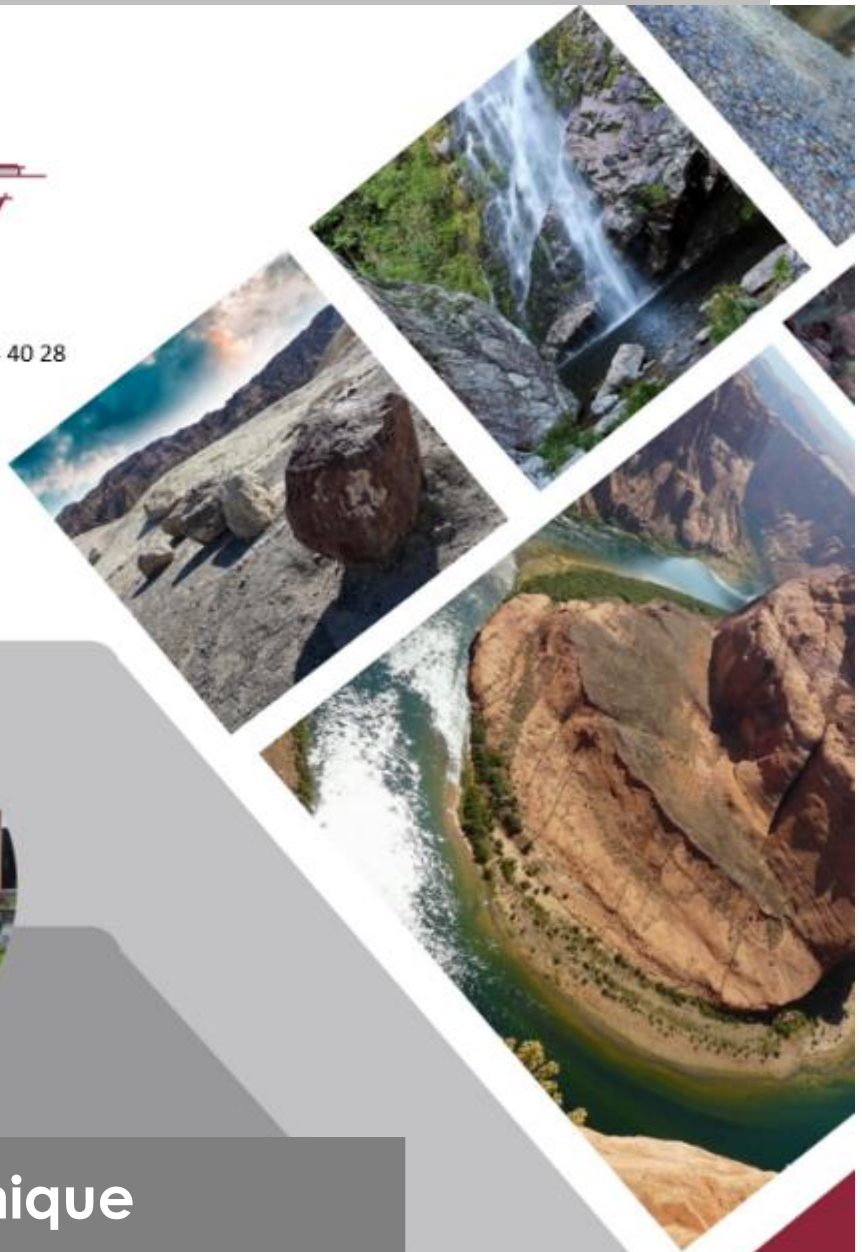




12 Bd de la Vie - Bellevigny 02 51 24 40 28

contact@igesol-bet.fr



Etude Géotechnique Préalable Mission G1PGC

Projet d'aménagement d'un lotissement dans le cadre de la loi ELAN

Vendeur du terrain :

SIPO PHILAM

Numéro de dossier : 14214

Adresse du terrain : Rue du Plassis 85150 Saint-Mathurin

Rédactrice : Pauline FREYMANN

Relecteur : Samy BOUSSEFFA

Indice 0 18/02/2026

Numéro de dossier : 14214

TABLE DES MATIÈRES

ETUDE DU PROJET	3
Présentation de l'étude	3
Description du projet	4
Contexte Général / Facteurs environnementaux	5
Risques Naturels	7
Normes de construction - sismique et mise hors-gel	8
Synthèse des résultats	9
Hypothèse de mode de fondations	12
Terrassement et mise en œuvre des fondations	12
Niveaux bas*	13
Prescriptions complémentaires générales	13
Prescriptions complémentaires spécifiques*	14
Informations complémentaires	15
Normes et Principes techniques	20
Conditions Générales des prestations géotechniques d'IGESOL	22
Enchaînement et Classification des missions types d'ingénierie géotechnique (Normes NF-P 94500 Novembre 2013)	23
ANNEXES DU PROJET	27
Plan d'implantation des sondages	
Coupes des sondages à la tarière hélicoïdale	
Coupes des sondages pénétrométriques	
Résultats d'analyse en laboratoire	

ETUDE DU PROJET

Présentation de l'étude

Vous nous avez sollicité dans le cadre de votre projet de vente de terrains pour l'aménagement d'un lotissement, pour la réalisation d'une étude géotechnique préalable de type G₁PGC, sur la commune de SAINT-MATHURIN (85).

Dans le cadre de cette étude, une campagne d'investigations a été réalisée afin de déterminer les caractéristiques du sous-sol et de réaliser des prélèvements d'échantillons, pour nous permettre de préciser le modèle géotechnique de votre terrain.

En complément des essais in situ et en laboratoire, une étude d'ingénierie mettant en corrélation les données récoltées lors de nos investigations et lors d'une recherche bibliographique a permis d'élaborer le présent rapport.



Photographie du site le jour de notre intervention

Description du projet

Vendeur	SIPO PHILAM
Lot concerné	Lots n°1 à 9

A ce jour, les caractéristiques des futures constructions ne sont pas connues (niveaux, matériaux, cote de sol fini, emprise au sol ...).

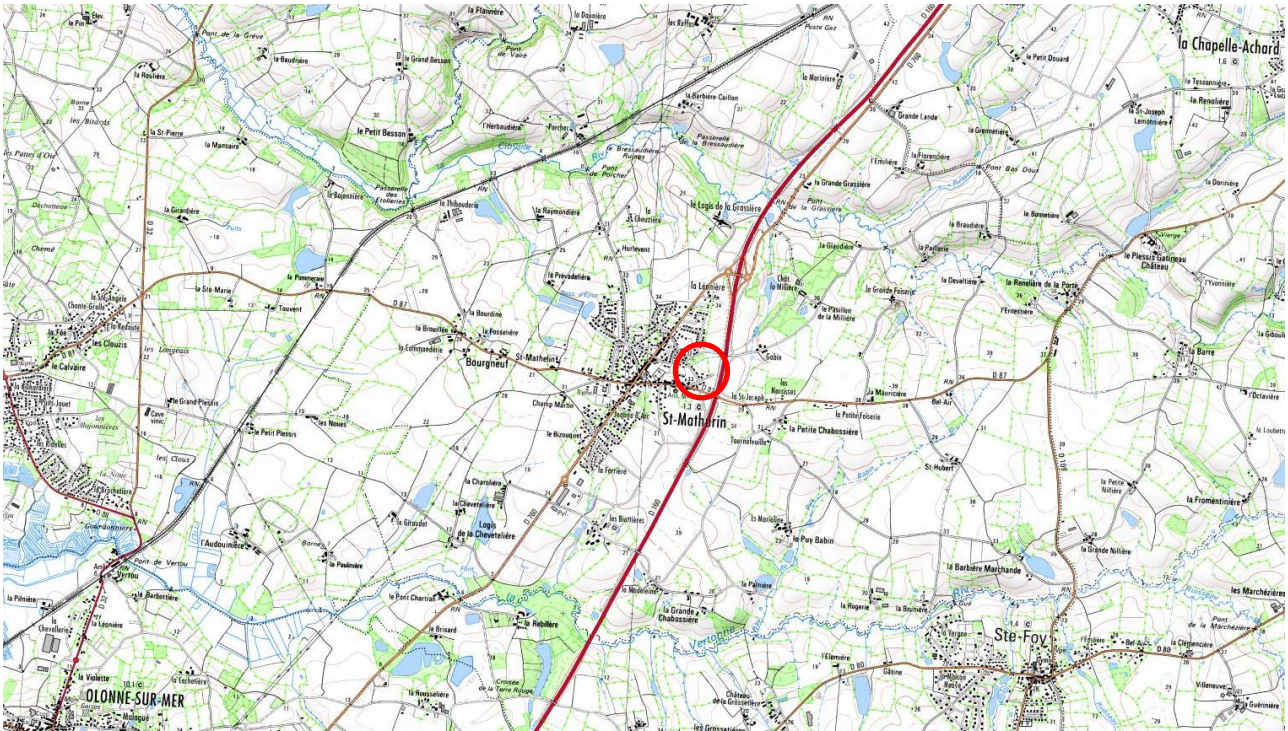
CAMPAGNE D'INVESTIGATIONS	
Mission Géotechnique	G1PGC
Investigations in situ réalisées le 21/01/2026	2 sondages à la tarière hélicoïdale (S1 et S2)
	2 sondages au pénétromètre dynamique lourd (PD1 et PD2)
Analyse en laboratoire	1 détermination de la Valeur au Bleu du Sol

Mission Géotechnique

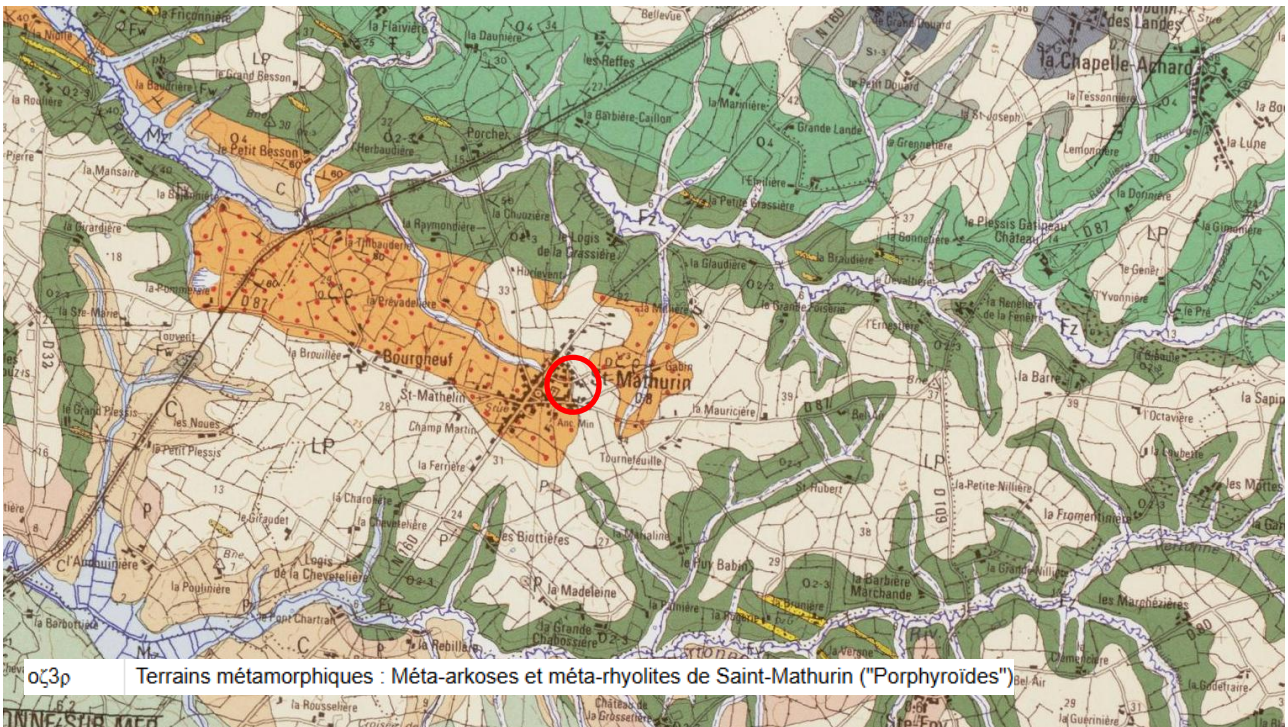
Les objectifs de la mission que vous nous avez confiée sont les suivants :

- Inventorier les aménagements existants dans la Zone d'Influence Géotechnique pouvant favoriser les variations de teneur en eau du sous-sol (topographie, végétation, ...).
- Définir la nature et la structure du sous-sol et aborder le contexte hydrogéologique au droit du terrain concerné.
- Préciser les caractéristiques physiques des différents faciès au droit du terrain concerné par le projet.
- Déterminer la faisabilité géotechnique d'un éventuel projet d'aménagement sur le terrain concerné, tout en précisant le risque « retrait/gonflement » des argiles.
- Caractériser les principes d'adaptation des ouvrages au sous-sol (terrassements, fondations, maîtrise des eaux) nécessaires à leur pérennité, tout en tenant compte des règles de construction parasismique applicables en France depuis le 01/05/2011, mais sans aucun élément de prédimensionnement.

Contexte Général / Facteurs environnementaux



Extrait de la carte IGN (source : infoterre.brgm.fr)



Extrait de la carte géologique (source : infoterre.brgm.fr)

Adresse du projet	Rue du Plassis 85150 SAINT-MATHURIN	
Aménagement du terrain	Surface enherbée et ponctuellement arborée	
Présence de végétation au sein de la Zone d'Influence Géotechnique	Oui	
Présence de zones de stagnation des eaux ou d'une nappe peu profonde	Oui, présence d'une mare à l'Ouest des lots n°8 et 9	
Altitude	Environ 30 m NGF	
Pente	Intensité	Orientation
	5 %	Vers le nord-est
Particularité	Présence d'une zone végétalisée et d'une mare à proximité directe des lots n°8 et 9	
Contexte géologique	Formation des terrain métamorphiques : méta-arkoses et méta-rhyolites de Saint-Mathurin (d'après la carte géologique du BRGM au 1/50000)	

Conditions environnementales DEFAVORABLES *

*selon le guide 1 « caractériser un site pour la construction », collection de l'IFSTTAR, datant de juillet 2017.



Photographie du site le jour de notre intervention

Risques Naturels

Exposition au retrait/gonflement des argiles	Moyenne (absence d'un PPRN Retrait gonflement des sols argileux)
Mouvement de terrain	Présence de mouvement de terrain à proximité du terrain sondé - Type « glissement de terrain » (absence d'un PPRN mouvement de terrain)
Cavité souterraines	Absence de cavités souterraines à proximité du terrain sondé - Type « cave » (absence d'un PPRN cavités souterraines)
Potentiel radon	Faible (catégorie 1)
Existence d'arrêté catastrophe naturelle	Oui (<i>cf. www.georisques.gouv.fr</i>)

Risque inondation	
Au sein d'un territoire à risque important d'inondation	Non
Zone sujette aux débordements de nappe	Oui (fiabilité moyenne)
Zone sujette aux inondations de cave	Oui (fiabilité faible)
Existence d'un PPRN inondations / PAPI	Non
Au sein d'une enveloppe approchée des inondations potentielles cours d'eau et submersion marine de plus d'un hectare	Non



Normes de construction – sismique et mise hors-gel

Zone Sismique	3
Magnitude conventionnelle	5,5
Catégorie d'importance du Bâtiment	II (à confirmer en G2AVP)
Accélération de calcul a_g	1,1 m/s ²
Coefficient topographique S_T	1
Risque de liquéfaction	Nul
Profil type de sol	Catégorie A
Paramètre de sol S	1
Valeur de période du spectre de réponse élastique pour le calcul de la composante sismique horizontale	TB = 0,03 s, TC = 0,2 s et TD = 2,5 s
Profondeur de mise hors-gel des fondations	0,50 m sous le niveau du terrain fini



Synthèse des résultats

Géologie

Faciès	Sondages concernés	Lithologie	Profondeur au toit (m)	Cote NGF au toit (m)	Epaisseur (m)
Terre végétale remaniée	Tous	Limons argileux gris, à gravillons et cailloutis, humide	/	/	0,20 à 0,40
Altérite de schiste		Argile limoneuse marron-ocre jaunâtre à orangée, fraîche à humide, Parfois compacte	-0,20 à -0,40	29,52 à 31,33	0,60 à 1,00
Altérite de schiste peu évoluée	Sauf S1	Argile sablo-limoneuse beige-orangé-rosé, à cailloutis et gravillons, humide Devenant une argile sableuse beige-orangé	-0,80 à -1,40	28,32 à 30,73	0,80 à 1,40
Schiste très altéré	Tous	Cuttings sableux beige-orangé à gravillons et cailloutis, frais	-1,00 à -2,20	27,52 à 29,30	/



Géotechnique

Faciès	Rdmin/max (MPa)	Rdmoy (MPa)
Terre végétale remaniée	1,90 / 3,80	2,85
Altérite de schiste	1,76 / 6,66	3,41
Altérite de schiste peu évoluée	3,80 / 13,95	7,52
Schiste très altéré	82,04	82,04

Laboratoire

Echantillon	Faciès testé	VBS	Teneur en eau naturelle (%)
S 2-1	Altérite de schiste	5,16	25,5

Hydrogéologie

	Profondeur (m/TN)	Cote NGF (m)
Niveaux d'eau (Non stabilisés)	Dès -0,60 (PD1)	30,93 (PD1)
Instabilités des parois des sondages	Parois généralement stables	
Circulations d'eau	Terre végétale remaniée humide, altérite de schiste plus ou moins évoluée fraîche à humide et schiste très altéré frais	

Caractérisation de la sensibilité du terrain au retrait/gonflement

Présence de sols fins <u>sous les fondations projetées</u>	Oui
Faciès concernés	Altérite de schiste plus ou moins évoluée
Epaisseur totale des faciès concernés	0,70 à 1,90 m
Hétérogénéité des sols sous les fondations projetées	Oui
Terrain SENSIBLE au retrait / gonflement*	

*selon le guide 1 « caractériser un site pour la construction », collection de l'IFSTTAR, datant de juillet 2017.

Détermination du niveau de sensibilité au retrait/gonflement à l'échelle de la parcelle* :

		Environnement de la parcelle	
		Favorable	Défavorable
Sol sous la construction	Terrain non sensible	Négligeable ou faible	Négligeable ou faible
	Terrain peu sensible	Moyen	Moyen
	Terrain sensible	Fort	<u>Fort</u>
	Terrain très sensible	Fort	Très fort

Le niveau de sensibilité au retrait/gonflement à l'échelle de la parcelle est **fort**. La réalisation d'essais de laboratoire (essai de retrait et de gonflement) permettra de préciser ce paramètre.

* selon le guide 1 « caractériser un site pour la construction », collection de l'IFSTTAR, datant de juillet 2017.

Hypothèse de mode de fondations

Type de fondations	Semelles filantes
Mode d'ancrage des fondations	D'au moins 0,20 m au sein de l'altérite de schiste et à une profondeur minimale de 1,20 m par rapport au niveau du terrain fini extérieur (mise hors-dessication des fondations)
Pente à respecter entre arête de fondation et/ou pied de talus	3/1 (3 à l'horizontale)

Terrassement et mise en œuvre des fondations

Mise en Œuvre des fondations	Ouverture de fouilles impérativement en période sèche, à l'aide d'une pelle mécanique puissante pour assurer l'ancrage dans l'altérite de schiste	
Faciès	Terre végétale remaniée et altérite de schiste	Schiste très altéré
Moyens de terrassement	Engins classiques de terrassement	Pelle mécanique puissante munie d'un godet rocher ou d'une dent de ripper puis BRH rapidement nécessaire pour des terrassements importants dans ce faciès
Pente des talus (en l'absence d'eau)	1V/2H	1/1
Période de terrassements	Impérativement en période sèche	
Particularités	<p>Purge des matériaux remaniés et saturés en eau, présents en fond de fouille. Des adaptations des profondeurs des fouilles seront à prévoir en fonction des variations d'épaisseurs de terre végétale remaniée, d'altérite de schiste et des niveaux remaniés par les travaux de préparation du terrain.</p> <p>Fondations coulées pleine fouille ou coffrage des fouilles à envisager en cas d'instabilités trop importantes des parois des fouilles.</p> <p>Nivellement de remblais peu perméables le long des soubassements avec une forme de pente pour éloigner les eaux de la construction.</p> <p>Eau présente en fond de fouille sera soit pompée soit drainée.</p> <p>Les irrégularités des parois des fouilles pourront engendrer des surconsommations de gros béton en l'absence de coffrage.</p>	

Niveaux bas*

Dallage sur terre-plein	Non envisageable
Dalle portée	Possible (en conservant un espace souple et déformable de forte épaisseur entre la sous-face du plancher et le remblai)
Vide sanitaire	Préconisé

* selon le guide 2 « protéger sa maison de la sécheresse - conseils aux constructeurs de maisons neuves », collection de l'IFSTTAR, datant de juillet 2017.

Prescriptions complémentaires générales

Etude géotechnique G ₂ AVP	Impérative
Sondages géotechniques complémentaires dans le cadre de la mission G ₂ AVP	Impératifs
Essais de laboratoire complémentaires dans le cadre de la mission G ₂ AVP	Impératifs

Prescriptions complémentaires spécifiques*

* selon le guide 2 « protéger sa maison de la sécheresse - conseils aux constructeurs de maisons neuves », collection de l'IFSTTAR, datant de juillet 2017.

Recommandations pour les terrains sensibles et très sensibles	
Profondeur minimale d'encastrement par rapport au niveau fini extérieur	1,20 m
Adaptation à la topographie	Mise en place d'une tranchée drainante conseillée à préciser en phase G2 en amont de la construction (à 2 m minimum de la construction) et descendant jusqu'à l'interface sol perméable/sol imperméable.
Etanchéité périphérique	Conseillée et à préciser en phase G2 (non adaptée aux constructions situées en limite de propriété).
Présence d'arbres au sein de la Zone d'Influence Géotechnique	<p>Privilégier une implantation à l'extérieur du champ d'action de la végétation.</p> <p>Abattre les arbres gênants le plus en amont possible du début des travaux.</p> <p>L'abattage est accompagné d'un dessouchage complet.</p> <p>La distance minimale à respecter entre le projet de construction et l'arbre ou la haie est de 1,5 fois la hauteur de l'arbre ou de la haie à maturité.</p>
Structure de la construction	<p>Privilégier une forme de construction compacte et sans décrochements.</p> <p>Réalisation de sous-sols partiels et de porte-à-faux importants proscrits.</p> <p>Conserver une continuité de tous les murs porteurs de la fondation jusqu'à la toiture.</p> <p>La conception des soubassements et des fondations devra respecter les recommandations données par l'IFSTTAR.</p>

Nos équipes à vos côtés dans vos projets



Informations complémentaires

- Référencés par sous parties du rapport

Si les prescriptions du présent rapport ne sont pas respectées dans leur totalité, la responsabilité de notre bureau d'études ne pourra être engagée.

Descriptif du projet :

Notre bureau d'étude devra être tenu informé de toutes les modifications pouvant être apportées au projet.

Contexte général :

Les données de ce paragraphe proviennent de nos observations sur site, des plans en notre possession et d'une recherche sur l'historique du site (source : remonterletemps.ign.fr).

Risques naturels :

Cette partie aborde uniquement les risques naturels. Elle ne traite pas des risques naturels et technologiques. Les données de ce paragraphe sont mises à jour à partir de la base de données disponible sur www.georisques.gouv.fr, au moment de notre recherche bibliographique.

En cas de présence d'un risque de cavité souterraine, seule la réalisation d'une prospection géophysique permettrait de s'affranchir du risque de cavité au droit de la zone d'étude.

En cas d'existence d'un Plan de Prévention des Risques Naturels sur la commune concernée par le projet, ce dernier devra tenir compte des préconisations de ce PPRN. Nous vous invitons à le consulter sur le site de la préfecture. Il en sera de même pour les arrêtés de catastrophe naturelle.

Normes de construction - sismique et mise hors gel :

Dans le cas d'un projet d'extension, selon le décret n°2010-1255 du 22 octobre 2010, le projet d'extension devra être réalisé selon les règles de construction parasismique (Eurocode 8) seulement si celle-ci dépasse une superficie supérieure à 30% de la surface de plancher de l'existant ou si celle-ci est totalement indépendante de l'existant par l'intermédiaire de joints de dilatation.

Les ouvrages de catégorie d'importance I, dans lesquels est exclue toute activité humaine nécessitant un séjour de longue durée et non visés par les autres catégories de l'article R. 563-5 du code de l'environnement, ne sont pas soumis à la réglementation parasismique.

La profondeur de mise hors-gel des fondations est donnée par l'Eurocode 7. Cette profondeur devra impérativement être respectée et la périphérie du bâtiment sera remblayée si nécessaire.

Mode de fondations :

Si le projet est mitoyen avec un ouvrage existant, la conception et le plan de fondations du projet devront tenir compte du mode et du type de fondation des ouvrages existants.

Selon la classification des missions type d'ingénierie géotechnique (NF-P 94 500), une étude G₂AVP (hors mission G₁PGC) sera nécessaire après la définition du projet pour valider ou adapter le mode et le type de fondations de la construction prescrit ci-dessus avec une approche du dimensionnement de ses fondations et une estimation des tassements bruts et différentiels en fonction notamment de la surcharge sur le sol. La réalisation de sondages complémentaires permettra de préciser le modèle géotechnique du terrain. Enfin, dans le cadre de la mission G₄ (hors mission G₁PGC), un géotechnicien devra effectuer le contrôle de la nature et de la tenue du sol d'assise des fondations, avant que le béton soit coulé.

Terrassement et Mise en œuvre des fondations :

Les terrassements prévoiront une plateforme suffisamment large afin de pouvoir réaliser une noue autour de la construction, ayant pour but d'éloigner les eaux de cette dernière.

La base des fondations sera horizontale. En zone sismique, la pente générale entre les différents plans de pose ne dépassera pas 3H/1V. Si le projet n'est pas soumis à la réglementation sismique, cette pente pourra rester de 3H/2V.

Afin d'assurer un bon contact sol/béton, les fondations seront coulées pleine fouille, dès l'ouverture des fouilles. Le remblaiement des fouilles le long des murs de soubassement sera effectué dès la réalisation du niveau bas.

En cas d'intempéries et/ou d'éboulement des parois des fouilles, les fonds de ces dernières seront impérativement curés et purgés des matériaux remaniés ou saturés en eau.

Si les pentes mentionnées ne peuvent pas être respectées, des soutènements provisoires seront à envisager. Les différentes natures de déblai devront être individualisées. Ainsi, en cas de réutilisation, leur mise en œuvre sera fonction de leur nature.

Lors de la rencontre de circulation d'eau ou de zones humides pendant les terrassements, il conviendra d'aménager des ouvrages de captages et d'évacuation vers l'aval. Il conviendra également de rétablir le ruissellement superficiel initial (captage amont et mise en place de canalisations d'évacuation).

Prescriptions complémentaires générales :

Nous prescrivons la mise en place de chenaux de récupération des eaux de toiture. En phase « chantier », il conviendra d'éloigner les eaux récupérées du pied des murs (coude ou descente plus longue posée loin du pied de mur) dès la fin de la couverture du bâtiment. En phase définitive, la collecte des eaux de toiture se fera par le biais de regards étanches et de canalisations en PVC collées. Il est conseillé que le réseau soit le plus visitable et curable possible, avec des regards aux principaux changements de direction.

Les eaux ainsi récupérées devront être évacuées par le réseau pluvial public après vérification des conditions de rejet ou par un système privé de traitement (après étude spécifique).

Pour le passage de canalisations à travers le bâti, l'utilisation de manchons de scellement en fonte ductile avec des joints souples est une solution appropriée. Les entrées et sorties des canalisations du bâtiment s'effectueront autant que possible perpendiculairement par rapport aux murs. On évitera autant que possible de placer les canalisations le long du bâtiment.

Une étude sera réalisée par un BET « Structures en Bâtiment » pour le dimensionnement des fondations du bâtiment et de sa structure en parasismique.

Prescriptions complémentaires spécifiques :

Les schémas présentés ci-dessous sont issus des guides techniques de l'IFSTTAR « retrait et gonflement des argiles ».

Adaptation à la topographie dans le cas d'un terrain en pente :

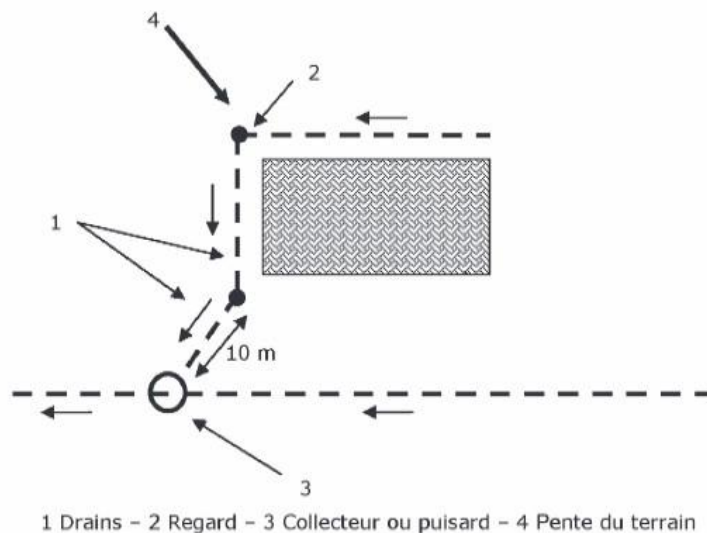


Figure 15

Illustration du réseau de drainage (drain et tranchée drainante) sur terrain en pente (NF DTU 20.1)

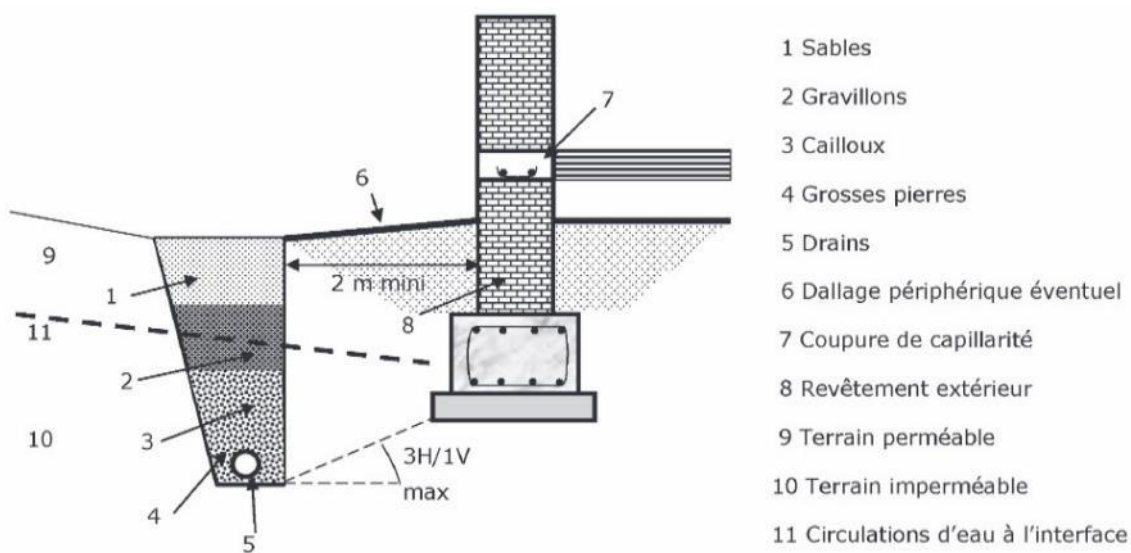
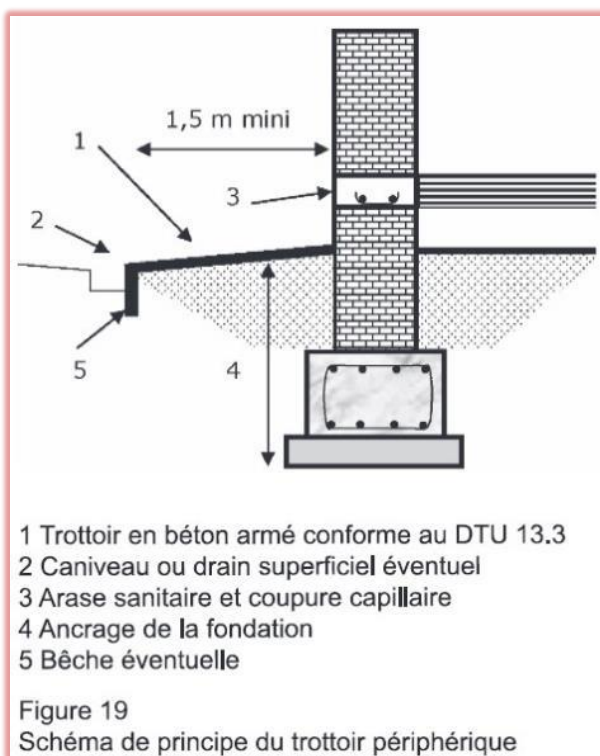


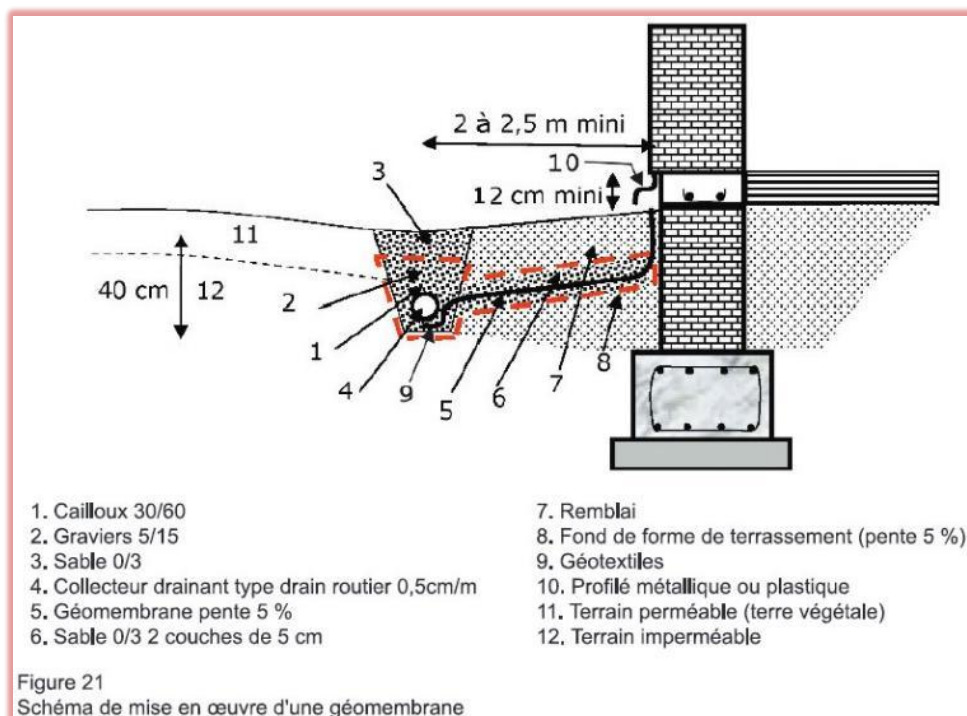
Figure 12

Exécution d'un réseau de drain autour de la construction (NF DTU 20.1)

Étanchéité périphérique :

La mise en place d'une étanchéité périphérique sur toute la périphérie de l'habitation limitera l'apparition de phénomènes de retrait puis de gonflement. Cette étanchéité peut être constituée par une dalle en béton armé sur support dûment compacté ou par une géomembrane recouverte de terre végétale. Dans les 2 cas, la jonction du dallage ou de la géomembrane avec le mur doit être étanche. Cette étanchéité, d'une largeur minimale de 1,50 m, se terminera par un caniveau ou un drain superficiel. Il faudra aussi veiller à assurer l'évacuation des eaux de ruissellement, en donnant aux trottoirs une légère pente vers l'extérieur. Les eaux collectées seront évacuées vers un exutoire, qui peut être le réseau d'eaux pluviales. Cependant, le raccordement au réseau d'eaux pluviales doit se faire à une distance minimale de 5 m de l'habitation. Cependant, cette étanchéité n'est pas adaptée aux constructions situées en limites de propriété. Ainsi, si la réalisation de l'étanchéité sur tout le pourtour de l'habitation n'est pas possible, il sera alors préférable d'abandonner cette solution au profit d'un renforcement sur les fondations.





Adaptation à la végétation :

Les arbres et arbustes présents sur l'emprise du projet sont à dessoucher (enlever les souches et les racines les plus grosses qui, en pourrissant, pourraient décompresser le sol ou provoquer des venues d'eau). Cette opération doit être menée avec soin pour que les fondations soient posées sur un sol homogène et non remanié. Aussi, le déracinement d'arbres sur l'emplacement d'une construction induit des phénomènes de gonflement qu'il est difficile de maîtriser. Une étude spécifique conduisant à des mesures spéciales peut alors être réalisée.



Normes et Principes techniques

- **NF-P 94 110-1** (janvier 2000) - « Sols : reconnaissance et essais : Essai pressiométrique Ménard »
- **NF EN 1990/NA** (mars 2003 + juin 2004) - « Bases de calcul des structures » + Annexe Nationale
- **NF EN 1992-1-1/NA** (octobre 2005 + mars 2007) - « Calcul des structures en béton - Règles générales et règles pour les bâtiments » + Annexe Nationales
- **NF EN 1993-1-1/NA** (octobre 2005 + mai 2007) - « Calcul des structures en acier - Règles générales et règles pour les bâtiments » + Annexe Nationale
- **NF EN 1997-1** (juin 2005) - « Eurocode 7 : calcul géotechnique - Partie 1 : règles générales »
- **NF EN 1998-1/NA** (septembre 2005 2eme tirage 2010) - « Eurocode 8 - Calcul des structures pour leur résistance aux séismes - Partie 1 : règles générales, actions sismiques et règles pour les bâtiments » + Annexe Nationale
- **NF EN 1998-5** (septembre 2005 (3eme tirage octobre 2013)) - « Eurocode 8 - Calcul des structures pour leur résistance aux séismes - Partie 5 : fondations, ouvrages de soutènements et aspects géotechniques » + Annexe Nationale
- **NF P 11-213-1/AI -DTU 13.3** (mars 2005 + mai 2007) - « Dallage : Conception, calcul et exécution - Partie I : Cahier des clauses techniques des dallages à usage industriel ou assimilés » + Amendement AI
- **NF P 11-221-1 DTU 14.1** (mai 2000) - « Travaux de cuvelage - Partie 1 : Cahier des clauses techniques »
- **NF P 94-117-1** (avril 2000) - « Sols : reconnaissance et essais - Portance des plates-formes - Partie 1 : Module sous chargement statique à la plaque (EV2) »
- **NF P 94-261** (juin 2013) - « Justification des ouvrages géotechniques - Norme d'application nationale de l'Eurocode 7 - Fondations superficielles »
- **NF P 94-500** (novembre 2013) - « Missions d'ingénierie géotechnique - Classification et spécifications »
- **NF EN 196-1** (septembre 2016) - « Méthodes d'essais des ciments - Partie 1 : détermination des résistances »
- **NF EN 206+A2/CN** (novembre 2022) - « Béton - Spécification, performance, production et conformité - Complément national à la norme NF EN 206+A2 »
- **FD P 18-011** (juin 2022) - « Béton - Définition et classifications des environnements chimiquement agressifs - Recommandations pour la formulation des bétons »
- **NF EN ISO 18674-1** (décembre 2015) - « Reconnaissance et essais géotechniques - Surveillance géotechnique par instrumentation in situ - Partie 1 : règles générales »
- **NF EN ISO 22476-2** (juillet 2005) - « Reconnaissance et essais géotechniques - Essais en place - Partie 2 : Essai de pénétration dynamique »
- **NF P 94-105** (avril 2012) - « Sols : reconnaissance et essais - Contrôle de la qualité du compactage - Méthode au pénétromètre dynamique à énergie variable - Principe et méthode d'étalonnage du pénétromètre - Exploitation des résultats - Interprétation »
- **NF P 94-116** (octobre 1991) - « Sols : reconnaissance et essais - Essai de pénétration au carottier »
- **NF EN ISO 22282-2** (janvier 2014) - « Reconnaissance et essais géotechniques - Essais géohydrauliques - Partie 2 : essai de perméabilité à l'eau dans un forage ouvert »
- **NF EN ISO 17892-1** (mai 2022) - « Reconnaissance et essais géotechniques - Essais de laboratoire sur les sols - Partie 1 : Détermination de la teneur en eau »
- **NF EN 17542-3** (juin 2022) - « Terrassements - Essais géotechniques en laboratoire - Partie 3 : Valeur de bleu de méthylène VBS d'un sol ou d'une roche »
- **NF EN ISO 17892-4** (janvier 2018) - « Reconnaissance et essais géotechniques - Essais de laboratoire sur les sols - Partie 4 : Détermination de la distribution granulométrie des particules »
- **NF EN ISO 17892-12** (juillet 2018) - « Reconnaissance et essais géotechniques - Essais de laboratoire sur les sols - Partie 12 : détermination des limites de liquidité et de plasticité »
- **XP P94-060-2** (décembre 1997) - « Sols : reconnaissance et essais - Essais de dessiccation - Partie 2 : détermination effective de la limite de retrait sur un prélèvement non remanié »
- **NF P94-093** (octobre 2014) - « Sols : reconnaissance et essais - Détermination des références de compactage d'un matériau - Essai Proctor Normal - Essai Proctor modifié »
- **NF X30-441** (novembre 2008) - « Déchets - Détermination en laboratoire du coefficient de perméabilité à saturation d'un matériau - Essais de perméabilité au pénétromètre à paroi rigide à gradient hydraulique constant/variable »
- **NF P 94-262** (juillet 2012) - « Justification des ouvrages géotechniques - Normes d'application nationale de l'Eurocode 7 - Fondations profondes »
- **Décret N°2010-1254** (22 octobre 2010), relatif à la prévention du risque sismique
- **Décret N°2010-1255** (22 octobre 2010), relatif à la délimitation des zones de sismicités du territoire français

- **Arrêté modifiant l'Arrêté du 22 Octobre 2010** (19 juillet 2011), relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal »
- **« Guide des terrassements des remblais et des couches de forme (GTR) »** (Mai 2023), fascicules I et II, édités par CERAMA
- **Recommandations du LCPC** (1980) - « Caractéristiques des matériaux de remblai supports de fondations »
- **Guide technique AFPS/CFMS** (2011) - « Procédés d'amélioration et de renforcement de sols sous actions sismiques », édité par la Presse des ponts
- **Guide d'application de l'Eurocode 8** (2013) - « Fondations et procédés d'amélioration du sol » établi par V. DAVIDOVICI & S. LAMBERT, édité par l'AFNOR Editions/Eyrolles
- **« Dispositions constructives parasismiques des ouvrages en acier, béton bois et maçonnerie, nouvelle édition conforme aux Eurocodes »** Ouvrage établi par l'AFPS - Presse des ponts (2011)
- **« Fondations et ouvrages en terre »** (2019) établi par B. HUBERT, B. PHILIPPONNAT, O. PAYANT & M. ZERHOUNI, Editions Eyrolles

Conditions Générales des prestations géotechniques d'IGESOL

Objet et nature des prestations

Ce rapport fixe le terme de la mission. Le présent document et ses annexes constituent un tout indissociable. Les interprétations qui pourraient être faites à partir d'une communication ou reproduction partielle ne saurait engager notre bureau d'étude. En particulier, l'utilisation même partielle de ce rapport par un autre Maître d'Ouvrage, 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. Enfin, notre société ne pourrait être rendue responsable des modifications apportées à la présente étude sans son consentement écrit.

Considérant l'enchaînement des missions géotechniques, il est vivement conseillé au Maître d'Ouvrage, au Maître d'Œuvre ou au constructeur de faire procéder à une visite de chantier par un géotechnicien à la fin de l'ouverture des fouilles ou de la réalisation des puits ou des pieux. Ce contrôle a pour objet de vérifier que la nature et la profondeur du sol d'assise des fondations sont conformes aux données de l'étude. Elle donne lieu à l'établissement d'un procès-verbal.

Le Maître d'Ouvrage devra nous informer de la Date Réelle d'Ouverture du Chantier (DROC) et faire réactualiser le présent document en cas d'ouverture de chantier plus de 2 ans après la date d'établissement du présent document. De même, il est tenu de nous informer du montant global de l'opération et de la date prévisible de réception de l'ouvrage.

Responsabilité et assurances

→ Assurance décennale

Pour ces prestations, Igesol bénéficie d'un contrat d'assurance au titre de la responsabilité décennale afférente aux ouvrages soumis à obligation d'assurance.

→ Responsabilités autres que la responsabilité décennale

La responsabilité de notre société ne peut être retenue que dans les limites de la mission qui lui a été confiée (nommée en introduction du présent rapport). Le contenu de chaque mission est développé en annexe 2. Les Prescriptions découlant de notre mission devront être respectées dans leur totalité. Dans le cas contraire, la responsabilité de notre société ne pourra être engagée.

La responsabilité de notre société ne saurait être engagée en cas de dommage causés à la végétation, à des cultures ou à des ouvrages (réseaux enterrés, ...) dont la présence et l'emplacement précis ne nous aurait pas été communiqué préalablement au commencement des investigations.

Recommandations

Notre société devra être informée de toutes modifications qui pourraient être apportées au projet (conception, implantation, niveau, taille) ou à son site d'implantation. En effet, ces modifications pourraient être de nature à rendre caducs certains éléments ou la totalité des conclusions de la présente étude.

Les éventuelles altitudes indiquées pour chaque sondage ne sont données qu'à titre indicatif. Seules font foi les profondeurs mesurées depuis le sommet des sondages et comptées à partir du niveau du sol au moment de la réalisation des investigations. Pour que ces altitudes soient garanties, il convient qu'elles soient relevées par un géomètre expert. Il en va de même pour l'implantation des sondages sur le terrain.

Il est reconnu que l'étude géotechnique repose sur une reconnaissance du sol dont la maille ne permet pas de lever la totalité des aléas toujours possibles en milieu naturel. Ainsi, des éléments nouveaux (glissement, érosion, remblais, ...) mis en évidence lors de reconnaissances complémentaires ou lors de l'exécution des fouilles ou des fondations et n'ayant pu être détectés au cours des opérations de reconnaissance peuvent rendre caduques les conclusions du présent rapport en tout ou en partie. Ces éléments nouveaux ainsi que

tout incident important survenant au cours des travaux doivent être immédiatement signalés à notre société pour lui permettre de reconsidérer et d'adapter éventuellement les prescriptions initialement préconisées et ceci dans le cadre de missions complémentaires.

Si, en l'absence de plans précis des ouvrages projetés, notre société est amenée à faire une ou plusieurs hypothèses sur le projet, il appartient au Maître d'Ouvrage, au Maître d'Œuvre ou toute autre entreprise intervenant en aval de notre étude de nous indiquer le projet définitif afin de valider ou d'affiner les résultats obtenus à partir d'hypothèses.

Enchaînement et Classification des missions types d'ingénierie géotechnique (Normes NF-P 94500 Novembre 2013)

L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique doit suivre les étapes d'élaboration et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géologiques.

Chaque mission s'appuie sur des investigations géotechniques spécifiques. Il appartient au maître d'ouvrage ou à son mandataire de veiller à la réalisation successive de toutes ces missions par une ingénierie géotechnique.

ETAPE 1 : ETUDES GEOTECHNIQUES PREALABLES (G1)

Ces missions excluent toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre d'une mission d'étude géotechnique de projet (étape 2). Elles sont normalement à la charge du maître d'ouvrage.

Etude de site (G1 ES)

Elle est réalisée avant l'étude préliminaire ou l'esquisse ou l'APS, et permet une première identification des risques géologiques d'un site :

- Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique spécifique du site et l'existence d'avoisinants,
- Fournir un rapport avec un modèle géologique préliminaire, avec ses principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs pour un futur ouvrage non encore étudié.

Principes Généraux de Construction (G1 PGC)

Elle est réalisée au stade de l'étude préliminaire ou de l'esquisse ou de l'APS, et permet de réduire les conséquences des risques géologiques majeurs identifiés :

- Définir 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, certains principes généraux de construction (notamment terrassements, soutènements, fondations, risques de déformation des terrains, dispositions générales vis-à-vis des nappes et avoisinants). Elle permet de compléter le modèle géologique et de définir le contexte géotechnique, et de réduire les conséquences des risques géotechniques majeurs en cas de survenance.

Cette étude ne comprend pas d'ébauche dimensionnelle et sera obligatoirement complétée lors de l'étude géotechnique de projet (étape 2).

ETAPE 2 : ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

Elle est réalisée pour définir le projet des ouvrages géotechniques et permet de réduire les conséquences des risques géologiques importants identifiés. Elle est normalement à la charge du maître d'ouvrage et peut être intégrée à la mission de maîtrise d'œuvre générale.

Phase Avant-projet (G2 AVP)

- Définir un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir une synthèse actualisée du site et les notes techniques donnant les méthodes d'exécution proposées pour les ouvrages géotechniques (notamment terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, dispositions générales vis-à-vis des nappes et avoisinants). Elle fournit une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique.
- Fournir une première approche des quantités et conclure sur la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure gestion des risques géotechniques.

Ce rapport sert de donnée d'entrée pour la phase suivante.

Phase Projet (G2 PRO)

- Définir les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de projet, notamment méthodes d'exécution et notes techniques pour les ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et des voiries, améliorations des sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisinants).
- Fournir les notes de calcul de dimensionnement niveau projet pour tous les ouvrages géotechniques et pour toutes les phases de construction, et les valeurs seuil associées. Elle permet une approche des quantités/délais/coûts d'exécution de ces ouvrages.
- Si nécessaire, fournir les principes de maintenance des ouvrages géotechniques.
- Ce rapport sert de base à l'élaboration du DCE.

Phase DCE / ACT (G2 DCE / ACT)

- Etablir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires à la consultation des entreprises et à leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (plans, notices techniques, cahier des charges techniques particulières, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel).
- Assister le Maître d'Ouvrage ou la maîtrise d'œuvre pour la sélection des entreprises et l'analyse technique des offres concernant les ouvrages géotechniques.

ETAPE 3 : ETUDES GEOTECHNIQUES DE REALISATION

(G3 et G4, distinctes et simultanées)

ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXÉCUTION (G3)

Se déroulant en 2 phases interactives et indissociables, elle permet de réduire les risques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures d'adaptation ou d'optimisation. Elle est normalement confiée à l'entrepreneur.

Phase Etude

- Définir 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 validation des hypothèses géotechniques, définition et dimensionnement (calculs justificatifs), méthodes et conditions d'exécution (phasages, suivis, contrôles, auscultations en fonction des valeurs seuils associées, dispositions constructives complémentaires éventuelles), élaborer le dossier géotechnique d'exécution.

Phase Suivi

- Suivre le programme d'auscultation et l'exécution des ouvrages géotechniques, déclencher si nécessaire les dispositions constructives prédéfinies en phase Etude.
- Vérifier les données géotechniques par relevés lors des excavations et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats).
- Participer à l'établissement du dossier de fin de travaux et des recommandations de maintenance des ouvrages géotechniques.

SUPERVISION GEOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

Elle permet de vérifier la conformité aux objectifs du projet, de l'étude et du suivi géotechnique d'exécution. Elle est normalement à la charge du maître d'ouvrage.

Phase Supervision de l'étude d'exécution

Avis sur l'étude géotechnique d'exécution, sur les adaptations ou optimisations potentielles des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, sur le programme d'auscultation et les valeurs seuils associées.

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 de l'ouvrage et des avoisinants concernés et sur l'adaptation ou l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur.

DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE (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.

- Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifiques, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Etudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, rabattement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans d'autres éléments géotechniques. Des études géotechniques de projet et/ou d'exécution, de suivi et supervision, doivent être réalisées ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique, si ce diagnostic conduit à modifier ou réaliser des travaux

Nos équipes à vos côtés dans vos projets ...



ANNEXES DU PROJET

Plan d'implantation des sondages

Coupes des sondages à la tarière hélicoïdale

Coupes des sondages pénétrométriques

Résultats d'analyse en laboratoire

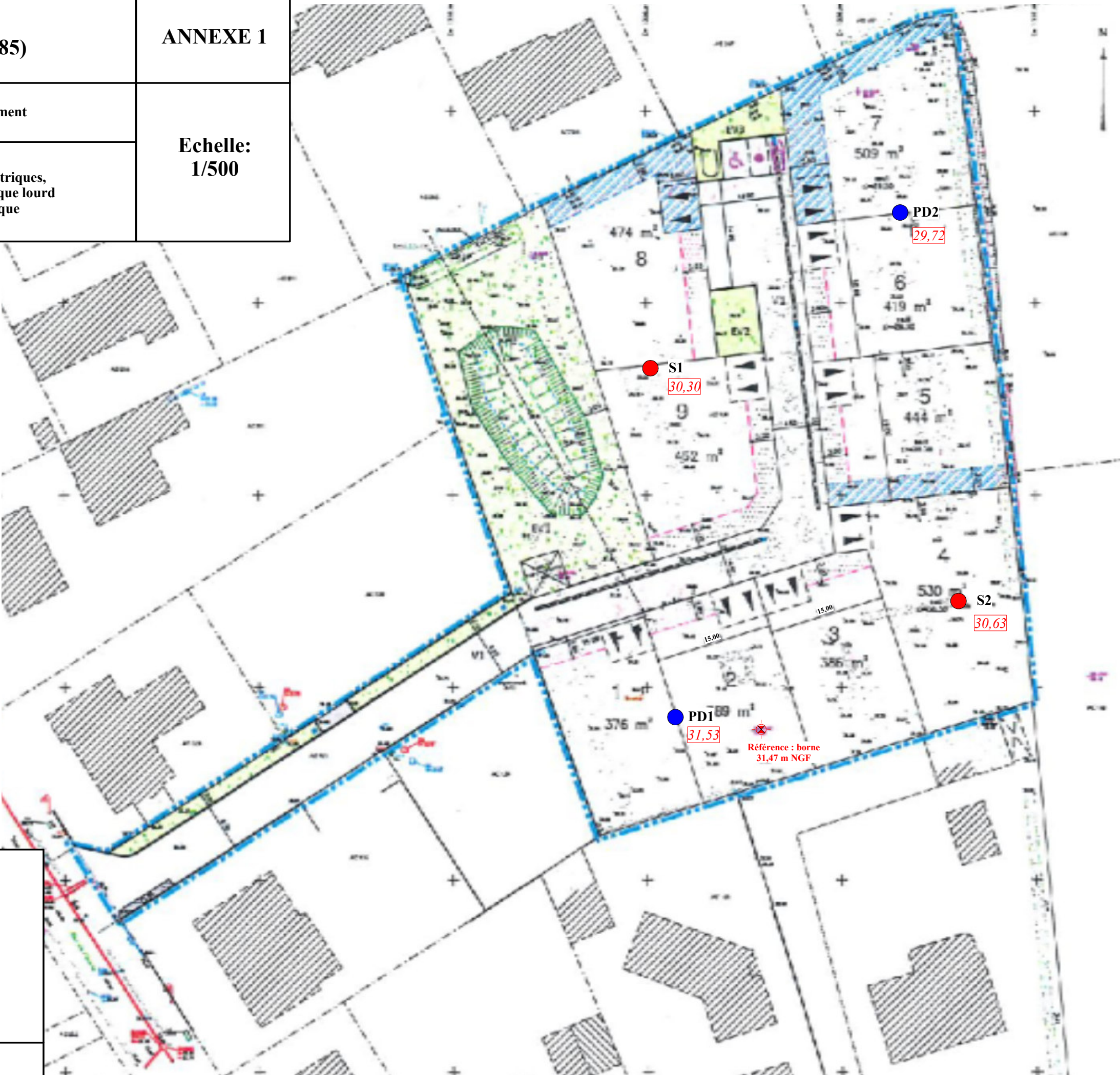




Projet d'aménagement d'un lotissement

Implantation des sondages pressiométriques,
des sondages au pénétromètre dynamique lourd
et des sondages à la pelle mécanique

**Echelle:
1/500**



Légende:

=> *Investigations:*


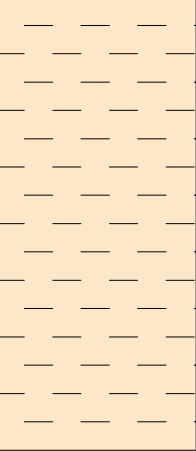
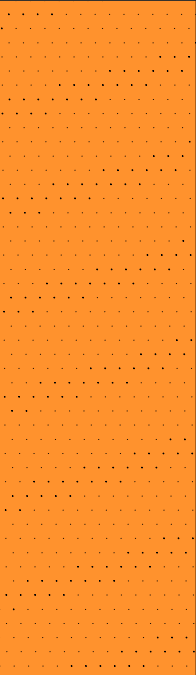

- **S1** : Sondage à la tarière hélicoïdale
- **PD1** : Sondage au pénétromètre dynamique lourd

=> *Observations:*

10,00 : Cote NGF du terrain naturel (m)

D'après le plan de composition projeté au 1/250,
réalisé par SIPO PHILAM

Sondage à la tarière hélicoïdale : S1 - cote NGF : 30,30 m

Prof. (en m)	Nappe	Log	Prof. (en m)	Cote NGF (m)	Lithologie	Echantillon
					Terre végétale remaniée : limons argileux gris, à gravillons et cailloutis, humide	
0,50			0,30	30,00	Altérite de schiste : argile limoneuse marron-ocre-orangée, compacte et fraîche	
1,00			1,00	29,30	Schiste très altéré : cuttings sableux beige-orangé à gravillons pulvérulents, frais	
1,50			1,80	28,50	Refus	
2,00						


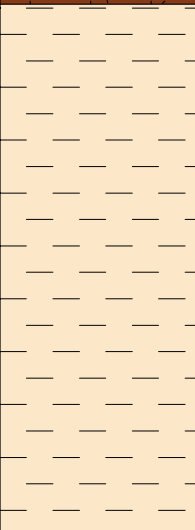
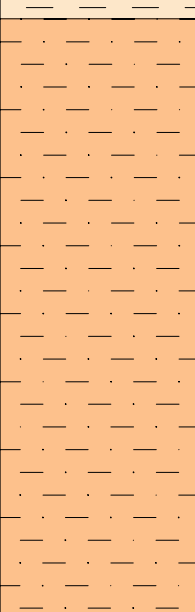
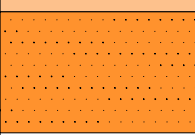

Parois du sondage : Stables

Circulation d'eau : Terre végétale humide, altérite de schiste et schiste très altéré frais

Niveau d'eau en fin d'investigation : /

Profondeur du refus : Refus à -1,80 m/TN - cote NGF : 28,50 m

Sondage à la tarière hélicoïdale : S2 - cote NGF : 30,63 m

Prof. (en m)	Nappe	Log	Prof. (en m)	Cote NGF (m)	Lithologie	Echantillon
			0,30	30,33	Terre végétale remaniée : limons argileux gris, à gravillons et cailloutis, humide	
0,50					Altérite de schiste : argile limoneuse marron-ocre-jaunâtre, humide	
1,00			1,20	29,43	Dès -1,00 m/TN - cote NGF 29,63 m : devenant fraîche	S 2-1
1,50					Altérite de schiste peu évoluée : argile sablo-limoneuse beige-orangée-rosée, à cailloutis et gravillons, humide	
2,00					Dès -1,60 - cote NGF : 29,03 m : devenant argile sableuse, beige orangée, à gravillons et cailloutis	
			2,20	28,43	Schiste très altéré : cuttings sableux beige-orangé à gravillons pulvérulents, frais	
2,50			2,40	28,23	Refus	

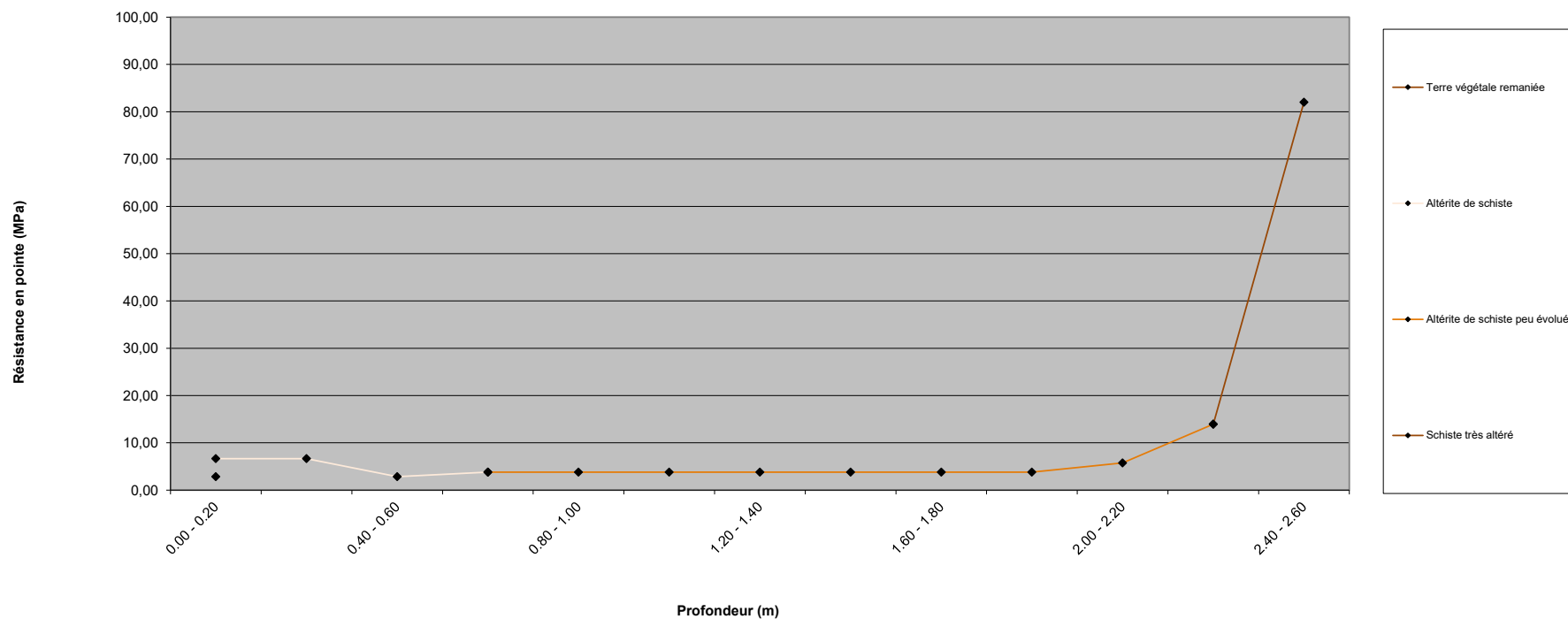
Parois du sondage : Stables

Circulation d'eau : Terre végétale remaniée humide, altérite plus ou moins évoluée fraîche à humide et schiste très altéré frais

Niveau d'eau en fin d'investigation : /

Profondeur du refus : Refus dès -2,40 m/TN - cote NGF : 28,23 m

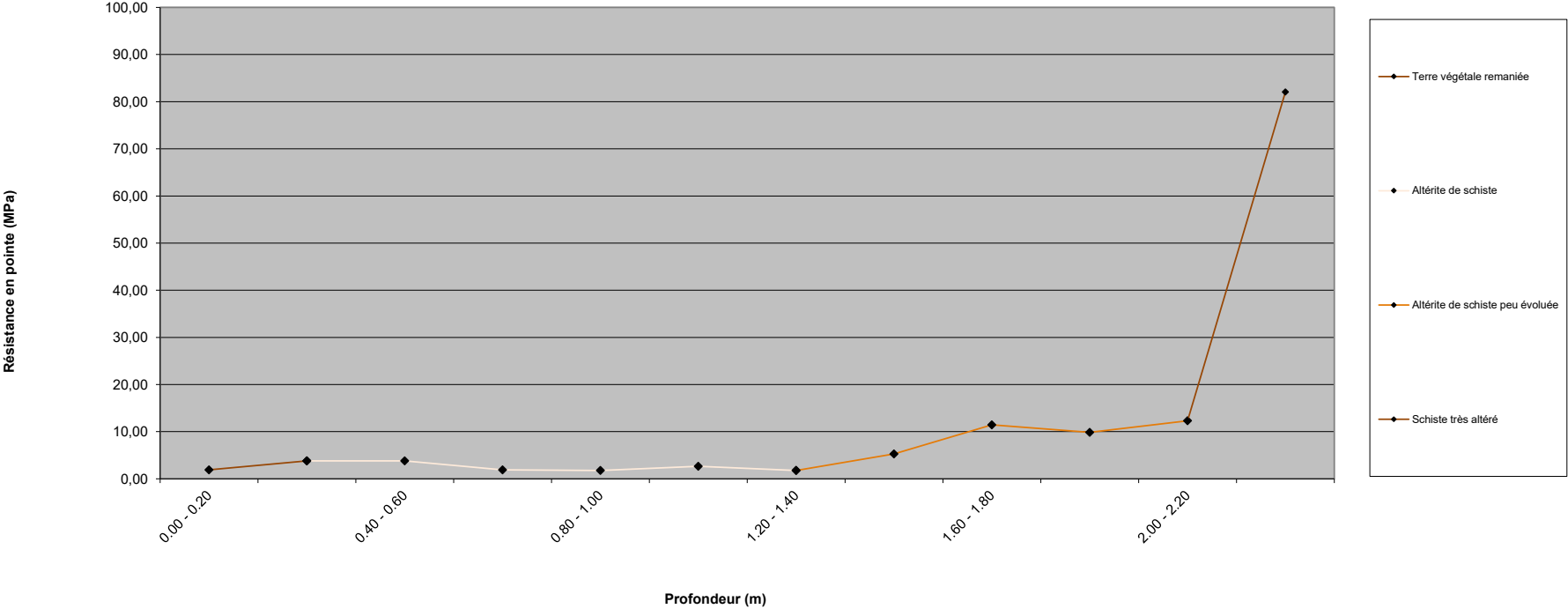
Sondage au pénétromètre dynamique - PD1 - cote NGF : 31,53 m



Niveau d'eau en fin d'investigations : -0,60 m/TN - cote NGF : 30,93 m

Parois du sondage : stables

Sondage au pénétromètre dynamique - PD2 - cote NGF : 29,72 m



Niveau d'eau en fin d'investigations : Aucun

Parois du sondage : stables

Détermination de l'activité de la fraction argileuse d'un matériau

Projet	Aménagement d'un lotissement dans le cadre de la loi ELAN	Référence	14358
--------	---	-----------	-------

N° d'échantillon	S2-1	Profondeur (m)	0,40 - 1,20
------------------	------	----------------	-------------

Mode de prélèvement	Tarière hélicoïdale	Date de prélèvement	19/01/2026
---------------------	---------------------	---------------------	------------

Détermination de la teneur en eau naturelle Wn (NF EN ISO 17892-1)

Wn (%)	25,1
--------	------

Détermination de la Valeur au Bleu du Sol (NF EN 17542-3)

VBS	5,16
-----	------

Date de réalisation : 27/01/2026

Essais réalisés par : PF

Observations :

Résultats vérifiés par le directeur
Samy BOUSSEFFA

