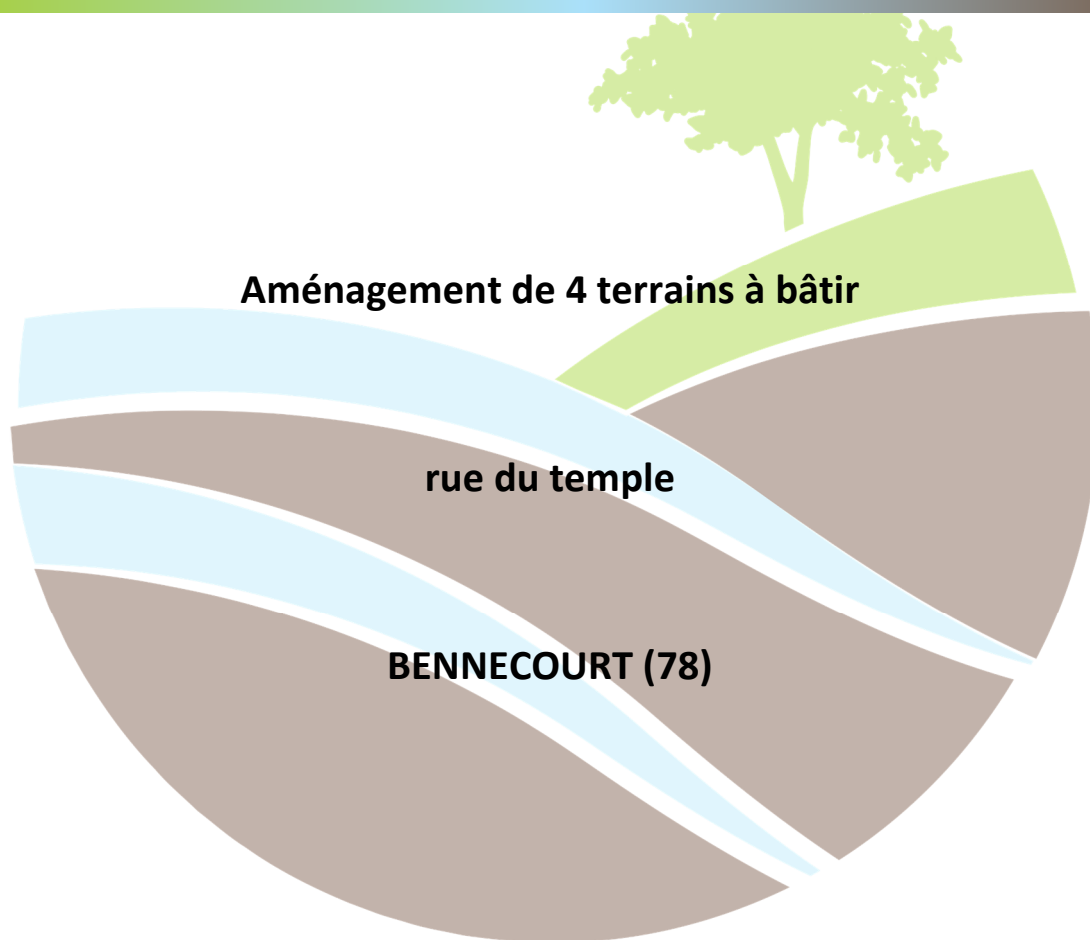


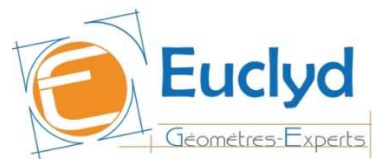
ETUDE GEOTECHNIQUE PREALABLE G1 PGC ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION G2 AVP VOIRIE



Maitre d'ouvrage :



Géomètre :



Date	Dossier n°	Indice	Rédacteur
Juillet 2025	D24-448	A	M. LEGUEN

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
6.	RECONNAISSANCES LITHOLOGIQUES.....	7
6.1.	Programme réalisé.....	7
6.2.	Implantation des sondages	7
6.3.	Essais en laboratoire	8
6.4.	Observations lors des investigations.....	8
7.	RESUME GEOLOGIQUE	10
7.1.	Coupe géologique du site.....	10
7.2.	Résultats des essais en laboratoire.....	10
7.3.	Identification du risque de sensibilité des sols argileux.....	11
7.4.	Niveaux d'eau.....	11
8.	PRINCIPES GENERAUX DE CONSTRUCTION	12
8.1.	Les sujétions d'ordres géotechniques liées au site :	12
8.2.	Principes de terrassement	12
8.3.	Terrassabilité des matériaux.....	12
8.4.	Principes de fondations pour les futurs logements	12
9.	VOIRIE	14
9.1.	Travaux de terrassement en remblai	14
9.2.	Classe de l'arase de terrassement	14
9.3.	Dimensionnement de la couche de forme des voiries.....	15
9.4.	Contrôle de compactage	15
9.5.	Structure de voirie	16
10.	CONDITIONS GENERALES DU RAPPORT	17
11.	ANNEXES	17

1. DESCRIPTION DU PROJET

Devis	N°D24-448 en date du 13/12/2024
Commande	Devis signé en date du 30/06/2025
Mission	Etude géotechnique préalable G1 PGC
Lieu	rue du temple à BENNECOURT (78)
Projet	Aménagement de 4 terrains à bâtir
Superficie du terrain	3150 m ² environ
Maitre d'ouvrage	TERRES A MAISONS – rue Gustave Eiffel – 76230 BOIS GUILLAUME
Maitre d'œuvre	EUCLYD – 21 rue Carnot – 76190 YVETOT

2. DOCUMENTS TRANSMIS

Documents	Echelle	Transmission	Format	Version
Plans de composition (esquisse)	1/250 ^e	Maitre d'ouvrage	.pdf	Septembre 2023

3. CONTENU DE NOTRE PRESTATION

À la demande du client, E²GEO a été missionné afin de réaliser une étude géotechnique préalable G1 PGC selon la norme AFNOR NF P 94-500 de novembre 2013 relative aux missions géotechniques pour le projet d'aménagement de 4 terrains à bâtir.

Cette **mission** comprend les éléments suivants :

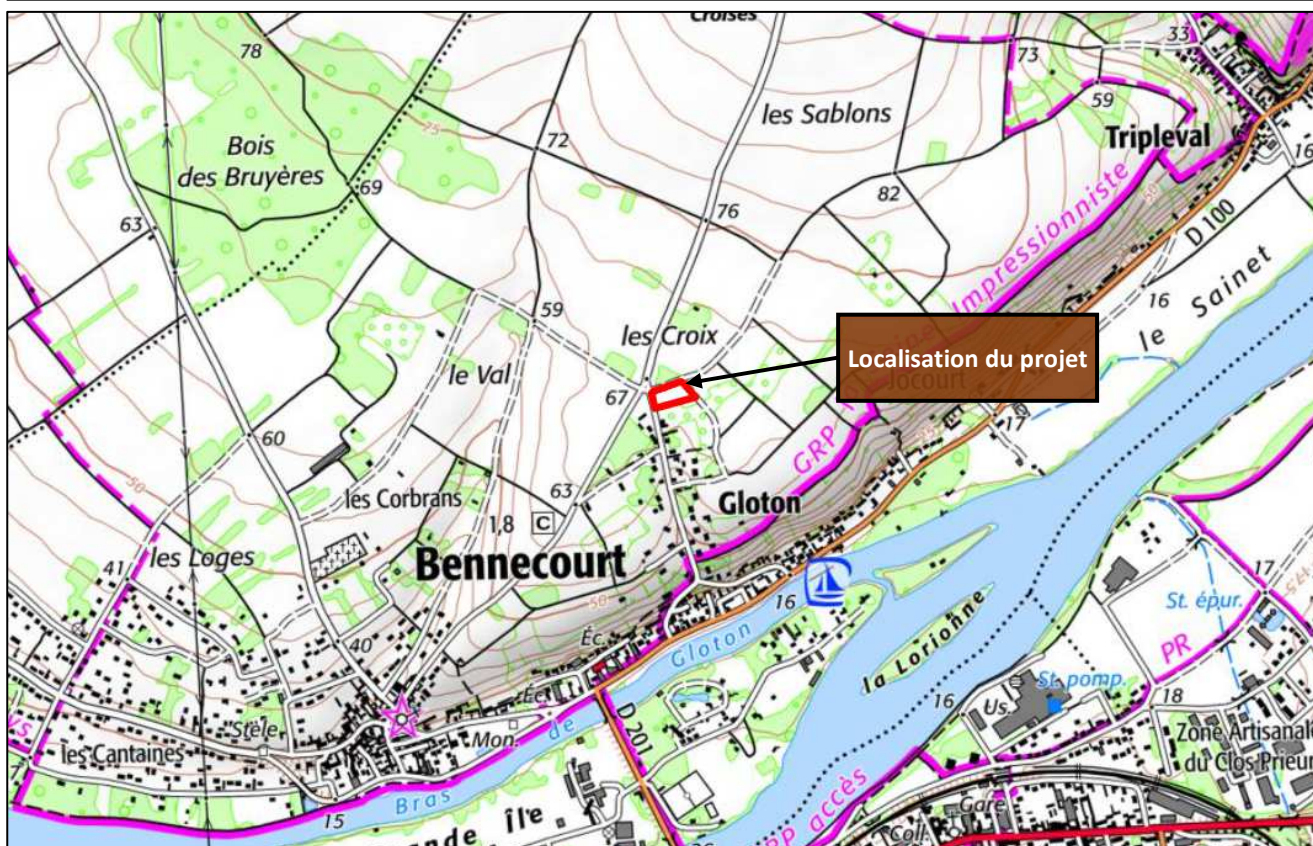
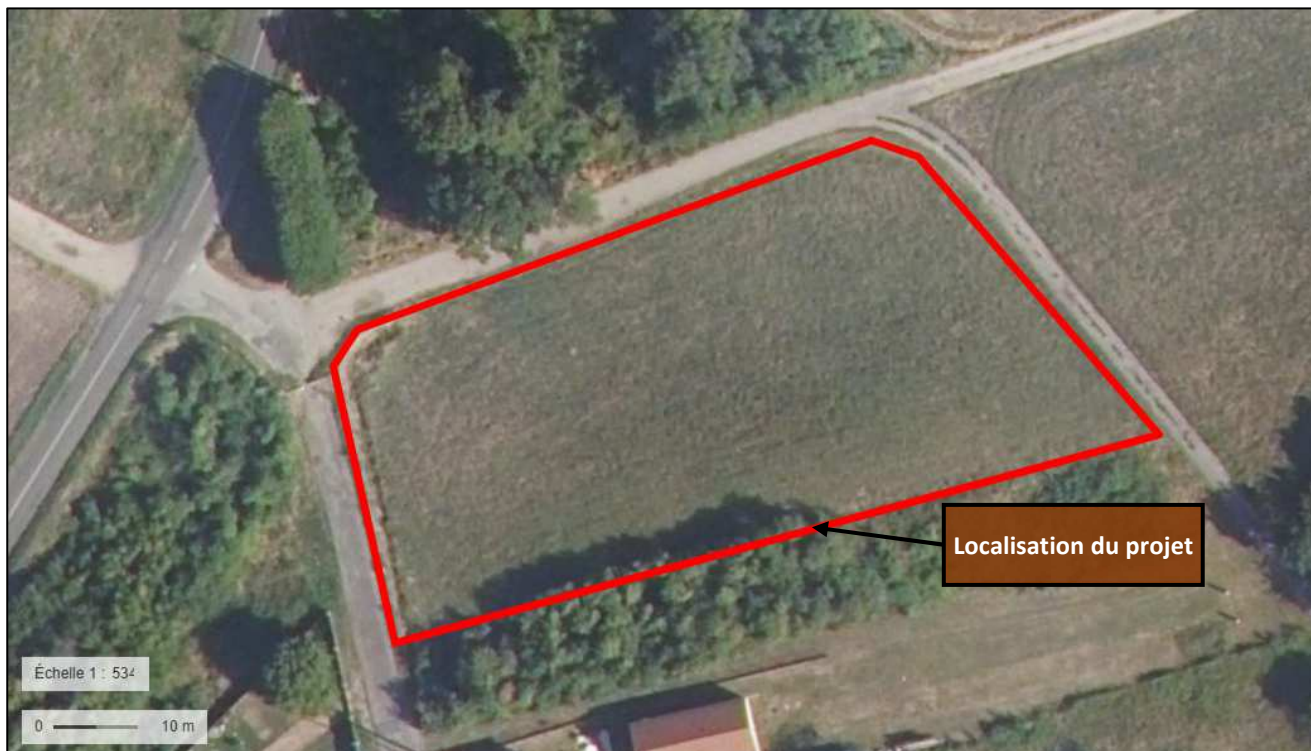
- réaliser un programme d'investigations géotechniques et géologiques et en assurer le suivi ;
- identifier la nature des sols en surface jusqu'à 2 m de profondeur maximum (ou jusqu'au refus des sondages) au droit des parcelles du projet ;
- donner une synthèse géologique des formations rencontrées au droit des investigations ;
- donner les principes généraux de construction (terrassements, solutions et niveaux de fondations, aléas, dispositions générales vis-à-vis des nappes et avoisinants).

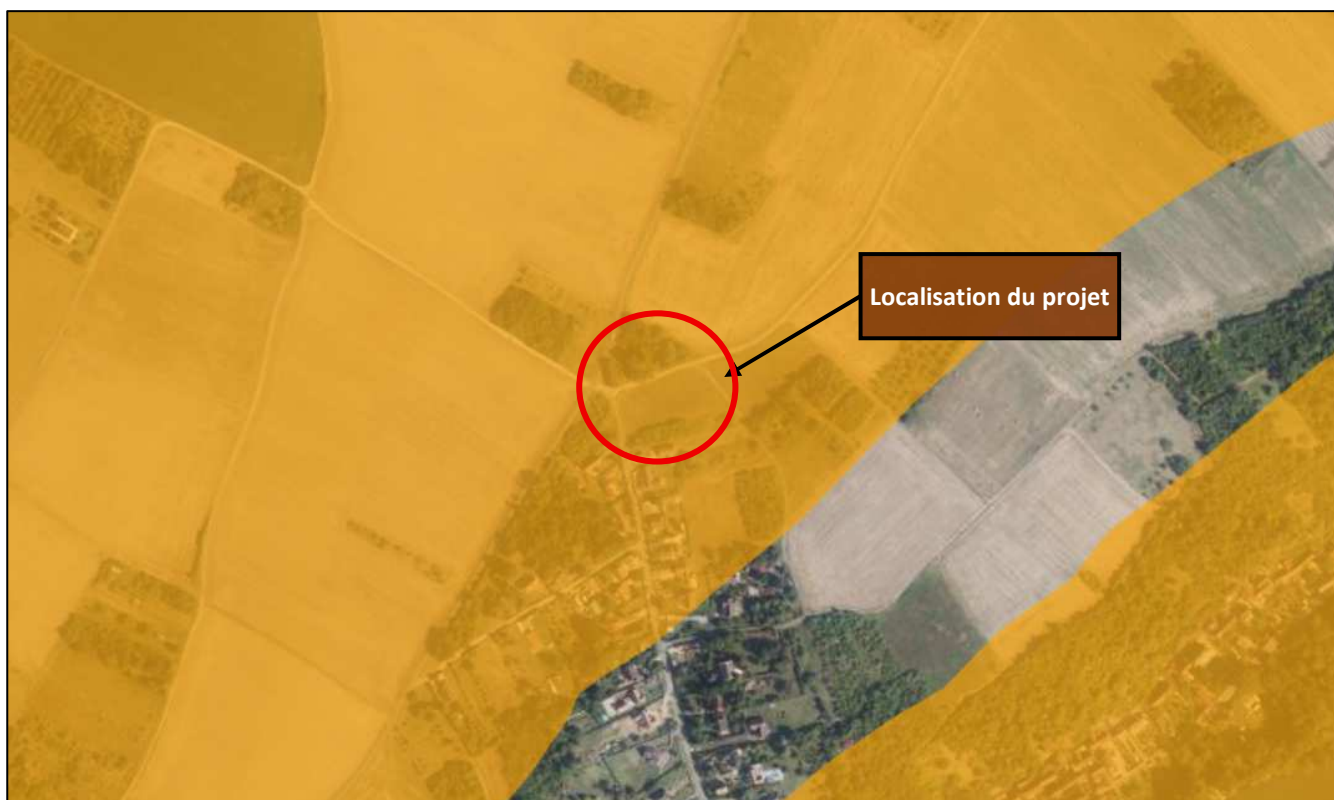
Il convient de rappeler que les aspects non exhaustifs suivants ne font pas partie de la présente mission :

- 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 rue du temple, dans un secteur rural, sur la commune de BENNECOURT.





Extrait de la carte d'aléa retrait / gonflement des argiles (2020)

Enfin, le recensement des indices de cavité souterraines de la commune de GUERVILLE est consultable auprès de l'IGC (Inspection Générale des Carrières) via igc-versailles.fr.

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
+10 m NGF	+66 m NGF	-56 m	Peu probable

Selon la préfecture des Yvelines (78) et georisques.gouv.fr, la parcelle d'étude n'est pas impactée par un PPRI.

¹ source : SIGES Seine-Normandie

² source : Géoportail

6. RECONNAISSANCES LITHOLOGIQUES

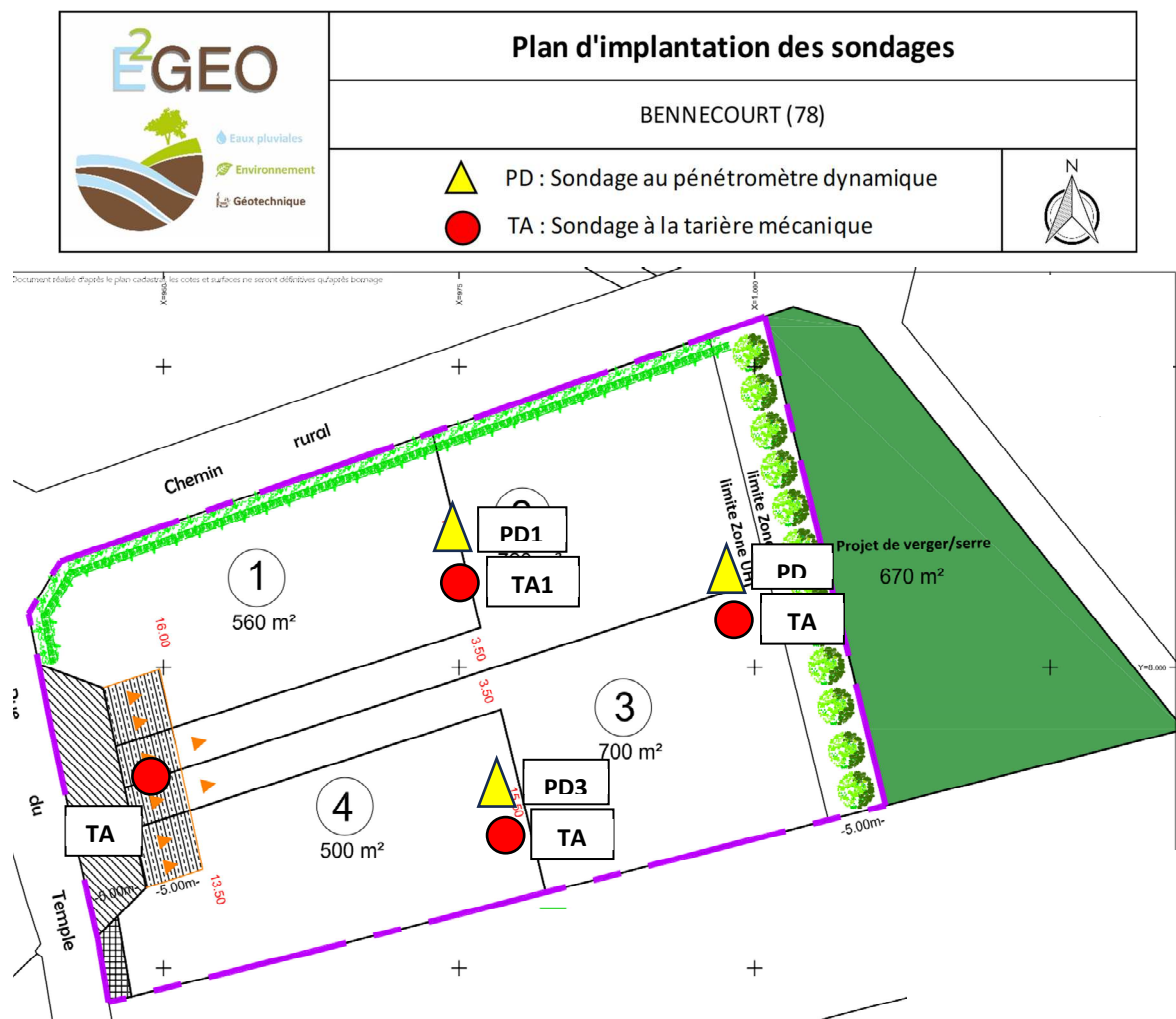
6.1. Programme réalisé

L'intervention sur site a eu lieu le 10/07/2025. Elle comprenait la réalisation de 4 sondages à la tarière mécanique descendus jusqu'à 0,8 à 1,2 m de profondeur par rapport au niveau du terrain naturel ainsi que 3 sondages au pénétromètre dynamique lourd descendus jusqu'à 0,8 à 1,8 m de profondeur.

Les investigations ont permis de réaliser un échantillonnage des matériaux traversés de 0,8 à 1,2 m de profondeur. Les échantillons ont ensuite été référencés et conditionnés pour réaliser des essais en laboratoire.

6.2. Implantation des sondages

Les sondages et prélèvements d'échantillons de sols ont été répartis sur l'ensemble du projet.



Extrait du plan d'implantation schématique des sondages

Le plan d'implantation est disponible en annexe du présent rapport.

6.3. 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	Norme	Quantité
Valeur au bleu du sol (VBS)	NF P94-068	3
Teneur en eau pondérale	NF P 94-050	3
Analyse granulométrique des sols fins par tamisage	NF P94-056	1
Classification des sols (GTR)	NF P11-300	1
Indice Portant Immédiat	NF P 94-078	1

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

6.4. Observations lors des investigations

Les sondages référencés TA1 à TA4 ont permis de mettre en évidence les natures de sol traversés. Ils précisent au droit de chaque sondage les profondeurs, en mètres, des interfaces entre les différentes couches de sol.

Les sondages référencés PD1 à PD3 ont permis de mettre en évidence la résistance dynamique des formations géologiques traversées. Ils mesurent la résistance dynamique q_d en MPa des terrains en fonction de la profondeur.

Ces profondeurs sont comptées à partir de la surface du terrain et les altitudes des têtes des sondages correspondent au niveau du terrain naturel tel qu'il était au moment des investigations en juillet 2025. Les coupes des sondages et des essais sont fournies en annexe.



Photographie d'un essai en cours sur site

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** : Un revêtement de terre végétale (F0) sur 0,2 m d'épaisseur en surface. Cette formation de couverture est considérée impropre à la construction.
- **Formation n°1** : Une couche de sables graveleux marron ocre (F1) a été rencontrée en-deçà de la terre végétale et jusqu'à 1,8 m de profondeur par rapport au terrain naturel (profondeur d'arrêt de nos sondages). Les résultats des sondages au pénétromètre dynamique dans cette formation donnent les résistances dynamiques suivantes :
 - Résistance dynamique q_d (MPa) : $7,0 < q_d < 20,0$ MPa

Cette formation présente des caractéristiques géomécaniques bonnes.

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°	TA2	TA4	TA1
Profondeur échantillon (m/TN)	0,8	0,8-1,2	0,8
Formation n°	F1	F1	F1
Nature de sol	Sable graveleux	Sable graveleux	Sable graveleux
Valeur au bleu (VBS)	10,7	4,0	5,9
Teneur en eau (en %)	0,4	0,1	0,3
Passant au tamis 80 μ m (%)	-	2,3	-
Indice Portant Immédiat	-	88	-
Classification GTR	-	C1B4s	-

7.3. Identification du risque de sensibilité des sols argileux

Les résultats des essais en laboratoire obtenus permettent d'estimer le risque de retrait/gonflement des argiles en période sèche/humide en se basant sur les valeurs indicatives des paramètres d'identification en laboratoire établi par le LCPC en 2000 dans le bulletin de liaison 229 (G. BIGOT, M. ZERHOUNI) :

Paramètres d'identification			Susceptibilité de variation de volume du sol
Indice de plasticité (%)	Pourcentage de passant au tamis de 80 µm	Valeur de bleu V_{BS} (NF P 94-068)	
> 30	> 90 %	> 6	Forte
$15 < I_p < 30$	> 50 %	$2 < V_{BS} < 6$	Moyenne
< 15	< 50 %	< 2	Faible

Compte-tenu des éléments précédents, les résultats des essais en laboratoire permettent de classer les matériaux présents sur site (formation F1) en « sensibilité faible » à l'aléa retrait-gonflement des argiles

7.4. Niveaux d'eau

Aucune arrivée d'eau n'a été observée dans les sondages lors des investigations. Des circulations d'eau ponctuelles ne sont pas à exclure au sein des formations superficielles notamment en cas de précipitations.

Le délai de réponse de la « nappe » au droit d'un forage ou d'une excavation de surface limitée peut atteindre plusieurs jours en fonction de la perméabilité du sol. Ce délai correspond au temps de rééquilibrage entre la nappe dans le sol et le niveau d'eau libre qui remplit progressivement la cavité laissée par le sondage.

Le régime hydrogéologique est susceptible de varier en fonction de la topographie, de la saison, du degré d'altération du substratum et de la pluviométrie.

8. PRINCIPES GENERAUX DE CONSTRUCTION

8.1. Les sujétions d'ordres géotechniques liées au site :

Les principales sujétions d'ordre géotechnique pour la réalisation du projet sont liées à :

- l'hétérogénéité lithologique des matériaux présents sur le site.
- le caractère « boulant » des matériaux sablo-graveleux présents sur site (mauvaise tenue lors des terrassements).

8.2. Principes de terrassement

Aucun niveau d'eau n'a été constaté à faible profondeur au cours de nos investigations.

Lors des travaux, les terrassements devront être réalisés de préférence par temps sec (absence de pluie). 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.

8.3. Terrassabilité des matériaux

Les travaux de terrassement concerneront principalement les **formations F0 et F1**. Compte-tenu des terrains observés au droit de nos sondages, les terrassements pourront être réalisés à l'aide d'engins de terrassement classiques mais pourront nécessiter l'utilisation d'engins plus puissants (BRH, dérocteur, pelle puissante...) dans les passages compacts des sables graveleux de la **formation F1**.

8.4. Principes de fondations pour les futurs logements

Les modes et profondeur de fondation dépendent :

- Des conditions géotechniques du site ;
- De l'importance et de la géométrie des charges à reprendre ;
- Des cotes définitives du projet ;
- De la sensibilité des ouvrages aux tassements totaux et différentiels ;
- De la position des ouvrages sur le site.

A ce stade de l'étude, les caractéristiques des ouvrages projetés (maisons individuelles) ne sont pas connues.

Après une phase de terrassement légère au droit des futurs terrains à bâtir, on pourra orienter les systèmes de fondations des habitations vers la réalisation de fondations superficielles ancrées de 0,30 m au minimum dans la **formation F1** (sable graveleux ocre). Elles pourront correspondre à des massifs isolés ou à des semelles filantes associées à un niveau bas en plancher porté par les fondations (vide sanitaire).

En première approche, la **profondeur d'ancrage des fondations sera de 0,60 m de profondeur** minimum par rapport au niveau du terrain fini afin de tenir compte de la mise hors gel des fondations.

Au moment de l'exécution des fondations des ouvrages, une attention particulière devra être porter sur l'ancrage des fondations d'un même ouvrage dans une seule et même formation géologique afin d'éviter l'apparition de tassements différentiels.

Ces éléments seront à vérifier par un bureau d'études géotechnique au stade de l'étude géotechnique de conception G2 AVP.

9. VOIRIE

Les cotes définitives de la future voirie et du projet ne nous ont pas été communiquées. Par hypothèse, la cote finale de la future voirie correspondra +/- à la cote du terrain actuel afin d'adapter la voirie à la topographie existante.

9.1. Travaux de terrassement en remblai

Compte-tenu de la topographie du site, une légère phase de reprofilage en déblai/remblai est envisageable pour la réalisation de la structure de voirie (topographie générale relativement plane).

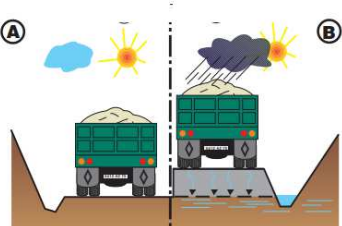
Les conditions de réalisation des remblais techniques et de la structure de voirie du projet devront être conformes au « Guide des terrassements routiers GTR – Réalisation des remblais et des couches de forme (LCPC-SETRA de septembre 1992) ».

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.

9.2. 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 majoritairement à la **formation F1** (sable graveleux).

D'après nos investigations et les résultats des essais en laboratoire (état hydrique « sec » des matériaux), la classe de l'arase de terrassement de ces sols support **est classée en AR1 avec une PST2**. Ces matériaux peuvent donc être réutilisés en remblai technique dans leur état naturel sous la structure de la future voirie.

P.S.T. n°2		Sols Matériaux des classes A, B ₂ , B ₄ , B ₅ , B ₆ , C ₁ , R ₁₂ , R ₁₃ , R ₃₄ et certains matériaux C ₂ , R ₄₃ et R ₆₃ dans un état hydrique (m). Contexte PST en matériaux sensibles à l'eau de bonne portance au moment de la mise en œuvre de la couche de forme (A). Cette portance peut cependant chuter à long terme sous l'action des infiltrations des eaux pluviales et d'une remontée de la nappe (B).	AR1 Bien que les exigences requises à court terme pour la plate-forme support puissent être éventuellement obtenues au niveau de l'arase, il est cependant quasiment toujours nécessaire de prévoir la réalisation d'une couche de forme. Si l'on peut réaliser un rabattement de la nappe à une profondeur suffisante, on est ramené au cas de PST 3.
---------------------------------	---	---	---

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

Au moment des travaux, les caractéristiques de portance seront moyennes à bonnes 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 intervenir après des intempéries (diminution de la portance, de l'état hydrique...).

Cette portance peut encore se détériorer 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.

9.3. Dimensionnement de la couche de forme des voiries

9.3.1. Couche de forme en matériaux granulaires :

Une couche de forme en matériaux granulaires (GNT) pourra être mise en œuvre sous les voiries. Sur une **PST2 / AR1** ($EV2 > 30 \text{ MPa}$) 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 0,30 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 : $EV2 > 50 \text{ MPa}$,**
- **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) ».

9.3.2. Couche de forme en matériaux traités :

Compte-tenu de la nature du matériau classé en C1B4s, sa réutilisation en couche de forme traités ou non traités doit nécessiter l'utilisation d'un dispositif important (criblage, lavage, concassage) pour lui permettre d'être correctement remblayé en couche de forme de matériaux traités.

Aux vues des objectifs du projet, cette solution n'est pas conseillée.

9.4. 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.

9.5. 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 (trafic T5). 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 **F1**,
- **Couche de forme** : 30 cm de matériaux granulaires insensibles à l'eau (GNT),
- **Couche de liaison (collage)**,
- **Béton Bitumineux (BBSG)** : 5 à 7 cm d'épaisseur.

10. CONDITIONS GENERALES DU RAPPORT

Cette étude a été réalisée dans le cadre d'une mission géotechnique préalable G1 PGC (Principes Généraux de Construction).

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...).

11. ANNEXES

- Extrait de la norme des missions géotechniques NF P 94-500
- Conditions d'utilisation
- 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'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 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

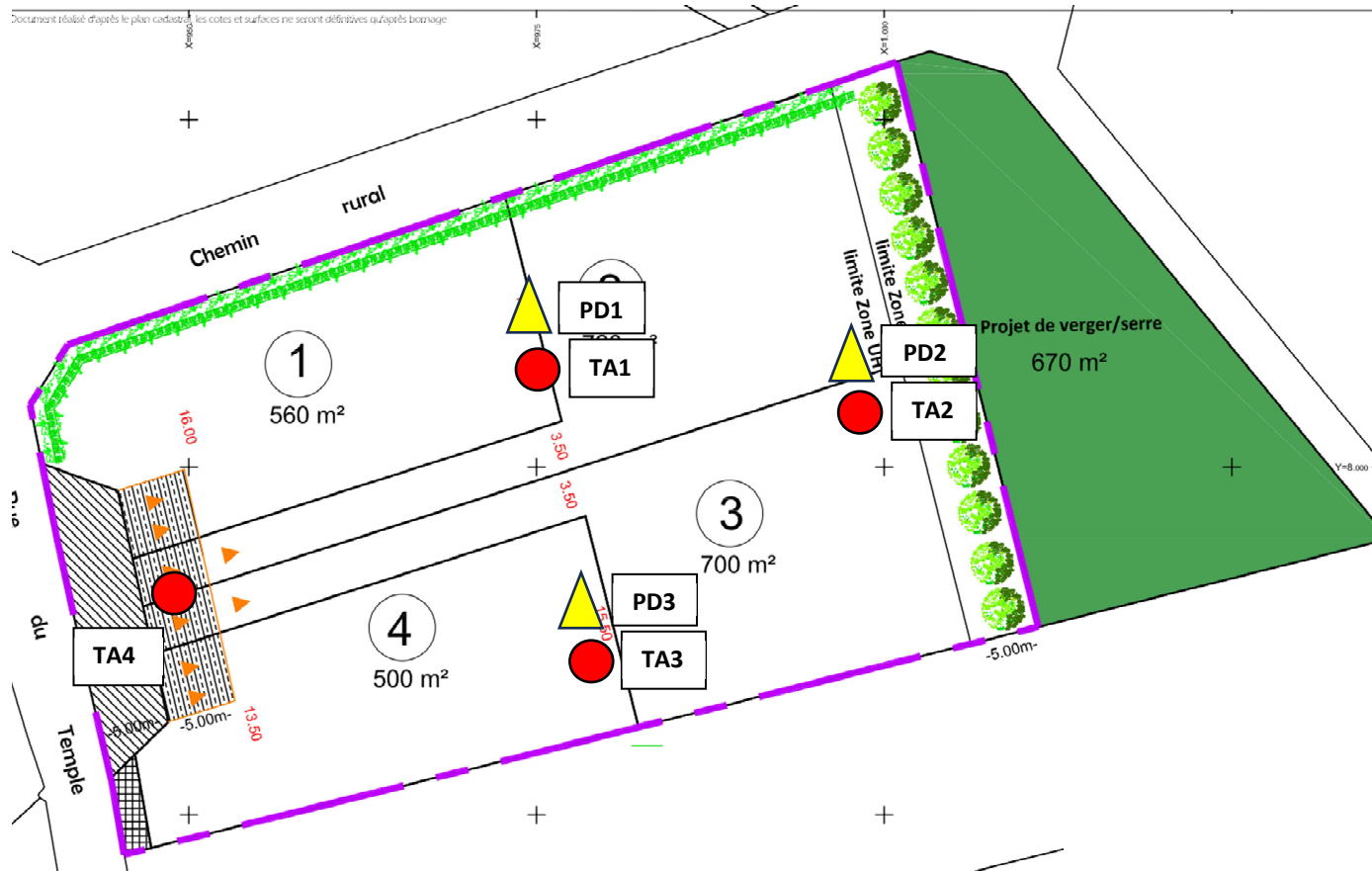
- Par interventions ponctuelles sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), du comportement tel qu'observé par l'entrepreneur de l'ouvrage et des avoisinants concernés (G3), de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique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

	Plan d'implantation des sondages	
	BENNECOURT (78)	
	 PD : Sondage au pénétromètre dynamique  TA : Sondage à la tarière mécanique	



BENNECOURT (78) - Aménagement de 4 lots à bâtir

Date : 10/07/2025

Cote NGF : -

Profondeur : 0,00 - 8,00 m

Date fin : 10/07/2025

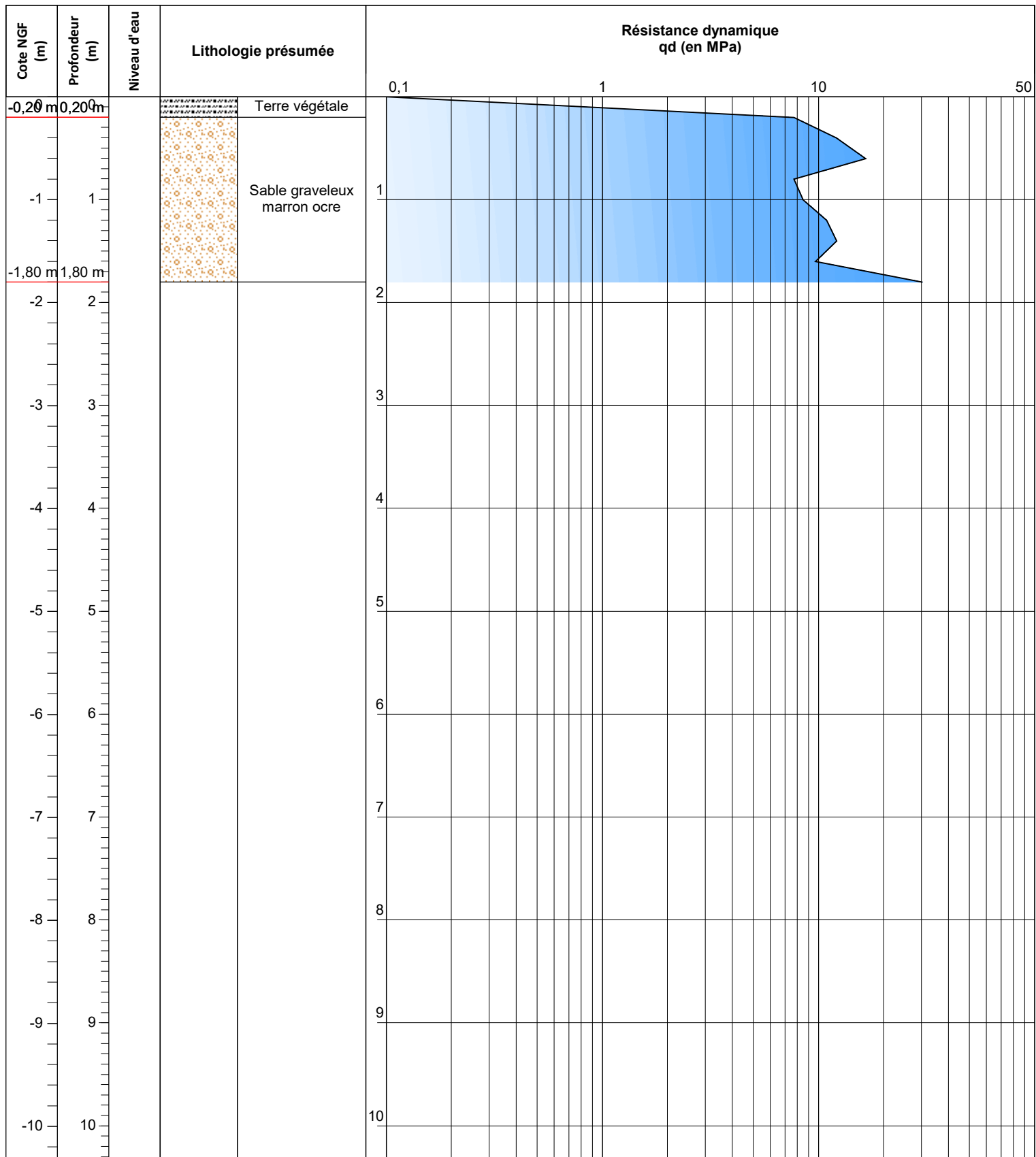
Machine : PAGANI TG63-150

Refus : 1.8

1/50

Sondage : PD1

EXGTE 3.23/LB2SPT107FR



BENNECOURT (78) - Aménagement de 4 lots à bâtir

Date : 10/07/2025

Cote NGF : -

Profondeur : 0,00 - 8,00 m

Date fin : 10/07/2025

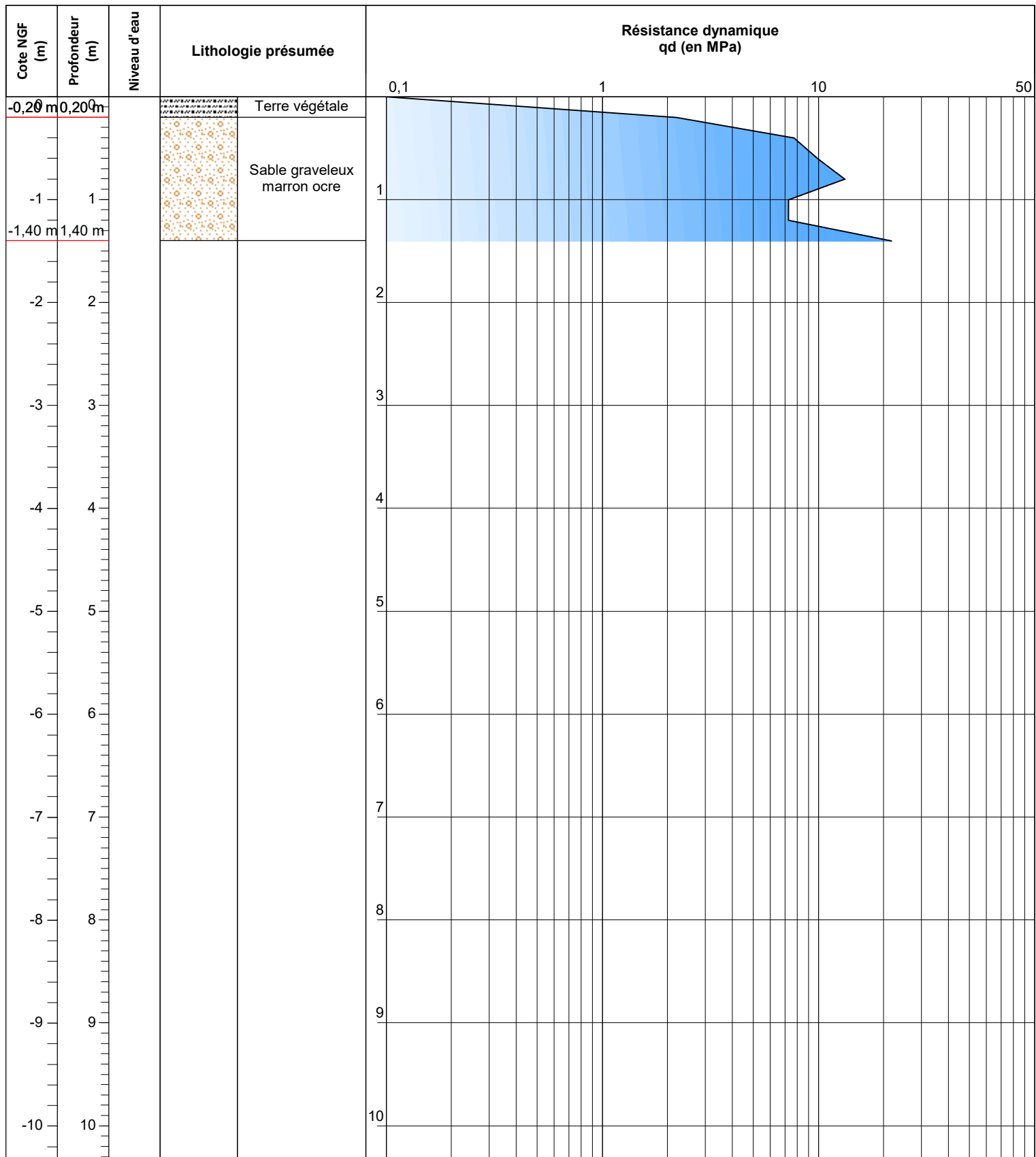
Machine : PAGANI TG63-150

Refus : 1.4

1/50

Sondage : PD2

EXGTE 3.23/LB2SPT107FR



BENNECOURT (78) - Aménagement de 4 lots à bâtir

Date : 10/07/2025

Cote NGF : -

Profondeur : 0,00 - 8,00 m

Date fin : 10/07/2025

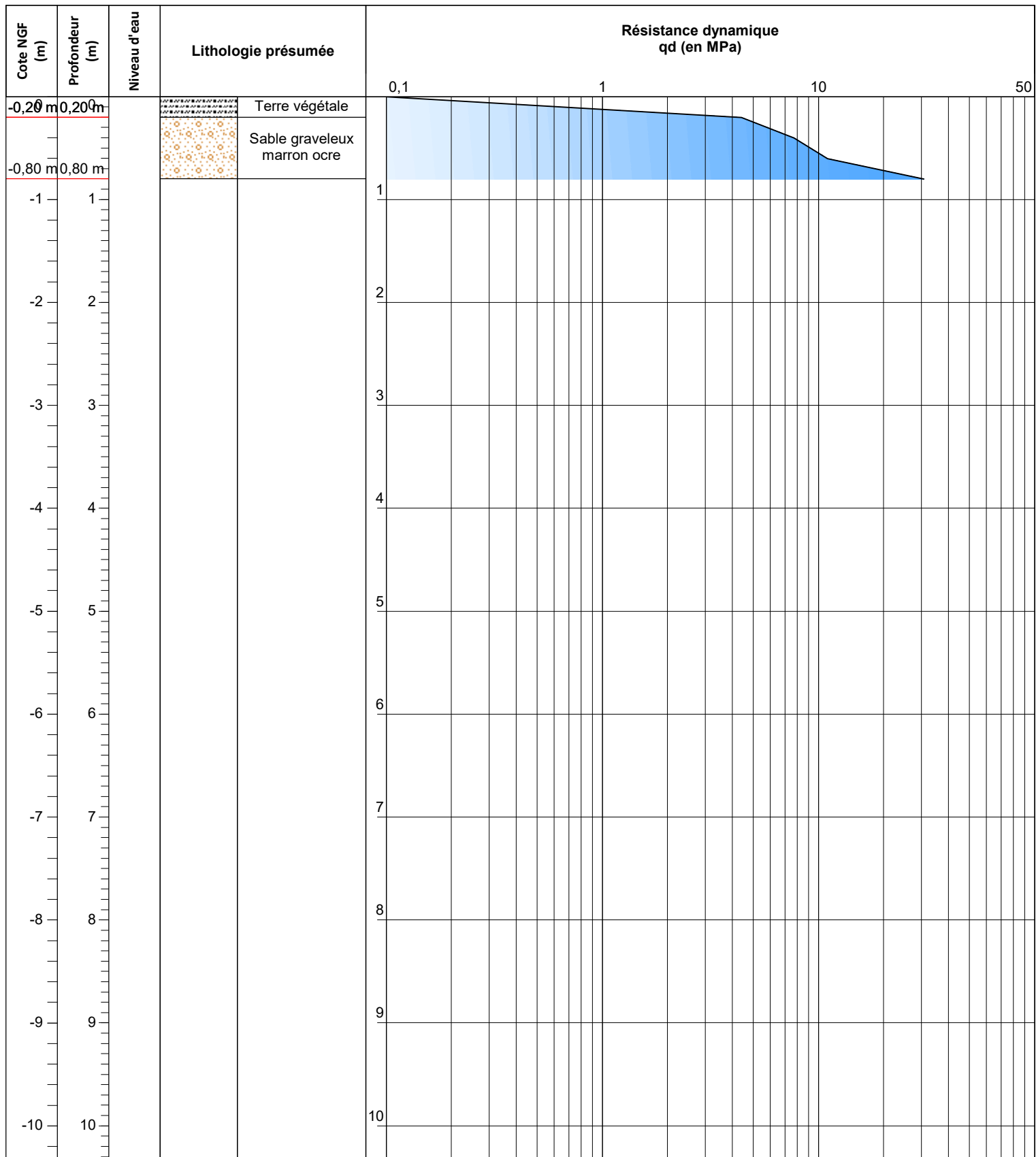
Machine : PAGANI TG63-150

Refus : 0.8

1/50

Sondage : PD3

EXGTE 3.23/LB2SPT107FR



Profondeur (m)	Cote NGF	Niveau d'eau (m)	Lithologie	Echantillons	Outil
0	0		Terre végétale		Tarière hélicoïdale mécanique
	-0,20 m		Sable graveleux marron ocre		
	-0,80 m			E	
1	-1				
2	-2				
3	-3				
4	-4				
5	-5				

Profondeur (m)	Cote NGF	Niveau d'eau (m)	Lithologie	Echantillons	Outil
0	0		Terre végétale		Tarière hélicoïdale mécanique
	-0,20 m				
1	-1		Sable graveleux marron ocre	E	
	-1,20 m				
2	-2				
3	-3				
4	-4				
5	-5				



BENNECOURT (78) - Aménagement de 4 lots à bâtir

Numéro de dossier : D24-448

Date début : 10/07/2025	Cote NGF : -	Profondeur : 0,00 - 5,00 m
Date fin : 10/07/2025	Machine : PAGANI TG63-150	X :
	Refus : 0.6	Y :

Sondage lithologique : TA3

EXGTE 3.23/GTE

Profondeur (m)	Cote NGF	Niveau d'eau (m)	Lithologie	Echantillons	Outil
0	0		Terre végétale		Tarière hélicoïdale mécanique
	-0,20 m		Sable graveleux marron ocre		
1	-1,00 m				
2	-2				
3	-3				
4	-4				
5	-5				

Profondeur (m)	Cote NGF	Niveau d'eau (m)	Lithologie	Echantillons	Outil
0	0		Terre végétale		Tarière hélicoïdale mécanique
	-0,20 m				
			Sable graveleux marron ocre	E	
1	-1				
	-1,20 m				
2	-2				
3	-3				
4	-4				
5	-5				



Chantier : BENNECOURT (78)

Date : 10/07/2025

Client : TERRES A MAISONS NORMANDIE

Dossier n°: D24-448

PROCES VERBAL DES ESSAIS EN LABORATOIRE

IDENTIFICATION DES SOLS FINS - CLASSIFICATION GTR

Sondage n° : TA4

Date du prélèvement : 10/07/2025

Profondeur m/TN : 0,8-1,2

Opérateur : LEGUEN Maxime

Nature de l'échantillon : Sable graveleux

Matériel : PAGANI TG 63-150

TENEUR EN EAU PONDERALE D'UN SOL - NF P 95-050

Prise d'essai	Masse humide mh (g)	Masse sèche ms (g)	Teneur en eau w (%)
VBS (< 5 mm)	29,5	28,1	5,0%
Granulométrie	1701,9	1636,1	4,0%
Total	1731,4	1664,2	4,0%

VALEUR AU BLEU DE METHYLENE D'UN SOL - NF P 94-068

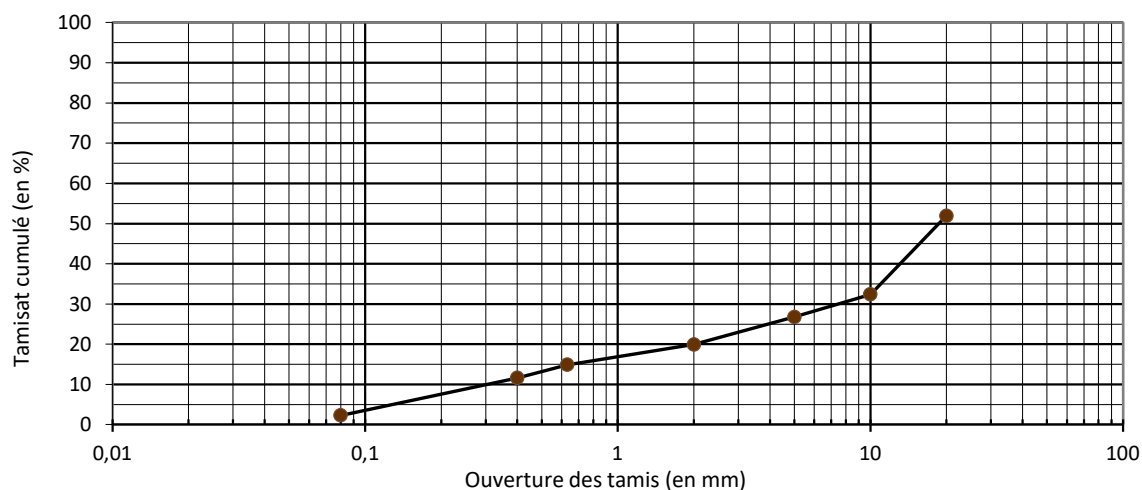
Masse sèche VBS (g)	V _{Bleu} (ml)	$\rho = (V \times 0,01)$	VBS _{D<5mm} = $(\rho / ms \times 100)$	Passant < 5mm (%)
28,1	10	0,1	0,4	19,9%

VBS

0,1

ANALYSE GRANULOMETRIQUE D'UN SOL PAR TAMISAGE - NF P 94-056

Ouverture des tamis (mm)	31,5	20	10	5	2	0,63	0,40	0,08
Masse des refus (g)	434,9	365,3	324,7	93,7	114,1	84,3	53,8	155,3
Tamis cumulés (%)	73,9	51,9	32,4	26,8	19,9	14,9	11,6	2,3



Classification GTR :

C1B5s

D_{max} (mm) :

50

Chantier : BENNECOURT (78)

Date : 10/07/2025

Client : TERRES A MAISONS NORMANDIE

Dossier n°: D24-448

PROCES VERBAL DES ESSAIS EN LABORATOIRE

Sondage n° : TA4

Date du prélèvement : 10-juil

Profondeur m/TN : 0,8-1,2

Opérateur : LEGUEN Maxime

Nature de l'échantillon : Sable graveleux (peu d'argile)

Matériel : PAGANI TG 63-150

Type de moule : Proctor

Dame Proctor : Normale

Poiçonnement : IPI

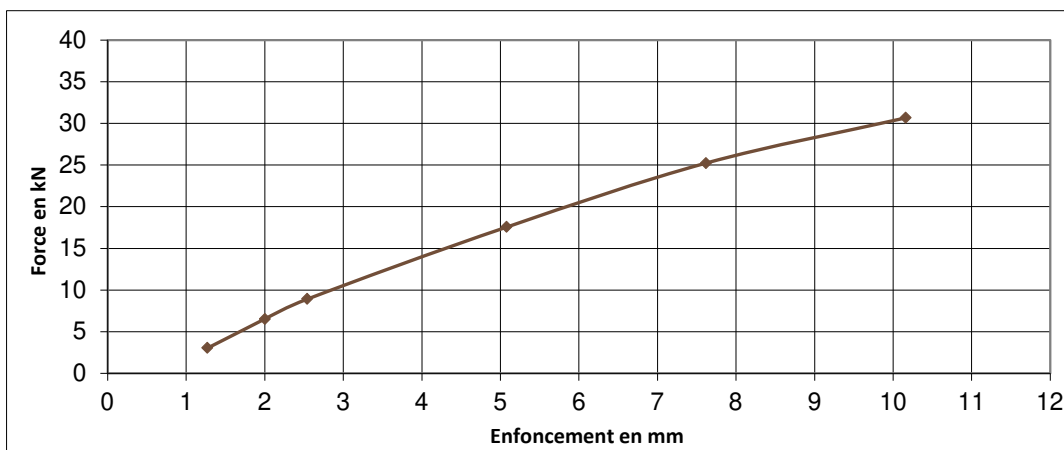
TENEUR EN EAU PONDERALE D'UN SOL - NF P 95-050

Densité du matériau		Teneur en eau après compactage	
Poids moule(g):	3580	Masse humide mh (g) :	342,6
Poids total humide (g):	5419,4		
Poids matériaux humide(g):	1839	Masse sèche ms (g) :	322,8
Volume moule (cm ³):	918		
Densité humide (T/m ³):	2,00	Teneur en eau w (%) :	6,1%
Densité sèche (T/m ³):	1,88		

POINCONNEMENT IPI - NF P 94-078

Temps	Enfoncement (mm)	Lecture (1/100mm)	Force en kN	Indice IPI	
1'	1,27	14	3,04	P(2.5)*100 /13,35 =	67
1'40"	2	30	6,52		
2'	2,54	41	8,91	P(5)*100 /19,93 =	88
4'	5,08	80	17,56		
6'	7,62	115	25,22		
8'	10,16	140	30,65		

Indice IPI = **88**



Observations : Anneau dynamométrique 50 kN



Chantier : BENNECOURT (78) Date : 10/07/2025
Client : TERRES A MAISONS NORMANDIE Dossier n°: D24-448

PROCES VERBAUX DES ESSAIS EN LABORATOIRE
IDENTIFICATION DES SOLS FINS

PROCES VERBAL N°1

Sondage n° :	TA1	Date du prélèvement :	10/07/2025
Profondeur m/TN :	0,8	Opérateur :	LEGUEN Maxime
Nature de l'échantillon :	Sable graveleux	Matériel :	PAGANI TG 63-150

TENEUR EN EAU PONDERALE D'UN SOL - NF P 95-050

Prise d'essai	Masse humide mh (g)	Masse sèche ms (g)	Teneur en eau w (%)
VBS (D< 5 mm)	21,7	18,2	19,2%
Echantillon	512,7	486,5	5,4%
Total	534,4	504,7	5,9%

VALEUR AU BLEU DE METHYLENE D'UN SOL - NF P 94-068

Masse sèche VBS (g)	V _{Bleu} (ml)	$\rho = (V \times 0,01)$	VBS _{D<5mm} = ($\rho / ms \times 100$)	Refus > 5mm (g)
18,2	10	0,1	0,5	243,4

VBS

0,3

PROCES VERBAL N°2

Sondage n° :	TA2	Date du prélèvement :	10/07/2025
Profondeur m/TN :	0,8	Opérateur :	LEGUEN Maxime
Nature de l'échantillon :	Sable graveleux	Matériel :	PAGANI TG 63-150

TENEUR EN EAU PONDERALE D'UN SOL - NF P 95-050

Prise d'essai	Masse humide mh (g)	Masse sèche ms (g)	Teneur en eau w (%)
VBS (D< 5 mm)	25,7	21,9	17,4%
Echantillon	307,8	279,3	10,2%
Total	333,5	301,2	10,7%

VALEUR AU BLEU DE METHYLENE D'UN SOL - NF P 94-068

Masse sèche VBS (g)	V _{Bleu} (ml)	$\rho = (V \times 0,01)$	VBS _{D<5mm} = ($\rho / ms \times 100$)	Refus > 5mm (g)
21,9	10	0,1	0,5	60,3

VBS

0,4

E²GEO

 Eaux pluviales

 Environnement

 Géotechnique



E²GEO

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