

ETUDE GEOTECHNIQUE

Missions G1 ES et PGC

Etude de la sensibilité des argiles au
phénomène de retrait-gonflement

ECOQUARTIER « Le Bon Accueil »
Commune de Cheillé (37)



Dossier 3701756 - Août 2020



*56 rue de Tivoli
33000 BORDEAUX*

CLIENT

NOM	NEGOCIM
ADRESSE	56, rue de Tivoli 33000 BORDEAUX
INTERLOCUTEUR	Mme PONT

ECR ENVIRONNEMENT

CHARGE D'ETUDES	Melvin GRANGE
CHARGE D'ETUDES	Alexis FRANCOIS

DATE	INDICE	OBSERVATION / MODIFICATION	REDACTEUR	VERIFICATEUR
06/08/2020	01	Rapport initial	A. FRANCOIS	J-M. CHAIZE

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION	3
1.1. OBJET DE LA PROPOSITION	3
1.2. DOCUMENTS REMIS POUR L'ETUDE.....	3
1.3. PRESENTATION DU SITE ET DU PROJET	3
1.3.1. <i>Cadre du projet</i>	3
1.3.2. <i>Présentation du projet</i>	6
1.4. CONTEXTE GEOLOGIQUE LOCALE	7
1.4.1. <i>Cadre géologique</i>	7
1.4.2. <i>Sismicité</i>	7
1.4.3. <i>Retrait-gonflement des sols</i>	8
1.4.4. <i>Hydrogéologie</i>	9
1.4.5. <i>Cavités</i>	9
1.5. INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES	10
1.6. IMPLANTATION ET NIVELLEMENT	10
2. RESULTATS DES INVESTIGATIONS	11
2.1. CARACTERISTIQUES LITHOLOGIQUES.....	11
2.2. RESULTATS DES ESSAIS EN LABORATOIRE	12
2.3. HYDROGEOLOGIE / NIVEAUX PIEZOMETRIQUES	12
3. PRECONISATION POUR LES LOTS A BATIR	13
3.1. SENSIBILITE DES SOLS AU PHENOMENE DE RETRAIT-GONFLEMENT	13
3.2. PRECONISATIONS.....	13
3.3 PROFONDEURS D'ASSISE DES FONDATIONS ET CONTRAINTES ADMISSIBLES	14
4. CONDITIONS PARTICULIERES.....	16

ANNEXES

- Annexe 1 : Extrait de la norme NF P 94-500 (2 pages)
Annexe 2 : Implantation des sondages (1 page)
Annexe 3 : Résultats des investigations in situ (8 pages)
Annexe 4 : Résultats des analyses en laboratoire (3 pages)

1. INTRODUCTION

1.1. Objet de la proposition

A la demande de la société **NEGOCIM** [56, rue Tivoli, 33000 BORDEAUX], ECR Environnement a réalisé une étude géotechnique dans le cadre de l'**aménagement des lots à bâtir n° 1 à 15 + îlot A** de l'Ecoquartier « **Le Bon Accueil** », sur la commune de **Cheillé (37)**.

Elle répond au bon de commande du client acceptant notre proposition technique et financière n°**3702259 du 30/06/2020**.

Les investigations ont eu lieu le 07/07/2020.

Le présent rapport rend compte des résultats de cette étude et a pour objectif de caractériser la nature des sols à l'emplacement défini des lots et d'apprécier leur sensibilité au phénomène de retrait-gonflement.

Par référence à la classification des « Missions géotechniques normalisées » (Norme NFP 94-500), la présente étude est de type **G1 ES et PGC** [Etude géotechnique de conception – Phase Avant-Projet], et voit de ce fait l'étendue de sa mission limitée aux prestations correspondantes.

1.2. Documents remis pour l'étude

Afin de mener à bien nos investigations, il nous a été fourni les documents suivants :

- l'adresse du site ;
- des plans de masse du lotissement (au 1/200).

1.3. Présentation du site et du projet

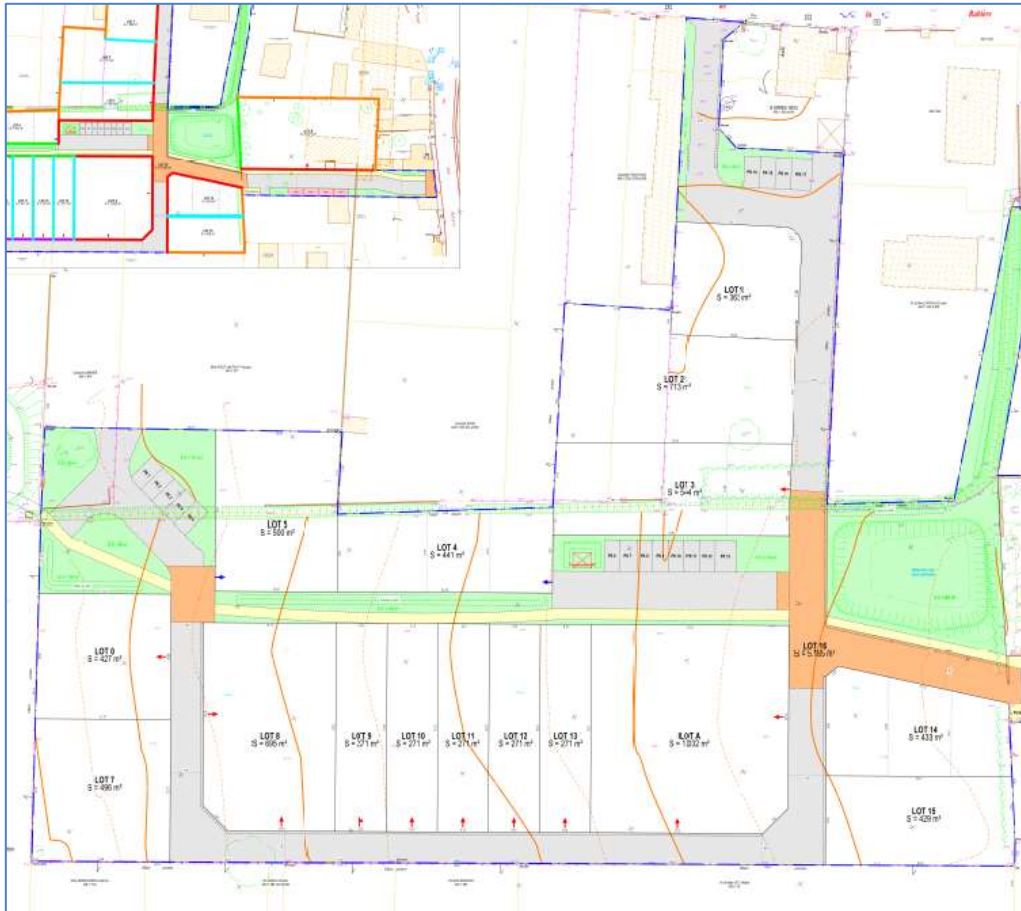
1.3.1. Cadre du projet

Le projet concerne les lots à bâtir n° 1 à 15 + îlot A de l'Ecoquartier « Le Bon Accueil », sis Rue de la Rabière, sur la commune de Cheillé (37).

Lors de notre intervention en juillet 2020, l'Ecoquartier était en cours de viabilisation, les voiries étaient en cours de réalisation et les lots concernés par la présente étude étaient des parcelles défrichées et terrassées.

Le plan de situation, la localisation et les photographies des lots sont présentés en pages suivantes.





Localisation des lots n° 1 à 15 + îlot A étudiés – Source : NEGOCIM





Photographies du site le 7 juillet 2020

1.3.2. Présentation du projet

Le projet concerne les lots à bâtir n° 1 à 15 + îlot A de l'Ecoquartier « Le Bon Accueil », sis Rue de la Rabière, sur la commune de Cheillé (37).

A ce jour, aucun projet n'est défini et nous ne disposons d'aucun plan de masse des constructions projetées sur les lots étudiés.

1.4. Contexte géologique locale

1.4.1. Cadre géologique

D'après la carte géologique de LANGEAIS (n° 487) au 1/50000 (source : www.infoterre.brgm.fr) et notre expérience du secteur, la succession géologique attendue au droit du lotissement « Le Vieux Château » est la suivante (cf. extrait de la carte géologique ci-après) :

- Eventuels remblais non mentionnés sur la carte géologique du BRGM,
- Turonien, partie supérieure : Tuffeau jaune de Touraine - **C3c**,
- Sénonien : Formations siliceuses - **C4-6S**.

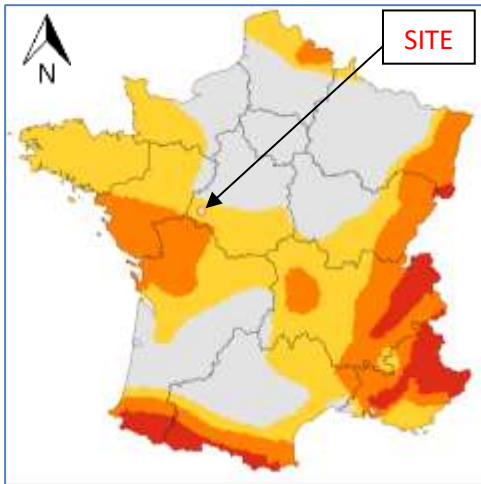


Contexte géologique – Source : www.infoterre.brgm.fr

1.4.2. Sismicité

Le zonage sismique de la France (datant d'octobre 2010 et entré en vigueur le 01/05/2011) classe la commune de Cheillé (37) en zone **d'aléa sismique 2** (aléa faible-accelération $a_g = 0.7 \text{ m/s}^2$).

La carte et le tableau ci-dessous résument ces éléments :

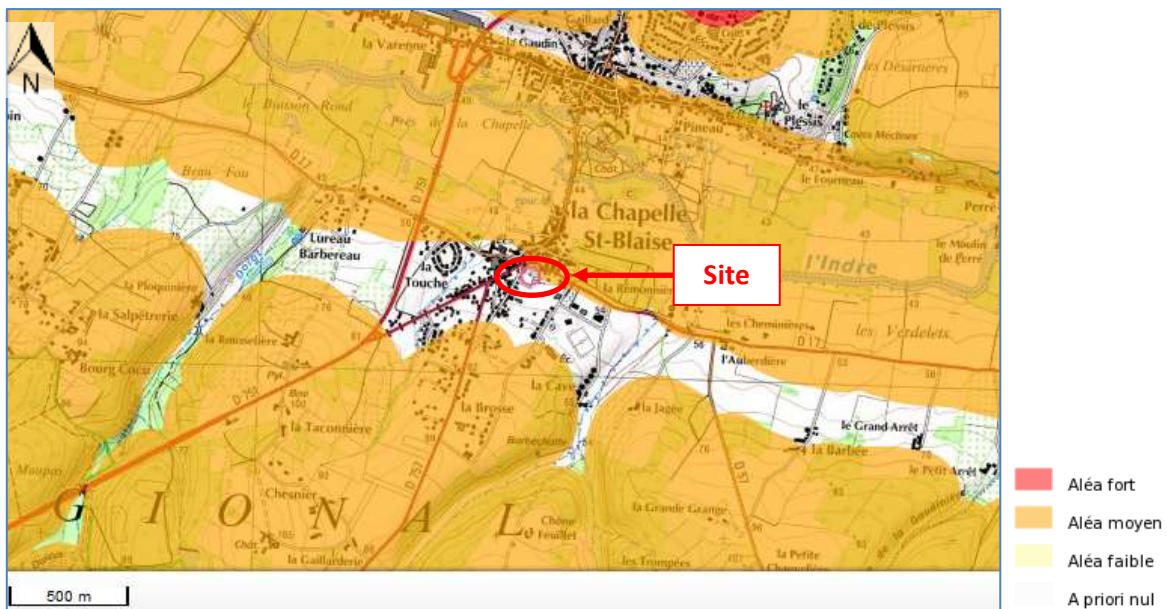


Zone de sismicité et niveau d'aléa	$a_{gr}(m/s^2)$
1 - Très faible	0,4
2 - Faible	0,7
3 - Modéré	1,1
4 - Moyenne	1,6
5 - Forte	3

Carte du zonage sismique et tableau des accélérations correspondantes
source : www.georisques.gouv.fr

1.4.3. Retrait-gonflement des sols

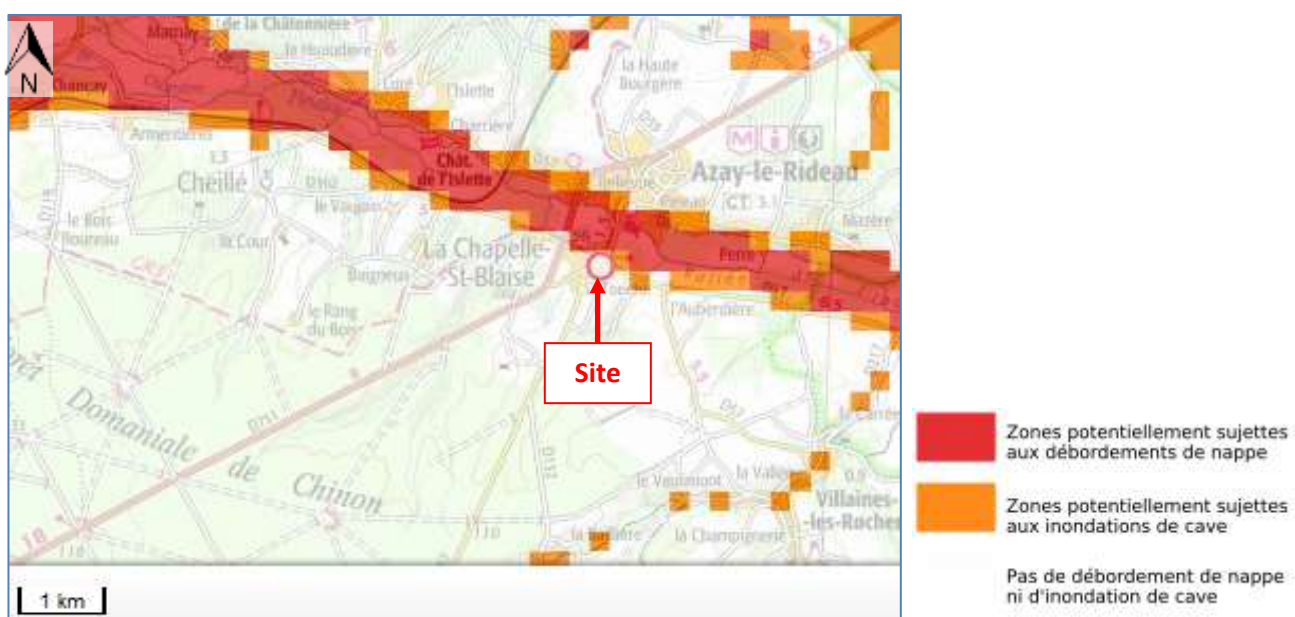
D'après la carte d'aléa retrait-gonflement des argiles entrée en vigueur le 1^{er} janvier 2020 (source : www.georisques.gouv.fr), le terrain étudié est situé dans une zone **d'aléa a priori nul** et proche d'une zone **d'aléa moyen** (cf. carte ci-après).



Aléa retrait-gonflement des argiles – Source : www.georisques.gouv.fr

1.4.4. Hydrogéologie

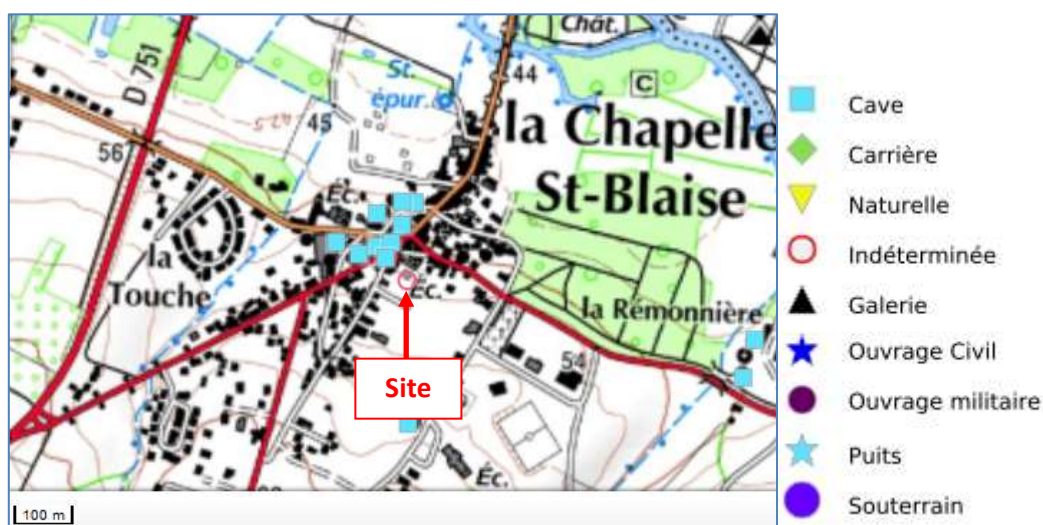
D'après la carte du risque de remontées de nappe (source : www.georisques.gouv.fr), le terrain étudié est situé à **proximité de zones potentiellement sujettes aux inondations de cave et aux débordements de nappe**. (cf. carte ci-après).



Risque de remontées de nappe – Source : www.georisques.gouv.fr

1.4.5. Cavités

D'après la carte d'aléa cavités (source : www.georisques.gouv.fr), un grand nombre de cavités anthropiques (caves) ont été recensées à proximité immédiate du site étudié (cf. carte ci-après).



Aléa cavités - source : www.georisques.gouv.fr



1.5. Investigations géotechniques

Le programme de reconnaissance a consisté en l'exécution de :

- **8 sondages de reconnaissance géologique (nommés T1 à T8)** descendus en tarière mécanique hélicoïdale (\varnothing 63mm) à 1.50 m de profondeur par rapport au Terrain Naturel actuel (TN) ou au refus. Ces sondages mettent en évidence la nature des sols et la présence éventuelle d'un niveau d'eau.
- **3 séries d'analyses en laboratoire** comprenant chacune 1 teneur en eau et 1 mesure de la valeur au bleu (VB), afin de préciser la sensibilité des terrains au phénomène de retrait-gonflement des sols.

1.6. Implantation et nivellement

La position des sondages figure sur le plan d'implantation en annexe 2.

L'implantation a été réalisée en fonction des réseaux existants, au mieux des conditions d'accès et de la précision des plans remis pour la campagne de reconnaissance.

Lors de notre intervention (Juillet 2020), nous avons pris comme repère de nivellement l'angle d'une habitation situé au Sud du lot n° 1 (cf. plan d'implantation des sondages en annexe 2 et photographie ci-après).



Photographie du repère de nivellement

D'après les éléments transmis lors de l'étude, ce repère de nivellement est situé à la cote altimétrique :

Z = 59.21 m NGF.



2. RESULTATS DES INVESTIGATIONS

2.1. Caractéristiques lithologiques

Les coupes de sondages sont jointes en annexe 3. Les profondeurs citées dans le présent rapport ont été mesurées par rapport au Terrain Naturel (TN) tel qu'il était lors de notre intervention (Juillet 2020).

Les sondages de reconnaissance ont permis de mettre en évidence les faciès suivants :

Sondages Faciès	Lots n°6-7	Lots n°8-9-10	Lots n°10-11-12-13	Lots n°13 + îlot A
	T1 (en m/TN)	T2 (en m/TN)	T3 (en m/TN)	T4 (en m/TN)
Limon sablo-argileux à +/- cailloutis (brun-gris-marron)	0.00 à 0.40	0.00 à 0.50	0.00 à 1.00	0.00 à 0.40
Sable +/- limoneux (gris-marron-beige-orangé-blanc)	0.40 à $\geq 1.50^*$	0.50 à $\geq 1.50^*$	1.00 à $\geq 1.50^*$	0.40 à $\geq 1.50^*$

* Profondeur maximale investiguée

Sondages Faciès	Lots n°14-15	Lots n°4-5	Lot n°3	Lots n°1-2
	T5 (en m/TN)	T6 (en m/TN)	T7 (en m/TN)	T8 (en m/TN)
Limon sablo-argileux à +/- cailloutis (brun-gris-marron)	0.00 à 0.50	0.00 à $\geq 1.50^*$	0.00 à $\geq 1.50^*$	0.00 à 0.40
Sable +/- limoneux (gris-marron-beige- orangé-blanc)	0.50 à $\geq 1.00^{**}$	-	-	0.40 à $\geq 1.50^*$

* Profondeur maximale investiguée

** Profondeur de refus à l'outil de forage (tarière mécanique \varnothing 63 mm)

Remarque : ces profondeurs n'impliquent en rien qu'il ne puisse exister d'anomalie de la stratigraphie entre sondages. En particulier, la position exacte des interfaces entre couches ne saurait se déduire d'une simple extrapolation des relevés de sondages.



2.2. Résultats des essais en laboratoire

Des analyses en laboratoire ont été réalisées sur des échantillons prélevés au droit des sondages T1, T4 et T8.

Ces analyses ont donné les principaux résultats suivants (les résultats détaillés figurent en annexe 4 du présent rapport) :

Sondage	Masse humide (g)	Teneur en eau (%)	Masse sèche (g)	Masse totale initiale M1 (g)	Masse totale bleu M2 (g)	Passant		VBS
						5 mm (%)	50mm (%)	
T1	76,10	7,8	70,6	774,3	916,1	100,0	100,0	2,0
T4	88,95	3,3	86,1	764,3	984,0	100,0	100,0	2,6
T8	39,49	11,8	35,3	717,3	893,9	100,0	100,0	5,0

D'après la méthode de Chassagneux et al. (1995), qui est notamment utilisée pour l'élaboration des cartes départementales d'aléa, les sables à quelques cailloutis rencontrés en rencontrés au droit des sondages T2 et T4 présentent une susceptibilité **faible à moyenne** au retrait-gonflement en cas de variation hydrique (cf. tableau ci-après).

V_{Bs}	Susceptibilité
< 2,5	Faible
2,5 à 6	Moyenne
6 à 8	Forte
> 8	Très forte

Susceptibilité d'un sol argileux au retrait-gonflement (Chassagneux et al., 1995)

2.3. Hydrogéologie / Niveaux piézométriques

Lors de notre intervention (juillet 2020), aucune venue d'eau n'a été observée au sein de nos sondages descendus jusqu'à 1.50 m de profondeur.

Remarque : ce constat ayant un caractère ponctuel et instantané, il ne permet pas de préciser les variations de la nappe, qui peut remonter fortement en période pluvieuse. Nous rappelons que le site est situé **à proximité de zones potentiellement sujettes aux inondations de cave et aux débordements de nappe**. (cf. chapitre 1.4.4).



3. PRECONISATION POUR LES LOTS A BATIR

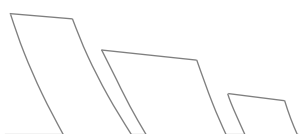
3.1. Sensibilité des sols au phénomène de retrait-gonflement

D'après la carte d'aléa retrait-gonflement (cf. chapitre 1.4.3) et les analyses en laboratoire réalisées (cf. chapitre 2.2), les terrains rencontrés sont peu à moyennement sensibles au phénomène de retrait-gonflement.

3.2. Préconisations

D'après le Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM), afin de limiter les effets des variations volumétriques des sols lors des déséquilibres hydriques, il convient de prévoir à minima les dispositions constructives suivantes :

- Les **fondations** sur semelle doivent être **suffisamment profondes** pour s'affranchir de la zone superficielle où le sol est sensible à l'évaporation. À titre indicatif, on considère que cette profondeur d'ancrage, qui doit être au moins égale à celle imposée par la mise hors gel (**à 0,60 m**), doit atteindre **au minimum 0,80 m en zone d'aléa faible à moyen et 1,20 m en zone d'aléa fort** (dans le cas présent nous sommes dans une zone d'aléa a priori nul mais proche d'une zone d'aléa moyen). Ici, compte tenu de la faible sensibilité des matériaux, la profondeur d'ancrage devra atteindre au moins **0,60 m à 0.80 m en fonction des terrains rencontrés**.
- Une construction sur **vide sanitaire** ou avec **sous-sol généralisé** est préférable à un simple dallage sur terre-plein. Un radier généralisé, conçu et réalisé dans les règles de l'art, peut aussi constituer une bonne alternative à un approfondissement des fondations.
- Les fondations doivent être **ancrées** de manière **homogène** sur tout le pourtour du bâtiment (ceci vaut notamment pour les terrains en pente (où l'ancrage aval doit être au moins aussi important que l'ancrage amont) ou à sous-sol hétérogène. En particulier, les sous-sols partiels qui induisent des hétérogénéités d'ancrage sont à éviter à tout prix ;
- La **structure** du bâtiment doit être suffisamment **rigide** pour résister à des mouvements différentiels, d'où l'importance des **chaînages horizontaux** (haut et bas) et **verticaux** ;
- Deux éléments de construction accolés, fondés de manière différente ou exerçant des charges variables, doivent être désolidarisés et munis de **joints de rupture** sur toute leur hauteur pour permettre des mouvements différentiels ;
- Tout élément de nature à provoquer des **variations saisonnières d'humidité** du terrain (arbre, drain, pompage ou au contraire infiltration localisée d'eaux pluviales ou d'eaux usées) doit être **le plus éloigné possible** de la construction. On considère en particulier que **l'influence d'un arbre** s'étend jusqu'à une **distance égale à au moins sa hauteur à maturité** ;
- Sous la construction, le sol est à l'équilibre hydrique alors que tout autour il est soumis à évaporation saisonnière, ce qui tend à induire des différences de teneur en eau au droit des fondations. Pour l'éviter, il convient d'entourer la construction d'un dispositif, le plus large possible,



sous forme de **trottoir périphérique** ou de **géomembrane enterrée**, qui protège sa périphérie immédiate de l'évaporation ;

- En cas de **source de chaleur** en sous-sol (chaudière notamment), les **échanges thermiques** à travers les parois doivent être **limités** par une isolation adaptée pour éviter d'aggraver la dessiccation du terrain en périphérie. Il peut être préférable de positionner de cette source de chaleur le long des murs intérieurs ;
- Les canalisations enterrées d'eau doivent pouvoir subir des mouvements différentiels sans risque de rompre, ce qui suppose notamment des raccords non fragiles (systèmes d'assouplissement) au niveau des points durs.

Le schéma présenté ci-après résume ces dispositions constructives :

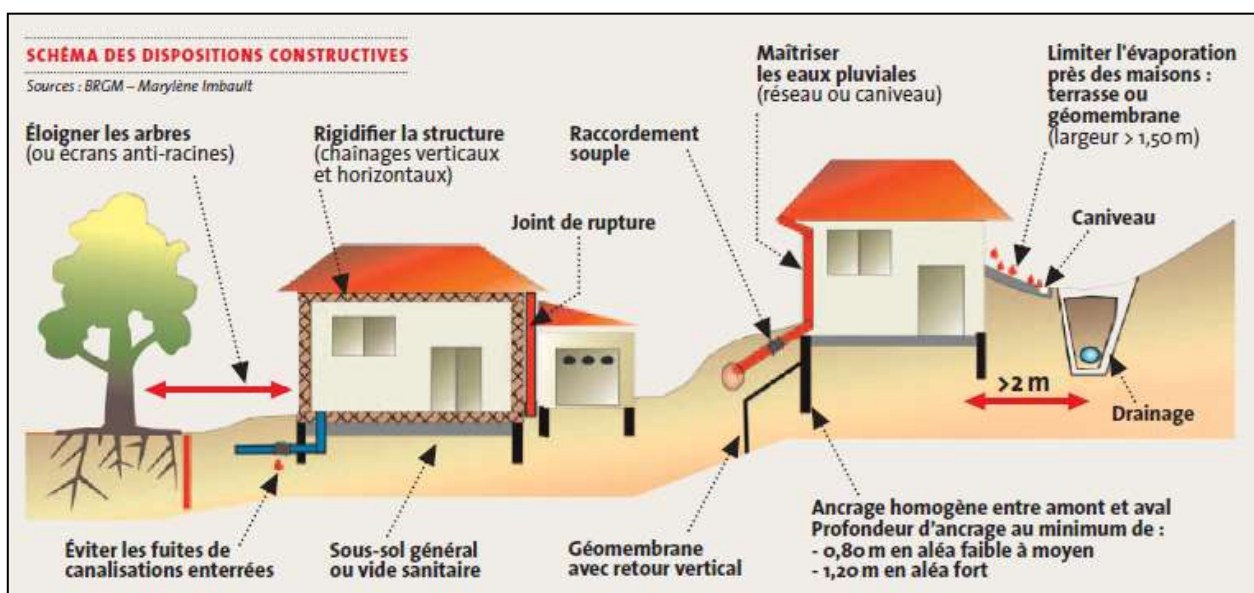


Schéma synthétique des dispositions constructives

Source : www.georisques.gouv.fr

3.3 Profondeurs d'assise des fondations et contraintes admissibles

La profondeur d'assise des fondations ainsi que les contraintes admissibles par le sol d'assise devront être définies dans le cadre d'une mission géotechnique de conception (mission G2 selon la norme NF P 94-500). Cette mission nécessitera la réalisation de sondages et d'essais (pressiométriques, pénétrométriques...) complémentaires.

Dans tous les cas, en fonction des projets, une étude géotechnique spécifique (à minima une mission G2) sera à prévoir pour chaque lot.

*

* *

Le schéma d'enchaînement et la classification des missions types d'ingénierie géotechnique, extraits de la norme NF P 94-500, figurent en annexe 1 du présent rapport.

Nous restons à l'entière disposition des Responsables du Projet pour tout renseignement, ainsi que pour toutes missions complémentaires nécessaires.

Les conclusions de ce présent rapport sont données sous réserve des conditions particulières jointes.

4. CONDITIONS PARTICULIERES

.....

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

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

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

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

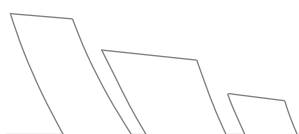
Ainsi, tout élément nouveau mis en évidence lors de l'exécution des fondations ou de leurs travaux préparatoires et n'ayant pu être détecté lors de la reconnaissance des sols (ex. : remblais anciens ou nouveaux, cavités, hétérogénéités localisées, venue d'eau, etc.) doit être signalé à E.C.R. ENVIRONNEMENT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

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

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

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

.....



Annexe 1

Extrait de la norme NF P 94-500

EXTRAIT DE LA NORME NF P 94-500 – Novembre 2013

<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'avoisants 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 avoisants), 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 avoisants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils 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.

ÉTAPE 3 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES DE RÉALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées) ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)

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

Phase Étude

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

Phase Suivi

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

SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

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

Phase Supervision de l'étude d'exécution

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

Phase Supervision du suivi d'exécution

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

DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)

Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle.

Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou ces éléments géotechniques sur les risques géotechniques identifiés ainsi que leurs conséquences possibles pour le projet ou l'ouvrage existant.

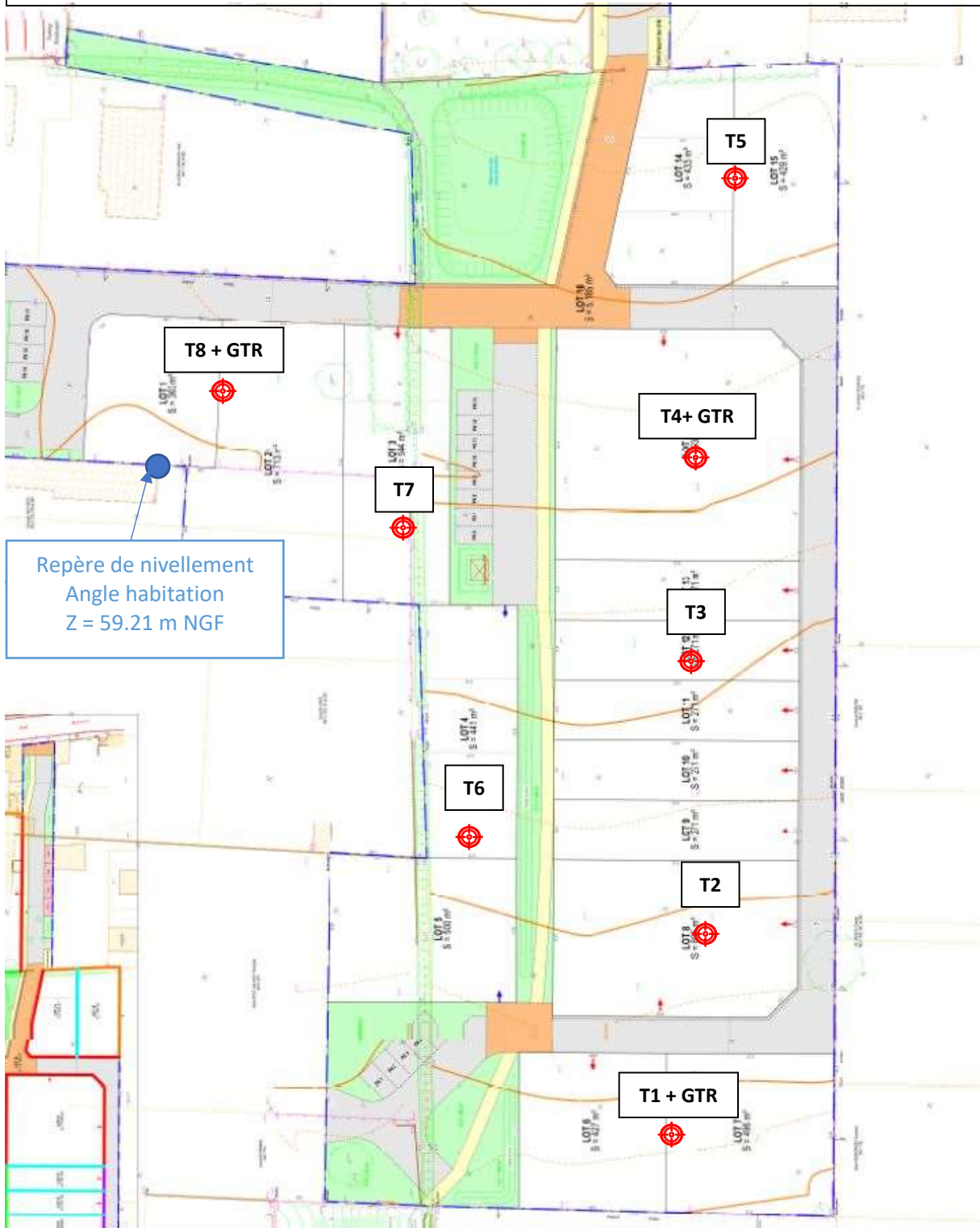
- Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'étude de l'état général de l'ouvrage existant.
- Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechnique seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).

Annexe 2

Implantation des sondages

Client : NEGOCIM
Etude : G1 ES-PGC : Création d'un lotissement
Commune : CHEILLE (37)

Affaire ECR 3701756



Légende : T : Sondage géologique à la tarière (+GTR : Prélèvement pour classification des sols)

Annexe 3

Résultats des investigations in situ



Mission : G1 ES-PGC - Création d'un lotissement
Commune : CHEILLE (37)
Client : NEGOCIM

Affaire 3701756

Date début : 07/07/2020 Cote NGF (m) : 62.40 Profondeur : 0,00 - 1,50 m
Date fin : 07/07/2020 Machine : PAGANI TG 63-100 Niveau d'eau : Non observé
Venue d'eau : Non observée

1/10

Sondage : T1

EXGTE 3.22/GTE

Cote NGF (m)	Profondeur (m/TN)	Lithologie	Niveau d'eau	Outil
	0			
		Sable limoneux (gris - marron)		
62		0,40 m - NGF : 62,00 m		
	1	Sable légèrement limoneux (beige - orangé - blanc)		
61		1,50 m - NGF : 60,90 m		

Tarière Ø 63 mm



Mission : G1 ES-PGC - Création d'un lotissement
 Commune : CHEILLE (37)
 Client : NEGOCIM

Affaire 3701756

Date début : 07/07/2020 Cote NGF (m) : 61.10 Profondeur : 0,00 - 1,50 m
 Date fin : 07/07/2020 Machine : PAGANI TG 63-100 Niveau d'eau : Non observé
 Venue d'eau : Non observée

1/10

Sondage : T2

EXGTE 3.22/GTE

Cote NGF (m)	Profondeur (m/TN)	Lithologie	Niveau d'eau	Outil
61	0	<p>Limon sablo-argileux (brun)</p> <p>0,50 m - NGF : 60,60 m</p>		
60	1	<p>Sable limoneux (beige - brun)</p> <p>1,50 m - NGF : 59,60 m</p>		Tarière Ø 63 mm



Mission : G1 ES-PGC - Création d'un lotissement
Commune : CHEILLE (37)
Client : NEGOCIM

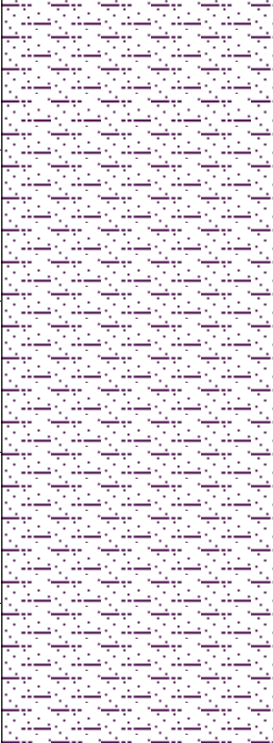
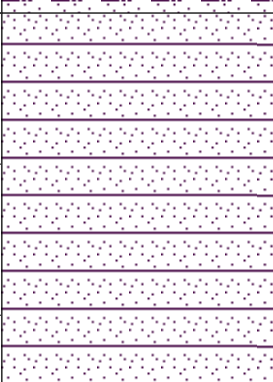
Affaire 3701756

Date début : 07/07/2020 Cote NGF (m) : 59.85 Profondeur : 0,00 - 1,50 m
Date fin : 07/07/2020 Machine : PAGANI TG 63-100 Niveau d'eau : Non observé
Venue d'eau : Non observée

1/10

Sondage : T3

EXGTE 3.22/GTE

Cote NGF (m)	Profondeur (m/TN)	Lithologie	Niveau d'eau	Outil
	0	 Limon sablo-argileux (brun)		Tarière Ø 63 mm
59	1			
	1	 Sable limoneux (marron)		
	1,00 m - NGF : 58,85 m			
	1,50 m - NGF : 58,35 m			



Mission : G1 ES-PGC - Création d'un lotissement
 Commune : CHEILLE (37)
 Client : NEGOCIM

Affaire 3701756

Date début : 07/07/2020 Cote NGF (m) : 57.65 Profondeur : 0,00 - 1,00 m
 Date fin : 07/07/2020 Machine : PAGANI TG 63-100 Niveau d'eau : Non observé
 Venue d'eau : Non observée

1/10

Sondage : T5

EXGTE 3.22/GTE

Cote NGF (m)	Profondeur (m/TN)	Lithologie	Niveau d'eau	Outil
	0			
		Sable limoneux (marron)		
		0,50 m - NGF : 57,15 m		
57		Sable limoneux (beige - blanc)		
		Refus à 1.00 m/TN		
	1	1,00 m - NGF : 56,65 m		

Tarière Ø 63 mm



Mission : G1 ES-PGC - Création d'un lotissement
Commune : CHEILLE (37)
Client : NEGOCIM

Affaire 3701756

Date début : 07/07/2020 Cote NGF (m) : 59.15 Profondeur : 0,00 - 1,50 m
Date fin : 07/07/2020 Machine : PAGANI TG 63-100 Niveau d'eau : Non observé
Venue d'eau : Non observée

1/10

Sondage : T7

EXGTE 3.22/GTE

Cote NGF (m)	Profondeur (m/TN)	Lithologie	Niveau d'eau	Outil
59	0	Limon sablo-argileux (brun)		Tarière Ø 63 mm
58	1			
		1,50 m - NGF : 57,65 m		



Mission : G1 ES-PGC - Création d'un lotissement
Commune : CHEILLE (37)
Client : NEGOCIM

Affaire 3701756

Date début : 07/07/2020 Cote NGF (m) : 58.85 Profondeur : 0,00 - 1,50 m
Date fin : 07/07/2020 Machine : PAGANI TG 63-100 Niveau d'eau : Non observé
Venue d'eau : Non observée

1/10

Sondage : T8

EXGTE 3.22/GTE

Cote NGF (m)	Profondeur (m/TN)	Lithologie	Niveau d'eau	Outil
	0			
		Limon sableux légèrement argileux à cailloutis (gris - brun - marron clair)		
		0,40 m - NGF : 58,45 m		
58				
	1	Sable légèrement limoneux (beige - blanc)		
		1,50 m - NGF : 57,35 m		Tarière Ø 63 mm

Annexe 4

Résultats des analyses en laboratoire

PROCES-VERBAL D'ESSAI

A la demande de : Monsieur FRANCOIS

Mail : afrancois@ecr-environnement.com

Entreprise : ECR Environnement TOURS
5, rue de la Briaudière
37510 BALLAN-MIRE

Chantier : 3701756 Cheille (37)

Lieu des essais : Laboratoire NEXTROD – Agence Centre Ouest

Matériau : Remanié

Quantité : 3 sacs

Prélevé par : le client

Date de prélèvement : 08/07/20

Livré à notre laboratoire : S30

Date des essais : S30

Essais réalisés :


VBS

3u

Résultats des essais :

Voir Procès verbaux

Observations :

					
0	23/07/2020	J. BOULET Opérateur	P.SEON Responsable d'agence	1+2	1^{ère} diffusion
Indice	Date	Etabli par	Vérifié par	Nb pages	Modifications - Observations

Note : la reproduction intégrale de ce procès-verbal sans modification d'aucune sorte est seule autorisée ; les essais faisant l'objet du présent procès-verbal portent sur un échantillon prélevé dans certaines conditions ; leur représentativité est liée à celle de l'échantillon et ne peut être étendue à une population dont est issu l'échantillon que si l'homogénéité de cette population peut être vérifiée ; en conséquence, le présent procès-verbal n'a en aucun cas valeur de certificat de qualification de l'ensemble de la fabrication et ne doit pas être présenté comme tel.

Teneur en eau W(%) NFP 94-050 Septembre 1995

N° dossier/ N° Affaire : **Q-18.2962 / F20.2632**

Nom du chantier : **3701756 Cheille**

Client : **ECR Environnement**

Date de prélèvement : **08/07/2020**

Mode de prélèvement : **T**

Conservation : **Sacs hermétiques**

Date de l'essai : **21/07/2020**

Opérateur : **TO**

T°C d'étuvage : **105°C**

Chantier	Sondage	Profondeur (m)	Nature	Poids total humide (g)	Poids total sec (g)	Poids de la tare (g)	Poids net de l'eau (g)	Poids net matériau sec (g)	Teneur en eau (%)
3701756 Cheille	T1	0,4-1,6	Sableuse	371,7	366,1	294,2	5,6	71,9	7,8
	T4	0-1	Argile sableuse	362,1	359,8	292,9	2,2	67,0	3,3
	T8	0-4	Argile sableuse	332,6	328,5	294,1	4,1	34,4	11,8

PROCES-VERBAL D'ESSAI

ESSAI AU BLEU DE METHYLENE NF P94-068 Octobre 1998								
N° du dossier : Q-18.2962			N° d'Affaire : F20.2632					
Client : ECR Environnement			Date d'essai : 22/07/2020					
Nom du chantier : 3701756 Cheille			Opérateur : JB					
Sondage	Masse humide (g)	Teneur en eau (%)	Masse sèche (g)	Masse totale initiale M1 (g)	Masse totale bleu M2 (g)	Passant		VBS
						5 mm (%)	50mm (%)	
T1	76,10	7,8	70,6	774,3	916,1	100,0	100,0	2,0
T4	88,95	3,3	86,1	764,3	984,0	100,0	100,0	2,6
T8	39,49	11,8	35,3	717,3	893,9	100,0	100,0	5,0