

# FONCIER AMENAGEMENT

## Vente d'un terrain à bâtir Lotissement « Le Chalet » **Lot n°6**

**72210 LOUPLANDE**

Étude géotechnique préalable (G<sub>1</sub>), Phase ES et PGC  
Loi ELAN  
(conformément à la législation au vigueur au 01/01/2020)



Agence du MANS • 14 Rue de Vienne – 72190 COULAINES  
Tél. 33 (0) 2 43 76 86 86 • Fax 33 (0) 2 43 76 86 875 • [cebtp.lemans@groupeginger.com.com](mailto:cebtp.lemans@groupeginger.com.com)

FONCIER AMENAGEMENT							
VENTE D'UN TERRAIN A BATIR - LOTISSEMENT «LE CHALET » - LOT N°6							
72210 LOUPLANDE							
RAPPORT - Etude géotechnique préalable (G1), phases ES et PGC – Loi ELAN							
Dossier: OLM2.KC127-7 - lot 6				Contrat : OLM2.K.0259			
Indice	Date	Chargé d'affaire	Visa	Vérifié par	Visa	Contenu	Observations
1	07/11/20	David HATEAU		Sylvain BARBERY		20 pages 2 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

<b>1. Plans de situation .....</b>	<b>5</b>
1.1. Extrait de carte IGN .....	5
1.2. Image aérienne .....	5
<b>2. Contexte de l'étude .....</b>	<b>7</b>
2.1. Données générales .....	7
2.2. Description du site .....	7
2.2.1. Topographie, occupation du site et avoisinants .....	7
2.2.2. Contexte géotechnique .....	8
2.2.3. Aléas géologiques et géotechniques .....	8
2.2.3.1. Aléa retrait-gonflement des sols .....	8
2.2.3.2. Aléa inondation .....	9
2.2.3.3. Aléa cavité .....	9
2.2.4. Contexte sismique .....	9
2.2.5. Arrêtés portant reconnaissance de catastrophes naturelles sur la commune (source georisques.gouv.fr) .....	10
2.3. Mission Ginger CEBTP .....	10
<b>3. Investigations géotechniques .....</b>	<b>11</b>
3.1. Identification de la parcelle .....	11
3.2. Implantation et nivellement .....	11
3.3. Sondages, essais et mesures in situ .....	11
3.3.1. Sondages in-situ .....	11
3.4. Essais en laboratoire .....	12
<b>4. Synthèse des investigations .....</b>	<b>12</b>
4.1. Modèle géologique .....	12
4.1.1. Lithologie .....	12
4.1.2. Tableau récapitulatif .....	13
4.1.3. Caractéristiques physiques des sols .....	13
4.2. Piézométrie .....	14
4.3. Inondabilité .....	14
<b>5. Principes généraux de construction .....</b>	<b>15</b>
5.1. Analyse du contexte .....	15
5.2. Analyse du contexte et principes d'adaptation .....	15
5.2.1. Niveau bas .....	16
5.2.2. Fondations .....	16
5.2.3. Terrassements .....	16
5.3. Protection vis-à-vis du retrait / gonflement des argiles .....	17
5.4. Protection des ouvrages vis-à-vis de l'eau .....	18
5.5. Protection vis-à-vis du risque sismique .....	18

---

6. Note informative – Comment prévenir les désordres dans l’habitat individuel ? .....	19
7. Observations majeures .....	20

## 1. Plans de situation

### 1.1. Extrait de carte IGN



Source : Infoterre

### 1.2. Image aérienne



Source : Google Earth (2019 - avant viabilisation)



Source : Google Earth (2006)

La vue aérienne de 2006 montre la présence d'au moins deux anciennes constructions au droit du site à cette période.

## 2. Contexte de l'étude

### 2.1. Données générales

Nom de l'opération : Vente d'un terrain à bâtir - Lotissement «Le Chalet» – Lot n°6

Localisation / adresse : Route de la Suze

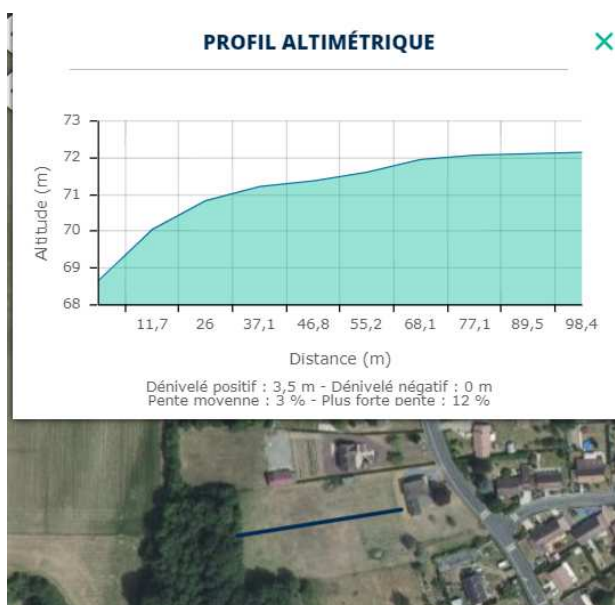
Code postal / Commune : 72210 LOUPLANDE

Client et demandeur de la mission : Foncier Aménagement

### 2.2. Description du site

#### 2.2.1. Topographie, occupation du site et avoisinants

Le site concerné par les investigations présente une légère pente vers l'Ouest en direction du ruisseau « le Tombereau ».



Source : Infoterre

Lors de notre intervention, le lotissement était viabilisé avec un état de surface localement remanié.



### 2.2.2. Contexte géotechnique

D'après notre expérience locale, l'étude réalisée à l'occasion de la viabilisation et la carte géologique du Mans à l'échelle 1/50000<sup>e</sup>, le site serait constitué des formations suivantes de haut en bas, sous une faible épaisseur de terre végétale et/ou les remblais d'aménagement du site :

- Les Sables du Perche (c2a)
- Les Marnes de Ballon (c1)



Source : Infoterre

### 2.2.3. Aléas géologiques et géotechniques

#### 2.2.3.1. Aléa retrait-gonflement des sols

Selon les données du BRGM, le secteur d'étude se situe en **zone d'aléa Moyen** vis-à-vis du risque de retrait-gonflement des sols argileux.

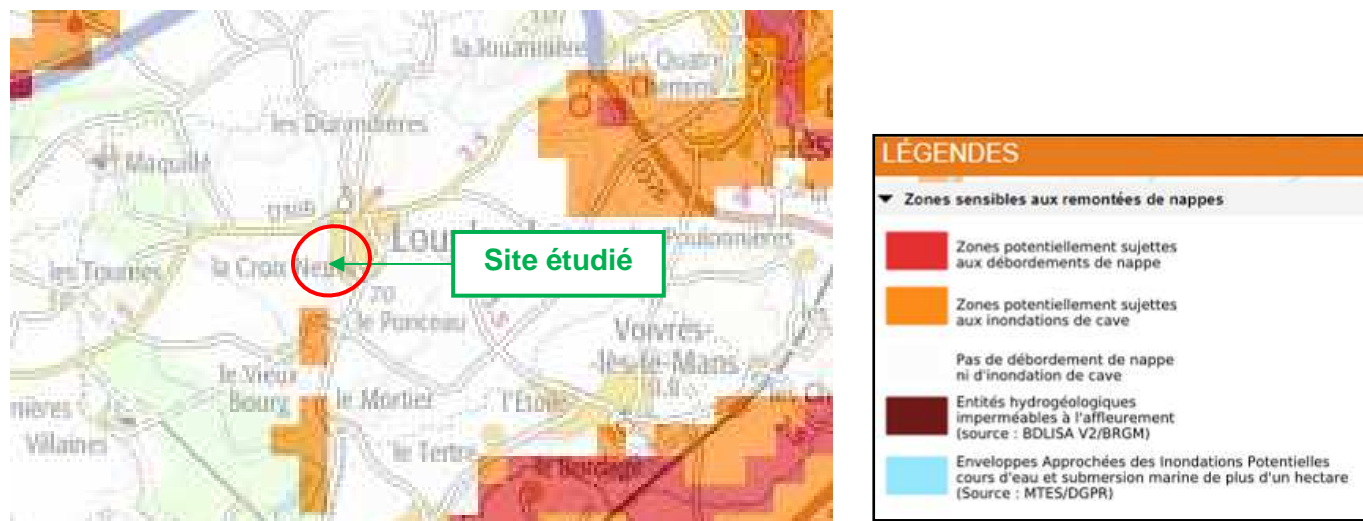


Source : Géorisque



#### 2.2.3.2. Aléa inondation

La carte des aléas inondation établie par le BRGM indique que le site est classé en zone sans débordement de nappe ni inondation de cave. A noter cependant (voir paragraphe 2.2.5) l'existence d'arrêtés de catastrophe naturelle inondation sur la commune.



Source : Infoterre

#### 2.2.3.3. Aléa cavité

Selon le BRGM, aucune cavité naturelle n'est référencée sur la commune et ses alentours.

### 2.2.4. Contexte sismique

Les règles de classification et de construction parasismiques pour les bâtiments de classe dite « à risque normal » (décret n°2010-1255 du 22/10/2010 modifié par l'arrêté du 25/10/2012) sont applicables. Le site étudié est classé en zone de sismicité 2 (faible).

L'analyse du risque de liquéfaction des sols n'est pas requise en zone de sismicité 2.

## 2.2.5. Arrêtés portant reconnaissance de catastrophes naturelles sur la commune (source georisques.gouv.fr)

### Arrêtés portant reconnaissance de catastrophes naturelles sur la commune

Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain : 1

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le Journal Officiel du
72PREF19990183	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999

Inondations et coulées de boue : 2

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le Journal Officiel du
72PREF20160122	28/05/2016	28/05/2016	26/07/2016	12/08/2016
72PREF20030033	25/06/2003	25/06/2003	03/10/2003	19/10/2003

Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols : 2

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le Journal Officiel du
72PREF20100013	01/07/2009	30/09/2009	13/12/2010	13/01/2011
72PREF20060032	01/07/2003	30/09/2003	30/03/2006	02/04/2006

## 2.3. Mission Ginger CEBTP

La mission de Ginger CEBTP est conforme au **contrat n° OLM2.K.0259**.

Il s'agit d'une mission d'Etude géotechnique préalable (G1), phases ES et PGC selon la norme AFNOR NF P 94-500 de novembre 2013 sur les missions d'ingénierie géotechnique et conformément à la LOI ELAN n°2018-1021 du 23 novembre 2018.

*La mission G1 PGC comprend, conformément au contrat, les prestations suivantes :*

- une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisinants avec visite du site et des alentours,
- la définition si besoin d'un programme d'investigations géotechniques spécifique, la réalisation ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats,
- Un rapport donnant pour le site étudié :
  - un modèle géologique préliminaire,
  - une synthèse des données géotechniques à ce stade d'étude (première approche de la ZIG, horizons porteurs potentiels, risques géotechniques majeurs...),
  - certains principes généraux de construction envisageables (notamment fondations, terrassements, ouvrages enterrés, améliorations de sols).

Cette étude fait suite à l'étude G2AVP voirie Réf : AMA 17.0167 de 2017 qui comporte plusieurs mesures de résistance mécanique reprises en annexe du présent rapport.

### 3. Investigations géotechniques

#### 3.1. Identification de la parcelle

Adresse du terrain : Lotissement «Le Chalet»  
Route de la Suze  
Numéro du lot : 6  
Surface de la parcelle : 539 m<sup>2</sup>

#### 3.2. Implantation et nivellement

L'implantation des sondages figure sur le plan d'implantation présenté ci-après suivante. Elle a été réalisée par Ginger CEBTP en fonction du projet.

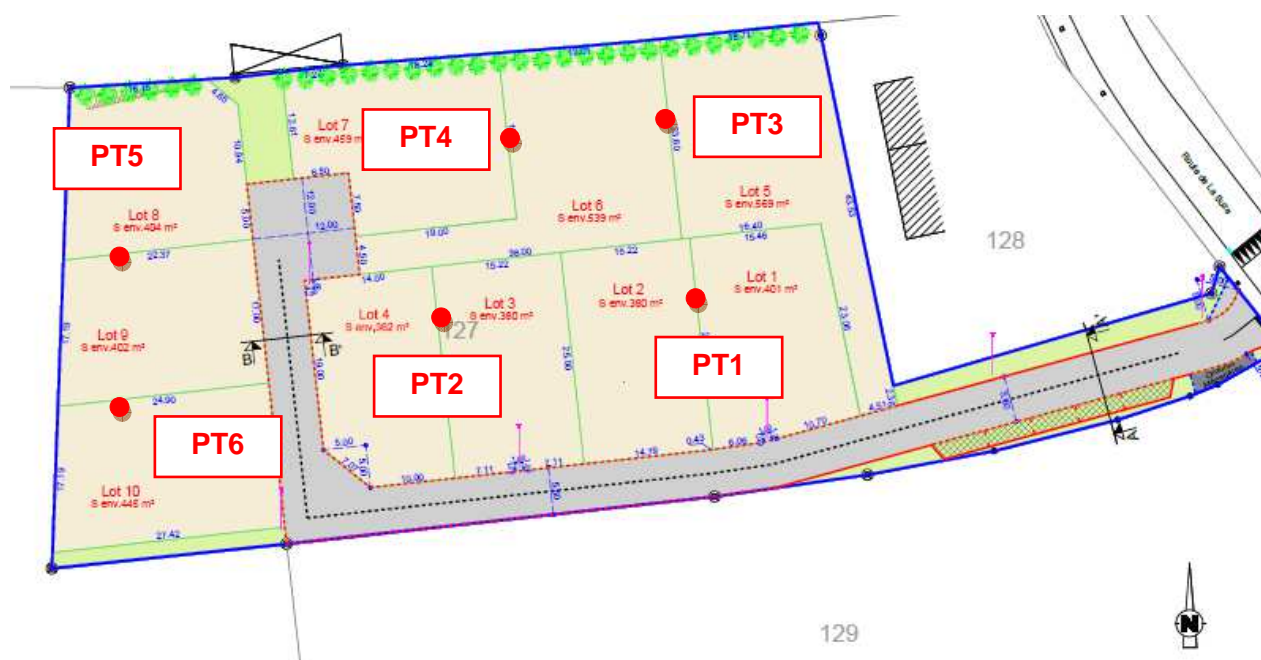
Il sera donc question dans ce rapport de profondeurs comptées à partir du terrain « actuel » au moment de la campagne de reconnaissance d'octobre 2020.

#### 3.3. Sondages, essais et mesures in situ

##### 3.3.1. Sondages in-situ

Les investigations suivantes réparties sur les lots n°1 à 10 ont été réalisées :

Type de sondage	Quantité	Noms	Prof. m / TN
<b>Sondage au tracto-pelle</b>	1	PT1 à PT6	1.5



Les coupes de sondage sont présentées en annexe 2 où l'on trouvera en particulier les renseignements décrits ci-après :

- **Sondage au tracto-pelle :**
  - coupe détaillée des sols.

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

### 3.4. Essais en laboratoire

Les essais suivants ont été réalisés :

Identification des sols	Nombre	Norme
Valeur au bleu du sol (VBS)	3	NF P94-068

## 4. Synthèse des investigations

### 4.1. Modèle géologique

#### 4.1.1. Lithologie

A noter que la profondeur des formations est donnée par rapport au terrain naturel tel qu'il était au moment de la reconnaissance.

Sous une faible couverture de 0.2 à 0.3 m de remblais sableux et de TV sableuse (formation n°0), la succession des horizons rencontrés est la suivante :

Formation n°1 : « **Sable** »

- ✓ *Caractéristiques descriptives :*
  - A partir de 0.2 à 0.3 m de profondeur ;
  - Jusqu'à 0.7 à >1.5 m de profondeur ;
  - Nature : sable légèrement graveleux jaunâtre.

Formation n°2 : « **Argile sableuse** »

- ✓ *Caractéristiques descriptives :*
  - A partir de 0.7 à 1.4 m de profondeur (sondages PT3, PT4, PT5 et PT6);
  - Jusqu'à la profondeur d'arrêt du sondage au tracto-pelle : 1.5 m ;
  - Nature : argile sableuse grise et orange.

Nota : cette formation a été reconnue jusqu'à plus de 6.0 m au droit du sondage PR1 de l'étude AMA 17.0167 de 2017.

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 ;

**4.1.2. Tableau récapitulatif**

Le tableau ci-dessous donne la lithologie rencontrée au droit de chaque sondage (profondeurs en mètres par rapport au terrain au moment des sondages) :

Formations		Formation 0 : TV	1 : Sable	2 : argile
N° Lot	sondage			
1 et 2	PT1	0.3	>1.5	-
3 et 4	PT2	0.2	>1.5	-
5	PT3	0.2	1.4	>1.5
6	PT3 et PT4	0.2	1.4 à >1.5	>1.5
7	PT4	0.2	>1.5	-
8	PT5	0.2	0.7	>1.5
9	PT5 et PT6	0.2	0.7	>1.5
10	PT6	0.2	0.7	>1.5

**4.1.3. Caractéristiques physiques des sols**

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

Référence échantillon	Formation / type de sol	Prof. (m) échantillon	W%	VBS
PT3	n° 2 – argile sableuse	1.4/1.5	18.0	4.0
PT5	n° 2 – argile sableuse	0.7/1.5	21.0	3.2
PT6	n° 2 – argile sableuse	0.7/1.5	20.4	3.8

Les matériaux de la formation n°2 rencontrés sont sensibles à l'eau, capables de changer rapidement de consistance pour de faible variation de la teneur en eau. **Ces matériaux sont sensibles aux phénomènes de retrait gonflement en cas de variation hydrique.**

---

## 4.2. Piézométrie

Aucune arrivée d'eau n'ont été relevés dans les sondages lors des investigations de 2020.

un niveau plus profond avez été rencontré au dela de 3.6 m au moment des sondages de 2017.

Il est à noter que le régime hydrogéologique peut varier en fonction de la saison et de la pluviométrie.

Par ailleurs, il peut exister des circulations d'eau anarchiques et/ou ponctuelles qui n'ont pas été détectées par les sondages.

Enfin, n'ayant pas d'informations sur les niveaux prévisibles des P.H.E., seule une mission complémentaire permettra de préciser cette altitude.

## 4.3. Inondabilité

Nous rappelons que la carte des aléas inondation établie par le BRGM indique que le site n'est pas classé en **zone sujette aux remontées de nappe ou inondations de cave**.

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.



## 5. Principes généraux de construction

### 5.1. Analyse du contexte

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 :

#### **Contraintes géotechniques et risques identifiés**

- Les investigations ont mis en évidence sous une faible épaisseur de remblais et / ou TV (formation n°0), des sables graveleux jaunâtres (formation n°1) reposant sur des argiles sableuse gris et orange (formation n°2),
- Les matériaux de la formation n°2 sont des matériaux sensibles à l'eau et aux phénomènes de retrait-gonflement. L'exposition retenue au phénomène de mouvement de terrain différentiel consécutif à la sécheresse et à la réhydratation des sols de la parcelle est « **ALEA MOYEN** ».
- Les matériaux en place du site présentent des caractéristiques mécaniques a priori élevées (formation n°1) à moyenne (formation n°2) d'après les sondages et essais de 2017.
- Les sondages de 2020 sont restés secs au moment de leur réalisation en Octobre 2020 (un niveau plus profond avait été rencontré au-delà de 3.6 m au moment des sondages de 2017).

### 5.2. Analyse du contexte et principes d'adaptation

La présente étude s'inscrit dans le cadre de la vente de terrains non bâtis mais constructibles.

Nous n'avons donc aucune information sur le nombre ou le type d'ouvrages(s) qui seront construits, notamment :

- leur implantation,
- leur structure (traditionnelle, bois, ...),
- leur type (nombre de niveaux, sous sol éventuel, ...),
- leur emprise au sol,
- leur calage par rapport au terrain actuel (déblais, remblais ou profil mixte).

Sur la base des données collectées au cours de notre mission, pour un ouvrage simple, léger et peu étendu, on retiendra les éléments suivants concernant le site, pour l'établissement de l'esquisse du projet :

#### **5.2.1. Niveau bas**

Dans ce contexte de sol sensible au retrait gonflement, on privilégiera la réalisation de niveaux bas de type plancher porté sur vide sanitaire.

La réalisation de dallages sur terre-plein est cependant envisageable compte tenu du sol support pour des niveaux bas de maison d'habitation/garage proche du TN existant et de la purge des formations de surface impropres. Une couche de forme épaisse sera nécessaire avant sa mise en œuvre.

#### **5.2.2. Fondations**

La réalisation de fondations superficielles ancrées dans la formation n°1 ou 2 est envisageable pour des ouvrages type pavillons.

Dans tout les cas l'encastrement devra assurer les conditions de mise hors gel et hors dessiccation (**aléa moyen**) des fondations dans le cadre des Préconisations de l'arrêté LOGL1909566A du paragraphe 5.5.,

Une mission G2 AVP, une fois l'avant-projet défini, devra être réalisée pour définir la solution précise de fondation à envisager.

#### **5.2.3. Terrassements**

Les essais réalisés indiquent la présence de sols sensibles à l'eau.

En fonction des conditions rencontrées au moment des travaux, leur état hydrique est susceptible de varier fortement.

Par conséquent, les travaux devront être réalisés dans des conditions météorologiques favorables sinon le chantier pourrait rapidement devenir impraticable et nécessiter des adaptations ou aménagements de chantier.

La réalisation des déblais concernant la formation n°0 à 2 ne présentera pas de difficulté particulière d'extraction. Les terrassements pourront donc se faire à l'aide d'engins classiques de moyenne puissance.

La présence de blocs, vestiges anciens ou de passages compacts pourra nécessiter l'utilisation d'engins ou de procédés adaptés (éclateur, dérocteur, pelle puissante, BRH,...).

### 5.3. Protection vis-à-vis du retrait / gonflement des argiles

Il conviendra de rechercher les dispositions suivantes afin d'être en accord avec les préconisations de l'arrêté LOGL1909566A relatif à la prévention des risques liés au retrait gonflement des sols argileux :

- Est interdite : toute plantation d'arbre ou d'arbuste à une distance de tout bâtiment existant, ou du projet, inférieure à leur hauteur à maturité (1,5 fois en cas d'un rideau d'arbres ou d'arbustes), sauf mise en place d'un écran anti-racines, d'une profondeur minimale de 2 mètres, interposé entre la plantation et les bâtiments.
- Sont prescrits :
  - La rigidification du niveau bas, la rigidité maximale dans le sens de la plus longue portée ;
  - Le coulage des fondations en pleine fouille sur toute la hauteur et la protection des longrines ;
  - La mise hors dessiccation du sol à assurer par un encastrement suffisant par rapport aux niveaux finis extérieurs :
    - 1.2 m de profondeur minimum ;
    - Alternativement, 0.8 m de profondeur minimum dans le cas de la mise en place d'un dispositif s'opposant à l'évaporation. Il peut s'agir d'une terrasse ou d'une géomembrane par exemple mise en place sur toute la périphérie du bâtiment, à l'exception des parties mitoyennes avec un terrain déjà construit ou revêtu, et d'une largeur minimale de 1,5 mètre ;

On notera que la profondeur de la dessiccation est une donnée très approximative au stade actuel des connaissances scientifiques. De ce fait, l'encastrement demandé des fondations doit impérativement être respecté ainsi que le liaisonnement des structures précisées précédemment ;

- La mise en place de dispositifs assurant l'étanchéité des canalisations d'évacuation des eaux usées et pluviales (raccords souples notamment) ;
- La récupération et l'évacuation des eaux pluviales et de ruissellement des abords du bâtiment ;
- Le captage des écoulements de faibles profondeurs ;
- Le rejet des eaux pluviales ou usées et des dispositifs de drainage dans le réseau collectif lorsque cela est possible. En cas d'assainissement autonome, le rejet devra être fait à l'aval du bâtiment et à une distance minimale d'éloignement de 10 mètres de tout bâtiment. ;

- La mise en place d'écrans anti-racines d'une profondeur minimale de 2 mètres entre le bâtiment projeté et tout arbre ou arbuste existant situé à une distance inférieure à sa propre hauteur à maturité ou, à défaut, l'arrachage des arbres concernés.
- Est recommandé : le respect d'un délai minimum d'un an entre l'arrachage des arbres ou arbustes situés dans l'emprise du projet et à son abord immédiat et le démarrage des travaux de construction, lorsque le déboisement concerne des arbres de grande taille ou en nombre important (plus de cinq).

La définition exacte des dispositions à prendre en compte ne fait pas partie de la présente mission et devra faire l'objet d'une mission complémentaire dans le cadre d'une étude en phase projet (G<sub>2</sub>PRO).

#### **5.4. Protection des ouvrages vis-à-vis de l'eau**

Il n'a pas été rencontré d'eau dans les sondages au moment des investigations. Il sera cependant nécessaire de prévoir un système de drainage périphérique en cas de parties partiellement enterrées ou enterrées des futurs projets. Il permettra de collecter les eaux et de les évacuer vers un exutoire adapté (cf. DTU 20.1).

#### **5.5. Protection vis-à-vis du risque sismique**

Le site étudié est classé en zone de sismicité 2 (faible). Aucune mesure constructive particulière n'est requise.

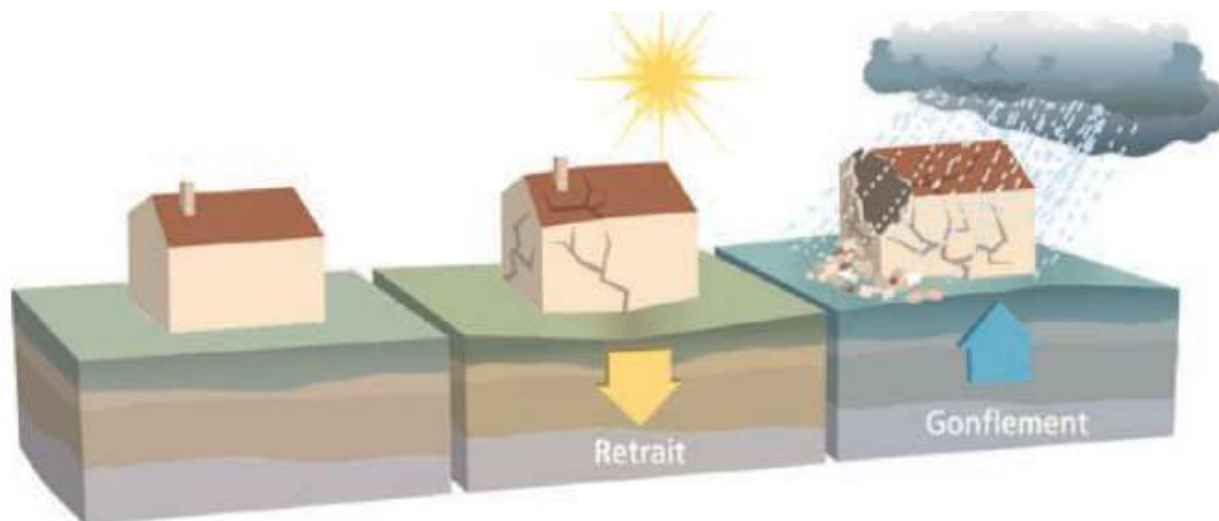
L'analyse du risque de liquéfaction des sols n'est pas requise en zone de sismicité 2.

## 6. Note informative – Comment prévenir les désordres dans l'habitat individuel ?

Cette partie fournit des éléments de compréhension des phénomènes de retrait-gonflement des argiles et des illustrations de présentation des solutions techniques (source : Ministère de l'écologie et du développement et de l'aménagement durables).

### Pourquoi les sols gonflent et se rétractent ?

Les sols argileux présentent la particularité de voir leur consistance se modifier en fonction de leur teneur en eau. Ces changements de consistance peuvent s'accompagner de variations de volume plus ou moins conséquentes. Les sols gonflent lorsque la teneur en eau augmente. Les sols se rétractent en période de sécheresse. Les sols peuvent être comparés à des éponges.

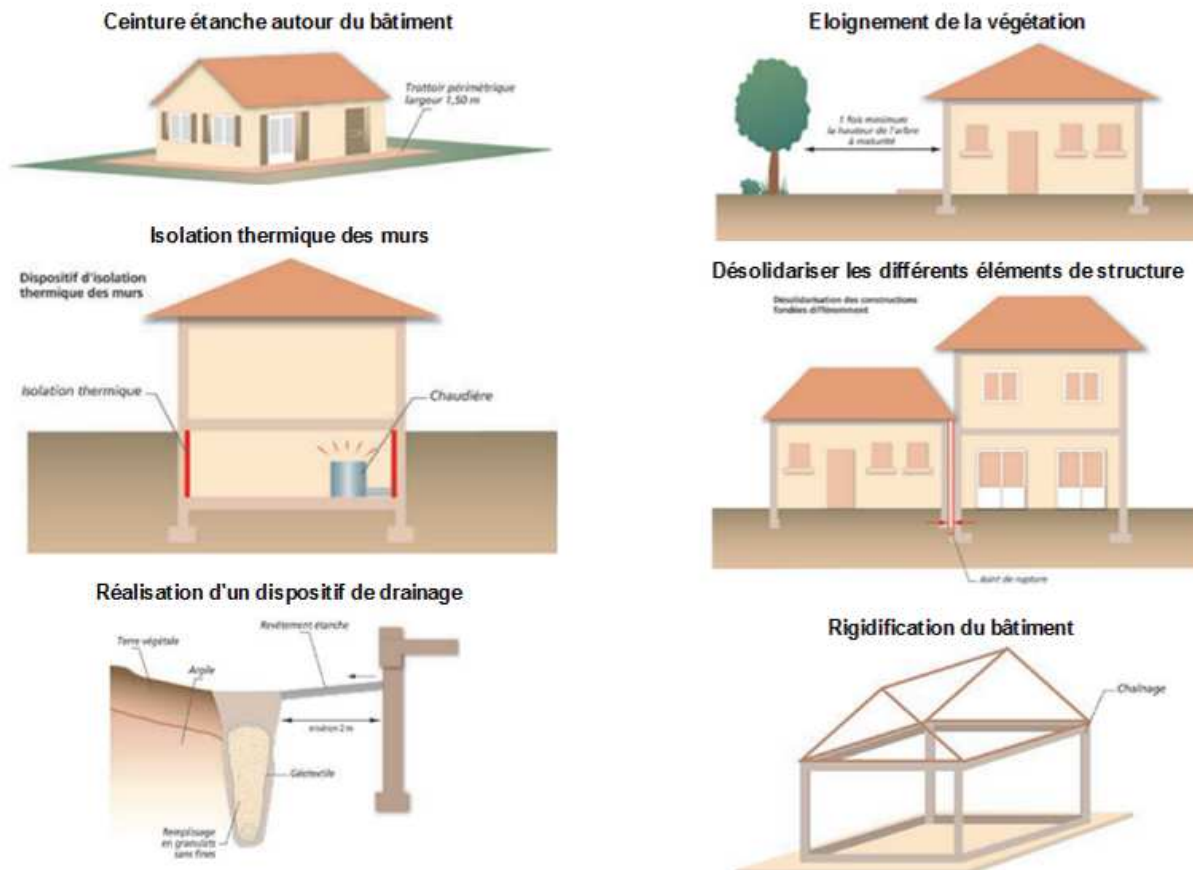


### Quels désordres potentiels sur mon habitation ?

Les désordres les plus couramment rencontrés consistent en des fissurations souvent obliques suivant les discontinuités des éléments de maçonnerie. Ces fissurations passent quasi-systématiquement par les points faibles que constituent les ouvertures (fenêtres, porte, etc...) pouvant aller jusqu'à empêcher leurs ouverture/fermeture.



## Illustrations de quelques prescriptions à mettre en œuvre afin de prévenir les désordres



## 7. Observations majeures

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).



## ***ANNEXE 1 – NOTES GENERALES SUR LES MISSIONS GEOTECHNIQUES***

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

**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 : Etudes géotechniques de réalisation (G3/G4)		A la charge de l'entreprise	A la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Étude (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
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

**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><b>ETAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉALABLE (G1)</b></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 Etude 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"> <li>— Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisinants avec visite du site et des alentours.</li> <li>— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.</li> <li>— Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs.</li> </ul> <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"> <li>— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.</li> <li>— 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).</li> </ul>
<p><b>ETAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)</b></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"> <li>— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.</li> <li>— 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.</li> </ul> <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"> <li>— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.</li> <li>— Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisinants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités.</li> </ul> <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"> <li>— 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).</li> <li>— 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.</li> </ul>

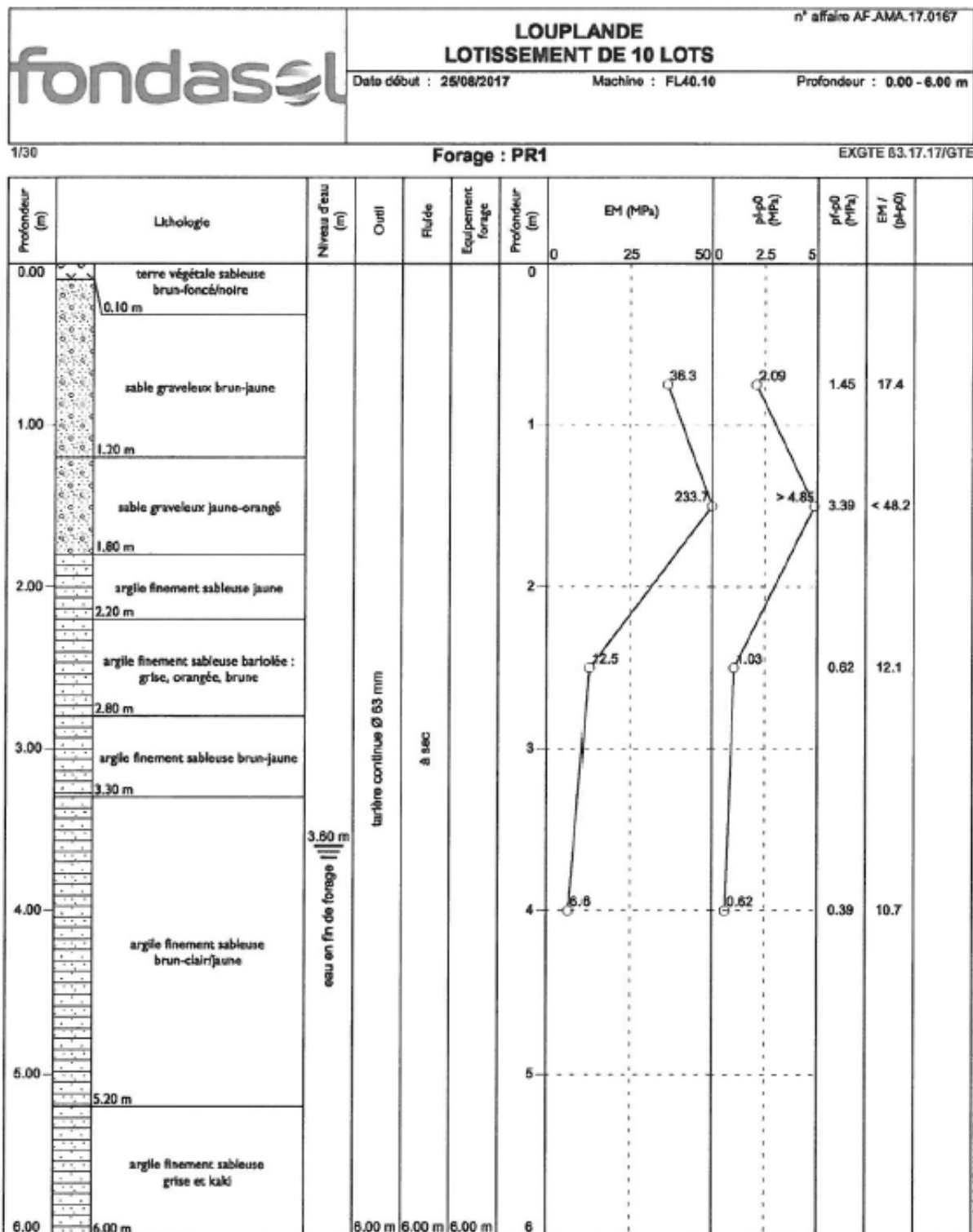


**Tableau 2 — Classification des missions d'ingénierie géotechnique (suite)**

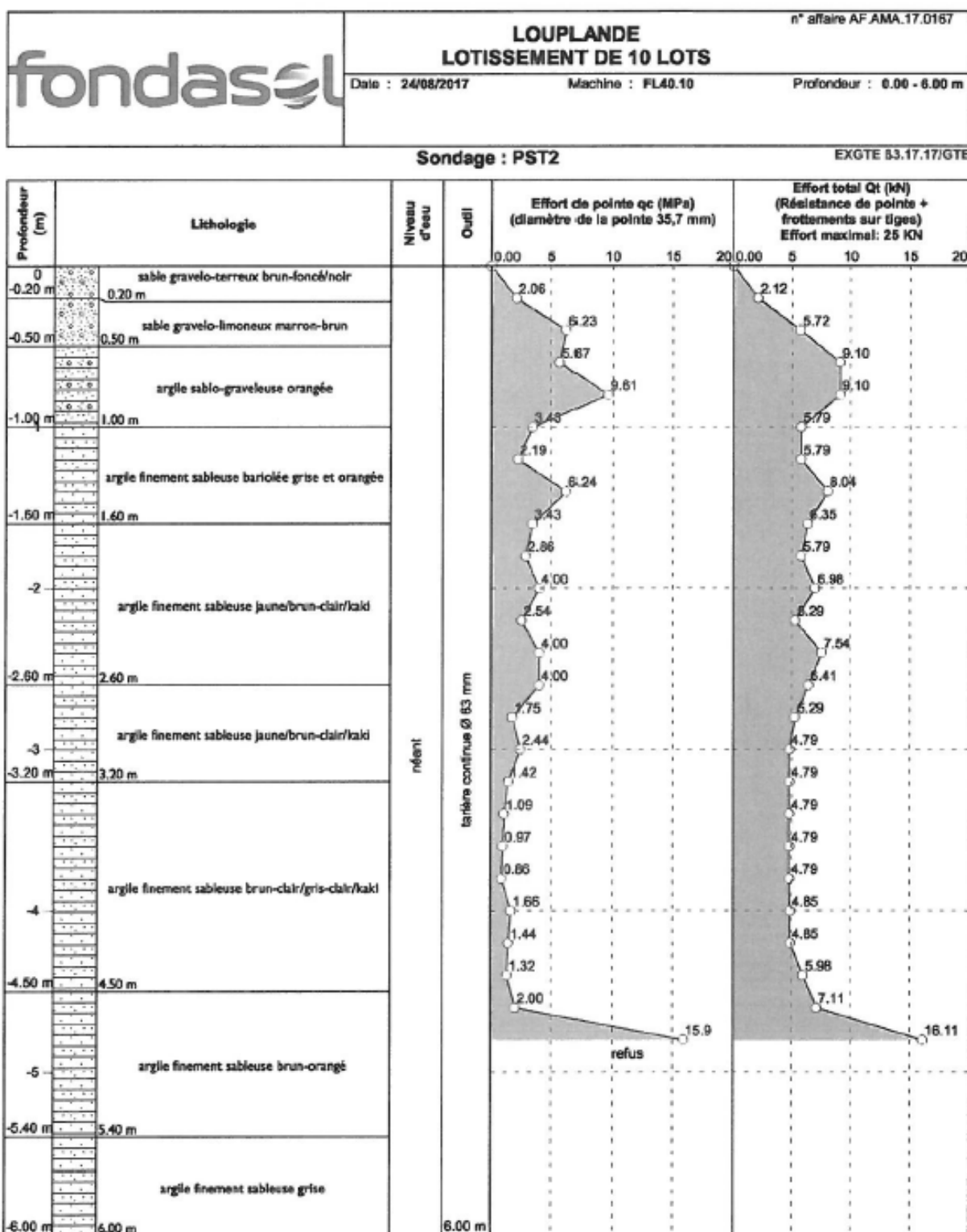
<p><b>ETAPE 3 : ETUDES GEOTECHNIQUES DE REALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées)</b></p> <p><b>ETUDE ET SUIVI GEOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)</b></p> <p>Cette mission permet de réduire les risques géotechniques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures correctives d'adaptation ou d'optimisation. 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 Etude</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.</li> <li>— Etudier 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).</li> <li>— Elaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs : plans d'exécution, de phasage et de suivi.</li> </ul> <p><u>Phase Suivi</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Etude.</li> <li>— 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).</li> <li>— 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)</li> </ul> <p><b>SUPERVISION GEOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)</b></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"> <li>— 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.</li> </ul> <p><u>Phase Supervision du suivi d'exécution</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— 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).</li> <li>— donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le DIUO.</li> </ul> <p><b>DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE (G5)</b></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"> <li>— Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.</li> <li>— Etudier 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.</li> <li>— 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).</li> </ul>
---

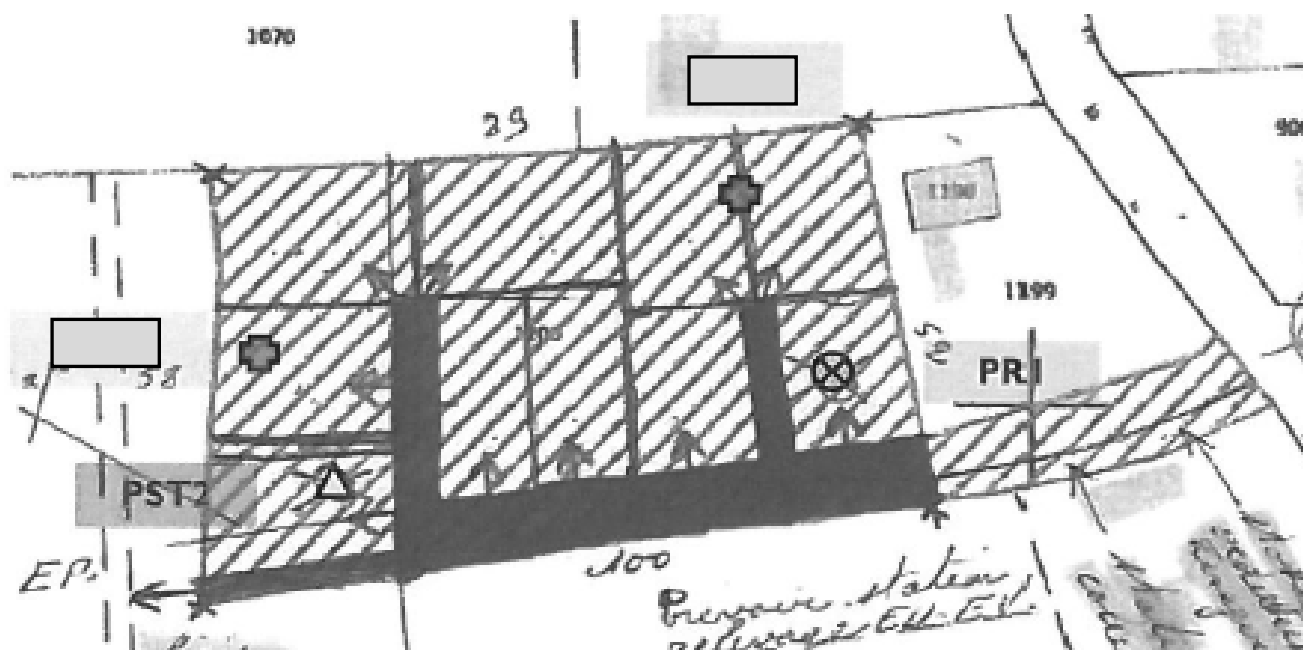
## ***ANNEXE 2 – SONDAGES ET ESSAIS***

- Coupe de sondage et essais extrait du rapport AMA17.0167 de 2017 (avec localisation),
- Coupe des puits à la pelle de 2020,









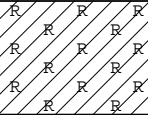
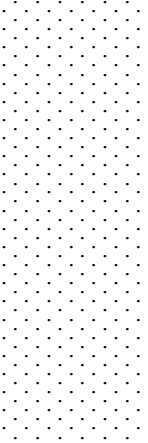
Extrait plan rapport AMA 17.0167 de 2017

Chantier : LOUPLANDE  
Client : FONCIER AMENAGEMENT  
Dossier: OLM2.KC0127-7



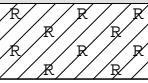
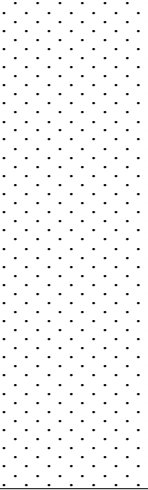
Ech. 1/20°

Date : 08/10/20

Prof. en m.	matériel	Nappe	sondage PT1		Description des sols	Echant.	Résultats d'essais ou observations
			Prof	NGF			
0.5				0.30	Remblais / TV		
1					Sable légèrement graveleux jaunâtre		
1.5				1.50			
Nappe: pas d'eau à la prof. reconnue (à date du sondage)   Observations : /							

Ech. 1/20°

Date : 08/10/20

Prof. en m.	matériel	Nappe	sondage PT2		Description des sols	Echant.	Résultats d'essais ou observations
			Prof	NGF			
0.5				0.20	Remblais / TV		
1					Sable légèrement graveleux jaunâtre		
1.5				1.50			
Nappe: pas d'eau à la prof. reconnue (à date du sondage)   Observations : /							

Chantier : LOUPLANDE  
Client : FONCIER AMENAGEMENT  
Dossier: OLM2.KC0127-7

Ech. 1/20°

Date : 08/10/20

Prof. en m.	matériel	Nappe	sondage PT3		Description des sols	Echant.	Résultats d'essais ou observations
			Prof	NGF			
					Remblais / TV		
0.5							
1					Sable légèrement graveleux jaunâtre		
1.5					Argile sableuse gris orange		
Nappe: pas d'eau à la prof. reconnue (à date du sondage)   Observations : /							

Ech. 1/20°

Date : 08/10/20

Prof. en m.	matériel	Nappe	sondage PT4		Description des sols	Echant.	Résultats d'essais ou observations
			Prof	NGF			
					Remblais / TV		
0.5							
1					Sable légèrement graveleux jaunâtre		
1.5							
Nappe: pas d'eau à la prof. reconnue (à date du sondage)   Observations : /							


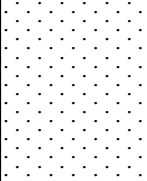
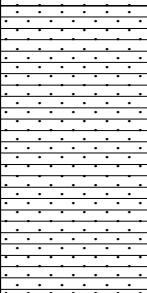

Edité le 09/11/2020



Chantier : LOUPLANDE  
Client : FONCIER AMENAGEMENT  
Dossier: OLM2.KC0127-7

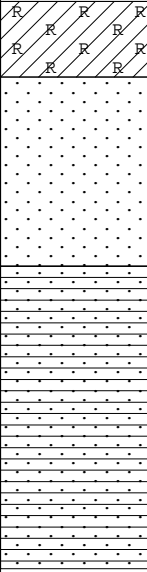
Ech. 1/20°

Date : 08/10/20

Prof. en m.	matériel	Nappe	sondage PT5		Description des sols	Echant.	Résultats d'essais ou observations
			Prof	NGF			
0.5	Tracto-Pelle			0.20	Remblais / TV		
				0.70	Sable légèrement graveleux jaunâtre		
1				1.50	Argile sableuse gris orange		
1.5							
Nappe: pas d'eau à la prof. reconnue (à date du sondage)   Observations : /							

Ech. 1/20°

Date : 08/10/20

Prof. en m.	matériel	Nappe	sondage PT6		Description des sols	Echant.	Résultats d'essais ou observations
			Prof	NGF			
0.5	Tracto-Pelle		0.20		Remblais / TV		
			0.70		Sable argileux jaunâtre		
1				Argile sableuse gris orange			
1.5							
Nappe: pas d'eau à la prof. reconnue (à date du sondage)   Observations : /							



## LE RESEAU



La Réunion



Guyane



Martinique



Guadeloupe



Nouvelle  
Calédonie



Polynésie



Maghreb

## CONTACT

### Agence du Mans

14 Rue de Vienne

72190 COULAINES

Tél. : +33 (0) 02.43.76.86.86

Fax. : +33 (0) 02.43.76.86.87

[cebtp.lemans@groupeginger.com](mailto:cebtp.lemans@groupeginger.com)

[www.ginger-cebtp.com](http://www.ginger-cebtp.com)