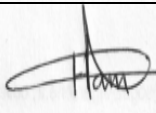


Étude géotechnique préalable « Mission G1 PGC »



JEROME GUERIN INVESTISSEMENTS Aménagement d'un lotissement Bavent (14)

Dossier n°	Indice	Date	Observations	Nbre pages	Rédacteur
				Texte + annexes	
NHA 14-26-1476	0	20/05/2026	Diffusion initiale	15 + 28	N. HAMMAR
	A				
	B				
	C				

16 rue Arthur Rimbaud
14460 Colombelles
Tél : 02-31-82-58-66
Email : contact@h2n-geo.fr
www.h2n-geo.fr

Sommaire

1) INTRODUCTION	3
1-1) Missions	3
1-2) Documents à notre disposition pour cette étude	3
1-3) Programme d'investigation	3
2) DESCRIPTIF GENERAL DU SITE ET ENQUETE DOCUMENTAIRE	4
2-1) Description générale du site	4
2-2) Contexte géologique	5
2-3) Enquête documentaire sur les risques naturels recensés	6
2-3-1) Risque retrait-gonflement des argiles	6
2-3-2) Risque de présence de cavités souterraines	6
2-3-3) Risque d'inondation par remontées de nappes	7
3) DESCRIPTION DU PROJET	8
4) RESULTATS DES INVESTIGATIONS IN SITU	9
4-1) Stratigraphie	9
4-2) Hydrologie	10
4-3) Essais de perméabilité	11
5) ORIENTAION GEOTECHNIQUE DU PROJET	12
5-1) Terrasabilité des matériaux	12
5-2) Traficabilité en phase chantier	12
5-3) Drainage en phase chantier	12
5-4) Classes de plate-forme et couche de forme sous chaussée	12
5-4-1) Classes de plate-forme	12
5-4-2) Couche de forme support de la chaussée	12
5-4-3) Exemple de voiries	13
6) RECOMMANDATIONS VIS-A-VIS DU RISQUE DE RETRAIT-GONFLEMENT DES ARGILES	14
7) OBSERVATIONS ET CONDITIONS CONTRACTUELLES	15

1) INTRODUCTION

1-1) Missions

A la demande de JEROME GUERIN INVESTISSEMENTS, 2 rue Jean Jaurès, 14460 Colombelles, H2N GEOTECHNIQUE a réalisé une étude géotechnique préalable, en vue de la viabilisation d'un terrain, dans le cadre de l'aménagement d'un lotissement d'une soixantaine de lots à bâtir à Bavent.

Les objectifs de cette mission portent sur les points suivants :

- Déterminer le contexte géologique du terrain ;
- Fournir les coupes lithologiques des sondages avec les sols traversés ;
- Relever les arrivées et/ou les niveaux d'eaux observés en cours et en fin de forage ;
- Estimer les classes de plate-forme après les terrassements au droit des futures voiries ;
- Fournir un exemple de prédimensionnement de la couche de forme support de chaussées et un exemple de prédimensionnement des corps de chaussées ;
- Fournir les résultats des mesures des essais de perméabilité réalisés sur site ;
- Fournir les recommandations spécifiques vis-à-vis du risque de retrait-gonflement des argiles pour des fondations superficielles.

La recherche de vides souterrains (marnières, carrières, karsts, bétoires, cailloutières ... etc.) ne fait pas partie de cette mission.

Notre mission est de **type G1 PGC** suivant les termes de la norme NF.P.94-500 (Mission Géotechniques Types – Révision Novembre 2013) précisés en annexe.

1-2) Documents à notre disposition pour cette étude

Pour mener à bien cette étude, nous étions en possession des documents suivants :

- Plan de situation du terrain ;
- Plan de composition du lotissement avec l'implantation des sondages et essais souhaités.

1-3) Programme d'investigation

A cet effet, nous avons réalisé la campagne d'investigations géotechniques suivante :

- **9 sondages de reconnaissance** à la pelle mécanique **nommés P1 à P9**, descendus entre 0,8 et 1,9 m de profondeur ;
- **9 essais de perméabilité** nommés **P1/KL1 à P9/KL9**, réalisés dans les sondages ci-dessus ;
- **Pose de 2 piézomètres nommés PZ1 et PZ2**, descendus jusqu'à 6,0 m de profondeur.

2) DESCRIPTIF GENERAL DU SITE ET ENQUETE DOCUMENTAIRE

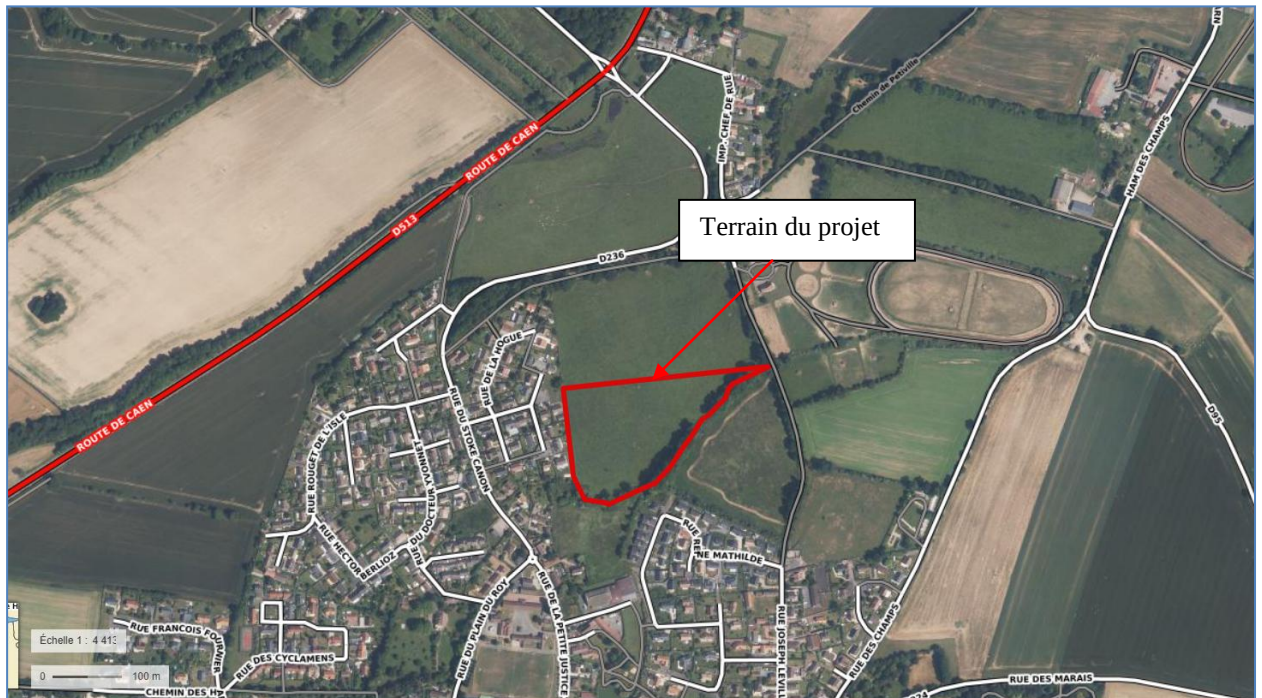
2-1) Description générale du site

Lors de notre intervention (mars et mai 2026), le terrain du projet se présentait comme une parcelle en herbe libre de toute construction apparente. Sa surface topographique présentait une pente d'environ 4 % vers le sud, le sud-est et l'est, avec une altimétrie se situant aux alentours de 23,4 à 31,8 m NGF, d'après l'extrait de la carte IGN du secteur.

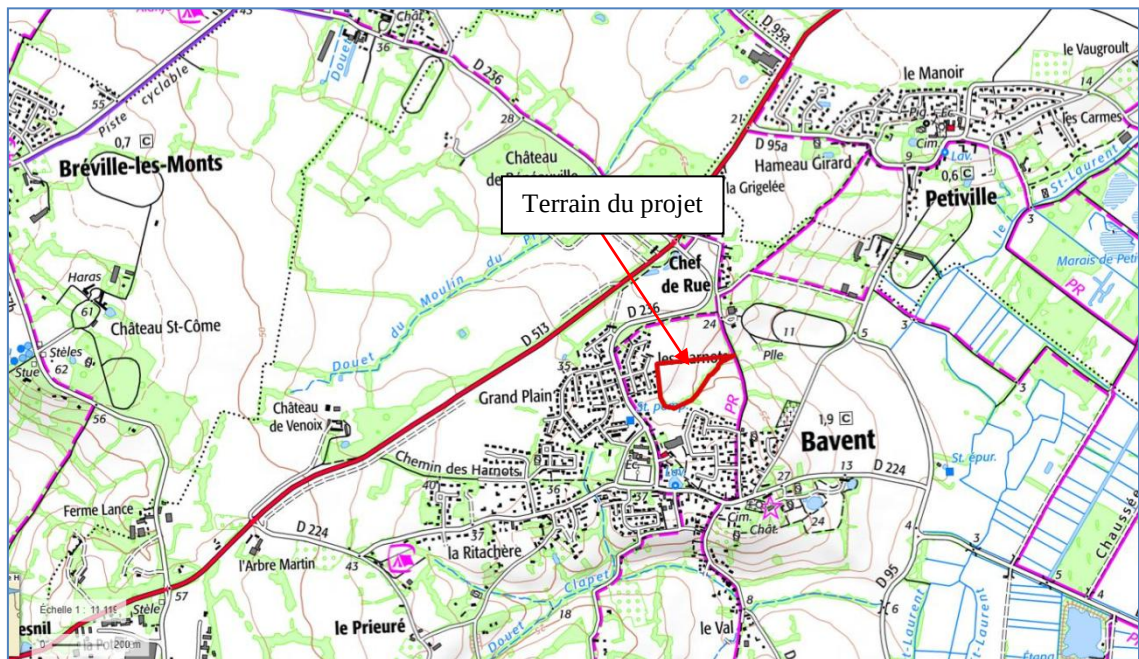


Photos prises sur le terrain du projet en mai 2026

Le terrain concerné se situe impasse Chef de Rue à Bavent (cf. plan de situation en annexe).



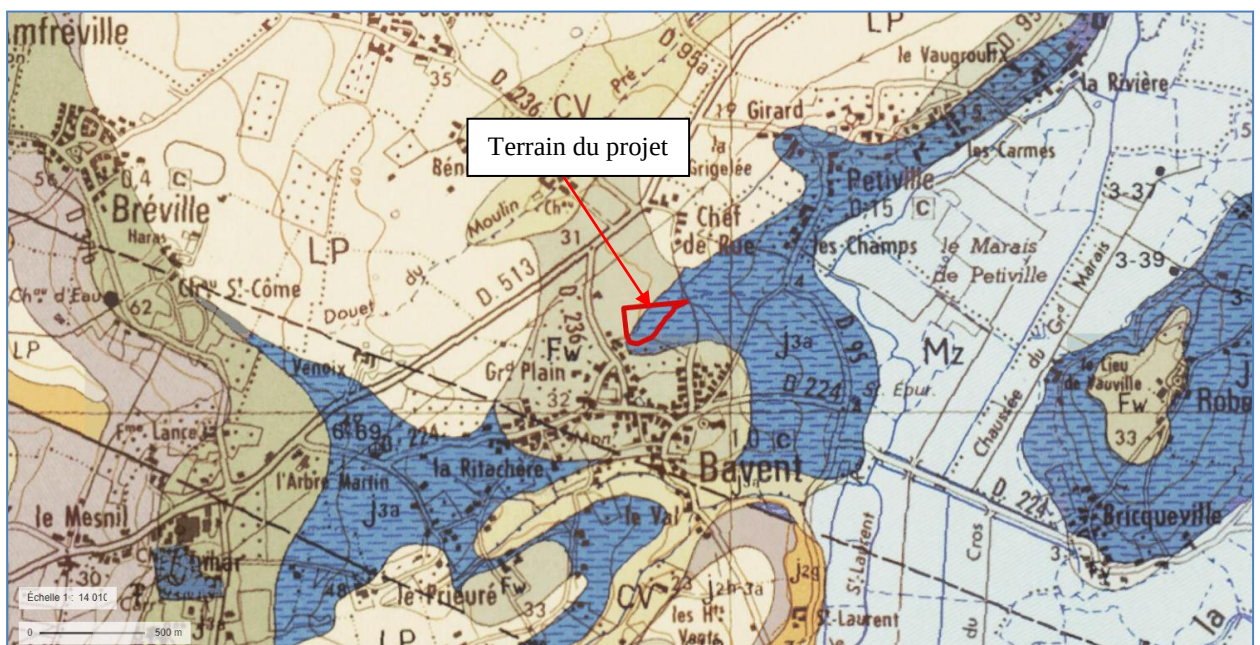
Photographie aérienne du terrain du projet



Extrait de la carte IGN du secteur

2-2) Contexte géologique

Le contexte géologique mentionné sur la carte géologique de Caen au 1/50000^{ème} (<http://infoterre.brgm.fr>), est celui des formations des nappes alluviales (galets de silex, de calcaires ou de quartzites) et/ou des formations des marnes d'Argences et marnes d'Escoville (marnes alternant avec des bancs de calcaires biomicritiques ou des cordons de nodules fossilifères).

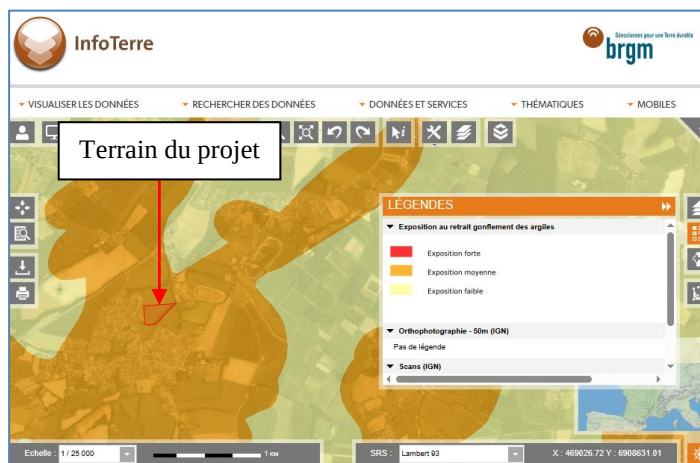


Extrait de la carte géologique du secteur

2-3) Enquête documentaire sur les risques naturels recensés

2-3-1) Risque retrait-gonflement des argiles

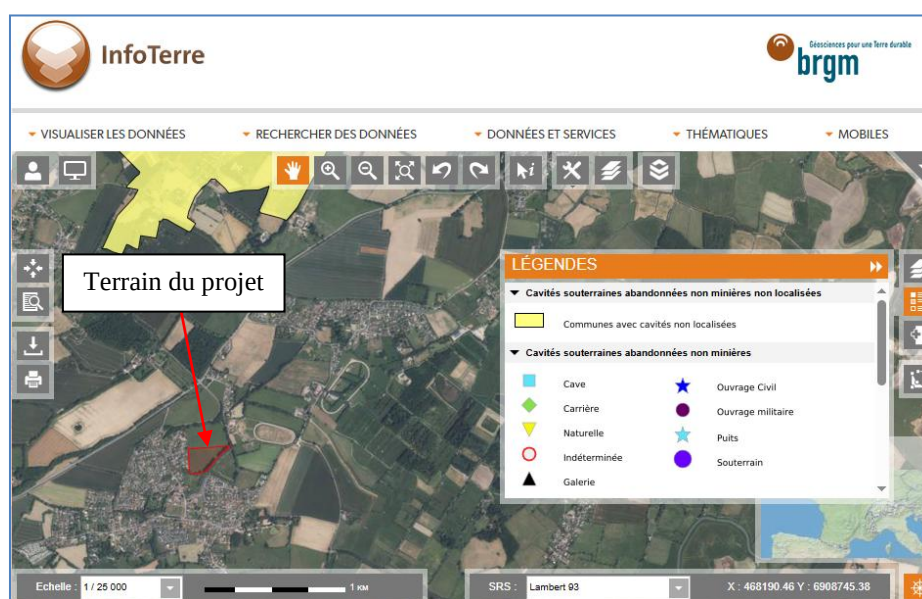
La carte du BRGM de l'exposition au risque de retrait gonflement des argiles, consultée le 20/05/2026 sur le site <http://infoterre.brgm.fr>, montre que le terrain du projet est situé sur une zone à **exposition moyenne**.



Extrait de la carte de l'exposition au retrait gonflement des argiles du BRGM

2-3-2) Risque de présence de cavités souterraines

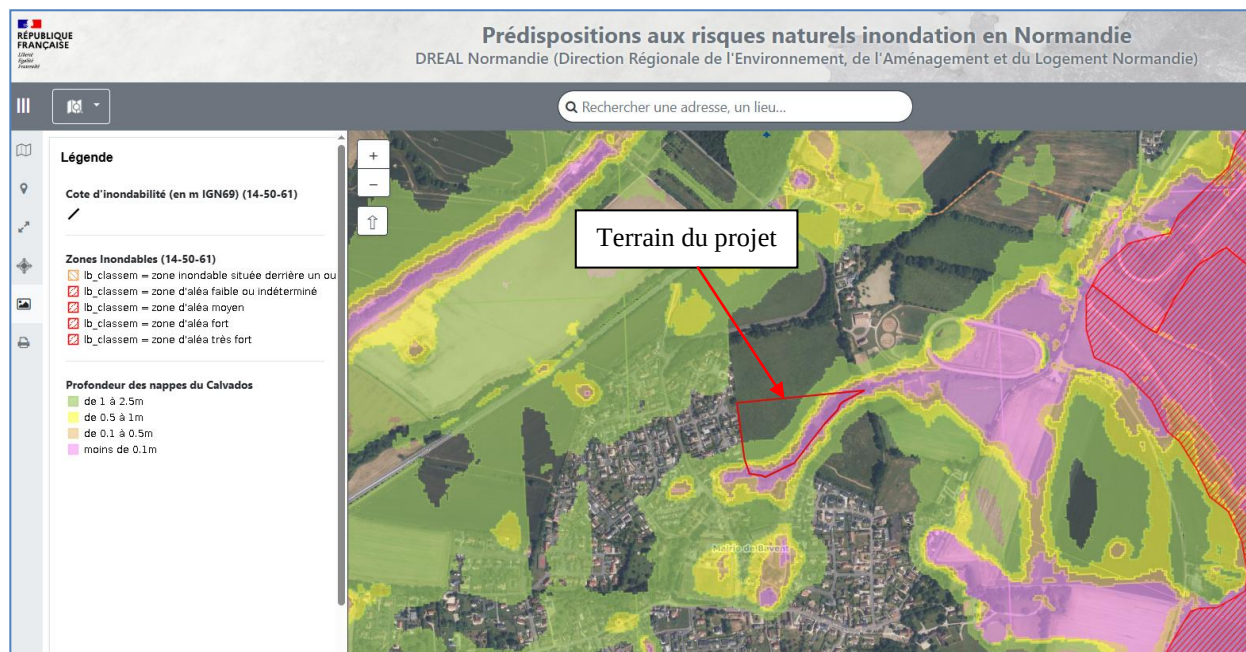
La carte du BRGM des cavités souterraines abandonnées non minières, consultée le 20/05/2026 sur le site <http://infoterre.brgm.fr>, montre que le terrain du projet est situé sur une zone où a priori il n'y a pas d'indices de présence de cavités répertoriés. Néanmoins, tous les indices et toutes les cavités ne sont pas répertoriés sur cette carte. Il conviendra pour plus d'information sur le risque de présence de cavités sur le terrain, de se rapprocher des autorités compétentes (services des carrières et cavités souterraines de la ville concernée, DREAL, DDTM...) ou de faire une étude spécifique de recherche de cavités.



Extrait de la carte des cavités souterraines abandonnées non minières du BRGM

2-3-3) Risque d'inondation par remontées de nappes

La carte de prédispositions aux risques naturels inondation en Normandie, consultée le 20/05/2026 sur le site <https://carto2.geo-ide.din.developpement-durable.gouv.fr>, montre que les parties sud, est, nord-est et sud-ouest du terrain du projet sont situées sur une zone où la profondeur de la nappe phréatique en période de très hautes eaux varie entre **0,1 à 1,0 m**.



Extrait de la carte de prédispositions aux risques naturels inondation en Normandie

3) DESCRIPTION DU PROJET

Le projet prévoit la viabilisation d'un terrain d'environ 30000 m², dans le cadre de l'aménagement d'un lotissement de 60 lots à bâtir.



Plan de composition du lotissement

4) RESULTATS DES INVESTIGATIONS IN SITU

4-1) Stratigraphie

La succession stratigraphique suivante (de haut en bas) a été reconnue au droit de nos sondages :

- Une couverture de **terre végétale** d'environ 30 à 40 cm d'épaisseur ;
- Des **limons marron bruns +/- argileux à traces d'hydromorphismes en profondeur (formation n°1)** observés au droit des sondages P2, P3, P7, P8, P9, PZ1 et PZ2 jusqu'à 0,8 à 5,9 m de profondeur. Les sondages P3, P7, P8, et P9 ont été arrêté au sein de cette formation respectivement à 1,5 m, à 1,6 m, à 0,8 m et à 1,5 m de profondeur.



Limon marron brun +/- argileux observé au droit du sondage P2

- Des **graves à matrice limoneuse marron (formation n°2a) ou graves à matrice limono-argileuse marron beige bariolée (formation n°2b)** observées au droit des sondages P1, P2, P4, P5 et P6 jusqu'à 0,9 à 1,3 m de profondeur. Les sondages P1, P2, P4, P5 et P6 ont été arrêté au sein de cette formation respectivement à 0,9 m, à 1,3 m, à 0,9 m, à 0,9 m et à 0,9 m de profondeur.



Graves à matrice limoneuse observées au droit du sondage P1



Graves à matrice limono-argileuse observées au droit du sondage P2

- Des **argiles marron beiges bariolées (formation n°3)** observées jusqu'à la fin du sondage P4 (1,9 m de profondeur).



Argile marron beige bariolée observée au droit du sondage P4

- Des **calcaires (formation n°4)** observés jusqu'à la fin des sondages PZ1 et PZ2 (6,0 m de profondeur).

Remarques :

- Rappelons que ces cotes ou profondeurs des couches indiquées ci-dessus, ne sont que des approximations et non des références absolues. Des variations horizontales et/ou verticales inhérentes au passage d'un faciès à un autre sont toujours possibles, mais difficiles à détecter compte tenu du rapport infiniment petit entre la surface sondée par un forage et la surface à étudier ou à construire ;
- Rappelons également que les coupes de sols établis sur la base des sondages destructifs et semi-destructifs ne sont qu'indicatives en raison de leur mode d'exécution, et que seuls les sondages carottés permettent d'établir une coupe lithologique précises ;
- Les profondeurs des différents ensembles lithologiques sont décrites par rapport au terrain naturel relevé au moment de la reconnaissance (mars et mai 2026).

4-2) Hydrologie

Lors de nos interventions, nous avons relevé les niveaux d'eau comme suit au droit des piézomètres (les autres sondages à la pelle mécanique étaient secs le 07/05/2026) ;

Sondages	PZ1			PZ2		
Profondeur du niveau d'eau dans le sondage (m/TN)	Le 06/03/2026	Le 30/04/2026	Le 21/05/2026	Le 06/03/2026	Le 30/04/2026	Le 21/05/2026
	0,75 (*)	1,87	1,98	1,40 (*)	2,17	2,23

(*) Les relevés du 06/03/2026 ont été effectués peu de temps après la réalisation des sondages, par conséquent, ils ne préjugent pas du niveau statique de la nappe stabilisée.

Il doit être rappelé, que ces constatations ne sont valables qu'à la date de réalisation des sondages et sont susceptibles de varier sensiblement en fonction des conditions météorologiques et des saisons. **Des circulations anarchiques et localisées superficiellement sont toujours envisageables même si elles ne sont pas observées lors des investigations.**

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

4-3) Essais de perméabilité

Des essais de perméabilité ont été réalisés au sein de nos sondages. Les feuilles des résultats détaillés sont jointes en annexe du présent rapport.

En synthèse, nous avons mesuré :

Sondage	Horizon	N° Formation	Profondeur de l'essai (m/TN)	Coefficient de perméabilité k (m/s)
P1/KL1	Graves à matrice limoneuse marron	2a	0,9	$6,7 \times 10^{-5}$
P2/KL2	Graves à matrice limono-argileuse marron beige bariolée	2b	1,3	$5,3 \times 10^{-6}$
P3/KL3	Limon marron brun+/- argileux à traces d'hydromorphismes	1	1,5	$5,7 \times 10^{-7}$
P4/KL4	Argile marron beige bariolée	3	1,9	$1,4 \times 10^{-7}$
P5/KL5	Graves à matrice limono-argileuse	2b	0,9	$3,1 \times 10^{-6}$
P6/KL6	Graves à matrice limono-argileuse marron beige bariolée	2b	0,9	$3,1 \times 10^{-6}$
P7/KL7	Limon marron brun+/- argileux à traces d'hydromorphismes	1	1,6	$9,1 \times 10^{-7}$
P8/KL8	Limon marron brun+/- argileux	1	0,8	$1,1 \times 10^{-5}$
P9/KL9	Limon marron brun+/- argileux à traces d'hydromorphismes	1	1,5	$2,4 \times 10^{-6}$

5) ORIENTAION GEOTECHNIQUE DU PROJET

5-1) Terrasabilité des matériaux

La réalisation des terrassements en déblais ne présentera pas à priori de difficultés particulières avec des engins classiques de moyenne puissance.

5-2) Traficabilité en phase chantier

Compte tenu de la présence sur le terrain, en surface, soit des limons +/- argileux ou des graves à matrice limono-argileuse minimum sur 90 cm d'épaisseur, qui peuvent être très sensibles à l'eau, un traitement du fond de forme pourra s'avérer nécessaire pour assurer la traficabilité sur le site et ce plus particulièrement en période pluvieuse (mise en place d'une couche de forme épaisse à l'avancement, drainage, etc...).

5-3) Drainage en phase chantier

Lors des travaux, si les terrassements rencontrent des circulations d'eau, **un pompage pour collecter ces eaux en périphérie sera nécessaire au préalable. Dans tous les cas, des dispositions spécifiques prévisibles seront adaptées au cas par cas pour assurer à tout moment la mise au sec de la plate-forme et des tranchées.**

Toute zone décomprimée fera l'objet d'un traitement spécifique si elle doit recevoir un élément de l'ouvrage à porter (purge, compactage).

5-4) Classes de plate-forme et couche de forme sous chaussée

5-4-1) Classes de plate-forme

Les terrassements en déblais devraient être réalisés en profil rasant au droit des futures voiries. Par conséquent, après un décapage intégral de la terre végétale, la plate-forme du projet devra être constituée soit par des limons +/- argileux (formation n°1) ou par des graves à matrice limono-argileuse (formation n°2).

Dans ces conditions, sans drainage ni amélioration, nous pourrions s'attendre à obtenir une plate-forme avec la Partie Supérieure des Terrassements estimée **entre PST n° 1, AR1 et PST n° 2, AR1.**

5-4-2) Couche de forme support de la chaussée

Il conviendra avant la réalisation de la couche de forme **de procéder à un examen minutieux du fond de forme et de purger et substituer au préalable tous les sols médiocres, évolutifs ou détériorés par les engins ou les intempéries.**

A titre d'exemple, pour un profil de voirie rasant, **si la Partie Supérieure des Terrassements est estimée à PS1, AR1**, l'obtention d'une plateforme **de catégorie PF2** ($K_w \geq 50 \text{ MPa/m}$)

nécessitera l'apport d'une couche de forme graveleuse, inerte et insensible à l'eau, avec intercalation d'un géotextile anticontaminant et de renforcement. L'épaisseur minimale de cette couche de forme sera de **l'ordre de 60 cm**.

Sur cette plateforme PF2, nous pourrions alors réaliser les voiries dont les épaisseurs de couches de fondations et de roulement seront dimensionnées en fonction de la classe de trafic envisagée et de la durée de vie prévue pour la chaussée.

Rappelons que **les critères de réception de la plateforme de type PF2 devront être un module de chargement $EV2 \geq 50$ MPa avec $EV2/EV1 < 2$** .

Un contrôle de l'arase au moment des travaux par essais à la plaque et une planche d'essai, avec le matériau finalement retenu, **permettra d'ajuster l'épaisseur de la couche de forme avec précision**.

Il est rappelé également que, selon le G.T.R, la mise en œuvre correcte de la couche de forme nécessite un fond de forme ayant un module EV2 de l'ordre de 15 à 20 MPa pour une couche de forme en matériaux granulaires.

Dans tous les cas, les conditions de réalisation de la couche de forme (épaisseur unitaire des couches, mode de compactage,...) devront être conformes au « *Guide des terrassements routiers – Réalisation des remblais et des couches de forme en vigueur* ».

5-4-3) Exemple de voiries

Les structures de chaussées données ci-dessous en utilisant le Catalogue des Structures de Chaussées – Guide technique pour l'utilisation des matériaux d'Île de France – décembre 2003, **sont données à titre d'exemple pour un trafic : TC0 (inférieur à 250 véhicules / jour).**

En se référant au manuel cité plus haut, il est possible d'envisager, entre autres, l'une des structures suivantes :

1^{er} exemple de structure de chaussée :

Couche	Nature	Epaisseur pour trafic
		TC0
Couche de surface	Enrobé	6 cm
Base	Grave Bitume (GB3/GB3)	8 cm

Rappel : Chaussée sur couche de forme conduisant à PF2 ($EV2 > 50$ MPa).

2ème exemple de structure de chaussée :

Couche	Nature	Epaisseur pour trafic
		TC0
Couche de surface	Enrobé	6 cm
Base	GNT B2	(25+11) cm

Rappel : Chaussée sur couche de forme conduisant à PF2 ($EV2 > 50$ MPa).

Les symboles utilisés sont ceux du manuel cité ci-dessus.

Nota très important : ces structures ne sont données qu'à titre d'exemple. Les matériaux disponibles sur place peuvent conduire à des dimensionnements de structure très différents.

Les épaisseurs données ci-dessus sont purement indicatives, elles devront être adaptées sur le chantier en fonction des résultats des contrôles effectués (planche d'essais préalable). Le prédimensionnement réalisé dépend pour partie des hypothèses de trafics, les structures de chaussée devront être vérifiées en fonction des trafics réels et de la tenue au gel.

6) RECOMMANDATIONS VIS-A-VIS DU RISQUE DE RETRAIT-GONFLEMENT DES ARGILES

Les sols rencontrés sur le terrain, sur les premiers mètres, sont constitués par des matériaux limono-argileux ou par des matériaux à matrice limono-argileuse pouvant présenter un potentiel de retrait-gonflement, selon la carte du BRGM minimum moyen. Par conséquent, il est recommandé pour les constructions :

- d'éloigner le plus possible de la construction, tout élément de nature à provoquer des variations saisonnières d'humidité du terrain. Par exemple : la présence d'arbres à proximité de l'ouvrage (rappelons que les distances minimales à respecter vis-à-vis du pavillon sont de 1,5 fois la hauteur adulte H pour les haies et 1 H pour les arbres isolés. Si ces distances ne peuvent pas être respectées par rapport à la végétation, il est recommandé de mettre en place, le long des façades concernées, un écran anti-racines s'opposant aux racines avec une profondeur minimale de 2 m), la présence d'un pompage à proximité, la présence d'une source de chaleur près d'un mur insuffisamment isolé ...etc.) ;
- d'étanchéifier les canalisations enterrées, notamment en mettant en place des joints souples au niveau des raccordements. Toute eau de ruissellement devra être éloignée des pieds des façades (il conviendra de vérifier régulièrement l'étanchéité des descentes EP et les canalisations des d'évacuation. Toutes fuites éventuelles devront être réparées rapidement) ;
- de mettre en place un trottoir périphérique et/ou une géomembrane de 1,50 m de large au minimum, pour limiter l'évaporation à proximité des murs de façade sur toute la périphérie du pavillon avec une pente permettant d'éloigner les eaux de l'habitation ;
- de respecter pour les fondations une hauteur d'encastrement minimum de 0,8 m (aléa moyen), de 1,2 m (aléa élevé) et 1,5 m (aléa très élevé) par rapport à la plus proche surface exposée aux intempéries ;
- de préférer des fondations continues, armées et bétonnées à pleine fouille sur toute leur hauteur ;
- de rigidifier la structure ;
- les fondations doivent être ancrées de manière homogène sur tout le pourtour de la maison ;
- d'éviter la réalisation de sous-sol partiel ;
- Les fondations d'une construction mitoyenne doivent être désolidarisées.

Rappelons que dans le cadre de l'enchaînement des missions géotechniques, une étude spécifique G2 AVP est à réaliser avant la construction. Cette étude permettra de vérifier le sol et le niveau d'assise, de déterminer la hauteur d'encastrement réelle pour les fondations et de définir des principes de construction à respecter.

7) OBSERVATIONS ET CONDITIONS CONTRACTUELLES

Le présent rapport et ses annexes constituent un tout indissociable. La mauvaise utilisation qui pourrait être faite suite à une communication ou reproduction partielle ne saurait engager H2N GEOTECHNIQUE.

Les reconnaissances de sol procèdent par sondages ponctuels, les résultats ne sont pas rigoureusement extrapolables à l'ensemble du site. Il persiste des aléas (exemple : hétérogénéité locale) qui peuvent entraîner des adaptations tant de la conception que de l'exécution qui ne sauraient être à la charge du géotechnicien.

Les conclusions du présent rapport ne sont valables que sous réserve des conditions générales des missions géotechniques fournies en annexe.

Organisation des annexes

- 1. Enchainement des missions types d'ingénierie géotechnique**
- 2. Missions types d'ingénierie géotechnique**
- 3. Conditions générales des missions géotechniques**
- 4. Plan de situation**
- 5. Coupe des sondages**
- 6. Essais de perméabilité**
- 7. Plan d'implantation des sondages**

1) Enchaînement des missions types d'ingénierie géotechnique (Norme NF P 94-500 de novembre 2013 – Chapitre 4.2)

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

L'enchaînement et la définition synthétique des missions d'ingénierie géotechnique sont donnés dans les tableaux 1 et 2. Deux ingénieries géotechniques différentes doivent intervenir : la première pour le compte du Maître d'Ouvrage ou de son mandataire lors des étapes 1 à 3, la seconde pour le compte de l'entreprise lors de l'étape 3.

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

2) Missions types d'ingénierie géotechnique (Norme NF P 94-500 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 spécifiques adaptées issues d'investigations géotechniques appropriées.

ÉTAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PREALABLE (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 Etude de Site (ES)

Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géologiques 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 sol).

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, assise 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, assise 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.

- Etablir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires et suffisants à la consultation des entreprises pour leurs études de réalisation d'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 la maîtrise 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 REALISATION (G3 et G4, distinctes et simultanées)

ETUDE ET SUIVI GEOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)

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

Phase Etude

- 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).
- Elaborer 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 Etude.
- 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).
- Etablir 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'EXÉCUTION (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).

3) Conditions générales des missions géotechniques

(Mise à jour du 02/01/2014)

1. Cadre de la mission

Par référence à la norme NF P 94-500 sur les missions d'ingénierie géotechnique, il appartient au maître d'ouvrage et à son maître d'œuvre de veiller à ce que toutes les missions d'ingénierie géotechnique nécessaires à la conception puis à l'exécution de l'ouvrage soient engagées avec les moyens opportuns et confiées à des hommes de l'Art. L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique suit la succession des phases d'élaboration du projet, chacune de ces missions ne couvrant qu'un domaine spécifique de la conception ou de l'exécution. En particulier :

- les missions d'étude géotechnique préalable (G1), d'étude géotechnique de conception (G2), d'étude et suivi géotechniques d'exécution (G3), de supervision géotechnique d'exécution (G4) sont réalisées dans l'ordre successif ;
- exceptionnellement, une mission confiée à notre société peut ne contenir qu'une partie des prestations décrites dans la mission type correspondante après accord explicite, le client confiant obligatoirement le complément de la mission à un autre prestataire spécialisé en ingénierie géotechnique ;
- l'exécution d'investigations géotechniques engage notre société uniquement sur la conformité des travaux exécutés à ceux contractuellement commandés et sur l'exactitude des résultats qu'elle fournit ;
- toute mission d'ingénierie géotechnique n'engage notre société sur son devoir de conseil que dans le cadre strict, d'une part, des objectifs explicitement définis dans notre proposition technique sur la base de laquelle la commande et ses avenants éventuels ont été établis, d'autre part, du projet du client décrit par les documents graphiques ou plans cités dans le rapport ;
- toute mission d'étude géotechnique préliminaire de site, d'étude géotechnique d'avant-projet ou de diagnostic géotechnique exclut tout engagement de notre société sur les quantités, coûts et délais d'exécution des futurs ouvrages géotechniques. De convention expresse, la responsabilité de notre société ne peut être engagée que dans l'hypothèse où la mission suivante d'étude géotechnique de projet lui est confiée ;
- une mission d'étude géotechnique de conception G2 engage notre société en tant qu'assistant technique à la maîtrise d'œuvre dans les limites du contrat fixant l'étendue de la mission et la (ou les) partie(s) d'ouvrage(s) concerné(s).

La responsabilité de notre société ne saurait être engagée en dehors du cadre de la mission d'ingénierie géotechnique objet du rapport. En particulier, toute modification apportée au projet ou à son environnement nécessite la réactualisation du rapport géotechnique dans le cadre d'une nouvelle mission.

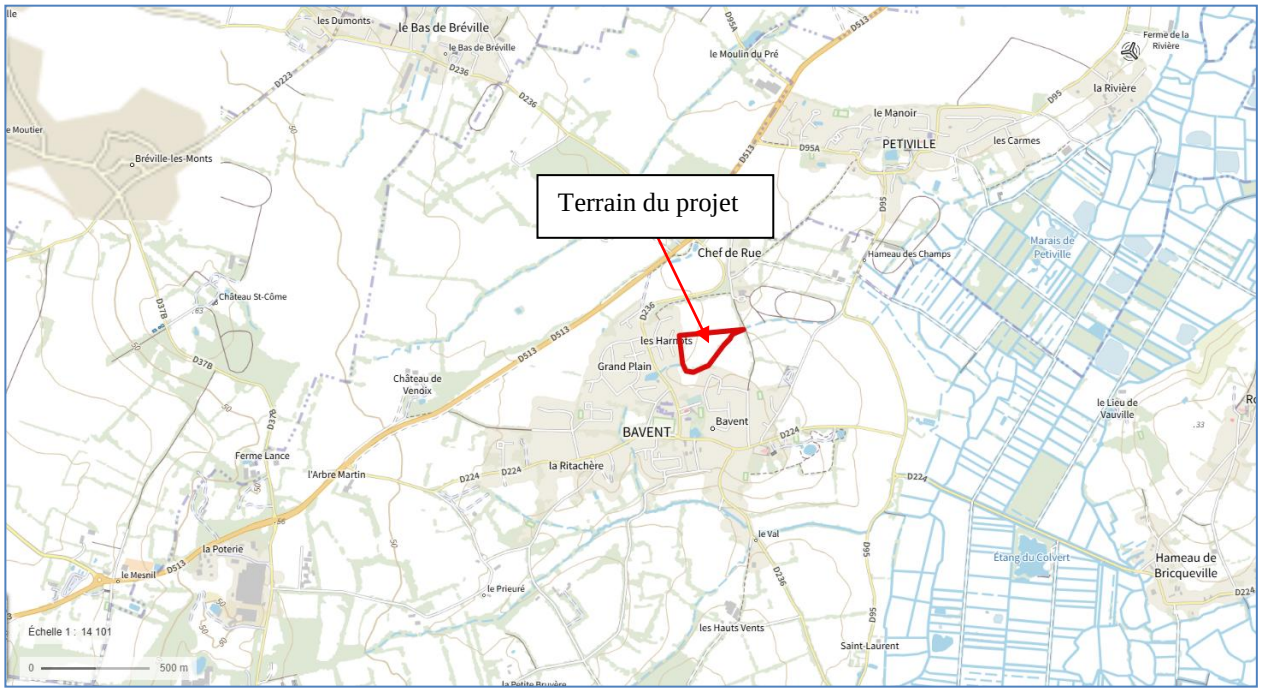
2. Recommandations

Il est précisé que l'étude géotechnique repose sur une investigation du sol dont la maille ne permet pas de lever la totalité des aléas toujours possibles en milieu naturel. En effet, des hétérogénéités, naturelles ou du fait de l'homme, des discontinuités et des aléas d'exécution peuvent apparaître compte tenu du rapport entre le volume échantillonné ou testé et le volume sollicité par l'ouvrage, et ce d'autant plus que ces singularités éventuelles peuvent être limitées en extension. Les éléments géotechniques nouveaux mis en évidence lors de l'exécution, pouvant avoir une influence sur les conclusions du rapport, doivent immédiatement être signalés à l'ingénierie géotechnique chargée de l'étude et suivi géotechniques d'exécution (mission G3) afin qu'elle en analyse les conséquences sur les conditions d'exécution voire la conception de l'ouvrage géotechnique. Si un caractère évolutif particulier a été mis en lumière (notamment glissement, érosion, dissolution, remblais évolutifs, tourbe), l'application des recommandations du rapport nécessite une validation à chaque étape suivante de la conception ou de l'exécution. En effet, un tel caractère évolutif peut remettre en cause ces recommandations notamment s'il s'écoule un laps de temps important avant leur mise en œuvre.

3. Rapport de la mission

Le rapport géotechnique constitue le compte-rendu de la mission d'ingénierie géotechnique définie par la commande au titre de laquelle il a été établi et dont les références sont rappelées en tête. A défaut de clauses spécifiques contractuelles, la remise du rapport géotechnique fixe la fin de la mission. Un rapport géotechnique et toutes ses annexes identifiées constituent un ensemble indissociable. Les deux exemplaires de référence en sont les deux originaux conservés : un par le client et le second par notre société. Dans ce cadre, toute autre interprétation qui pourrait être faite d'une communication ou reproduction partielle ne saurait engager la responsabilité de notre société. En particulier l'utilisation même partielle de ces résultats et conclusions par un autre maître d'ouvrage ou par un autre constructeur ou pour un autre ouvrage que celui objet de la mission confiée ne pourra en aucun cas engager la responsabilité de notre société et pourra entraîner des poursuites judiciaires.

4) PLAN DE SITUATION



5) COUPE DES SONDAGES

 L'étude de sol de votre projet	14-26-1476		
	Bavent		
	Date début : 07/05/2026	Machine : Pelle mécanique	Profondeur : 0,00 - 0,90 m

1/15

Forage : P1

EXGTE 3.23/GTE

Profondeur		Lithologie	Niveau d'eau	Outil
0,0 m	0	 Terre végétale	 Sec	Pelle mécanique
0,3 m				
		 Graves à matrice limoneuse marron		
0,9 m	0,9			

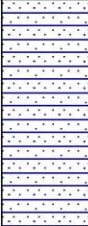
Logiciel JEAN LUTZ S.A. - www.jeanlutzsa.fr

 H2N GÉOTECHNIQUE L'étude de sol de votre projet	14-26-1476		
	Bavent		
	Date début : 07/05/2026	Machine : Pelle mécanique	Profondeur : 0,00 - 1,30 m

1/15

Forage : P2

EXGTE 3.23/GTE

Profondeur	Lithologie	Niveau d'eau	Outil
0,0 m			
0,3 m	 Terre végétale	 Sec	Pelle mécanique
0,9 m	 Limon marron brun +/- argileux		
1,3 m	 Graves à matrice limono-argileuse marron beige bariolée		

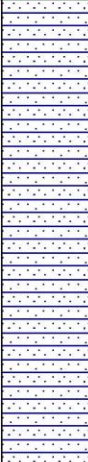
Logiciel JEAN LUTZ SA - www.jeanlutzsa.fr

 H2N GÉOTECHNIQUE L'étude de sol de votre projet	14-26-1476		
	Bavent		
	Date début : 07/05/2026	Machine : Pelle mécanique	Profondeur : 0,00 - 1,50 m

1/15

Forage : P3

EXGTE 3.23/GTE

Profondeur	Lithologie	Niveau d'eau	Outil
0,0 m			
0,3 m	 Terre végétale		
1,5 m	 Limon marron brun +/- argileux à traces d'hydromorphismes	 Sec	Pelle mécanique

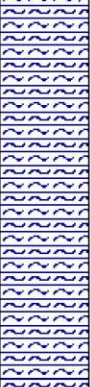
Logiciel JEAN LUTZ SA - www.jeanlutzsa.fr

 H2N GÉOTECHNIQUE L'étude de sol de votre projet	14-26-1476		
	Bavent Date début : 07/05/2026 Machine : Pelle mécanique Profondeur : 0,00 - 1,90 m		

1/15

Forage : P4

EXGTE 3.23/GTE

Profondeur	Lithologie	Niveau d'eau	Outil
0,0 m			
0,3 m	 Terre végétale	 Sec	Pelle mécanique
0,9 m	 Graves à matrice limono-argileuse		
1,9 m	 Argile marron beige bariolée		

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

 H2N GÉOTECHNIQUE L'étude de sol de votre projet	14-26-1476		
	Bavent		
	Date début : 07/05/2026	Machine : Pelle mécanique	Profondeur : 0,00 - 0,90 m

1/15

Forage : P5

EXGTE 3.23/GTE

Profondeur		Lithologie	Niveau d'eau	Outil
0,0 m	0	 Terre végétale	 Sec	Pelle mécanique
0,3 m				
		 Graves à matrice limono-argileuse		
0,9 m	0,9			

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

 H2N GÉOTECHNIQUE L'étude de sol de votre projet	14-26-1476		
	Bavent		
	Date début : 07/05/2026	Machine : Pelle mécanique	Profondeur : 0,00 - 0,90 m

1/15

Forage : P6

EXGTE 3.23/GTE

Profondeur		Lithologie	Niveau d'eau	Outil
0,0 m	0			Pelle mécanique
0,3 m		Terre végétale		
0,9 m	0,9			
		Graces à matrice limono-argileuse marron beige bariolée		

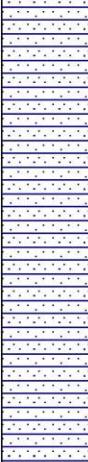
Logiciel JEAN LUTZ S.A. - www.jeanlutzsa.fr

 H2N GÉOTECHNIQUE L'étude de sol de votre projet	14-26-1476		
	Bavent		
	Date début : 07/05/2026	Machine : Pelle mécanique	Profondeur : 0,00 - 1,60 m

1/15

Forage : P7

EXGTE 3.23/GTE

Profondeur	Lithologie	Niveau d'eau	Outil
0,0 m	 Terre végétale		
0,4 m			
1,6 m	 Limon marron brun +/- argileux à traces d'hydromorphismes	 Sec	Pelle mécanique

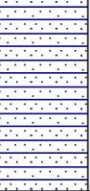
Logiciel JEAN LUTZ S.A. - www.jeanlutzsa.fr

 H2N GÉOTECHNIQUE L'étude de sol de votre projet	14-26-1476		
	Bavent		
	Date début : 07/05/2026	Machine : Pelle mécanique	Profondeur : 0,00 - 0,80 m

1/15

Forage : P8

EXGTE 3.23/GTE

Profondeur	Lithologie	Niveau d'eau	Outil
0,0 m			
0,3 m	 Terre végétale	 Sec	Pelle mécanique
0,8 m	 Limon marron brun +/- argileux		

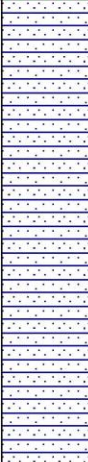
Logiciel JEAN LUTZ S.A. - www.jeanlutzsa.fr

 H2N GÉOTECHNIQUE L'étude de sol de votre projet	14-26-1476		
	Bavent		
	Date début : 07/05/2026	Machine : Pelle mécanique	Profondeur : 0,00 - 1,50 m

1/15

Forage : P9

EXGTE 3.23/GTE

Profondeur	Lithologie	Niveau d'eau	Outil
0,0 m			
0,3 m	 Terre végétale		
1,5 m	 Limon marron brun +/- argileux à traces d'hydromorphismes	 Sec	Pelle mécanique

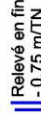
Logiciel JEAN LUTZ SA - www.jeanlutzsa.fr

 L'étude de sol de votre projet	14-26-1476		
	Bavent		
	Date début : 06/03/2026	Machine : Tarière	Profondeur : 0,00 - 6,00 m

1/40

Piézomètre : PZ1

EXGTE 3.23/GTE

Profondeur		Lithologie	Equipement forage	Niveau d'eau	Outil			
0,0 m	0	 Terre végétale	Piezomètre en PVC 36/40 (Position crépine 0,5 à 6,0 m - Position plein 0,4 à 0,5 m - Bouchon d'argile 0,2 à 0,3 m - cimentation 0 à 0,2 m)	 Relevé en fin de forage à - 0,75 m/TN	Tarière 64 mm			
0,4 m		 Limon marron brun +/- argileux à traces d'hydromorphismes						
5,9 m 6,0 m	6					 Calcaire		

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

 H2N GÉOTECHNIQUE L'étude de sol de votre projet			14-26-1476
	Bavent Date début : 06/03/2026 Machine : Tarière Profondeur : 0,00 - 6,00 m		

EXGTE 3.23/GTE

Profondeur		Lithologie	Equipement forage	Niveau d'eau	Outil
0,0 m					
0,3 m	0	Terre végétale	Piezomètre en PVC 36/40 (Position crépine 0,5 à 6,0 m - Position pleine 0,4 à 0,5 m - Bouchon d'argile 0,2 à 0,3 m - cimentation 0 à 0,2 m)	 Relevé en fin de forage à - 1,40 m/TN	Tanière 64 mm
		Limon marron brun bariolée +/- argileux			
5,8 m					
6,0 m	6	Calcaire			

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

6) ESSAIS DE PERMEABILITE

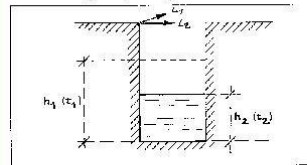
**Essai d'infiltration
A NIVEAU VARIABLE**

N° dossier	NHA 14-26-1476
Chantier	Bavent
N° de sondage	P1/K11
Date du sondage	07/05/2026
Profondeur du trou H (cm)	90
Longueur L1 (cm)	100
Largeur L2 (cm)	30

Le test à niveau variable

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

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



Test de conductivité hydraulique à niveau variable.

TABEAU DE MESURES

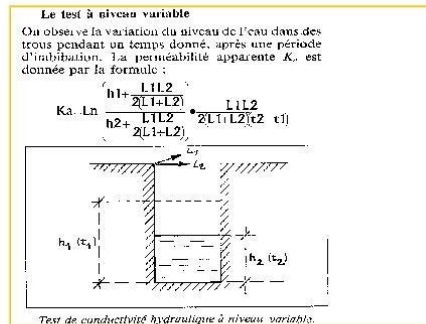
	Temps de mesure			Niveau d'eau (cm)	Coefficient de Perméabilité	
	Heure	Minute	Seconde	PROFONDEUR	K'intervalle (mm/h)	K cumulé (mm/h)
t0		0		43,2		
t1		20		78	314	314
t2		36		85	153	242

kl (m/s)

6,73E-05

**Essai d'infiltration
A NIVEAU VARIABLE**

N° dossier	NHA 14-26-1476
Chantier	Bavent
N° de sondage	P2/K12
Date du sondage	07/05/2026
Profondeur du trou H (cm)	130
Longueur L1 (cm)	100
Largeur L2 (cm)	30


TABLEAU DE MESURES

	Temps de mesure			Niveau d'eau (cm)	Coefficient de Perméabilité	
	Heure	Minute	Seconde	PROFONDEUR	K'intervalle (mm/h)	K cumulé (mm/h)
t0		0		44,5		
t1		30		57	32	32
t2		114		74	19	22
t3		154		78	11	19

kl (m/s) 5,29E-06

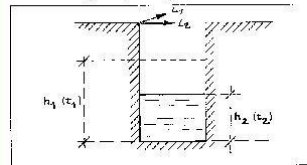
**Essai d'infiltration
A NIVEAU VARIABLE**

N° dossier	NHA 14-26-1476
Chantier	Bavent
N° de sondage	P3/K13
Date du sondage	07/05/2026
Profondeur du trou H (cm)	150
Longueur L1 (cm)	120
Largeur L2 (cm)	30

Le test à niveau variable

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

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



Test de conductivité hydraulique à niveau variable.

TABLEAU DE MESURES

	Temps de mesure			Niveau d'eau (cm)	Coefficient de Perméabilité	
	Heure	Minute	Seconde	PROFONDEUR	K'intervalle (mm/h)	K cumulé (mm/h)
t0		0		69,8		
t1		94		72	2	2
t2		144		73,5	2	2

kl (m/s)

5,69E-07

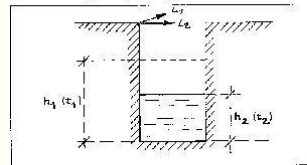
**Essai d'infiltration
A NIVEAU VARIABLE**

N° dossier	NHA 14-26-1476
Chantier	Bavent
N° de sondage	P4/K14
Date du sondage	07/05/2026
Profondeur du trou H (cm)	190
Longueur L1 (cm)	100
Largeur L2 (cm)	30

Le test à niveau variable

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

$$K_a = \frac{L_1 L_2}{h_2 + \frac{L_1 L_2}{2(L_1 + L_2)}} \cdot \frac{h_1 + \frac{L_1 L_2}{2(L_1 + L_2)}}{L_1 L_2} \ln \left(\frac{h_1 + \frac{L_1 L_2}{2(L_1 + L_2)}}{h_2 + \frac{L_1 L_2}{2(L_1 + L_2)}} \right) \cdot \frac{1}{(t_2 - t_1)}$$



Test de conductivité hydraulique à niveau variable.

TABLEAU DE MESURES

	Temps de mesure			Niveau d'eau (cm)	Coefficient de Perméabilité	
	Heure	Minute	Seconde	PROFONDEUR	K'intervalle (mm/h)	K cumulé (mm/h)
t0		0		60,8		
t1		100		62	1	1
t2		133		62,2	0	1

kl (m/s)

1,45E-07

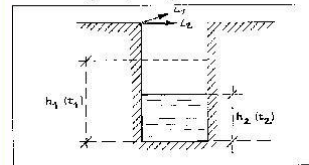
**Essai d'infiltration
A NIVEAU VARIABLE**

N° dossier	NHA 14-26-1476
Chantier	Bavent
N° de sondage	P5/K15
Date du sondage	07/05/2026
Profondeur du trou H (cm)	90
Longueur L1 (cm)	100
Largeur L2 (cm)	30

Le test à niveau variable

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

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



Test de conductivité hydraulique à niveau variable.

TABLEAU DE MESURES

	Temps de mesure			Niveau d'eau (cm)	Coefficient de Perméabilité	
	Heure	Minute	Seconde	PROFONDEUR	K'intervalle (mm/h)	K cumulé (mm/h)
t0		0		29,3		
t1		79		39,2	13	13
t2		122		42	7	11

kl (m/s)

3,05E-06

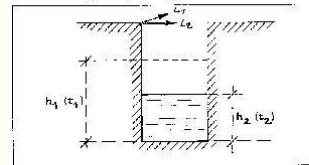
**Essai d'infiltration
A NIVEAU VARIABLE**

N° dossier	NHA 14-26-1476
Chantier	Bavent
N° de sondage	P6/K16
Date du sondage	07/05/2026
Profondeur du trou H (cm)	90
Longueur L1 (cm)	100
Largeur L2 (cm)	30

Le test à niveau variable

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

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



Test de conductivité hydraulique à niveau variable.

TABEAU DE MESURES

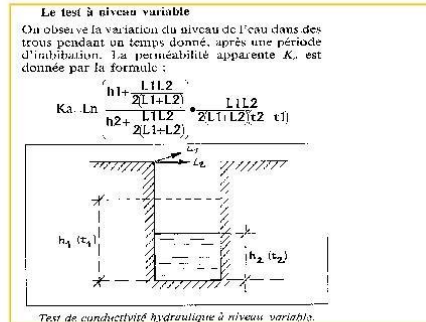
	Temps de mesure			Niveau d'eau (cm)	Coefficient de Perméabilité	
	Heure	Minute	Seconde	PROFONDEUR	K'intervalle (mm/h)	K cumulé (mm/h)
t0		0		25,3		
t1		79		35,8	13	13
t2		117		38,5	8	11

 K_l (m/s)

3,12E-06

**Essai d'infiltration
A NIVEAU VARIABLE**

N° dossier	NHA 14-26-1476
Chantier	Bavent
N° de sondage	P7/KL7
Date du sondage	07/05/2026
Profondeur du trou H (cm)	160
Longueur L1 (cm)	100
Largeur L2 (cm)	30


TABLEAU DE MESURES

	Temps de mesure			Niveau d'eau (cm)	Coefficient de Perméabilité	
	Heure	Minute	Seconde	PROFONDEUR	K'intervalle (mm/h)	K cumulé (mm/h)
t0		0		77		
t1		35		78,7	4	4
t2		91		81	3	3

kl (m/s)

9,14E-07

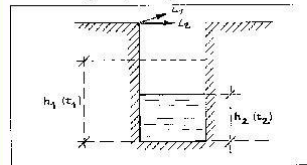
**Essai d'infiltration
A NIVEAU VARIABLE**

N° dossier	NHA 14-26-1476
Chantier	Bavent
N° de sondage	P8/K18
Date du sondage	07/05/2026
Profondeur du trou H (cm)	80
Longueur L1 (cm)	100
Largeur L2 (cm)	30

Le test à niveau variable

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

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



Test de conductivité hydraulique à niveau variable.

TABEAU DE MESURES

	Temps de mesure			Niveau d'eau (cm)	Coefficient de Perméabilité	
	Heure	Minute	Seconde	PROFONDEUR	K'intervalle (mm/h)	K cumulé (mm/h)
t0		0		20,9		
t1		42		37,7	45	45
t2		96		50,5	35	39

kl (m/s)

1,09E-05

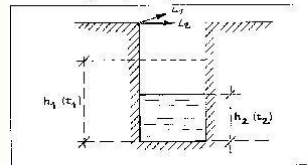
**Essai d'infiltration
A NIVEAU VARIABLE**

N° dossier	NHA 14-26-1476
Chantier	Bavent
N° de sondage	P9/KL9
Date du sondage	07/05/2026
Profondeur du trou H (cm)	150
Longueur L1 (cm)	110
Largeur L2 (cm)	30

Le test à niveau variable

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

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



Test de conductivité hydraulique à niveau variable.

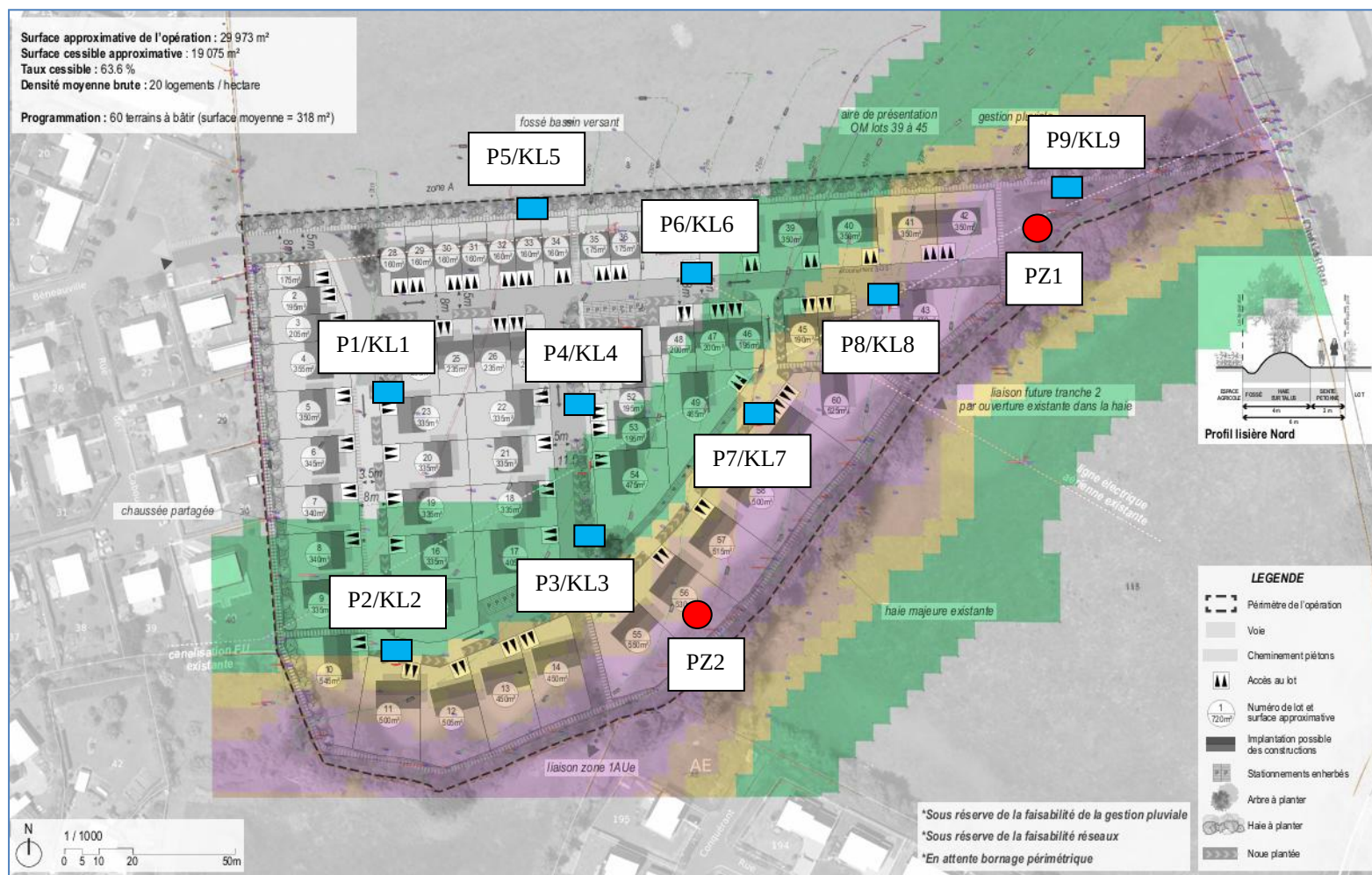
TABLEAU DE MESURES

	Temps de mesure			Niveau d'eau (cm)	Coefficient de Perméabilité	
	Heure	Minute	Seconde	PROFONDEUR	K'intervalle (mm/h)	K cumulé (mm/h)
t0		0		47		
t1		50		56,5	12	12
t2		100		60,3	5	9

kl (m/s)

2.42E-06

7) PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES



■ Sondage à la pelle mécanique + essai de perméabilité ● Piézomètre