



HYDROGÉOTECHNIQUE CENTRE

INGENIERIE GÉOTECHNIQUE, GÉOLOGIQUE, HYDROGÉOLOGIQUE ET
HYDROLOGIQUE APPLIQUÉE AUX BATIMENTS, GENIE-CIVIL, INFRASTRUCTURES ET
A L'ENVIRONNEMENT. SONDAGES - ESSAIS DE SOLS IN SITU ET EN LABORATOIRE

COOP HABITAT BOURGOGNE
AMÉNAGEMENT DU LOTISSEMENT « TERRE DES CROIX ROUGES »
CRISSEY (71)

RAPPORT D'ÉTUDE GÉOTECHNIQUE
Missions G1 (ES + PGC) et G2 (AVP)

Dossier n°	Indice	Date	Rédigé par :	Vérifié par :
C.18.10251	A	20/11/2018	Quentin DAN	/
C.18.10251	0	10/10/18	Quentin DAN	Laurent VENARD

Le présent rapport et ses annexes constituent un tout indissociable

SOMMAIRE

1.INTRODUCTION.....	5
1.1.MISSIONS.....	5
1.2.RÉFÉRENTIELS.....	7
1.3.DÉSCRIPTION DU PROJET AU STADE DE NOTRE MISSION.....	8
2.ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉLIMINAIRE DE SITE MISSION G1 PHASE ES.....	10
2.1.CONTEXTE SITOLOGIQUE.....	10
2.2.CONTEXTE GÉOLOGIQUE.....	13
2.3.CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE.....	14
2.4.RISQUES NATURELS.....	14
2.4.1.Remontées de nappe.....	15
2.4.2.Risque inondation.....	15
2.4.3.Les phénomènes de retrait-gonflement des sols argileux.....	16
2.4.4.Base de données des cavités souterraines.....	17
2.4.5.Risque de glissement de terrain.....	17
2.5.SISMICITÉ.....	17
2.6.RISQUE RADON.....	19
3.PROGRAMME SPÉCIFIQUE D'INVESTIGATIONS MIS EN ŒUVRE.....	20
3.1.PROGRAMME SPÉCIFIQUE.....	20
3.2.IMPLANTATION ET CALAGE ALTIMÉTRIQUE.....	21
4.RÉSULTATS DES INVESTIGATIONS ET INTERPRÉTATION MISSION G1-PGC ET G2-AVP.....	22
4.1.LITHOLOGIE ET CARACTÉRISTIQUES GÉOTECHNIQUES.....	22
4.2.HYDROGÉOLOGIE.....	25
4.2.1.Niveaux piézométriques.....	25
4.2.2.Essais de perméabilité.....	27
4.3.ESSAIS EN LABORATOIRE.....	28
4.4.DIAGNOSTIC ENVIRONNEMENTAL DE LA QUALITÉ DES SOLS.....	29
4.5.CONDITION SISMIQUE.....	29
5.SYNTÈSE DES DONNÉES DE SOL ET ALÉAS GÉOTECHNIQUES – MISSION G1/G2-AVP.....	31
5.1.SYNTÈSE DES DONNÉES GÉOTECHNIQUES.....	31
5.2.ALÉAS.....	31
5.2.1.La géologie.....	31
5.2.2.La nature des matériaux.....	32
5.2.3.L'hydrogéologie.....	32



5.2.4.L'environnement et l'historique du site.....	32
5.2.5.Les risques naturels.....	32
5.3.MODÈLES GÉOTECHNIQUES RETENUS.....	33
6.PRINCIPES GÉNÉRAUX DE FONDATION – MISSION G2-AVP.....	34
7.PRINCIPES GÉNÉRAUX DES TERRASSEMENTS MISSION G2 AVP.....	35
7.1.GÉNÉRALITÉS SUR LES TRAVAUX ENVISAGÉS.....	35
7.2.TERRASSEMENTS.....	35
7.3.DISPOSITIFS D'ASSAINISSEMENT ET DE DRAINAGE.....	36
8.ÉBAUCHE DIMENSIONNELLE DES FONDATIONS SUPERFICIELLES - MISSION G2-AVP.....	37
8.1.PRINCIPE.....	37
8.2.NIVEAU D'ASSISE.....	37
8.3.RÉSISTANCE ULTIME.....	38
8.4.TASSEMENTS :.....	39
8.5.SUJÉTIONS D'EXÉCUTION.....	39
9.ÉBAUCHE DIMENSIONNELLE DES ÉPAISSEURS DES COUCHES DE FORME SOUS VOIRIES ET DALLAGES - MISSION G2-AVP.....	43
9.1.PRINCIPE.....	43
9.2.MATERIAUX CONSTITUTIFS DE LA COUCHE DE FORME.....	44
9.3.ÉPAISSEUR DE LA COUCHE DE FORME SOUS VOIRIES ET DALLAGES.....	46
9.4.MODULES DE DÉFORMATION POUR DALLAGES.....	46
ANNEXES	49
ANNEXE 1	
PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES	50
ANNEXE 2	
COUPES DES SONDAGES	51
ANNEXE 3	
RÉSULTATS DES ESSAIS EN LABORATOIRE	52
ANNEXE 4	
RAPPORT D'ÉTUDE DE POLLUTION	53



ANNEXE 5

MISSIONS GÉOTECHNIQUES

.....54



1. INTRODUCTION

1.1. MISSIONS

À la demande et pour le compte de **COOP HABITAT BOURGOGNE**, l'Agence Ain-Bourgogne Jura du Bureau d'Études **HYDROGÉOTECHNIQUE CENTRE** a procédé à l'exécution des sondages, essais et études géotechniques préalables à l'aménagement du lotissement « TERRE DES CROIX ROUGES » sur la commune de **CRISSEY (71)**.

Cette étude s'inscrit dans le cadre de la norme 94.500 des missions type d'ingénierie géotechnique de l'AFNOR-USG (Novembre 2013), qui suivent les étapes d'élaboration et de réalisation de tout projet, à savoir :

➤ ÉTAPE 1 : étude géotechnique préalable (G1)

- **ES : Phase étude de site,**
- **PGC : Phase principes généraux de construction,**

✓ ÉTAPE 2 : étude géotechnique de conception (G2)

- **AVP : Phase avant projet,**
- **PRO : Phase projet,**
- **DCE / ACT**

✓ ÉTAPE 3 : études géotechniques de réalisation

- **Étude et suivi géotechnique d'exécution (G3)**
 - 1) Phase étude,
 - 2) Phase suivi.
- **Supervision géotechnique d'exécution (G4)**
 - 3) Phase étude,
 - 4) Phase suivi.

✓ Étude d'éléments spécifiques géotechniques

- **Diagnostic géotechnique (G5).**



L'étude géotechnique conduite sur le terrain, ainsi que le présent rapport correspondent à l'enchaînement des **missions G1 et G2-Phase AVP** de l'Union Syndicale Géotechnique. Vous trouverez en annexe la classification, le contenu, et le schéma d'enchaînement de ces missions.

Ce rapport a été rédigé par **Quentin DAN – Ingénieur diplômé de l'INSA de Lyon**, vérifié par **Laurent VENARD – Ingénieur diplômé de l'EUDIL**.

Les objectifs de cette étude sont :

- L'appréhension des caractéristiques géologiques, hydrogéologiques et géotechniques des sols au droit du projet,
- la présentation des principes généraux de construction des ouvrages géotechniques, à savoir :
 - ◆ les fondations envisageables au droit des maisons projetées,
 - ◆ la nature et les épaisseurs des matériaux constitutifs des voiries,
 - ◆ les points principaux relatifs au drainage des voiries.
- la justification de quelques ébauches dimensionnelles des ouvrages principaux suivant les règles, normes AFNOR ou fascicules,
- la réalisation d'un diagnostic environnementale de la qualité des sols.

Notre mission de type G1 et G2-Phase AVP s'arrête à la remise de ce rapport. Elle devra être suivie des missions de type G2-PRO et DCE/ACT, G4. Ponctuellement une mission G5 à définir par la Maîtrise d'œuvre du projet pourra être réalisée. La mission G3 est à la charge de l'entreprise adjudicataire des travaux.

Le caractère de cette étude est strictement de type géotechnique. Les aspects liés à la recherche de pollution éventuelle ou à la caractérisation des ouvrages enterrés et des incidences des vestiges et fouilles archéologiques sont exclus.



1.2. RÉFÉRENTIELS

La campagne de sondages, ainsi que notre étude suivent les normes et documents français et plus particulièrement :

- Eurocodes 1 – NF-EN-1991-1 (mars 2003),
- Eurocodes 7 – NF-EN-1997-1 (juin 2005) et NF-EN-1997-2 (septembre 2007),
- Eurocodes 8 – NF-EN-1998-5 (septembre 2005),
- NFP 94-261 – Calcul géotechnique – Fondations superficielles (juin 2013),
- DTU 13.12 - Règles de calcul des fondations superficielles (mars 1988),
- DTU 13.3 - Conception, calcul et exécution des dallages (mars 2005),
- DTU 20.1 - Ouvrages en maçonneries de petits éléments : parois et murs (octobre 1994),
- Guide technique pour les remblais et les couches de forme (septembre 1992),
- Normes relatives aux essais in situ et essais en laboratoire.

Pour mener à bien notre mission, les documents suivants nous ont été fournis par le Maître d'œuvre :

- *Données pour demande de devis étude de sol, réalisé par CHB en avril 2018.*



1.3. DÉSCRIPTION DU PROJET AU STADE DE NOTRE MISSION

Le projet concerne l'aménagement du lotissement « TERRE DES CROIX ROUGES » sur la commune de CRISSEY (71).

À ce stade, les informations connues sur le projet correspondent à la réalisation d'un lotissement de 80 lots, représentant une surface totale de l'ordre de 70 000 m². Il est divisé en trois tranches :

- tranche 01 : de 35 lots,
- tranche 02 : de 22 lots,
- tranche 03 : de 23 lots.

D'après les informations fournies, les maisons projetées seront de type RdC simple à R+1 et sans sous-sol.

Il est prévu l'aménagement de voies de desserte, et des bassins de rétention ou d'infiltration.

A ce stade, aucune information n'est disponible concernant les surcharges et hypothèses de trafic des voiries et concernant les bassins de rétention ou d'infiltration projetés.

De plus, en l'absence d'information, nous considérons que les bâtiment et les voiries seront calées au niveau du terrain actuel, sans déblais ou remblais significatifs.

Conformément à la demande du maître d'ouvrage, notre mission est strictement limitée au cadre des maisons et des voiries des trois tranches.

En l'absence d'information, les ouvrages étudiés sont classés en **catégorie géotechnique 1** :

Catégorie géotechnique *	Classe de conséquence	Conditions de site	Base des justifications
1	CC1	Simple et connues	Expérience et reconnaissance géotechnique qualitative
2	CC1	Complexes	Reconnaissance géotechnique et calcul
2	CC2	Simple	
3	CC2	Complexes	Reconnaissance géotechnique et calculs approfondis
3	CC3	Simple ou complexes	



* Cette classification est à confirmer par le maître d'ouvrage.

Le plan suivant présente les travaux projetés :



Tous changements d'implantation ou d'importance du projet par rapport aux hypothèses prises lors de l'établissement de ce rapport doivent nous être communiqués et recevoir notre accord par écrit. Ces changements peuvent modifier les conclusions de notre étude.

XXXXXXXXXXXX



2. ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉLIMINAIRE DE SITE

MISSION G1 PHASE ES

2.1. CONTEXTE SITOLOGIQUE

Le site se trouve sur la commune de **CRISSEY (71)**, il correspond actuellement majoritairement à des champs cultivés présentant une pente légère vers le Nord-Est. L'angle Nord-Est correspond à un pré, à un potager et à un jardin comprenant quelques plantations arbustives.

Le terrain est bordé :

- au Nord et à l'Est par des parcelles comprenant des maisons individuelles et des voiries,
- par des champs au Sud,
- par des champs et par un stade à l'Ouest.

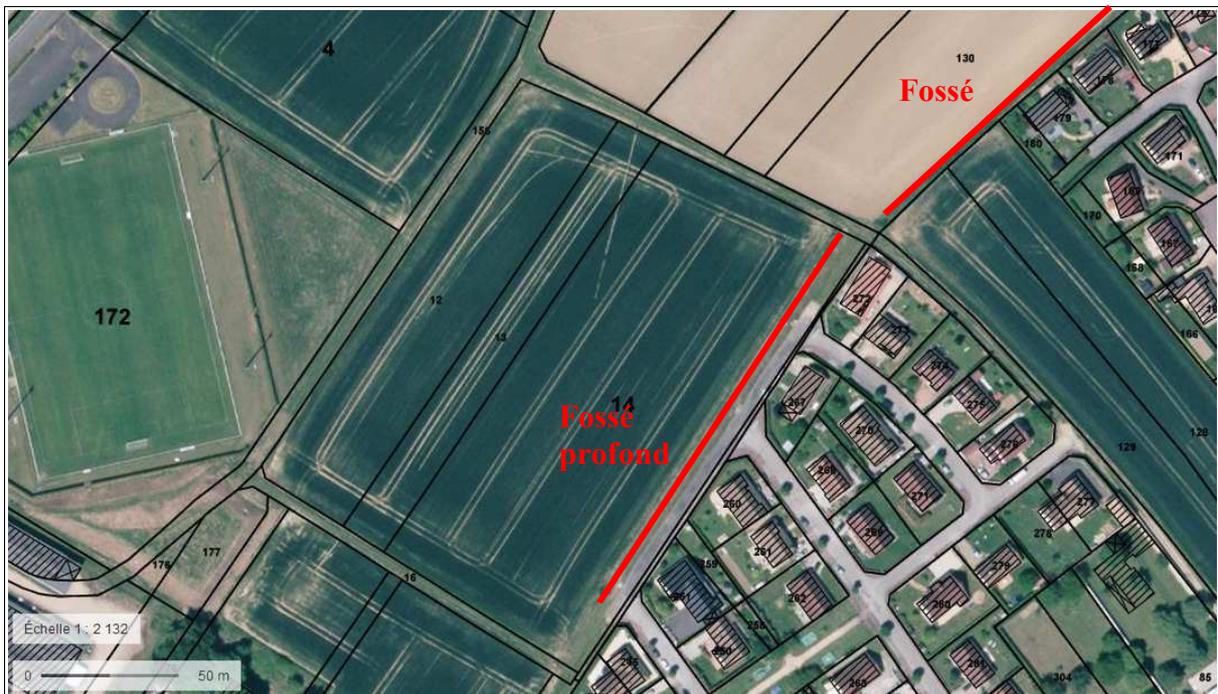
On notera :

- la présence de chemins agricoles calés au maximum 0,5m au dessus du niveau des champs,
- la présence de fossés contre la bordure Est du site. Ils présentent une hauteur importante en partie Sud atteignant une hauteur de l'ordre de 1,5 à 2,0m et ayant vraisemblablement une fonction d'infiltration.





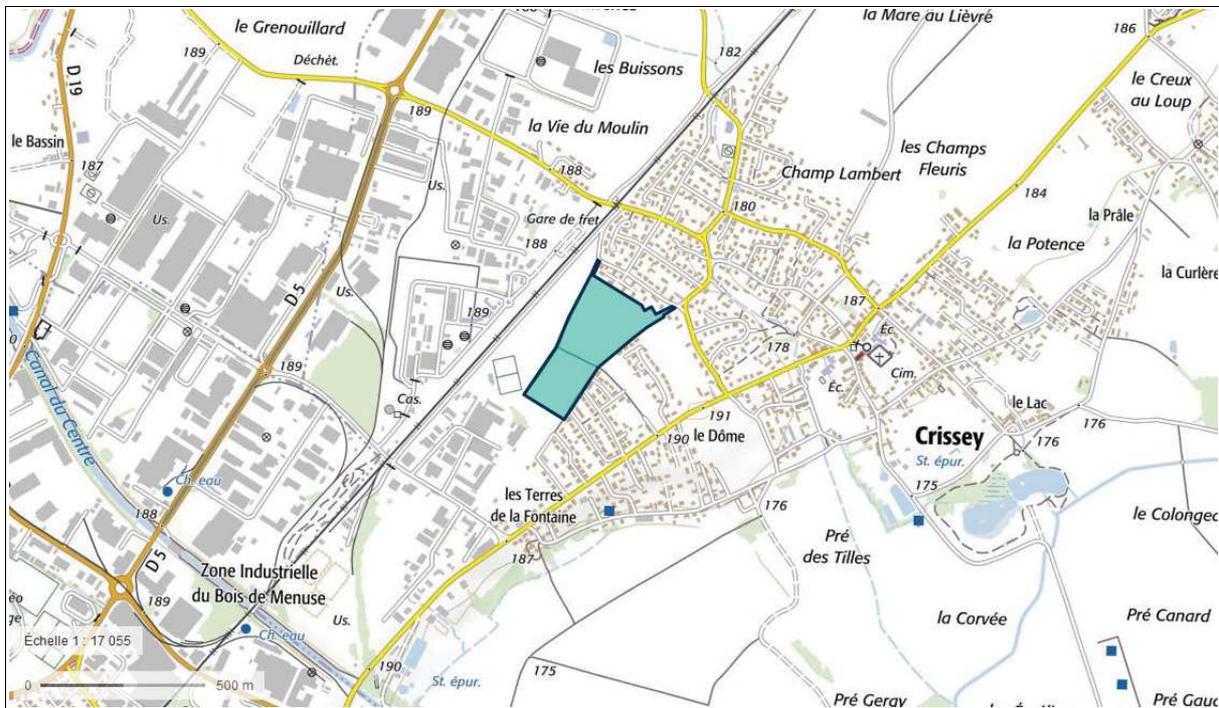
Vue aérienne globale



Vue aérienne partie Sud



Vue aérienne partie Nord



Extrait plan IGN



2.3. CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE

Des circulations erratiques et intermittentes sont susceptibles de se développer au sein des formations sableuses de l'ensemble bressan, ainsi qu'au sein de Marnes de Bresse à la faveur des horizons sableux.

Une nappe est susceptible d'être présente à faible profondeur.

2.4. RISQUES NATURELS

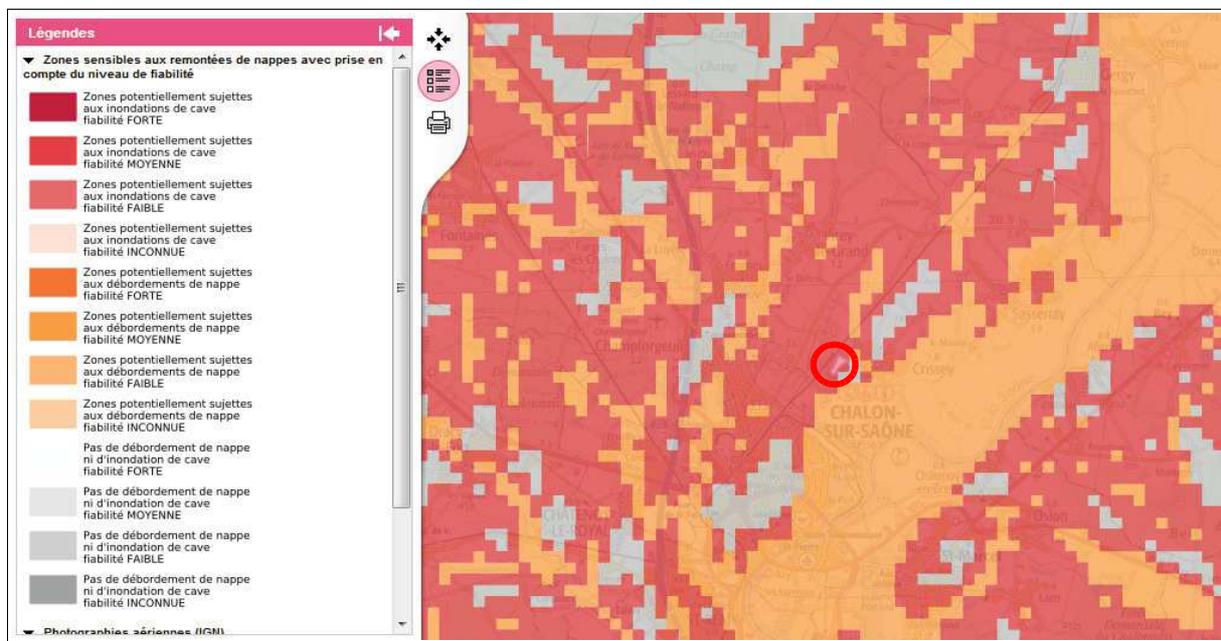
Selon le portail de prévention des risques majeurs du Ministère de la Transition Énergétique et Solidaire, les arrêtés de catastrophes naturelles pris sur la commune sont les suivants :

Nombre d'arrêtés de catastrophes naturelles : 9				
Inondations et coulées de boue : 8				
Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
71PREF20171335	08/12/1982	31/12/1982	11/01/1983	13/01/1983
71PREF19830900	01/05/1983	31/05/1983	20/07/1983	26/07/1983
71PREF19990004	20/02/1999	25/02/1999	19/05/1999	05/06/1999
71PREF20010002	12/09/2000	13/09/2000	12/02/2001	23/02/2001
71PREF20010018	18/03/2001	20/03/2001	27/04/2001	28/04/2001
71PREF20150013	03/11/2014	05/11/2014	29/12/2014	06/01/2015
71PREF20170008	13/05/2016	13/05/2016	20/12/2016	27/01/2017
71PREF20180005	27/01/2018	29/01/2018	17/04/2018	30/05/2018
Tempête : 1				
Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
71PREF19820151	06/11/1982	10/11/1982	18/11/1982	19/11/1982



2.4.1. Remontées de nappe

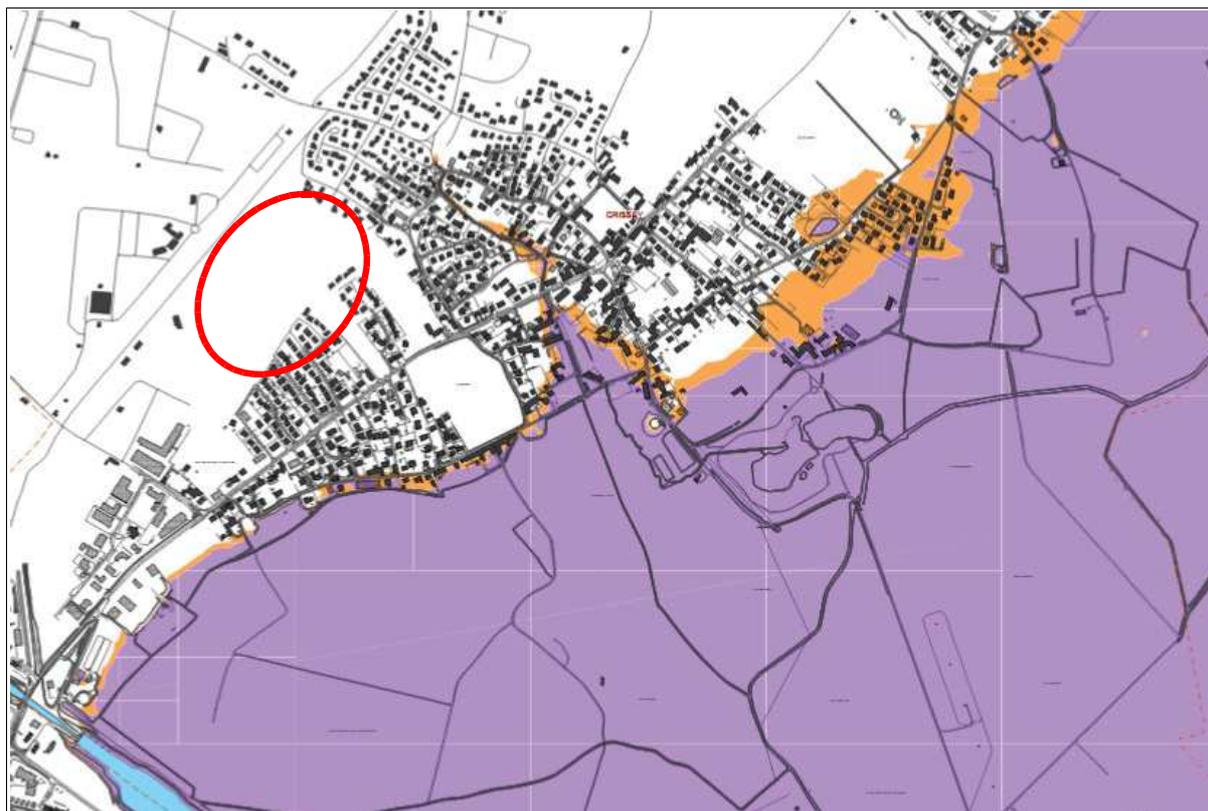
Le portail Internet (www.georisques.gouv.fr) classe le site en zone potentiellement sujette aux inondations de caves, et à forte proximité de zones potentiellement sujettes aux débordements de nappe. On retiendra également une faible fiabilité de l'information renseignée sur cette base de données.



On veillera à se rapprocher des services communaux pour connaître le niveau des PHEC de la nappe.

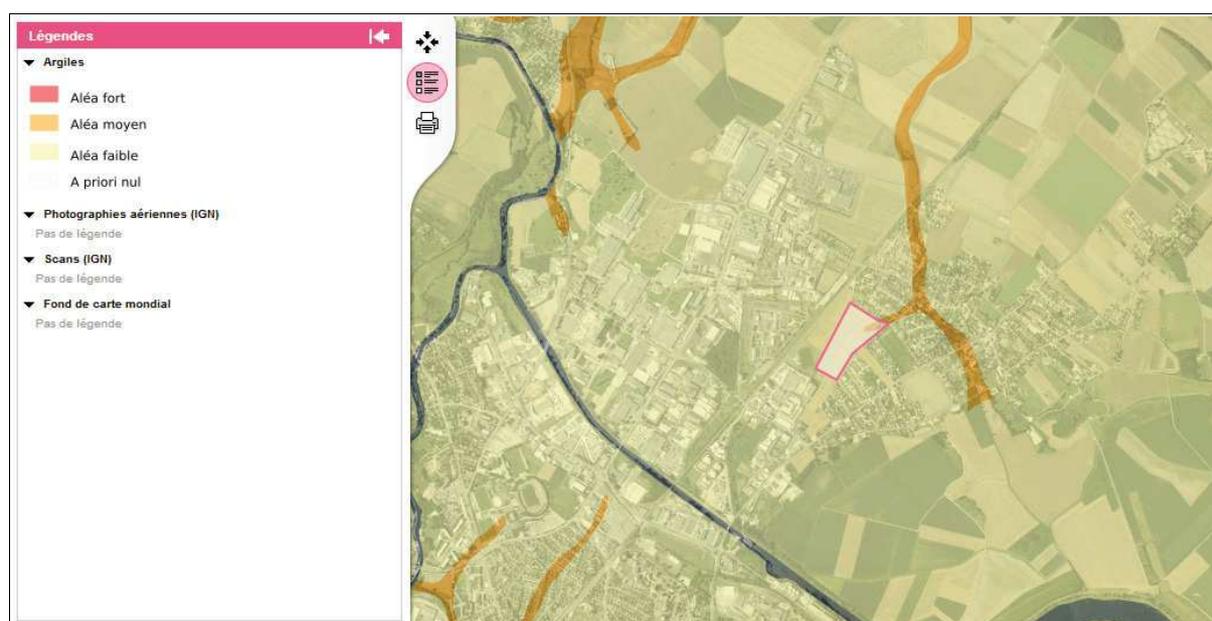
2.4.2. Risque inondation

D'après la carte de zonage du PPRI disponible sur le site www.saone-et-loire.gouv.fr, le site du projet n'est pas concerné par le risque d'inondation par débordement de la Saône. La cote de crue de référence est vraisemblablement de 178,3 mNGF environ.



2.4.3. Les phénomènes de retrait-gonflement des sols argileux

La cartographie de l'aléa des sols argileux aux phénomènes de retrait gonflement dont un extrait est présenté ci-après classe le site en zone **d'aléa faible, mais un aléa moyen dans les colluvions à l'Est.**



2.4.4. Base de données des cavités souterraines

Aucune cavité souterraine n'a été recensée par le BRGM au droit de la zone d'étude.

2.4.5. Risque de glissement de terrain

La zone d'étude ne se situe pas en zone de glissement de terrain.

2.5. SISMICITÉ

Depuis le 22 octobre 2010, la France dispose d'un nouveau zonage sismique divisant le territoire national en cinq zones de sismicité croissante en fonction de la probabilité d'occurrence des séismes (articles R563-1 à R563-8 du Code de l'Environnement modifiés par les décrets [no 2010-1254 du 22 octobre 2010](#) et [no 2010-1255 du 22 octobre 2010](#), ainsi que par l'[Arrêté du 22 octobre 2010](#)) :

- une zone de sismicité 1 où il n'y a pas de prescription parasismique particulière pour les bâtiments à risque normal (l'aléa sismique associé à cette zone est qualifié de très faible),
- quatre zones de sismicité 2 à 5, où les règles de construction parasismique sont applicables aux nouveaux bâtiments, et aux bâtiments anciens dans des conditions particulières.

Les nouvelles règles de constructions parasismiques pour les bâtiments ainsi que le nouveau zonage sismique (qui modifient les articles 563-1 à 8 du Code de l'Environnement) sont entrées en vigueur.

Ici, le site (<http://macommune.prim.net>) classe la zone étudiée en **zone 2**.

Ces règles doivent être appliquées au moyen d'un coefficient d'importance γ_i attribué à chacune des catégories d'importance du bâtiment. Les valeurs de ces coefficients sont données par le tableau suivant :



CATEGORIE D'IMPORTANCE	COEFFICIENT D'IMPORTANCE γ_i
I	0,8
II	1
III	1.2
IV	1.4

En l'absence d'information, on retiendra $\gamma_i = 1,0$ pour une catégorie d'importance II (à valider par le maître d'ouvrage).

Le mouvement dû au séisme est représenté par un spectre de réponse élastique en accélération. Il est caractérisé au niveau d'un sol rocheux (sol de classe A) par la valeur d'accélération a_{gr} . Les valeurs des accélérations a_{gr} sont données dans le tableau suivant :

ZONES DE SISMICITÉ	a_{gr} (en m/s ²)
2 (faible)	0,7
3 (modérée)	1,1
4 (moyenne)	1,3
5 (forte)	1,6

Dans le cadre de cette étude $a_{gr} = 0,7 \text{ m/s}^2$.

L'accélération horizontale de calcul est déterminée à partir d'un sol référence de classe A rocheux. Elle est égale au produit de l'accélération a_{gr} par le coefficient d'importance γ_i .

On retiendra donc $a_g = a_{gr} \times \gamma_i = 0,7 \times 1,0 = 0,7 \text{ m/s}^2$.



2.6. RISQUE RADON

D'après le site www.irsn.fr, le site du projet présente un potentiel de catégorie 1 de présence de radon.

Les communes à potentiel radon de catégorie 1 sont celles localisées sur les formations géologiques présentant les teneurs en uranium les plus faibles. Ces formations correspondent notamment aux formations calcaires, sableuses et argileuses constitutives des grands bassins sédimentaires (bassin parisien, bassin aquitain) et à des formations volcaniques basaltiques (massif central, Polynésie française, Antilles...).

Sur ces formations, une grande majorité de bâtiments présente des concentrations en radon faibles. Les résultats de la campagne nationale de mesure en France métropolitaine montrent ainsi que seulement 20% des bâtiments dépassent 100 Bq.m⁻³ et moins de 2% dépassent 400 Bq.m⁻³.



3. PROGRAMME SPÉCIFIQUE D'INVESTIGATIONS MIS EN ŒUVRE

3.1. PROGRAMME SPÉCIFIQUE

Nous avons mis en œuvre les investigations suivantes :

- **18 sondages à la pelle mécanique**, notés PM1 à PM18, menés entre 3,7m et 4,0m de profondeur sous la conduite d'un ingénieur géotechnicien, avec relevé des coupes lithologiques, observations sur les difficultés de terrassement (éboulement, compacité, refus...), observation du contexte hydrogéologique, prélèvement d'échantillons pour analyses en laboratoire,
- **15 sondages pénétrométriques**, notés PD3 à PD12 et PD14 à PD18, descendus entre 6,0 et 6,6m de profondeur, avec un train de tiges APAGEO, suivant la norme NF-EN-ISO-22476-2.
- **3 sondages de reconnaissances géologiques à la tarière**, notés PZ1 à PZ3 à 6,0m de profondeur, en diamètre 64mm, avec identification des formations traversées.
- **l'équipement de ces forages en ouvrages provisoires de contrôle de niveau d'eau** de type PVC Ø = 25-33mm, munis d'une tête de protection métallique :
 - PZ1 : crépiné de 1,0m à 3,5m et étanchéifié de 0,0m à 1,0m,
 - PZ2 : crépiné de 1,0m à 3,5m et étanchéifié de 0,0m à 1,0m,
 - PZ3 : crépiné de 2,0m à 6,0m et étanchéifié de 0,0m à 2,0m.

Les ouvrages provisoires PZ1 et PZ2 ont été ancrés à 3,5m de profondeur uniquement du fait de la mauvaise tenue des sables ne permettant pas d'ancrer l'ouvrage plus en profondeur sans tubage.



- **14 sondage de reconnaissances géologiques à la tarière,**
notés RG1 à RG14 entre 1,5m et 2,0m de profondeur, en diamètre 64mm,
avec identification des formations traversées.

- **14 essais de perméabilité en forage en tube ouvert à charge variable,**
réalisés dans les empreintes des sondages RG1 à RG14, entre 1,0 et
1,85m de profondeur/TA. La profondeur des essais n'a pas atteint la base
des sondages compte tenu d'un effondrement plus ou moins important
des parois au cours des essais.

- **Enfin en laboratoire :**
 - 5 teneurs en eau (NFP 94-050)
 - 5 mesures des limites d'Atterberg (NFP94-051)

3.2. IMPLANTATION ET CALAGE ALTIMÉTRIQUE

Le plan d'implantation des sondages est fourni en annexe du rapport. En l'absence de plan topographique du site, les coordonnées des têtes des sondages n'ont pas été reportées, cela devra être envisagé lors de l'établissement du plan topographique.

Tous changements d'implantation ou d'importance des constructions doivent nous être communiqués, ces changements pouvant modifier les conclusions de notre étude.

XXXXXXXXXXXX



4. RÉSULTATS DES INVESTIGATIONS ET INTERPRÉTATION

MISSION G1-PGC et G2-AVP

4.1. LITHOLOGIE ET CARACTÉRISTIQUES GÉOTECHNIQUES

L'analyse des coupes lithologiques permet de schématiser la lithologie de la manière suivante :

- **Couche 0 : « Terre végétale »** correspondant à des limons brun +/- sableux à radicelles, reconnue sur une épaisseur variant de 0,1 à 0,5m au droit de nos sondages,
- **Couche 1 : complexe de limons et argiles +/- sableux marron ocre roux pouvant comprendre des concrétions calcaire**, reconnu sur une épaisseur variant de 1,0 à 4,2m, soit jusqu'à une profondeur variant de 1,5 à 4,5m par rapport au niveau du terrain actuel,
- **Couche 2 : sables +/- limoneux marron ocre gris roux**, reconnus sur une épaisseur variant de 1,2 à 2,8m, soit jusqu'à une profondeur variant de 3,7 à 6,0m par rapport au niveau du terrain actuel.

Le tableau suivant présente le détail des profondeurs de chaque couche au droit des différents sondages.



PM / RG / PZ	PD	Base couche (m/TA)		
		Terre végétale	Limons +/- argileux et sableux marron ocre roux	Sables +/- limoneux marron ocre gris roux à passages argileux
		Couche 0	Couche 1	Couche 2
PM1		0,2	2,2	3,8
PM2		0,2	2,8	4
PM3	PD3	0,1	3,3	4,1
PM4	PD4	0,15	1,7	4
PM5	PD5	0,2	2,8	4
PM6	PD6	0,15	3,5	4
PM7	PD7	0,2	3,1	4
PM8	PD8	0,15	2,6	4
PM9	PD9	0,12	2,6	4
PM10	PD10	0,2	2,2	4
PM11	PD11	0,13	2,7	3,9
PM12	PD12	0,15	2,6	4
PM13		0,15	3,3	3,9
PM14	PD14	0,13	1,8	3,7
PM15	PD15	0,15	3,95	-
PM16	PD16	0,15	2,8	4
PM17	PD17	0,15	3,8	-
PM18	PD18	0,2	2,8	4
PZ1		0,3	3,2	6
PZ2		0,3	3,5	6
PZ3		0,3	4,5	6
RG1		-	1,5	-
RG2		-	1,5	-
RG3		0,5	1,5	-
RG4		0,3	1,5	-
RG5		-	1,5	-
RG6		-	2	-
RG7		-	1,5	-
RG8		-	1,5	-
RG9		-	1,5	-
RG10		0,1	2	-
RG11		-	1,5	-
RG12		-	2	-
RG13		-	1,5	-
RG14		-	1,5	-



L'analyse des pénétrogrammes permet de retenir les niveaux de compacité suivants :

- **Couche 0 : « Terre végétale » correspondant à des limons brun +/- sableux à radicelles**
Compacité modeste à moyenne
 $1,9 \text{ MPa} < Q_d < 4,7 \text{ MPa}$

- **Couche 1 : complexe de limons et argiles +/- sableux marron ocre roux**
On distinguera deux horizons au sein de cette couche en lien avec ses variations de compacité :
Couche 1.1 : Compacité modeste à moyenne
 $1,6 \text{ MPa} < Q_d < 5,6 \text{ MPa}$
Couche 1.2 : Compacité moyenne à élevée pouvant comprendre des passages ponctuels de compacité modeste
 $1,6 \text{ MPa} < Q_d < 17,1 \text{ MPa}$

- **Couche 2 : sables +/- limoneux marron ocre gris roux**
On distinguera deux horizons au sein de cette couche en lien avec ses variations de compacité :
Couche 2.1 au droit des sondages PD10, PD14 et PD18 uniquement : Compacité modeste à moyenne
 $1,6 \text{ MPa} < Q_d < 2,4 \text{ MPa}$
Couche 2.2 au droit de tous les sondages : Compacité moyenne à élevée
 $2,4 \text{ MPa} < Q_d < 13,9 \text{ MPa}$

Le tableau suivant présente une synthèse des profondeurs des différents horizons, sur la base des essais pénétrométriques réalisés à proximité des sondages à la pelle mécanique.



PM / RG / PZ	PD	Base couche (m/TA)				
		Terre végétale Couche 0	Limens +/- argileux et sableux marron ocre roux		Sables +/- limoneux marron ocre gris roux à passages argileux	
			Couche 1.1	Couche 1.2	Couche 2.1	Couche 2.2
PM3	PD3	0,1	2	3,3	-	4,1
PM4	PD4	0,15	-	1,7	-	4
PM5	PD5	0,2	-	2,8	-	4
PM6	PD6	0,15	1,4	3,5	-	4
PM7	PD7	0,2	3,1	-	-	4
PM8	PD8	0,15	2	2,6	-	4
PM9	PD9	0,12	1,4	2,6	-	4
PM10	PD10	0,2	-	2,2	3	4
PM11	PD11	0,13	-	2,7	-	3,9
PM12	PD12	0,15	1,4	2,6	-	4
PM14	PD14	0,13	-	1,8	3	3,7
PM15	PD15	0,15	-	3,95	-	-
PM16	PD16	0,15	0,4	2,8	-	4
PM17	PD17	0,15	0,6	3,8	-	-
PM18	PD18	0,2	-	2,8	3,2	4

4.2. HYDROGÉOLOGIE

4.2.1. Niveaux piézométriques

Des arrivées d'eau ont été constatées lors de la réalisation des sondages :

Sondage	Date	Niveau d'eau (m/TA)	Couche
PM1	19/07/18	2,2	2
PM3		3,3	2
PM4		2,4	2
PM5		3,2	2
PM6		4	2
PM7		3,2	2
PM8		3,2	2
PM9		3	2
PM10		3,2	2
PZ1		3,2	2
PZ2		3,5	2



On notera l'absence d'arrivées d'eau au droit des sondages PM11 à PM18 et au droit du sondage PZ3 correspondant à la tranche 3 et au Sud de la tranche 2.

Les sondages RG1 à RG14 interrompus entre 1,5 et 2,0m de profondeur n'ont pas mis en évidence d'arrivées d'eau.

La présence de traces d'hydromorphie a été constatée au sein de la couche 1, au droit des sondages PM11 et PM12 caractéristiques d'une présence récurrente d'eau.

De plus, il a été mesurés les niveaux suivants au droit des ouvrages provisoires de contrôle de niveaux d'eau :

Sondage	Date	Niveau d'eau (m/TA)	Couche
PZ1	12/09/18	1,68	1 et 2
PZ2		2,59	1
PZ3		4,16	1 et 2

Ainsi, on retiendra :

- la présence d'une nappe au sein de la couche 2,
- une mise en charge vraisemblable de la nappe au sein de la couche 2, sous la couche 1 moins perméable,
- des circulations au sein de la couche 1 à la faveur des passages sableux en lien avec les épisodes pluvieux ou les remontées du niveau de la nappe au sein de la couche 2.

Remarques :

Les sondages de reconnaissance se font sur une période de courte durée et le niveau de la nappe indiqué dans le rapport ne reflète pas forcément le niveau maximum.

L'origine des fluctuations possibles est, soit naturelle (sécheresse, crue de nappe en relation avec la situation météorologique par exemple), soit due à des travaux ou une modification de l'environnement aux alentours immédiats (pompages, rejets, effets barrages, etc.).



Dans le cadre de cette mission, a été installé un ouvrage provisoire de contrôle des niveaux d'eau dont le but est de pouvoir suivre l'évolution de la réponse des niveaux d'eau.

Il est prévu dans le cadre de nos prestations un relevé trimestriel pendant 2 ans dont le premier relevé correspond au 12/09/2018.

4.2.2. Essais de perméabilité

Quatorze essais de perméabilité ont été réalisés au droit des sondages à la tarière RG1 à RG14 et ont fourni les résultats suivants :

Sondage	Profondeur de l'essai (m/TA)	Couche	Perméabilité (m/s)
RG1	1,13	1	$7,88.10^{-8}$
RG2	1	1	$9,28.10^{-7}$
RG3	0,9	1	$3,41.10^{-7}$
RG4	1,02	1	$9,92.10^{-8}$
RG5	1	1	$1,14.10^{-7}$
RG6	1,8	1	$2,63.10^{-7}$
RG7	1,1	1	$3,19.10^{-8}$
RG8	1	1	$4,06.10^{-8}$
RG9	1,1	1	$1,35.10^{-7}$
RG10	1,85	1	$1,41.10^{-8}$
RG11	1,2	1	$3,32.10^{-8}$
RG12	1,7	1	$7,48.10^{-8}$
RG13	1,3	1	$8,22.10^{-8}$
RG14	1,3	1	$2,97.10^{-8}$

On retiendra ainsi une perméabilité très faible ne permettant pas l'infiltration dans la couche 1.

Compte tenu de la présence d'une nappe au sein de la couche 2, une infiltration au sein de cette couche ne paraît également pas envisageable.



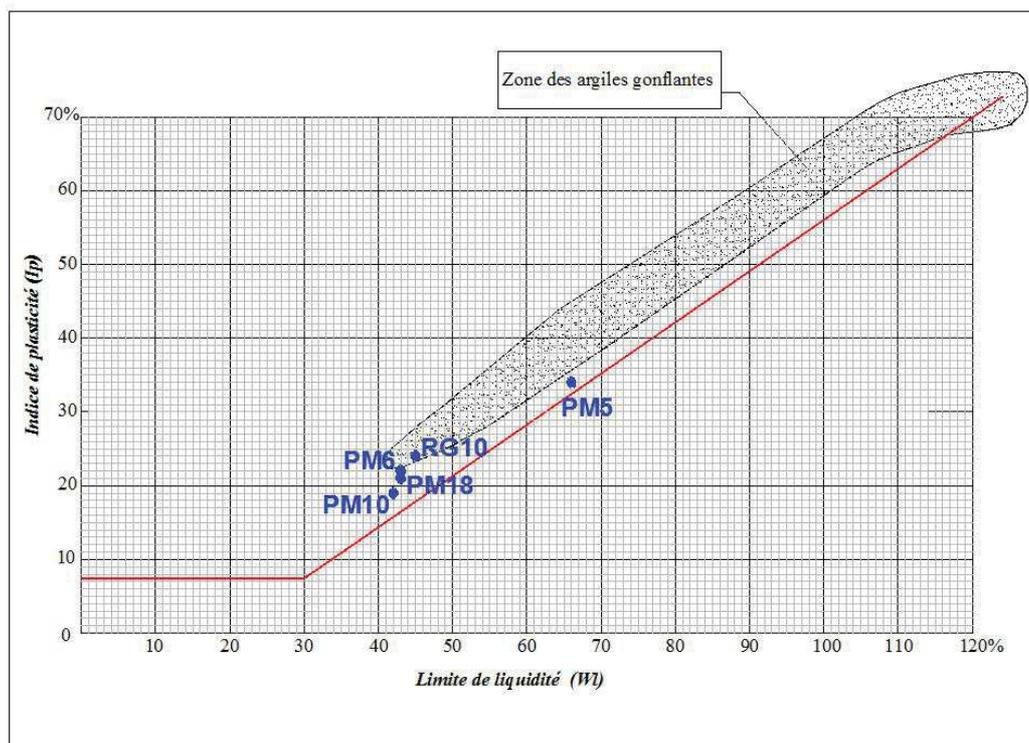
4.3. ESSAIS EN LABORATOIRE

Cinq mesures des limites d'Atterberg ont été réalisées sur des échantillons de sol prélevés au droit des sondages. Les résultats obtenus sont les suivants :

Sondage	PM5	PM6	PM10	PM18	RG10
Profondeur (m)	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Couche	1	1	1	1	1
Teneur en eau (%)	17,7	18,6	20,3	18,9	22,6
WL (%)	66	43	42	43	45
IP	34	22	19	21	24
IC	1,42	1,09	1,14	1,14	0,92

On retiendra ainsi que les sols de la couche 1 sont vraisemblablement de type A2 à A3 au sens du GTR et correspondent à des sols fins sensibles à l'eau, moyennement à très plastiques.

Le report des couples (WL ; IP) dans le diagramme de Casagrande ci-dessous montre que les sols de la couche 1 sont à forte proximité de la zone des argiles gonflantes. On retiendra donc que cette couche est sensible au phénomène de retrait-gonflement.



4.4. DIAGNOSTIC ENVIRONNEMENTAL DE LA QUALITÉ DES SOLS

Le rapport d'étude de pollution est annexé au présent rapport, auquel il conviendra de se référer.

De manière générale, on retiendra qu'au vu des résultats des analyses chimiques réalisées sur les échantillons de sols et après comparaison des teneurs aux valeurs guides, qu'il en résulte l'absence de pollution pour les paramètres analysés au droit spécifique des sondages et des profondeurs d'échantillonnage réalisés.

4.5. CONDITION SISMIQUE

Au sens de la norme NF-EN-1998-1, on retiendra que le sol est à priori de **classe D à E** ce qu'il conviendrait le cas échéant de valider par une mesure directe du VS30 par méthode MASW par exemple. Le tableau ci-après décrit les différentes classes de sol disponibles dans la norme.

Classe de sol	Description du profil stratigraphique	Paramètres		
		$v_{S,30}$ (m/s)	N_{SPT} (coups/30 cm)	c_u (kPa)
A	Rocher ou autre formation géologique de ce type comportant une couche superficielle d'au plus 5m de matériau moins résistant	> 800	-	-
B	Dépôts raides de sable, de gravier ou d'argile sur-consolidée, d'au moins plusieurs dizaines de mètres d'épaisseur, caractérisés par une augmentation progressive des propriétés mécaniques avec la profondeur	360 - 800	> 50	> 250
C	Dépôts profonds de sable de densité moyenne, de gravier ou d'argile moyennement raide, ayant des épaisseurs de quelques dizaines à plusieurs centaines de mètres	180 - 360	15 - 50	70 - 250
D	Dépôts de sol sans cohésion de densité faible à moyenne (avec ou sans couches cohérentes molles) ou comprenant une majorité de sols cohérents mous à fermes	< 180	< 15	< 70
E	Profil de sol comprenant une couche superficielle d'alluvions avec des valeurs de v_S de classe C ou D et une épaisseur comprise entre 5m environ et 20m, reposant sur un matériau plus raide avec $v_S > 800$ m/s			
S ₁	Dépôts composés, ou contenant, une couche d'au moins 10m d'épaisseur d'argiles molles/vases avec un indice de plasticité élevé ($PI > 40$) et une teneur en eau importante	< 100 (valeur indicative)	-	10 - 20
S ₂	Dépôts de sols liquéfiables d'argiles sensibles ou tout autre profil de sol non compris dans les classes A à E ou S ₁			



A ce stade, on retiendra à ce stade un paramètre de sol S d'une valeur de 1,6 à 1,8. Nous rappelons qu'en zone de sismicité 2, l'analyse du risque de liquéfaction n'est pas requise sauf demande spécifique du maître d'ouvrage.



5. SYNTHÈSE DES DONNÉES DE SOL ET ALÉAS GÉOTECHNIQUES – MISSION G1/G2-AVP

5.1. SYNTHÈSE DES DONNÉES GÉOTECHNIQUES

Compte tenu des investigations menées, le site est marqué par la succession lithologique et les caractéristiques mécaniques suivantes :

Lithologie	« Terre végétale »	Complexe de limons et argiles +/- sableux		Sables +/- limoneux	
		1,1	1,2	2,1	2,2
N° couche	0	1,1	1,2	2,1	2,2
Profondeur base couche (m)	0,1 à 0,15	0,4 à 3,1	1,5* à 3,95*	3,0 à 3,2	3,7* à 4,1*
Compacité	Modeste à moyenne	Modeste à moyenne	Moyenne à élevée (modeste ponctuellement)	Modeste à moyenne	Moyenne à élevée
Qd (MPa)	1,9 – 4,7	1,6 – 5,6	1,6 – 17,1	1,6 – 2,4	2,4 – 13,9
Essais en laboratoire	/	42% < WL < 66% 19 < IP < 34		/	/
Hydrogéologie	Présence d'eau entre 1,7 et 4,0m de profondeur /TA au sein des couches 1 et 2				

* profondeurs partielles (fin des sondages)
/ valeurs non mesurées

5.2. ALÉAS

Les aléas géotechniques sont en relation entre autres, avec :

5.2.1. La géologie

- aléas liés aux variations d'épaisseur des différentes couches,
- aléas liés aux variations latérales de faciès au sein des alluvions, pouvant entraîner l'apparition de lentilles de nature variable constaté par la variation de nature de la couche 1. Il est possible que des sols de nature localement différente de celle retrouvée en sondages apparaissent localement lors des travaux de terrassement.



5.2.2. La nature des matériaux

- sensibilité à l'eau et à l'affouillement,
- sensibilité au remaniement mécanique à l'exécution,
- sensibilité de la couche 2 à la boullance,
- sensibilité des sols argileux de la couche 1 au phénomène de retrait-gonflement sous l'action des variations hydriques saisonnières.

5.2.3. L'hydrogéologie

- aléas liés à des arrivées d'eau parasites en périodes pluvieuses au sein de la couche de terre végétale,
- aléas liés aux fluctuations saisonnières du niveau libre de la nappe ; on rappelle que le niveau mesuré par nos soins n'est pas nécessairement représentatif du niveau maximum de cette nappe,
- aléas liés au caractère erratique et intermittent des circulations susceptibles d'affecter les passages sableux de la couche 1,
- aléas liés aux phénomènes probables de mise en charge de la nappe au sein de la couche 2.

5.2.4. L'environnement et l'historique du site

- aléas liés à la présence possible d'anciennes fouilles archéologiques non communiquées par le maître d'ouvrage,
- présence d'ouvrages existants en limite de propriété (voiries, bâtiments, réseaux, ...),
- présence de fossés pouvant avoir une hauteur importante en partie Est et pouvant également avoir une fonction d'infiltration.

5.2.5. Les risques naturels

- prise en compte du risque sismique,
- prise en compte de la sensibilité des sols au phénomène de retrait-gonflement,
- prise en compte du niveau des PHEC de la nappe (non connu à ce stade).



5.3. MODÈLES GÉOTECHNIQUES RETENUS

On retiendra les modèles géotechniques suivants, au vu des caractéristiques géotechniques des sols rencontrés :

Zone PM3/PD3 – PM7/PD7 et PM8/PD8

Lithologie	« Terre végétale »	Complexe de limons et argiles +/- sableux		Sables +/- limoneux	
		1,1	1,2	2,1	2,2
N° couche	0	1,1	1,2	2,1	2,2
Profondeur base couche (m)	0,1 à 0,15	2,0 à 3,1	2,6 à 3,3	3,0 à 3,2	3,7* à 4,0*
Compacité	Modeste à moyenne	Modeste à moyenne	Moyenne à élevée (modeste ponctuellement)	Modeste à moyenne	Moyenne à élevée
Qd retenu (MPa)	1,9	1,6	3	2	3,5

* profondeurs partielles (fin des sondages)
/ valeurs non mesurées

Zone PM4/PD4 à PM6/PD6 et PM9/PD9 à PM18/PD18

Lithologie	« Terre végétale »	Complexe de limons et argiles +/- sableux		Sables +/- limoneux	
		1,1	1,2	2,1	2,2
N° couche	0	1,1	1,2	2,1	2,2
Profondeur base couche (m)	0,1 à 0,15	0,4 à 1,4	1,7 à 3,95*	3,0 à 3,2	3,7* à 4,0*
Compacité	Modeste à moyenne	Modeste à moyenne	Moyenne à élevée (modeste ponctuellement)	Modeste à moyenne	Moyenne à élevée
Qd (MPa)	1,9	1,6	2,4	2	3,5

* profondeurs partielles (fin des sondages)
/ valeurs non mesurées

XXXXXXXXXX



6. PRINCIPES GÉNÉRAUX DE FONDATION – MISSION G2-AVP

Les solutions proposées sont celles qui semblent les meilleures à ce stade en fonction des données en notre possession.

D'autres solutions pourraient cependant être proposées en fonction de critères non pris en compte dans une étude de faisabilité et qui peuvent apparaître en phase conception ou d'exécution (problèmes de délais ou de phasage, variante locale économique, modification de l'environnement, caractéristiques particulières du projet non portées à notre connaissance). Si cela était le cas, nous conseillons à la Maîtrise d'œuvre ou à la Maîtrise d'Ouvrage de nous confier une mission pour valider les modifications apportées.

Les principes généraux de réalisation des terrassements, et les dispositifs d'assainissement et de drainage à adopter sont développés au chapitre 7.

Pour ce qui concerne les fondations des maisons projetées, compte tenu du contexte géotechnique, nous vous proposons une solution de fondation superficielle par semelles ou massifs, solution développée au chapitre 8.

Enfin, pour ce qui concerne les dallages, on pourra envisager des dallages sur terre-plein ou des dalles portées.

Les préconisations vis-à-vis des voiries intégrant les éléments relatifs aux couches de forme sont données au chapitre 9.



7. PRINCIPES GÉNÉRAUX DES TERRASSEMENTS

MISSION G2 AVP

7.1. GÉNÉRALITÉS SUR LES TRAVAUX ENVISAGÉS

A ce stade, aucune information n'est disponible concernant les terrassements envisagés dans le cadre du projet. Compte tenu de la faible pente du terrain, les terrassements ne comprennent a priori pas d'adaptation globale du profil du terrain actuel pour la réalisation des voiries. Des déblais ou remblais de l'ordre de 0,5m sont susceptibles d'être nécessaires à proximité des chemins agricoles actuels.

Le projet nécessite l'amenée d'un matériel lourd impliquant la création d'une piste de chantier et d'une plate-forme de portance correcte. On vérifiera que les ouvrages existants peuvent supporter le trafic des engins prévus pour la réalisation des terrassements.

7.2. TERRASSEMENTS

Les matériaux concernés sont des matériaux meubles.

Nous conseillons :

- décapage de la « Terre Végétale » à la pelle en rétro, mise en cordons fermés sans circuler sur l'arase, sur 0,3 à 0,5m minimum,
- purge des éventuelles poches de matériaux foisonnés, décomprimés ou organiques,
- en partie Nord-Est, dessouchage et purge du tissu racinaire des plantations arbustives,
- réalisation du décaissement à la pelle puissante en rétro, en excluant toute circulation d'engins à pneus sur l'arase terrassée,
- mise en décharge des matériaux extraits,
- purge éventuelle des remblais, non mis en évidence lors de la réalisation des sondages.



Nous préconisons la réalisation des terrassements en situation météo favorable. En cas de météo défavorable, compte tenu de la sensibilité des sols supports au remaniement, nous préconisons l'arrêt du chantier.

L'arase sera réceptionnée par un géotechnicien dans le cadre d'une mission G4 pour s'assurer de l'absence d'anomalie (zone de remblais, fouilles archéologiques, marnières, vestiges,...).

Il lui sera donné des formes de pentes afin d'évacuer les eaux de ruissellement et il sera mis en place un système d'assainissement de la plateforme.

7.3. DISPOSITIFS D'ASSAINISSEMENT ET DE DRAINAGE

En phase chantier, les dispositifs d'assainissement correspondent à la nécessité de protéger les plate-formes des ruissellements et des précipitations directes.

On envisagera de modeler les arases en toit pour permettre l'évacuation des eaux de surface vers un exutoire.

En phase définitive, compte tenu des caractéristiques hydrogéologiques du site, on s'orientera vers les préconisations suivantes, conformes avec le DTU 20.1 de la protection des fondations contre les eaux de ruissellement et d'infiltration :

- réalisation d'un drainage périphérique le long des maisons projetées pourvu d'un drain de 100 mm de section minimum, sur une forme étanche, et recouvert de matériaux filtrants graveleux de type 20/40, protégés par un géotextile filtrant à structure de tamis maille \varnothing 125 microns. On vérifiera que la pente du système de drainage sera supérieure à 5 mm/m afin d'éviter toute stagnation. Le fil d'eau du drain sera engravé dans une forme de béton maigre.

XXXXXXXXXXXX



8. ÉBAUCHE DIMENSIONNELLE DES FONDATIONS SUPERFICIELLES - MISSION G2-AVP

8.1. PRINCIPE

Cette solution consiste à envisager des fondations superficielles sous les appuis du futur bâtiment, ancrées dans la couche 1 d'argiles et limons +/- sableux. Elles seront de type :

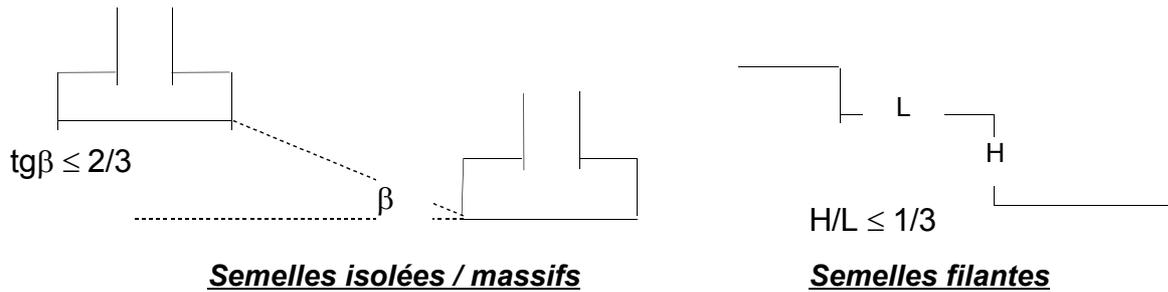
- Semelles filantes au droit des appuis linéaires,
- Semelles ou massifs isolés au droit des appuis ponctuels.

8.2. NIVEAU D'ASSISE

On veillera à respecter les critères suivants :

- un niveau d'assise calé au sein de la couche 1 d'argiles et limons +/- sableux,
- respect d'un ancrage à une profondeur minimale de 1,4m par rapport au niveau du terrain actuel, soit :
 - au sein de la couche 1.1 pour le secteur des sondages PD3, PD7 et PD8, présentant une résistance dynamique de pointe Qd supérieure à 1,6 MPa,
 - au sein de la couche 1.2 pour le secteur des sondages PD4 à PD6 et PD9 à PD18, présentant une résistance dynamique de point Qd supérieure à 2,4 MPa,
- respect d'un ancrage minimal de 0,30m par rapport à l'arase terrassement,
- mise hors gel des fondations projetées et existantes et respect d'une garde hydrique, (respect de 1,4m minimum par rapport au sol périphérique fini),
- respect des règles sur les fondations à niveaux décalés,





8.3. RÉSISTANCE ULTIME

Dans le cas du respect des critères d'ancrage décrits au paragraphe 8.2. on tablera sur la définition suivante de la résistance nette du terrain à la sous face des fondations du bâtiment suivant l'approche 2 de l'Eurocode 7 et la norme NF-P94-261, et calculées sur la base de corrélations des résultats de sondages au pénétromètre dynamique en référence au DTU 13.12 :

$R_{v,d}$: valeur de calcul de la résistance nette du terrain sous la fondation,

$R_{v,k}$: valeur caractéristique de la résistance nette du terrain sous la fondation,

q_{net} : contrainte associée à la résistance nette du terrain sous la fondation.

Secteur des sondages PM3/PD3, PM7/PD7 et PM8/PD8

Aux ELS : $R_{v,d} / A' = R_{v,k} / \gamma_{R,v} / A' = 0,08 \text{ MPa}$

A l'ELU durable et transitoire : $R_{v,d} / A' = R_{v,k} / \gamma_{R,v} / A' = 0,13 \text{ MPa}$

A l'ELU combinaison accidentelle : $R_{v,d} / A' = R_{v,k} / \gamma_{R,v} / A' = 0,15 \text{ MPa}$

$R_{v,k} / A' = q_{net} / \gamma_{R,d,v} = 0,18 \text{ MPa}$

$q_{net} = 0,22 \text{ MPa}$

Secteur des sondages PM4/PD4 à PM6/PD6 et PM9/PD9 à PM18/PD18

Aux ELS : $R_{v,d} / A' = R_{v,k} / \gamma_{R,v} / A' = 0,12 \text{ MPa}$

A l'ELU durable et transitoire : $R_{v,d} / A' = R_{v,k} / \gamma_{R,v} / A' = 0,20 \text{ MPa}$

A l'ELU combinaison accidentelle : $R_{v,d} / A' = R_{v,k} / \gamma_{R,v} / A' = 0,23 \text{ MPa}$

$R_{v,k} / A' = q_{net} / \gamma_{R,d,v} = 0,27 \text{ MPa}$

$q_{net} = 0,33 \text{ MPa}$



Ces taux de travail supposent une descente de charge verticale centrée sur fondation ($i_{\delta} = 1$) et des fondations éloignées de talus ($i_{\beta} = 1$).

8.4. TASSEMENTS :

Les tassements générés par une fondation superficielle respectant les critères d'ancrage décrits au paragraphe 8.2. sont quels que soient les secteurs :

- Pour un massif de 0,8m x 0,8 m : de l'ordre de 1,0 à 1,5cm,
- Pour une semelle filante 0,7m de largeur : de l'ordre de 1,0 à 1,5cm.

8.5. SUJÉTIONS D'EXÉCUTION

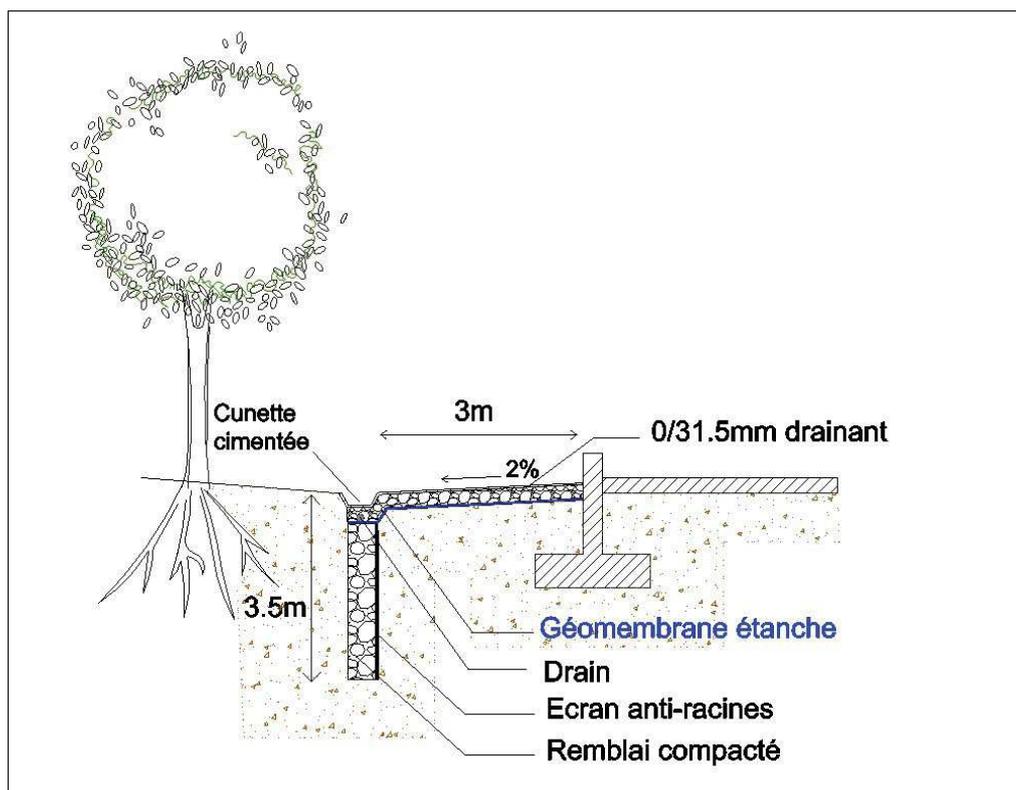
Elles sont liées :

- au respect des critères d'ancrage développés au chapitre 8.2,
- aux variations du niveau d'assise des fondations, en relation avec la fluctuation du toit du niveau d'ancrage,
- à l'environnement nécessitant :
 - la purge et la substitution par un gros béton en cas de découverte de vestiges enterrés,
 - la purge de niveaux décomprimés et des sols organiques,
 - le comblement des sondages à la pelle si ceux-ci se retrouvent au droit des fondations du projet.
- au blindage des fouilles des massifs ou semelles au delà de 1.30m de profondeur,
- à l'utilisation éventuelle d'un brise roche hydraulique en cas de rencontre de blocs de grande dimension (vestiges éventuels, non constatés lors de la réalisation des sondages),
- au respect de l'interdiction de circulation des engins sur le fond de fouille,
- à l'interdiction de stockage de matériaux en crête de fouille,
- à une finition soignée des fouilles, au godet sans dents ou manuelle,



- au bétonnage à l'avancement des fondations : on privilégiera le travail par beau temps. S'il pleut, on veillera à ne pas laisser s'installer une stagnation d'eau dans les fouilles,
- à l'utilisation d'un béton fortement dosé en cas de présence d'eau, on prévoira la mise en place de béton en repoussant l'eau dans un angle de la fouille pour permettre son évacuation par pompage,
- au risque de surconsommation de béton liée à des hors profils (contexte rocheux, vestiges,...),
- à la réalisation des travaux en conditions météorologiques favorables et de nappe basse,
- à la réalisation en phase chantier d'un dispositif de drainage en cas d'arrivée d'eau en veillant à démarrer les travaux de terrassement par le point bas,
- à la rigidification des fondations et des soubassements en béton armé (chaînage,...) compte tenu de la sensibilité des sols d'assise,
- à la mise en œuvre d'un béton fortement dosé sous l'eau,
- réalisation d'une protection superficielle périphérique pour éviter toute infiltration parasite,
- à la sensibilité du sol d'assise aux variations de teneur en eau : on exclura toute végétation arbustive à une distance inférieure à 1 fois leur hauteur à l'âge adulte des constructions. Pour une végétation, en rapproché, son enveloppe racinaire sera encapsulée dans un géotextile non tissé, aiguilleté, possédant une résistance à la traction de 20kN/m au minimum, placée de toute façon à plus de 5m des constructions, ou il sera envisagé une barrière antiracinaire,





- à la réalisation de sondages complémentaires afin d'affiner la zone de moins bonne compacité,
- à la mise en place de dispositions constructives contre les remontées capillaires éventuelles,
- dans le cas de la nécessité d'un taux de travail plus élevé dans le secteur des sondages PD3, PD7 et PD8 (notamment dans le cas de maisons en R+1), il pourra être envisagé d'approfondir les fondations superficielles au delà de 3,2m de profondeur afin de s'ancrer au sein de la couche 2.2 de compacité moyenne à élevée présentant une résistance dynamique de pointe supérieure à 3,5 MPa. On tablera ainsi sur un taux de travail à l'ELS de 1,7 MPa et des tassements de l'ordre de 1,0 à 1,5cm pour des massifs de 1,5m x 1,5m.
Ce type de solution nécessitera néanmoins une attention particulière liée aux arrivées d'eau : il conviendra de prévoir des dispositions spécifiques pour la tenue des parois et de réaliser les travaux en période de nappe basse,
- au respect d'une distance suffisante entre les maisons projetées et les bassins projetés ainsi que les fossés existants afin de ne pas les destabiliser ou de minorer la portance des fondations,

- dans le cas d'ouvrage sensibles aux déplacements, et /ou d'ouvrages fortement chargés, des solutions d'améliorations de sols et/ou de fondations profondes devront être envisagées.

XXXXXXXXXXXX



9. ÉBAUCHE DIMENSIONNELLE DES ÉPAISSEURS DES COUCHES DE FORME SOUS VOIRIES ET DALLAGES - MISSION G2-AVP

9.1. PRINCIPE

La couche de forme sous voiries et dallages a deux fonctions :

- 1) une fonction globale d'homogénéisation de la portance,
- 2) la partie supérieure par sa granulométrie plus fine (0/31.5) a une fonction de fin réglage.

En l'absence d'information, nous considérons qu'il est visée une plateforme de type PF2 caractérisée par un $EV_2 > 50\text{MPa}$ (critère de conception à valider par le constructeur) et un rapport $EV_2/EV_1 < 2.1$ (EV_1 et EV_2 étant les modules de 1^{er} et 2^{ème} chargement à l'essai à la plaque suivant le mode opératoire LCPC).

Le chantier de terrassement permettant la mise en œuvre de la couche de forme, se fera en situation météorologique favorable, hors séquence de pluie, neige et gel. En situation météorologique défavorable, le chantier sera arrêté.

La « terre végétale » ainsi que la tête des sols en place (naturels ou remblais) sera terrassée à l'avancement, jusqu'à une PST qualifiée par une portance attendue minimale définie soit par mesure directe (EV_2^2) soit par une mesure de résistance à la pénétration dynamique (q_d) moyennée sur 1.20m. Ici, la portance minimale attendue de la PST est de :

- dans le secteur des sondages PD3, PD7 et PD8 : $EV_2^2 = 6,5\text{ MPa}$ en tablant sur une résistance dynamique de pointe $q_d = 1,6\text{ MPa}$ pour un sol non remanié,
- dans le secteur des sondages PD4 à PD6 et PD9 à PD18 : $EV_2^2 = 10\text{ MPa}$ en tablant sur une résistance dynamique de pointe $q_d = 2,4\text{ MPa}$ pour un sol non remanié.



Sur cette base, l'épaisseur totale de la couche de forme à mettre en œuvre est donnée par la relation :

$$h=30xLn\left(\frac{1/EV_2^2-1/EV_2^1}{1/EV_2^3-1/EV_2^1}\right)+0.6x\left(\frac{EV_2^3}{EV_2^2}-1\right) \text{ (Formule de J.C GRESS)}$$

Avec : h en cm,

EV_2^3 = module de réception sur la couche de forme,

EV_2^1 = module intrinsèque des matériaux d'apport compris entre 120 et 200MPa en fonction des matériaux.

En cas de réalisation des travaux suivant une période de conditions météorologiques défavorables, un épaissement de la couche de forme sera à envisager de manière à prévoir un reclassement d'arase.

9.2. MATERIAUX CONSTITUTIFS DE LA COUCHE DE FORME

Les matériaux de couche de forme seront mis en œuvre sur un géotextile possédant une résistance à la rupture de 20kN/m minimum, déroulé à l'avancement des terrassements. On limitera le D des matériaux de couche de forme à 80mm.

La PST sera terrassée avec formes de pentes de 2%, ménageant des lignes de points bas dans lesquelles seront placés des drains provisoires Ø=150mm, piqués sur un exutoire.

Les matériaux de couche de forme suggérés sont de type :



Matériaux drainants de type 0/80 :

- ◆ D<80mm,
- ◆ propres : VBS < 0.1,
- ◆ passant à 80µm < 5 %,
- ◆ durs : LA et MDE < 45,
- ◆ chimiquement inertes,

Fermés par une couche de réglage :

- ◆ D<31.5mm,
- ◆ propres : VBS < 0.1,
- ◆ passant à 80µm < 5 %,
- ◆ chimiquement inertes,
- ◆ bien gradués, s'inscrivant dans un fuseau de TALBOT-FULLER d'équation :

$$\frac{P}{100} = \left(\frac{d}{D}\right)^n \quad n \text{ étant déterminée à partir des couples :}$$

D=80mm, %80µm = 3% : courbe basse du fuseau,

D=20mm, %80µm = 7% : courbe haute.

Ces matériaux compactés à q3 ont respectivement un module EV_2^1 intrinsèque (module de la couche suffisamment épaisse pour que le bicouche n'intègre plus le sol de fondation) de :

- 150MPa pour le 0/80mm,
- 200 MPa pour le 0/31.5mm.



9.3. ÉPAISSEUR DE LA COUCHE DE FORME SOUS VOIRIES ET DALLAGES

Dans les conditions énoncées précédemment, on peut tabler sur une épaisseur h de couche de forme :

- Dans le secteur du sondage PD3, PD7 et PD8 : de 60 cm de 0/80, fermée par 15 cm de 0/31.5mm pour obtenir une EV_2^3 minimal de la plateforme de 50MPa (PF2) en veillant à ce que $EV_2/EV_1 < 2.1$.
- Dans les secteurs des sondages PD4 à PD6 et PD9 à PD18 : de 45 cm de 0/80, fermée par 15 cm de 0/31.5mm pour obtenir une EV_2^3 minimal de la plateforme de 50MPa (PF2) en veillant à ce que $EV_2/EV_1 < 2.1$.

Si il est nécessaire de procéder sous le 0/80mm à un reclassement d'arase, celui-ci est fait au moyen d'un 0/150mm propre (VBs < 0.1 - $\%80\mu\text{m} < 5\%$, bien gradué, compacté à q3). Pour ce type de matériau compacté à q3, on peut tabler sur un $EV_2^1 = 120\text{MPa}$.

9.4. MODULES DE DÉFORMATION POUR DALLAGES

Les valeurs des modules de déformation des différentes couches de sol, estimées à partir des sondages sont :

Zone PD3 – PD7 et PD8

Lithologie	« Terre végétale »	Complexe de limons et argiles +/- sableux		Sables +/- limoneux	
		1,1	1,2	2,1	2,2
N° couche	0	1,1	1,2	2,1	2,2
Profondeur base couche (m/TA)	0,1 à 0,15	2,0 à 3,1	2,6 à 3,3	/	3,9* à 4,1*
Es estimé (MPa)	Purgée	6	12	/	14



Zone PD4 à PD6 et PD9 à PD18

Lithologie	« Terre végétale »	Complexe de limons et argiles +/- sableux		Sables +/- limoneux	
		1,1	1,2	2,1	2,2
N° couche	0	1,1	1,2	2,1	2,2
Profondeur base couche (m/TA)	0,1 à 0,15	0,4 à 1,4	1,7 à 3,95*	3,0 à 3,2	3,7* à 4,0*
Es estimé (MPa)	Purgée	6	10	8	14

Pour les matériaux constitutifs de la plateforme, on tablera sur un module Es de 50 MPa pour des matériaux de type concassé calcaire définis ci-avant.

Les valeurs fournies pour les matériaux de couche de forme sont valables pour les matériaux définis ci-avant.

XXXXXXXXXX



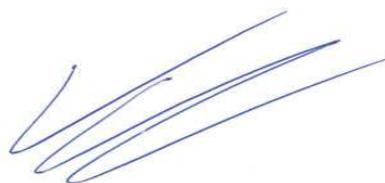
Nous restons à la disposition de la **COOP HABITAT BOURGOGNE** et de tous les intervenants pour tous renseignements complémentaires.

Dressé par les Ingénieurs soussignés

Quentin DAN
en charge de l'opération



Laurent VENARD
en charge du contrôle interne



ANNEXES



ANNEXE 1

Plan d'implantation des sondages



HYDROGÉOTECHNIQUE CENTRE

Ingénierie géotechnique, géologique, hydrogéologique et hydrologique
appliquée aux bâtiments, génie-civil, infrastructures et à l'environnement
Sondages - Essais de sols in situ et en laboratoire

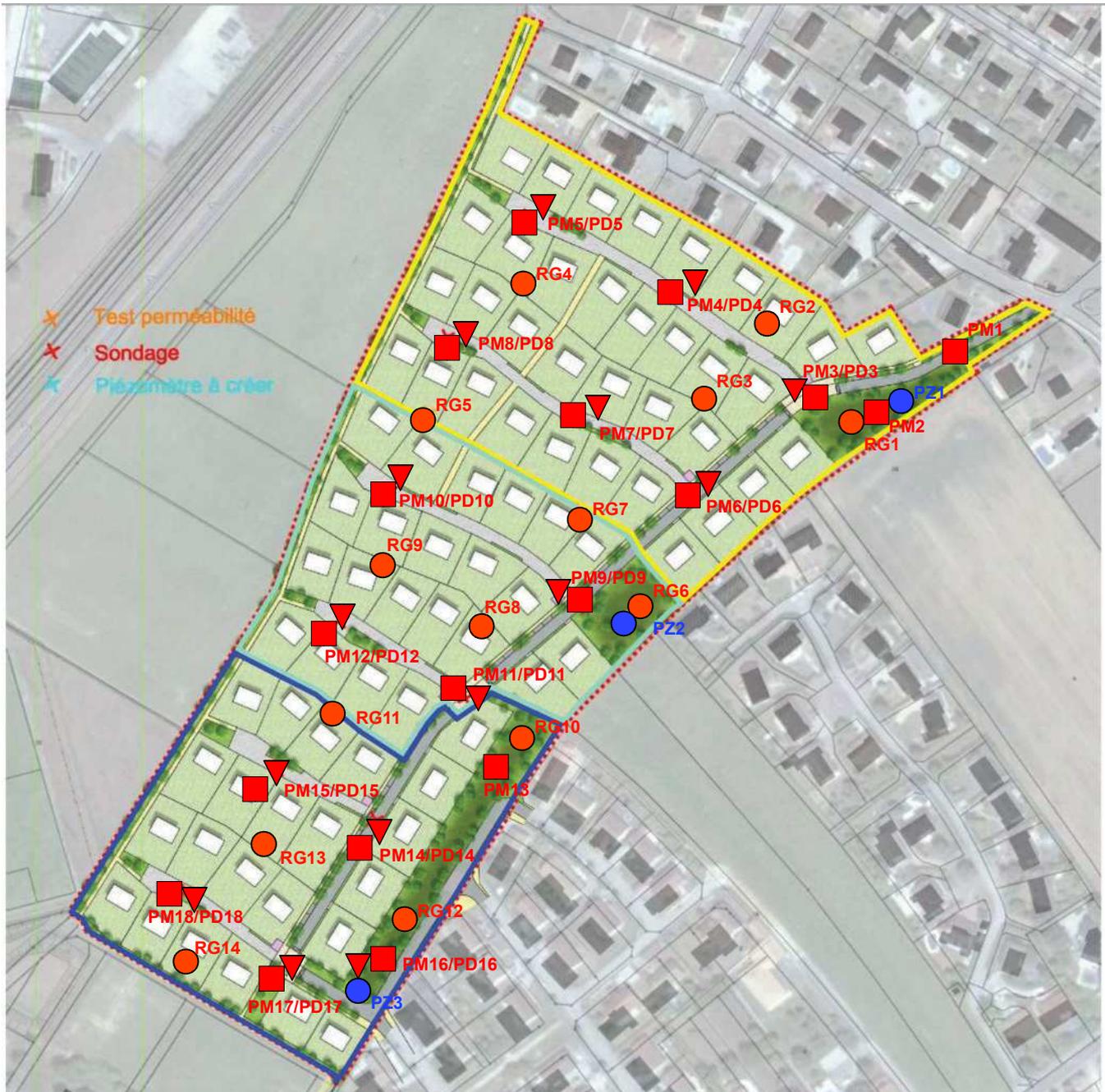
IMPLANTATION DES SONDAGES

Client : **COOP HABITAT BOURGOGNE**

Chantier : **CRISSEY (71)**

Dossier : **C.18.10251**

Date des essais : **19/07/18**



Légende :

- Sondage à la pelle mécanique
- ▼ Sondage au pénétromètre dynamique
- ● Sondage à la tarière mécanique

ANNEXE 2

Coupes des sondages



HYDROGÉOTECHNIQUE CENTRE

Ingénierie géotechnique, géologique, hydrogéologique et hydrologique
appliquée aux bâtiments, génie-civil, infrastructures et à l'environnement
Sondages - Essais de sols in situ et en laboratoire

SONDAGE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE

Norme NFP 94.202

Client COOP HABITAT BOURGOGNE
Chantier CRISSEY (71)
Dossier C.18.10251
Date 19 juillet 2018
X 793659
Y 2205117

Sondage PM1

Profondeur	Lithologie	Outil	Eau	Observations
0,20	Terre végétale : Limons brun légèrement sableux à radicelles	Pelle mécanique		Bonne tenue des parois jusqu'à 2,20m, puis mauvaise jusqu'en fin de sondage. Début d'arrivée d'eau à 2,20m.
1,05	Limons marron sableux fins			
1,60	Sables fins légèrement humides +/- argileux marron clair à ocre roux			
2,20	Argiles à sables fins marron gris ocre			
2,80	Sables limoneux marron ocre + eau			
3,80	Argiles sableuses +/- limoneuses marron gris			

Eau : première rencontre à 2,2 m



HYDROGEOTECHNIQUE CENTRE

Ingénierie géotechnique, géologique, hydrogéologique et hydrologique
appliquée aux bâtiments, génie-civil, infrastructures et à l'environnement
Sondages - Essais de sols in situ et en laboratoire

SONDAGE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE

Norme NFP 94.202

Client **COOP HABITAT BOURGOGNE**
Chantier **CRISSEY (71)**
Dossier C.18.10251
Date 19 juillet 2018
X 793630
Y 2205095

Sondage **PM2**

Profondeur	Lithologie	Outil	Eau	Observations
0,20	Terre végétale : Limons brun	Pelle mécanique	Pas notoire lors de la foration	 <p>Tenue correcte des parois jusqu'à 2,80m puis mauvaise jusqu'en fin de sondage. Présence d'un drain agricole à 1,70m.</p>
0,85	Limons sableux fins marron			
1,70	Limons argileux à argiles limoneuses à sables fins marron			
2,80	Argiles plastiques grises ocre			
3,80	Sables humides ocre marron clair à quelques petits passages argileux			
4,00	Argiles sableuses marron clair / marron ocre			

Eau : pas notoire lors du sondage



HYDROGÉOTECHNIQUE CENTRE

Ingénierie géotechnique, géologique, hydrogéologique et hydrologique
appliquée aux bâtiments, génie-civil, infrastructures et à l'environnement
Sondages - Essais de sols in situ et en laboratoire

SONDAGE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE

Norme NFP 94.202

Client COOP HABITAT BOURGOGNE
Chantier CRISSEY (71)
Dossier C.18.10251
Date 19 juillet 2018
X 793592
Y 2205103

Sondage PM3

Profondeur	Lithologie	Outil	Eau	Observations
0,10	Terre végétale : Limons brun à radicelles	Pelle mécanique		
0,80	Limons sableux marron clair à graviers et petits cailloux			
2,20	Limons argilo-sableux marron ocre			
3,30	Argiles +/- sableuses marron ocre gris			▼
4,10	Sables marron ocre +/- limono-argileux			

Eau : première rencontre à 3,3 m



HYDROGÉOTECHNIQUE CENTRE

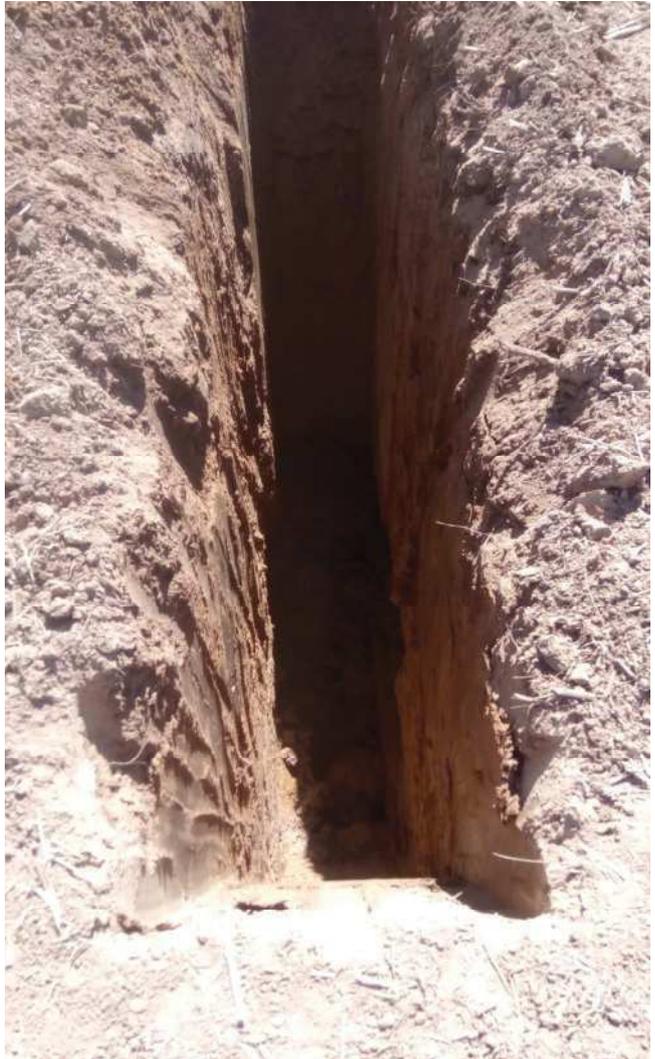
Ingénierie géotechnique, géologique, hydrogéologique et hydrologique
appliquée aux bâtiments, génie-civil, infrastructures et à l'environnement
Sondages - Essais de sols in situ et en laboratoire

SONDAGE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE

Norme NFP 94.202

Client COOP HABITAT BOURGOGNE
Chantier CRISSEY (71)
Dossier C.18.10251
Date 19 juillet 2018
X 793529
Y 2205154

Sondage **PM4**

Profondeur	Lithologie	Outil		Observations
			Eau	
0,15	Terre végétale : Limons brun	Pelle mécanique		Tenue correcte des parois jusqu'à 1,70m, puis mauvaise jusqu'en fin de sondage. Arrivée d'eau à partir de 2,40m.
0,90	Limons marron			
1,70	Argiles limoneuses marron / roux			
4,00	Sables limoneux roux / gris			

Eau : première rencontre à 2,4 m



HYDROGÉOTECHNIQUE CENTRE

Ingénierie géotechnique, géologique, hydrogéologique et hydrologique
appliquée aux bâtiments, génie-civil, infrastructures et à l'environnement
Sondages - Essais de sols in situ et en laboratoire

SONDAGE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE

Norme NFP 94.202

Client **COOP HABITAT BOURGOGNE**
Chantier **CRISSEY (71)**
Dossier C.18.10251
Date 19 juillet 2018
X 793462
Y 2205190

Sondage **PM5**

Profondeur	Lithologie	Outil	Eau	Observations
0,20	Terre végétale : Limons brun	Pelle mécanique		Tenue correcte des parois. Arrivée d'eau à partir à 3,20m.
1,20	Limons marron légèrement sableux			
2,80	Argiles limoneuses +/- sableuses marron / gris			
4,00	Sables limoneux gris / roux rosé + eau			

Eau : première rencontre à 3,2 m



HYDROGÉOTECHNIQUE CENTRE

Ingénierie géotechnique, géologique, hydrogéologique et hydrologique
appliquée aux bâtiments, génie-civil, infrastructures et à l'environnement
Sondages - Essais de sols in situ et en laboratoire

SONDAGE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE

Norme NFP 94.202

Client **COOP HABITAT BOURGOGNE**
Chantier **CRISSEY (71)**
Dossier C.18.10251
Date 19 juillet 2018
X 793545
Y 2205054

Sondage **PM6**

Profondeur	Lithologie	Outil	Eau	Observations
0,15	Terre végétale : Limons marron brun	Pelle mécanique		
0,80	Limons +/- argileux à rare petits cailloux et graviers marron ocre			
1,90	Argiles +/- sableuses marron gris ocre			
3,50	Argiles plastiques grise ocre à passages sableux fins ocre			
4,00	Sables légèrement humides marron rose			
			▼	Tenue correcte des parois jusqu'à 3,50, puis mauvaise jusqu'en fin de sondage. Présence d'eau en fond de fouille dans les sables.

Eau : première rencontre à 4 m



HYDROGÉOTECHNIQUE CENTRE

Ingénierie géotechnique, géologique, hydrogéologique et hydrologique
appliquée aux bâtiments, génie-civil, infrastructures et à l'environnement
Sondages - Essais de sols in situ et en laboratoire

SONDAGE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE

Norme NFP 94.202

Client COOP HABITAT BOURGOGNE
Chantier CRISSEY (71)
Dossier C.18.10251
Date 19 juillet 2018
X 793480
Y 2205090

Sondage **PM7**

Profondeur	Lithologie	Outil	Eau	Observations
0,20	Terre végétale : Limons brun	Tarière mécanique		
0,90	Limons sableux fins marron			
2,30	Argiles limoneuses +/- sableux à limons argileux			
3,10	Argiles limoneuses grises et concrétions calcaires			
4,00	Sables limoneux marron gris / roux + eau			

Eau : première rencontre à 3,2 m



HYDROGÉOTECHNIQUE CENTRE

Ingénierie géotechnique, géologique, hydrogéologique et hydrologique
appliquée aux bâtiments, génie-civil, infrastructures et à l'environnement
Sondages - Essais de sols in situ et en laboratoire

SONDAGE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE

Norme NFP 94.202

Client COOP HABITAT BOURGOGNE
Chantier CRISSEY (71)
Dossier C.18.10251
Date 19 juillet 2018
X 793416
Y 2205121

Sondage PM8

Profondeur	Lithologie	Outil	Eau	Observations
0,15	Terre végétale : Limons brun	Pelle mécanique		Tenue correcte des parois jusqu'à 3,20m, puis mauvaise jusqu'en fin de sondage. Arrivée d'eau à 3,20m
1,20	Limons +/- sableux fins marron roux			
2,60	Argiles limoneuses légèrement sableux marron gris / roux			
4,00	Sables limoneux roux humides			

Eau : première rencontre à 3,2 m



HYDROGÉOTECHNIQUE CENTRE

Ingénierie géotechnique, géologique, hydrogéologique et hydrologique
appliquée aux bâtiments, génie-civil, infrastructures et à l'environnement
Sondages - Essais de sols in situ et en laboratoire

SONDAGE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE

Norme NFP 94.202

Client COOP HABITAT BOURGOGNE
Chantier CRISSEY (71)
Dossier C.18.10251
Date 19 juillet 2018
X 793481
Y 2204997

Sondage **PM9**

Profondeur	Lithologie	Outil	Eau	Observations
0,12	Terre végétale : Limons brun	Pellemécanique		
0,75	Limons +/- sableux fins ocre roux / marron			
2,60	Argiles +/- sableuses fines et limons marron / gris à petits cailloux et graviers			
3,00	Sables limoneux marron ocre roux humides			
3,80	Sables argileux marron / roux			
				Tenue correcte des parois jusqu'à 2,60, puis très mauvaise jusqu'en fin de sondage. Arrivée d'eau importante dans les sables.

Eau : première rencontre à 3 m



HYDROGEOTECHNIQUE CENTRE

Ingénierie géotechnique, géologique, hydrogéologique et hydrologique
appliquée aux bâtiments, génie-civil, infrastructures et à l'environnement
Sondages - Essais de sols in situ et en laboratoire

SONDAGE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE

Norme NFP 94.202

Client **COOP HABITAT BOURGOGNE**
Chantier **CRISSEY (71)**
Dossier C.18.10251
Date 19 juillet 2018
X 793395
Y 2205060

Sondage **PM10**

Profondeur	Lithologie	Outil	Eau	Observations
0,20	Terre végétale : Limons bruns légèrement sableux	Pelle mécanique		Mauvaise tenue des parois. Arrivée d'eau à 3,20m
0,80	Limons marron à quelques graviers			
2,20	Argiles limoneuses +/- sableuses marron / roux			
4,00	Sables limoneux roux humides à passages gris			

Eau : première rencontre à 3,2 m



HYDROGÉOTECHNIQUE CENTRE

Ingénierie géotechnique, géologique, hydrogéologique et hydrologique
appliquée aux bâtiments, génie-civil, infrastructures et à l'environnement
Sondages - Essais de sols in situ et en laboratoire

SONDAGE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE

Norme NFP 94.202

Client COOP HABITAT BOURGOGNE
Chantier CRISSEY (71)
Dossier C.18.10251
Date 19 juillet 2018
X 793433
Y 2204965

Sondage **PM11**

Profondeur	Lithologie	Outil		Observations
			Eau	
0,13	Terre végétale : Limons brun	Pelle mécanique	Pas notoire lors de la foration	
	Limons sableux marron / ocre roux			
0,90	Argiles limoneuses légèrement sableuses marron / gris / roux			
1,80	Argiles limoneuses plastiques grises / marron (traces d'hydromorphies)			
2,70	Sables limoneux marron / roux humides			
3,90				Tenue moyenne des parois, absence d'eau.

Eau : pas notoire lors du sondage



HYDROGÉOTECHNIQUE CENTRE

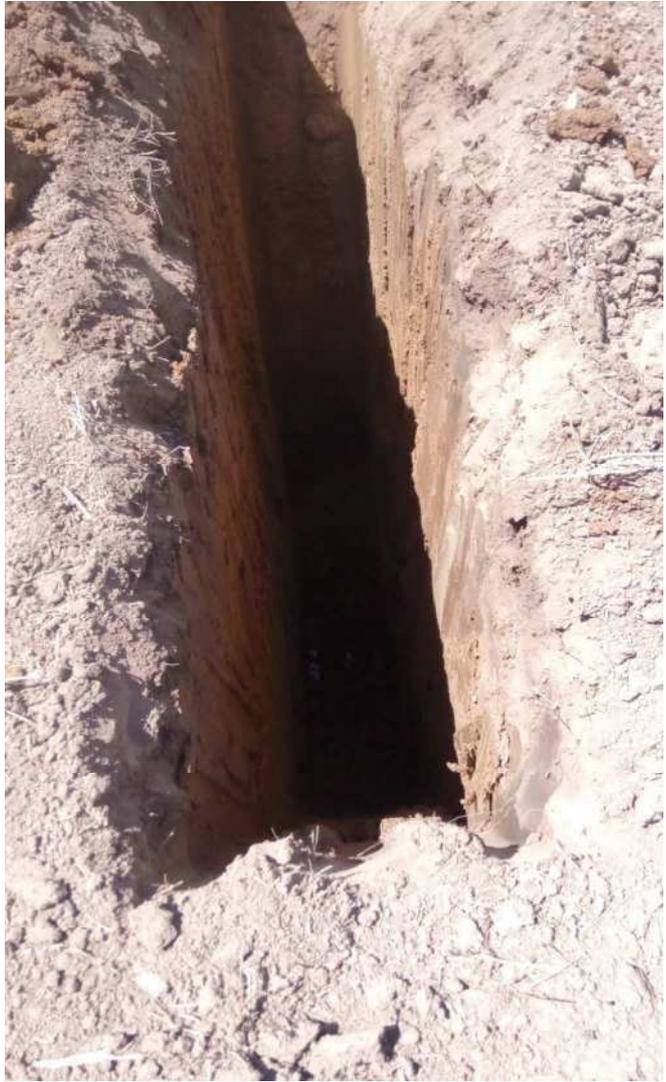
Ingénierie géotechnique, géologique, hydrogéologique et hydrologique
appliquée aux bâtiments, génie-civil, infrastructures et à l'environnement
Sondages - Essais de sols in situ et en laboratoire

SONDAGE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE

Norme NFP 94.202

Client COOP HABITAT BOURGOGNE
Chantier CRISSEY (71)
Dossier C.18.10251
Date 19 juillet 2018
X 793377
Y 2204994

Sondage **PM12**

Profondeur	Lithologie	Outil	Eau	Observations
0,15	Terre végétale : Limons brun	Tarière mécanique	Pas notoire lors de la foration	
1,10	Limons sableux marron / ocre roux			
2,20	Argiles limoneuses légèrement sableuses marron / gris / roux			
2,60	Argiles limoneuses plastiques grises / marron (traces d'hydromorphies)			
4,00	Sables limoneux marron / roux humides			
				Tenue correcte des parois, première arrivée d'eau à 3,00m puis seconde à 3,80m.

Eau : pas notoire lors du sondage



HYDROGÉOTECHNIQUE CENTRE

Ingénierie géotechnique, géologique, hydrogéologique et hydrologique
appliquée aux bâtiments, génie-civil, infrastructures et à l'environnement
Sondages - Essais de sols in situ et en laboratoire

SONDAGE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE

Norme NFP 94.202

Client COOP HABITAT BOURGOGNE
Chantier CRISSEY (71)
Dossier C.18.10251
Date 19 juillet 2018
X 793440
Y 2204927

Sondage **PM13**

Profondeur	Lithologie	Outil		Observations
			Eau	
0,15	Terre végétale : Limons brun	Pelle mécanique	Pas notoire lors de la foration	
	Limons brun à quelques petits cailloux et graviers			
0,85	Argiles limoneuses marron roux gris à passages +/- plastiques			
3,30	Sables limoneux marron / roux légèrement humides			
3,90				Tenue correcte des parois, absence d'eau.

Eau : pas notoire lors du sondage



HYDROGÉOTECHNIQUE CENTRE

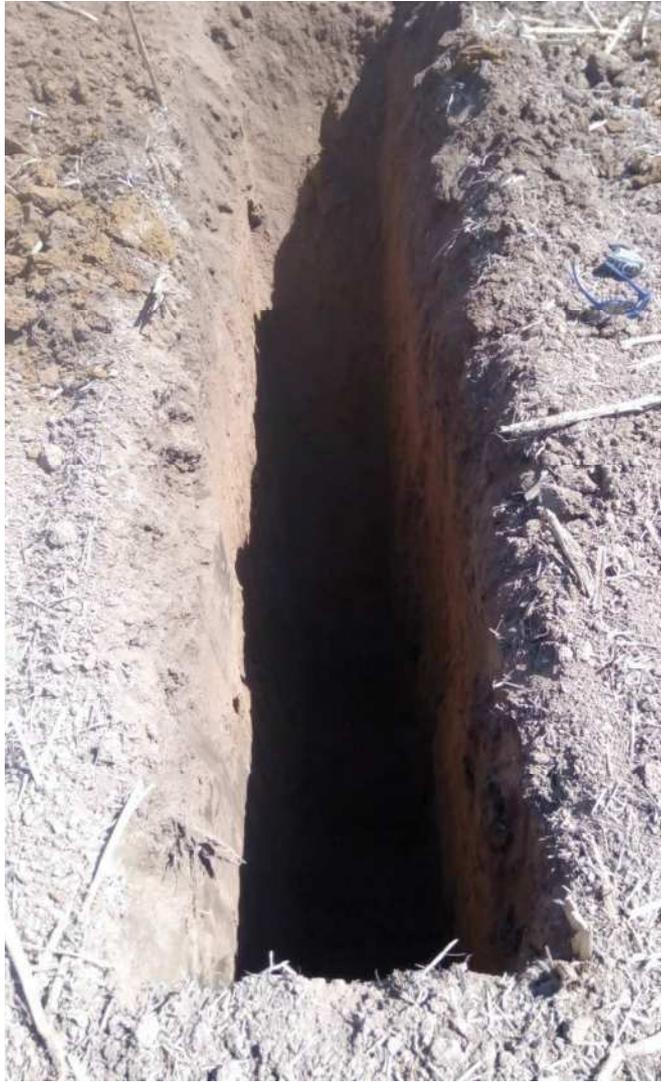
Ingénierie géotechnique, géologique, hydrogéologique et hydrologique
appliquée aux bâtiments, génie-civil, infrastructures et à l'environnement
Sondages - Essais de sols in situ et en laboratoire

SONDAGE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE

Norme NFP 94.202

Client COOP HABITAT BOURGOGNE
Chantier CRISSEY (71)
Dossier C.18.10251
Date 19 juillet 2018
X 793394
Y 2204904

Sondage **PM14**

Profondeur	Lithologie	Outil	Eau	Observations
0,13	Terre végétale : Limons brun	Pelle mécanique	Pas notoire lors de la foration	
1,00	Limons brun à quelques petits cailloux et graviers			
1,80	Argiles limoneuses marron roux gris à passages +/- plastiques			
2,60	Sables limoneux marron / roux légèrement humides			
3,70	Sables limoneux humides marron roux			

Absence d'eau, tenue correcte des parois.

Eau : pas notoire lors du sondage



HYDROGÉOTECHNIQUE CENTRE

Ingénierie géotechnique, géologique, hydrogéologique et hydrologique
appliquée aux bâtiments, génie-civil, infrastructures et à l'environnement
Sondages - Essais de sols in situ et en laboratoire

SONDAGE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE

Norme NFP 94.202

Client **COOP HABITAT BOURGOGNE**
Chantier **CRISSEY (71)**
Dossier C.18.10251
Date 19 juillet 2018
X 793354
Y 2204923

Sondage **PM15**

Profondeur	Lithologie	Outil	Eau	Observations
0,15	Terre végétale : Limons brun	Tarière mécanique	Pas notoire lors de la foration	
0,90	Limons marron très légèrement sableux à quelques cailloux			
1,90	Argiles limoneuses à quelques concrétions marron / roux			
3,95	Argiles limoneuses à sables marron / roux			

Tenue correcte des parois. Absence d'eau

Eau : pas notoire lors du sondage



HYDROGEOTECHNIQUE CENTRE

Ingénierie géotechnique, géologique, hydrogéologique et hydrologique
appliquée aux bâtiments, génie-civil, infrastructures et à l'environnement
Sondages - Essais de sols in situ et en laboratoire

SONDAGE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE

Norme NFP 94.202

Client COOP HABITAT BOURGOGNE
Chantier CRISSEY (71)
Dossier C.18.10251
Date 19 juillet 2018
X 793393
Y 2204844

Sondage **PM16**

Profondeur	Lithologie	Outil	Eau	Observations
0,15	Terre végétale : Limons marron / brun légèrement sableux à racines	Pelle mécanique	Pas notoire lors de la foration	
0,90	Limons +/- sableux marron rose à quelques petits cailloux			
2,80	Argiles légèrement sableuses +/- plastiques			
4,00	Sables limoneux marron beige humides			
				Absence d'eau, tenue correcte des parois.

Eau : pas notoire lors du sondage



HYDROGÉOTECHNIQUE CENTRE

Ingénierie géotechnique, géologique, hydrogéologique et hydrologique
appliquée aux bâtiments, génie-civil, infrastructures et à l'environnement
Sondages - Essais de sols in situ et en laboratoire

SONDAGE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE

Norme NFP 94.202

Client **COOP HABITAT BOURGOGNE**
Chantier **CRISSEY (71)**
Dossier C.18.10251
Date 19 juillet 2018
X 793348
Y 2204828

Sondage **PM17**

Profondeur	Lithologie	Outil	Eau	Observations
0,15	Terre végétale : Limons marron brun	Pelle mécanique	Pas notoire lors de la foration	
0,95	Limons légèrement sableux marron / roux			
2,50	Limons argileux à argiles limoneuses à passages légèrement sableux marron rose roux			
3,80	Argiles plastiques compactes gris à passages sableux roux			
				Absence d'eau, tenue correcte des parois.



HYDROGÉOTECHNIQUE CENTRE

Ingénierie géotechnique, géologique, hydrogéologique et hydrologique
appliquée aux bâtiments, génie-civil, infrastructures et à l'environnement
Sondages - Essais de sols in situ et en laboratoire

SONDAGE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE

Norme NFP 94.202

Client COOP HABITAT BOURGOGNE
Chantier CRISSEY (71)
Dossier C.18.10251
Date 19 juillet 2018
X 793295
Y 2204863

Sondage **PM18**

Profondeur	Lithologie	Outil		Observations
			Eau	
0,20	Terre végétale : Limons marron brun et racines	Pelle mécanique	Pas notoire lors de la foration	
	Limons +/- sableux marron /roux (traces d'hydromorphies)			
1,40	Argiles limoneuses légèrement sableuses à quelques petits cailloux (concrétions calcaires)			
2,80	Sables limoneux +/- argileux roux humides			
4,00				Absence d'eau, tenue correcte des parois.

Eau : pas notoire lors du sondage



HYDROGEOTECHNIQUE CENTRE

Ingénierie géotechnique, géologique, hydrogéologique et hydrologique
appliquée aux bâtiments, génie-civil, infrastructures et à l'environnement
Sondages - Essais de sols in situ et en laboratoire

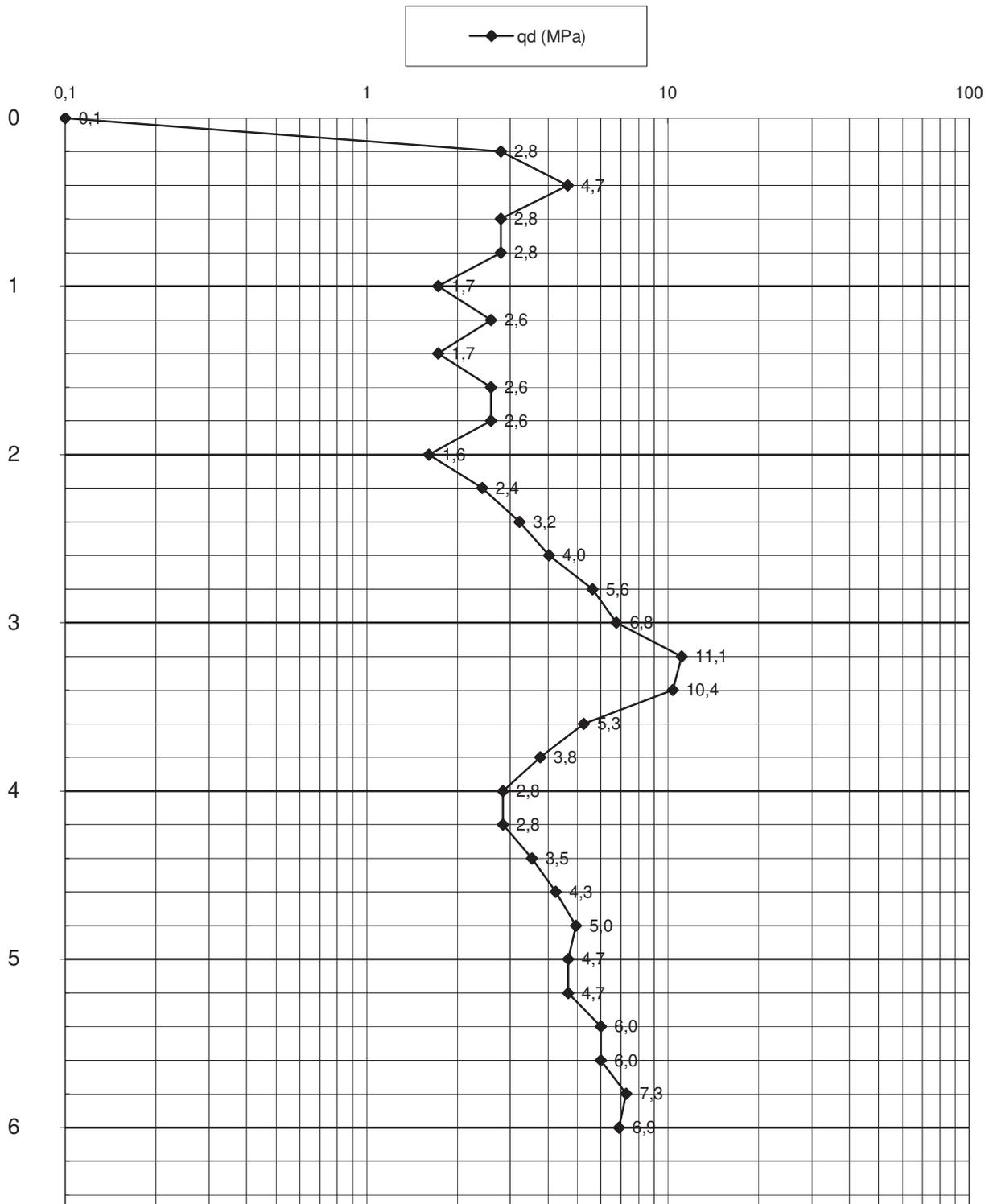
ESSAI AU PENETROMETRE DYNAMIQUE

Norme NFP 94.115

Sondage PD3

Client **COOP HABITAT BOURGOGNE**
Chantier **CRISSEY (71)**
Dossier C.18.10251
Date 19 juillet 2018
X 793592
Y 2205103

qd= résistance de pointe en MPa
Formule de Redtenbacher



Couple N.m

Eau : pas notoire lors de la foration



HYDROGEOTECHNIQUE CENTRE

Ingénierie géotechnique, géologique, hydrogéologique et hydrologique
appliquée aux bâtiments, génie-civil, infrastructures et à l'environnement
Sondages - Essais de sols in situ et en laboratoire

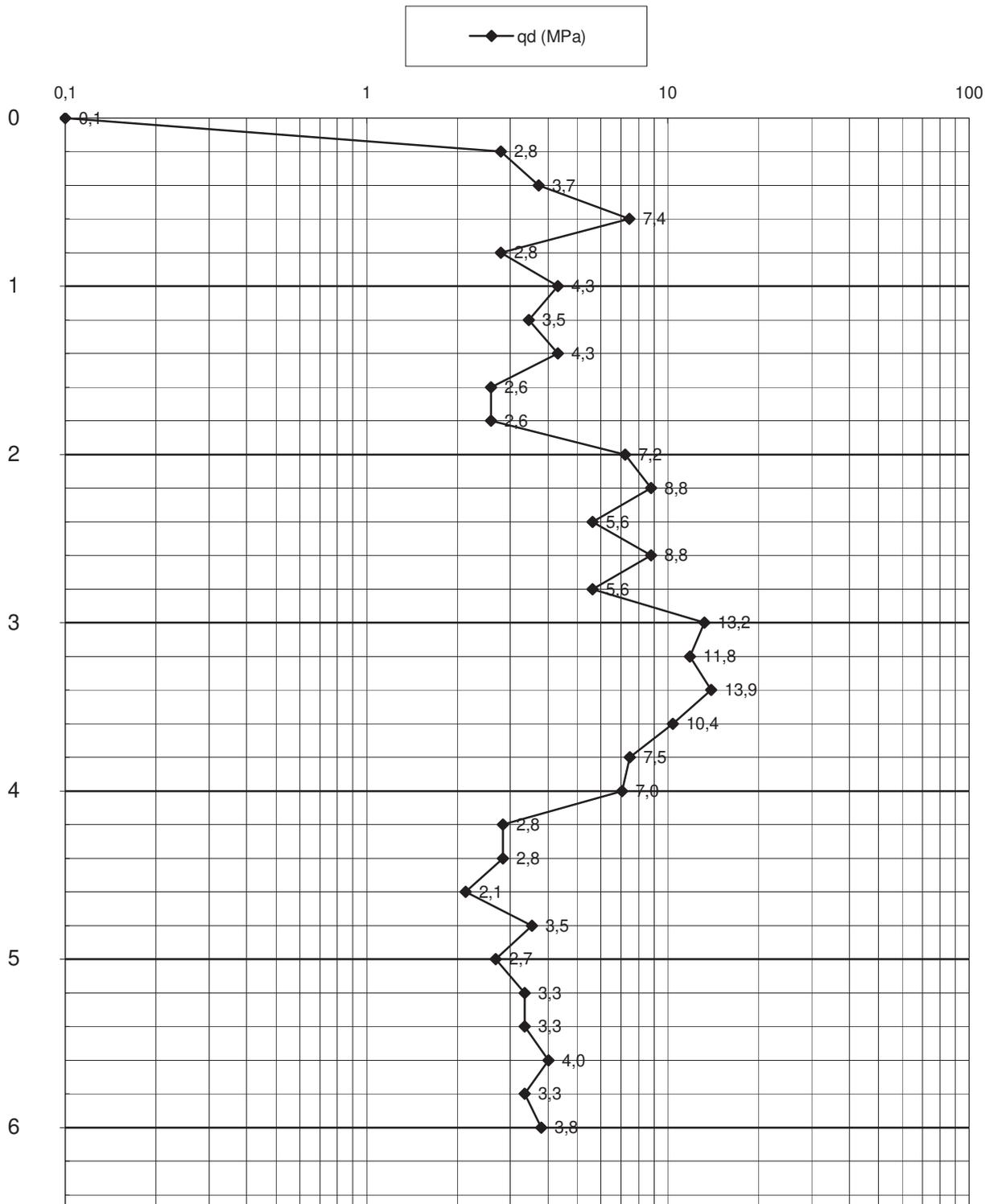
ESSAI AU PENETROMETRE DYNAMIQUE

Norme NFP 94.115

Sondage PD4

Client **COOP HABITAT BOURGOGNE**
Chantier **CRISSEY (71)**
Dossier C.18.10251
Date 19 juillet 2018
X 793529
Y 2205154

qd= résistance de pointe en MPa
Formule de Redtenbacher



Couple N.m

Eau : pas notoire lors de la foration



HYDROGEOTECHNIQUE CENTRE

Ingénierie géotechnique, géologique, hydrogéologique et hydrologique
appliquée aux bâtiments, génie-civil, infrastructures et à l'environnement
Sondages - Essais de sols in situ et en laboratoire

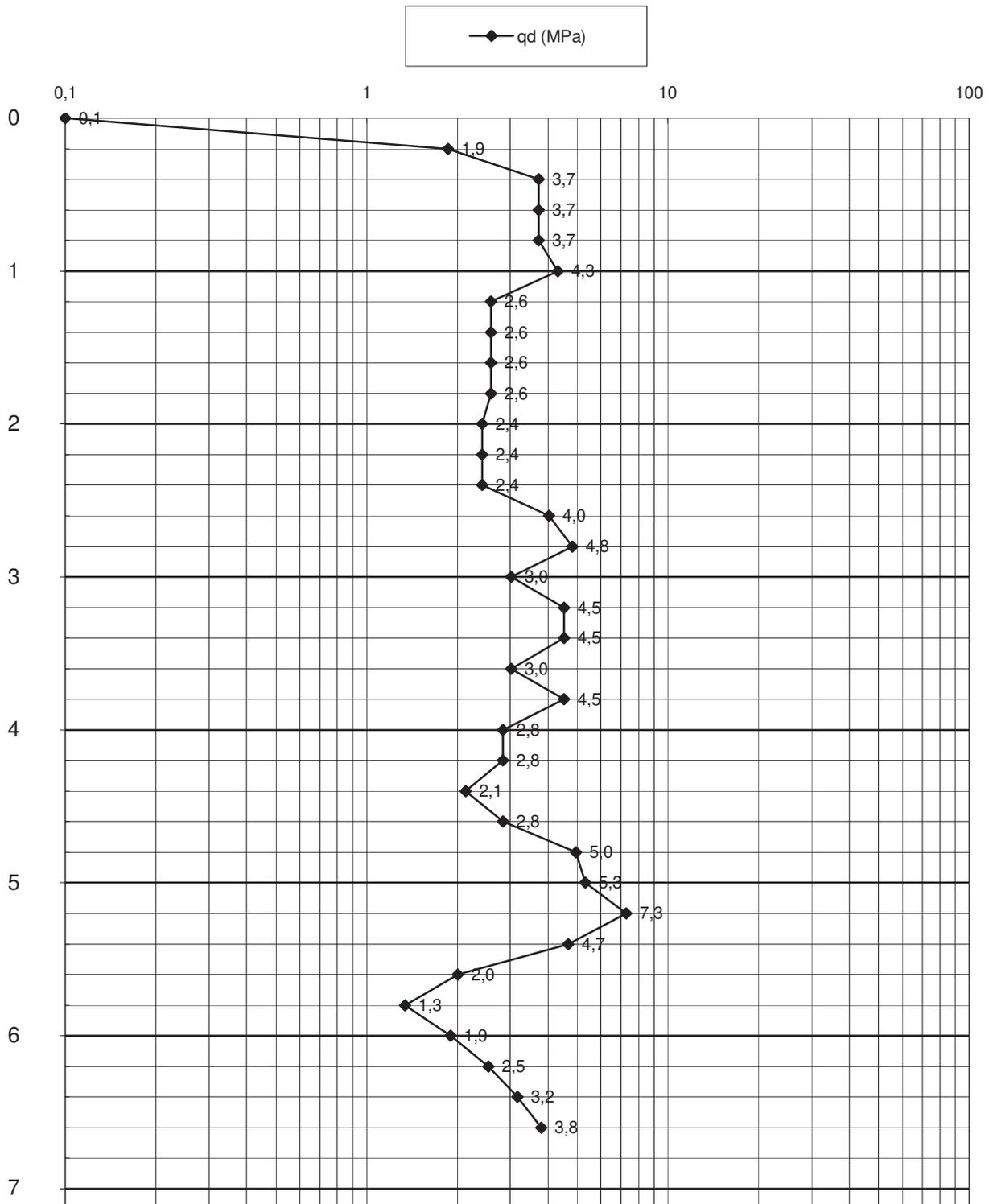
ESSAI AU PENETROMETRE DYNAMIQUE

Norme NFP 94.115

Sondage PD5

Client **COOP HABITAT BOURGOGNE**
Chantier **CRISSEY (71)**
Dossier C.18.10251
Date 19 juillet 2018
X 793462
Y 2205190

qd= résistance de pointe en MPa
Formule de Redtenbacher



Couple N.m

Eau : pas notoire lors de la foration



HYDROGEOTECHNIQUE CENTRE

Ingénierie géotechnique, géologique, hydrogéologique et hydrologique
appliquée aux bâtiments, génie-civil, infrastructures et à l'environnement
Sondages - Essais de sols in situ et en laboratoire

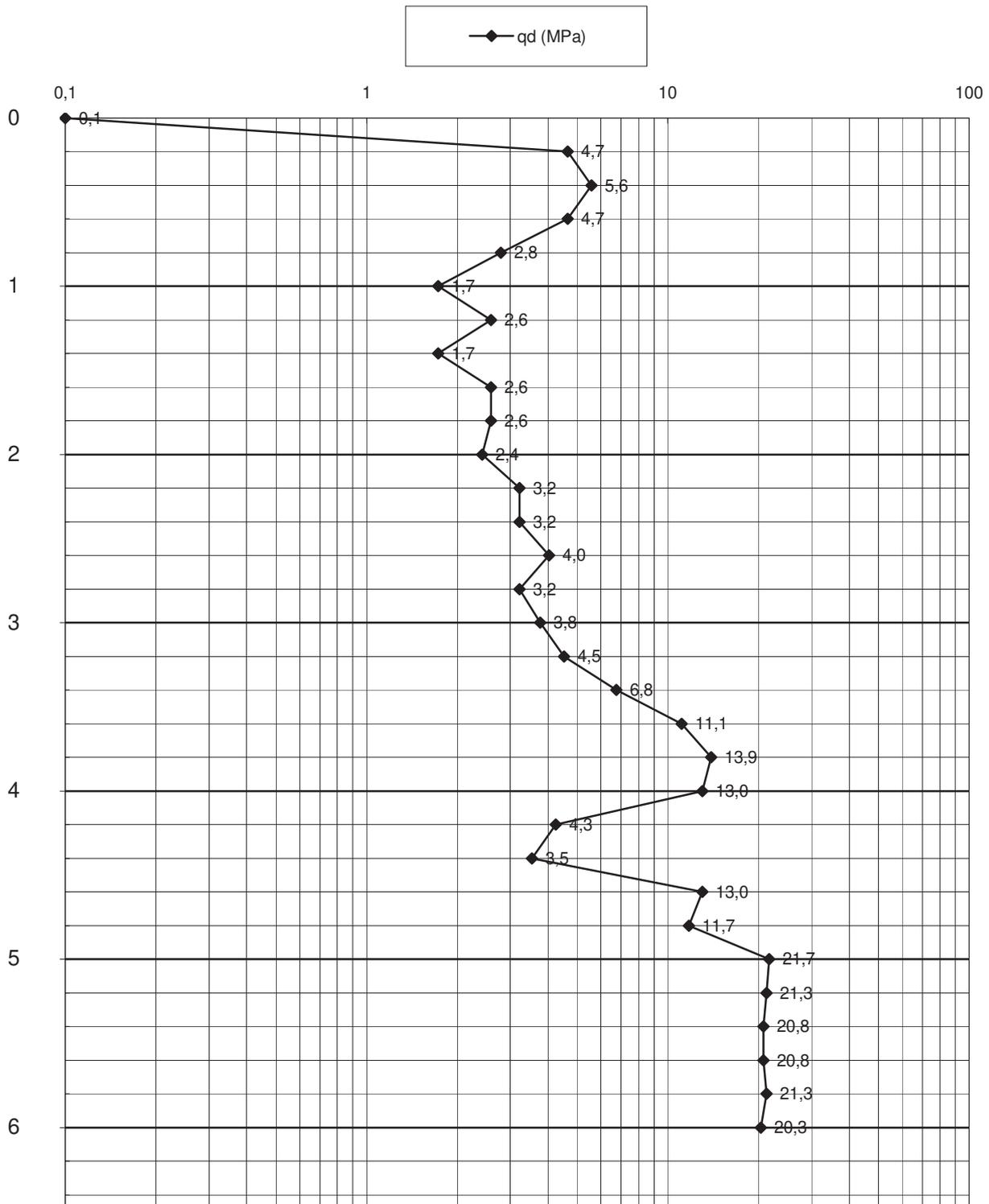
ESSAI AU PENETROMETRE DYNAMIQUE

Norme NFP 94.115

Sondage PD6

Client **COOP HABITAT BOURGOGNE**
Chantier **CRISSEY (71)**
Dossier C.18.10251
Date 19 juillet 2018
X 793545
Y 2205054

qd= résistance de pointe en MPa
Formule de Redtenbacher



Couple N.m

Eau : pas notoire lors de la foration



HYDROGEOTECHNIQUE CENTRE

Ingénierie géotechnique, géologique, hydrogéologique et hydrologique
appliquée aux bâtiments, génie-civil, infrastructures et à l'environnement
Sondages - Essais de sols in situ et en laboratoire

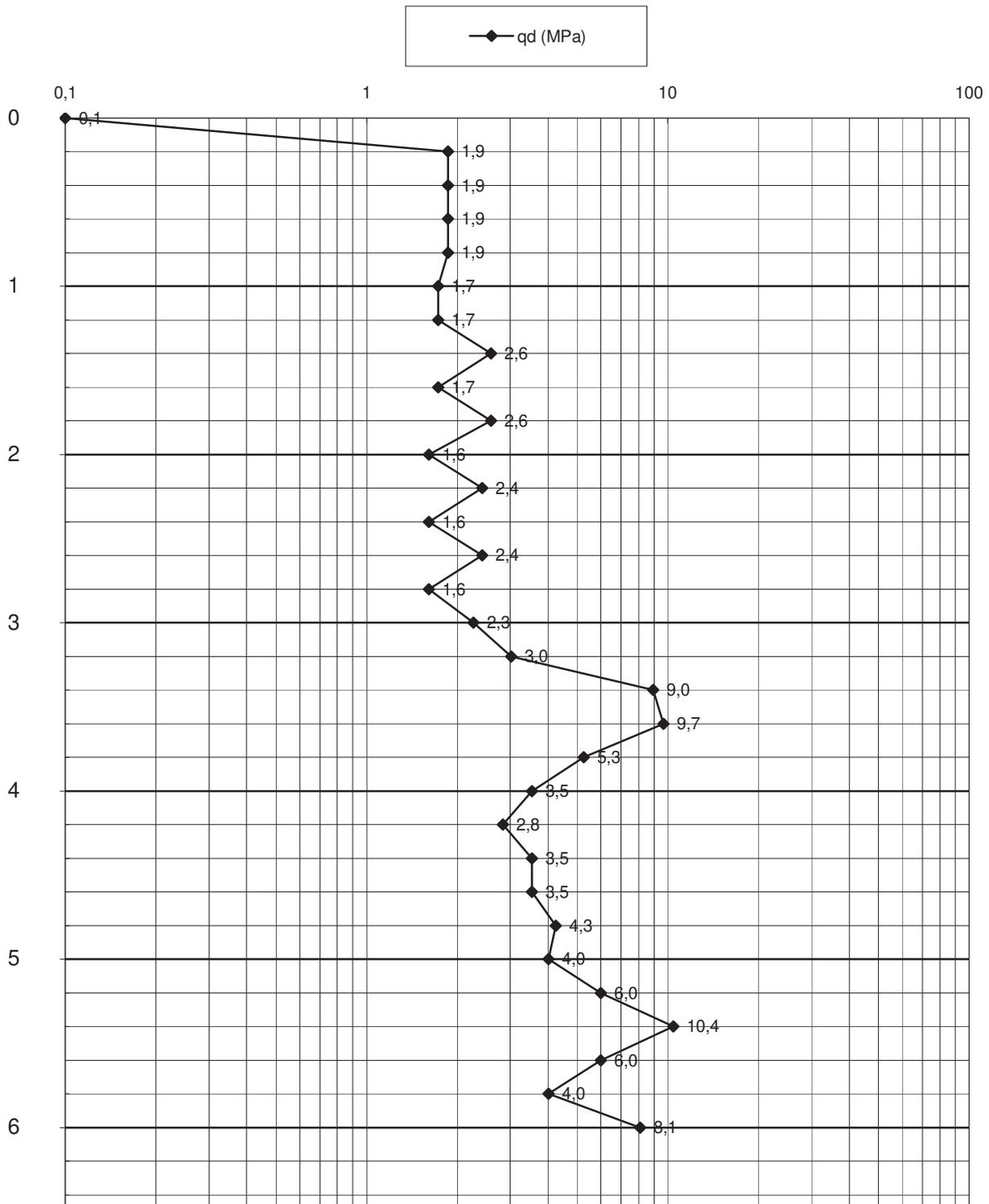
ESSAI AU PENETROMETRE DYNAMIQUE

Norme NFP 94.115

Sondage PD7

Client **COOP HABITAT BOURGOGNE**
Chantier **CRISSEY (71)**
Dossier C.18.10251
Date 19 juillet 2018
X 793480
Y 2205090

qd= résistance de pointe en MPa
Formule de Redtenbacher



Couple N.m

Eau : pas notoire lors de la foration



HYDROGÉOTECHNIQUE CENTRE

Ingénierie géotechnique, géologique, hydrogéologique et hydrologique
appliquée aux bâtiments, génie-civil, infrastructures et à l'environnement
Sondages - Essais de sols in situ et en laboratoire

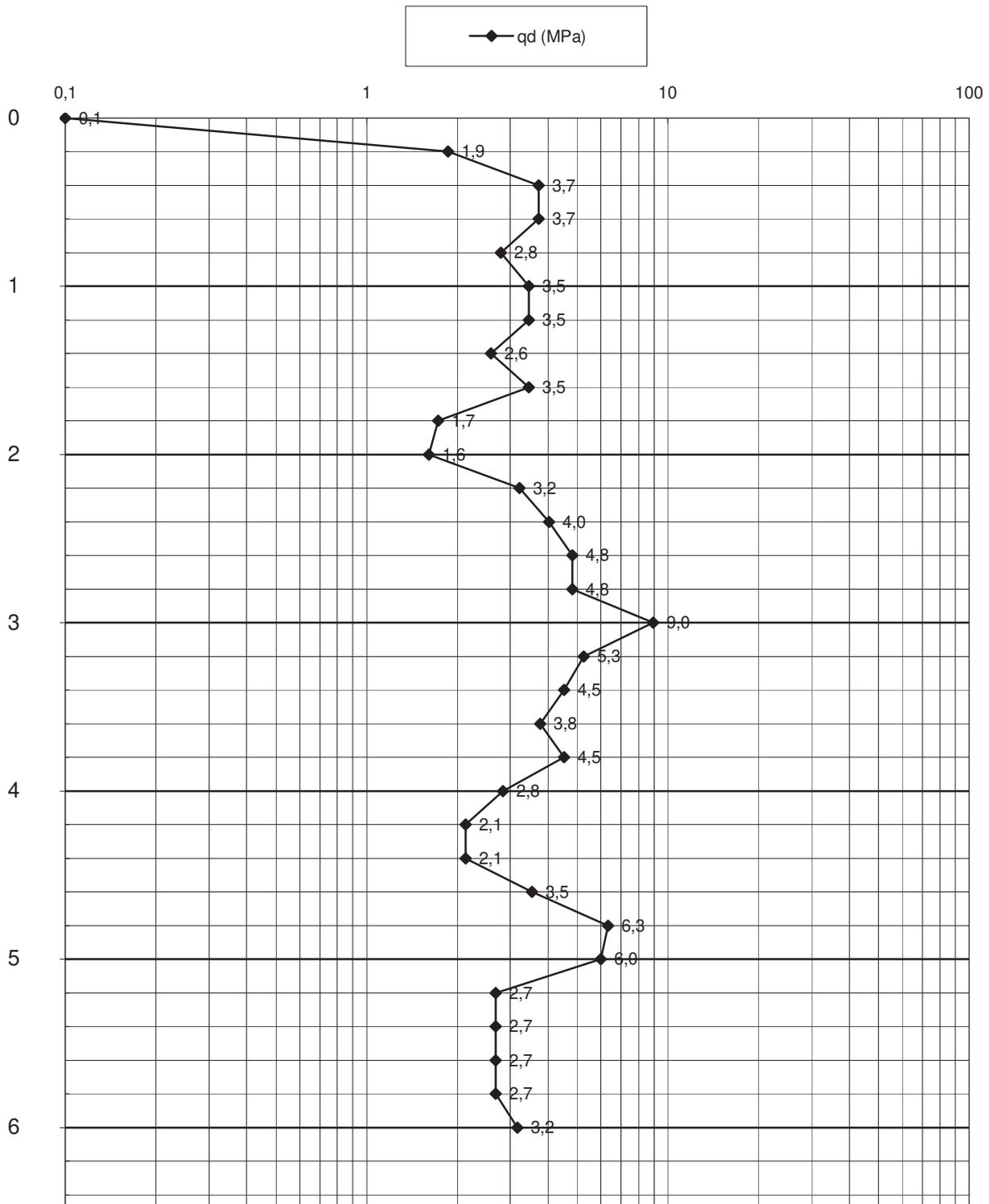
ESSAI AU PENETROMETRE DYNAMIQUE

Norme NFP 94.115

Sondage PD8

Client **COOP HABITAT BOURGOGNE**
Chantier **CRISSEY (71)**
Dossier C.18.10251
Date 19 juillet 2018
X 793416
Y 2205121

qd= résistance de pointe en MPa
Formule de Redtenbacher



Couple N.m

Eau : pas notoire lors de la foration



HYDROGEOTECHNIQUE CENTRE

Ingénierie géotechnique, géologique, hydrogéologique et hydrologique
appliquée aux bâtiments, génie-civil, infrastructures et à l'environnement
Sondages - Essais de sols in situ et en laboratoire

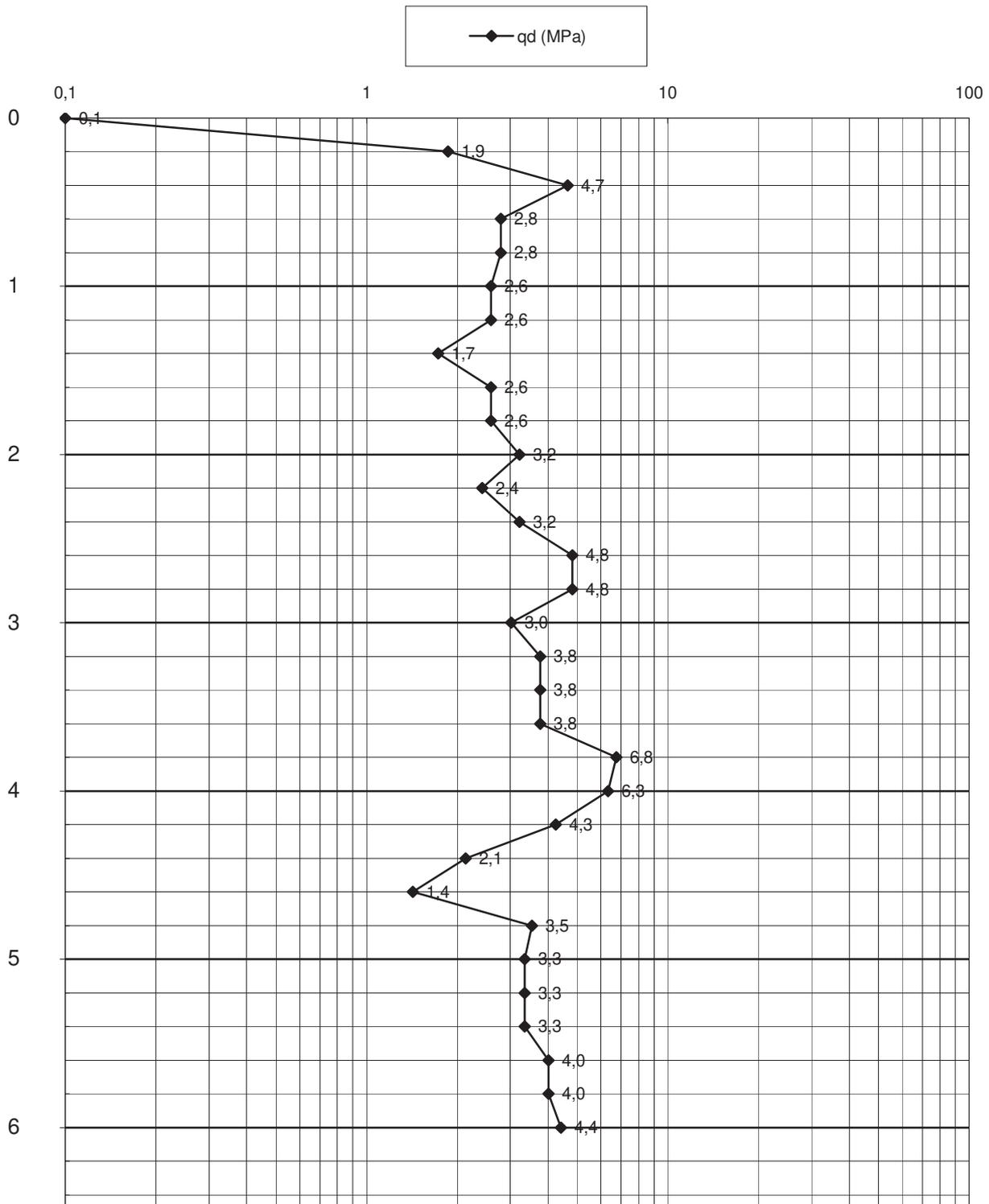
ESSAI AU PENETROMETRE DYNAMIQUE

Norme NFP 94.115

Sondage PD9

Client **COOP HABITAT BOURGOGNE**
Chantier **CRISSEY (71)**
Dossier C.18.10251
Date 19 juillet 2018
X 793481
Y 2204997

qd= résistance de pointe en MPa
Formule de Redtenbacher



Couple N.m

Eau : pas notoire lors de la foration



HYDROGÉOTECHNIQUE CENTRE

Ingénierie géotechnique, géologique, hydrogéologique et hydrologique
appliquée aux bâtiments, génie-civil, infrastructures et à l'environnement
Sondages - Essais de sols in situ et en laboratoire

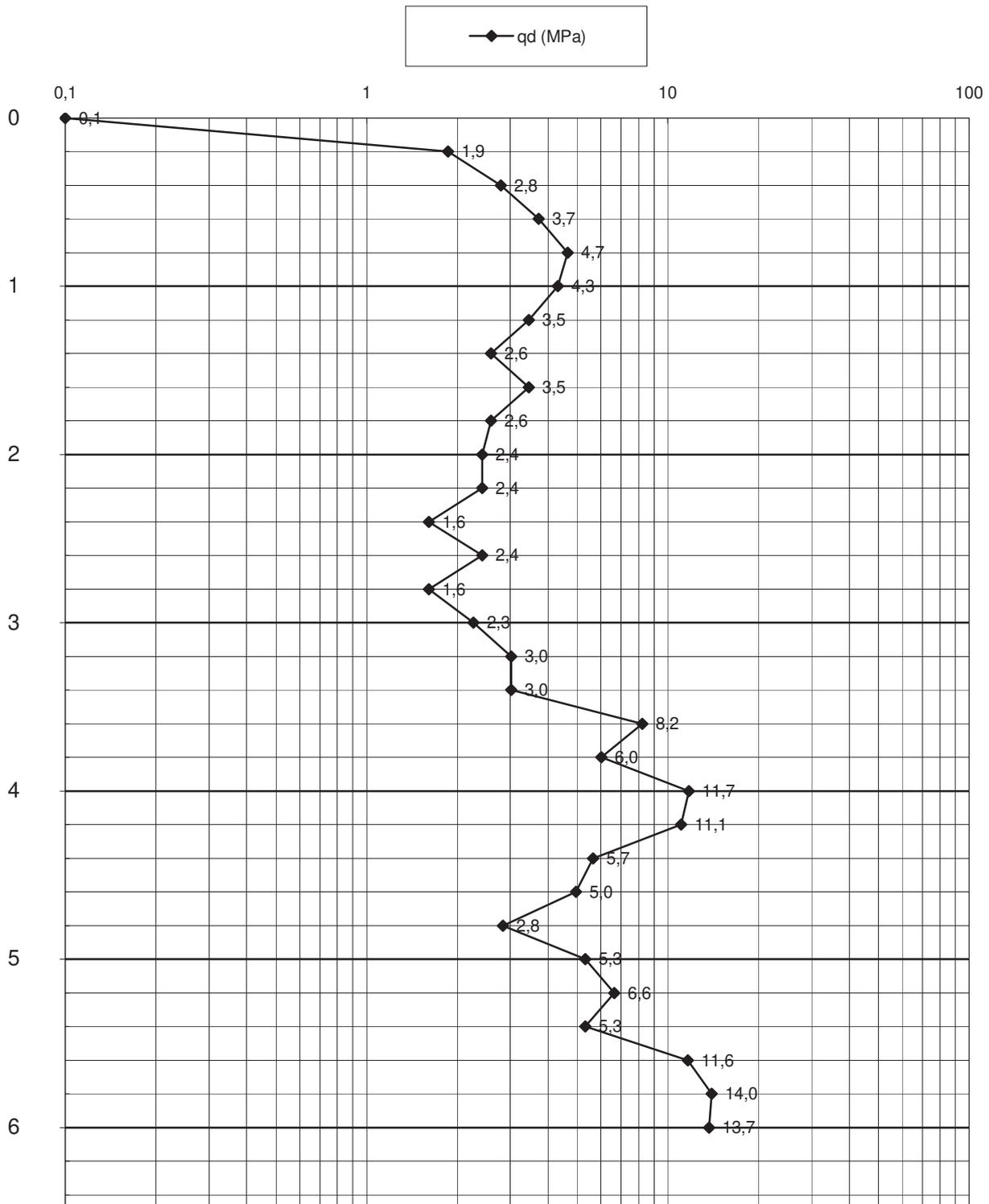
ESSAI AU PENETROMETRE DYNAMIQUE

Norme NFP 94.115

Client COOP HABITAT BOURGOGNE
Chantier CRISSEY (71)
Dossier C.18.10251
Date 19 juillet 2018
X 793395
Y 2205060

Sondage PD10

qd= résistance de pointe en MPa
Formule de Redtenbacher



Couple N.m

Eau : pas notoire lors de la foration



HYDROGÉOTECHNIQUE CENTRE

Ingénierie géotechnique, géologique, hydrogéologique et hydrologique
appliquée aux bâtiments, génie-civil, infrastructures et à l'environnement
Sondages - Essais de sols in situ et en laboratoire

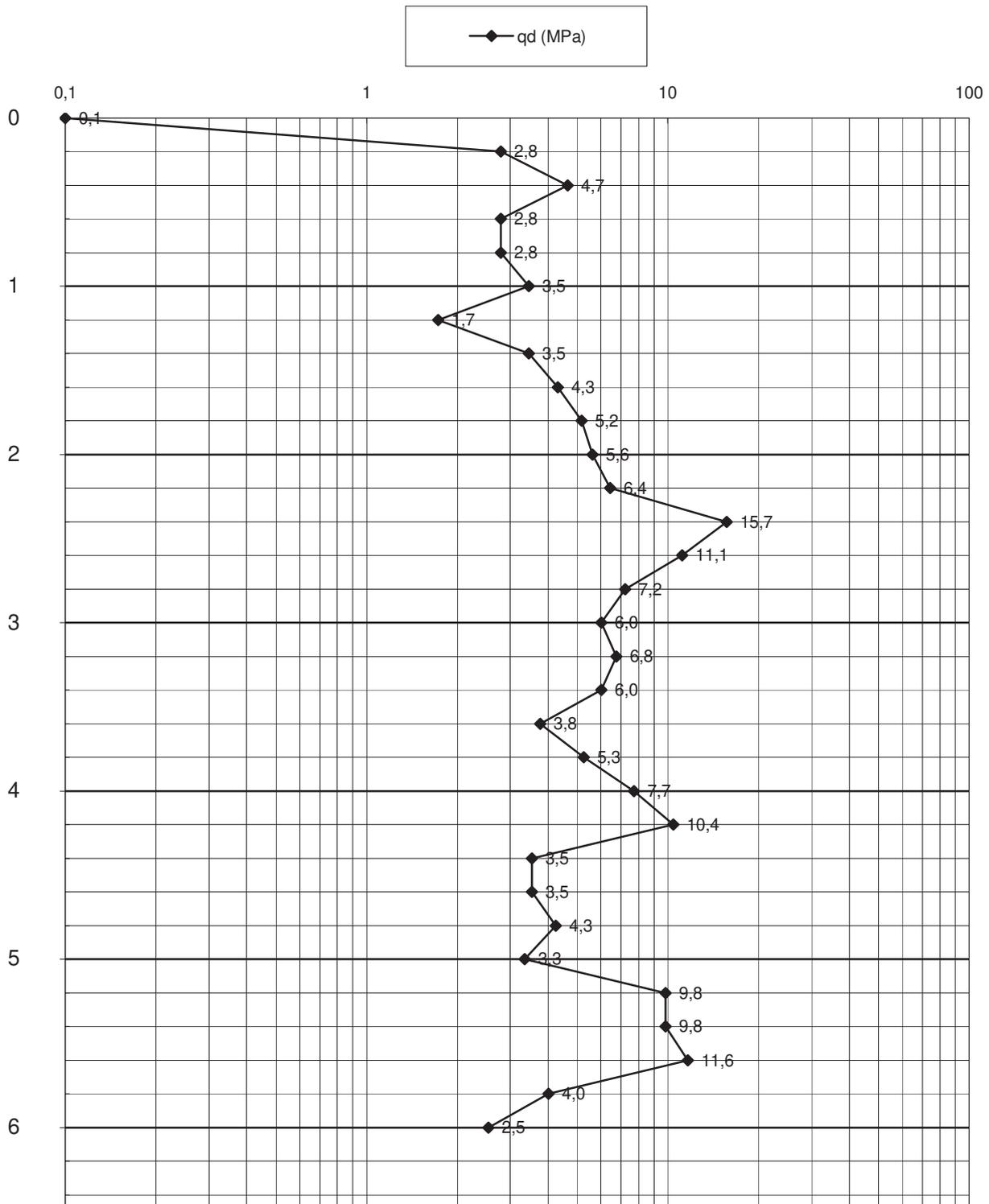
ESSAI AU PENETROMETRE DYNAMIQUE

Norme NFP 94.115

Sondage PD11

Client **COOP HABITAT BOURGOGNE**
Chantier **CRISSEY (71)**
Dossier C.18.10251
Date 19 juillet 2018
X 793433
Y 2204965

qd= résistance de pointe en MPa
Formule de Redtenbacher



Couple N.m

Eau : pas notoire lors de la foration



HYDROGÉOTECHNIQUE CENTRE

Ingénierie géotechnique, géologique, hydrogéologique et hydrologique
appliquée aux bâtiments, génie-civil, infrastructures et à l'environnement
Sondages - Essais de sols in situ et en laboratoire

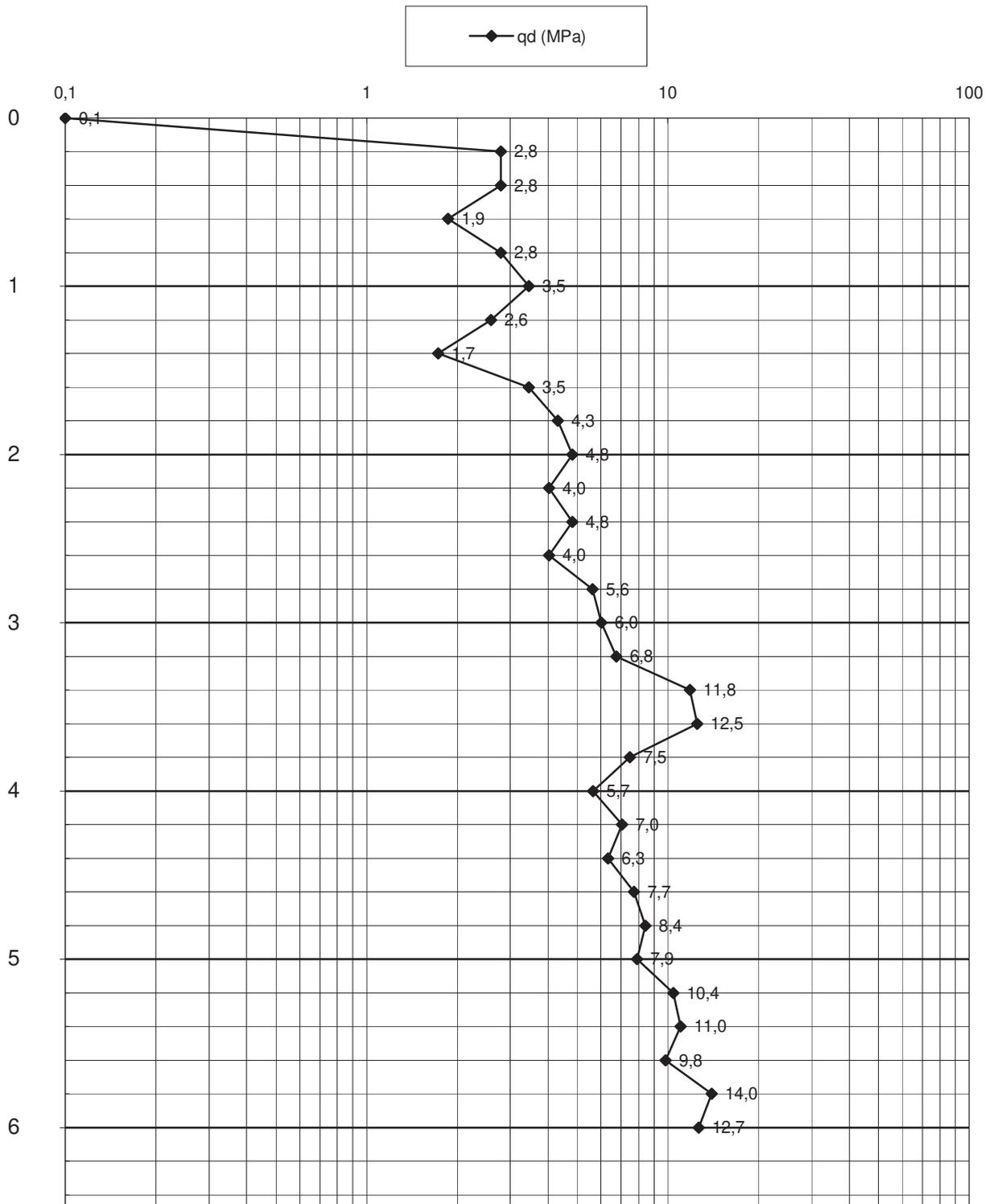
ESSAI AU PENETROMETRE DYNAMIQUE

Norme NFP 94.115

Client **COOP HABITAT BOURGOGNE**
Chantier **CRISSEY (71)**
Dossier C.18.10251
Date 19 juillet 2018
X 793377
Y 2204994

Sondage PD12

qd= résistance de pointe en MPa
Formule de Redtenbacher



Couple N.m

Eau : pas notoire lors de la foration



HYDROGÉOTECHNIQUE CENTRE

Ingénierie géotechnique, géologique, hydrogéologique et hydrologique
appliquée aux bâtiments, génie-civil, infrastructures et à l'environnement
Sondages - Essais de sols in situ et en laboratoire

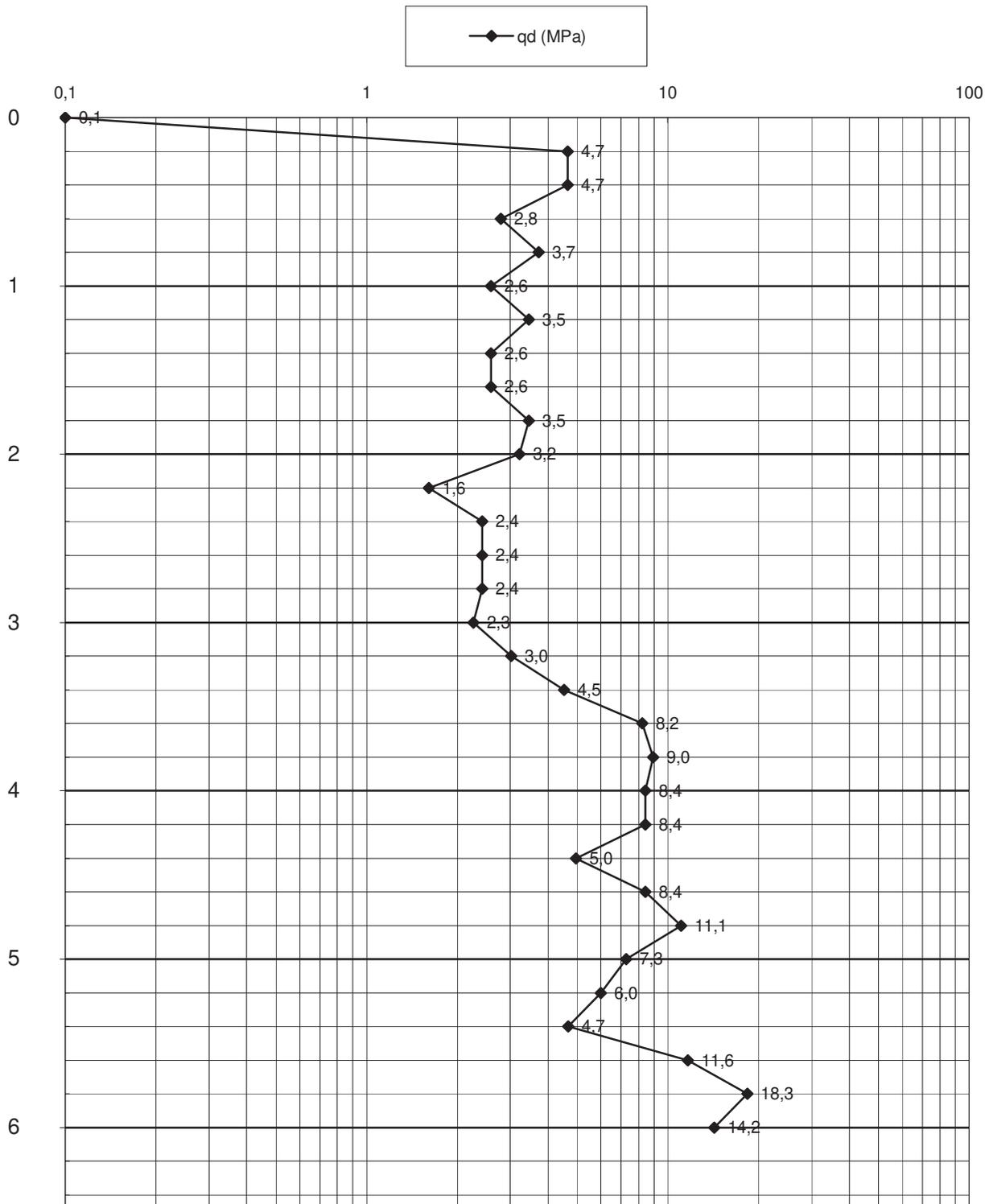
ESSAI AU PENETROMETRE DYNAMIQUE

Norme NFP 94.115

Sondage PD14

Client **COOP HABITAT BOURGOGNE**
Chantier **CRISSEY (71)**
Dossier C.18.10251
Date 19 juillet 2018
X 793377
Y 2204994

qd= résistance de pointe en MPa
Formule de Redtenbacher



Couple N.m

Eau : pas notoire lors de la foration



HYDROGEOTECHNIQUE CENTRE

Ingénierie géotechnique, géologique, hydrogéologique et hydrologique
appliquée aux bâtiments, génie-civil, infrastructures et à l'environnement
Sondages - Essais de sols in situ et en laboratoire

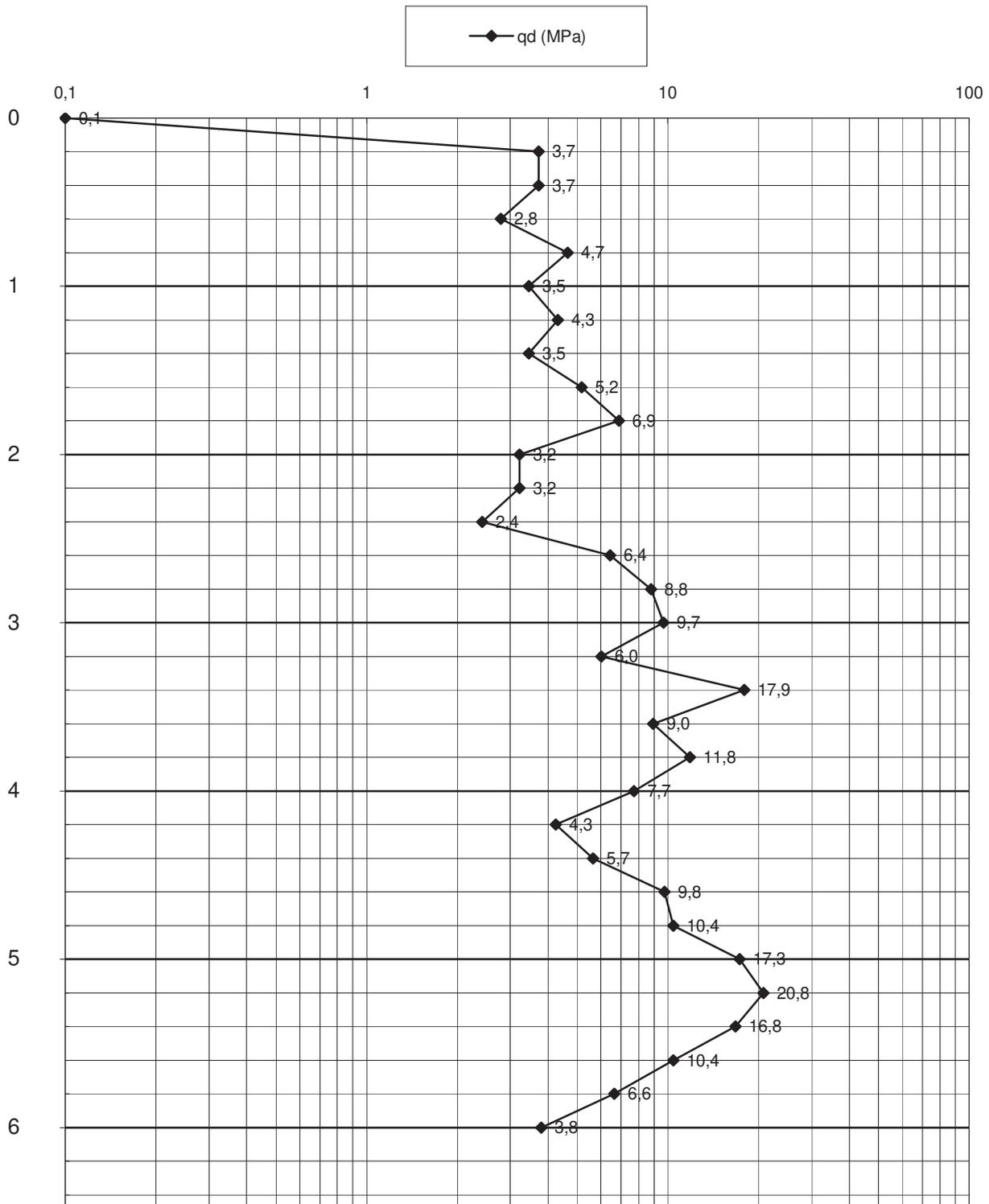
ESSAI AU PENETROMETRE DYNAMIQUE

Norme NFP 94.115

Sondage PD15

Client **COOP HABITAT BOURGOGNE**
Chantier **CRISSEY (71)**
Dossier C.18.10251
Date 19 juillet 2018
X 793345
Y 2204929

qd= résistance de pointe en MPa
Formule de Redtenbacher



Couple N.m

Eau : pas notoire lors de la foration



HYDROGÉOTECHNIQUE CENTRE

Ingénierie géotechnique, géologique, hydrogéologique et hydrologique
appliquée aux bâtiments, génie-civil, infrastructures et à l'environnement
Sondages - Essais de sols in situ et en laboratoire

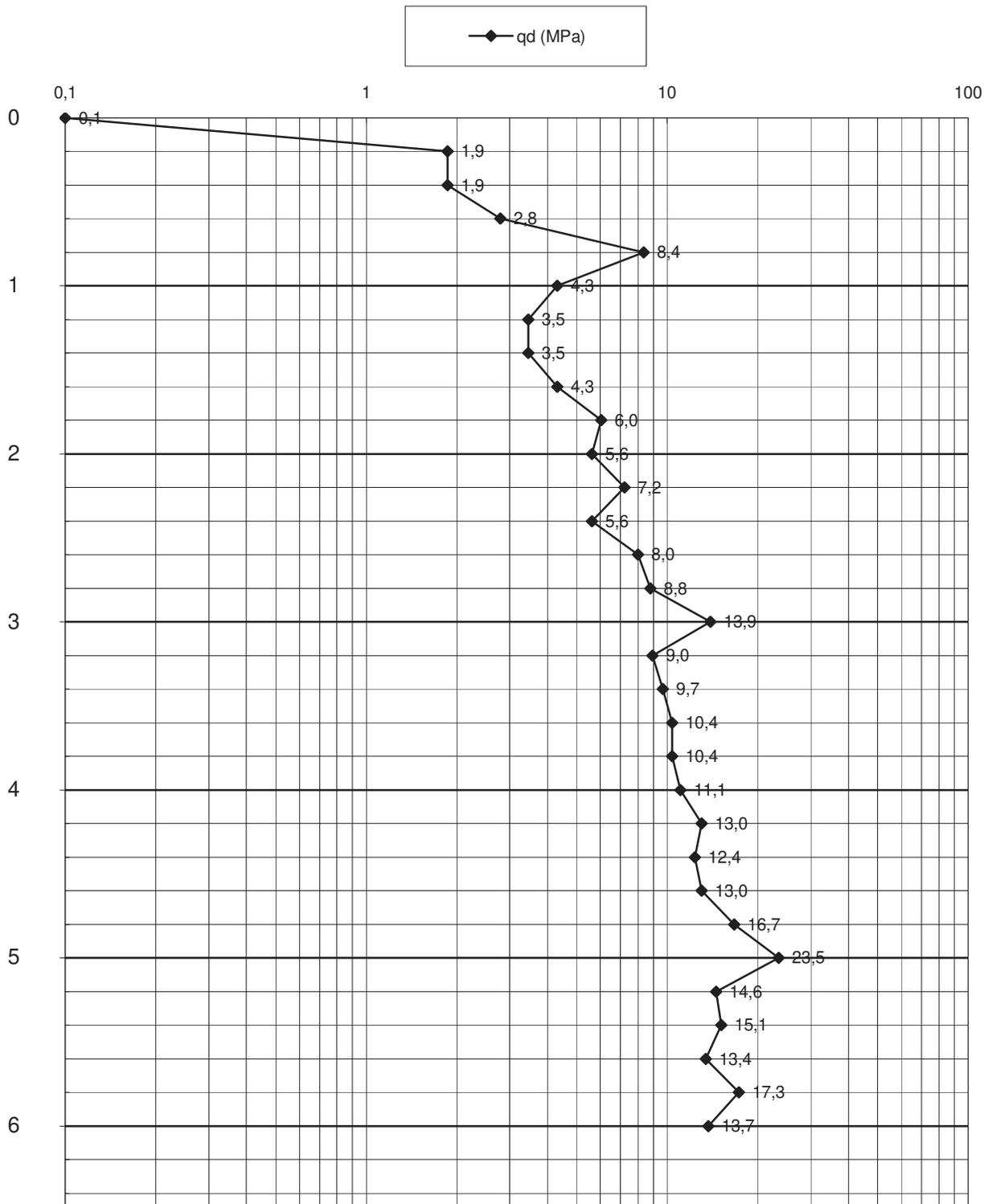
ESSAI AU PENETROMETRE DYNAMIQUE

Norme NFP 94.115

Client **COOP HABITAT BOURGOGNE**
Chantier **CRISSEY (71)**
Dossier C.18.10251
Date 19 juillet 2018
X 793392
Y 2204843

Sondage PD16

qd= résistance de pointe en MPa
Formule de Redtenbacher



Couple N.m

Eau : pas notoire lors de la foration



HYDROGÉOTECHNIQUE CENTRE

Ingénierie géotechnique, géologique, hydrogéologique et hydrologique
appliquée aux bâtiments, génie-civil, infrastructures et à l'environnement
Sondages - Essais de sols in situ et en laboratoire

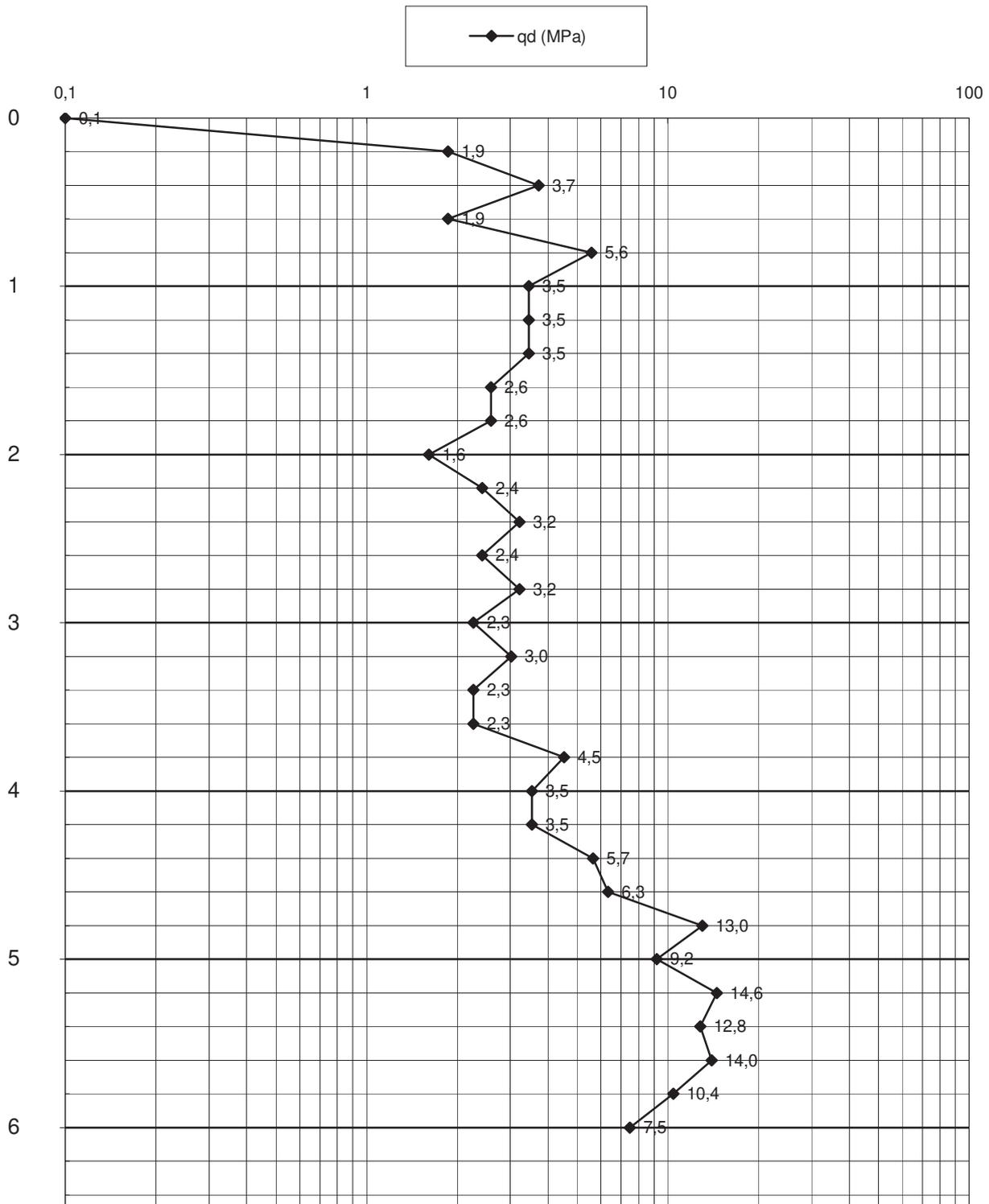
ESSAI AU PENETROMETRE DYNAMIQUE

Norme NFP 94.115

Sondage PD17

Client **COOP HABITAT BOURGOGNE**
Chantier **CRISSEY (71)**
Dossier C.18.10251
Date 19 juillet 2018
X 793348
Y 2204828

qd= résistance de pointe en MPa
Formule de Redtenbacher



Couple N.m

Eau : pas notoire lors de la foration



HYDROGÉOTECHNIQUE CENTRE

Ingénierie géotechnique, géologique, hydrogéologique et hydrologique
appliquée aux bâtiments, génie-civil, infrastructures et à l'environnement
Sondages - Essais de sols in situ et en laboratoire

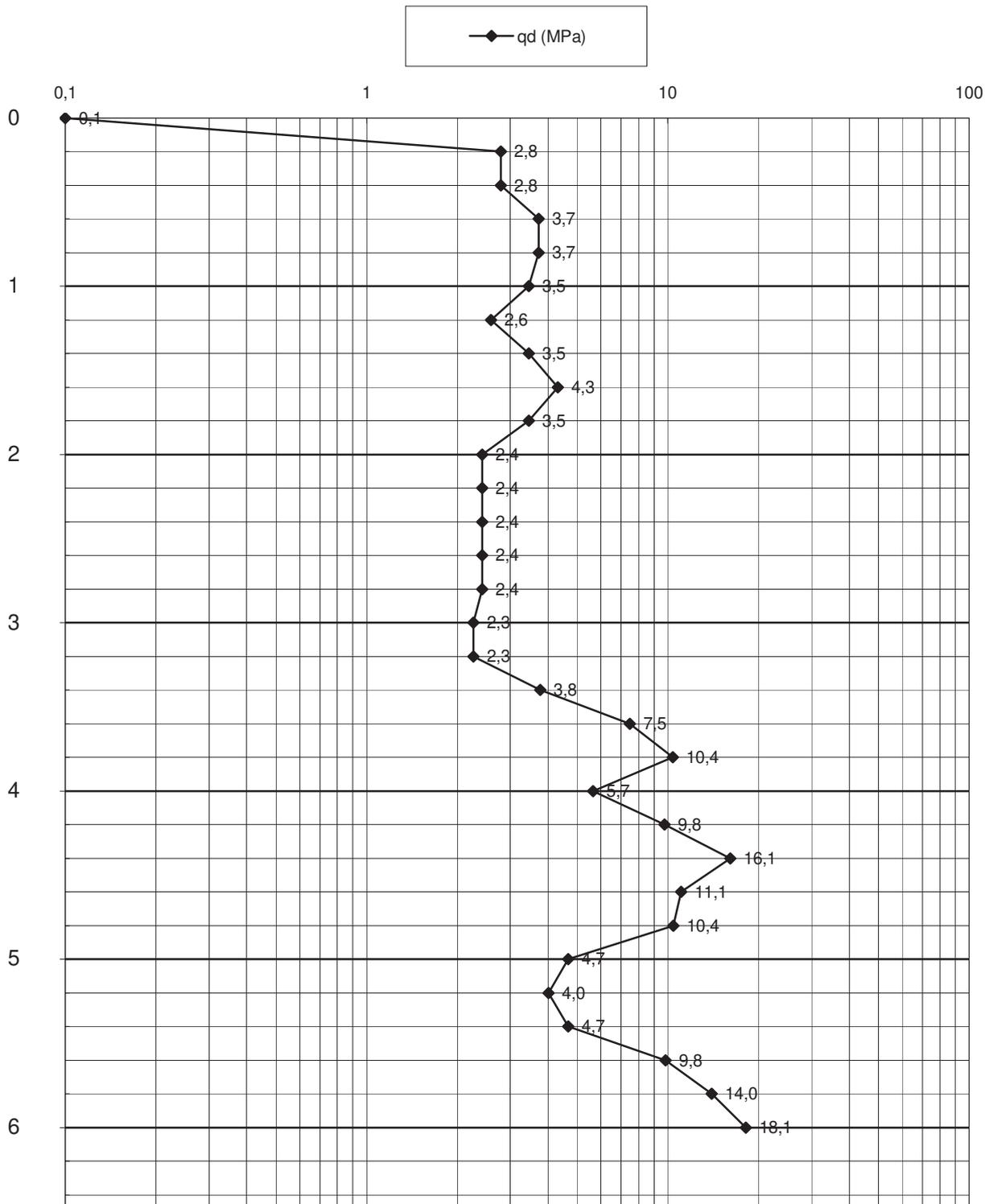
ESSAI AU PENETROMETRE DYNAMIQUE

Norme NFP 94.115

Sondage PD18

Client **COOP HABITAT BOURGOGNE**
Chantier **CRISSEY (71)**
Dossier C.18.10251
Date 19 juillet 2018
X 793292
Y 2204861

qd= résistance de pointe en MPa
Formule de Redtenbacher



Couple N.m

Eau : pas notoire lors de la foration


HYDROGEOTECHNIQUE CENTRE

 Ingénierie géotechnique, géologique, hydrogéologique et hydrologique
 appliquée aux bâtiments, génie-civil, infrastructures et à l'environnement
 Sondages - Essais de sols in situ et en laboratoire

SONDAGE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE

Norme NFP 94.202

Client COOP HABITAT BOURGOGNE
Chantier CRISSEY (71)
Dossier C.18.10251
Date 19 juillet 2018
X 793630
Y 2205095

Sondage PZ1

Profondeur	Lithologie	Outil	Eau	Observations
0,30	Terre végétale	Tarière mécanique		Piezomètre crépiné de 1,00 à 3,50m
1,00	Limons sableux à sables limoneux marron clair			
2,00	Limons marron clair à passages ocre roux			
2,50	Limons argileux légèrement sableux marron clair			
3,20	Argiles à argiles limoneuses gris clair à quelques rares cailloutis blanc			
6,00	Sables à matrices limoneuses marron clair + eau			

Eau : première rencontre à 3,2 m



HYDROGÉOTECHNIQUE CENTRE

Ingénierie géotechnique, géologique, hydrogéologique et hydrologique
appliquée aux bâtiments, génie-civil, infrastructures et à l'environnement
Sondages - Essais de sols in situ et en laboratoire

SONDAGE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE

Norme NFP 94.202

Client COOP HABITAT BOURGOGNE
Chantier CRISSEY (71)
Dossier C.18.10251
Date 19 juillet 2018
X 793514
Y 2204994

Sondage PZ2

Profondeur	Lithologie	Outil		Observations
			Eau	
0,30	Terre végétale			
1,00	Limons sableux à sables marron clair			
2,50	Limons marron clair à passages ocre roux			
3,50	Argiles à argiles limoneuses gris clair	Tarière mécanique	▼	Equipé d'un piezomètre (crépiné de 1,00 à 3,50m)
6,00	Sables fins à matrices limoneuses marron beige clair			

Eau : première rencontre à 3,5 m



HYDROGÉOTECHNIQUE CENTRE

Ingénierie géotechnique, géologique, hydrogéologique et hydrologique
appliquée aux bâtiments, génie-civil, infrastructures et à l'environnement
Sondages - Essais de sols in situ et en laboratoire

SONDAGE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE

Norme NFP 94.202

Client COOP HABITAT BOURGOGNE
Chantier CRISSEY (71)
Dossier C.18.10251
Date 19 juillet 2018
X 793378
Y 2204813

Sondage PZ3

Profondeur	Lithologie	Outil	Eau	Observations
0,30	Terre végétale	Tarière mécanique	Pas notoire lors de la foration	Equipé d'un piezomètre (crépiné de 2,00 à 6,00m)
1,00	Sables fins limoneux marron clair			
1,50	Sables limoneux à limons sableux marron clair / marron brun			
2,50	Limons sableux à limons sableux légèrement argileux marron clair à passages marron ocre roux			
3,50	Limons argileux marron clair / marron roux			
4,50	Limons argileux à quelques cailloutis blanc marron clair			
6,00	Sables fins limoneux marron clair humides			

Eau : pas notoire lors du sondage



HYDROGEOTECHNIQUE CENTRE

Ingénierie géotechnique, géologique, hydrogéologique et hydrologique
appliquée aux bâtiments, génie-civil, infrastructures et à l'environnement
Sondages - Essais de sols in situ et en laboratoire

SONDAGE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE

Norme NFP 94.202

Client COOP HABITAT BOURGOGNE
Chantier CRISSEY (71)
Dossier C.18.10251
Date 19 juillet 2018
X 793618
Y 2205092

Sondage RG1

Profondeur	Lithologie	Outil		Observations
			Eau	
0,50	Sables fins marron beige	Tarière mécanique	Pas notoire lors de la foration	
1,00	Sables limoneux à limons sableux marron beige			
1,50	Limons argileux marron			

Eau : pas notoire lors du sondage



HYDROGÉOTECHNIQUE CENTRE

Ingénierie géotechnique, géologique, hydrogéologique et hydrologique
appliquée aux bâtiments, génie-civil, infrastructures et à l'environnement
Sondages - Essais de sols in situ et en laboratoire

SONDAGE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE

Norme NFP 94.202

Client **COOP HABITAT BOURGOGNE**
Chantier **CRISSEY (71)**
Dossier C.18.10251
Date 19 juillet 2018
X 793568
Y 2205133

Sondage **RG2**

Profondeur	Lithologie	Outil		Observations
			Eau	
0,50	Limons sableux marron beige	Tarière mécanique	Pas notoire lors de la foration	
	Limons argileux marron			
1,50				

Eau : pas notoire lors du sondage



HYDROGEOTECHNIQUE CENTRE

Ingénierie géotechnique, géologique, hydrogéologique et hydrologique
appliquée aux bâtiments, génie-civil, infrastructures et à l'environnement
Sondages - Essais de sols in situ et en laboratoire

SONDAGE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE

Norme NFP 94.202

Client **COOP HABITAT BOURGOGNE**
Chantier **CRISSEY (71)**
Dossier C.18.10251
Date 19 juillet 2018
X 793540
Y 2205091

Sondage **RG3**

Profondeur	Lithologie	Outil		Observations
			Eau	
0,50	Terre végétale	Tarière mécanique	Pas notoire lors de la foration	
	Limons marron clair / marron ocre roux			
1,50				

Eau : pas notoire lors du sondage



HYDROGEOLOGIQUE CENTRE

Ingénierie géotechnique, géologique, hydrogéologique et hydrologique
appliquée aux bâtiments, génie-civil, infrastructures et à l'environnement
Sondages - Essais de sols in situ et en laboratoire

SONDAGE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE

Norme NFP 94.202

Client **COOP HABITAT BOURGOGNE**Sondage **RG4**Chantier **CRISSEY (71)**

Dossier C.18.10251

Date 19 juillet 2018

X 793460

Y 2205155

Profondeur	Lithologie	Outil		Observations
			Eau	
0,30	Terre végétale			
	Limons légèrement argileux marron clair / marron ocre roux	Tarière mécanique	Pas notoire lors de la foration	
1,50				

Eau : pas notoire lors du sondage



HYDROGÉOTECHNIQUE CENTRE

Ingénierie géotechnique, géologique, hydrogéologique et hydrologique
appliquée aux bâtiments, génie-civil, infrastructures et à l'environnement
Sondages - Essais de sols in situ et en laboratoire

SONDAGE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE

Norme NFP 94.202

Client **COOP HABITAT BOURGOGNE**Sondage **RG5**Chantier **CRISSEY (71)**

Dossier C.18.10251

Date 19 juillet 2018

X 793416

Y 2205094

Profondeur	Lithologie	Outil		Observations
			Eau	
0,50	Limons sableux marron	Tarière mécanique	Pas notoire lors de la foration	
	Limons argileux marron			
1,50				

Eau : pas notoire lors du sondage



HYDROGÉOTECHNIQUE CENTRE

Ingénierie géotechnique, géologique, hydrogéologique et hydrologique
appliquée aux bâtiments, génie-civil, infrastructures et à l'environnement
Sondages - Essais de sols in situ et en laboratoire

SONDAGE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE

Norme NFP 94.202

Client **COOP HABITAT BOURGOGNE**Sondage **RG6**Chantier **CRISSEY (71)**

Dossier C.18.10251

Date 19 juillet 2018

X 793514

Y 2204994

Profondeur	Lithologie	Outil		Observations
			Eau	
0,50	Limons sableux marron	Tarière mécanique	Pas notoire lors de la foration	
2,00	Limons argileux marron			

Eau : pas notoire lors du sondage



HYDROGÉOTECHNIQUE CENTRE

Ingénierie géotechnique, géologique, hydrogéologique et hydrologique
appliquée aux bâtiments, génie-civil, infrastructures et à l'environnement
Sondages - Essais de sols in situ et en laboratoire

SONDAGE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE

Norme NFP 94.202

Client **COOP HABITAT BOURGOGNE**Sondage **RG7**Chantier **CRISSEY (71)**

Dossier C.18.10251

Date 19 juillet 2018

X 793487

Y 2205053

Profondeur	Lithologie	Outil		Observations
			Eau	
0,50	Limons sableux marron	Tarière mécanique	Pas notoire lors de la foration	
	Limons argileux marron			
1,50				

Eau : pas notoire lors du sondage



HYDROGÉOTECHNIQUE CENTRE

Ingénierie géotechnique, géologique, hydrogéologique et hydrologique
appliquée aux bâtiments, génie-civil, infrastructures et à l'environnement
Sondages - Essais de sols in situ et en laboratoire

SONDAGE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE

Norme NFP 94.202

Client COOP HABITAT BOURGOGNE
Chantier CRISSEY (71)
Dossier C.18.10251
Date 19 juillet 2018
X 793451
Y 2204989

Sondage RG8

Profondeur	Lithologie	Outil		Observations
			Eau	
0,50	Sables fins limoneux marron	Tarière mécanique	Pas notoire lors de la foration	
1,00	Limons sableux marron			
1,50	Limons argileux marron beige			

Eau : pas notoire lors du sondage



HYDROGEOTECHNIQUE CENTRE

Ingénierie géotechnique, géologique, hydrogéologique et hydrologique
appliquée aux bâtiments, génie-civil, infrastructures et à l'environnement
Sondages - Essais de sols in situ et en laboratoire

SONDAGE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE

Norme NFP 94.202

Client COOP HABITAT BOURGOGNE
Chantier CRISSEY (71)
Dossier C.18.10251
Date 19 juillet 2018
X 793390
Y 2205019

Sondage **RG9**

Profondeur	Lithologie	Outil		Observations
			Eau	
0,50	Sables limoneux marron	Tarière mécanique	Pas notoire lors de la foration	
1,00	Sables limoneux +/- sableux marron			
1,50	Argiles sableuses à sables argileux marron			

Eau : pas notoire lors du sondage


HYDROGÉOTECHNIQUE CENTRE

 Ingénierie géotechnique, géologique, hydrogéologique et hydrologique
 appliquée aux bâtiments, génie-civil, infrastructures et à l'environnement
 Sondages - Essais de sols in situ et en laboratoire

SONDAGE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE

Norme NFP 94.202

Client COOP HABITAT BOURGOGNE
Chantier CRISSEY (71)
Dossier C.18.10251
Date 19 juillet 2018
X 793457
Y 2204946

Sondage RG10

Profondeur	Lithologie	Outil		Observations
			Eau	
0,10	Terre végétale : Sables fins marron beige	Tarière mécanique	Pas notoire lors de la foration	
	Limons sableux marron			
0,40	Limons sableux légèrement argileux			
1,00	Limons sableux argileux			
2,00				

Eau : pas notoire lors du sondage



HYDROGEOTECHNIQUE CENTRE

Ingénierie géotechnique, géologique, hydrogéologique et hydrologique
appliquée aux bâtiments, génie-civil, infrastructures et à l'environnement
Sondages - Essais de sols in situ et en laboratoire

SONDAGE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE

Norme NFP 94.202

Client COOP HABITAT BOURGOGNE
Chantier CRISSEY (71)
Dossier C.18.10251
Date 19 juillet 2018
X 793367
Y 2204948

Sondage RG11

Profondeur	Lithologie	Outil		Observations
			Eau	
0,10	Sables fins limoneux marron beige	Tarière mécanique	Pas notoire lors de la foration	
0,50	Limons argilo-sableux marron			
1,50	Limons argileux marron			

Eau : pas notoire lors du sondage


HYDROGÉOTECHNIQUE CENTRE

Ingénierie géotechnique, géologique, hydrogéologique et hydrologique
appliquée aux bâtiments, génie-civil, infrastructures et à l'environnement
Sondages - Essais de sols in situ et en laboratoire

SONDAGE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE

Norme NFP 94.202

Client **COOP HABITAT BOURGOGNE**
Chantier **CRISSEY (71)**
Dossier C.18.10251
Date 19 juillet 2018
X 793402
Y 2204858

Sondage **RG12**

Profondeur	Lithologie	Outil		Observations
			Eau	
0,10	Sables fins limoneux marron beige	Tarière mécanique	Pas notoire lors de la foration	
0,50	Limons argilo-sableux marron			
2,00	Limons argileux marron			

Eau : pas notoire lors du sondage



HYDROGEOTECHNIQUE CENTRE

Ingénierie géotechnique, géologique, hydrogéologique et hydrologique
appliquée aux bâtiments, génie-civil, infrastructures et à l'environnement
Sondages - Essais de sols in situ et en laboratoire

SONDAGE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE

Norme NFP 94.202

Client **COOP HABITAT BOURGOGNE**Sondage **RG13**Chantier **CRISSEY (71)**

Dossier C.18.10251

Date 19 juillet 2018

X 793348

Y 2204885

Profondeur	Lithologie	Outil		Observations
			Eau	
0,50	Sables limoneux marron	Tarière mécanique	Pas notoire lors de la foration	
1,00	Sables limoneux +/- sableux marron			
1,50	Argiles sableuses à sables argileux marron			

Eau : pas notoire lors du sondage


HYDROGEOTECHNIQUE CENTRE

 Ingénierie géotechnique, géologique, hydrogéologique et hydrologique
 appliquée aux bâtiments, génie-civil, infrastructures et à l'environnement
 Sondages - Essais de sols in situ et en laboratoire

SONDAGE DE RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE

Norme NFP 94.202

Client COOP HABITAT BOURGOGNE
Chantier CRISSEY (71)
Dossier C.18.10251
Date 19 juillet 2018
X 793305
Y 2204834

Sondage RG14

Profondeur	Lithologie	Outil		Observations
			Eau	
0,10	Sables fins limoneux marron beige	Tarière mécanique	Pas notoire lors de la foration	
0,50	Limons argilo-sableux marron			
1,50	Limons argileux marron			

Eau : pas notoire lors du sondage