Lotisseur ou Vendeur :

M. DANET PHILIPPE

Dossier n° BX 20 09 07-7 : Lot 1

LE HAILLAN (33)

Allée Flora Tristan

Projet de vente « Lot 1 »

Rapport d'étude géotechnique G1 PGC

*Etabli le **7 février 2023** par :*

GEOFONDATION - Agence de Bordeaux

05 56 28 78 90 be@geofondation.fr
www.geofondation.fr

A compter du paiement intégral de la mission, le client devient libre d'utiliser le rapport et de la 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. DONNEES D'ENTREES DE L'ETUDE 3

1.1. INTERVENANTS PORTES A NOTRE CONNAISSANCE 3
1.2. DESCRIPTION DU PROJET 3
1.2.1. DOCUMENTS COMMUNIQUES 3
1.2.2. DOCUMENTS DE REFERENCE 3
1.2.3. HYPOTHESES STRUCTURELLES A CONFIRMER PAR LE BET BETON 3
1.2.4. TOLERANCE DE TASSEMENTS A CONFIRMER PAR LE MOE 4
1.2.5. DESCRIPTION DU SITE ET DEFINITION DE LA ZIG 4
1.2.4. AMENAGEMENT DU PROJET 6
1.3. MISSIONS COMMANDEES 6
1.4. INVESTIGATIONS HYDRO GEOTECHNIQUES 8

2. RISQUES NATURELS RECENSES PAR L'ETAT 9

2.1. GEORISQUES 9
2.2. RISQUE RETRAIT GONFLEMENT DES ARGILES (RRGA) : 10
2.3. RISQUE SISMIQUE SELON L'EUROCODE8 12
2.4. RISQUE DE REMONTEE DE LA NAPPE 14
2.5. ETUDE DES CARTES GEOLOGIQUES DU BRGM (SOURCE WWW.INFOTERRE.FR) : 15

3. RESULTATS DES ESSAIS 16

3.1. RELEVE DU NIVEAU DE LA NAPPE LE JOUR DE NOTRE INTERVENTION 16
3.2. LITHOLOGIE 16
3.2.1. TARIERE A MAINS IN SITU 16

4. PRINCIPES DE FONDATION A ETUDIER EN PHASE G2 17

4.1. RISQUE RETRAIT GONFLEMENT DES ARGILES (RRGA) 17
4.2. DISPOSITIONS VIS-A-VIS DU RRGA PREVUES PAR L'ARRETE DU 22 JUILLET 2020 17
4.3. NOS RECOMMANDATIONS SELON L'EUROCODES 7 18

5. SUITE A DONNER AU RAPPORT POUR LE FUTUR ACQUEREUR 19

ANNEXES 24

- Plan de situation,
- Plan d'implantation,
- Coupes géotechniques.

1. DONNEES D'ENTREES DE L'ETUDE

1.1. Intervenants portés à notre connaissance

Lotisseur ou Vendeur	*M.DANET PHILIPPE*
Architecte	*Non renseigné par le client*
Géomètre	*S a u g e x*

1.2. Description du projet

1.2.1. Documents communiqués

Documents communiqués :

N°	Désignation	Origine	Date du doc
1	Plan de composition du lotissement	*S a u g e x*	30/09/2019
2	Plan cadastral	*S a u g e x*	30/09/2019

1.2.2. Documents de référence

Les ouvrages géotechniques seront définis selon les référentiels suivants :

Ouvrage géotechnique	Référentiel	Mise à jour
Dénomination et description des sols	NF P 94-400-1 NF P 94-400-2	Mai 2003 Avril 2005
Calcul géotechnique	NF EN 1997-1 et 2/NA NF P 94 251-1 NF P 94 252	Sept 2006 Juin 2005 Sept 2007
Fondations	NF P 94 261 « superficielles » NF P 94 262 « profondes » NF DTU13.1	Juin 2013 Juillet 2018 Sept 19
Ouvrages de soutènement – Ecrans	NF P94 – 282 – 1	Fév. 2015
Ouvrages de soutènement – Murs	NF P94 – 281	04/2014
Terrassements GTR	NF P 11 300	09/1992
Dimensionnement des chaussées neuves	NF P 98 -086	10/2011
Eurocode – Classification des sols aux séismes	NF EN 1998-5	2013
Dallages	DTU 13.3 - 1	5/2007

1.2.3. Hypothèses structurelles à confirmer par le BET BETON

Dans l'attente, nous proposons au maitre d'œuvre de partir sur les hypothèses de projet suivantes qui fixent aussi les limites de notre étude en plus du chap. 1.2:

Emprise	Bâtiment défini dans le plan de masse hors voiries
Partie enterrée	Sans sous-sol, ni cave, …
Calage altimétrique 0,00	Au niveau du terrain actuel

Charges structurelles*	RdC avec dallage: 45 à 175kN et/ou 35 à 54kN/ml RdC avec VS: 105 à 420kN et/ou 77 à 120kN/ml
Surcharges sur dallage	250≤kg/m²
Mitoyens	Les avoisinants seront visités via un référé préventif

**ces charges sont du ressort du BET STRUCTURE, à défaut nous nous sommes basés sur Guide pratique du CSTB « Fondations » établi le 30/9/2005.*

10kN = 1Tonne

Remarques générales :

Toute modification du projet tel que résumé ci-dessus ou d'implantation du bâti tel qu'indiquée sur le plan de masse en notre possession pourraient entrainer la caducité de nos conclusions

1.2.4. Tolérance de tassements à confirmer par le MOE

Les tassements admissibles du projet ne nous ont pas été donnés. Ils dépendent des caractéristiques de la structure projetée et des exigences du maître d'ouvrage. Sous toutes réserves et par hypothèse, les critères de déformation admissible retenus pour cette étude sont :

- Tassement absolu W : inférieur à 2.0 cm ;
- Tassement différentiel : inférieur à 1/500e de la portée (L)entre appuis.

Soit ouvrage par ouvrage :

Type	Structure voile béton 3m<L<5m	Stockage poteaux métal ou béton 8m<L<12m	Dallage béton	Structure bois	Immeuble ou bassin sur Radier
W	≤1cm	≤2cm	≤2cm	≤2cm	≤2cm

1.2.5. Description du site et définition de la ZIG

En règle générale, la ZIG s'étend sur un rayon :

- De $3H_T/1V_T$ autour des terrassements, V_T désignant la profondeur d'excavation, H_T le rayon d'influence des travaux de terrassements,
- De $5H_R/1V_R$ autour des rabattements de la nappe, V_R désignant la profondeur de rabattement de la nappe sachant que l'on rabat la nappe souvent plus profondément que les terrassements, par exemple $V_R = V_T + 1$,
- De Hv autour des ouvrages enfoncés dans le sol, améliorations de sols par colonnes ballastés, soutènement par palplanche… Hv dépend de la technique et de la nappe des sols, les sables absorbent mieux ce type de vibrations mais ils se serrent à proximité immédiate, les marnes diffusent plus loin les vibrations, le battage se diffuse moins que le vibrobattage...

La ZIG (Zone d'Influence Géotechnique) est donc égale au max (V_T ; V_R ;V_v), soit les existants sur la parcelle, comme sur les parcelles voisines (CF. plan cadastral) a priori.

Le site s'inscrit dans un secteur urbain dans la commune dit « Le Haillan ».

Le terrain est situé sur la parcelle cadastrale n° 210 de la section AM.
Le site est délimité par :
- La D211E1 et des parcelles non bâties au Sud-Ouest ;
- Une route (rue Hustin) et des maisons d'habitations à l'Est ;
- Une route (rue de Bos) et des maisons d'habitations au Nord ;
- L'avenue de Berlincan à l'Ouest ;

A gauche une photographie aérienne du site tirée de Google Maps représentant

1.2.4. Aménagement du projet

Le lotissement est composé de 12 lots et la présente étude se focalise sur le **lot 1**.
Le plan de composition ci-dessous expose la séparation des lots ainsi que l'emplacement du lot étudié :

Dressé le 30 Septembre 2019

Lot faisant l'objet de notre étude

1.3. Missions commandées

La mission de GEOFONDATION est conforme au devis n° DEV-20230102-00490 du 02/01/23 accepté sans réserve par le client le 14/01/23 par retour du devis signé. Il s'agit d'une étude géotechnique G1PGC dans le cadre de la norme NF P 94 500.
Nous avons aussi rédigé le rapport dans le sens de la loi ELAN traduit par l'Arrêté du 22 juillet 2020 définissant le contenu des études géotechniques à réaliser dans les zones exposées au phénomène de mouvement de terrain différentiel consécutif à la sécheresse et à la réhydratation des sols

La dernière mise à jour des données de ce texte : 01 octobre 2020

NOR : LOGL2019476A
JORF n°0192 du 6 août 2020.

La ministre de la transition écologique et la ministre déléguée auprès de la ministre de la transition écologique, chargée du logement,
« *Vu le code de la construction et de l'habitation, notamment ses articles L. 112-21, L. 112-22, L. 112-23, R. 112-6 et R. 112-7 ;*
Vu l'avis du Conseil supérieur de la construction et de l'efficacité énergétique en date du 16 avril 2019,
Arrêtent :

Article 1 :
L'étude géotechnique préalable mentionnée à l'article R. 112-6 du code de la construction et de l'habitation permet une première identification des risques géotechniques d'un site. Elle doit fournir un modèle géologique préliminaire et les principales caractéristiques géotechniques du site ainsi que les principes généraux de construction pour se prémunir du risque de mouvement de terrain différentiel consécutif à la sécheresse et à la réhydratation des sols. Cette étude préalable comporte une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisinants avec visite du site et des alentours. Elle est complétée, si besoin, par un programme d'investigations spécifiques visant à établir les connaissances géologiques et géotechniques permettant de réduire, autant que possible, les incertitudes et risques géotechniques liés au phénomène de retrait-gonflement des argiles sans préjudice des autres aléas géotechniques pouvant exister au droit du projet.

Commentaire n°1 : Cette article 1 terminé par une équivalence le cas échéant entre la norme NFP 94 500 (G1PGC) et la définition ci-dessus. Le contraire n'est pas exact, c'est-à-dire que la mission citée ci-dessus et commandée répond à l'article 1 mais ne correspond pas à une mission G1PGC.

Commentaire n°2 :
Il convient de rappeler que les aspects suivants ne font pas partie de nos missions géotechniques quel que soit le niveau, notamment :

→ La gestion au niveau de la conception géotechnique de la maison (fondations, terrassements, cuvelage, dallage, soutènement, …) des autres risques et aléas que le RRGA (sols organiques, remblais, sols compressibles, nappe, …)
→ La reconnaissance de cavités,
→ L'érosion des sols et des berges,
→ Les diagnostics de pollutions,
→ Le potentiel géothermique du site
→ L'étude historique du site ne fait pas partie de notre mission. En l'absence de données de la part des différents intervenants au moment de notre étude, le présent rapport est limité à nos connaissances propres.
→ La reconnaissance des anomalies géotechniques sur la parcelle,
→ Les enquêtes hydrauliques pour définir la cote d'inondation,
→ La conception géotechnique du projet des futurs acquéreurs

Il s'agit d'une étude géotechnique G1-PGC selon la norme AFNOR NF P 94-500 de novembre 2013 sur les missions d'ingénierie géotechnique.

Etapes selon norme NF P 94 500	Préalable		Conception				Exécution	
Phases selon norme NF P 94 500	G1ES	**G1PGC**	G2AVP	G2PRO	G2DCE	G2ACT	G4EXE	G4DET
Missions confiées		**X**						
Indices		**A**						

1.4. Investigations hydro géotechniques

Le plan d'implantation et les coupes des sondages sont donnés en annexes. Le niveau zéro des sondages correspond au niveau du terrain à la date de leur réalisation.

1.4.2. Sondages in situ

Sondages	Technique	Profondeur	Essais	Machine
T1	Tarière	1.5m	Levé géologique des sols en place	Tarière manuelle

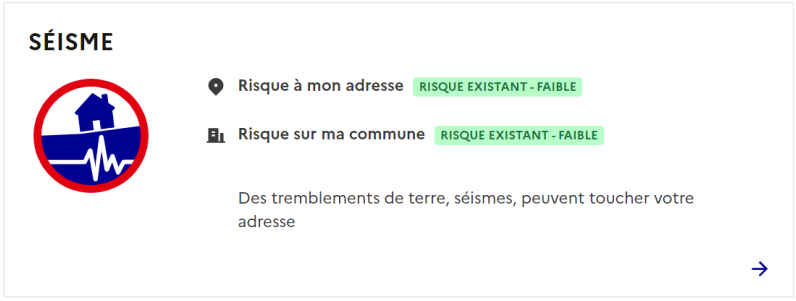
2. RISQUES NATURELS RECENSES PAR L'ETAT

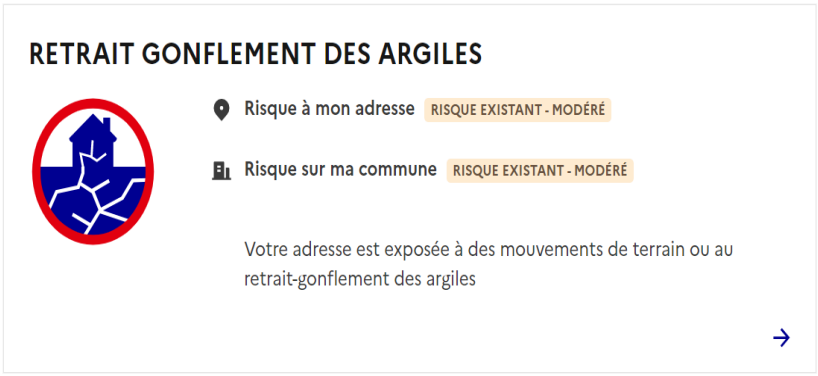
2.1. Géorisques

Le préfet met à disposition divers sites internet permettant d'apporter quelques précisions sur ces risques. D'autres risques existent et peuvent avoir une répercussion sur le projet comme notamment :

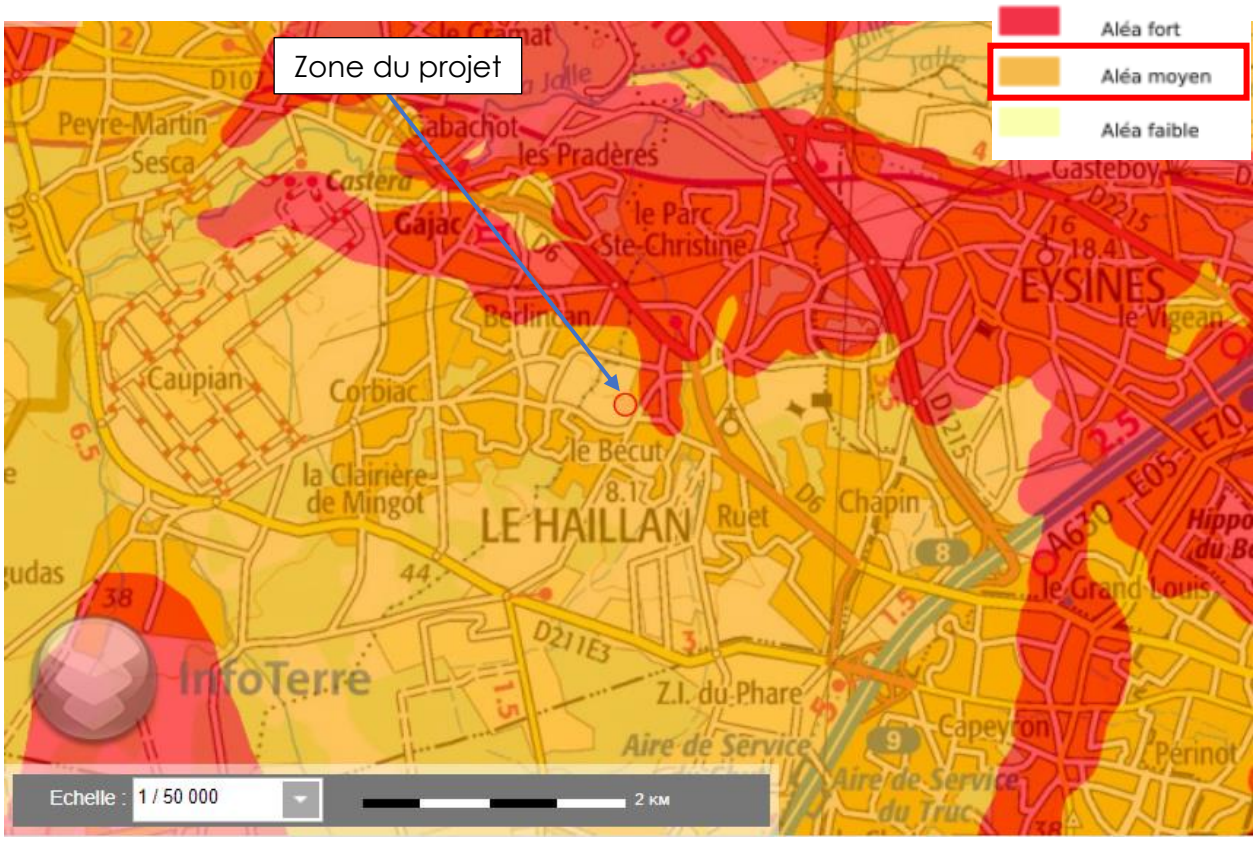
- ✓ La présence de pollution des sols qui peuvent induire une agressivité vis-à-vis des bétons (hors mission)
- ✓ Présence de carrière (hors mission),
- ✓ Présence de cavités souterraines type karst ou vide de dissolution (hors mission).

Sur cette commune, le site www.georisques.fr relève les risques suivants :





2.2. Risque Retrait Gonflement des argiles (RRGA) :



Le lot se situe sur une zone à aléa moyen de retrait et gonflement des argiles.

Pour comprendre cette cartographie, il convient de se reporter à l'article R112-5 (V) du code de la construction (Code de la construction et de l'habitation. - art. R112-5 (V))

L'Arrêté du 22 juillet 2020 relatif aux techniques particulières de construction dans les zones exposées au phénomène de mouvement de terrain différentiel consécutif à la sécheresse et à la réhydratation des sols (pour les aléas moyens et fort) paru au JORF n°0200 du 15/8/2020 texte 57 indique les dispositions constructives que le constructeur est tenu de respecter :

I. - Les bâtiments en maçonnerie ou en béton sont construits avec une structure rigide. La mise en œuvre de chaînages horizontaux et verticaux, ainsi que la pose de linteaux au-dessus des ouvertures permet de répondre à cette exigence.

II. - Pour tous les bâtiments :

a) Les déformations des ouvrages sont limitées par la mise en place de fondations renforcées. Elles ont comme caractéristiques d'être :

- en béton armé ;
- suffisamment profondes pour s'affranchir de la zone superficielle où le sol est sensible au phénomène de mouvement de terrain différentiel, soit a minima 1,20 m en zone d'exposition forte, ou de 0,80 m en zone d'exposition moyenne, telles que définies à

l'article R. 112-5 du code de la construction et de l'habitation, sauf si un sol dur non argileux est présent avant d'atteindre ces profondeurs ;
- ancrées de manière homogène, sans dissymétrie sur le pourtour du bâtiment, notamment pour les terrains en pente ou pour les bâtiments à sous-sol partiel. En l'absence de sous-sol, la construction d'une dalle sur vide sanitaire est prévue ;
- coulées en continu ;
- désolidarisées des fondations d'une construction mitoyenne ;

b) Les variations de teneur en eau du terrain à proximité de l'ouvrage dues aux apports d'eaux pluviales et de ruissellement sont limitées, pour cela :
- les eaux de gouttières sont éloignées des pieds de façade, avec un exutoire en aval de la construction ;
- les réservoirs de collecte des eaux pluviales sont équipés d'un système empêchant le déversement des eaux de trop plein dans le sol proche de la construction ;
- les puisards situés à proximité de la construction sont isolés des fondations par un système assurant son étanchéité ;
- les eaux de ruissellement superficielles ou souterraines sont détournées à distance de l'habitation en mettant en œuvre un réseau de drainage ;
- la surface du sol aux abords de la construction est imperméabilisée ;
- le risque de rupture des canalisations enterrées est minimisé par l'utilisation de matériaux flexibles avec joints adaptés ;

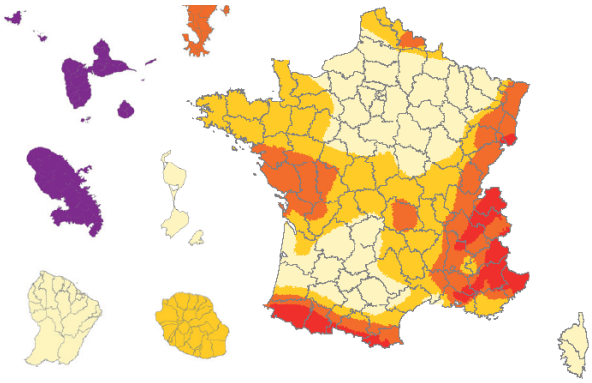
c) Les variations de teneur en eau du terrain à proximité de l'ouvrage causées par l'action de la végétation sont limitées, pour cela :
- le bâti est éloigné du champ d'influence de la végétation. On considère que la distance d'influence est égale à une fois la hauteur de l'arbre à l'âge adulte, et une fois et demi la hauteur d'une haie ;
- à défaut du respect de la zone d'influence, un écran anti-racines est mis en place. Cet écran trouve sa place au plus près des arbres, sa profondeur sera adaptée au développement du réseau racinaire avec une profondeur minimale de 2 m ;
- le cas échéant, la végétation est retirée en amont du début des travaux de construction afin de permettre un rétablissement des conditions naturelles de la teneur en eau du terrain ;
- en cas de difficultés techniques, notamment en cas de terrains réduits ou en limite de propriété, la profondeur des fondations est augmentée par rapport aux préconisations du paragraphe II du présent article ;
d) Lors de la présence d'une source de chaleur importante dans le sous-sol d'une construction, les échanges thermiques entre le terrain et le sous-sol sont limités. Pour cela, les parois enterrées de la construction sont isolées afin d'éviter d'aggraver la dessiccation du terrain situé dans sa périphérie.

2.3. Risque sismique selon l'EuroCode8

Le paramètre retenu pour décrire l'aléa sismique au niveau national est une accélération a_{gr}, accélération du sol «au rocher » (le sol rocheux est pris comme Référence)Le zonage réglementaire définit cinq zones de sismicité croissante basées sur un découpage communal.

Projet →

Zone de sismicité	Niveau d'aléa	a_{gr}(m/s²)
Zone 1	Très faible	0,4
Zone 2	Faible	0,7
Zone 3	Modéré	1,1
Zone 4	Moyen	1,6
Zone 5	Fort	3



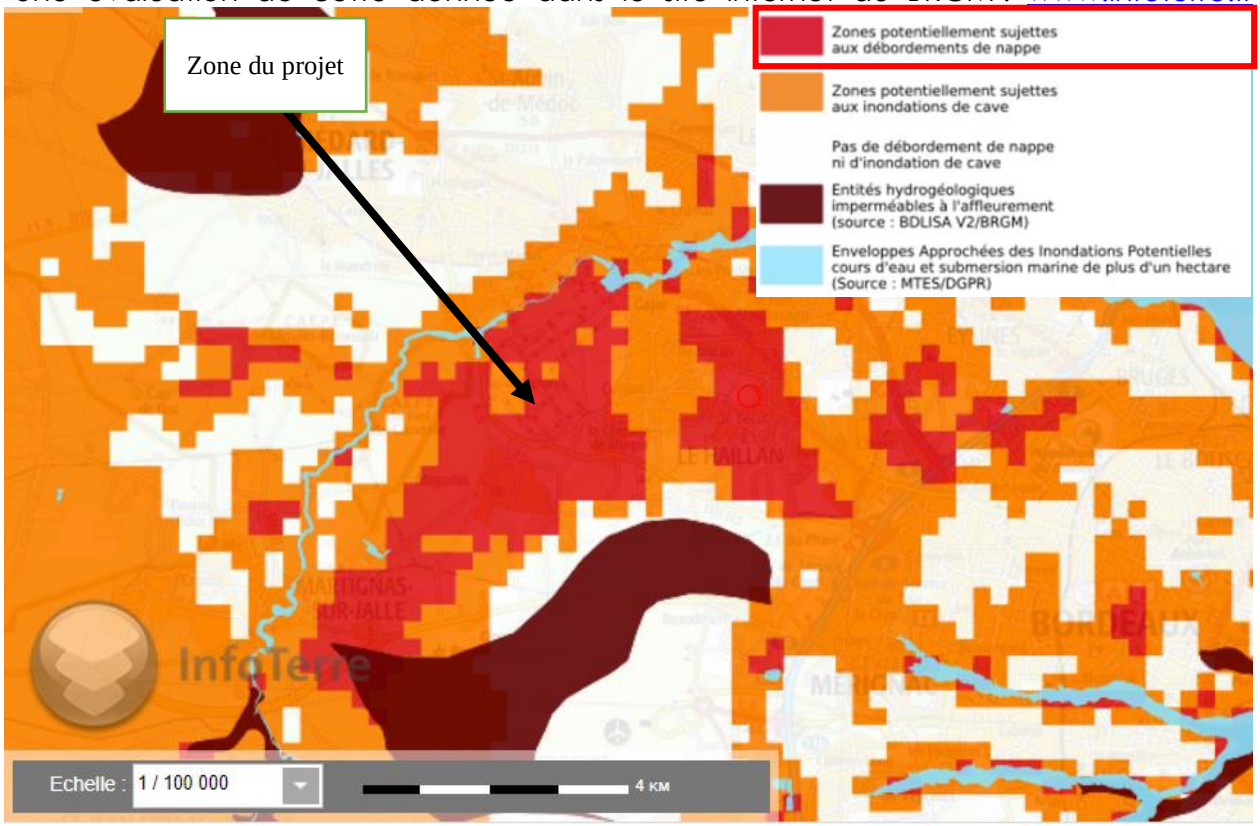
Catégorie d'importance		Description
I		■ Bâtiments dans lesquels il n'y a aucune activité humaine nécessitant un séjour de longue durée.
II		■ Habitations individuelles. ■ Établissements recevant du public (ERP) de catégories 4 et 5. ■ Habitations collectives de hauteur inférieure à 28 m. ■ Bureaux ou établissements commerciaux non ERP, h ≤ 28 m, max. 300 pers. ■ Bâtiments industriels pouvant accueillir au plus 300 personnes. ■ Parcs de stationnement ouverts au public.
III		■ ERP de catégories 1, 2 et 3. ■ Habitations collectives et bureaux, h > 28 m. ■ Bâtiments pouvant accueillir plus de 300 personnes. ■ Établissements sanitaires et sociaux. ■ Centres de production collective d'énergie. ■ Établissements scolaires.
IV		■ Bâtiments indispensables à la sécurité civile, la défense nationale et le maintien de l'ordre public. ■ Bâtiments assurant le maintien des communications, la production et le stockage d'eau potable, la distribution publique de l'énergie. ■ Bâtiments assurant le contrôle de la sécurité aérienne. ■ Établissements de santé nécessaires à la gestion de crise. ■ Centres météorologiques.

	I	II		III	IV
Zone 1					
Zone 2	aucune exigence				Eurocode 8 [3] a_{gr}=0,7 m/s²
Zone 3		PS-MI[1]	Eurocode 8 [3] a_{gr}=1,1 m/s²		Eurocode 8 [3] a_{gr}=1,1 m/s²
Zone 4		PS-MI[1]	Eurocode 8 [3] a_{gr}=1,6 m/s²		Eurocode 8 [3] a_{gr}=1,6 m/s²
Zone 5		CP-MI[2]	Eurocode 8 [3] a_{gr}=3 m/s²		Eurocode 8 [3] a_{gr}=3 m/s²

(Source www.georisques.fr) : L'Eurocode 8 ne s'applique pas dans cette zone de sismicité 2 pour des bâtiments de catégorie II (CF signification sur https://www.service-public.fr/professionnels-entreprises/vosdroits/F32351).

2.4. Risque de remontée de la nappe

Une évaluation de cette donnée dans le site internet du BRGM : www.infoterre.fr

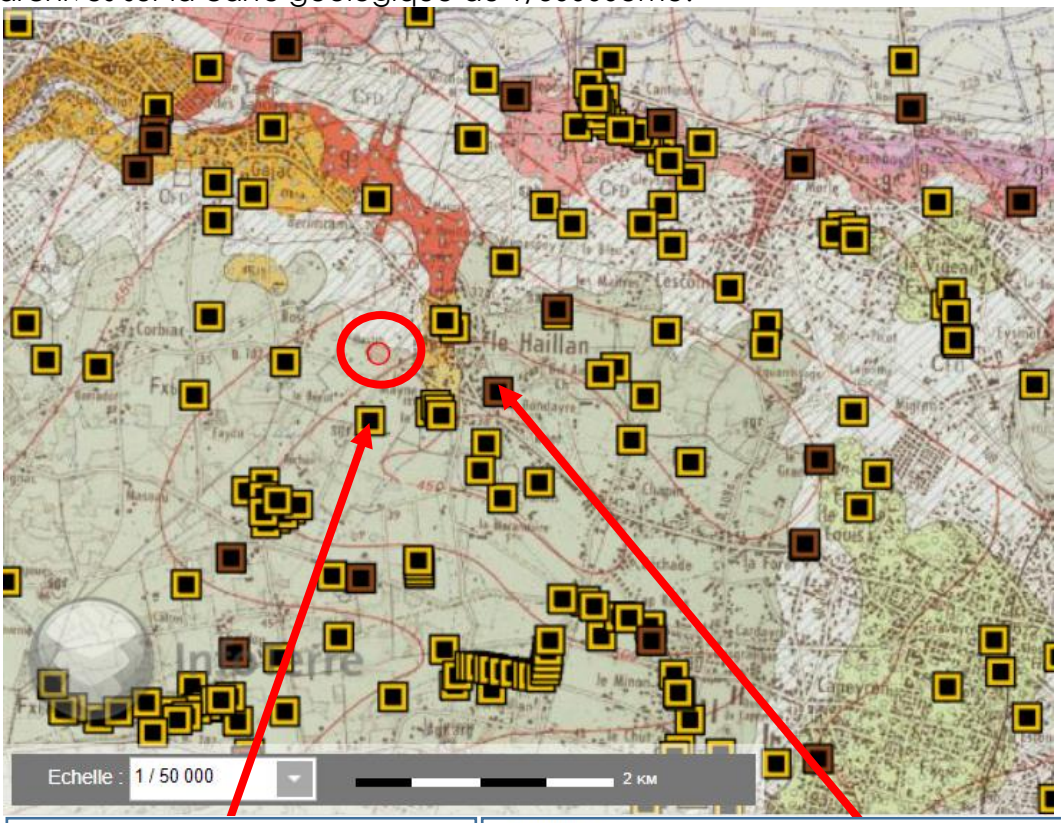


D'après cette carte le site se trouve dans les zones potentiellement sujettes aux débordements de nappe.

Remarques générales :
A ce propos, l'intervention ponctuelle du géotechnicien dans le cadre de la réalisation de l'étude confiée ne lui permet pas de fournir des informations hydrogéologiques suffisantes, dans la mesure où le niveau d'eau mentionné dans le rapport d'étude correspond nécessairement à celui relevé à un moment donné, sans possibilité d'apprécier la variation inéluctable des nappes et circulations d'eau qui dépend notamment des conditions météorologiques.

2.5. Etude des cartes géologiques du BRGM (source www.infoterre.fr) :

La Banque de Données du Sous-sol gérée par le BRGM indique des Formations fluviatiles (Sables argileux et graviers du système de la Garonne). Nous avons positionné ces archives sur la carte géologique au 1/50000éme.



Identifiant national de l'ouvrage

BSS001YBBB

Ancien code - avant 2017
08035X0783/F

Log géologique numérisé

Nombre de niveaux : 2

Profondeur	Lithologie
De 0 à 19 m	SABLE
De 19 à 24 m	CALCAIRE

BSS001YAKJ

08035X0398/RUET

Log validé

Profondeur

De 0.0 à 20 m Rafraîchir

Profondeur	Formation	Lithologie	Stratigraphie	Altitude
1.00	Sol (terre végétale)	Sable noir tourbeux.	Holocène	37.00
3.00	Alluvions Quaternaires	Sable fin et gravillons à ciment argileux ocre.	Pléistocène inférieur	35.00
6.00		Argile finement sableuse ocre à passées vertes et blanc bleuté, quelques gravillons.		32.00
8.00		Gros sable à ciment argileux jaune et vert, gravillons de 8 à 9m, quelques coquilles.		30.00
9.00		Sable hétérogène à ciment marneux verdâtre, débris de coquillages (gastéropodes, etc.¿).		29.00
11.00		Gros sable et gravillons à ciment marneux gris vert, débris de coquillages.		27.00
13.00		Argile calcaire gris vert, quelques coquillages.		25.00
14.00	Formation des Faluns de Saucats	Gros sable et grès à ciment marneux gris jaunâtre, fossilifère (petits gastéropodes).	Miocène inférieur	24.00

3. RESULTATS DES ESSAIS

3.1. Relevé du niveau de la nappe le jour de notre intervention

Lors de nos investigations le 03/02/2023 nous n'avons pas relevé de niveau d'eau aux droits de nos sondages. Pour autant, sur les lots 5 à 7, la nappe avait été repérée vers 1.2m de profondeur en oct. 2020.

Remarques générales :
A ce propos, l'intervention ponctuelle du géotechnicien dans le cadre de la réalisation de l'étude confiée ne lui permet pas de fournir des informations hydrogéologiques suffisantes pour pouvoir apprécier la variation inéluctable des nappes et circulations d'eau qui dépend notamment des conditions météorologiques.

3.2. Lithologie

3.2.1. Tarière à mains in situ

Les sondages ont permis d'identifier les couches lithologiques suivantes de haut en bas :

- **Faciès 0 :**
  - **Nature** : Terre végétale sableuse
  - **Profondeur de la base : 0 à 0,10m/TN**

- **Faciès 1 :**
  - **Nature** : Sable brun graveleux
  - **Profondeur de la base : 0,10 à 1,50m/TN**

Remarques :
La nature et l'épaisseur des terrains de couverture peuvent varier sensiblement et brutalement, en fonction des aménagements du site, récents ou anciens.
Nous rappelons, d'un point de vue général, que les remblais, d'origine anthropique, sont susceptibles d'être extrêmement hétérogènes, tant du point de vue de leur nature, que de celui des épaisseurs observées. En particulier, des blocs indurés de toutes dimensions peuvent y être rencontrés, ainsi que tout type de matériaux. Par ailleurs, leur hétérogénéité favorise l'apparition d'écoulements d'eau, lesquels peuvent provoquer leur remaniement (apparition de tassements, entraînement des fines…).
La description des terrains traversés et la position des interfaces comportent par ailleurs des imprécisions inhérentes à la méthode de forage destructif.
Les coupes lithologiques détaillées des sondages sont jointes en annexe.

4. PRINCIPES DE FONDATION A ETUDIER EN PHASE G2

4.1. Risque Retrait Gonflement des Argiles (RRGA)

Le potentiel de gonflement peut être ré-évalué par le tableau ci-dessous de Bigot et Zerhouni (2000) :

Paramètres d'identification			Susceptibilité de variation de volume de sol
Indice de Plasticité Ip (%)	Pourcentage de passant au tamis de 80µm (%)	VBS (g/100 de sol)	
>30	>90	>6	Forte
15<Ip<30	>50	2<VBS<6	Moyenne
<15	**>50**	**<2**	**Faible**

Le laboratoire fait sur les lots 5 à 7 a montré que les faciès avaient une VBS = 1.5. Le RRGA est confirmé pour ce lot dans son intensité faible.

4.2. Dispositions vis-à-vis du RRGA prévues par l'Arrêté du 22 juillet 2020

Les dispositions rajoutées au code de la construction par la loi ELAN sont rappelé au chapitre 2.1.1.

Cependant, le RRGA n'est pas la seule contrainte qui définit un mode de fondation. D'autres sols impropres (Remblais, Terres végétales, …) ou instables (sols mous, …) déterminent le mode fondatif. La présence éventuelle de nappe et d'avoisinant participent activement également à ce choix.

Si la mission G2AVP, obligatoire dans ce contexte, ne retenait que le RRGA, il conviendrait alors de vérifier que le projet est compatible avec toutes les conditions pour protéger l'assise d'une dessication, notamment :
+ L'imperméabilisation périmétrique (débord >1.5m),
+ L'éloignement de la végétation racinaires (arbustes, haies, arbres d'au moins 15 m de la maison), ou la mise en place d'un écran racinaire à 2 m de profondeur ou plus
+ le drainage des eaux et leur éloignement de la maison car le sol, argileux sont souvent relativement peu perméables et ils ont tendances à faire stagner les eaux météoriques près des fondations
+ L'étanchéité des réseaux, notamment d'eau (AEP, EU, EP …) avec un éloignement des zones d'infiltration (Puisard EP, épandage ANC, …) d'au moins 15 m mais surtout positionné en aval.
…cf chapitre 2.1.1
Si toutes ces conditions sont réunies, il serait possible d'ancrer les argiles aux profondeurs indiquées dans l'arrêté. Pour notre part, nous majorerons ces profondeurs à :

+ de 1.2 m en zone jaune

La mission G2AVP est donc indispensable pour vérifier notamment :

- Que le terrain n'est pas soumis à d'autres risques géotechniques (sols organiques, remblais, sols compressibles, …), hydrogéologique (assise immergée, pompage des fouilles par des technique de génie civil telles les pointes filtrantes, soulèvement dû à la poussée d'Archimède, …) ou géologique (karts, vide de dissolution, glissement de terrain, …)
- Que le projet, et notamment son environnement décamétrique) puisse s'inscrire dans la conception de l'Arrêté du 22/7/2020 paru au JORF n°0200 du 15/8/2020 texte 57. Il faut aussi que le projet puisse garantir la pérennité de l'environnement (imperméabilisation périmétrique, drainage, absence de pousse d'arbre dans la parcelle mais plus compliqué chez le voisin parfois, comme dans la rue, …) mais également la rigidité de la structure (chainage, …) et la faible sensibilité des matériaux aux tassements (cloisons en plâtre(ou équivalent) à proscrire , revêtement des sols par carrelage à proscrire, ouvertures type portes fenêtres, fenêtres qui permettent leurs fonctionnement malgré les déformations saisonniers des argiles, …)

A noter que beaucoup d'autres éléments que les fondations sont impactées (Cf chap 2.1.1) par le contexte hydro géotechnique, notamment le niveau bas qui ne pourra pas être un dallage mais il faudra un plancher porté par les fondations avec un vide constructif sous dalle.

Remarque sur les faux sens courants (cette liste n'est pas exhaustive) :
En aucun cas, un vide sanitaire n'est une solution palliative pour conserver des fondations superficielles ; ceux sont deux ouvrages différents.
L'approfondissement des fondations ne se traduit que par des rangs de parpaings supplémentaires = FAUX. La conception des fondations en contexte argileux oblige à réaliser une fondation linéique armée, coulée pleine fouille. Aussi, l'approfondissement passe plutôt par une surépaisseur de gros béton sous la semelle ferraillée.

4.3. Nos recommandations selon l'EuroCodes 7

Nos essais, nos sondages et la bibliographie permet de dresser une liste préliminaire des aléas géotechniques que le maitre d'œuvre et le constructeur devront prendre en compte pour la suite du projet :

→ Les descentes de charges +/- lourdes du projet (chapitre 1.2.3)
→ La présence d'argiles et/limons sensibles aux RRGA (chapitres 2.1.1 et 4.1.)

Ces aléas suffisent :

➔ Seul à caractériser un risque (RRGA, remontée de la nappe, effondrement de cavités, sismicité, tassements, dégradation des bétons, …)
➔ Combinés à générer un ou des risques (terrain plat + terrain imperméable = stagnation des eaux pluviales, …).

Le projet sera donc adapté au sol par l'intermédiaire des ouvrages géotechniques suivant :

- Des **fondations sur semelles** telles que définies dans la norme d'application NF P 94 261 de l'EUROCODE 7 « Fondations superficielles ». Leur assise sera descendue à 1m/TN dans le faciès SG.

  NOTABENE N°1 : si la nappe remonte, il sera fastidieux de mettre en place un rabattement par pointes filtrantes (pour éviter d'entrainer les fines), on devra plutôt envisager des fondations profondes visées par la norme NFP 94 262.
  NOTABENE N°2 : Les caractéristiques pressiométriques mesurées au droit des lots 5 à 7, ne permettaient d'envisager ce type de fondations superficielles que pour des maisons en RDC. Pour des maisons en R+1, on devra plutôt envisager des fondations profondes visées par la norme NFP 94 262.

- Un niveau bas sur plancher porté par les fondations.
  NOTABENE N°3 : Les sols étant très perméables et la nappe ayant été repérée en affleurante, nous ne recommandons pas les niveaux enterrés.

5. SUITE A DONNER AU RAPPORT POUR LE FUTUR ACQUEREUR

Toute modification du projet (importance, implantation, niveau, conception ...) peut rendre les conclusions de cette étude inadaptées.
La présente Etude Géotechnique de conception G1PGC a permis d'identifier les principaux aléas du site rappelés dans le chapitre 4.3.

Des variations ou hétérogénéités locales, non mises en évidence lors de l'investigation, peuvent apparaître en cours de travaux et nécessiter des adaptations constructives. Ces incertitudes peuvent avoir une incidence importante sur le coût final des ouvrages géotechniques : il conviendra d'en tenir compte lors de la mise au point du projet.
A cet effet, la mise en œuvre de l'ensemble des missions géotechniques (G2 AVP ; G2 PRO à G4) devra suivre la présente étude (mission G1 PGC).

Une mission G2 PRO permettra de réduire les aléas géotechniques décrits ci-dessus.

Une mission G4 de contrôle et suivi d'exécution devra être confiée à GEOFONDATION.
Cette mission permettra de vérifier la conformité des travaux aux objectifs définis et en phase projet et d'adapter ces derniers selon les aléas résiduels restant en phase travaux.
Elle se décompose en 2 phases ;
- une phase Supervision de l'étude d'exécution : Avis sur l'étude géotechnique G3 fournie par l'entreprise, sur les adaptations ou optimisations potentielles des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, sur le programme d'auscultation et les valeurs seuils associées.

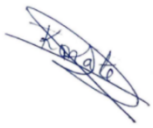
- une phase Supervision du suivi d'exécution : Avis, par interventions ponctuelles sur le chantier, sur le contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur, sur le comportement observé des avoisinants concernés et sur les adaptations.
La mise en œuvre de l'ensemble des missions géotechniques (G2 AVP à G4) devra suivre la présente étude.

Nous rappelons, qu'une mission G2 AVP+PRO nous parait indispensable pour le futur maitre d'ouvrage puisse déterminer précisément le type de fondation/niveau bas de son projet en fonction notamment de l'implantation, du calage altimétrique du projet et des descentes de charges attendues. Les modes de soutènements et de drainage devront également être déterminer par cette étude G2 à la charge des acquéreurs.

GEOFONDATION reste à la disposition des intervenants pour chiffrer tout ou une partie des missions G2, G3 et G4.
Les conclusions du présent rapport sont données sous réserve des « conditions générales des missions géotechniques » jointes en annexe avec un extrait de la version actuelle de la norme NFP 94 500 du 30 novembre 2013.

Etabli le 07/02/23 par :
Daouda KONATE
geofondation@orange.fr
Pour l'agence de MERIGNAC 33

Vérifié par :
Benoit DELTRIEU
deltrieu@geofondation.fr



ÉTAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉALABLE (G1)

Cette mission exclut toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre de la mission d'étude géotechnique de conception (étape 2). Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire. Elle comprend deux phases :

Phase Étude de Site (ES)

Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site.

— Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisinants avec visite du site et des alentours.

— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

— Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs.

Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

Elle est réalisée au stade d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour réduire les conséquences des risques géotechniques majeurs identifiés. Elle s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

— Fournir un rapport de synthèse des données géotechniques à ce stade d'étude (première approche de la ZIG, horizons porteurs potentiels, ainsi que certains principes généraux de construction envisageables (notamment fondations, terrassements, ouvrages enterrés, améliorations de sols).

ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

Cette mission permet l'élaboration du projet des ouvrages géotechniques et réduit les conséquences des risques géotechniques importants identifiés. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend trois phases :

Phase Avant-projet (AVP)

Elle est réalisée au stade de l'avant-projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

— Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, les principes de construction envisageables (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des avoisinants), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maîtrise des risques géotechniques.

Phase Projet (PRO)

Elle est réalisée au stade du projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées suffisamment représentatives pour le site.

— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

— Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisinants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités.

Phase DCE / ACT

Elle est réalisée pour finaliser le Dossier de Consultation des Entreprises et assister le maître d'ouvrage pour l'établissement des Contrats de Travaux avec le ou les entrepreneurs retenus pour les ouvrages géotechniques.

— Établir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires et suffisants à la consultation des entreprises pour leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (dossier de la phase Projet avec plans, notices techniques, cahier des charges particulières, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel).

— Assister éventuellement le maître d'ouvrage pour la sélection des entreprises, analyser les offres techniques, participer à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

ÉTAPE 3 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES DE RÉALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées)

ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)

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

Elle comprend deux phases interactives :

Phase Étude

— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

— Étudier dans le détail les ouvrages géotechniques : notamment établissement d'une note d'hypothèses géotechniques sur la base des données fournies par le contrat de travaux ainsi que des résultats des éventuelles investigations complémentaires, définition et dimensionnement (calculs justificatifs) des ouvrages géotechniques, méthodes et conditions d'exécution (phasages généraux, suivis, auscultations et contrôles à prévoir, valeurs seuils, dispositions constructives complémentaires éventuelles).

— Élaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs : plans d'exécution, de phasage et de suivi.

Phase Suivi

— Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Étude.

— Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats).

— Établir la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et fournir les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO)

SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

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

Phase Supervision de l'étude d'exécution

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

Phase Supervision du suivi d'exécution

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

— donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le DIUO.

DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)

Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou ces éléments géotechniques sur les risques géotechniques identifiés ainsi que leurs conséquences possibles pour le projet ou l'ouvrage existant.

— Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

— Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'étude de l'état général de l'ouvrage existant.

— Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).

Conditions générales des missions géotechniques

1. Cadre de la mission

Par référence à la norme NF P 94-500 du 30 novembre 2013 sur les missions d'ingénierie géotechnique, il appartient au maître d'ouvrage et à son maître d'œuvre de veiller à ce que toutes les missions d'ingénierie géotechnique nécessaires à la conception puis à l'exécution de l'ouvrage soient engagées avec les moyens opportuns et confiées à des hommes de l'Art. L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique suit la succession des phases d'élaboration du projet, chacune de ces missions ne couvrant qu'un domaine spécifique de la conception ou de l'exécution. En particulier :

- **les missions d'étude géotechnique préalable (G1 ES et G1 PGC), d'étude géotechnique d'avant-projet (G2 AVP), d'études géotechniques de projet (G2 PRO et G2 DCE/ACT), d'étude et suivi géotechniques d'exécution (G3), de supervision géotechnique d'exécution (G4) doivent être réalisées dans l'ordre successif ;**
- **exceptionnellement, une mission confiée à GEOFONDATION peut ne contenir qu'une partie des prestations décrites dans la mission type correspondante après accord explicite, le client confiant obligatoirement le complément de la mission à un autre prestataire spécialisé en ingénierie géotechnique ;**
- **l'exécution d'investigations géotechniques engage GEOFONDATION uniquement sur la conformité des travaux exécutés à ceux contractuellement commandés et sur l'exactitude des résultats qu'elle fournit ;**
- **toute mission d'ingénierie géotechnique n'engage GEOFONDATION sur son devoir de conseil que dans le cadre strict, d'une part, des objectifs explicitement définis dans notre proposition technique sur la base de laquelle la commande et ses avenants éventuels ont été établis, d'autre part, du projet du client décrit par les documents graphiques ou plans cités dans le rapport ;**
- **toute mission d'étude géotechnique préalable G1 ES et/ou G1 PGC, d'étude géotechnique d'avant-projet G2 AVP ou de diagnostic géotechnique G5 exclut tout engagement de GEOFONDATION sur les quantités, coûts et délais d'exécution des futurs ouvrages géotechniques. De convention expresse, la responsabilité de notre société ne peut être engagée que dans l'hypothèse où la mission d'étude géotechnique de conception G2 dans son intégralité (G2 PRO et G2 DCE/ACT lui est confiée ;**
- **une mission d'étude géotechnique de conception G2 engage notre société en tant qu'assistant technique à la maîtrise d'œuvre dans les limites du contrat fixant l'étendue de la mission et la (ou les) partie(s) d'ouvrage(s) concerné(s).**

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

2. Recommandations

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

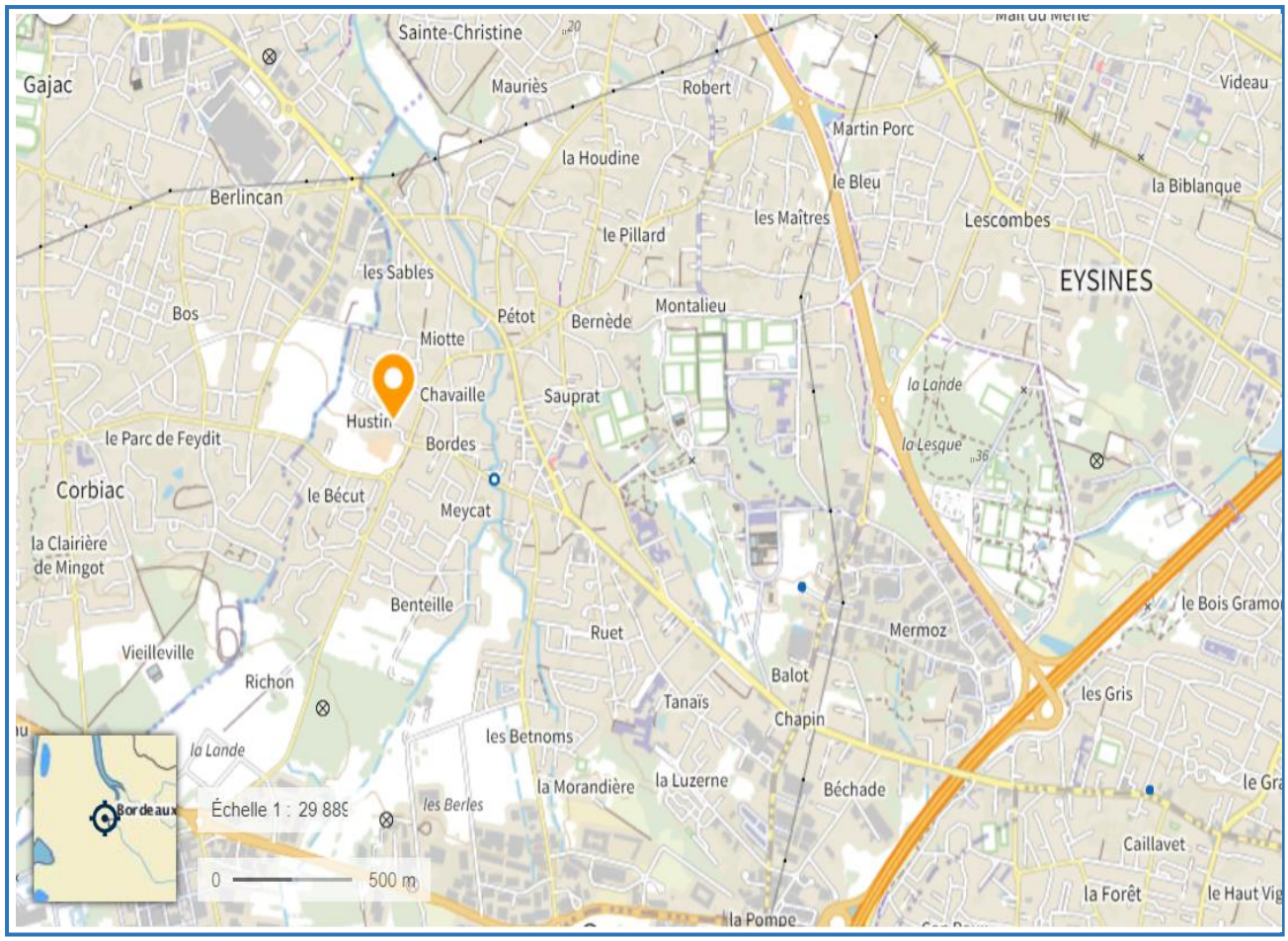
3. Rapport de la mission

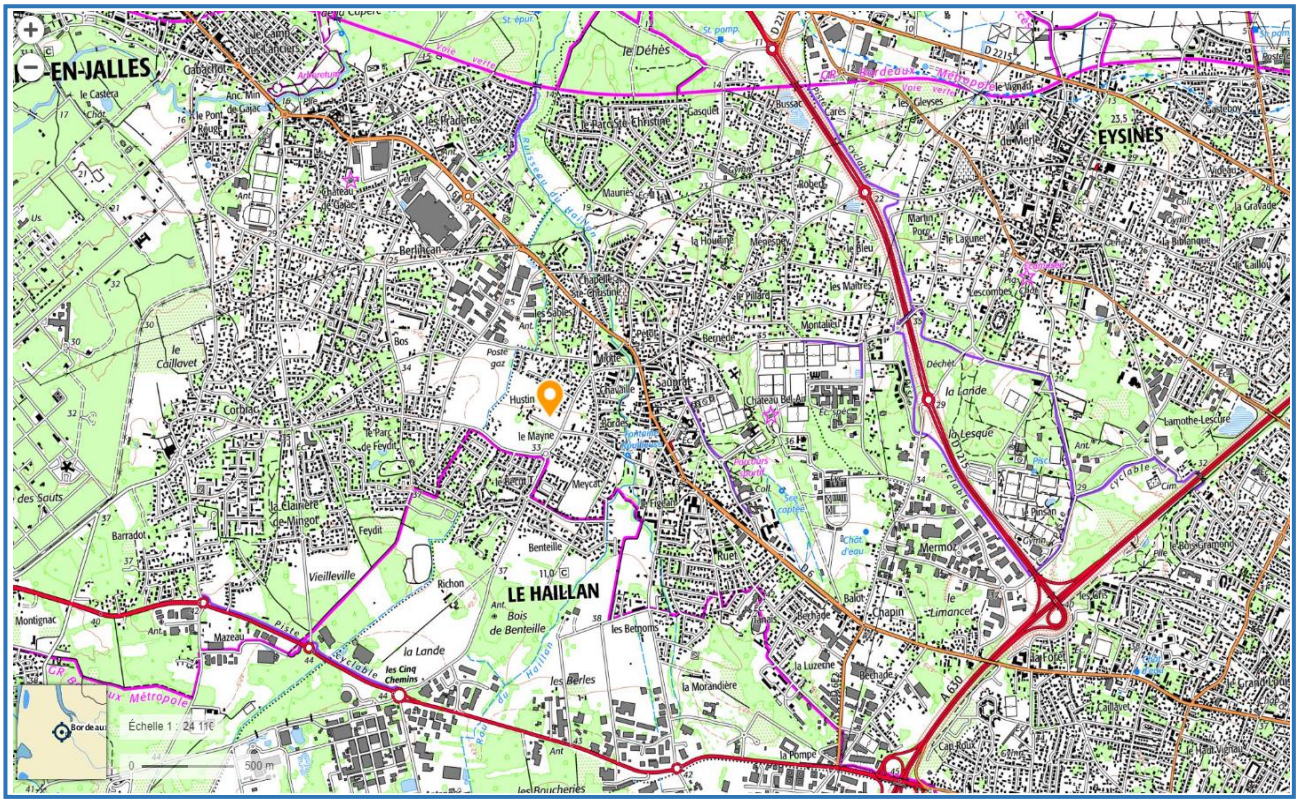
Le rapport géotechnique constitue le compte-rendu de la mission d'ingénierie géotechnique définie par la commande au titre de laquelle il a été établi et dont les références sont rappelées en tête. A défaut de clauses spécifiques contractuelles, la remise du rapport géotechnique fixe la fin de la mission.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

ANNEXES

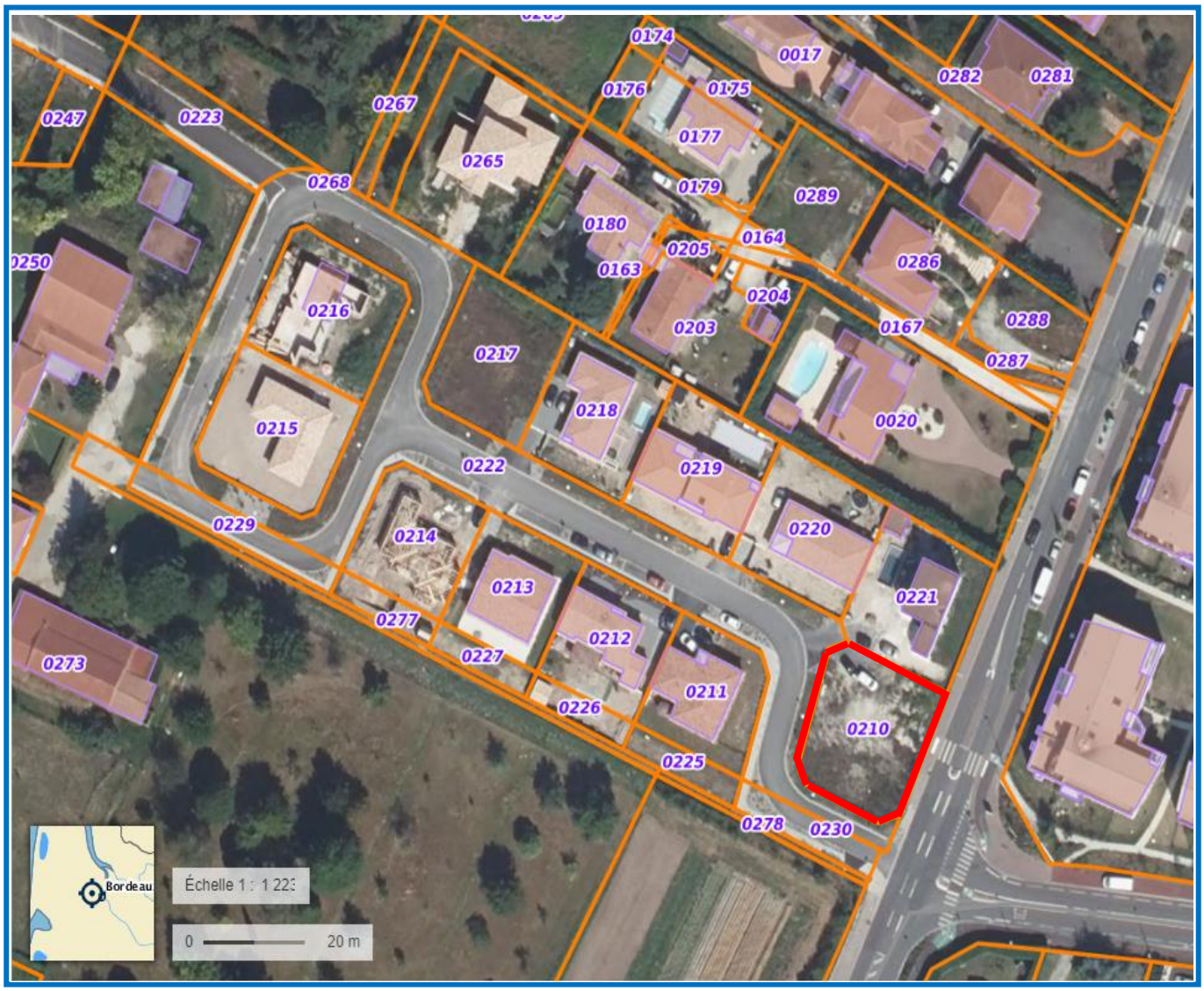
- Plan de situation,
- Plan d'implantation,
- Coupes géotechniques,
- PV d’essais laboratoire,

PLAN DE SITUATION

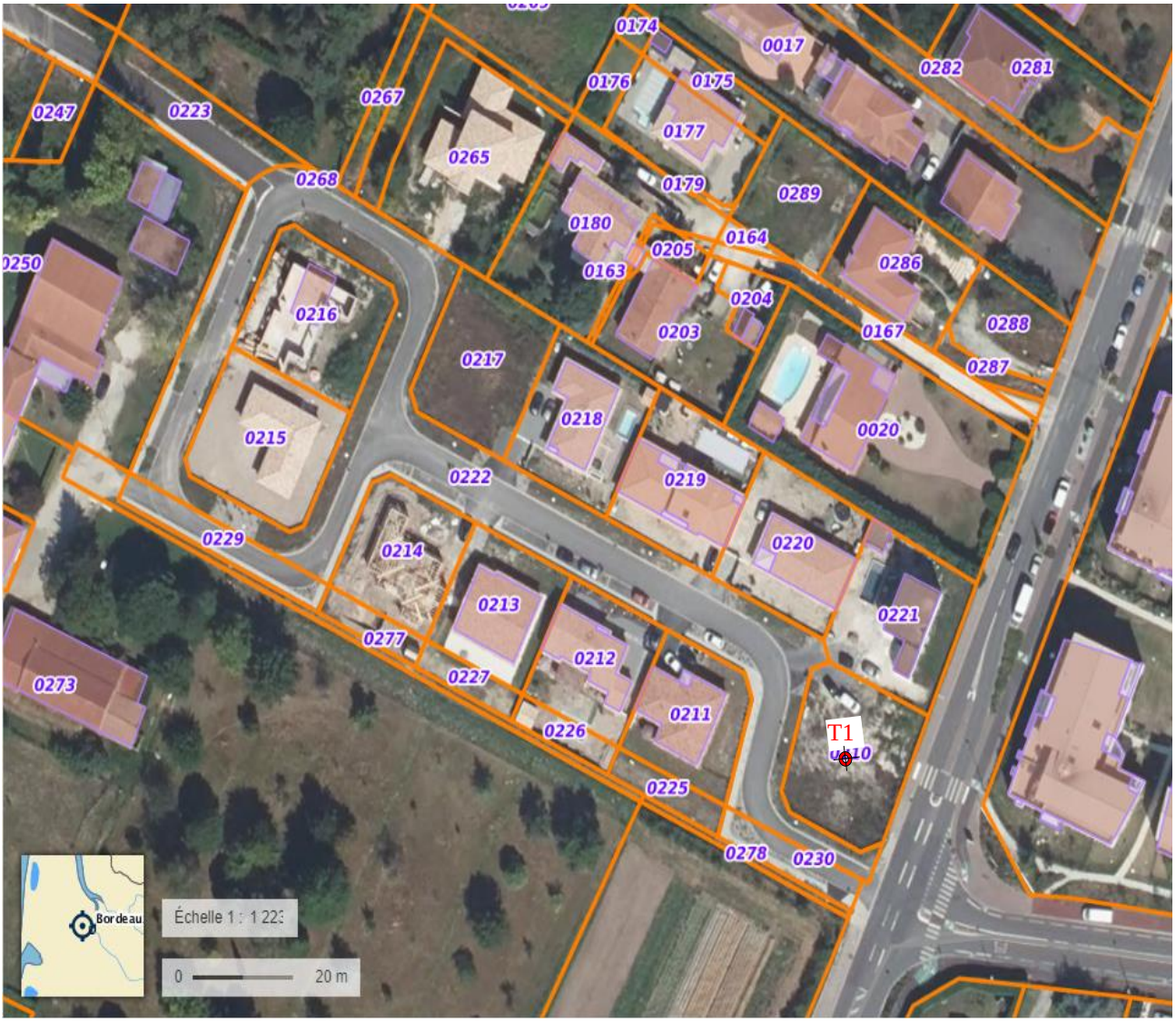




Parcelles cadastrales :

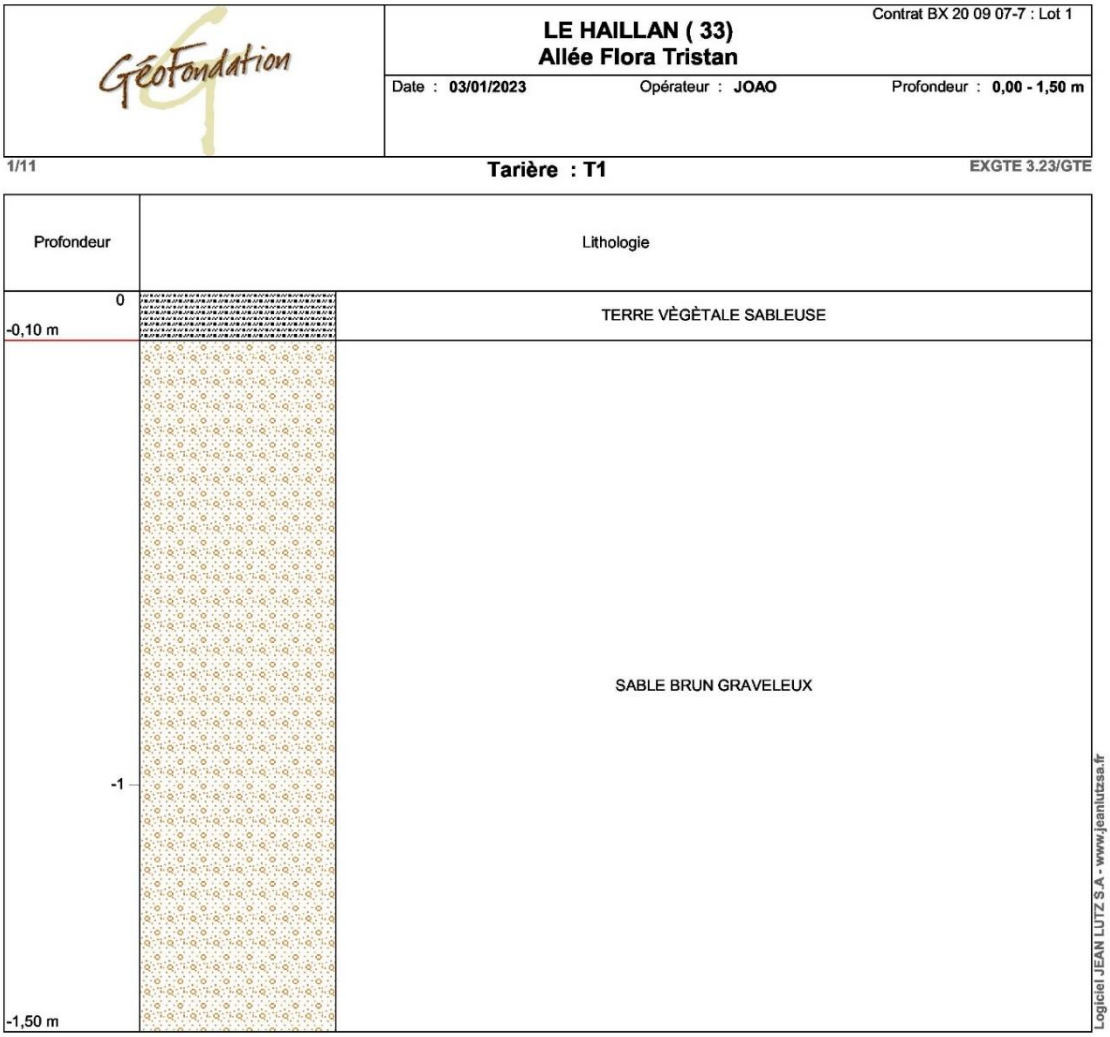


PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES



Légende :

T : Tarière

COUPES GEOTECHNIQUES

Sondage à la tarière manuelle