

ETUDE GEOTECHNIQUE PREALABLE

MISSION G1PGC

MAISON D'HABITATION



ROUILLON – 72 700

Dossier N° 722266

MAI 2021

Demandeur	Signature
SOFIAL, Groupe LELIEVRE 1 rue Charles FABRY 72 013 LE MANS cedex 2	

Agences :

**1 Rue Maurice MALLET
17 300 ROCHEFORT**

**29bis avenue de PARIS
86 000 POITIERS**

***Le Bureau d'Etudes Techniques
ASTEEN environnement et géotechnique
est certifié ISO 14001***

Sommaire

1. DEFINITION DE LA MISSION, PROGRAMME, CONTEXTE GEOLOGIQUE.....	3
1.1. MISSION.....	3
1.2. PROJET.....	3
1.3. PROGRAMME.....	4
1.4. LOCALISATION.....	4
1.5. HISTORIQUE DU SITE.....	5
1.6. CONTEXTE GEOLOGIQUE GENERAL.....	5
1.7. RETRAIT-GONFLEMENT DES SOLS.....	5
1.8. HYDROGEOLOGIE.....	6
1.9. CAVITES.....	6
2. RESULTATS DES INVESTIGATIONS.....	7
2.1. LE SITE.....	7
2.2. IMPLANTATION DES SONDAGES.....	7
2.3. LES ESSAIS EN LABORATOIRE.....	8
2.4. L'HYDROLOGIE.....	9
2.5. LES ESSAIS PENETROMETRIQUES.....	9
3. COMMENTAIRES.....	9
3.1. L'ANALYSE DES RISQUES SUCCINTE.....	9
3.2. LES PRINCIPES GENERAUX DE CONSTRUCTION/SOLUTIONS DE FONDATIONS.....	11
4. CONCLUSION.....	13
EXTRAIT DE LA NORME NF P94-500 REVISEE EN 2013.....	17
Tableau 1 : Documents mis à disposition pour l'étude.....	3
Tableau 2 : Résultats d'analyses.....	8
Tableau 3 : Catégorie d'importance des bâtiments (source : développement durable.gouv).....	10
Tableau 4 : Exigences sur le bâti neuf.....	10
Tableau 5 : Arrêtés de reconnaissance naturelle sur la commune.....	11
Plan 1 : Implantation des sondages (sans échelle).....	8
Illustration 1 : Localisation du site d'étude.....	4
Illustration 2 : Carte géologique du secteur.....	5
Illustration 3 : Aléa retrait-gonflement des argiles.....	6
Illustration 4 : Risque de remontées de nappe.....	6
Illustration 5 : Schéma synthétique des dispositions constructives (www.georisques.gouv.fr).....	12

Ce dossier comporte 22 pages dont 1 page pour les coupes de sondages et 3 pages pour les essais pénétrométriques.

1. Définition de la mission, programme, contexte géologique

Cette étude a été réalisée pour le compte de la société SOFIAL dans le cadre de la loi ELAN, selon le décret 2019-495 du 22/05/2019 et l'arrêté du 22/07/2020, relatifs à la vente de parcelles pour la réalisation de logements individuels.

La société ASTEEN Environnement et Géotechnique est intervenue le 26/04/2021.

La reconnaissance concerne la construction d'une maison d'habitation dont nous ne connaissons pas actuellement l'implantation ni la configuration

Les documents fournis sont les suivants :

Documents	Emetteur	Référence	Date	Ech.	Cote altimétrique	Remarque Par mail
Plan cadastral	URBATERRA	Quartier l'Orée des Bourdonnières	24/03/2021	1/1000	non	//
Devis	ASTEEN	n°721329	//	//	//	//

Tableau 1 : Documents mis à disposition pour l'étude

1.1. Mission

Conformément à son offre n°721329, ASTEEN a reçu pour mission de définir les premières identifications des risques géotechniques (enquête documentaire, programme d'investigation, et réaliser ainsi qu'exploiter les données des investigations). Cette étude repose sur des investigations géotechniques réalisées par ASTEEN et correspond à la mission G1PGC d'étude géotechnique préalable selon les termes de la norme NF P 94-500. (Par référence à la classification des « Missions Géotechniques Normalisées » établie par l'Union Syndicale Géotechnique de 2013 (norme NFP 94-500), la présente reconnaissance est de type G1 PGC et voit de ce fait l'étendue de sa mission limitée aux prestations correspondantes).

Il est rappelé que cette mission d'étude géotechnique doit être complétée par une mission G2AVP, PRO, DCE... d'étude géotechnique de projet, puis par des missions G3 (étude et suivi géotechnique d'exécution pour la reconnaissance des assises par exemple et G4 (supervision géotechnique d'exécution) afin de limiter les aléas géotechniques qui peuvent apparaître en cours d'exécution ou après réception des ouvrages.

1.2. Projet

Il s'agit du projet de construction d'une maison d'habitation. Pour la suite de l'étude, nous admettons l'hypothèse selon laquelle, le pavillon sera de type Rez de chaussée ou R+1, sans sous-sol et de constitution traditionnelle (blocs agglomérés de ciment et ossature en béton armé).

A l'écriture de ce rapport, nous ne connaissons pas encore ni l'implantation ni la forme périmétrique.

1.3. Programme

La reconnaissance a consisté à réaliser les opérations suivantes :

- 3 sondages de reconnaissances géologiques (prélèvement de sol) à la tarière mécanique (ϕ 63 mm) de 6,00 m/TA de profondeur nommés T01 à T03 ;
- 3 essais pénétrométriques enregistrés au pénétromètre lourd dynamique de 6, 00 m/TA de profondeur ;
- Analyse en laboratoire des échantillons prélevés, permettant d'établir la classification GTR des différents faciès ;
- Synthèse des résultats et rédaction d'un rapport de reconnaissance de sol, donnant les possibilités de fondations du pavillon.

L'implantation a été réalisée selon les conditions d'accès, et selon la précision des plans remis pour la campagne de reconnaissance. Les profondeurs présentées sur les diagrammes (reconnaisances de sol) sont mesurées par rapport au TA.

1.4. Localisation

Adresse : à proximité de la rue de Pruillé, ROUILLON
Parcelle : AR, n°23, 121, 125

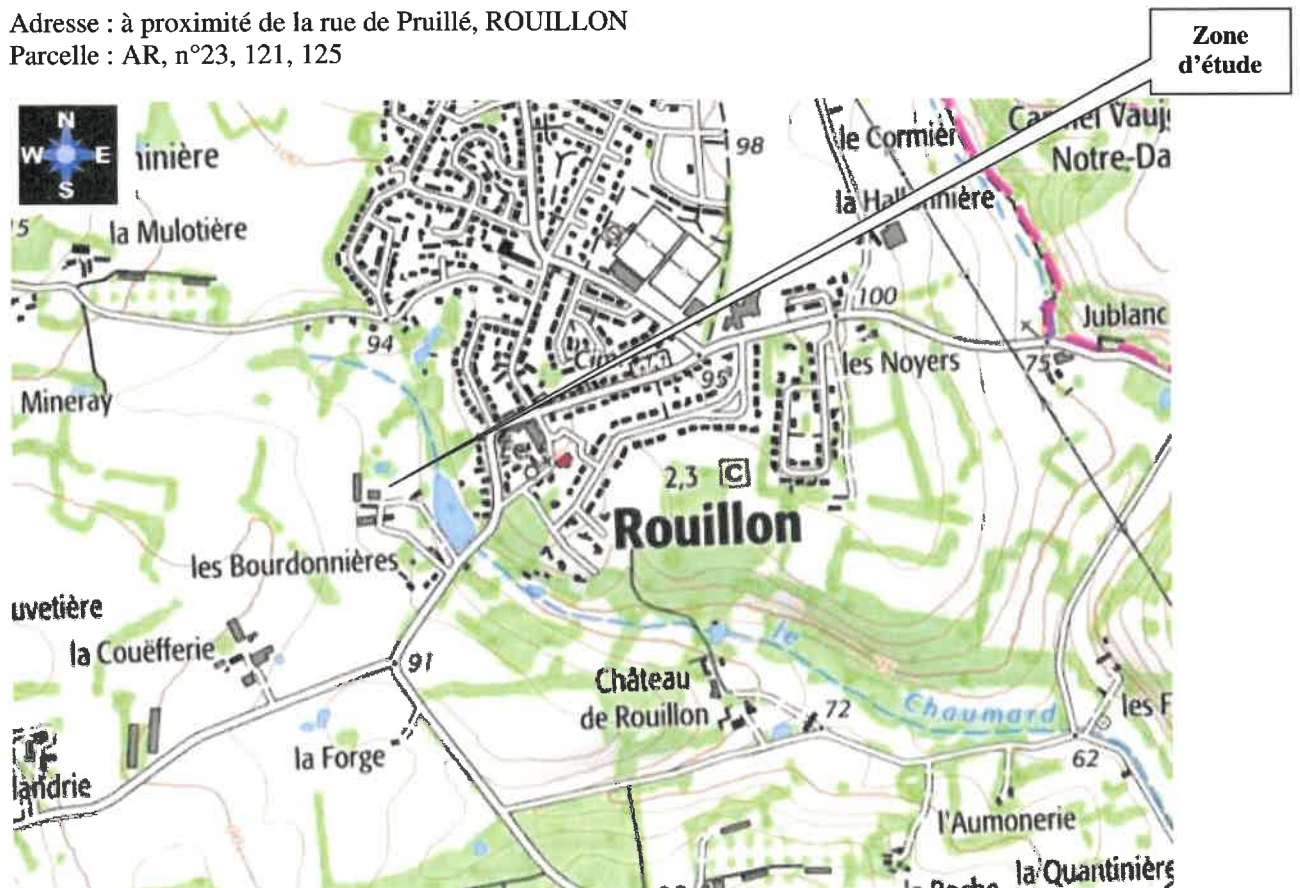


Illustration 1 : Localisation du site d'étude

1.5. Historique du site

Aucune donnée historique concernant le terrain étudié n'a été fournie par le Maître d'Ouvrage.

1.6. Contexte géologique général

D'après la notice de LE MANS (n°358), les formations suivantes sont présentes :

- Cénomaniens supérieurs et Turoniens inférieurs "Craie à *Terebratella carantonensis*" "Craie à *Inoceramus labiatus*"
- Formation résiduelle à silex du Turonien

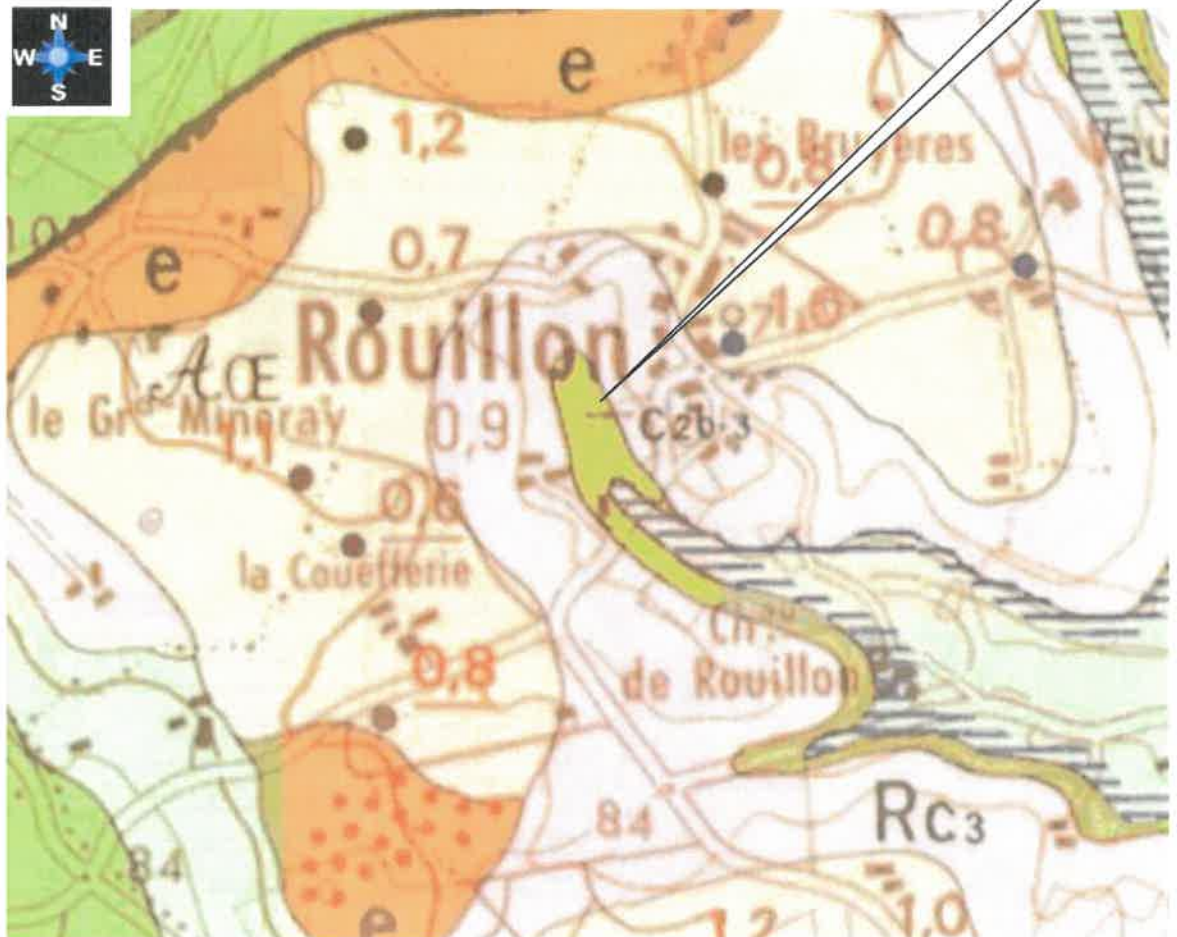


Illustration 2 : Carte géologique du secteur

1.7. Retrait-gonflement des sols

D'après la carte d'aléa retrait-gonflement des argiles entrée en vigueur le 1er janvier 2020 (source : www.georisques.gouv.fr), le terrain étudié est situé dans une zone **d'aléa moyen**.



Illustration 3 : Aléa retrait-gonflement des argiles

1.8. Hydrogéologie

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

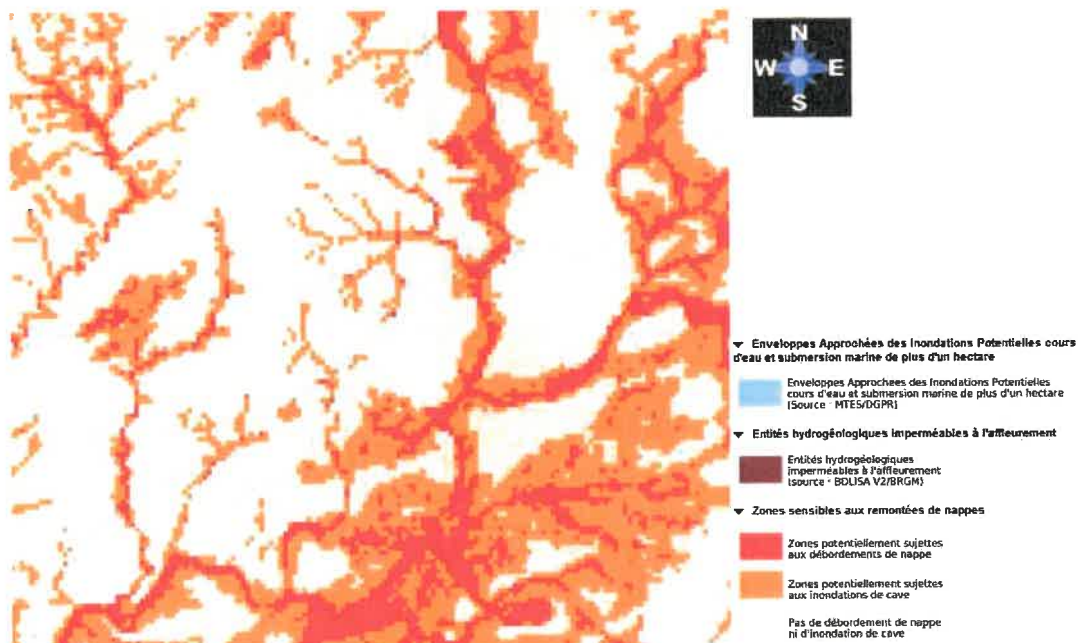


Illustration 4 : Risque de remontées de nappe

1.9. Cavités

D'après la carte d'aléa cavités (*source : www.georisques.gouv.fr*), aucune cavité n'est recensée à proximité immédiate du site étudié.

2. Résultats des investigations

En annexe, les documents suivants sont présentés :

- Schéma d'implantation du point d'investigation ;
- Diagrammes pénétrométriques ;
- Coupes du sondage.

2.1. Le site

Le site est actuellement occupé par un jardin, une cour de ferme et un champ en culture et présente une légère pente générale orientée du Nord vers le Sud. Suite à la demande de SOFIAL, les lots 9 à 11 n'ont pas été sondés.

2.2. Implantation des sondages

Le plan ci-après présente l'implantation des sondages géologiques. Les sondages, réalisés ont été forés à l'aide d'une sondeuse sur pick-up (ECOFORE, 20 CV) au moyen d'une tarière équipée d'un outil deux doigts. Ces sondages ont mis en évidence la coupe géologique suivante :

- Au droit de T01 et T03, une couche superficielle de terre végétale argileuse épaisse de 30 cm environ ;
- Au droit de T02, une dalle béton (3 cm) et sa plateforme de fondation en remblais d'épaisseur de 60 cm environ ;
- Une formation d'argiles localement sableuses reconnues jusqu'à 6 m/TA de profondeur, cote d'arrêt des opérations de forage ;
- Cette formation est essentiellement argileuse au droit de T02 et devient sableuse dans la moitié basse du T01. Au droit de T03, c'est au contraire la moitié supérieure du sondage qui est fortement sableuse.



Plan 1 : Implantation des sondages (sans échelle)

2.3. Les essais en laboratoire

Sur les échantillons prélevés, nous avons réalisé les essais et mesures suivants :

- Teneur en eau naturelle : Wnat (%)
- Valeur de bleu : VBS

Les résultats sont présentés dans le tableau suivant :

sondages	Prof. (m/TA)	Faciès	Wnat (%)	VBS	Dmax (mm)	< 2 mm (%)	< 0,08 mm (%)
T01	1,20	Argiles marron	22	3,5	1,5	100	83
	2,20	Argiles ocre	26				
	3,00	Argiles ocre et grises	17				
T02	5,50	Argiles sablo-graveleuse	19	2,5	15	81	32
	1,00	Sables argileux ocre	17				
	1,50	Sables argileux ocre	17				
	2,20	Sables argileux maron	20				
	3,00	Sables argileux gris	19				
	4,00	Argiles finement sableuses	31				

Tableau 2 : Résultats d'analyses

La classification GTR est la suivante :
matrice argileuse : A1/A2
les niveaux plus sableux : BC

2.4. L'hydrologie

Un niveau d'eau a été constaté en T à -1.10 m/TA.

Tous les sondages sont restés secs. Aucune remontée d'eau n'a été observée. Selon les formations forées, des remontées d'eaux sont possibles. Le délai de réponse d'un forage ou d'une excavation peut atteindre plusieurs jours en fonction de la perméabilité des sols. Ce délai correspond au temps de rééquilibrage entre la nappe dans les sols et le niveau d'eau libre qui remplit progressivement la cavité laissée par le forage ou l'excavation.

Il n'est pas exclu de rencontrer des circulations d'eau dans l'emprise du projet, non recoupées par nos sondages.

Le régime hydrogéologique de ces circulations est alors susceptible de varier, en fonction de la topographie, de la saison et de la pluviosité.

2.5. Les essais pénétrométriques

Les diagrammes présentés en annexe montrent les éléments suivants :

- La configuration de chacun des diagrammes est différente d'un essai à l'autre
- On notera cependant les éléments suivants :
- La tranche supérieure du terrain jusqu'à 0,80 m/TA/1,70 m/TA est très peu résistante (Qd de 1 à 2 MPa) ;
- Au-dessous, on constate la présence d'un horizon plus résistant et d'épaisseur variable : Qd atteignant 8 à 10 MPa et une épaisseur de 0,30 à 1,20 m ;
- Au-delà, les valeurs de résistance redeviennent modestes pour légèrement augmenter avec la profondeur.
- Les opérations de battage ont été arrêtées à 6 m/TA sans qu'aucun refus de pénétration n'ai été obtenu.

3. Commentaires

3.1. L'analyse des risques succincte

Cette analyse de risques sera développée lors de la mission G2AVP.

Risque sismique : zone classe 2

Selon le décret n°2010-1255 du 22/12/2010, relatif à la prévention des risques sismiques, le terrain se situe en zone d'aléas faibles.

Le site géographique est à classer en zone sismique 2 d'après la carte de sismicité de la France (Décrets n° 2010-1254 et 1255 du 22 octobre 2010).

Sismicité des sols

Les bâtiments à risque normal sont classés en 4 catégories d'importance croissante, de la catégorie I à faible enjeu, à la catégorie IV qui regroupe les structures stratégiques et indispensables à la gestion de crise.

Le tableau suivant définit les catégories d'importance des bâtiments.




Catégorie d'importance	Description
I	 <ul style="list-style-type: none"> Bâtiments dans lesquels il n'y a aucune activité humaine nécessitant un séjour de longue durée.
II	 <ul style="list-style-type: none"> 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	 <ul style="list-style-type: none"> 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	 <ul style="list-style-type: none"> 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.

Tableau 3 : Catégorie d'importance des bâtiments (source : développement durable.gouv)

D'après les éléments communiqués lors de l'étude, l'ouvrage concerné par la présente étude sera classé dans la catégorie II (à confirmer par le Maître d'Ouvrage).

☐ Exigences sur le bâti neuf

Les exigences sur le bâti neuf dépendent de la catégorie d'importance du bâtiment et de la zone de sismicité.

Le tableau en page suivante récapitule les exigences à prendre en compte en fonction de la catégorie des bâtiments.





	I	II	III	IV
Zone 1				
Zone 2	Aucune exigence			Eurocode B ³ a _g =0,7 m/s ²
Zone 3	PS-MI ¹	Eurocode B ³ a _g =1,1 m/s ²	Eurocode B ³ a _g =1,1 m/s ²	
Zone 4	PS-MI ¹	Eurocode B ³ a _g =1,6 m/s ²	Eurocode B ³ a _g =1,6 m/s ²	
Zone 5	CP-MI ²	Eurocode B ³ a _g =3 m/s ²	Eurocode B ³ a _g =3 m/s ²	

Tableau 4 : Exigences sur le bâti neuf

☐ Arrêtés de catastrophes naturelles

Arrêtés de reconnaissance de catastrophes naturelles sur la commune :

Type de catastrophe	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
72PREF19990269	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999
72PREF20180044	11/06/2018	11/06/2018	23/07/2018	15/08/2018

72PREF19930037	01/06/1989	31/12/1992	16/08/1993	03/09/1993
72PREF20050028	01/07/2003	30/09/2003	22/11/2005	13/12/2005
72PREF19980027	01/01/1993	31/12/1997	15/07/1998	29/07/1998

Tableau 5 : Arrêtés de reconnaissance naturelle sur la commune

Zone d'Influence Géotechnique (ZIG)

Définition de la ZIG : volume de terrain au sein duquel il y a interaction entre l'ouvrage ou l'aménagement (du fait de la réalisation et/ou de son exploitation) et l'environnement (sols et ouvrages environnants).

Sa forme et son extension sont spécifiques à chaque site et chaque ouvrage et peuvent largement déborder de la zone d'étude.

A ce stade, on peut estimer que la ZIG s'étend ici, à l'emprise du projet.

Composante anthropique

Lors de la réalisation de nos sondages, nous n'avons pas décelé la présence de remblais. Aucune trace de pollution n'a été observée. Cependant, ce risque n'est pas exclu.

Nous rappelons que la recherche de polluant n'est pas l'objet d'une mission géotechnique en général et de notre mission en particulier.

Liquéfaction

L'analyse de risque de liquéfaction du sol est hors mission.

Inondabilité

Des informations précises sur le risque réel d'inondation peuvent être fournies dans les documents d'urbanisme (PLU, POS,...) 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, celles-ci ne font pas partie de notre mission géotechnique.

3.2. Les principes généraux de construction/solutions de fondations

Les possibilités de fondation des maisons ne pourront être données ici avec certitude que lorsque sera connue la structure géologique des assises sous chacune des maisons ainsi que la résistance des couches de matériaux qui la compose.

Ceci implique que soit réalisée dans l'emprise de chacune des maisons, une étude de type G2AVP.

Les fondations pourront être de type :

- Semelles filantes : dès lors que la structure géologique et la résistance du sol seront homogènes sous la maison.
- Puits reliés en tête par des longrines, dans le cas où il existera un banc résistant épais à faible épaisseur, comme au droit du PD01 et PD03.

Dans tous les cas, nous conseillons la mise en œuvre d'un plancher porté sur vide sanitaire en lieu et place des dallage sur terre plein.

En raison de la nature des terrains et de leur résistance relativement modeste, on aura intérêt à doter les pavillons d'une ossature béton armé rigide, capable de pallier les différences de comportement des assises sous les appuis. Il convient de préciser que cette rigidification sera d'autant plus facile à

réaliser que la géométrie de la maison sera simple (maison rectangulaire dont les murs seront rectilignes, sans décrochement, ...).

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.

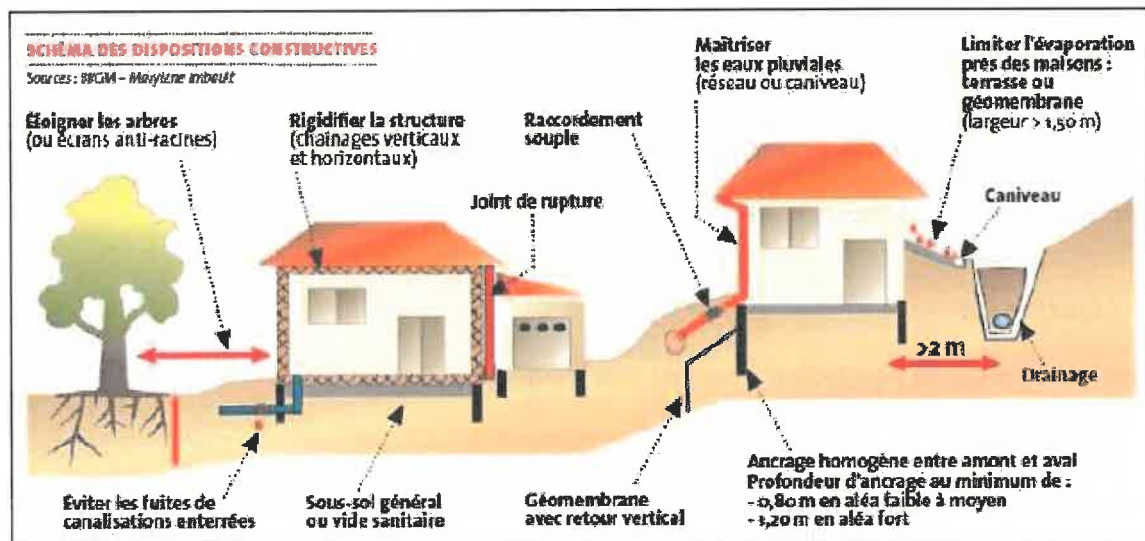


Illustration 5 : Schéma synthétique des dispositions constructives (www.georisques.gouv.fr)

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 réaliser.

..

4. Conclusion

Les sondages réalisés ont permis de mettre en évidence une grande hétérogénéité des horizons géologiques dans la parcelle. Une mission G2AVP devra être réalisée avant la construction de la maison d'habitation. ASTEEN reste à la disposition pour rédiger cette mission.

Les prélèvements d'échantillons sont la propriété du client. Ils sont conservés pendant 2 semaines à compter de l'envoi du présent rapport. S'il le souhaite, le client pourra donc soit récupérer ses prélèvements à nos bureaux soit demander à ce qu'ils soient conservés. A défaut, ils seront mis au rebut.

Nous restons à la disposition du Maître d'Ouvrage pour toutes informations complémentaires. Les conclusions du présent rapport sont données sous réserve des conditions particulières jointes en annexe.

Annexes

Photographies
Coupe de sondage



PD02



PD01

CONDITIONS PARTICULIERES

Le présent rapport ou procès-verbal ainsi que toutes annexes, constituent un ensemble indissociable. Tous les plans sauf indications contraires sont présentés « Nord vers le haut de la page ». Sauf indication contraire, les hauteurs sont mesurées par rapport au terrain actuel, le jour des investigations. La mission G1PGC/ES ne suffit pas en elle-même pour la construction du bâtiment. Cette mission devra être obligatoirement complétée par une mission G2AVP.

La société ASTEEN environnement sera dérogée de toute responsabilité dans le cas d'une mauvaise utilisation de toute communication ou reproduction partielle de ce document, sans son accord écrit préalable

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. ASTEEN ne peut être en aucun cas tenu à une obligation de résultats, car les prestations d'études et de conseils sont réputées incertaines par nature, donc ASTEEN n'est donc tenu qu'à une obligation de moyens.

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, doit être signalé à ASTEEN environnement qui pourra reconsidérer tout ou partie des conclusions du Rapport.

De même, des changements dans 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 portées à la connaissance de ASTEEN environnement.

Les indications données dans les chapitres précédents, sont fournies en estimant des conditions normales d'exécution pendant les travaux et seront adaptées aux conditions réelles rencontrées (intempéries, niveau de nappe, matériels utilisés, provenance et qualité des matériaux, phasage et précautions particulières,...). Les éventuelles altitudes indiquées pour chaque sondage (qu'il s'agisse de côtes 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. Les relevées des venues d'eau dans les sondages ont un caractère ponctuel et instantané.

La société ASTEEN 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. Le Maître d'Ouvrage devra informer ASTEEN de la date de Déclaration Réglementaire d'Ouverture du Chantier et faire réactualiser le présent document en cas d'ouverture de chantier plus de 2 ans après la date d'établissement du présent document.

De même, il est tenu d'informer ASTEEN du montant global de l'opération et de la date prévisible de réception de l'ouvrage.

La société ASTEEN environnement ne saurait trop conseiller le client de faire procéder, au moment de l'ouverture des fouilles ou de la réalisation des travaux de fondations, à une visite de chantier par un des spécialistes qui vérifiera la conformité de la nature des sols et la profondeur des horizons d'ancrage.

Il est cependant rappelé que les sondages ont un caractère ponctuel et qu'ils ne peuvent pas offrir une vision continue de l'état des terrains du site. Leur implantation et leur densité permettent d'avoir une représentation fidèle de l'état du sous-sol sans qu'ASTEEN environnement ne puisse exclure, entre deux sondages, l'existence d'une anomalie.

Cette prestation peut éventuellement être incluse dans le contrat d'étude et donnera lieu à un Procès-Verbal.

Abréviations utilisées dans ce rapport, sont conformes à la norme XP 94-010 hormis les suivantes :

- Rd : résistance dynamique apparente (formule des Hollandais)
- RdC : Rez de Chaussée
- SS : sous-sol
- TN : terrain naturel
- TA : terrain actuel
- PHEC : plus hautes eaux connues

Extrait de la norme NF P94-500 révisée en 2013

L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3) doit suivre les étapes de conception et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géotechniques. Le maître d'ouvrage ou son mandataire doit faire réaliser successivement chacune de ces missions par une ingénierie géotechnique. Chaque mission s'appuie sur des données géotechniques adaptées issues d'investigations géotechniques appropriées.

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'avoisnants 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 avoisnants), 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 avoisnants), 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

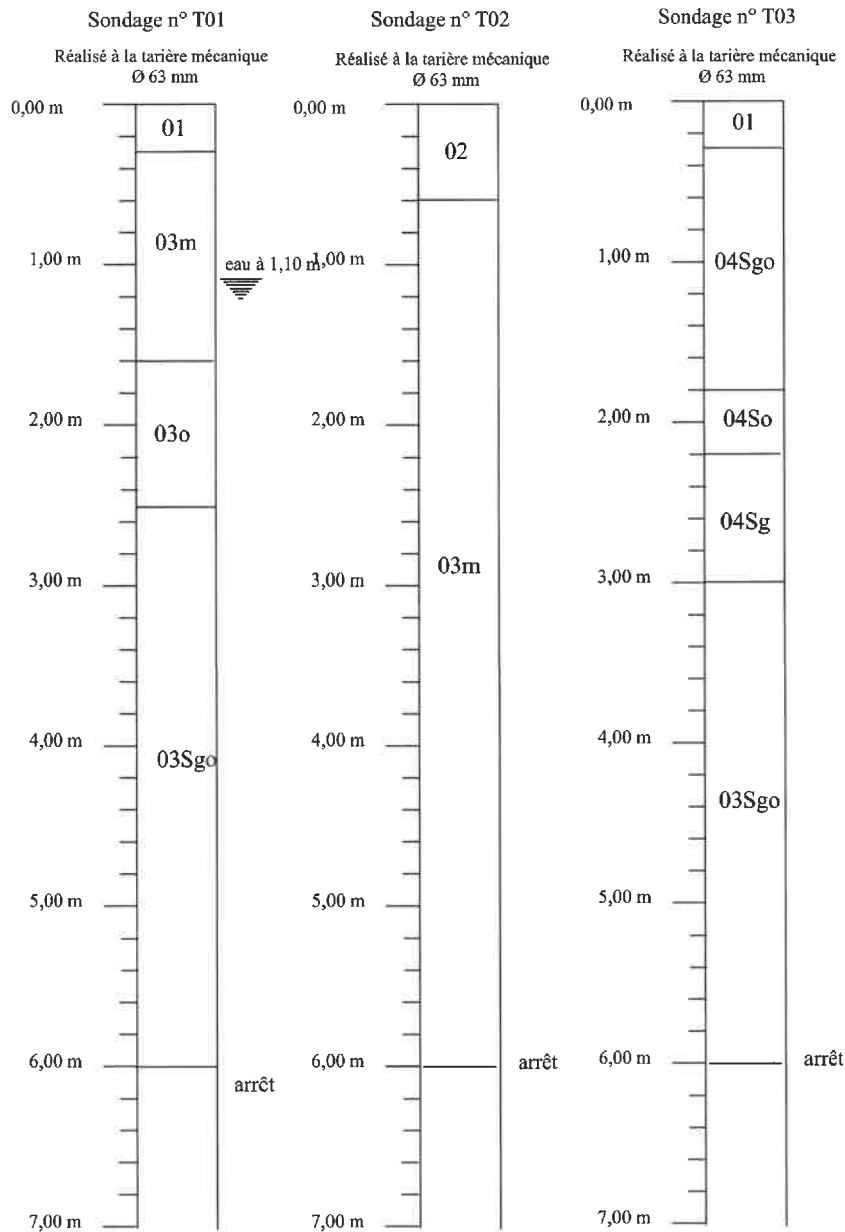
- Par interventions ponctuelles sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), du comportement tel qu'observé par l'entrepreneur de l'ouvrage et des avoisinants concernés (G3), de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique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



CARACTERISTIQUES DES FACIES RENCONTRES :

N°	NATURE		
01	Terre végétale à dominance argileuse		
02	Dalle béton (3 cm) + remblais		
03	Argiles (m : marron, o : ocre, g : grise) S: sableuse		
04	Sables (m : marron, o : ocre, g : grise) A : argileux		



N° Dossier : 722266
Adresse : l'Orée des Bourdonnières
ROUILLON

Sondage au pénétromètre dynamique type B

Essai au pénétromètre dynamique

Commune :

Essai : rouillon-Essai 1

Essai : rouillon-Essai 1

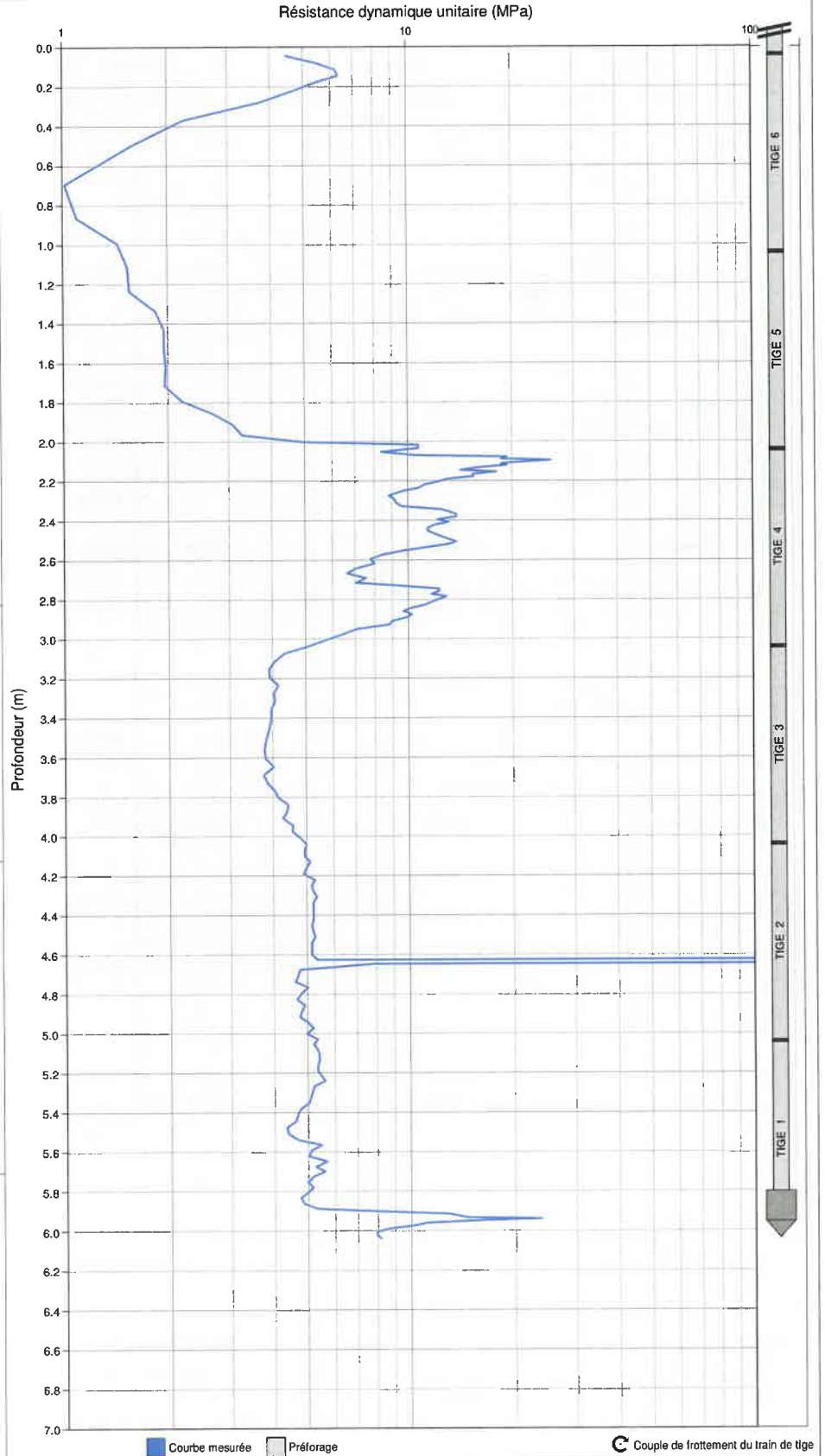
Adresse : l'Orée des Bourdonnières
ROUILLON
Type d'ouvrage : Non défini
Réalisé le : 26/04/2021 à 15h08
GPS : 48.0037600000 , 0.1329866667
Altitude : 88.3 m

Profondeur visée : 0.000 m
Profondeur atteinte : 6.039 m
Préforage : 0.000 m
Nombre de coups : 193

Aucune zone homogène définie

Caractéristiques pénétromètre :

Matériel : GEOTOOL/MAPESOL
Sys. d'acquisition : MSBOXV2
Véritifié le : 12/02/2021
Type d'énergie : CONSTANTE
Norme : Non définie
Masse du mouton : 64.000kg
Hauteur de chute : 750mm
Section de pointe : 20.00cm²





N° Dossier : 722266
Adresse : l'Orée des Bourdonnières
ROUILLON

Commune :

Sondage au pénétromètre dynamique type B

Essai au pénétromètre dynamique

Essai : rouillon-Essai 2

Essai : rouillon-Essai 2

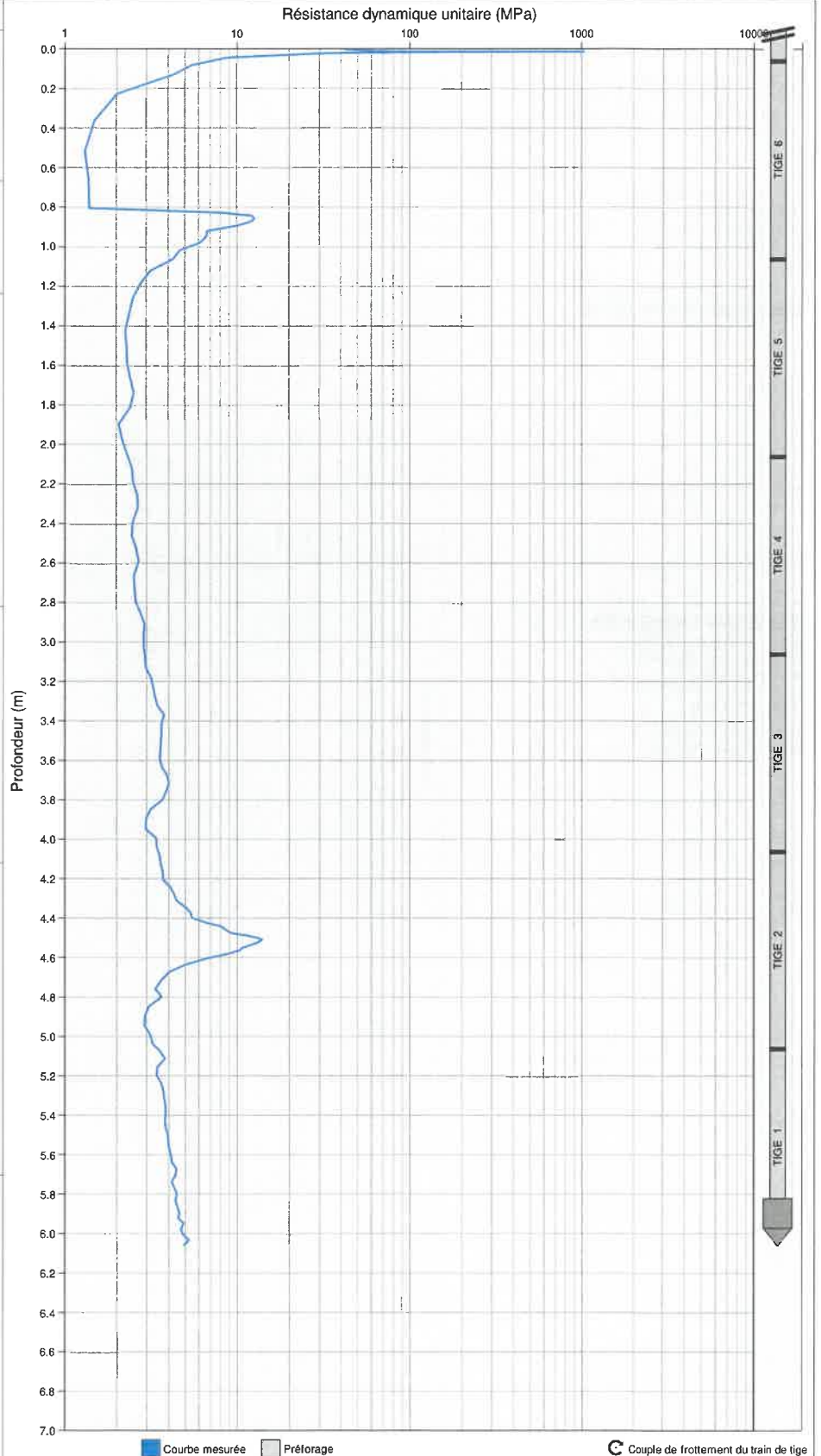
Adresse : l'Orée des Bourdonnières
ROUILLON
Type d'ouvrage : Non défini
Réalisé le : 26/04/2021 à 16h00
GPS : 48.0042933333 , 0.1318033333
Altitude : 93.7 m

Profondeur visée : 0.000 m
Profondeur atteinte : 6.059 m
Préforage : 0.000 m
Nombre de coups : 138

Aucune zone homogène définie

Caractéristiques pénétromètre :

Matériel : GEOTOOL/MAPESOL
Sys. d'acquisition : MSBOXV2
Vérfié le : 12/02/2021
Type d'énergie : CONSTANTE
Norme : Non définie
Masse du mouton : 64.000kg
Hauteur de chute : 750mm
Section de pointe : 20.00cm²



Essai : rouillon-Essai 3

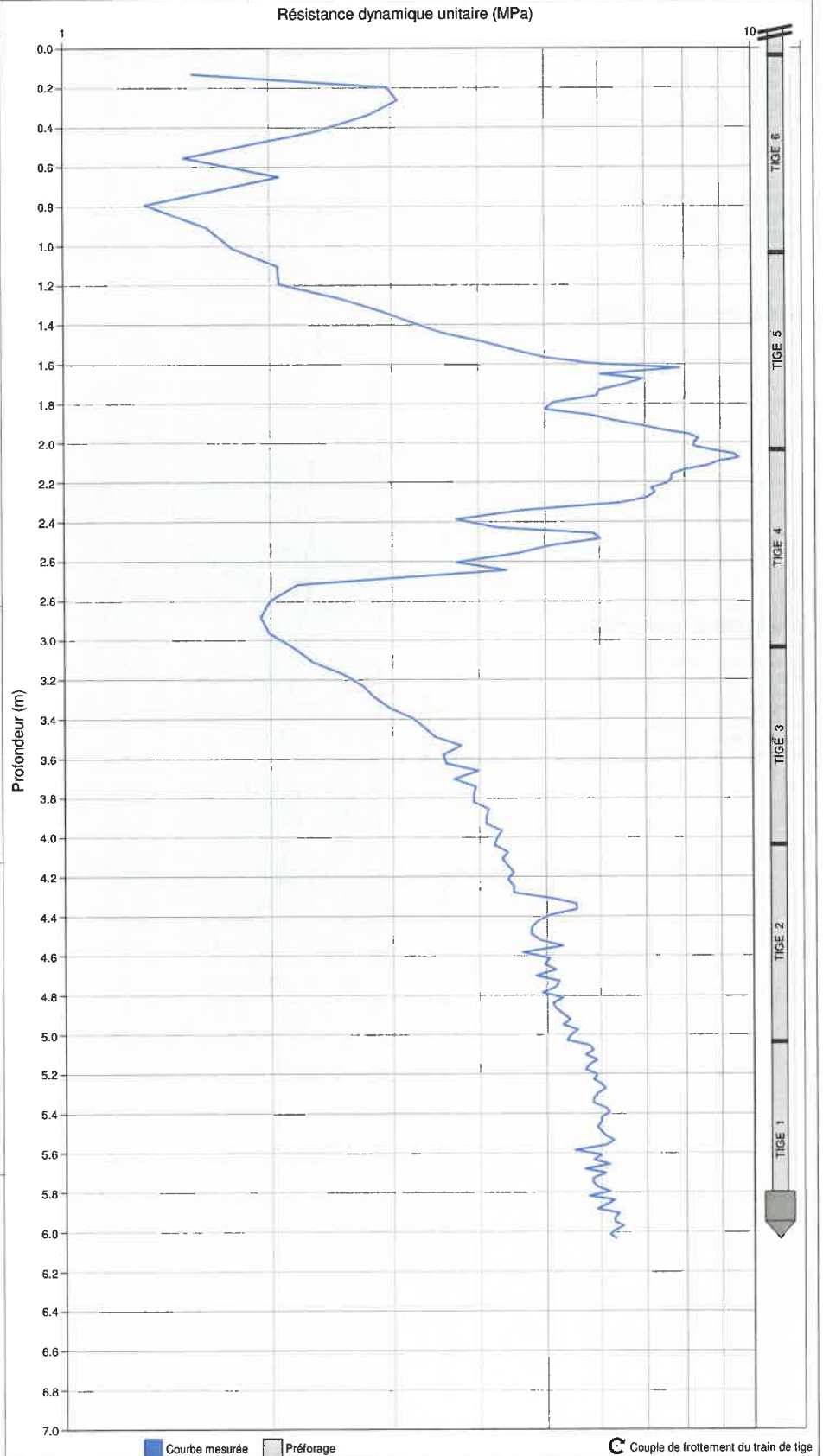
Adresse : l'Orée des Bourdonnières
 ROUILLON
 Type d'ouvrage : Non défini
 Réalisé le : 26/04/2021 à 16h24
 GPS : 48.0034533333 , 0.1321750000
 Altitude : 91.6 m

Profondeur visée : 0.000 m
 Profondeur atteinte : 6.035 m
 Préforage : 0.000 m
 Nombre de coups : 161

Aucune zone homogène définie

Caractéristiques pénétromètre :

Matériel : GEOTOOL/MAPESOL
 Sys. d'acquisition : MSBOXV2
 Vérifié le : 12/02/2021
 Type d'énergie : CONSTANTE
 Norme : Non définie
 Masse du mouton : 64.000kg
 Hauteur de chute : 750mm
 Section de pointe : 20.00cm²



ETUDE GEOTECHNIQUE PREALABLE
MISSION G1PGCMAISONS D'HAB ITATION
MISSION G2AVP VOIRIE



ROUILLON – 72 700

Dossier N° 722266-1

DECEMBRE 2021

Demandeur	Signature
SOFIAL, Groupe LELIEVRE 1 rue Charles FABRY 72 013 LE MANS cedex 2	

Agences :

**1 Rue Maurice MALLET
17 300 ROCHEFORT**

**29bis avenue de PARIS
86 000 POITIERS**

***Le Bureau d'Etudes Techniques
ASTEEN environnement et géotechnique
est certifié ISO 14001***

Sommaire

1. DEFINITION DE LA MISSION, PROGRAMME, CONTEXTE GEOLOGIQUE.....	4
1.1. MISSION.....	4
1.2. PROJET.....	4
1.3. PROGRAMME.....	5
1.4. LOCALISATION.....	5
1.5. HISTORIQUE DU SITE.....	6
1.6. CONTEXTE GEOLOGIQUE GENERAL.....	6
1.7. RETRAIT-GONFLEMENT DES SOLS.....	6
1.8. HYDROGEOLOGIE.....	7
1.9. CAVITES.....	7
2. RESULTATS DES INVESTIGATIONS	8
2.1. LE SITE.....	8
2.2. IMPLANTATION DES SONDAGES.....	8
2.3. LES ESSAIS EN LABORATOIRE.....	9
2.4. L'HYDROLOGIE.....	10
2.5. LES ESSAIS PENETROMETRIQUES.....	10
2.6. LES ESSAIS D'INFILTRATION.....	10
3. COMMENTAIRES.....	11
3.1. L'ANALYSE DES RISQUES SUCCINCTE.....	11
3.2. LES PRINCIPES GENERAUX DE CONSTRUCTION/SOLUTIONS DE FONDATIONS.....	13
3.3. MISSION G2AVP VOIRIE.....	14
4. CONCLUSION.....	16
EXTRAIT DE LA NORME NF P94-500 REVISEE EN 2013	20
Tableau 1 : Documents mis à disposition pour l'étude.....	4
Tableau 2 : Résultats d'analyses.....	10
Tableau 3 : Résultats de l'IPI.....	10
Tableau 4 : Résultats des tests de perméabilité.....	11
Tableau 5 : Catégorie d'importance des bâtiments (source : développement durable.gouv).....	11
Tableau 6 : Exigences sur le bâti neuf.....	12
Tableau 7 : Arrêtés de reconnaissance naturelle sur la commune.....	12
Tableau 8 : Classe de portance.....	14
Plan 1 : Implantation des sondages (sans échelle).....	9
Illustration 1 : Localisation du site d'étude.....	5
Illustration 2 : Carte géologique du secteur.....	6
Illustration 3 : Aléa retrait-gonflement des argiles.....	7
Illustration 4 : Risque de remontées de nappe.....	7
Illustration 5 : Schéma synthétique des dispositions constructives (www.georisques.gouv.fr).....	14

Ce dossier comporte 26 pages dont 2 pages pour les coupes de sondages et 3 pages pour les essais pénétrométriques.

date	modifications
17/11/2021	Ajout chapitre 2.6 : mesures de perméabilité. Mesures partielles réalisées en Avril 2021. Toutes les parcelles n'étant pas accessibles, (pas d'autorisation propriétaires), d'autres mesures de perméabilité sont prévues, notamment au niveau du bassin, qui permettra de compléter le chapitre 2.6.
23/12/2021	Ajout chapitre 2.6 : mesures de perméabilité pour l'ensemble des parcelles Ajout chapitre 2.3 : mesure IPI Mise à jour des sondages,

1. Définition de la mission, programme, contexte géologique

Cette étude a été réalisée pour le compte de la société SOFIAL dans le cadre de la loi ELAN, selon le décret 2019-495 du 22/05/2019 et l'arrêté du 22/07/2020, relatifs à la vente de parcelles pour la réalisation de logements individuels.

La société ASTEEN Environnement et Géotechnique est intervenue le 26/04/2021 et le 01/12/2021.

La reconnaissance concerne la construction de maisons d'habitation dont nous ne connaissons pas actuellement l'implantation ni la configuration

Les documents fournis sont les suivants :

Documents	Emetteur	Référence	Date	Ech.	Cote altimétrique	Remarque Par mail
Plan cadastral	URBATERRA	Quartier l'Orée des Bourdonnières	24/03/2021	1/1000	non	//
Devis	ASTEEN	n°721329	//	//	//	//

Tableau 1 : Documents mis à disposition pour l'étude

1.1. Mission

Conformément à son offre n°721329, ASTEEN a reçu pour mission de définir les premières identifications des risques géotechniques (enquête documentaire, programme d'investigation, et réaliser ainsi qu'exploiter les données des investigations). Cette étude repose sur des investigations géotechniques réalisées par ASTEEN et correspond à la mission G1PGC d'étude géotechnique préalable selon les termes de la norme NF P 94-500. (Par référence à la classification des « Missions Géotechniques Normalisées » établie par l'Union Syndicale Géotechnique de 2013 (norme NFP 94-500), la présente reconnaissance est de type G1 PGC bâtiment et G2AVP voirie et voit de ce fait l'étendue de sa mission limitée aux prestations correspondantes).

Il est rappelé que cette mission d'étude géotechnique doit être complétée par une mission G2AVP, PRO, DCE... d'étude géotechnique de projet, puis par des missions G3 (étude et suivi géotechnique d'exécution pour la reconnaissance des assises par exemple et G4 (supervision géotechnique d'exécution) afin de limiter les aléas géotechniques qui peuvent apparaître en cours d'exécution ou après réception des ouvrages.

1.2. Projet

Il s'agit du projet de construction d'une maison d'habitation. Pour la suite de l'étude, nous admettons l'hypothèse selon laquelle, le pavillon sera de type Rez de chaussée ou R+1, sans sous-sol et de constitution traditionnelle (blocs agglomérés de ciment et ossature en béton armé).

A l'écriture de ce rapport, nous ne connaissons pas encore ni l'implantation ni la forme périmétrique.

1.3. Programme

La reconnaissance a consisté à réaliser les opérations suivantes :

- 5 sondages de reconnaissances géologiques (prélèvement de sol) à la tarière mécanique (ϕ 63 mm) de 6,00 m/TA de profondeur nommés T01 à T05 ;
- 3 essais pénétrométriques enregistrés au pénétromètre lourd dynamique de 6, 00 m/TA de profondeur ;
- Analyse en laboratoire des échantillons prélevés, permettant d'établir la classification GTR des différents faciès ;
- Synthèse des résultats et rédaction d'un rapport de reconnaissance de sol, donnant les possibilités de fondations du pavillon.

L'implantation a été réalisée selon les conditions d'accès, et selon la précision des plans remis pour la campagne de reconnaissance. Les profondeurs présentées sur les diagrammes (reconnaisances de sol) sont mesurées par rapport au TA.

1.4. Localisation

Adresse : à proximité de la rue de Pruillé, ROUILLON

Parcelle : AR, n°23, 24, 121, 125

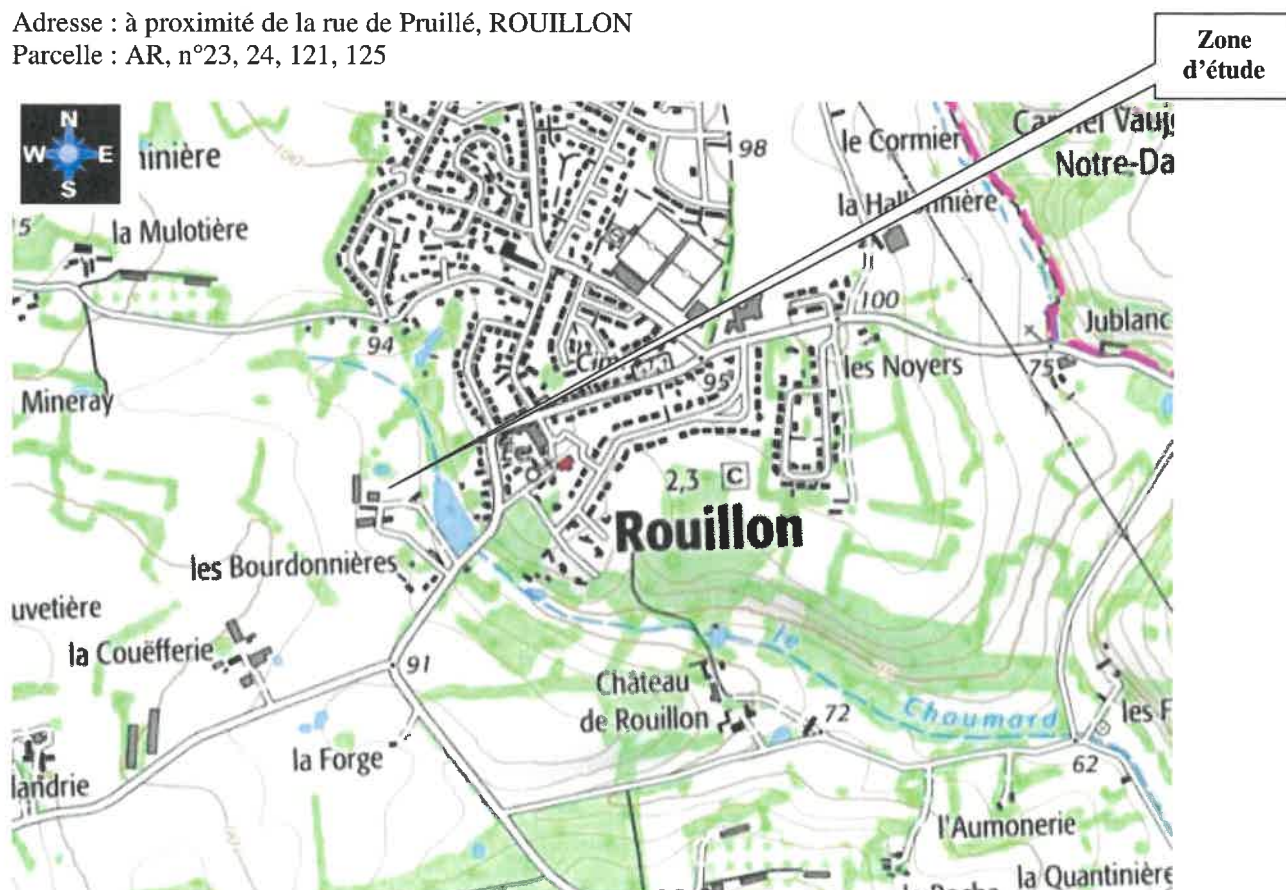


Illustration 1 : Localisation du site d'étude

1.5. Historique du site

Aucune donnée historique concernant le terrain étudié n'a été fournie par le Maître d'Ouvrage.

1.6. Contexte géologique général

D'après la notice de LE MANS (n°358), les formations suivantes sont présentes :

- Cénomaniens supérieur et Turonien inférieur "Craie à Terebratella carantonensis" "Craie à Inoceramus labiatus"
- Formation résiduelle à silex du Turonien

Zone
d'étude

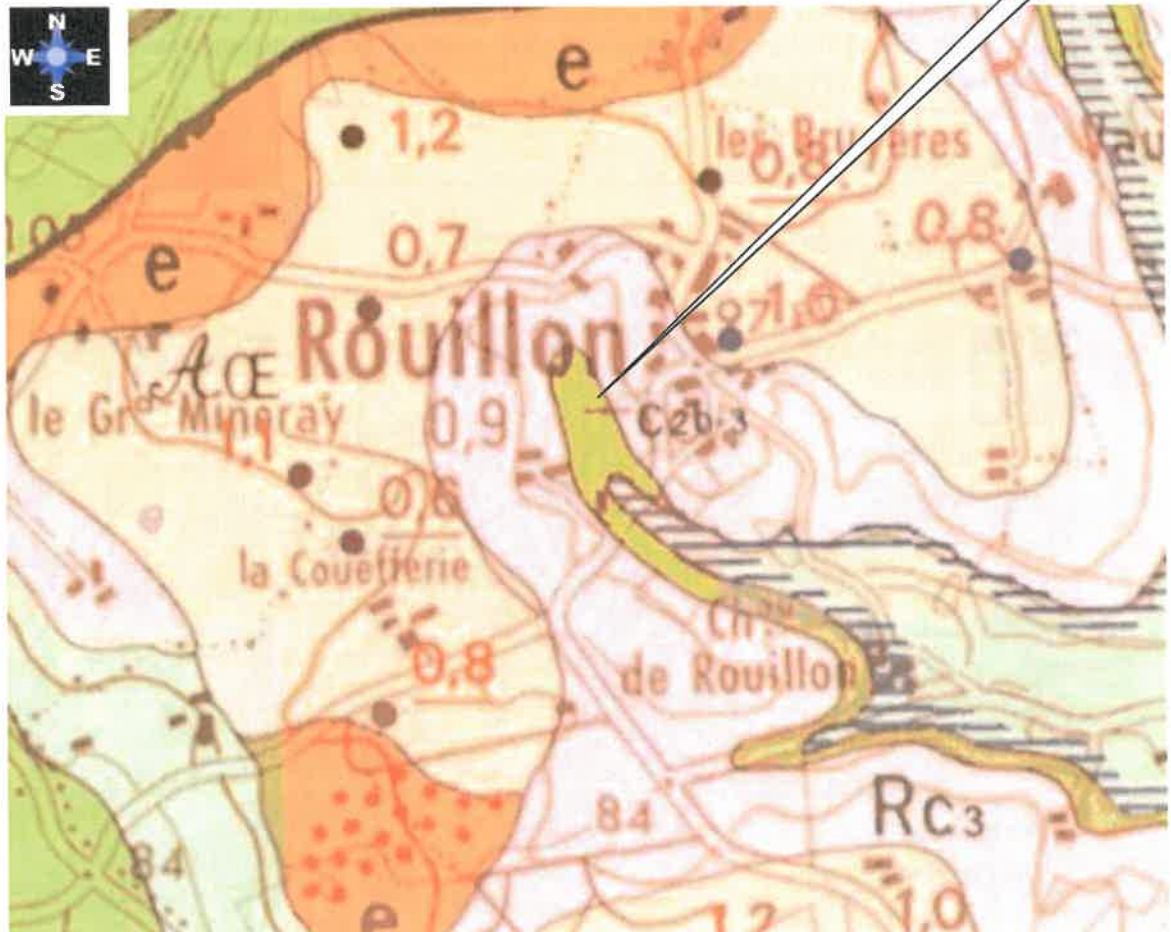


Illustration 2 : Carte géologique du secteur

1.7. Retrait-gonflement des sols

D'après la carte d'aléa retrait-gonflement des argiles entrée en vigueur le 1er janvier 2020 (source : www.georisques.gouv.fr), le terrain étudié est situé dans une zone **d'aléa moyen**.

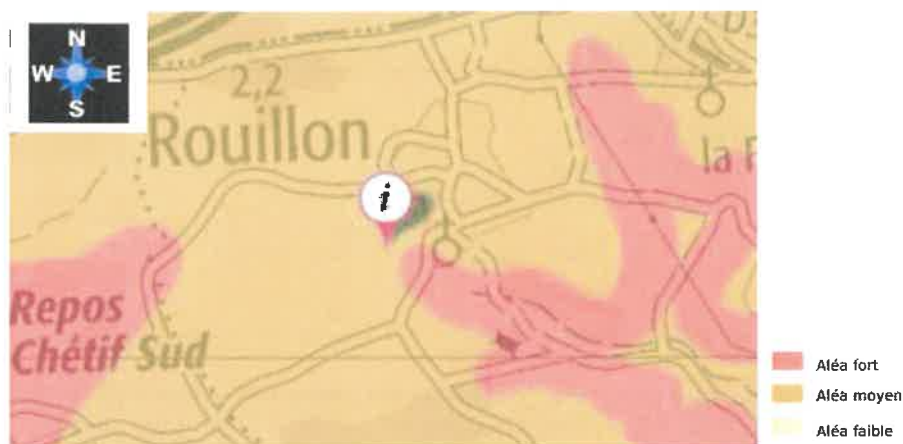


Illustration 3 : Aléa retrait-gonflement des argiles

1.8. Hydrogéologie

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

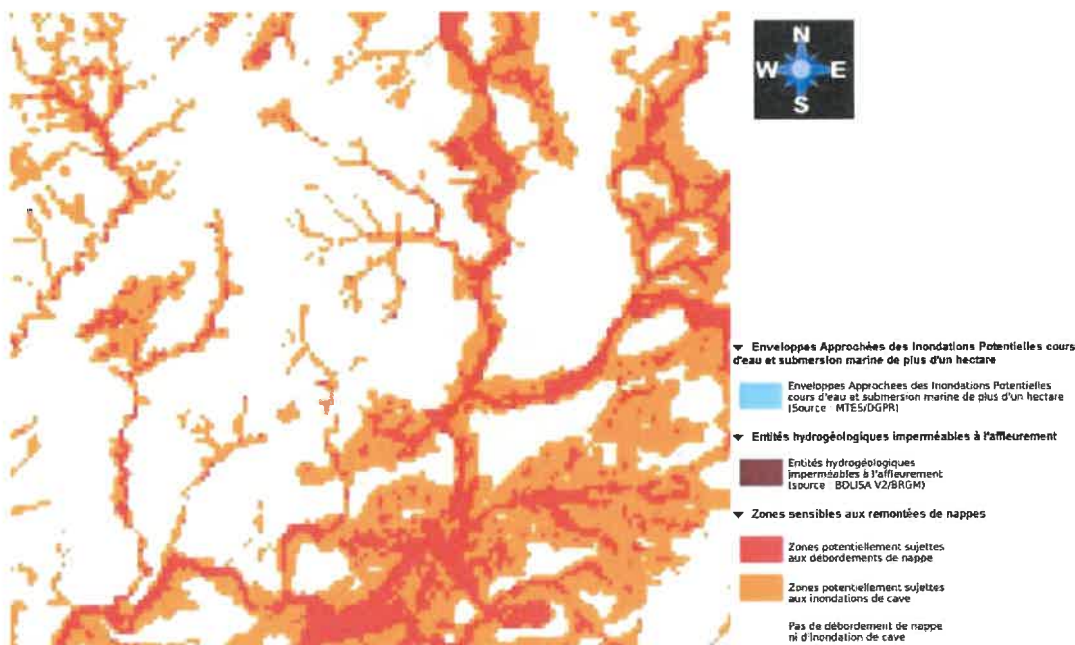


Illustration 4 : Risque de remontées de nappe

1.9. Cavités

D'après la carte d'aléa cavités (*source : www.georisques.gouv.fr*), aucune cavité n'est recensée à proximité immédiate du site étudié.

2. Résultats des investigations

En annexe, les documents suivants sont présentés :

- Schéma d'implantation du point d'investigation ;
- Diagrammes pénétrométriques ;
- Coupes du sondage.

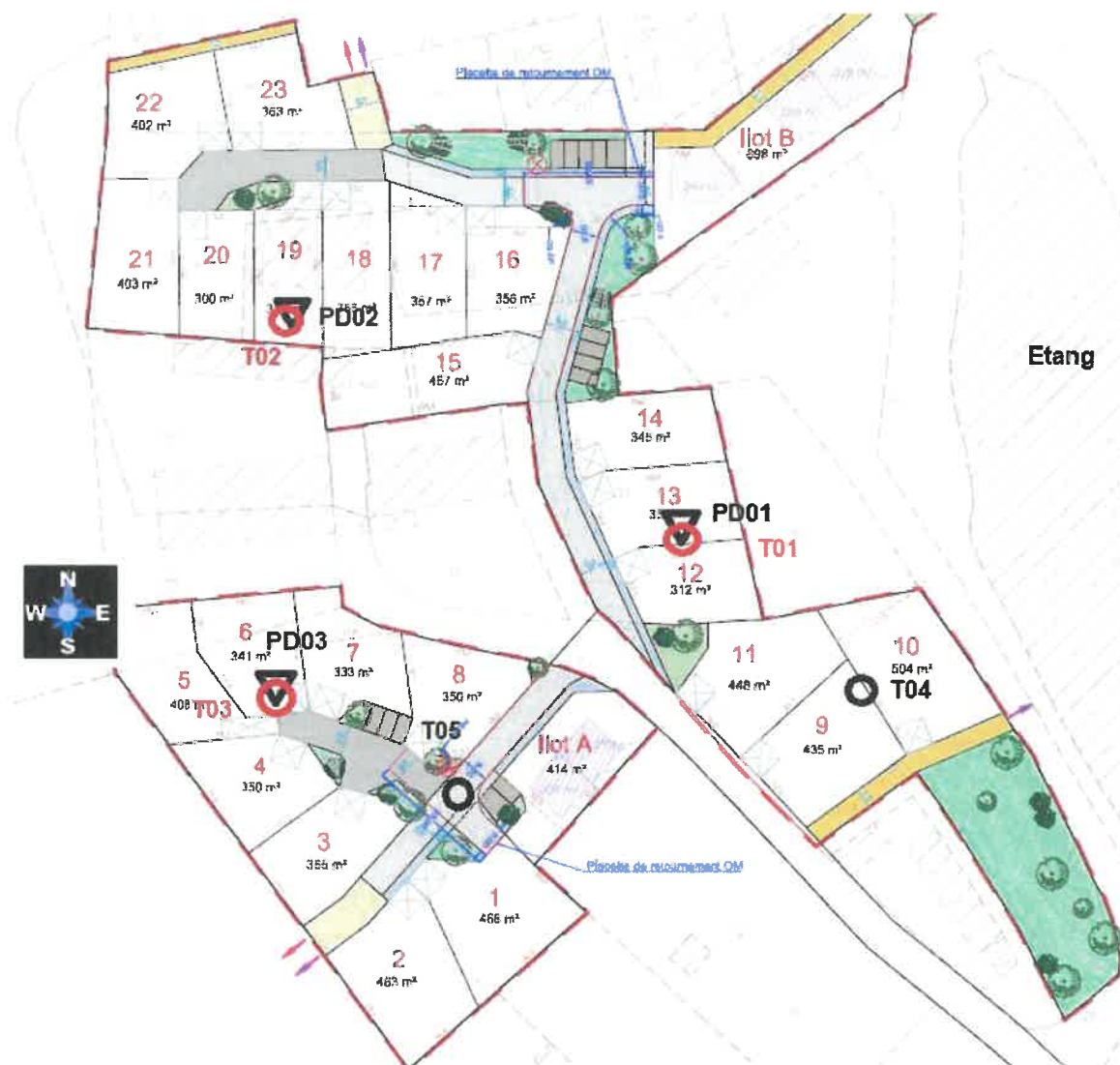
2.1. Le site

Le site est actuellement occupé par un jardin, une cour de ferme et des champs en culture et présente une légère pente générale orientée du Nord vers le Sud. Un étang est présent à l'Ouest des sondages T01 et T04. De nombreux bâtiments/maisons sont présents sur les parcelles.

2.2. Implantation des sondages

Le plan ci-après présente l'implantation des sondages géologiques. Les sondages, réalisés ont été forés à l'aide d'une sondeuse sur pick-up (ECOFORE, 20 CV) au moyen d'une tarière équipée d'un outil deux doigts. Ces sondages ont mis en évidence la coupe géologique suivante :

- Au droit de T01 et T03, une couche superficielle de terre végétale argileuse épaisse de 30 cm environ ;
- Au droit de T02, une dalle béton (3 cm) et sa plateforme de fondation en remblais d'épaisseur de 60 cm environ ;
- Une formation d'argiles localement sableuses reconnues jusqu'à 6 m/TA de profondeur, cote d'arrêt des opérations de forage ;
- Cette formation est essentiellement argileuse au droit de T02 et devient sableuse dans la moitié basse du T01. Au droit de T03, c'est au contraire la moitié supérieure du sondage qui est fortement sableuse.
- La formation observée en T04 comporte des niveaux très argileux marron à ocre.



Plan 1 : Implantation des sondages (sans échelle)

2.3. Les essais en laboratoire

Sur les échantillons prélevés, nous avons réalisé les essais et mesures suivants :

- Teneur en eau naturelle : Wnat (%)
- Valeur de bleu : VBS

Les résultats sont présentés dans le tableau suivant :

sondages	Prof. (m/TA)	Faciès	Wnat (%)	VBS	Dmax (mm)	< 2 mm (%)	< 0,08 mm (%)
T01	1,20	Argiles marron	22	3,5	1,5	100	83
	2,20	Argiles ocre	26				
	3,00	Argiles ocre et grises	17				
T02	5,50	Argiles sablo-graveleuse	19	2,5	15	81	32
	1,00	Sables argileux ocre	17				
	1,50	Sables argileux ocre	17				
	2,20	Sables argileux maron	20				
	3,00	Sables argileux gris	19				

	4,00	Argiles finement sableuses	31				
--	------	----------------------------	----	--	--	--	--

Tableau 2 : Résultats d'analyses

La classification GTR est la suivante :

matrice argileuse : A1/A2

les niveaux plus sableux : B6

Le résultat de l'Indice de Portance Immédiat est présenté dans le tableau suivant :

sondage	Faciès	Wnat	IPI
T05 à 0,70 m	Sables légèrement argileux gris ocre	20	12

Tableau 3 : Résultats de l'IPI

2.4. L'hydrologie

Un niveau d'eau a été constaté en T à -1.10 m/TA.

Tous les sondages sont restés secs. Aucune remontée d'eau n'a été observée. Selon les formations forées, des remontées d'eaux sont possibles. Le délai de réponse d'un forage ou d'une excavation peut atteindre plusieurs jours en fonction de la perméabilité des sols. Ce délai correspond au temps de rééquilibrage entre la nappe dans les sols et le niveau d'eau libre qui remplit progressivement la cavité laissée par le forage ou l'excavation.

Il n'est pas exclu de rencontrer des circulations d'eau dans l'emprise du projet, non recoupées par nos sondages.

Le régime hydrogéologique de ces circulations est alors susceptible de varier, en fonction de la topographie, de la saison et de la pluviosité

2.5. Les essais pénétrométriques

Les diagrammes présentés en annexe montrent les éléments suivants :

- La configuration de chacun des diagrammes est différente d'un essai à l'autre
- On notera cependant les éléments suivants :
- La tranche supérieure du terrain jusqu'à 0,80 m/TA/1,70 m/TA est très peu résistante (Qd de 1 à 2 MPa) ;
- Au-dessous, on constate la présence d'un horizon plus résistant et d'épaisseur variable : Qd atteignant 8 à 10 MPa et une épaisseur de 0,30 à 1,20 m ;
- Au-delà, les valeurs de résistance redeviennent modestes pour légèrement augmenter avec la profondeur.
- Les opérations de battage ont été arrêtées à 6 m/TA sans qu'aucun refus de pénétration n'ai été obtenu.

2.6. Les essais d'infiltration

Des essais d'infiltration (méthode MATSUO) ont été réalisés sur site, au niveau de la voirie et au niveau des parcelles.

Les résultats sont les suivants :

Sondage	Lanterne testée	Faciès testé	Infiltration (l/h/m ²)	K (m/s)
T01	0,50 à 0,70 m	Argiles marron	# 1	2.5 10 ⁻⁷
T03	1,40 à 1,70 m	Sables gris ocre	# 2	4.4 10 ⁻⁷
T04	1,40 à 1,70 m	Argiles ocre	# 1	1.4 10 ⁻⁷
T05	0,40 à 0,80 m	Argiles grises ocre	# 1	1.3 10 ⁻⁷

Tableau 4 : Résultats des tests de perméabilité

3. Commentaires

3.1. L'analyse des risques succincte

Cette analyse de risques sera développée lors de la mission G2AVP.

Risque sismique : zone classe 2

Selon le décret n°2010-1255 du 22/12/2010, relatif à la prévention des risques sismiques, le terrain se situe en zone d'aléas faibles.

Le site géographique est à classer en zone sismique 2 d'après la carte de sismicité de la France (Décrets n° 2010-1254 et 1255 du 22 octobre 2010).

☐ Sismicité des sols

Les bâtiments à risque normal sont classés en 4 catégories d'importance croissante, de la catégorie I à faible enjeu, à la catégorie IV qui regroupe les structures stratégiques et indispensables à la gestion de crise.

Le tableau suivant définit les catégories d'importance des bâtiments.

Catégorie d'importance	Description
I 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Bâtiments dans lesquels il n'y a aucune activité humaine nécessitant un séjour de longue durée.
II 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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.

Tableau 5 : Catégorie d'importance des bâtiments (source : développement durable.gouv)

D'après les éléments communiqués lors de l'étude, l'ouvrage concerné par la présente étude sera classé dans la catégorie II (à confirmer par le Maître d'Ouvrage).

☐ Exigences sur le bâti neuf

Les exigences sur le bâti neuf dépendent de la catégorie d'importance du bâtiment et de la zone de sismicité.

Le tableau en page suivante récapitule les exigences à prendre en compte en fonction de la catégorie des bâtiments.

	I	II	III	IV
Zone 1				
Zone 2				Eurocode 8 ³ $a_g=0,7 \text{ m/s}^2$
Zone 3		PS-MI ² $a_g=1,1 \text{ m/s}^2$	Eurocode 8 ³ $a_g=1,1 \text{ m/s}^2$	Eurocode 8 ³ $a_g=1,1 \text{ m/s}^2$
Zone 4		PS-MI ² $a_g=1,6 \text{ m/s}^2$	Eurocode 8 ³ $a_g=1,6 \text{ m/s}^2$	Eurocode 8 ³ $a_g=1,6 \text{ m/s}^2$
Zone 5		CP-MI ² $a_g=3 \text{ m/s}^2$	Eurocode 8 ³ $a_g=3 \text{ m/s}^2$	Eurocode 8 ³ $a_g=3 \text{ m/s}^2$

Tableau 6 : Exigences sur le bâti neuf

☐ Arrêtés de catastrophes naturelles

Arrêtés de reconnaissance de catastrophes naturelles sur la commune :

Type de catastrophe	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
72PREF19990269	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999
72PREF20180044	11/06/2018	11/06/2018	23/07/2018	15/08/2018
72PREF19930037	01/06/1989	31/12/1992	16/08/1993	03/09/1993
72PREF20050028	01/07/2003	30/09/2003	22/11/2005	13/12/2005
72PREF19980027	01/01/1993	31/12/1997	15/07/1998	29/07/1998

Tableau 7 : Arrêtés de reconnaissance naturelle sur la commune

☐ Zone d'Influence Géotechnique (ZIG)

Définition de la ZIG : volume de terrain au sein duquel il y a interaction entre l'ouvrage ou l'aménagement (du fait de la réalisation et/ou de son exploitation) et l'environnement (sols et ouvrages environnants).

Sa forme et son extension sont spécifiques à chaque site et chaque ouvrage et peuvent largement déborder de la zone d'étude.

A ce stade, on peut estimer que la ZIG s'étend ici, à l'emprise du projet.

☐ Composante anthropique

Lors de la réalisation de nos sondages, nous n'avons pas décelé la présence de remblais. Aucune trace de pollution n'a été observée. Cependant, ce risque n'est pas exclu.

Nous rappelons que la recherche de polluant n'est pas l'objet d'une mission géotechnique en général et de notre mission en particulier.

☐ Liquéfaction

L'analyse de risque de liquéfaction du sol est hors mission.

□ *Inondabilité*

Des informations précises sur le risque réel d'inondation peuvent être fournies dans les documents d'urbanisme (PLU, POS,...) 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, celles-ci ne font pas partie de notre mission géotechnique.

3.2. Les principes généraux de construction/solutions de fondations

Les possibilités de fondation des maisons ne pourront être données ici avec certitude que lorsque sera connue la structure géologique des assises sous chacune des maisons ainsi que la résistance des couches de matériaux qui la compose.

Ceci implique que soit réalisée dans l'emprise de chacune des maisons, une étude de type G2AVP.

Les fondations pourront être de type :

- Semelles filantes : dès lors que la structure géologique et la résistance du sol seront homogènes sous la maison.
- Puits reliés en tête par des longrines, dans le cas où il existera un banc résistant épais à faible épaisseur, comme au droit du PD01 et PD03.

Dans tous les cas, nous conseillons la mise en œuvre d'un plancher porté sur vide sanitaire en lieu et place des dallages sur terre plein.

En raison de la nature des terrains et de leur résistance relativement modeste, on aura intérêt à doter les pavillons d'une ossature béton armé rigide, capable de pallier les différences de comportement des assises sous les appuis. Il convient de préciser que cette rigidification sera d'autant plus facile à réaliser que la géométrie de la maison sera simple (maison rectangulaire dont les murs seront rectilignes, sans décrochement, ...).

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.

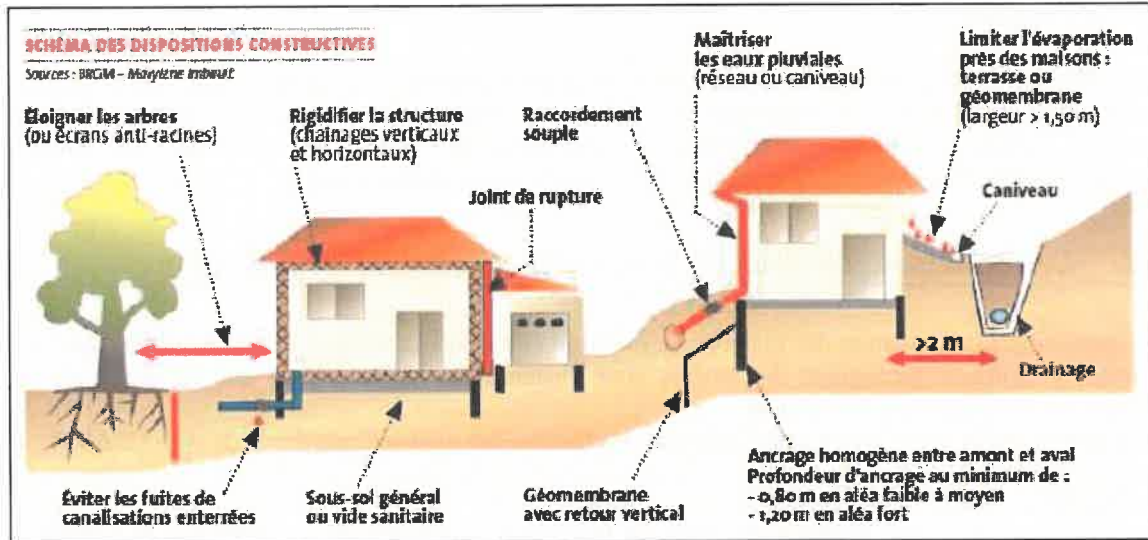


Illustration 5 : Schéma synthétique des dispositions constructives (www.georisques.gouv.fr)

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 réaliser.

3.3. Mission G2AVP voirie

□ Les couches de forme

Après décapage de la partie supérieure du terrain constitué par la terre végétale et du complexe argilosableux sous-jacents, l'arasement de terrassement sera constituée par les argiles ou sables dont la classe GTR est A2 à B6.

D'après le fascicule « Chaussées Neuves à Faible Trafic » SETRA – LCPC, la portance des matériaux est la suivante :

Faciès	Classe de portance	
	En période favorable	En période défavorable
Complexe argilosableux	2-3	1

Tableau 8 : Classe de portance

Pour obtenir une classe de plateforme PF2, il conviendra donc de mettre en œuvre une couche de forme en matériaux granulaires de bonne qualité et insensibles à l'eau de classe B31 par exemple sur une épaisseur de 25 à 40 cm suivant la période des travaux (sèche ou pluvieuse).

Les dispositions constructives seront les suivantes :

- Décapage des faciès de terre végétale et le complexe argilosableux sur toute une hauteur d'environ 0,60 à 0,70 m ;
- Réglage du fond de forme suivant une pente transversale aboutissant à un fossé ou une tranchée drainante ;
- Compactage du fond de forme ;

- Mise en place d'un géotextile anti contaminant ;
- Mise en œuvre de la couche de forme.

☐ **Les structures de chaussée**

A titre d'exemple, le dimensionnement des structures des chaussées sera réalisé en tenant compte des paramètres ci-dessous :

- Trafics : 12 éq.PL/jour (classe t5) ;
- Taux de croissance annuel : 2 % ;
- Durée de vie : 10 ans.
- Plateforme PF2

Cas A :

- 5 cm de béton bitumineux (BB) ;
- 15 cm de GNT B2 (grave non traitée) ;
- 20 cm de GNT B2.

Cas B :

- 3 cm de béton bitumineux (BB) ;
- 8 cm de GB2 (grave bitume de classe 2).
- 25 cm de GNT B1

Cas C :

- 4 cm de béton bitumineux (BB) ;
- 15 cm de GE3 (grave émulsion de type 3).

(Ou toute autre structure de caractéristiques similaires).

. . .

4. Conclusion

Les sondages réalisés ont permis de mettre en évidence une grande hétérogénéité des horizons géologiques dans la parcelle. Une mission G2AVP devra être réalisée avant la construction de la maison d'habitation. ASTEEN reste à la disposition pour rédiger cette mission.

Les prélèvements d'échantillons sont la propriété du client. Ils sont conservés pendant 2 semaines à compter de l'envoi du présent rapport. S'il le souhaite, le client pourra donc soit récupérer ses prélèvements à nos bureaux soit demander à ce qu'ils soient conservés. A défaut, ils seront mis au rebut.

Nous restons à la disposition du Maître d'Ouvrage pour toutes informations complémentaires. Les conclusions du présent rapport sont données sous réserve des conditions particulières jointes en annexe.

Annexes

Photographies
Coupe de sondage



PD02



T04

CONDITIONS PARTICULIERES

Le présent rapport ou procès-verbal ainsi que toutes annexes, constituent un ensemble indissociable. Tous les plans sauf indications contraires sont présentés « Nord vers le haut de la page ». Sauf indication contraire, les hauteurs sont mesurées par rapport au terrain actuel, le jour des investigations. La mission G1PGC/ES ne suffit pas en elle-même pour la construction du bâtiment. Cette mission devra être obligatoirement complétée par une mission G2AVP.

La société ASTEEN environnement sera dégagée de toute responsabilité dans le cas d'une mauvaise utilisation de toute communication ou reproduction partielle de ce document, sans son accord écrit préalable

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. ASTEEN ne peut être en aucun cas tenu à une obligation de résultats, car les prestations d'études et de conseils sont réputées incertaines par nature, donc ASTEEN n'est donc tenu qu'à une obligation de moyens.

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, doit être signalé à ASTEEN environnement qui pourra reconsidérer tout ou partie des conclusions du Rapport.

De même, des changements dans 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 portées à la connaissance de ASTEEN environnement.

Les indications données dans les chapitres précédents, sont fournies en estimant des conditions normales d'exécution pendant les travaux et seront adaptées aux conditions réelles rencontrées (intempéries, niveau de nappe, matériels utilisés, provenance et qualité des matériaux, phasage et précautions particulières,...). Les éventuelles altitudes indiquées pour chaque sondage (qu'il s'agisse de côtes 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. Les relevées des venues d'eau dans les sondages ont un caractère ponctuel et instantané.

La société ASTEEN 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. Le Maître d'Ouvrage devra informer ASTEEN de la date de Déclaration Réglementaire d'Ouverture du Chantier et faire réactualiser le présent document en cas d'ouverture de chantier plus de 2 ans après la date d'établissement du présent document.

De même, il est tenu d'informer ASTEEN du montant global de l'opération et de la date prévisible de réception de l'ouvrage.

La société ASTEEN environnement ne saurait trop conseiller le client de faire procéder, au moment de l'ouverture des fouilles ou de la réalisation des travaux de fondations, à une visite de chantier par un des spécialistes qui vérifiera la conformité de la nature des sols et la profondeur des horizons d'ancrage.

Il est cependant rappelé que les sondages ont un caractère ponctuel et qu'ils ne peuvent pas offrir une vision continue de l'état des terrains du site. Leur implantation et leur densité permettent d'avoir une représentation fidèle de l'état du sous-sol sans qu'ASTEEN environnement ne puisse exclure, entre deux sondages, l'existence d'une anomalie.

Cette prestation peut éventuellement être incluse dans le contrat d'étude et donnera lieu à un Procès-Verbal.

Abréviations utilisées dans ce rapport, sont conformes à la norme XP 94-010 hormis les suivantes :

- Rd : résistance dynamique apparente (formule des Hollandais)
- RdC : Rez de Chaussée
- SS : sous-sol
- TN : terrain naturel
- TA : terrain actuel
- PHEC : plus hautes eaux connues

Extrait de la norme NF P94-500 révisée en 2013

L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3) doit suivre les étapes de conception et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géotechniques. Le maître d'ouvrage ou son mandataire doit faire réaliser successivement chacune de ces missions par une ingénierie géotechnique. Chaque mission s'appuie sur des données géotechniques adaptées issues d'investigations géotechniques appropriées.

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'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

Essai : rouillon-Essai 2

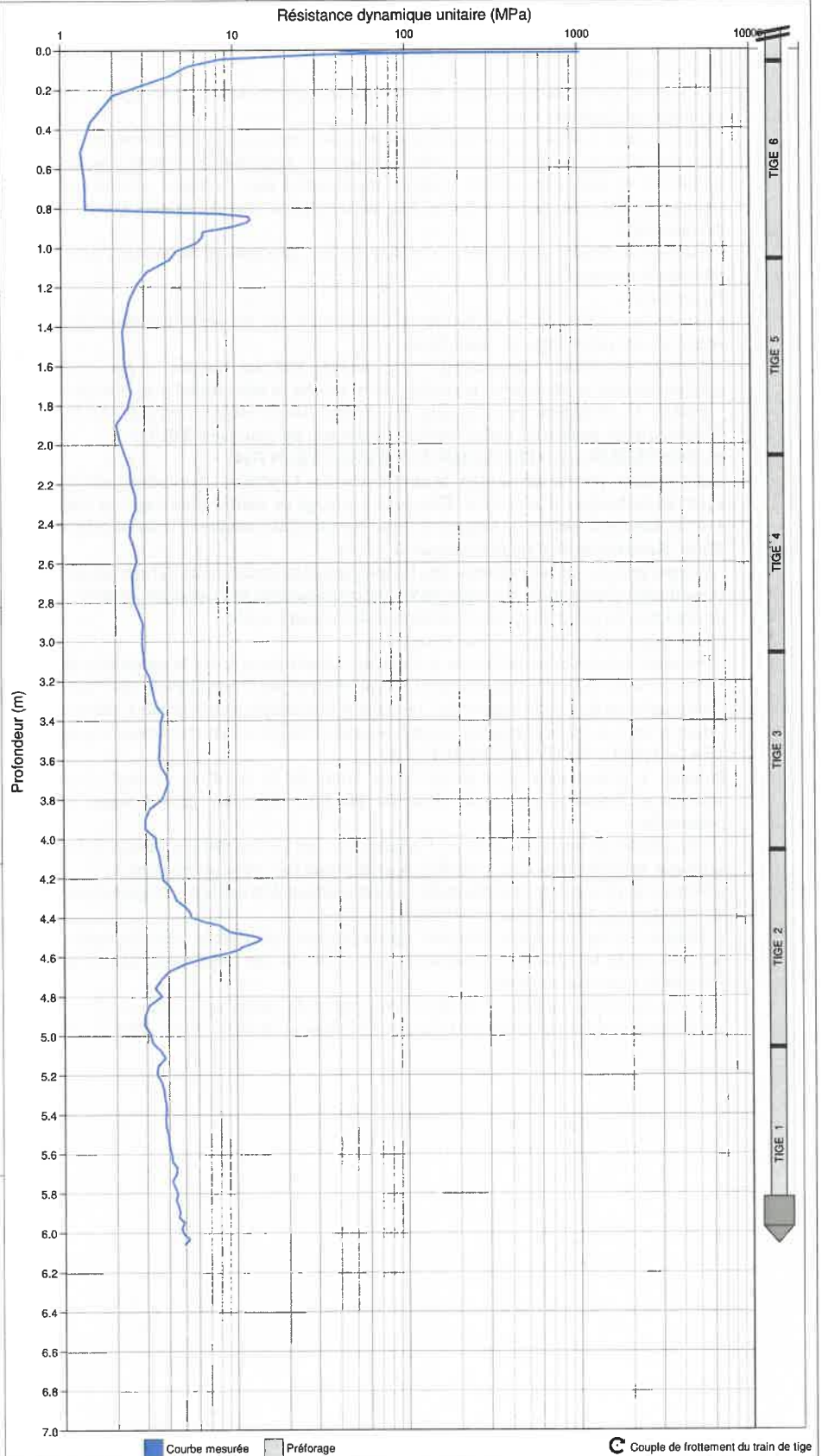
Adresse : l'Orée des Bourdonnières
ROUILLON
Type d'ouvrage : Non défini
Réalisé le : 26/04/2021 à 16h00
GPS : 48.0042933333 , 0.1318033333
Altitude : 93.7 m

Profondeur visée : 0.000 m
Profondeur atteinte : 6.059 m
Préforage : 0.000 m
Nombre de coups : 138

Aucune zone homogène définie

Caractéristiques pénétromètre :

Matériel : GEOTOOL/MAPESOL
Sys. d'acquisition : MSBOXV2
Vérifié le : 12/02/2021
Type d'énergie : CONSTANTE
Norme : Non définie
Masse du mouton : 64.000kg
Hauteur de chute : 750mm
Section de pointe : 20.00cm²





N° Dossier : 722266
Adresse : l'Orée des Bourdonnières
ROUILLON

Commune :

Sondage au pénétromètre dynamique type B

Essai au pénétromètre dynamique

Essai : rouillon-Essai 1

Essai : rouillon-Essai 1

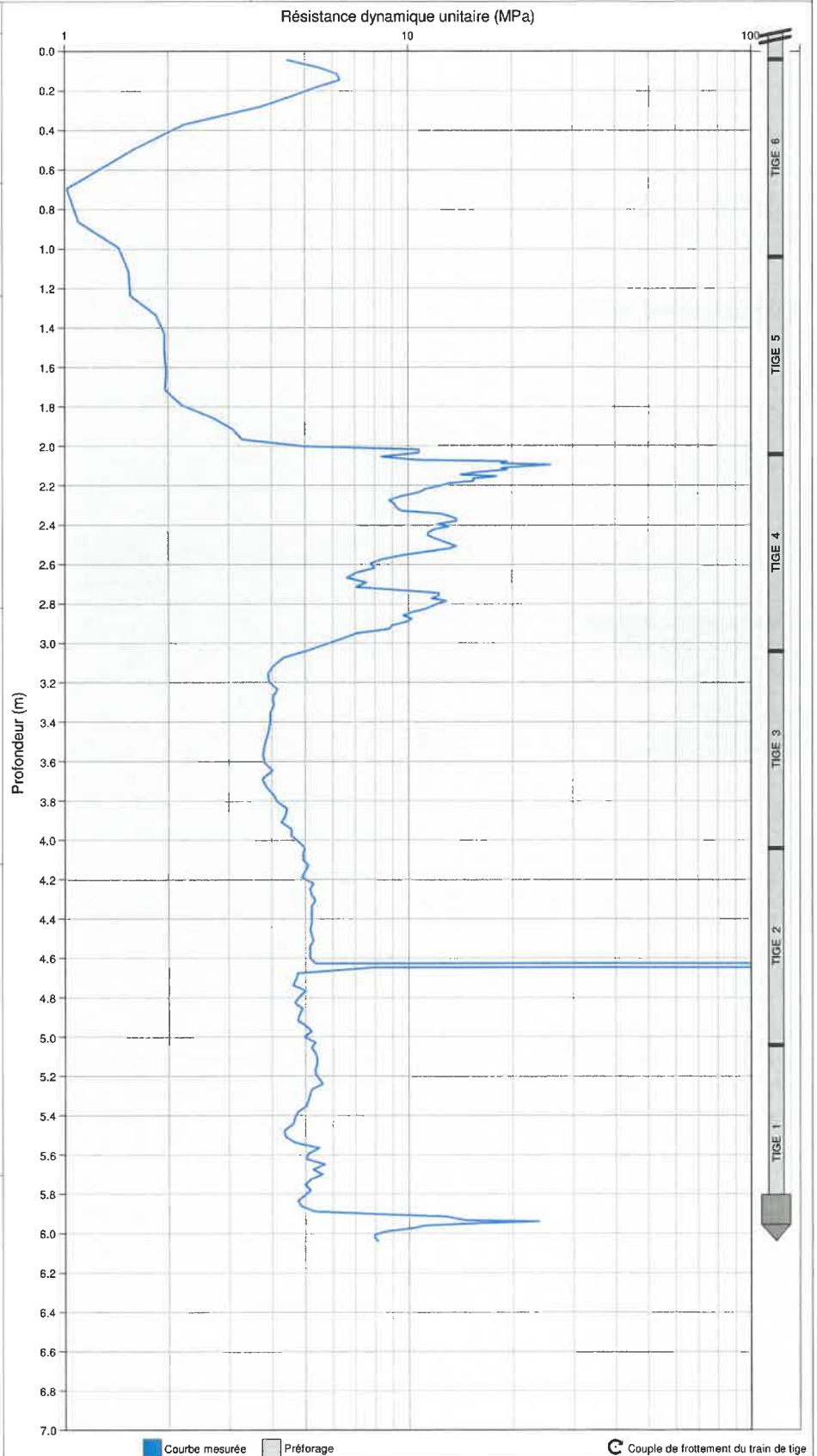
Adresse : l'Orée des Bourdonnières
ROUILLON
Type d'ouvrage : Non défini
Réalisé le : 26/04/2021 à 15h08
GPS : 48.003760000 , 0.132986667
Altitude : 88.3 m

Profondeur visée : 0.000 m
Profondeur atteinte : 6.039 m
Préforage : 0.000 m
Nombre de coups : 193

Aucune zone homogène définie

Caractéristiques pénétromètre :

Matériel : GEOTOL/MAPESOL
Sys. d'acquisition : MSBOXV2
Vérifié le : 12/02/2021
Type d'énergie : CONSTANTE
Norme : Non définie
Masse du mouton : 64.000kg
Hauteur de chute : 750mm
Section de pointe : 20.00cm²





N° Dossier : 722266
Adresse : l'Orée des Bourdonnières
ROUILLON

Sondage au pénétromètre dynamique type B Essai au pénétromètre dynamique

Commune :

Essai : rouillon-Essai 3

Essai : rouillon-Essai 3

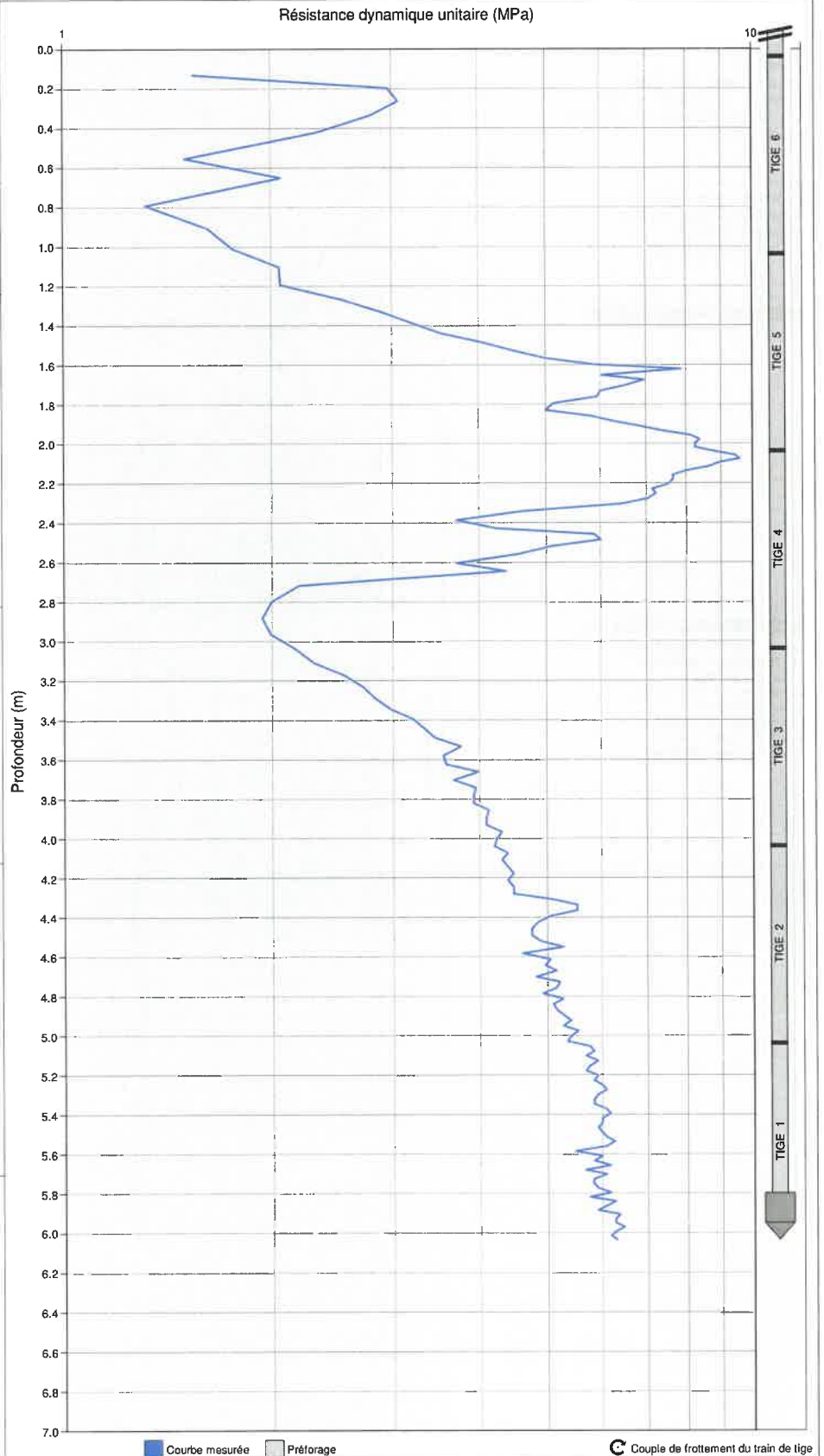
Adresse : l'Orée des Bourdonnières
ROUILLON
Type d'ouvrage : Non défini
Réalisé le : 26/04/2021 à 16h24
GPS : 48.0034533333 , 0.1321750000
Altitude : 91.6 m

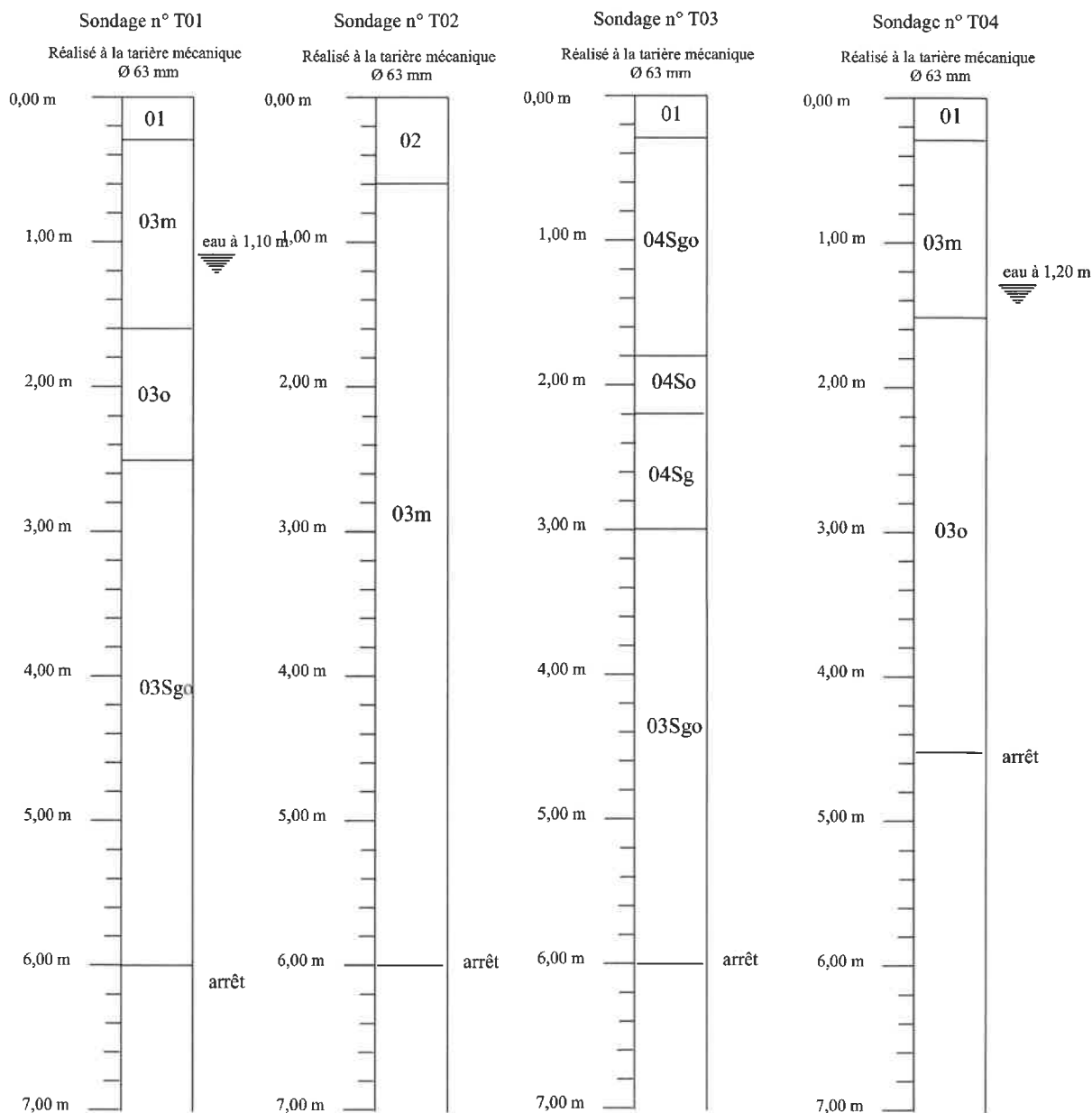
Profondeur visée : 0.000 m
Profondeur atteinte : 6.035 m
Préforage : 0.000 m
Nombre de coups : 161

Aucune zone homogène définie

Caractéristiques pénétromètre :

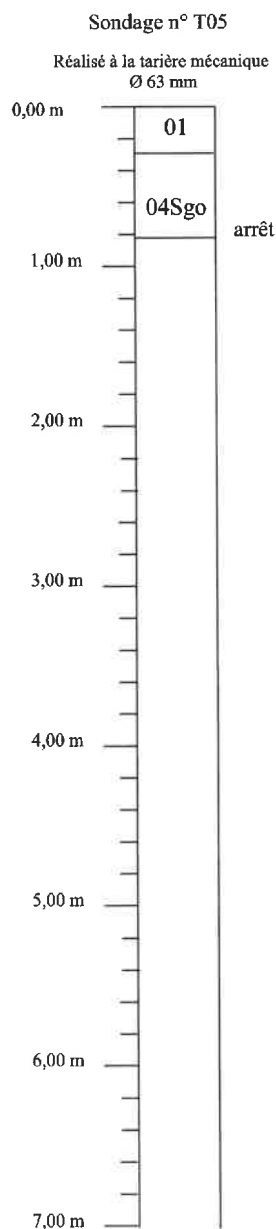
Matériel : GEOTOOL/MAPESOL
Sys. d'acquisition : MSBOXV2
Vérfié le : 12/02/2021
Type d'énergie : CONSTANTE
Norme : Non définie
Masse du mouton : 64.000kg
Hauteur de chute : 750mm
Section de pointe : 20.00cm²





CARACTERISTIQUES DES FACIES RENCONTRES :

N°	NATURE		
01	Terre végétale à dominance argileuse		
02	Dalle béton (3 cm) + remblais		
03	Argiles (m : marron, o : ocre, g : grise) S: sableuse		
04	Sables (m : marron, o : ocre, g : grise) A : argileux		



CARACTERISTIQUES DES FACIES RENCONTRES :

N°	NATURE		
01	Terre végétale à dominance argileuse		
02	Dalle béton (3 cm) + remblais		
03	Argiles (m : marron, o : ocre, g : grise) S: sableuse		
04	Sables (m : marron, o : ocre, g : grise) A : argileux		

ETUDE GEOTECHNIQUE PREALABLE

MISSION G1PGC

MAISONS D'HABITATION



ROUILLON – 72 700

Dossier N° 722266-1

DECEMBRE 2021

Demandeur	Signature
SOFIAL, Groupe LELIEVRE 1 rue Charles FABRY 72 013 LE MANS cedex 2	

Agences :

**1 Rue Maurice MALLET
17 300 ROCHEFORT**

**29bis avenue de PARIS
86 000 POITIERS**

***Le Bureau d'Etudes Techniques
ASTEEN environnement et géotechnique
est certifié ISO 14001***

Sommaire

1. DEFINITION DE LA MISSION, PROGRAMME, CONTEXTE GEOLOGIQUE.....	4
1.1. MISSION.....	4
1.2. PROJET.....	4
1.3. PROGRAMME.....	5
1.4. LOCALISATION.....	5
1.5. HISTORIQUE DU SITE.....	6
1.6. CONTEXTE GEOLOGIQUE GENERAL.....	6
1.7. RETRAIT-GONFLEMENT DES SOLS.....	6
1.8. HYDROGEOLOGIE.....	7
1.9. CAVITES.....	7
2. RESULTATS DES INVESTIGATIONS	8
2.1. LE SITE.....	8
2.2. IMPLANTATION DES SONDAGES.....	8
2.3. LES ESSAIS EN LABORATOIRE.....	9
2.4. L'HYDROLOGIE.....	10
2.5. LES ESSAIS PENETROMETRIQUES.....	10
2.6. LES ESSAIS D'INFILTRATION.....	10
3. COMMENTAIRES.....	11
3.1. L'ANALYSE DES RISQUES SUCCINCTE.....	11
3.2. LES PRINCIPES GENERAUX DE CONSTRUCTION/SOLUTIONS DE FONDATIONS.....	13
3.3. MISSION G2A VP VOIRIE.....	14
4. CONCLUSION.....	16
EXTRAIT DE LA NORME NF P94-500 REVISEE EN 2013	20
Tableau 1 : Documents mis à disposition pour l'étude.....	4
Tableau 2 : Résultats d'analyses.....	10
Tableau 3 : Résultats de l'IPI.....	10
Tableau 4 : Résultats des tests de perméabilité.....	11
Tableau 5 : Catégorie d'importance des bâtiments (source : développement durable.gouv).....	11
Tableau 6 : Exigences sur le bâti neuf.....	12
Tableau 7 : Arrêtés de reconnaissance naturelle sur la commune.....	12
Tableau 8 : Classe de portance.....	14
Plan 1 : Implantation des sondages (sans échelle).....	9
Illustration 1 : Localisation du site d'étude.....	5
Illustration 2 : Carte géologique du secteur.....	6
Illustration 3 : Aléa retrait-gonflement des argiles.....	7
Illustration 4 : Risque de remontées de nappe.....	7
Illustration 5 : Schéma synthétique des dispositions constructives (www.georisques.gouv.fr).....	14

Ce dossier comporte 26 pages dont 2 pages pour les coupes de sondages et 3 pages pour les essais pénétrométriques.

date	modifications
17/11/2021	Ajout chapitre 2.6 : mesures de perméabilité. Mesures partielles réalisées en Avril 2021. Toutes les parcelles n'étant pas accessibles, (pas d'autorisation propriétaires), d'autres mesures de perméabilité sont prévues, notamment au niveau du bassin, qui permettra de compléter le chapitre 2.6.
23/12/2021	Ajout chapitre 2.6 : mesures de perméabilité pour l'ensemble des parcelles Ajout chapitre 2.3 : mesure IPI Mise à jour des sondages,

1. Définition de la mission, programme, contexte géologique

Cette étude a été réalisée pour le compte de la société SOFIAL dans le cadre de la loi ELAN, selon le décret 2019-495 du 22/05/2019 et l'arrêté du 22/07/2020, relatifs à la vente de parcelles pour la réalisation de logements individuels.

La société ASTEEN Environnement et Géotechnique est intervenue le 26/04/2021 et le 01/12/2021.

La reconnaissance concerne la construction de maisons d'habitation dont nous ne connaissons pas actuellement l'implantation ni la configuration

Les documents fournis sont les suivants :

Documents	Emetteur	Référence	Date	Ech.	Cote altimétrique	Remarque Par mail
Plan cadastral	URBATERRA	Quartier l'Orée des Bourdonnières	24/03/2021	1/1000	non	//
Devis	ASTEEN	n°721329	//	//	//	//

Tableau 1 : Documents mis à disposition pour l'étude

1.1. Mission

Conformément à son offre n°721329, ASTEEN a reçu pour mission de définir les premières identifications des risques géotechniques (enquête documentaire, programme d'investigation, et réaliser ainsi qu'exploiter les données des investigations). Cette étude repose sur des investigations géotechniques réalisées par ASTEEN et correspond à la mission G1PGC d'étude géotechnique préalable selon les termes de la norme NF P 94-500. (Par référence à la classification des « Missions Géotechniques Normalisées » établie par l'Union Syndicale Géotechnique de 2013 (norme NFP 94-500), la présente reconnaissance est de type G1 PGC et voit de ce fait l'étendue de sa mission limitée aux prestations correspondantes).

Il est rappelé que cette mission d'étude géotechnique doit être complétée par une mission G2AVP, PRO, DCE... d'étude géotechnique de projet, puis par des missions G3 (étude et suivi géotechnique d'exécution pour la reconnaissance des assises par exemple et G4 (supervision géotechnique d'exécution) afin de limiter les aléas géotechniques qui peuvent apparaître en cours d'exécution ou après réception des ouvrages.

1.2. Projet

Il s'agit du projet de construction d'une maison d'habitation. Pour la suite de l'étude, nous admettons l'hypothèse selon laquelle, le pavillon sera de type Rez de chaussée ou R+1, sans sous-sol et de constitution traditionnelle (blocs agglomérés de ciment et ossature en béton armé).

A l'écriture de ce rapport, nous ne connaissons pas encore ni l'implantation ni la forme périmétrique.

1.3. Programme

La reconnaissance a consisté à réaliser les opérations suivantes :

- 5 sondages de reconnaissances géologiques (prélèvement de sol) à la tarière mécanique (ϕ 63 mm) de 6,00 m/TA de profondeur nommés T01 à T05 ;
- 3 essais pénétrométriques enregistrés au pénétromètre lourd dynamique de 6, 00 m/TA de profondeur ;
- Analyse en laboratoire des échantillons prélevés, permettant d'établir la classification GTR des différents faciès ;
- Synthèse des résultats et rédaction d'un rapport de reconnaissance de sol, donnant les possibilités de fondations du pavillon.

L'implantation a été réalisée selon les conditions d'accès, et selon la précision des plans remis pour la campagne de reconnaissance. Les profondeurs présentées sur les diagrammes (reconnaisances de sol) sont mesurées par rapport au TA.

1.4. Localisation

Adresse : à proximité de la rue de Pruillé, ROUILLON

Parcelle : AR, n°23, 24, 121, 125

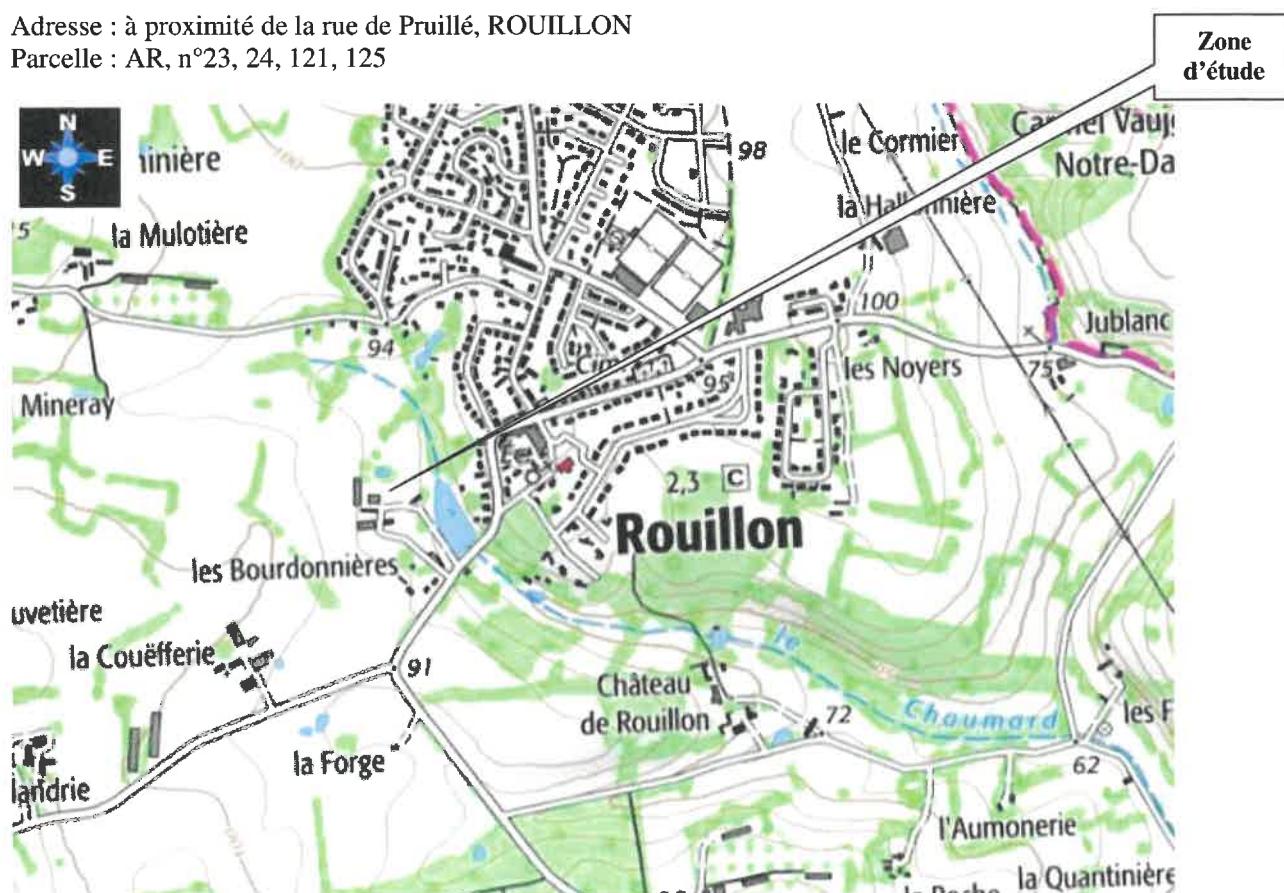


Illustration 1 : Localisation du site d'étude

1.5. Historique du site

Aucune donnée historique concernant le terrain étudié n'a été fournie par le Maître d'Ouvrage.

1.6. Contexte géologique général

D'après la notice de LE MANS (n°358), les formations suivantes sont présentes :

- Cénomaniens supérieur et Turonien inférieur "Craie à Terebratella carantonensis" "Craie à *Inoceramus labiatus*"
- Formation résiduelle à silex du Turonien

**Zone
d'étude**

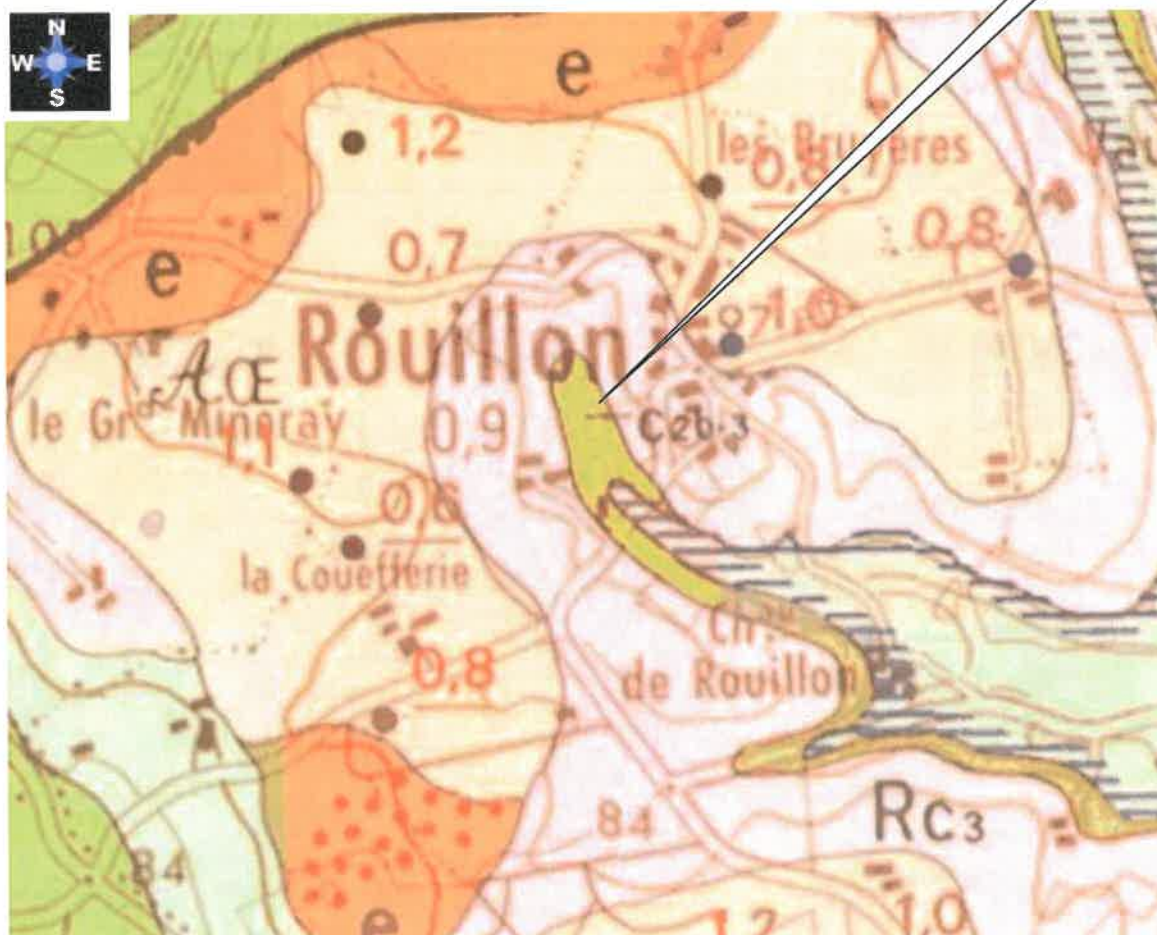


Illustration 2 : Carte géologique du secteur

1.7. Retrait-gonflement des sols

D'après la carte d'aléa retrait-gonflement des argiles entrée en vigueur le 1er janvier 2020 (source : www.georisques.gouv.fr), le terrain étudié est situé dans une zone **d'aléa moyen**.



Illustration 3 : Aléa retrait-gonflement des argiles

1.8. Hydrogéologie

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

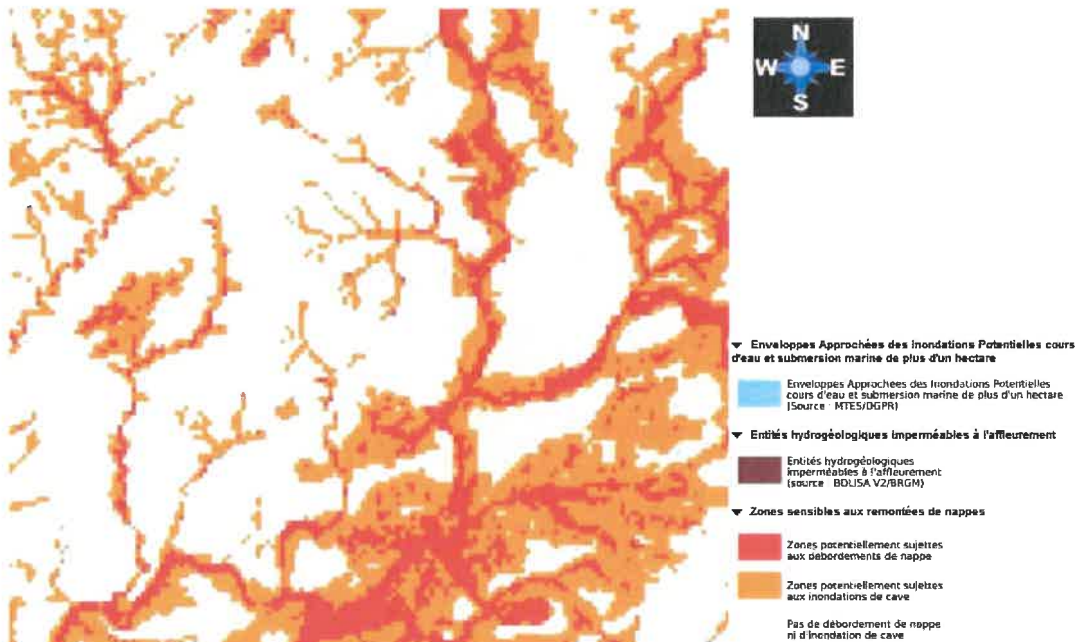


Illustration 4 : Risque de remontées de nappe

1.9. Cavités

D'après la carte d'aléa cavités (*source : www.georisques.gouv.fr*), aucune cavité n'est recensée à proximité immédiate du site étudié.

2. Résultats des investigations

En annexe, les documents suivants sont présentés :

- Schéma d'implantation du point d'investigation ;
- Diagrammes pénétrométriques ;
- Coupes du sondage.

2.1. Le site

Le site est actuellement occupé par un jardin, une cour de ferme et des champs en culture et présente une légère pente générale orientée du Nord vers le Sud. Un étang est présent à l'Ouest des sondages T01 et T04. De nombreux bâtiments/maisons sont présents sur les parcelles.

2.2. Implantation des sondages

Le plan ci-après présente l'implantation des sondages géologiques. Les sondages, réalisés ont été forés à l'aide d'une sondeuse sur pick-up (ECOFORE, 20 CV) au moyen d'une tarière équipée d'un outil deux doigts. Ces sondages ont mis en évidence la coupe géologique suivante :

- Au droit de T01 et T03, une couche superficielle de terre végétale argileuse épaisse de 30 cm environ ;
- Au droit de T02, une dalle béton (3 cm) et sa plateforme de fondation en remblais d'épaisseur de 60 cm environ ;
- Une formation d'argiles localement sableuses reconnues jusqu'à 6 m/TA de profondeur, cote d'arrêt des opérations de forage ;
- Cette formation est essentiellement argileuse au droit de T02 et devient sableuse dans la moitié basse du T01. Au droit de T03, c'est au contraire la moitié supérieure du sondage qui est fortement sableuse.
- La formation observée en T04 comporte des niveaux très argileux marron à ocre.



Plan 1 : Implantation des sondages (sans échelle)

2.3. Les essais en laboratoire

Sur les échantillons prélevés, nous avons réalisé les essais et mesures suivants :

- Teneur en eau naturelle : Wnat (%)
- Valeur de bleu : VBS

Les résultats sont présentés dans le tableau suivant :

sondages	Prof. (m/TA)	Faciès	Wnat (%)	VBS	Dmax (mm)	< 2 mm (%)	< 0,08 mm (%)
T01	1,20	Argiles marron	22	3,5	1,5	100	83
	2,20	Argiles ocre	26				
	3,00	Argiles ocre et grises	17				
	5,50	Argiles sablo-graveleuse	19				
T02	1,00	Sables argileux ocre	17	2,5			
	1,50	Sables argileux ocre	17				
	2,20	Sables argileux maron	20				
	3,00	Sables argileux gris	19				

	4,00	Argiles finement sableuses	31				
--	------	----------------------------	----	--	--	--	--

Tableau 2 : Résultats d'analyses

La classification GTR est la suivante :

matrice argileuse : A1/A2

les niveaux plus sableux : B6

Le résultat de l'Indice de Portance Immédiat est présenté dans le tableau suivant :

sondage	Faciès	Wnat	IPI
T05 à 0,70 m	Sables légèrement argileux gris ocre	20	12

Tableau 3 : Résultats de l'IPI

2.4. L'hydrologie

Un niveau d'eau a été constaté en T à -1.10 m/TA.

Tous les sondages sont restés secs. Aucune remontée d'eau n'a été observée. Selon les formations forées, des remontées d'eaux sont possibles. Le délai de réponse d'un forage ou d'une excavation peut atteindre plusieurs jours en fonction de la perméabilité des sols. Ce délai correspond au temps de rééquilibrage entre la nappe dans les sols et le niveau d'eau libre qui remplit progressivement la cavité laissée par le forage ou l'excavation.

Il n'est pas exclu de rencontrer des circulations d'eau dans l'emprise du projet, non recoupées par nos sondages.

Le régime hydrogéologique de ces circulations est alors susceptible de varier, en fonction de la topographie, de la saison et de la pluviosité

2.5. Les essais pénétrométriques

Les diagrammes présentés en annexe montrent les éléments suivants :

- La configuration de chacun des diagrammes est différente d'un essai à l'autre
- On notera cependant les éléments suivants :
- La tranche supérieure du terrain jusqu'à 0,80 m/TA/1,70 m/TA est très peu résistante (Qd de 1 à 2 MPa) ;
- Au-dessous, on constate la présence d'un horizon plus résistant et d'épaisseur variable : Qd atteignant 8 à 10 MPa et une épaisseur de 0,30 à 1,20 m ;
- Au-delà, les valeurs de résistance redeviennent modestes pour légèrement augmenter avec la profondeur.
- Les opérations de battage ont été arrêtées à 6 m/TA sans qu'aucun refus de pénétration n'ai été obtenu.

2.6. Les essais d'infiltration

Des essais d'infiltration (méthode MATSUO) ont été réalisés sur site, au niveau de la voirie et au niveau des parcelles.

Les résultats sont les suivants :

Sondage	Lanterne testée	Faciès testé	Infiltration (l/h/m ²)	K (m/s)
T01	0,50 à 0,70 m	Argiles marron	# 1	2.5 10 ⁻⁷
T03	1,40 à 1,70 m	Sables gris ocre	# 2	4.4 10 ⁻⁷
T04	1,40 à 1,70 m	Argiles ocre	# 1	1.4 10 ⁻⁷
T05	0,40 à 0,80 m	Argiles grises ocre	# 1	1.3 10 ⁻⁷

Tableau 4 : Résultats des tests de perméabilité

3. Commentaires

3.1. L'analyse des risques succincte

Cette analyse de risques sera développée lors de la mission G2AVP.

Risque sismique : zone classe 2

Selon le décret n°2010-1255 du 22/12/2010, relatif à la prévention des risques sismiques, le terrain se situe en zone d'aléas faibles.

Le site géographique est à classer en zone sismique 2 d'après la carte de sismicité de la France (Décrets n° 2010-1254 et 1255 du 22 octobre 2010).

☐ Sismicité des sols

Les bâtiments à risque normal sont classés en 4 catégories d'importance croissante, de la catégorie I à faible enjeu, à la catégorie IV qui regroupe les structures stratégiques et indispensables à la gestion de crise.

Le tableau suivant définit les catégories d'importance des bâtiments.





Catégorie d'importance	Description
I 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Bâtiments dans lesquels il n'y a aucune activité humaine nécessitant un séjour de longue durée.
II 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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.

Tableau 5 : Catégorie d'importance des bâtiments (source : développement durable.gouv)

D'après les éléments communiqués lors de l'étude, l'ouvrage concerné par la présente étude sera classé dans la catégorie II (à confirmer par le Maître d'Ouvrage).

☐ Exigences sur le bâti neuf

Les exigences sur le bâti neuf dépendent de la catégorie d'importance du bâtiment et de la zone de sismicité.

Le tableau en page suivante récapitule les exigences à prendre en compte en fonction de la catégorie des bâtiments.

	I	II	III	IV			
Zone 1							
Zone 2					Aucune exigence		Eurocode 8 ² $a_g=0,7 \text{ m/s}^2$
Zone 3					PS-MI ¹	Eurocode 8 ³ $a_g=1,1 \text{ m/s}^2$	Eurocode 8 ³ $a_g=1,1 \text{ m/s}^2$
Zone 4					PS-MI ¹	Eurocode 8 ³ $a_g=1,6 \text{ m/s}^2$	Eurocode 8 ³ $a_g=1,6 \text{ m/s}^2$
Zone 5					CP-MI ²	Eurocode 8 ² $a_g=3 \text{ m/s}^2$	Eurocode 8 ³ $a_g=3 \text{ m/s}^2$

Tableau 6 : Exigences sur le bâti neuf

☐ Arrêtés de catastrophes naturelles

Arrêtés de reconnaissance de catastrophes naturelles sur la commune :

Type de catastrophe	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
72PREF19990269	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999
72PREF20180044	11/06/2018	11/06/2018	23/07/2018	15/08/2018
72PREF19930037	01/06/1989	31/12/1992	16/08/1993	03/09/1993
72PREF20050028	01/07/2003	30/09/2003	22/11/2005	13/12/2005
72PREF19980027	01/01/1993	31/12/1997	15/07/1998	29/07/1998

Tableau 7 : Arrêtés de reconnaissance naturelle sur la commune

☐ Zone d'Influence Géotechnique (ZIG)

Définition de la ZIG : volume de terrain au sein duquel il y a interaction entre l'ouvrage ou l'aménagement (du fait de la réalisation et/ou de son exploitation) et l'environnement (sols et ouvrages environnants).

Sa forme et son extension sont spécifiques à chaque site et chaque ouvrage et peuvent largement déborder de la zone d'étude.

A ce stade, on peut estimer que la ZIG s'étend ici, à l'emprise du projet.

☐ Composante anthropique

Lors de la réalisation de nos sondages, nous n'avons pas décelé la présence de remblais. Aucune trace de pollution n'a été observée. Cependant, ce risque n'est pas exclu.

Nous rappelons que la recherche de polluant n'est pas l'objet d'une mission géotechnique en général et de notre mission en particulier.

☐ Liquéfaction

L'analyse de risque de liquéfaction du sol est hors mission.

☐ *Inondabilité*

Des informations précises sur le risque réel d'inondation peuvent être fournies dans les documents d'urbanisme (PLU, POS,...) 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, celles-ci ne font pas partie de notre mission géotechnique.

3.2. Les principes généraux de construction/solutions de fondations

Les possibilités de fondation des maisons ne pourront être données ici avec certitude que lorsque sera connue la structure géologique des assises sous chacune des maisons ainsi que la résistance des couches de matériaux qui la compose.

Ceci implique que soit réalisée dans l'emprise de chacune des maisons, une étude de type G2AVP.

Les fondations pourront être de type :

- Semelles filantes : dès lors que la structure géologique et la résistance du sol seront homogènes sous la maison.
- Puits reliés en tête par des longrines, dans le cas où il existera un banc résistant épais à faible épaisseur, comme au droit du PD01 et PD03.

Dans tous les cas, nous recommandons la mise en œuvre d'un plancher porté sur vide sanitaire en lieu et place des dallages sur terre plein.

En raison de la nature des terrains et de leur résistance relativement modeste, on aura intérêt à doter les pavillons d'une ossature béton armé rigide, capable de pallier les différences de comportement des assises sous les appuis. Il convient de préciser que cette rigidification sera d'autant plus facile à réaliser que la géométrie de la maison sera simple (maison rectangulaire dont les murs seront rectilignes, sans décrochement, ...).

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.

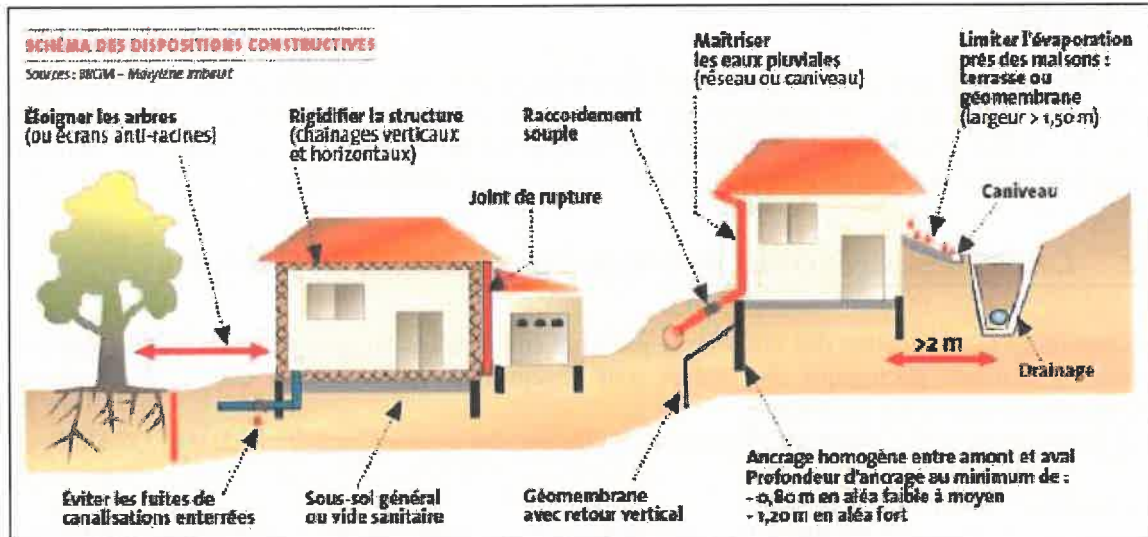


Illustration 5 : Schéma synthétique des dispositions constructives (www.georisques.gouv.fr)

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 réaliser.

3.3. Mission G2AVP voirie

□ Les couches de forme

Après décapage de la partie supérieure du terrain constitué par la terre végétale et du complexe argilosableux sous-jacents, l'arase de terrassement sera constituée par les argiles ou sables dont la classe GTR est A2 à B6.

D'après le fascicule « Chaussées Neuves à Faible Trafic » SETRA – LCPC, la portance des matériaux est la suivante :

Faciès	Classe de portance	
	En période favorable	En période défavorable
Complexe argilosableux	2-3	1

Tableau 8 : Classe de portance

Pour obtenir une classe de plateforme PF2, il conviendra donc de mettre en œuvre une couche de forme en matériaux granulaires de bonne qualité et insensibles à l'eau de classe B31 par exemple sur une épaisseur de 25 à 40 cm suivant la période des travaux (sèche ou pluvieuse).

Les dispositions constructives seront les suivantes :

- Décapage des faciès de terre végétale et le complexe argilosableux sur toute une hauteur d'environ 0,60 à 0,70 m ;
- Réglage du fond de forme suivant une pente transversale aboutissant à un fossé ou une tranchée drainante ;
- Compactage du fond de forme ;

- Mise en place d'un géotextile anti contaminant ;
- Mise en œuvre de la couche de forme.

☐ **Les structures de chaussée**

A titre d'exemple, le dimensionnement des structures des chaussées sera réalisé en tenant compte des paramètres ci-dessous :

- Trafics : 12 éq.PL/jour (classe t5) ;
- Taux de croissance annuel : 2 % ;
- Durée de vie : 10 ans.
- Plateforme PF2

Cas A :

- 5 cm de béton bitumineux (BB) ;
- 15 cm de GNT B2 (grave non traitée) ;
- 20 cm de GNT B2.

Cas B :

- 3 cm de béton bitumineux (BB) ;
- 8 cm de GB2 (grave bitume de classe 2).
- 25 cm de GNT B1

Cas C :

- 4 cm de béton bitumineux (BB) ;
- 15 cm de GE3 (grave émulsion de type 3).

(Ou toute autre structure de caractéristiques similaires).

. . .

4. Conclusion

Les sondages réalisés ont permis de mettre en évidence une grande hétérogénéité des horizons géologiques dans la parcelle. Une mission G2AVP devra être réalisée avant la construction de la maison d'habitation. ASTEEN reste à la disposition pour rédiger cette mission.

Les prélèvements d'échantillons sont la propriété du client. Ils sont conservés pendant 2 semaines à compter de l'envoi du présent rapport. S'il le souhaite, le client pourra donc soit récupérer ses prélèvements à nos bureaux soit demander à ce qu'ils soient conservés. A défaut, ils seront mis au rebut.

Nous restons à la disposition du Maître d'Ouvrage pour toutes informations complémentaires. Les conclusions du présent rapport sont données sous réserve des conditions particulières jointes en annexe.

Annexes

Photographies
Coupe de sondage



PD02



T04

CONDITIONS PARTICULIERES

Le présent rapport ou procès-verbal ainsi que toutes annexes, constituent un ensemble indissociable. Tous les plans sauf indications contraires sont présentés « Nord vers le haut de la page ». Sauf indication contraire, les hauteurs sont mesurées par rapport au terrain actuel, le jour des investigations. La mission G1PGC/ES ne suffit pas en elle-même pour la construction du bâtiment. Cette mission devra être obligatoirement complétée par une mission G2AVP.

La société ASTEEN environnement sera déchargée de toute responsabilité dans le cas d'une mauvaise utilisation de toute communication ou reproduction partielle de ce document, sans son accord écrit préalable

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. ASTEEN ne peut être en aucun cas tenu à une obligation de résultats, car les prestations d'études et de conseils sont réputées incertaines par nature, donc ASTEEN n'est donc tenu qu'à une obligation de moyens.

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, doit être signalé à ASTEEN environnement qui pourra reconsidérer tout ou partie des conclusions du Rapport.

De même, des changements dans 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 portées à la connaissance de ASTEEN environnement.

Les indications données dans les chapitres précédents, sont fournies en estimant des conditions normales d'exécution pendant les travaux et seront adaptées aux conditions réelles rencontrées (intempéries, niveau de nappe, matériels utilisés, provenance et qualité des matériaux, phasage et précautions particulières,...). Les éventuelles altitudes indiquées pour chaque sondage (qu'il s'agisse de cotes 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. Les relevées des venues d'eau dans les sondages ont un caractère ponctuel et instantané.

La société ASTEEN 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. Le Maître d'Ouvrage devra informer ASTEEN de la date de Déclaration Réglementaire d'Ouverture du Chantier et faire réactualiser le présent document en cas d'ouverture de chantier plus de 2 ans après la date d'établissement du présent document.

De même, il est tenu d'informer ASTEEN du montant global de l'opération et de la date prévisible de réception de l'ouvrage.

La société ASTEEN environnement ne saurait trop conseiller le client de faire procéder, au moment de l'ouverture des fouilles ou de la réalisation des travaux de fondations, à une visite de chantier par un des spécialistes qui vérifiera la conformité de la nature des sols et la profondeur des horizons d'ancrage.

Il est cependant rappelé que les sondages ont un caractère ponctuel et qu'ils ne peuvent pas offrir une vision continue de l'état des terrains du site. Leur implantation et leur densité permettent d'avoir une représentation fidèle de l'état du sous-sol sans qu'ASTEEN environnement ne puisse exclure, entre deux sondages, l'existence d'une anomalie.

Cette prestation peut éventuellement être incluse dans le contrat d'étude et donnera lieu à un Procès-Verbal.

Abréviations utilisées dans ce rapport, sont conformes à la norme XP 94-010 hormis les suivantes :

- Rd : résistance dynamique apparente (formule des Hollandais)
- RdC : Rez de Chaussée
- SS : sous-sol
- TN : terrain naturel
- TA : terrain actuel
- PHEC : plus hautes eaux connues

Extrait de la norme NF P94-500 révisée en 2013

L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3) doit suivre les étapes de conception et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géotechniques. Le maître d'ouvrage ou son mandataire doit faire réaliser successivement chacune de ces missions par une ingénierie géotechnique. Chaque mission s'appuie sur des données géotechniques adaptées issues d'investigations géotechniques appropriées.

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'avoisnants 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 avoisnants), 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 avoisnants), 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'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

Essai : rouillon-Essai 1

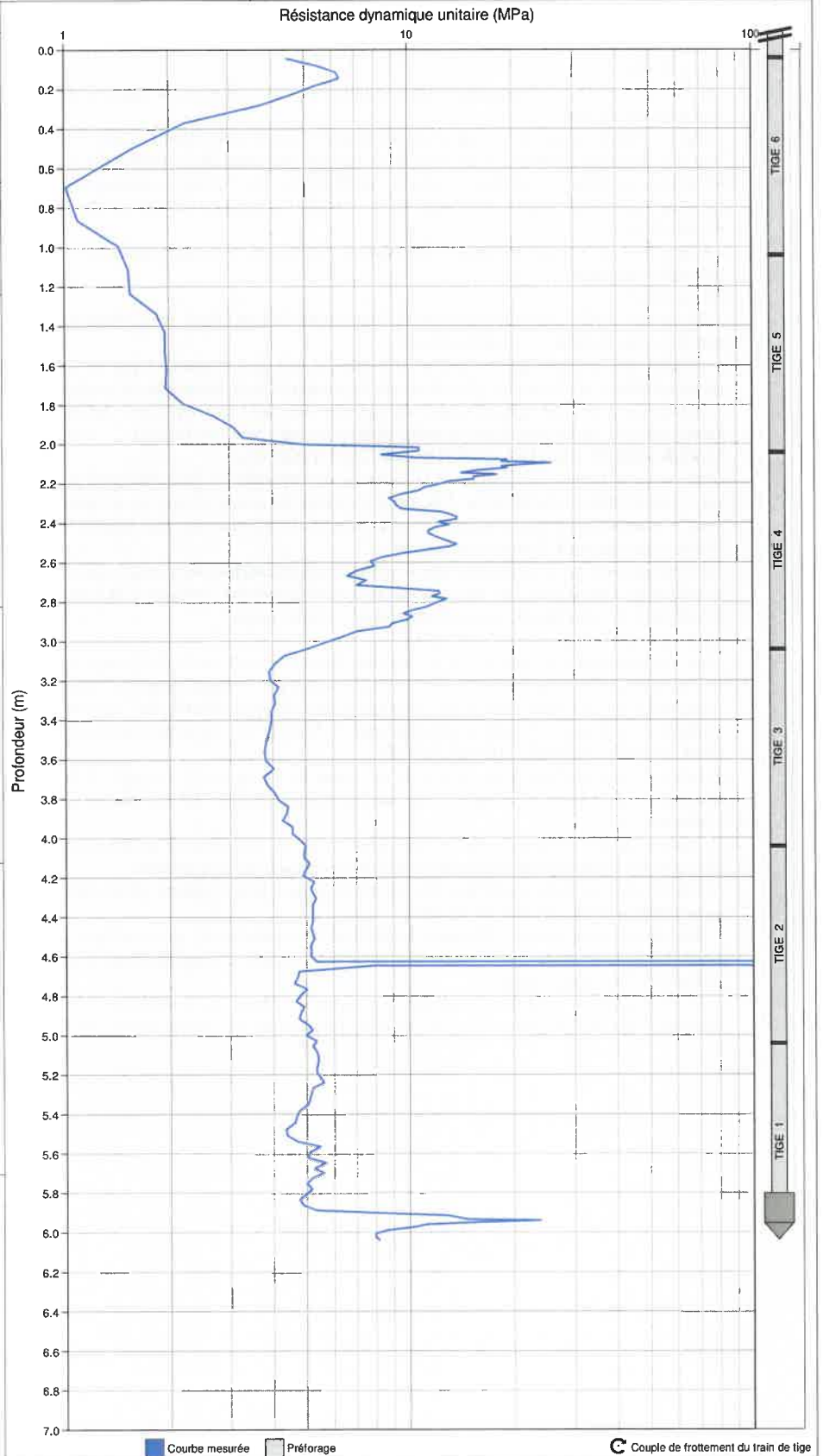
Adresse : l'Orée des Bourdonnières
 ROUILLON
 Type d'ouvrage : Non défini
 Réalisé le : 26/04/2021 à 15h08
 GPS : 48.0037600000 , 0.1329866667
 Altitude : 88.3 m

Profondeur visée : 0.000 m
 Profondeur atteinte : 6.039 m
 Préforage : 0.000 m
 Nombre de coups : 193

Aucune zone homogène définie

Caractéristiques pénétromètre :

Matériel : GEOTOOL/MAPESOL
 Sys. d'acquisition : MSBOXV2
 Vérifié le : 12/02/2021
 Type d'énergie : CONSTANTE
 Norme : Non définie
 Masse du mouton : 64.000kg
 Hauteur de chute : 750mm
 Section de pointe : 20.00cm²



Essai : rouillon-Essai 2

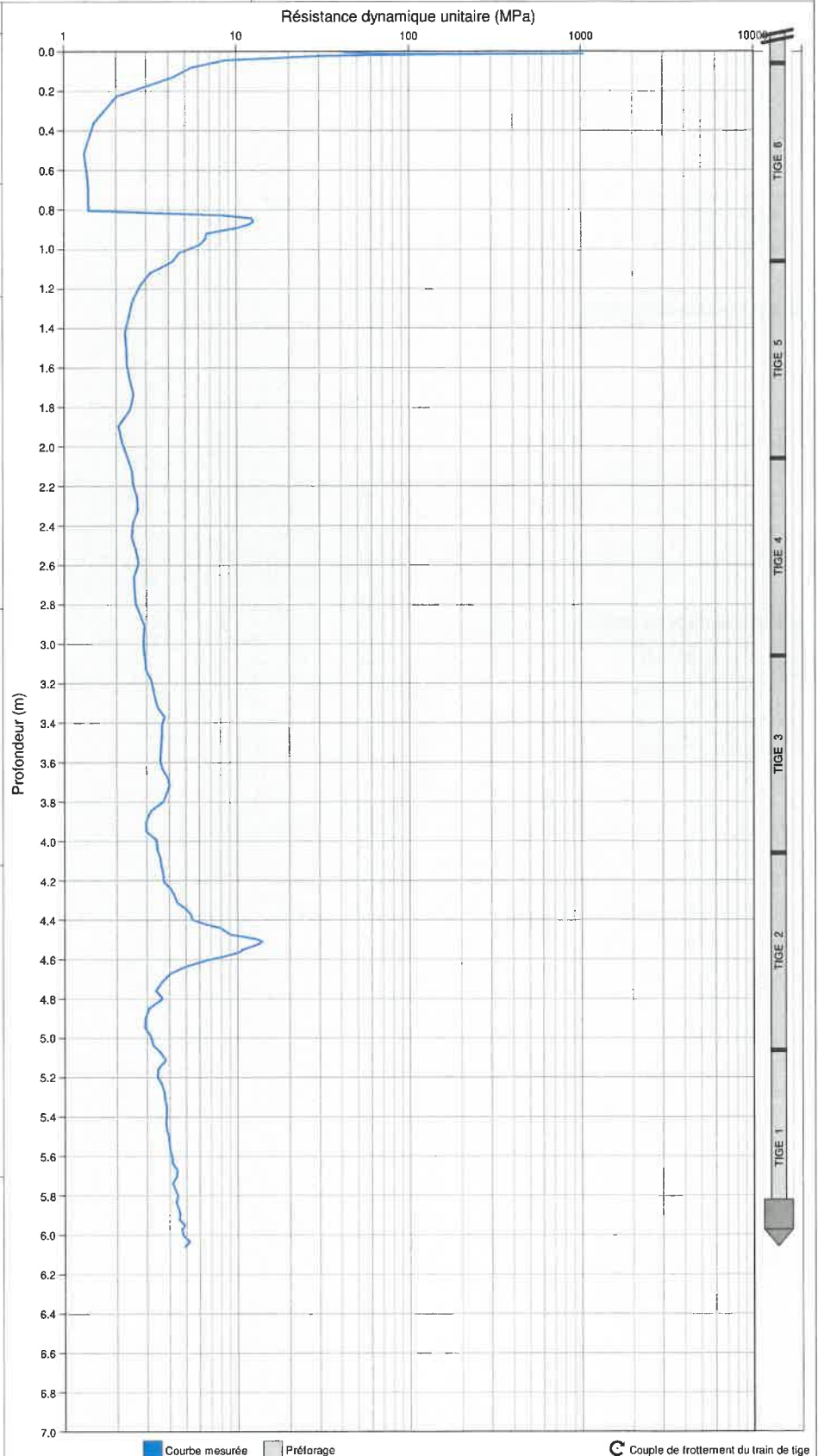
Adresse : l'Orée des Bourdonnières
 ROUILLON
 Type d'ouvrage : Non défini
 Réalisé le : 26/04/2021 à 16h00
 GPS : 48.0042933333 , 0.1318033333
 Altitude : 93.7 m

Profondeur visée : 0.000 m
 Profondeur atteinte : 6.059 m
 Préforage : 0.000 m
 Nombre de coups : 138

Aucune zone homogène définie

Caractéristiques pénétromètre :

Matériel : GEOTOOL/MAPESOL
 Sys. d'acquisition : MSBOXV2
 Vérifié le : 12/02/2021
 Type d'énergie : CONSTANTE
 Norme : Non définie
 Masse du mouton : 64.000kg
 Hauteur de chute : 750mm
 Section de pointe : 20.00cm²



Essai : rouillon-Essai 3

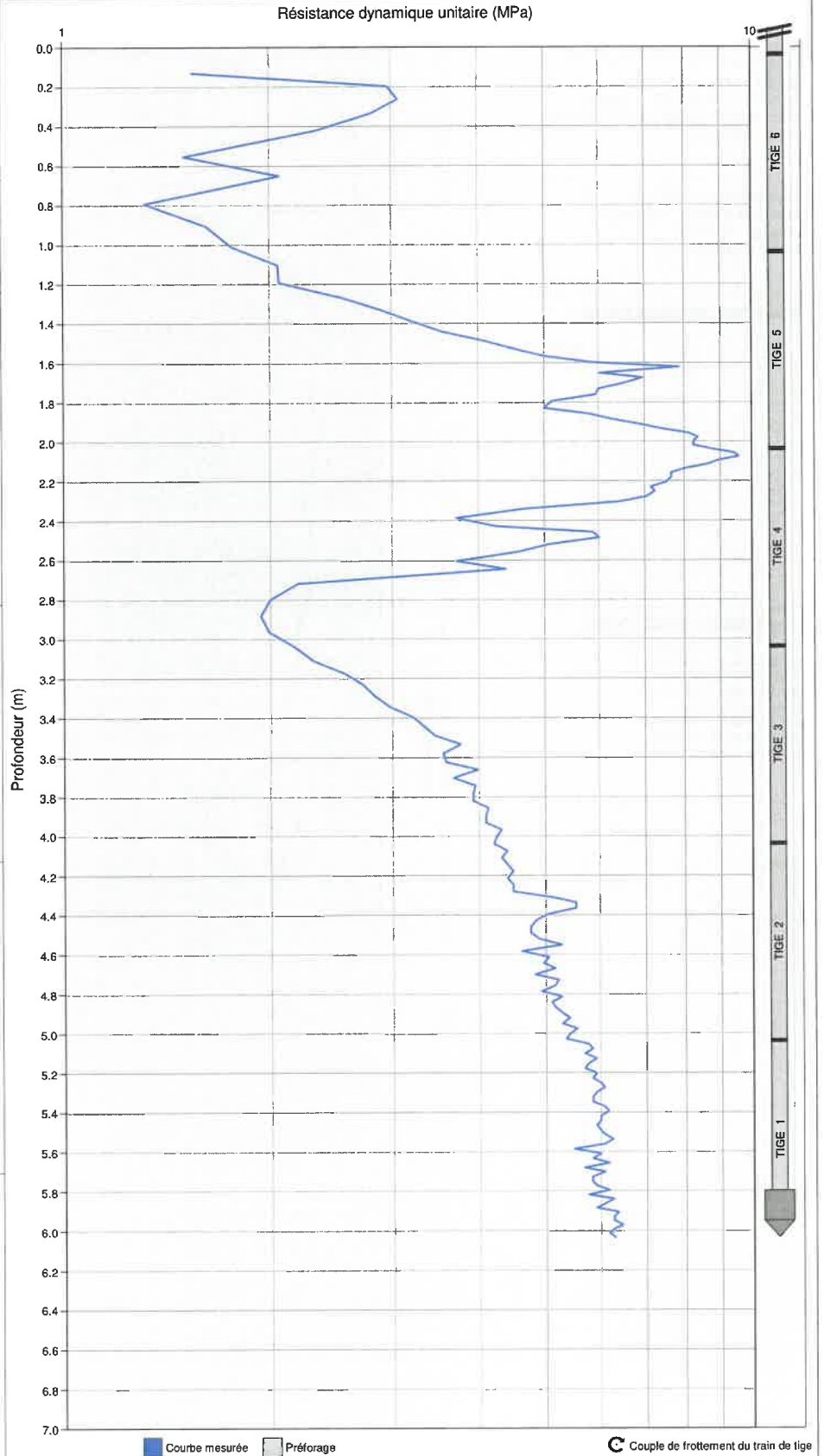
Adresse : l'Orée des Bourdonnières
 ROUILLON
 Type d'ouvrage : Non défini
 Réalisé le : 26/04/2021 à 16h24
 GPS : 48.0034533333 , 0.1321750000
 Altitude : 91.6 m

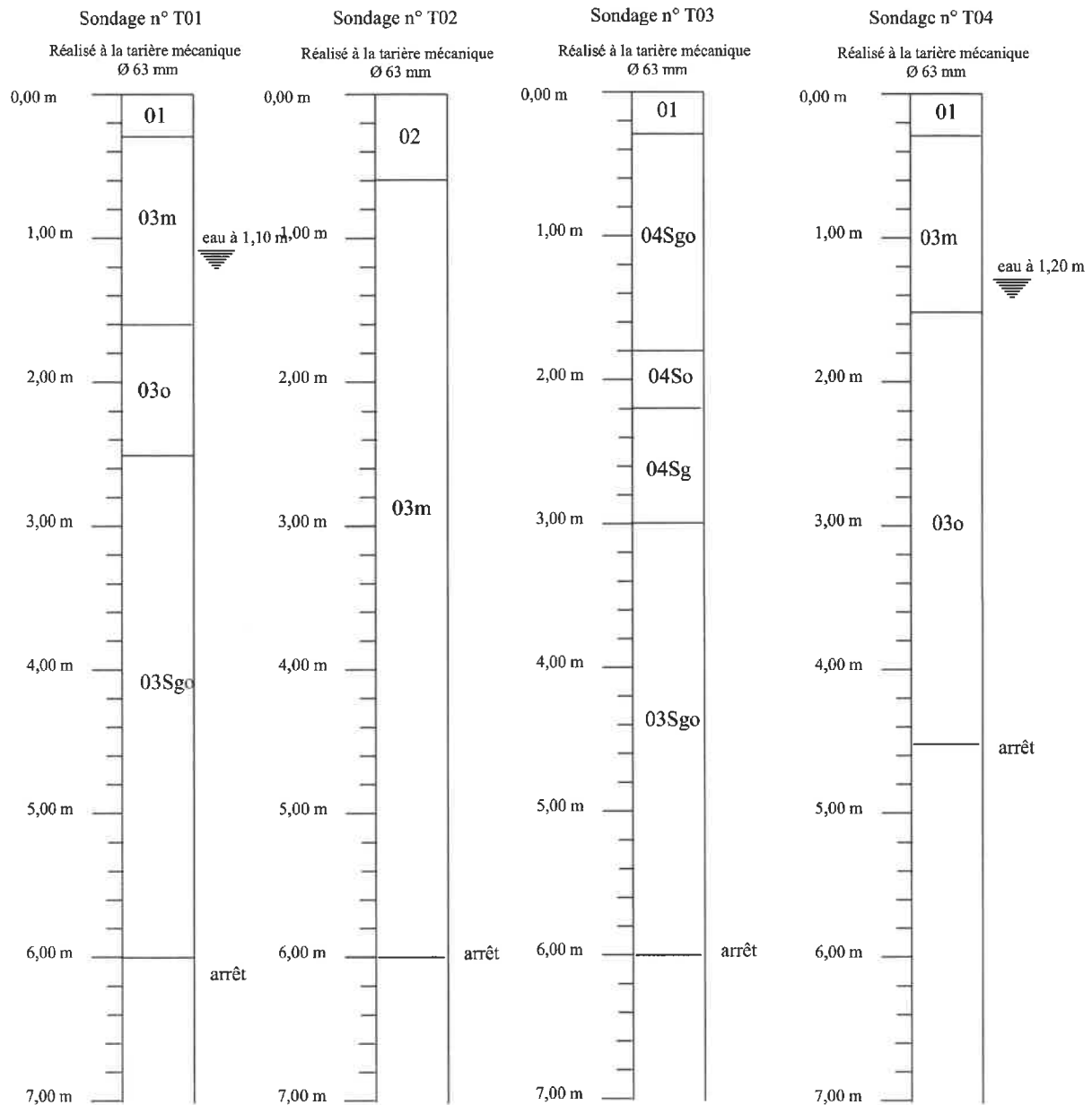
Profondeur visée : 0.000 m
 Profondeur atteinte : 6.035 m
 Préforage : 0.000 m
 Nombre de coups : 161

Aucune zone homogène définie

Caractéristiques pénétromètre :

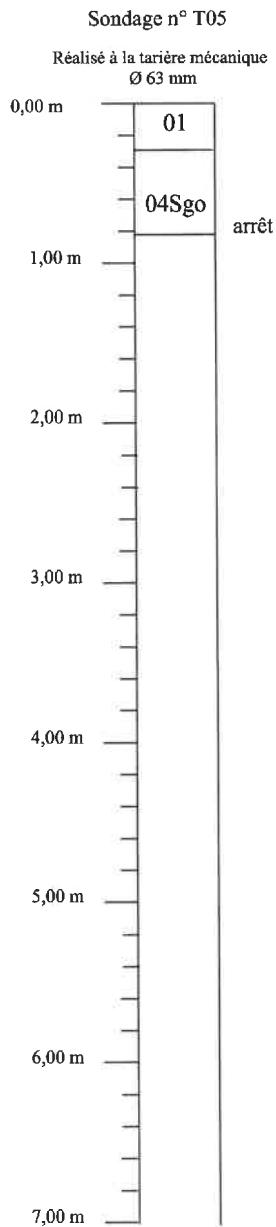
Matériel : GEOTOOL/MAPESOL
 Sys. d'acquisition : MSBOXV2
 Vérifié le : 12/02/2021
 Type d'énergie : CONSTANTE
 Norme : Non définie
 Masse du mouton : 64.000kg
 Hauteur de chute : 750mm
 Section de pointe : 20.00cm²





CARACTERISTIQUES DES FACIES RENCONTRES :

N°	NATURE		
01	Terre végétale à dominance argileuse		
02	Dalle béton (3 cm) + remblais		
03	Argiles (m : marron, o : ocre, g : grise) S: sableuse		
04	Sables (m : marron, o : ocre, g : grise) A : argileux		



CARACTERISTIQUES DES FACIES RENCONTRES :

N°	NATURE		
01	Terre végétale à dominance argileuse		
02	Dalle béton (3 cm) + remblais		
03	Argiles (m : marron, o : ocre, g : grise) S: sableuse		
04	Sables (m : marron, o : ocre, g : grise) A : argileux		