383, rue Front de Bantière

01360 BALAN

M. et Mme …

…

…

Propriété de …

…

Etude géotechnique - Mission G2 AVP

RAPPORT N°21-12542 ind A

Grille de suivi des modifications

Ind.	Date	Sommaire des modifications	Etabli		Vérifié		Validé	
			Nom	Visa	Nom	Visa	Nom	Visa
0	22/10/2021		JM BELIN	JMB			JM BELIN	JMB
A	26/11/2021	Version initiale	JM BELIN	JMB	J.BOURGEOIS	GE	JM BELIN	JMB

- *BE Etudes Géo-Sol

Grille de distribution du rapport

Destinataire		Diffusion
Mme … ATYLES		1 fichier .pdf archives

SOMMAIRE

SOMMAIRE 2

I - PREAMBULE 5

II - LES ATTENTES DU MAITRE D'OUVRAGE 5

III - LA MISSION D'ATYLES 5

III-1 - OBJECTIFS DE L'ETUDE *5*

III-2 - DOCUMENTS TRANSMIS ET UTILISES POUR L'ETUDE *5*

III-3 – PRESENTATION DE LA MISSION *6*

III-3 1 –RECHERCHE DOCUMENTAIRE *6*

III-3 2 – PROGRAMME D'INVESTIGATION *6*

III-4 – DOCUMENTS DE REFERENCE *6*

IV – RESULTATS DE LA RECONNAISSANCE 8

IV-1 – LE SITE DE L'ETUDE *8*

IV-2 – DESCRIPTION DU SITE *9*

IV-3 – CONTEXTE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE GENERAL *9*

IV-4 – RISQUES NATURELS *10*

IV-4 1 –ARRETES DE CATASTROPHE NATURELLE *10*

IV-4 2 –RISQUE SISMIQUE *11*

IV-4 3 –ALEA RETRAIT / GONFLEMENT DES ARGILES *11*

IV-4 4 –RISQUE RADON *11*

IV-4 5 –RISQUE CAVITES SOUTERRAINES *11*

IV-4 6 –RISQUE MOUVEMENT DE TERRAIN *11*

IV-4 7 –RISQUE AMIANTE ENVIRONNEMENTAL *11*

IV-4 8 –RISQUE INONDATION *11*

IV-5 – RISQUES TECHNOLOGIQUES *12*

IV-5 1 –POLLUTION DES SOLS *12*

IV-5 2 –INSTALLATIONS INDUSTRIELLES CLASSEES *12*

IV-6 – DESCRIPTION DU PROJET *12*

IV-7 – CATEGORIE GEOTECHIQUE DE L'OUVRAGE, DUREE D'UTILISATION ET CLASSE DE CONSEQUENCE *13*

IV-8 – RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE ET GEOTECHNIQUE *14*

IV-8 1 –INSPECTION VISUELLE *14*

IV-8 2 –RESULTATS DES INVESTIGATIONS *15*

IV-8-2-1 – SONDAGES A LA PELLE HYDRAULIQUE *15*

IV-8-2-2 – SONDAGES AU PENETROMETRE DYNAMIQUE *16*

IV-8-2-3 – SONDAGE MANUEL *16*

IV-8-2-4 – CONDITIONS HYDROGEOLOGIQUES *16*

IV-8-2-5– PERMEABILITE DES SOLS *16*

IV-8-2-6 – IDENTIFICATION DES SOLS *17*

IV-8-2-7 – POLLUTION *17*

V – APPLICATION AU PROJET 18

V-1 – SYNTHESE GEOTECHNIQUE *18*

V-2 – CONDITIONS SISMIQUES *18*

V-2 1 –CADRE REGLEMENTAIRE *18*

V-2 2 –INFLUENCE DU SOL 19

V-2 3–CATEGORIE D'IMPORTANCE DES OUVRAGES 20

V-2 4 –REGLES DE CONSTRUCTION 20

V-3 – ZONE D'INFLUENCE GEOTECHNIQUE DU PROJET 20

V-4 – ADAPTATION GENERALE DU PROJET AU SITE - FONDATIONS 20

V-4 1 –PRINCIPES 20

V-4 2 –PORTANCE 21

V-4 3 –SUGGESTIONS D'EXECUTION 21

V-5 – TERRASSEMENTS 21

V-5 1 –DEBLAIS 21

V-5 2 –REMBLAIS 22

V-5 3 –TALUS 22

V-6 – STABILITE GENERALE DU SITE 23

V-7 – VOIRIES 23

V-8 – RECOMMANDATIONS GENERALES – PRISE EN COMPTE DES ALEAS 23

ANNEXES 25

I - PREAMBULE

A la demande de …,

la société Atyles, 383, rue Front de Bantière, 01360 Balan, a réalisé une étude géotechnique du projet de construction individuelle, …, sur la commune de …

Cette étude entre dans le cadre des missions géotechniques de type $G2_{AVP}$, suivant NF P94-500.

II - LES ATTENTES DU MAITRE D'OUVRAGE

Dans le cadre du projet d'extension d'une maison d'habitation sis …, la réalisation d'une étude géotechnique préalable est nécessaire, suivant l'arrêté du 22 juillet 2020 (article R.112-6 du code de la construction et de l'habitation).

Dans ce cadre, les propriétaires souhaitent connaitre les principes constructifs a adopter pour son projet de construction individuelle.

III - LA MISSION D'ATYLES

III-1 - OBJECTIFS DE L'ETUDE

Il s'agit d'une mission de type $G2_{AVP}$, étude de site et principes généraux de construction, au sens de la norme NF P94-500 (missions géotechniques type, révision novembre 2013).

Le rapport d'étude comprend :

- l'étude documentaire,
- l'étude géotechnique préliminaire de site,
- le résultat des investigations,
- l'analyse et synthèse du contexte géomécanique du site ainsi que son influence sur le projet,
- les hypothèses géotechniques pour la justification de l'ouvrage,
- les préconisations pour la réalisation des travaux.

III-2 - DOCUMENTS TRANSMIS ET UTILISES POUR L'ETUDE

Les documents suivants nous ont été transmis et ont été utilisés dans le cadre de cette étude.

- *Dossier de présentation du projet, …, architecte DPLG (doc .pdf).*
- *Plans d'aménagement 10/05/2021, …, architecte DPLG (doc .pdf).*
- *Etude de faisabilité de l'assainissement autonome, dossier n°21-B200-*

III-3 – PRESENTATION DE LA MISSION

III-3 1 –RECHERCHE DOCUMENTAIRE

La recherche documentaires suivante a été effectuée :

- régime sismique (NF EN1998-1),
- géologie locale (carte géologique au 1/50000° - BRGM éd.),
- risques naturels
  - *retrait -gonflement des argiles (www.georisques.gouv.fr)*
  - *inondations (www.georisques.gouv.fr)*
  - *cavités (www.georisques.gouv.fr)*
  - *stabilité de terrain (www.georisques.gouv.fr)*
  - *rayonnements ionisants (www.irsn.fr)*
- risques anthropiques
  - *sites pollués (inventaire Basias).*

III-3 2 – PROGRAMME D'INVESTIGATION

Dans le cadre de cette étude, les investigations géotechniques suivantes ont été réalisée :

- 2 sondages à la pelle hydraulique, avec relevé géologique des formations rencontrées, visualisation des venues d'eau éventuelle et de la stabilité des parois des fouilles, prélèvement d'échantillons remaniés pour essais de laboratoire ;
- 1 sondage manuel pour recherche des fondations de l'existant ;
- 3 sondages au pénétromètre dynamique de type B (NF EN ISO 22476-2) de type Geotool SRT75, afin de définir les sols rencontrés en termes de résistance dynamique de pointe ;
- 1 série d'essais en laboratoire :
  - 1 mesure de la teneur en eau naturelle d'un sol,
  - 1 analyse granulométrique d'un sol,
  - 1 mesure de la valeur au bleu d'un sol.

III-4 – DOCUMENTS DE REFERENCE

Cette étude a été menée en respect des documents suivants ;

- NF P 94-500 de novembre 2013 - Missions d'ingénierie géotechnique - Classification et spécifications ;
- NF EN 1997-1 de juin 2005 - Eurocode 7 - Calcul géotechnique - partie 1 : Règles générales
- NF EN 1997-1/NA de septembre 2006 - Eurocode 7 - Calcul géotechnique - partie 1 : Règles générales - Annexe nationale à la NF EN 1997-1 : 2005
- NF EN 1997-2 de septembre 2007 - Eurocode 7 : Calcul géotechnique - partie 2 : reconnaissances des terrains et essais

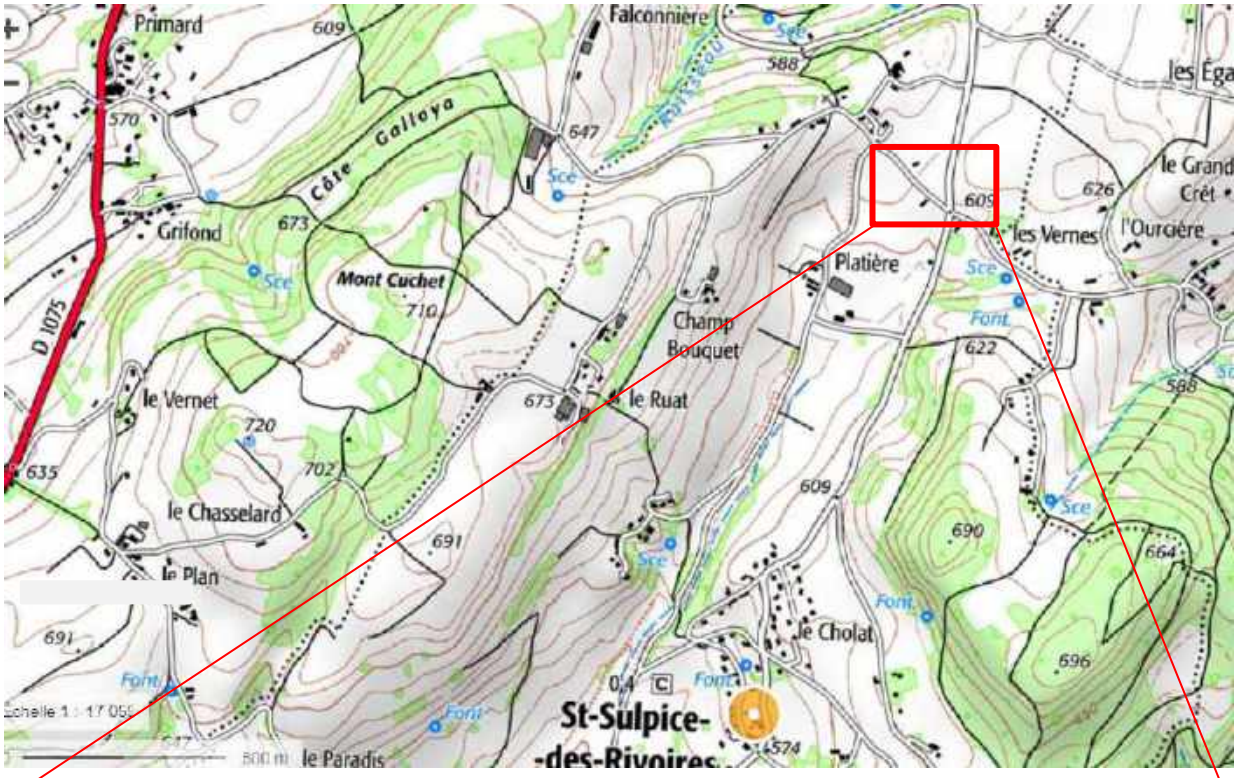
- NF P 94-261 de juin 2013 – Justification des ouvrages géotechniques – Normes d'application nationale de l'Eurocode 7 – Fondations superficielles, + amendement A1 février 2017
- GTR : Guide technique – Réalisation des remblais et des couches de forme – SETRA LCPC – 2000 – Fascicule I et II
- NF EN 1998-1 de septembre 2005 – Eurocode 8 – Calculs des structures pour leur résistance aux séismes – partie 1 : Règles générales, actions sismiques et règles pour le bâtiment
- NF EN 1998-1/NA de décembre 2007 – Eurocode 8 – Calculs des structures pour leur résistance aux séismes – partie 1 : Règles générales, actions sismiques et règles pour le bâtiment – Annexe nationale à la NF EN 1997-1 : 2005
- NF EN 1998-5 de septembre 2005 – Eurocode 8 – Calculs des structures pour leur résistance aux séismes – partie 5 : Fondations, ouvrages de soutènement et aspects géotechniques

IV – RESULTATS DE LA RECONNAISSANCE

IV-1 – LE SITE DE L'ETUDE

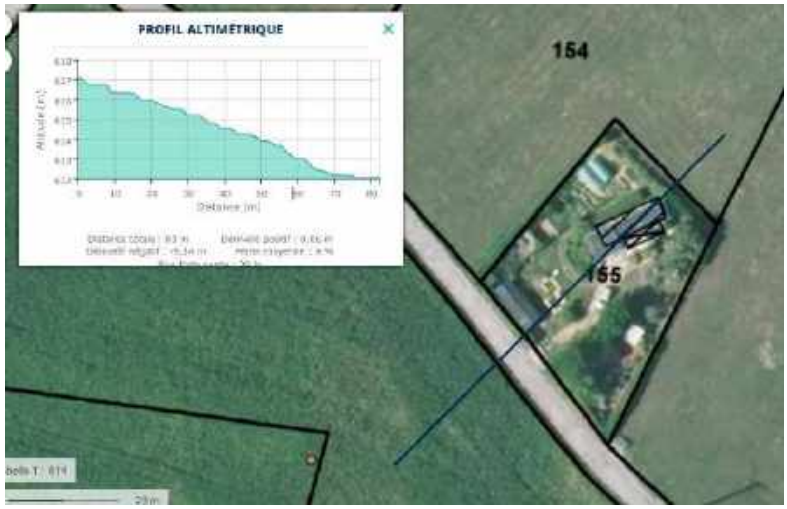
Le projet de lotissement est situé hors du bourg, au Nord de celui-ci, sur la parcelle n°155, section AB

Les extraits IGN ci-après (site Géoportail.fr) permettent de localiser la zone d'étude.



IV-2 – DESCRIPTION DU SITE

Le site d'étude se situe en amont d'un thalweg orienté Nod-Est / Sud-Ouest. Il concerne la parcelle AB155. Celle-ci est desservie par la route .



Le terrain est penté vers le Sud-Ouest, entre les côtes 616,34 et 613.91 NGF. La pente moyenne est de l'ordre de 6 %. Lors de notre intervention, le terrain était occupé par la construction initiale devant faire l'objet d'une extension, entourée d'une pelouse arborée et d'un jardin..

IV-3 – CONTEXTE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE GENERAL

L'analyse de la carte géologique au 1/50000° (feuille Voiron, BRGM éd.) indique, au droit du projet, des formations sédimentaires de type mollasses d'âge Miocène (m2P).

Il s'agit de formations de type conglomérats : la définition de la notice de la carte géologique est la suivante :« *puissante série (au moins 500 à 600 m) de conglomérats polygéniques à galets souvent impressionnés et ciment molassique correspondant à un ancien delta de l'Isère. Elle admet des passées de molasse de plus en plus sableuse vers le sommet et des lentilles de marnes rouges ou jaunes également plus fréquentes vers le haut de la formation. En certains points, la partie basse de la formation présente de gros bancs de poudingues particulièrement bien conglomérés qui forment falaise (Vouise - Hautefort). Les éléments du conglomérat sont d'origine variée et souvent intra alpins* »

Il n'existe pas d'ouvrages de reconnaissance recensés dans la banque du sous-sol (BSS, site « infoterre ») à proximité du secteur d'études

Les formations au droit du projet ne sont pas décrites dans la banque de données du sous-sol.

Du point de vue hydrogéologique, on peut noter les informations générales suivantes :

- présence d'un thalweg d'orientation Nord-Est / Sud-Ouest

On peut s'attendre à rencontrer des circulations d'eau dans les terrains superficiels ou en profondeur.

Le site n'est pas classé sensible vis-à-vis du risque de remontée de nappe.

Le site ne se situe pas dans le cadre d'un périmètre de protection de captage AEP (données ARS).

IV-4 – RISQUES NATURELS

L'état des lieux a été effectué par recherche documentaire (cf. § 3-3-1). Cet état des lieux évolue régulièrement ; il n'est donc exact qu'à la date exacte de la rédaction du présent rapport.

IV-4 1 –ARRETES DE CATASTROPHE NATURELLE

Plusieurs arrêtés sont recensés sur la commune. La liste est la suivante.

Inondations et coulées de boue : 3

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le Journal Officiel du
	26/11/1982	27/11/1982	24/12/1982	
	24/04/1983	31/05/1983	27/07/1983	
	06/06/2002	06/06/2002	01/08/2002	

Tempête : 1

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le Journal Officiel du
	06/11/1982	10/11/1982	18/11/1982	

IV-4 2 –Risque sismique

Le site est sur une zone à risque sismique de type 3/5 (modéré).

IV-4 3 –Alea retrait / gonflement des argiles

La commune n'est pas l'objet d'un plan de prévention des risques (PPR), précisant la sensibilité des sols au risque retrait / gonflement.

La zone d'étude figure en zone faiblement exposée. Dans le détail, des écarts peuvent être observés et ce risque ne doit pas être négligé.

IV-4 4 –Risque Radon

La commune a été classée en potentiel de catégorie 1/3 par l'IRSN.

IV-4 5 –Risque cavites souterraines

Aucunes cavités souterraines n'ont été recensés sur la commune.

IV-4 6 –Risque mouvement de terrain

Un mouvement de terrain a été repéré sur la commune.

Il s'agit d'un glissement de terrain. Aucun n'a été recessé à proximité immédiate du projet.

IV-4 7 –Risque amiante environnemental

Aucun risque d'amiante environnemental n'a été signalé.

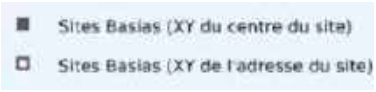
IV-4 8 –Risque inondation

Aucune donnée concernant les zones inondables n'est disponible. La commune n'est pas soumise au risque inondation.

IV-5 – RISQUES TECHNOLOGIQUES

IV-5 1 –POLLUTION DES SOLS

Aucun site industriel n'est répertorié à proximité de la zone d'étude. La commune n'est pas concernée par un SIS (Secteur Information Sols).



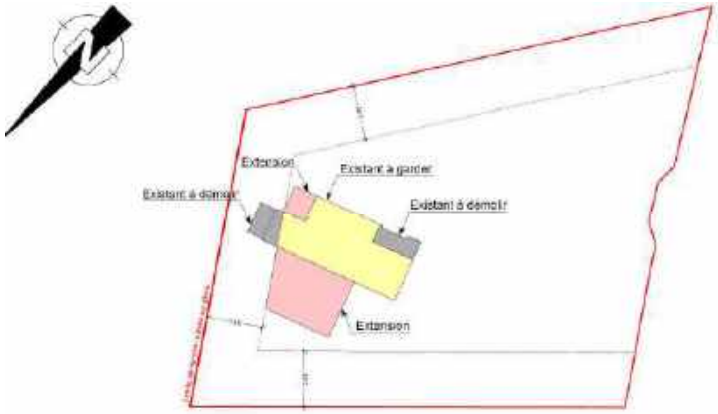
IV-5 2 –INSTALLATIONS INDUSTRIELLES CLASSEES

Il n'existe pas d'installations industrielles classées sur la commune.

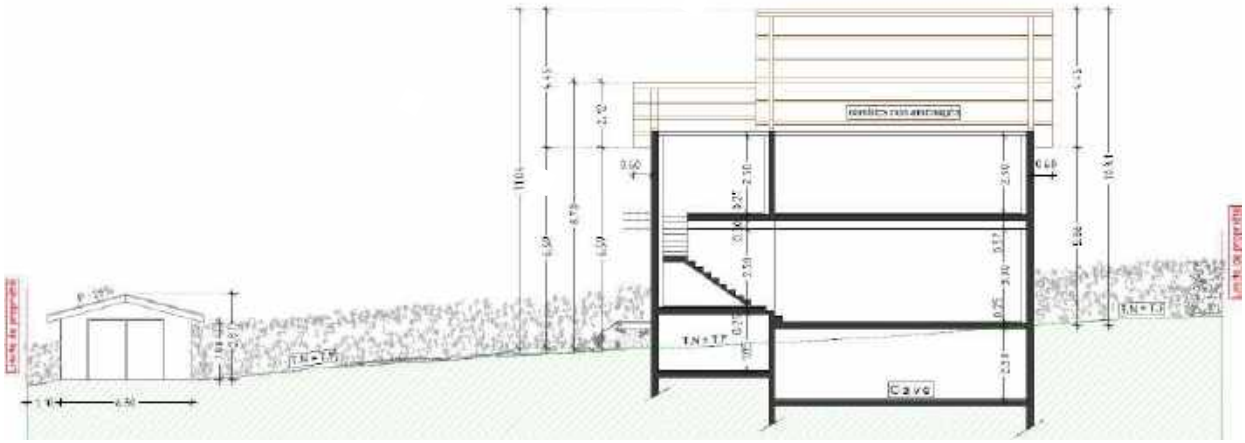
Il n'existe pas de canalisations de matières dangereuses recensés sur la commune.

IV-6 – DESCRIPTION DU PROJET

Le projet concerne l'extension d'une maison individuelle avec une partie de l'existant à démolir.



Il s'agit d'un R+1 avec sous-sol partiel.



IV-7 – CATEGORIE GEOTECHIQUE DE L'OUVRAGE, DUREE D'UTILISATION ET CLASSE DE CONSEQUENCE

La catégorie géotechnique du projet est déterminée en fonction des classes de conséquence et des conditions de site. Le tableau ci-dessous permet de la déterminer et d'apprécier les bases de justifications à entreprendre pour chacune des catégories :

CLASSE DE CONSEQUENCE	CONDITIONS DE SITE	CATEGORIE GEOTECHNIQUE [a]	BASE DES JUSTIFICATIONS
CC1	Simples et connues	1	Expérience et reconnaissance géotechnique qualitative admises
	Complexes	2	Reconnaissance géotechnique et calculs nécessaires
CC2	Simples	2	
	Complexes	3	Reconnaissance géotechnique et calculs approfondis
CC3	Simples ou complexes	3	

[a] Il n'y a pas de règles établies pour le choix de la catégorie géotechnique. En pratique toutefois, on considère qu'un ouvrage fondés sur pieux relève au moins de la catégorie 2, et on classe en catégorie géotechnique 3 les ouvrages établis dans un site instable, ou dans des conditions de risques sismiques importants, ou dans des sols évolutifs ou sensibles, les ouvrages nucléaires, de stockage GNL, etc.

Le projet est classé en classe de conséquence CC2 avec des conditions de site simple : la catégorie géotechnique sera de type 2.

IV-8 – RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE ET GEOTECHNIQUE

IV-8 1 –INSPECTION VISUELLE

L'inspection visuelle du site a permis de constater les points suivants :

Le terrain est actuellement occupé par des pelouses et jardins partiellement arborés. Aucun affleurement du substratum n'a été observé.

Il existe un garage indépendant de la maison actuelle qui sera conservé.

Aspect Nord

Aspect Nord-Est

Aspect Est

Aspect Sud	Aspect Sud-Ouest	Aspect Ouest

La parcelle est environnée de près et champs.

IV-8 2 –RESULTATS DES INVESTIGATIONS

IV-8-2-1 – SONDAGES A LA PELLE HYDRAULIQUE

Les coupes et l'implantation des sondages à la pelle hydraulique sont donnés en annexe.

Ces sondages ont permis de dresser le profil lithologique suivant.

F1 : terre végétale limoneuse marron.

F2 : sables argileux meubles, à blocs et galets.

F3 : poudingue compact à très compact (refus d'extraction à la pelle). Cette formation a été rencontrée jusqu'à l'arrêt volontaire des sondages. Elle fournit un sol à blocs à faible matrice sableuse à l'extraction.

La répartition altimétrique de ces formations est la suivante ; la cotation s'effectue par rapport au terrain naturel existant lors de nos sondages.

Formation	Sondage P1	Sondage P2
F1	0,00 à 0,20 m	0,00 à 0,20 m
F2	0,20 à 1,20 m	0,90 à 0,90 m
F3	1,20 à 1,50 m	0,90 à 1,10 m

Ces résultats sont en accord avec les sondages réalisés en aval de la parcelle dans le cadre de l'étude d'un assainissement individuel (rapport 21-B200, AEE).

IV-8-2-2 – SONDAGES AU PENETROMETRE DYNAMIQUE

Les sondages réalisés ont permis de caractériser les sols en termes de résistance dynamique de pointe ; les rapports d'essais sont fournis en annexe.

Ils mettent en évidence des valeurs de résistance de pointe homogènes dans sables argileux meubles [F2], comprises entre 1 et 3 MPa (sols compressibles), et dans les poudingues (jusqu'au refus) comprises entre 30 et plus de 60 MPa

En comparaison avec les sondages pelle, les correspondances lithologiques sont données dans le tableau suivant.

Formation	Sondage SP1	Sondage SP2	Sondage SP3
F1 + F2	0 à 0,90 m	0 à 0,85 m	0 à 0,75 m
F3	0,90 à 1,45 m	0,85 à 1,10 m	0,75 à 1,35 m

On remarque que le niveau de refus sur le substratum compact (poudingues) est comparable à celui relevé en sondage pelle.

IV-8-2-3 – SONDAGE MANUEL

Ce sondage avait pour but la reconnaissance des fondations du bâti actuel. En raison de la présence d'une terrasse béton en périphérie du bâtiment, cette reconnaissance n'a pu être effectuée.

Le sondage a permis de relever l'épaisseur de 0,13 m pour la dalle périphérique.

IV-8-2-4 – CONDITIONS HYDROGEOLOGIQUES

Aucune venue d'eau n'a été notée pendant les sondages, mais il s'agit d'informations instantanées, ne traduisant pas les fluctuations possibles des circulations d'eau en fonction des saisons. Il faut cependant noter que des circulations d'eau temporaires au sein des formations [F1] à [F2] sont possibles notamment lors d'épisodes pluvieux prononcés.

IV-8-2-5– PERMEABILITE DES SOLS

Il n'a pas été réalisé d'essais de perméabilité in situ lors de cette étude.

L'étude du BE Assainissement-Eau-Environnement (dossier 21-B200_v1) fournit les éléments suivants :

- pour les limons sablo-argileux à blocs, une perméabilité de l'ordre de 47 à 115 mm/h ;
- pour les poudingues, une perméabilité de l'ordre de 17 à 27 mm/h (faible perméabilité).
-

IV-8-2-6 – IDENTIFICATION DES SOLS

Un essai d'identification des sols a été réalisé sur la formation F2 (limon sablo-argileux). Les résultats des essais sont donnés en annexe.

Teneur en eau : W = 22,2 %

Passant à 2 mm : 53 %

Passant à 0,08 mm : 26 %

VBS : 1,8

Classification GTR : C1B6

Il s'agit de sols fins très sensibles aux variations de conditions hydriques : ces sols changent rapidement de consistance pour de très faibles variations de teneur en eau.

Il ne s'agit pas de sols très sensibles aux phénomènes de retrait / gonflement (sensibilité faible).

IV-8-2-7 – POLLUTION

La recherche de polluants n'a pas fait l'objet de la mission.

Lors de travaux de terrassement, dès lors que les terres sont évacuées hors du site, ces dernières prennent un statut de déchet. Leur valorisation ou leur élimination en dehors du site doit donc répondre aux réglementations « déchets », conformément à l'Ordonnance n° 2010-1579 du 17 décembre 2010.

À la suite des arrêtés du 12/12/2014, l'installation de stockage doit valider l'acception des terres après réception d'une Demande d'Acception Préalable (DAP) généralement portée par le terrassier ou l'entreprise générale (au nom du Maître d'Ouvrage).

V – APPLICATION AU PROJET

V-1 – SYNTHESE GEOTECHNIQUE

La reconnaissance effectuée permet de définir le modèle géotechnique suivant, sous la couverture de terre végétale.

Sol	Profondeur de la base	Classe de sols
Limons sablo-argileux à blocs	Variable, de 0,25 à 1,00 m reconnus	Argiles et limons
Conglomérat	> 1,00 m	Sable graveleux consolidé

Sol	Masse volumique apparente humide	Cohésion effective C'	Angle de frottement effectif φ'	Résistance dynamique de pointe Rd retenue	Pression limite extrapolée pl
Unité	kN/m³	kPa	°	MPa	MPa
Limons argileux à blocs	19	4	25	2	0,8
Conglomérat	20	15	35	25	3,6

A ce stade de l'étude et en dehors d'essais spécifiques, les paramètres de cisaillement et d'angle de frottement interne ont été estimés à partir des résultats des investigations physiques et de notre retour d'expérience sur ce type de sols.

Les pressions limites sont extrapolées, à titre indicatif, à partir des corrélations de Wachkowski.

V-2 – CONDITIONS SISMIQUES

V-2 1 –CADRE REGLEMENTAIRE

Quatre documents officiels régissent la prévention du risque sismique :

- décret n°2010-1254 du 22 octobre 2010, relatif à la prévention du risque sismique,
- décret n°2010-1255 du 22 octobre 2010, relatif à la délimitation des zones de sismicité
- arrêté du 22 octobre 2010 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique,
- arrêté du 19 juillet 2011 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique.

La France est découpée en 5 zones de sismicité ; ce zonage fait l'objet du décret n° 2010-1255 du 22 octobre 2010. Le tableau ci-dessous donne les accélérations maximales de référence a_{gr} au niveau du sol rocheux de référence, en fonction de la zone de sismicité :

Numéro de zone	Sismicité	Valeur a_{gr} (m/s²)
1	Très faible	0,4
2	Faible	0,7
3	Modérée	1,1
4	Moyenne	1,6
5	forte	3,0

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

L'extrait du zonage sismique est illustré par la carte ci-contre.

La commune est située en zone sismique 3.

L'accélération à prendre en compte sera donc de a_{gr} = 1,1 m/s².

V-2 2 –INFLUENCE DU SOL

L'Eurocode 8 distingue 5 classes de sols pour lesquelles sont définis des coefficients de sol S permettant de traduire l'amplification de la sollicitation sismique exercée par le sol. La classe de sol ainsi que le coefficient S associé correspondant au contexte géologique mis en évidence au droit du projet sont précisés dans le tableau suivant :

Classe de sol	Description du profil stratigraphique	Coef. de sol S	
		zone 1 à 4	Zone 5
A	Rocher ou autre formation géologique de ce type comportant une couche superficielle d'au plus 5 m de matériau moins résistants	1,0	1,0
B	Dépôts raides de sables, de graviers ou d'argiles sur-consolidées d'au moins plusieurs dizaines de mètres d'épaisseur, caractérisés par une augmentation progressive des propriétés mécaniques avec la profondeur	1,35	1,2
C	Dépôts profonds de sables de densité moyenne, de graviers ou d'argiles moyennement raides, ayant des épaisseurs de quelques dizaines à plusieurs centaines de mètres	1,5	1,15
D	Dépôts de sol sans cohésion de densité faible à moyenne (avec ou sans couches cohérentes molles) ou comprenant une majorité de sols cohérents mous à fermes	1,6	1,35
E	Profil de sol comprenant une couche superficielle* d'une épaisseur comprise entre 5 et 20 m reposant sur un matériau plus raide	1,8	1,4
S1	Dépôts composés, ou contenant, une couche d' au moins 10 m d'épaisseur d' argiles molles/vases avec un indice de plasticité élevé (Ip > 40) et une teneur en eau importante	*Étude spécifique*	
S2	Dépôts de sols liquéfiables d'argiles sensibles ou tout autre profil de sol non compris dans les classes précédentes	*Étude spécifique*	

V-2 3–CATEGORIE D'IMPORTANCE DES OUVRAGES

Compte tenu de la destination du projet (construction de maisons individuelles), la catégorie d'importance des ouvrages sera de type II (ouvrages dont la défaillance présente un risque moyen pour les personnes).

V-2 4 –REGLES DE CONSTRUCTION

Pour un ouvrage de catégorie d'importance II en zone de sismicité 2, aucune préconisation ne s'impose vis-à-vis du risque sismique.

V-3 – ZONE D'INFLUENCE GEOTECHNIQUE DU PROJET

Pour ce projet, et sur la base des informations actuellement en notre possession, on peut identifier les ouvrages ou aménagements suivants situés dans sa Zone d'Influence géotechnique (Z.I.G) :

- le bâti existant sur le site ;
- les murs de clôture entourant le terrain ;
- les réseaux présents en dehors du site mais longeant les parcelles ;
- Les voiries latérales (rue de Champbouquet).

La conception géotechnique du projet devra prendre en compte ces aménagements. Il conviendra de ne pas impacter les écoulements hydrogéologiques, pour ne pas impacter les sources éventuellement exploitées dans la ZIG.

Au stade ultérieur du projet et notamment en fonction de l'évolution de ses caractéristiques (implantation sur la parcelle, l'importance des sous-sols, terrassements, etc…, la Z.I.G. devra être actualisée et la conception géotechnique du projet devra être adaptée en conséquence.

V-4 – ADAPTATION GENERALE DU PROJET AU SITE - FONDATIONS

V-4 1 –PRINCIPES

Compte tenu de l'ouvrage envisagé (maison individuelle R+1 avec faibles descentes de charges) et la nature des sols en présence, on retiendra des fondations superficielles avec rattrapage en gros béton ancrées dans la formation F3 (poudingues).

Les limons argileux sont des formations potentiellement compressibles, avec une base altimétriquement variable, ils ne constituent pas un horizon de fondation de qualité.

La mise hors-gel sera de 1,00 m minimum par rapport au niveau fini du terrain ; celle-ci devra être respectée par ces fondations.

La présente étude a été réalisée en référence à l'Eurocode 7 et à la norme d'adaptation NF P94-261, pour des fondations respectant les conditions mentionnées ci-dessus.

Dans le cadre d'un AVP, nous nous limiterons à la reprise des charges verticales centrées.

V-4 2 –PORTANCE

Pour une semelle respectant les préconisations ci-avant, nous retiendrons une pression limite nette calculée sur une épaisseur de 1,5B sous la base de la fondation de :

p_{le}* : 3,6 MPa

kp : 0,8 (pour un encastrement relatif De/B > 0)

iδ : 1

iβ : 1 (charge éloignée de tout talus)

Les contraintes de calcul retenues sont, en négligeant q_0 :

q'_{ELS} # 0,96 MPa

q'_{ELU} # 1,44 MPa

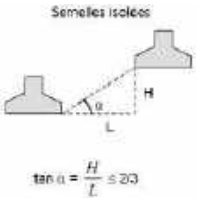
Ces contraintes de calcul ont été retenues pour une charge verticale centrée.

V-4 3 –SUGGESTIONS D'EXECUTION

Toute zone de sol de consistance moindre rencontrée lors de l'ouverture des fouilles ou zone de sol remanié sera purgée et remplacée par du gros béton coulé pleine fouille.

L'homogénéité des fonds de fouille sera soigneusement vérifiée.

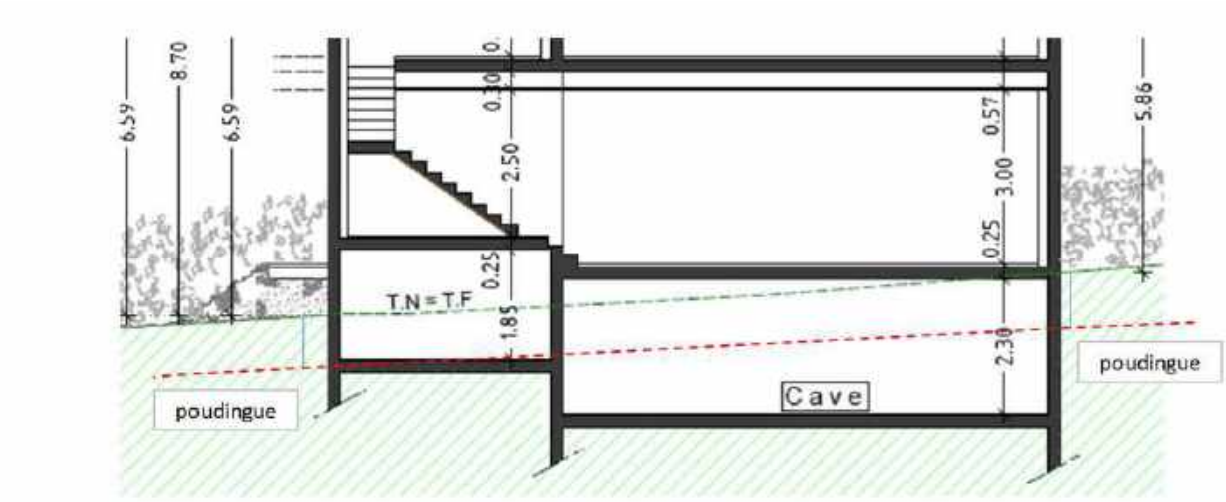
En cas de pose de fondations à des niveaux différents, les règles de principes suivants devront être respectés



V-5 – TERRASSEMENTS

V-5 1 –DEBLAIS

Les déblais seront réalisés à la pelle hydraulique de forte puissance (# 35 t). Pour extraire les poudingues, l'emploi d'un BRH et/ou d'une dent de déroctage s'avèrera indispensable pour réaliser le sous-sol envisagé. Des précautions seront prises pour ne pas endommager l'existant lors de cette phase de déroctage.



En cas de pluie, les terrassements seront interrompus au niveau des sols meubles (orniérage, perte de portance).

Les déblais seront soit évacués, soit réutilisés en aménagements paysagers.

Toute surcharge en haut de talus est proscrite.

En phase provisoire, les talus de déblais seront protégés par un polyane ou équivalent avant re-végétalisation si nécessaire.

Il est rappelé que les sols meubles sont très sensibles à l'eau. Pour éviter toutes stagnation d'eau sur les plateformes, celles-ci devront être réglées en conservant des pentes latérales suffisantes ((1,5 % a mini).

V-5 2 –REMBLAIS

La réalisation de remblais de faible hauteur peut être envisagée avec les matériaux du site si leur état hydrique permet leur mise en œuvre. On se conformera alors aux préconisations du GTR. Il est à noter que les matériaux de surface (limons sablo-argileux à blocs) sont très sensibles aux variations de conditions hydriques : en cas de pluie, leur mise en remblai ne pourra se faire avec des garanties de qualité satisfaisantes.

V-5 3 –TALUS

En dehors de toute connaissance des terrassements éventuels, les pentes de talus de principe pour une hauteur inférieure ou égale à 2 m, sont données ci-après :

- Déblai : limons sablo-argileux 3B/2H

  Poudingues 1B/1H

- Remblai : 3B/2H

Toute surcharge en haut de talus est proscrite.

En phase provisoire, les talus de déblais seront protégés par un polyane ou équivalent avant re-végétalisation si nécessaire.

V-6 – STABILITE GENERALE DU SITE

Dans le contexte analysé, on peut estimer que le projet étudié dans cette étude n'est pas susceptible d'engendrer un risque de glissement de terrain, au droit du projet comme en amont ou en aval dans sa Zone d'Influence Géotechnique (ZIG), lors des phases provisoires de terrassement comme en phase définitive, sous réserve de respecter les préconisations énoncées dans le présent rapport.

V-7 – VOIRIES

Compte tenu des sols en présence (limons sablo-argileux C1B6) et sans humidification excessive de ceux-ci, on obtiendra un couple partie supérieure des terrassements / arase de type PST1-AR1 (module EV2 ≥ 20 MPa).

Sur une arase AR1, la structure de voirie envisageable sera la suivante :

- mise en place d'un géotextile anti-contaminant et de séparation de classe 6 ;
- apport de 0,40 m de couche de forme en matériaux rocheux de type R61/R21, de granulométrie 0/80 ou 0/63 ;
- apport d'une couche de réglage en GNT 0/31.,5 sur 0,15 m avec les critères de réception suivants : module EV2 ≥ 50 MPa ;
- mise en œuvre de la structure de chaussée, à définir en fonction des objectifs de trafic et des aspects de surface recherchés.

V-8 – RECOMMANDATIONS GENERALES – PRISE EN COMPTE DES ALEAS

Les analyses et recommandations du présent rapport sont basées sur les résultats des sondages dont l'emplacement est précisé sur le plan d'implantation fourni en annexe. Des variations entre ces sondages restent possibles (épaisseur des limons à blocs, compacité des brèches…).

La remise de ce rapport et de ses annexes correspond à l'achèvement de la mission d'étude géotechnique phase $G2_{AVP}$ qui nous a été confiée.

Notre mission ne porte pas sur l'analyse environnementale du site, ni sur les aspects pollution des sols.

Conformément à la norme NFP 94-500, dont nous fournissons quelques extraits en annexe pour faciliter la compréhension, ce projet nécessitera de respecter l'enchaînement des missions géotechniques avec la réalisation :

- des études de conception – Phase projet G2PRO puis G2ACT ;

- des études et suivis d'exécution G3 ;

- de la supervision G4 des études et suivis d'exécution (G3) ;

- des études spécifiques de diagnostic G5.

Plus généralement, nous recommandons que les opérations de terrassement et de fondations fassent l'objet **d'un contrôle** par un ingénieur géotechnicien, afin de s'assurer que les dispositions constructives et les règles de l'art soient respectées.

L'ingénieur géotechnicien

Jean-Michel Belin

ANNEXES

ANNEXE EXTRAIT DE LA NORME FRANCAISE SUR LES MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE (NF P 94 500 de novembre 2013)

CLASSIFICATION DES MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE TYPES

L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3) doit suivre les étapes de conception et de réalisation de tout projet géotechnique afin de 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.

ETAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉALABLE (G1)

Cette mission amène à une approche des principes, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entrent 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 Etude de Site (ES)

Elle est réalisée au stade 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'entretien d'éventuels avec toute tiers 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 considérations 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 G2), hypothèses portant potentiels, ainsi que certains principes généraux de construction envisageables (notamment fondations, terrassements, ouvrages annexes, aménagements 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 majeurs identifiés. Elle suit la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire, et est réalisée en collaboration avec le maître 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 du projet, les principes de construction envisageables (terrassements, soutènements, parois et tirants, fondations, avoirs des dallages et voiries, aménagements de sols, dispositions générales vis-à-vis des risques et des avoisinants), une étendue dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observa nationale 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 approfondies 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 choix techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, parois et tirants, fondations, avoirs des dallages et voiries, confortements de sols, dispositions vis-à-vis des risques et des avoisinants), des notes de calculs 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, calculs des classes 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.

ETAPE 3 : ETUDES GEOTECHNIQUES DE REALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées)

ETUDE ET SUIVI GEOTECHNIQUES 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 chef d'opération commercialisé contractuel, sur la base de la phase G2 DCE/ACT.

Elle comprend deux phases successives :

Phase Etude

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Etudier dans le détail les ouvrages géotechniques : notamment établissement d'une note d'hypothèses géotechniques sur la base des données fournies par le contrat de travaux ainsi que des résultats des éventuelles investigations complémentaires, définition et dimensionnement (calculs justificatifs) des ouvrages géotechniques, méthodes et conditions d'exécution (phasages détaillés, 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 reconnaissances et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Etude.
- Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaires si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats).
- Établir la parfaite 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 GEOTECHNIQUE 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 le maître d'œuvre ou intégrée à cette dernière.

Elle comprend deux phases successives :

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 proposées par l'entrepreneur (G3).
- donner un avis sur la parfaite géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le DIUO.

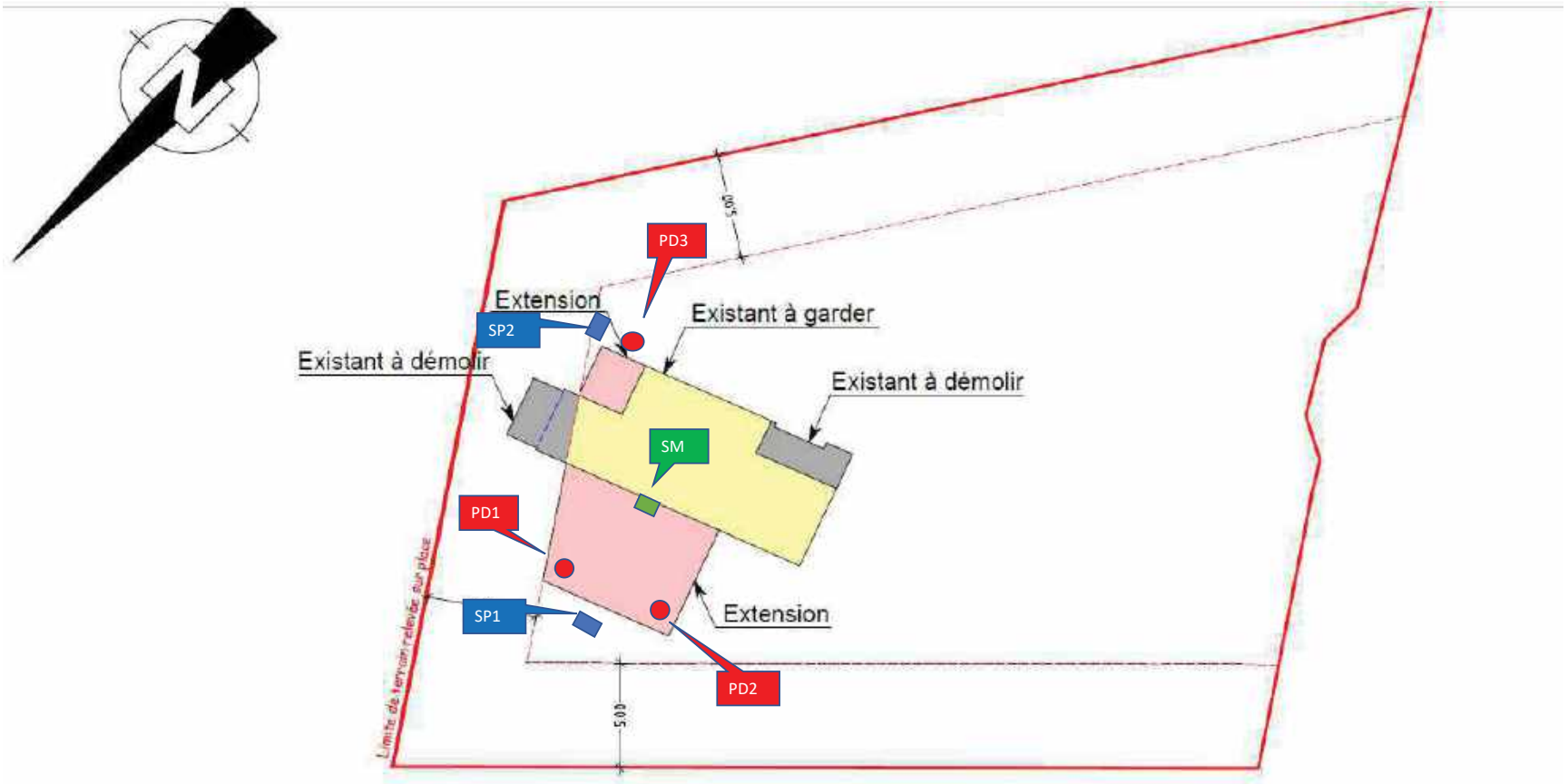
DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)

Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon ponctuelle ou continue, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission particulière. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de ces 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, talus géotechniques d'un déblai) dans le cadre de ce diagnostic, sans sans sortir implication dans la globalité du projet ou dans l'étude de l'état général de l'ouvrage existant.
- Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception selon d'exécution sont en un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 selon 3).

SCHEMAS D'ENCHAINEMENT DES MISSIONS TYPES D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE

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



sondage au pénétromètre dynamique

sondage pelle

sondage manuel pour reconnaissance de fondations

	Z
SP1	616,47
SP2	615,41
PD1	616,37
PD2	616,23
PD3	615,61

ATYLES

ETUDE DE SOL
FI-21-1242

Commune : **S**
Adresse :

Date de début des travaux : **21/10/2021**

Numéro de devis : **DA-21-**

Maître d'ouvrage :

Maître d'oeuvre: **-**

Entrepreneur : **-**

Objectif des essais : **Reconnaissance de sol**

Type de réseau : **Non defini**

Observations particulières :

Interlocuteur ... : -
Controle Exterieur : ...
Chargé d'Affaire Controle Exterieur : ...

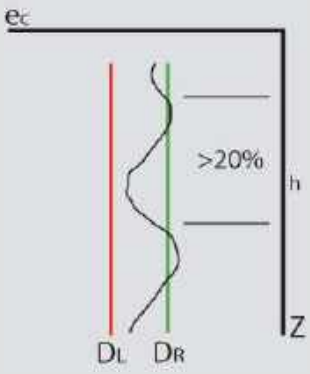
Etabli par J.BOURGEOIS le 21/10/2021	Approuvé par JM.BELIN	Validé par J.BOURGEOIS le 21/10/2021
Visa :	Visa :	Visa :

1 - Norme NF P 94-063 :

Anomalie de type 1 :

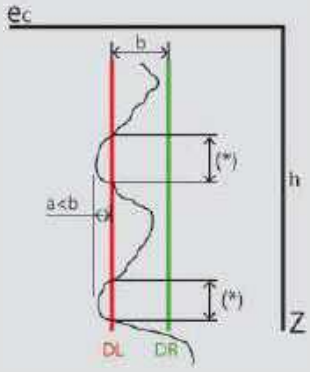
- le pénétrogramme ne se trouve jamais en dépassement de DL.

- les épaisseurs de couche sont systématiquement supérieures de plus de 20 % aux valeurs prescrites.



Anomalie de type 2 :

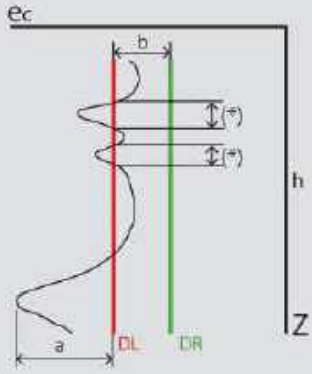
- le pénétrogramme dépasse DL d'un écart a inférieur à la distance b entre DL et DR, et au total sur une hauteur de moins de 30 % de la profondeur contrôlée h.



(*) Somme des dépassements <30% de la profondeur contrôlée h

Anomalie de type 3 :

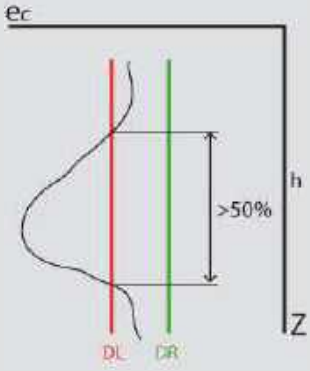
- le pénétrogramme dépasse DL d'un écart supérieur à la distance b entre DL et DR, ou au total sur une hauteur de plus de 30 % à 50 % de la profondeur contrôlée h, quelle que soit l'importance du dépassement.



(*) Somme des dépassements entre 30% et 50% de la profondeur contrôlée h ou a >

Anomalie de type 4 :

- le pénétrogramme dépasse DL sur plus de 50 % de la profondeur contrôlée h.



2 - Fascicule 70 :

Zone de remblai :

Pour l'interprétation, la hauteur à prendre en compte correspond à la profondeur totale de remblai :

- Anomalie de type 1 : essai acceptable
- Anomalie de type 2 : essai acceptable
- Anomalie de type 3 : essai non acceptable
- Anomalie de type 4 : essai non acceptable

Zone d'enrobage :

Pour l'interprétation, la hauteur à prendre en compte correspond à la hauteur uniquement de l'enrobage :

- Anomalie de type 1 : essai acceptable
- Anomalie de type 2 : essai non acceptable
- Anomalie de type 3 : essai non acceptable
- Anomalie de type 4 : essai non acceptable

ATYLES

N° Dossier :
Adresse :

Commune :

SYNTHESE DES TESTS DE COMPACTAGE

Maître d'ouvrage :
Maitre d'oeuvre : -
Entrepreneur : -

☒ Points de contrôles tracés par le Maître d'oeuvre et finalisés avec le chef de chantier de l'entreprise

☐ *Fiches matériaux non fournies (IPI, PROCTOR, granulométrie, densité, classification et/ou teneur en eau)*
Les résultats des tests pourront être révisés dès l'obtention des fiches de matériaux

Nom	Type de reseau	Date	Heure	Localisation de => dist.(ml) vers	Situation de l'essai	Résultat	Page
Lieu non défini							
Chantier 00015 Essai 001		21/10/2021	09:42			N.D: refus de battage	5
Chantier 00015 Essai 002		21/10/2021	10:10			N.D: refus de battage	6
Chantier 00015 Essai 003		21/10/2021	11:09			N.D: refus de battage	7

NORMES ET EXIGENCES

NF EN ISO 22476-2	Reconnaissance et essais géotechniques - Essais en place - Essai de pénétration dynamique
NF P 94-114	Géotechnique - Sols : reconnaissance et essais - Sondage au pénétromètre dynamique type A
NF P 94-115	Géotechnique - Sols : reconnaissance et essais - Sondage au pénétromètre dynamique type B
NF P 94-063	Sols : reconnaissance et essais - Contrôle de la qualité du compactage Méthode au pénétromètre dynamique à énergie constante
NF P 94-105	Sols : reconnaissance et essais - Contrôle de la qualité du compactage Méthode au pénétromètre dynamique à énergie variable
NF P 11-300	Exécution des terrassements - Classification des matériaux utilisables dans la construction des remblais et des couches de forme d'infrastructures routières

ABRÉVIATIONS – DEFINTIONS

Essai au pénétromètre selon la fonction A	L'essai est réalisé dans le cadre de la reconnaissance de sol, lorsque aucune donnée sur le compactage du remblai n'est connu.
Essai au pénétromètre selon la fonction B	L'essai réalisé est contrôlé selon les critères de densitification et de compactage définis dans le cahier des charges (exigences MOA, MOE, règlementaires, ...)
Essai au pénétromètre selon la fonction C	L'essai réalisé est comparé à des pénétrogrammes réalisés sur des échantillons de références afin de définir la conformité du remblai in situ
PEN	Pénétromètre
PEC	Pénétromètre à Energie Constante
PEV	Pénétromètre à Energie Variable

PRINCIPE DE L ESSAI

- L'essai au pénétromètre dynamique consiste à faire pénétrer dans le sol un train de tiges.
- L'enfoncement est réalisé soit par une masse (appelé mouton) de 32,64 ou 128 Kg tombant librement d'une hauteur fixe soit par le battage manuel à l'aide d'un marteau ou d'une masse.
- L'enfoncement est mesuré pour chaque coup de batttage.
- Un graphique, appelé pénétrogramme, est réalisé selon différentes échelles (en enfoncement ou en résistance dynamique de pointe)
- Le pénétrogramme obtenu est analysé pour la reconnaissance de sol ou comparé à des références dans le cadre de contrôle de compactage

N° Dossier :
Adresse :

Commune : S

Sondage au pénétromètre dynamique type B

Essai au pénétromètre dynamique

Essai : Chantier 00015 Essai 001

Essai : Chantier 00015 Essai 001

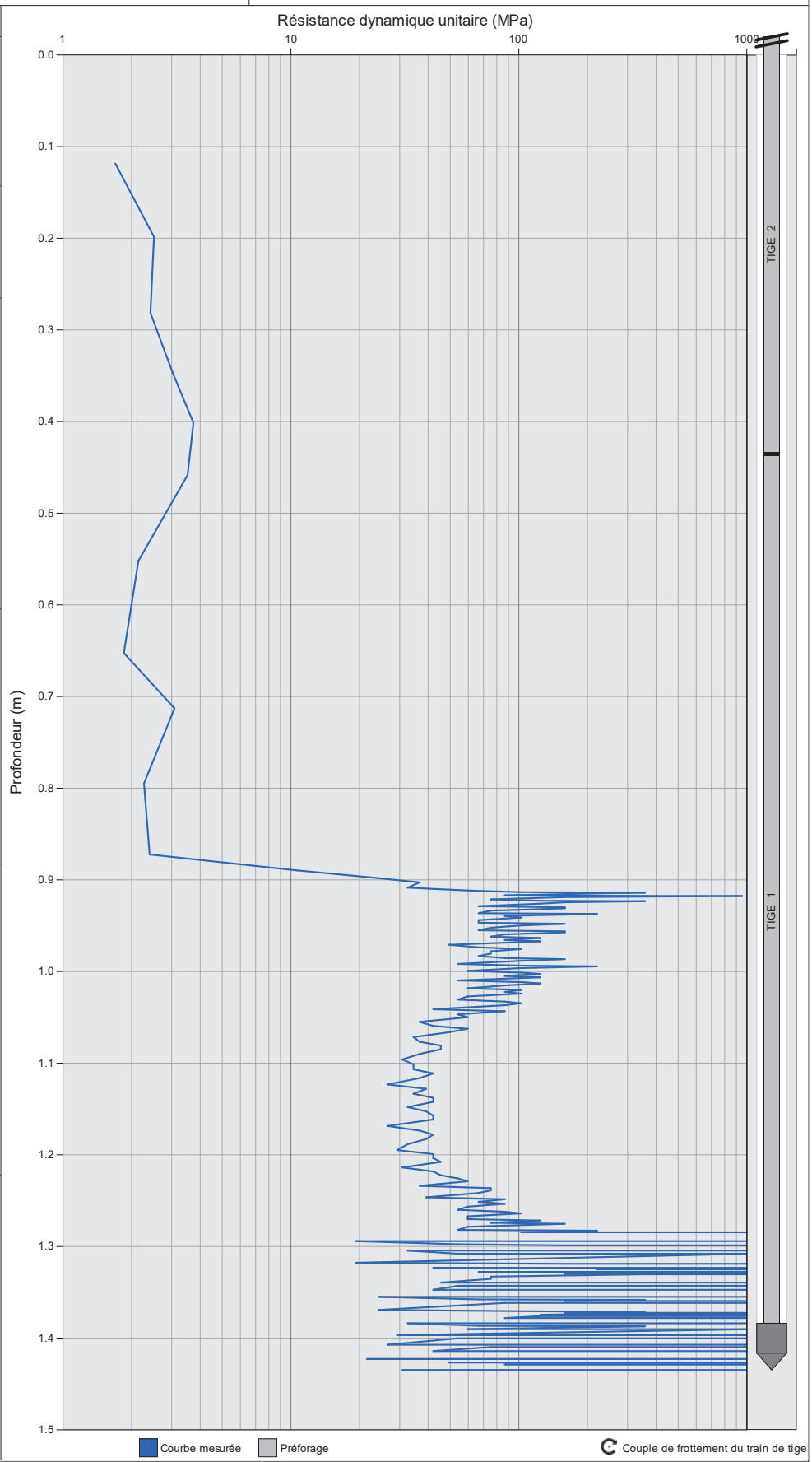
Réalisé le : 21/10/2021 à 09h42
GPS : 45.48115833333 , 5.61465
Altitude : 618.8 m

Profondeur visée : 8.000 m
Profondeur atteinte : 1.435 m
Préforage : 0.000 m
Nombre de coups : 234
Nombre de tiges : 2

Aucune zone homogène définie

Caractéristiques pénétromètre :

Matériel : GEOTOOL/MAPESOL
N° Serie : CRT75 2016/35
Sys. d'acquisition : MSBOX - N° MsBox V1 n 7940
Vérifié le : 20/12/2020
Type d'énergie : CONSTANTE
Norme : Non définie
Masse du mouton : 64.000kg
Hauteur de chute : 750mm
Section de pointe : 20.00cm²
Tige : Rallonge 100cm , 6.000kg



N° Dossier :
Adresse :

Commune :

Sondage au pénétromètre dynamique type B

Essai au pénétromètre dynamique

Essai : Chantier 00015 Essai 002

Essai : Chantier 00015 Essai 002

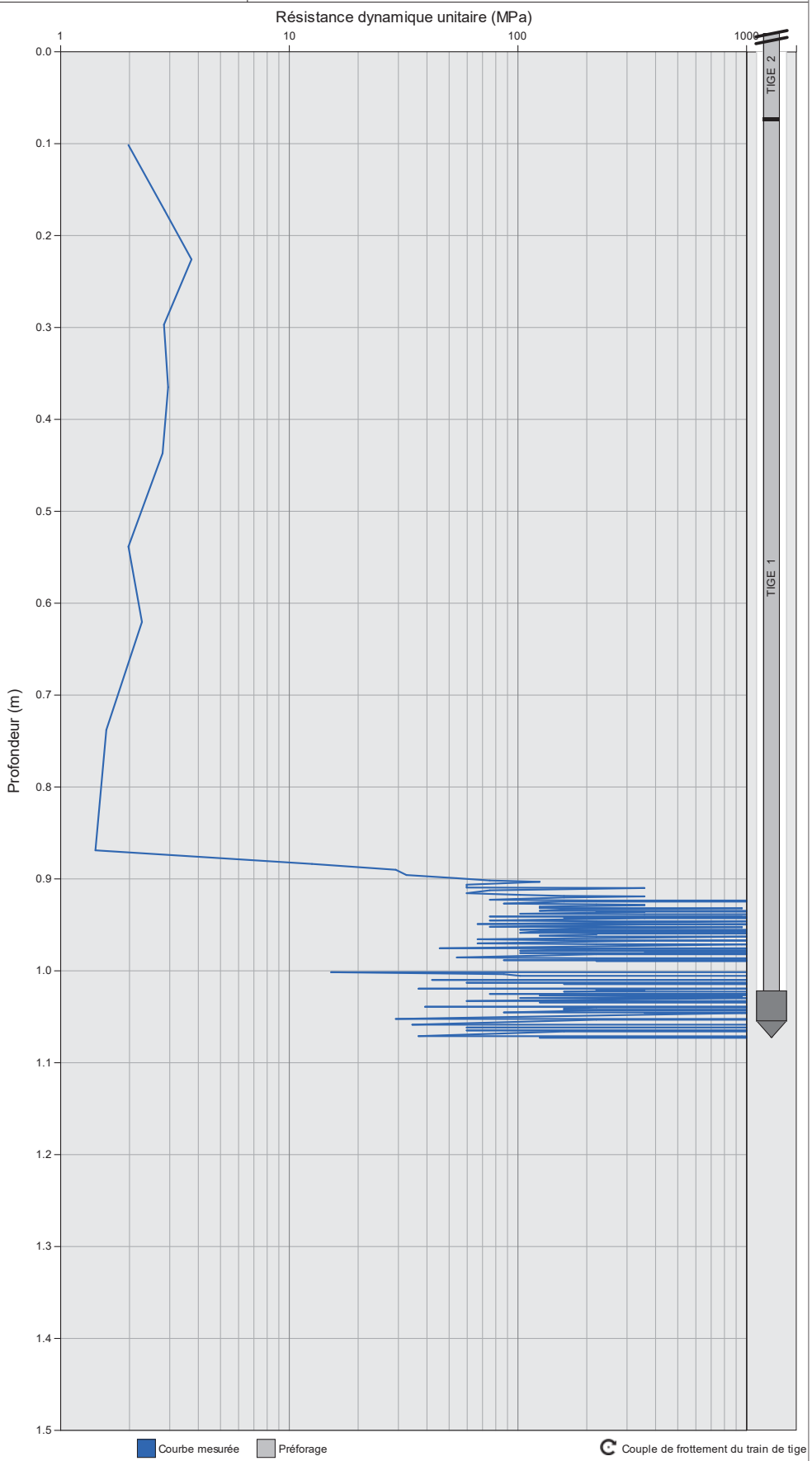
Réalisé le : 21/10/2021 à 10h10
GPS : 45.48114 , 5.61459
Altitude : 623.4 m

Profondeur visée : 6.000 m
Profondeur atteinte : 1.073 m
Préforage : 0.000 m
Nombre de coups : 179
Nombre de tiges : 2

Aucune zone homogène définie

Caractéristiques pénétromètre :

Matériel : GEOTOOL/MAPESOL
N° Serie : CRT75 2016/35
Sys. d'acquisition : MSBOX - N° MsBox V1 n 7940
Vérifié le : 15/12/2020
Type d'énergie : CONSTANTE
Norme : Non définie
Masse du mouton : 64.000kg
Hauteur de chute : 750mm
Section de pointe : 20.00cm²
Tige : Rallonge 100cm , 6.000kg



ATYLES

N° Dossier :
Adresse :

Commune :

Sondage au pénétromètre dynamique type B

Essai au pénétromètre dynamique

Essai : Chantier 00015 Essai 003

Essai : Chantier 00015 Essai 003

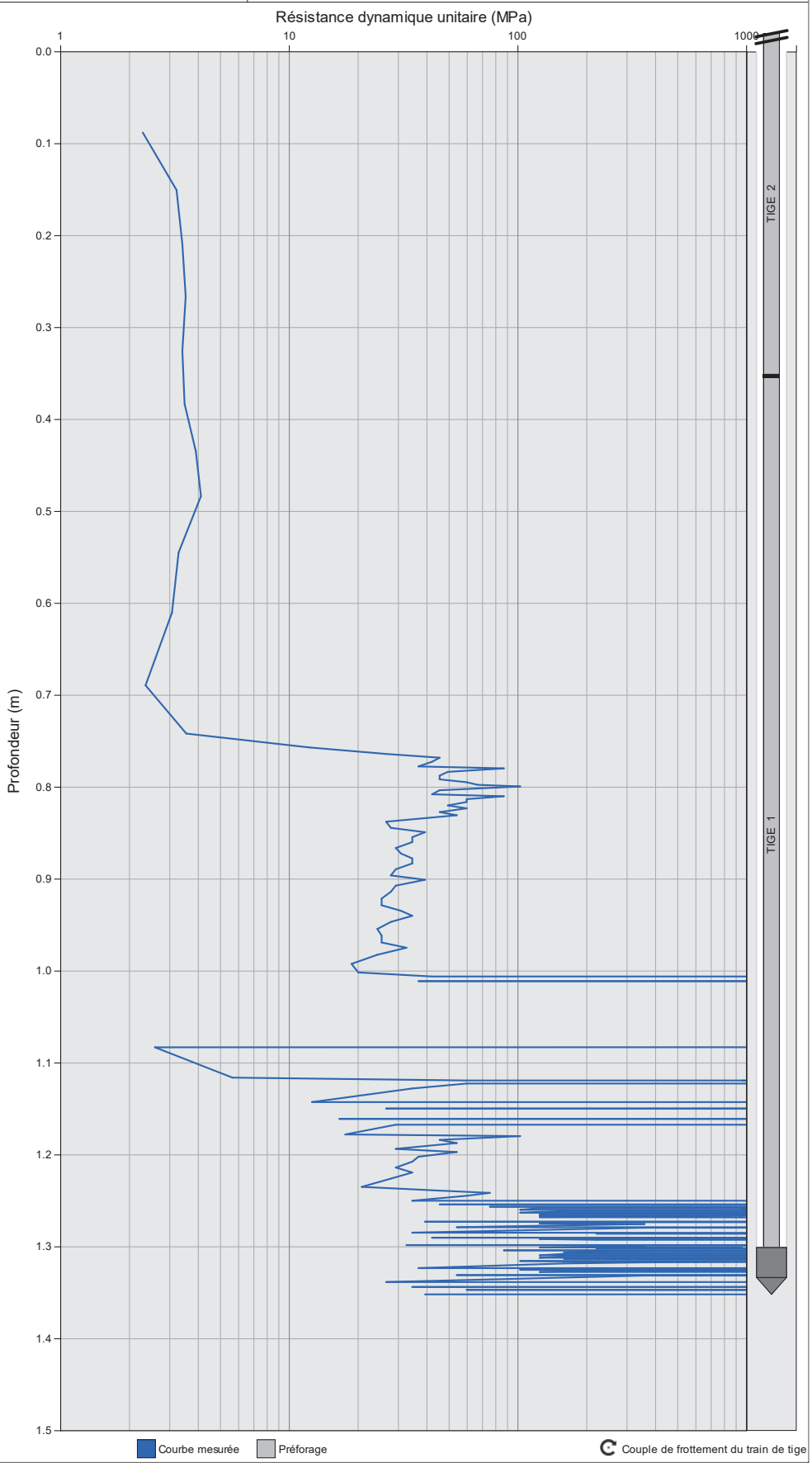
Réalisé le : 21/10/2021 à 11h09
GPS : 45.48109166667 , 5.614761666667
Altitude : 620.1 m

Profondeur visée : 6.000 m
Profondeur atteinte : 1.352 m
Préforage : 0.000 m
Nombre de coups : 204
Nombre de tiges : 2

Aucune zone homogène définie

Caractéristiques pénétromètre :

Matériel : GEOTOOL/MAPESOL
N° Serie : CRT75 2016/35
Sys. d'acquisition : MSBOX - N° MsBox V1 n 7940
Vérifié le : 15/12/2020
Type d'énergie : CONSTANTE
Norme : Non définie
Masse du mouton : 64.000kg
Hauteur de chute : 750mm
Section de pointe : 20.00cm²
Tige : Rallonge 100cm , 6.000kg



COUPE DE SONDAGE A LA PELLE HYDRAULIQUE

affaire	propriété	sondage P1	
dossier	21-1242	date	22/10/2021
matériel	pelle Kubota U-27-4	auteur	Jean-Michel BELIN

prof. (m)	Z	venue d'eau	description des sols	Wn (%)	D mm	< 5 mm	< 2 mm	< 0,08 mm	VBS	GTR	MVA_{OPN}	W_{OPN}
0,00	616,4		terre végétale limoneuse marron									
0,20	616,2											
0,50	615,9		grave à matrice sablo-argileuse brun clair		150							
1,00				22,2	100	61	53	26	1,8	**C1B6**		
1,20	615,2											
1,40	615,0	non	poudingue compact beige		200							
1,50			Arrêt à 1,40 m sur avancement lent Bonne stabilité de parois Pas de venue d'eau									
2,00												
2,50												
3,00												
3,50												
4,00												
4,50												
5,00												
5,50												
6,00												

COUPE DE SONDAGE A LA PELLE HYDRAULIQUE

affaire	propriété	sondage P2	
dossier	21-1242	date	22/10/2021
matériel	pelle Kubota U-27-4	auteur	Jean-Michel BELIN

prof. (m)	Z	venue d'eau	description des sols	Wn (%)	D mm	< 5 mm	< 2 mm	< 0,08 mm	VBS	GTR	MVA_{OPN}	W_{OPN}
0,00	615,4		terre végétale limoneuse marron									
0,20	615,2											
0,50			sables argileux brun clair à blocs et galets		60							
0,90	614,5											
1,00			poudingue compact beige		200							
1,10	614,3	non										
			Arrêt à 1,10 m sur avancement lent Bonne stabilité de parois Pas de venue d'eau									
1,50												

ATYLES

6, rue de l'Abbaye
69440 MORNANT

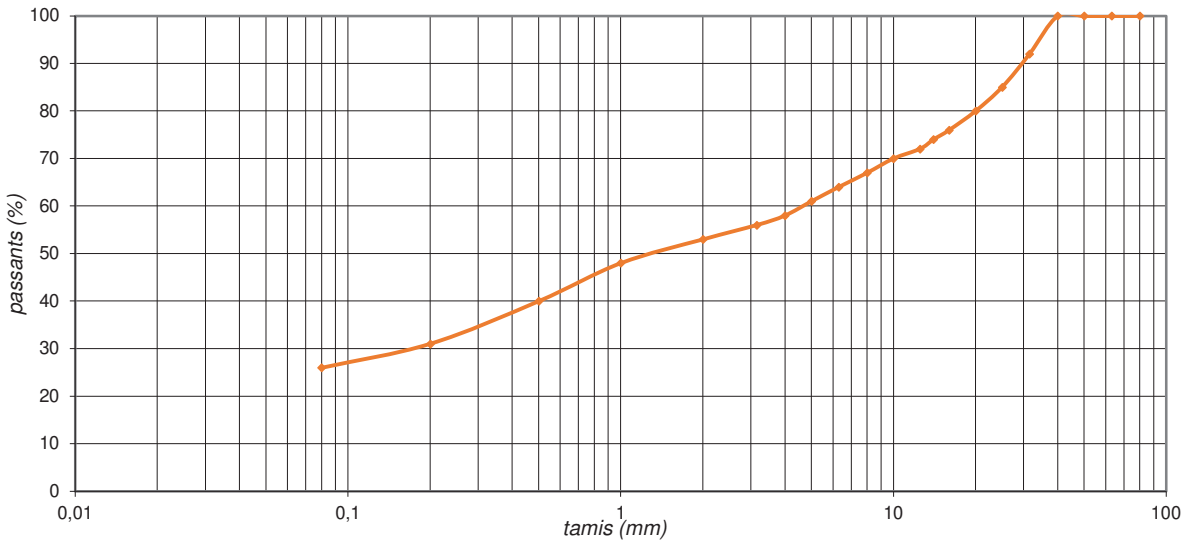
IDENTIFICATION ET CLASSEMENT DE SOLS

Conformément à la norme NF P 11.300

origine	**propriété**	lieu de prélèvement	**P1 - 1 m** déblai
dossier	21-1242	date de prélèvement	22/10/2021
		prélevé par	Jérémy BOURGEOIS
demandeur	...	n° de prélèvement	211022-P1-1

nature : *grave à matrice sablo-limoneuse brn clair*

analyse granulométrique



date essai 19/11/2021 opérateur : Etudes Geo-Sol

tamis (mm)	% passant
80	100
63	100
50	100
40	100
31,5	92
25	85
20	80
16	76
14	74
12,5	72
10	70
8	67,0
6,3	64
5	61,0
4	58
3,15	56
2	53
1	48
0,5	40
0,2	31
0,08	26

Dmax (mm)		40
Passant à 0.08 mm (%)	NF P 94-050	26
Passant à 2 mm (%)	NF P 94-050	53
Valeur de bleu du sol VBs	NF P 94-068	1,8
Indice de plasticité IP	NF P 94-051	
Los Angeles LA	NF EN 1097-2	
Micro Deval en présence d'eau MDE	NF EN 1097-1	
Indice Portant immédiat IPI	NF P 94-078	
Teneur en eau naturelle Wn (%)	NF EN 1097-5	22,2

classement NF P 11.300 : **B6**