

Client et Maître de l'Ouvrage :
SGAMI Sud-Ouest

Maitre d'œuvre et Architecte :
ALIENOR Ingénierie & Groupe A40 ARCHITECTES

RAPPORT D'ETUDE GEOTECHNIQUE G2PRO

Projet : Création de deux escaliers au bâtiment 68 du CNEFG
Adresse : Route du Val de l'Isle, (24110) SAINT ASTIER

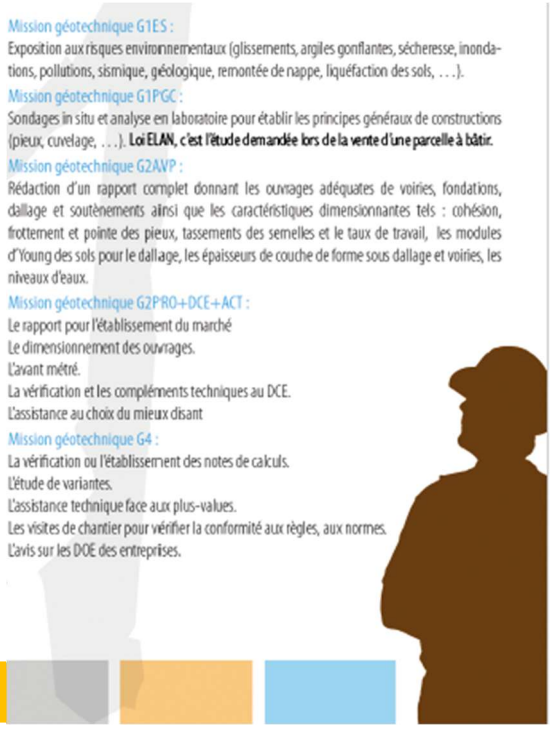
N/Réf. Dossier n° GEO 09 05 41

Etapes selon norme NF P 94 500	Préalable		Conception				Exécution		Diagnostic
Phases selon norme NF P 94 500	G1ES	G1PGC	**G2AVP**	**G2PRO**	G2DCE	G2ACT	G4EXE	G4DET	G5
Missions confiées			**X**	**X**					
Indices			**A**	**B**					
Date			**25/5/26**	**28/07/26**					
Auteur			**BD**	**BD**					

Nb : l'indice le plus récent de la même mission, annule et remplace les indices précédents

GEOFONDATION - 19 rue des Genêts
33700 MERIGNAC - France
Siret : 49327862600061 - Naf : 7490B
TVA : FR10493278626
RCS BORDEAUX Sas au capital de 10 000 €
Tel : 05 56 28 78 90 - Email : be@geofondation.fr
Site internet : www.geofondation.fr

AGENCE DE BAYONNE : capbreton@geofondation.fr
AGENCE D'AGEN : agen@geofondation.fr
AGENCE D'ANGOULEME : contact@diagsolim.com
AGENCE DE LA ROCHELLE : contact@diagsolim.com


Mission géotechnique G1ES :
Exposition aux risques environnementaux (glissements, argiles gonflantes, sécheresse, inondations, pollutions, sismique, géologique, remontée de nappe, liquéfaction des sols, ...).
Mission géotechnique G1PGC :
Sondages in situ et analyse en laboratoire pour établir les principes généraux de constructions (pieux, cuvelage, ...). **Loi ELAN, c'est l'étude demandée lors de la vente d'une parcelle à bâtir.**
Mission géotechnique G2AVP :
Rédaction d'un rapport complet donnant les ouvrages adéquates de voiries, fondations, dallage et soutènements ainsi que les caractéristiques dimensionnantes tels : cohésion, frottement et pointe des pieux, tassements des semelles et le taux de travail, les modules d'Young des sols pour le dallage, les épaisseurs de couche de forme sous dallage et voiries, les niveaux d'eaux.
Mission géotechnique G2PRO+DCE+ACT :
Le rapport pour l'établissement du marché
Le dimensionnement des ouvrages.
L'avant métré.
La vérification et les compléments techniques au DCE.
L'assistance au choix du mieux disant
Mission géotechnique G4 :
La vérification ou l'établissement des notes de calculs.
L'étude de variantes.
L'assistance technique face aux plus-values.
Les visites de chantier pour vérifier la conformité aux règles, aux normes.
L'avis sur les DOE des entreprises.

SOMMAIRE

1. CADRE DE LA MISSION 4

1.1. DESCRIPTION DU PROJET 4
1.1.1. DOCUMENTS COMMUNIQUES 4
1.1.2. PRESENTATION DU PROJET ETUDIE, CATEGORIE GEOTECHNIQUE 4
1.2. MISSIONS COMMANDEES 5
1.3. NORMES, REFERENTIEL, DTU, TOLERANCES 6

2. ASSIETTE DU PROJET – PARCELLE – RISQUES 7

2.1. GEORISQUES 7
2.2. SISMICITE 7
2.2.1 TYPE D'OUVRAGE SELON L'EUROCODE8 7
2.2.2 ACCELERATION 7
2.3. RISQUE RETRAIT GONFLEMENT DES ARGILES 8
2.3.1 CARTOGRAPHIE ETATIQUE 8
2.3.2 NOS OBSERVATIONS 8
2.4. RISQUE MOUVEMENTS DE TERRAIN 9
2.4.1 AVERTISSEMENT 9
2.4.2 CARTOGRAPHIE ETATIQUE 10
2.4.3 CARTOGRAPHIE VIS A VIE DES CARRIERES 10
2.4.4 PHOTOGRAPHIES AERIENNES GEOPORTAIL 11
2.4.5 TOPOGRAPHIE GENERAL SELON GEOPORTAIL 11
2.5. ZONE D'INFLUENCE GEOTECHNIQUE ZIG 12
2.5.1. CONTEXTE GENERAL 12
2.5.2. ZONAGE GENERAL 12
2.5.3. SURVEILLANCE DES EXISTANTS 13

3. CADRE GEOMECANIQUE - HYDROGEOLOGIQUE 14

3.1. INVESTIGATIONS & SONDAGES 14
3.1.1. IN SITU 14
3.1.2. EN LABORATOIRE 14
3.2. CADRE GEOMECANIQUE 15
3.2.1 CARTES GEOLOGIQUES AU 1/50 000EME DU BRGM WWW.INFOTERRE.FR 15
3.2.2. RELEVES GEOTECHNIQUES IN SITU 16
3.2.3. ANALYSES EN LABORATOIRE SELON LE GUIDE GTR 16
3.3. HYDROGEOLOGIE 17
3.3.1 RISQUE DE REMONTEE DE LA NAPPE SELON GEORISQUE 17
3.3.2. MESURES PIEZOMETRIQUES IN SITU 17

4. PRINCIPES DE FONDATION & DALLE BASSE ENVISAGEABLES 18

4.1. ALEAS OBSERVES ET CONTRAINTES APPLIQUEES **18**
4.1.1 ALEAS HYDRO GEOTECHNIQUES RELEVES 18
4.1.2 SOLLICITATIONS PROJETEES 18
4.2. RECOMMANDATIONS SELON L'EUROCODE 7 **19**
4.2.1 NIVEAUX BAS A PROJETER 19
4.2.2 SOUTENEMENTS 19
4.2.3 FONDATIONS A PROJETER 20
4.3. FONDATIONS PROFONDES SELON LA METHODE PRESSIOMETRIQUE **21**
4.3.1. MODELE GEOTECHNIQUE 21
4.3.2. G2PRO DE LA MICRO BERLINOISE FAÇADE NORD 21
4.3.3. G2PRO DES MICROPIEUX DE FONDATIONS 23
4.3.4. CORROSION 24
4.3.5. ETUDES PREPARATOIRES 24
4.3.6. CONTROLES 24
4.3.7. SUJETIONS D'EXECUTION POUR LES MICROPIEUX 25

5. SUITE A DONNER AU RAPPORT POUR LE DCE **26**

ANNEXES **31**

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

1. CADRE DE LA MISSION

1.1. Description du projet

1.1.1. Documents communiqués

Documents communiqués (document contractuel de l'étude G2AVP) :

1031 110516 DIAG sb 01 bât 68 repérage plan de masse.pdf	18/03/2026 15:51	Document Adobe ...
2555-ST ASTIER-CNEFG-APS-ARC00 - EDL - PROJET - PLAN MASSE.pdf	16/04/2026 15:16	Document Adobe ...
2555-ST ASTIER-CNEFG-APS-ARC07 - PROJET-R-1 & RdC.pdf	16/04/2026 15:16	Document Adobe ...
2555-ST ASTIER-CNEFG-APS-ARC08 - PROJET-PLAN R+1 & R+2.pdf	16/04/2026 15:16	Document Adobe ...
2555-ST ASTIER-CNEFG-APS-ARC09 - PROJET-PLAN TOITURE.pdf	16/04/2026 15:16	Document Adobe ...
2555-ST ASTIER-CNEFG-APS-ARC13 - PROJET-COUPES.pdf	16/04/2026 15:16	Document Adobe ...
254778 - ST_ASTIER_CNEFG.dwg	16/04/2026 15:16	Fichier DWG
254778 - ST_ASTIER_CNEFG_Folio2-2.pdf	16/04/2026 15:16	Document Adobe ...
note Photos.pdf	18/03/2026 15:51	Document Adobe ...

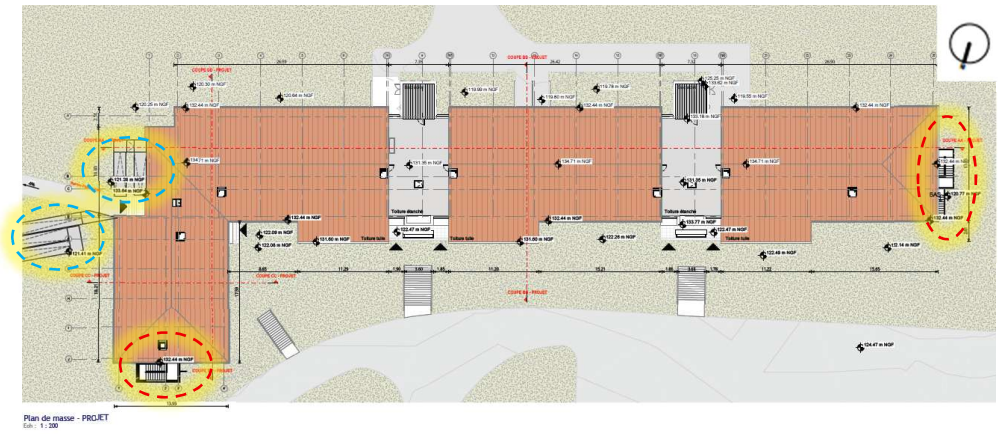
Documents communiqués (document contractuel de l'étude G2PRO) :

Nom	Modifié le	Type	Taille
AN-26004-ST ASTIER-GENDARMERIE-PRO-GO-DDC	16/07/2026 17:08	Document Adobe Acrobat	513 Ko
AN-26004-ST ASTIER-GENDARMERIE-PRO-GO-Fond	16/07/2026 17:08	Document Adobe Acrobat	513 Ko
AN-26004-ST ASTIER-GENDARMERIE-PRO-GO-PH R+1	16/07/2026 17:08	Document Adobe Acrobat	447 Ko
AN-26004-ST ASTIER-GENDARMERIE-PRO-GO-PH RDC	16/07/2026 17:08	Document Adobe Acrobat	443 Ko

1.1.2. Présentation du projet étudié, catégorie géotechnique

Projets à étudier

Hors étude



Au regard des plans et documents reçus, les projets relevant de notre mission sont :

➔ La création de deux escaliers

HORS PROJET : il a été rajouté une rampe d'accès dans l'angle S-E ainsi qu'un cheminement extérieur. La rampe d'accès est prévue sur MP pour le reste mais il faudrait étudier les fondations du cheminement extérieur via une mission G3.

Selon la norme NF P 94.500, les études réalisées par l'Ingénierie Géotechnique concernent les ouvrages géotechniques d'infrastructures et leur interaction, dont le détail des études est fourni par phase dans les annexes de la norme :

- ✓ Fondations superficielles (annexe A.4) et fondations profondes (annexe A.5)

Tout autre ouvrage sera considéré comme hors mission (existants non accolés, existants dans la ZIG, existants hors ZIG, existant hors parcelle du projet, …).

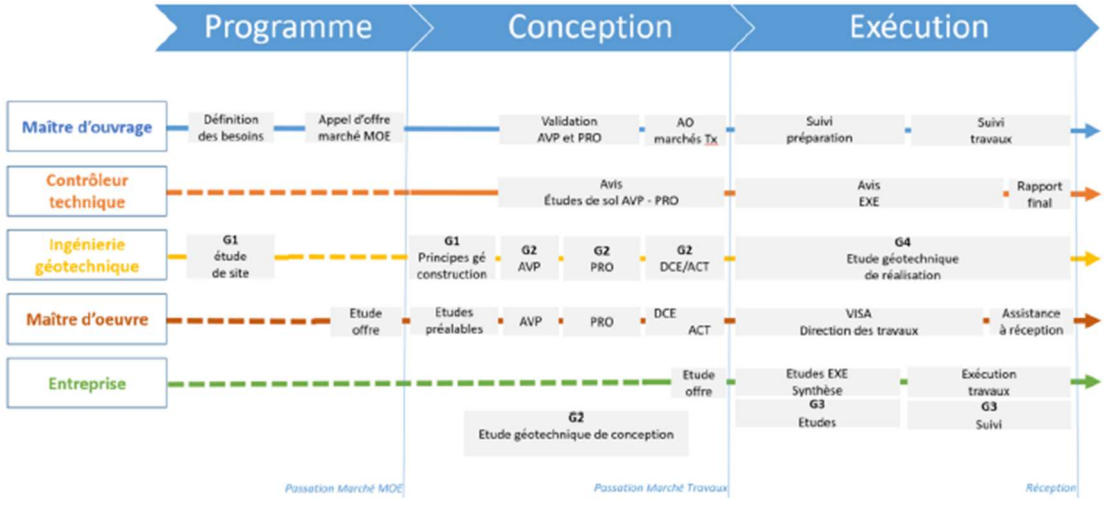
Nous proposons d'attribuer au projet la **catégorie géotechnique suivante : 2**
Si le maitre d'ouvrage confirme une classe de conséquence CC2, la base des justifications doit se faire sur des reconnaissances géotechniques et des calculs géotechniques seront nécessaires. Une mission G2PRO répond à cette exigence.
NB : Selon l'Eurocode 7, la catégorie géotechnique (2 ici) est proposée par le géotechnicien et validée par le maître d'ouvrage. Néanmoins, la catégorie géotechnique peut évoluer (variante entreprise, excavation, rabattement de la nappe, …) et être modifiée (mission G3), le cas échéant, au fur et à mesure de l'avancement des études (importance de la mission G4) qui seront définies en cohérence avec la catégorie de l'ouvrage.

1.2. Missions commandées

La mission de GEOFONDATION est conforme :

- ➔ au devis n° DEV-20260318-03157B du 18/03/26 accepté sans réserve par le client le 02/04/26 par retour du devis signé.
- ➔ NUMERO D'ENGAGEMENT : 1513658388 par le Service (Code SE) : MI5PLTF033 de la SGAMI Sud Ouest

Il s'agit d'une étude géotechnique de projet G2 AVP+PRO selon la norme AFNOR NF P 94-500 de novembre 2013 sur les missions d'ingénierie géotechnique au stade d'une étude APD/PRO. Le rapport G2AVP est donc fait pour être exploité par la maitrise d'œuvre et non par l'entreprise pour son chiffrage et ses travaux tandis que le rapport G2PRO est donc fait pour être exploité par la maitrise d'œuvre pour son DCE et non par l'entreprise pour sa phase EXE et DET.



Remarques importantes :

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

→ La reconnaissance de cavités,
→ L'érosion des sols et des berges,
→ Les diagnostics de pollutions,
→ Le potentiel géothermique du site
→ L'étude historique du site ne fait pas partie de notre mission. En l'absence de données de la part des différents intervenants au moment de notre étude, le présent rapport est limité à nos connaissances propres.
→ La reconnaissance des anomalies géotechniques situées en dehors de l'emprise des investigations,
→ Les enquêtes hydrauliques pour définir la cote d'inondation,

1.3. Normes, référentiel, DTU, Tolérances

Les ouvrages géotechniques seront définis selon les référentiels suivants :

Ouvrage géotechnique	Référentiel	Mise à jour
Dénomination et description des sols	NF P 94-400-1 NF P 94-400-2	Mai 2003 Avril 2005
Calcul géotechnique	NF EN 1997-1 et 2/NA NF P 94 251-1 NF P 94 252	Sept 2006 Juin 2005 Sept 2007
Fondations superficielles Fondations profondes	NF P 94 261 NF P 94 262 NF DTU13.1	Juin 2013 Juillet 2018 Sept 19
Ouvrages de soutènement – Ecrans	NF P94 – 282 – 1	Fév. 2015
Ouvrages de soutènement – Murs	NF P94 – 281	04/2014
Terrassements GTR	NF P 11 300	09/1992
Eurocode 8 séismes	NF EN 1998-5	2013
Dallages	DTU 13.3 - 1	5/2007
Cuvelage	DTU 14.1	5/2000

Abréviations : toutes celles utilisées dans ce rapport sont conformes à la norme XP 94-010 hormis les suivantes : TA : terrain actuel

Tolérances des tassements : Les tassements admissibles du projet ne nous ont pas été donnés. Ils dépendent des caractéristiques de la structure projetée et des exigences du maître d'ouvrage. Sous toutes réserves et par hypothèse, les critères de déformation admissible retenus pour cette étude sont :
- Tassement absolu W : inférieur à 2.0 cm ;
- Tassement différentiel : inférieur à 1/500e de la portée (L)entre appuis.

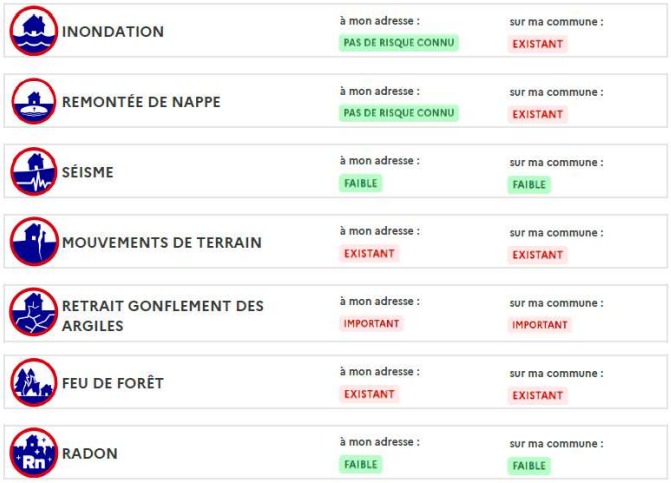
2. ASSIETTE DU PROJET – PARCELLE – RISQUES

2.1. Géorisques

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

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

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



2.2. Sismicité

2.2.1 Type d'ouvrage selon l'EuroCode8

Selon les renseignements transmis par le maitre d'ouvrage, il s'agirait :

- D'un ouvrage de catégorie IV (Bâtiment indispensable au maintien de l'ordre)

Attention, la catégorisation du bâtiment dépend de l'architecte et du bureau de contrôle.

2.2.2 Accélération

L'Eurocode 8 ne s'applique pas dans cette zone de **sismicité 1** quel que soit la catégorie d'ouvrage (CF signification sur https://www.service-public.fr/professionnels-entreprises/vosdroits/F32351).

2.3. Risque Retrait Gonflement des Argiles

2.3.1 Cartographie étatique

Risque à mon adresse IMPORTANT

Risque sur la commune IMPORTANT

Les sols qui contiennent de l'argile gonflent en présence d'eau (saison des pluies) et se tassent en saison sèche. Ces mouvements de gonflement et de rétractation du sol peuvent endommager les bâtiments (fissuration). Les maisons individuelles qui n'ont pas été conçues pour résister aux mouvements des sols argileux peuvent être significativement endommagées. C'est pourquoi le phénomène de retrait et de gonflement des argiles est considéré comme un risque naturel. Le changement climatique, avec l'aggravation des périodes de sécheresse, augmente ce risque.



Le projet se situe sur une zone d'aléa fort au retrait et gonflement des argiles. Pour comprendre cette cartographie, il convient de se reporter à l'article R112-5 (V) du code de la construction (Code de la construction et de l'habitation. - art. R112-5 (V))

2.3.2 Nos observations

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

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

Nos reconnaissances géologiques et nos essais en laboratoire permettent :

- De confirmer le RRGA dans son intensité forte, limite moyenne

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

L'agence Qualité Construction (AQC) et BRGM résument les solutions à appliquer dans le schéma ci-dessous :

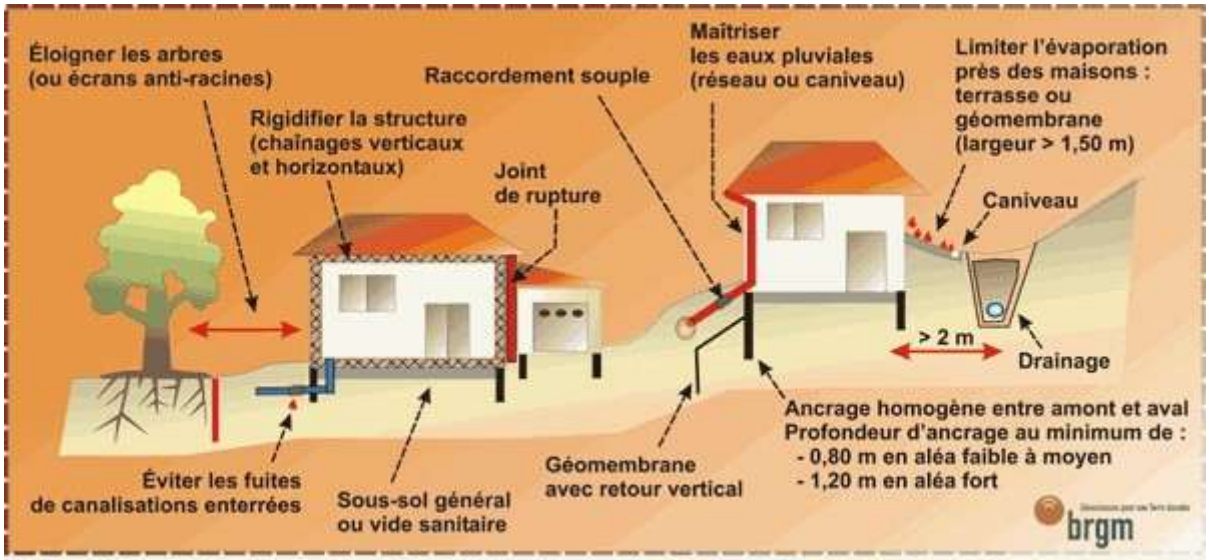


Illustration visible sur le site : https://www.georisques.gouv.fr/consulter-les-dossiers-thematiques/retrait-gonflement-des-argiles

Nous recommandons également les explications et illustrations du ministère : https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/documents/construire_en_terrain_argileux_reglementation_et_bonnes_pratiques.pdf

Par contre, les ancrages de 0.8m ou 1.2m peuvent ne pas suffire et nous conseillons le lecteur à se reporter à notre chapitre 4 à ce sujet.

2.4. Risque Mouvements de terrain

2.4.1 Avertissement

Ce risque traite indifféremment des risques liés :
- Glissement des berges dû à l'érosion par un ruisseau
- Glissements fossiles des versants d'une colline
- Tassements au RRGA
- Effondrement dus à des cavités

2.4.2 Cartographie étatique

Risque à mon adresse EXISTANT

Risque sur la commune EXISTANT

Les mouvements de terrain regroupent un ensemble de déplacements, plus ou moins brutaux, du sol ou du sous-sol.
Les volumes en jeu peuvent aller de quelques mètres cubes à plusieurs millions de mètres cubes.
Les déplacements peuvent être lents (quelques millimètres par an) à très rapides (quelques centaines de mètres par jour).
Généralement, les mouvements de terrain mobilisant un volume important sont peu rapides. Ces phénomènes sont souvent très destructeurs, car les aménagements humains y sont très sensibles et les dommages aux biens sont considérables et souvent irréversibles.

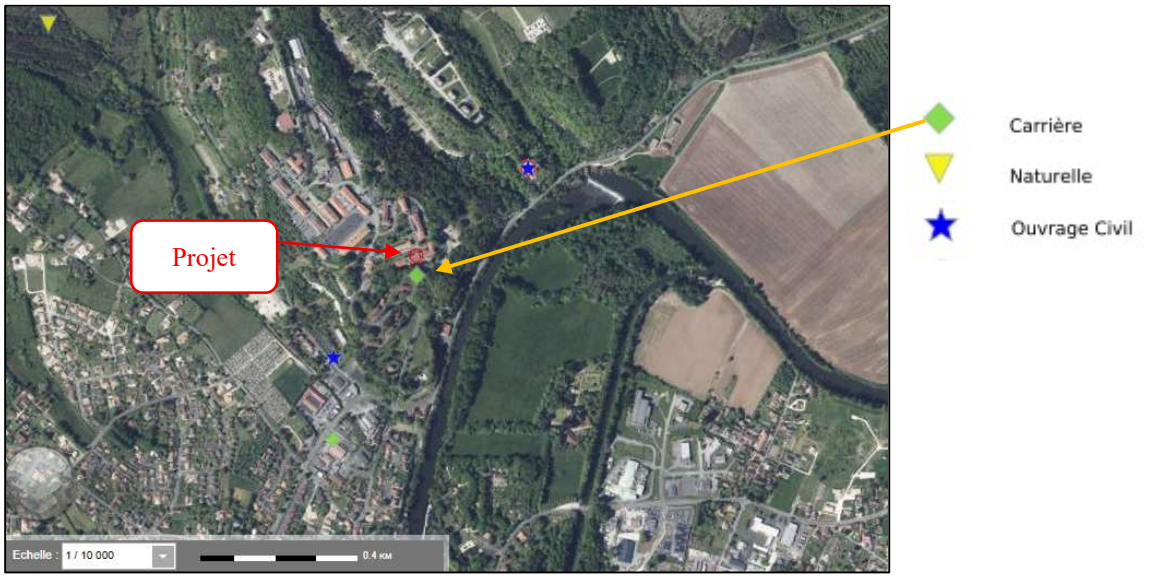
Les types de risques mouvements de terrain à mon adresse:

- Affaissements et effondrements d'origine anthropique (anciennes carrières souterraines, hors mines) : Cavités souterraines formées naturellement, générant des vides dont les toits sont susceptibles de rompre subitement
- Eboulements ou chutes de pierres et de blocs.
  Action de l'érosion, des conditions météorologiques et des systèmes racinaires sur les flancs rocheux, entrainant le détachement de pierres et blocs.
- Glissements de terrain.
  Mouvements plus ou moins lents d'un sol en pente qui se détache. Ils ont lieu selon la nature du sol, l'inclinaison de la pente et les intempéries



2.4.3 Cartographie vis à vie des carrières

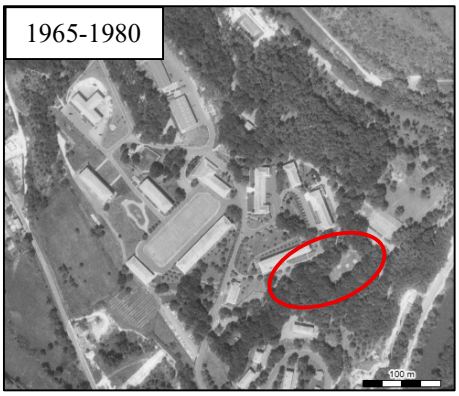
La consultation ci-dessous de la carte Infoterre indique qu'il y a une carrière à moins de 500m du site :

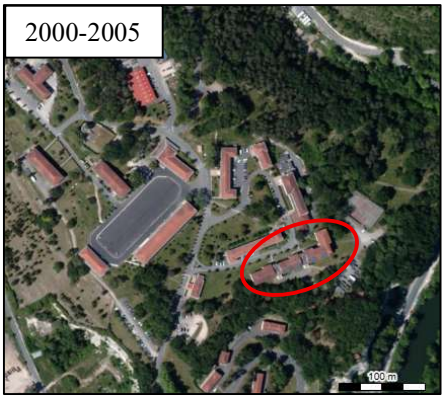


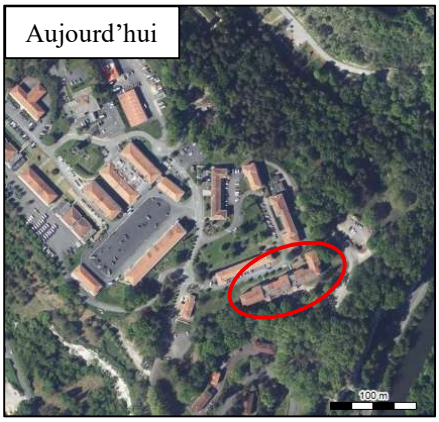
https://infoterre.brgm.fr/viewer/MainTileForward.do

2.4.4 Photographies aériennes GEOPORTAIL

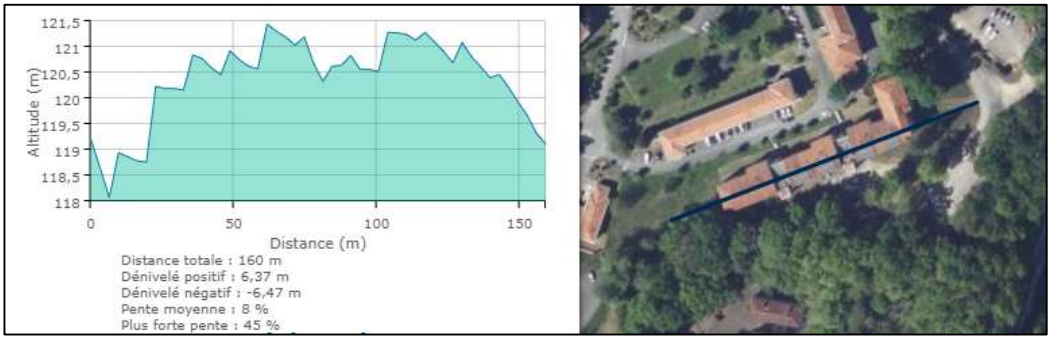


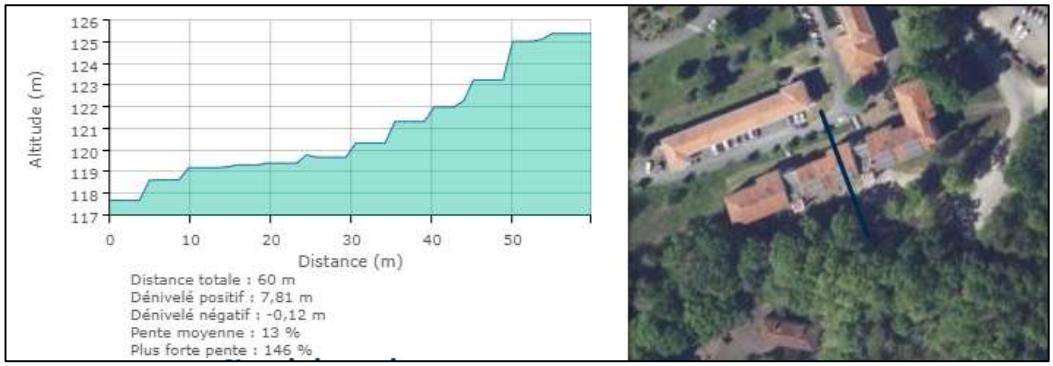






2.4.5 Topographie général selon GEOPORTAIL





Le terrain présente une topographie marquée, caractérisée par des pentes significatives (environ 8% à 13%) et des dénivelés atteignant près de 6 à 8m

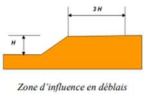
2.5. Zone d'influence géotechnique ZIG

2.5.1. Contexte général

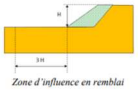
On doit distinguer :

- Les mitoyens ou avoisinants, c'est-à-dire les bâtiments et réseaux existants en vis à vis du projet
- Et la zone d'influence géotechnique, qui peut aller au-delà des vis-à-vis, par exemple dans le cas de terrassements de masse, notamment en aval d'une pente, de rabattement de la nappe, ….

Compte tenu des travaux présentés à ce stade, la ZIG s'étend sur un rayon :

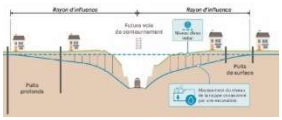


Zone d'influence en déblais

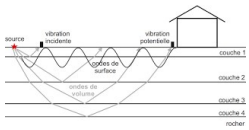


Zone d'influence en remblai

de $\mathbf{V_T} \geq 4H_T$ autour des terrassements, H_T désignant la profondeur d'excavation, V_T le rayon d'influence des travaux de terrassements,



de $\mathbf{V_R} \geq 5H_R$ autour des rabattements de la nappe, H_R désignant la profondeur de rabattement de la nappe sachant que l'on rabat la nappe souvent plus profondément que les terrassements, par exemple $H_R = H_T + 1$,



de **Vv** ≥ 15m généralement autour des ouvrages enfoncés dans le sol, améliorations de sols par colonnes ballastés, soutènement par palplanche, …mais Hv dépend de la technique et de la nappe des sols, les sables absorbent mieux ce type de vibrations mais ils se serrent à proximité immédiate, les marnes diffusent plus loin les vibrations, le battage se diffuse moins que le vibrobattage. ..

2.5.2. Zonage général

La ZIG (Zone d'Influence Géotechnique) est donc égale au max (V_T ; V_R ; V_v), soit dans le cas présent le site est délimité par :

- ➔ **V_T = 7m x 4 = 21m**
- ➔ **V_R** = (pas d'eau)
- ➔ **Vv = (vibration ou battage proscrit)**

Attention notamment pour Vv, ce chapitre ne traite que les ouvrages géotechniques visés par le chapitre 1.1.2. D'autres ouvrages provisoires peuvent être nécessaire. La mission G3 réactualisera la ZIG en conséquence.

2.5.3. Surveillance des existants

Référé préventif ou constat huissier contradictoire
Afin de prémunir les intérêts du maître d'ouvrage, il est vivement recommandé de procéder à un référé préventif ou un constat huissier contradictoire sur l'ensemble des constructions comprises dans la ZIG, et ce avant toute intervention de l'entreprise sur le site.

Définition de valeurs seuil
Les écrans contigus aux ouvrages avoisinants au projet doivent présenter un déplacement limité de façon à ne pas générer de désordres sur ces constructions.
En attente des exigences du maître d'ouvrage vis-à-vis de l'environnement, et d'un diagnostic structurel sur les constructions avoisinant l'écran projeté, il convient de ne pas dépasser les valeurs suivantes de déplacement de l'écran :
 Le long des avoisinants et mitoyens : 10 mm sur toute la hauteur de l'écran
 A proximité de voiries et réseaux enterrés : 20 mm sur toute la hauteur de l'écran
Les définitions habituelles des différents seuils ci-dessous devront être précisées dans les pièces ACT. Par exemple :
 Seuil d'arrêt : lorsque la valeur de déformation atteint les ¾ de la valeur admissible, ou atteint les ¾ de la valeur de calcul. Ce seuil conduit à renforcer la surveillance.
 Seuil d'intervention : lorsque la valeur de déformation atteint ou dépasse la valeur admissible, ou la valeur de calcul.

Dispositifs de contrôle et d'auscultation
La mise en œuvre de dispositifs de suivi et de surveillance est nécessaire pendant les travaux (surveillance des déplacements de l'écran et des constructions avoisinantes).
Ces dispositifs seront constitués a minima de :
 Des cibles topographiques sur les façades des bâtiments avoisinants et sur la paroi, avec mesures de précision par un géomètre,
A titre indicatif, on pourra envisager :
 2 fois / mois pendant la durée des opérations de réalisation de l'écran,
 1 fois / semaine pendant la durée des opérations de terrassement, et jusqu'à stabilisation constatée des mesures, sur quatre séries de mesures successives,
 Après la fin des terrassements, la cadence pourra être limitée à 1 fois / mois, s'il n'y a pas d'évolution.
Ces dispositifs devront faire l'objet d'une procédure d'exécution, d'un suivi et d'une analyse spécifiques à réaliser dans le cadre de la mission G3 à la charge de l'entreprise.

3. CADRE GEOMECANIQUE - HYDROGEOLOGIQUE

3.1. Investigations & sondages

3.1.1. In situ

Nous avons réalisé les sondages suivants dans l'emprise du projet :

N°	Technique	Profondeur du forage	Essais	Norme	Machine	Cote NGF
SP1	Tarière	12 m	Pressiométriques à : 1m – 2,5 m – 3.0 m – 4,5m – 6m – 7.5 m – 9 m – 10m – 11m	NF EN ISO 22476-4	GEO205	122.3
ST2	Tarière mécanique	4m	Levé géologique avec enregistrement des paramètres de forage	ISO 22475-1:2021	TAM	120
PD0 PD1 PD2 PD2'	Battage	6 m	Pénétromètre dynamique	NF P 94 115	PAGANI	122.2 122.3 120 121.1
RF1 RF2	Pelle mécanique	0.8m/2m	Reconnaissance des fondations existantes	XP P 94-202	Mini pelle 3T	122.2 121.1

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

3.1.2. En laboratoire

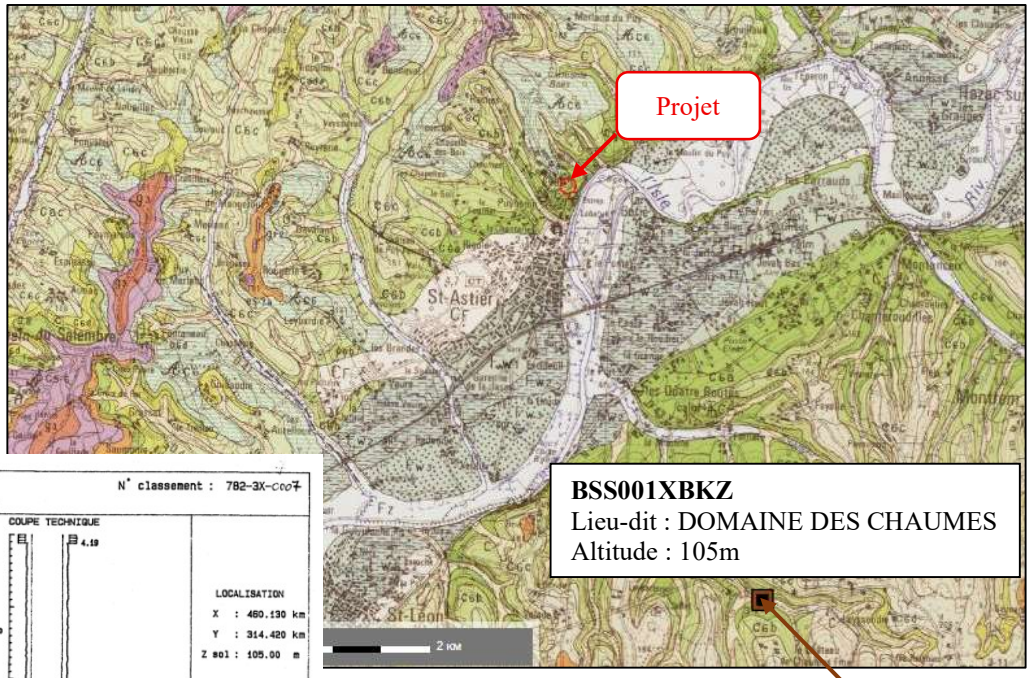
Analyses	Quantité	Norme
Teneur en eau w	1	NF EN ISO 17892-1
Limites d'Atterberg (au cône de pénétration et au rouleau)	1	NF P94-052-1 + NF P94-051
Classification G.T.R.	1	NF P11-300

3.2. Cadre géomécanique

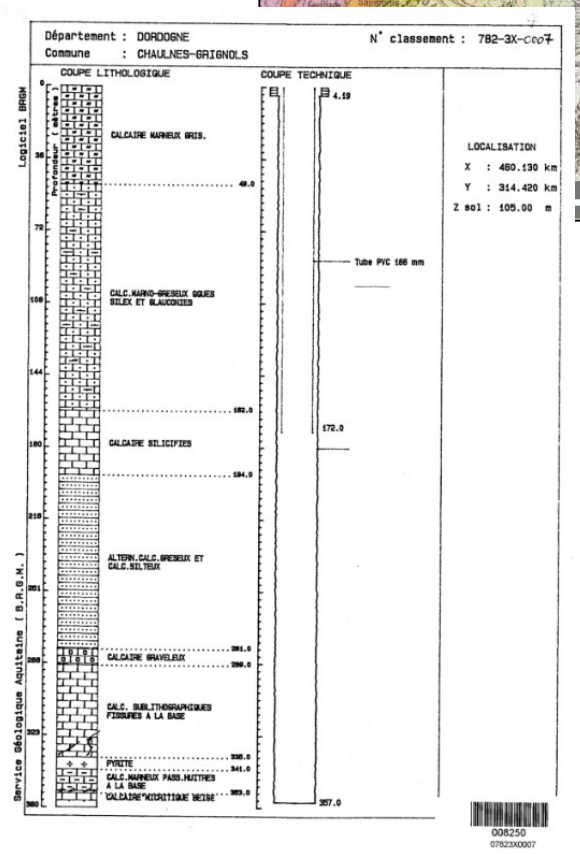
3.2.1 Cartes géologiques au 1/50 000ème du BRGM www.infoterre.fr

La carte géologique au 1/50000ème MUSSIDAN (feuille 782) indique que le terrain se situe sur des formations du Campanien 2 (c6b) constituées calcaires crayo-blanchâtres en bancs durs et tendres alternants. Des affleurements différents peuvent être reconnus à proximité :

- Au Nord, des terrains constitués d'argiles vertes à grises à débris de calcaires silicifiés, de l'Altérites (¡c6)



BSS001XBKZ
Lieu-dit : DOMAINE DES CHAUMES
Altitude : 105m





Profondeur	Formation	Lithologie	Lithologie	Stratigraphie	Altitude
	Formation de Marsaguet		Calcaire argileux grisâtre.	Campanien inférieur	

3.2.2. Relevés géotechniques in situ

Les sondages et essais ont donc permis d'identifier les faciès lithologiques suivants de haut en bas :

Escalier	Sondages	Faciès 0 : Remblais argileux	Faciès 1: Argiles à blocs	Faciès : 2 Calcaire crayeux blanc
NORD	RF1 SP1 PD0 PD1	122.3mNGF	119.7mNGF	119mNGF
OUEST	RF2 PD2 PD2bis ST2	120mNGF	118mNGF	117mNGF
Mesures in situ	Qd (MPa)	0.5 à 3	15	refus
	Qc (MPa)			
	Pl (MPa)	0.47 à 0.9		>4.9
	Em (MPa)	1.4 à 9.3		108 à 362

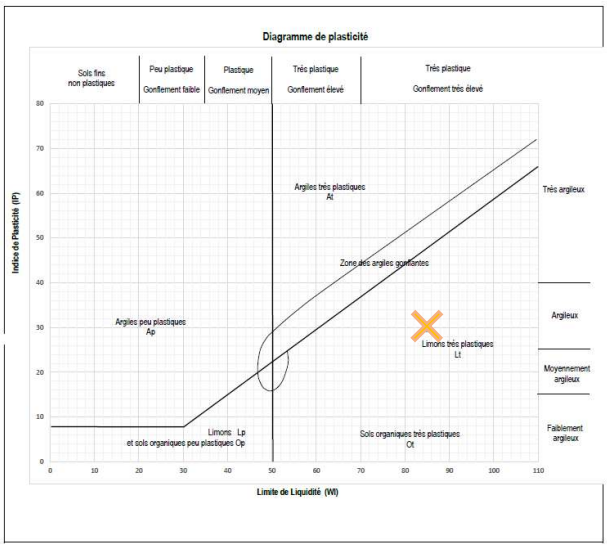
Légende : Les cases en blanc correspondent à la cote NGF du toit de la couche
La cases en bleue correspondent aux faciès et aux sondages ainsi qu'aux groupes de sondages= zone
Les cases en orange correspondent à nos mesures in situ
pl : pression limite nette / EM : Module pressiométrique / a : Coefficient rhéologique du sol
qd ou qc: résistance dynamique de pointe

3.2.3. Analyses en laboratoire selon le Guide GTR

En laboratoire, nous avons relevé dans ces faciès :

			GTR		(en %)		
Sondages	Profondeur	Faciès	92	2023	Ip	W_L	W_{nat}
SP1	0.05-3m	Argile graveleuse orangé	**A3ts**	**F3ts**	29,8	84,9	38,4

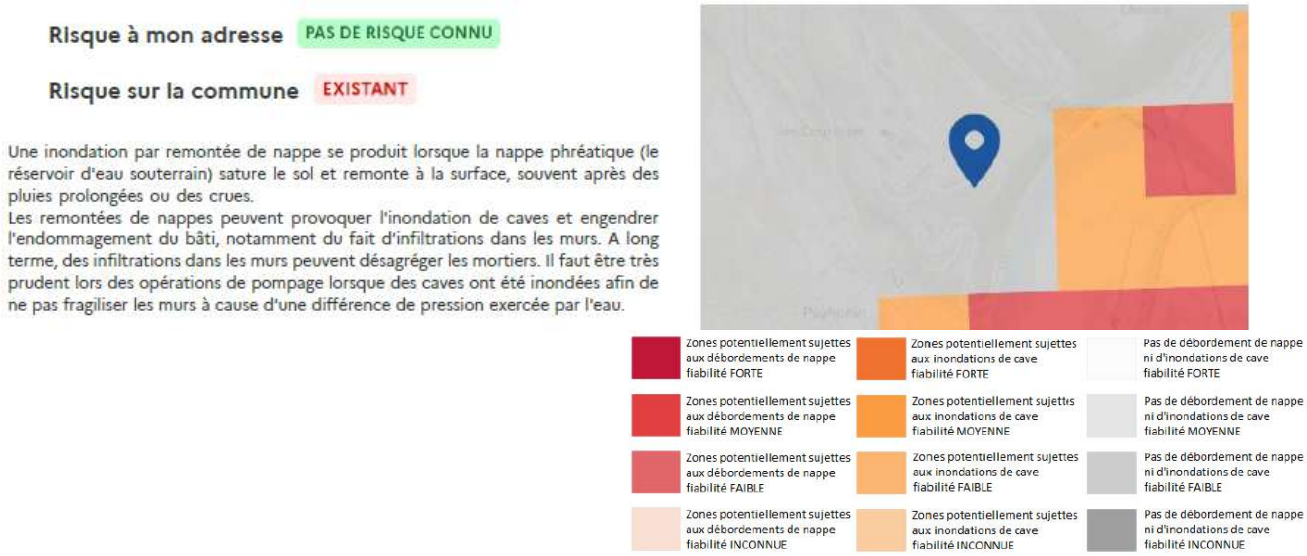
Les résultats sont présentés en annexe sous forme de procès-verbaux.



3.3. Hydrogéologie

3.3.1 Risque de Remontée de la nappe selon Géorisque

Une évaluation de ce risque est donnée dans le site internet GEORISQUE : www.georisque.fr.



D'après cette carte nous nous situons dans une zone non sujette aux débordements de nappe ni aux inondations de cave.

3.3.2. Mesures piézométriques in situ

Lors des forages le 30/4/2026, nous avons repéré les niveaux d'eau aux droits de nos sondages :

Sondages n°	SP1	PD1	PD2 ST2
Profondeur plan d'eau	>10.5m	>2.9m	>4m
Cote NGF plan d'eau			

Remarques générales :

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

4. PRINCIPES DE FONDATION & DALLE BASSE ENVISAGEABLES

4.1. Aléas observés et contraintes appliquées

4.1.1 Aléas hydro géotechniques relevés

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

→ La présence d'existant vers 119.77mNGF (voir 118.97mNGF pour la chaufferie) dont il faudra d'assurer de la bonne conservation en l'état,
→ La pente du terrain de l'ordre de +/- 2.5m
→ La présence de cavité anthropique à proximité
→ La présence de remblais argileux sensibles aux RRGA

4.1.2 Sollicitations projetées

Le calcul des descentes des charges est du ressort du BET STRUCTURE.
Les descentes de charge considérées pour le dimensionnement des fondations correspondent aux combinaisons d'actions suivantes :

- ELS Caractéristique : G + Q
- ELU Fondamentale : 1,35 x G + 1,5 x Q
- ELU W : G+1,5 x W
- ELU soulèvement : 1,35 x FZ - G
- ELU Sismique : G + 0,3 x Q + S Où S = MAX (Vsismique1 ; Vsismique2).

Il revient à la maitrise d'ouvrage et à l'entreprise de s'assurer que ces combinaisons sont les plus défavorables.

Les éléments transmis sont :

Ouvrage	Sondage	Nombre d'appui	ELU	ELS
Escalier façade Nord	PD0 SP1 PD1 RF1	4	1.35G+1.5Q = 168kN	G + Q = 120kN
Escalier façade Ouest	PD2 RF2 ST2	4	1.35G+1.5Q = 168kN	G + Q = 120kN
Escalier façade Ouest	PD2 RF2 ST2	2	1.35G+1.5Q = 70.5kN	G + Q = 50kN

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

4.2. Recommandations selon l'Eurocode 7

4.2.1 Niveaux bas à projeter

La présence des remblais sur des épaisseurs divers au niveau de l'assise comme la présence d'argiles plastiques implique :

→ **Un plancher porté**

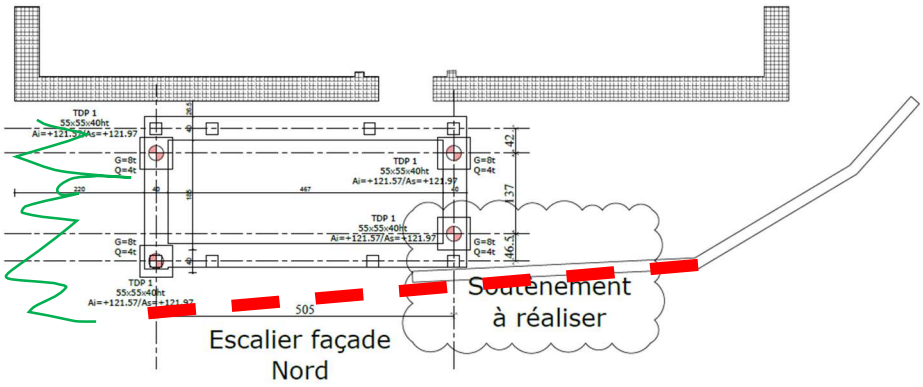
4.2.2 Soutènements

Les excavations se feront depuis un TA :

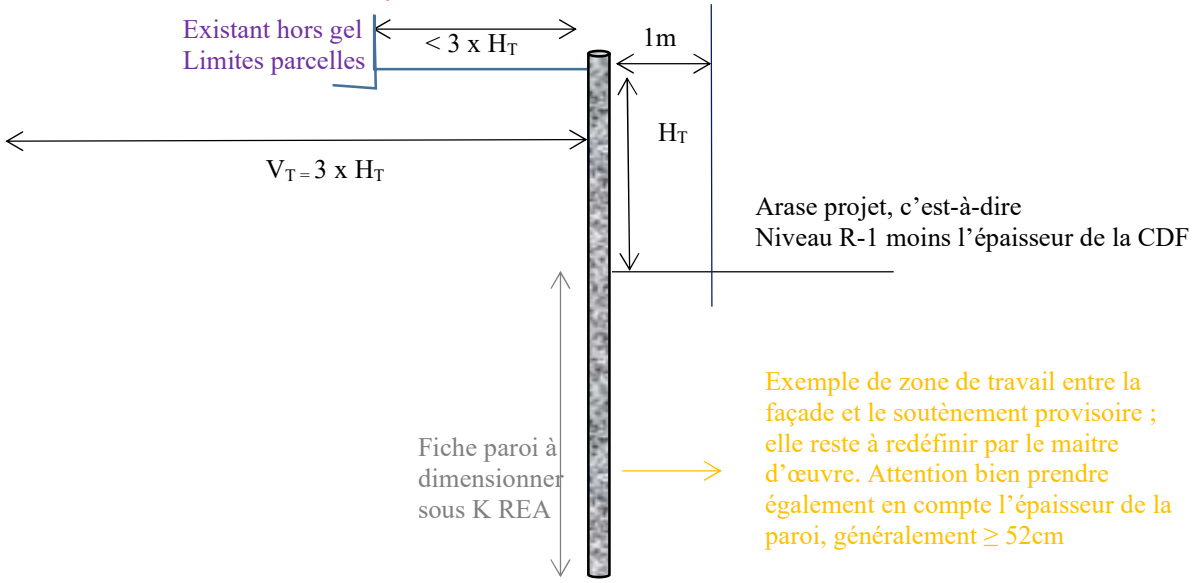
Escalier	Sondages	TA	H_T
NORD	RF1 SP1 PD0 PD1	122.3mNGF	2.5m
OUEST	RF2 PD2 PD2bis ST2	120mNGF	0.25m

Aussi la cage d'escalier Nord nécessitera les blindages suivants

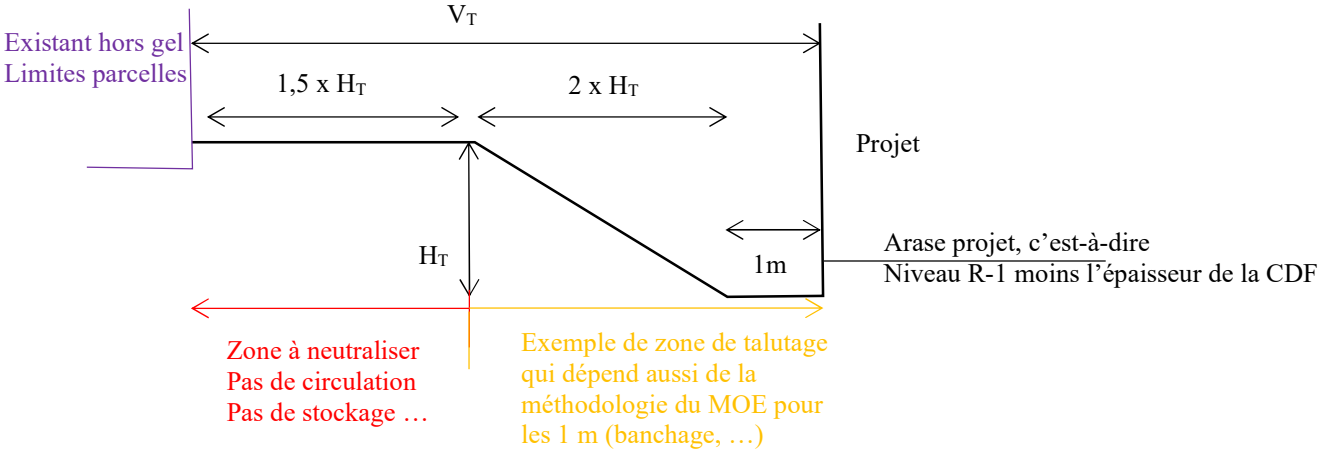




Côtés Nord et Est : des micropieux sécants ou berlinoise forée

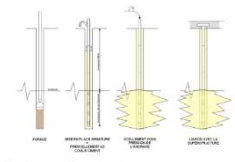


Côté EST ;



4.2.3 Fondations à projeter

Compte tenu de la présence en fond de fouille d'un mixte entre des remblais, de l'argile plastiques, des calcaires et des murs existants avec leur débord, on préfèrera :



✓ des **fondations sur micropieux** tels que définis dans la norme d'application NF P 94 262 de l'EUROCODE 7 « Fondations profondes » et fichés dans le **substratum dit faciès n°2**. Ces calcaires ont été reconnues au droit de nos essais vers :

	SP1	ST2
Prof./TN	**119mNGF**	**117mNGF**

4.3. Fondations profondes selon la méthode pressiométrique

4.3.1. Modèle géotechnique

Micropieux de type III

Cadre réglementaire : EC 7 - Norme NF P94-262/A1 (juillet 2018)
Méthode de dimensionnement : A partir des résultats pressiométriques
Traitement des données : Traitement par couches
Pas du calcul (m) : 0,50
Section de calcul : Section de calcul circulaire
Diamètre de calcul (m) : 0,25
Classe du pieu : 8 - Pieu/micropieu injecté
Catégorie du pieu : 19 [PIGU, MIGU] - Pieu ou micropieu injecté mode IGU (type III)
Mode de chargement : Travail en compression
Combinaisons

	ELS-QP	ELS-CARAC	ELU-FOND	ELU-ACC
Pondérations combinées sur Qs,k	0,636	0,778	0,909	1,000
Pondérations combinées sur Qp,k	0,000	0,000	0,000	0,000

Cote de référence (m) : 0,00
Définition des couches de sol

N°	Nom	Couleur	Classe de sol	Zbase	pl*	qsl	kpmax	γR,d1×γR,d2
1	Couche 1		Argile, limons	-2,50	500,00	1,00	1,15	2,200
2	Couche 2		Marne et calcaire marneux	-3,50	900,00	195,22	1,45	2,200
3	Couche 3		Craie	-10,50	5000,00	251,62	1,45	2,200

Variabilité du modèle :
Nous attirons l'attention sur la forte hétérogénéité du toit du substratum situé au droit des sondages.
Le niveau 0 est pris au droit de notre sondage SP1. Ailleurs, le TN peut varier comme la lithologie.
La description des terrains traversés et la position des interfaces comportent par ailleurs des imprécisions inhérentes à la méthode de forage destructif.
L'évolution du substratum « décomposé » vers le substratum « altéré » puis « compact » se fait de façon progressive et continue.

4.3.2. G2PRO de la Micro berlinoise façade Nord

Nous sommes partis sur une paroi mixte

- HEB 180 dans préforage Ø 250mm descendu à 117mNGF (tête à 123.6mNGF) et espacés de1m (entraxe)
- Remplissage béton 10cm court terme

Ci-après les extraits de la feuille de calcul K REA qui indique un déplacement de 33 mm moyennant notamment un ancrage des profilés de 2.3m dans les calcaires au droit du sondage SP1.

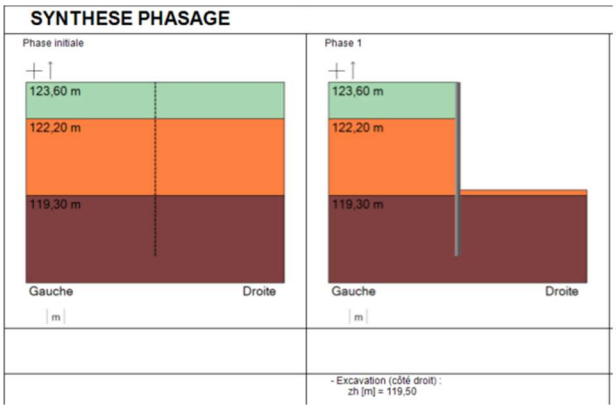
CARACTERISTIQUES DES COUCHES DE SOL :

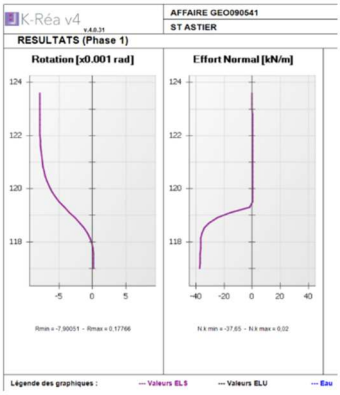
Couche	z [m]	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	dc [kN/m²/m]	k0	kαγ	kpγ	kd	kr	kac	kpc	kh [kN/m³/m]	dkh [kN/m³/m/m]	δa/φ	δp/φ	kαγ,min	P,max [kN/m/m]
TALUS	123,60	20,00	18,00	1,00	25,00	0,000	0,983	1,000	1,000	0,983	0,983	2,412	2,035	8450	0	0,660	0,000	0,100	10000,00
ARGILE	122,20	20,00	18,00	27,00	8,00	0,000	0,546	0,376	4,113	0,546	0,546	1,226	5,562	24422	0	0,000	-0,660	0,100	10000,00
CALCAIRE	119,30	22,00	21,00	40,00	15,00	0,000	0,357	0,217	10,658	0,357	0,357	0,933	10,164	68497	0	0,000	-0,660	0,100	10000,00

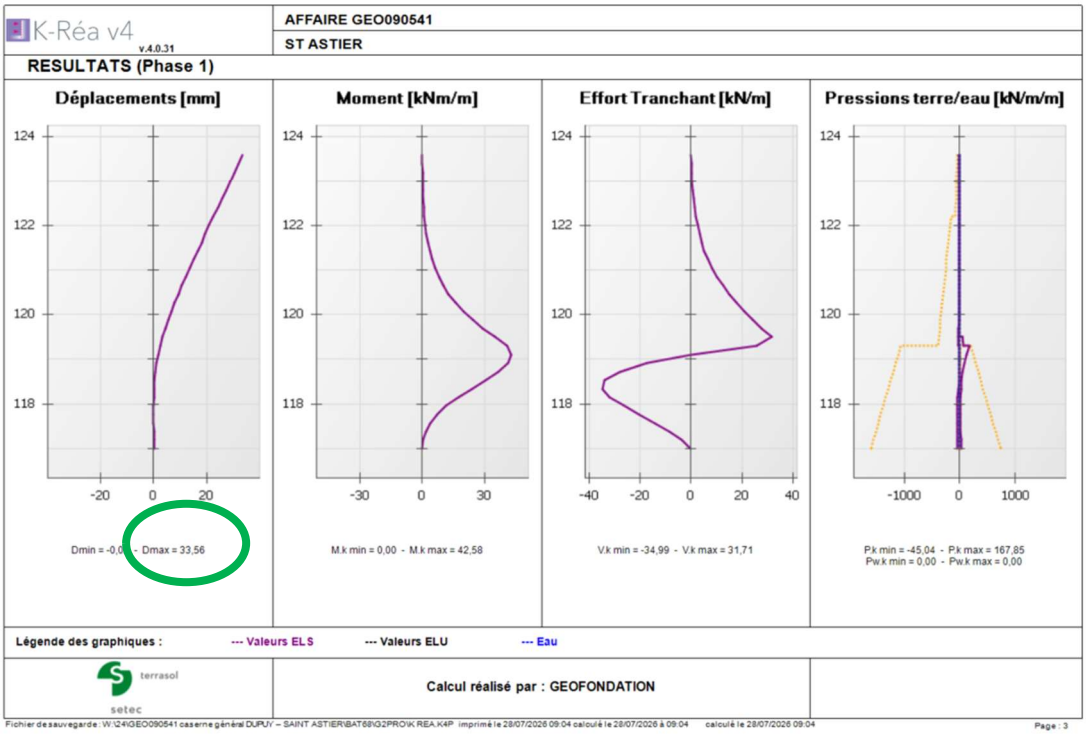
CARACTERISTIQUES DE L'ECRAN :

Section	z,base [m]	EI [kNm²/m]
1	117,00	10271

Cote de la tête de l'écran : z0 = 123,60 m



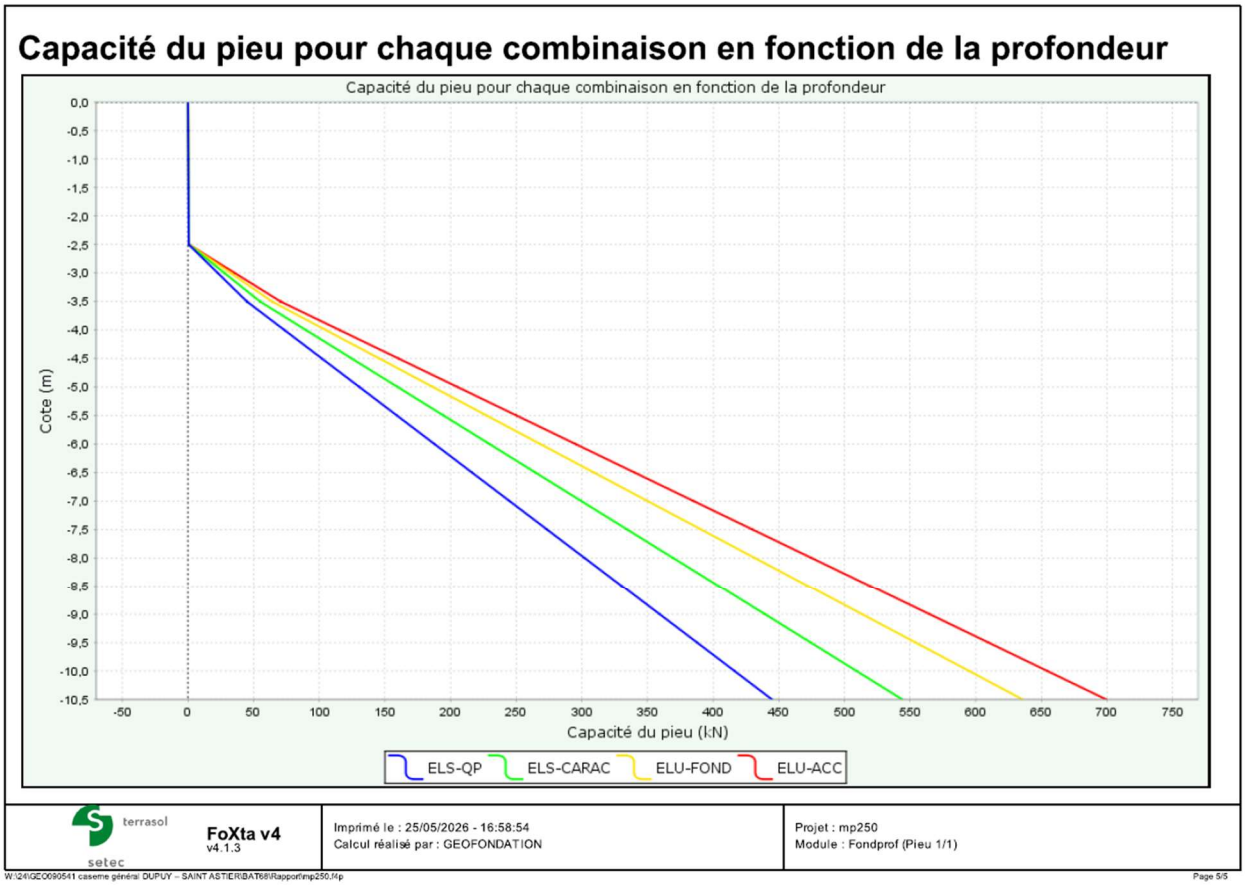




4.3.3. G2PRO des Micropieux de fondations

Selon la norme NFP 94 262, La descente de charge F_d aux ELS doit être inférieure à la charge de Fluage $R_{c;cr;d}$.
Fd est donnée au chapitre précédent
$R_{c;cr;d}$ est donné à partir du modèle géotechniques.

Le logiciel FOXTA permet d'obtenir la capacité portance suivante pour un MP Ø 250mm de type III



Ouvrage	Sondage	Nombre d'appui	ELU	LONGUEUR depuis le TA
Escalier façade Nord	PD0 SP1 PD1 RF1	4	1.35G+1.5Q = 168kN	5.5m (base=116.8mNGF)
Escalier façade Ouest	PD2 RF2 ST2	4	1.35G+1.5Q = 168kN	5.5m (base=116.8mNGF)
Escalier façade Ouest	PD2 RF2 ST2	2	1.35G+1.5Q = 70.5kN	4.5m (base=116mNGF)

4.3.4. Corrosion

Nous considèrerons dans le cas présent une durée de vie de l'ouvrage de 50 ans et des remblais compactés non agressifs, soit une épaisseur sacrifiée à la corrosion de 2.4mm sur le diamètre extérieur des éléments de renforcements.

Catégorie de durée d'utilisation de projet	Durée indicative d'utilisation de projet (années)	Exemples
1	10	Structures provisoires
2	25	Eléments structuraux remplaçables
3	25	Structures agricoles et similaires
4	50	Structures courantes de génie civil et de bâtiments
5	100	Autres structures de génie civil, ponts et structures monumentales de bâtiments

Tableau 4.1 — Valeurs recommandées pour perte d'épaisseur [mm] due à la corrosion dans le cas des pieux et palplanches dans le sol, avec ou sans nappe phréatique

Durée d'utilisation de projet	5 ans	25 ans	50 ans	75 ans	100 ans
Sols naturels intacts (sable, limon, argile, schiste, ...)	0,00	0,30	0,60	0,90	1,20
Sols naturels pollués et sites industriels	0,15	0,75	1,50	2,25	3,00
Sols naturels agressifs (marais, marécages, tourbe...)	0,20	1,00	1,75	2,50	3,25
Remblais non compactés et non agressifs (argile, schiste, sable, limon, ...)	0,18	0,70	1,20	1,70	2,20
Remblais non compactés et agressifs (cendres, scories....)	0,50	2,00	3,25	4,50	5,75

Notes :

1) Les taux de corrosion dans les remblais compactés sont inférieurs à ceux observés dans les remblais non compactés. Dans les remblais compactés, il convient de diviser par deux les chiffres du tableau.

2) Les valeurs données pour 5 ans et 25 ans sont basées sur des mesures, tandis que les autres valeurs sont extrapolées.

4.3.5. Etudes préparatoires

Les règles de l'art prévoient de poursuivre l'ingénierie géotechnique en phase :

- ➔ **EXE** par une Note d'Hypothèses géotechniques G3 ainsi qu'une note de calcul par l'entreprise. Nous conseillons une mission G4 pour valider les Notes de calculs et notes d'hypothèses.
- ➔ **DET** par L'enregistrement systématique des paramètres de forage et d'injection sur tous les (micro)pieux (ou de bétonnage s'il s'agit de pieu).
- ➔ **DOE** par la réalisation d'un compte rendu reprenant la NDC, les contrôles, les enregistrements, …

4.3.6. Contrôles

Le contrôle prévu par la norme NF P 94-262 est :

- ➔ les enregistrements des paramètres de forage (vitesse d'avancement, poussée sur l'outils, couple de rotation..),
- ➔ la date du début et de fin du forage,
- ➔ la date de la mise en place des armatures et du bétonnage,
- ➔ une courbe de bétonnage,
- ➔ les éventuels incidents survenus en cours d'exécution.

En phase DOE :

→ Les excentrements mesurés par un géomètre et les implications sur les dimensionnements des pieux et micropieux (vérification et justifications des moments supplémentaires, …). Le plus simple étant de réaliser des longrines de redressements. Aussi, il faudra transmettre au plus tôt ces éléments au BET béton pour qu'il adapte sa structure.
→ Un plan de récolement des pieux, indiquant l'écart entre l'implantation prévue pour les pieux et leur implantation réelle, devra être fourni dans les quinze jours après la réalisation de ces derniers.
→ Un DOE où l'entreprise transmettra un rapport indiquant le recollement de chaque (micro)pieux avec ces enregistrements, les coupes relevées, la position des pieux relevées a postériori, les anomalies relevées et les adaptations réalisés.

4.3.7. Sujétions d'exécution pour les micropieux

Nous rappelons que la réalisation d'un micropieu type III est très délicate. Il existe 3 méthodes :
Méthode 1:
- Forage
- Remplissage gravitaire au coulis (C/E=2)
- Mise en place du tube équipé de manchettes (tube crépiné muni de bracelets).
Méthode 2:
- Forage à l'outil perdu + tubes à pastilles
- Lavage du tube
Méthode 3:
- Forage + installation tube
Dans les 3 cas, il faut 2 injections :
- L'une gravitaire au coulis (C/E=2), jusqu'à résurgence en tête
- L'autre après 12 à 24 h injection en tête de tube (Globale et Unitaire) avec une pression d'injection supérieure ou égale à 1 MPa et après claquage inférieure à la pression limite mesurée la plus forte sur la couche considérée.

Les techniques de forage se font le plus souvent :
- Au bilame pour une armature auto forée. Cette technique ne permet de traverser des bancs rocheux.
- Au tricone pour un pré forage avant de descendre l'armature. Dans ce cas, l'armature sera descendue à l'aide de centreurs.
- Au marteau fond de trou. Cette technique est utilisée dans le rocher ou pour traverser les maçonneries.

Par ailleurs, on notera que les micropieux fonctionnent difficilement avec des charges non verticales (sauf de les inclinés mais on reste limité à quelques degrés et cela reste interdit en zone sismique).
Les pertes de coulis seront analysées via un enregistreur de l'injection. Elles seront réduites via un tubage perdu, ou l'utilisation d'un coulis à prise rapide.
Le choix du coulis se fera en fonction de la classe d'agressivité du milieu.
L'enregistrement des paramètres de forage sera systématique.

5. SUITE A DONNER AU RAPPORT POUR LE DCE

La présente Etude Géotechnique de conception phase Projet G2 PRO a permis d'identifier les principaux aléas du site et les adaptations du projet à prévoir:

Fiche synthétique mais non exhaustive	
Liste non exhaustive	Actions non exhaustives
Programme d'investigations géotechniques	2 PD en + , 1 T prolongée et 1 T en -
Suivi technique et exploitation des résultats	Pas de modification vis-à-vis de la commande
Rapports géotechniques comprenant : o zone d'application o Stratigraphie o Modèle hydrogéologique o Dispositions de mise hors eaux o Modèle géomécanique o RRGA – formation gonflante o Vide identifiée o Classification en zone sismique o Zone compressible	 Au droit des sondages Remblais sur des argiles à blocs (1m) puis roc Ø Ø Cf chapitre 4 selon le mode de fondation Sensibilité forte Ø mais carrière à proximité Ø Remblais
Existants dans la ZIG du projet Précautions à prendre ;	Immeubles Relevé des fissures préalable, suivi topo, berlinoise
Ebauche dimensionelle par type d'ouvrage géotechnique (phase AVP)	Micropieux + plancher porté
Pré-dimensionnement (phase PRO) avec calcul des déformations	MP III diamètre 250 mm sur le logiciel FOXTA Micro berlinoise sur le logiciel K REA
Quantités pour estimation des ouvrages géotechniques (base et variantes)	HORS MISSION
Propositions pour traiter les risques géotechniques importants, et identification des risques résiduels à traiter par l'entreprise dans sa G3	HORS MISSION

Toute modification du projet (importance, implantation, niveau, conception ...) peut rendre les conclusions de cette étude inadaptées.

Des variations ou hétérogénéités locales, non mises en évidence lors de l'investigation, peuvent apparaître en cours de travaux et nécessiter des adaptations constructives. Ces incertitudes peuvent avoir une incidence importante sur le coût final des ouvrages géotechniques : il conviendra d'en tenir compte lors de la mise au point du projet.

Une mission G4 de contrôle et suivi d'exécution devra être confiée à GEOFONDATION. Cette mission permettra de vérifier la conformité des travaux aux objectifs définis et en phase projet et d'adapter ces derniers selon les aléas résiduels restant en phase travaux. Elle se décompose en 2 phases ;

- une phase Supervision de l'étude d'exécution : Avis sur l'étude géotechnique G3 fournie par l'entreprise, sur les adaptations ou optimisations potentielles des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, sur le programme d'auscultation et les valeurs seuils associées.

- une phase Supervision du suivi d'exécution : Avis, par interventions ponctuelles sur le chantier, sur le contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur, sur le comportement observé des avoisinants concernés et sur les adaptations.

GEOFONDATION reste à la disposition des intervenants pour chiffrer tout ou une partie des missions G2, G3 et G4.

Les conclusions du présent rapport sont données sous réserve des « conditions générales des missions géotechniques » jointes en annexe avec un extrait de la version actuelle de la norme NFP 94 500 du 30 novembre 2013.

Etabli le 28/07/26 par :
be@geofondation.fr
Pour l'agence de MERIGNAC

Vérifié par :
Benoit DELTRIEU
deltrieu@geofondation.fr





ÉTAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉALABLE (G1)

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

Phase Étude de Site (ES)

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

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

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

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

Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

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

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

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

ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

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

Phase Avant-projet (AVP)

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

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

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

Phase Projet (PRO)

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

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

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

Phase DCE / ACT

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

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

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

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

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

Elle comprend deux phases interactives :

Phase Étude

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

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

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

Phase Suivi

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

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

SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

Cette mission permet de vérifier la conformité des hypothèses géotechniques prises en compte dans la mission d'étude et suivi géotechniques d'exécution. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend deux phases interactives :
Phase Supervision de l'étude d'exécution
— Donner un avis sur la pertinence des hypothèses géotechniques de l'étude géotechnique d'exécution, des dimensionnements et méthodes d'exécution, des adaptations ou optimisations des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, du plan de contrôle, du programme d'auscultation et des valeurs seuils.
Phase Supervision du suivi d'exécution
— Par interventions ponctuelles sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), du comportement tel qu'observé par l'entrepreneur de l'ouvrage et des avoisinants concernés (G3), de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur (G3).
— donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le DIUO.

DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)

Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou ces éléments géotechniques sur les risques géotechniques identifiés ainsi que leurs conséquences possibles pour le projet ou l'ouvrage existant.
— Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
— Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'étude de l'état général de l'ouvrage existant.
— Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).

Remarques particulières :

Pour une bonne maitrise des aléas géotechniques, la norme oblige à enchainer les missions géotechniques avec une partie intellectuelle (synthèse, dimensionnement, visa, contrôle) à chaque étape du projet, ESQ, AVP, PRO, EXE, DET, …. mais surtout une partie essais et sondages nécessaires (pressiomètre approfondi par exemple pour des pieux, pelles mécaniques pour des fondations superficielles) en plus des contrôles usuelles (essais à la plaque, enregistrements des paramètres de forages, essais sur béton, …) et ce à chaque phase. En particulier, la norme demande une réappropriation du modèle géotechnique par l'entreprise de gros œuvre qui passe forcément par des essais in situ et en laboratoire d'étalonnage ou pour compléter le modèle. Nous conseillons le maitre d'œuvre d'inscrire dans son DCE un prix pour la mission G3 séparé en deux avec une partie essais d'étalonnage et une partie intellectuelle (NHG, NDC, DOE, …). Afin de vérifier les paramètres de sols, nous recommandons dans le cadre de la mission G3 d'études d'exécution, la réalisation de sondages et essais en laboratoire (essais triaxiaux) afin de connaître les caractéristiques intrinsèques réelles des matériaux.

Conditions générales des missions géotechniques

1. Cadre de la mission

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

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

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

2. Recommandations

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

3. Rapport de la mission

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

Remarque particulière : A compter du paiement intégral de la mission, le client devient libre d'utiliser le rapport et de la diffuser à condition de respecter et de faire respecter les limites d'utilisation des résultats qui y figurent et notamment les conditions de validité et d'application du rapport.

ANNEXES

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

Les qualificatifs de compacité ci-dessous ont été attribués selon :

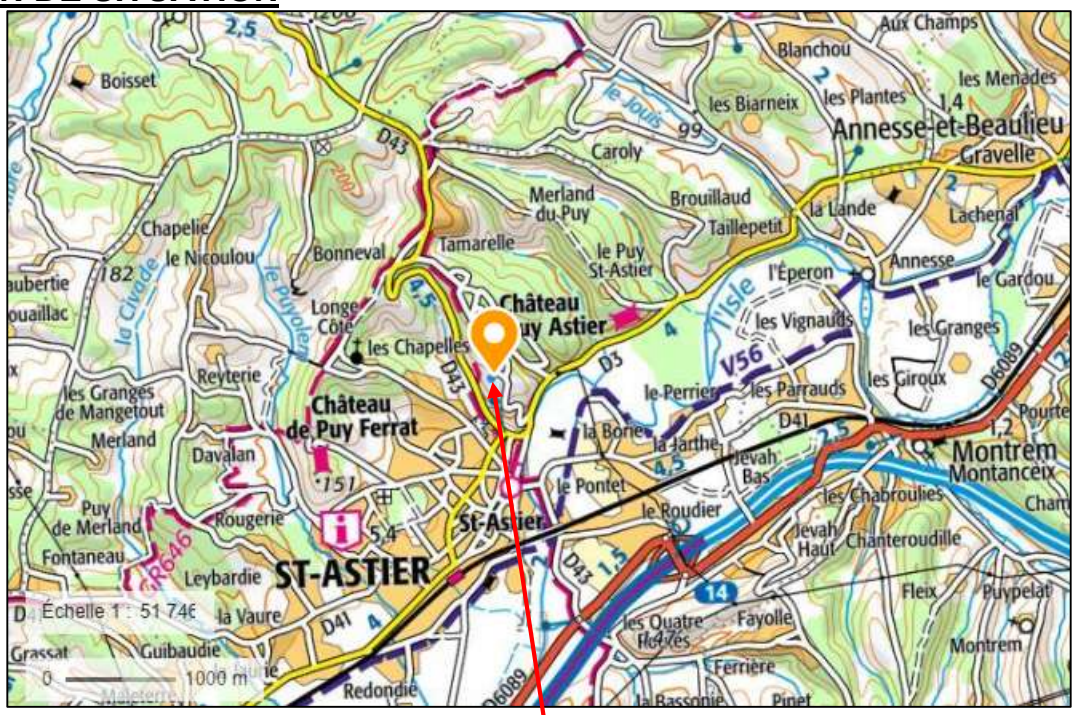
→ le tableau A.2.1 de la norme NF P 94 261 ou B.2.1. de la norme NF P 94 262, que vous retrouverez ci-dessous mais auquel nous avons rajouté une colonne pour le pénétromètre dynamique par équivalence.

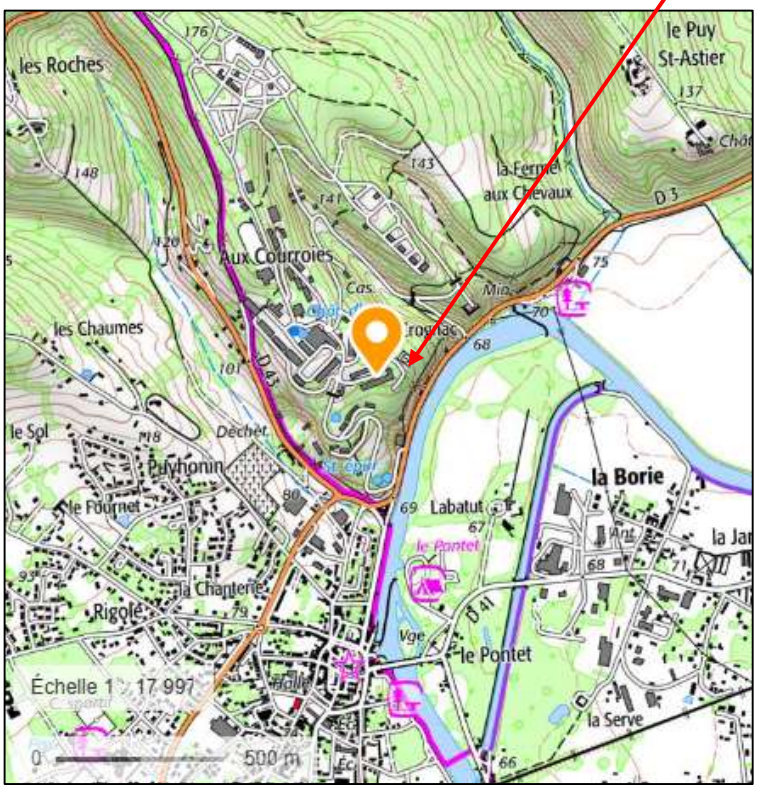
→ les essais géomécaniques menés dans les forages.

Appareil de mesure		Pressiomètre MENARD	Pénétromètre statique
Norme NF P		94 – 110-1	94 - 113
Grandeurs mesurées		p_l^* (MPa)	q_c (MPa)
Argiles et limons	Très mous à mous	< 0,4	< 1,0
	Fermes	0,4 à 1,2	1,0 à 2,5
	Raides	1,2 à 2	2,5 à 4,0
	Très raides	≥ 2	≥ 4,0
Sables et graves	Très lâches	< 0,2	< 1,5
	Lâches	0,2 à 0,5	1,5 à 4
	Moyennement denses	0,5 à 1	4 à 10
	Denses	1 à 2	10 à 20
	Très denses	> 2	> 20
Marne et calcaire marneux	Tendres	< 1	< 5
	Raides	1 à 4	5 à 15
	Très raides	> 4	>15
Rocher	Altéré	2,5 à 4	
	Fragmenté	> 4	

Grandeurs mesurées		Cu (KPa)	p_l (MPa)	q_c (MPa)	Q_d (MPa)	Aspect
Argiles et limons	Liquide à très molle	<20	<0.1	<0.5	<0.7	S'échappe entre les doigts
	Molle	20-40	0.1-0.2	0.5-1	0.7-1.5	Facilement pétrissable
	Assez Molle	40-75	0.2-0.4	1-2	1.5-2.5	Pétri par forte pression
	Ferme	75-150	0.4-0.75	2-4	2.5-5	Empreinte au pouce
	Très ferme	150-300	0.75-1.5	4-6	5-10	Pas d'empreinte
	Raides	>300	>1.5	>6	>10	Aspect limite entre un sol et du rocher
Sables et graves	Très lâches		<0.2	<1.5	<2.5	Pénétration à la mains
	Lâches		0.2-0.5	1.5-4	2.5-5	-
	Moyennement denses		0.5-1	4-10	5-10	-
	Denses		1-2	10-20	10-20	-
	Très denses		>2	>20	>20	Pénétration difficile à la pelle

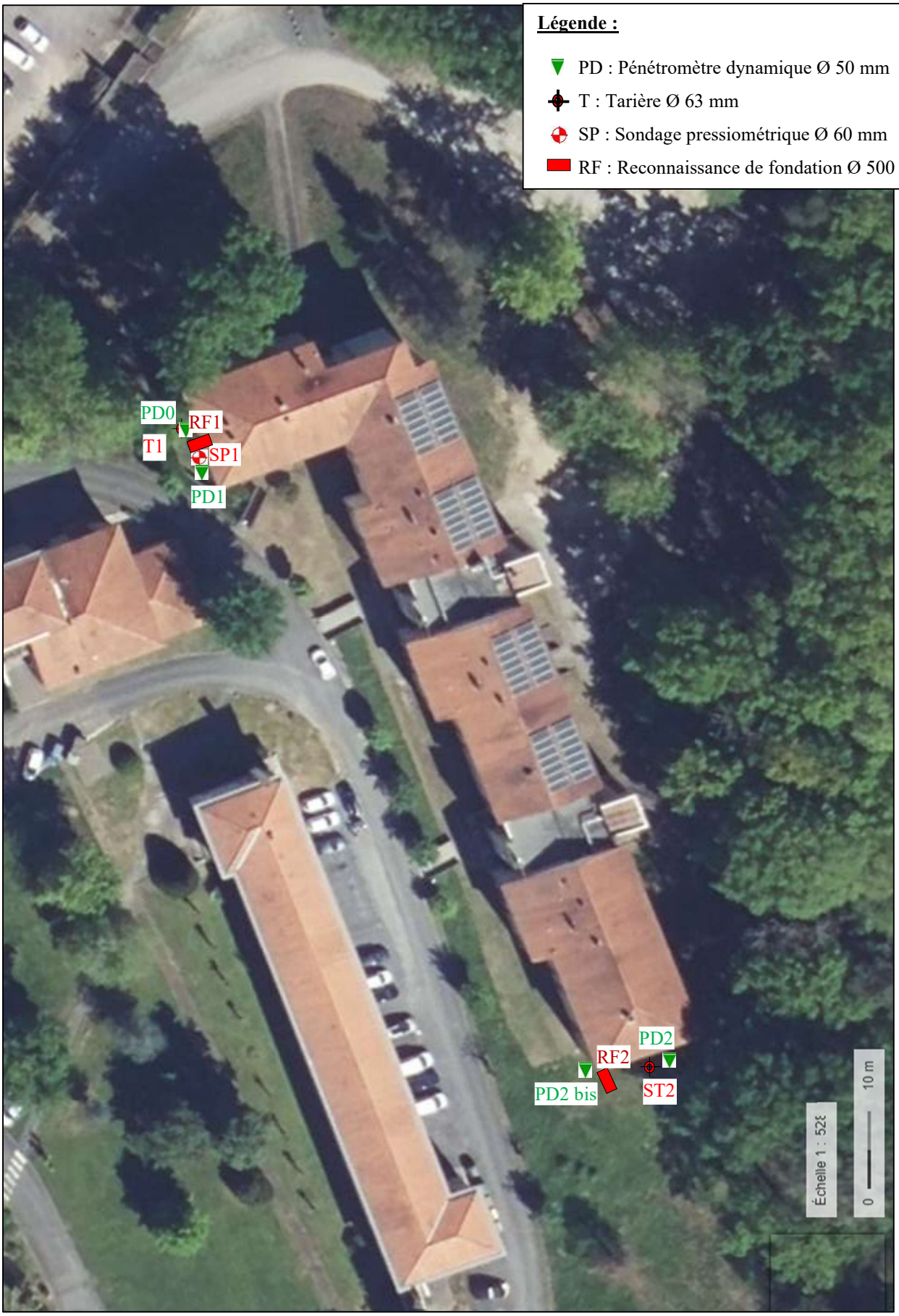
PLAN DE SITUATION







PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES

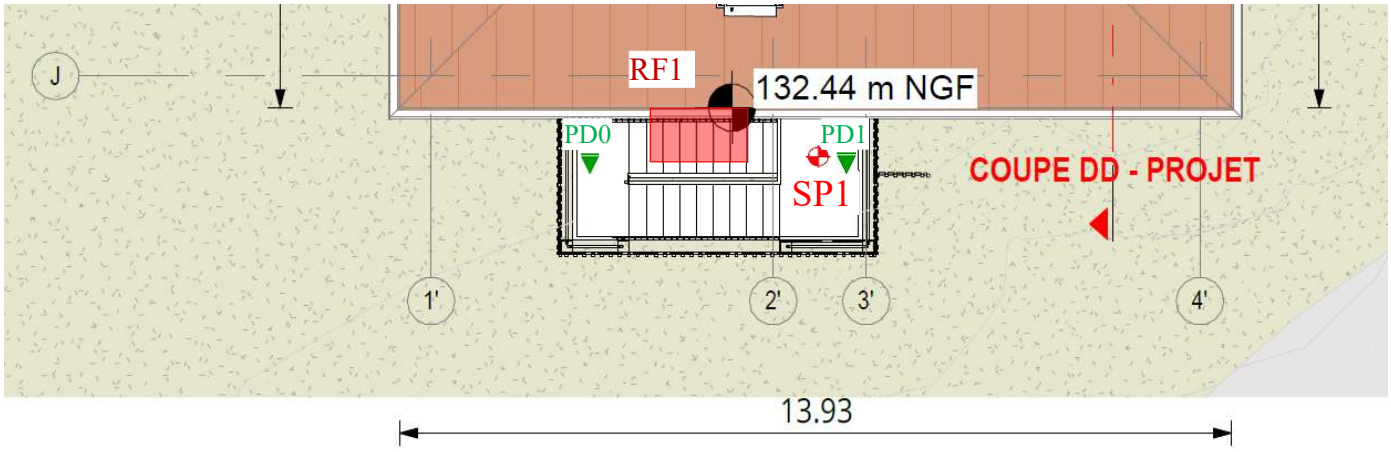


PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES



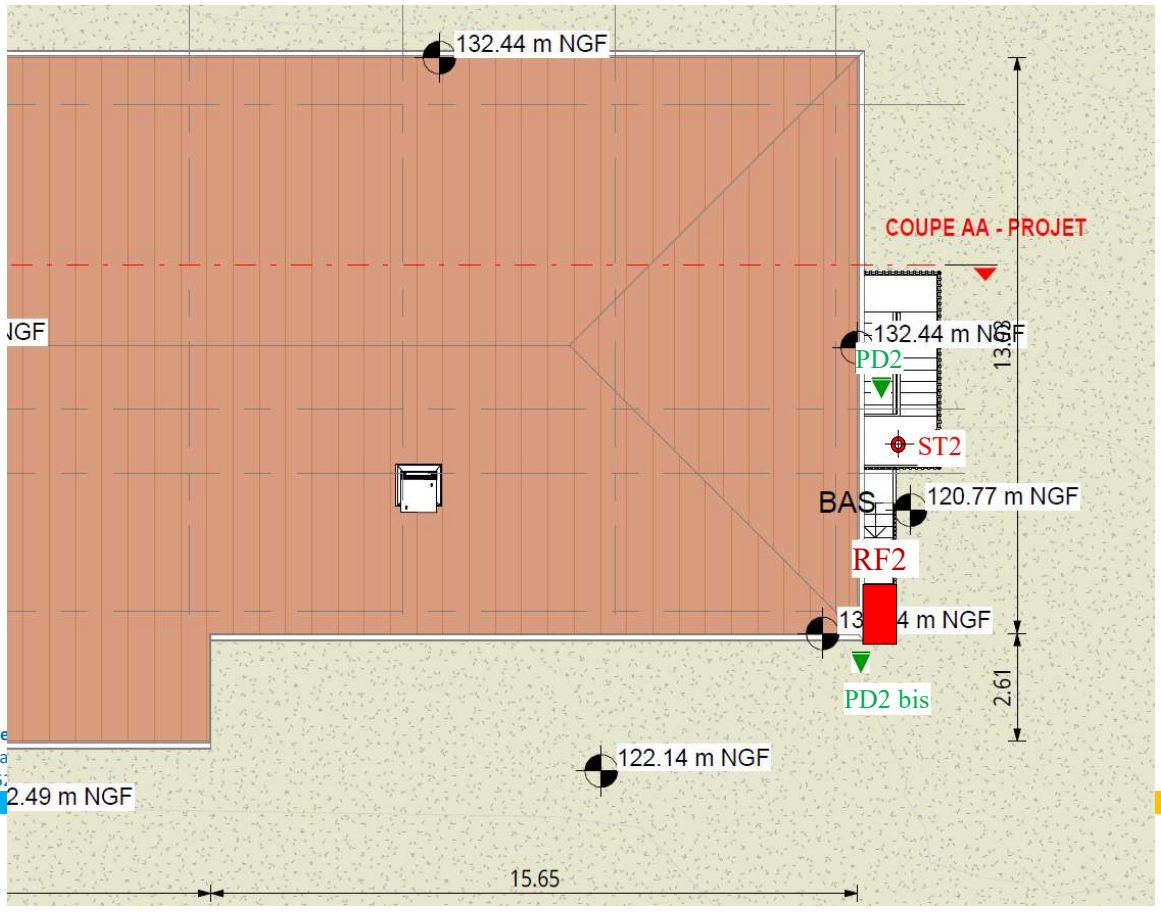
Zone SP1


RF1
PD0
PD1
SP1

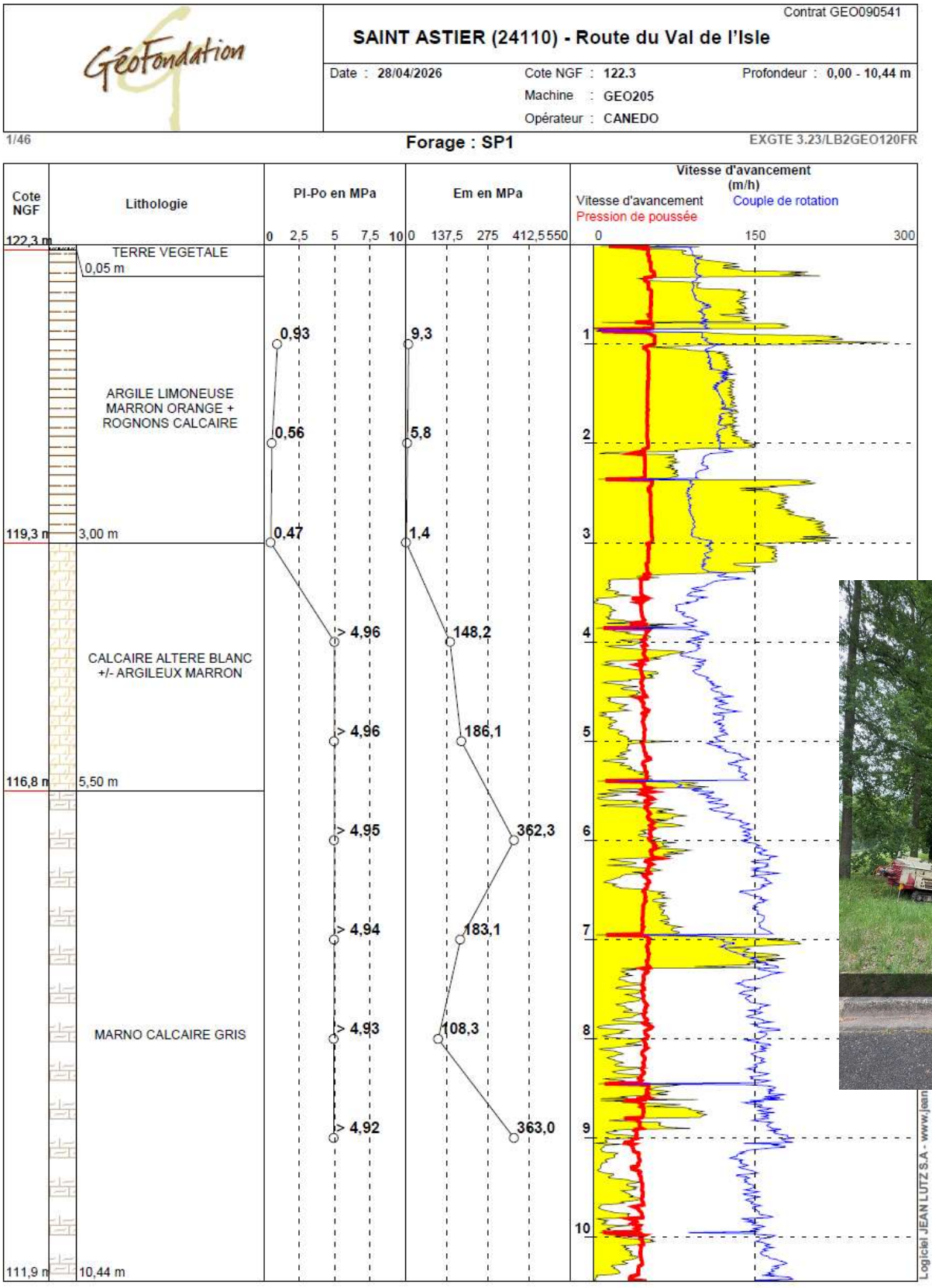

J
RF1
132.44 m NGF
PD0
PD1
SP1
COUPE DD - PROJET
1'
2'
3'
4'
13.93

Zone PD2-T2


PD2 bis
RF2
PD2
ST2


132.44 m NGF
COUPE AA - PROJET
132.44 m NGF
PD2
13.03
ST2
BAS
120.77 m NGF
RF2
PD2 bis
2.61
122.14 m NGF
15.65

SONDAGES PRESSIOMETRIQUE :





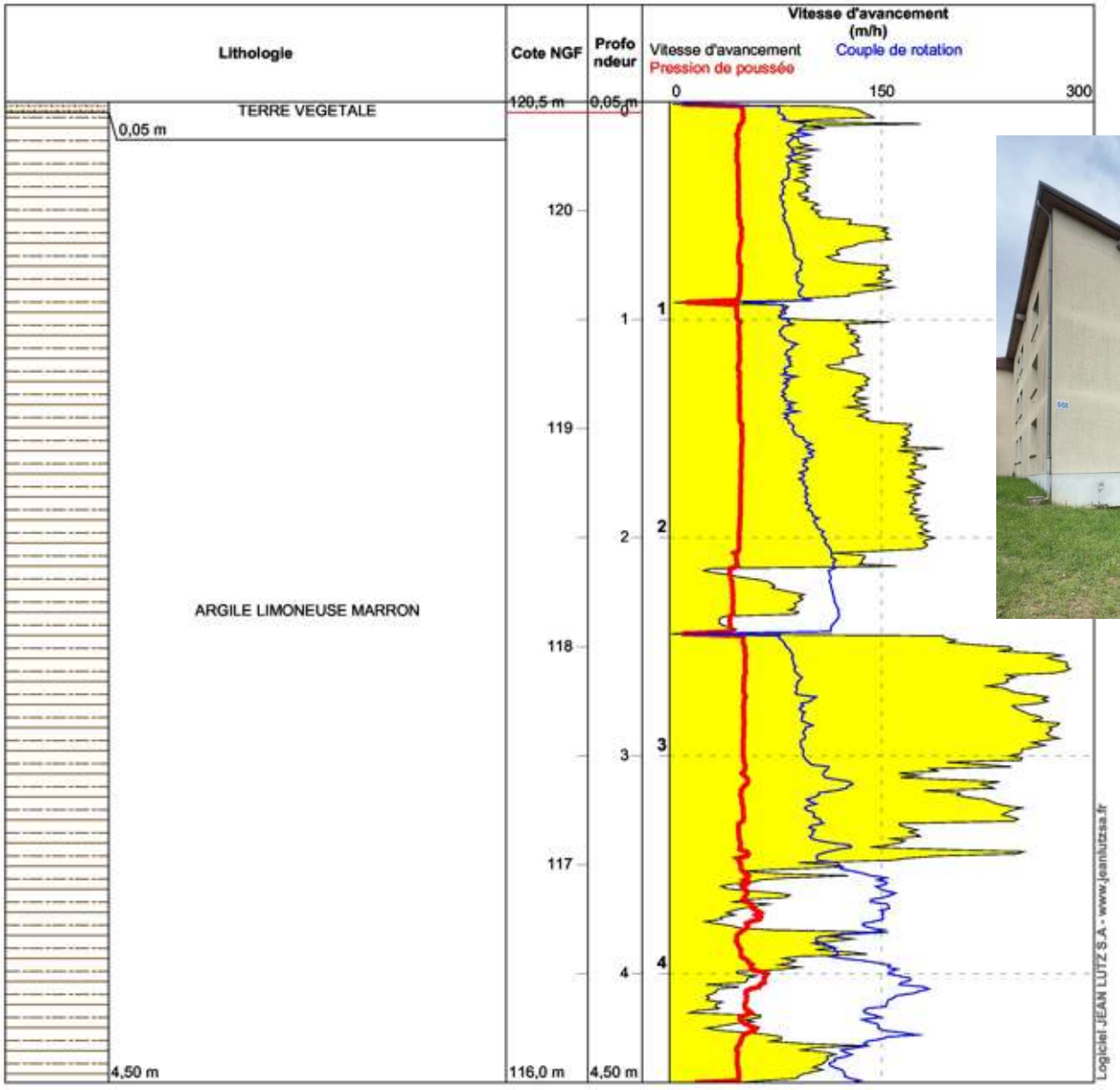
SONDAGES A LA TARIERE :

Contrat GEO090541

SAINT ASTIER (24110) - Route du Val de l'Isle

Date : 28/04/2026 | Cote NGF : 120.5 | Profondeur : 0,00 - 4,50 m
Machine : GEO 205
Opérateur : CANEDO

1/25 **Forage : ST2** EXGTE 3.23/LB2GEO120FR

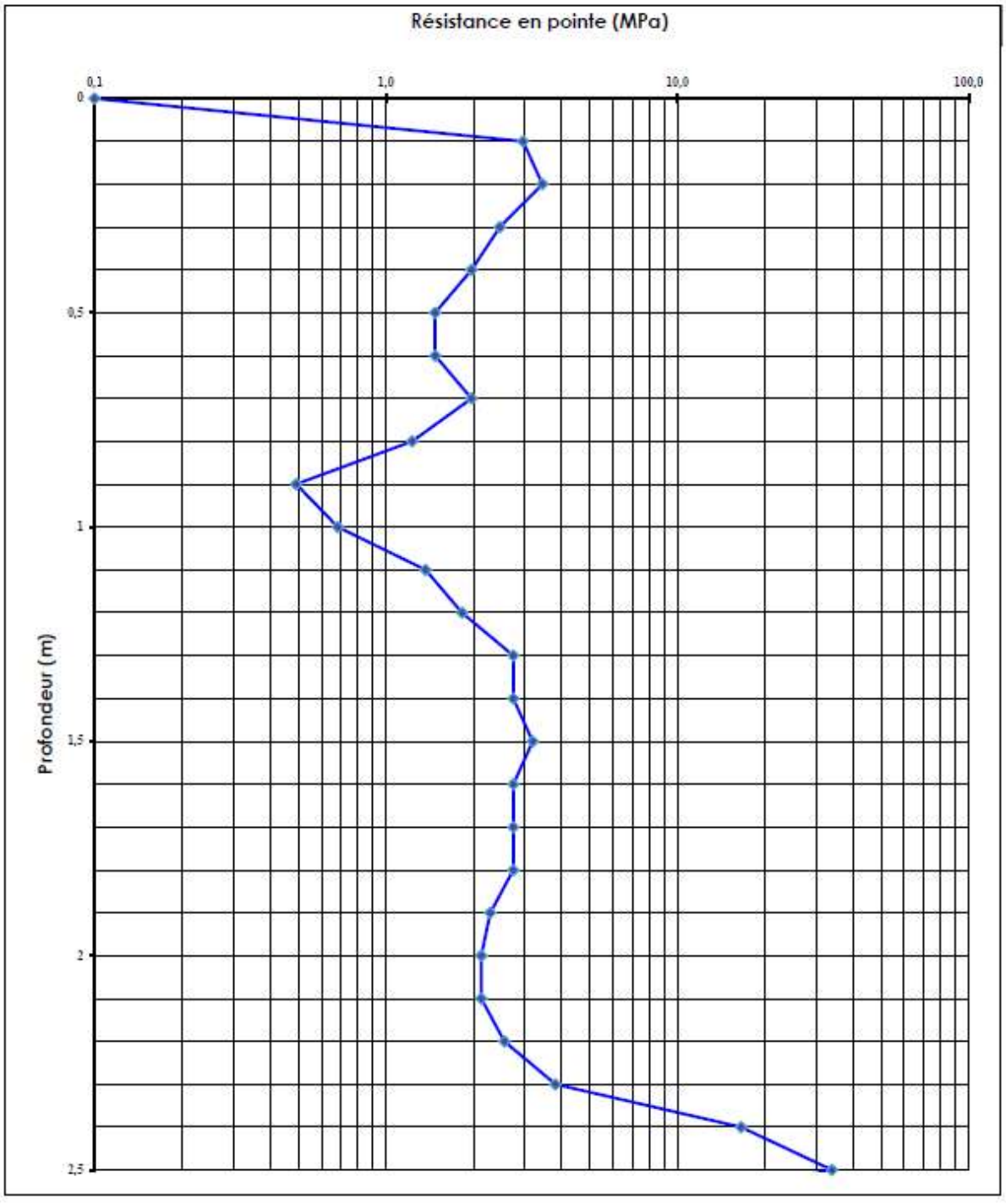




SONDAGES AU PENETROMETRE DYNAMIQUE :

ESSAI DE PENETRATION DYNAMIQUE

PD0	Dossier :	GEO090541	Caractéristiques		TG 30/20
	Date chantier:	29/04/2026	Poids du mouton	(kg)	30
	Observations:	REFUS à -2,5m	hauteur de chute	(m)	0,2
			poids mort	(kg)	3,7
			hauteur initiale	(m)	1
			poids d'une tige	(kg)	2,9

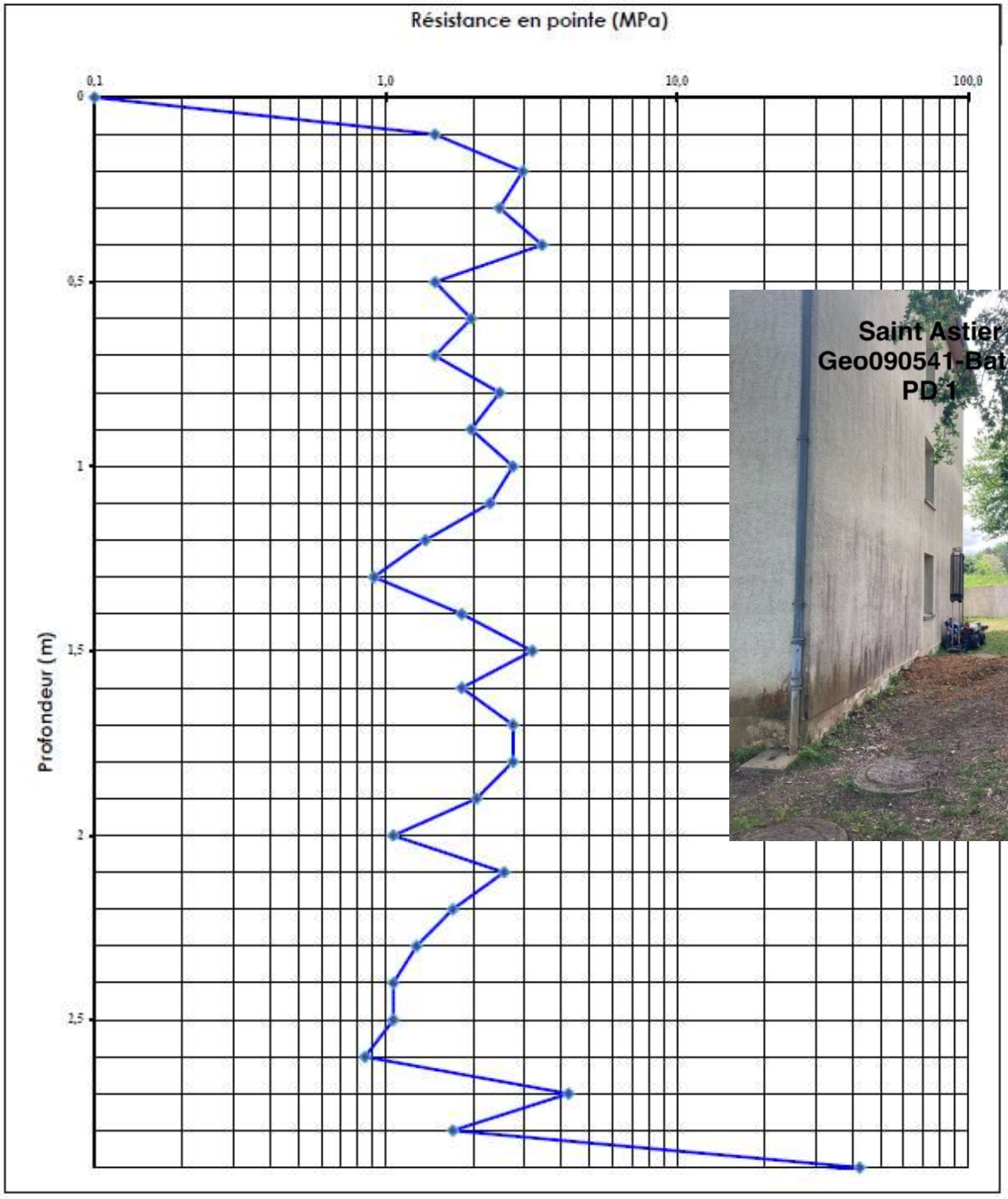


ESSAI DE PENETRATION DYNAMIQUE

PD1

Dossier :	GEO090541
Date chantier:	29/04/2026
Observations:	REFUS à -2,9m

Caractéristiques		TG 30/20
Poids du mouton	(kg)	30
hauteur de chute	(m)	0,2
poids mort	(kg)	3,7
hauteur initiale	(m)	1
poids d'une tige	(kg)	2,9

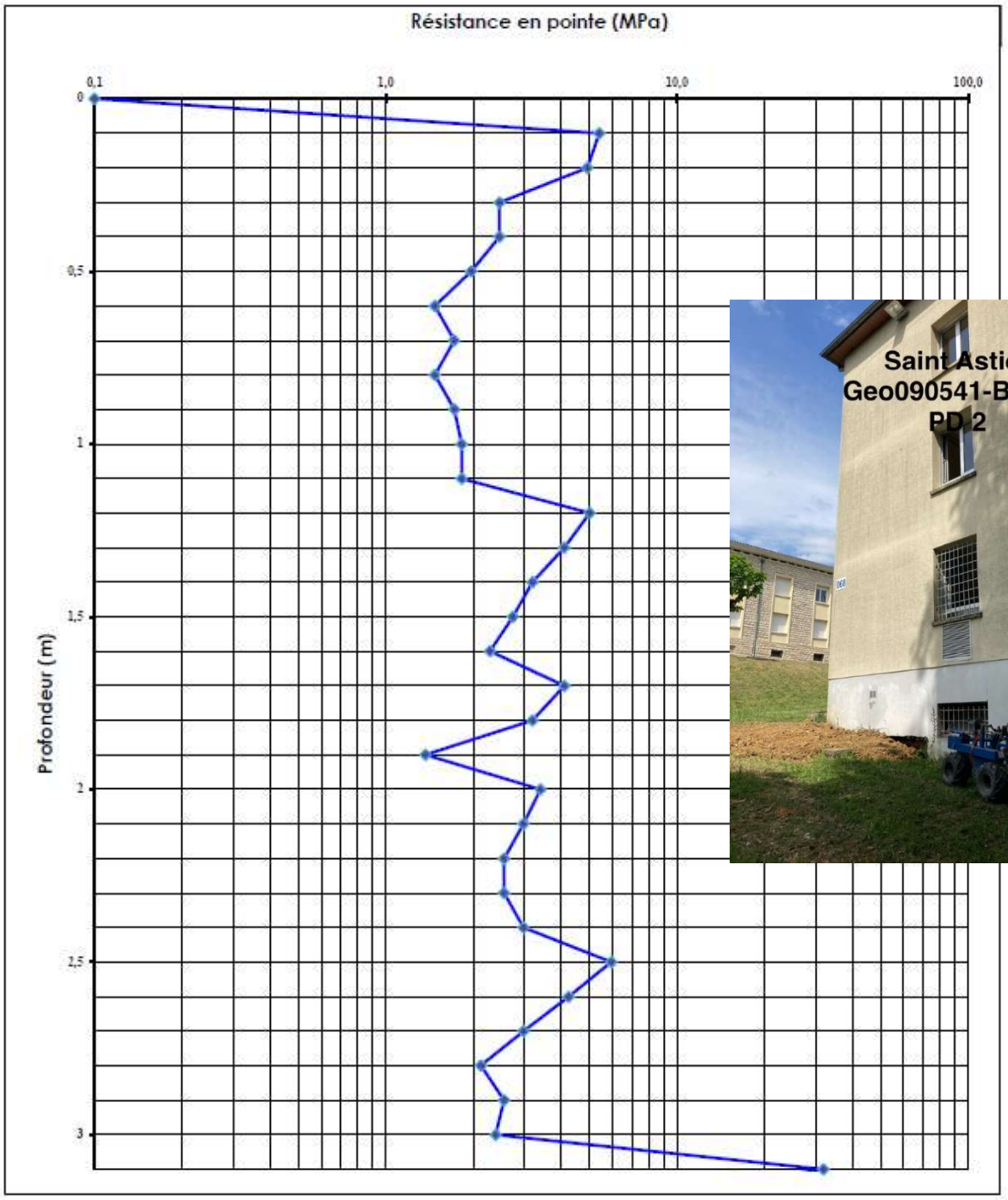


ESSAI DE PENETRATION DYNAMIQUE

PD2

Dossier :	GEO090541
Date chantier:	29/04/2026
Observations:	REFUS à -3,1m

Caractéristiques		TG 30/20
Poids du mouton	(kg)	30
hauteur de chute	(m)	0,2
poids mort	(kg)	3,7
hauteur initiale	(m)	1
poids d'une tige	(kg)	2,9

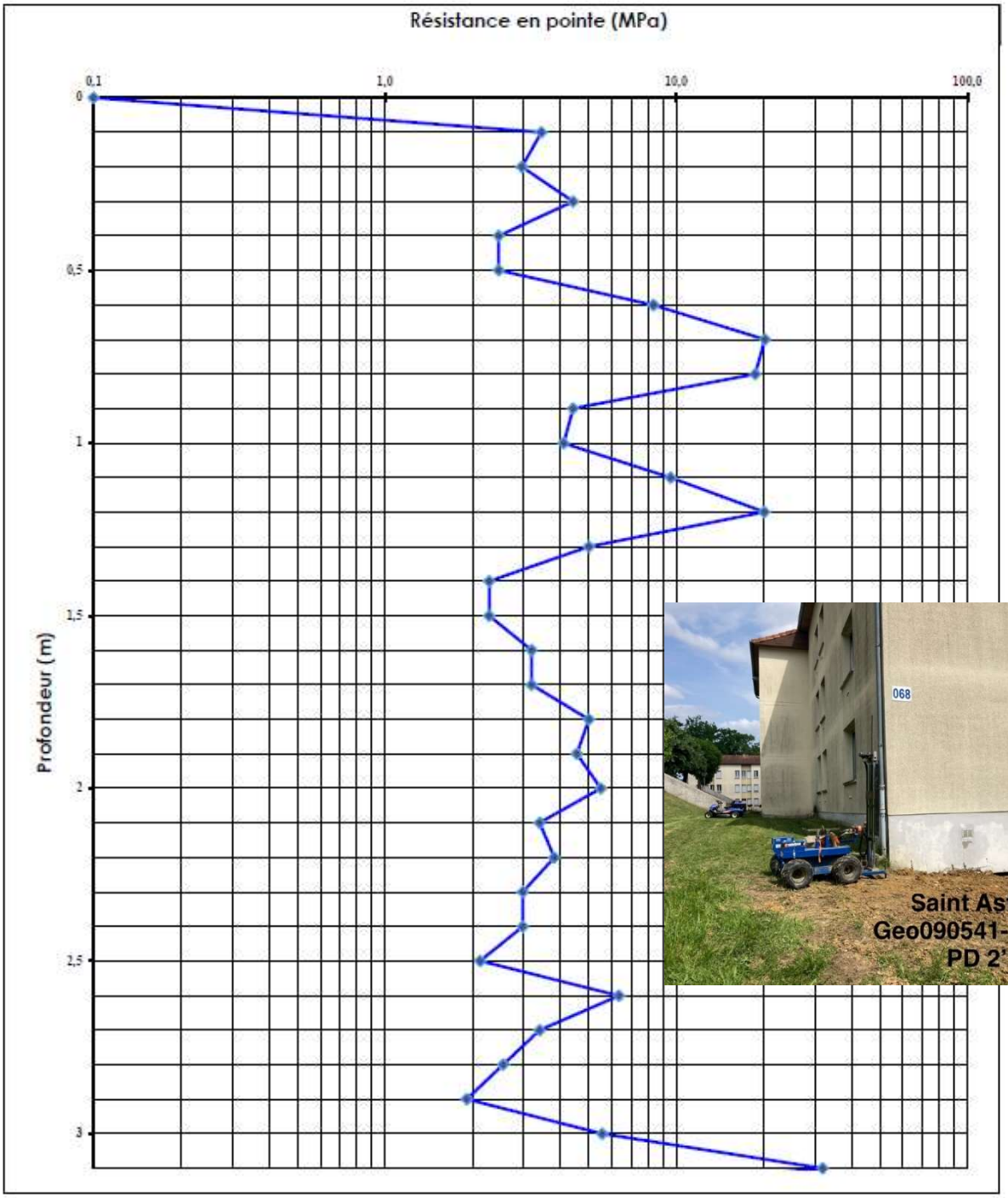


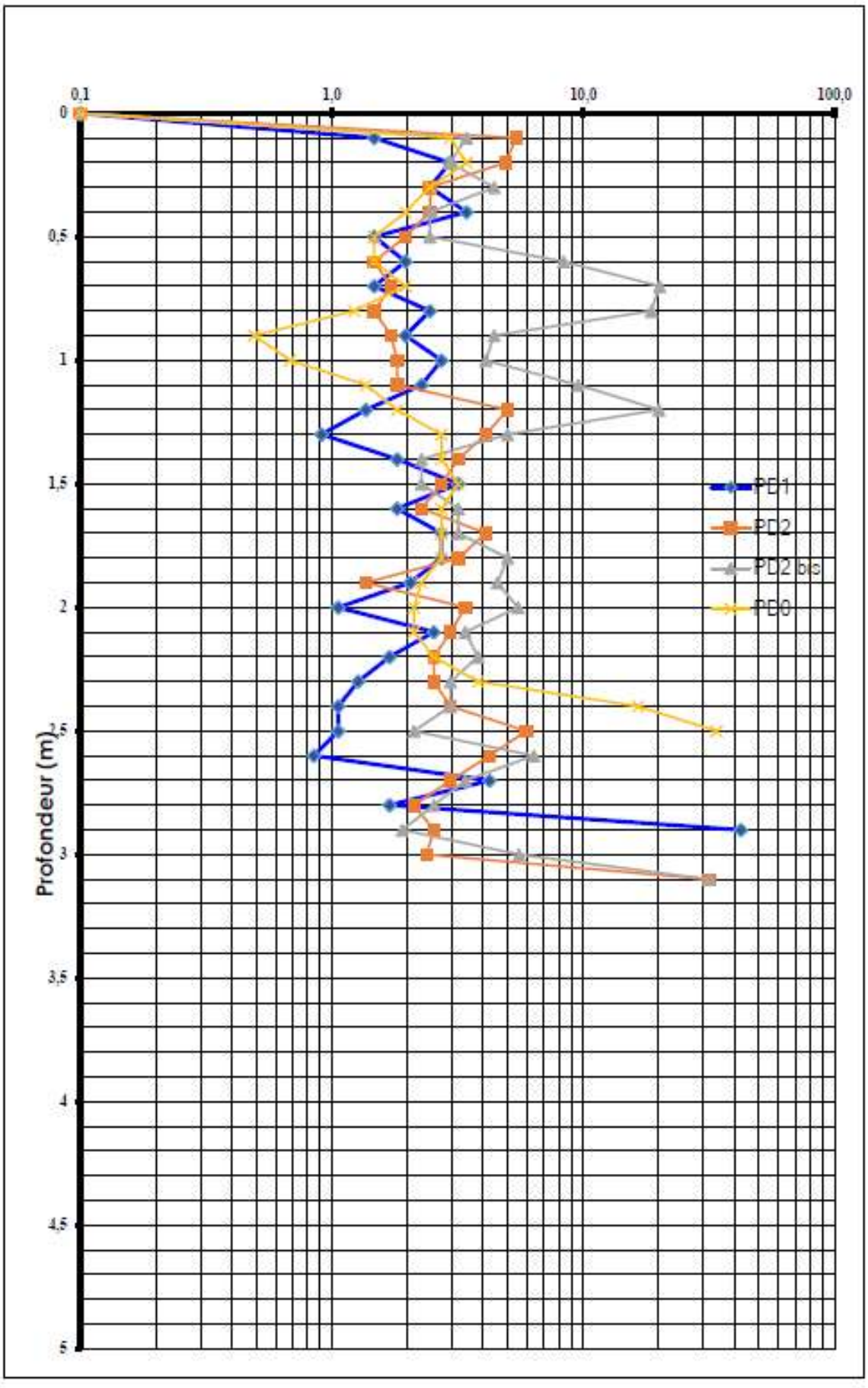
ESSAI DE PENETRATION DYNAMIQUE

PD2 bis

Dossier :	GEO090541
Date chantier:	29/04/2026
Observations:	REFUS à -3,1m

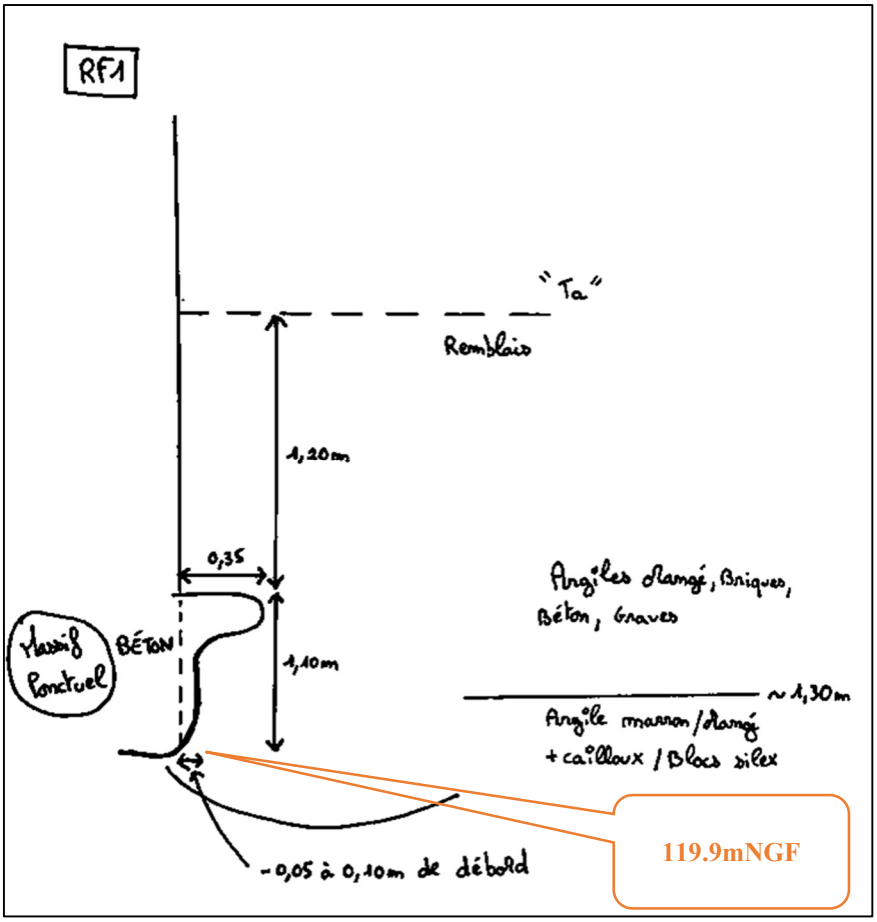
Caractéristiques		TG 30/20
Poids du mouton	(kg)	30
hauteur de chute	(m)	0,2
poids mort	(kg)	3,7
hauteur initiale	(m)	1
poids d'une tige	(kg)	2,9

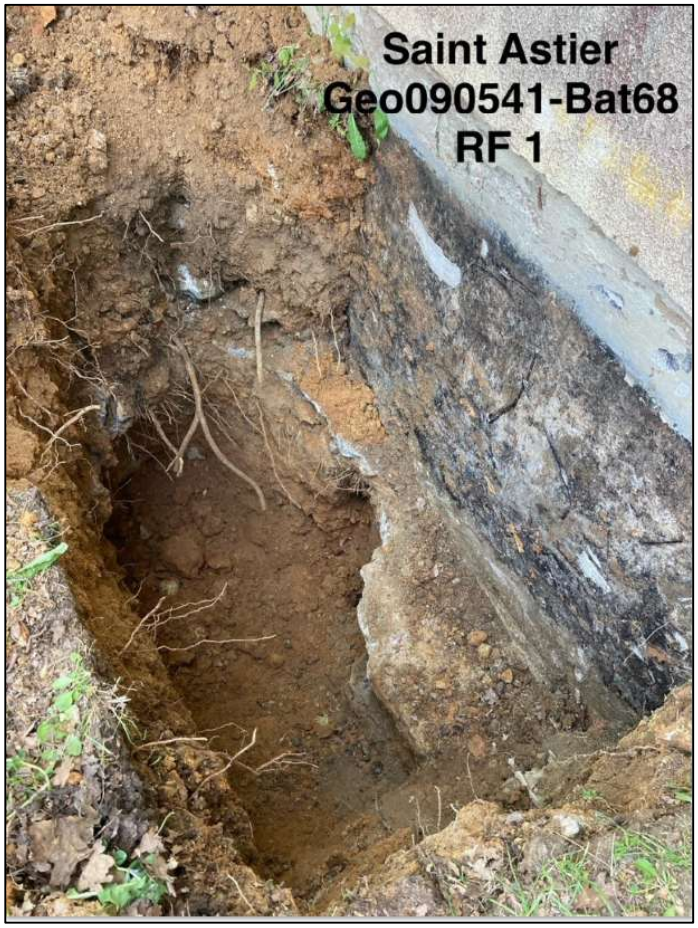



0,1
1,0
10,0
100,0
0
0,5
1
1,5
2
2,5
3
3,5
4
4,5
5
Profondeur (m)
PD1
PD2
PD2 bis
PD0

RECONNAISSANCES DE FONDATIONS :

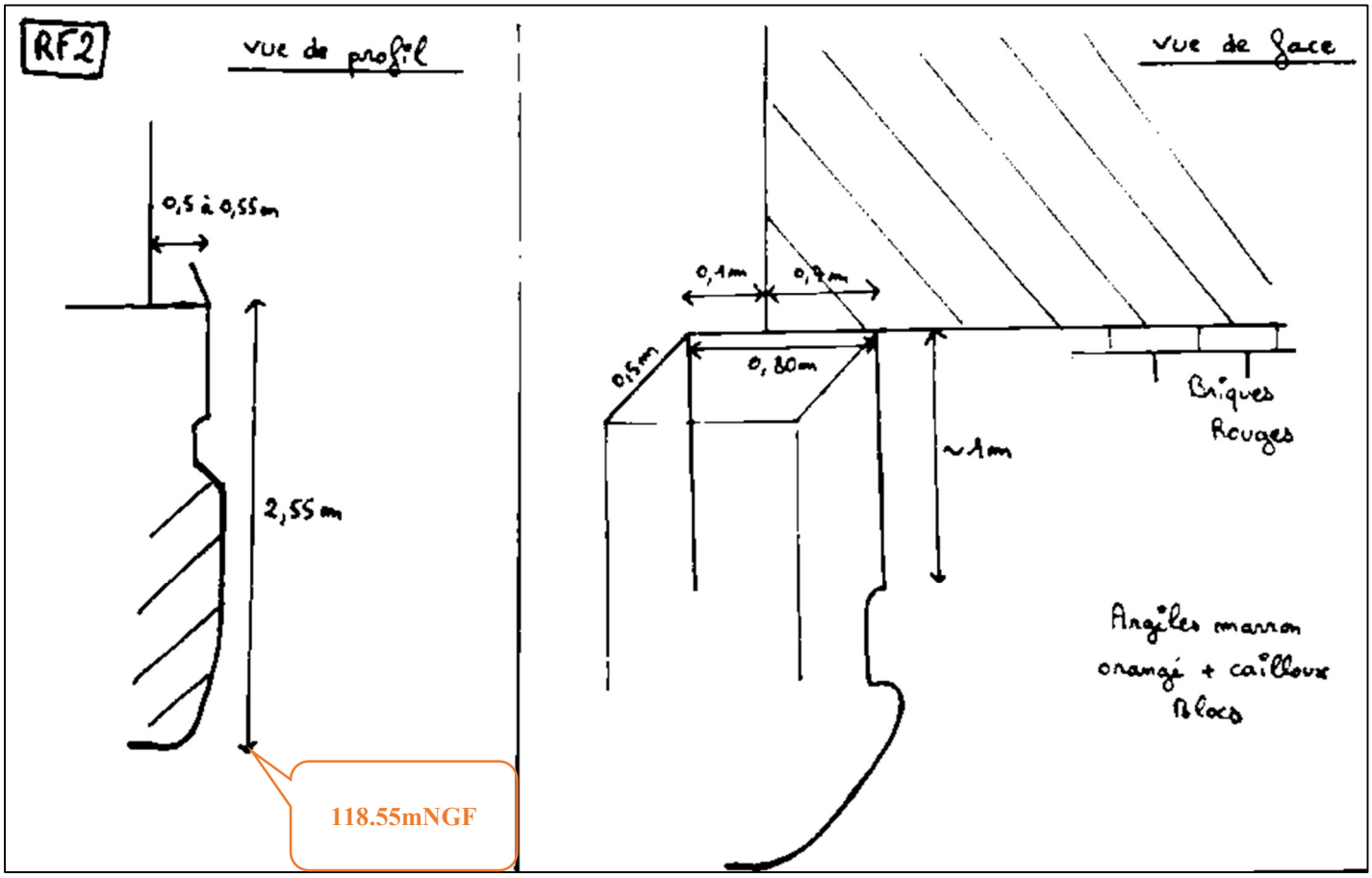







Saint Astier
Geo090541-Bat 68
RF 2




RF2
vue de profil
0,5 à 0,55m
2,55 m
118.55mNGF
vue de face
0,1m
0,7m
0,5m
0,80m
~1m
Briques Rouges
Argiles marron orangé + cailloux Blocs

PV ESSAIS EN LABORATOIRE :

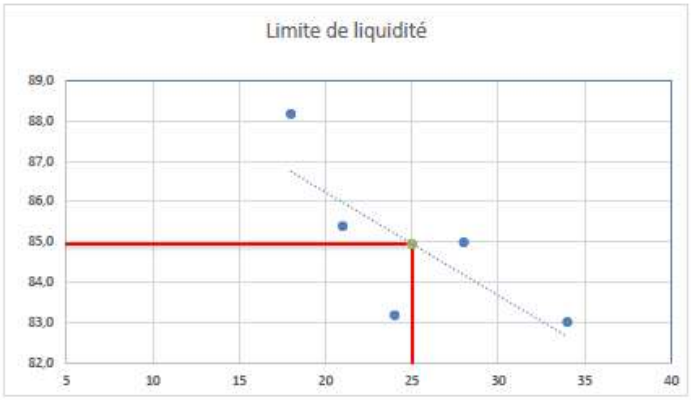
GéoFondation

PROCES VERBAL D'ESSAI

DETERMINATION DES LIMITES D'ATTERBERG
Limite de liquidité à la coupelle - NF P 94-051
Limite de plasticité au rouleau - NF P 94-051

Informations générales	Informations sur l'échantillon		
Référence : GEO090541	Mode de prélèvement :	Tarière mécanique	Sondage n° : SP1 0,05-3m
	Date de prélèvement :	28/04/2026	Faciès : Argile graveleuse orangé
Chantier : SAINT ASTIER	Mode de conservation :	Sac en plastique	
	Date d'essai :	13/05/2026	

Limite de liquidité à la coupelle



Mesures N°	Nombres de coups	Teneur en eau
1	18	88,2 %
2	21	85,4 %
3	24	83,2 %
4	28	85,0 %
5	34	83,0 %
Résultat W_L =		84,9 %

Limite de plasticité au rouleau

Mesure	1	2	Résultat W_P =
Teneur en eau %	53,6 %	56,8 %	55,2 %

Observations

Classification GTR92: **A3ts**

Classification GTR23: **F3ts**

Synthèse des résultat

Teneur ene eau	W_{nat} =	38,4 %
Limite de liquidité	W_L =	84,9 %
Limite de plasticité	W_P =	55,2 %
Indice de plasticité	I_P =	29,8
Indice de consistance	I_C =	1,6

Le responsable des essais
M.DEVEZE

Le responsable technique
O.RANDRIANASOLO



GéoFondation

+ VOUS

- Achat d'un terrain
- Listing des contraintes budgétaires inhérentes au projet en phase esquisse, APS
- Etablissement d'une enveloppe budgétaire
- La consultation des entreprises
- La supervision du chantier

+ NOUS

Mission géotechnique G1ES :
Exposition aux risques environnementaux (glissements, argiles gonflantes, sécheresse, inondations, pollutions, sismique, géologique, remontée de nappe, liquéfaction des sols, ...).

Mission géotechnique G1PGC :
Sondages in situ et analyse en laboratoire pour établir les principes généraux de constructions (pieux, cuvelage, ...). **Loi ELAN, c'est l'étude demandée lors de la vente d'une parcelle à bâtir.**

Mission géotechnique G2AVP :
Rédaction d'un rapport complet donnant les ouvrages adéquates de voiries, fondations, dallage et soutènements ainsi que les caractéristiques dimensionnantes tels : cohésion, frottement et pointe des pieux, tassements des semelles et le taux de travail, les modules d'Young des sols pour le dallage, les épaisseurs de couche de forme sous dallage et voiries, les niveaux d'eaux.

Mission géotechnique G2PRO+DCE+ACT :
Le rapport pour l'établissement du marché
Le dimensionnement des ouvrages.
L'avant métré.
La vérification et les compléments techniques au DCE.
L'assistance au choix du mieux disant

Mission géotechnique G4 :
La vérification ou l'établissement des notes de calculs.
L'étude de variantes.
L'assistance technique face aux plus-values.
Les visites de chantier pour vérifier la conformité aux règles, aux normes.
L'avis sur les DOE des entreprises.

UNE OFFRE
A LA FOIS GLOBALE
ET PARTICULIÈRE
À VOTRE PROJET