

BIHOREL (76)

Création de deux maisons individuelles

Étude géotechnique préalable (G1) – Phases ES & PGC

Dossier : DRN2.RN.020

Mars 2020



Agence de ROUEN • ZAC de la Vente Olivier – Rue du pré de la Roquette
76 800 SAINT ETIENNE DU ROUVRAY
Tél. 33 (0) 2.32.19.63.00 • Fax 33 (0) 2.32.19.63.01
Adresse e-mail : cebtp.rouen@groupeginger.com

AMEX FONCIER							
Construction de deux maisons individuelles							
BIHOREL (76)							
Rapport - Etude géotechnique préalable (G1 ES & PGC)							
Dossier : DRN2.RN.020				Proposition financière : PRO2.J.0031			
Indice	Date	Chargé d'affaires	Visa	Vérifié par	Visa	Contenu	Observations
1	10/03/2020	Younes HAMMADI		Jean-Philippe ESCODIE		Rapport de 21 pages et 3 annexes	

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

SOMMAIRE

1. Plans de situation	4
1.1. Extrait de la carte IGN.....	4
1.2. Image aérienne	4
2. Contexte de l'étude.....	5
2.1. Données générales	5
2.2. Description du site.....	5
2.3. Caractéristiques de l'avant-projet	8
2.4. Mission Ginger CEBTP	9
3. Investigations géotechniques.....	10
3.1. Implantation.....	10
3.2. Sondages et essais in situ.....	10
3.3. Essais en laboratoire	11
4. Synthèse des investigations	12
4.1. Modèle géologique général.....	12
4.2. Contexte hydrogéologique général	14
4.3. Risques naturels.....	15
5. Principes généraux de construction – G1 ES et PGC.....	18
5.1. Analyse du contexte et principes d'adaptation.....	18
5.2. Réalisation des terrassements	19
5.3. Niveau bas pour le bâtiment	20
5.4. Fondation du bâtiment.....	20
6. Observations majeures	21

ANNEXES

ANNEXE 1 – NOTES GÉNÉRALES SUR LES MISSIONS GÉOTECHNIQUES
ANNEXE 2 – PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES
ANNEXE 3 – SONDAGES ET ESSAIS IN SITU ET EN LABORATOIRE

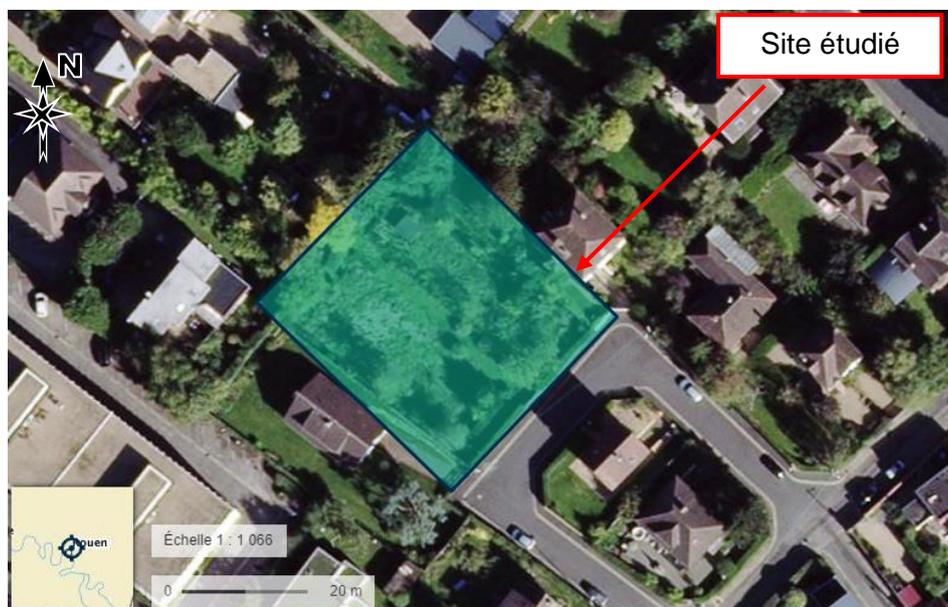
1. Plans de situation

1.1. Extrait de la carte IGN



Source : <http://infoterre.brgm.fr>

1.2. Image aérienne



Source : geoportail.fr

2. Contexte de l'étude

2.1. Données générales

2.1.1. Généralités

Nom de l'opération :	Création de deux maison individuelles
Adresse	Rue Eugène Deve
Commune	BIHOREL
Code postal :	76108

2.1.2. Intervenant

Client :	AMEX FONCIER
Localisation / adresse :	Rue de la Scierie, Les Essarts
Code postal :	76530, GRAND COURONNE

2.1.3. Documents communiqués

Aucun document ne nous a été transmis, hormis l'implantation du site.

2.2. Description du site

2.2.1. Topographie, occupation du site et avoisinants

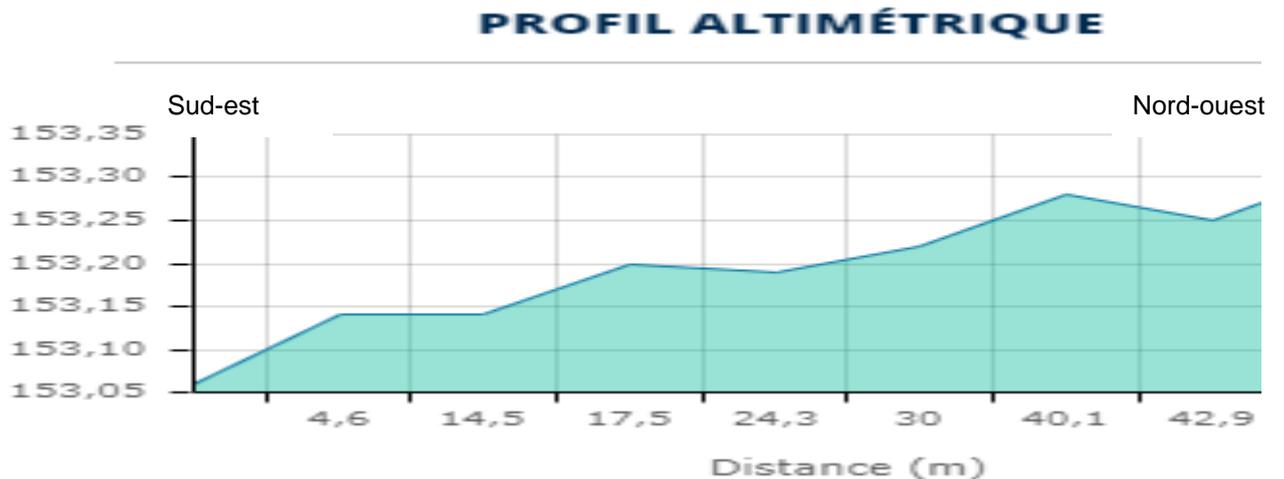
La zone d'étude se situe à rue Eugène Deve, sur la commune de BIHOREL(76), au droit de la parcelle cadastrale N° AK 0089.



Capture Google-earth de février 2020

Le terrain est actuellement occupé par des zones enherbées.

D'après la carte IGN du secteur, le site présente une très légère pente orientée vers l'Sud-Est et le Nord avec une altitude comprise entre de +153.10 et +153.30 m NGF.

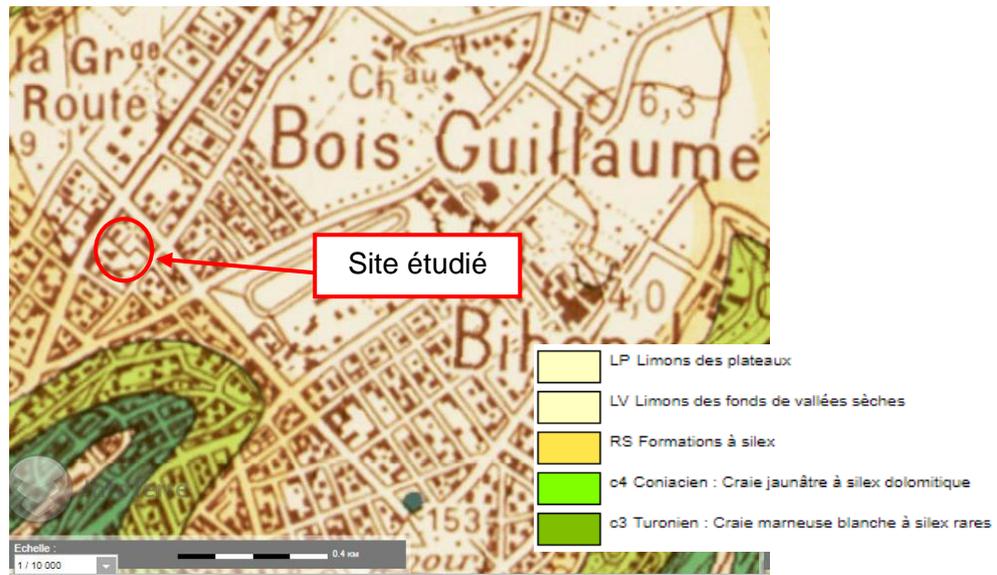


2.2.2. Contextes géologique, hydrogéologique et sismique

Contexte géologique

D'après notre expérience locale et la carte géologique de « ROUEN-EST » à l'échelle 1/50 000^{ème}, le site serait constitué des formations suivantes de haut en bas, sous une faible épaisseur de terre végétale:

- Limons de plateaux (LP),
- Formations d'argile à silex (Rs)
- Le substratum crayeux d'âge crétacé.



Extrait de la carte géologique de "ROUEN-EST"
au 1/50 000^{ème}, échelle modifiée (source BRGM).

Contexte hydrogéologique

D'après la carte hydrogéologique de la Seine maritime et les données du BRGM, le toit de la nappe se trouve entre la cote de +25 m à +28 m NGF, soit à plus de 120 m de profondeur par rapport au terrain actuel.

De plus, des circulations anarchiques / ponctuelles ne sont pas exclues au sein des formations superficielles.

Contexte sismique

En fonction de la catégorie d'importance de l'ouvrage à créer, les règles de construction vis-à-vis du risque sismique ont celle de l'Eurocode 8 depuis le 1^{er} Janvier 2014 (Calcul des structures pour leur aux séismes NF-EN1998-1, NF-EN1998-2, NF-EN1998-3, NF-EN1998-5 et annexes nationales associés de septembre 2005). La délimitation du nouveau zonage sismique de la France est régie par le décret n°2010-1255 daté du 22/10/2010. Selon celui-ci, **le site étudié est classé en zone de sismicité 1 (aléa très faible).**

2.3. Caractéristiques de l'avant-projet

2.3.1. Description des ouvrages

Le projet concerne la création de deux maisons individuelles en R+1 sur un terrain plat. Les deux pavillons auront accès par la rue Eugène Devé située au sud-Est des parcelles décrites dans le paragraphe 2.2.1.



(Source : Google-Earth)

2.3.3 Terrassements prévus

D'après les informations communiquées à ce stade de l'étude et compte-tenu de la topographie du terrain actuel, Il n'est pas prévu de terrassements autres que le simple reprofilage du site (+/- 0.3 m).

2.4. Mission Ginger CEBTP

La mission de Ginger CEBTP est conforme à la proposition financière n° PRO2.J.0031 du 04/12/2019.

Il s'agit d'une **Etude géotechnique préalable (G1)** selon la norme AFNOR NF P 94-500 de novembre 2013 sur les missions d'ingénierie géotechnique. Plus précisément, compte tenu du niveau d'avancement du projet, notre mission s'intègre dans les phases Etude du Site (ES) et Principes Généraux de Construction (PGC).

La mission comprend, conformément au proposition financière, les prestations suivantes :

La phase ES consiste à :

- Réaliser une enquête documentaire géologique (et non historique) pour décrire le cadre géotechnique du site,
- Préciser l'existence d'avoisinants,
- Visite de site par un ingénieur géotechnicien,
- Fournir un modèle géotechnique préliminaire, les principales caractéristiques, géotechniques ainsi qu'une première identification des risques géotechniques majeurs.

La phase PGC consiste à :

- Définir un programme d'investigations géotechniques spécifiques, le réaliser et/ou en assurer le suivi technique, et en exploiter les résultats,
- Donner une première approche de la Zone d'Influence Géotechnique (ZIG) et des horizons porteurs potentiels,
- Donner certains principes généraux de construction envisageables (notamment les fondations, le niveau bas, les terrassements).

Exclusions (liste non exhaustive) ; cette étude ne concerne pas :

- Les études de conception de projet G2 AVP, G2 PRO, G2 DCE/ACT ;
- L'étude des ouvrages d'infiltration des eaux pluviales ;
- Le diagnostic de pollution du site ;
- La recherche de cavité souterraine par sondages ;
- L'étude hydrogéologique du site ;
- L'étude de stabilité générale du site ;
- La stabilité des ouvrages annexes ou le dimensionnement des ouvrages à mettre en œuvre pour l'assurer.

3. Investigations géotechniques

Les moyens de reconnaissance et d'essais ont été définis par GINGER CEBTP en accord avec le client.

Ces investigations ont toutes été réalisées en date du 11 Février 2020.

L'altitude des têtes de sondages correspond au niveau du terrain naturel (TN) au moment des investigations (Février 2020).

3.1. Implantation

L'implantation des sondages et essais *in situ* figure sur le plan joint en annexe n°2. Elle a été définie par GINGER CEBTP (anciennement IMSRN) en accord avec le client, en fonction de l'implantation du projet et de la présence de réseaux sur le site.

3.2. Sondages et essais in situ

Les investigations suivantes ont été réalisées :

Type de sondage	Quantité	Nom	Prof. / TN
Sondage semi-destructif à la tarière avec prélèvements d'échantillons remaniés pour analyses au laboratoire.	1	TA1	1,0 m
Essai au pénétromètre dynamique lourd. Norme NF EN ISO 22476-2	2	Pdy1 Pdy2	4.5 m (R) 4.4 m (R)

(R) : refus prématuré des sondages.

Les coupes des sondages sont présentées en annexe 3, où l'on trouvera en particulier les renseignements décrits ci-après :

- **Sondage semi-destructif à la tarière continue Ø 110 mm :**
 - Coupe de sol en fonction de la profondeur.
 - Prélèvement d'un échantillon pour analyses GTR.
- **Essais au pénétromètre dynamique type B :**

Diagramme donnant le nombre de coups N_{d20} en fonction de la profondeur permettant d'en déduire (hors norme) la résistance dynamique de pointe q_d (MPa) calculée selon la formule des Hollandais.

Ces paramètres sont portés directement sur les coupes de forage.

Nota : les feuilles de sondages peuvent également contenir des informations complémentaires dont les niveaux d'eau éventuels, les incidents de forage, etc.

3.3. Essais en laboratoire

Les essais réalisés sont les suivants :

Identification des sols	Nombre	Norme
Classification des sols (GTR).	1	NF P11-300

Les procès-verbaux contenant les résultats des essais réalisés sont transmis en annexe 4.

Nota : les prélèvements d'échantillons sont la propriété du client. Ils seront conservés pendant 3 mois à compter de l'envoi du rapport. S'il le souhaite, le client pourra donc soit récupérer ses prélèvements, soit demander à ce qu'ils soient conservés. A défaut de demande expresse, les prélèvements seront mis au début.

4. Synthèse des investigations

4.1. Modèle géologique général

Cette synthèse devra être confirmée dans la mission d'étude géotechnique de conception G2.

4.1.1. Lithologie

A noter que la profondeur des formations est donnée par rapport au terrain naturel (TN) tel qu'il était au moment des reconnaissances (Février 2020).

L'analyse et la synthèse des résultats des investigations réalisées ont permis de dresser la coupe géotechnique schématique suivante, sous une faible épaisseur de terre végétale (0.10 à 0.20 m/TN)

Formation n°1 : Limon marron

Profondeur du toit : ~ 0,1 à 0.2 m/TN de profondeur.

Profondeur de la base : ~ 2.5 à 2.6 m/TN de profondeur (fin du sondage manuel TA1 à 1,0m/TN).

Caractéristiques géotechniques :

- Résistance de pointe : $0.6 < q_d < 3.5 \text{ MPa}$

Commentaires : Cette formation présente des compacités faibles au droit des sondages Pdy1, Pdy2.

Formation n°2 : Argile à silex probable (non reconnue visuellement)

Profondeur du toit : ~ 2.5 à 2.6 m/TN de profondeur.

Profondeur de la base : > 4.4 à 4.5 m/TN de profondeur (Refus des sondages Pdy1 et 2)

Caractéristiques géotechniques :

- Résistance de pointe : $2.0 < q_d < +10.0 \text{ MPa}$

Commentaires : Cette formation présente des compacités faibles à moyennes au droit des sondages Pdy1, Pdy2.

Remarques :

- Nous rappelons qu'il n'est pas toujours évident de distinguer les variations horizontales et/ou verticales éventuelles, inhérentes aux changements de faciès, compte tenu de la surface investiguée par rapport à celle concernée par le projet. De ce fait, les caractéristiques indiquées précédemment ont un caractère représentatif mais non absolu.

- Les essais de pénétration dynamique des sols étant des sondages dits « aveugles », la géologie des terrains ainsi que les limites de couches sont interprétées ou extrapolées à partir des diagrammes et notamment des valeurs de compacité du sol. La nature des terrains et leur compacité devront, par conséquent, être confirmées lors des travaux.

4.1.2. Caractéristiques physiques des sols

Les procès-verbaux des essais en laboratoire sont insérés en annexe 4. Les résultats de ces essais sont synthétisés ci-après.

Dans le tableau ci-dessous sont reportés les résultats des essais d'identifications sur matériaux non rocheux.

Référence échantillon	Formation / type de sol	Prof. (m/TN) échantillon	W (%)	VBS	Dmax (mm)	Tamisat < 80 µm	Classe G.T.R.
TA1	1- Limon marron	0.8	23	1.54	5	97.2	A1

Légende :

W :	Teneur en eau pondérale en pourcentage
VBS :	Valeur au Bleu de Sol (quantité en grammes de bleu de méthylène adsorbée par 100g de fraction 0/50 mm d'un sol)
Dmax :	Diamètre maximal des matériaux en millimètres
Tamisat < 0.08 mm :	Pourcentage d'éléments fins passant au tamis de 80 microns
Classe G.T.R. :	Classe de sol selon la norme NF P11-300

Remarques :

D'après les études de CHASSAGNEUX et Al. (1995) (*), et en utilisant uniquement la valeur de VBS, les sols analysés présenteraient une sensibilité faible (VBS < 2.5) à l'aléa retrait et gonflement.

(*) La classification établie par CHASSAGNEUX et Al. (1995) considère, en plus de la valeur au bleu (VBS), la valeur du coefficient de gonflement (Cg) et l'indice de plasticité (IP). Ces deux valeurs ne peuvent être connues avec les essais réalisés dans le cadre de cette mission.

- L'échantillon analysé sur la Formation n°1 est classé **A1** et correspond selon le GTR 92 aux sols limoneux peu plastiques, **très sensibles aux faibles variations de l'état hydrique** et présentant une sensibilité faible (VBS < 2.5) vis-à-vis de retrait gonflement.

4.2. Contexte hydrogéologique général

4.2.1. Niveaux d'eau

Lors de nos investigations, aucune venue d'eau n'a été observée au droit des sondages réalisés en Février 2020.

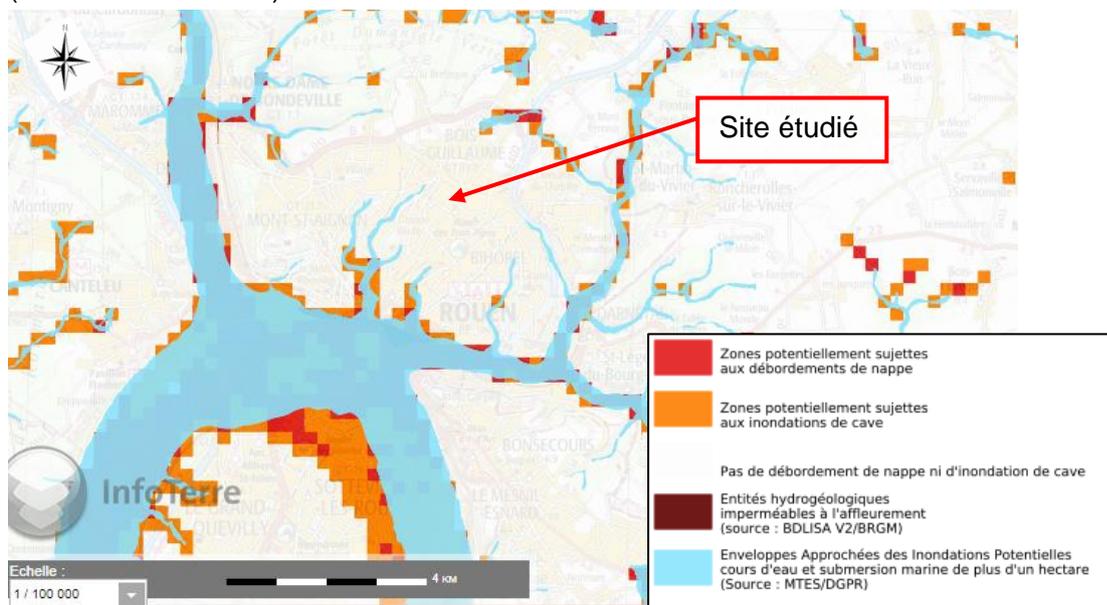
Il est à noter que les essais au pénétromètre dynamique permettent rarement de déceler les niveaux d'eaux dans le sol étant donné le frottement des tiges lors de leur pénétration dans les formations superficielles.

Toutefois, des circulations d'eau ponctuelles et anarchiques ne sont pas à exclure au sein des formations superficielles notamment en cas de précipitation.

Enfin, n'ayant pas d'informations sur les niveaux prévisibles des plus hautes eaux (cote PPRI si disponible), seule une mission complémentaire permettra de préciser cette altitude.

4.2.2. Inondabilité

D'après le site www.infoterre.brgm.fr (BRGM, Bureau de Recherches Géologiques et Minières), la parcelle du projet se trouve non sujette au débordement de nappe ni d'inondation de cave (cf. carte ci-dessous).



Extrait de la carte « Risques d'inondations par remontées de nappe dans les sédiments »

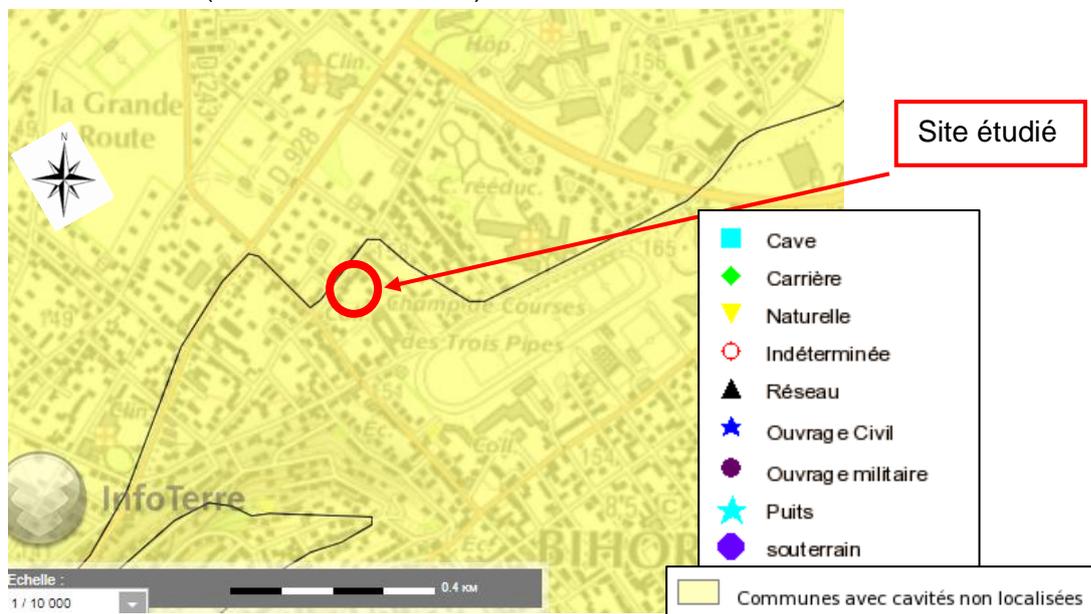
Par ailleurs des informations précises sur le risque réel d'inondation peuvent être fournies dans les documents d'urbanisme (P.L.U.) et dépendent des travaux de protection réalisés, donc susceptibles de varier dans le temps.

S'agissant de données d'aménagement hydraulique et non de données hydrogéologiques, elles ne font pas partie de notre mission d'étude géotechnique.

4.3. Risques naturels

4.3.1. Cavités souterraines

D'après le site www.infoterre.brgm.fr (BRGM, Bureau de Recherches Géologiques et Minières), **aucun indices de cavité souterraine** n'a été identifié autour du projet dans un rayon moins de 300 m environ (Cf. carte ci-dessous).



Extrait de la carte BDCavités (source BRGM)

Il conviendra donc de s'assurer auprès des autorités compétentes (mairie, Département 76...) que le site du projet n'est effectivement pas concerné par ce risque.

4.3.2. Risque sismique – données parasismiques réglementaires

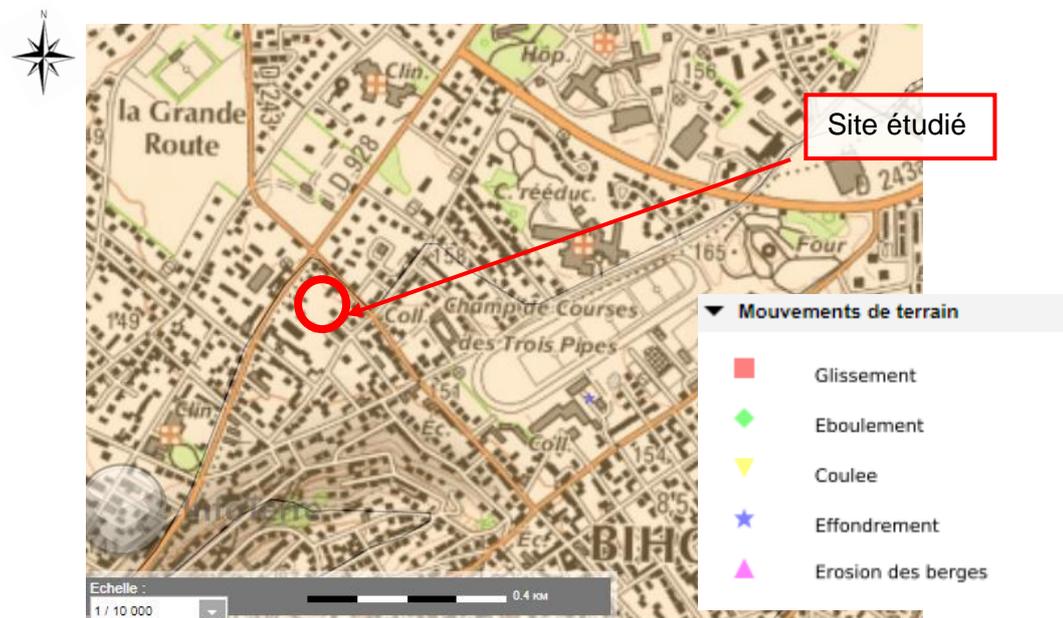
Selon le décret n°2010-1255 et la norme NF EN 1998 (EUROCODE 8), les principales données parasismiques déduites des éléments du projet et des reconnaissances effectuées dans le cadre de cette étude et présentées dans les paragraphes précédents, figurent dans le tableau ci-dessous :

Zone de sismicité	1 (très faible)
Type de sol	C
Paramètre de sol S	1.5

Les exigences sur un bâtiment dépendent de la catégorie d'importance du bâtiment et de la zone de sismicité. Dans le cas présent, le projet appartiendra à la catégorie d'importance II (à confirmer par le Maître d'Ouvrage) situé dans une zone de sismicité 1 (aléa très faible), il n'y a pas lieu d'appliquer les règles parasismiques.

4.3.3. Instabilité - Glissement

D'après le site www.infoterre.brgm.fr (BRGM, Bureau de Recherches Géologiques et Minières), **aucun mouvement de terrain** n'est répertorié à moins de 500 m du site étudié (cf. carte ci-dessous).



Extrait des mouvements de terrain localisés et non localisés à proximité du projet

Il conviendra toutefois de s'assurer auprès des autorités compétentes (mairie, Département 76...) que le site du projet n'est effectivement pas concerné par ce risque.

4.3.4. Retrait – gonflement des argiles

D'après le site www.infoterre.brgm.fr (BRGM, Bureau de Recherches Géologiques et Minières), le projet se situe en **zone d'aléa faible** vis-à-vis des risques de retrait / gonflement des argiles (cf. carte ci-dessous).



Extrait de la carte « Exposition au retrait-gonflement des sols argileux »

4.3.5. Arrêtés de catastrophes naturelles

Il est à noter que la commune de BIHOREL (76) a fait l'objet d'arrêtés de catastrophe naturelle :

Informations Historiques sur les Inondations

1 évènement historiques d'inondations sont identifiés sur les communes de SAINT-MARTIN-DU-VIVIER, ROUEN, BOIS-GUILLAUME

Date de l'évènement (Date début / Date Fin)	Type d'inondation	Dommages sur le territoire national		Pour plus de détail
		Approximation du nombre de victimes	Approximation dommages matériels(€)	
30/11/1993 - 27/01/1994	Crue pluviale (temps montée indéterminé), rupture d'ouvrage de défense, Nappe affleurante	de 10 à 99 morts ou disparus	inconnu	Voir BDHI

LA LOCALISATION EST-ELLE SOUMISE À UNE RÉGLEMENTATION ?

La commune de votre localisation est soumise à un [PPRN](#) Inondations : Oui

Type de zonage : Informez-vous sur [le site de la préfecture](#)

Lien vers le règlement associé : Informez-vous sur [le site de la préfecture](#)

PPRN	Aléa	Prescrit le	Enquêté le	Approuvé le	Révisé le	Annexé au PLU le	Deprescrit / annulé / abrogé le	Révisé
76DDTM20110001 - PPRi-Cailly Aubette Robec	Par ruissellement et coulée de boue Inondation Par une crue à débordement lent de cours d'eau Par remontées de nappes naturelles	29/12/2008					- / - / -	

Source : georisques.gouv.fr

Ces données ne sont pas cartographiées et il sera du ressort du Maître d'Ouvrage de s'assurer de l'absence de tels phénomènes au niveau du site.

5. Principes généraux de construction – G1 ES et PGC

Au stade actuel de l'avancement du projet, et des données générales et géotechniques indiquées précédemment, seules des orientations sur les principes généraux de construction et adaptation au site (mission d'étude géotechnique préalable phase principe généraux de construction - G1 PGC) seront fournies.

5.1. Analyse du contexte et principes d'adaptation

Compte-tenu de ce qui a été indiqué dans les paragraphes précédents, les points essentiels ci-dessous sont à prendre en compte et conduiront les choix d'adaptation du projet :

Schéma géologique et géotechnique :

La campagne d'investigations a permis de mettre en évidence, la coupe géotechnique simplifiée suivante, sous une faible épaisseur de terre végétale (0.15 à 0.20 m/TN) :

- **Formation n°1 : Limon marron**, jusqu'à 2.5 à 2.6 m/TN de profondeur, présentant des compacités faibles (fin du sondage TA1 à 1,0m/TN).
- **Formation n°2 : Argile à silex probable (non reconnue visuellement)**, jusqu'à plus de > 4.6 m /TN de profondeur (fin des sondages Pdy1 et PDY2), présentant des compacités moyennes.

Aucune venue d'eau n'a été observée lors des investigations réalisées en Février 2020.

Rappel des caractéristiques du projet :

Le projet porte la construction de deux maisons individuelles situées rue Eugène Devé (parcelle décrite dans le paragraphe 2.2.1) sur la commune de BIHOREL (76).

5.2. Réalisation des terrassements

Nota : les indications données dans les chapitres suivants, qui sont fournies en estimant des conditions normales d'exécution pendant les travaux, devront être adaptées aux conditions réelles rencontrées (intempéries, niveau de nappe, matériels utilisés, provenance et qualité des matériaux, phasages, plannings et précautions particulières).

Nous rappelons que les conditions d'exécution sont absolument prépondérantes pour obtenir le résultat attendu et qu'elles ne peuvent être définies précisément à l'heure actuelle. A défaut, seules des orientations seront retenues.

5.2.1. Terrassements

D'après les informations communiquées à ce stade de l'étude et compte-tenu de la topographie du terrain actuel, il n'est pas prévu de terrassements (hors fondations) autres que le simple reprofilage du site (+/- 0.3 m).

5.2.2. Terrassabilité des matériaux

Pour la réalisation des fondations, la réalisation des déblais concernant la terre végétale et la Formation n°1 (limon) ne devrait pas à priori poser des difficultés d'extraction. Les terrassements pourront donc se faire à l'aide d'engins classiques de moyenne puissance (pelle mécanique classique).

5.2.3. Traficabilité en phase chantier

Les matériaux concernés par les terrassements sont de nature limono-argileuse. S'agissant de sols sensibles aux faibles variations de teneur en eau, leur état peut évoluer rapidement en fonction des conditions atmosphériques qui seront rencontrées à la date des travaux.

Au droit du projet, l'état de la plateforme pourra être de qualité médiocre voire mauvaise en cas d'intempéries, ce qui posera des problèmes de traficabilité.

Des travaux préparatoires devront être de type cloutage où mise en œuvre d'un géotextile résistant à la rupture où encore surépaisseur de matériaux propres de bonnes qualités.

Dans tous les cas, nous recommandons autant que possible de réaliser les travaux en période météorologique favorable.

5.2.4. Drainage en phase chantier

Suite aux observations faites au cours de la campagne d'investigations, le terrain devrait en principe être sec à la profondeur prévue des terrassements (+/- 0.3 m).

Toutefois, des venues d'eau peuvent apparaître exceptionnellement en cours de terrassement. Elles seront alors collectées en périphérie et évacuées en dehors de la fouille (captage).

Les dispositions spécifiques prévisibles seront adaptées au cas par cas pour assurer la mise au sec de la plateforme de travail à tout moment. Toute zone décomprimée fera l'objet d'un traitement spécifique si elle doit recevoir un élément de l'ouvrage à porter (purge, compactage).

5.3. Niveau bas pour le bâtiment

Compte-tenu de la nature du projet, la réalisation d'un dallage sur terre-plein pourra être envisagé sous réserve de la purge de la terre végétale ainsi que la réalisation d'une couche de forme mise en œuvre selon les règles de l'art.

La réalisation d'un plancher porté reste également envisageable pour le niveau bas du projet.

5.4. Fondations des bâtiments

Compte tenu des éléments précédents, la réalisation des fondations superficielles de type semelle isolées et/ou filantes ancrées d'au moins 0.3 m au sein de la Formation n°1 (limon marron) reconnue à partir de 0,1 m/TN de profondeur pourra être envisagée.

A noter que l'encastrement devra assurer les conditions de mise hors gel des fondations, soit une profondeur minimale de 0,6 m par rapport à la plus proche surface exposée aux intempéries.

Dans tous les cas, toutes les fondations d'un même ouvrage devront impérativement être ancrées dans une seule et même formation.

Il est à noter que des surprofondeurs du toit de la formation d'ancrage sont toujours possibles.

Conformément aux normes en vigueur, une étude géotechnique de conception de type G2 Phase avant-projet (AVP), sera indispensable (cf. Norme AFNOR NF P94-500 de novembre 2013 relative aux missions géotechniques), associé à des investigations complémentaires (sondages avec essais pressiométriques). Elle permettra de confirmer la nature et les caractéristiques géotechniques des terrains au droit du bâtiment projeté dont les caractéristiques devront être définies (implantation, emprise au sol, nombre de niveaux et/ou de sous-sol...) de façon à confirmer les types de fondations envisageables pour cet ouvrage (détermination de la capacité portante du sol et estimation des tassements).

6. Observations majeures

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

On s'assurera que la stabilité des ouvrages et des sols avoisinants le projet est assurée pendant et après la réalisation de ce dernier.

Les conclusions du présent rapport ne sont valables que sous réserve des conditions générales des missions géotechniques de l'Union Syndicale Géotechnique fournies en annexe 1 (norme NF P94-500 de novembre 2013).

Nous rappelons que cette étude est une étude géotechnique préalable phase Etude du Site (G1 ES) et Principes Généraux de Construction (G1 PGC) et que, conformément à la norme NFP 94-500 de novembre 2013, en fonction de l'avancement du projet, une étude géotechnique de conception de type G2 Phase avant-projet (G2 AVP) et G2 Phase projet (G2 PRO) doivent être réalisées.

GINGER CEBTP se tient à la disposition du Maître d'Ouvrage pour la réalisation de ces études.

ANNEXE 1 – NOTES GÉNÉRALES SUR LES MISSIONS GÉOTECHNIQUES

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

4.2.4 Tableaux synthétiques

Tableau 1 — Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique

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

Tableau 2 — Classification des missions d'ingénierie géotechnique

<p>L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3) doit suivre les étapes de conception et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géotechniques. Le maître d'ouvrage ou son mandataire doit faire réaliser successivement chacune de ces missions par une ingénierie géotechnique. Chaque mission s'appuie sur des données géotechniques adaptées issues d'investigations géotechniques appropriées.</p>
<p>ÉTAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉALABLE (G1)</p> <p>Cette mission exclut toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre de la mission d'étude géotechnique de conception (étape 2). Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire. Elle comprend deux phases :</p> <p><u>Phase Étude de Site (ES)</u></p> <p>Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site.</p> <ul style="list-style-type: none"> — Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisinants avec visite du site et des alentours. — Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs. <p><u>Phase Principes Généraux de Construction (PGC)</u></p> <p>Elle est réalisée au stade d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour réduire les conséquences des risques géotechniques majeurs identifiés. Elle s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.</p> <ul style="list-style-type: none"> — Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Fournir un rapport de synthèse des données géotechniques à ce stade d'étude (première approche de la ZIG, horizons porteurs potentiels, ainsi que certains principes généraux de construction envisageables (notamment fondations, terrassements, ouvrages enterrés, améliorations de sols).
<p>ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)</p> <p>Cette mission permet l'élaboration du projet des ouvrages géotechniques et réduit les conséquences des risques géotechniques importants identifiés. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend trois phases :</p> <p><u>Phase Avant-projet (AVP)</u></p> <p>Elle est réalisée au stade de l'avant-projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.</p> <ul style="list-style-type: none"> — Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, les principes de construction envisageables (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des avoisinants), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maîtrise des risques géotechniques. <p><u>Phase Projet (PRO)</u></p> <p>Elle est réalisée au stade du projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées suffisamment représentatives pour le site.</p> <ul style="list-style-type: none"> — Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisinants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seules et une approche des quantités. <p><u>Phase DCE / ACT</u></p> <p>Elle est réalisée pour finaliser le Dossier de Consultation des Entreprises et assister le maître d'ouvrage pour l'établissement des Contrats de Travaux avec le ou les entrepreneurs retenus pour les ouvrages géotechniques.</p> <ul style="list-style-type: none"> — Établir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires et suffisants à la consultation des entreprises pour leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (dossier de la phase Projet avec plans, notices techniques, cahier des charges particulières, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel). — Assister éventuellement le maître d'ouvrage pour la sélection des entreprises, analyser les offres techniques, participer à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

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

<p>ÉTAPE 3 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES DE RÉALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées)</p> <p>ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)</p> <p>Cette mission permet de réduire les risques géotechniques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures correctives d'adaptation ou d'optimisation. Elle est confiée à l'entrepreneur sauf disposition contractuelle contraire, sur la base de la phase G2 DCE/ACT. Elle comprend deux phases interactives :</p> <p><u>Phase Étude</u></p> <ul style="list-style-type: none"> — Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Étudier dans le détail les ouvrages géotechniques : notamment établissement d'une note d'hypothèses géotechniques sur la base des données fournies par le contrat de travaux ainsi que des résultats des éventuelles investigations complémentaires, définition et dimensionnement (calculs justificatifs) des ouvrages géotechniques, méthodes et conditions d'exécution (phasages généraux, suivis, auscultations et contrôles à prévoir, valeurs seuils, dispositions constructives complémentaires éventuelles). — Élaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs : plans d'exécution, de phasage et de suivi. <p><u>Phase Suivi</u></p> <ul style="list-style-type: none"> — Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Étude. — Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats). — Établir la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et fournir les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO) <p>SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)</p> <p>Cette mission permet de vérifier la conformité des hypothèses géotechniques prises en compte dans la mission d'étude et suivi géotechniques d'exécution. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend deux phases interactives :</p> <p><u>Phase Supervision de l'étude d'exécution</u></p> <ul style="list-style-type: none"> — Donner un avis sur la pertinence des hypothèses géotechniques de l'étude géotechnique d'exécution, des dimensionnements et méthodes d'exécution, des adaptations ou optimisations des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, du plan de contrôle, du programme d'auscultation et des valeurs seuils. <p><u>Phase Supervision du suivi d'exécution</u></p> <ul style="list-style-type: none"> — Par interventions ponctuelles sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), du comportement tel qu'observé par l'entrepreneur de l'ouvrage et des avoisinants concernés (G3), de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur (G3). — donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le DIUO.
<p>DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)</p> <p>Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou ces éléments géotechniques sur les risques géotechniques identifiés ainsi que leurs conséquences possibles pour le projet ou l'ouvrage existant.</p> <ul style="list-style-type: none"> — Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'état de l'état général de l'ouvrage existant. — Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).

ANNEXE 2 – PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES

Plan d'implantation des sondages
Construction de deux maisons individuelles- BIHOREL (76)

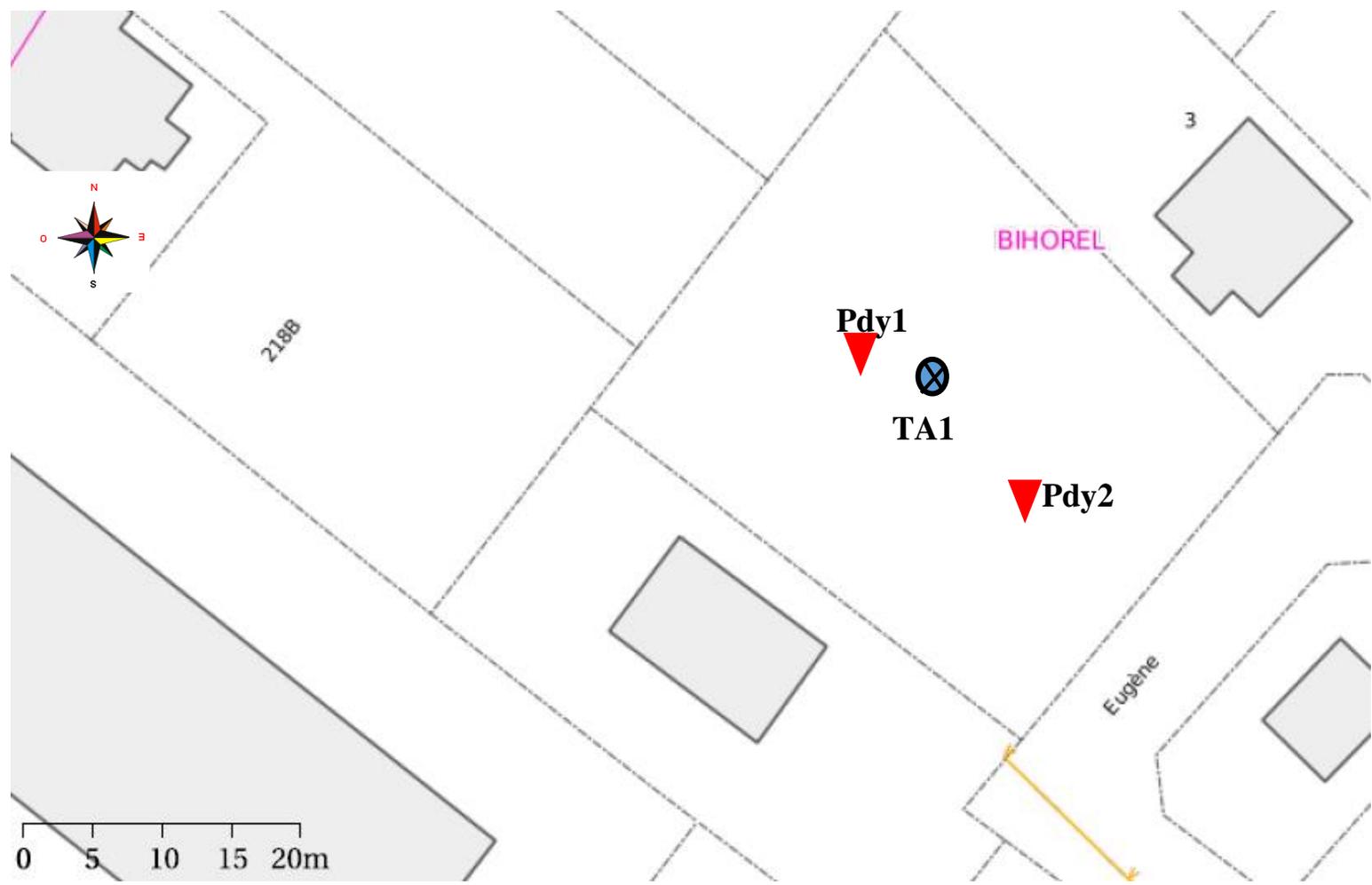


N° Dossier : DRN2.RN.020

Client : AMEX FONCIER

Légende :

-  : Sondage à la Tarière
-  : Sondage pénétromètre dynamique



ANNEXE 3 – SONDAGES ET ESSAIS IN SITU ET EN LABORATOIRE

- Coupes des sondages avec essais pressiométriques (Pdy1, Pdy2),
- Coupes de sondage à la tarière mécanique (TA1),
- Résultats des analyses en laboratoire.

ETUDE DE SOL
YHA - Bihorel - N° DRN2.RN.020

Commune : **Bihorel**
Adresse : **Rue Eugène Dévé**

Date de début des travaux : **11/02/2020**
Numéro de dossier : **DRN2.RN.020**

Donneur d'ordre : **AMEX**

Entrepreneur : **AMEX**

Objectif des essais : **Recherches diverses**

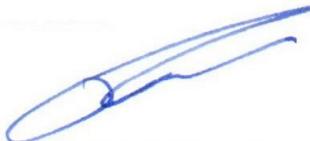
Observations particulières :

Refus des pénétromètres sur rebond > 10 cm

Pdy1 : changement de tige 1 descente à l'appui jusqu'à 2,0 m (non enregistré)

Etabli par Y. PECOURT
le 19/02/2020

Visa :



Essai : YHA-Bihorel-AMEX-Pdy1

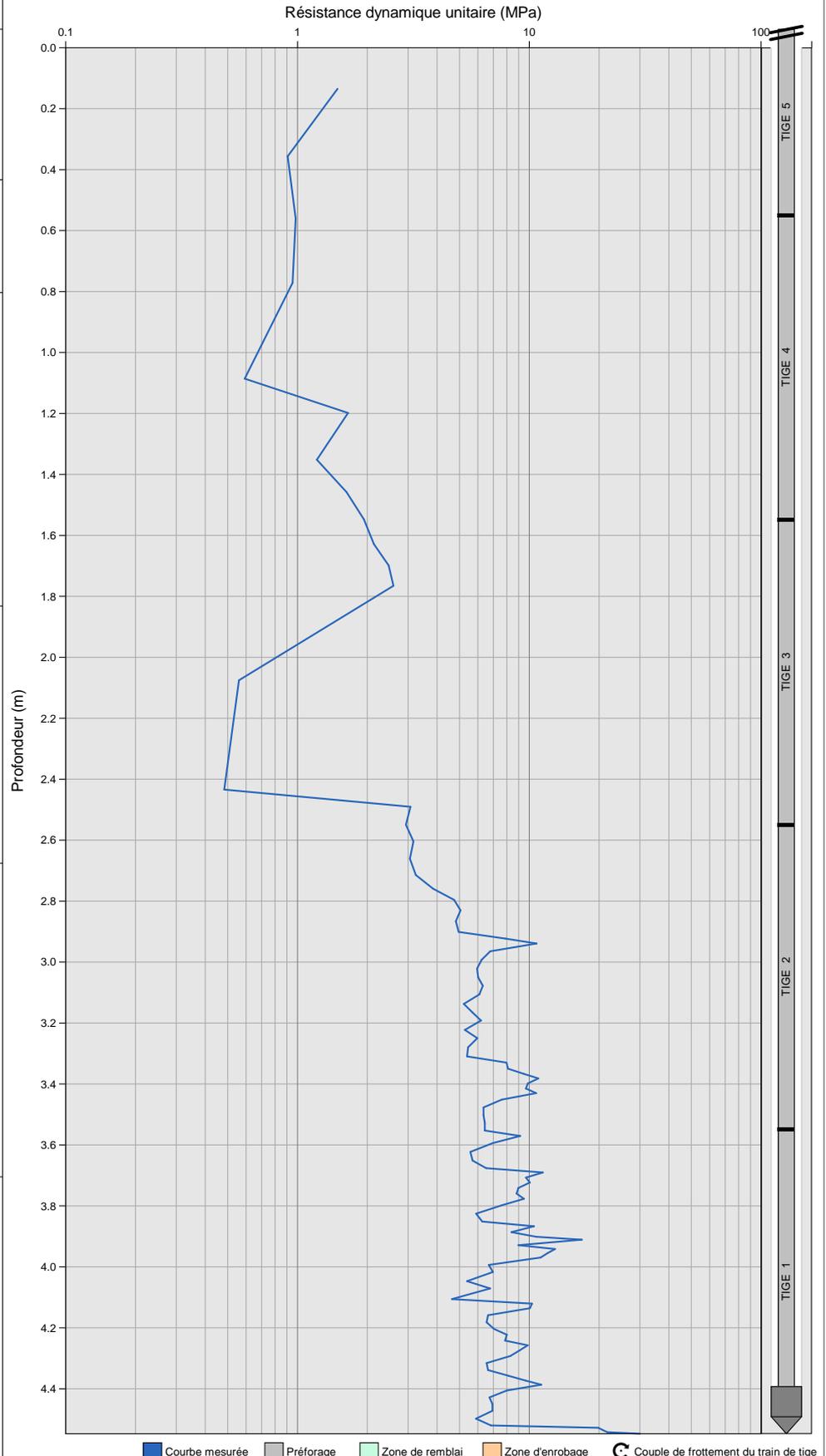
Type d'ouvrage : Non défini
 Réalisé le : 11/02/2020 à 09h25
 Réalisé par : Y.P.-T.V.
 GPS : 49.4597200000 , 1.1109200000
 Altitude : 151.0 m

Profondeur visée : 8.000 m
 Profondeur atteinte : 4.547 m
 Préforage : 0.000 m
 Nombre de coups : 103

Caractéristiques pénétromètre :

Matériel : GEOTOOL/MAPESOL
 Sys. d'acquisition : MSBOXV2
 Vérifié le : 10/01/2020
 Type d'énergie : CONSTANTE
 Norme : Non définie
 Masse du mouton : 64.000kg
 Hauteur de chute : 750mm
 Section de pointe : 20.00cm²

Courbes de références étalonnées par le
 CER de Rouen - N°OP99, 107/01



■ Courbe mesurée
 Préforage
 Zone de remblai
 Zone d'enrobage
 C Couple de frottement du train de tige

Essai : YHA-Bihorel-AMEX-Pdy2

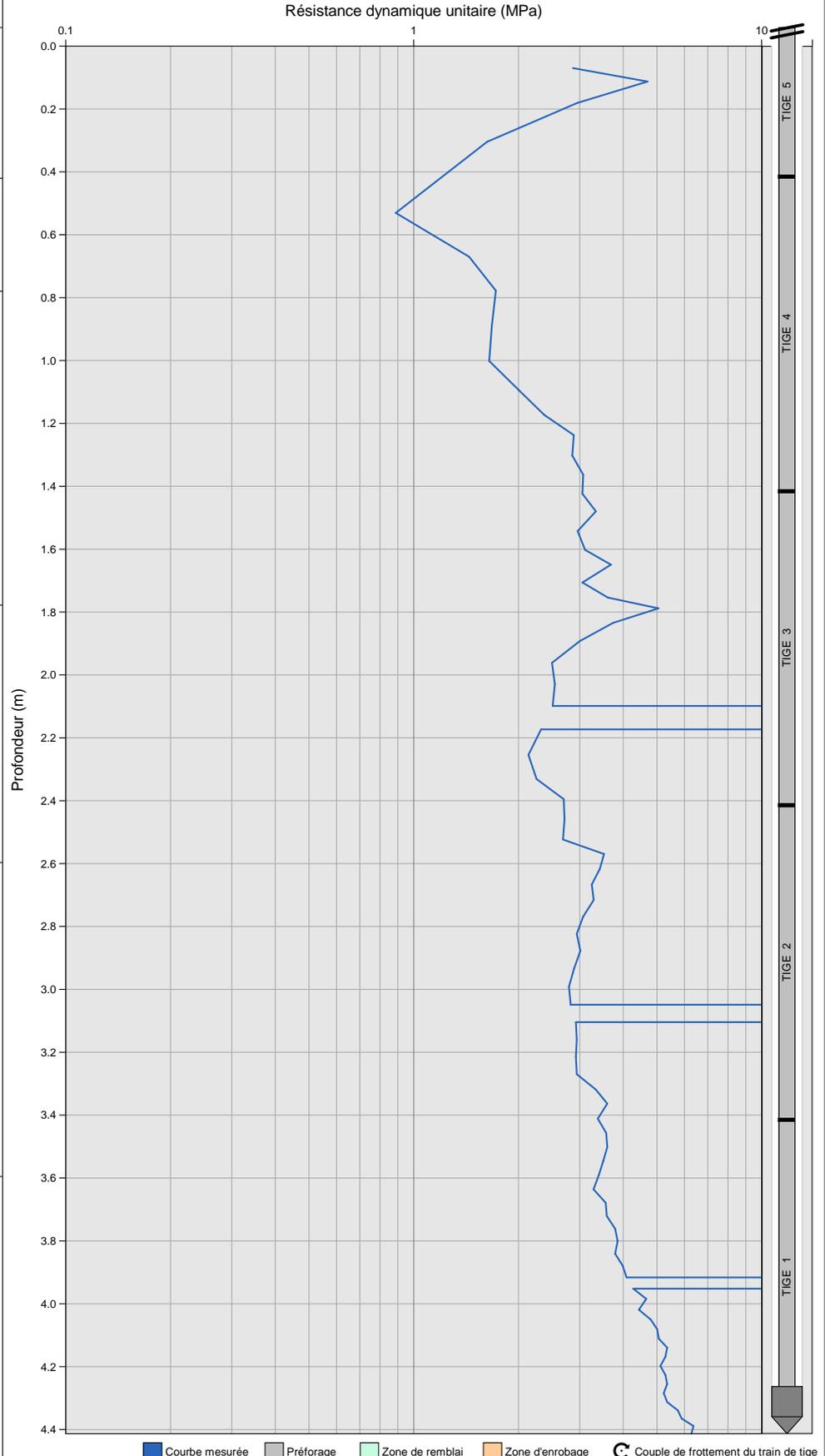
Type d'ouvrage : Non défini
 Réalisé le : 11/02/2020 à 10h09
 Réalisé par : Y.P.-T.V
 GPS : 49.4596600000 , 1.1110416667
 Altitude : 151.0 m

Profondeur visée : 8.000 m
 Profondeur atteinte : 4.413 m
 Préforage : 0.000 m
 Nombre de coups : 82

Caractéristiques pénétromètre :

Matériel : GEOTOOL/MAPESOL
 Sys. d'acquisition : MSBOXV2
 Vérifié le : 10/01/2020
 Type d'énergie : CONSTANTE
 Norme : Non définie
 Masse du mouton : 64.000kg
 Hauteur de chute : 750mm
 Section de pointe : 20.00cm²

Courbes de références étalonnées par le CER de Rouen - N°OP99, 107/01



■ Courbe mesurée
 Préforage
 Zone de remblai
 Zone d'enrobage
 Couple de frottement du train de tige

SONDAGE A LA TARIERE

TA01

Chantier: **Bihorel (76) - Constructibilité pour deux Maisons**

Dossier : **DRN2.RN020.0001**

Client : **AMEX Foncier**

Date début de forage : **11/02/2020**

Echelle : **1/25**

Date fin de forage : **11/02/2020**

Machine : **Tarrière manuelle**

Profondeur de fin : **1.00m**

Outil	Niveau d'eau (m)	Profondeur (m)	Lithologie	Echantillons	Résultats des essais de laboratoire
Tarrière hélicoïdale Ø110mm		0	 0.15 m Terre végétale	1 échantillon prelevé à 0,8m	
		1	 1.00 m Limon Marron		
		2			
		3			
		4			

Observation :

CLASSIFICATION DES MATERIAUX UTILISABLES DANS LA CONSTRUCTION DES REMBLAIS ET DES COUCHES DE FORME D'INFRASTRUCTURES ROUTIERES NF P 11-300

GINGER CEBTP ROUEN
ZAC DE LA VENTE OLIVIER
RUE DU PRE DE LA ROQUETTE
76807 ST ETIENNE DU ROUVRAY

Informations générales

N° dossier : **DRN2.RN020.0001** Client / MO : **SARL AMEX**
 Désignation : **BIHOREL-76/CONSTRUCTIBILITÉ POUR DEUX PAR76420**
 Localité : **BIHOREL** Demandeur / MOE : **SARL AMEX**
 Chargé d'affaire : **YOUNES HAMMADI**

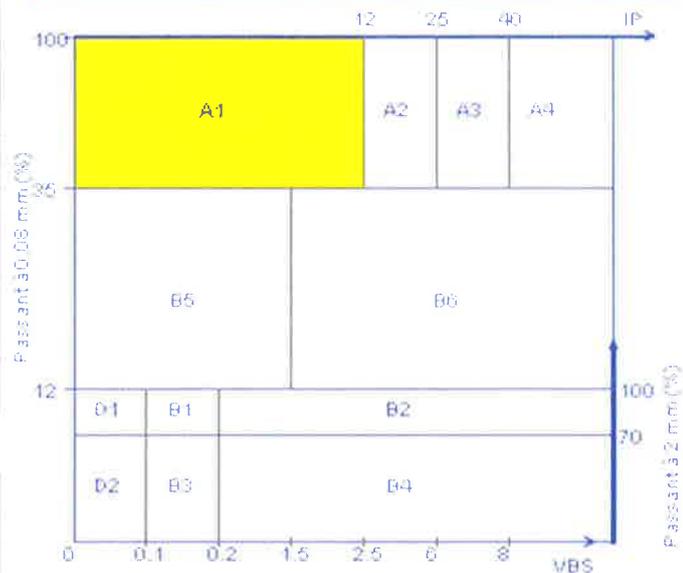
Informations sur l'échantillon **N° 20DRN-0029**

Mode de prélèvement : **Sondage tarière** Sondage : **TA 1**
 Prélevé par : **GINGER CEBTP** Profondeur : **0.00/0.80 m**
 Date prélèvement : **11/02/20**
 Mode de conservation : **Ech. prélevé en sac**
 Date de livraison : **11/02/20**
 Description : **Limon marron**

Paramètres de nature

Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Dmax	ME selon NFP94-056	5	mm
Passant à 50 mm	ME selon NFP94-056	100.0	%
Passant à 2 mm (fraction 0/50 mm)	ME selon NFP94-056	99.6	%
Passant à 80 µm (fraction 0/50 mm)	ME selon NFP94-056	97.2	%
Passant à 2 µm	ME selon NFP94-057		%
Limite de liquidité - WL	NF P94-051		%
Limite de plasticité - WP	NF P94-051		%
Indice de plasticité - IP	WL - WP		
VBS	NF P94-068	1.54	g de bleu pour 100

CLASSIFICATION NF P 11-300 : A1

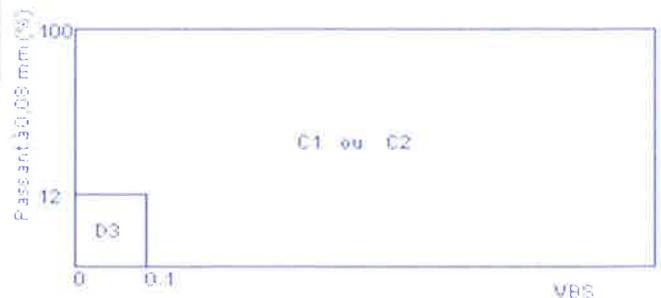


Paramètres d'état hydrique

Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Teneur en eau naturelle - Wn	NF P94-050	23.0	%
Indice Portant immédiat - IPI	NF P94-078		
Indice de Consistance - Ic	(WL - Wn) / IP		
Wn / W OPN	NF P94-093		

Pour information:

Teneur en eau Optimale W OPN (%) :	
Masse volumique sèche Optimale ρ OPN (Mg/m3) :	



Observations:

Laborantin
Brandon MASSELIN

CONTACT

Agence de ROUEN

Rue du Pré de la Roquette – ZAC de la Vente Olivier
76800 SAINT ETIENNE DU ROUVRAY
Tél. : 02.32.19.63.00
Fax. : 02.32.19.63.01
Email : cebtp.rouen@groupeginger.com

www.groupe-cebtp.com