

AXOFI / LE LOGIS BRETON

**LOTISSEMENT "LES KAOLINS" - RUE DES
KAOLINS - RIEC-SUR-BÉLON (29)**
ÉTUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION PHASE AVANT-PROJET

RAPPORT



Émetteur

Arcadis

Agence de Quimper

Le Forum
2 rue Felix Le Dantec
29000 Quimper
Tél. : +33 (0)2 98 10 12 11
Fax : +33 (0)2 98 10 12 50

Réf affaire Émetteur
Chef de Projet
Auteur principal
Nombre total de pages

FR0116-0708 62-7544B
David VIMART
Romain DALLEU
30

Indice	Date	Objet de l'édition/révision	Établi par	Vérifié par	Approuvé par
A	19/04/2016	Première diffusion	R. DALLEU	D. VIMART	D. VIMART
					

Il est de la responsabilité du destinataire de ce document de détruire l'édition périmée ou de l'annoter « Edition périmée ».

Document protégé, propriété exclusive d'ARCADIS ESG.

Ne peut être utilisé ou communiqué à des tiers à des fins autres que l'objet de l'étude commandée.

TABLE DES MATIÈRES

1 INTRODUCTION	5
1.1 Objet de la mission	5
1.2 Documents remis pour l'étude	5
1.3 Prestations réalisées	6
2 GÉNÉRALITÉS	8
2.1 Description générale du site et du projet	8
2.2 Contexte géologique sommaire	8
2.3 Risques naturels	9
3 RÉSULTATS DES INVESTIGATIONS	11
3.1 Description des terrains traversés	11
3.1.1 Les limons de recouvrement (LR) et/ou les remblais (R)	11
3.1.2 Les altérations du substratum (AS)	11
3.2 Niveau de l'eau	12
3.3 Tableau de synthèse géologique et hydrogéologique	12
4 APPLICATIONS AU PROJET	14
4.1 Rappel des conditions de terrains et des caractéristiques du projet	14
4.2 Analyse des différents risques identifiés liés à l'avant-projet	14
4.3 Analyse du risque sismique	14
4.4 Première approche de la zone d'Influence Géotechnique (ZIG)	15
4.5 Modes de fondation envisageables	15
4.5.1 Fondations superficielles ou semi-profondes	15
4.5.2 Fondations profondes	16
4.5.3 Dispositions communes	16
4.6 Niveaux bas et protection contre l'eau	16
4.6.1 Niveau bas	16
4.6.2 Protection contre l'eau	17
4.7 Terrassements – Plates-formes	17
4.7.1 Conditions générales	17
4.7.2 Plates-formes, voiries et parking	18
4.7.3 Talutages et soutènements	18
5 RECOMMANDATIONS GEOTECHNIQUES POUR LA MISE AU POINT DU PROJET, SON EXECUTION ET LA MAINTENANCE DE L'OUVRAGE	19

Conditions Générales d'Intervention d'Arcadis	21 à 23
Extrait de la norme NF P 94-500 révisée en novembre 2013	24 à 26
Conditions Générales d'Intervention des prestations d'Ingénierie Géotechnique	27 à 29
Annexes	30

1 INTRODUCTION

1.1 Objet de la mission

Dans le cadre du projet de construction d'un lotissement situé rue des kaolins à RIEC-SUR-BÉLON (29), Arcadis a réalisé en avril 2016 une étude géotechnique préalable en phase Principes Généraux de Construction, à la demande du LOGIS BRETON et pour le compte d'AXOFI.

La présente étude correspond à une mission géotechnique de type G1 phase PGC, suivant la norme NF P 94-500 du 30 novembre 2013 (extrait joint en annexe). Elle fait suite à la commande d'AXOFI/LE LOGIS BRETON en date du 25 mars 2016, conformément à notre devis n°FR0116-0708/ROD-vg/16/001 du même jour.

Cette intervention a pour objectif de reconnaître la nature, l'épaisseur et les caractéristiques mécaniques des terrains ainsi que les niveaux d'eau, afin d'examiner au stade de l'étude préalable les principales sujétions géotechniques liées au projet.

1.2 Documents remis pour l'étude

Pour la réalisation de la présente étude, il nous a été transmis les documents suivants :

- le plan de composition du projet, au 1/500 ;
- la localisation des sondages demandés à partir des sondages réalisés en 2005 ;
- un plan topographique de la zone d'étude, au format DWG.

Arcadis a par ailleurs réalisé sur la zone d'étude une étude préliminaire de faisabilité géotechnique au sens de l'ancienne version de la norme NF P 94-500 de juin 2000). Ce rapport, édité le 30 juin 2005 pour l'entreprise BREMOND, est référencé 62-7544-A01-NT01-A.

Conformément à la demande du LOGIS BRETON, les sondages réalisés lors de cette campagne situés dans l'emprise ou à proximité immédiate du projet actuel ont été identifiés. Les zones non ou peu couvertes par des sondages (pénétrométriques en particulier) ont fait l'objet d'investigations complémentaires.

1.3 Prestations réalisées

Les prestations effectuées sont les suivantes :

Investigations géotechniques

- **neuf sondages au Pénétrromètre Dynamique lourd**, notés PD101 à PD109. Les sondages PD103 à PD106 et PD108 ont été poursuivis jusqu'au refus obtenu entre 3,9 m et 7,4 m de profondeur par rapport à la surface topographique telle qu'elle se présentait lors de notre intervention les 12 et 13 avril 2016. Les autres sondages ont été arrêtés à 6,0 m de profondeur sans obtenir le refus. Cette technique, en référence à la norme NF P 94-114 de décembre 1990 (type A, sans injection de bentonite), consiste à enfoncer dans le sol par battage, une pointe normalisée guidée par l'intermédiaire d'un train de tiges, ce qui permet de déterminer la résistance dynamique apparente de rupture q_d des terrains traversés, tous les 10 cm d'enfoncement, au moyen de la formule de battage des Hollandais ;
- **deux sondages au carottier battu**, notés CB101 et CB102, afin de récupérer des échantillons de sols tout en mesurant leur compacité. Le sondage CB101 a été poursuivi jusqu'au refus obtenu à 2,2 m de profondeur. Le sondage CB102 a dû être arrêté à 3,0 m de profondeur, sans avoir obtenu le refus, en raison de l'éboulement du sondage jusqu'à 1,8 m de profondeur. Cette technique, en référence à la norme NF P 94-116, précise la nature des terrains et leur compacité (N_{CB10} : nombre de coups de mouton pour un enfoncement de 10 cm au carottier normalisé) ;
- **le relevé des niveaux d'eau dans les sondages** lors de notre intervention (prestation de suivi, au-delà de notre période d'intervention sur site, non prévue dans notre mission) ;
- **le nivellement relatif des points de sondage**, rattaché à une borne géomètre située en partie est du projet (Cf. plan d'implantation en annexe) et indiquée à la cote NGF +58,10 d'après le plan topographique fourni. Aussi, la position de ces sondages reste schématique.

La position précise des sondages de la campagne de 2005 et leur altimétrie, qui devait figurer sur le plan topographique d'alors, ont été relevés par le géomètre de l'opération. Nous n'avons pas eu connaissance des résultats de ces relevés.

Les cotes NGF et les profondeurs atteintes par les sondages de la campagne de 2016 sont données dans le tableau ci-dessous :

Sondage	Cote NGF /TN	Profondeur de refus et/ou d'arrêt /TN
PD101	+ 57,75	6,00 m (arrêt)
PD102	+ 57,75	6,00 m (arrêt)
PD103	+ 58,85	4,70 m (refus)
PD104	+ 57,90	7,40 m (refus)
PD105	+ 59,90	3,90 m (refus)
PD106	+ 59,65	4,30 m (refus)
PD107	+ 58,10	6,00 m (arrêt)
PD108	+ 59,60	5,70 m (refus)
PD109	+ 59,09	6,00 m (arrêt)
CB101	+ 59,20	2,20 m (refus)
CB102	+ 58,75	3,00 m (arrêt)

Tableau 1 : cotes et profondeurs des sondages réalisés

Prestations d'études – Étude géotechnique préalable, phase Principe Généraux de Construction (PGC)

Le présent rapport examine, sur la base des documents fournis et des résultats de la campagne d'investigations géotechniques, les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'étude préalable et fournit :

- l'actualisation de la synthèse géotechnique des investigations de 2005 avec les données récoltées lors de la campagne d'investigations de 2016 ;
- les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'étude préalable, sur la base des résultats de recherche documentaire, des documents fournis et de la synthèse géotechnique ;
- les principes généraux pour les ouvrages géotechniques (type préférentiel de fondations et de niveau bas, terrassements, faisabilité des voiries et des plates-formes, sujétions vis-à-vis de la présence d'eau) ;
- une première approche de la zone d'influence géotechnique.

2 GÉNÉRALITÉS

2.1 Description générale du site et du projet

La zone d'étude concerne une zone plus ou moins boisée entre la rue des Kaolins et l'impasse de Beg Land Riec, à RIEC-SUR-BÉLON (29).

Du point de vue de la topographie, la zone d'étude présente globalement une légère pente (de l'ordre de 3 %) dirigée vers le nord-est.

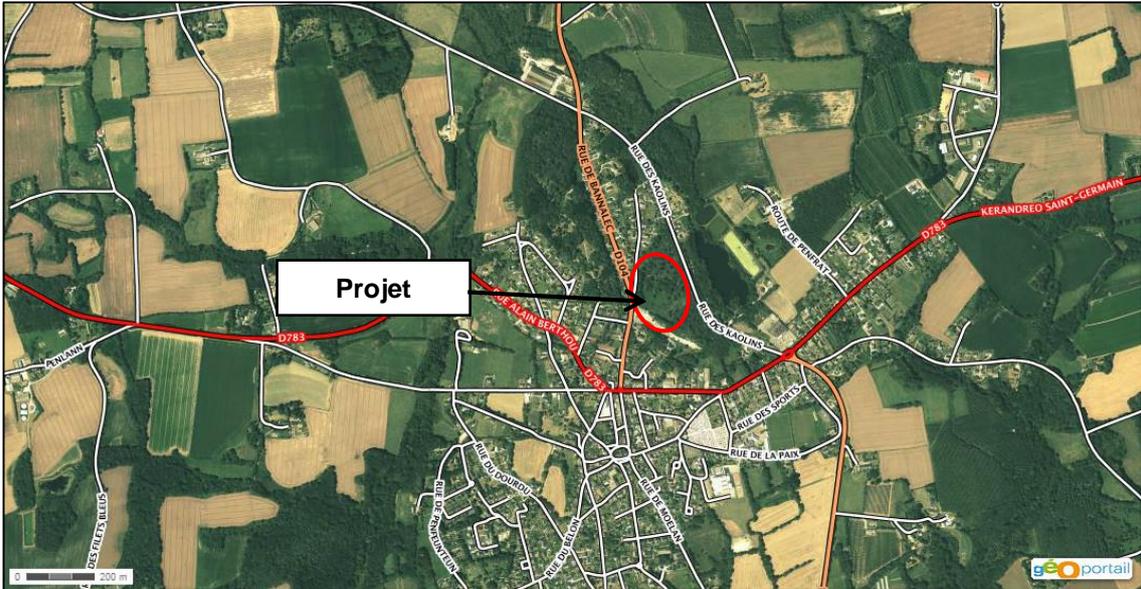


Figure 1 : localisation du site en vue aérienne (Source : Géoportail)

Le projet envisage l'aménagement d'un lotissement comprenant 27 lots simples et deux macro lots.

2.2 Contexte géologique sommaire

Du point de vue de la géologie générale, d'après les informations tirées de la carte géologique de CONCARNEAU au 1/50 000, les terrains sont constitués, sous les limons de recouvrement, par un substratum granitique marqué par une altération très avancée (kaolinisation). Ces kaolins ont donné leur nom à la fois à la formation géologique en question (Kaolins de Riec) et au lieu-dit « Les Kaolins ».

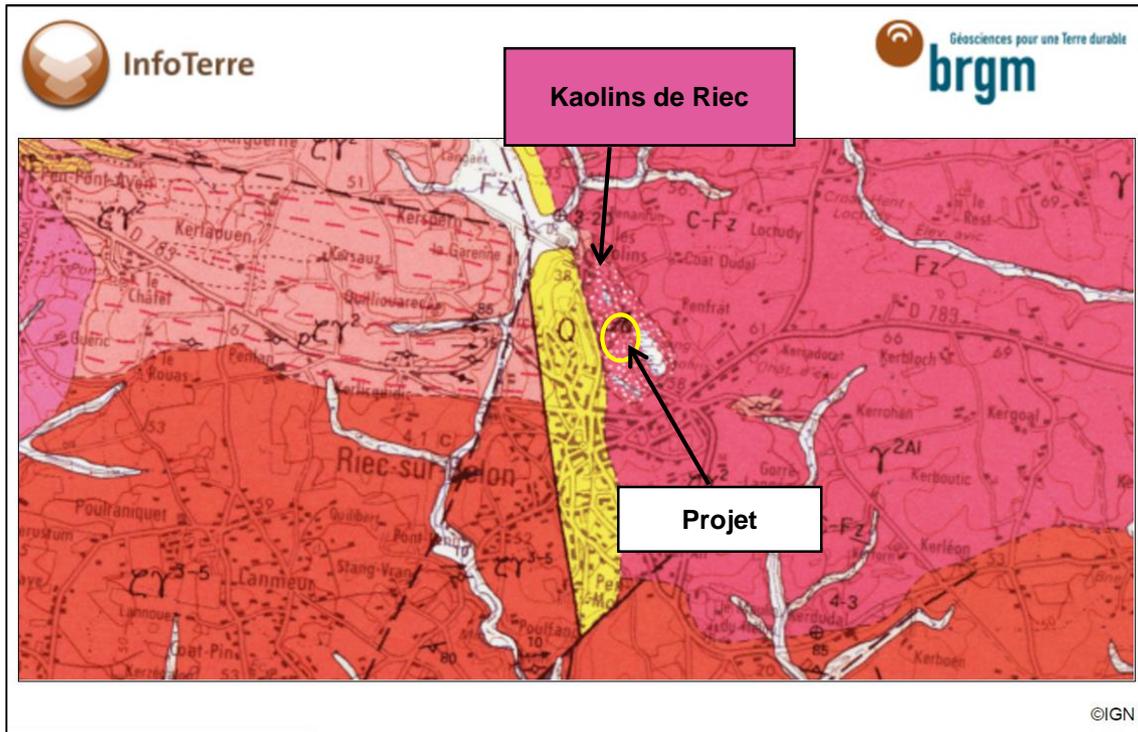


Figure 2 : Extrait de la carte géologique vectorisée au 1/50 000 (Source : BRGM - Infoterre)

2.3 Risques naturels

Inventaire des catastrophes naturelles

D'après le site « prim.net », la commune de Riec-sur-Bélon a fait l'objet de huit arrêtés de reconnaissance de catastrophe naturelle, principalement du fait d'inondations et de coulées de boue ou de chocs mécaniques liés à l'action des vagues.

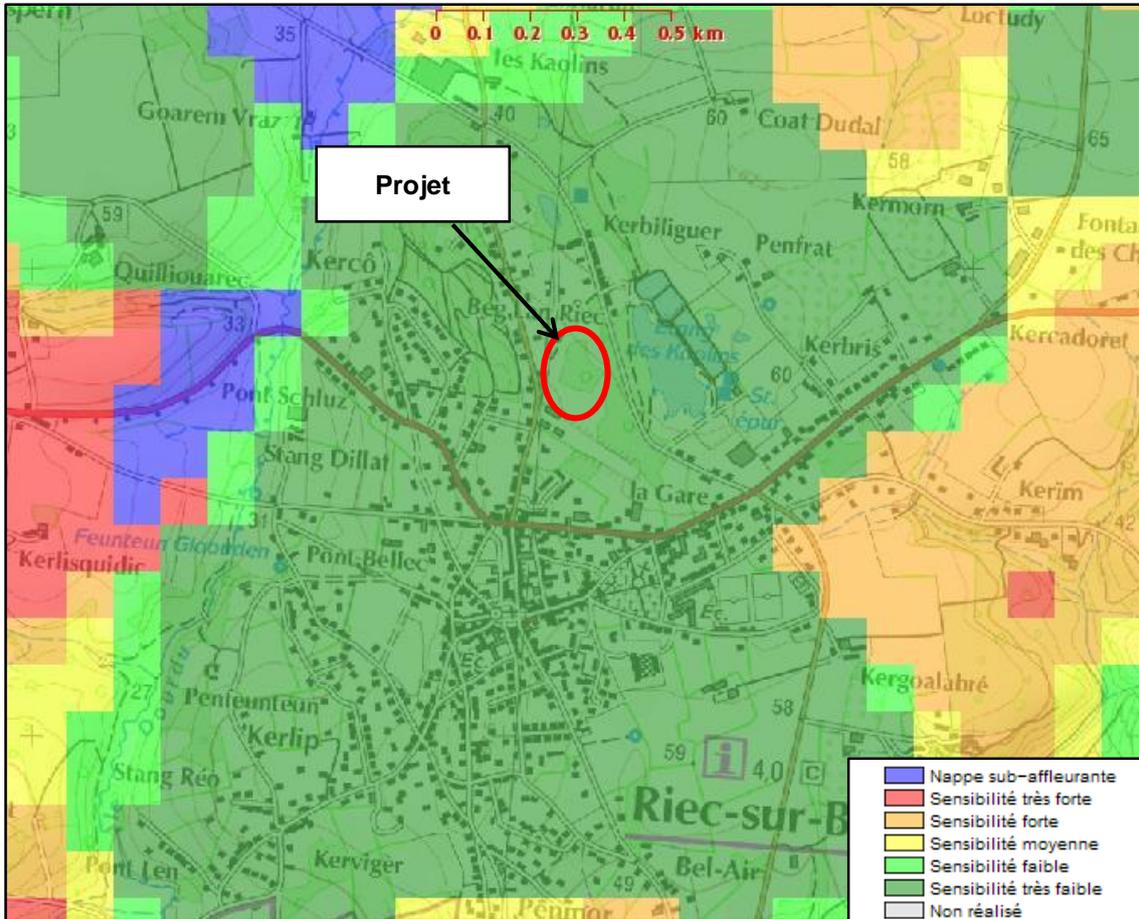
Type de catastrophe	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
Tempête	15/10/1987	16/10/1987	22/10/1987	24/10/1987
Inondations et coulées de boue	02/02/1988	15/02/1988	02/08/1988	13/08/1988
Inondations et coulées de boue	20/05/1990	20/05/1990	31/08/1990	16/09/1990
Inondations et coulées de boue	17/01/1995	31/01/1995	06/02/1995	08/02/1995
Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999
Inondations et coulées de boue	12/12/2000	13/12/2000	21/12/2000	22/12/2000
Inondations et chocs mécaniques liés à l'action des vagues	09/03/2008	10/03/2008	26/06/2008	05/07/2008
Inondations et chocs mécaniques liés à l'action des vagues	03/01/2014	04/01/2014	31/01/2014	02/02/2014

- Tableau 2 : Liste des arrêtés portant reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle sur la commune de Riec-sur-Bélon (source : prim.net)

La commune de RIEC-SUR-BÉLON est également inscrite en atlas de zone inondable (AZI hydrogéomorphologie AVEN STER-GOZ).

Aléa inondations –remontée de nappe

D'après la carte d'aléa « inondations – remontée de nappe », disponible sur le site www.inondationsnappes.fr, le projet est situé dans une zone de sensibilité très faible vis-à-vis des inondations impliquant des nappes de socle.



Sismicité

D'après la carte d'aléa sismique mise en application par le décret n°2010-1254 du 22 octobre 2010, la commune de Riec-sur-Bélon se situe en zone de sismicité 2, aléa faible.

3 RÉSULTATS DES INVESTIGATIONS

3.1 Description des terrains traversés

Les sondages au pénétromètre dynamique ne permettent pas de prélever des échantillons de sol. Cependant, suivant l'allure des graphiques pénétrométriques illustrant les variations de la résistance mécanique des terrains en fonction de la profondeur et de la nature des sols relevée dans le sondage au carottier battu, il est possible d'établir une coupe interprétative des horizons traversés.

Dans la suite du rapport, toutes les profondeurs sont données en mètres à partir de la surface topographique telle qu'elle se présentait lors de notre intervention les 12 et 13 avril 2016 (numérotation des sondages à partir de 101), ou du 14 au 16 juin 2005 (sondages de 2005, numérotation à partir de 1).

Dans ces conditions, les sondages ont successivement recoupé les niveaux suivants.

3.1.1 Les limons de recouvrement (LR) et/ou les remblais (R)

En surface, les terrains sont constitués par des limons bruns végétalisés correspondant principalement à des limons de recouvrement. Localement, ces limons ont pu être remaniés et reposer sur des remblais sableux. L'ensemble de ces formations a été reconnu jusqu'à 0,3 m à 1,1 m par les sondages au carottier battu et au tracto-pelle.

Les sondages pénétrométriques ont pu recouper de telles formations sur des épaisseurs comprises entre 0,4 m et 1,3 m depuis la surface.

La compacité de ces remblais est globalement faible :

- résistance dynamique de pointe : $1 \text{ MPa} \leq q_d \leq 5 \text{ MPa}$;
- nombre de coups du carottier : $1 \leq N_{CB10} \leq 4$

3.1.2 Les altérations du substratum (AS)

Sous les limons/remblais précédents, les sondages ont rencontré jusqu'à leur base les formations d'altération du substratum granitique sous la forme d'une arène granitique fortement kaolinisée (kaolin : argile blanche) par processus d'altération. Localement, les terrains se présentent même sous la forme d'argiles blanches contenant des grains de quartz résiduels.

La compacité de ces formations est généralement faible à moyenne sur des épaisseurs importantes (jusqu'à plus de 10 m localement), avec des pics de valeur correspondant à des passages plus grossiers (quartz) :

- résistance dynamique de pointe : $2 \text{ MPa} \leq q_d \leq 10 \text{ MPa}$;
- nombre de coups du carottier : $4 \leq N_{CB10} \leq 10$

À partir d'une profondeur très variable, les formations deviennent plus compactes ($q_d \geq 15 \text{ MPa}$) et certains sondages (PD103, PD104, PD105, PD106, PD108, CB102, PD7) ont obtenu le refus ($q_d \gg 50 \text{ MPa}$ ou 30 MPa pour la campagne de 2005 ; $N_{CB10} \geq 25$) entre 2,2 m et 7,4 m de profondeur. Les autres sondages pénétrométriques ont été arrêtés à 6,0 m ou 10,0 m de profondeur au sein d'horizons le plus souvent moyennement compacts ($q_d \approx 5$ à 15 MPa) sans obtenir le refus.

Le sondage au tracto-pelle P8 avait obtenu le refus de l'engin à 2,1 m de profondeur sur des blocs de quartz/quartzite.

3.2 Niveau de l'eau

Lors de notre intervention, des niveaux d'eau non stabilisés ont été mesurés à 6,9 m de profondeur en PD104 et à 3,7 m de profondeur en PD106. Les autres sondages de la campagne de 2016 sont restés secs aux profondeurs atteintes.

Les sondages de la campagne de 2005, dans l'emprise de la zone d'étude actuelle, étaient tous restés secs aux profondeurs atteintes. Nous attirons cependant l'attention sur le fait qu'ils avaient été réalisés au mois de juin.

Des circulations d'eau semblent se produire localement au sein des altérations. Les niveaux d'eau non stabilisés mesurés en PD104 et PD106 peuvent également correspondre à une nappe d'accumulation dont le niveau a tendance à s'établir suivant la topographie, la nature et la perméabilité des terrains sous-jacents. Ce niveau subit des fluctuations saisonnières dues à la pluviosité.

Des circulations d'eau peuvent également se produire en profondeur au sein du réseau de fractures du substratum rocheux.

3.3 Tableau de synthèse géologique et hydrogéologique

Le tableau ci-après récapitule les profondeurs des différents horizons géologiques rencontrés lors de nos deux campagnes de reconnaissance :

Campagne	Sondage	Cote NGF /TN	Profondeur de refus et/ou d'arrêt /TN	Limons / Remblais	Altérations	Niveau d'eau
				Épaisseur	Épaisseur reconnue	Profondeur (m/TN)
Campagne 2016	PD101	+ 57,75	6,00 m (arrêt)	~ 0,8 m	5,2 m	-
	PD102	+ 57,75	6,00 m (arrêt)	~ 1,3 m	4,7 m	-
	PD103	+ 58,85	4,70 m (refus)	~ 0,7 m	4,0 m	-
	PD104	+ 57,90	7,40 m (refus)	~ 0,8 m	6,6 m	6,90 m
	PD105	+ 59,90	3,90 m (refus)	~ 0,5 m	3,4 m	-
	PD106	+ 59,65	4,30 m (refus)	~ 0,5 m	3,8 m	3,70 m
	PD107	+ 58,10	6,00 m (arrêt)	~ 0,8 m	5,2 m	-
	PD108	+ 59,60	5,70 m (refus)	~ 1,0 m	4,7 m	-
	PD109	+ 59,05	6,00 m (arrêt)	~ 1,0 m	5,0 m	-
	CB101	+ 59,20	2,20 m (refus)	0,8 m	1,4 m	-
CB102	+ 58,75	3,00 m (arrêt)	0,6 m	2,4 m	-	

Campagne	Sondage	Cote NGF /TN	Profondeur de refus et/ou d'arrêt /TN	Limons / Remblais	Altérations	Niveau d'eau
				Épaisseur	Épaisseur reconnue	Profondeur (m/TN)
Campagne 2005	PD5		6,00 m (arrêt)	~ 0,5 m	5,5 m	-
	PD6		6,00 m (arrêt)	~ 0,5 m	5,5 m	-
	PD7		5,50 m (refus)	~ 0,5 m	5,0 m	-
	PD10		6,00 m (arrêt)	~ 0,6 m	5,4 m	-
	PD11		6,00 m (arrêt)	~ 0,8 m	5,2 m	-
	PD12		6,00 m (arrêt)	~ 0,8 m	5,2 m	-
	PD13		10,00 m (arrêt)	~ 0,4 m	9,6 m	-
	PD14		6,00 m (arrêt)	~ 0,6 m	5,4 m	-
	CB1		3,50 m (arrêt)	0,7 m	2,8 m	-
	P5		3,20 m (arrêt)	0,5 m	2,7 m	-
	P6		3,20 m (arrêt)	0,3 m	2,9 m	-
	P7		3,20 m (arrêt)	1,1 m	2,1 m	-
	P8		2,10 m (refus)	0,4 m	1,7 m	-

Tableau 3 : récapitulatif des horizons géologiques rencontrés sur site

4 APPLICATIONS AU PROJET

4.1 Rappel des conditions de terrains et des caractéristiques du projet

Dans le cadre du projet d'aménagement d'un lotissement au lieu-dit « Les Kaolins », à RIEC-SUR-BÉLON (29), les campagnes d'investigations géotechniques réalisées en avril 2016 et juin 2005 ont mis en évidence la présence des horizons suivants :

- en surface, des limons bruns légèrement caillouteux contenant de la matière organique, de faible compacité, éventuellement remaniés, surmontant localement des remblais sableux, jusqu'à 0,3 m à 1,3 m de profondeur ;
- les formations d'altération du substratum granitique se présentant sous la forme d'une arène fortement kaolinisée, de compacité moyenne, devenant localement plus élevée en profondeur.

Les sondages PD103 à PD106, PD108, CB101 et PD7 ont obtenu le refus entre 2,2 m et 7,4 m de profondeur. Les autres sondages ont été arrêtés à 3,0 m, 4,0 m, 6,0 m ou 10,0 m de profondeur sans obtenir le refus.

Lors de notre intervention, des niveaux d'eau non stabilisés ont été mesurés à 6,9 m de profondeur en PD104 et à 3,7 m de profondeur en PD106.

Le projet envisage l'aménagement d'un lotissement comprenant 27 lots simples et deux macro lots. Le plan de composition du projet fourni n'a pas vocation à être définitif. À ce stade de l'étude, nous ne disposons pas d'autres informations sur le projet (emprise des bâtiments, niveaux bas, descentes de charges...).

4.2 Analyse des différents risques identifiés liés à l'avant-projet

Sur la base des informations disponibles, les principaux risques d'ordre géotechnique à prendre en compte pour la conception du projet sont listés ci-après :

- hétérogénéité du développement et de la compacité des altérations ;
- présence locale d'eau dans les terrains à profondeur moyenne ;
- terrain arboré dont le déboisement engendrera nécessairement un remaniement des terrains.

4.3 Analyse du risque sismique

Conformément aux recommandations de l'Eurocode 8, l'analyse de la liquéfaction n'est pas requise en zones de sismicité 1 et 2.

4.4 Première approche de la zone d'Influence Géotechnique (ZIG)

Avant tous travaux, on veillera à localiser, neutraliser et protéger voire extraire ou dévoyer les éventuels réseaux enterrés présents sur la zone d'implantation.

Notons que le caractère semi-urbain du site nécessite de prendre des mesures particulières en cas d'emploi de matériel générateur de vibrations (contrôle strict des vibrations émises afin de s'assurer de l'absence de dépassement du seuil tolérable par les ouvrages avoisinants).

4.5 Modes de fondation envisageables

Le mode de fondation des ouvrages projetés devra tenir compte de l'importance et de la géométrie des charges apportées, et de la nécessité de mobiliser un horizon portant, homogène et de compacité correcte.

Il est exclu de reporter les charges des ouvrages au sein des limons de surface ou des remblais qui correspondent à des horizons évolutifs (présence de matière organique), hétérogènes en nature et en compacité. Les charges devront de ce fait être reportées plus en profondeur.

4.5.1 Fondations superficielles ou semi-profondes

Pour des ouvrages légers et peu sensibles aux tassements absolus et différentiels, les charges devraient pouvoir être reportées au sein des terrains d'altération moyennement compacts, par l'intermédiaire de fondations superficielles (semelles filantes ou isolées) à semi-profondes (massifs isolés, puits forés), avec un ancrage minimal de 0,3 m dans ces formations. Les profondeurs d'assise minimales à envisager pour des ouvrages répondant aux spécifications ci-dessus seraient comprises entre 0,7 m (PD13) et 1,6 m (PD102).

Il sera nécessaire de procéder à une vérification soignée du fond de fouille et de purger toute poche faiblement compacte, remaniée ou renfermant des débris végétaux que l'on pourrait rencontrer au niveau des assises.

Il est essentiel de veiller à ne pas remanier l'horizon portant de bonne qualité. Par conséquent, on mettra en œuvre un béton de propreté aussitôt après exécution et réception des fonds de fouille, ce qui permettra d'éviter leur altération et leur décompression.

Les terrassements des fondations devront être exécutés à sec, sous la protection éventuelle d'un blindage provisoire ou définitif, et d'épuisements.

On veillera à respecter la règle des redans de 3/2 (H/V) entre deux fondations adjacentes dont les niveaux seraient décalés :

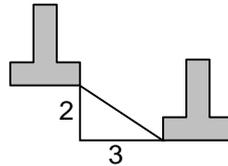


Figure 4 : Pente entre deux fondations

4.5.2 Fondations profondes

Dans le cas de bâtiments sensibles aux tassements absolus et différentiels ou pour des ouvrages lourdement chargés, on reportera les charges en profondeur par l'intermédiaire de fondations profondes.

L'ensemble des charges sera ainsi reporté au sein des altérations compactes du substratum et du substratum rocheux, avec un ancrage suffisant.

Des sondages spécifiques (sondages pressiométriques) devront être réalisés afin de reconnaître la nature et la profondeur du substratum et de déterminer les caractéristiques mécaniques à prendre en compte pour le dimensionnement des fondations profondes.

Le choix des techniques de fondations profondes et les sujétions d'exécution ne pourront être définis qu'après réalisation d'une campagne de reconnaissances complémentaires.

4.5.3 Dispositions communes

Quel que soit le mode de fondation retenu, des investigations complémentaires (sondages pressiométriques et pénétrométriques à maillage resserré), ainsi qu'une étude géotechnique de conception (mission G2 au sens de la norme NF P 94-500 révisée en novembre 2013) devront être réalisées après définition des plans de masse des projets et des caractéristiques de chaque ouvrage.

4.6 Niveaux bas et protection contre l'eau

4.6.1 Niveau bas

Rappelons que les dallages sont des ouvrages sensibles aux déformations, les sols d'assise doivent être homogènes et de compacité suffisante.

Les niveaux bas des ouvrages projetés devrait pouvoir être conçus sous la forme de dallages sur terre-plein dans la mesure où l'on aura procédé au décapage de l'ensemble des limons bruns végétalisés, des remblais et des altérations faiblement compactes sous-jacentes ($q_d < 2$ MPa), et à leur substitution par un matériau sablo-graveleux soigneusement compacté par couches successives de faible épaisseur (cf. chapitre 4.7)

Afin de s'affranchir des sujétions liées aux terrassements ou dans le cas de fondations profondes, on s'orientera vers une solution de plancher porté par les têtes de fondations.

4.6.2 Protection contre l'eau

Lors de notre intervention les 12 et 13 avril 2016, des niveaux d'eau non stabilisés ont été mesurés à 6,9 m de profondeur en PD104 et 3,7 m de profondeur en PD106. Les sondages de la campagne de 2005 étaient restés secs aux profondeurs atteintes. Seul un suivi piézométrique sur une période significative permettrait de conclure quant aux variations du niveau de l'eau dans les terrains.

On prévoira une protection des sols contre les eaux de ruissellement et d'infiltration au pourtour des plates-formes.

Les niveaux enterrés ou semi-enterrés devront être protégés contre l'eau. Le choix des techniques de protection (cuvelage, drainage) sera fonction de la cote du niveau enterré et du niveau de la nappe (à préciser par un suivi piézométrique).

4.7 Terrassements – Plates-formes

4.7.1 Conditions générales

Les terrassements pourront être réalisés au moyen d'engins mécaniques courants dans les terrains reconnus, jusqu'aux profondeurs de refus des sondages. L'emploi d'engins puissants (pelle puissante, BRH...) pourra toutefois s'avérer nécessaire pour extirper les blocs de granite et de quartz sur lesquels certains sondages au tracto-pelle ont obtenu le refus.

La principale sujétion à considérer pour la réalisation des terrassements réside dans la nature des terrains rencontrés (terre végétale, limons de recouvrement végétalisés, altérations...) qui sont très faiblement compacts et/ou qui renferment une proportion très importante d'éléments fins, très sensibles à l'eau et à la circulation des engins.

Une autre sujétion géotechnique à considérer pour la réalisation des terrassements réside dans la présence locale d'eau au sein des terrains, dont les variations saisonnières ne sont pas connues. Si les terrassements devaient recouper la nappe, ils devraient être réalisés à sec avec la réalisation d'un système de drainage et/ou d'épuisement préalable à tous travaux de terrassement.

Les fonds de fouille devront être protégés, dès exécution et réception, par un matériau sablo-graveleux insensible à l'eau. Cette phase de travaux est essentielle afin d'éviter le remaniement ou l'altération du fond de fouille qui pourrait nuire à la bonne tenue de la fondation.

Les terrassements devront être exécutés à sec avec si nécessaire la réalisation d'un système de drainage (rigoles périphériques, tranchées...).

En phase chantier, les fonds de forme devront être refermés et pentés pour les protéger vis-à-vis des eaux météoriques et éviter les zones de rétention d'eau.

Le matériel et le mode de compactage devront être adaptés en fonction de l'état du fond de fouille et du niveau de portance recherché.

4.7.2 Plates-formes, voiries et parking

Pour réaliser une assise stable dans le temps sur l'ensemble du projet, on devra procéder au minimum au décapage et à l'évacuation de l'ensemble des terrains peu compacts végétalisés sur toute leur épaisseur, ainsi que de tout horizon possédant les caractéristiques mécaniques suivantes : $q_d < 2 \text{ MPa}$; $N_{CB10} < 2$).

En fonction des contraintes d'exploitation, de la période de réalisation des travaux, de l'état des fonds de fouilles, du niveau de portance recherchée et de l'altimétrie des plates-formes projetées, une purge supplémentaire des terrains sous-jacents pourra s'avérer nécessaire.

Les nouvelles plates-formes devront être constituées, après compactage du fond de fouille et la mise en œuvre d'un géotextile anticontaminant drainant renforcé, par un matériau sablo-graveleux, propre, homogène, mis en œuvre par couches successives de faible épaisseur et correctement compacté. Un contrôle strict de la qualité du matériau et de la compacité obtenue devra être prévu lors de l'exécution.

On prévoira le réglage, le compactage et la réception par des essais à la plaque du fond de forme ainsi obtenu.

Ces conditions de purge et de substitution devront être examinées spécifiquement, dans le cadre de l'étude géotechnique de conception (mission G2), en fonction des contraintes d'exploitation et des cotes du projet.

En ce qui concerne les voiries, le corps de chaussée sera mis en place sur une couche de forme plus ou moins épaisse en fonction des contraintes du projet (portance, type de trafic, cote altimétrique du profil en long...), de l'état des fonds de fouille et des tolérances de déformation. Cette couche de forme permettra d'homogénéiser l'assise de la structure de chaussée. Ces caractéristiques devront être définies dans le cadre des études de projet.

Nous attirons l'attention sur l'hétérogénéité des terrains d'altération et leur faible portance, sur des profondeurs importantes. Pour le choix de la cote altimétrique des plates-formes, on privilégiera un aménagement proche de la topographie actuelle ou en déblai afin de ne pas avoir à apporter de charges supplémentaires en matériaux de remblai.

4.7.3 Talutages et soutènements

D'une manière générale, pour les déblais, il conviendra d'assurer la stabilité des talus tant en phase travaux qu'au stade définitif, par l'intermédiaire d'ouvrages de soutènement ou de talutages, si les contraintes d'emprise le permettent.

Si tel est le cas, pour des terrassements hors nappe, et sous réserve de protéger les talus contre l'érosion par ruissellement, on adoptera en phase provisoire un fruit de 3/2 (H/V) dans les terrains reconnus. Nous insistons sur le respect de cette pente afin de garantir la stabilité des talus pendant la phase travaux.

Dans le cas où les contraintes d'emprise ne permettent pas de respecter de telles pentes, ou pour des terrassements sous nappe, les travaux seront conduits à l'abri de soutènements provisoires ou définitifs, qui devront faire l'objet d'une étude spécifique (blindage).

5 RECOMMANDATIONS GEOTECHNIQUES POUR LA MISE AU POINT DU PROJET, SON EXECUTION ET LA MAINTENANCE DE L'OUVRAGE

Si le projet venait à être modifié (caractéristiques, plan de masse...), ARCADIS devra être missionné afin de définir les conséquences du point de vue géotechnique. Des investigations complémentaires pourront alors être nécessaires.

Conformément à la commande passée, le présent rapport géotechnique constitue le compte rendu et fixe la fin de la mission d'étude géotechnique préalable, phase Principes Généraux de Construction (G1-PGC) selon la norme NF P 94-500 du 30 novembre 2013 : voir l'extrait ci-joint en annexe (tableau 1 : schéma d'enchaînement des missions types d'ingénierie géotechnique et tableau 2 : classification des missions types d'ingénierie géotechnique).

Cette mission a permis de définir le contexte géotechnique général du site, les principes généraux d'adaptation des ouvrages au terrain, compte tenu des connaissances du sous-sol acquises à partir des investigations réalisées et des données qui nous ont été fournies.

Un sondage étant une mesure ponctuelle, les principales incertitudes géologiques du site qui subsistent à ce stade d'avancement des missions d'ingénierie géotechnique concernent principalement les variations de la cote du toit des altérations entre les sondages, les variations de leur compacité entre les sondages, les variations saisonnières du niveau phréatique et la terrassabilité des terrains. Ces incertitudes peuvent avoir une incidence certaine sur les méthodes d'exécution à retenir et le coût final des ouvrages géotechniques : il conviendra de prendre en compte ces risques géologiques pour la mise au point du projet.

La norme NF P 94-500 du 30 novembre 2013 précise que l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique suit les phases d'élaboration du projet. En conséquence, après la présente étude géotechnique de conception, phase avant-projet (G2 AVP), l'étape 2 : étude géotechnique de conception G2, phase projet (études spécifiques qui doivent être normalement rattachée à la mission générale de maîtrise d'œuvre), norme NF P 94-500 du 30/11/2013 permettra de définir les méthodes d'exécution à retenir pour ces ouvrages spécifiques (par exemple dispositions pour la maîtrise des eaux, fondations et risque de tassement associé tenant compte de la sensibilité de la structure, reprise en sous-œuvre d'avoisnants identifiés...), avec une justification des dimensionnements, une évaluation des quantités, des délais et des coûts, ainsi que des incertitudes et des risques associés. Cette étude est indispensable pour la finalisation du projet, le management des risques géologiques et la consultation des entreprises : elle pourra nécessiter la réalisation d'investigations complémentaires.

L'étape 3 : étude géotechnique de réalisation G3/G4, comprenant, de manière simultanée et distincte, la phase étude et suivi géotechniques d'exécution (G3), à la charge de l'entreprise, et la supervision géotechnique d'exécution (G4), à la charge du maître d'ouvrage ou de son mandataire, permettra la bonne maîtrise des risques géologiques et géotechniques ainsi que le traitement des risques résiduels pouvant advenir.

La mission d'étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) permettra d'étudier dans le détail les ouvrages géotechniques (étude d'exécution comprenant, si nécessaire, des investigations géotechniques). Par le suivi continu sur le site des travaux, elle permet, en outre, de confirmer le modèle géotechnique retenu pour la conception des ouvrages et en cas d'écart significatif par rapport aux conditions géotechniques ou au comportement des ouvrages, permet d'adapter ou de modifier la partie correspondante d'ouvrage géotechnique concerné selon les mesures correctives prédéfinies.

La mission de supervision géotechnique d'exécution (G4) permettra d'une part de vérifier la conformité de l'étude d'exécution aux objectifs du projet et d'autre part, par interventions ponctuelles sur le chantier, de valider le contexte géotechnique relevé par l'entrepreneur ainsi que le comportement observé par l'entrepreneur de l'ouvrage en cours de construction et des avoisinants : cette mission permettra en particulier de juger de la pertinence des adaptations ou optimisations des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur. Ainsi, en cas d'anomalie rencontrée liée aux incertitudes restantes ou à un aléa géotechnique tel une surprofondeur de terrain médiocre ou des venues d'eau locales, la réactivité possible par cette mission de supervision permettra de mettre en œuvre à temps les adaptations nécessaires pour atteindre les objectifs fixés en termes de comportement de l'ouvrage futur et de non atteinte à l'intégrité des ouvrages avoisinants. Cette mission permet également de définir les suivis, les contrôles et les opérations d'entretien qu'il y a lieu de mettre en œuvre pour assurer la pérennité des ouvrages géotechniques pendant la vie de l'ouvrage.



CONDITIONS GENERALES D'INTERVENTION D'ARCADIS

La société d'ingénierie et de conseils ARCADIS, ci-après désignée le Prestataire, réalise toute mission confiée par le Client suivant les présentes conditions générales qui prévalent sur toute autre, sauf dérogation formelle et explicite.

1. CONDITIONS GENERALES COMMUNES A TOUTE MISSION

1.1 Définition de la mission

Le Prestataire réalise la mission dans les strictes limites de sa définition donnée dans son offre (validité de l'offre limitée à trois mois à compter de la date de son établissement) et confirmée par le bon de commande du Client ou un contrat.

1.2 Conditions de réalisation de la mission

Le Prestataire réalise la mission conformément à la réglementation en vigueur lors de son offre, sur la base des données communiquées par le Client. Le Client est responsable de l'exactitude de ces données et des conséquences éventuelles d'une absence de transmission au Prestataire de données indispensables à l'accomplissement de la mission.

Le Prestataire est titulaire de la certification ISO 9001. Le Client agit de telle sorte que le Prestataire puisse respecter les dispositions de son système qualité dans la réalisation de la mission.

Le Prestataire n'est solidaire d'autres intervenants que si la solidarité est explicitement convenue dans la commande ou le contrat : cette solidarité cesse à la fin de la mission.

1.3 Intégrité

Le Prestataire a pour principe d'agir avec honnêteté, loyauté et intégrité dans ses relations professionnelles avec ses clients, ses partenaires et ses concurrents. En particulier, le Prestataire s'engage à se conformer strictement aux législations et réglementations nationales et internationales en vigueur, notamment celles relatives à la lutte contre la corruption, ainsi qu'aux règles de la profession. Le Prestataire s'engage aussi à ne pas céder à des pratiques qui nuiraient à son intégrité et à sa réputation, et notamment à ne verser ou recevoir aucune commission ou avantage indu. Ces principes sont développés dans le Code de Bonne Pratique des Activités ARCADIS (AGBP) qui édicte des règles communes de responsabilité collective dans la gestion des affaires et des pratiques professionnelles au sein du Groupe ARCADIS.

Le Prestataire attend de ses partenaires et sous-traitants qu'ils se conduisent en respectant le même haut standard d'intégrité.

En conséquence, le Client adhère à ces principes et s'engage à exécuter sa mission en stricte conformité avec ceux-ci.

1.4 Modifications du contenu de la mission en cours de réalisation

Les modifications du contenu de la mission initialement convenue peuvent résulter :

- d'une demande écrite ou verbale du Client ou d'une modification des données fournies initialement par le Client ;
 - d'une évolution dans le contenu du programme de l'opération résultant de la volonté du Client ou de son représentant dûment habilité ;
 - d'une évolution de la législation ou de la réglementation dès lors qu'elle est postérieure à la date de remise de l'offre par le Prestataire ;
 - du manque de précision du dossier remis à l'origine par le Client, entraînant une charge de travail supérieure à celle initialement prévue ;
 - de la découverte en cours d'exécution par le Prestataire d'omissions, insuffisances, inexactitudes, contradictions, non-conformité à la réglementation ou aux clauses contractuelles, contenues dans les données fournies par le Client ;
 - de la survenance d'événements ou circonstances normalement imprévisibles lors de l'établissement de l'offre validée par le bon de commande du Client ou par un contrat.
- Ces modifications du contenu de la mission autorisent le Prestataire à proposer par avenant au Client une adaptation de la mission initiale avec notamment des modifications des prix et des délais. A défaut d'un accord écrit du Client dans un délai de deux semaines à compter de la réception de la lettre d'adaptation de la mission, le Prestataire sera en droit de suspendre immédiatement l'exécution de sa mission, les prestations réalisées à cette date étant rémunérées intégralement, et sans que le Client puisse faire état d'un préjudice.

1.5 Délais

Le délai d'intervention est conforme au planning tel qu'il est défini à la date de remise de l'offre par le Prestataire.

Le délai d'exécution est fonction des difficultés prévisibles lors de l'établissement de l'offre, mais il ne tient pas compte des arrêts non imputables au Prestataire, notamment : délais de validation par le Client des documents, cas de force majeure et circonstances naturelles imprévisibles.

Le Prestataire n'est pas responsable des délais de fabrication ou d'approvisionnement de fournitures lorsqu'elles font l'objet d'un contrat de négoce passé par le Client ou le Prestataire avec un autre Prestataire.

1.6 Fin de la mission

La date de la fin de mission est celle de l'approbation par le Client du dernier document à fournir dans le cadre de la mission, approbation qui doit intervenir au plus tard deux semaines après sa remise au Client ou qui sera considérée implicite en cas de silence. La fin de la mission donne lieu au paiement du solde. Par nature, ces prestations ne sont pas soumises à retenue de garantie. Les documents fournis dans le cadre de la mission forment un ensemble indissociable. Toute interprétation, reproduction partielle ou utilisation par un autre maître d'ouvrage, un autre constructeur ou maître d'œuvre, ou pour un projet différent de celui objet de la mission, ne saurait engager la responsabilité du Prestataire et pourra entraîner des poursuites judiciaires. La responsabilité du Prestataire ne saurait être engagée en dehors du cadre de la mission. Toute modification apportée au projet et à son environnement ou tout élément nouveau mis à jour au cours des travaux et non détecté lors de la mission d'origine, nécessite une adaptation des documents de la mission initiale dans le cadre d'une nouvelle mission.

1.7 Autorisations, formalités et obligation d'information

Les démarches et formalités administratives sont à la charge du Client : notamment, il se charge d'une part d'obtenir et communiquer les autorisations requises pour l'accès du personnel et des matériels du Prestataire en toute sécurité dans l'enceinte des propriétés privées ou sur le domaine public, d'autre part de fournir tous les documents relatifs aux dangers et aux risques cachés, en particulier ceux liés aux réseaux, aux obstacles enterrés et à la pollution des sols et nappes. Le Client s'engage à communiquer les règles pratiques que le personnel du Prestataire devra respecter en matière de santé, sécurité et respect de l'environnement : il assurera en tant que de besoin la formation du personnel du Prestataire dans ces domaines, préalablement à l'exécution de la mission. Le Client sera tenu responsable de tout dommage corporel, matériel ou immatériel dû à une spécificité du site connue du Client et non clairement indiquée au Prestataire avant son intervention. Dans tous les cas, la responsabilité du Prestataire ne saurait être engagée en cas de dommages à des ouvrages publics ou privés (en particulier, ouvrages enterrés et canalisations) dont la présence et l'emplacement précis ne lui auraient pas été signalés par écrit préalablement à sa mission.

Conformément au décret n° 2011-1241 du 5 octobre 2011 relatif à l'exécution de travaux à proximité de certains ouvrages souterrains, aériens ou subaquatiques de transport ou de distribution, le Client doit fournir, à sa charge et sous sa responsabilité, l'implantation des réseaux privés, la liste et l'adresse des exploitants des réseaux publics à proximité des travaux, les plans, informations et résultats des investigations complémentaires consécutifs à sa Déclaration de projet de Travaux (DT). Ces informations sont indispensables pour permettre les éventuelles DICT (le délai de réponse est de 15 jours) et pour connaître l'environnement du projet. En cas d'incertitude ou de complexité pour la localisation des réseaux sur domaine public, il pourra être nécessaire de faire réaliser, à la charge du Client, des fouilles manuelles pour les repérer. Les conséquences et la responsabilité de toute détérioration de ces réseaux par suite d'une mauvaise communication sont à la charge exclusive du Client.

1.8 Conditions financières

Les prix sont établis aux conditions économiques en vigueur à la date d'établissement de l'offre. Ils sont valables trois mois et actualisés au-delà de cette période selon l'indice SYNTEC. Ils font l'objet d'une révision mensuelle au prorata du même indice.

Lors de la passation de la commande ou de la signature du contrat, le Client verse un acompte de 30% du montant total de l'offre. Le montant de cet acompte est déduit du décompte final.

Les paiements interviennent dans les trente jours, date de facturation. Un désaccord quelconque ne saurait constituer un motif de non-paiement des prestations de la mission réalisées antérieurement. De convention expresse, toute somme non réglée à son échéance porte intérêt de plein droit au taux légal majoré de sept points. La compensation est formellement exclue : le Client s'interdit de déduire le montant des préjudices qu'il allègue des honoraires dus. En cas de recouvrement contentieux, consécutif à la carence du Client, il sera dû par celui-ci une indemnité de 12,5% des sommes restant dues à titre de clause pénale sans préjudice des intérêts ci-dessus, les frais de procédure et les dépens étant dus par ailleurs. En outre, et par application des dispositions nouvelles de l'article L 441-6 du Code de commerce, une indemnité forfaitaire de 40 € pour frais de recouvrement est due de plein droit dès la situation de retard avérée.

1.9 Réserve de propriété

Tout achat de fourniture passé par le Client au Prestataire implique l'acceptation de la clause de réserve de propriété. Les fournitures restent la propriété du Prestataire jusqu'à l'encaissement complet de leur prix. Le Prestataire se réserve le droit de récupérer les fournitures en cas de non-paiement à la date d'échéance convenue.

1.10 Répartition des risques et des responsabilités autres que la responsabilité décennale soumise à obligation d'assurance en France

Le Prestataire est tenu d'avertir son Client sur les risques qu'il encourt à l'exclusion de ceux déjà connus ou ne pouvant être ignorés du Client compte tenu de sa compétence. En particulier, l'attention du Client est attirée sur le fait que le béton armé est inévitablement fissuré, les revêtements appliqués sur ce matériau devant avoir une souplesse suffisante pour s'adapter sans dommage aux variations d'ouverture des fissures.

Le devoir de conseil du Prestataire vis-à-vis du Client ne s'exerce que dans les domaines de compétence requis pour l'exécution de la mission spécifiquement confiée. Tout élément nouveau connu du Client après la fin de la mission doit être communiqué au Prestataire qui pourra, le cas échéant, proposer la réalisation d'une mission complémentaire. A défaut de communication des éléments nouveaux ou d'acceptation de la mission complémentaire, le Client en assumera toutes les conséquences.

En aucun cas, le Prestataire ne sera tenu pour responsable des conséquences d'un souci d'économies du Client qui n'aurait pas reçu l'accord préalable écrit du Prestataire.

Le Prestataire est tenu à une obligation de moyens et non de résultats. En particulier, aucune garantie sur les quantités n'est donnée par le Prestataire. L'attention du Client est attirée sur le fait que toute estimation de quantités faite à partir de données obtenues par prélèvements ou essais ponctuels sur le site objet des prestations est entachée d'une incertitude fonction de la représentativité de ces données ponctuelles extrapolées à l'ensemble du site.

Le Prestataire ne répond vis à vis du Client des conséquences d'un retard que si celui-ci lui est exclusivement imputable et sous réserve que le retard lui ait été notifié par le Client dans les huit jours suivant la survenance du fait générateur. En tout état de cause, le cumul des pénalités de retard éventuellement prévues dans l'offre ne pourra excéder un montant global de 5% du montant des honoraires de la phase objet du retard : sa responsabilité est dérogée pour tout retard ou dommage résultant de l'insuffisance des informations fournies par le Client et plus généralement dans tous les cas où le Client n'a pas respecté ses obligations.

Toutes les pénalités et indemnités qui sont prévues au contrat ou dans l'offre remise par le Prestataire ont la nature de dommages et intérêts forfaitaires, libératoires et exclusifs de toute autre sanction ou indemnisation. Le Prestataire est tenu d'exécuter sa mission telle que décrite précisément dans son offre : il n'est responsable que de ses prestations dont la défectuosité lui est imputable à l'exclusion de tout autre dommage consécutif direct ou indirect, et n'est tenu le cas échéant, que de reprendre à ses frais l'ensemble des éléments de mission défectueux. La responsabilité globale et cumulée du Prestataire au titre ou à l'occasion de l'exécution de la mission est limitée au montant des garanties délivrées par ses polices d'assurance dont les attestations sont jointes à ces CGI. Il est expressément convenu que le Prestataire ne sera pas responsable des dommages immatériels consécutifs ou non à un dommage matériel tels que, notamment, la perte d'exploitation ou de production, le manque à gagner, la perte de profit, la perte de contrat ou d'image, l'immobilisation de personnel ou d'équipements ainsi que tout dommage indirect.

1.11 Assurances

La responsabilité du Prestataire est couverte par les polices d'assurances dont les attestations jointes font partie intégrante des conditions générales d'intervention.

Toute garantie supplémentaire demandée par le Client sera transmise par le Prestataire à son assureur : en cas d'acceptation par l'assureur, la surcotisation correspondante sera à la charge du Client. En particulier, pour l'assurance décennale obligatoire en France, le Client devra mettre en place un Contrat Collectif de Responsabilité Décennale pour tout ouvrage dont le coût dépasse 15 M€ HT : Le Client dans ce cas, prendra à sa charge la surcotisation éventuelle demandée par l'assureur du Prestataire. Tout défaut d'information de la part du Client sur le coût de l'ouvrage engage sa responsabilité : il en supportera seul toutes les conséquences financières liées en particulier au dépassement de ce seuil.

1.12 Confidentialité et propriété des études

Le Prestataire s'engage à ne pas divulguer auprès de tiers ni à utiliser pour son propre compte ou celui de tiers toute information de nature confidentielle qu'il pourrait recevoir du Client, développer ou acquérir au cours de sa mission et qui n'est pas dans le domaine public, sauf accord écrit du Client.

Le Client s'engage à maintenir confidentielle et à ne pas utiliser pour son propre compte ou celui de tiers toute information se rapportant au savoir-faire du Prestataire, qu'il soit breveté ou non, qui pourrait être portée à sa connaissance au cours de la mission et qui n'est pas dans le domaine public, sauf accord écrit du Prestataire.

Le Prestataire reste propriétaire des études adressées au Client qui ne pourra les utiliser à des fins autres que l'objet de la mission. Le Client ne pourra en divulguer le contenu à des tiers, ni les utiliser pour d'autres ouvrages sans accord écrit préalable du Prestataire.

Si dans le cadre de sa mission, le Prestataire mettait au point une nouvelle technique, celle-ci serait sa propriété. Le Prestataire serait libre de déposer tout brevet s'y rapportant, le Client bénéficiant, dans ce cas, d'une licence non exclusive et non cessible, à titre gratuit et pour le seul ouvrage étudié.

1.13 Résiliation

Toute procédure de résiliation pour faute diligente par l'une des parties sera obligatoirement précédée d'une mise en demeure de l'autre partie d'avoir à accomplir ses obligations dans un délai raisonnable : mise en demeure et résiliation seront effectuées par lettre recommandée avec accusé de réception. La partie qui résilie ne renonce pas pour autant à réclamer des dommages et intérêts. La résiliation par le Client implique que l'ensemble des prestations régulièrement fournies par le Prestataire, au jour de la résiliation, soit rémunéré.

1.14 Litiges et clause attributive de juridiction

Les litiges pouvant survenir pendant le déroulement de la mission seront d'abord soumis par lettre recommandée avec avis de réception par la partie demanderesse à l'autre partie pour arbitrage des Directions du Client et du Prestataire. Les Directions disposeront alors d'un délai de deux semaines à compter de la réception de cette lettre pour trouver une solution acceptable par les parties et qui fera l'objet d'un protocole d'accord. Si aucune solution n'était trouvée à la suite de ce recours, les différends seront alors soumis au Tribunal de Grande Instance dont dépend le Prestataire, même en cas de demande incidente ou d'appel en garantie ou de pluralité de défendeurs.

2. CONDITIONS GENERALES COMPLEMENTAIRES POUR LES MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE

Elles s'ajoutent au document suivant qui en fait partie intégrante : la norme NF P 94-500 (novembre 2013) sur les missions d'ingénierie géotechnique dont le paragraphe 4.2.1 Principes généraux reporté en 2.11 et le paragraphe 4.2.4 Tableaux synthétiques annexé à ces CGI (2 pages).

2.1 Déclarations obligatoires à la charge du client

Conformément à l'art L411-1 du code minier, le Client s'engage à déclarer à la DREAL tout forage réalisé de plus de 10 m de profondeur. De même, conformément à l'art R214-1 du code de l'environnement, le Client s'engage à déclarer auprès de la DDT du lieu des travaux les sondages et forages destinés à la recherche, à la surveillance ou au prélèvement d'eaux souterraines (piézomètres notamment).

2.2 Cadre de la mission, objet et nature des prestations, prestations exclues, limites de la mission

La mission et les investigations géotechniques éventuelles sont strictement géotechniques et n'abordent pas le contexte environnemental. Seule une étude environnementale spécifique comprenant des investigations adaptées permettra de détecter une éventuelle contamination des sols et/ou des eaux souterraines.

Par référence à la norme NF P 94-500, il appartient au maître d'ouvrage ou à son mandataire de faire réaliser impérativement par des ingénieries compétentes chacune des missions géotechniques (successivement G1, G2, G3 et G4 et les investigations associées) pour suivre toutes les étapes d'élaboration et d'exécution du projet. La mission de diagnostic géotechnique G5 engage le géotechnicien uniquement dans le cadre strict des objectifs ponctuels fixés et acceptés.

2.3 Accès, dégâts aux ouvrages et cultures

Si des sondages ou essais géotechniques sont inclus dans l'offre, sauf spécifications particulières, les travaux permettant l'accessibilité à ces points et l'aménagement des plates-formes ou grutage nécessaires aux matériels utilisés sont à la charge du Client.

Les investigations peuvent entraîner d'inévitables dommages sur le site, en particulier sur la végétation, les cultures et les ouvrages existants, sans qu'il y ait négligence ou faute de la part de son exécutant. Les remises en état, réparations ou indemnités correspondantes sont à la charge du Client.

2.4 Implantation, nivellement des points de sondages

Au cas où l'implantation des sondages est imposée par le Client, le Prestataire est exonéré de toute responsabilité dans les événements consécutifs à ladite implantation. La mission ne comprend pas les implantations topographiques permettant de définir l'emprise des ouvrages et zones à étudier ni la mesure des coordonnées précises des points de sondages ou d'essais. Les éventuelles altitudes indiquées pour chaque sondage (qu'il s'agisse de cotes de références rattachées à un repère arbitraire ou de cotes NGF) 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 essais. Pour que ces altitudes soient garanties, il convient qu'elles soient relevées par un Géomètre Expert avant remodelage du terrain. Il en va de même pour l'implantation des sondages sur le terrain.

2.5 Hydrogéologie

Les niveaux d'eau indiqués dans le rapport correspondent uniquement aux niveaux relevés au droit des sondages exécutés et à un moment précis. En dépit de la qualité de l'étude les aléas suivants subsistent, notamment la variation des niveaux d'eau en relation avec la météo ou une modification de l'environnement des études. Seule une étude hydrogéologique spécifique permet de déterminer les amplitudes de variation de ces niveaux, les cotes de crue et les Plus Hautes Eaux Connues (PHEC).

2.6 Recommandations, aléas, écart entre prévision de l'étude et réalité en cours de travaux

Si, en l'absence de plans précis des ouvrages projetés, le Prestataire a été amené à faire une ou des hypothèses sur le projet, il appartient au Client de lui communiquer par écrit ses observations éventuelles sans quoi, il ne pourrait en aucun cas et pour quelque raison que ce soit lui être reproché d'avoir établi son étude dans ces conditions.

L'étude géotechnique s'appuie sur les renseignements reçus concernant le projet, sur un nombre limité de sondages et d'essais, et sur des profondeurs d'investigations limitées qui ne permettent pas de lever toutes les incertitudes inéluctables à cette science naturelle. En dépit de la qualité de l'étude, des incertitudes subsistent du fait notamment du caractère ponctuel des investigations, de la variation d'épaisseur des remblais et/ou des différentes couches, de la présence de vestiges enterrés. Les conclusions géotechniques ne peuvent donc conduire à traiter à forfait le prix des fondations compte tenu d'une hétérogénéité, naturelle ou du fait de l'homme, toujours possible et des aléas d'exécution pouvant survenir lors de la découverte des terrains. Si un caractère évolutif particulier a été mis en lumière (notamment glissement, érosion, dissolution, remblais évolutifs, tourbe), l'application des recommandations du rapport nécessite une actualisation à chaque étape du projet notamment s'il s'écoule un laps de temps important avant l'étape suivante.

L'estimation des quantités des ouvrages géotechniques nécessite une mission d'étude géotechnique de conception G2 (phase projet). Les éléments géotechniques non décelés par l'étude et mis en évidence lors de l'exécution (pouvant avoir une incidence sur les conclusions du rapport) et les incidents importants survenus au cours des travaux (notamment glissement, dommages aux avoisinants ou aux existants) doivent obligatoirement être portés à la connaissance du Prestataire ou signalés aux géotechniciens chargés des missions de suivi géotechnique d'exécution G3 et de supervision géotechnique d'exécution G4, afin que les conséquences sur la conception géotechnique et les conditions d'exécution soient analysées par un homme de l'art.

2.7 Délai de validité du rapport

Le client doit faire actualiser le dernier rapport de mission en cas d'ouverture du chantier plus de 1 an après sa livraison. Il en est de même notamment en cas de travaux de terrassements, de démolition ou de réhabilitation du site (à la suite d'une contamination des terrains et/ou de la nappe) modifiant entre autres les qualités mécaniques, les dispositions constructives et/ou la répartition de tout ou partie des sols sur les emprises concernées par l'étude géotechnique.

3. DOCUMENTS ANNEXES FAISANT PARTIE INTEGRANTE DES CONDITIONS GENERALES D'INTERVENTION

- l'attestation d'assurance ZURICH « Responsabilité Civile Professionnelle et Exploitation » (2 pages) ;
- l'attestation d'assurance ZURICH « Responsabilité Décennale » pour les ouvrages en France et dans les DOM soumis à l'obligation d'assurance décennale par capitalisation (2 pages)

Extrait de la norme NF P 94-500 révisée en novembre 2013

4. CLASSIFICATION ET ENCHAÎNEMENT DES MISSIONS TYPES D'INGÉNIEURIE GEOTECHNIQUE

Tout ouvrage est en interaction avec son environnement géotechnique. C'est pourquoi, au même titre que les autres ingénieries, l'ingénierie géotechnique est une composante de la maîtrise d'œuvre indispensable à l'étude puis à la réalisation de tout projet.

Le modèle géologique et le contexte géotechnique général d'un site, définis lors d'une mission géotechnique préliminaire, ne peuvent servir qu'à identifier des risques potentiels liés aux aléas géologiques du site. L'étude de leurs conséquences et leur réduction éventuelle ne peut être faite que lors d'une mission géotechnique au stade de la mise au point du projet : en effet les contraintes géotechniques de site sont conditionnées par la nature de l'ouvrage et variables dans le temps, puisque les formations géologiques se comportent différemment en fonction des sollicitations auxquelles elles sont soumises (géométrie de l'ouvrage, intensité et durée des efforts, cycles climatiques, procédés de construction, phasage des travaux notamment).

L'ingénierie géotechnique doit donc être associée aux autres ingénieries, à toutes les étapes successives d'étude et de réalisation d'un projet, et ainsi contribuer à une gestion efficace des risques géologiques afin de fiabiliser le délai d'exécution, le coût réel et la qualité des ouvrages géotechniques que comporte le projet.

L'enchaînement et la définition synthétique des missions types d'ingénierie géotechnique sont donnés dans les tableaux 1 et 2. Les éléments de chaque mission sont spécifiés dans les chapitres 7 à 9. Les exigences qui y sont présentées sont à respecter pour chacune des missions, en plus des exigences générales décrites au chapitre 5 de la présente norme. L'objectif de chaque mission, ainsi que ses limites, sont rappelés en tête de chaque chapitre. Les éléments de la prestation d'investigations géotechniques sont spécifiés au chapitre 6.

Tableau 1 – Schéma d'enchaînement des missions types d'ingénierie géotechnique

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

Tableau 2 - Classification des missions d'ingénierie géotechnique

<p>L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3) doit suivre les étapes de conception et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géotechniques. Le maître d'ouvrage ou son mandataire doit faire réaliser successivement chacune de ces missions par une ingénierie géotechnique. Chaque mission s'appuie sur des données géotechniques adaptées issues d'investigations géotechniques appropriées.</p>
<p>ETAPE 1 : ETUDE GEOTECHNIQUE PREALABLE (G1)</p> <p>Cette mission exclut toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre de la mission d'étude géotechnique de conception (étape 2). Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire. Elle comprend deux phases :</p> <p><u>Phase Étude de Site (ES)</u></p> <p>Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site.</p> <ul style="list-style-type: none">- Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisnants avec visite du site et des alentours.- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. <p>- Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs.</p> <p><u>Phase Principes Généraux de Construction (PGC)</u></p> <p>Elle est réalisée au stade d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour réduire les conséquences des risques géotechniques majeurs identifiés. Elle s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.</p> <ul style="list-style-type: none">- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. <p>- Fournir un rapport de synthèse des données géotechniques à ce stade d'étude (première approche de la ZIG, horizons porteurs potentiels, ainsi que certains principes généraux de construction envisageables (notamment fondations, terrassements, ouvrages enterrés, améliorations de sols).</p>
<p>ETAPE 2 : ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)</p> <p>Cette mission permet l'élaboration du projet des ouvrages géotechniques et réduit les conséquences des risques géotechniques importants identifiés. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend trois phases :</p> <p><u>Phase Avant-projet (AVP)</u></p> <p>Elle est réalisée au stade de l'avant-projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.</p> <ul style="list-style-type: none">- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. <p>- Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, les principes de construction envisageables (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des avoisnants), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maîtrise des risques géotechniques.</p> <p><u>Phase Projet (PRO)</u></p> <p>Elle est réalisée au stade du projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées suffisamment représentatives pour le site.</p> <ul style="list-style-type: none">- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. <p>- Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisnants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités.</p> <p><u>Phase DCE / ACT</u></p> <p>Elle est réalisée pour finaliser le Dossier de Consultation des Entreprises et assister le maître d'ouvrage pour l'établissement des Contrats de Travaux avec le ou les entrepreneurs retenus pour les ouvrages géotechniques.</p> <ul style="list-style-type: none">- Établir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires et suffisants à la consultation des entreprises pour leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (dossier de la phase Projet avec plans, notices techniques, cahier des charges particulières, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel).- Assister éventuellement le maître d'ouvrage pour la sélection des entreprises, analyser les offres techniques, participer à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.
<p>ETAPE 3 : ETUDES GEOTECHNIQUES DE REALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées)</p> <p>ETUDE ET SUIVI GEOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)</p> <p>Cette mission permet de réduire les risques géotechniques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures correctives d'adaptation ou d'optimisation. Elle est confiée à l'entrepreneur sauf disposition contractuelle contraire, sur la base de la phase G2 DCE/ACT. Elle comprend deux phases interactives :</p> <p><u>Phase Étude</u></p> <ul style="list-style-type: none">- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. <p>- Étudier dans le détail les ouvrages géotechniques : notamment établissement d'une note d'hypothèses géotechniques sur la base des données fournies par le contrat de travaux ainsi que des résultats des éventuelles investigations complémentaires, définition et dimensionnement (calculs justificatifs) des ouvrages géotechniques, méthodes et conditions d'exécution (phasages généraux, suivis, auscultations et contrôles à prévoir, valeurs seuils, dispositions constructives complémentaires éventuelles).</p> <ul style="list-style-type: none">- Élaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs : plans d'exécution, de phasage et de suivi. <p><u>Phase Suivi</u></p> <ul style="list-style-type: none">- Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Étude. <p>- Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats).</p> <p>- Etablir la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et fournir les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO)</p>
<p>SUPERVISION GEOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)</p> <p>Cette mission permet de vérifier la conformité des hypothèses géotechniques prises en compte dans la mission d'étude et suivi géotechniques d'exécution. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend deux phases interactives :</p> <p><u>Phase Supervision de l'étude d'exécution</u></p> <ul style="list-style-type: none">- Donner un avis sur la pertinence des hypothèses géotechniques de l'étude géotechnique d'exécution, des dimensionnements et méthodes d'exécution, des adaptations ou optimisations des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, du plan de contrôle, du programme d'auscultation et des valeurs seuils. <p><u>Phase Supervision du suivi d'exécution</u></p> <ul style="list-style-type: none">- Par interventions ponctuelles sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), du comportement tel qu'observé par l'entrepreneur de l'ouvrage et des avoisnants concernés (G3), de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur (G3).- Donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le DIUO.
<p>DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE (G5)</p> <p>Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou ces éléments géotechniques sur les risques géotechniques identifiés ainsi que leurs conséquences possibles pour le projet ou l'ouvrage existant.</p> <ul style="list-style-type: none">- Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. <p>- Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'étude de l'état général de l'ouvrage existant.</p> <p>- Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).</p>



LES CONDITIONS GÉNÉRALES D'INTERVENTION DES PRESTATIONS D'INGÉNIERIE GÉOTECHNIQUE

1. Avertissement, préambule

Toute commande et ses avenants éventuels impliquent de la part du co-contractant, ci-après dénommé « le Client », signataire du contrat et des avenants, acceptation sans réserve des présentes conditions générales.

Les présentes conditions générales prévalent sur toutes autres, sauf conditions particulières contenues dans le devis ou dérogation formelle et explicite. Toute modification de la commande ne peut être considérée comme acceptée qu'après accord écrit du Prestataire.

2. Déclarations obligatoires à la charge du Client, (DT, DICT, ouvrages exécutés)

Dans tous les cas, la responsabilité du Prestataire ne saurait être engagée en cas de dommages à des ouvrages publics ou privés (en particulier, ouvrages enterrés et canalisations) dont la présence et l'emplacement précis ne lui auraient pas été signalés par écrit préalablement à sa mission.

Conformément au décret n° 2011-1241 du 5 octobre 2011 relatif à l'exécution de travaux à proximité de certains ouvrages souterrains, aériens ou subaquatiques de transport ou de distribution, le Client doit fournir, à sa charge et sous sa responsabilité, l'implantation des réseaux privés, la liste et l'adresse des exploitants des réseaux publics à proximité des travaux, les plans, informations et résultats des investigations complémentaires consécutifs à sa Déclaration de projet de Travaux (DT). Ces informations sont indispensables pour permettre les éventuelles DICT (le délai de réponse est de 15 jours) et pour connaître l'environnement du projet. En cas d'incertitude ou de complexité pour la localisation des réseaux sur domaine public, il pourra être nécessaire de faire réaliser, à la charge du Client, des fouilles manuelles pour les repérer. Les conséquences et la responsabilité de toute détérioration de ces réseaux par suite d'une mauvaise communication sont à la charge exclusive du Client.

Conformément à l'art L 411-1 du code minier, le Client s'engage à déclarer à la DREAL tout forage réalisé de plus de 10 m de profondeur. De même, conformément à l'article R 214-1 du code de l'environnement, le Client s'engage à déclarer auprès de la DDT du lieu des travaux les sondages et forages destinés à la recherche, à la surveillance ou au prélèvement d'eaux souterraines (piézomètres notamment).

3. Cadre de la mission, objet et nature des prestations, prestations exclues, limites de la mission

Le terme « prestation » désigne exclusivement les prestations énumérées dans le devis du Prestataire. Toute prestation différente de celles prévues fera l'objet d'un prix nouveau à négocier. Il est entendu que le Prestataire s'engage à procéder selon les moyens actuels de son art, à des recherches consciencieuses et à fournir les indications qu'on peut en attendre. Son obligation est une obligation de moyen et non de résultat au sens de la jurisprudence actuelle des tribunaux. Le Prestataire réalise la mission dans les strictes limites de sa définition donnée dans son offre (validité limitée à trois mois à compter de la date de son établissement), confirmée par le bon de commande ou un contrat signé du Client.

La mission et les investigations éventuelles sont strictement géotechniques et n'abordent pas le contexte environnemental. Seule une étude environnementale spécifique comprenant des investigations adaptées permettra de détecter une éventuelle contamination des sols et/ou des eaux souterraines.

Le Prestataire n'est solidaire d'aucun autre intervenant sauf si la solidarité est explicitement convenue dans le devis ; dans ce cas, la solidarité ne s'exerce que sur la durée de la mission.

Par référence à la norme NF P 94-500, il appartient au maître d'ouvrage, au maître d'œuvre ou à toute entreprise de faire réaliser impérativement par des ingénieries compétentes chacune des missions géotechniques (successivement G1, G2, G3 et G4 et les investigations associées) pour suivre toutes les étapes d'élaboration et d'exécution du projet. Si la mission d'investigations est commandée seule, elle est limitée à l'exécution matérielle de sondages et à l'établissement d'un compte rendu factuel sans interprétation et elle exclut toute activité d'étude ou de conseil. La mission de diagnostic géotechnique G5 engage le géotechnicien uniquement dans le cadre strict des objectifs ponctuels fixés et acceptés.

Si le Prestataire déclare être titulaire de la certification ISO 9001, le Client agit de telle sorte que le Prestataire puisse respecter les dispositions de son système qualité dans la réalisation de sa mission.

4. Plans et documents contractuels

Le Prestataire réalise la mission conformément à la réglementation en vigueur lors de son offre, sur la base des données communiquées par le Client. Le Client est seul responsable de l'exactitude de ces données. En cas d'absence de transmission ou d'erreur sur ces données, le Prestataire est exonéré de toute responsabilité.

5. Limites d'engagement sur les délais

Sauf indication contraire précise, les estimations de délais d'intervention et d'exécution données aux termes du devis ne sauraient engager le Prestataire.

Sauf stipulation contraire, il ne sera pas appliqué de pénalités de retard et si tel devait être le cas elles seraient plafonnées à 5% de la commande. En toute hypothèse, la responsabilité du Prestataire est dérogée de plein droit en cas d'insuffisance des informations fournies par le Client ou si le Client n'a pas respecté ses obligations, en cas de force majeure ou d'événements imprévisibles (notamment la rencontre de sols inattendus, la survenance de circonstances naturelles exceptionnelles) et de manière générale en cas d'événement extérieur au Prestataire modifiant les conditions d'exécution des prestations objet de la commande ou les rendant impossibles.

Le Prestataire n'est pas responsable des délais de fabrication ou d'approvisionnement de fournitures lorsqu'elles font l'objet d'un contrat de négoce passé par le Client ou le Prestataire avec un autre Prestataire.

6. Formalités, autorisations et obligations d'information, accès, dégâts aux ouvrages et cultures

Toutes les démarches et formalités administratives ou autres, en particulier l'obtention de l'autorisation de pénétrer sur les lieux pour effectuer des prestations de la mission sont à la charge du Client. Le Client se charge d'une part d'obtenir et communiquer les autorisations requises pour l'accès du personnel et des matériels nécessaires au Prestataire en toute sécurité dans l'enceinte des propriétés entrées ou sur le domaine public, d'autre part de fournir tous les documents relatifs aux dangers et aux risques cachés, notamment ceux liés aux réseaux, aux obstacles enterrés et à la pollution des sols et des nappes.

Le Client s'engage à communiquer les règles pratiques que les intervenants doivent respecter en matière de santé, sécurité et respect de l'environnement : il assure en tant que de besoin la formation du personnel, notamment celui du Prestataire, entrant dans ces domaines, préalablement à l'exécution de la mission. Le Client sera tenu responsable de tout dommage corporel, matériel ou immatériel dû à une spécificité du site connue de lui et non clairement indiquée au Prestataire avant toutes interventions.

Sauf spécifications particulières, les travaux permettant l'accès aux points de sondages ou d'essais et l'aménagement des plates-formes ou grutage nécessaires aux matériels utilisés sont à la charge du Client.

Les investigations peuvent entraîner d'inévitables dommages sur le site, en particulier sur la végétation, les cultures et les ouvrages existants, sans qu'il y ait négligence ou faute de la part de son exécutant. Les remises en état, réparations ou indemnités correspondantes sont à la charge du Client.

7. Implantation, nivellement des sondages

Au cas où l'implantation des sondages est imposée par le Client ou son conseil, le Prestataire est exonéré de toute responsabilité dans les événements consécutifs à ladite implantation. La mission ne comprend pas les implantations topographiques permettant de définir l'emprise des ouvrages et zones à étudier ni la mesure des coordonnées précises des points de sondages ou d'essais. Les éventuelles altitudes indiquées pour chaque sondage (qu'il s'agisse de cotes de références rattachées à un repère arbitraire ou de cotes NGF) 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 essais. Pour que ces altitudes soient garanties, il convient qu'elles soient relevées par un Géomètre Expert avant remodelage du terrain. Il en va de même pour l'implantation des sondages sur le terrain.

8. Hydrogéologie

Les niveaux d'eau indiqués dans le rapport correspondent uniquement aux niveaux relevés au droit des sondages exécutés et à un moment précis. En dépit de la qualité de l'étude les aléas suivants subsistent, notamment la variation des niveaux d'eau en relation avec la météo ou une modification de l'environnement des études. Seule une étude hydrogéologique spécifique permet de déterminer les amplitudes de variation de ces niveaux, les cotes de crue et les PHEC (Plus Hautes Eaux Connues).

9. Recommandations, aléas, écart entre prévision de l'étude et réalité en cours de travaux

Si, en l'absence de plans précis des ouvrages projetés, le Prestataire a été amené à faire une ou des hypothèses sur le projet, il appartient au Client de lui communiquer par écrit ses observations éventuelles sans quoi, il ne pourrait en aucun cas et pour quelque raison que ce soit lui être reproché d'avoir établi son étude dans ces conditions.

L'étude géotechnique s'appuie sur les renseignements reçus concernant le projet, sur un nombre limité de sondages et d'essais, et sur des profondeurs d'investigations limitées qui ne permettent pas de lever toutes les incertitudes inévitables à cette science naturelle. En dépit de la qualité de l'étude, des incertitudes subsistent du fait notamment du caractère ponctuel des investigations, de la variation d'épaisseur des remblais et/ou des différentes couches, de la présence de vestiges enterrés. Les conclusions géotechniques ne peuvent donc conduire à traiter à forfait le prix des fondations compte tenu d'une hétérogénéité, naturelle ou du fait de l'homme, toujours possible et des aléas d'exécution

pouvant survenir lors de la découverte des terrains. Si un caractère évolutif particulier a été mis en lumière (notamment glissement, érosion, dissolution, remblais évolutifs, tourbe), l'application des recommandations du rapport nécessite une actualisation à chaque étape du projet notamment s'il s'écoule un laps de temps important avant l'étape suivante.

L'estimation des quantités des ouvrages géotechniques nécessite, une mission d'étude géotechnique de conception G2 (phase projet). Les éléments géotechniques non décelés par l'étude et mis en évidence lors de l'exécution (pouvant avoir une incidence sur les conclusions du rapport) et les incidents importants survenus au cours des travaux (notamment glissement, dommages aux avoisinants ou aux existants) doivent obligatoirement être portés à la connaissance du Prestataire ou signalés aux géotechniciens chargés des missions de suivi géotechnique d'exécution G3 et de supervision géotechnique d'exécution G4, afin que les conséquences sur la conception géotechnique et les conditions d'exécution soient analysées par un homme de l'art.

10. Rapport de mission, réception des travaux, fin de mission, délais de validation des documents par le client

A défaut de clauses spécifiques contractuelles, la remise du dernier document à fournir dans le cadre de la mission fixe le terme de la mission. La date de la fin de mission est celle de l'approbation par le Client du dernier document à fournir dans le cadre de la mission. L'approbation doit intervenir au plus tard deux semaines après sa remise au Client, et est considérée implicite en cas de silence. La fin de la mission donne lieu au paiement du solde de la mission.

11. Réserve de propriété, confidentialité, propriété des études, diagrammes

Les coupes de sondages, plans et documents établis par les soins du Prestataire dans le cadre de sa mission ne peuvent être utilisés, publiés ou reproduits par des tiers sans son autorisation. Le Client ne devient propriétaire des prestations réalisées par le Prestataire qu'après règlement intégral des sommes dues. Le Client ne peut pas les utiliser pour d'autres ouvrages sans accord écrit préalable du Prestataire. Le Client s'engage à maintenir confidentielle et à ne pas utiliser pour son propre compte ou celui de tiers toute information se rapportant au savoir-faire du Prestataire, qu'il soit breveté ou non, portée à sa connaissance au cours de la mission et qui n'est pas dans le domaine public, sauf accord préalable écrit du Prestataire. Si dans le cadre de sa mission, le Prestataire mettrait au point une nouvelle technique, celle-ci serait sa propriété. Le Prestataire serait libre de déposer tout brevet s'y rapportant, le Client bénéficiant, dans ce cas, d'une licence non exclusive et non cessible, à titre gratuit et pour le seul ouvrage étudié.

12. Modifications du contenu de la mission en cours de réalisation

La nature des prestations et des moyens à mettre en œuvre, les prévisions des avancements et délais, ainsi que les prix sont déterminés en fonction des éléments communiqués par le client et ceux recueillis lors de l'établissement de l'offre. Des conditions imprévisibles par le Prestataire au moment de l'établissement de son offre touchant à la géologie, aux hypothèses de travail, au projet et à son environnement, à la législation et aux règlements, à des événements imprévus, survenant en cours de mission autorisent le Prestataire à proposer au Client un avenant avec notamment modification des prix et des délais. A défaut d'un accord écrit du Client dans un délai de deux semaines à compter de la réception de la lettre d'adaptation de la mission. Le Prestataire est en droit de suspendre immédiatement l'exécution de sa mission, les prestations réalisées à cette date étant rémunérées intégralement, et sans que le Client ne puisse faire état d'un préjudice.

Dans l'hypothèse où le Prestataire est dans l'impossibilité de réaliser les prestations prévues pour une cause qui ne lui est pas imputable, le temps d'immobilisation de ses équipes est rémunéré par le client.

13. Modifications du projet après fin de mission, délai de validité du rapport

Le rapport constitue une synthèse de la mission définie par la commande. Le rapport et ses annexes forment un ensemble indissociable. Toute interprétation, reproduction partielle ou utilisation par un autre maître de l'ouvrage, un autre constructeur ou maître d'œuvre, ou pour un projet différent de celui objet de la mission, ne saurait engager la responsabilité du Prestataire et pourra entraîner des poursuites judiciaires. La responsabilité du Prestataire ne saurait être engagée en dehors du cadre de la mission objet du rapport. Toute modification apportée au projet et à son environnement ou tout élément nouveau mis à jour au cours des travaux et non détecté lors de la mission d'origine, nécessite une adaptation du rapport initial dans le cadre d'une nouvelle mission.

Le client doit faire actualiser le dernier rapport de mission en cas d'ouverture du chantier plus de 1 an après sa livraison. Il en est de même notamment en cas de travaux de terrassements, de démolition ou de réhabilitation du site (à la suite d'une contamination des terrains et/ou de la nappe) modifiant entre autres les qualités mécaniques, les dispositions constructives et/ou la répartition de tout ou partie des sols sur les emprises concernées par l'étude géotechnique.

14. conditions d'établissement des prix, variation dans les prix, conditions de paiement, acompte et provision, retenue de garantie

Les prix unitaires s'entendent hors taxes. Ils sont majorés de la T.V.A. au taux en vigueur le jour de la facturation. Ils sont établis aux conditions économiques en vigueur à la date d'établissement de l'offre. Ils sont fermes et définitifs pour une durée de trois mois. Au-delà, ils sont actualisés par application de l'indice «Sondages et Forages TP 04» pour les investigations in situ et en laboratoire, et par application de l'indice « SYNTEC » pour les prestations d'études, l'Indice de base étant celui du mois de l'établissement du devis.

Aucune retenue de garantie n'est appliquée sur le coût de la mission.

Dans le cas où le marché nécessite une intervention d'une durée supérieure à un mois, des factures mensuelles intermédiaires sont établies. Lors de la passation de la commande ou de la signature du contrat, le Prestataire peut exiger un acompte dont le montant est défini dans les conditions particulières et correspond à un pourcentage du total estimé des honoraires et frais correspondants à l'exécution du contrat. Le montant de cet acompte est déduit de la facture ou du décompte final. En cas de sous-traitance dans le cadre d'un ouvrage public, les factures du Prestataire sont réglées directement et intégralement par le maître d'ouvrage, conformément à la loi n°75-1334 du 31/12/1975.

Les paiements interviennent à réception de la facture et sans escompte. En l'absence de paiement au plus tard le jour suivant la date de règlement figurant sur la facture, il sera appliqué à compter dudit jour et de plein droit, un intérêt de retard égal au taux d'intérêt appliqué par la Banque Centrale Européenne à son opération de refinancement la plus récente majorée de 10 points de pourcentage. Cette pénalité de retard sera exigible sans qu'un rappel soit nécessaire à compter du jour suivant la date de règlement figurant sur la facture.

En sus de ces pénalités de retard, le Client sera redevable de plein droit des frais de recouvrement exposés ou d'une indemnité forfaitaire de 40 €.

Un désaccord quelconque ne saurait constituer un motif de non paiement des prestations de la mission réalisées antérieurement. La compensation est formellement exclue : le Client s'interdit de déduire le montant des préjudices qu'il allègue des honoraires dus.

15. Résiliation anticipée

Toute procédure de résiliation est obligatoirement précédée d'une tentative de conciliation. En cas de force majeure, cas fortuit ou de circonstances indépendantes du Prestataire, celui-ci a la faculté de résilier son contrat sous réserve d'en informer son Client par lettre recommandée avec accusé de réception. En toute hypothèse, en cas d'inexécution par l'une ou l'autre des parties de ses obligations, et 8 jours après la mise en demeure visant la présente clause résolutoire demeurée sans effet, le contrat peut être résilié de plein droit. La résiliation du contrat implique le paiement de l'ensemble des prestations régulièrement exécutées par le Prestataire au jour de la résiliation et en sus, d'une indemnité égale à 20 % des honoraires qui resteraient à percevoir si la mission avait été menée jusqu'à son terme.

16. Répartition des risques, responsabilités et assurances

Le Prestataire n'est pas tenu d'avertir son Client sur les risques encourus déjà connus ou ne pouvant être ignorés du Client compte tenu de sa compétence. Ainsi par exemple, l'attention du Client est attirée sur le fait que le béton armé est inévitablement fissuré, les revêtements appliqués sur ce matériau devant avoir une souplesse suffisante pour s'adapter sans dommage aux variations d'ouverture des fissures. Le devoir de conseil du Prestataire vis-à-vis du Client ne s'exerce que dans les domaines de compétence requis pour l'exécution de la mission spécifiquement confiée. Tout élément nouveau connu du Client après la fin de la mission doit être communiqué au Prestataire qui pourra, le cas échéant, proposer la réalisation d'une mission complémentaire. A défaut de communication des éléments nouveaux ou d'acceptation de la mission complémentaire, le Client en assumera toutes les conséquences. En aucun cas, le Prestataire ne sera tenu pour responsable des conséquences d'un non-respect de ses préconisations ou d'une modification de celles-ci par le Client pour quelque raison que ce soit. L'attention du Client est attirée sur le fait que toute estimation de quantités faite à partir de données obtenues par prélèvements ou essais ponctuels sur le site objet des prestations est entachée d'une incertitude fonction de la représentativité de ces données ponctuelles extrapolées à l'ensemble du site. Toutes les pénalités et indemnités qui sont prévues au contrat ou dans l'offre remise par le Prestataire ont la nature de dommages et intérêts forfaitaires, libératoires et exclusifs de toute autre sanction ou indemnisation.

Assurance décennale obligatoire

Le Prestataire bénéficie d'un contrat d'assurance au titre de la responsabilité décennale afférente aux ouvrages soumis à obligation d'assurance, conformément à l'article L.241-1 du Code des assurances. Conformément aux usages et aux capacités du marché de l'assurance et de la réassurance, le contrat impose une obligation de déclaration préalable et d'adaptation de la garantie pour les ouvrages dont la valeur HT (travaux et honoraires compris) excède au jour de la déclaration d'ouverture de chantier un montant de 15 M€. Il est expressément convenu que le client a l'obligation d'informer le Prestataire d'un éventuel dépassement de ce seuil, et accepte, de fournir tous éléments d'information nécessaires à l'adaptation de la garantie. Le client prend également l'engagement, de souscrire à ses frais un Contrat Collectif de Responsabilité Décennale (CCRD), contrat dans lequel le Prestataire sera expressément mentionné parmi les bénéficiaires.

Par ailleurs, les ouvrages de caractère exceptionnel, voir inusuels sont exclus du présent contrat et doivent faire l'objet d'une cotation particulière. Le prix fixé dans l'offre ayant été déterminé en fonction de conditions normales d'assurabilité de la mission, il sera réajusté, et le client s'engage à l'accepter, en cas d'éventuelle surcotisation qui serait demandée au Prestataire par rapport aux conditions de base de son contrat d'assurance. A défaut de respecter ces engagements, le client en supportera les conséquences financières (notamment en cas de défaut de garantie du Prestataire, qui n'aurait pu s'assurer dans de bonnes conditions, faute d'informations suffisantes). Le maître d'ouvrage est tenu d'informer le Prestataire de la DOC (déclaration d'ouverture de chantier).

Ouvrages non soumis à l'obligation d'assurance

Les ouvrages dont la valeur HT (travaux et honoraires compris) excède un montant de 15 M€ HT doivent faire l'objet d'une déclaration auprès du Prestataire qui en réfèrera à son assureur pour détermination des conditions d'assurance. Les limitations relatives au montant des chantiers auxquels le Prestataire participe ne sont pas applicables aux missions portant sur des ouvrages d'infrastructure linéaire, c'est-à-dire routes, voies ferrées, tramway, etc. En revanche, elles demeurent applicables lorsque sur le tracé linéaire, la/les mission(s) de l'assuré porte(nt) sur des ouvrages précis tels que ponts, viaducs, échangeurs, tunnels, tranchées couvertes... En tout état de cause, il appartiendra au client de prendre en charge toute éventuelle surcotisation qui serait demandée au prestataire par rapport aux conditions de base de son contrat d'assurance. Toutes les conséquences financières d'une déclaration insuffisante quant au coût de l'ouvrage seront supportées par le client et le maître d'ouvrage.

Le Prestataire assume les responsabilités qu'il engage par l'exécution de sa mission telle que décrite au présent contrat. A ce titre, il est responsable de ses prestations dont la défektivité lui est imputable. Le Prestataire sera garanti en totalité par le Client contre les conséquences de toute recherche en responsabilité dont il serait l'objet du fait de ses prestations, de la part de tiers au présent contrat, le client ne garantissant cependant le Prestataire qu'au-delà du montant de responsabilité visé ci-dessous pour le cas des prestations défectueuses. La responsabilité globale et cumulée du Prestataire au titre ou à l'occasion de l'exécution du contrat sera limitée à trois fois le montant de ses honoraires sans pour autant excéder les garanties délivrées par son assureur, et ce pour les dommages de quelque nature que ce soit et quel qu'en soit le fondement juridique. Il est expressément convenu que le Prestataire ne sera pas responsable des dommages immatériels consécutifs ou non à un dommage matériel tels que, notamment, la perte d'exploitation, la perte de production, le manque à gagner, la perte de profit, la perte de contrat, la perte d'image, l'immobilisation de personnel ou d'équipements.

17. Cessibilité de contrat

Le Client reste redevable du paiement de la facture sans pouvoir opposer à quelque titre que ce soit la cession du contrat, la réalisation pour le compte d'autrui, l'existence d'une promesse de porte-fort ou encore l'existence d'une stipulation pour autrui.

18. Litiges

En cas de litige pouvant survenir dans l'application du contrat, seul le droit français est applicable. Seules les juridictions du ressort du siège social du Prestataire sont compétentes, même en cas de demande incidente ou d'appel en garantie ou de pluralité de défendeurs.

AXOFI / LE LOGIS BRETON

Lotissement "Les Kaolins" - Rue des Kaolins - RIEC-SUR-BÉLON (29)
Étude géotechnique préalable - Phase Principes Généraux de Construction

CAHIER DES ANNEXES

*** SOMMAIRE ***

- *Plan de situation (échelle 1/25 000)* 1 page

- *Plan d'implantation des sondages (échelle 1/600)* 1 page

- *Résultats des sondages (échelle 1/50)* 3 pages
 - *Campagne d'avril 2016 :*
 - *Sondages pénétrométriques (9 u)*
 - *Sondages au carottier battu (2 u)*

 - *Campagne de juin 2005 :*
 - *Sondages pénétrométriques (8 u)*
 - *Sondage au carottier battu (1 u)*
 - *Sondages au tracto-pelle (4 u)*

Légende de la coupe :

- R : Remblais
LR : Limons de recouvrement
AS : Altérations du substratum

Date : 19/04/2016	Établi par : Laëtitia LE PAGE	Vérifié par : Romain DALLEU
-------------------	-------------------------------	-----------------------------



Plan de situation

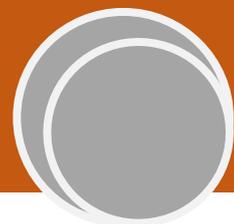
Nom du fichier	N° de dossier	N° de l'affaire	Etabli par	Vérifié par	Approuvé par	Echelle	Phase	Date	Indice
16-000708-PRE-10001-PLA-A01	61-07744B	FR0116-000708	LS	ROD	DAV	1/25000	PRE	18/04/16	A



- Légende -

<u>Campagne d'avril 2016</u>	
▲ PD	Pénétromètres dynamiques. - 9 unités -
● CB	Carottiers battus. - 2 unités -
(+57.75)	Cotes des points de sondage (nivellement NGF)
<u>Campagne de juin 2005 (implantation schématique)</u>	
▲ PD	Pénétromètres dynamiques. - 8 unités -
● CB	Carottier battu. - 1 unité -
■ P	Sondages au traco-pelle. - 4 unités -
PZ	Piezomètre. - 1 unité -

Nom du fichier	N° de dossier	N° de l'affaire	Etabli par	Vérifié par	Approuvé par	Echelle	Phase	Date	Indice
16-000708-PRE-10002-PIM-A01	61-07544B	FR0116-000708	LS	ROD	DAV	1/600	PRE	18/04/16	A



CAMPAGNE D'AVRIL 2016

Site : Rue des Kaolins - RIEC SUR BELON

Pénétrömètre dynamique **PD101**

Client : LE LOGIS BRETON

Z: 57.75 NGF

Date début : 13/04/2016

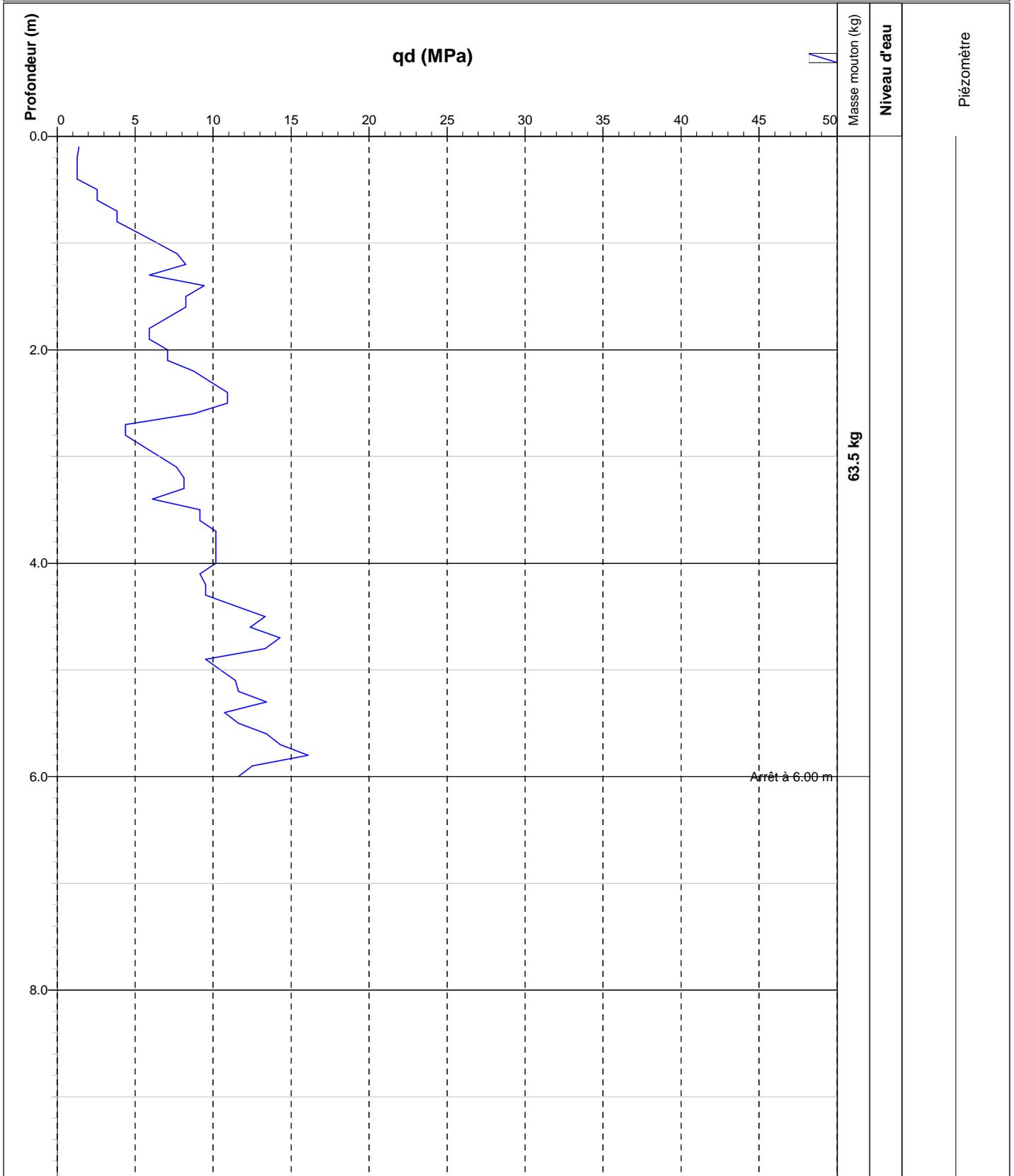
Etude : Projet de lotissement

X:

Date fin :

Y:

Echelle : 1 / 50 Page : 1 / 1



Caractéristiques du pénétrömètre dynamique

Aire de la section droite de la pointe	0.00283 m ²	Masse d'une tige	7.1 kg	Masse de la pointe	3.3 kg
Hauteur de chute du mouton	0.75 m	Remarque	aucune venue d'eau lors de notre intervention		
Masse enclume	7.9 kg				

Site : Rue des Kaolins - RIEC SUR BELON

Pénétrömètre dynamique **PD102**

Client : LE LOGIS BRETON

Z: 57.75 NGF

Date début : 13/04/2016

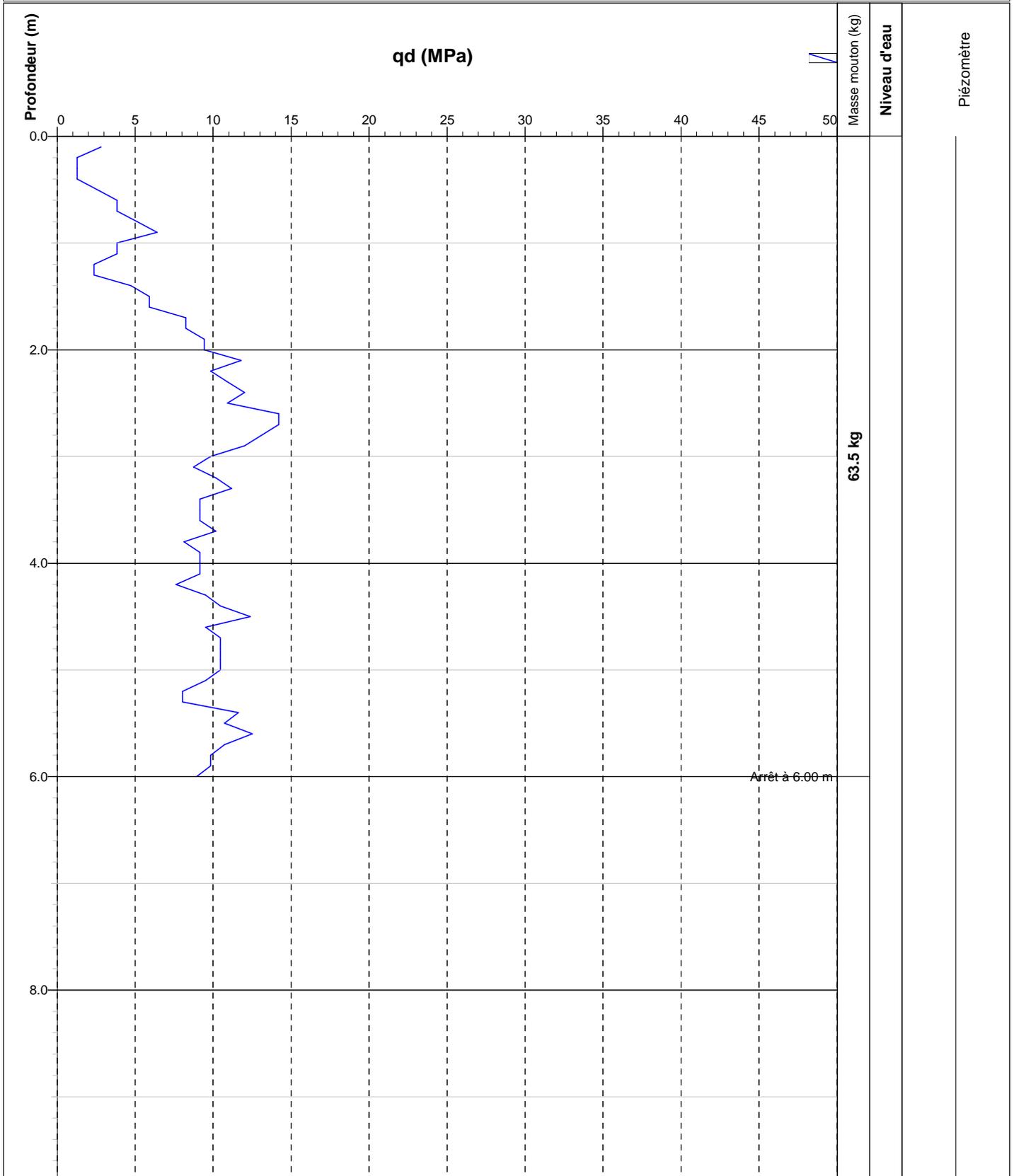
Etude : Projet de lotissement

X:

Date fin :

Y:

Echelle : 1 / 50 Page : 1 / 1



Caractéristiques du pénétrömètre dynamique

Aire de la section droite de la pointe	0.00283 m ²	Masse d'une tige	7.1 kg	Masse de la pointe	3.3 kg
Hauteur de chute du mouton	0.75 m	Remarque	aucune venue d'eau lors de notre intervention		
Masse enclume	7.9 kg				

Site : Rue des Kaolins - RIEC SUR BELON

Pénétrömètre dynamique **PD103**

Client : LE LOGIS BRETON

Z: 58.85 NGF

Date début : 12/04/2016

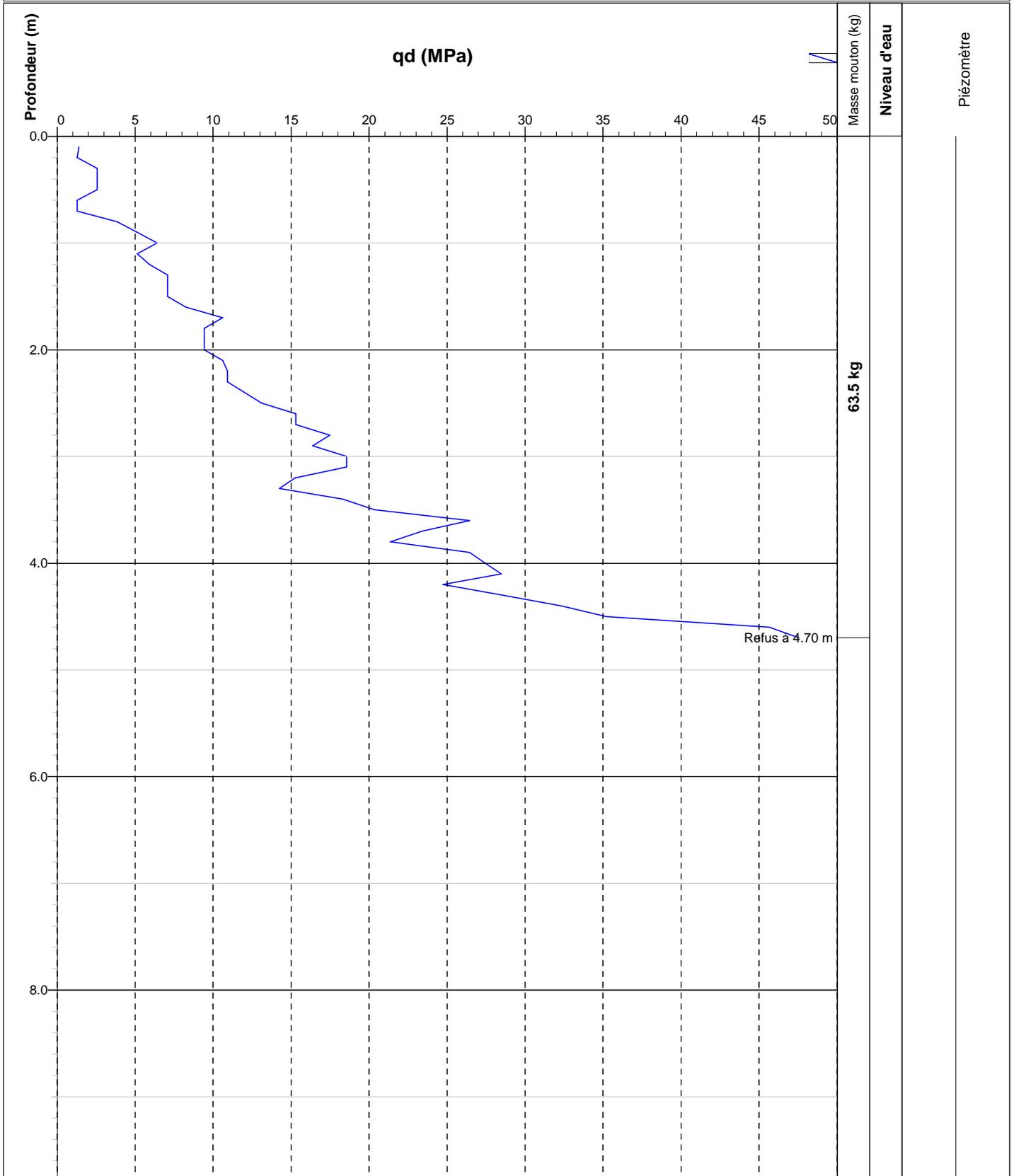
Etude : Projet de lotissement

X:

Date fin :

Y:

Echelle : 1 / 50 Page : 1 / 1



Caractéristiques du pénétrömètre dynamique

Aire de la section droite de la pointe	0.00283 m ²	Masse d'une tige	7.1 kg	Masse de la pointe	3.3 kg
Hauteur de chute du mouton	0.75 m	Remarque	aucune venue d'eau lors de notre intervention		
Masse enclume	7.9 kg				

Site : Rue des Kaolins - RIEC SUR BELON

Pénétrömètre dynamique **PD104**

Client : LE LOGIS BRETON

Z: 57.90 NGF

Date début : 13/04/2016

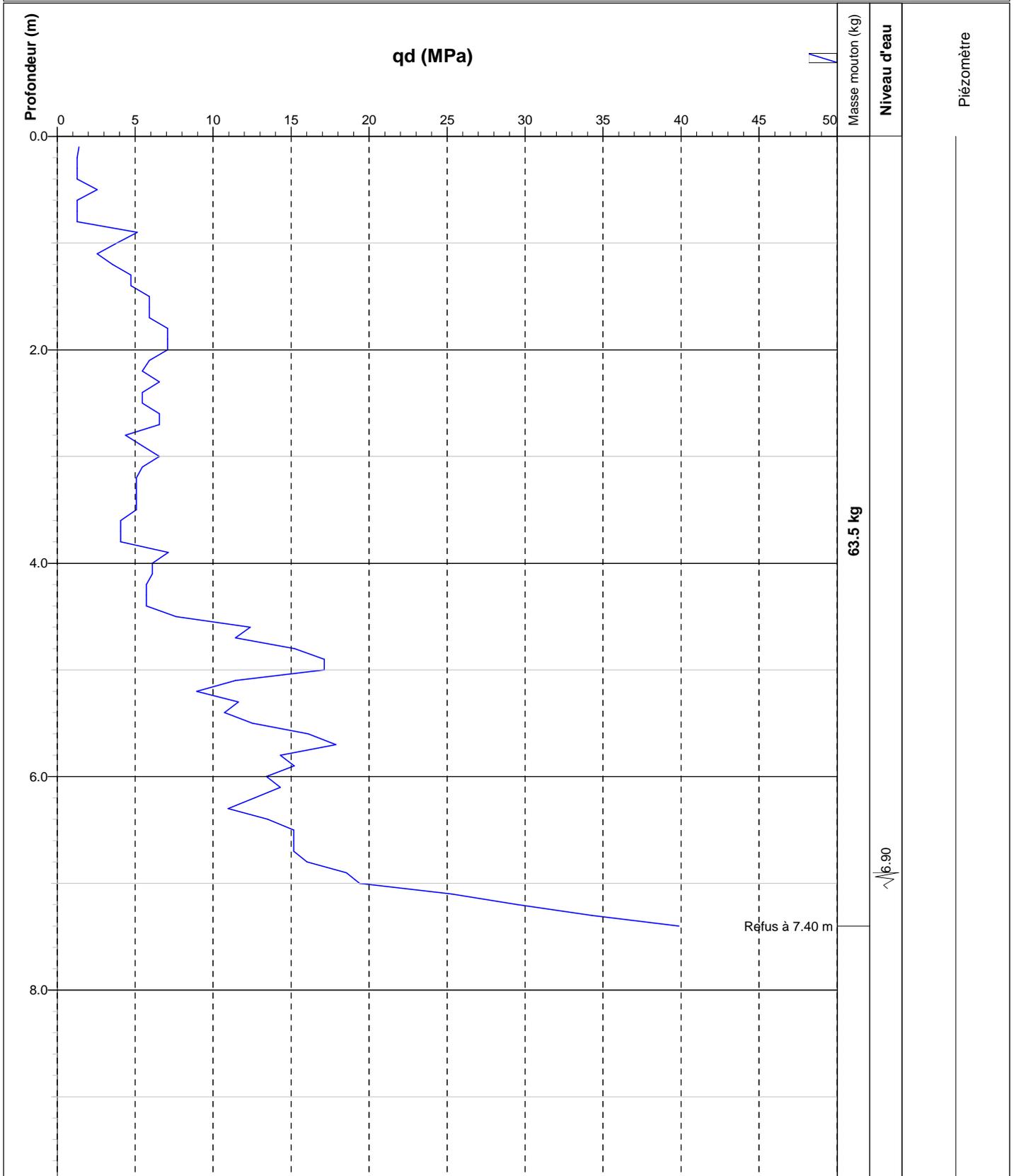
Etude : Projet de lotissement

X:

Date fin :

Y:

Echelle : 1 / 50 Page : 1 / 1



Caractéristiques du pénétrömètre dynamique

Aire de la section droite de la pointe	0.00283 m ²	Masse d'une tige	7.1 kg	Masse de la pointe	3.3 kg
Hauteur de chute du mouton	0.75 m	Remarque	niveau d'eau non stabilisé à 6.90 m		
Masse enclume	7.9 kg				

Site : Rue des Kaolins - RIEC SUR BELON

Pénétrömètre dynamique **PD105**

Client : LE LOGIS BRETON

Z: 59.90 NGF

Date début : 12/04/2016

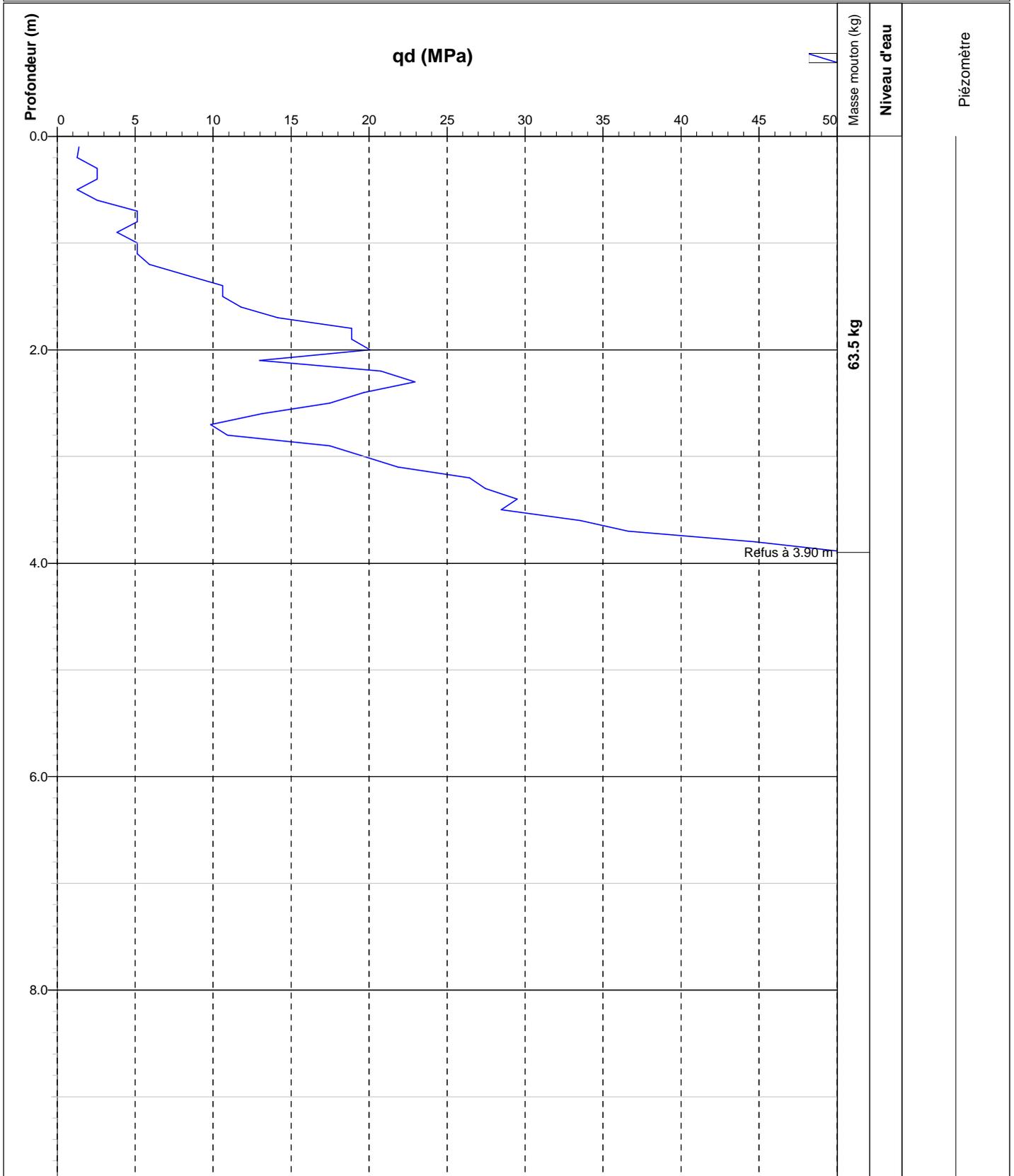
Etude : Projet de lotissement

X:

Date fin :

Y:

Echelle : 1 / 50 Page : 1 / 1



Caractéristiques du pénétrömètre dynamique

Aire de la section droite de la pointe	0.00283 m ²	Masse d'une tige	7.1 kg	Masse de la pointe	3.3 kg
Hauteur de chute du mouton	0.75 m	Remarque	aucune venue d'eau lors de notre intervention		
Masse enclume	7.9 kg				

Site : Rue des Kaolins - RIEC SUR BELON

Pénétrömètre dynamique **PD106**

Client : LE LOGIS BRETON

Z: 59.65 NGF

Date début : 12/04/2016

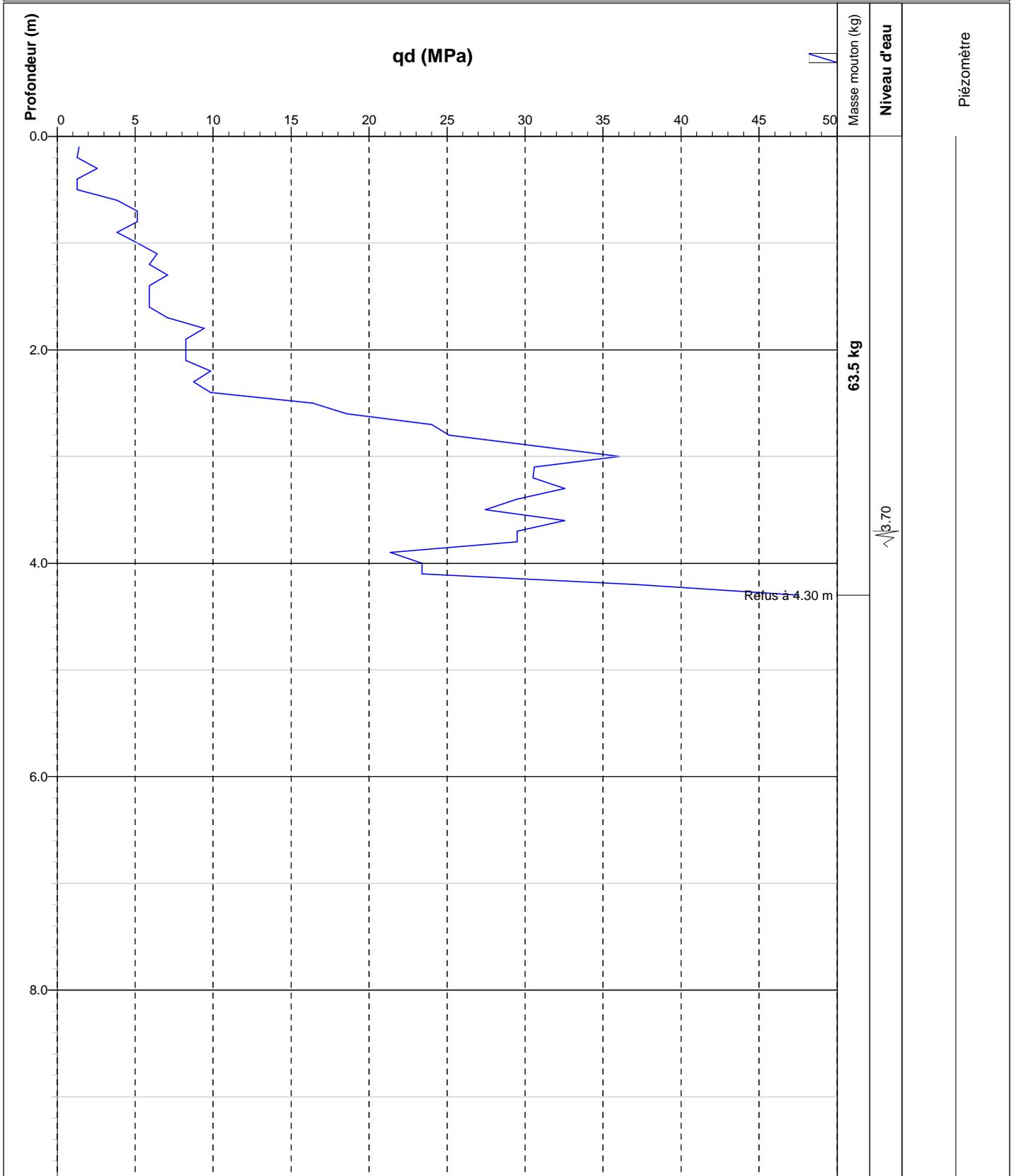
Etude : Projet de lotissement

X:

Date fin :

Y:

Echelle : 1 / 50 Page : 1 / 1



Caractéristiques du pénétrömètre dynamique

Aire de la section droite de la pointe	0.00283 m ²	Masse d'une tige	7.1 kg	Masse de la pointe	3.3 kg
Hauteur de chute du mouton	0.75 m	Remarque	niveau d'eau non stabilisé à 3.70 m		
Masse enclume	7.9 kg				

Site : Rue des Kaolins - RIEC SUR BELON

Pénétrömètre dynamique **PD107**

Client : LE LOGIS BRETON

Z: 58.10 NGF

Date début : 13/04/2016

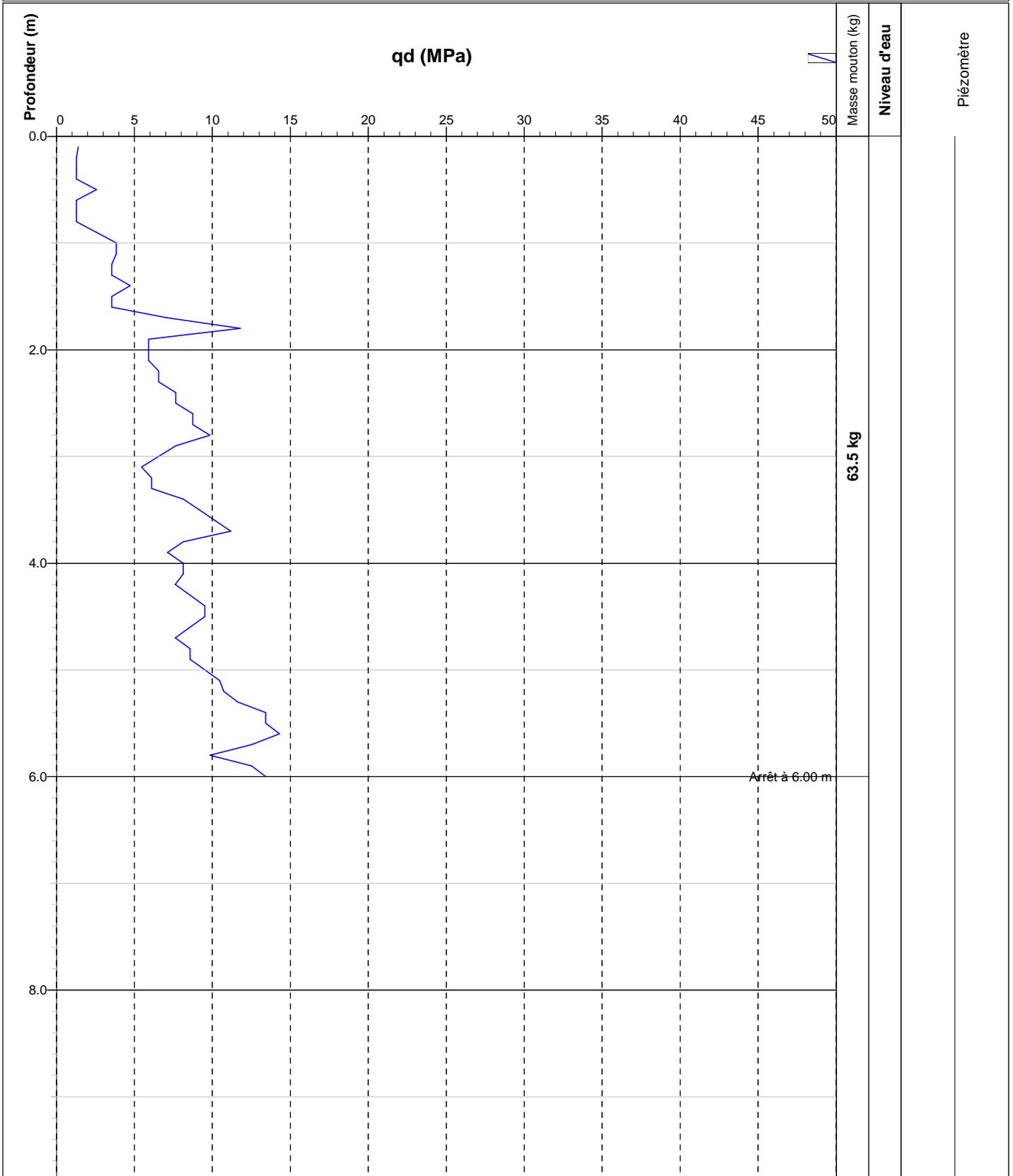
Etude : Projet de lotissement

X:

Date fin :

Y:

Echelle : 1 / 50 Page : 1 / 1



Caractéristiques du pénétrömètre dynamique

Aire de la section droite de la pointe	0.00283 m ²	Masse d'une tige	7.1 kg	Masse de la pointe	3.3 kg
Hauteur de chute du mouton	0.75 m	Remarque	aucune venue d'eau lors de notre intervention		
Masse enclume	7.9 kg				

Site : Rue des Kaolins - RIEC SUR BELON

Pénétrömètre dynamique **PD108**

Client : LE LOGIS BRETON

Z: 59.60 NGF

Date début : 13/04/2016

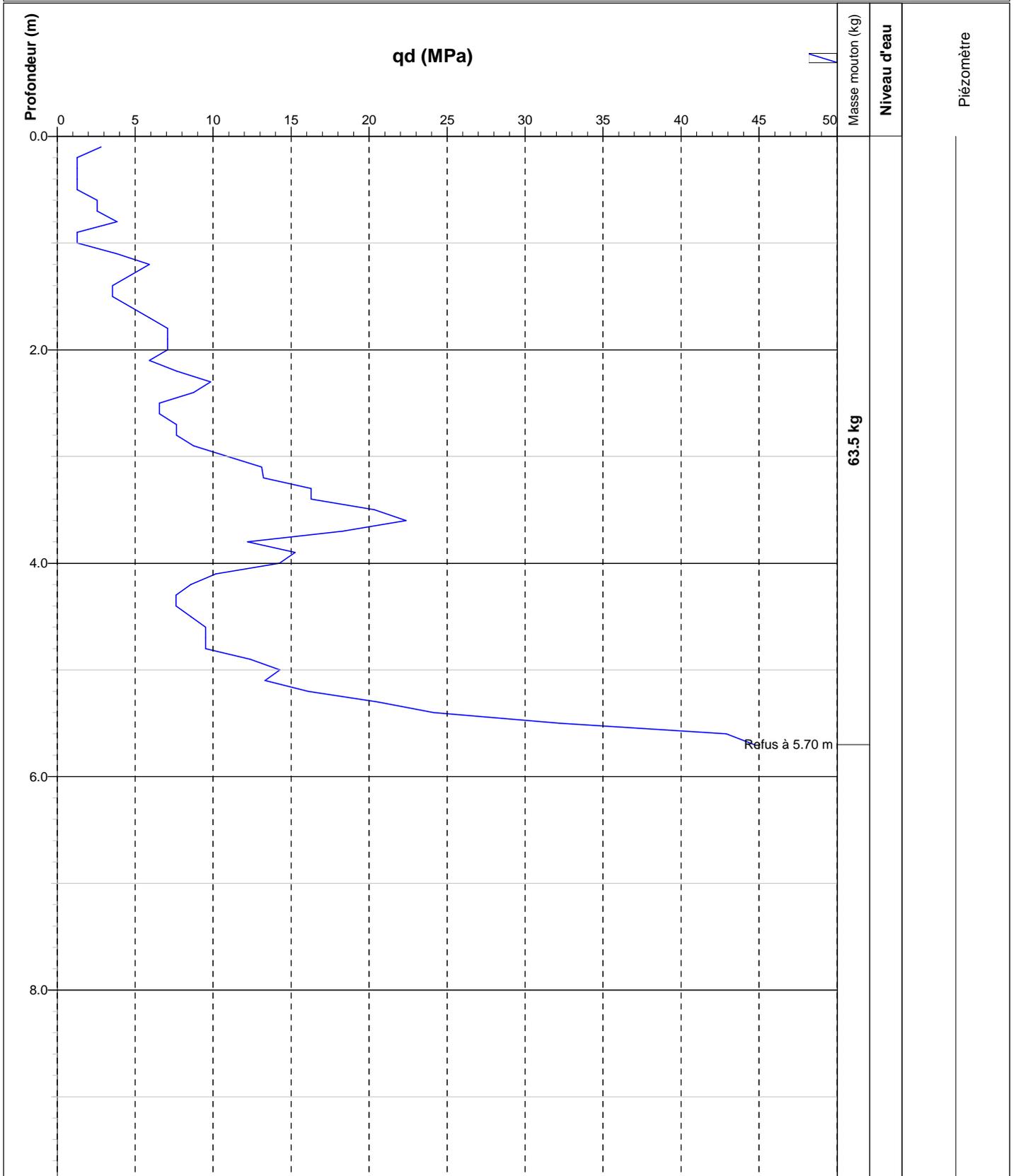
Etude : Projet de lotissement

X:

Date fin :

Y:

Echelle : 1 / 50 Page : 1 / 1



Caractéristiques du pénétrömètre dynamique

Aire de la section droite de la pointe	0.00283 m ²	Masse d'une tige	7.1 kg	Masse de la pointe	3.3 kg
Hauteur de chute du mouton	0.75 m	Remarque	aucune venue d'eau lors de notre intervention		
Masse enclume	7.9 kg				

Site : Rue des Kaolins - RIEC SUR BELON

Pénétrömètre dynamique **PD109**

Client : LE LOGIS BRETON

Z: 59.05 NGF

Date début : 13/04/2016

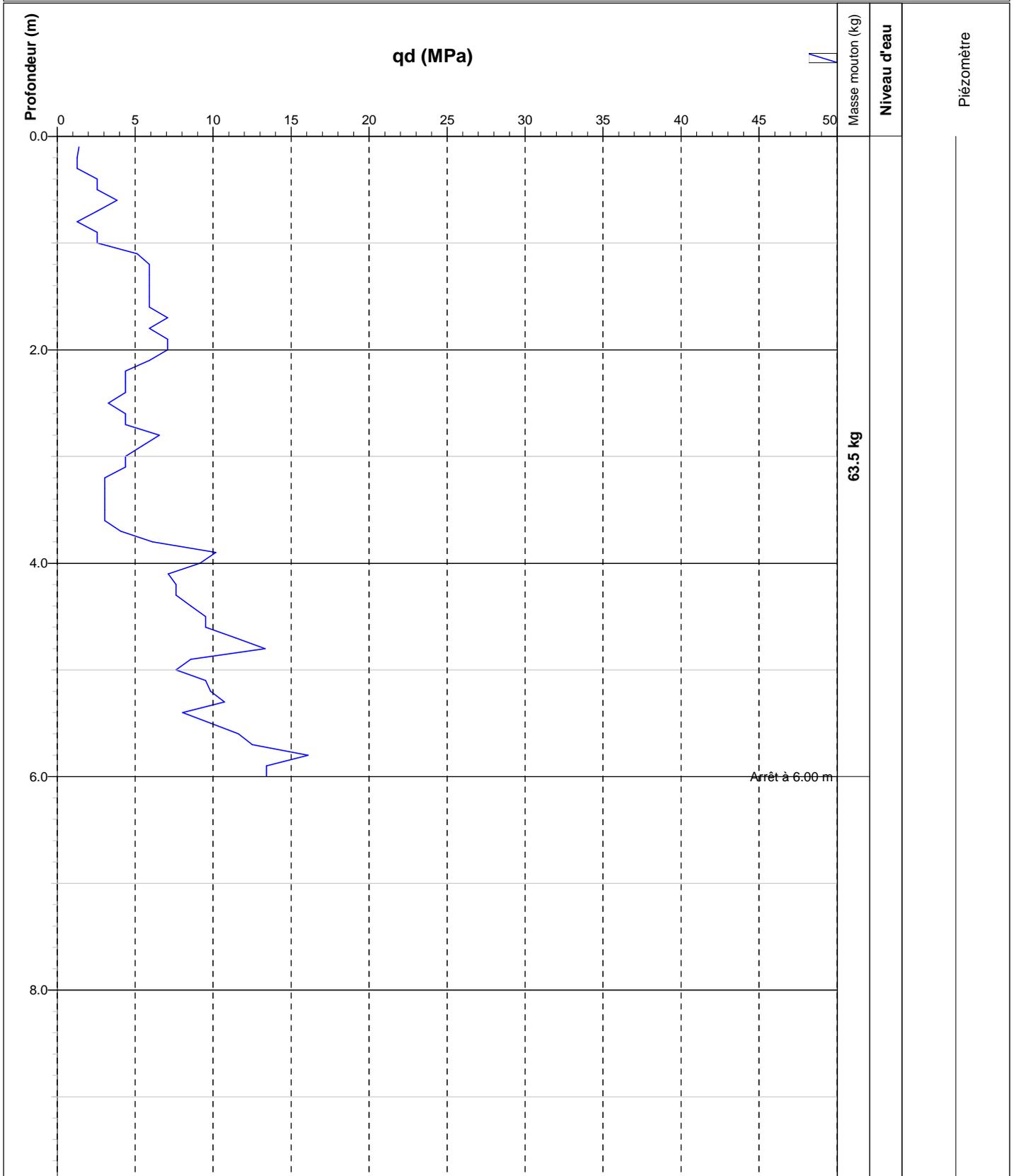
Etude : Projet de lotissement

X:

Date fin :

Y:

Echelle : 1 / 50 Page : 1 / 1



Caractéristiques du pénétrömètre dynamique

Aire de la section droite de la pointe	0.00283 m ²	Masse d'une tige	7.1 kg	Masse de la pointe	3.3 kg
Hauteur de chute du mouton	0.75 m	Remarque	aucune venue d'eau lors de notre intervention		
Masse enclume	7.9 kg				

Site : Rue des Kaolins - RIEC SUR BELON

Sondage Carottier battu **CB101**

Client : LE LOGIS BRETON

Z: 59.20 NGF

Date début : 13/04/2016

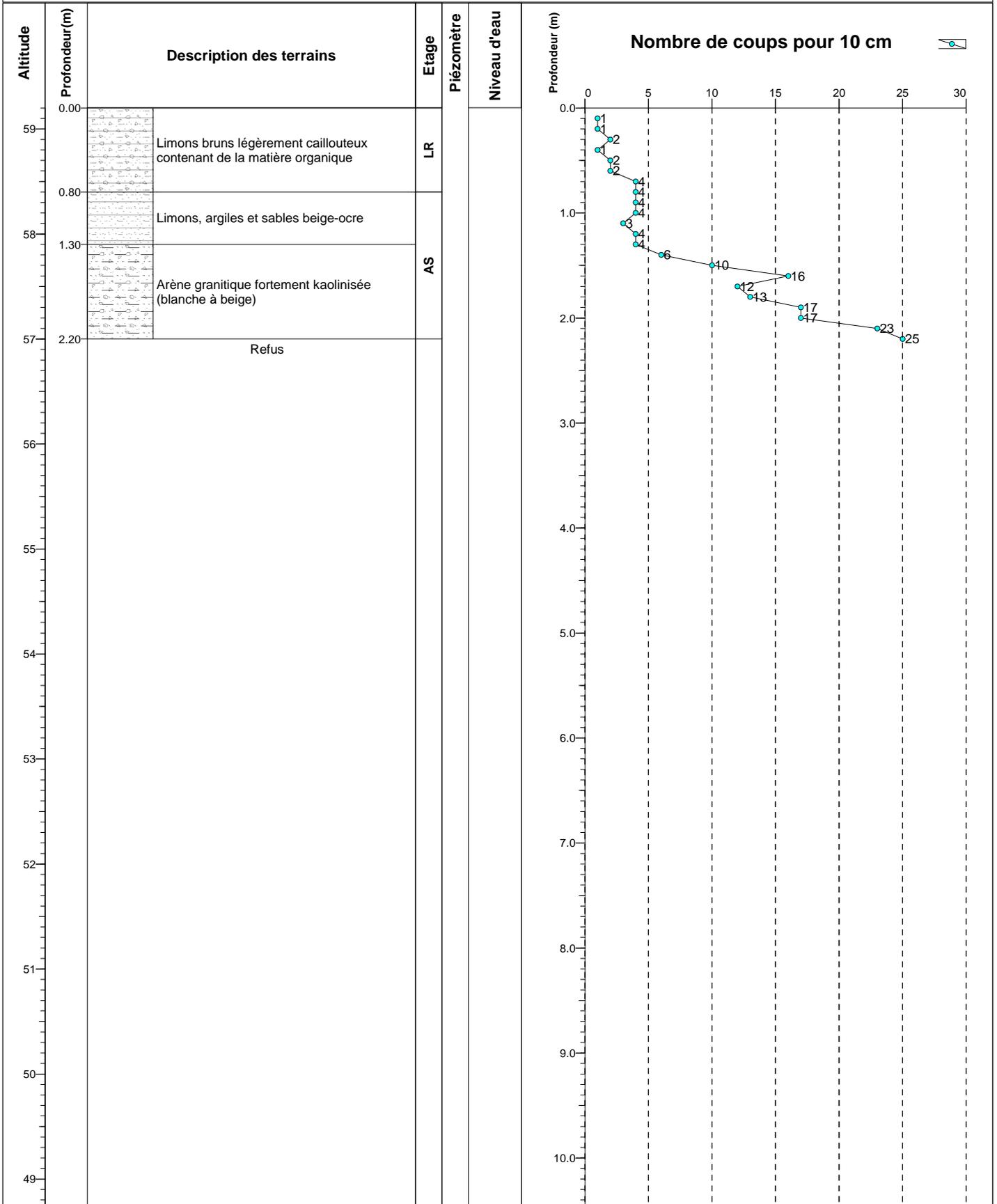
Etude : Projet de lotissement

X:

Date fin :

Y:

Echelle : 1 / 50 Page : 1 / 1



Commentaires : Aucune venue d'eau lors de notre intervention

Site : Rue des Kaolins - RIEC SUR BELON

Sondage Carottier battu **CB102**

Client : LE LOGIS BRETON

Z: 58.75 NGF

Date début : 13/04/2016

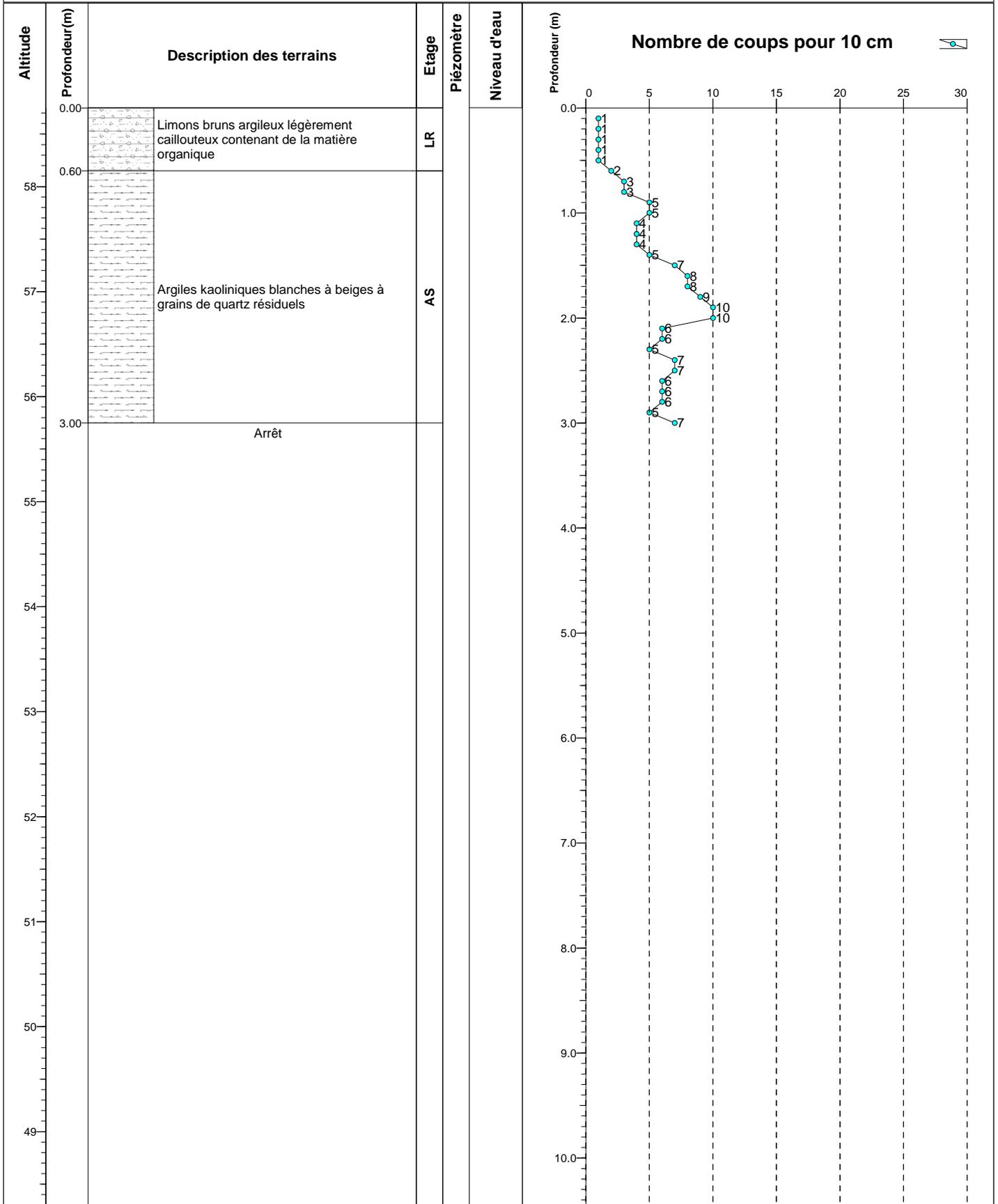
Etude : Projet de lotissement

X:

Date fin :

Y:

Echelle : 1 / 50 Page : 1 / 1



Commentaires : Sondage éboulé à 1.80 m



CAMPAGNE DE JUIN 2005

Site : RIEC SUR BELON (29)

Pénétrömètre dynamique **PD5**

Client : ARPEGE PROMOTION

Z:

Date début : 15/06/2005

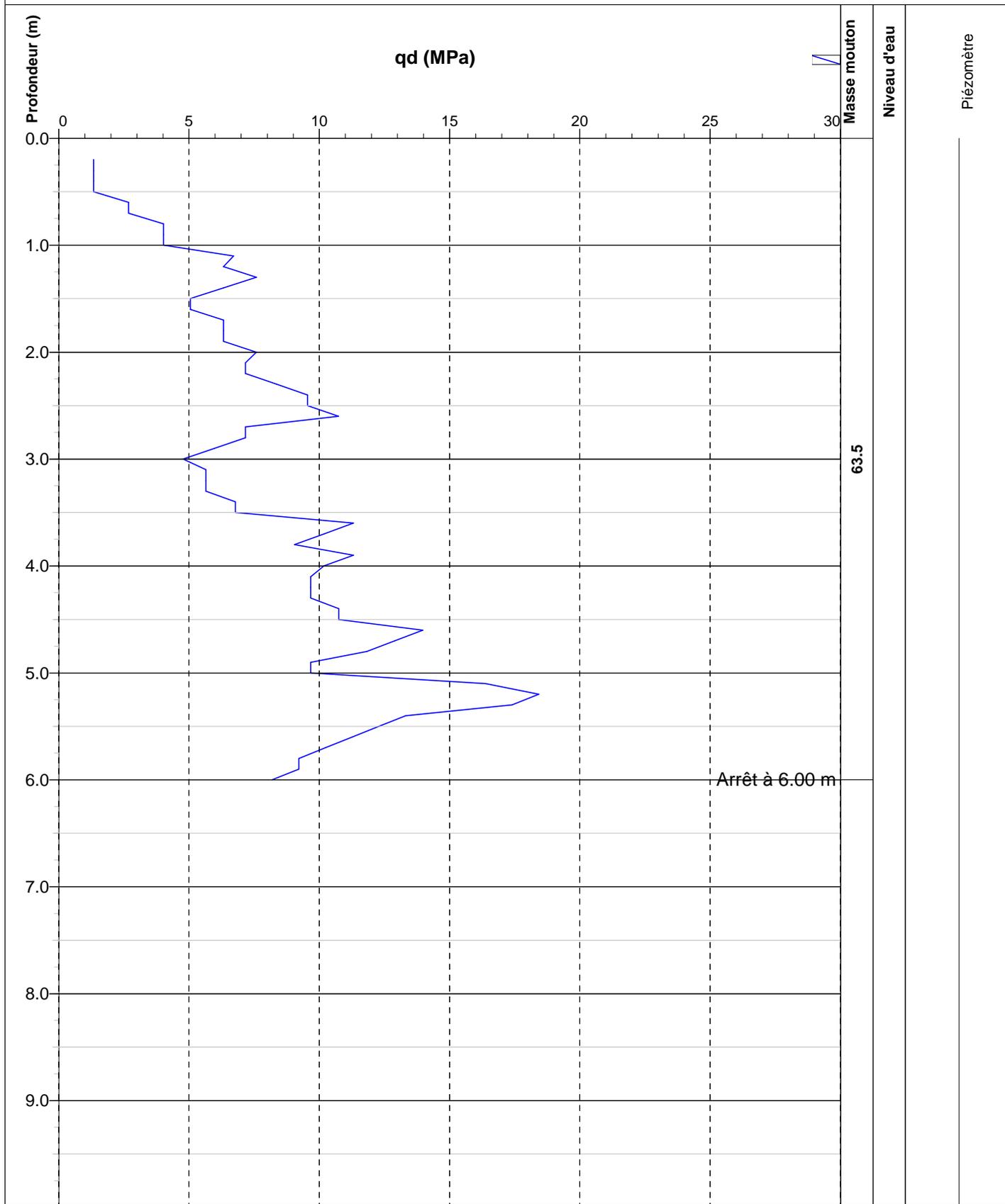
Etude : Aménagement d'un terrain - Rue des
Kaolins

X:

Date fin :

Y:

Echelle : 1 / 50 Page : 1 / 1



Caractéristiques du pénétrömètre dynamique

Aire de la section droite de la pointe	28.3 cm ²	Masse d'une tige	4.95 kg	Masse de la pointe	3.3 kg
Hauteur de chute du mouton	75 cm	Remarque	aucune venue d'eau lors de notre intervention		
Masse enclume	7.9 kg				

Site : RIEC SUR BELON (29)

Pénétrömètre dynamique PD6

Client : ARPEGE PROMOTION

Z:

Date début : 15/06/2005

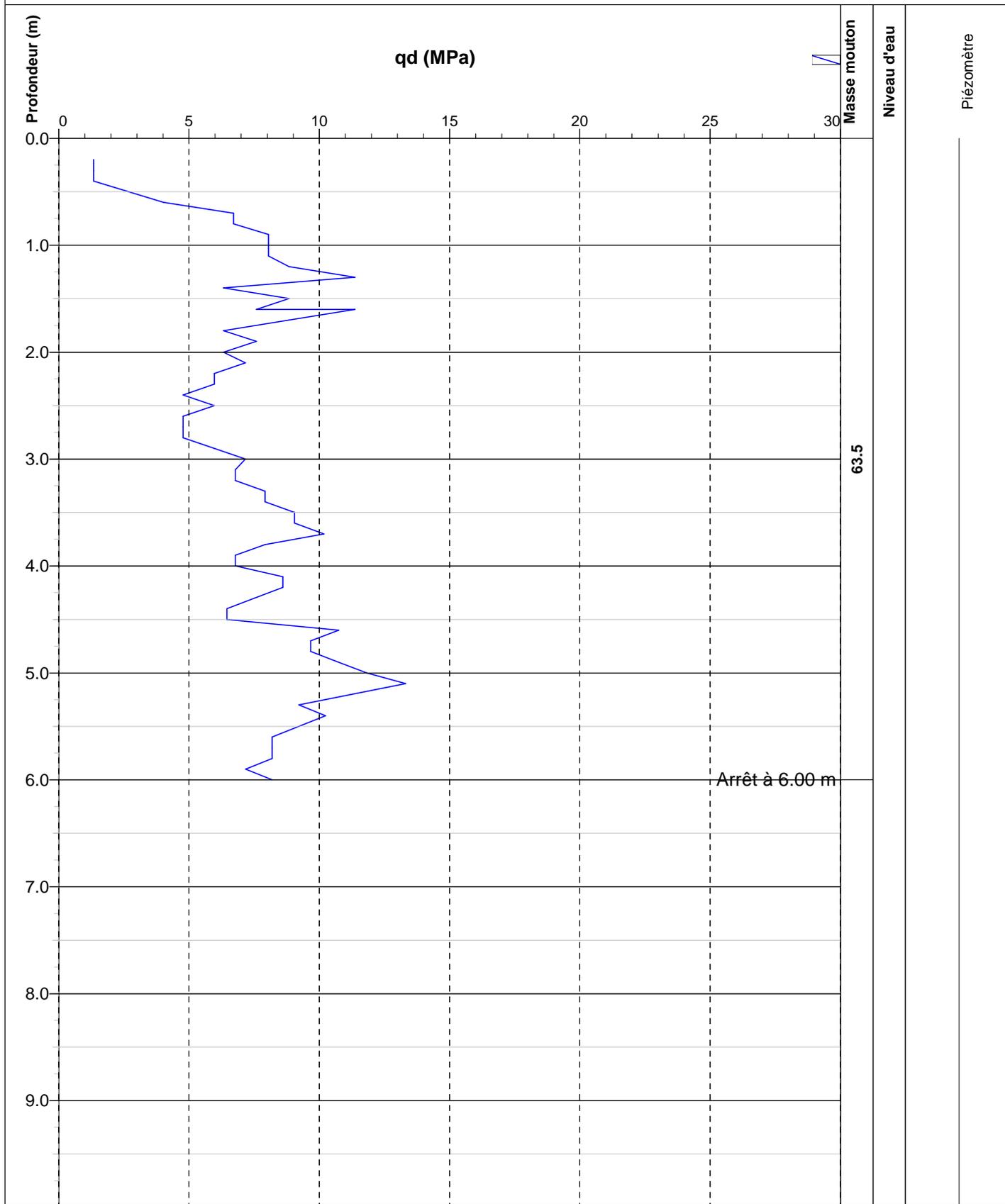
Etude : Aménagement d'un terrain - Rue des Kaolins

X:

Date fin :

Y:

Echelle : 1 / 50 Page : 1 / 1



Caractéristiques du pénétrömètre dynamique

Aire de la section droite de la pointe	28.3 cm ²	Masse d'une tige	4.95 kg	Masse de la pointe	3.3 kg
Hauteur de chute du mouton	75 cm	Remarque	aucune venue d'eau lors de notre intervention		
Masse enclume	7.9 kg				

Site : RIEC SUR BELON (29)

Pénétrömètre dynamique PD7

Client : ARPEGE PROMOTION

Z:

Date début : 16/06/2005

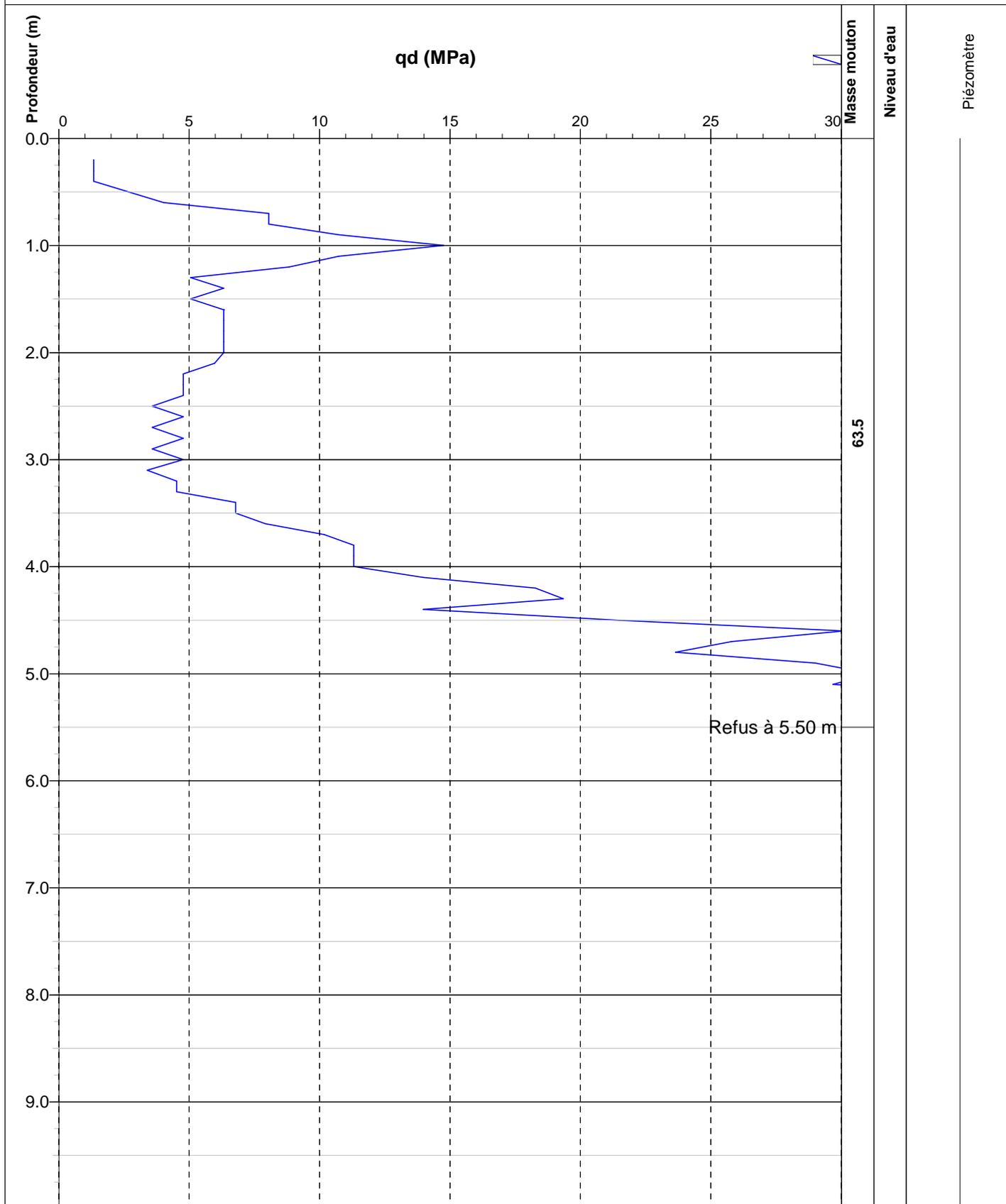
Etude : Aménagement d'un terrain - Rue des Kaolins

X:

Date fin :

Y:

Echelle : 1 / 50 Page : 1 / 1



Caractéristiques du pénétrömètre dynamique

Aire de la section droite de la pointe	28.3 cm ²	Masse d'une tige	4.95 kg	Masse de la pointe	3.3 kg
Hauteur de chute du mouton	75 cm	Remarque	aucune venue d'eau lors de notre intervention		
Masse enclume	7.9 kg				

Site : RIEC SUR BELON (29)

Pénétrömètre dynamique PD10

Client : ARPEGE PROMOTION

Z:

Date début : 15/06/2005

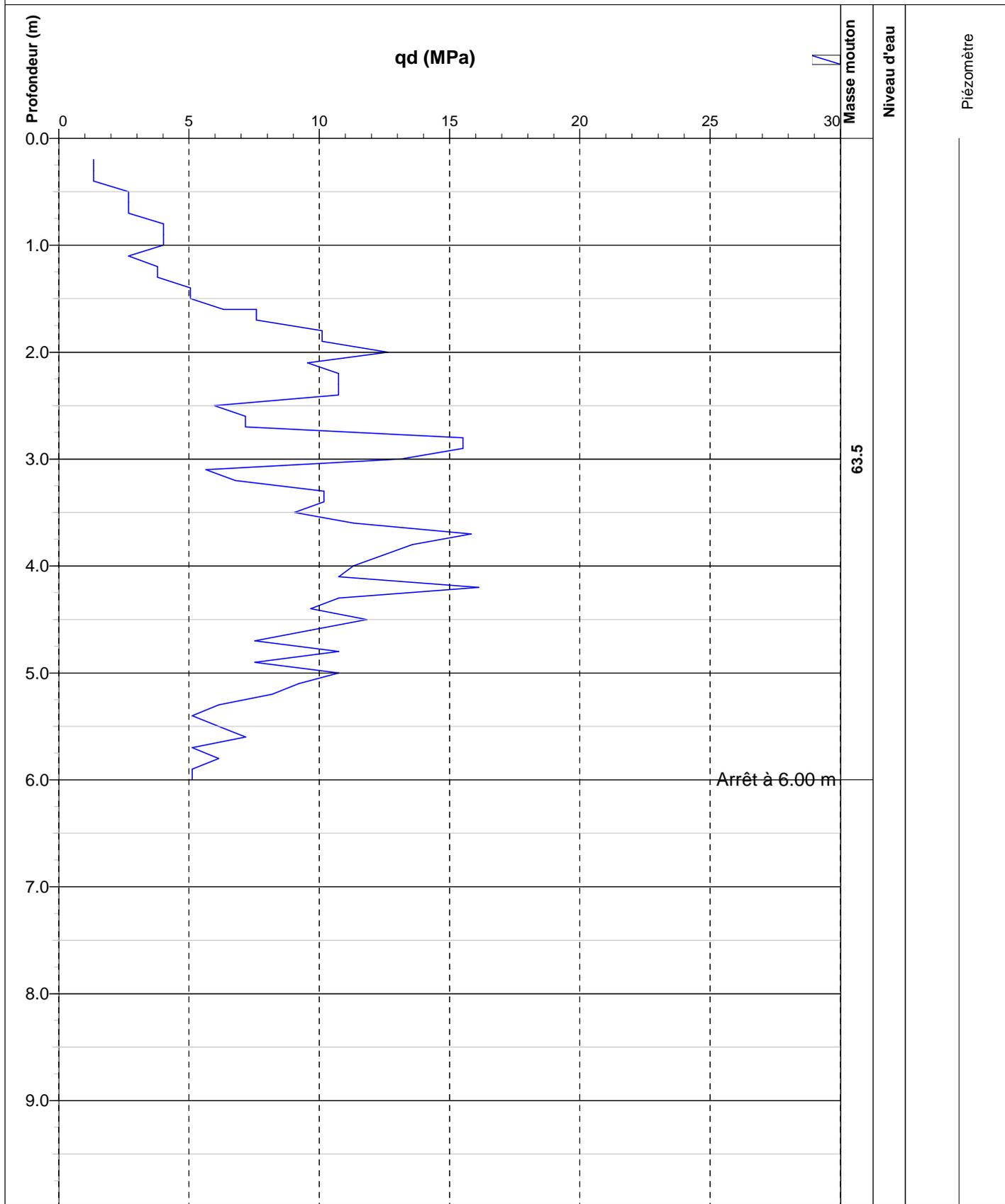
Etude : Aménagement d'un terrain - Rue des Kaolins

X:

Date fin :

Y:

Echelle : 1 / 50 Page : 1 / 1



Caractéristiques du pénétrömètre dynamique

Aire de la section droite de la pointe	28.3 cm ²	Masse d'une tige	4.95 kg	Masse de la pointe	3.3 kg
Hauteur de chute du mouton	75 cm	Remarque	aucune venue d'eau lors de notre intervention		
Masse enclume	7.9 kg				

Site : RIEC SUR BELON (29)

Pénétrömètre dynamique **PD11**

Client : ARPEGE PROMOTION

Z:

Date début : 15/06/2005

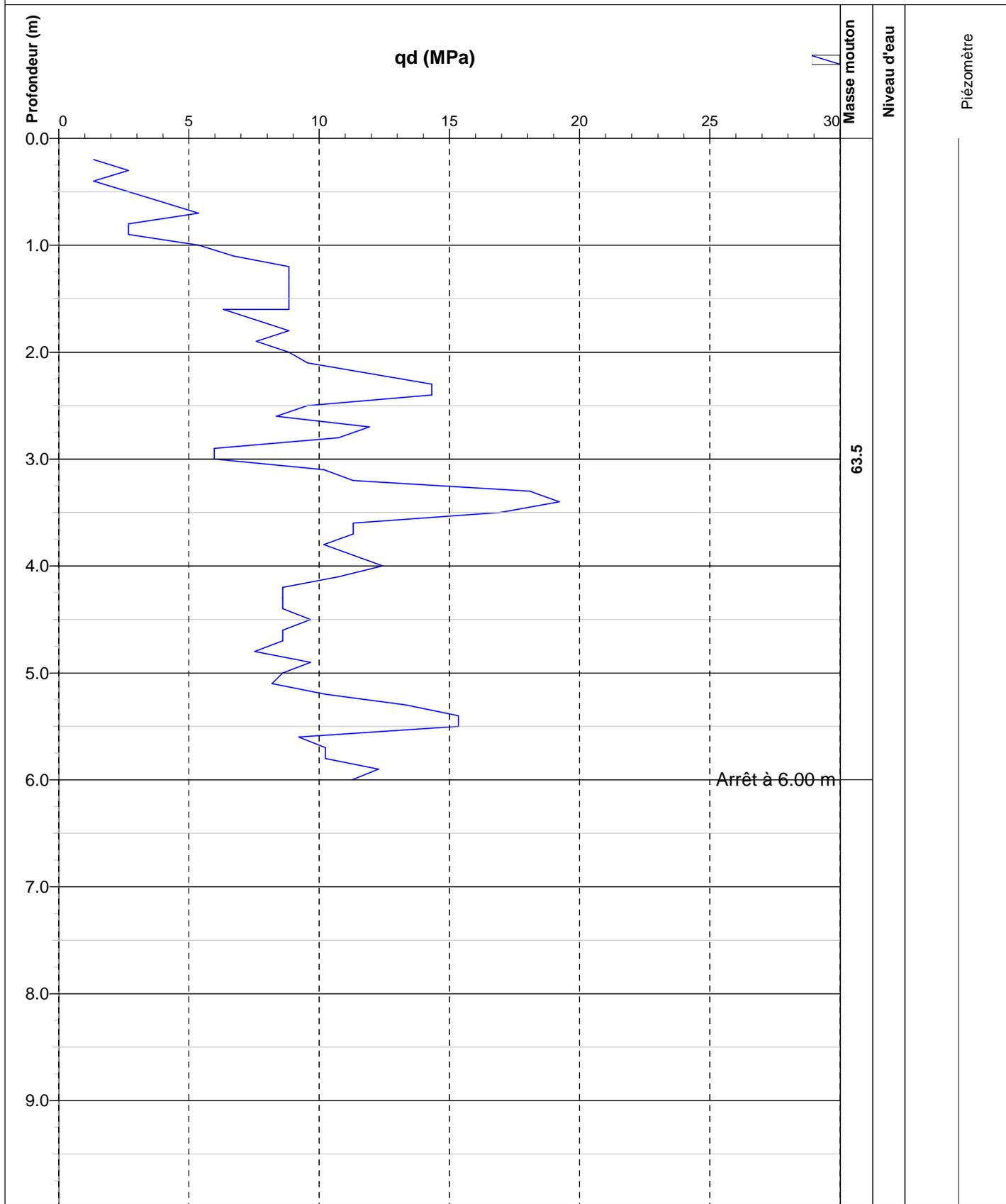
Etude : Aménagement d'un terrain - Rue des
Kaolins

X:

Date fin :

Y:

Echelle : 1 / 50 Page : 1 / 1



Caractéristiques du pénétrömètre dynamique

Aire de la section droite de la pointe	28.3 cm ²	Masse d'une tige	4.95 kg	Masse de la pointe	3.3 kg
Hauteur de chute du mouton	75 cm	Remarque	aucune venue d'eau lors de notre intervention		
Masse enclume	7.9 kg				

Site : RIEC SUR BELON (29)

Pénétrömètre dynamique **PD12**

Client : ARPEGE PROMOTION

Z:

Date début : 15/06/2005

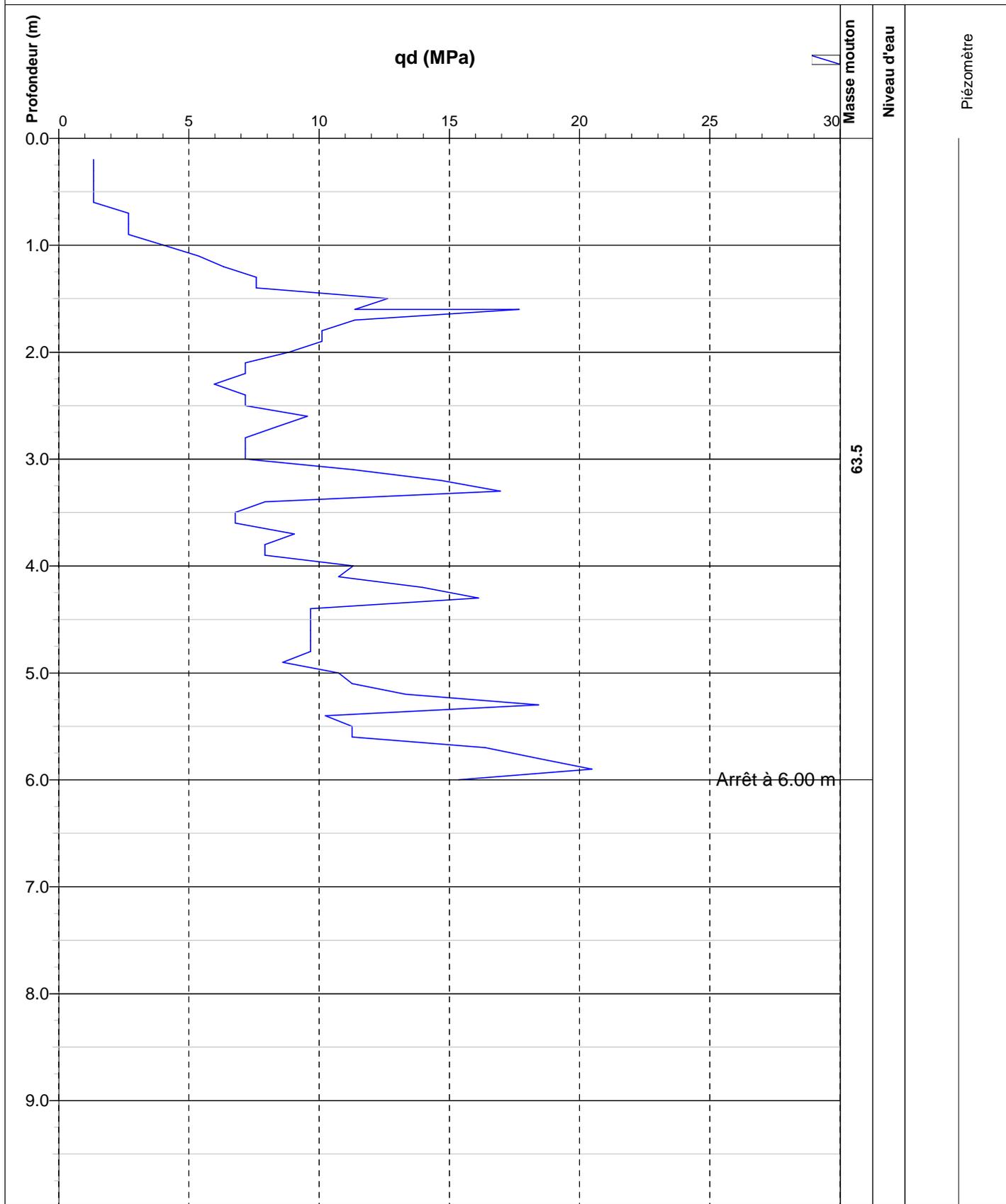
Etude : Aménagement d'un terrain - Rue des
Kaolins

X:

Date fin :

Y:

Echelle : 1 / 50 Page : 1 / 1



Caractéristiques du pénétrömètre dynamique

Aire de la section droite de la pointe	28.3 cm ²	Masse d'une tige	4.95 kg	Masse de la pointe	3.3 kg
Hauteur de chute du mouton	75 cm	Remarque	aucune venue d'eau lors de notre intervention		
Masse enclume	7.9 kg				

Site : RIEC SUR BELON (29)

Pénétrömètre dynamique **PD13**

Client : ARPEGE PROMOTION

Z:

Date début : 15/06/2005

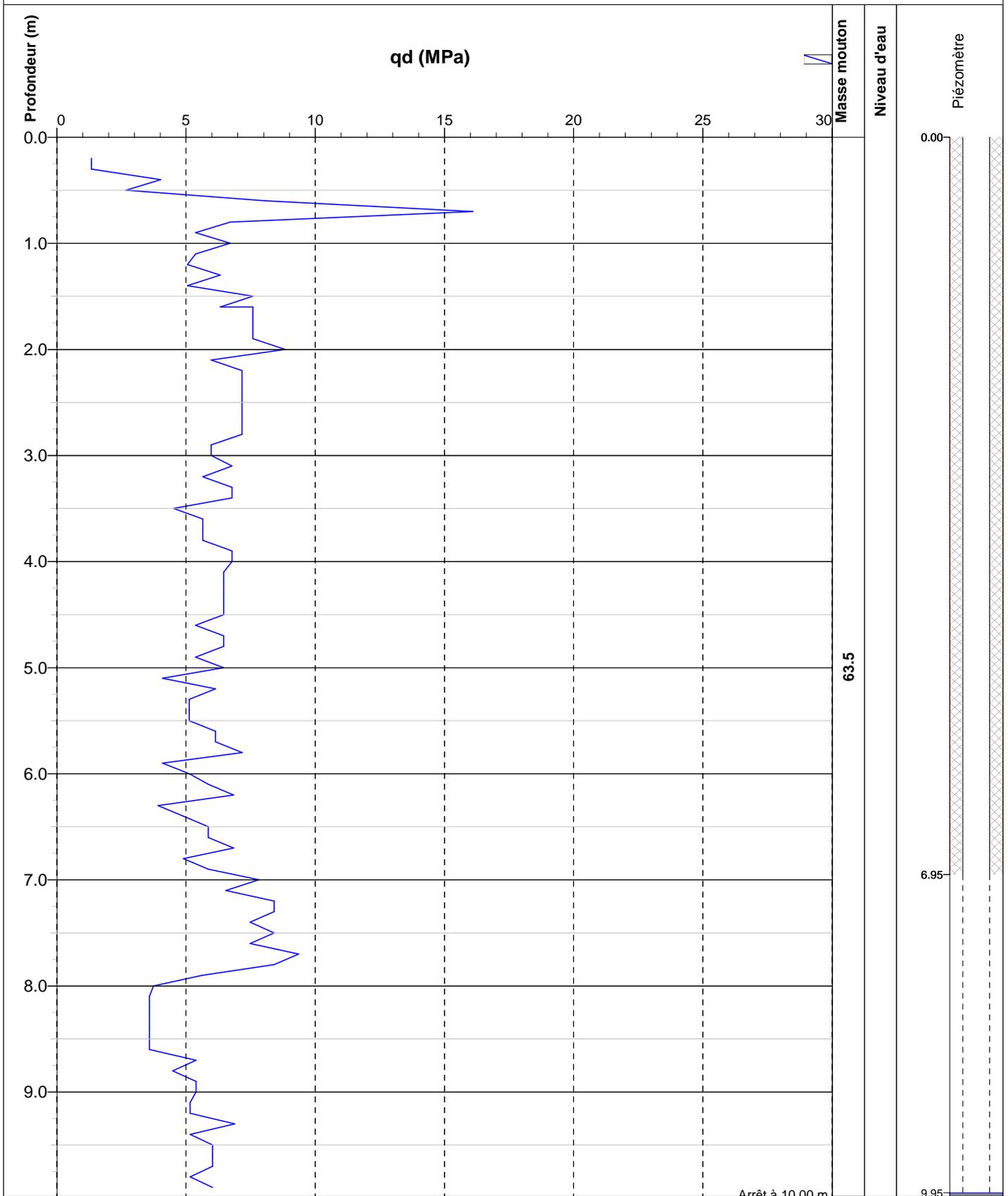
Etude : Aménagement d'un terrain - Rue des
Kaolins

X:

Date fin :

Y:

Echelle : 1 / 50 Page : 1 / 2



Caractéristiques du pénétrömètre dynamique

Aire de la section droite de la pointe	28.3 cm ²	Masse d'une tige	4.95 kg	Masse de la pointe	3.3 kg
Hauteur de chute du mouton	75 cm	Remarque	aucune venue d'eau lors de notre intervention		
Masse enclume	7.9 kg				

Site : RIEC SUR BELON (29)

Pénétrömètre dynamique **PD14**

Client : ARPEGE PROMOTION

Z:

Date début : 16/06/2005

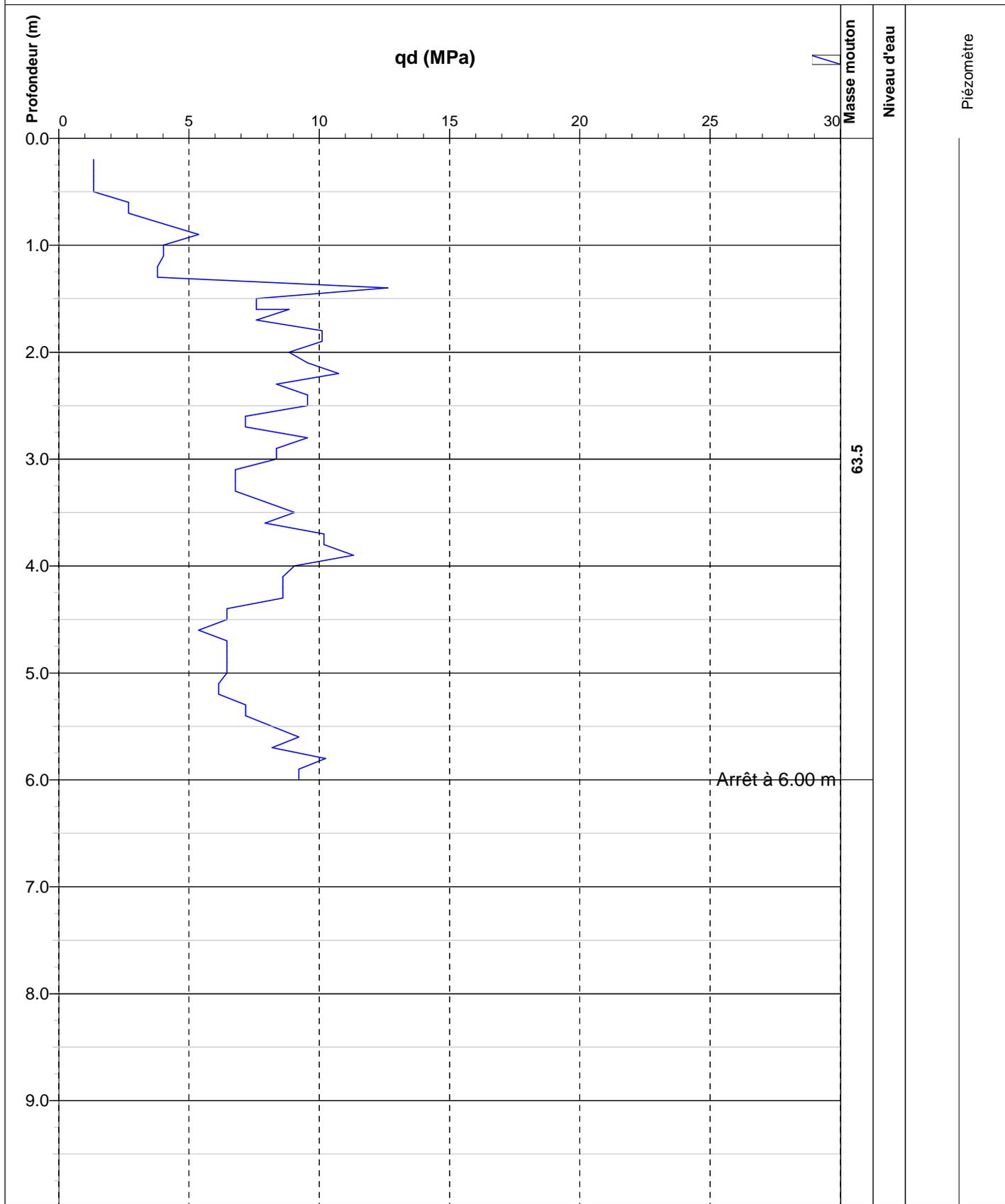
Etude : Aménagement d'un terrain - Rue des
Kaolins

X:

Date fin :

Y:

Echelle : 1 / 50 Page : 1 / 1



Caractéristiques du pénétrömètre dynamique

Aire de la section droite de la pointe	28.3 cm ²	Masse d'une tige	4.95 kg	Masse de la pointe	3.3 kg
Hauteur de chute du mouton	75 cm	Remarque	aucune venue d'eau lors de notre intervention		
Masse enclume	7.9 kg				

Site : RIEC SUR BELON (29)

Sondage Carottier battu

CB1

Client : ARPEGE PROMOTION

Z:

Date début : 16/06/2005

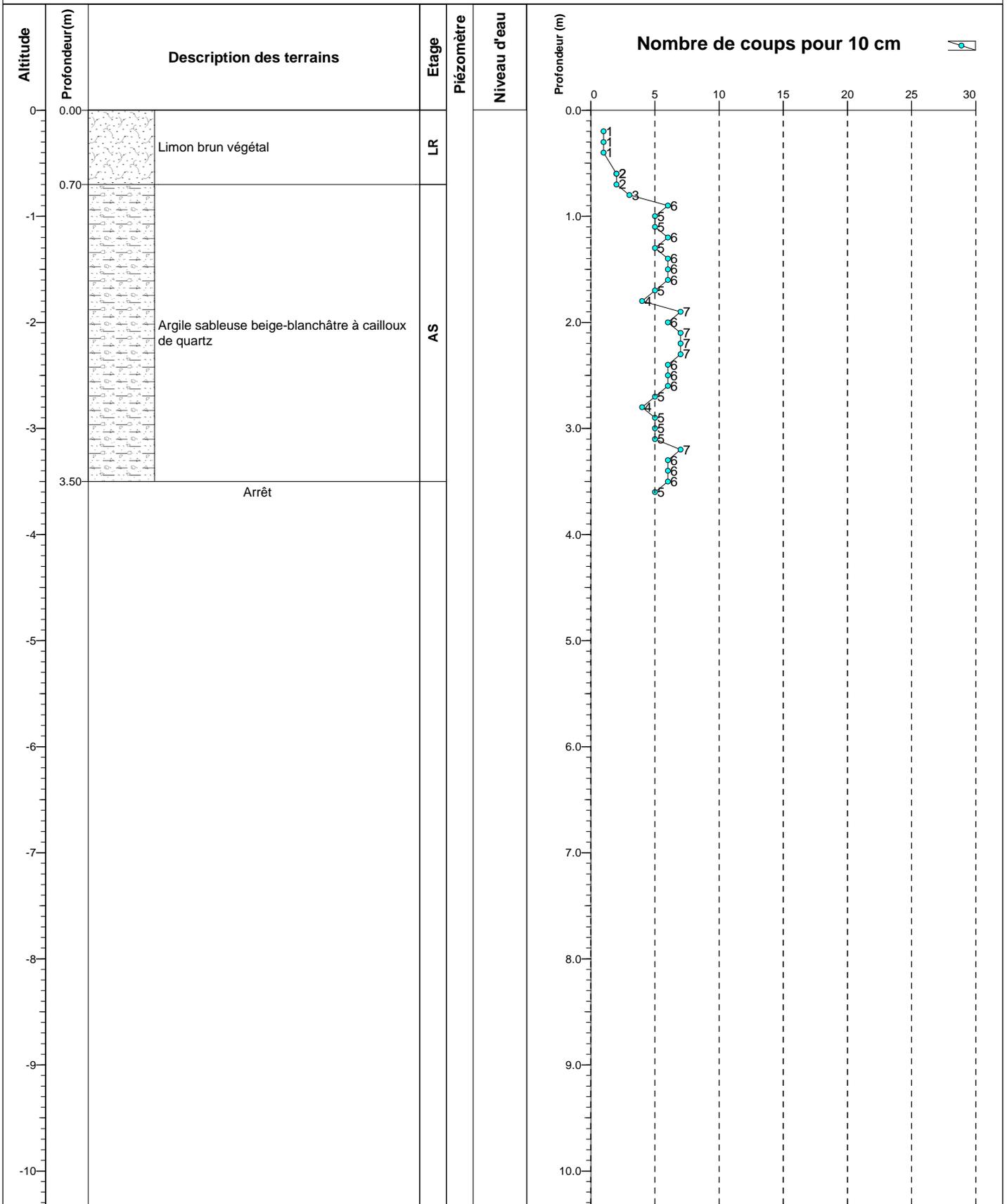
Etude : Aménagement d'un terrain - Rue des Kaolins

X:

Date fin :

Y:

Echelle : 1 / 50 Page : 1 / 1



Commentaires : Aucune venue d'eau lors de notre intervention

Site : RIEC SUR BELON (29)

Sondage au tracto-pelle

P5

Client : ARPEGE PROMOTION

Z:

Date début : 14/06/2005

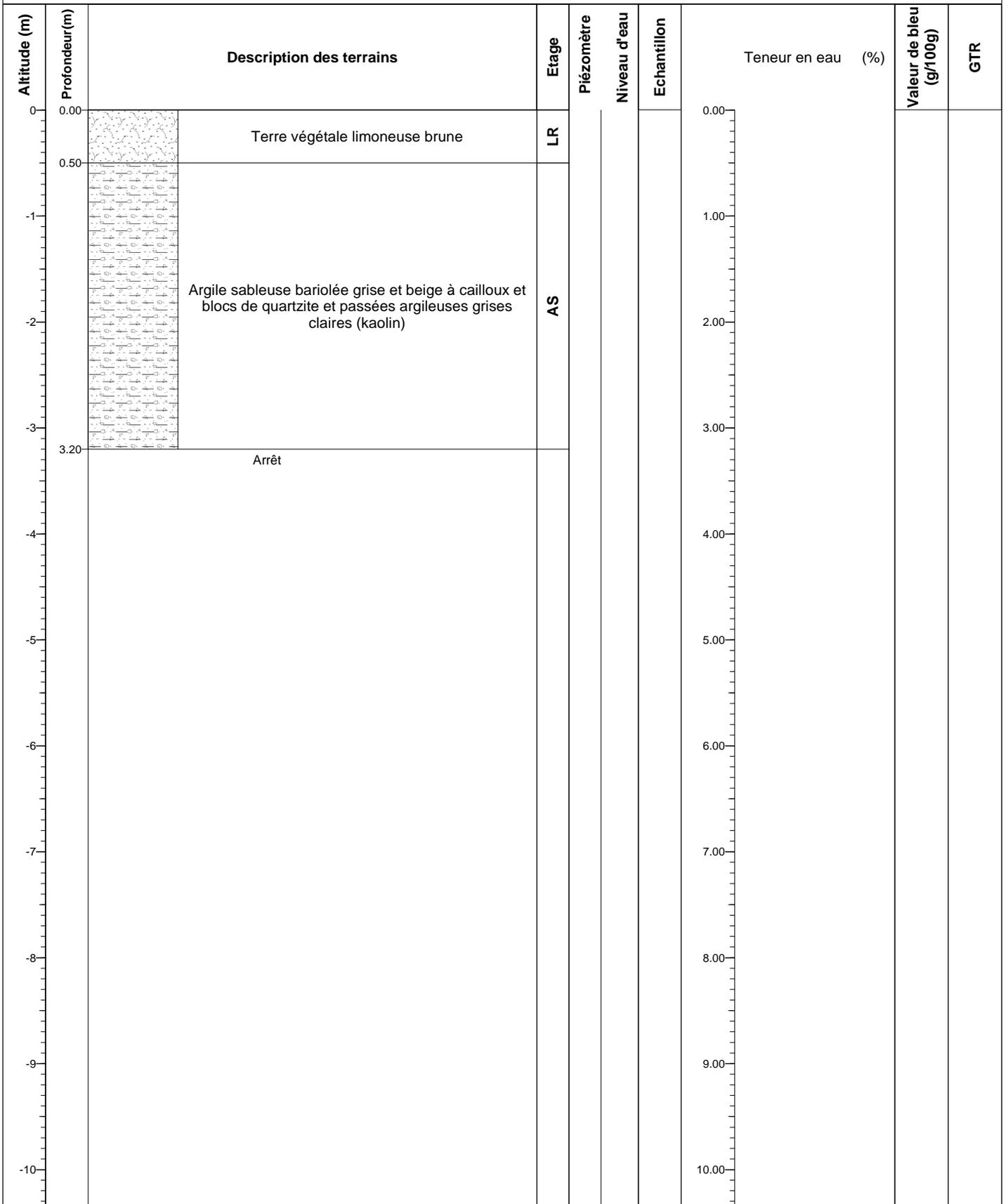
Etude : Aménagement d'un terrain - Rue des
Kaolins

X:

Date fin :

Y:

Echelle : 1 / 50 Page : 1 / 1



Commentaires : Aucune venue d'eau lors de notre intervention

Site : RIEC SUR BELON (29)

Sondage au tracto-pelle

P6

Client : ARPEGE PROMOTION

Z:

Date début : 14/06/2005

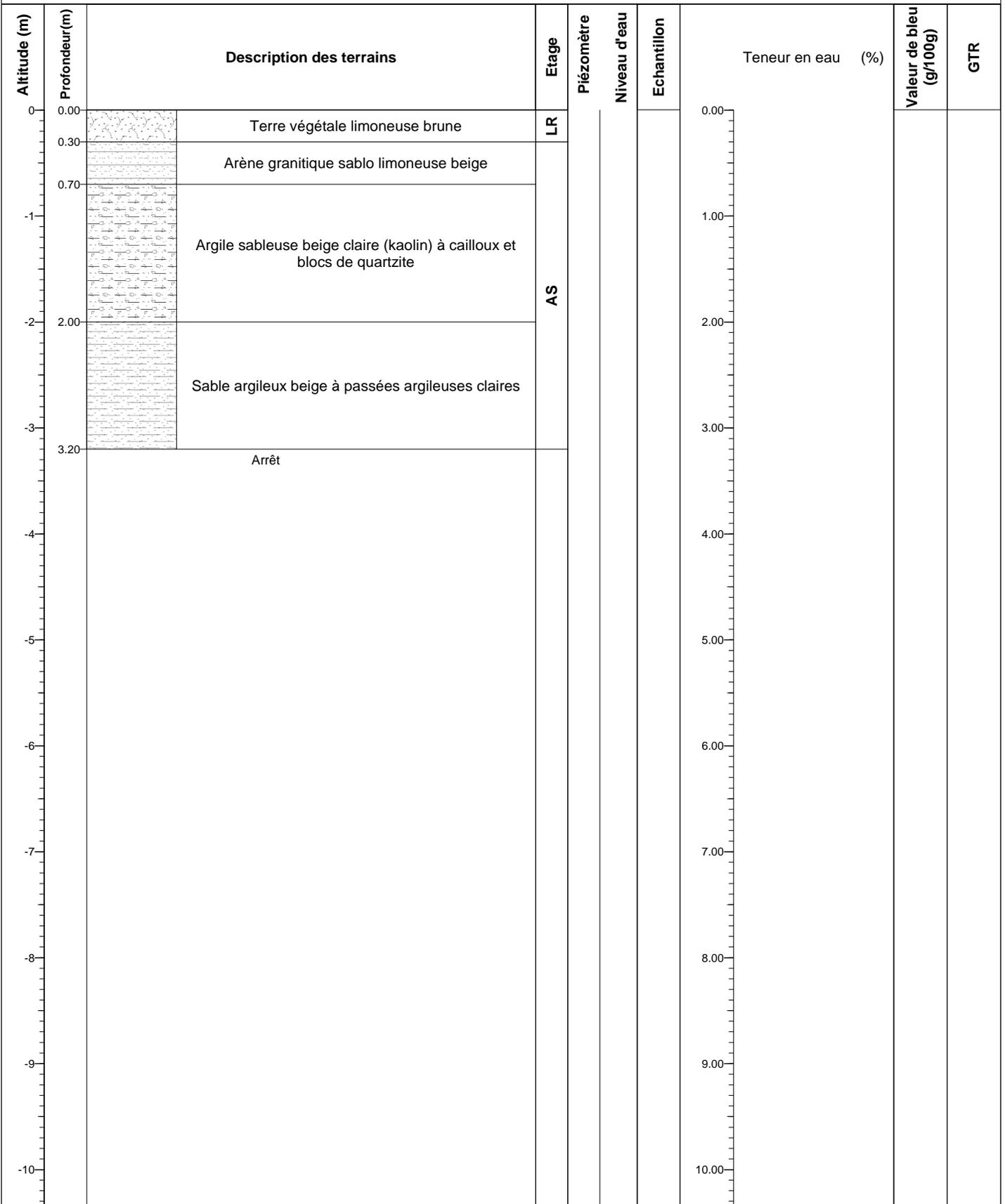
Etude : Aménagement d'un terrain - Rue des
Kaolins

X:

Date fin :

Y:

Echelle : 1 / 50 Page : 1 / 1



Commentaires : Aucune venue d'eau lors de notre intervention

Site : RIEC SUR BELON (29)

Sondage au tracto-pelle

P8

Client : ARPEGE PROMOTION

Z:

Date début : 14/06/2005

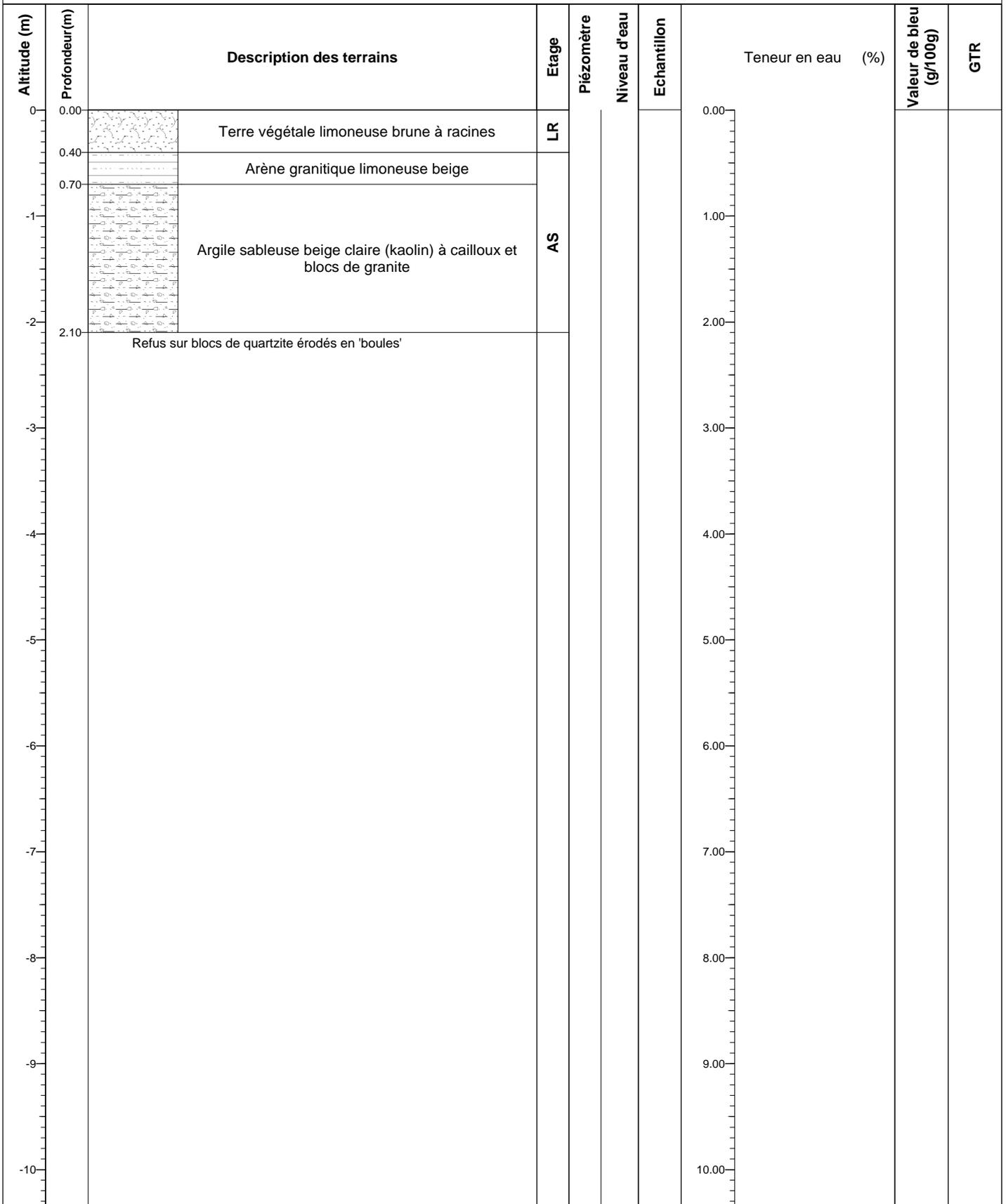
Etude : Aménagement d'un terrain - Rue des
Kaolins

X:

Date fin :

Y:

Echelle : 1 / 50 Page : 1 / 1



Commentaires : Aucune venue d'eau lors de notre intervention