

Etude Géotechnique Mission G1PGC

Projet de création d'un lotissement à usage principal d'habitation

Demandeur :

Commune de CERIZAY

Numéro de dossier : 8535

Adresse du terrain : rue Jean-Charles Elie Bernard -79140 CERIZAY

Rédacteur : Maud FLAHAUT

Relecteur : Samy BOUSSEFFA

Indice 1 21/08/2024

TABLE DES MATIÈRES

ETUDE DU PROJET _____	3
Présentation de l'étude _____	3
Description du projet _____	4
Contexte Général / Facteurs environnementaux _____	5
Risques Naturels _____	8
Normes de construction - sismique et mise hors-gel _____	9
Synthèse des résultats _____	10
Hypothèse de mode de fondations _____	14
Terrassement et mise en œuvre des fondations _____	14
Niveaux bas* _____	15
Prescriptions complémentaires générales _____	15
Informations complémentaires _____	16
Normes et Principes techniques _____	21
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 pelle mécanique	
Coupes des sondages à pelle mécanique avec test de perméabilité	
Coupes des sondages pénétrométriques	
Identification GTR des matériaux	
Essais Proctor Normal	

ETUDE DU PROJET

Présentation de l'étude

Vous nous avez sollicité dans le cadre de votre projet de création d'un lotissement à usage principal d'habitation pour une mission G₁PGC (Loi Elan), sur la commune de CERIZAY (79).

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.



Photographies du site d'étude (phase 1 d'investigations entre le 28/02 et le 01/03/2023, avant aménagement des futurs lots du lotissement)

Description du projet

Demandeur	Commune de CERIZAY
Maître d'œuvre	SCALE

A ce jour, les caractéristiques de la future construction ne sont pas connues (niveaux, matériaux, cote de sol fini, emprise au sol ...).

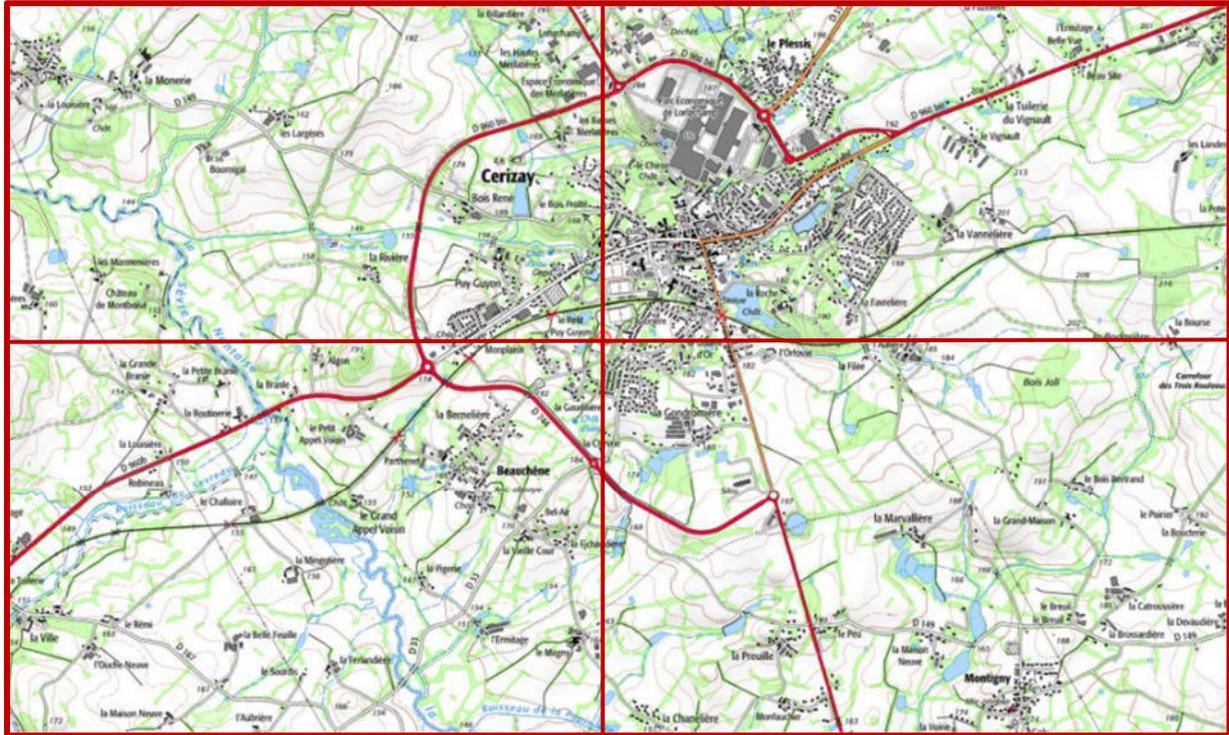
CAMPAGNE D'INVESTIGATIONS	
Mission Géotechnique	G1PGC
1 ^{ère} phase d'investigation : Investigations in situ réalisées du 28 / 02 au 01/03/2023	4 sondages à la pelle mécanique (PM1 à PM4)
	7 sondages à la pelle mécanique avec tests de perméabilité à la méthode Porchet à niveau variable (PK1 à PK7)
Analyse en laboratoire	3 identifications GTR des matériaux comprenant chacune : <ul style="list-style-type: none"> - 1 mesure de la teneur en eau naturelle ; - 1 détermination de la Valeur au Bleu du Sol ; - 1 analyse granulométrique par tamisage.
	3 Essais Proctor Normal
2 nd phase d'investigation : Investigations in situ réalisées du 07/08 au 08/08/2024	15 sondages au pénétromètre dynamique lourd (PD1 à PD15)

Mission Géotechnique

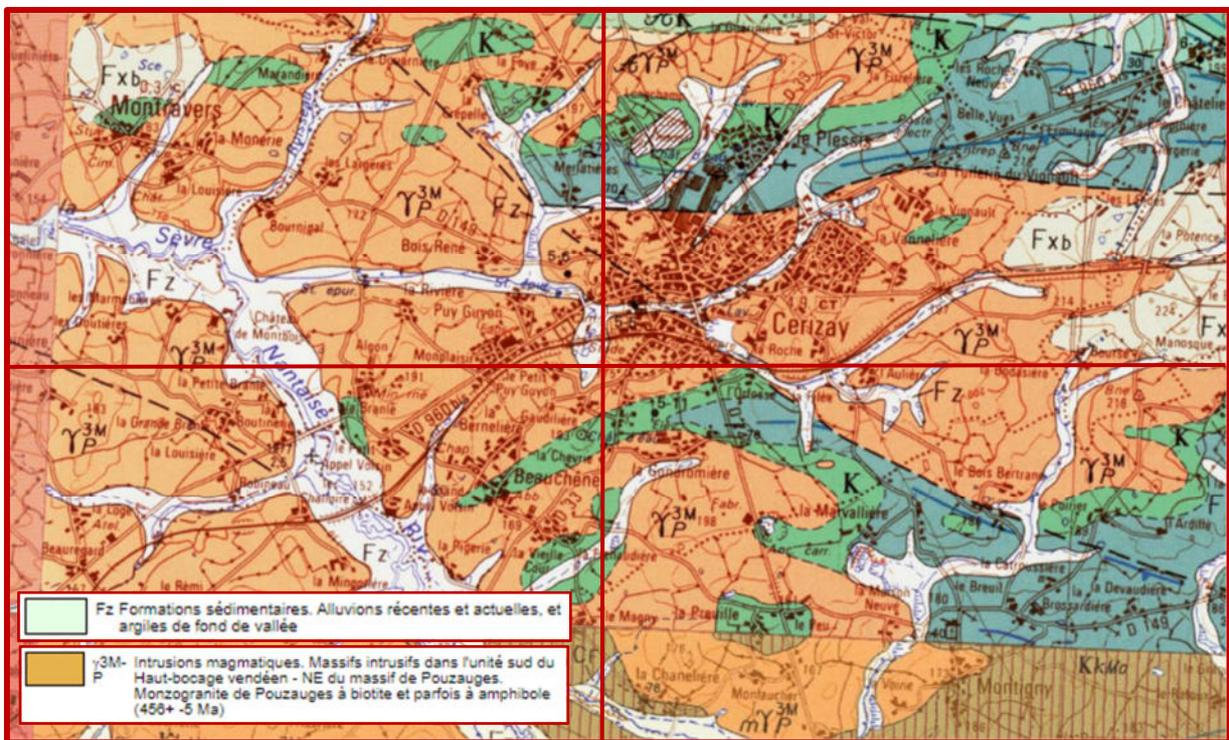
Les objectifs de la mission que vous nous avez confiée sont les suivants :

- 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 Jean-Charles Elie Bernard - 79140 CERIZAY
Aménagement du terrain	<p><u>Pendant la phase 1 d'investigations (avant aménagement des lots du lotissement) :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Surfaces généralement engazonnées au droit des 2 terrains de football existants au droit de la zone d'étude. ➤ Présence d'une chaufferie (type R) au nord-est de la parcelle, hors limite de propriété et d'un cabanon (type R) au centre côté ouest de la zone d'étude, également hors limite de propriété. ➤ Présence de réseaux enterrés (électricité, EU et EP et potentiel drainage terrain de football) au droit de la zone d'étude. <p><u>Pendant la phase 2 d'investigations (après aménagement des lots du lotissement) :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Surface globalement remanié au droit de la zone d'étude concerné par les futurs lots du lotissement. ➤ Réseaux présents au droit de la zone d'étude retirés dans le cadre de l'aménagement des lots (EU, EP, électricité) et cabanon existant au droit de la zone d'étude démolit.
Présence de végétation au sein de la Zone d'Influence Géotechnique	<p>Présence d'arbres en limites est, ouest et sud de la zone d'étude et localement au droit de l'emprise du projet.</p> <p>Présence d'une haie arborée entre le terrain de football existant au nord et le futur lotissement.</p>
Présence de zones de stagnation des eaux ou d'une nappe peu profonde	Non
Altitude	Environ 170 à 185 m NGF au droit de la propriété
Pente	Dans la globalité, le terrain présente une morphologie plus ou moins accidentée présentant différents niveaux de talutages. Surface considérée comme subhorizontale au droit des terrains de football et pente globale de 3 à 4 % vers le nord-nord-est considérant l'ensemble de la zone d'étude et d'environ 4 % vers l'ouest au sud-sud-ouest de la zone d'étude.
Particularité	Voiries existantes en surplomb de la zone d'étude à l'ouest et au sud
Contexte géologique	<p>Le site sondé se situe à l'intersection de deux formations géologiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Alluvions récentes et actuelles : Caractérisées par les argiles de fond de vallée. ✓ Massifs intrusifs : caractérisés par le monzogranite <p>(source : carte géologique au 1/50 000 - Feuille N° : 538 - BRESSUIRE)</p>
Conditions environnementales DEFAVORABLES *	

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



Photographies du site d'étude (phase 2 d'investigations entre le 07/08 et le 08/08/2024, après aménagement des futurs lots du lotissement)

Risques Naturels

Exposition au retrait/gonflement des argiles	Moyenne (la commune n'est pas soumise au PPRN Retrait gonflement des sols argileux)
Mouvement de terrain	À ce jour aucun mouvement de terrain n'a été répertorié ni à proximité, ni sur le terrain sondé (la commune n'est pas soumise au PPRN mouvement de terrain)
Cavité souterraines	Présence d'une cavité type « ouvrage civil » à environ 250 m au sud-ouest de la zone d'étude (la commune n'est pas soumise au PPRN cavités souterraines)
Potentiel radon	Fort (catégorie 3)
Existence d'arrêté catastrophe naturelle	Oui (cf. détails sur le site georisques.gouv.fr)

Risque inondation	
Au sein d'un territoire à risque important d'inondation	Non
Zone sujette aux débordements de nappe	Non (fiabilité moyenne)
Zone sujette aux inondations de cave	Non (fiabilité moyenne)
Existence d'un PPRN inondations / PAPI	Non / 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 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
Paramètre de sol S	1
Valeur de période du spectre de réponse élastique pour le calcul de la composante sismique horizontale	TB = 0,05 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	Lithologie	Profondeur au toit (m)	Cote NGF au toit (m)	Epaisseur (m)
Empierrement / Remblais	PM2, PK3, PK6, PK7, PD1 à PD15	Blocs de carrière Ø 0.20 m / Limon marron à beige / orangé, à blocs de granite	/	/	0,10 à 1,60
Terre végétale	PM1, PM3, PM4, PK1, PK3 à PK5,	Sable limoneux, marron, à cailloutis de granite / quartz, compact	/	/	0,10 à 0,40
Arène granitique ± évoluée	PM4, PK2	Argile limoneuse, marron à orangée, à cailloutis de quartz et de granite, très compacte	0,20	178,16 à 178,05	0,20
Granite très altéré	PM1 à PM4, PK1 à PK7, PD1 à PD15	Cuttings granitiques à Argile limoneuse, beige / marron à orangée, à blocs de granite / quartz, parfois soyeuse, très compacte	0,10 à 0,70	180,08 à 175,15	/



Géotechnique

Faciès	Rdmin/max (MPa)	Rdmoy (MPa)
Remblais	0,95 à 25,67	8,96
Terre végétale	-	-
Arène granitique ± évoluée	-	-
Granite très altéré	5,05 à ≥88,08	≥27,44

Laboratoire

Identifications GTR

Echantillon	Faciès testé	Classification GTR	Teneur en eau naturelle (%)	VBS
P2-1	Granite très altéré	B ₅	13,2	0,52
P3-1	Granite très altéré	B ₄	11,7	0,24
P4-1	Arène granitique ± évoluée	B ₅	11,0	0,25

Essais Proctor Normal

Echantillon	Faciès testé	Pd OPN (t/m ³)	W OPN (%)	Intervalle de tolérance pour obtenir au moins 95 % de l'O.P.N	Etat hydrique	Classification GTR
P2-1	Granite très altéré	1,80	13,00	9,4 ≥ W ≥ 17,5	Moyen	B _{5m}
P3-1	Granite très altéré	1,88	10,20	7,8 ≥ W ≥ 12,9	Humide	B _{4h}
P3-1	Granite très altéré	1,85	11,80	6,0 ≥ W ≥ 15,9	Moyen	B _{5m}

Hydrogéologie

	Profondeur (m/TN)	Cote NGF (m)
Niveau d'eau	Non observé	
Instabilités des parois des sondages (uniquement PD1, PD4, PD11 à PD14)	Dès -0,20 à -1,50 m	Dès 179,18 à 177,49 m
Circulations d'eau	Terre végétale, remblai, arène granitique ± évoluée et granite très altéré localement frais	

Perméabilité

Faciès	Profondeur du test (m)	Kmoy (mm/h)	Kmoy (m/s)
PK1	0,72	315,2	$8,75 \cdot 10^{-5}$
PK2	0,78	123,6	$3,43 \cdot 10^{-5}$
PK3	0,50	9,1	$2,53 \cdot 10^{-6}$
PK4	0,48	84,2	$2,34 \cdot 10^{-5}$
PK5	0,86	64,8	$1,80 \cdot 10^{-5}$
PK6	0,51	1,7	$4,84 \cdot 10^{-7}$
PK7	0,85	2,7	$7,61 \cdot 10^{-7}$

Caractérisation de la sensibilité du terrain au retrait/gonflement

Présence de sols fins <u>sous les fondations projetées</u>	Non
Faciès concernés	-
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* :

		Environnement de la parcelle	
		Favorable	Défavorable
Sol sous la construction	Terrain non sensible	Négligeable ou faible	<i><u>Négligeable ou faible</u></i>
	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.

Hypothèse de mode de fondations

Type de fondations	Semelles filantes
Mode d'ancrage des fondations	D'au moins 0,20 m au sein du granite très altéré, tout en respectant une mise hors gel de 0,50 m entre la base des fondations et le niveau du terrain 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 de préférence en période sèche, à l'aide d'une pelle mécanique puissante pour assurer l'ancrage dans le granite très altéré	
Faciès	Terre végétale, remblai et arène granitique ± évoluée	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	1V/1H
Période de terrassements	De préférence 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, du remblai, d'arène granitique ± évoluée et des niveaux remaniés par les travaux de préparation du terrain (notamment au droit d'anciens réseaux).</p> <p>Fondations coulées pleine fouille ou coffrage des fouilles à envisager en cas d'instabilités trop importantes des parois des fouilles.</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	Possible
Dalle portée	Préconisée
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 _z AVP	Impérative
Sondages géotechniques complémentaires dans le cadre de la mission G _z AVP	Impératifs
Essais de laboratoire complémentaires dans le cadre de la mission G _z AVP	Pas nécessaire

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 prévoient 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).

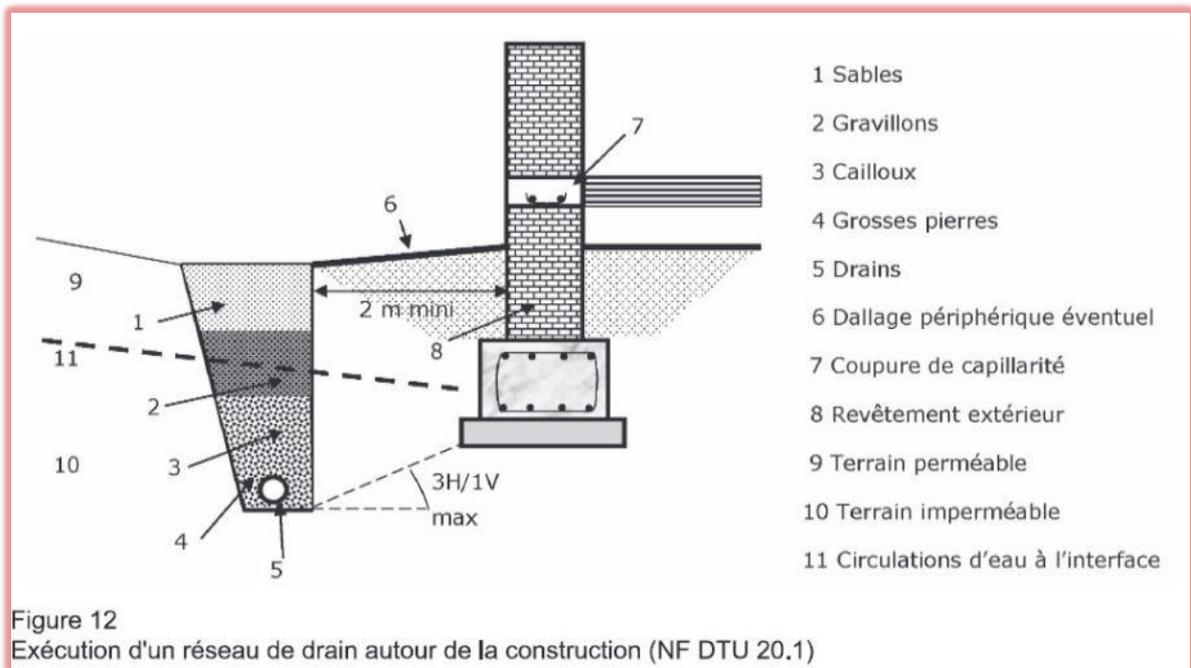
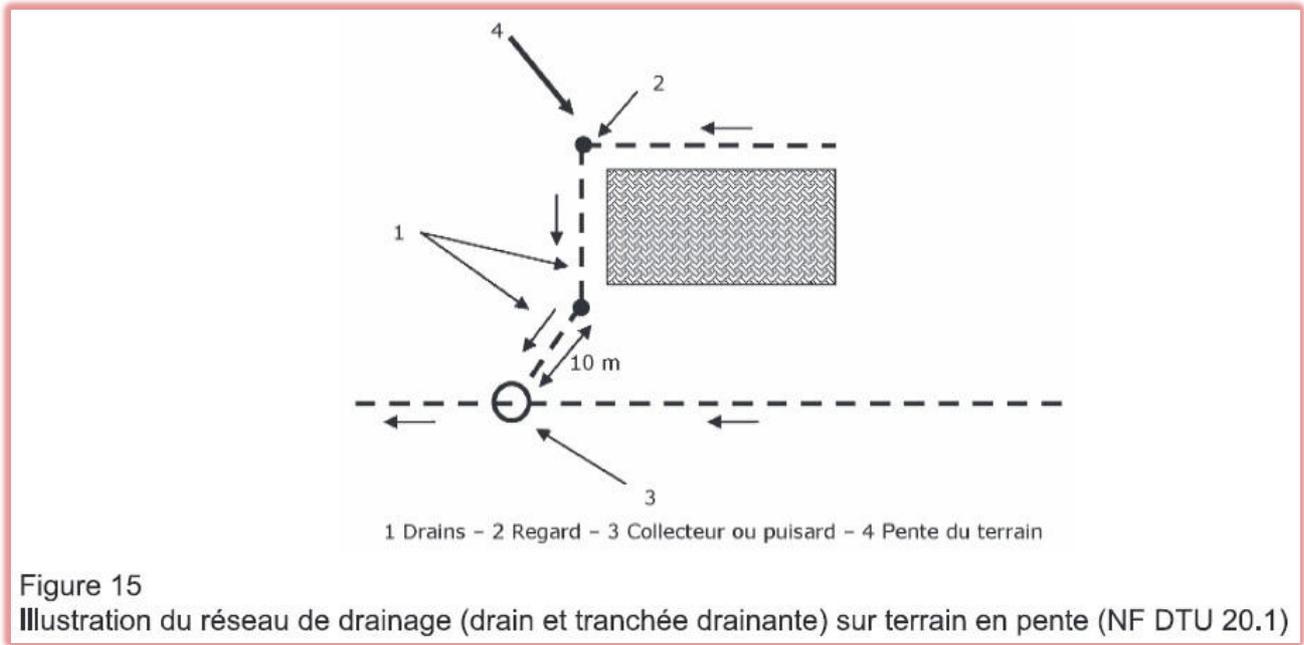
Pour le passage de canalisations à travers le bâti, l'utilisation de manchons de scellement en fonte ductile avec des joints souples est une solution appropriée. Les entrées et sorties des canalisations du bâtiment s'effectueront autant que possible perpendiculairement par rapport aux murs. On évitera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

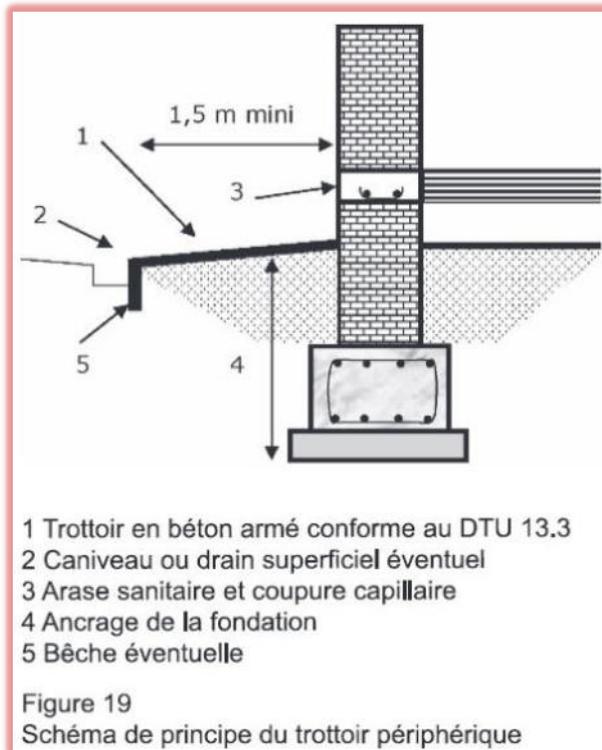
Les schémas présentés ci-dessous sont issus des guides techniques de l'IFSTTAR « retrait et gonflement des argiles ».

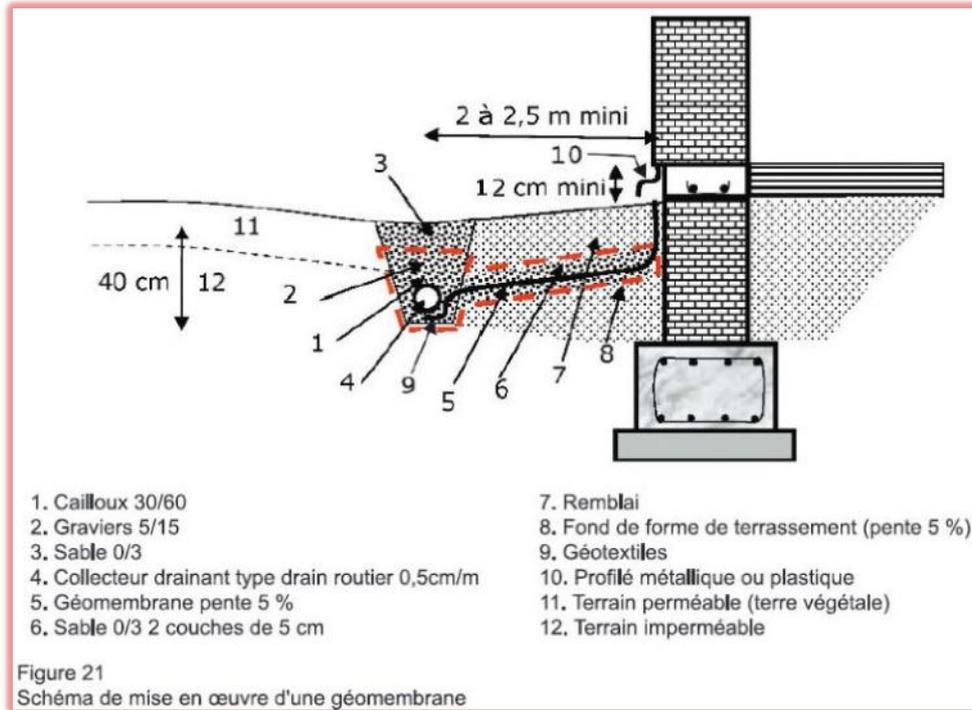
Adaptation à la topographie dans le cas d'un terrain en pente :



Étanchéité périphérique :

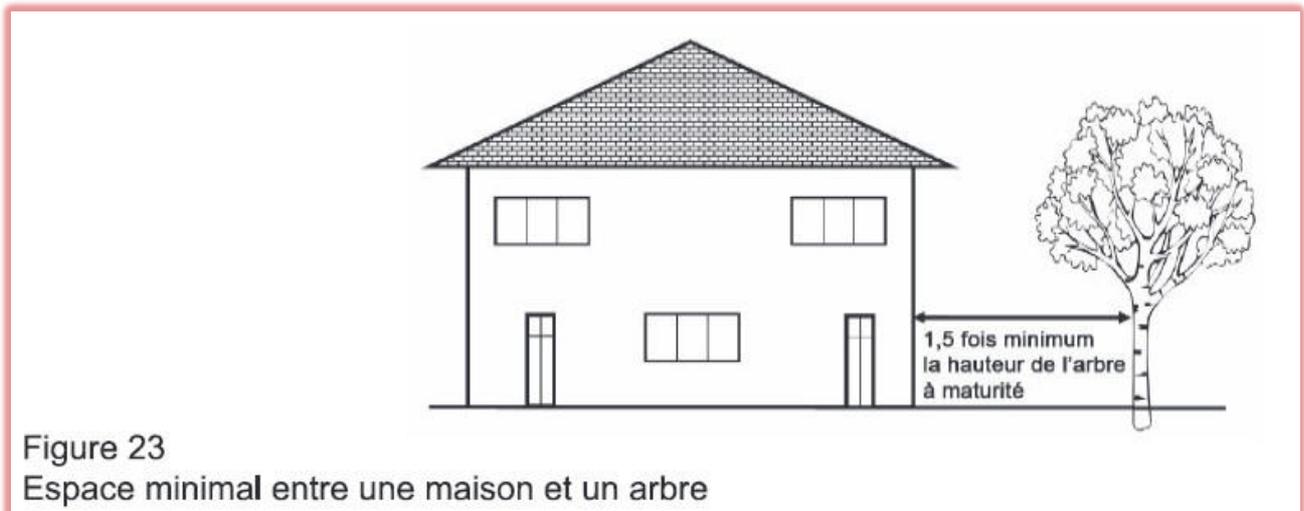
La mise en place d'une étanchéité périphérique sur toute la périphérie de l'habitation limitera l'apparition de phénomènes de retrait puis de gonflement. Cette étanchéité peut être constituée par une dalle en béton armé sur support dûment compacté ou par une géomembrane recouverte de terre végétale. 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 dommages 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 pelle mécanique

Coupes des sondages à pelle mécanique avec test de perméabilité

Coupes des sondages pénétrométriques

Identification GTR des matériaux

Essais Proctor Normal

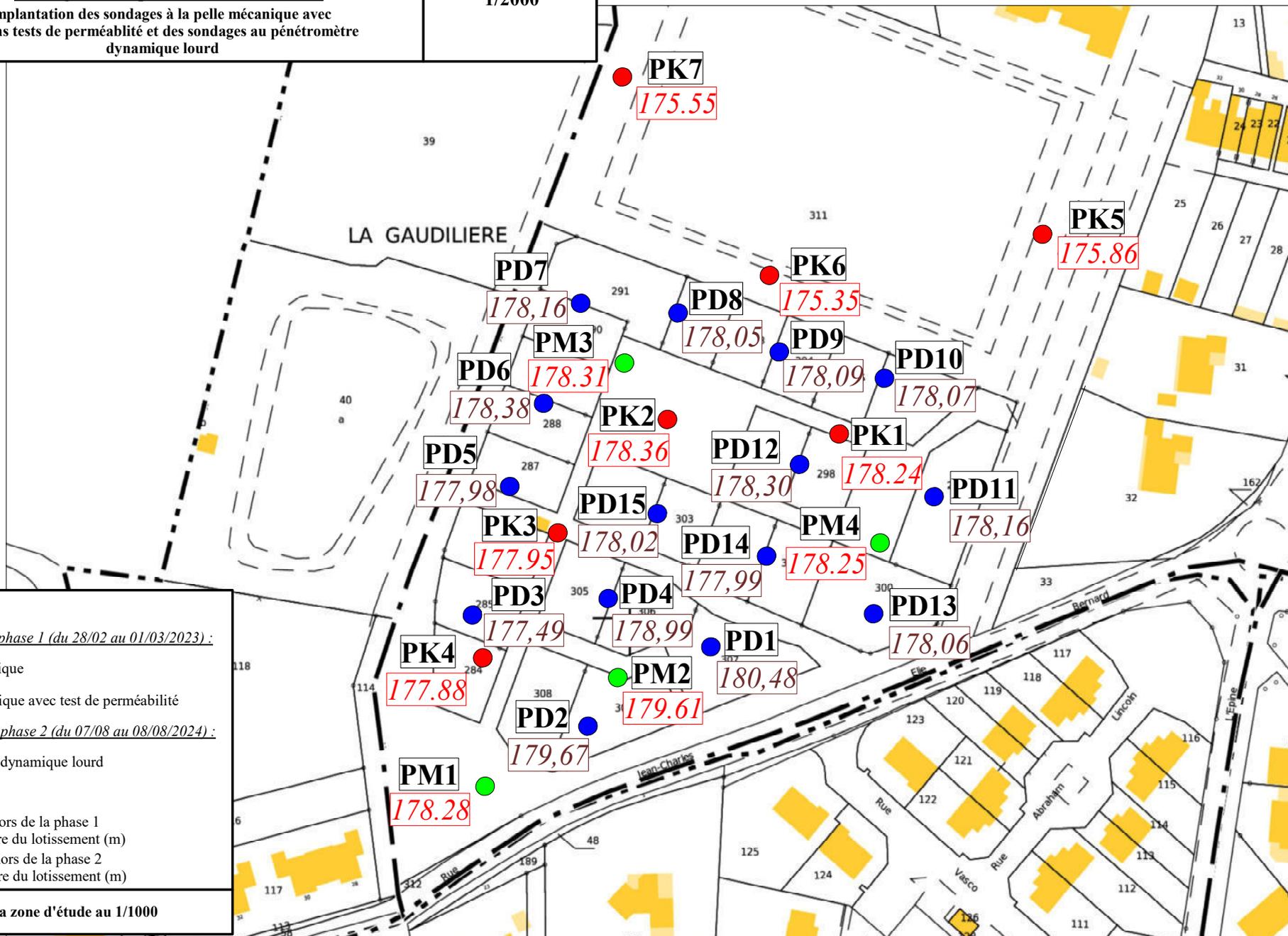




Projet de création d'un lotissement à
usage principal d'habitation

Etude géotechnique GIPGC - LOI ELAN
Implantation des sondages à la pelle mécanique avec
et sans tests de perméabilité et des sondages au pénétromètre
dynamique lourd

Echelle:
1/2000



Légende:

=> Investigations réalisées lors de la phase 1 (du 28/02 au 01/03/2023) :

PM1 ● : Sondage à la pelle mécanique

PK1 ● : Sondage à la pelle mécanique avec test de perméabilité

=> Investigations réalisées lors de la phase 2 (du 07/08 au 08/08/2024) :

PD1 ● : Sondage au pénétromètre dynamique lourd

=> Observations:

170.00 : Cote NGF du terrain naturel lors de la phase 1
avant aménagement parcellaire du lotissement (m)

170.00 : Cote NGF du terrain naturel lors de la phase 2
après aménagement parcellaire du lotissement (m)

D'après le plan cadastral de la zone d'étude au 1/1000

Sondage à la pelle mécanique : PM1 - cote NGF : 178.28 m

Prof. (en m)	Nappe	Log	Prof. (en m)	Cote NGF (m)	Lithologie
					Terre végétale : Sable limoneux, marron, à cailloutis de quartz et de granite, frais, compact
			0,30	177.98	
0,50					Granite très altéré : Cuttings orangés, à cailloutis de quartz et de granite, frais, très compacts
			0,90	177.38	Refus à la pelle mécanique
1,00					
1,50					
2,00					

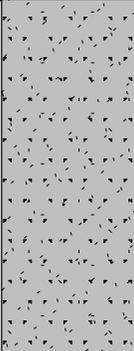
Parois du sondage : Stables

Circulation d'eau : Terre végétale et granite très altéré frais

Niveau d'eau en fin d'investigation : /

Profondeur du refus : -0.90 m / TN (cote NGF : 177.38 m)

Sondage à la pelle mécanique : PM2 - cote NGF : 179.61 m

Prof. (en m)	Nappe	Log	Prof. (en m)	Cote NGF (m)	Lithologie	Echantillon
					Remblai : Limon marron à beige / orangé, à cailloutis et blocs de granite, frais, compact	
0,50						
			0,70	178.91		P2-1
1,00					Granite très altéré : Argile limoneuse, orangée, à cailloutis de granite, très compacte	
			1,20	178.41	Refus à la pelle mécanique	
1,50						
2,00						

Parois du sondage : Stables

Circulation d'eau : Remblai frais

Niveau d'eau en fin d'investigation : /

Profondeur du refus : -1.20 m / TN (cote NGF : 178.41 m)

Sondage à la pelle mécanique : PM3 - cote NGF : 178.31 m

Prof. (en m)	Nappe	Log	Prof. (en m)	Cote NGF (m)	Lithologie	Echantillon
0,50			0,40	177.91	Terre végétale : Sable limoneux, marron, à cailloutis de quartz et de granite, frais, compact	P3-1
						
1,00			1,20	177.11	Refus à la pelle mécanique	
1,50						
2,00						

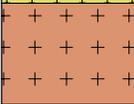
Parois du sondage : Stables

Circulation d'eau : Terre végétale et granite très altéré frais

Niveau d'eau en fin d'investigation : /

Profondeur du refus : -1.20 m / TN (cote NGF : 177.11 m)

Sondage à la pelle mécanique : PM4 - cote NGF : 178.25 m

Prof. (en m)	Nappe	Log	Prof. (en m)	Cote NGF (m)	Lithologie	Echantillon
0,50		  	0,20 0,40 0,60	178.05 177.85 177.65	Terre végétale : Sable limoneux, marron, à cailloutis de quartz et de granite, frais, compact	P4-1
					Arène granitique ± évoluée : Argile limoneuse, beige, à cailloutis de quartz et de granite, fraîche, très compacte	
					Granite très altéré : Argile limoneuse, beige, à cailloutis de granite en plaquettes, très compacte	
1,00					Refus à la pelle mécanique	
1,50						
2,00						

Parois du sondage : Stables

Circulation d'eau : Terre végétale, arène granitique ± évoluée et granite très altéré frais

Niveau d'eau en fin d'investigation : /

Profondeur du refus : -0.60 m / TN (cote NGF : 177.65 m)

Sondage à la pelle mécanique : PK1 - cote NGF : 178.24 m

Prof. (en m)	Nappe	Log	Prof. (en m)	Cote NGF (m)	Lithologie	Niveau d'eau	Perméa k (mm/h)	Temps (début / fin)
0,50			0,40	177.84	Terre végétale : Sable limoneux, marron, à cailloutis de quartz, frais, compact		K = 315.2	10h45 (début)
0,50			0,72	177.52	Granite très altéré : Argile limoneuse, orangée, à blocs de granite, soyeuse, très compacte <i>Refus à la pelle mécanique</i>	fin (0.00 m)		11h00 (fin)
1,00								
1,50								
2,00								

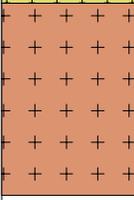
Parois du sondage : Stables

Circulation d'eau : Altération de calcaire fraîche

Niveau d'eau en fin d'investigation : /

Profondeur du refus : -0.72 m / TN (cote NGF : 177.52 m)

Sondage à la pelle mécanique : PK2 - cote NGF : 178.36 m

Prof. (en m)	Nappe	Log	Prof. (en m)	Cote NGF (m)	Lithologie	Niveau d'eau	Perméa k (mm/h)	Temps (début / fin)
0,50			0,20	178.16	Terre végétale : Sable limoneux, marron, à cailloutis de quartz, frais, compact			
0,50			0,40	177.96	Arène granitique ± évoluée : Argile limoneuse, marron à orangée, à cailloutis de quartz et de granite, fraîche, très compacte			
0,50			0,78	177.58	Granite très altéré : Cuttings granitiques, beiges à orangés, à blocs de quartz, très compacts <i>Refus à la pelle mécanique</i>	début (0.10 m)	K = 123.6	11h33 (début)
						Fin		12h10 (fin)
1,00								
1,50								
2,00								

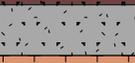
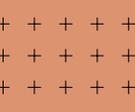
Parois du sondage : Stables

Circulation d'eau : Terre végétale et arène granitique ± évoluée fraîches

Niveau d'eau en fin d'investigation : /

Profondeur du refus : -0.78 m / TN (cote NGF : 177.58 m)

Sondage à la pelle mécanique : PK3 - cote NGF : 177.95 m

Prof. (en m)	Nappe	Log	Prof. (en m)	Cote NGF (m)	Lithologie	Niveau d'eau	Perméa k (mm/h)	Temps (début / fin)
0,50					Terre végétale : Sable limoneux, marron, à cailloutis de quartz, frais, compact			
			0,20	177.75	Empierrement : Blocs de carrière Ø 0/20 mm			
			0,30	177.65	Granite très altéré : Argile limoneuse, marron à orangée, à blocs de quartz et de granite, fraîche, très compacte	début (0.11 m)	K = 9.1	13h08 (début)
			0,55	177.40	Refus à la pelle mécanique	fin (vide)		17h02 (fin)
1,00								
1,50								
2,00								

Parois du sondage : Stables

Circulation d'eau : Terre végétale et granite très altéré frais

Niveau d'eau en fin d'investigation : /

Profondeur du refus : -0.55 m / TN (cote NGF : 177.40 m)

Sondage à la pelle mécanique : PK4 - cote NGF : 177.88 m

Prof. (en m)	Nappe	Log	Prof. (en m)	Cote NGF (m)	Lithologie	Niveau d'eau	Perméa k (mm/h)	Temps (début / fin)
0,50					Terre végétale : Sable limoneux, marron, à cailloutis de quartz, frais, compact			
			0,10	177.78	Granite très altéré : Cuttings granitiques, orangés, à blocs, frais, très compacts	début (0.07 m)	K = 84.2	14h45 (début)
			0,48	177.40	Refus à la pelle mécanique	Fin (vide)		15h56 (fin)
1,00								
1,50								
2,00								

Parois du sondage : Stables

Circulation d'eau : Terre végétale et granite très altéré frais

Niveau d'eau en fin d'investigation : /

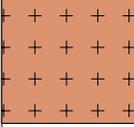
Profondeur du refus : -0.48 m / TN (cote NGF : 177.40 m)

Sondage à la pelle mécanique : PK5 - cote NGF : 175.86 m

Prof. (en m)	Nappe	Log	Prof. (en m)	Cote NGF (m)	Lithologie	Niveau d'eau	Perméa k (mm/h)	Temps (début / fin)
					Terre végétale : Sable limoneux, marron, à cailloutis de quartz, frais, compact			
0,30			0,30	175.56				
0,50					Granite très altéré : Argile limoneuse, beige, à blocs de granite, fraîche, très compacte	début (0.11 m)	K = 64.8	10h30 (début)
0,86			0,86	175.00	Refus à la pelle mécanique	fin (vide)		11h31 (fin)

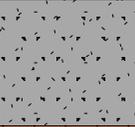
Parois du sondage : Stables
 Circulation d'eau : Terre végétale et granite très altéré frais
 Niveau d'eau en fin d'investigation : /
 Profondeur du refus : -0.86 m / TN (cote NGF : 177.00 m)

Sondage à la pelle mécanique : PK6 - cote NGF : 175.35 m

Prof. (en m)	Nappe	Log	Prof. (en m)	Cote NGF (m)	Lithologie	Niveau d'eau	Perméa k (mm/h)	Temps (début / fin)
					Empierrement : Blocs de carrière Ø 0/20 mm, très compacts			
0,20			0,20	175.15				
0,45			0,45	174.90	Granite très altéré : Argile limoneuse, beige, à blocs de granite, fraîche, très compacte	début (0.03 m)	K = 1.7	12h45 (début)
					Refus à la pelle mécanique	Fin (vide)		17h30 (fin)

Parois du sondage : Stables
 Circulation d'eau : Granite très altéré frais
 Niveau d'eau en fin d'investigation : /
 Profondeur du refus : -0.45 m / TN (cote NGF : 174.90 m)

Sondage à la pelle mécanique : PK7 - cote NGF : 175.55 m

Prof. (en m)	Nappe	Log	Prof. (en m)	Cote NGF (m)	Lithologie	Niveau d'eau	Perméabilité k (mm/h)	Temps (début / fin)
0,50			0,25	175,30	Empierrement : Blocs de carrière Ø 0/20 mm, très compacts			
								
			0,85	174,70	Refus à la pelle mécanique	début (0,12 m)	K = 2,7	11h45 (début)
						fin (0,05 m)		16h01 (fin)

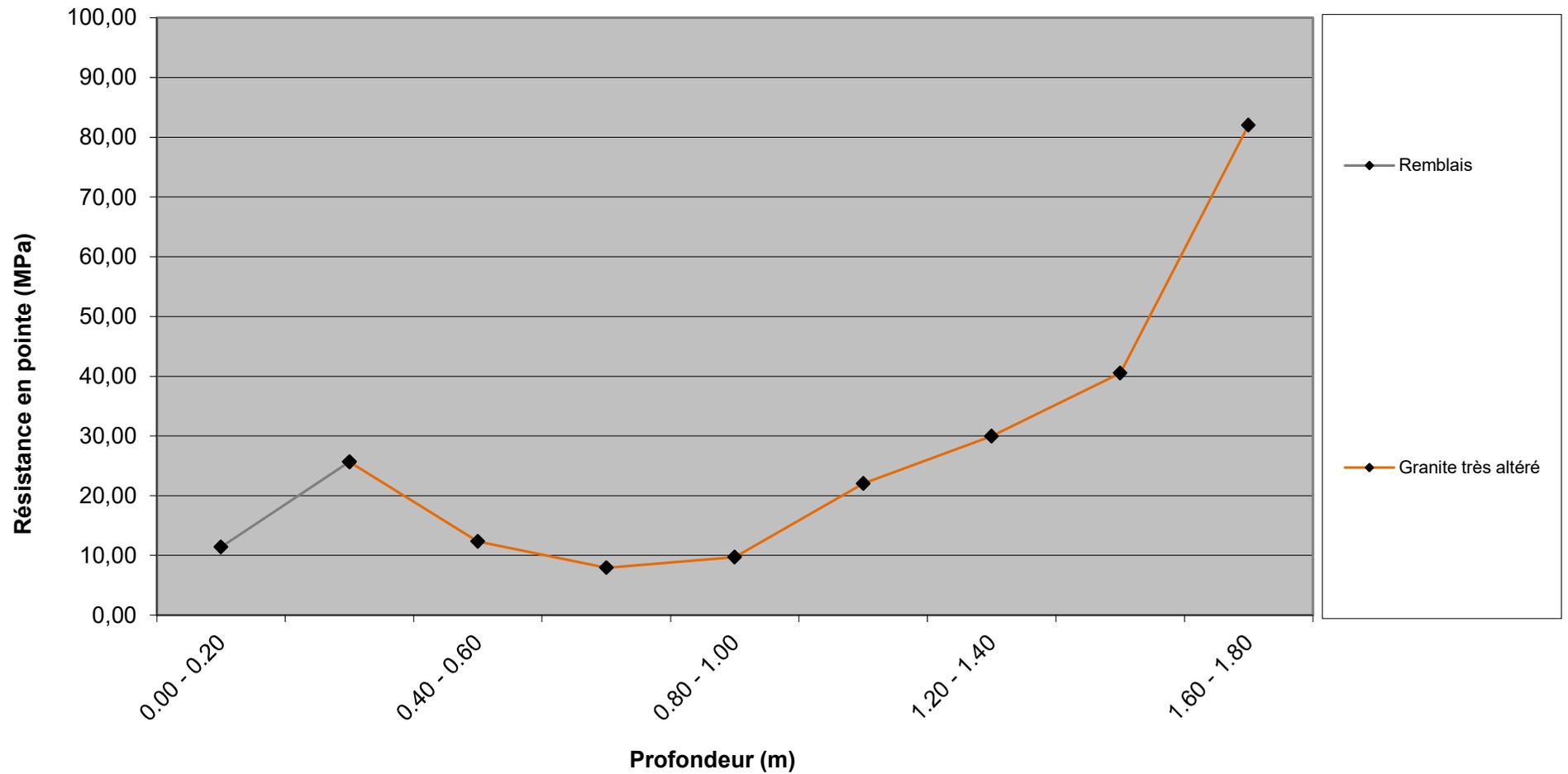
Parois du sondage : Stables

Circulation d'eau : Granite très altéré frais

Niveau d'eau en fin d'investigation : /

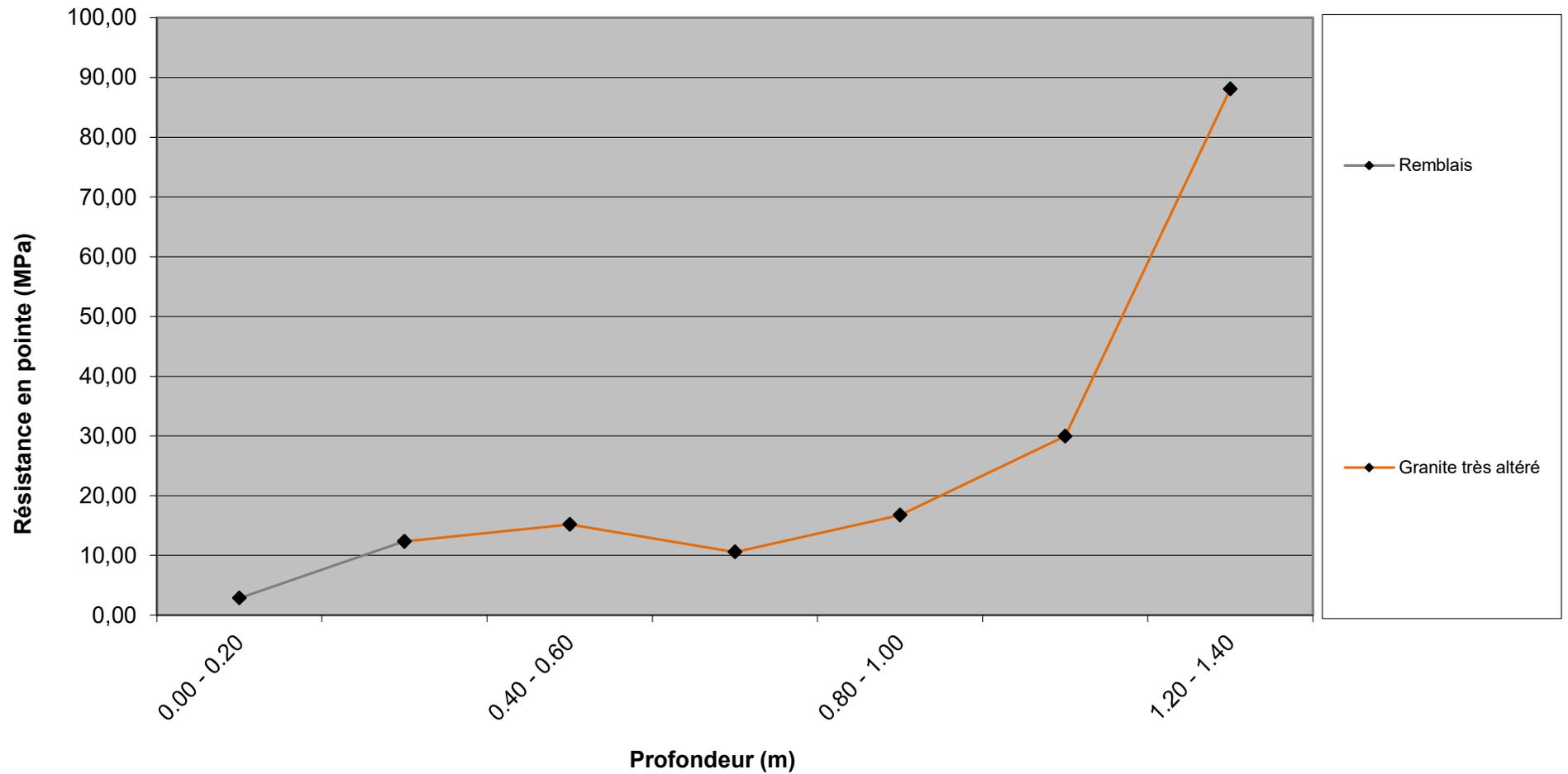
Profondeur du refus : -0.85 m / TN (cote NGF : 174.70 m)

Sondage au pénétromètre dynamique - PD1 - Cote NGF : 180,48 m



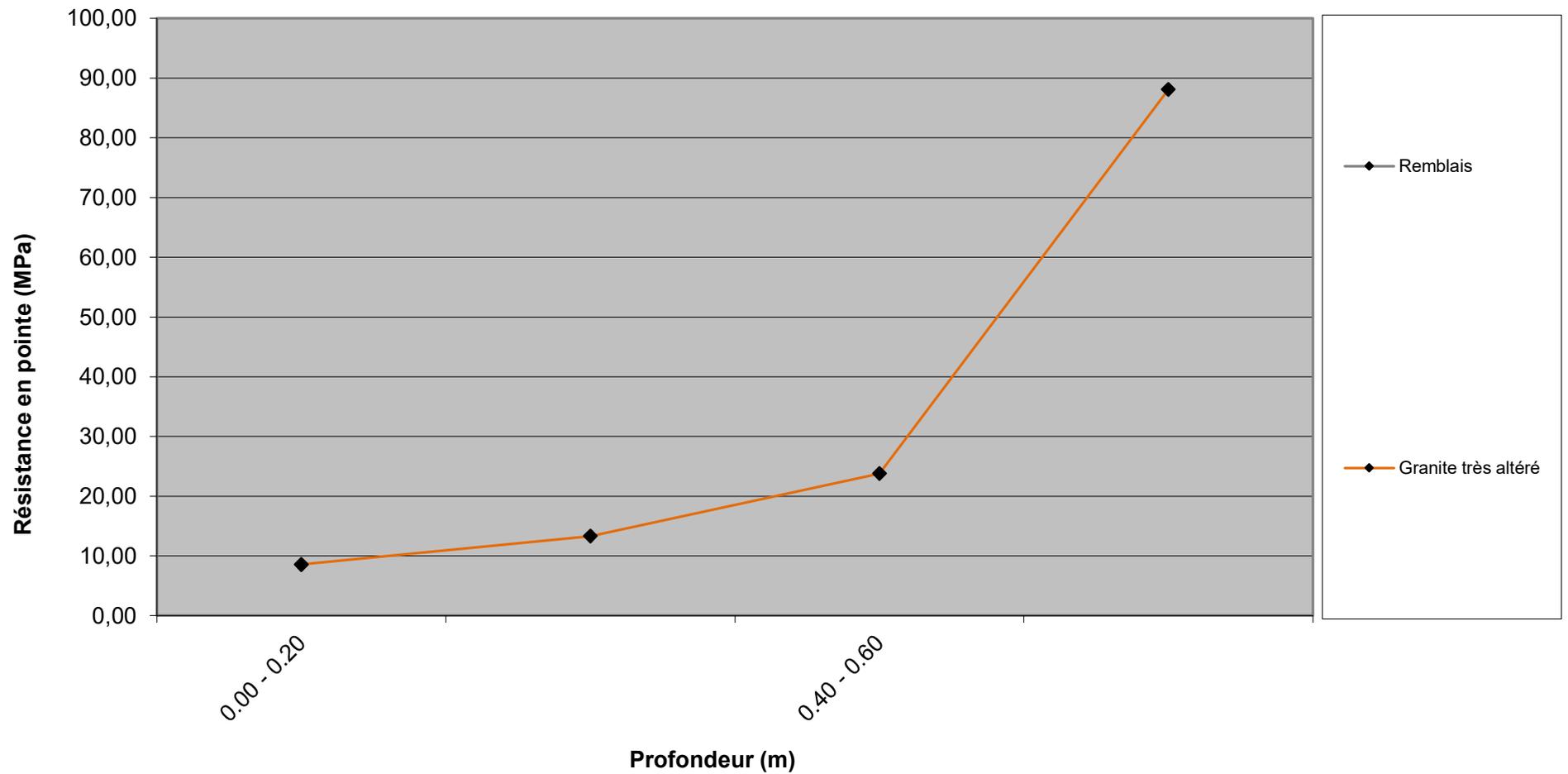
Niveau d'eau en fin d'investigations : /
Parois du sondage : Instables dès -1,30 m/TN (179,18 m NGF)

Sondage au pénétromètre dynamique - PD2 - Cote NGF : 179,67 m



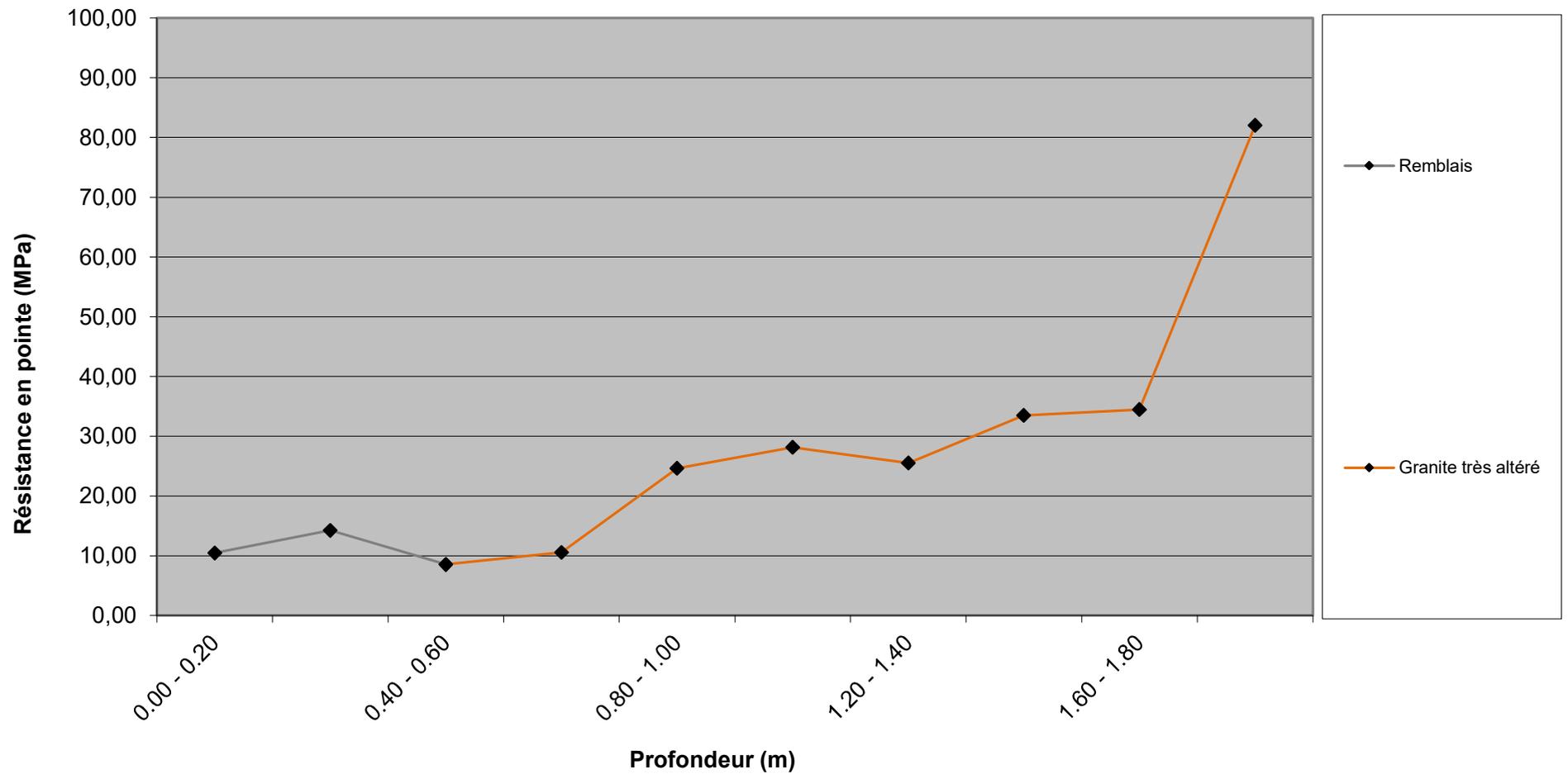
Niveau d'eau en fin d'investigations : /
Parois du sondage : Stables

Sondage au pénétromètre dynamique - PD3 - Cote NGF : 177,49 m



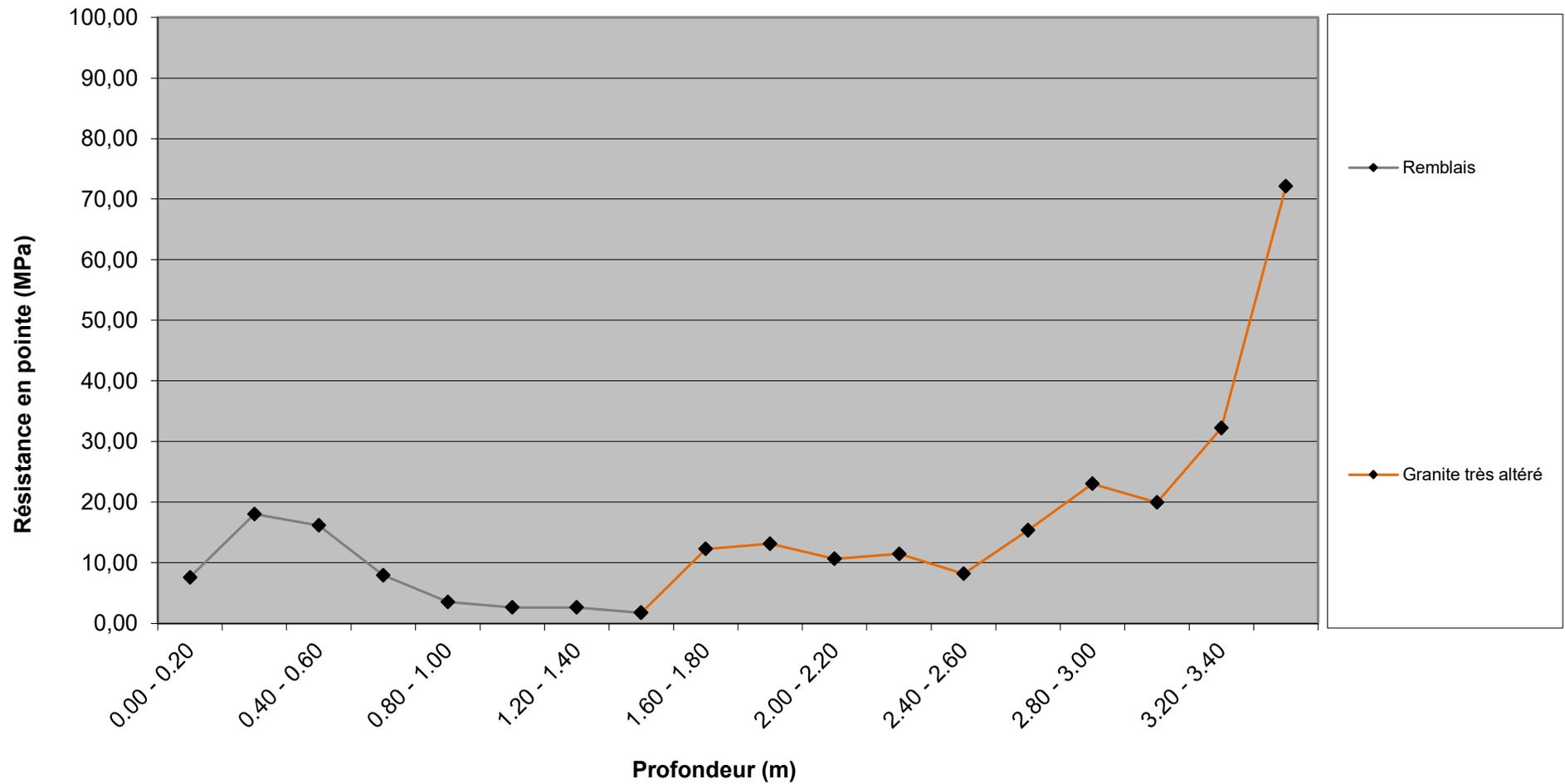
Niveau d'eau en fin d'investigations : /
Parois du sondage : Stables

Sondage au pénétromètre dynamique - PD4 - Cote NGF : 178,99 m



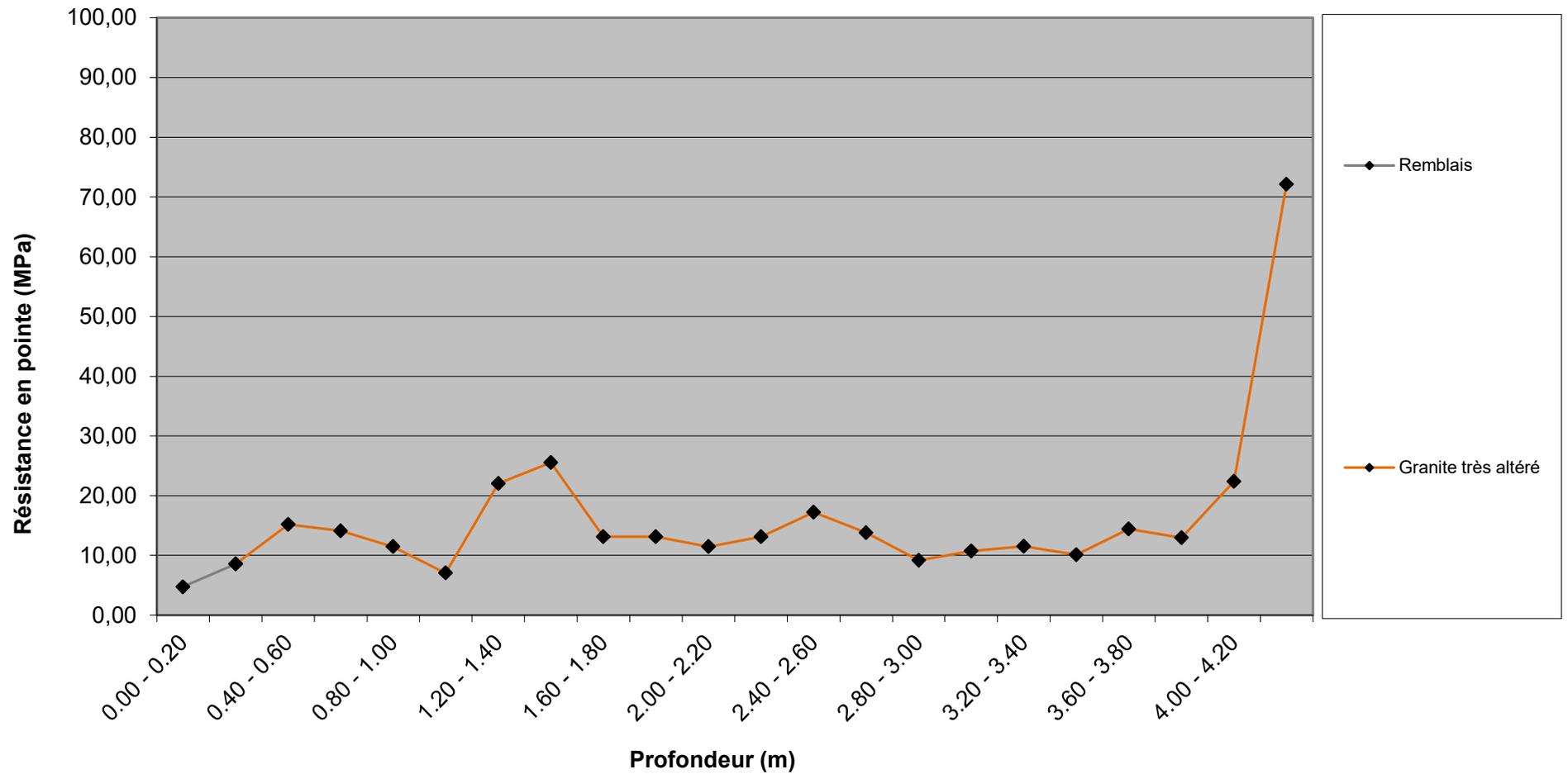
Niveau d'eau en fin d'investigations : /
Parois du sondage : Instables dès -1,50 m/TN (177,49 m NGF)

Sondage au pénétromètre dynamique - PD5 - Cote NGF : 177,98 m



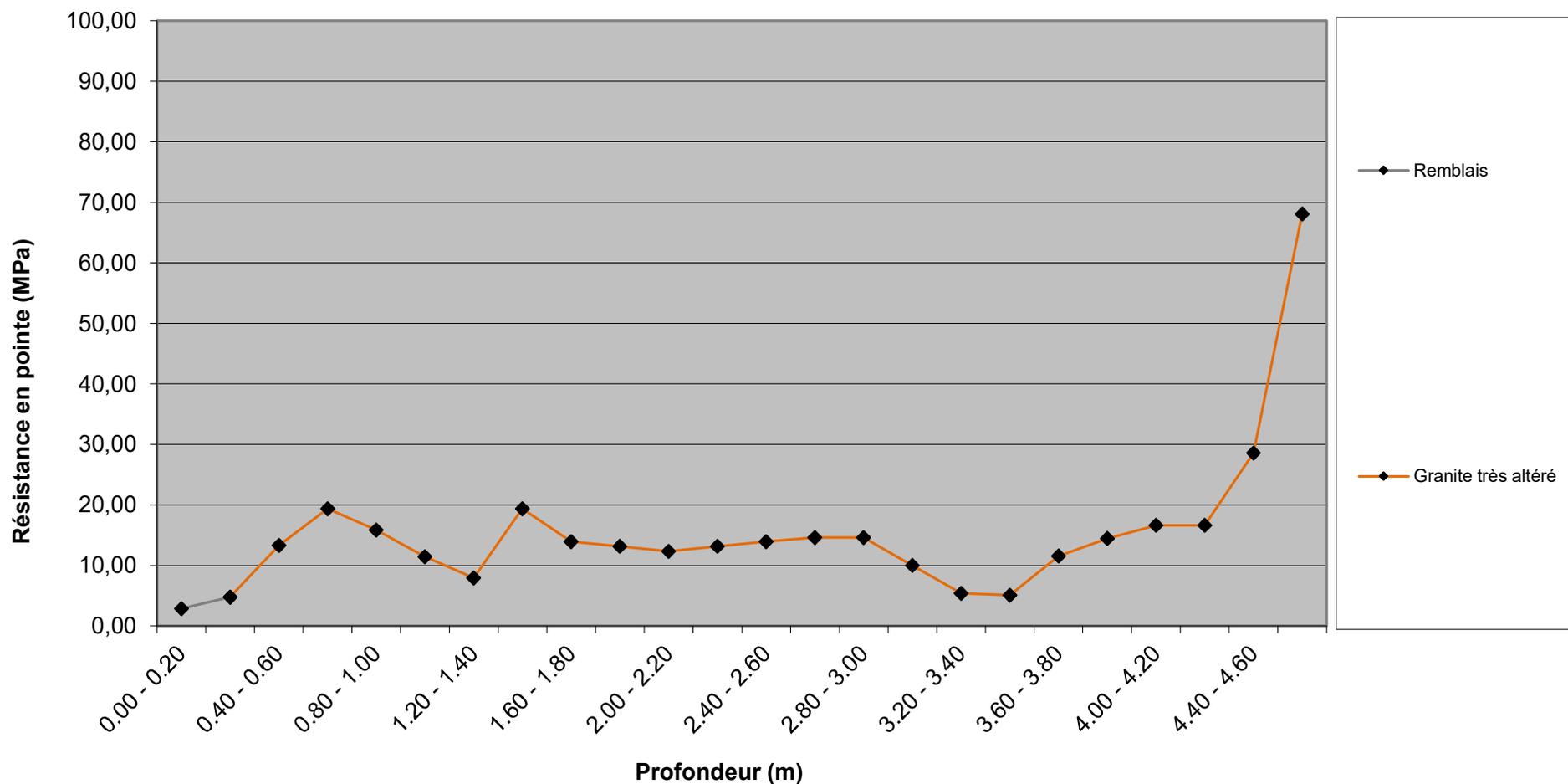
Niveau d'eau en fin d'investigations : /
Parois du sondage : Stables

Sondage au pénétromètre dynamique - PD6 - Cote NGF : 178,38 m



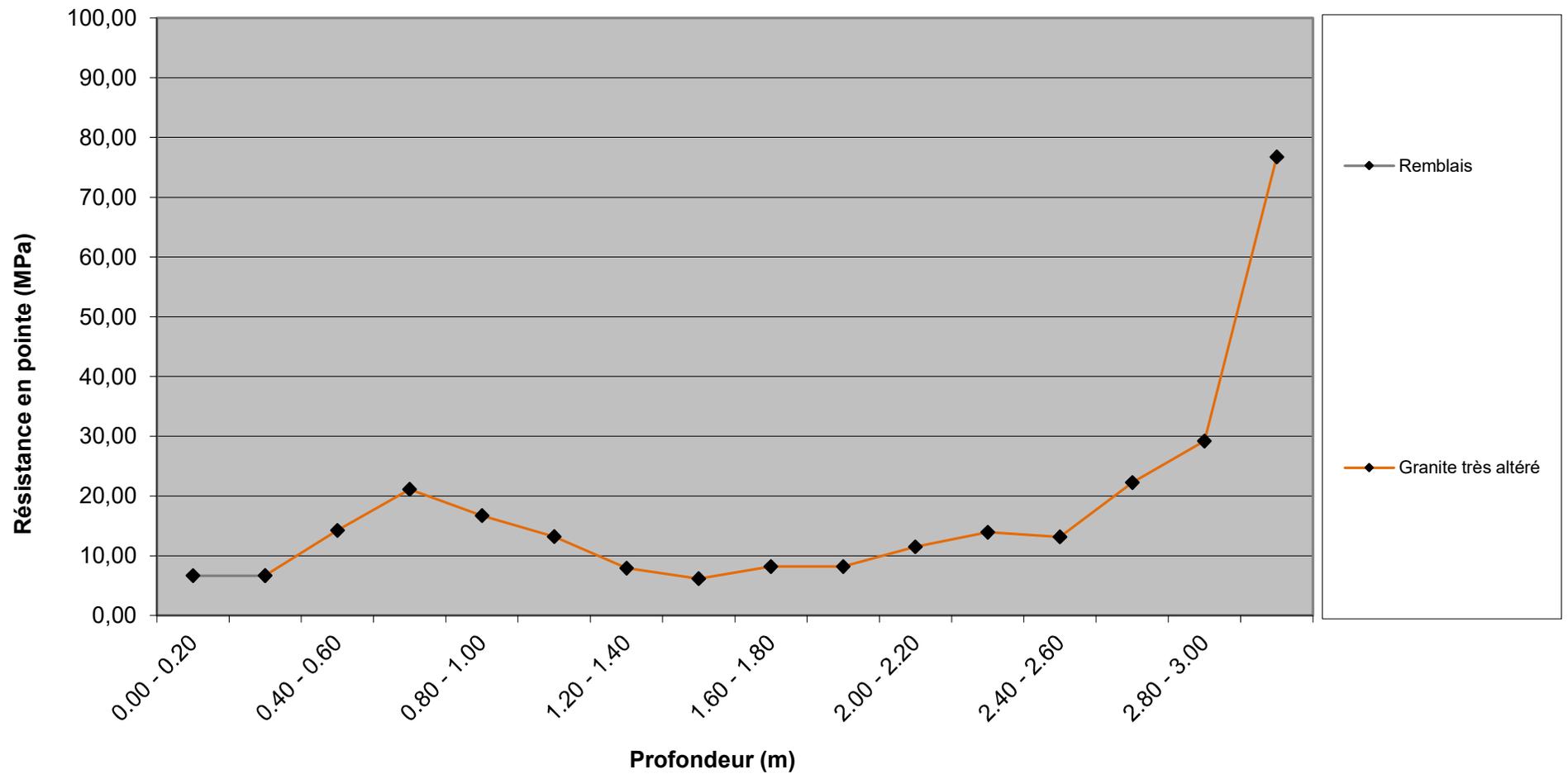
Niveau d'eau en fin d'investigations : /
Parois du sondage : Stables

Sondage au pénétromètre dynamique - PD7 - Cote NGF : 178,16 m



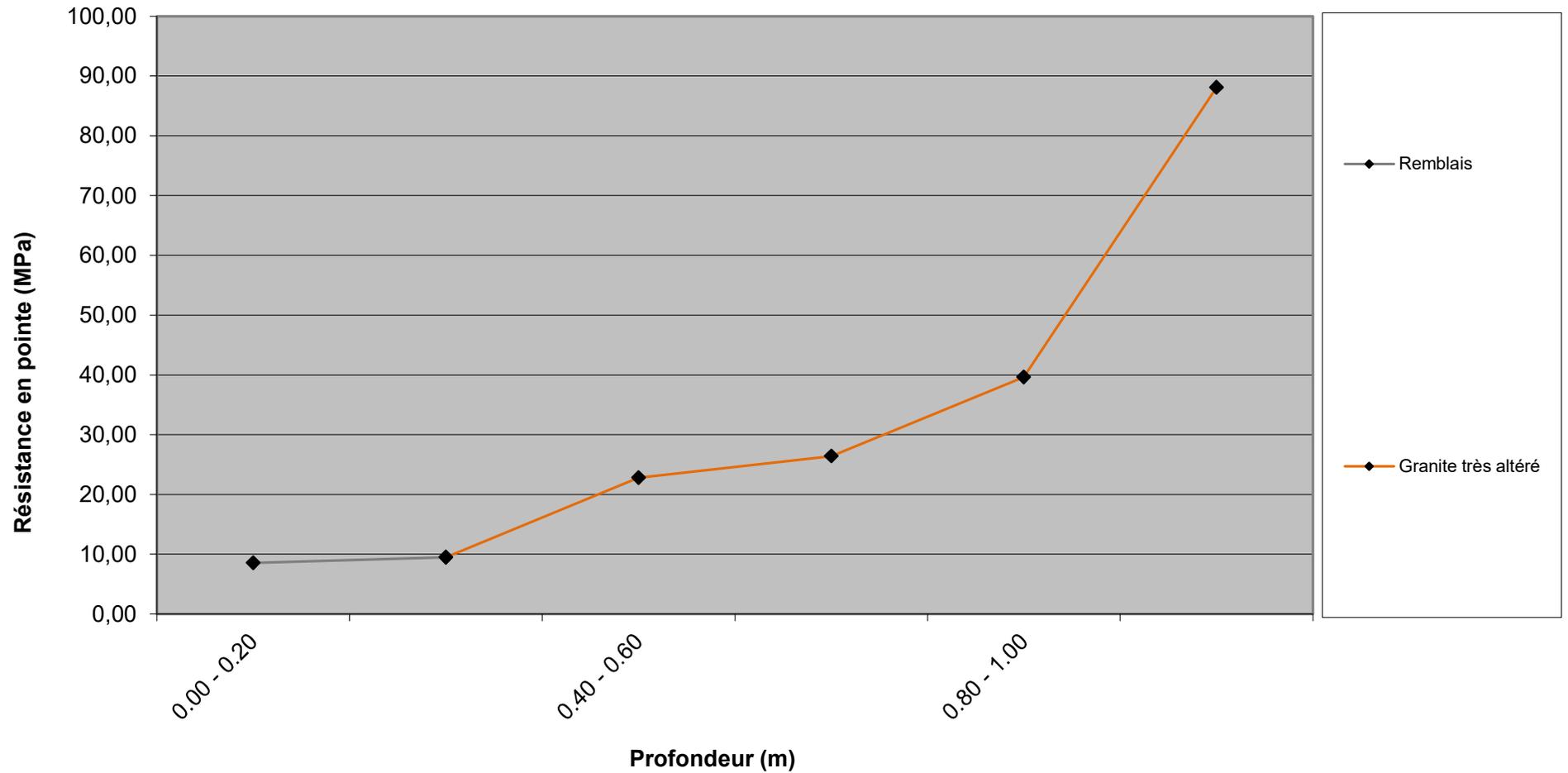
Niveau d'eau en fin d'investigations : /
Parois du sondage : Stables

Sondage au pénétromètre dynamique - PD8 - Cote NGF : 178,05 m



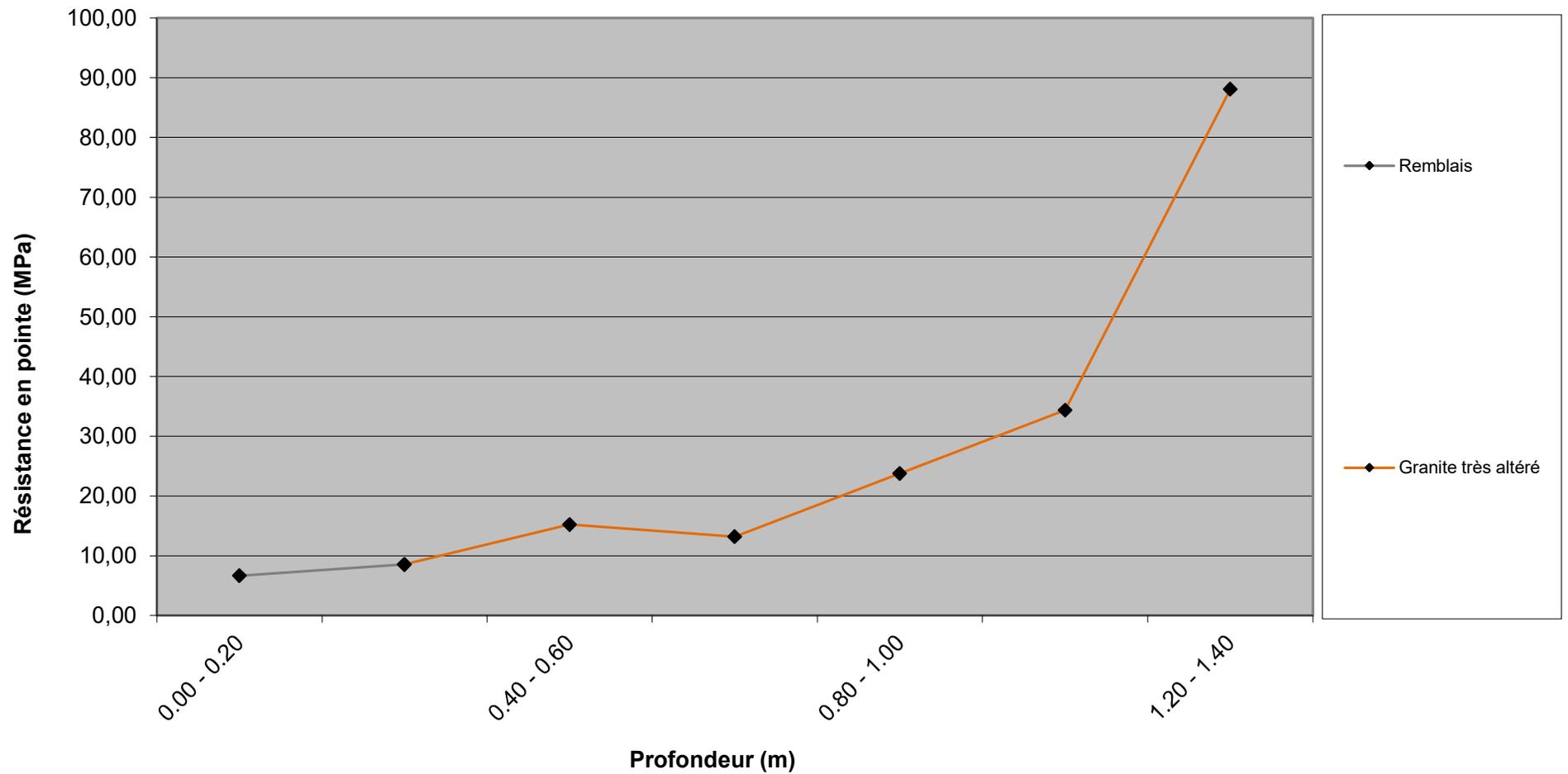
Niveau d'eau en fin d'investigations : /
Parois du sondage : Stables

Sondage au pénétromètre dynamique - PD9 - Cote NGF : 178,09 m



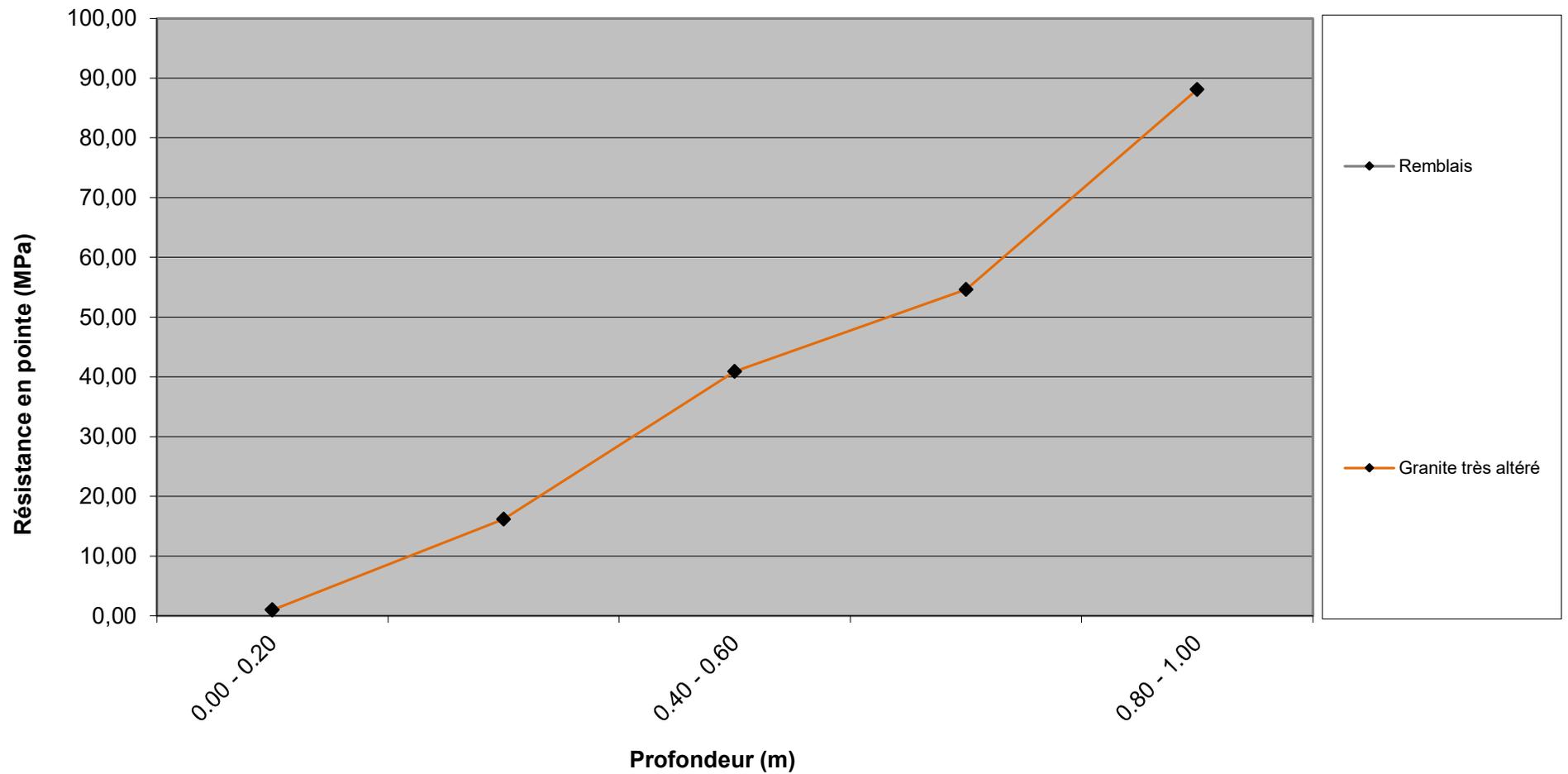
Niveau d'eau en fin d'investigations : /
Parois du sondage : Stables

Sondage au pénétromètre dynamique - PD10 - Cote NGF : 178,07 m



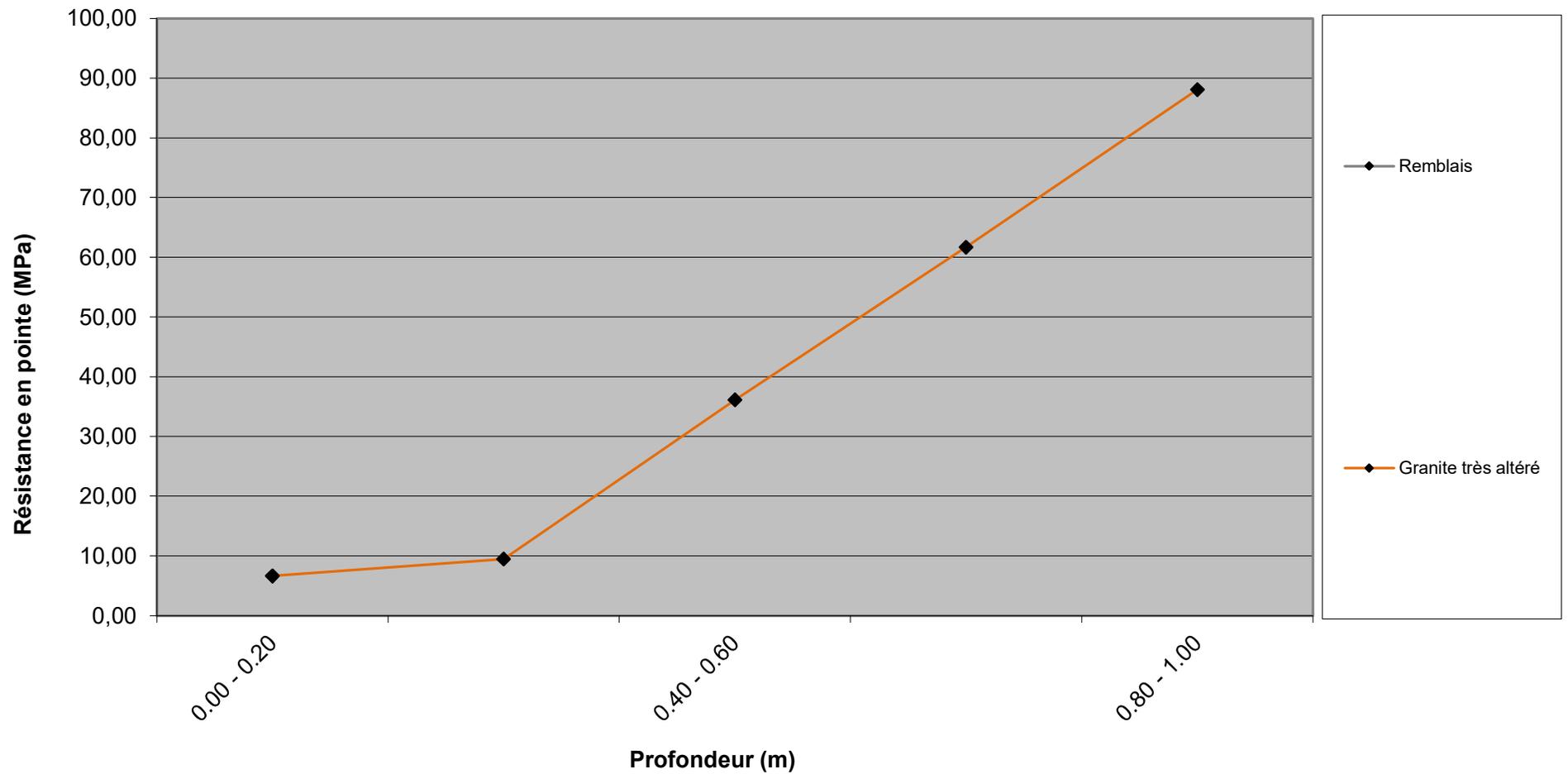
Niveau d'eau en fin d'investigations : /
Parois du sondage : Stables

Sondage au pénétromètre dynamique - PD11 - Cote NGF : 178,16 m



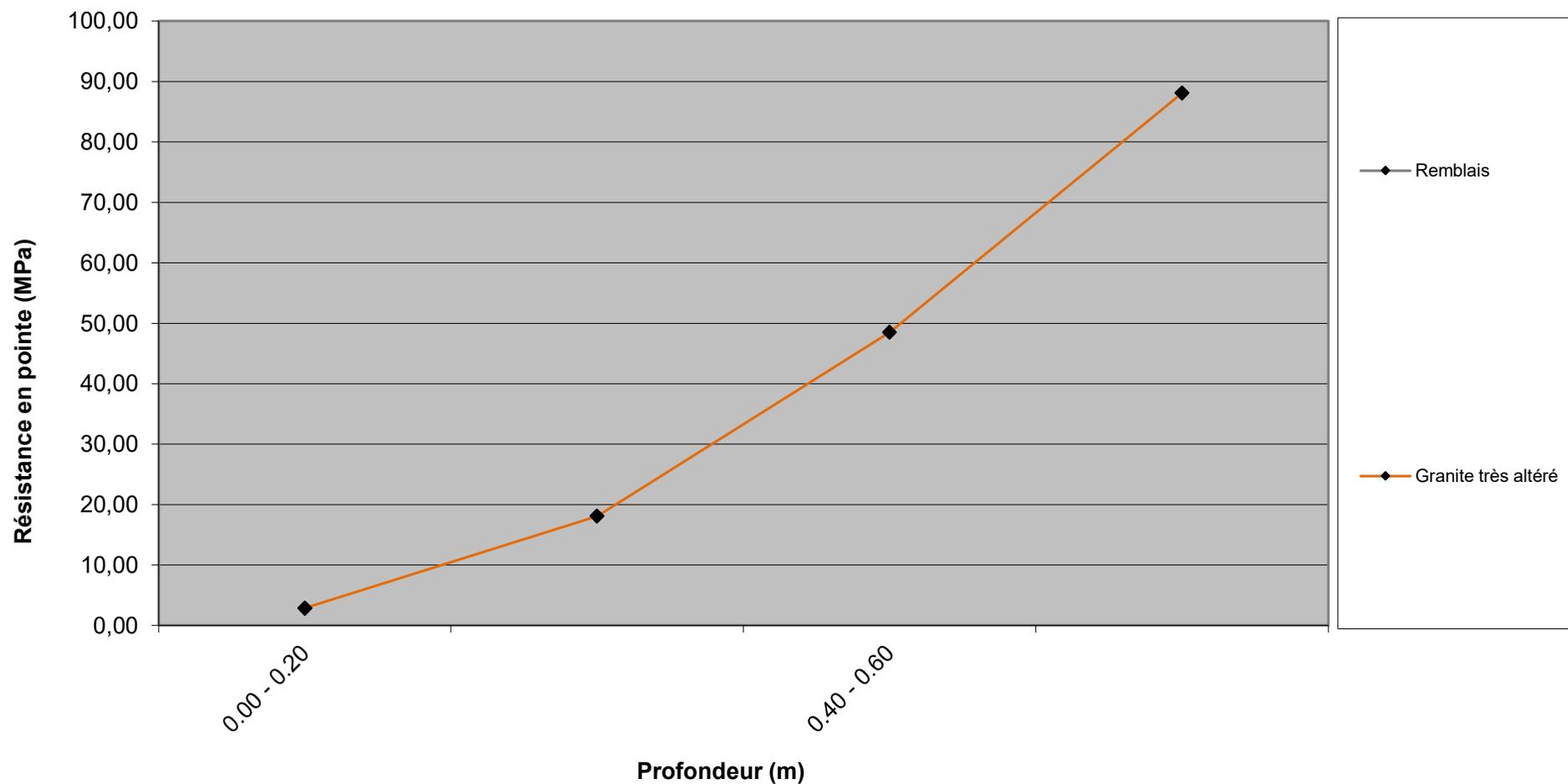
Niveau d'eau en fin d'investigations : /
Parois du sondage : Instables dès -0,20 (177,96 m NGF)

Sondage au pénétromètre dynamique - PD12 - Cote NGF : 178,30 m



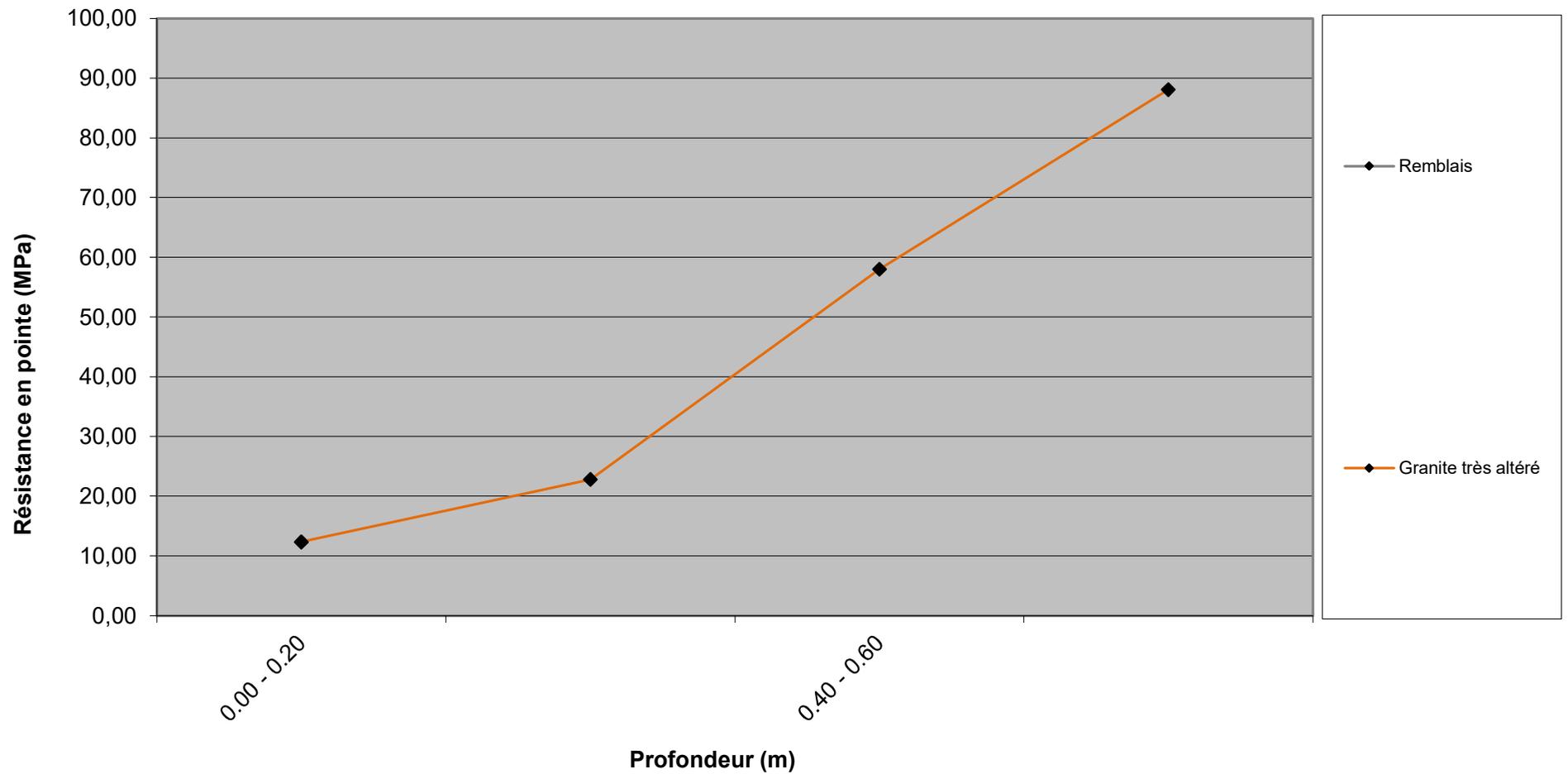
Niveau d'eau en fin d'investigations : /
Parois du sondage : Instables dès -0,50 (177,80 m NGF)

Sondage au pénétromètre dynamique - PD13 - Cote NGF : 178,06 m



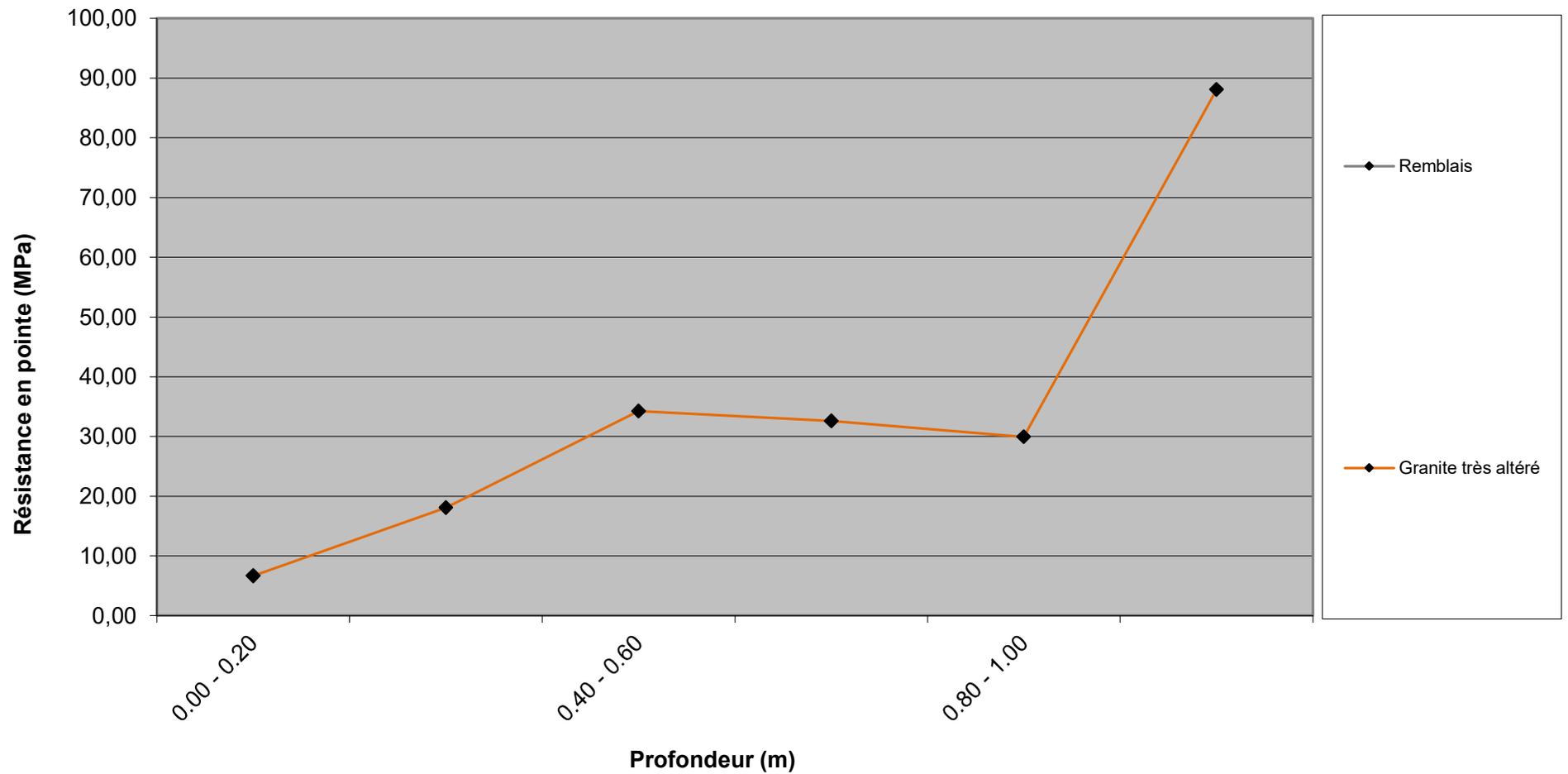
Niveau d'eau en fin d'investigations : /
Parois du sondage : Instables dès -0,30 (177,76 m NGF)

Sondage au pénétromètre dynamique - PD14 - Cote NGF : 177,99 m



Niveau d'eau en fin d'investigations : /
Parois du sondage : Instables dès -0,30 (177,69 m NGF)

Sondage au pénétromètre dynamique - PD15 - Cote NGF : 178,02 m



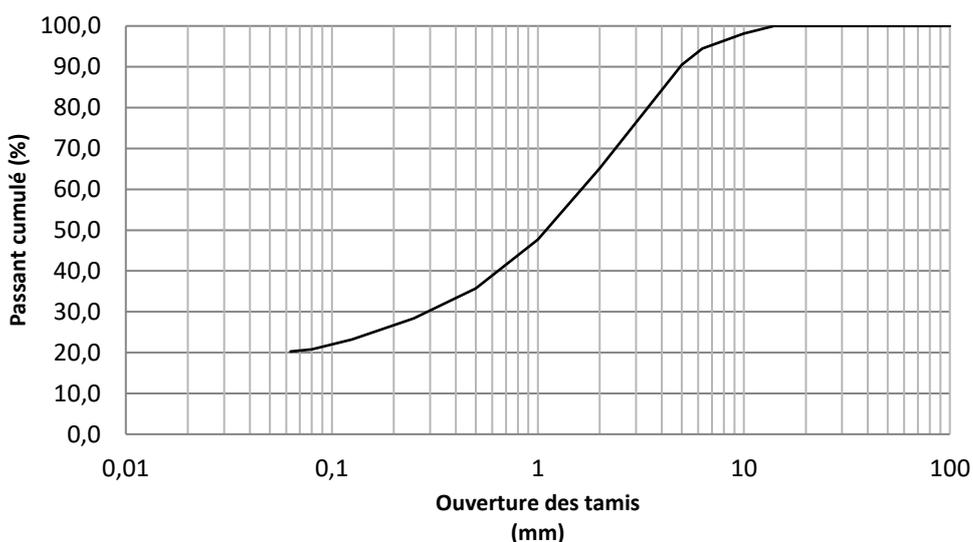
Niveau d'eau en fin d'investigations : /
Parois du sondage : Stables

Projet	Lot. Le Champ des Fontaines - CERIZAY (79)	Référence	8535
N° d'échantillon	P2-1	Profondeur (m)	0,70-1,20
Mode de prélèvement	Pelle mécanique	Date de prélèvement	28/02/2023

Analyse granulométrique par tamisage à sec après lavage (NF P 94-056)

Dmax (mm)	12	Température étuvage	105 °C
-----------	----	---------------------	--------

Ouverture tamis (mm)	Passant cumulé (%)
100	100,0
63	100,0
50	100,0
31,5	100,0
20	100,0
14	100,0
10	98,2
6,3	94,4
5	90,5
2	65,2
1	47,7
0,5	35,8
0,25	28,4
0,125	23,2
0,08	20,8
0,063	20,3



Détermination de la teneur en eau naturelle Wn (NF P 94-050)

m _h (g)	2050,0	m _s (g)	1910,9	Wn (%)	13,2
--------------------	--------	--------------------	--------	--------	------

Détermination de la Valeur au Bleu du Sol (NF P 94-068)

VBS	0,52
-----	------

Classification GTR (NF P 11-300)

B ₅

Date de réalisation : 16/03/2023

Essais réalisés par : SB

Observations :

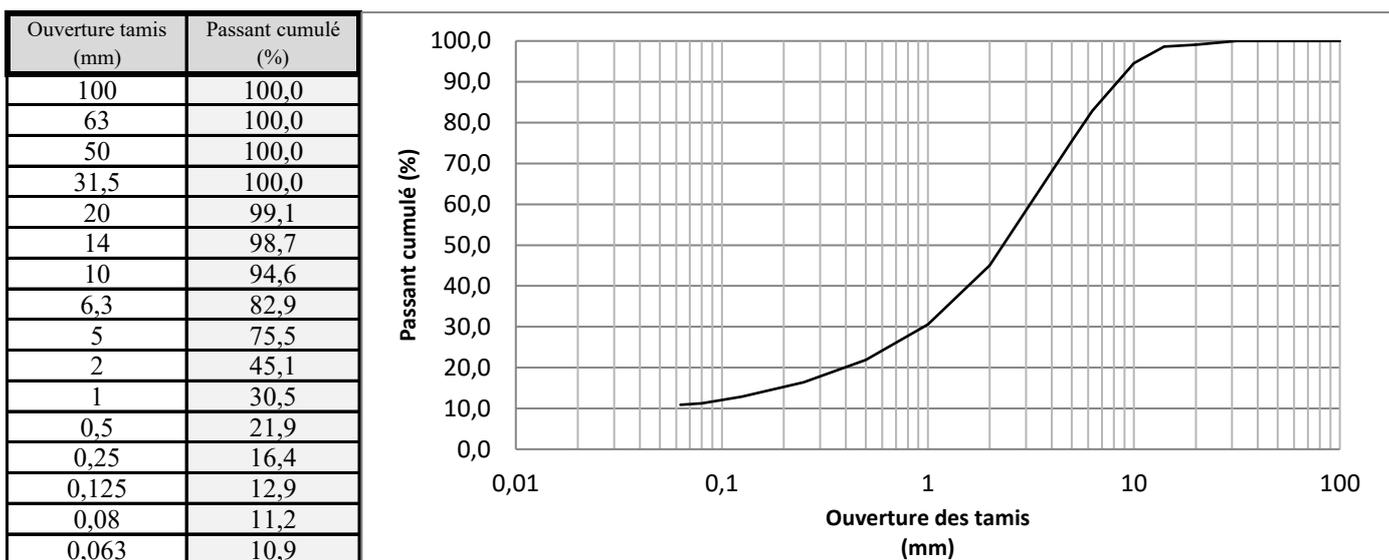
Résultats vérifiés par le directeur
Samy BOUSSEFFA



Projet	Lot. Le Champ des Fontaines - CERIZAY (79)	Référence	8535
N° d'échantillon	P3-1	Profondeur (m)	0,70-1,20
Mode de prélèvement	Pelle mécanique	Date de prélèvement	28/02/2023

Analyse granulométrique par tamisage à sec après lavage (NF P 94-056)

Dmax (mm)	24	Température étuvage	105 °C
-----------	----	---------------------	--------



Détermination de la teneur en eau naturelle Wn (NF P 94-050)

m _h (g)	2487,0	m _s (g)	2315,5	Wn (%)	11,7
--------------------	--------	--------------------	--------	--------	------

Détermination de la Valeur au Bleu du Sol (NF P 94-068)

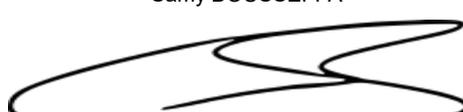
VBS	0,24
-----	------

Classification GTR (NF P 11-300)

B ₄

Date de réalisation : 16/03/2023

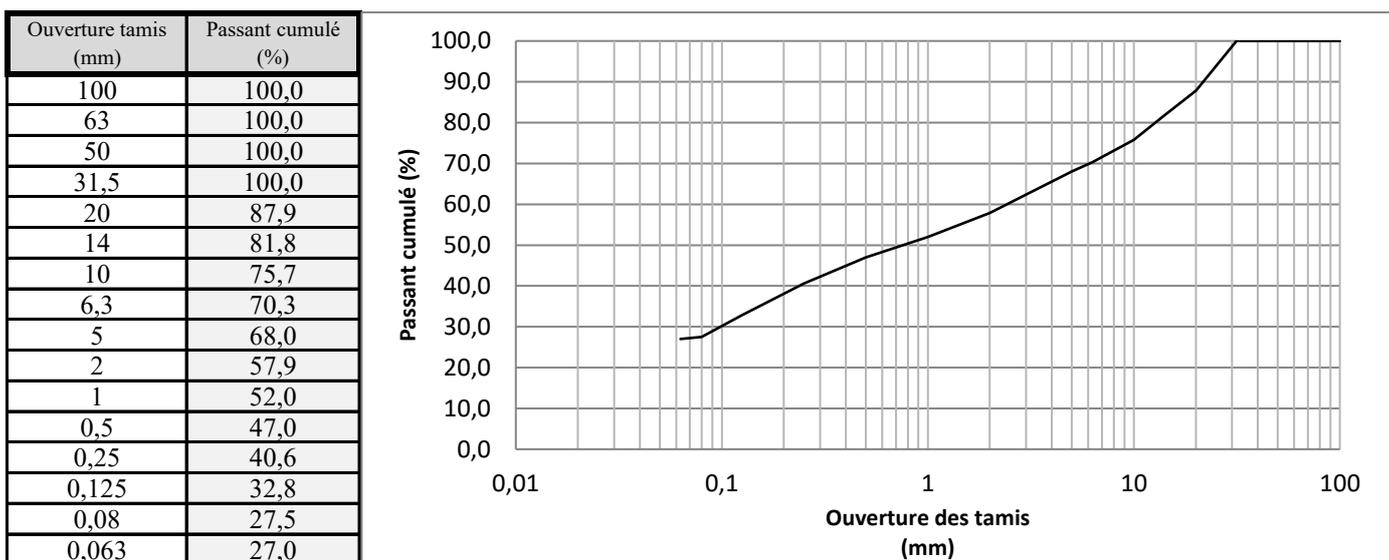
Essais réalisés par : SB

Observations :	Résultats vérifiés par le directeur Samy BOUSSEFFA 
----------------	---

Projet	Lot. Le Champ des Fontaines - CERIZAY (79)	Référence	8535
N° d'échantillon	P4-1	Profondeur (m)	0,40-0,60
Mode de prélèvement	Pelle mécanique	Date de prélèvement	28/02/2023

Analyse granulométrique par tamisage à sec après lavage (NF P 94-056)

Dmax (mm)	26	Température étuvage	105 °C
-----------	----	---------------------	--------



Détermination de la teneur en eau naturelle Wn (NF P 94-050)

m _h (g)	2843,7	m _s (g)	2645,1	Wn (%)	11,0
--------------------	--------	--------------------	--------	--------	------

Détermination de la Valeur au Bleu du Sol (NF P 94-068)

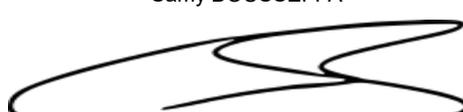
VBS	0,25
-----	------

Classification GTR (NF P 11-300)

B ₅

Date de réalisation : 16/03/2023

Essais réalisés par : SB

Observations :	Résultats vérifiés par le directeur Samy BOUSSEFFA 
----------------	---

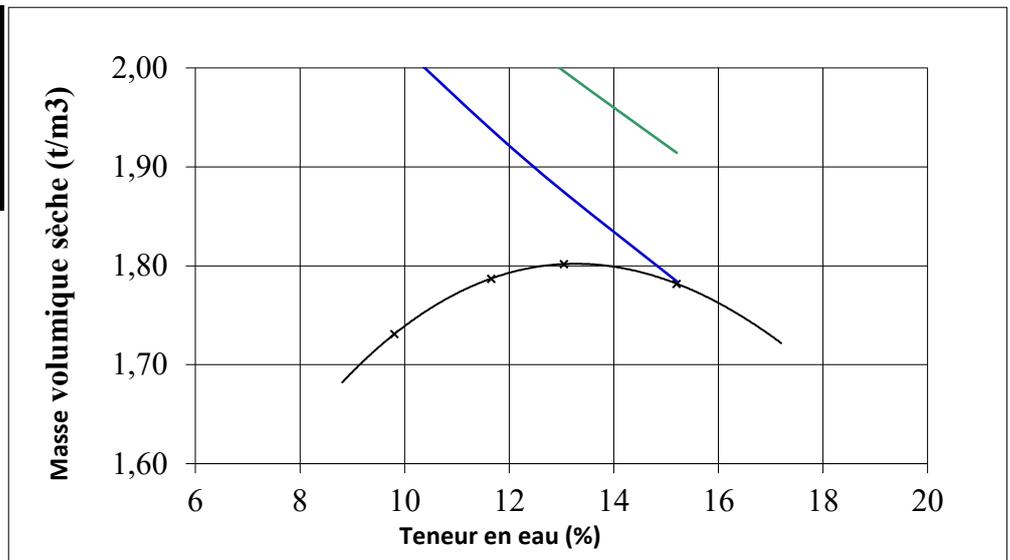
Détermination des références de compactage d'un matériau

Projet	Lot. Le Champ des Fontaines - CERIZAY (79)	Référence	8535
N° d'échantillon	P2-1	Profondeur (m)	0,70-1,20
Mode de prélèvement	Pelle mécanique	Date de prélèvement	28/02/2023

Essai Proctor (NF P 94-093)

Energie	Normale	Moule	Proctor
Masse volumique des particules solides ρ_s (t/m ³)	2,70 (estimée)		
Température étuvage	105°C		
Fraction 0/20 mm	100,0%	Fraction 0/5 mm	99,9%

Teneur en eau W (%)	Masse volumique ρ_d (t/m ³)
9,8	1,73
11,7	1,79
13,0	1,80
15,2	1,78



— $S_r = 100\%$, $r_d = 2.70 \text{ t/m}^3$
 — $S_r = 80\%$, $r_d = 2.70 \text{ t/m}^3$

Coordonnées de l'Optimum Proctor Naturel

Masse volumique O.P.N. $\rho_{d_{OPN}}$ (t/m ³)	1,80	Teneur en eau O.P.N. W_{OPN} (%)	13,0
---	-------------	------------------------------------	-------------

Intervalle de tolérance pour obtenir au moins 95 % de l'O.P.N.

Masse volumique ρ_d (t/m ³)	$\geq 1,71$	Teneur en eau W (%)	$9,4 \leq W \leq 17,5$
--	-------------	---------------------	------------------------

Date de réalisation : 16/03/2023

Essais réalisés par : SP

Observations :

Résultats vérifiés par le directeur
Samy BOUSSEFFA



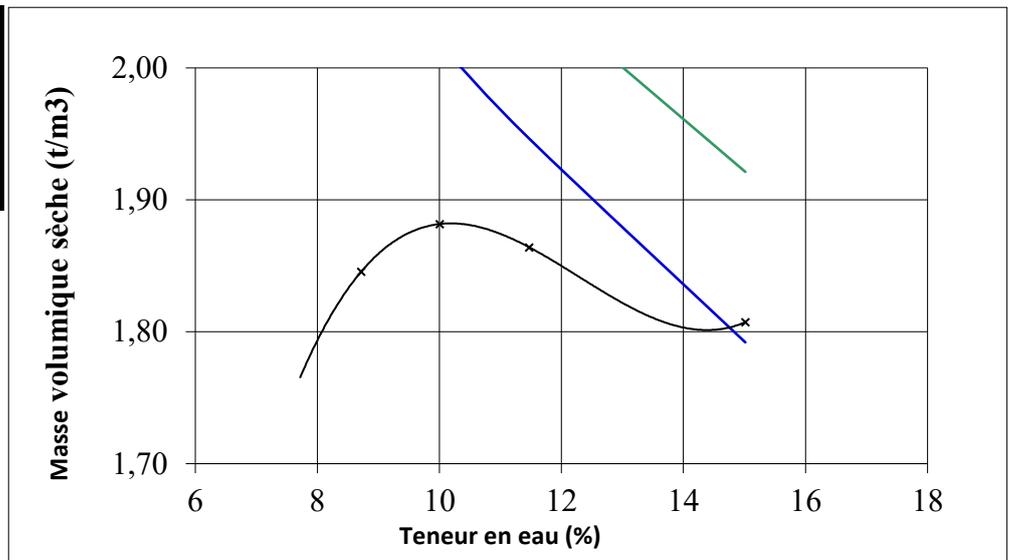
Détermination des références de compactage d'un matériau

Projet	Lot. Le Champ des Fontaines - CERIZAY (79)	Référence	8535
N° d'échantillon	P3-1	Profondeur (m)	0,40-1,20
Mode de prélèvement	Pelle mécanique	Date de prélèvement	28/02/2023

Essai Proctor (NF P 94-093)

Energie	Normale	Moule	Proctor
Masse volumique des particules solides ρ_s (t/m ³)	2,70 (estimée)		
Température étuvage	105°C		
Fraction 0/20 mm	100,0%	Fraction 0/5 mm	99,9%

Teneur en eau W (%)	Masse volumique ρ_d (t/m ³)
8,7	1,85
10,0	1,88
11,5	1,86
15,0	1,81



— $S_r = 100 \%$, $r_d = 2.70 \text{ t/m}^3$
— $S_r = 80 \%$, $r_d = 2.70 \text{ t/m}^3$

Coordonnées de l'Optimum Proctor Naturel

Masse volumique O.P.N. $\rho_{d_{OPN}}$ (t/m ³)	1,88	Teneur en eau O.P.N. W_{OPN} (%)	10,2
---	-------------	------------------------------------	-------------

Intervalle de tolérance pour obtenir au moins 95 % de l'O.P.N.

Masse volumique ρ_d (t/m ³)	$\geq 1,79$	Teneur en eau W (%)	$7,8 \leq W \leq 12,9$
--	-------------	---------------------	------------------------

Date de réalisation : 16/03/2023

Essais réalisés par : SP

Observations :

Résultats vérifiés par le directeur
Samy BOUSSEFFA



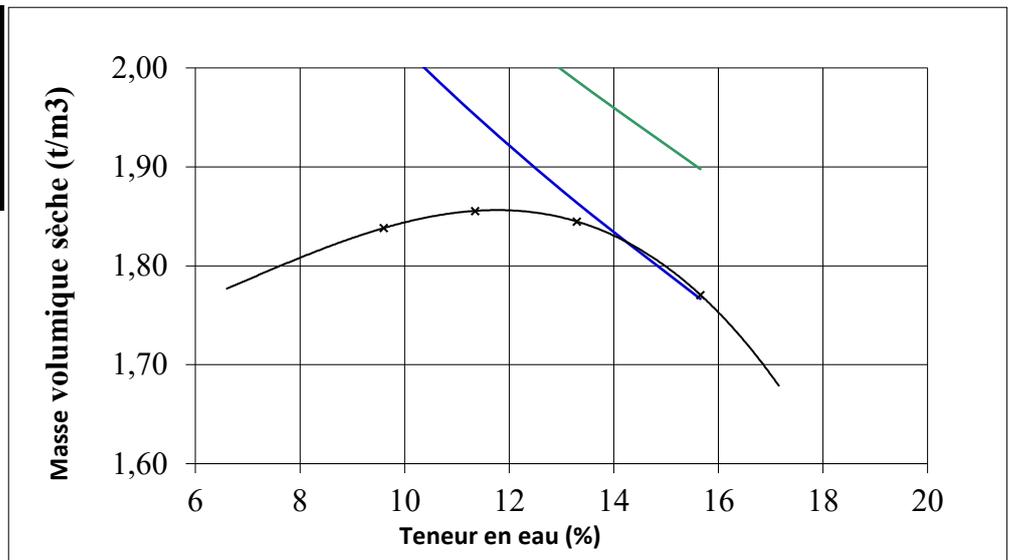
Détermination des références de compactage d'un matériau

Projet	Lot. Le Champ des Fontaines - CERIZAY (79)	Référence	8535
N° d'échantillon	P4-1	Profondeur (m)	0,40-0,60
Mode de prélèvement	Pelle mécanique	Date de prélèvement	28/02/2023

Essai Proctor (NF P 94-093)

Energie	Normale	Moule	Proctor
Masse volumique des particules solides ρ_s (t/m ³)	2,70 (estimée)		
Température étuvage	105°C		
Fraction 0/20 mm	100,0%	Fraction 0/5 mm	99,9%

Teneur en eau W (%)	Masse volumique ρ_d (t/m ³)
9,6	1,84
11,3	1,86
13,3	1,84
15,7	1,77



— $S_r = 100\%$, $r_d = 2.70 \text{ t/m}^3$
— $S_r = 80\%$, $r_d = 2.70 \text{ t/m}^3$

Coordonnées de l'Optimum Proctor Naturel

Masse volumique O.P.N. $\rho_{d_{OPN}}$ (t/m ³)	1,85	Teneur en eau O.P.N. W_{OPN} (%)	11,8
---	-------------	------------------------------------	-------------

Intervalle de tolérance pour obtenir au moins 95 % de l'O.P.N.

Masse volumique ρ_d (t/m ³)	$\geq 1,76$	Teneur en eau W (%)	$6,0 \leq W \leq 15,9$
--	-------------	---------------------	------------------------

Date de réalisation : 16/03/2023

Essais réalisés par : SP

Observations :

Résultats vérifiés par le directeur
Samy BOUSSEFFA

