p> <ul style="list-style-type: none"> — 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. <p><u>Phase Supervision du suivi d'exécution</u></p> <ul style="list-style-type: none"> — 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. <p>DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)</p> <p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"> — 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).
--

ANNEXE 2 – PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES (ALIOS)



X = 1680712.88
Y = 8153971.37
TN : 86.89

X = 1680824.40
Y = 8154011.08
TN : 86.67

X = 1680935.25
Y = 8153931.79
TN : 87.36

X = 1680829.32
Y = 8153917.29
TN : 87.60

X = 1680740.05
Y = 8153857.87
TN : 88.29

X = 1680843.08
Y = 8153825.38
TN : 88.86

X = 1680442.29
Y = 8153799.58
TN : 85.93

X = 1680632.51
Y = 8153824.47
TN : 87.73

X = 1680727.09
Y = 8153730.76
TN : 88.64

X = 1680501.29
Y = 8153727.44
TN : 86.78

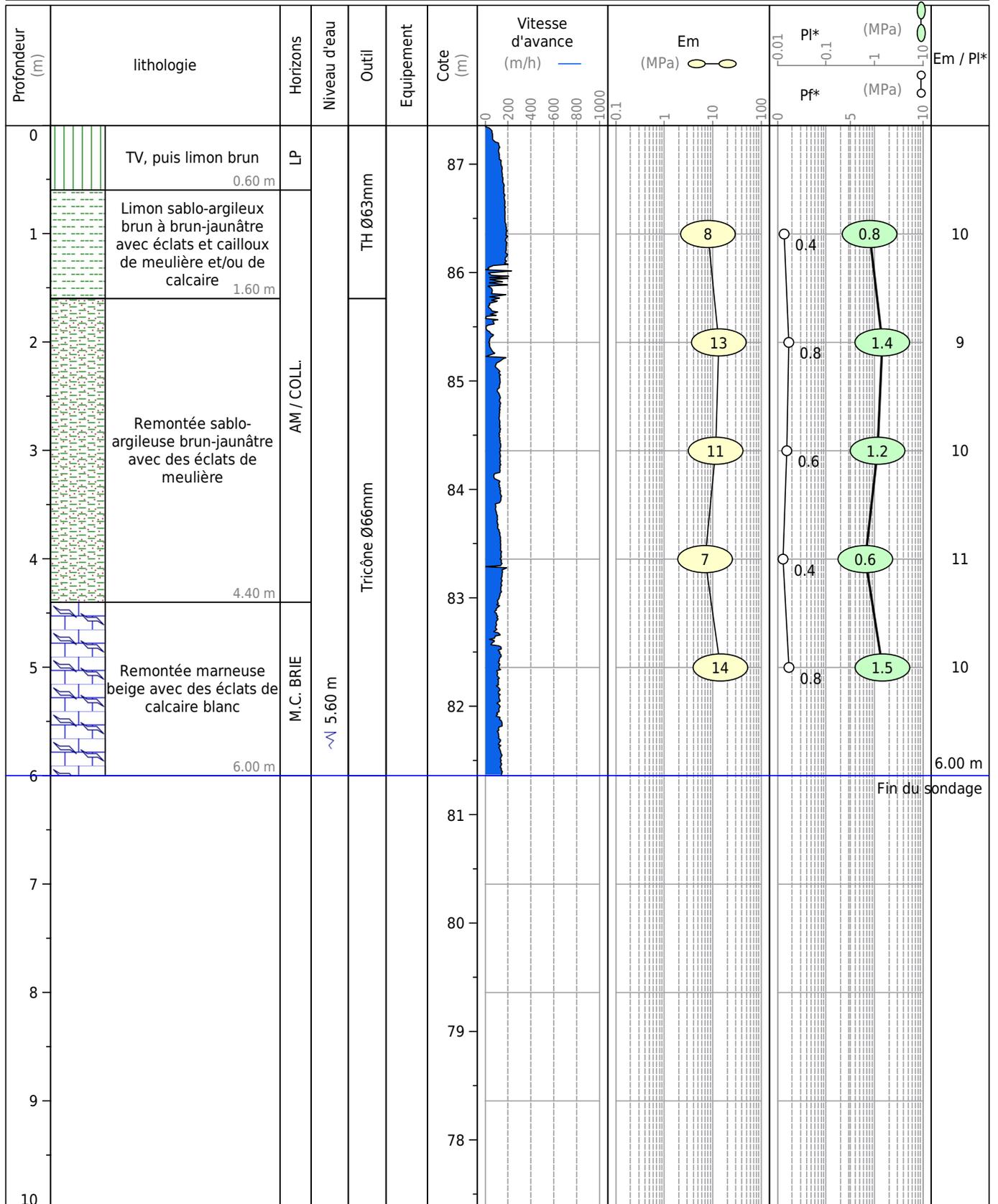
X = 1680550.27
Y = 8153640.10
TN : 87.51

LEGENDE

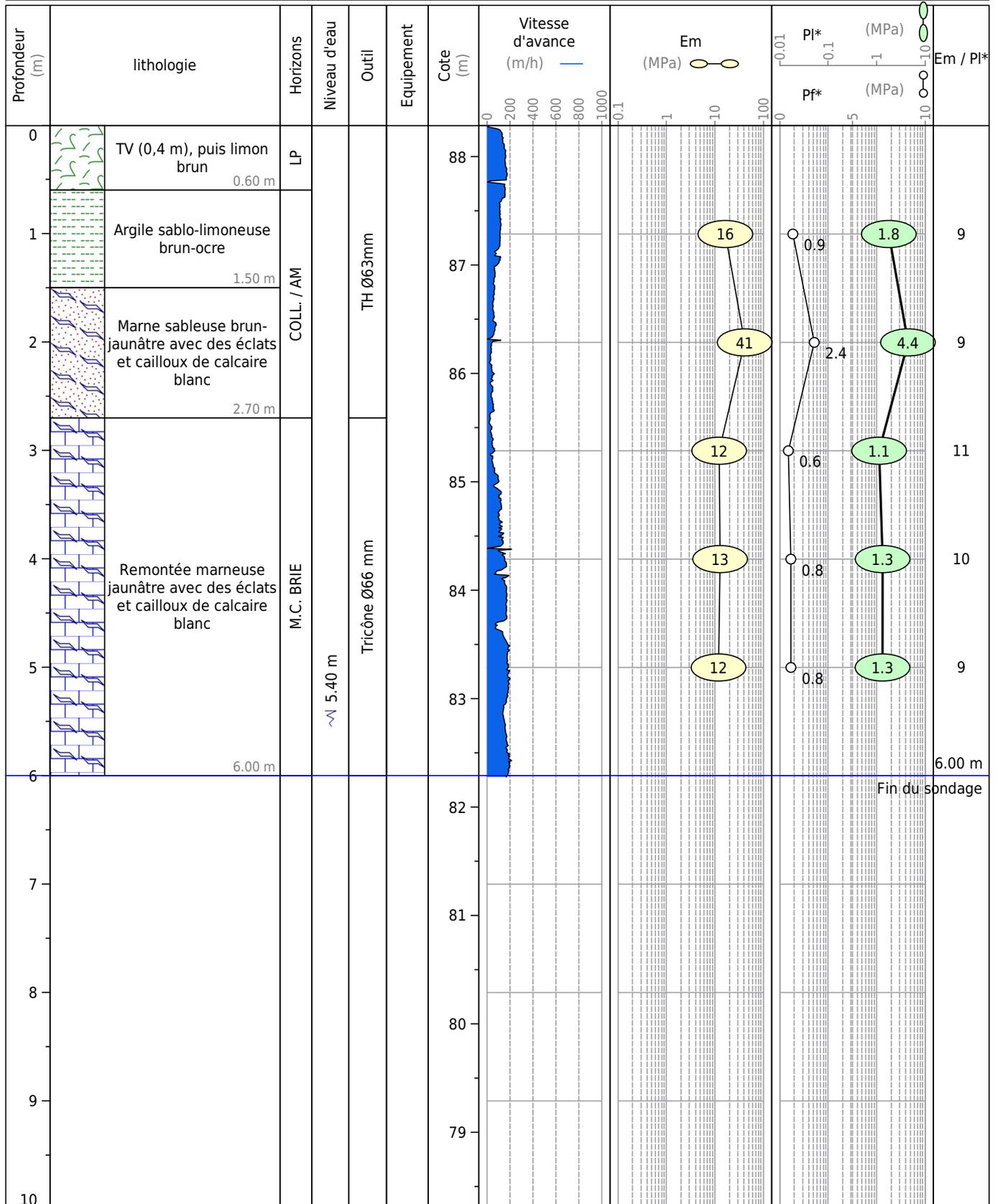
-  Points de sondage implantés
-  Drainages existants
-  Systèmes de drains et exutoires

NOTA : Points de sondage implantés le 01/12/2022 et matérialisés par des piquets en bois.

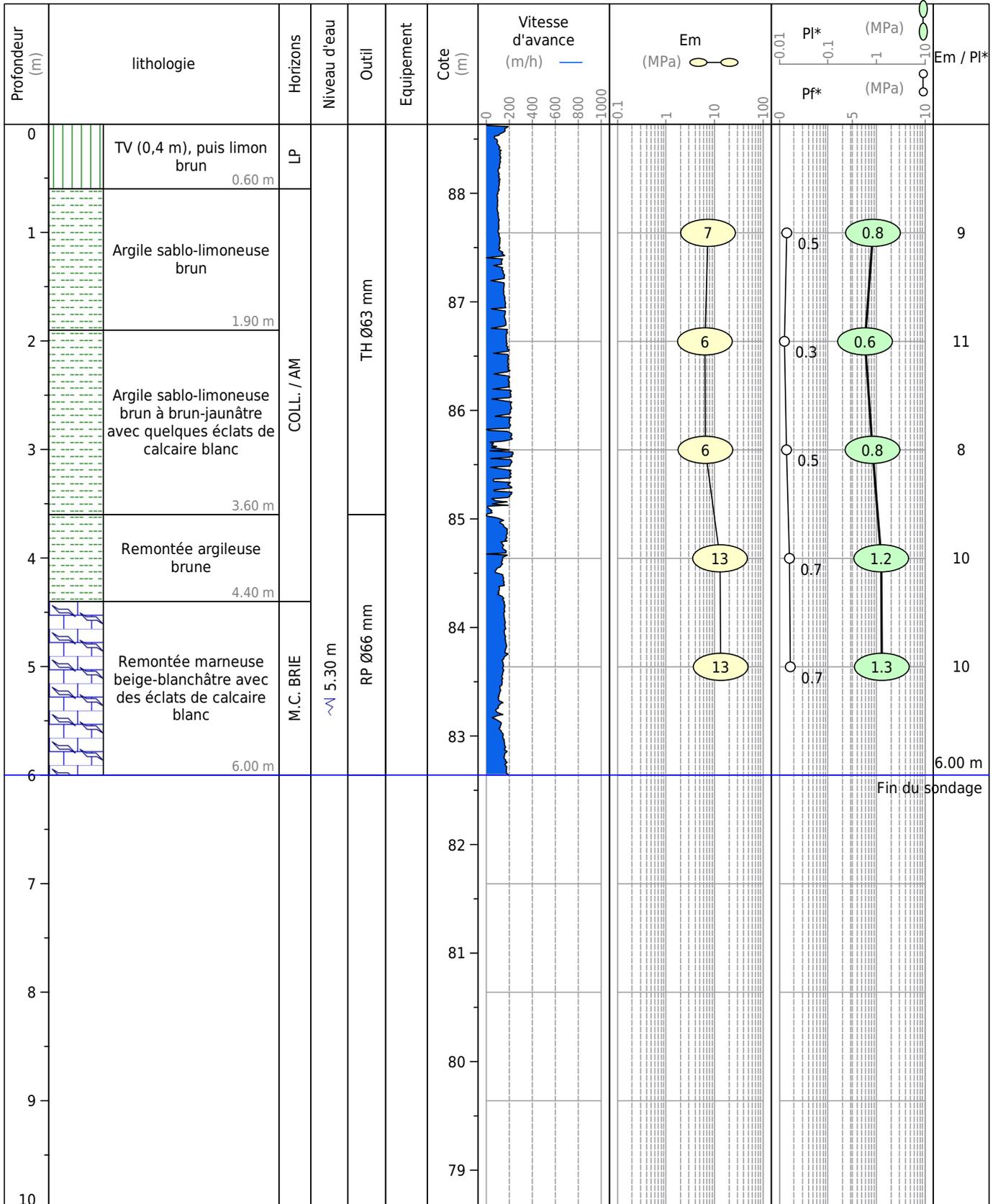
ANNEXE 3 – COUPES ET RESULTATS DES SONDAGES (ALIOS)



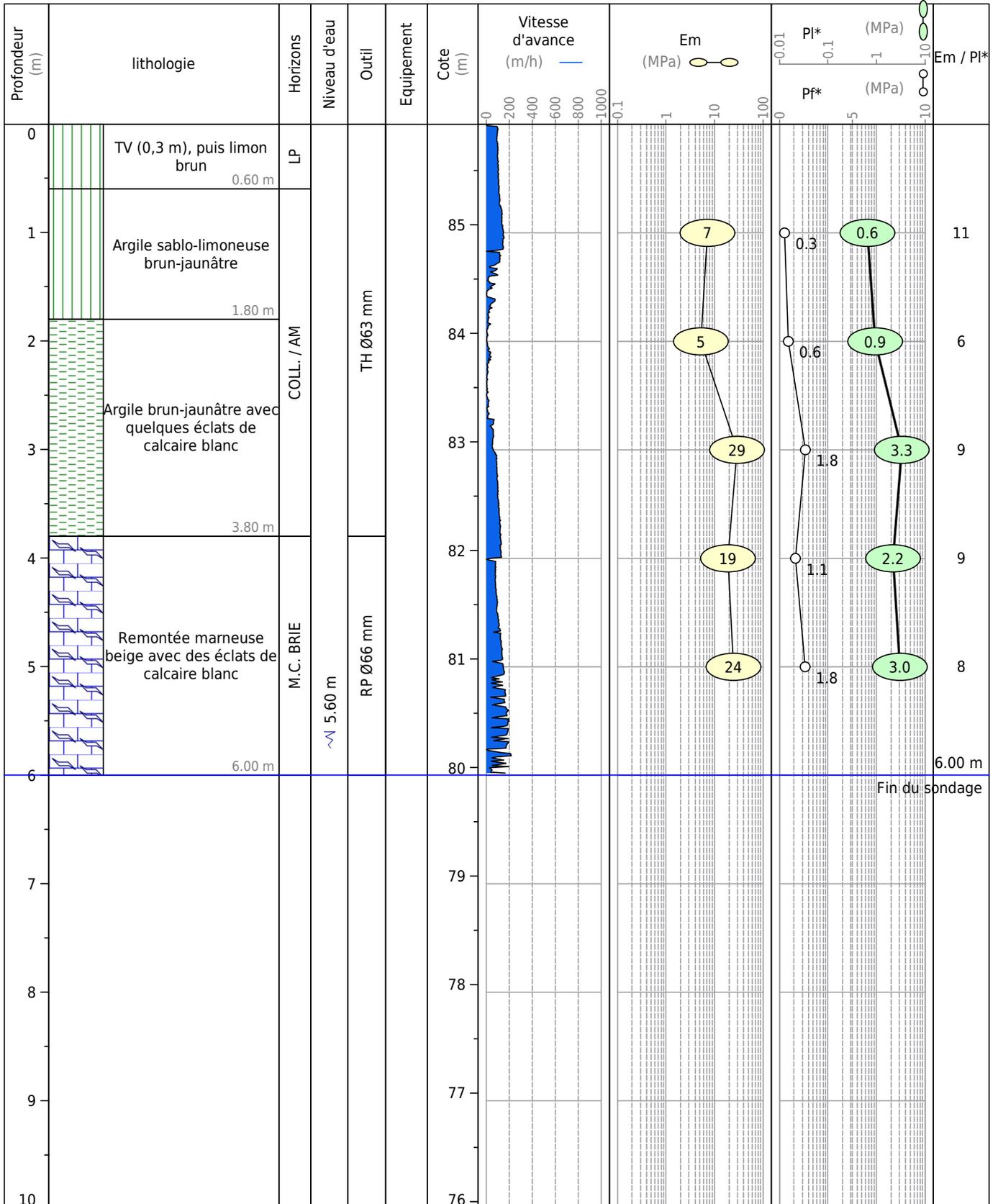
Obs. :



Obs. :



Obs. :



Obs. :

Profondeur (m)	Description lithologique	Cote (m)	Horizons	Outil	Niveau d'eau	Tubage	Essais d'eau
0	Terre végétale limoneuse brun	0.30 m	LP	Tarière Ø63 mm			
	Limon sablo-argileux brun	0.70 m					
1	Argile sableuse brune avec quelques cailloux de meulière	86					
		85					
2	Argile sablo-limoneuse brun-noirâtre avec des éclats et cailloux de silex	2.00 m	AM / COLL.				
		2.60 m					
		84			Fin du sondage		
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

Obs. : Refus à la tarière Ø63 mm

Profondeur (m)	Description lithologique	Cote (m)	Horizons	Outil	Niveau d'eau	Tubage	Essais d'eau
0	Terre végétale limoneuse brun 0.40 m						
1	Limon sablo-argileux brun-ocre 1.00 m	87	LP				
2	Argile sableuse brun-ocre-jaunâtre avec des éclats et cailloux de meulière 2.00 m	86					
3	Marne argileuse brun-jaunâtre avec éclats de calcaire blanc 5.00 m	85	AM / COLL.	Tarière Ø63 mm			
4		84					
5		83					
6	Marne beige-blanchâtre avec quelques éclats de calcaire blanc, gorgée d'eau 6.00 m	82	M.C. BRIE				6.00 m
6					Fin du sondage		
7		81					
8		80					
9		79					
10		78					

Obs. :

Profondeur (m)	Description lithologique	Cote (m)	Horizons	Outil	Niveau d'eau	Tubage	Essais d'eau
0	Terre végétale limoneuse brun 0.40 m						
1	Limon sablo-argileux brun-ocre 1.00 m	88	LP	Tarière Ø63 mm			
	Argile sablo-limoneuse brun-ocre-jaunâtre avec quelques cailloux de meulière 1.50 m						
2	Argile sablo-limoneuse brun-ocre-jaunâtre avec nombreux éclats et cailloux de meulière 2.00 m	87	AM / COLL.				2.00 m
						Fin du sondage	
3		86					
4		85					
5		84					
6		83					
7		82					
8		81					
9		80					
10		79					

Obs. : Refus à la tarière Ø63 mm sur un bloc

Profondeur (m)	Description lithologique	Cote (m)	Horizons	Outil	Niveau d'eau	Tubage	Essais d'eau
0	Terre végétale limoneuse brun 0.40 m	87	LP	Tarière Ø63 mm			
	Limon sablo-argileux brun-ocre 0.80 m						
1	Argile sablo-limoneuse brun-ocre-jaunâtre avec des éclats et cailloux de meulière et/ou calcaire 1.50 m						
		86	AM / COLL.				1.50 m
2							Fin du sondage
3		85					
4		84					
5		83					
6		82					
7		81					
8		80					
9		79					
10		78					

Obs. : Refus à la tarière Ø63 mm sur un bloc

Profondeur (m)	Description lithologique	Cote (m)	Horizons	Outil	Niveau d'eau	Tubage	Essais d'eau
0	Terre végétale limoneuse brun	0.30 m					
1	Limon sablo-argileux brun	1.00 m	LP				
1	Limon sablo-argileux brun avec des éclats et cailloux de meulière et de calcaire	1.50 m					
2	Argile sablo-limoneuse brun-ocre-jaunâtre	2.00 m	AM / COLL.	Tarière Ø63 mm			
3	Argile brun-ocre-jaunâtre à passées gris clair et orangé avec des éclats et cailloux de meulière	3.20 m					3.20 m
							Fin du sondage
4		83					
5		82					
6		81					
7		80					
8		79					
9		78					
10		77					

Obs. : Refus à la tarière Ø63 mm sur bloc

Profondeur (m)	Description lithologique	Cote (m)	Horizons	Outil	Niveau d'eau	Tubage	Essais d'eau
0	Terre végétale limoneuse brun	0.30 m	LP	Tarière Ø63 mm			
	Limon sablo-argileux brun	0.70 m					
1	Argile sablo-limoneuse brune avec des éclats et cailloux de meulière	1.70 m	AM / COLL.				1.70 m
2							Fin du sondage
3		85					
4		84					
5		83					
6		82					
7		81					
8		80					
9		79					
10		78					

Obs. : Refus à la tarière Ø63 mm sur bloc

ANNEXE 4 – PROCES VERBAUX DES ESSAIS DE LABORATOIRE (ALIOS)



32 Agences, dont 12 à l'international

www.rincent.fr

PROCES-VERBAL D'ESSAIS

Identification et classification GTR

SUIVANT LA NORME NF P 11-300

Nom de l'Affaire : APR220019
Ville : 77390 CRISENOY
Adresse :
Client : ALIOS X AM SOL
Contact : MIKIC Dejan
Mail : dejan.mikic@alios.fr
Nombre d'essais : 3
Date de réception : 13/12/2022
Date d'essais : Du 13 au 16/12/2022

RINCENT BTP IDF NORD

Raison sociale : LAB DIAG
14, Rue de la PERDRIX
Z.I. Paris Nord II, Lot 117/118
95934 Roissy CDG Cedex
Tél : 01.49.89.29.94
Fax: 01.60.87.21.20

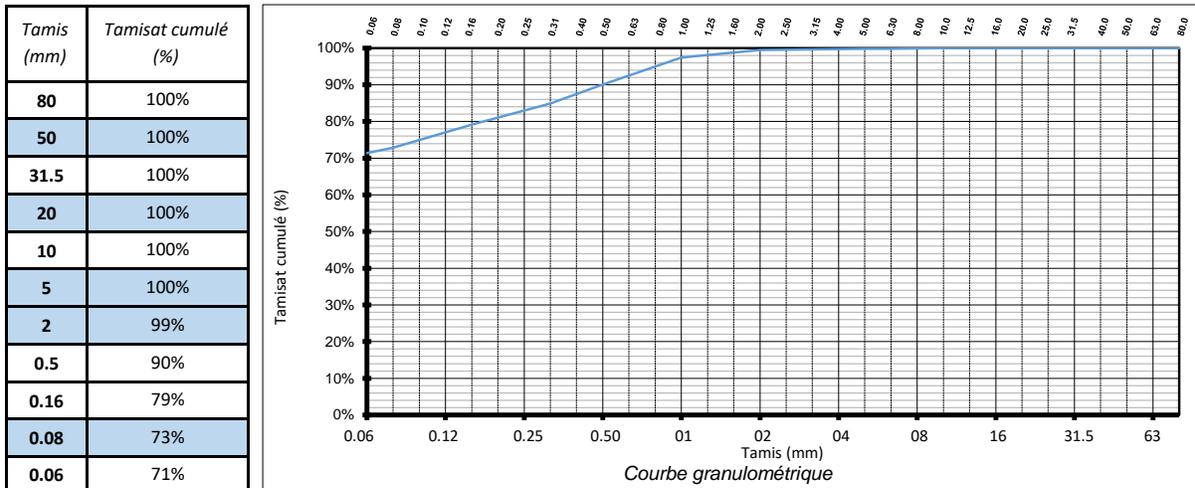
Le présent Procès-Verbal d'essais comporte 5 pages. Sauf autorisation préalable, il n'est utilisable à des fins commerciales ou publicitaires, qu'en reproduction intégrale. Les résultats obtenus ne sont pas généralisables sans justification de la représentativité des essais.

PROCES VERBAL D'ESSAIS

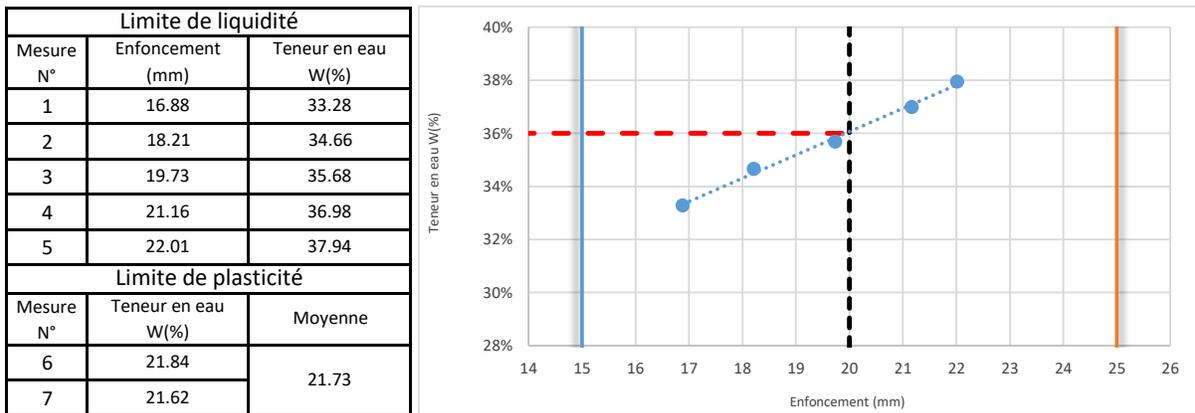
IDENTIFICATION ET CLASIFICATION GTR SUIVANT NF P 11-300

Client : ALIOS X AM SOL	Echantillon : S19200
Affaire : APR220019	Sondage : ST8
Date : 13/12/2022	Profondeur : 0.50 - 1.00 m
Site : 77390 CRISENOY	Description visuelle du matériau : <i>Limon marron-brun</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
S19200	21.6	36.0	21.7	14.3	1.01					10	A ₂ h

RINCENT BTP IDF NORD

Raison sociale : LAB DIAG

14 rue de la perdriz

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

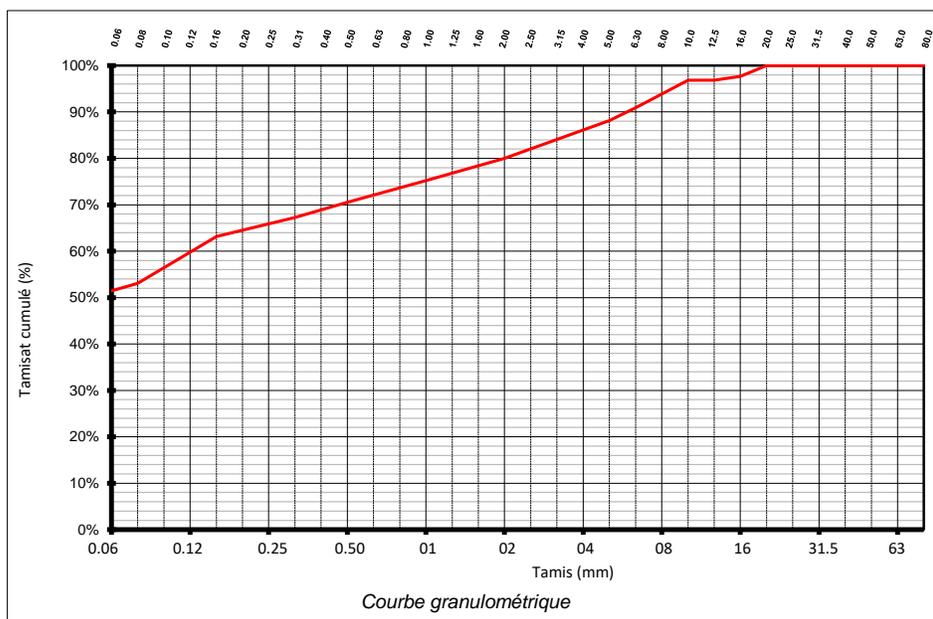
PROCES VERBAL D'ESSAIS

IDENTIFICATION ET CLASSIFICATION GTR SUIVANT NF P 11-300

Client : ALIOS X AM SOL	Echantillon : S19201
Affaire : APR220019	Sondage : ST8
Date : 13/12/2022	Profondeur : 1.50 - 2.00 m
Site : 77390 CRISENOY	Description visuelle du matériau : <i>Sable limoneux caillouteux marron</i>

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

Tamis (mm)	Tamisat cumulé (%)
80	100%
50	100%
31.5	100%
20	100%
10	97%
5	88%
2	80%
0.5	71%
0.16	63%
0.08	53%
0.06	51%



Mesure de la capacité d'absorption de bleu de méthylène d'un sol suivant la norme NF P 94-068

Détermination de la teneur en eau pondérale D<5mm		Fractions granulométriques		Détermination de la VBS	
Masse de la tare (g)	99.87	Fraction 0/5	88%	Masse d'éch. humide (g)	36.63
Masse totale humide (g)	566.74	Fraction 0/50	100%	Volume de bleu de méthylène à 10g/l injecté (ml)	50
Masse totale sèche (g)	515.09	Rapport granulo. 5/50	0.88		
Teneur en eau (%)	12.44%			VBS Dsup à 5mm	1.35

Echantillon :	W _n (%)	W _I (%)	W _p (%)	I _p	I _c	VBS	IPI	W _{OPN} (%)	Y _{OPN} (t/m ³)	D _{max} (mm)	Classe du sol
S19201	12.4					1.35				20	A ₁



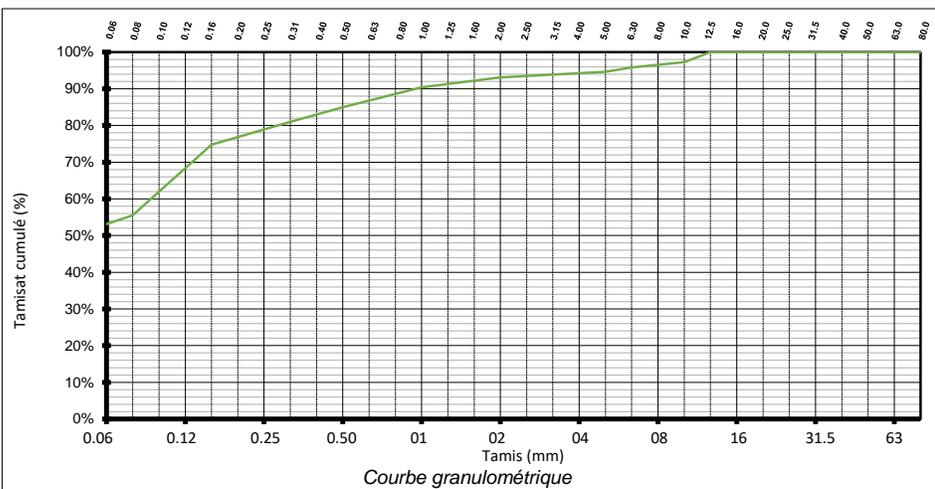
PROCES VERBAL D'ESSAIS

IDENTIFICATION ET CLASIFICATION GTR SUIVANT NF P 11-300

Client : ALIOS X AM SOL	Echantillon : S19202
Affaire : APR220019	Sondage : ST10
Date : 13/12/2022	Profondeur : 2.00 - 2.50 m
Site : 77390 CRISENOY	Description visuelle du matériau : <i>Limon argileux marron foncé</i>

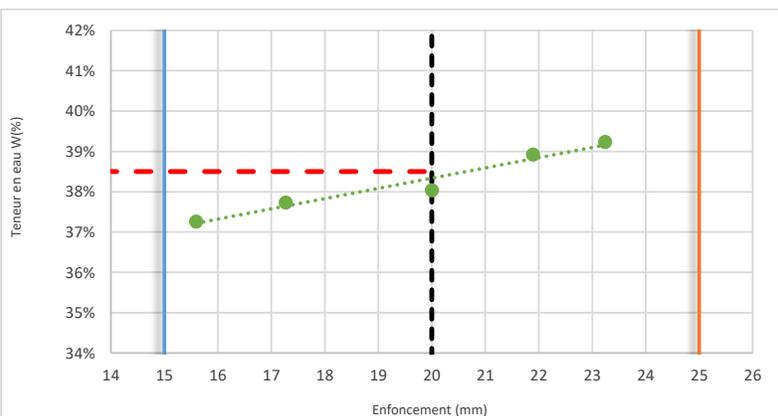
Analyse granulométrique par tamisage à sec après lavage conformément à la norme NF EN ISO 17892-4

Tamis (mm)	Tamisat cumulé (%)
80	100%
50	100%
31.5	100%
20	100%
10	97%
5	95%
2	93%
0.5	85%
0.16	75%
0.08	56%
0.06	53%



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

Limite de liquidité		
Mesure N°	Enfoncement (mm)	Teneur en eau W(%)
15	15.59	37.26
16	17.27	37.73
17	20.00	38.03
18	21.89	38.92
19	23.24	39.23
Limite de plasticité		
Mesure N°	Teneur en eau W(%)	Moyenne
20	20.11	20.43
21	20.75	



Echantillon :	W _n (%)	W _i (%)	W _p (%)	I _p	I _c	VBS	IPI	W _{OPN} (%)	Y _{OPN} (t/m ³)	D _{max} (mm)	Classe du sol
S19202	18.1	38.5	20.4	18.1	1.13					12.5	A ₂ m

RINCENC 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

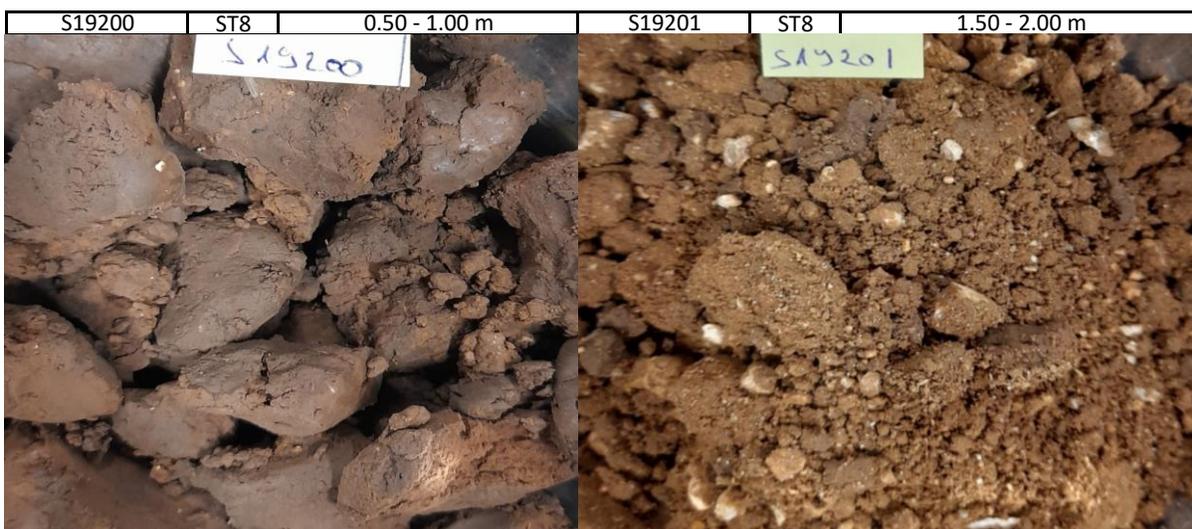
Lynda MADIOU
 Technicienne laboratoire

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.

PHOTOGRAPHIES DES ECHANTILLONS

Client : ALIOS X AM SOL Affaire : APR220019 Site : 77390 CRISENOY	Echantillon	Description visuelle du matériau
	S19200	<i>Limon marron-brun</i>
	S19201	<i>Sable limoneux caillouteux marron</i>
	S19202	<i>Limon argileux marron foncé</i>



CONTACT

DIRECTION NATIONALE DES PROJETS

ZAC de la Clé Saint Pierre – 12 avenue Gay

Lussac – 78 990 Elancourt

Tél. : +33 (0) 1 30 85 23 95

Fax. : +33 (0) 1 30 85 21 35

www.groupe-cebtp.com