

ÉTUDE DE SOL

MISSION GÉOTECHNIQUE G2 AVP

Création d'une voirie d'accès pour un lotissement

Rue de la Montelle
JONQUIERES (60)



Dossier n° 8001498 - Rapport Ind. 1 - Février 2025

Nexity Foncier Conseil

**8-10 Allée Rosa Luxembourg
Bâtiment le Colorado**

95610 ERAGNY SUR OISE

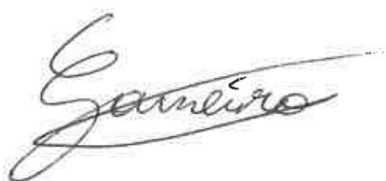
CLIENT

NOM	Nexity Foncier Conseil
ADRESSE	8 – 10 Allée Rosa Luxembourg Bâtiment Le Colorado 95610 ERAGNY SUR OISE
INTERLOCUTEUR	Mme Chloé LARTIGUE

ECR ENVIRONNEMENT

CHARGE D'ÉTUDES GÉOLOGIE GÉOTECHNIQUE	GAMEIRO Maxime
CHARGE D'AFFAIRES GÉOLOGIE GÉOTECHNIQUE	REPPEL Cyril

DATE	INDICE	OBSERVATION / MODIFICATION	REDACTEUR	VERIFICATEUR
28/02/2025	1	Rapport d'étude géotechnique G2 AVP – Voiries	M. GAMEIRO	C. REPPEL

Rédacteur	Contrôle interne
 Maxime GAMEIRO Chargé d'études Géologie Géotechnique	 Cyril REPPEL Chargé d'affaires Géologie Géotechnique

SOMMAIRE

1.	PLANS DE SITUATION.....	5
2.	CONTEXTE DE L'ETUDE	6
2.1.	DESCRIPTION DU SITE.....	6
2.2.	DESCRIPTION DE L'AVANT-PROJET	7
2.3.	CONTEXTES GEOLOGIQUE, HYDROGEOLOGIQUE ET PARASISMIQUE	8
2.3.1.	<i>Géologie du site</i>	8
2.3.2.	<i>Sensibilité au retrait / gonflement</i>	9
2.3.3.	<i>Hydrogéologie</i>	9
2.3.4.	<i>Présence de cavités – mouvements de terrain</i>	9
2.3.5.	<i>Risque sismique</i>	10
3.	MISSION / PROGRAMME DE RECONNAISSANCE	11
3.1.	MISSION	11
3.2.	OBJECTIFS.....	11
3.3.	PROGRAMME DE RECONNAISSANCE	12
4.	RESULTATS DES INVESTIGATIONS.....	13
4.1.	SYNTHESE GEOMECHANIQUE	13
4.2.	PERMEABILITE DES SOLS	13
4.3.	HYDROGEOLOGIE	13
4.4.	ESSAIS EN LABORATOIRE	14
5.	PRINCIPES DE CONSTRUCTION ENVISAGEABLES.....	15
5.1.	SYNTHESE DES INVESTIGATIONS	15
5.2.	PRECAUTIONS PARTICULIERES DE CONCEPTION ET D'EXECUTION.....	15
5.2.1.	<i>Terrassements pour la mise en place des réseaux enterrés</i>	15
5.2.2.	<i>Matériaux d'apport</i>	Erreur ! Signet non défini.
5.2.3.	<i>Drainage – phase provisoire</i>	16
5.3.	VOIRIES.....	16
6.	OBSERVATIONS	18
7.	CONDITIONS PARTICULIERES	19



ANNEXES

Annexe 1 : Extrait de la norme NF P 94-500 de Novembre 2013 (2 pages)

Annexe 2 : Plan d'implantation des sondages (1 page)

Annexe 3 : Résultats des investigations in-situ (5 pages)

Annexe 4 : Résultats des essais en laboratoire (11 pages)



1. PLANS DE SITUATION

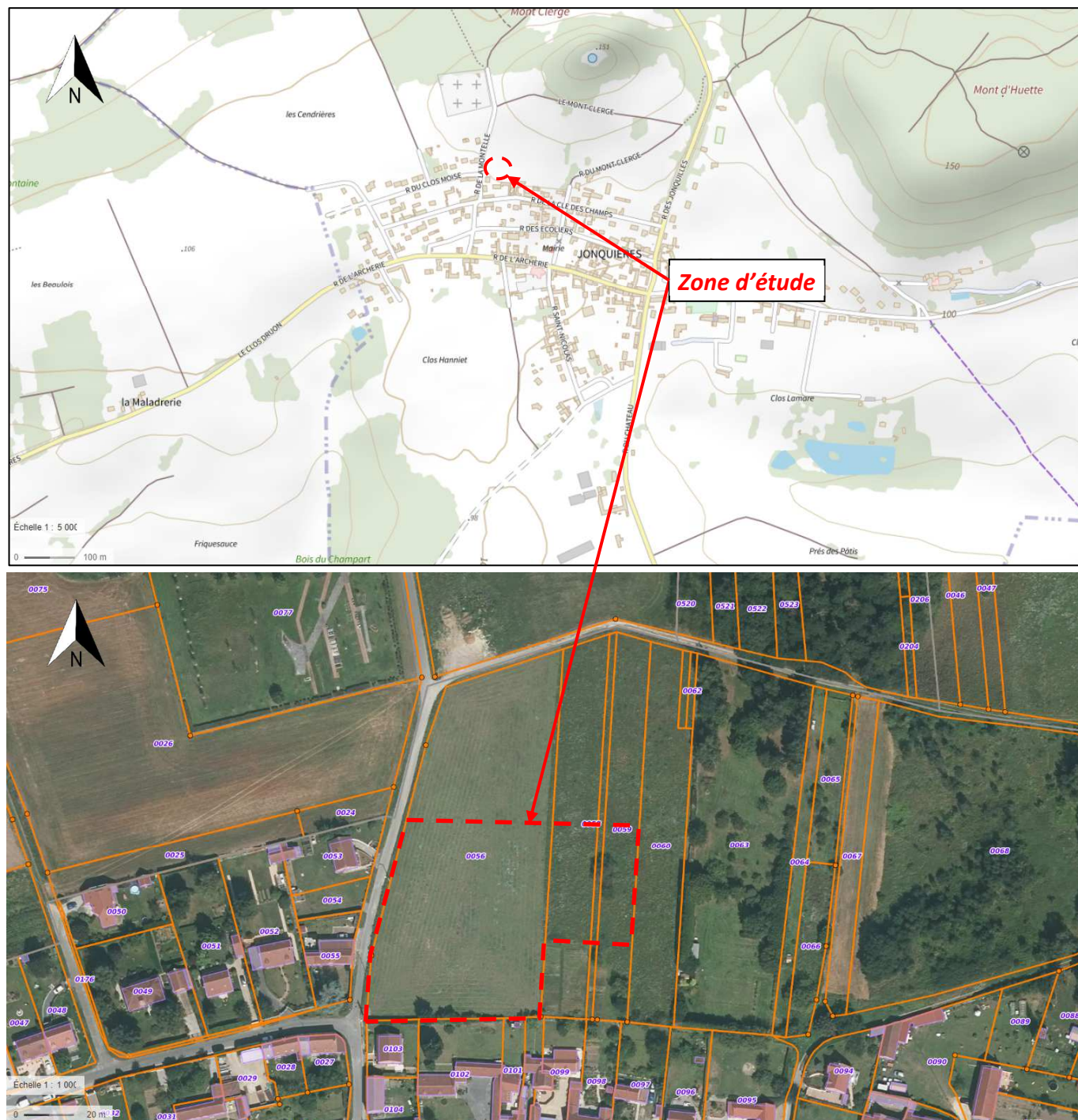


Figure 1: Carte IGN et vue aérienne de la zone d'étude (source : www.geoportail.gouv.fr)

2. CONTEXTE DE L'ETUDE

2.1. Description du site

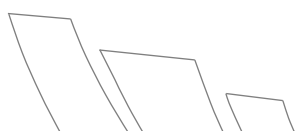
Le projet est situé sur la commune de JONQUIERES (60), au niveau de la Rue de la Montelle. Elle concerne la construction d'une nouvelle voirie d'accès pour la création d'un nouveau lotissement. Le projet s'implantera au droit d'une partie des parcelles cadastrales n°0056 à 0059 de la section AB. **La présente étude concerne uniquement les futures voiries.**

Il est à noter la présence d'un talus sur la limite Ouest de la parcelle n°0056 (à l'interface avec la rue de la Montelle). Lors de notre intervention (Février 2025), l'ensemble des parcelles étaient constituées de zones enherbées (parcelles en jachères et/ou agricoles)

D'un point de vue topographique, le site présente une pente descendante vers Sud-Ouest. Les cotes altimétriques varient entre + 116.0 m et + 108.0 m NGF environ d'après la carte IGN du secteur.



Figure 2: Photographies de la zone d'étude lors de notre intervention (10/02/2025)



2.2. Description de l'Avant-Projet

Le projet étudié concerne la création des voiries de dessertes du futur lotissement à JONQUIERES (60).

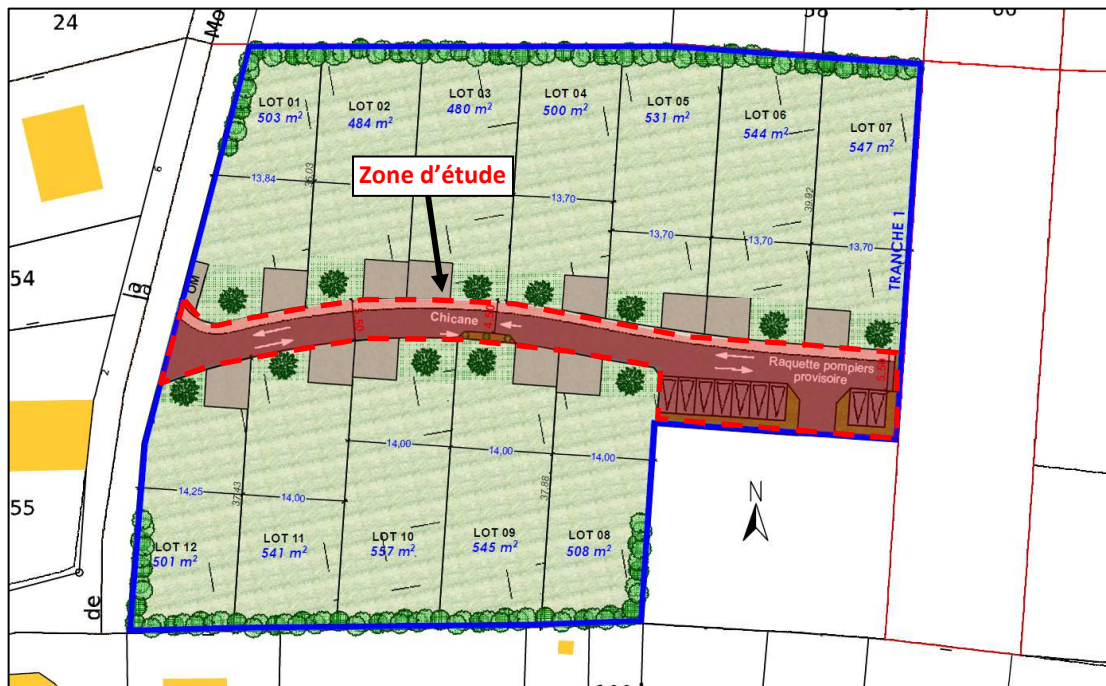


Figure 3 : Plan de la future voirie

Documents fournis pour cette étude :

Il nous a été communiqué par Nexity Foncier Conseil (M. LARTIGUE) lors de la consultation (mail du 01/10/2024) les documents suivants :

- Un extrait du plan cadastral de la zone d'étude avec projection du projet, à l'échelle 1/1000, en date du 29/11/2023 ;
- Un plan de composition – Tranche 1, à l'échelle 1/1000, en daté du 16/12/2024 ;
- La localisation de la zone d'étude.

2.3. Contextes géologique, hydrogéologique et parasismique

2.3.1. Géologie du site

D'après la carte géologique de COMPIEGNE au 1/50000, les horizons présents au droit de la zone d'étude sont constitués, sous d'éventuels remblais d'aménagements / une épaisseur de terre végétale, par des argiles de Laon, sables marins à Nummulites du Cuisien (Yprésien Supérieur - e₄), en recouvrement des sables et galets du Sparnacien (Yprésien inférieur - e_{3b}).

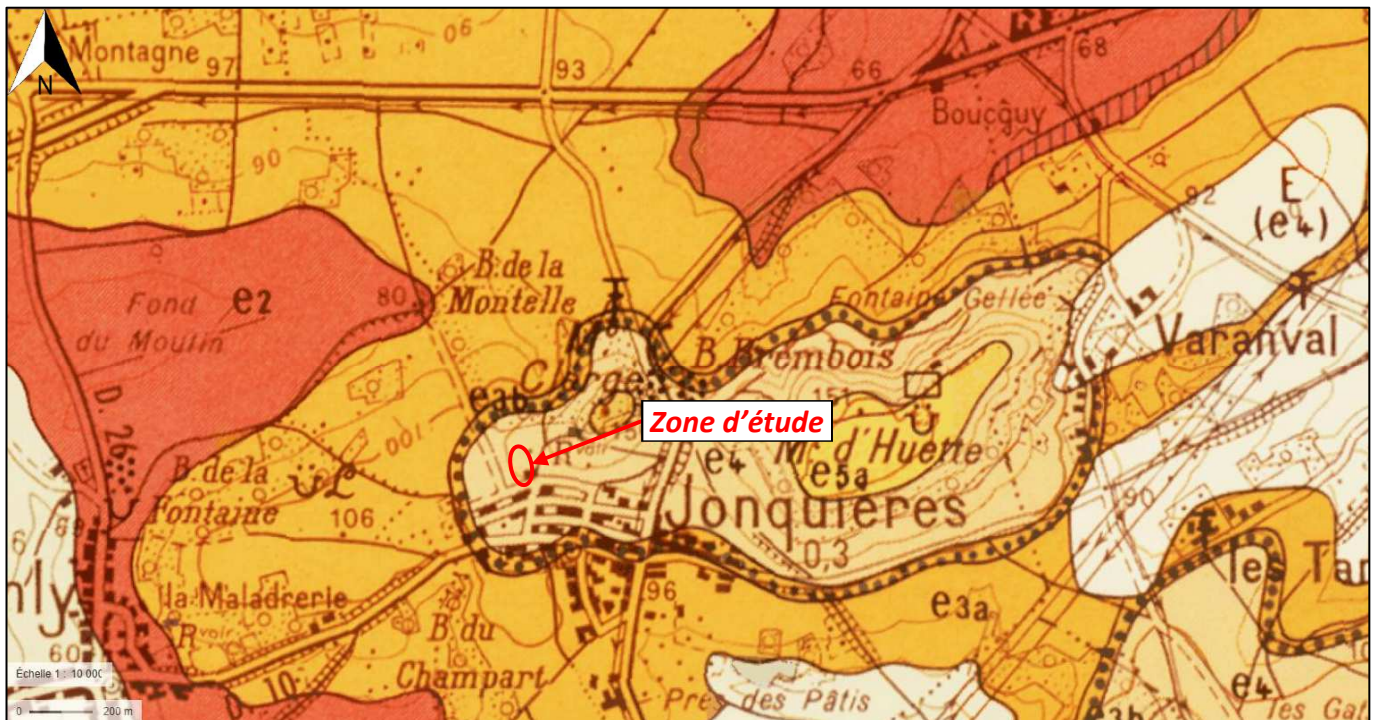


Figure 4: Extrait de la carte géologique de COMPIEGNE au 1/50000 (Source : www.infoterre.brgm.fr)

2.3.2. Sensibilité au retrait / gonflement

D'après les données officielles du Portail de la Prévention des Risques Majeurs (Cf. <https://www.georisques.gouv.fr/>), la commune de JONQUIERES (60) est concernée par le risque de retrait-gonflement des argiles.

Sur la carte BRGM d'exposition au phénomène (mise à jour en août 2019 et entrée en vigueur depuis le 01/01/2020 dans le cadre de la loi Élan), la zone d'étude est figurée en aléa « **moyen** » vis-à-vis de ce risque.

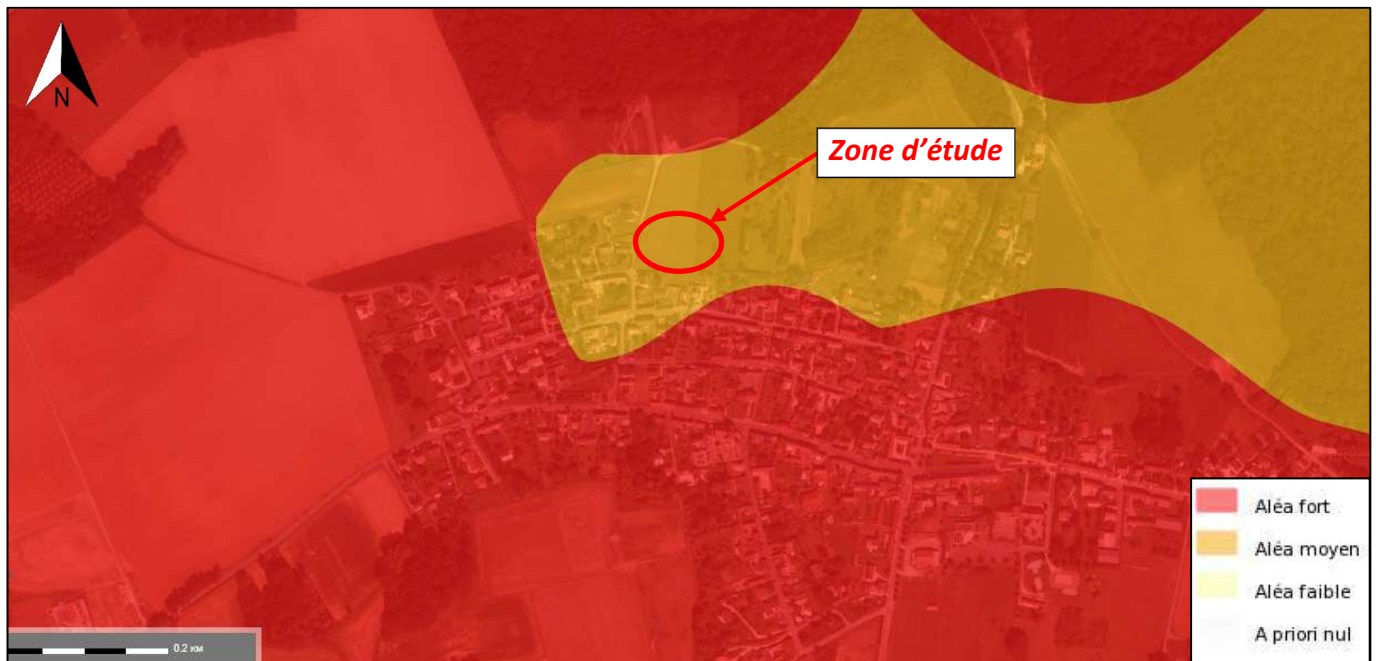


Figure 5: Extrait de la carte d'exposition au retrait / gonflement des argiles (Source : www.infoterre.brgm.fr)

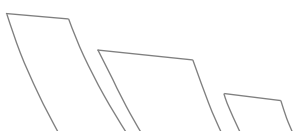
2.3.3. Hydrogéologie

D'après le site www.georisques.gouv.fr, la commune de JONQUIERES (02) n'est pas soumise à un Plan de Prévention des Risques Inondations (PPRI).

D'après les données hydrogéologiques disponibles dans le secteur du projet, (SIGES Seine Normandie), la zone d'étude est baignée par la des argiles de Laon, sables marins à Nummulites du Cuisien (Yprésien Supérieur) à environ 15-20 m de profondeur par rapport au TN actuel existant (Présence d'une nappe relevée dans les puits à proximité établie vers +94 m NGF). Nous rappelons tout de même qu'il s'agit d'une entité aquifère semi-perméable, des nappes perchées et/ou captive peuvent être présentes.

2.3.4. Présence de cavités – mouvements de terrain

D'après le site www.georisques.gouv.fr, aucun indice de cavité et/ou mouvements de terrain (éboulement) n'a été signalé dans l'environnement proche du projet dans un rayon de 500 m.



2.3.5. Risque sismique

Les exigences sur le bâti neuf dépendent de la catégorie d'importance de l'ouvrage et de la zone de sismicité. Le nouveau zonage sismique de la France (décret d'Octobre 2010 entré en vigueur le 1er Mai 2011) classe la commune de JONQUIERES (60) en zone d'aléa sismique 1 (aléa très faible).

Le tableau suivant récapitule les exigences à prendre en compte en fonction de la catégorie des bâtiments :

	I	II	III	IV
				
Zone 1		aucune exigence		
Zone 2				Eurocode 8 ³ $a_g=0,7 \text{ m/s}^2$
Zone 3		PS-MI ¹	Eurocode 8 ³ $a_g=1,1 \text{ m/s}^2$	Eurocode 8 ³ $a_g=1,1 \text{ m/s}^2$
Zone 4		PS-MI ¹	Eurocode 8 ³ $a_g=1,6 \text{ m/s}^2$	Eurocode 8 ³ $a_g=1,6 \text{ m/s}^2$
Zone 5		CP-MI ²	Eurocode 8 ³ $a_g=3 \text{ m/s}^2$	Eurocode 8 ³ $a_g=3 \text{ m/s}^2$

¹ Application possible (en dispense de l'Eurocode 8) des PS-MI sous réserve du respect des conditions de la norme PS-MI
² Application possible du guide CP-MI sous réserve du respect des conditions du guide
³ Application obligatoire des règles Eurocode 8

Figure 6: Exigences sur le bâti neuf – Extrait du site developpement-durable.gouv.fr

Concernant la présente étude (zone d'aléa sismique 1), l'application des prescriptions parasismiques particulières de l'Eurocode 8 n'est pas exigée.

3. MISSION / PROGRAMME DE RECONNAISSANCE

3.1. Mission

Selon la norme portant sur les missions d'ingénierie géotechniques – Classification et spécifications (NF P 94-500 de Novembre 2013) – et conformément à notre devis du 29 Octobre 2024, le présent rapport intervient dans le cadre d'une mission d'étude géotechnique de conception G2 phase Avant-Projet (AVP).

3.2. Objectifs

Conformément à notre devis, nos objectifs ont pour but de :

- Déterminer les caractéristiques géologiques, géotechniques et hydrogéologique du site
- Evaluer les sujétions d'exécution des travaux liées aux caractéristiques du site et du projet notamment vis-à-vis de la nappe et des avoisinants
- Fournir les recommandations géotechniques pour la réalisation des voiries (conditions de terrassement, caractéristiques de la plate-forme support de chaussée, définition de la PST / de la classe d'arase, condition de réemploi des matériaux in-situ... (hors dimensionnement de la structure de voirie et hors estimation des tassements sous les futures voiries).
- Estimation de la perméabilité des sols.

Il convient de rappeler que les aspects suivants ne font pas partie de la mission (liste non exhaustive) :

- **La définition des principes de construction généraux et de mise en œuvre envisageables (conditions de réalisation des terrassements, type de niveau bas, type de fondations, sujétions vis-à-vis de l'eau) ;**
- La recherche de cavités naturelles ou anthropiques ;
- L'étude du Niveau des Plus Hautes Eaux connues ;
- L'évolution dans le temps de l'hydrogéologie locale ;
- Les études de pollutions ;
- La reconnaissance des anomalies géotechniques situées en dehors de l'emprise des investigations.

Remarque importante : Le présent rapport concerne uniquement l'étude des futures voiries. Ses conclusions ne pourront en aucun cas être utilisées pour d'autres ouvrages annexes.



3.3. Programme de reconnaissance

Le programme d'intervention a consisté à réaliser les opérations suivantes :

Investigation in-situ :

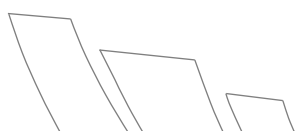
- **3 fouilles de reconnaissance géologique, notées PM1 à PM3**, réalisées à la pelle mécanique et descendues vers 1.5/2.0 m de profondeur / TN actuel permettant de mettre en évidence les différentes successions lithologiques et les éventuelles venues d'eau au droit du projet.
- **2 essais de perméabilité à la fosse type Matsuo, notés EM1 et EM3**, réalisés vers 1.5 m de profondeur au droit des fouilles PM1 et PM3, ils permettent d'apprécier la perméabilité des sols en place.

Analyses en laboratoire :

- **1 essai d'aptitude au traitement** au traitement des sols à la chaux et au liant hydraulique (NF P 94.100).

Les investigations ont été réalisées le 10 Février 2025 à l'aide d'une pelle mécanique à chenilles.

L'implantation des points de sondage a été réalisée par un représentant de chez ECR Environnement en fonction du projet et des accès pour nos engins (Février 2025).



4. RESULTATS DES INVESTIGATIONS

4.1. Synthèse géomécanique

La coupe du sondage et les résultats de l'essai sont joints en annexe. Les profondeurs citées dans le présent rapport ont été mesurées par rapport au terrain tel qu'il était lors de notre intervention (Février 2025).

Dans les sondages, nous avons mis en évidence la succession lithologique suivante sous une épaisseur de terre végétale :

- Formation 1 : **Sable marron-beige à jaunâtre**, observé jusqu'à la base des investigations, soit une profondeur de 1.7 m / TN actuel au droit des sondages.

4.2. Perméabilité des sols

Lors de notre intervention en Février 2025, des essais de perméabilité ont été réalisés. Les résultats obtenus sont synthétisés dans le tableau suivant :

Sondage de référence	Nom de l'essai	Profondeur de l'essai (m)	Formation	Coefficient de perméabilité Ka
				m/s
PM1	EM1	1.06 – 1.60	1– Sable marron-beige	1.2×10^{-6}
PM3	EM3	1.04 – 1.50	1 – Sable jaune	1.7×10^{-6}

Les valeurs de perméabilités mesurées dans la formation 1 semble plutôt favorables à l'infiltration (perméabilité de l'ordre de 10^{-6} m/s).

Nous rappelons qu'il s'agit d'essais ponctuels mesurant la perméabilité sur une surface très limitée par rapport au terrain étudié. Des variations latérales ne sont donc pas exclues.

4.3. Hydrogéologie

Lors de notre intervention en Février 2025, aucune arrivée d'eau n'a été décelée jusqu'à la base de nos investigations.

En fonction des conditions météorologiques au moment des travaux, des circulations d'eau ponctuelles ne sont pas à exclure, en particulier au sein des terrains superficiels.

D'un point de vue général, il est rappelé que le régime hydrogéologique peut varier en fonction de la saison et de la pluviosité, et que des circulations d'eau localisées et anarchiques au sein des terrains de surface sont toujours possibles, même si elles n'ont pas été observées lors de notre intervention.



Il conviendra donc de rester vigilant pendant les travaux afin de prendre les dispositions adaptées pour travailler hors d'eau et sécuriser le chantier (pompage, drainage provisoire voire même évacuation des engins en fonction du niveau atteint).

4.4. Essais en laboratoire

Les essais en laboratoire ont été réalisés sur les échantillons prélevés au droit des fouilles de reconnaissance géologique PM1 à PM3. Les procès-verbaux détaillés des essais sont joints en annexe 4.

Les principaux résultats de ces analyses sont présentés dans le tableau suivant :

Synthèse des résultats des classifications des sols selon le GTR :

Sondage	Nature du sol	Profondeur (m)	Wnat (%)	VBS	Tamisat (%)			Classe GTR
					< 80 (μm)	< 2 (mm)	< 50 (mm)	
PM1	Sable marron-beige	0.2 – 1.6	14.98	0.79	17.60	99.76	100.00	B ₅
PM2	Sable marron	0.2 – 0.7	21.10	1.44	22.88	100.00	100.00	B ₅
PM3	Sable marron	0.2 – 1.0	17.30	0.94	31.45	98.42	100.00	B ₅

Légende :

Wnat : Teneur en eau naturelle ;

VBS : Valeur au bleu de méthylène du sol ;

Classe GTR. : Classe de sol selon la norme NF P 11-300.

De manière synthétique, l'ensemble des sols superficiels rencontrés sont de classe GTR B₅ (sols sableux et graveleux avec fines).

Essai d'aptitude au traitement des sols (NF P94 100) :

Sondage	Nature du sol	Profondeur (m)	Densité sèche OPN	Gonflement volumique Gv (%)	Caractéristiques mécaniques	
					Résistance compression Rc MPa	Résistance traction indirecte
PM1 + PM2 + PM3	Sable marron à marron-beige	0.2 – 1.0	1.96	2.78	0.548	0.124

Résultat : Traitement avec un liant hydraulique associé à la chaux : Douteux Gv < à 5% et adapté RTi < à 0.2 MPa.



5. PRINCIPES DE CONSTRUCTION ENVISAGEABLES

5.1. Synthèse des investigations

De ce qui précède, le contexte géotechnique est le suivant, sous une couche de terre végétale :

- Un sable jaune beige à marron (formation 1), observé jusqu'à la base des sondages, soit une profondeur maximum de 1.7 m / TN actuel. **Cette formation présente des très bonnes à d'excellentes caractéristiques mécaniques.**

Aucune arrivée d'eau n'a été décelée dans nos sondages, lors de nos investigations (Février 2025). Il est rappelé qu'en fonction de la saison et de la pluviométrie, des circulations d'eau localisées et anarchiques sont toujours possibles dans les terrains superficiels.

5.2. Précautions particulières de conception et d'exécution

5.2.1. Terrassements pour la mise en place des réseaux enterrés

Les terrassements de la fouille de sous-sol pourront a priori être réalisés sans difficultés particulières au moyen d'engins mécaniques courants. Les sondages à la tarière hélicoïdale n'ont pas rencontré de refus prématurés.

Toutefois, bien que nous n'en ayons pas trouvé au droit des sondages, il n'est pas exclu de rencontrer des vestiges enterrés liés à l'occupation antérieure du site en phase travaux. Cela pourra nécessiter alors l'emploi d'engins et d'outils adaptés tels qu'éclateur, BRH, etc...

Nous attirons l'attention sur le fait que les terrains superficiels renferment une proportion de sols fins qui sont sensibles à l'eau, d'où des difficultés de circulation des engins en période pluvieuse. Une réalisation de la plate-forme en période favorable non pluvieuse est vivement recommandée.

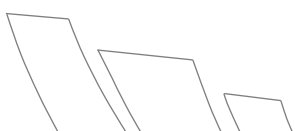
En cas de fortes intempéries, il est impératif d'accomplir une mise en hors d'eau (pompage...) avant de réaliser les terrassements en profondeur.

On proscrira, autant que faire se peut, de faire manœuvrer des engins sur la plate-forme décapée et l'on privilégiera un remblaiement immédiat de la première couche à l'avancement.

Toute poche décomprimée de matériau évolutif ou de moindre consistance rencontrée en fond de fouille sera purgée. Pour le rattrapage des éventuels hors profils après purge, on prévoira la réalisation d'une couche de forme en classe D₂ ou D₃ selon le GTR, comportant moins de 5 % de fines.

En particulier, tout point dur ou passage de sols moins résistants rencontré au droit des fouilles devra faire l'objet d'un approfondissement local des terrassements puis d'une substitution par des matériaux d'apport de préférence granulaire ou sableux (ou par un gros béton) avant le coulage des fondations.

Après mise à niveau du fond de forme, ce dernier sera compacté. Son compactage sera adapté aux conditions climatiques au moment des travaux.



NOTA : Si les travaux ont lieu en période défavorable ou si le fond de forme présente une teneur en eau trop importante, le cloutage du fond de forme et la pose d'un géotextile pourront s'avérer nécessaires.

5.2.2. Drainage – phase provisoire

Un drainage de la plateforme et un pompage des eaux seront nécessaires en cours de terrassement afin d'évacuer les éventuelles venues d'eaux souterraines et de ruissellement apparues en cours de chantier.

5.3. Voiries

Le fond de forme sera constitué, après décapage de la terre végétale de surface, par le sable marron-beige (formation 1) ou ponctuellement par le remblai limoneux marron-gris à morceaux de calcaire, de classe GTR A₁ dans un état hydrique présumé de « th » à « m » au moment des investigations (Février 2025), avec des portances pouvant être faibles, notamment lorsque leur état hydrique est élevé.

Selon le GTR 92, la classe de PST et d'Arase Terrassement à considérer sera donc a priori PST2/AR1 (« m »). Si l'état hydrique était « th » à « h » lors des travaux, la classe de PST et d'Arase Terrassement à considérer serait de type PST0/AR0 à PST1/AR1.

À partir d'une PST0/AR0, on devra, en premier lieu :

- Soit mettre en œuvre une opération de terrassement : purge des sols en place sur 0.5 m d'épaisseur minimum et substitution par des matériaux insensibles à l'eau ;
- Soit effectuer une scarification profonde (sur 0.4 m d'épaisseur) pour aération avant compactage ;
- Soit réaliser un cloutage des terrains en place par des matériaux grossiers (100/300 par exemple) ou disposer une géogrille en fond de forme.

Ces travaux préliminaires permettront de reclasser le nouveau support obtenu au moins en classe PST1 / AR1 (c'est-à-dire présentant un indice CBR > 3).

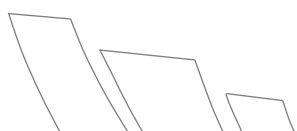
Une fois la PST1/AR1 obtenue, ou à partir d'une PST2/AR1 :

On pourra envisager la mise en œuvre d'une couche de forme en matériaux granulaires insensibles à l'eau de forte épaisseur (par exemple 0.75 m pour une grave de classe GTR D3) pour obtenir directement une plate-forme de classe PF2.

L'épaisseur de la couche de forme en grave D3 pourra être réduite à 0.6 m par l'intercalation d'un géotextile anticontaminant à l'interface PST-couche de forme.

Dans le cas d'une PST2/AR1, l'épaisseur de grave D3 peut être réduite à 0.5 m ou 0.4 m avec un géotextile anticontaminant.

Compte-tenu des résultats de l'étude d'aptitude au traitement (Cf.§4.4), les sols ne sont pas traitables en l'état (résultats douteux)



La couche de forme conduisant à une PF2 pourra par exemple être constituée d'une couche de grave D₃ de 0.3 à 0.5 m d'épaisseur (0.2 à 0.4 m en cas de géotextile) voire même se limiter à une couche de protection superficielle de quelques centimètres d'épaisseur en matériaux de classe GTR D₃ (pour une PST4/AR2).

Une réception de la plate-forme par essais à la plaque avant la mise en œuvre de la couche de forme est recommandée afin de mettre en évidence les zones de faible portance nécessitant une purge des matériaux en place.

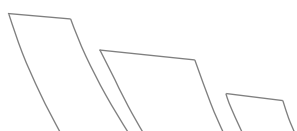
Ces mesures permettent également d'optimiser l'épaisseur de la couche de forme en fonction de la portance de l'arase terrassement au moment des travaux.

La couche de forme devra également être réceptionnée par des essais de contrôle type essais à la plaque, afin d'obtenir un module EV2 > 50 MPa (pour une PF2) et un rapport EV2/EV1 généralement inférieur à 2 (à confirmer en fonction des matériaux employés et des prescriptions du projet).

Dans tous les cas, la mise en œuvre des matériaux sera conforme aux conditions d'utilisation des matériaux en remblai ou en couche de forme, définies par le Guide Technique « Réalisation des remblais et des couches de forme », Fascicule II, du SETRA (Septembre 1992).

Remarques :

- Compte tenu de la sensibilité à l'eau des sols de l'arase, les travaux devront être interrompus en période pluvieuse,
- De plus, des mesures de teneurs en eau devront être réalisées sur les matériaux du fond de forme afin de déterminer leur état hydrique au moment du chantier et ainsi d'optimiser les travaux de terrassement (profondeur du traitement, de l'aération, épaisseur de la couche de forme),
- D'une manière générale, les sols supports de plate-forme peuvent, en fonction de leur finesse, devenir thixotropes selon leur état hydrique au moment du chantier ; l'utilisation de la vibration dans le compactage du fond de forme et de la couche de forme est donc à éviter si la teneur en eau du sol support est élevée,
- Les structures de chaussées seront définies en fonction des plates-formes effectivement mises en place et des hypothèses retenues pour le trafic et la durée de vie des voiries.

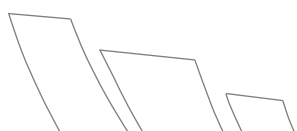


6. OBSERVATIONS

Les conclusions du présent rapport sont données sous réserve des conditions particulières jointes en annexe.

Nous rappelons que ce rapport correspond à une étude géotechnique de conception phase avant-projet (G2 AVP) et que, conformément à la norme NF P94-500 de Novembre 2013, les phases PRO, DCE/ACT de cette étude de conception pourront être envisagées en collaboration avec l'équipe de conception pour permettre :

- l'optimisation du projet et la prise en compte des interactions sol/structure en fonction des niveaux finis, descentes de charges et contraintes de mise en œuvre affinées,
- la vérification des paramètres retenus et la bonne transcription de toutes les préconisations dans les pièces techniques.



7. CONDITIONS PARTICULIERES

Le présent rapport ou Procès-verbal ainsi que toutes annexes, constituent un ensemble indissociable.

La Société E.C.R. ENVIRONNEMENT serait dégagée de toute responsabilité dans le cas d'une mauvaise utilisation de toute communication ou reproduction partielle de ce document, sans accord écrit préalable. En particulier, il ne s'applique qu'aux ouvrages décrits et uniquement à ces derniers.

Si en l'absence de plans précis des ouvrages projetés, nous avons été amenés dans le présent rapport à faire une ou des hypothèses sur le projet, il appartient à notre client ou à son maître d'œuvre de communiquer par écrit à la société ECR ENVIRONNEMENT ses observations éventuelles sans quoi, il ne pourrait en aucun cas et pour aucune raison nous être reproché d'avoir établi notre étude pour le projet que nous avons décrit.

Cette étude est basée sur des reconnaissances dont le caractère ponctuel ne permet pas de s'affranchir des aléas des milieux naturels, et ne peut prétendre traduire le comportement du sol dans son intégralité.

Ainsi, tout élément nouveau mis en évidence lors de l'exécution des fondations ou de leurs travaux préparatoires et n'ayant pu être détecté lors de la reconnaissance des sols (ex. : remblais anciens ou nouveaux, cavités, hétérogénéités localisées, venue d'eau, etc.) doit être signalé à E.C.R. ENVIRONNEMENT qui pourra reconsidérer tout ou une partie du Rapport. Pour ces raisons, et sauf stipulation contraire explicite de notre part, l'utilisation de nos résultats pour chiffrer à forfait le coût de tout ou une partie des ouvrages d'infrastructure ne saurait en aucun cas engager notre responsabilité.

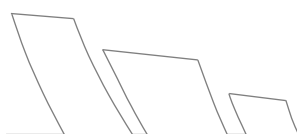
De même, des changements concernant l'implantation, la conception ou l'importance des ouvrages par rapport aux hypothèses de base de cette étude, peuvent conduire à modifier les conclusions et prescriptions du Rapport et doivent être portés à la connaissance d'E.C.R. ENVIRONNEMENT.

La Société E.C.R. ENVIRONNEMENT ne saurait être rendue responsable des modifications apportées à son étude que dans le cas où elle aurait donné son accord écrit sur les dites modifications.

Les altitudes indiquées pour chaque sondage (qu'il s'agisse de cote de références rattachées à un repère arbitraire ou de cotes NGF) ne sont données qu'à titre indicatif. Seules font foi les profondeurs mesurées depuis le sommet des sondages et comptées à partir du niveau du sol au moment de la réalisation des essais. Pour que ces altitudes soient garanties, il convient qu'elles soient relevées par un Géomètre-Expert. Il en va de même pour l'implantation des sondages sur le terrain.

Annexe 1

Extrait de la norme NF P 94-500 de Novembre 2013



CLASSIFICATION DES MISSIONS TYPES D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE

Extrait de la norme AFNOR sur les MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE (NF P 94-500 - version de Novembre 2013)

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

ÉTAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉALABLE (G1)

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

Phase Étude de Site (ES)

Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site.

- Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisinants avec visite du site et des alentours.
- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs.

Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

Elle est réalisée au stade d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour réduire les conséquences des risques géotechniques majeurs identifiés. Elle s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport de synthèse des données géotechniques à ce stade d'étude (première approche de la ZIG, horizons porteurs potentiels, ainsi que certains principes généraux de construction envisageables (notamment fondations, terrassements, ouvrages enterrés, améliorations de sols).

ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

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

Phase Avant-projet (AVP)

Elle est réalisée au stade de l'avant-projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, les principes de construction envisageables (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des avoisinants), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maîtrise des risques géotechniques.

Phase Projet (PRO)

Elle est réalisée au stade du projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées suffisamment représentatives pour le site.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisinants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités.

Phase DCE / ACT

Elle est réalisée pour finaliser le Dossier de Consultation des Entreprises et 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, participer à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.



ÉTAPE 3 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES DE RÉALISATION (G3 et G4, distinctes et simultanées)

ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)

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

Phase Étude

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

Phase Suivi

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

SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

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

Phase Supervision de l'étude d'exécution

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

Phase Supervision du suivi d'exécution

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

DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)

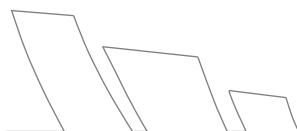
Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou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

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



Annexe 2

Plan d'implantation des sondages





SCHEMA D'IMPLANTATION DES SONDAGES



LEGENDE :

- FOUILLE A LA PELLE MECANIQUE
- FOUILLE A LA PELLE MECANIQUE + ESSAI MATSUO

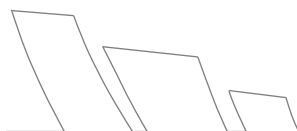
JONQUIERES (60) - Rue de la Montelle

Dossier n°8001498 - G2 AVP Voiries

Création d'une voirie d'accès pour un lotissement

Annexe 3

Résultats des investigations in-situ





Client : **Nexity Foncier Conseil**
Etude : **Création d'un lotissement de 23 lots - Voiries**
Site : **JONQUIERES (60) - Rue de la Montelle**

N° d'affaire : **8001498**
Mission : **G2 AVP**
Date : **10/02/2025**

Sondage géologique : **PM1**

Echelle : 1/20

Profondeur (m/T.N.)	Outil	Eau	Lithologie	Observations
0	Godet rétro 0.4 m	Néant	Terre végétale	
1			Sable marron-beige	1,1 m
				EM1 : Ka1 = 1.2 x 10-6 m/s
				1,6 m

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

EXGTE 3.22

ESSAI DE PERMEABILITE IN SITU

ESSAI MATSUO - EM1

- Lithologie :

De	à	
0.00 m	0.20 m	Terre végétale
0.20 m	1.60 m	Sable marron à beige

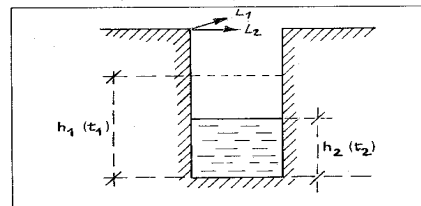
- Paramètres de l'essai :

Longueur de la fouille :	0.800 m
Largeur de la fouille :	0.350 m
Hauteur de la fouille :	1.600 m
Période de saturation :	15 min

Le test à niveau variable

On observe la variation du niveau de l'eau dans des trous pendant un temps donné, après une période d'imbibition. La perméabilité apparente K_a est donnée par la formule :

$$K_a = L_n \left(\frac{h1 + \frac{L1L2}{2(L1+L2)}}{h2 + \frac{L1L2}{2(L1+L2)}} \right) \cdot \frac{L1L2}{2(L1+L2)(t2-t1)}$$

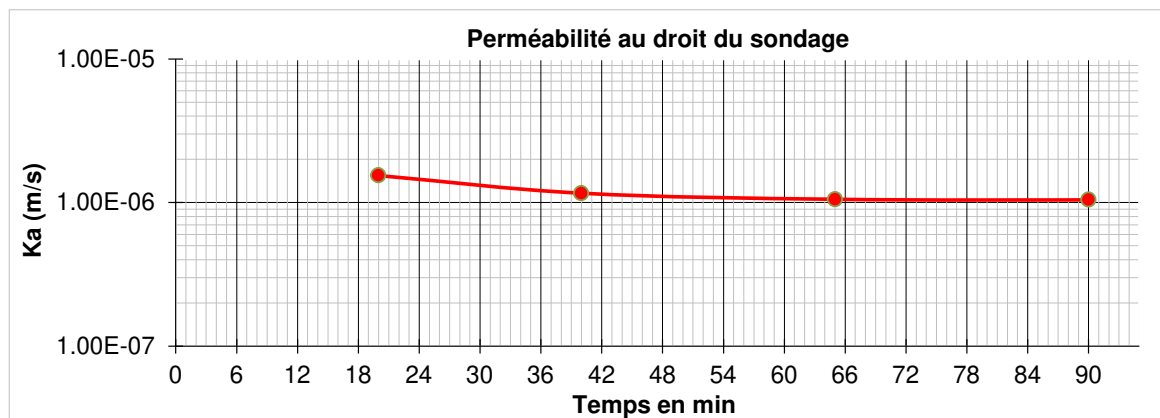


Test de conductivité hydraulique à niveau variable

- Suivi :

[illegible]

- Courbe caractéristique :



- Résultats :

La perméabilité retenue correspond à la moyenne des perméabilités cumulées mesurées entre 0 et 90 min :

Ka ≈ 1.2E-06 m/s



Client : **Nexity Foncier Conseil**
Etude : **Création d'un lotissement de 23 lots - Voiries**
Site : **JONQUIERES (60) - Rue de la Montelle**

N° d'affaire : **8001498**
Mission : **G2 AVP**
Date : **10/02/2025**

Sondage géologique : **PM2**

Echelle : 1/20

Profondeur (m/T.N.)	Outil	Eau	Lithologie
0	Godet rétro 0.4 m	Néant	Terre végétale 0,20 m
			Sable marron 0,70 m
1			Sable beige à jaunâtre 1,70 m

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

EXGTE 3.22



Client : **Nexity Foncier Conseil**
Etude : **Création d'un lotissement de 23 lots - Voiries**
Site : **JONQUIERES (60) - Rue de la Montelle**

N° d'affaire : **8001498**
Mission : **G2 AVP**
Date : **10/02/2025**

Sondage géologique : **PM3**

Echelle : 1/20

Profondeur (m/T.N.)	Outil	Eau	Lithologie	Observations
0	Godet rétro 0,4 m	Néant	Terre végétale 0,20 m	
1			Sable marron 1,00 m	1,0 m
			Sable beige à jaunâtre 1,50 m	EM3 : Ka1 = 1.7 x 10-6 m/s 1,5 m

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

EXGTE 3.22

ESSAI DE PERMEABILITE IN SITU

ESSAI MATSUO - EM3

- Lithologie :

De	à	
0.00 m	0.20 m	Terre végétale
0.20 m	1.00 m	Sable marron
1.00 m	1.50 m	Sable beige à jaunâtre

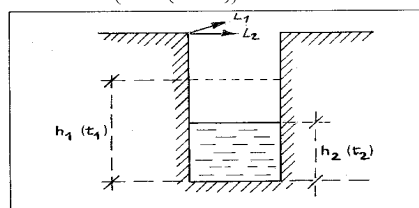
- Paramètres de l'essai :

Longueur de la fouille :	0.800 m
Largeur de la fouille :	0.350 m
Hauteur de la fouille :	1.500 m
Période de saturation :	15 min

Le test à niveau variable

On observe la variation du niveau de l'eau dans des trous pendant un temps donné, après une période d'imbibition. La perméabilité apparente K_a est donnée par la formule :

$$K_a = L_n \left(\frac{h_1 + \frac{L_1 L_2}{2(L_1 + L_2)}}{h_2 + \frac{L_1 L_2}{2(L_1 + L_2)}} \right) \cdot \frac{L_1 L_2}{2(L_1 + L_2)(t_2 - t_1)}$$

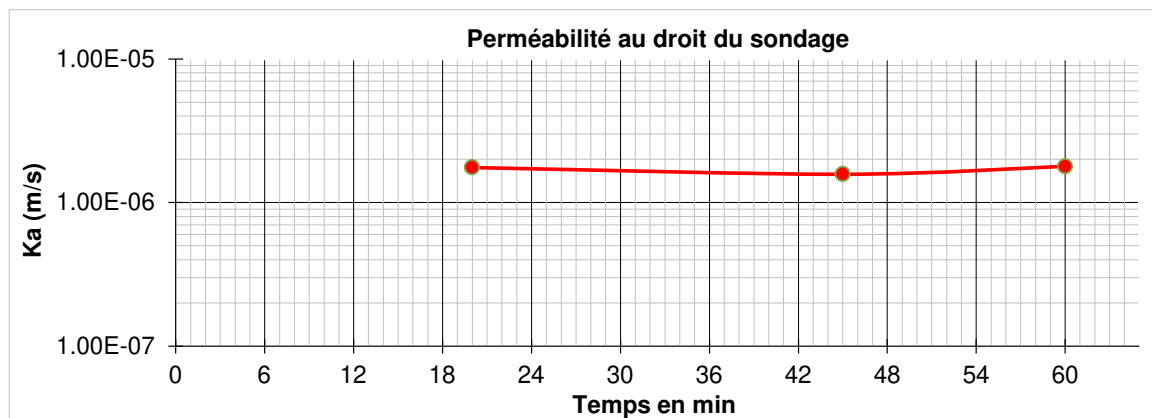


Test de conductivité hydraulique à niveau variable

- Suivi :

[illegible]

- Courbe caractéristique :



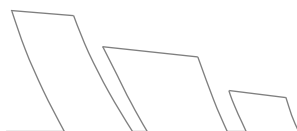
- Résultats :

La perméabilité retenue correspond à la moyenne des perméabilités cumulées mesurées entre 0 et 60 min :

Ka ≈ 1.7E-06 m/s

Annexe 4

Résultats des essais en laboratoire



RAPPORT
D'ESSAIS

à la demande et
pour le compte de : ECR Environnement



NATURE DE LA PRESTATION : Bray sur Somme

3 Identification GTR selon la NF P 11-300
1 courbe Proctor Normal – Ipi selon la NF P 94-093 / NF P 94-078
1 Essai d'évaluation de l'aptitude d'un sol au traitement selon NF EN 13286-53, NF EN 13286-49, NF P 94-100

Rédigé par :



Vérifié par :



Le présent procès-verbal comporte 6 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 échantillons et des essais. Sauf demande expresse les échantillons ne seront pas conservés après l'envoi du procès-verbal.

Identification GTR selon la NF P 11-300



Jean-Luc DEBUIRE
JLD Conseil TP
Contrôles et Essais

RAPPORT D'ESSAI

CLASSIFICATION DES MATERIAUX DE REMBLAIS
ET COUCHE DE FORME
selon NF P 11-300

Nature	: Cf observations	Client	: ECR Environnement
N° Sondage	: PM3	Dossier N°	: JLD - 25 019
Profondeur	: NC	Affaire	: NC
N° enregistrement	: 800	Ville	: JONQUIERES
Date de prélèvement	: N.C	Prélevés par :	: ECR Environnement
Date de l'essai	: 14/02/2025		

PRINCIPE DE L'ESSAI :

Etablir une classification des matériaux utilisables dans la construction des remblais et des couches de forme d'infrastructures routières en s'appuyant sur des critères représentatifs des problèmes posés par la construction et le comportement de ces deux natures d'ouvrages.

RESULTAT :

(1a) : Teneur en eau

W (%)	17.30
-------	-------

(1b) : Proctor

Densité Sèche	
IPI	

2 - ARGILOSITE

(2a) : Valeur au bleu VBS

Vbs	0.94
-----	------

(2b) : Equivalent de sable

Eq de sable ES	
----------------	--

(2c) : Limite d'Atterberg

voir feuille d'essai spécifique

plasticité Ip	
consistance Ic	

3 - GRANULOMETRIE

TAMIS (mm)	refus cumulé	passant cumulé
50		100.00
5	1.49	98.51
2	1.58	98.42
0.08	68.55	31.45

4 - COMPORTEMENT MECANIQUE

Los Angeles	
Micro Deval	
Friabilité FS	

5 - MATERIAUX ROCHEUX

voir feuille d'essai spécifique

M vol sèche	
-------------	--

6 - RESULTAT

CLASSIFICATION GTR

B5

Observations :

Sable argileux marron foncé

Le 19/02/2025
à Amiens

Etabli par : Laurent BRIOT

Identification GTR selon la NF P 11-300



Jean-Luc DEBUIRE
JLD Conseil TP
Contrôles et Essais

RAPPORT D'ESSAI

CLASSIFICATION DES MATERIAUX DE REMBLAIS
ET COUCHE DE FORME
selon NF P 11-300

Nature	: Cf observations	Client	: ECR Environnement
N° Sondage	: PM2	Dossier N°	: JLD - 25 019
Profondeur	: NC	Affaire	: NC
N° enregistrement	: 800	Ville	: JONQUIERES
Date de prélèvement	: N.C	Prélevés par :	: ECR Environnement
Date de l'essai	: 14/02/2025		

PRINCIPE DE L'ESSAI :

Etablir une classification des matériaux utilisables dans la construction des remblais et des couches de forme d'infrastructures routières en s'appuyant sur des critères représentatifs des problèmes posés par la construction et le comportement de ces deux natures d'ouvrages.

RESULTAT :

(1a) : Teneur en eau

W (%)	21.10
-------	-------

(1b) : Proctor

Densité Sèche	
IPI	

2 - ARGILOSITE

(2a) : Valeur au bleu VBS

Vbs	1.44
-----	------

(2b) : Equivalent de sable

Eq de sable ES	
----------------	--

(2c) : Limite d'Atterberg

voir feuille d'essai spécifique

plasticité Ip	
consistance Ic	

3 - GRANULOMETRIE

TAMIS (mm)	refus cumulé	passant cumulé
50		100.00
5		100.00
2		100.00
0.08	77.12	22.88

4 - COMPORTEMENT MECANIQUE

Los Angeles	
Micro Deval	
Friabilité FS	

5 - MATERIAUX ROCHEUX

voir feuille d'essai spécifique

M vol sèche	
-------------	--

6 - RESULTAT

CLASSIFICATION GTR

B5

Observations :

Sable argileux vert à jaune

Le 19/02/2025
à Amiens

Etabli par : Laurent BRIOT

Identification GTR selon la NF P 11-300



Jean-Luc DEBUIRE
JLD Conseil TP
Contrôles et Essais

RAPPORT D'ESSAI

CLASSIFICATION DES MATERIAUX DE REMBLAIS
ET COUCHE DE FORME
selon NF P 11-300

Nature	: Cf observations	Client	: ECR Environnement
N° Sondage	: PM1	Dossier N°	: JLD - 25 019
Profondeur	: NC	Affaire	: NC
N° enregistrement	: 800	Ville	: JONQUIERES
Date de prélèvement	: N.C	Prélevés par :	: ECR Environnement
Date de l'essai	: 14/02/2025		

PRINCIPE DE L'ESSAI :

Etablir une classification des matériaux utilisables dans la construction des remblais et des couches de forme d'infrastructures routières en s'appuyant sur des critères représentatifs des problèmes posés par la construction et le comportement de ces deux natures d'ouvrages.

RESULTAT :

(1a) : Teneur en eau

W (%)	14.98
-------	-------

(1b) : Proctor

Densité Sèche	
IPI	

2 - ARGILOSITE

(2a) : Valeur au bleu VBS

Vbs	0.79
-----	------

(2b) : Equivalent de sable

Eq de sable ES	
----------------	--

(2c) : Limite d'Atterberg

voir feuille d'essai spécifique

plasticité Ip	
consistance Ic	

3 - GRANULOMETRIE

TAMIS (mm)	refus cumulé	passant cumulé
50		100.00
5	0.24	99.76
2	0.24	99.76
0.08	82.40	17.60

4 - COMPORTEMENT MECANIQUE

Los Angeles	
Micro Deval	
Friabilité FS	

5 - MATERIAUX ROCHEUX

voir feuille d'essai spécifique

M vol sèche	
-------------	--

6 - RESULTAT

CLASSIFICATION GTR

B5

Observations :

Sable argileux brun

Le 19/02/2025
à Amiens

Etabli par : Laurent BRIOT

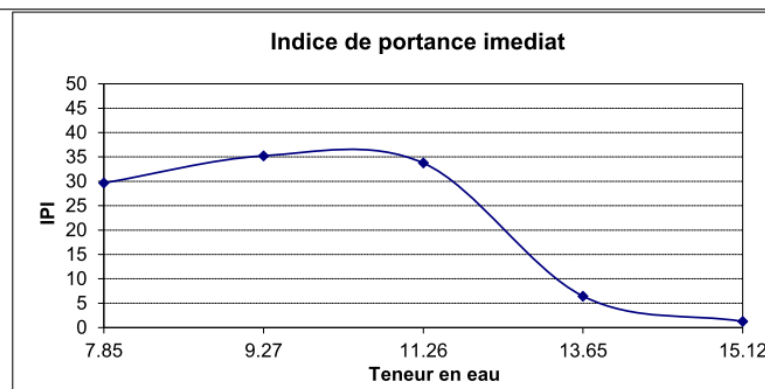
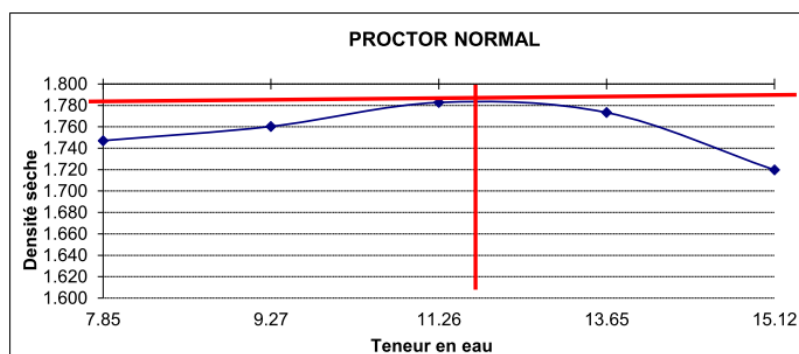
Courbe Proctor Normal – Ipi selon la NF P 94-093 / NF P 94-078

 Jean-Luc DEBUIRE JLD Conseil TP Contrôles et Essais	RAPPORT D'ESSAIS Courbe PROCTOR Normal / IPI NF P 94-093 / NF P 94-078
---	--

<u>Date de l'essai :</u>	18/02/2025	<u>Dossier n° :</u>	JLD - 25 019
<u>Client :</u>	ECR Environnement	<u>Affaire :</u>	800
<u>Nature matériaux :</u>	PM1 + PM2 + PM3 1% Chaux + 7% CEM II	<u>Ville :</u>	JONQUIERES

EXPRESSION DES RESULTATS

Moule n°	Masse ech. Hum	Vol moule	Densité humide	Teneur en eau	Densité sèche	IPI
1	3985.2	2115	1.884	7.85	1.747	29.66
2	4068.3	2115	1.924	9.27	1.760	35.23
3	4195	2115	1.983	11.26	1.783	33.75
4	4262.5	2115	2.015	13.65	1.773	6.45
5	4187.2	2115	1.980	15.12	1.720	1.26



OPTIMUM PROCTOR NORMAL de 1.783 T/m³ à 12.00 % de teneur en eau.

Le 19/02/2025
à AMIENS

Etabli par : Laurent BRIOT

Essai d'évaluation de l'aptitude d'un sol au traitement selon NF EN 13286-53, NF EN 13286-49, NF P 94-100

 Jean-Luc DEBUIRE JLD Conseil TP Contrôles et Essais	ESSAI D'EVALUATION DE L'APTITUDE D'UN SOL AU TRAITEMENT					76 Rue Jean-Jacques Mention Zone Industrielle Nord 80 000 Amiens Tél : 07 81 85 93 02 contact@jldconseiltp.com		
	NF EN 13286-53, NF EN 13286-49, NF P 94-100							
DATES de l'essai		26/02/2025 /		N° de Dossier		JLD - 25 019		
AFFAIRE (libellé / n°)		Jonquières		TECHNICIEN		Antoine DEBUIRE		
CLIENT		ECR Environnement						
SOL(S)	Nature/ n° de prélèvement	Provenance		Wnat (%)	Passant à 0.080 mm (%)	VBS (g/100g sol)	Classification NF P11-300	
	Sable Arileux Marron	Sondages PM1+2+3		17.8	24	1.05	B5	
FORMULATION / CONFECTION DES EPROUVETTES NF EN 13286-53								
Sondage PM1+2+3 sur Fraction criblé en 0/6	Composants*	Dosage (%)	Optimum Proctor Normal	Paramètres Physico - Chimique				
	Sable Arileux Marron	92	W _{OPN} (%)	Perte au feu (550°C) < à 5% mg/kg - MS	Nitrates (NO ₃) mg/kg - MS	Sulfates (SO ₄) mg/kg - MS		
	Chaux CL90	1	D _{SOPN} (g/cm ³)	15000 soit 1.5%	< 100	< 450		
	CEM 32.5 II	7	1,96					
Test d'écrasement des éprouvettes Rc et Rit								
N° d'éprouvette	Mesure de Résistance en Compression Rc en MPa (5 x 10)							
	Force mesurée (kN)	Mesure Résistance en Rc MPa	Age autorisant la circulation des engins sur la Couche de Forme	Conformité de la résistance au jeune Age				
	7	-	0.674	Rc > à 1 MPa				Conforme
	8	-	0.394	Rc > à 1 MPa				Conforme
	9	-	0.578	Rc > à 1 MPa				Conforme
N° d'éprouvette	Volume initial V0 mesuré au pied à coulisse (mm ³)	Volume V1 après 7 jours d'immersion, par pesée hydrostatique (mm ³)	Gonflement Volumique Gv (%)	Moyenne des 3 Gonflement Volumique Gv (%)				
	1	-	-	2.34%	Moyenne =			
	2	-	-	3.17%	2.78%			
	3	-	-	2.84%				
MESURE DES CARACTERISTIQUES MECANQUES NF EN 13286-42								
N° d'éprouvette	Force mesurée (kN)	Résistance en traction indirecte après 7 jours (± 4 h) d'immersion (MPa) Rti > à 0.2 MPa						
	4	-	0.110					
	5	-	0.138					
	6	-	0.124					
			Moyenne =		0.124			
APTITUDE DU TRAITEMENT DU SOL selon NF P 94-100								
			Adapté	Douteux	Inadapté			
				X				
OBSERVATIONS / COMMENTAIRES :								
Matériau Douteux au traitement à 1% de chaux + 7% de Ciment. Le mélange PM1+2+3 est de nature limoneux-sableux, celui-ci serait de nature adapté avec l'incorporation d'un squelette granulaire de type CALCAIRE.								
Signature du technicien Jean-Luc DEBUIRE 				Signature du responsable Jean-Luc DEBUIRE 				

ANNEXE sur les résultats à prétendre :

Le mélange sol + liant(s) sélectionné(s) doit satisfaire aux critères du tableau 10 lorsque soumis à l'essai d'aptitude selon la norme NF P 94-100.

Tableau 10 : critères pour décider de l'aptitude d'un sol au traitement au ciment ou à la chaux			
Type de traitement	Aptitude du sol	Gonflement volumique G_v (%)	Résistance à la compression diamétrale R_{db} (MPa) après 7 J d'immersion à 40 °C
Liant hydraulique éventuellement associé à la chaux	Apte	≤ 5	$\geq 0,2$
	Douteux	5 à 10	0,1 à 0,2
	Inapte	≥ 10	$\leq 0,1$
Chaux seule	Apte	≤ 5	Paramètre non pertinent (lenteur de la prise pouzzolanique)
	Douteux	5 à 10	
	Inapte	≥ 10	

Les critères de résistance ci-dessus sont valables pour les ciments. Avec certains LHR, le seuil de 0,2 MPa peut ne pas être atteint à 7 jours, alors que le sol traité est satisfaisant. Une étude spécifique est alors nécessaire.

• Portance immédiate

La portance à obtenir à la mise en œuvre est logiquement plus élevée que celle que l'on demande en PST (tableau 11).

Tableau 11 : indice portant immédiat (IPI) minimum à obtenir à la mise en œuvre d'une couche de forme traitée				
Classes de sols	A_1 $C_1 A_1$ B_5 $C_1 B_5$	A_2 $C_1 A_2$ B_6 $C_1 B_6$	A_3 $C_1 A_3$	Autres classes
IPI minimum	20	15	10	Selon expérience ou étude spécifique

Les essais de poinçonnement sont conduits sur éprouvettes compactées avec l'énergie Proctor Normal et à la teneur en eau maximale prévisible.

• À court terme : tenue à l'immersion

Le test de référence est le CBR après 4 jours d'immersion, sur éprouvettes compactées à l'énergie Proctor Normal et aux 2 valeurs de teneur en eau délimitant la plage autorisant une mise en œuvre convenable. Deux conditions doivent être satisfaites :

$$\text{CBR}_{4J} \geq 20 \quad \text{et} \quad \frac{\text{CBR}_{4J}}{\text{IPI}} \geq 1$$

Rapport d'essai n° : ULI25-000408-1
Projet : ECR AMIENS - JONQUIERE



Le 27.02.2025

N° d'échantillon 25-021870-01
Désignation d'échantillon Unité PM1+2+3

Analyse physique

pH - NF EN ISO 10390 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

pH	MB	6,2 (A)			
Température de mesure du pH	°C MB	19,6			

Perte au feu - Méthode interne - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Perte au feu (550°C)	mg/kg MS	15000			
----------------------	----------	-------	--	--	--

Matières sèches - NF ISO 11465 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Matière sèche	% masse MB	84,7 (A)			
---------------	------------	----------	--	--	--

Paramètres globaux / Indices

COT (Carbone Organique Total) calculé d'après matière organique - Méthode interne : COT calc. - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

COT calculé d'ap. matière organique	mg/kg MS	16500			
-------------------------------------	----------	-------	--	--	--

Indice Hydrocarbures (C10-C40) (Agitation mécanique, purification au Florisil) - NF EN ISO 16703 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	<20 (A)			
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20			
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20			
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<20			
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	<20			
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20			

Cations, anions et éléments non métalliques

Anions - Méthode interne : ANIONS - IC - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Nitrates (NO3)	mg/kg MS	<100			
----------------	----------	------	--	--	--

Sulfates (SO4) - Méthode interne : SO4-IC-Agressivité béton - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Sulfates (SO4)	mg/kg MS	<450 (A)			
----------------	----------	----------	--	--	--

Préparation d'échantillon

Minéralisation à l'acide chlorhydrique (agressivité vis-à-vis des bétons) - DIN 4030-2 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Minéralisé à l'acide chlorhydrique		21/02/2025 (A)			
------------------------------------	--	----------------	--	--	--

Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)

Benzène et aromatiques - Méthode interne : BTEX-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Benzène	mg/kg MS	<0,1 (A)			
Toluène	mg/kg MS	<0,1 (A)			
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1 (A)			
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1 (A)			
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1 (A)			
Cumène	mg/kg MS	<0,1 (A)			
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1 (A)			
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1 (A)			
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1 (A)			
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1 (A)			
Somme des CAV-BTEX	mg/kg MS	-/-			

Rapport d'essai n° : ULI25-000408-1
Projet : ECR AMIENS - JONQUIERE

WESSLING
part of **ALS Limited**
WESSLING France
ZI de Cheesnes Tharabie
40 rue du Rousseau • BP 50705
36297 Saint-Quentin-Fallavier
Tel : +33 (0)4 74 99 96 20
labo@wessling.fr • www.wessling.fr

Le 27.02.2025

N° d'échantillon 25-021870-01
Désignation d'échantillon Unité **PM1+2+3**

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

HAP (16) - NF ISO 18287 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Naphtalène	mg/kg MS	<0,05 (A)			
Acénaphthylène	mg/kg MS	<0,05 (A)			
Acénaphthène	mg/kg MS	<0,05 (A)			
Fluorène	mg/kg MS	<0,05 (A)			
Phénanthrène	mg/kg MS	<0,05 (A)			
Anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)			
Fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)			
Pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)			
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)			
Chrysène	mg/kg MS	<0,05 (A)			
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)			
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)			
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)			
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)			
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)			
Benzo(g,h,i)peryène	mg/kg MS	<0,05 (A)			
Somme des HAP	mg/kg MS	-/-			

Polychlorobiphényles (PCB)

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

PCB n° 28	mg/kg MS	<0,01 (A)			
PCB n° 52	mg/kg MS	<0,01 (A)			
PCB n° 101	mg/kg MS	<0,01 (A)			
PCB n° 118	mg/kg MS	<0,01 (A)			
PCB n° 138	mg/kg MS	<0,01 (A)			
PCB n° 153	mg/kg MS	<0,01 (A)			
PCB n° 180	mg/kg MS	<0,01 (A)			
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	-/-			

Lixiviation

Lixiviation à l'eau - DIN 38414-4 (1984-10) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Lixiviât	MB	18/02/2025			
----------	----	------------	--	--	--

Lixiviation - Méthode interne : LIXIVIATION 1X24H - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Masse totale de l'échantillon	g	82 (A)			
Masse de la prise d'essai	g	20 (A)			
Refus >4mm	g	64 (A)			

pH / conductivité - NF T 90-008 / NF EN 27888 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

pH		7,8 (A)			
Température de mesure du pH	°C	19,6			
Conductivité [25°C]	µS/cm	42,0 (A)			

Rapport d'essai n° : ULI25-000408-1
Projet : ECR AMIENS - JONQUIERE

WESSLING 
part of **ALS Limited**
WESSLING France
ZI de Chesnes Tharabie
40 rue du Rousseau • BP 50705
38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tel. +33 (0)4 74 99 96 20
labo@wessling.fr • www.wessling.fr

Le 27.02.2025

N° d'échantillon 25-021870-01
Désignation d'échantillon Unité **PM1+2+3**

Sur lixiviat filtré

Résidu sec après filtration à 105±/-5°C - NF T90-029 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Résidu sec après filtration	mg/l E/L	<100 (A)			
-----------------------------	----------	----------	--	--	--

Anions dissous (filtration à 0,2 µm) - Méthode interne : ANIONS - IC - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chlorures (Cl)	mg/l E/L	<10 (A)			
Sulfates (SO4)	mg/l E/L	<10 (A)			
Fluorures (F)	mg/l E/L	0,3 (A)			

Phénol total (indice) après distillation - NF EN ISO 14402 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Phénol (indice)	µg/l E/L	<10 (A)			
-----------------	----------	---------	--	--	--

Carbone organique total (COT) - NF EN 1484 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Carbone organique total (COT)	mg/L E/L	4,4 (A)			
-------------------------------	----------	---------	--	--	--

Métaux dissous (ICP/MS) - NF EN ISO 17294-2 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	µg/l E/L	15 (A)			
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<10 (A)			
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	<5,0 (A)			
Zinc (Zn)	µg/l E/L	<50 (A)			
Arsenic (As)	µg/l E/L	<3,0 (A)			
Sélénium (Se)	µg/l E/L	<10 (A)			
Molybdène (Mo)	µg/l E/L	<10 (A)			
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	<1,5 (A)			
Antimoine (Sb)	µg/l E/L	<5,0 (A)			
Baryum (Ba)	µg/l E/L	12 (A)			
Mercure (Hg)	µg/l E/L	<0,1 (A)			
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<10 (A)			

Rapport d'essai n° : ULI25-000408-1
Projet : ECR AMIENS - JONQUIERE



Le 27.02.2025

N° d'échantillon 25-021870-01
Désignation d'échantillon Unité PM1+2+3

Fraction solubilisée

Mercure - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,001			
--------------	----------	--------	--	--	--

Carbone organique total (COT) - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	44,0			
-------------------------------	----------	------	--	--	--

Sulfates (SO4) - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Sulfates (SO4)	mg/kg MS	<100			
----------------	----------	------	--	--	--

Indice Phénol total - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1			
-----------------	----------	------	--	--	--

Fraction soluble - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Fraction soluble	mg/kg MS	<1000			
------------------	----------	-------	--	--	--

Anions dissous - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Fluorures (F)	mg/kg MS	3,0			
Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100			

Métaux sur lixiviat - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	mg/kg MS	0,15			
Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,1			
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	<0,05			
Zinc (Zn)	mg/kg MS	<0,5			
Arsenic (As)	mg/kg MS	<0,03			
Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,1			
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	<0,015			
Baryum (Ba)	mg/kg MS	0,12			
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,1			
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	<0,1			
Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,05			

MB : Matières brutes

MS : Matières sèches

E/L : Eau/lixiviat

< : résultat inférieur à la limite de quantification

Informations sur les échantillons

Date de réception :	17.02.2025				
Type d'échantillon :	Soi				
Date de prélèvement :	14.02.2025				
Heure de prélèvement :	00:00				
Récipient :	1*BARQUETTE				
Température à réception (C°) :	9.2				
Début des analyses :	17.02.2025				
Fin des analyses :	27.02.2025				