



Etude Géotechnique Mission G1PGC

Projet de création d'un lotissement " LE CLOUZY"

Maitre d'ouvrage :

SIPO PHILAM

Numéro de dossier : 13452-1

Chemin du Clouzy, 85560 Longeville-sur-Mer

Rédacteur : Aurore CUENDET

Relecteur : Benjamin MAUREL

Indice 0 27/06/2025

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	13
Terrassement et mise en œuvre des fondations	14
Niveaux bas*	14
Prescriptions complémentaires générales	15
Prescriptions complémentaires spécifiques*	16
Informations complémentaires	17
Normes et Principes techniques	22
Conditions Générales des prestations géotechniques d'IGESOL	23
Enchaînement et Classification des missions types d'ingénierie géotechnique (Normes NF-P 94500 Novembre 2013)	24
ANNEXES DU PROJET	28
Plan d'implantation des sondages	
Coupes des sondages à la tarière hélicoïdale	
Coupes des sondages pénétrométriques	

ETUDE DU PROJET

Présentation de l'étude

Vous nous avez sollicité dans le cadre de votre projet de vente de terrains pour une mission de type G₁PGC.

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

En complément des essais in situ, 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. Nous précisons que ce dernier concerne la vente des lots à bâtir.



Description du projet

Maitre d'ouvrage	SIPO PHILAM
Lots concernés	1 à 62 + îlot A

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 26/04/2023 et le 27/04/2023	20 sondages à la tarière hélicoïdale (S1 à S20)
	8 sondages au pénétromètre dynamique lourd (PD1 à PD8)

Mission Géotechnique

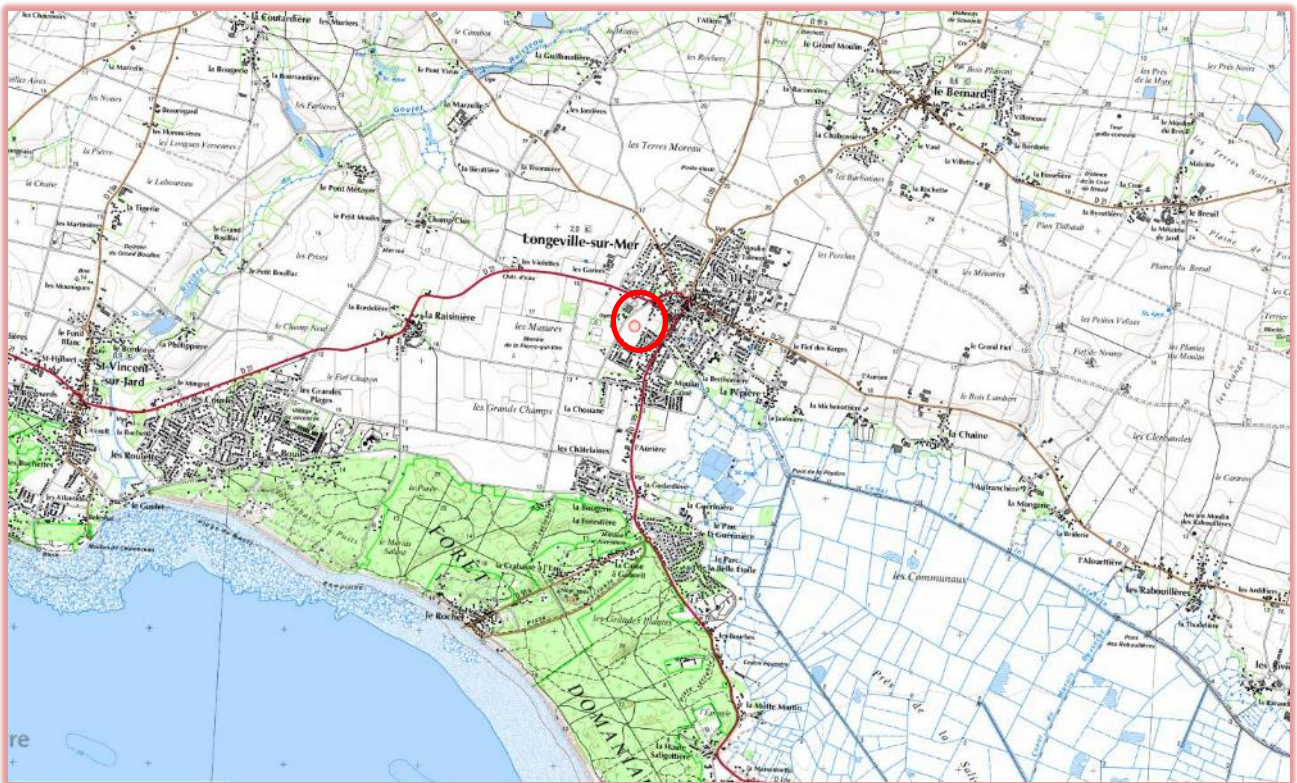
Les objectifs de la mission que vous nous avez confiée sont les suivants :

- 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.

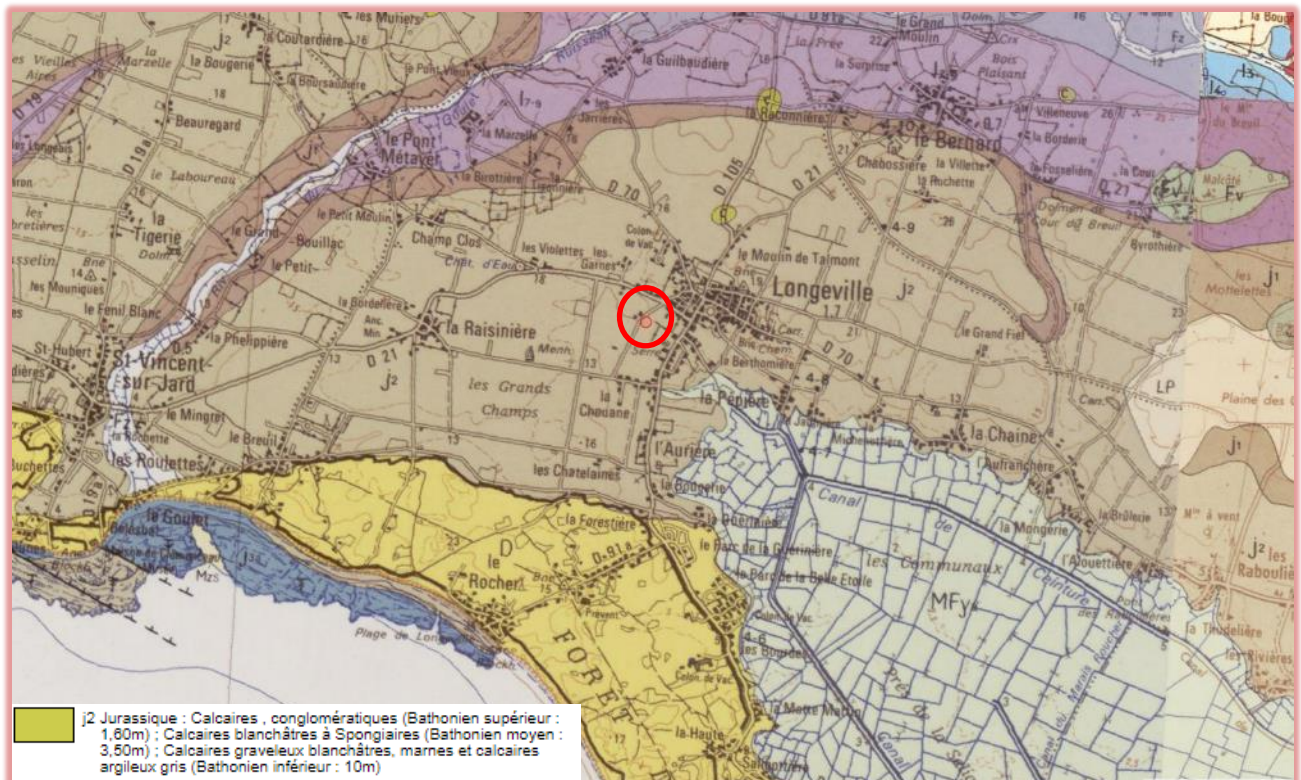
Remarque : - Des investigations ont également été réalisées dans le cadre de la création des voiries (sondages à la pelle mécanique avec ou sans essais de perméabilité) au droit de la zone d'étude. Elles ont permis d'affiner le présent rapport.

- L'implantation des sondages a été adaptée aux contraintes du site (parcelles partiellement cultivée)

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	Chemin du Clouzy, 85560 Longeville-sur-Mer	
Aménagement du terrain	Surface cultivée et remaniée localement par la présence de traces de tracteur	
Présence de végétation au sein de la Zone d'Influence Géotechnique	Oui (Surface cultivée et marquée localement par une haie arborée en limites nord puis ponctuellement arborée en limite est)	
Présence de zones de stagnation des eaux ou d'une nappe peu profonde	Oui (eau stagnante localement au droit de chemins de tracteur)	
Altitude	Entre 5,71 et 8,01 m NGF	
Pente	Intensité (%)	Orientation
	1 à 2	Vers le nord, le sud et l'est (point haut à l'ouest, plutôt au milieu de la zone d'étude)
Particularité	Présence d'un fossé en limite ouest de la parcelle (ponctuellement)	
	Présence en surface d'affleurement calcaire en partie ouest de la parcelle	
	Parcelle en contrebas du chemin du Clouzy en limite ouest	
Contexte géologique	Calcaires, conglomératiques (Bathonien supérieur : 1,60m), Calcaires blanchâtres à Spongiaires (Bathonien moyen : 3,50m), Calcaires graveleux blanchâtres, marnes et calcaires argileux gris (Bathonien inférieur : 10m) datant du Jurassique Source : carte géologique du BRGM des SABLES D'OLONNE - LONGEVILLE au 1/50 000	
Conditions environnementales DEFAVORABLES *		

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



Photographie du site, vue depuis l'est

Risques Naturels

Exposition au retrait/gonflement des argiles	Moyenne (absence d'un PPRN Retrait gonflement des sols argileux)
Mouvement de terrain	Absence de mouvement de terrain à proximité du terrain sondé (présence d'un PPRN mouvement de terrain)
Cavité souterraines	Absence de cavités souterraines à proximité du terrain sondé (absence d'un PPRN cavités souterraines)
Potentiel radon	Faible (catégorie 1)
Existence d'arrêté catastrophe naturelle	Oui (18) Oui (cf détails sur georisques.gouv.fr)

Risque inondation	
Au sein d'un territoire à risque important d'inondation	Non
Zone sujette aux débordements de nappe	Oui
Zone sujette aux inondations de cave	Oui (fiabilité forte)
Existence d'un PPRN inondations / PAPI	Oui /Oui
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 par le maître d'ouvrage en G ₂ AVP)
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* (tous les lots sauf lots 1,2,3 voire 6) Catégorie B* (lots 1,2,3 et 6)
Paramètre de sol S	1,00 (catégorie A) 1,35 (catégorie B)
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 (catégorie A) TB = 0,05 s, TC = 0,25 s et TD = 2,5 s (catégorie B)
Profondeur de mise hors-gel des fondations	0,50 m sous le niveau du terrain fini

*A préciser en G₂AVP avec des investigations complémentaires



Synthèse des résultats

Géologie

Faciès	Sondage	Lithologie	Profondeur au toit (m)	Cote NGF au toit (m)	Epaisseur (m)
Terre végétale	Tous	Terre végétale limoneuse marron, marron-brun à graves de calcaire	/	/	0,15 à 0,60
Altération de calcaire	Tous	Argile limoneuse marron plus ou moins compacte à gravettes de calcaire arrondies et localement orangée en S2 voire limon beige-blanc à gravettes de calcaire	0,15 à 0,60	7,81 à 5,31	0,10 à >2,60
Calcaire très altéré	Tous sauf S8	Argile limoneuse marron plus ou moins dense en gravettes et graviers de calcaire, puis cuttings marron-beige, beiges à gravettes de calcaire	0,30 à 2,30	7,71 à 3,84	/



Géotechnique

Faciès	Rdmin/max (MPa)	Rdmoy (MPa)
Terre végétale	0,95/2,85	1,66
Altération de calcaire	2,85/8,81	5,57
Calcaire très altéré	11,45/>88,08	>44,33

Hydrogéologie

Niveau d'eau	Aucun
Parois des sondages	Stables
Circulations d'eau	Fraîcheur au sein de la terre végétale, de l'altération de calcaire puis au sein du calcaire très altéré localement

Remarque : Les prélèvements effectués dans le cadre de la création des voiries ont mis en évidence que l'altération de calcaire correspond à un sol de type A₂, tandis que le calcaire très altéré correspond à un sol de type C₁A₂.

Caractérisation de la sensibilité du terrain au retrait/gonflement

Lots 3 à 62 et îlot A :

Présence de sols fins <u>sous les fondations projetées</u>	Non
Faciès concernés	Calcaire très altéré
Epaisseur totale des faciès concernés	/
Hétérogénéité des sols sous les fondations projetées	Non
Terrain non 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* :

Lots 3 à 62 et îlot A :

		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	Fort
	Terrain très sensible	Fort	Très fort

Le niveau de sensibilité au retrait/gonflement à l'échelle de la parcelle est **négligeable ou faible**.

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

Caractérisation de la sensibilité du terrain au retrait/gonflement

Lots 1 et 2 :

Présence de sols fins <u>sous les fondations projetées</u>	Oui
Faciès concernés	Altération de calcaire
Epaisseur totale des faciès concernés	0,10 à >2,60
Hétérogénéité des sols sous les fondations projetées	Oui
Terrain SENSIBLE à très 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* :

Lots 1 et 2 :

		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	Fort
	Terrain très sensible	Fort	Très fort

Le niveau de sensibilité au retrait/gonflement à l'échelle de la parcelle est **fort à très 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

Lot 3 à 62 et îlot A :

Type de fondations	Semelles filantes et/ou isolées
Mode d'ancrage des fondations	D'au moins 0,20 m au sein du calcaire très altéré
Pente à respecter entre arête de fondation et/ou pied de talus	3/1 (3 à l'horizontale)

Remarque : Le mode de fondation précisé ci-avant pourra être optimisé au droit des lots 53 et 54 compte tenu de l'épaisseur d'altération de calcaire observée, lors d'une mission G₂AVP en fonction des résultats des sondages complémentaires et des caractéristiques des futures constructions (implantation notamment).

Lot 1 et 2 :

Type de fondations	Semelles filantes et/ou isolées
Mode d'ancrage des fondations	D'au moins 0,20 m au sein de l'altération de calcaire, tout en respectant une profondeur minimale de 1,20 m par rapport au niveau de terrain extérieur fini
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 le calcaire très altéré (ou dans l'altération de calcaire)	
Faciès	Terre végétale et altération de calcaire	Calcaire très altéré
Moyens de terrassement	Engins classiques de terrassement Une pelle mécanique puissante permettra d'assurer de bons rendements	Pelle mécanique puissante munie d'un godet rocher ou d'une dent de ripper puis BRH sera nécessaire pour des terrassements importants dans ce faciès
Pente des talus	1/2	1/1
Période de terrassements	Impérativement en période sèche	
Particularités	<p>Purge des matériaux remaniés et saturés en eau, présents en fond de fouille.</p> <p>Des adaptations des profondeurs des fouilles seront à prévoir en fonction des variations d'épaisseurs de terre végétale, d'altération de calcaire et des niveaux remaniés par les travaux de préparation du terrain.</p> <p>Eau présente en fond de fouille sera soit pompée soit drainée. 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	Prescrit (en conservant un espace souple et déformable entre la sous-face du plancher et le remblai)
Vide sanitaire	Possible

* 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	Conseillé compte tenu de l'hétérogénéité du site et impératif au droit des lots 1,2, 53 et 54
Essais de laboratoire complémentaires dans le cadre de la mission G ₂ AVP	Facultatifs
Drainage déporté en amont de la construction	Conseillé (compte tenu de la topographie du site)
Gestion des eaux de toiture	Système de collecte des eaux pluviales (regards et canalisations) étanche

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.

Lots 1 et 2 voire 53 et 54 en cas d'ancrage dans l'altération de calcaire

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 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 (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'IFSTARR.</p>

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 :

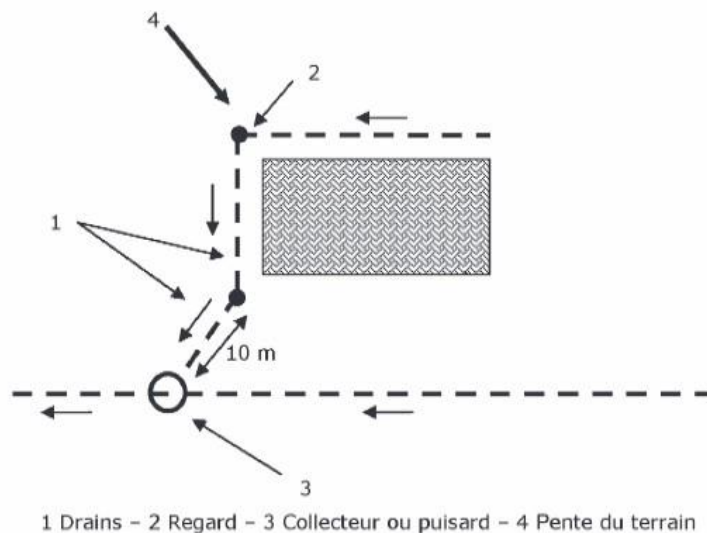


Figure 15

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

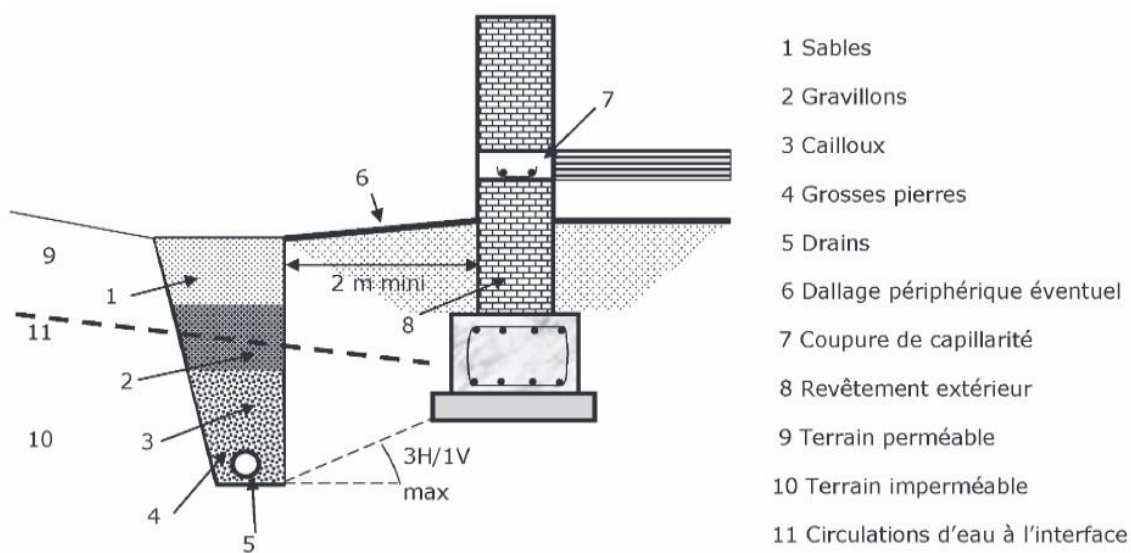
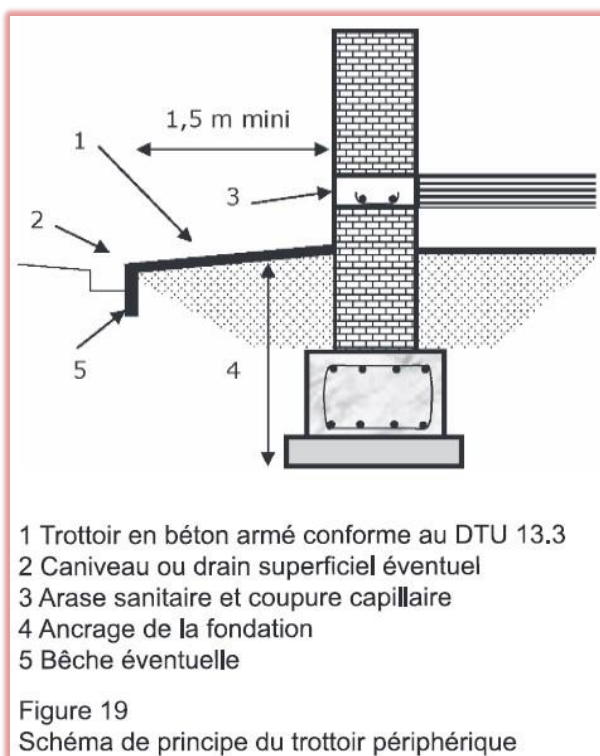


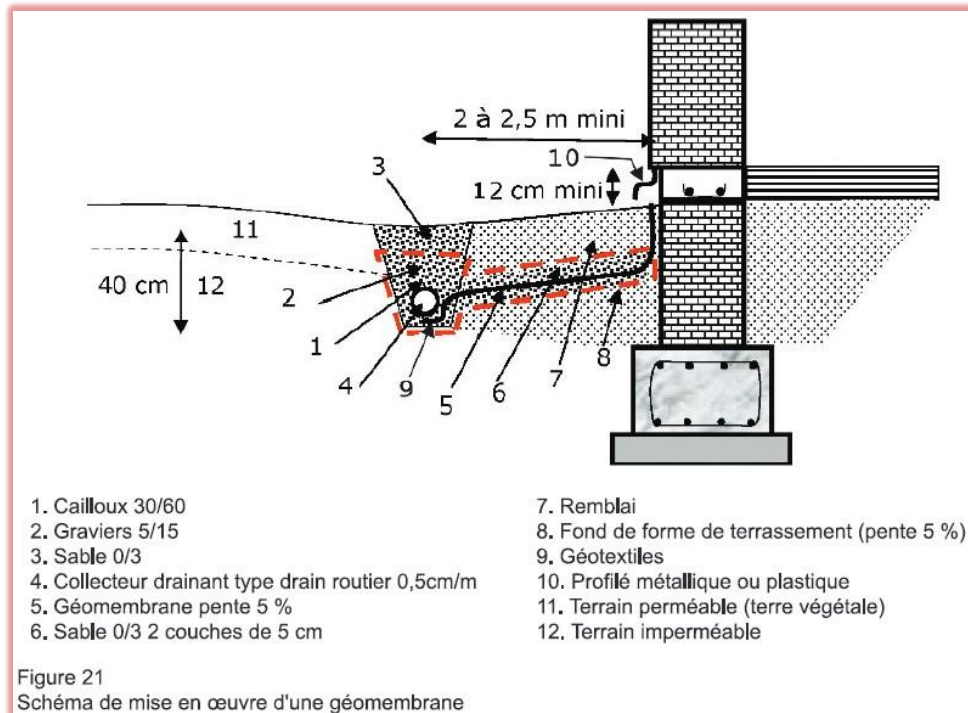
Figure 12

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** de janvier 2000 - sols : Reconnaissance et essais : Essai pressiométrique Ménard
- **NF EN 1990/NA** « Bases de calcul des structures » + Annexe Nationale (Mars 2003+Juin 2004)
- **NF EN 1992-I-1/NA** « Calcul des structures en béton - Règles générales et règles pour les bâtiments » + Annexe Nationales (Octobre 2005 + Mars 2007)
- **NF EN 1993-I-1/NA** « Calcul des structures en acier - Règles générales et règles pour les bâtiments » + Annexe Nationale (Octobre 2005+ Mai 2007)
- **NF EN 1997-1** « Calcul géotechnique - Règles générales » Juin 2005
- **NF EN 1998-1/NA** « Calcul des structures pour leur résistance aux séismes - Règles générales, actions sismiques et règles pour les bâtiments » + Annexe Nationale (Septembre 2005 2eme tirage 2010).
- **NF EN 1998-5** « Calcul des structures pour leur résistance aux séismes - Fondations, ouvrages de soutènements et aspects géotechniques » + Annexe Nationale (Septembre 2005 (3eme tirage Octobre 2013).
- **NF P 11-213-I/AI -DTU 13.3** « Dallage : Conception, calcul et exécution - Partie I : Cahier des clauses techniques des dallages à usage industriel ou assimilés » + Amendement AI (Mars 2005 + Mai 2007).
- **NF P 11-221-1 DTU 14.1** - « Travaux de cuvelage - Partie 1 : Cahier des clauses techniques ». (Mai 2000).
- **NF P 94-117-1** « Portance des plates-formes - Partie 1 : Module sous chargement statique à la plaque (EV2) -(Avril 2000).
- **NF P 94 261 COMPILI** « Norme d'application nationale de l'Eurocode 7 - Fondations superficielles » Septembre 2018).
- **NF P 94-500** « Missions d'ingénierie géotechnique - Classification et spécifications. » (Novembre 2013).
- **NF EN 196-1** « Méthodes d'essais des ciments - Partie 1- Détermination des résistances mécaniques » (Avril 2006)
- **NF EN 206/CN** « Béton - Spécification, performance, production et conformité - Complément national à la norme NF EN 206 (Décembre 2014).
- **FD P 18-011** « Béton-Définition et classifications des environnements chimiquement agressifs - recommandations pour la formulation des bétons. » (Mars 2016).
- **NF EN ISO 18674-1** « Reconnaissance et essais géotechniques - Surveillance géotechnique par instrumentation in situ - Parti I : Règles générales ». (Décembre 2015).
- **NF P 94-115** (décembre 1990) - sols : Reconnaissance et essais : Sondage au pénétromètre dynamique type B
- **NF P 94-105** (avril 2012) - Contrôle de la qualité du compactage - Méthode au pénétromètre dynamique à énergie variable
- **NF P 94-116** (octobre 1991) - 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 P 94-262** - Justification des ouvrages géotechniques - Normes d'application nationale de l'Eurocode 7 - Fondations profondes
- **Décret N°2010-1254**, Relatif à la prévention du risque sismique (22 Octobre 2010)
- **Décret N°2010-1255**, Relatif à la délimitation des zones de sismicités du territoire français (22 Octobre 2020)
- **Arrêté modifiant l'Arrêté du 22 Octobre 2010** relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal ». (19 Juillet 2011)
- « **Guide technique pour la réalisation des remblais et des couchers de forme (GTR)** », fascicules I et II, édité par le LCPC-SETRA. (Juillet 2000 - 2^{ème} édition).
- **Recommandations du LCPC** « Caractéristiques des matériaux de remblai supports de fondations ». (1980)
- **Guide technique AFPS/CFMS** « procédés d'amélioration et de renforcement de sols sous actions sismiques », édité par la Presse des ponts. (2011).
- **Guide d'application de l'Eurocode 8** « Fondations et procédés d'amélioration du sol » établi par V.DAVIDOVICI & S.LAMBERT, édité par l'AFNOR Editions/Eyrolles (2013).
- « 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** » établi par B.HBERT, B.PHILIPPONNAT,O.PAYANT & M.ZERNOUNI, Editions Eyrolles (2019).

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



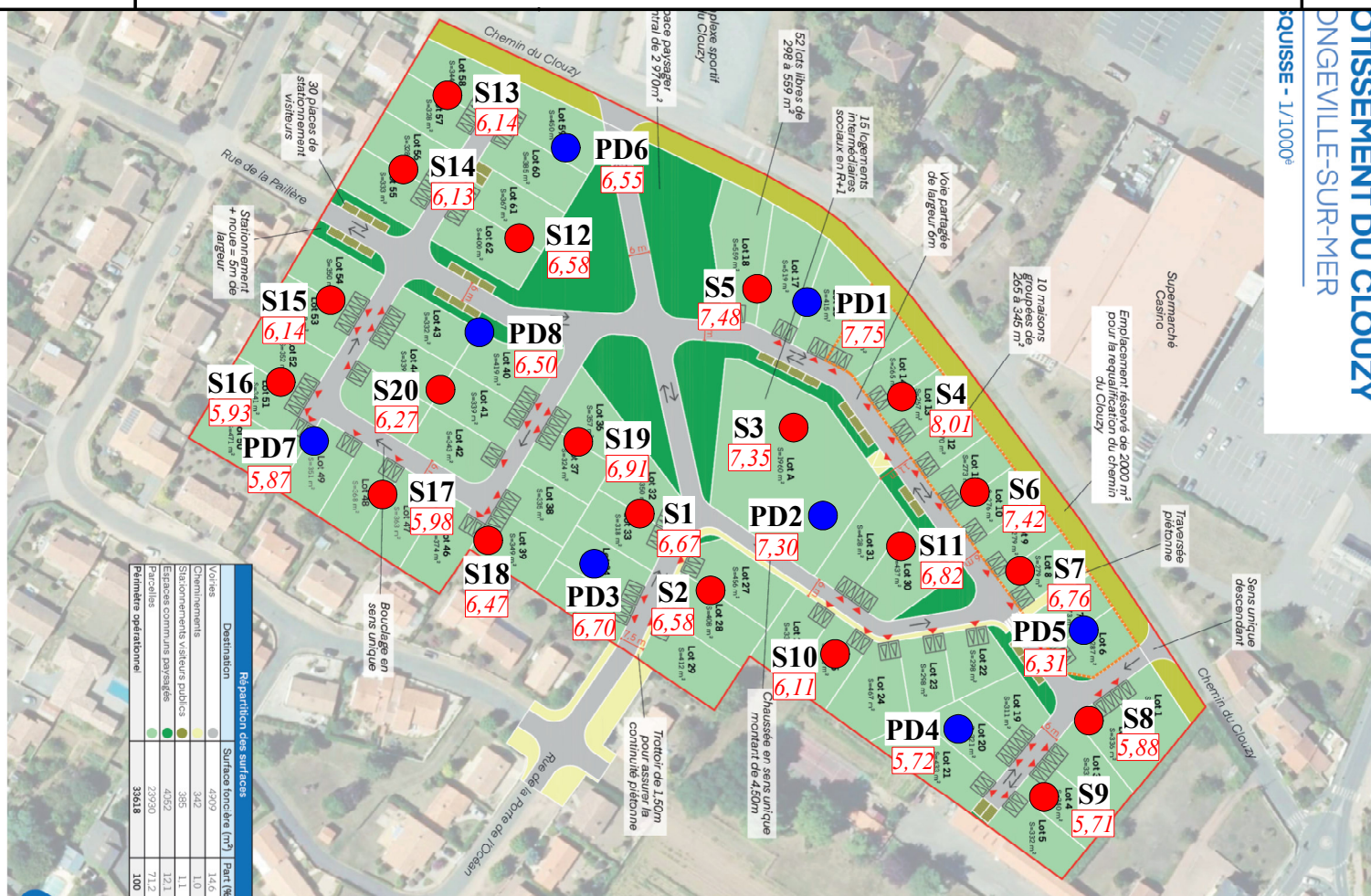


Projet de création d'un lotissement

Etude géotechnique préalable G1 PGC

**Implantation des sondages à la tarière hélicoïdale
et des sondages au pénétromètre dynamique lourd**

**Echelle:
1/1000**



Légende:

=> *Investigations:*


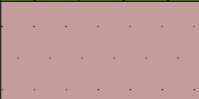
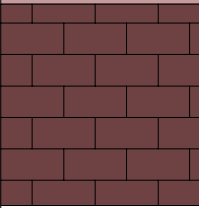

- S1** : Sondage à la tarière hélicoïdale
PD1 : Sondage au pénétromètre dynamique lourd

=> *Observations:*

10,00 : Cote NGF du Terrain Naturel (m)

D'après le plan du lotissement au 1/1000

Sondage à la tarière hélicoïdale : S1 - cote NGF : 6,67 m

Prof. (en m)	Nappe	Log	Prof. (en m)	Cote NGF (m)	Lithologie
					Terre végétale limono-argileuse marron-brun à graves de calcaire
			0,20	6,47	Altération de calcaire: Limon beige-blanc à graves de calcaire
			0,40	6,27	
0,50					Calcaire très altéré: Cuttings beige-blanc à gravettes blanches
			0,80	5,87	Refus
1,00					
1,50					
2,00					
2,50					
3,00					


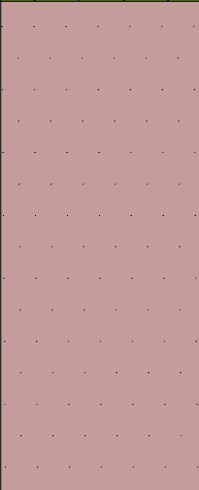
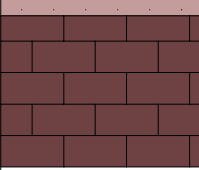

Parois du sondage : Stables

Circulation d'eau : /

Niveau d'eau en fin d'investigation : /

Profondeur du refus : -0,80 m/TN (cote NGF: 5,87 m)

Sondage à la tarière hélicoïdale : S2 - cote NGF : 6,58 m

Prof. (en m)	Nappe	Log	Prof. (en m)	Cote NGF (m)	Lithologie
					Terre végétale limono-argileuse marron-brun à graves de calcaire
0,50			0,20	6,38	
1,00					Altération de calcaire: Argile limoneuse marron-brun légèrement orangée, très compacte à gravettes arrondies gris-blanchâtre à concrétions
			1,20	5,38	
1,50					Calcaire très altéré: Argile limoneuse marron à gravettes de calcaire devenant cuttings limoneux marron-beige à gravettes blanchâtres à partir de -1,20 m/TN (cote NGF: 5,38 m)
			1,50	5,08	Refus
2,00					
2,50					
3,00					



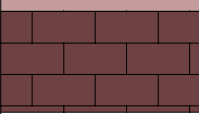

Parois du sondage : Stables

Circulation d'eau : /

Niveau d'eau en fin d'investigation : /

Profondeur du refus : -1,50 m/TN (cote NGF: 5,08 m)

Sondage à la tarière hélicoïdale : S3 - cote NGF : 7,35 m

Prof. (en m)	Nappe	Log	Prof. (en m)	Cote NGF (m)	Lithologie
					Terre végétale argilo-limoneuse marron-brun à graves de calcaire et peu compacte
			0,30	7,05	Altération de calcaire: Limon beige-blanc à gravettes de calcaire
0,50			0,50	6,85	Calcaire très altéré: Cuttings beiges à gravettes de calcaire
			0,70	6,65	Refus
1,00					
1,50					
2,00					
2,50					
3,00					





Parois du sondage : Stables

Circulation d'eau : /

Niveau d'eau en fin d'investigation : /

Profondeur du refus : -0,70 m/TN (cote NGF: 6,65 m)

Sondage à la tarière hélicoïdale : S4 - cote NGF : 8,01 m

Prof. (en m)	Nappe	Log	Prof. (en m)	Cote NGF (m)	Lithologie
					Terre végétale limono-argileuse marron-brun à gravettes de calcaire
			0,20	7,81	Altération de calcaire: Argile limoneuse marron-brun à gravettes de calcaire et peu compacte
			0,30	7,71	
0,50			0,50	7,51	Calcaire très altéré: Limon à gravettes devenant cuttings beige à gravettes de calcaire à partir de -0,40 m/TN (cote NGF: 7,61 m) <i>Refus</i>
1,00					
1,50					
2,00					
2,50					
3,00					


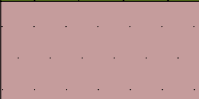


Parois du sondage : Stables

Circulation d'eau : /

Niveau d'eau en fin d'investigation : /

Profondeur du refus : -0,50 m/TN (cote NGF: 7,51 m)

Sondage à la tarière hélicoïdale : S5 - cote NGF : 7,48 m

Prof. (en m)	Nappe	Log	Prof. (en m)	Cote NGF (m)	Lithologie
					Terre végétale limoneuse marron à graves de calcaire
			0,20	7,28	Altération de calcaire: Limon marron-beige à gravettes de calcaire
			0,40	7,08	Calcaire très altéré: Cuttings beiges à gravettes de calcaire
0,50			0,60	6,88	Refus
1,00					
1,50					
2,00					
2,50					
3,00					


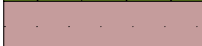


Parois du sondage : Stables

Circulation d'eau : /

Niveau d'eau en fin d'investigation : /

Profondeur du refus : -0,60 m/TN (cote NGF: 6,88 m)

Sondage à la tarière hélicoïdale : S6 - cote NGF : 7,42 m

Prof. (en m)	Nappe	Log	Prof. (en m)	Cote NGF (m)	Lithologie
					Terre végétale limoneuse marron à graves de calcaire
			0,20	7,22	Altération de calcaire: Limon à gravettes de calcaire
			0,30	7,12	
			0,40	7,02	Calcaire très altéré: Cuttings beiges à gravettes de calcaire
0,50					<i>Refus</i>
1,00					
1,50					
2,00					
2,50					
3,00					


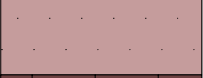
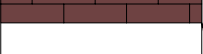
Parois du sondage : Stables

Circulation d'eau : /

Niveau d'eau en fin d'investigation : /

Profondeur du refus : -0,40 m/TN (cote NGF: 7,02 m)

Sondage à la tarière hélicoïdale : S7 - cote NGF : 6,76 m

Prof. (en m)	Nappe	Log	Prof. (en m)	Cote NGF (m)	Lithologie
					Terre végétale limoneuse marron à graves de calcaire
			0,15	6,61	Altération de calcaire: Limon à gravettes de calcaire
			0,30	6,46	Calcaire très altéré: Cuttings beiges à gravettes de calcaire
0,50			0,35	6,41	<u>Refus</u>
1,00					
1,50					
2,00					
2,50					
3,00					

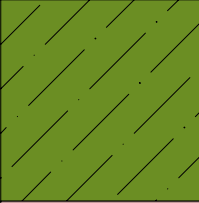
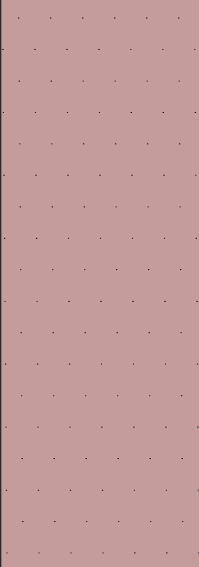
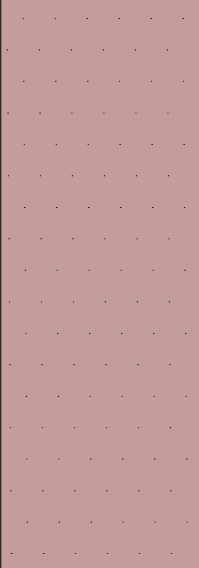
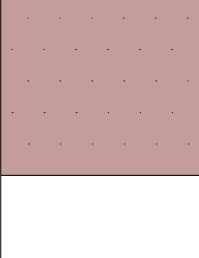
Parois du sondage : Stables

Circulation d'eau : /

Niveau d'eau en fin d'investigation : /

Profondeur du refus : -0,35 m/TN (cote NGF: 6,41 m)

Sondage à la tarière hélicoïdale : S8 - cote NGF : 5,88 m

Prof. (en m)	Nappe	Log	Prof. (en m)	Cote NGF (m)	Lithologie
0,50			0,40	5,48	Terre végétale limoneuse marron à graves de calcaire
1,00					
1,50					Altération de calcaire: Argile limoneuse marron-brun, peu compacte à gravettes de calcaire devenant fraîche et plastique à partir -1,20 m/TN (cote NGF: 4,68 m)
2,00					
2,50					
3,00			3,00	2,88	Arrêt volontaire

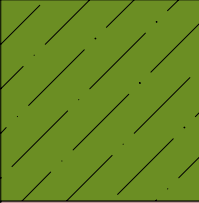
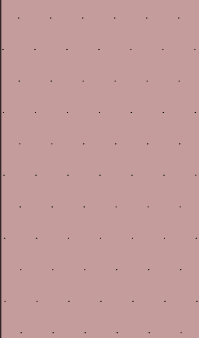
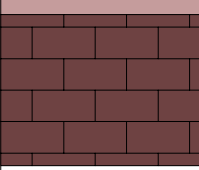

Parois du sondage : Stables

Circulation d'eau : Fraîcheur au sein de l'altération de calcaire

Niveau d'eau en fin d'investigation : /

Profondeur du refus : /

Sondage à la tarière hélicoïdale : S9 - cote NGF : 5,71 m

Prof. (en m)	Nappe	Log	Prof. (en m)	Cote NGF (m)	Lithologie
					Terre végétale limono-argileuse marron à gravettes de calcaire
0,50			0,40	5,31	Altération de calcaire : Argile limoneuse marron compacte à gravettes de calcaire
1,00			1,10	4,61	Calcaire très altéré: Argile limoneuse marron-brun, peu compacte à gravettes de calcaire devenant fraîche et plastique à partir -1,20 m/TN (cote NGF: 4,68 m)
1,50			1,40	4,31	Refus
2,00					
2,50					
3,00					


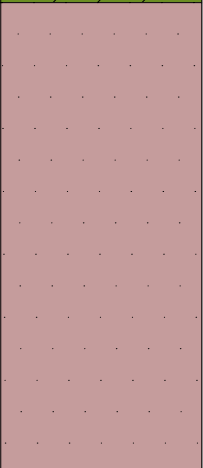
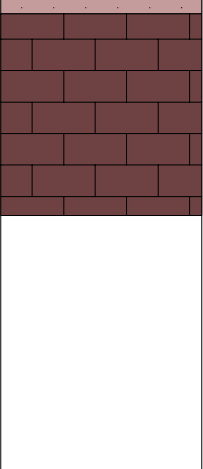
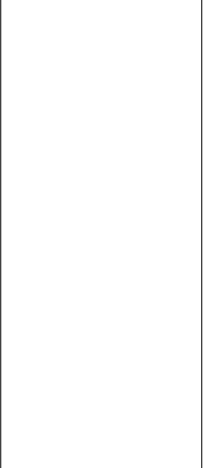
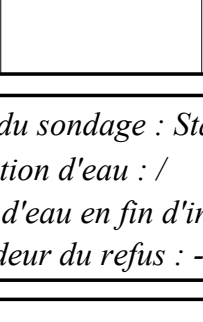
Parois du sondage : Stables

Circulation d'eau : /

Niveau d'eau en fin d'investigation : /

Profondeur du refus : -1,40 m/TN (cote NGF: 4,31 m)

Sondage à la tarière hélicoïdale : S10 - cote NGF : 6,11 m

Prof. (en m)	Nappe	Log	Prof. (en m)	Cote NGF (m)	Lithologie
					Terre végétale limono-argileuse marron à gravettes de calcaire
0,50			0,25	5,86	
1,00					Altération de calcaire: Argile limoneuse marron-brun compacte à gravettes arrondies et à concrétions un peu fraîche
			1,20	4,91	
1,50					Calcaire très altéré: Limon argileux marron à gravettes de calcaire fraîches devenant cuttings beiges à gravettes à partir -1,50 m/TN (cote NGF: 4,61 m)
			1,60	4,51	Refus
2,00					
2,50					
3,00					





Parois du sondage : Stables

Circulation d'eau : /

Niveau d'eau en fin d'investigation : /

Profondeur du refus : -1,60 m/TN (cote NGF: 4,51 m)

Sondage à la tarière hélicoïdale : S11 - cote NGF : 6,82 m

Prof. (en m)	Nappe	Log	Prof. (en m)	Cote NGF (m)	Lithologie
					Terre végétale limoneuse marron à graves de calcaire
			0,20	6,62	Altération de calcaire : Limon marron-beige à graves de calcaire
0,50			0,50	6,32	Calcaire très altéré : Cuttings marron-beige à gravettes de calcaire
			0,60	6,22	<u>Refus</u>
1,00					
1,50					
2,00					
2,50					
3,00					

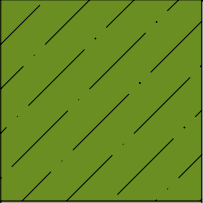


Parois du sondage : Stables

Circulation d'eau : /

Niveau d'eau en fin d'investigation : /

Profondeur du refus : -0,60 m/TN (cote NGF: 6,22 m)

Sondage à la tarière hélicoïdale : S12 - cote NGF : 6,58 m

Prof. (en m)	Nappe	Log	Prof. (en m)	Cote NGF (m)	Lithologie
					Terre végétale argilo-limoneuse marron, sèche et compacte
0,50			0,40	6,18	Altération de calcaire : Limon marron et blanc sec, riche en gravillons et graviers
			0,60	5,98	Calcaire très altéré : Cuttings blanchâtres
			0,65	5,93	<u>Refus</u>
1,00					
1,50					
2,00					
2,50					
3,00					

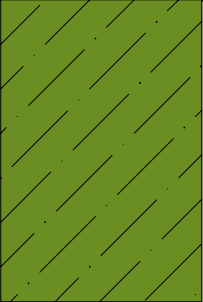
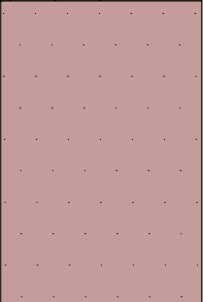
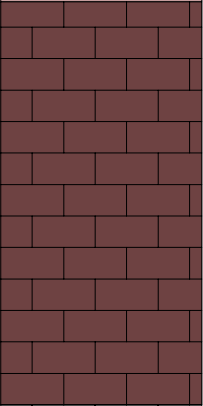
Parois du sondage : Stables

Circulation d'eau : /

Niveau d'eau en fin d'investigation : /

Profondeur du refus : -0,65 m/TN (cote NGF: 5,93 m)

Sondage à la tarière hélicoïdale : S13 - cote NGF : 6,14 m

Prof. (en m)	Nappe	Log	Prof. (en m)	Cote NGF (m)	Lithologie
0,50			0,60	5,54	Terre végétale argilo-limoneuse marron compacte
1,00			1,20	4,94	Altération de calcaire : Argile limoneuse beige, sèche et compacte
1,50			2,00	4,14	Calcaire très altéré : Argile limoneuse beige et sèche très résistante
2,00					<i>Quasi-refus</i>
2,50					
3,00					


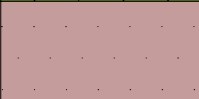

Parois du sondage : Stables

Circulation d'eau : /

Niveau d'eau en fin d'investigation : /

Profondeur du refus : -2,00 m/TN (cote NGF: 4,14 m)

Sondage à la tarière hélicoïdale : S14 - cote NGF : 6,13 m

Prof. (en m)	Nappe	Log	Prof. (en m)	Cote NGF (m)	Lithologie
					Terre végétale
			0,20	5,93	Altération de calcaire : Argile limoneuse marron à graviers de calcaire
			0,40	5,73	Calcaire très altéré : Cuttings beiges
0,50			0,50	5,63	Refus
1,00					
1,50					
2,00					
2,50					
3,00					


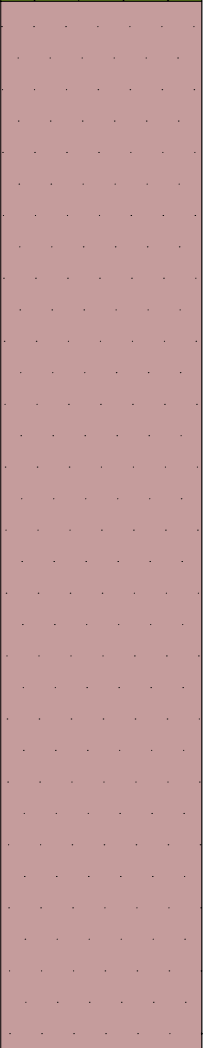
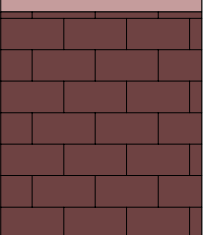
Parois du sondage : Stables

Circulation d'eau : /

Niveau d'eau en fin d'investigation : /

Profondeur du refus : -0,50 m/TN (cote NGF: 5,63 m)

Sondage à la tarière hélicoïdale : S15 - cote NGF : 6,14 m

Prof. (en m)	Nappe	Log	Prof. (en m)	Cote NGF (m)	Lithologie
					Terre végétale
0,50			0,20	5,94	
1,00					
1,50					Altération de calcaire : Argile limoneuse marron, compacte devenant plastique à partir de -0,60 m/TN (cote NGF : 5,54 m)
2,00					
2,50			2,30	3,84	
					Calcaire très altéré : Argile limoneuse marron-clair, plastique riche en gravillons, devenant cuttings en fin de sondage
3,00			2,75	3,39	Refus


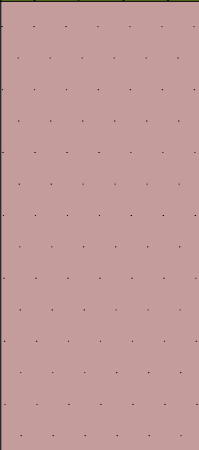
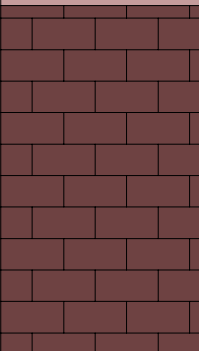

Parois du sondage : Stables

Circulation d'eau : /

Niveau d'eau en fin d'investigation : /

Profondeur du refus : -2,75 m/TN (cote NGF: 3,39 m)

Sondage à la tarière hélicoïdale : S16 - cote NGF : 5,93 m

Prof. (en m)	Nappe	Log	Prof. (en m)	Cote NGF (m)	Lithologie
					Terre végétale
0,50			0,20	5,73	
1,00					Altération de calcaire : Argile limoneuse marron, compacte et plastique
			1,10	4,83	
1,50					Calcaire très altéré : Argile limoneuse marron, riche en graves de calcaire
			1,80	4,13	Refus
2,00					
2,50					
3,00					


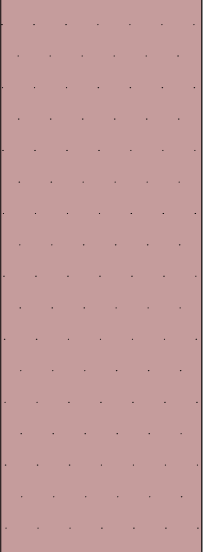
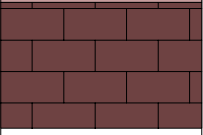

Parois du sondage : Stables

Circulation d'eau : /

Niveau d'eau en fin d'investigation : /

Profondeur du refus : -1,80 m/TN (cote NGF: 4,13 m)

Sondage à la tarière hélicoïdale : S17 - cote NGF : 5,98 m

Prof. (en m)	Nappe	Log	Prof. (en m)	Cote NGF (m)	Lithologie
					Terre végétale
0,50			0,20	5,73	
1,00					Altération de calcaire : Argile limoneuse marron compacte à concrétions noirâtres et riche en graviers de calcaire
			1,30	4,83	
1,50					Calcaire très altéré : Argile limoneuse marron-clair riche en gravillons et graviers de calcaire
			1,55	4,13	Refus
2,00					
2,50					
3,00					


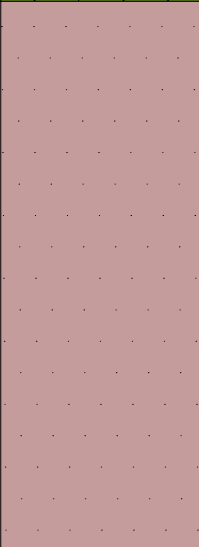
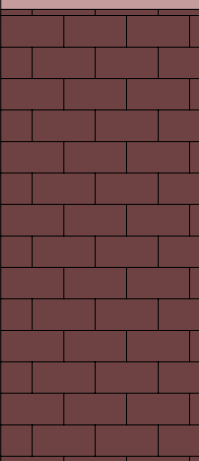
Parois du sondage : Stables

Circulation d'eau : /

Niveau d'eau en fin d'investigation : /

Profondeur du refus : -1,55 m/TN (cote NGF: 4,43 m)

Sondage à la tarière hélicoïdale : S18 - cote NGF : 6,47 m

Prof. (en m)	Nappe	Log	Prof. (en m)	Cote NGF (m)	Lithologie
					Terre végétale
0,50			0,20	6,27	
1,00					Altération de calcaire : Argile limoneuse marron et fraîche
1,50			1,30	5,17	
2,00					Calcaire très altéré : Argile limoneuse et cuttings à nombreux graviers de calcaire
2,50			2,20	4,27	Refus
3,00					

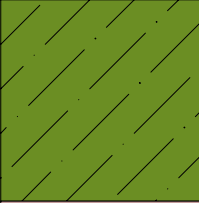
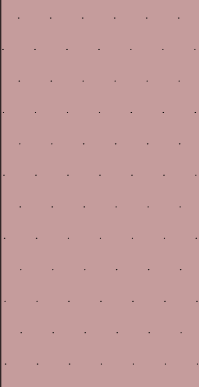
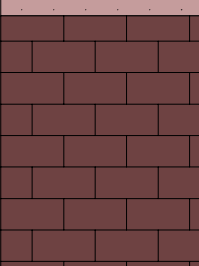

Parois du sondage : Stables

Circulation d'eau : Fraîcheur au sein de l'altération de calcaire

Niveau d'eau en fin d'investigation : /

Profondeur du refus : -2,20 m/TN (cote NGF: 4,27 m)

Sondage à la tarière hélicoïdale : S19 - cote NGF : 6,91 m

Prof. (en m)	Nappe	Log	Prof. (en m)	Cote NGF (m)	Lithologie
					Terre végétale limono-argileuse
0,50			0,40	6,51	Altération de calcaire : Argile limoneuse marron riche en graviers
1,00			1,20	5,71	Calcaire très altéré : Cuttings beiges
1,50			1,70	5,21	Refus
2,00					
2,50					
3,00					


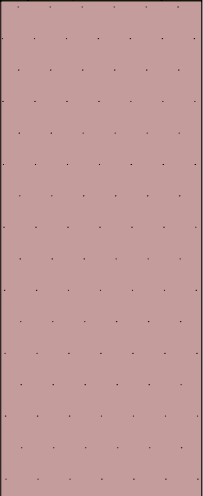
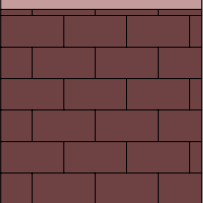
Parois du sondage : Stables

Circulation d'eau : /

Niveau d'eau en fin d'investigation : /

Profondeur du refus : -1,70 m/TN (cote NGF: 5,21 m)

Sondage à la tarière hélicoïdale : S20 - cote NGF : 6,27 m

Prof. (en m)	Nappe	Log	Prof. (en m)	Cote NGF (m)	Lithologie
					
			0,30	5,97	Terre végétale
0,50					
					Altération de calcaire : Argile limoneuse marron et compacte
1,00					
			1,30	4,97	
1,50					Calcaire très altéré : Argile limoneuse marron à nombreux graviers de calcaire
			1,70	4,57	Refus
2,00					
2,50					
3,00					

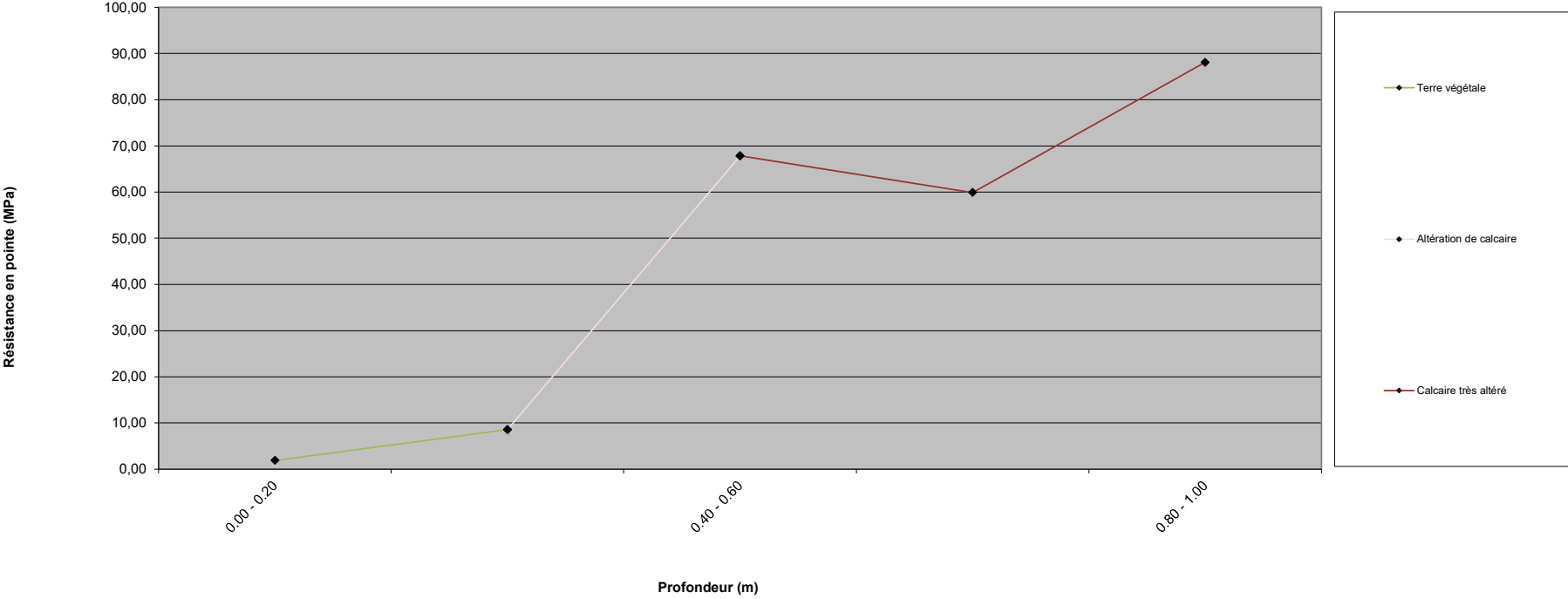
Parois du sondage : Stables

Circulation d'eau : /

Niveau d'eau en fin d'investigation : /

Profondeur du refus : -1,70 m/TN (cote NGF: 4,57 m)

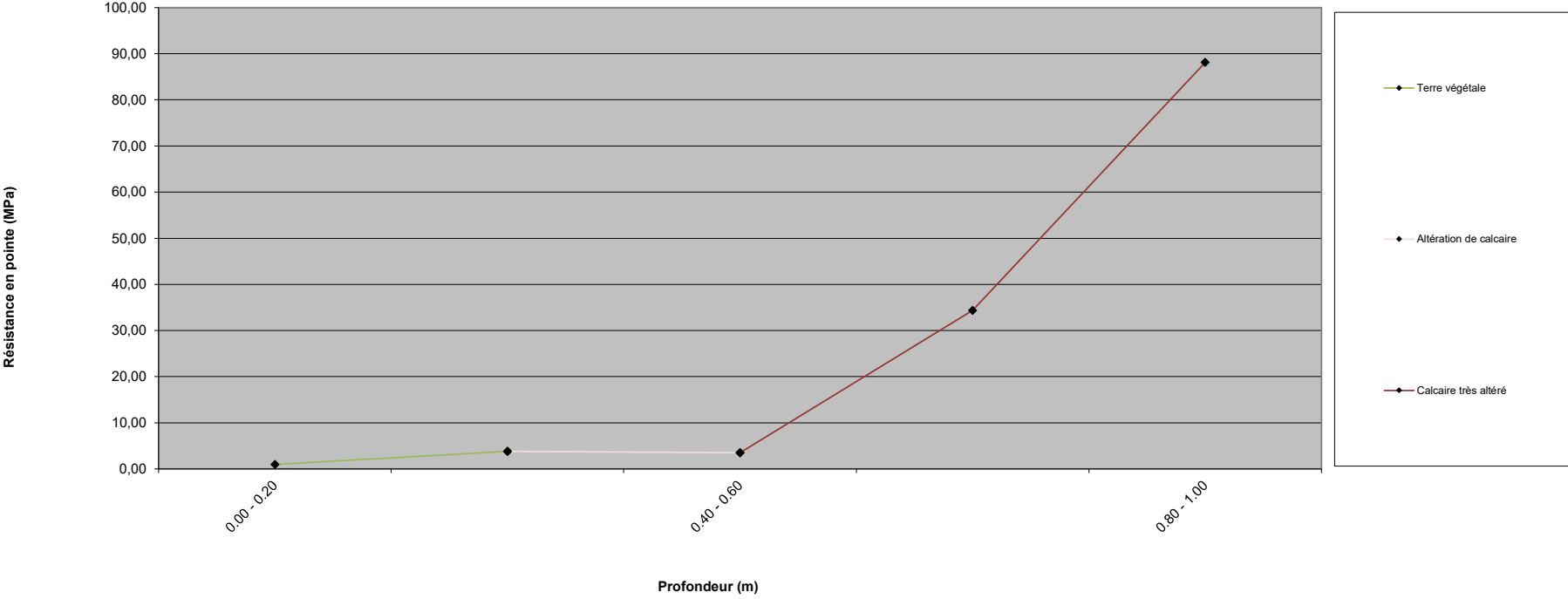
Sondage au pénétromètre dynamique - PD1 - cote NGF : 7,75 m



Niveau d'eau en fin d'investigations : Non observé

Parois du sondage : stables

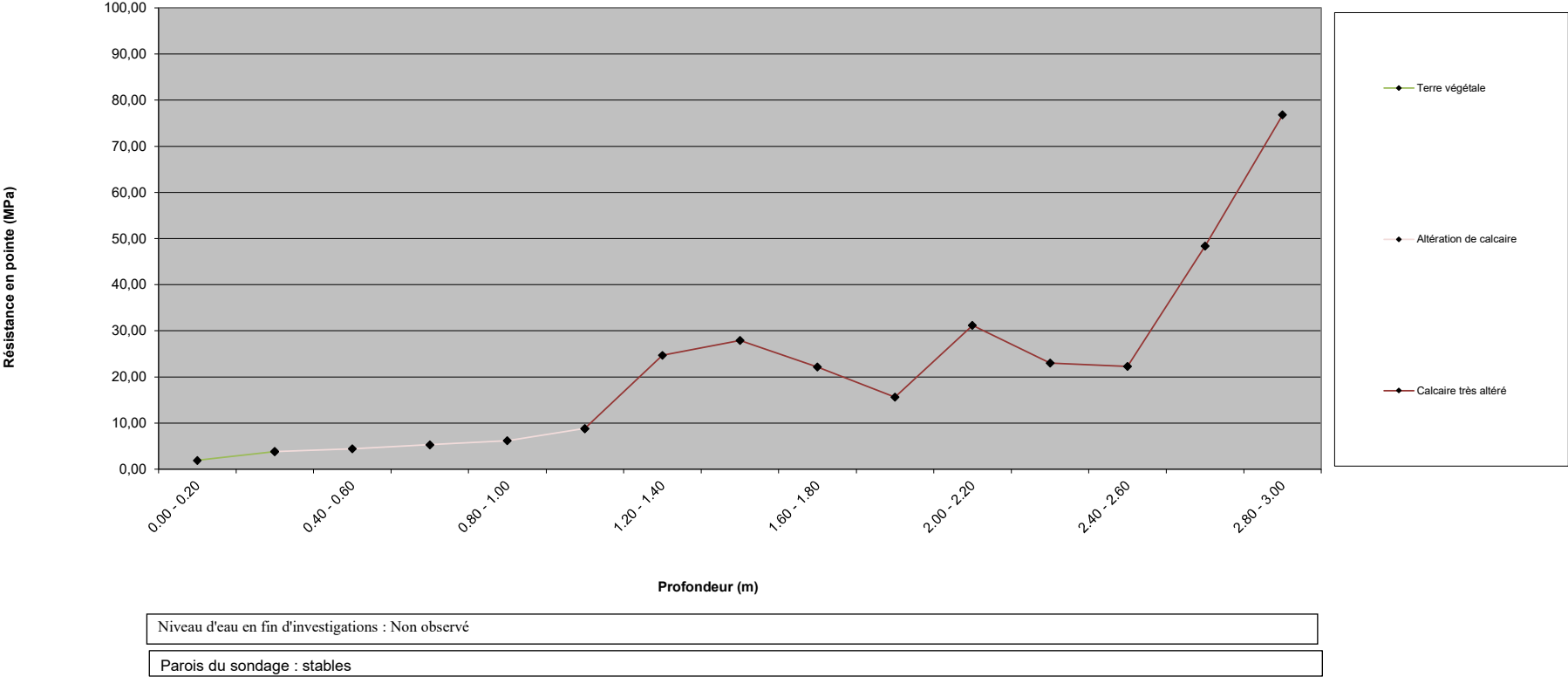
Sondage au pénétromètre dynamique - PD2 - cote NGF : 7,3 m



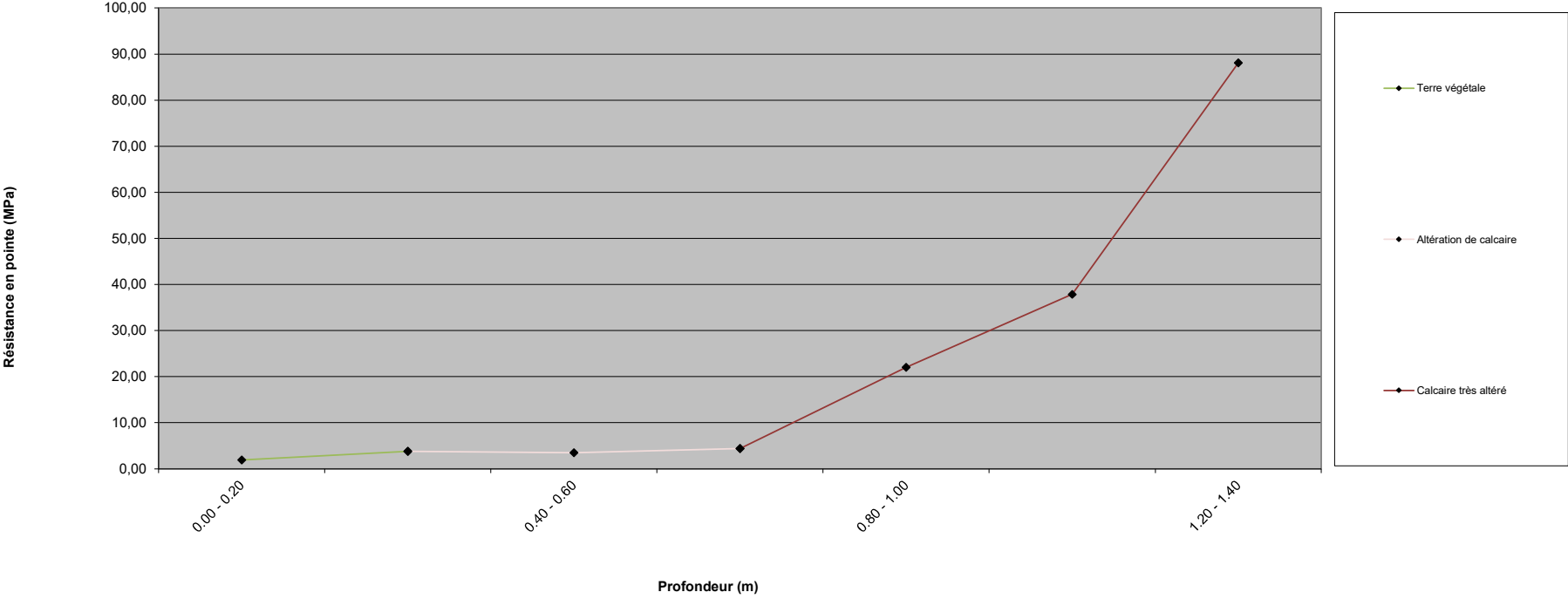
Niveau d'eau en fin d'investigations : Non observé

Parois du sondage : stables

Sondage au pénétromètre dynamique - PD3 - cote NGF : 6,7 m



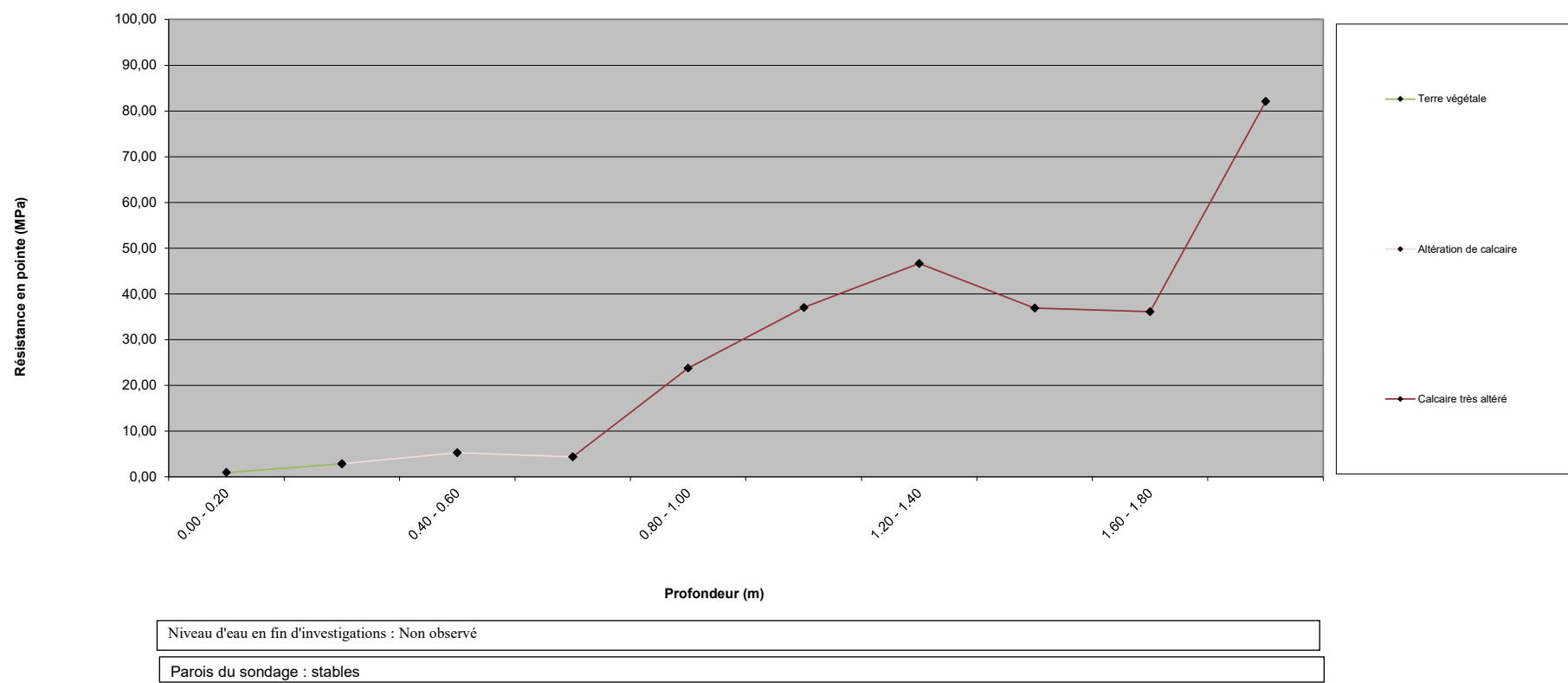
Sondage au pénétromètre dynamique - PD4 - cote NGF : 5,72 m



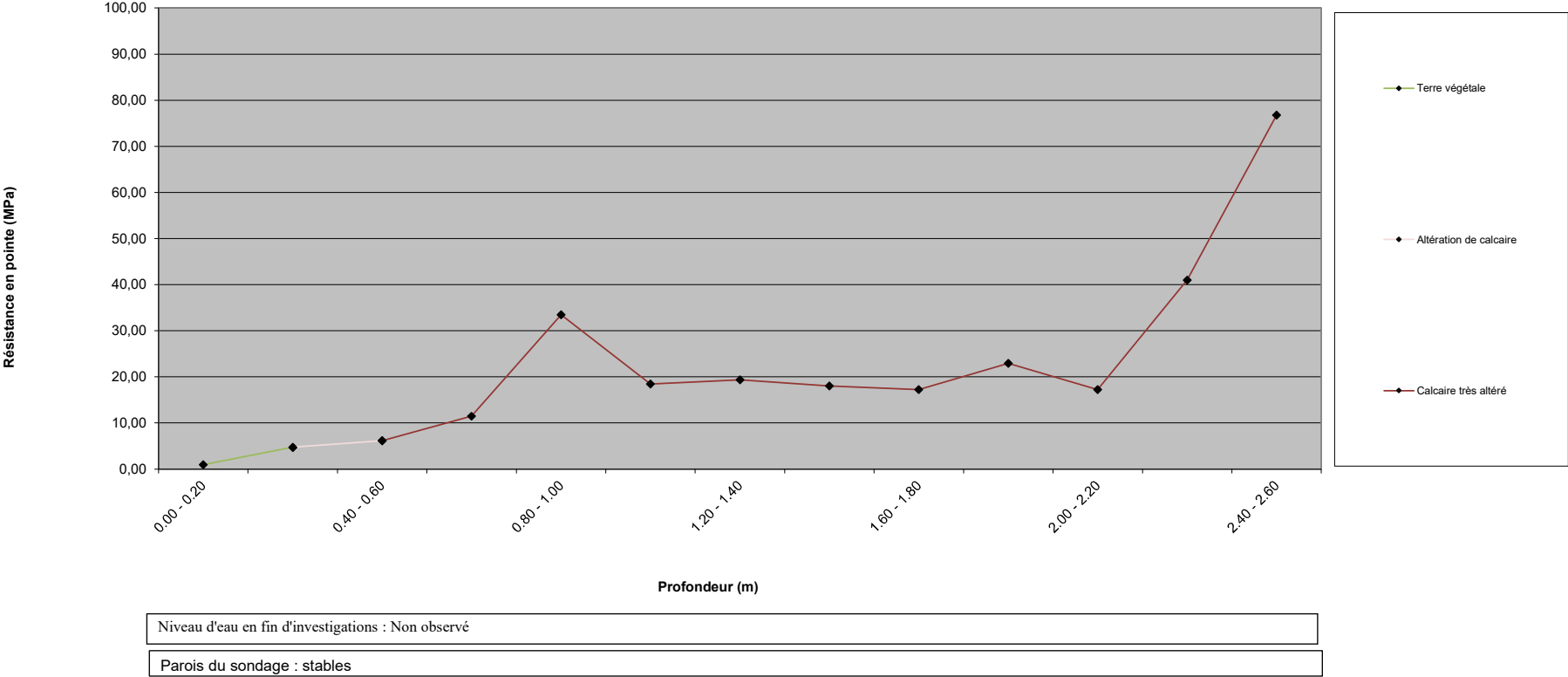
Niveau d'eau en fin d'investigations : Non observé

Parois du sondage : stables

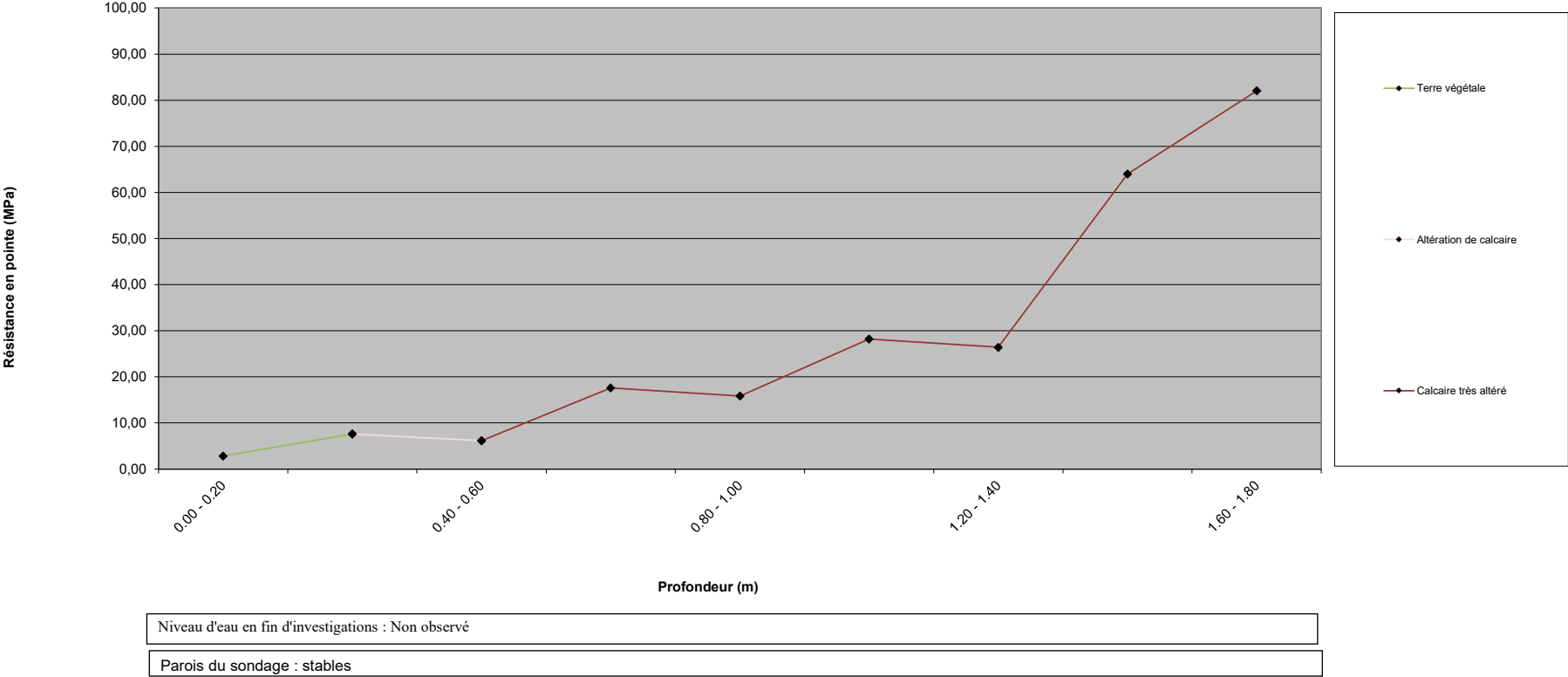
Sondage au pénétromètre dynamique - PD5 - cote NGF : 6,31 m



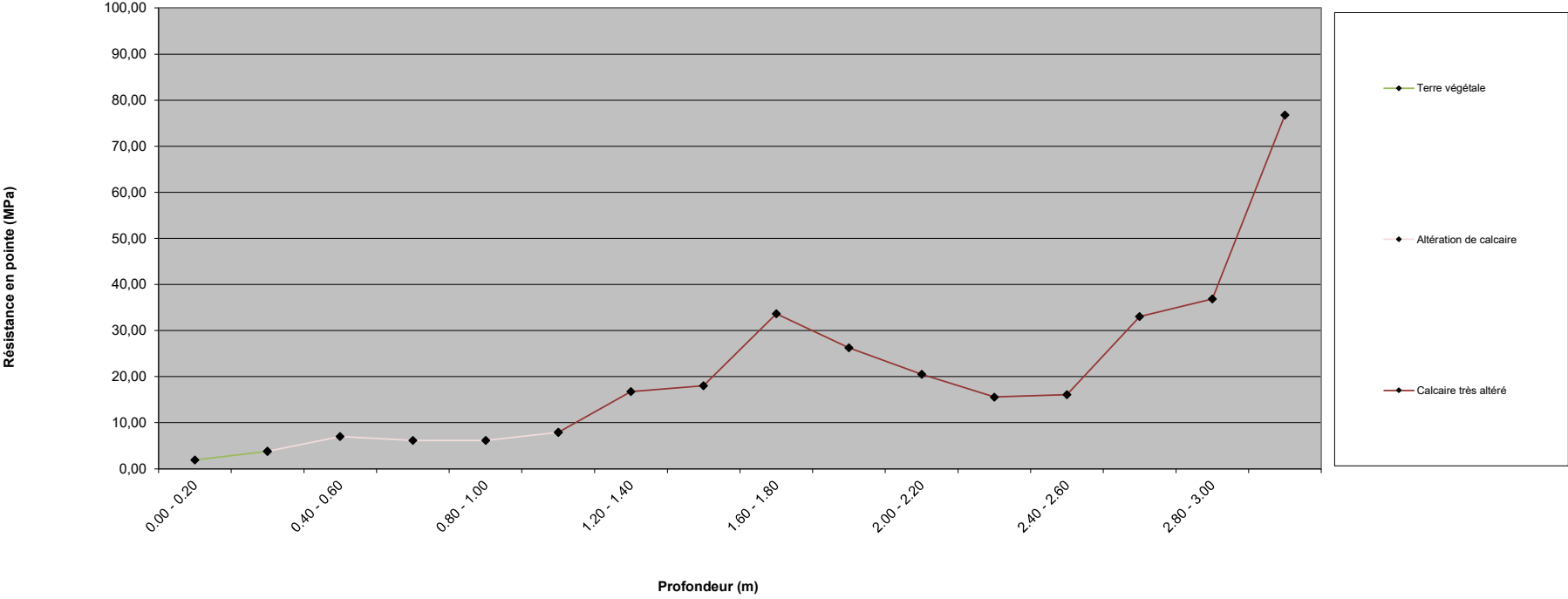
Sondage au pénétromètre dynamique - PD6 - cote NGF : 6,55 m



Sondage au pénétromètre dynamique - PD7 - cote NGF : 5,87 m



Sondage au pénétromètre dynamique - PD8 - cote NGF : 6,5 m



Niveau d'eau en fin d'investigations : Non observé

Parois du sondage : stables