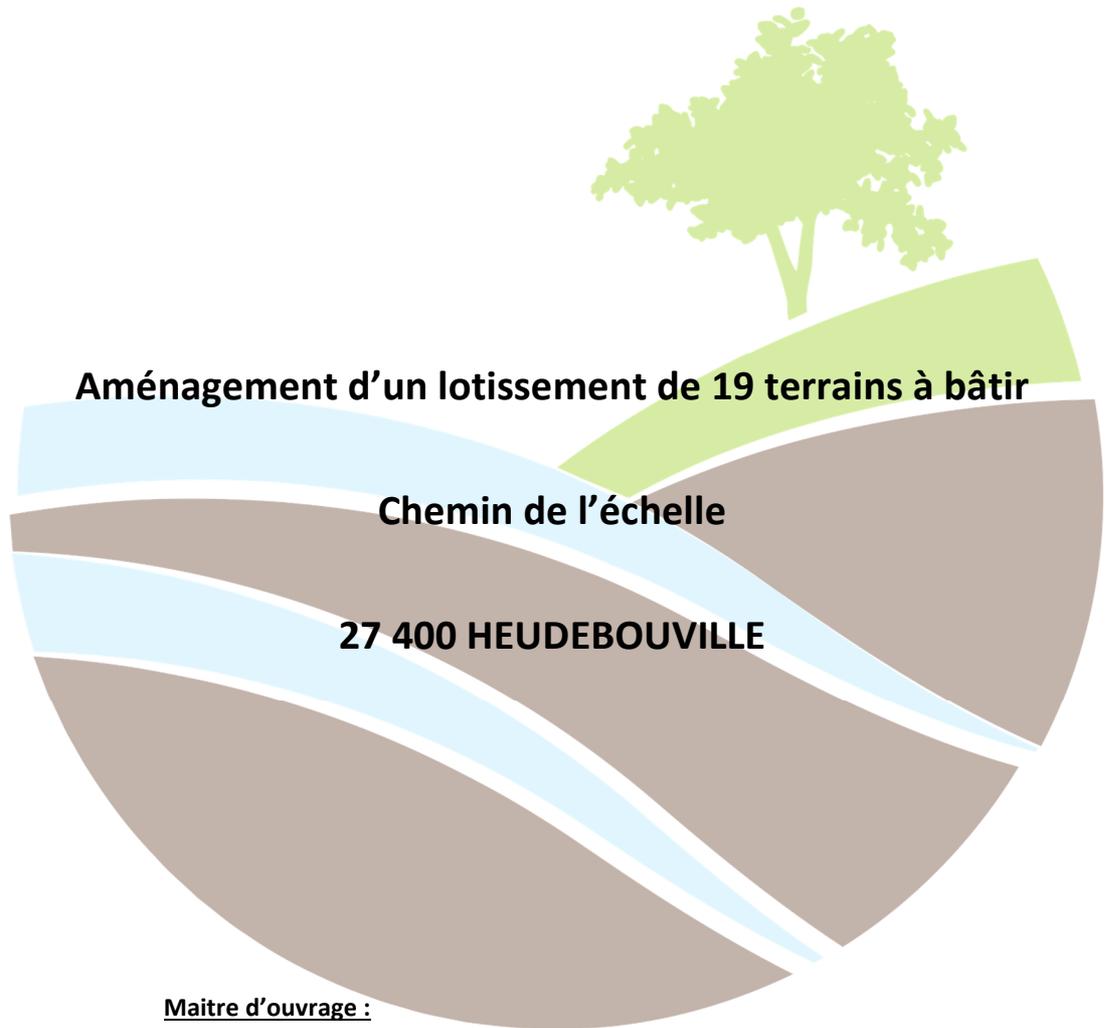


**ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION
G2 AVP VOIRIE**



Maitre d'ouvrage :



Date	Dossier n°	Indice	Rédacteur
Février 2021	D21-0103	A	Thibault VOYEUX

SOMMAIRE

1.	DESCRIPTION DU PROJET	3
2.	DOCUMENTS TRANSMIS.....	3
3.	CONTENU DE NOTRE PRESTATION	3
4.	LOCALISATION DU PROJET.....	4
5.	CONTEXTE DU SITE	5
5.1.	Données géologiques et hydrogéologiques	5
5.2.	Risques naturels : retrait-gonflement des argiles et cavités souterraines.....	5
5.3.	Contexte hydrogéologique	6
5.4.	Risque inondation.....	6
6.	RECONNAISSANCES LITHOLOGIQUES.....	7
6.1.	Programme réalisé	7
6.1.	Implantation des sondages.....	7
6.2.	Essais en laboratoire.....	7
6.3.	Observations lors des investigations.....	7
7.	RESUME GEOLOGIQUE	8
7.1.	Coupe géologique du site	8
7.2.	Résultats des essais en laboratoire	8
8.	PRINCIPES GENERAUX ET PREDIMENSIONNEMENT DES VOIRIES	9
8.1.	Préparation du terrain – Drainage.....	9
8.2.	Terrassabilité des matériaux	9
8.3.	Travaux de terrassement en remblai	9
8.4.	Classe de l'arase de terrassement.....	9
8.5.	Dimensionnement de la couche de forme des voiries.....	10
8.6.	Contrôle de compactage	11
8.7.	Structure de voirie.....	11
8.8.	Recommandations.....	12
9.	CONDITIONS GENERALES DU RAPPORT	12
10.	ANNEXES	12

1. DESCRIPTION DU PROJET

Devis	N°D20-0103 en date du 13/01/2021
Commande	Devis signé en date du 20/01/2021
Mission	Etude géotechnique de conception G2 AVP Voirie
Lieu	Chemin de l'échelle à HEUDEBOUVILLE (27)
Projet	Aménagement d'un lotissement de 19 terrains à bâtir
Superficie du terrain	~15 000 m ²
Maitre d'ouvrage	TERRES A MAISONS NORMANDIE – 40 rue Gustave Eiffel 76230 BOIS GUILLAUME
Géomètre-Expert	AGEOSE
Interlocuteur E²GEO	Thibault VOYEUX

2. DOCUMENTS TRANSMIS

Documents	Echelle	Transmission	Format	Version
Plan de composition	1/500 ^e	Maitre d'ouvrage	.pdf	Juillet 2020

3. CONTENU DE NOTRE PRESTATION

À la demande du client, E²GEO a été missionné afin de réaliser une **étude géotechnique de conception dédiée aux voiries uniquement (G2 AVP Voiries)** selon la norme AFNOR NF P 94-500 de novembre 2013 relative aux missions géotechniques et conformément à l'arrêté du 22 juillet 2020 définissant le contenu des études géotechniques.

Cette **mission** comprend les éléments suivants :

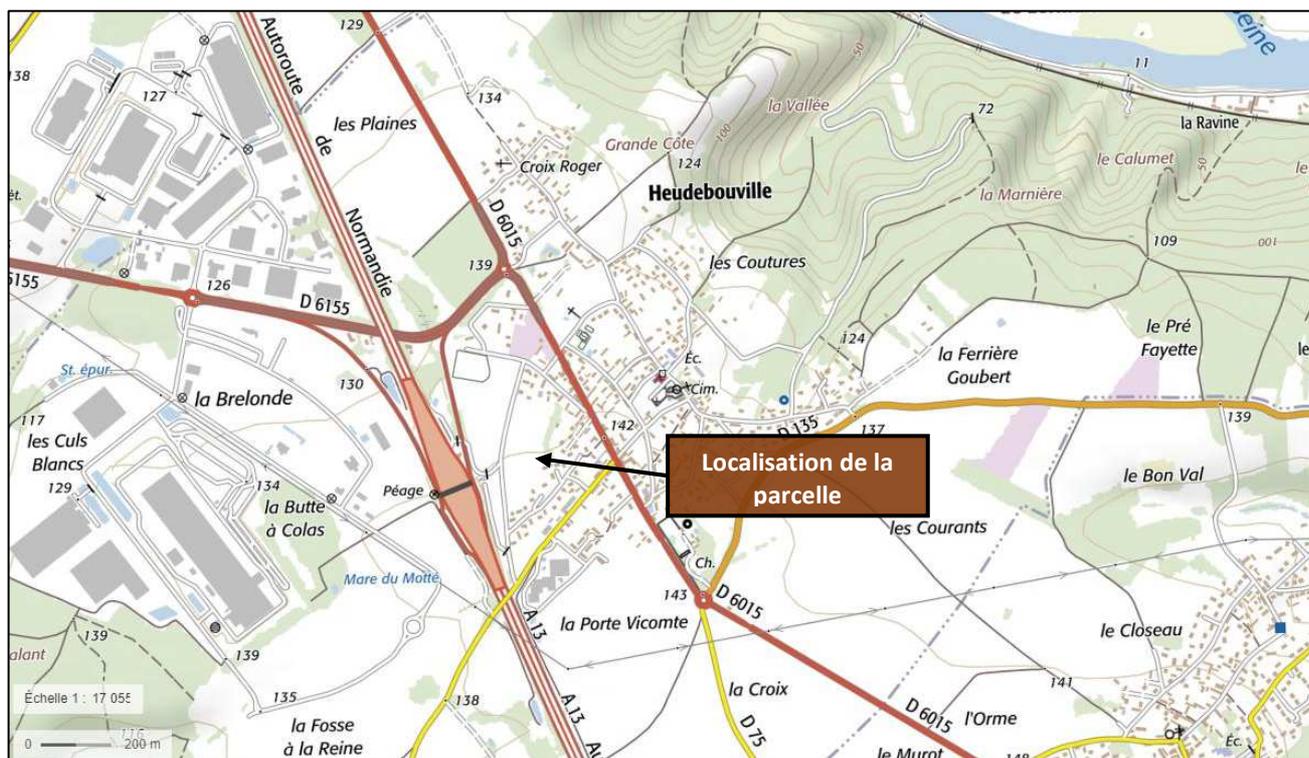
- réaliser un programme d'investigations géotechniques et géologiques et en assurer le suivi ;
- identifier la nature des sols en surface jusqu'à 2 m de profondeur maximum (ou jusqu'au refus des sondages) au droit des futures voiries du projet ;
- donner les principes généraux de construction à respecter pour les voiries du projet,
- donner un prédimensionnement des voiries et parkings (structure, terrassements, roulement...).

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

- les études hydrogéologiques et hydrauliques ;
- les recherches de cavités souterraines au droit de la parcelle,
- les études environnementales éventuelles (diagnostic de pollution, voisinage, etc...) ;
- les études géotechniques de conception G2 pour les ouvrages d'habitations du projet,
- la reconnaissance des anomalies géotechniques en dehors de l'emprise des investigations.

4. LOCALISATION DU PROJET

Le terrain est situé dans un secteur résidentiel, chemin de l'échelle, localisé sur la commune d'HEUDEBOUVILLE (27).



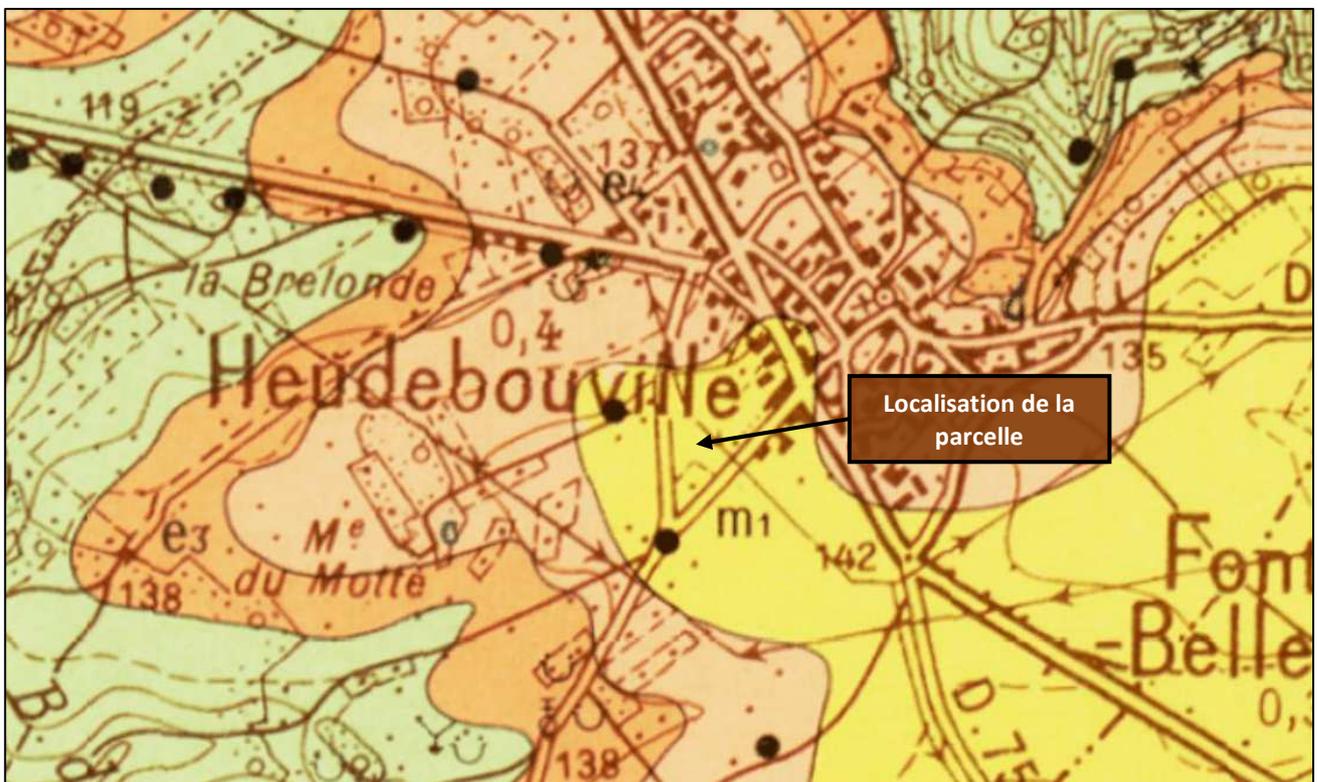
5. CONTEXTE DU SITE

En Février 2021, lors de notre intervention, le site concerné par les investigations correspondait à une parcelle enherbée en friche, présentant une topographie relativement plane.

5.1. Données géologiques et hydrogéologiques

D'après les données de la carte géologique au 1/50000 du secteur (cf. extrait du BRGM), la succession lithologique attendue est la suivante :

- Des sols de couverture : limons indifférenciés,
- m1 : sables du Burdigalien,
- e4 : Sables et argiles du Cuisien.



Extrait de la carte géologique au 1/25000

5.2. Risques naturels : retrait-gonflement des argiles et cavités souterraines

Les sols argileux possèdent la propriété de voir leur consistance se modifier en fonction de leur teneur en eau. En contexte humide ou sec, des variations de volume plus ou moins importantes de ce matériau peuvent apparaître et provoquer des mouvements de terrains nocifs pour les constructions.

Une cartographie d'exposition du territoire au phénomène de retrait-gonflement des argiles est disponible sur le site georisques.gouv.fr. D'après les indications du site georisques.gouv.fr, la parcelle se trouve en zone d'exposition « moyenne » vis-à-vis du risque de retrait / gonflement des argiles.



Extrait de la carte d'aléa retrait / gonflement des argiles (2019)

Enfin, le site *georisques.gouv.fr* indique qu'il n'y a aucun indice de cavités souterraines à proximité du projet.

5.3. Contexte hydrogéologique

D'après les informations collectées sur le SIGES Seine-Normandie, le niveau de la nappe phréatique est résumé dans le tableau suivant :

Niveau piézométrique ⁽¹⁾	Altimétrie la plus basse du terrain ⁽²⁾	Profondeur estimée de la nappe	Remontée de nappe avec impact sur le projet
+110,0 m NGF	+ 140 m NGF	-30,0 m	Peu probable

5.4. Risque inondation

La commune de HEUDEBOUVILLE est concernée par un Plan de Prévention des Risques Inondation (PPRI). Cependant, le secteur du projet n'est pas concerné par ce PPRI.

¹ source : SIGES Seine-Normandie

² source : Géoportail

6. RECONNAISSANCES LITHOLOGIQUES

6.1. Programme réalisé

L'intervention sur site a eu lieu le 01/02/2021 et comprenait la réalisation de 3 sondages à la pelle mécanique (PM2, PM7 et PM16) descendus jusqu'à 1,2 à 1,4 m de profondeur par rapport au niveau du terrain naturel. Des sondages ont subi le refus sur des venues d'eau ou sur des passages compacts.

Les investigations ont permis de réaliser un échantillonnage des matériaux traversés à 0,6 à 0,7 m de profondeur. Les échantillons ont ensuite été référencés et conditionnés pour réaliser des essais en laboratoire.

6.1. Implantation des sondages

Les sondages et prélèvements d'échantillons de sols ont été répartis au droit de la future voirie du projet. Le plan d'implantation est disponible en annexe du présent rapport.

6.2. Essais en laboratoire

Les essais en laboratoire décrits dans le tableau ci-dessous ont été effectués sur les échantillons prélevés lors de nos investigations :

Type d'essai en laboratoire	Quantité
Teneur en eau naturelle - NF P94-050	2
Valeur au bleu du sol (VBS) - NF P94-068	2
Analyse granulométrique par tamisage - NF P94-056	2
Classification des sols (GTR) - NF P11-300	2
Indice Portant Immédiat (IPI) – NF P94-078	2

Les procès-verbaux des essais en laboratoire sont disponibles en annexe du présent rapport.

6.3. Observations lors des investigations

Les sondages référencés PM2, PM7 et PM16 ont permis de mettre en évidence les natures de sol au droit des futures voiries. Ils précisent au droit de chaque sondage les profondeurs, en mètres, des interfaces entre les différentes couches de sol.

Ces profondeurs sont comptées à partir de la surface du terrain au moment de notre intervention. Les altitudes des têtes des sondages correspondent au niveau du terrain naturel tel qu'il était au moment des investigations en Février 2021. Les coupes des sondages et des essais sont fournies en annexe.

7. RESUME GEOLOGIQUE

7.1. Coupe géologique du site

Les formations géologiques rencontrées au droit de nos investigations sont les suivantes, de haut en bas :

- **Formation n°0** : Une couverture de terre végétale (F0) sur 0,1 m d'épaisseur en surface,
- **Formation n°1** : Une couche de limon marron à limon sableux marron (F1) a été rencontrée en-deçà de la terre végétale et jusqu'à 0,3 à 0,8 m de profondeur par rapport au terrain naturel.
- **Formation n°2** : Une couche d'argile sableuse grise ocre orange à rouge avec de rares silex (F2) a été rencontrée au-delà de 0,3 à 0,8 et jusqu'à la profondeur d'arrêt de nos sondages (1,1 à 1,9 m).

7.2. Résultats des essais en laboratoire

Le tableau suivant synthétise les résultats des essais en laboratoire effectués au cours de cette mission :

Sondage n°	PM2	PM13
Profondeur échantillon (m/TN)	0,6	0,8
Formation n°	F2	F2
Nature de sol	Argile sableuse	Argile sableuse
Teneur en eau naturelle W _{nat} (%)	21,5	17,4
Valeur au bleu (VBS)	3,4	2,3
Granulométrie Passant < 80 µm (%)	56	44
Indice Portant Immédiat	4,8	5,7
Classification GTR	A2 h	A1 h

8. PRINCIPES GENERAUX ET PREDIMENSIONNEMENT DES VOIRIES

8.1. Préparation du terrain – Drainage

Des venues d'eau superficielles ont été constatées au cours de nos investigations. Elles correspondaient à des eaux résiduelles liées aux intempéries ponctuelles du moment et non à un niveau de nappe permanent. Lors des travaux, les terrassements devront être réalisés de préférence par temps sec (absence de pluie). Les matériaux **des formation F0, F1 et F2** étant sensibles aux variations de teneur en eau et donc aux intempéries, la réalisation de travaux de terrassements en conditions défavorables est un facteur aggravant de la portance des matériaux (traficabilité des engins).

En fonction des constats qui seront faits dès le démarrage des travaux, si un niveau d'eau était constaté à faible profondeur ou des intempéries survenaient, un assainissement général du site sera à prévoir avant les terrassements. Les venues d'eau apparaissant en cours de fouille devront être collectées en périphérie et évacuées en dehors de la zone terrassée.

8.2. Terrassabilité des matériaux

Les travaux de terrassement concerneront principalement les **formations F0, F1 et F2**. Compte-tenu des terrains observés au droit de nos sondages, les terrassements pourront être réalisés à l'aide d'engins de terrassement classiques.

8.3. Travaux de terrassement en remblai

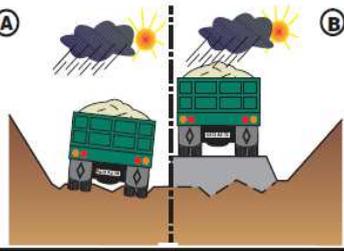
Les conditions de réalisation des remblais techniques et de la structure de voirie du projet devront être conformes au « Guide des terrassements routiers GTR – Réalisation des remblais et des couches de forme (LCPC-SETRA de septembre 1992) ».

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

8.4. Classe de l'arase de terrassement

Compte-tenu du résumé géologique et des objectifs du projet, le sol support de la structure de voirie correspondra très majoritairement à la **formation F2** (argile sableuse).

D'après nos investigations et les résultats des essais en laboratoire (état hydrique « humide » du matériau), la classe de l'arase de terrassement de ce sol support **est classé en AR1 avec une PST1**. Ces matériaux de la **formation F2** ne peuvent donc pas être réutilisés en remblai technique dans leur état naturel sous la future couche de forme.

<p>P.S.T. n°1</p>		<p>Soils Matériaux des classes A, B₂, B₄, B₅, B₆, C₁, R₁₂, R₁₃, R₃₄ et certains matériaux C₂, R₂₃ et R₃₃ dans un état hydrique (h).</p> <p>Contexte. PST en matériaux sensibles de mauvaise portance au moment de la mise en œuvre de la couche de forme (A) et sans possibilité d'amélioration à long terme (B).</p>	<p>AR1</p> <p>Dans ce cas de PST, il convient :</p> <ul style="list-style-type: none"> - soit de procéder à une amélioration du matériau jusqu'à 0,5 m d'épaisseur par un traitement principalement à la chaux vive et selon une technique remblai. On est ramené au cas de PST 2, 3 ou 4 selon le contexte - soit d'exécuter une couche de forme en matériau granulaire insensible à l'eau de forte épaisseur (en admettant une légère réduction si l'on intercale un géotextile anticontaminant à l'interface PST - couche de forme).
-----------------------	---	--	--

Classification de l'arase de la partie supérieure de terrassement (guide GTR)

Au moment des travaux, les caractéristiques de portance seront **faibles à très faibles** au moment de la mise en œuvre de la couche de forme. La période de terrassements n'étant pas connue, l'entreprise restera prudente sur la qualification de la P.S.T. car une dégradation peut vite intervenir après des intempéries (diminution de la portance, de l'état hydrique...). Cette portance peut chuter à long terme sous l'action de l'infiltration des eaux pluviales.

Dans tous les cas, les fonds de forme seront pentés dans la mesure du possible et l'eau sera évacuée dans des fossés provisoires ou définitifs.

8.5. Dimensionnement de la couche de forme des voiries

8.5.1. Couche de forme en matériaux granulaires :

Une couche de forme en matériaux granulaires (GNT) pourra être mise en œuvre sous les voiries. Sur une PST1 / AR1 (EV2 > 30 MPa) et pour un objectif de plate-forme de classe PF2, il sera nécessaire de mettre en œuvre une couche de forme d'épaisseur minimale de 0,50 m de matériaux granulaires de bonne qualité, insensibles à l'eau.

On pourra donc envisager l'emploi d'une grave non traitée de type 0/20 ou 0/31,5 en couche de forme (exempt d'argile avec une VBS < 0,1). Cette solution permettra d'obtenir les critères de réception suivants, par essai à la plaque, pour une couche de forme de voiries légères :

- **Module de calcul : EV2 > 50 MPa,**
- **Rapport : EV2/EV1 < 2,0.**

Au moment de l'appel d'offre, l'entreprise devra s'engager sur ces objectifs minimums de portance en fonction des matériaux qu'elle est susceptible de mettre effectivement en œuvre (suivant les carrières approvisionnant le secteur) et du matériel à sa disposition (types de compacteurs, ...).

Dans tous les cas, les conditions de réalisation des couches de forme devront être conformes au « Guide des terrassements routiers – Réalisation des remblais et des couches de forme (LCPC-SETRA de septembre 1992) ».

8.5.2. Couche de forme en matériaux traités :

Une couche de forme réalisée par traitement des sols en place est possible malgré l'état hydrique « humide » des matériaux présents sur site (argile sableuse de la **formation F2**).

Cette solution est envisageable moyennant la réalisation d'essais d'aptitudes au traitement des matériaux de la **formation F2**. Les essais peuvent révéler si le matériau est apte ou inapte au traitement sol (réaction chimique avec le liant hydraulique et/ou la chaux).

Dans tous les cas, l'épaisseur minimale de cette couche de forme en matériaux traités devra être **de 0,50 m d'épaisseur minimum** pour une PST1 / AR1 afin d'obtenir les critères de réception identiques au paragraphe §8.5.1.

8.6. Contrôle de compactage

La valeur du module EV2 sera comparée à l'objectif fixé dans le marché de travaux. Les essais seront exécutés par le contrôleur Externe de l'Entreprise.

Le contrôle du coefficient de réaction de la couche superficielle sera réalisé par essais à la plaque avec un nombre minimal de 3 points. En cas de variation importante des résultats la densité des points sera renforcée.

8.7. Structure de voirie

Compte-tenu de la nature du projet, le trafic sur voirie concernera exclusivement du véhicule léger avec ponctuellement des passages de poids lourds. Une couche de roulement de BBSG de 6 cm pourra donc être mise en place (avec une couche de liaison = produit d'accroche) pour la finition de la voirie.

De préférence, cette couche finale de Béton Bitumineux devra être mise en place une fois le chantier terminé (afin d'éviter tout dommage provoqué par des engins de chantiers plus ou moins lourds).

Pour conclure, on pourra donc prendre la structure de chaussée suivante (de bas en haut) :

- **Fond de forme** : Plate-forme de type PF2 composé de la **formation F2**,
- **Couche de forme** : 50 cm de matériaux granulaires insensibles à l'eau (GNT)*,
- **Couche de liaison (collage)**,
- **Béton Bitumineux (BBSG)** : 6 cm d'épaisseur.

(*) : l'intercalation d'un géotextile anti-contaminant entre le fond de forme et la couche de forme permet de réduire l'épaisseur à 40 cm de GNT.

8.8. Recommandations

Lors de la réalisation des travaux, une attention particulière devra être portée sur :

- Le contrôle du niveau de portance de la plateforme,
- Le respect des épaisseurs préconisées,
- Le contrôle de la qualité des matériaux mis en œuvre.

Par ailleurs, le Béton bitumineux (BBSG) devra être conforme à la norme NF EN 13 108-1. La granulométrie des matériaux hydrocarbonés est fonction des épaisseurs mises en œuvre. Ici pour un BBSG : 0/10 pour des épaisseurs de 5 à 7 cm.

Leurs conditions de mise en œuvre sont définies par la norme NF P98-150. Les liants utilisés pour la couche d'accrochage seront adaptés au matériau hydrocarboné.

9. CONDITIONS GENERALES DU RAPPORT

Cette étude a été réalisée dans le cadre d'une mission géotechnique de conception G2 AVP dédiée aux voiries uniquement.

Le présent rapport et ses annexes sont indissociables. L'analyse et les recommandations soumises dans ce rapport sont basées sur les résultats obtenus à partir des sondages dont l'emplacement est indiqué sur le plan d'implantation présent dans le corps de texte. Les variations éventuelles entre sondages ne peuvent pas être prises en compte. L'étude de sol étant basée sur un nombre limité de sondages, la continuité des couches de sols entre sondages ne peut être garantie.

Nous recommandons que toutes les opérations de construction d'habitation projetées sur les terrains concernés fassent l'objet d'un accompagnement par un bureau d'étude géotechnique en phase G2, G3 ou G4 selon la norme NF 94-500 en relation les futurs ouvrages et aménagements du projet (terrassements, fondations etc...).

10. ANNEXES

- Extrait de la norme des missions géotechniques NF P 94-500
- Conditions d'utilisation
- Plan d'implantation
- Coupes des sondages et procès-verbaux des essais en laboratoire

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

Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

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

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

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 avoisnants), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maîtrise des risques géotechniques.

Phase Projet (PRO)

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

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

Phase DCE / ACT

Elle est réalisée pour finaliser le Dossier de Consultation des Entreprises et assister le maître d'ouvrage pour l'établissement des Contrats de Travaux avec le ou les entrepreneurs retenus pour les ouvrages géotechniques.

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

ÉTAPE 3 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES DE RÉALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées)

ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)

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

Phase Étude

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

Phase Suivi

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

SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

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

Phase Supervision de l'étude d'exécution

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

Phase Supervision du suivi d'exécution

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

DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)

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

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

SONDAGE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE

N° de sondage :	PM2	Matériel(s) utilisé(s) :	Pelle mécanique 3 tonnes
Cote NGF (m) :	-	Echantillon (m) :	0,6 m
Tenue du sondage :	Bonne	Météo :	Pluie

Niveau d'eau	Profondeur (m)	Description lithologique
	0,1	F0 Terre végétale
	0,4	F1 Limon marron
	0,50	F2 Argile sableuse ocre grise
	1,00	
	1,2	REFUS
	1,50	
	2,00	
	2,50	



Observations :

Venues d'eau

SONDAGE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE

N° de sondage :	PM7	Matériel(s) utilisé(s) :	Pelle mécanique 3 tonnes
Cote NGF (m) :	-	Echantillon (m) :	0,7 m
Tenue du sondage :	Bonne	Météo :	Pluie

Niveau d'eau	Profondeur (m)	Description lithologique
	0,1	F0 Terre végétale
	0,50 0,6	F1 Limon marron
	1,00 1,4	F2 Argile sableuse grise orange
	1,50 2,00 2,50	REFUS



Observations :

Pas d'arrivée d'eau.

SONDAGE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE

N° de sondage :	PM16	Matériel(s) utilisé(s) :	Pelle mécanique 3 tonnes
Cote NGF (m) :	-	Echantillon (m) :	-
Tenue du sondage :	Bonne	Météo :	Pluie

Niveau d'eau	Profondeur (m)	Description lithologique
	0,1	F0
		Terre végétale
		F1
	0,50	Limon sableux marron
		F2
	1,00	Argile sableuse marron orange
	1,3	
	1,50	REFUS
	2,00	
	2,50	



Observations :

Venues d'eau

<h1>RAPPORT D'ESSAIS</h1>	Rapport N°
	RS2021-0044
	en date du
	11/02/2021

RÉFÉRENCE DU CHANTIER			
Demandeur	E2GEO	N° Dossier	S20.12.049-40
Maître d'ouvrage	-	Maître d'œuvre	-
Chantier	HEUDEBOUVILLE (27) - D20-0103 - ESSAIS LABO	Type d'intervention	Contrôle
Partie	-	-	-

Référence de l'échantillonnage

ES2021-G-0055 - HEUDEBOUVILLE	
Valeur de bleu de méthylène d'un sol	NF P 94-068

ES2021-G-0056 - HEUDEBOUVILLE	
Valeur de bleu de méthylène d'un sol	NF P 94-068

ES2021-G-0057 - HEUDEBOUVILLE	
Valeur de bleu de méthylène d'un sol	NF P 94-068

ES2021-G-0060 - HEUDEBOUVILLE	
Analyse granulométrique des sols	NF EN ISO 17892-4
IPI, Indices CBR	NF P 94-078
Valeur de bleu de méthylène d'un sol	NF P 94-068

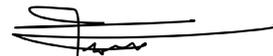
ES2021-G-0061 - HEUDEBOUVILLE	
Analyse granulométrique des sols	NF EN ISO 17892-4
IPI, Indices CBR	NF P 94-078
Valeur de bleu de méthylène d'un sol	NF P 94-068

Classement GTR de sol NF P11-300

ES2021-G-0060 - HEUDEBOUVILLE
ES2021-G-0061 - HEUDEBOUVILLE

jeudi 11 février 2021

Responsable d'agence adjoint



M. FROELICH Pascal

AVERTISSEMENT : La reproduction de ce rapport d'essai(s) n'est autorisée que sous forme de fac-similé intégral.
 INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS : Les portée(s) et conclusion(s) à tirer des résultats font l'objet d'un document séparé si le donneur d'ordre en a fait la demande.
 REPRESENTATIVITÉ : Ce rapport d'essai(s) atteste uniquement des caractéristiques de l'échantillon soumis à essai(s) et ne préjuge pas des caractéristiques de produits similaires. Il ne constitue pas un certificat de qualification d'un ensemble de matériaux ou produits.
 Lorsque la déclaration de conformité ou non est donnée, il n'a pas été tenu compte de l'incertitude associé aux résultats.

RÉSULTATS D'ESSAIS

ÉCHANTILLON	ES2021-G-0055	Réceptionné le 29/01/2021	
SOL	0 / 5	PROVENANCE	HEUDEBOUVILLE

PRÉLÈVEMENT	ES2021-G-0055	Prélevé le 29/01/2021 par E2GEO	
Lieu de prélèvement	PM 1 - 0.9 M	Selon NF EN 932-1	Analyse de sol

VALEUR DE BLEU DE MÉTHYLÈNE D'UN SOL	NF P 94-068
Essai réalisé le 11/02/2021 à 12:26 par TOUTAIN Eric, validé par TOUTAIN Eric	

Désignation du matériau			
Nature de pré-séchage de l'échantillon			
Proportion de 0/5 mm dans le 0/50 du matériau sec C	100,0 %	VBS	1,79

S0024.01.001

RÉSULTATS D'ESSAIS

ÉCHANTILLON	ES2021-G-0056	Réceptionné le 29/01/2021	
SOL	0 / 5	PROVENANCE	HEUDEBOUVILLE

PRÉLÈVEMENT	ES2021-G-0056	Prélevé le 29/01/2021 par E2GEO	
Lieu de prélèvement	PM 5 -1.0 M	Selon NF EN 932-1	-

VALEUR DE BLEU DE MÉTHYLÈNE D'UN SOL	NF P 94-068
Essai réalisé le 11/02/2021 à 12:28 par TOUTAIN Eric, validé par TOUTAIN Eric	

Désignation du matériau			
Nature de pré-séchage de l'échantillon			
Proportion de 0/5 mm dans le 0/50 du matériau sec C	100,0 %	VBS	2,40

S0024.01.001

RÉSULTATS D'ESSAIS

ÉCHANTILLON	ES2021-G-0057	Réceptionné le 29/01/2021	
SOL	0 / 5	PROVENANCE	HEUDEBOUVILLE

PRÉLÈVEMENT	ES2021-G-0057	Prélevé le 29/01/2021 par E2GEO	
Lieu de prélèvement	PM 13 -0.8 M	Selon NF EN 932-1	-

VALEUR DE BLEU DE MÉTHYLÈNE D'UN SOL	NF P 94-068
Essai réalisé le 11/02/2021 à 12:34 par TOUTAIN Eric, validé par TOUTAIN Eric	

Désignation du matériau			
Nature de pré-séchage de l'échantillon			
Proportion de 0/5 mm dans le 0/50 du matériau sec C	100,0 %	VBS	2,51

S0024.01.001

RÉSULTATS D'ESSAIS

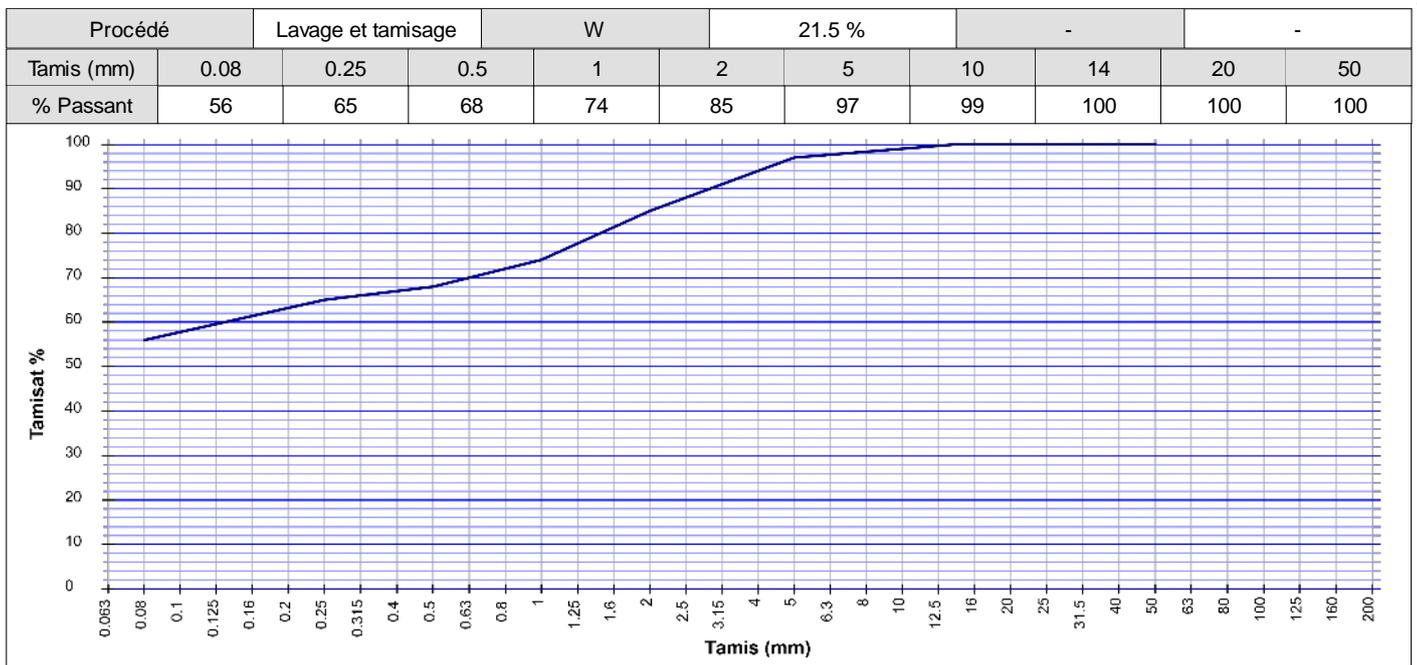
ÉCHANTILLON	ES2021-G-0060	Réceptionné le 29/01/2021	
SOL	0 / 10	PROVENANCE	HEUDEBOUVILLE

PRÉLÈVEMENT	ES2021-G-0060	Prélevé le 29/01/2021 par E2GEO	
Lieu de prélèvement	PM 2 - 0.6 M	Selon NF EN 932-1	Analyse de sol

ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE DES SOLS

NF EN ISO 17892-4

Essai réalisé le 11/02/2021 à 14:10 par TOUTAIN Eric, validé par TOUTAIN Eric



S0310.01.001

IPI, INDICES CBR

NF P 94-078

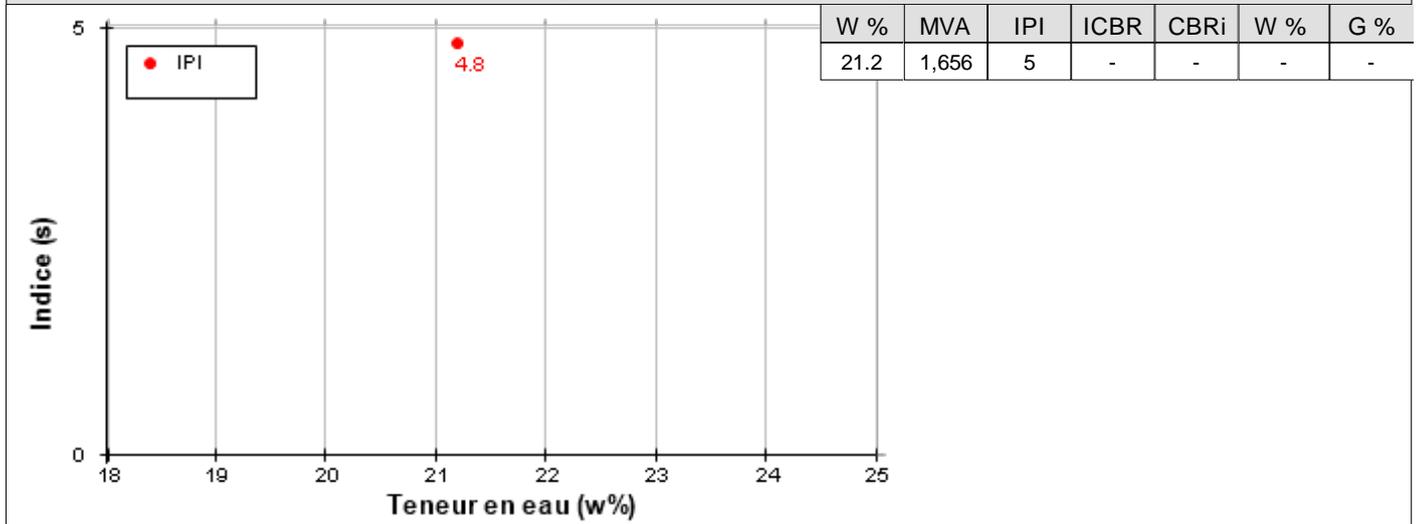
Essai réalisé le 11/02/2021 à 14:13 par TOUTAIN Eric, validé par TOUTAIN Eric

S0239.01.001

Fraction testée		0/20	
Nature du matériau	Limon	Classement GTR	-

Détermination de l'IPI, CBR et CBRi

Teneur en eau par Etuvage NF P 94-050 du 09/95 à une température de 110,0 °C



VALEUR DE BLEU DE MÉTHYLÈNE D'UN SOL

NF P 94-068

Essai réalisé le 11/02/2021 à 14:15 par TOUTAIN Eric, validé par TOUTAIN Eric

Désignation du matériau			
Nature de pré-séchage de l'échantillon			
Proportion de 0/5 mm dans le 0/50 du matériau sec C	97,0 %	VBS	3,41

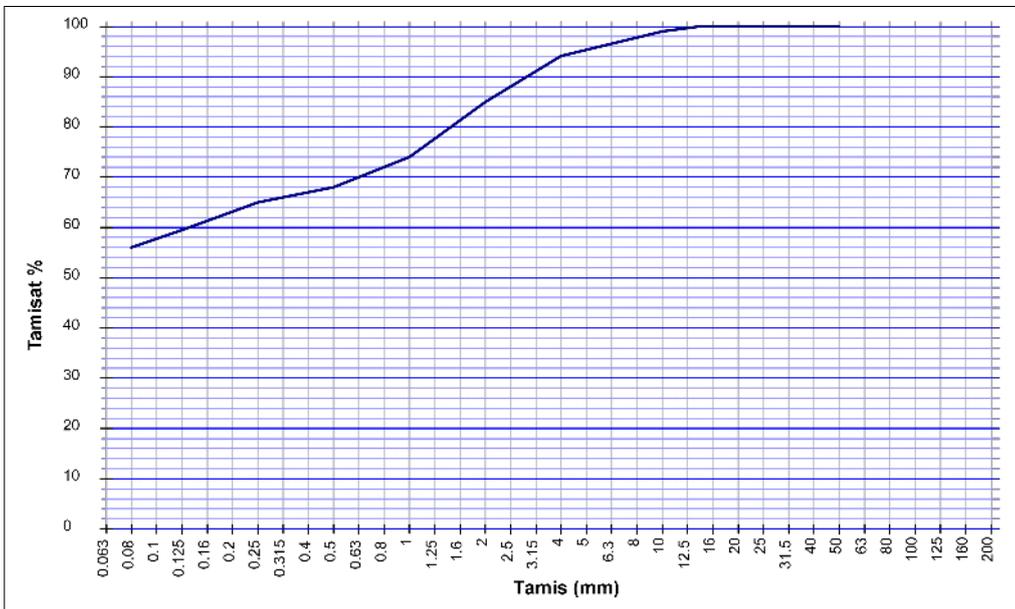
S0024.01.001

Classement GTR de matériau NF P 11-300

Origine	ES2021-G-0060 - HEUDEBOUVILLE	Matériau	0/10 Sol
Filtre	Echantillon : ES2021-G-0060		

Nature du sol	Sol
---------------	-----

Tamis	Analyse granulométrique										
	0,08	0,125	0,25	0,5	1	2	4	10	14	20	50
% Tamisât	56	60	65	68	74	85	94	99	100	100	100



D maxi	10 <= 50 mm
--------	-------------

Passant à 80 microns	56 %
----------------------	------

Passant à 2mm	85 %
---------------	------

Tamis 0.08 mm	56
VBS	VBS
	3,41

Classe	A
--------	---

Indice de consistance Wopn Teneur en eau	IPi	4,8
	Ic	
	Wopn	
	Wn	21,5
	W	21,5%

Sous-Classe	2
-------------	---

Etat hydrique	h
---------------	---

Classement selon la NF P 11-300	A2
--	-----------

RÉSULTATS D'ESSAIS

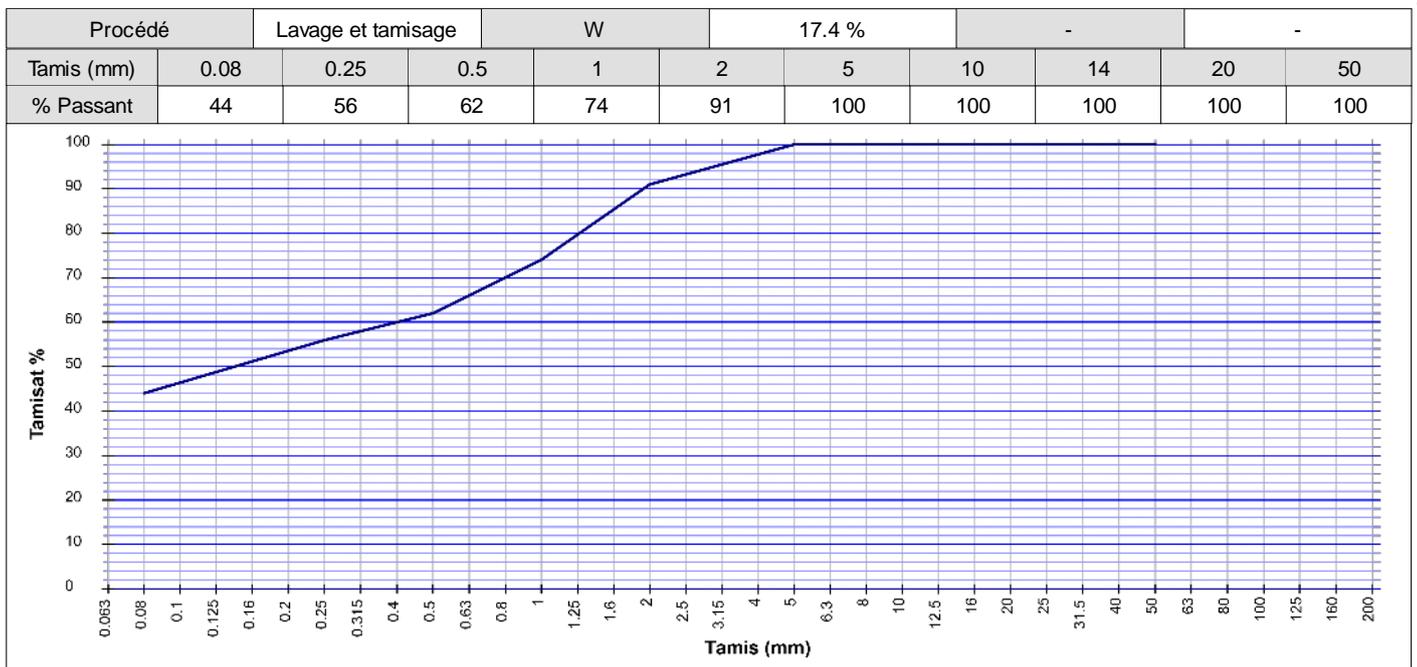
ÉCHANTILLON	ES2021-G-0061	Réceptionné le 29/01/2021	
SOL	0 / 10	PROVENANCE	HEUDEBOUVILLE

PRÉLÈVEMENT	ES2021-G-0061	Prélevé le 29/01/2021 par E2GEO	
Lieu de prélèvement	PM 7 - 0.7 M	Selon NF EN 932-1	-

ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE DES SOLS

NF EN ISO 17892-4

Essai réalisé le 11/02/2021 à 14:16 par TOUTAIN Eric, validé par TOUTAIN Eric



S0310.01.001

IPI, INDICES CBR

NF P 94-078

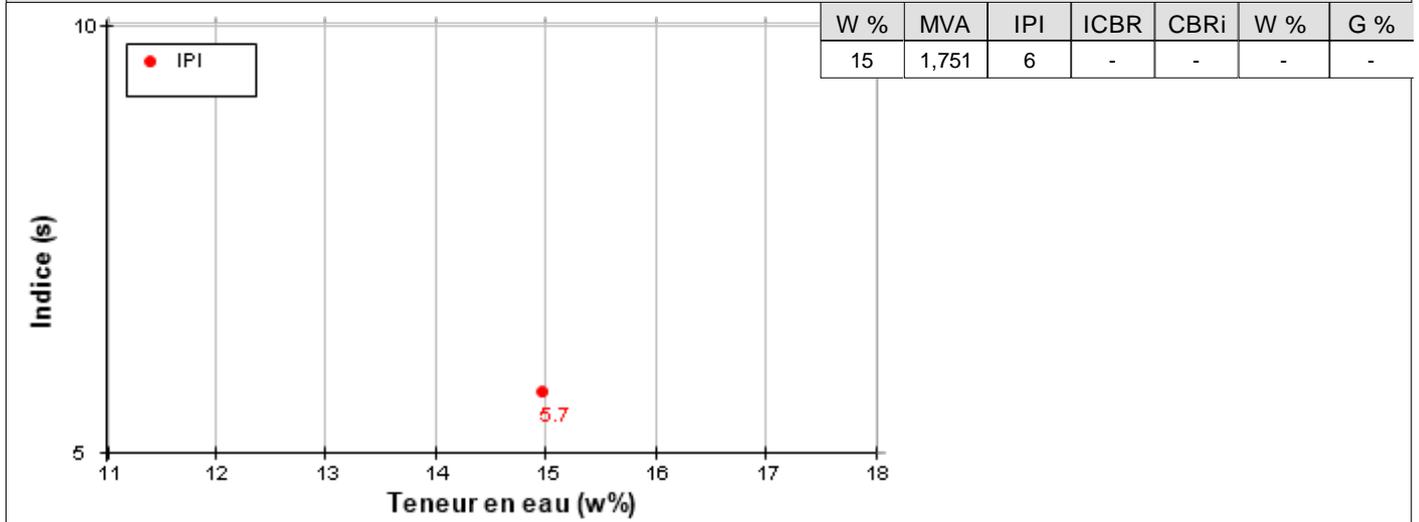
Essai réalisé le 11/02/2021 à 14:19 par TOUTAIN Eric, validé par TOUTAIN Eric

S0239.01.001

Fraction testée		0/20	
Nature du matériau	Limon	Classement GTR	-

Détermination de l'IPI, CBR et CBRi

Teneur en eau par Etuvage NF P 94-050 du 09/95 à une température de 110,0 °C



VALEUR DE BLEU DE MÉTHYLÈNE D'UN SOL

NF P 94-068

Essai réalisé le 11/02/2021 à 14:21 par TOUTAIN Eric, validé par TOUTAIN Eric

Désignation du matériau			
Nature de pré-séchage de l'échantillon			
Proportion de 0/5 mm dans le 0/50 du matériau sec C	100,0 %	VBS	2,27

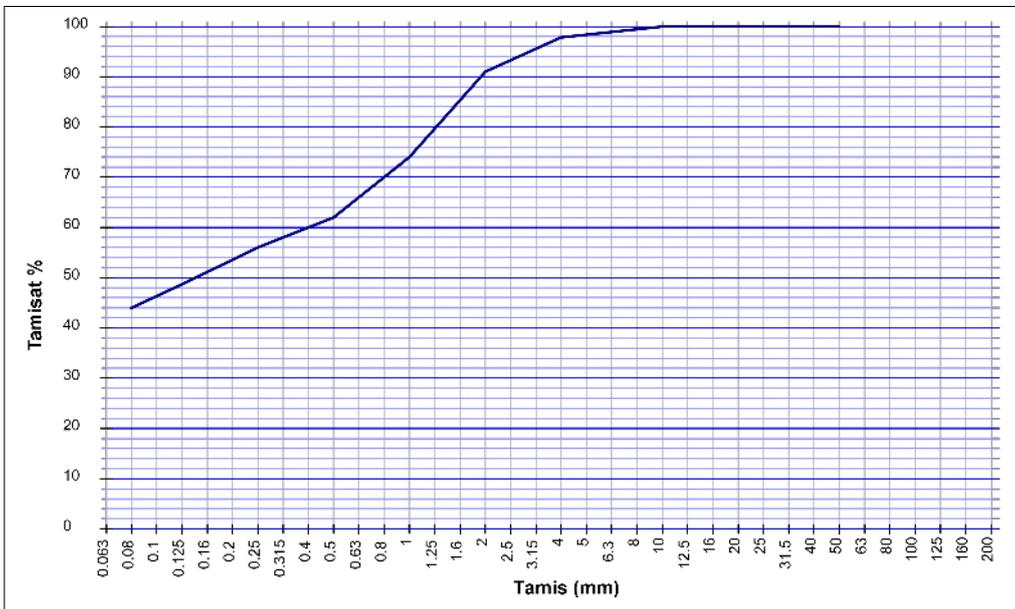
S0024.01.001

Classement GTR de matériau NF P 11-300

Origine	ES2021-G-0061 - HEUDEBOUVILLE	Matériau	0/10 Sol
Filtre	Echantillon : ES2021-G-0061		

Nature du sol	Sol
---------------	-----

Tamis	Analyse granulométrique										
	0,08	0,125	0,25	0,5	1	2	4	10	14	20	50
% Tamisât	44	49	56	62	74	91	98	100	100	100	100



D maxi
10 <= 50 mm

Passant à 80 microns
44 %

Passant à 2mm
91 %

	Tamis 0.08 mm	44
VBS	VBS	2,27

Classe
A

	IPI	5,7
	W	17,4%

Sous-Classe
1

Etat hydrique
h

Classement selon la NF P 11-300	A1
--	-----------

E²GEO

BUREAU D'ETUDES ENVIRONNEMENT



E²GEO - Bureau d'études environnement

Bâtiment Seine Écopolis - 45 rue Robert Hooke - 76800 ST ETIENNE DU ROUVRAY

Email : contact@e2geo.fr - Web : www.e2geo.fr

SARL au capital de 5 000 Euros - Code APE 7112B - N° Siret 888 793 262 000 13 RCS Rouen