

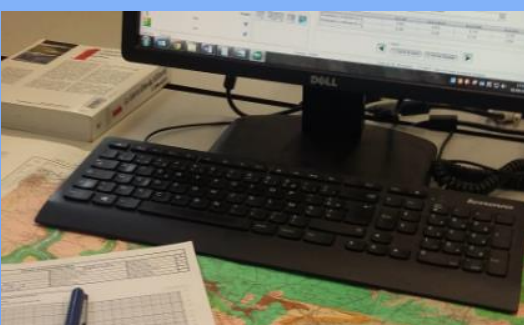
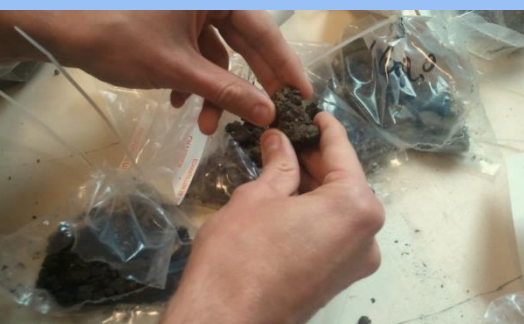


**SOCIETE REGIONALE
D'ETUDES GEOTECHNIQUES**

152 rue Henri MAURICE – 59494 AUBRY-DU-HAINAUT

Tél : 03 27 46 96 10 – Email : contact@soreg.fr

ville
renouvelée



ROUBAIX (59)
13 Rue de l'Ouest / Campus Gare
SEM ville renouvelée
Projet de construction de 6 bâtiments
Étude géotechnique préalable
Phase Principes Généraux de Construction
Mission de type G1-PGC
Norme NF P 94-500

Rapport R20-1206 – 1^{ère} édition

SUIVI DES MODIFICATIONS ET MISES A JOUR

Révision	Date	Nb pages	Modifications	Rédacteur	Contrôleur
	10/12/2020	47		A. RAMI	G. DIEUDONNÉ
A					
B					
C					

<i>Révision</i> <i>Page</i>		A	B	C	<i>Révision</i> <i>Page</i>		A	B	C
1	X				36	X			
2	X				37	X			
3	X				38	X			
4	X				39	X			
5	X				40	X			
6	X				41	X			
7	X				42	X			
8	X				43	X			
9	X				44	X			
10	X				45	X			
11	X				46	X			
12	X				47	X			
13	X				48				
14	X				49				
15	X				50				
16	X				51				
17	X				52				
18	X				53				
19	X				54				
20	X				55				
21	X				56				
22	X				57				
23	X				58				
24	X				59				
25	X				60				
26	X				61				
27	X				62				
28	X				63				
29	X				64				
30	X				65				
31	X				66				
32	X				67				
33	X				68				
34	X				69				
35	X				70				

SOMMAIRE

1. OBJET DE L'ETUDE	4
2. INTERVENANTS	5
3. DOCUMENTS ET PIÈCES FOURNIS PAR LE CLIENT	5
4. DESCRIPTION DU SITE	6
5. DESCRIPTION DU PROJET	7
6. CONTEXTES GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE PREVISIONNELS	7
7. SYNTHESE GEOTECHNIQUE	10
7.1. INVESTIGATIONS REALISEES	10
7.2. DESCRIPTION GEOTECHNIQUE DU SITE	10
7.3. CONFIGURATION HYDROGEOLOGIQUE DU SITE	11
7.4. RESULTATS DES ESSAIS EN LABORATOIRE	12
8. RISQUE SISMIQUE (EUROCODE 8 – NF EN 1998-1 & NF EN 1998-5)	13
9. MODELE GEOLOGIQUE PRELIMINAIRE	13
10. EXPLOITATION DES RESULTATS	14
10.1. ZONE D'IMPLANTATION PREFERENTIELLE / ZONE A EVITER	14
10.2. RETRAIT-GONFLEMENT DES SOLS ARGILEUX	14
10.3. PRINCIPES GENERAUX DE CONSTRUCTION - FONDATIONS ENVISAGEABLES	14
11. ALEAS ET RISQUES GEOTECHNIQUES	15
12. FOUILLES ARCHEOLOGIQUES	15
EXTRAIT DE LA NORME AFNOR NF P94-500 DE NOVEMBRE 2013	
TABLEAU 1 : SCHEMA D'ENCHAINEMENT DES MISSIONS TYPES D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE	17
TABLEAU 2 : CLASSIFICATION DES MISSIONS TYPES D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE	18
SYMBOLES ET INDICES	

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE 1 : PLAN DE SITUATION DU PROJET
ANNEXE 2 : PLAN D'IMPLANTATION DES RECONNAISSANCES
ANNEXE 3 : DIAGRAPHIES ET COUPES DES SONDAGES ET ESSAIS IN SITU
ANNEXE 4 : RESULTATS DES ESSAIS D'IDENTIFICATION EN LABORATOIRE
ANNEXE 5 : PHOTOGRAPHIES AERIENNES DE L'OCCUPATION ANTERIEURE DU SITE

ROUBAIX (59)

13 Rue de l'Ouest / Campus Gare

SEM ville renouvelée

Projet de construction de 6 bâtiments

Étude géotechnique préalable
phase Principes Généraux de Construction
(mission G1-PGC)

1 - <u>OBJET DE L'ÉTUDE</u>	
Projet	Construction de 2 bâtiments de bureaux et 4 bâtiments de logements sises 13 rue de l'Ouest à ROUBAIX (59).
Mission géotechnique confiée	La mission confiée dans le cadre de cette étude, à la demande et pour le compte de SIGH, est une mission géotechnique préalable G1-PGC suivant la norme AFNOR NF P 94-500 de juin 2000 révisée en novembre 2013 suite à l'acceptation de notre devis référencé DS20-0908 daté du 17/09/2020. L'objectif de cette mission est de fournir un rapport de synthèse des données géotechniques à ce stade d'étude, ainsi que certains principes généraux de construction envisageables (notamment fondations, terrassements, ouvrages enterrés, améliorations de sol, ...). Sont exclus de la présente étude : • Le diagnostic de pollution du site, • L'étude hydrogéologique du site (évolution de la présence d'eau, suivi des nappes, etc.).

2 - INTERVENANTS	
Maître d'Ouvrage (client)	SEM ville renouvelée 75, Rue de Tournai 59332 TOURCOING CEDEX
Bureau d'études géotechniques (missionné par le Maître d'Ouvrage)	SOREG SAS
Laboratoire d'essais géotechniques (sous-traitant du bureau d'études SOREG SAS)	RINCENT BTP
Entreprise de sondages (sous-traitant du bureau d'études SOREG SAS)	PONTIGNAC SAS

3 – DOCUMENTS ET PIÈCES FOURNIS PAR LE CLIENT	
Rappel	En référence à la norme NF P 94-500 de Novembre 2013 et pour la bonne réalisation de la mission géotechnique confiée dans le cadre de cette étude (phase G1-PGC), le client est tenu de fournir les documents suivants : ➤ Dossier concernant le site à étudier (stade préalable), ➤ Dossier de définition de l'ouvrage projeté (stade préliminaire) avec au minimum : • plans, • coupes.
Études géotechniques antérieures	Dans le cadre de ce projet, aucune étude géotechnique antérieure telle que prévue par la norme NF P 94-500 de Novembre 2013 n'a été portée à notre connaissance.
Documents fournis par le client	➤ Plan parcellaire, à l'échelle 1/500, document daté du 16/02/2015, ➤ Fiches des lots 6,7,8 et 9.

4 – DESCRIPTION DU SITE

Localisation et environnement du site

- ◆ Localisation du site
 - adresse : 13 Rue de l'Ouest / Campus Gare – ROUBAIX (59)
 - référence cadastrale : feuille 1 – sections MN (parcelles : 602, 603, 606 et 607), LY (parcelles : 373 et 374) et LZ (parcelles : 180p et 175).
- ◆ Description - Occupation du site

Le site correspond à des parcelles de terrain enherbés dépourvues de constructions.
- ◆ Topographie du site

Le site s'inscrit dans un contexte de plateau.

Le site présente une légère pente de l'ordre de 2 %, orientée vers le sud du site ; son altitude est comprise entre les cotes + 40 et + 34 NGF (source : www.geoportail.fr).

Remarque : aucun relevé topographique du site ne nous a été communiqué à ce stade de l'étude.
- ◆ Avoisinants – Mitoyens - Environnement du site

Le terrain étudié se situe dans un contexte urbain, mais sans ouvrage mitoyen. Il est bordé par des voiries et arbres.
- ◆ Occupation antérieure du site

L'occupation antérieure du site et plus particulièrement de la zone d'implantation du projet ne nous a pas été précisée dans le cadre de cette étude.

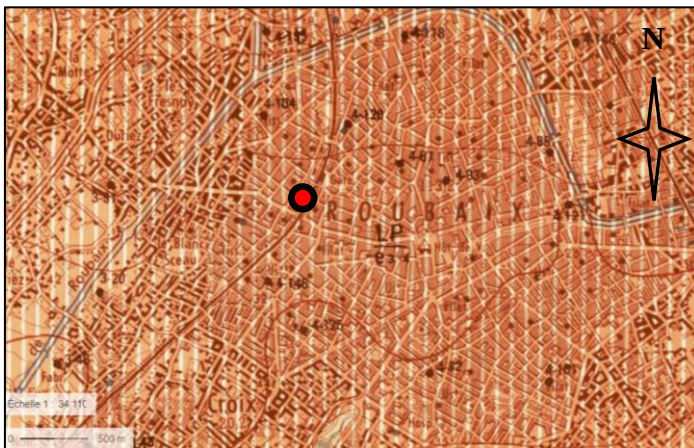
Il appartiendra à la Maîtrise d'Œuvre de mener une enquête documentaire sur ce point spécifique afin de pouvoir en estimer, le cas échéant, l'impact sur le projet de construction.

À titre indicatif, l'examen de photographies aériennes du site prises de 1932 au début de la première décennie du XXI^e siècle nos jours révèle la présence de bâtiments au droit du future projet. Ceux-ci ont été vraisemblablement démolis à la fin des années 2000.

5 – DESCRIPTION DU PROJET

Caractéristiques générales du projet	Les caractéristiques générales du projet ne sont pas définies. Il est supposé la construction de 2 bâtiments de bureaux et 4 bâtiments de logements de type R+4 à R+5. Le site est divisé en 4 lots avec une superficie totale de l'ordre de 9191 m².
Terrassements prévus	Les terrassements prévus ne sont pas connus à ce jour.

6 - CONTEXTES GÉOLOGIQUE ET HYDROGÉOLOGIQUE PRÉVISIONNELS

Carte géologique	○ Extrait de la carte géologique de LILLE au 1/50 000,  LP/e3-4 : Limons de plateaux sur argile de Roncq.
Coupe géologique prévisionnelle	À l'appui de la carte géologique de LILLE au 1/50 000 et des différentes études que nous avons pu mener à proximité du site, la géologie prévisionnelle à l'aplomb du projet devrait être la suivante : - un recouvrement de remblais ± épais, - des limons de recouvrement jusqu'à une profondeur de 5 m, - l'argile yprésienne vers 6-8 m de profondeur.
Contexte hydrogéologique prévisionnel	Le contexte hydrogéologique au droit du site devrait être le suivant : - <u>Configuration de plateau :</u> - Possibilité d'apparition d'une nappe temporaire retenue à faible profondeur au sein des formations de recouvrement, en fonction de leur polarité argileuse et consécutivement à des périodes de fortes précipitations.

6 - CONTEXTES GÉOLOGiques ET HYDROGÉOLOGiques PRÉVISIONNELS

Enquête documentaire

- ♦ Aléa vis-à-vis du risque de remontées de nappes (www.georisques.gouv.fr):
Terrain d'étude situé dans un territoire à risque important d'inondation (TRI) : **OUI** (zone blanche cependant)
Commune du terrain étudié soumise à un [PPRN](#) Inondations approuvé : **NON**
- ♦ Aléa vis-à-vis du retrait-gonflement des sols
En référence à la carte du BRGM sur l'aléa retrait-gonflement des argiles (www.georisques.gouv.fr), le terrain se situe dans une zone à **aléa moyen**.
Commune du terrain étudié soumise à un [PPRN](#) Retrait-Gonflements des sols argileux approuvé : **NON**
- ♦ Aléa vis-à-vis d'autres mouvements de terrain
(source : www.georisques.gouv.fr),
Mouvements de terrain recensés dans un rayon de 500 m autour du site : **NON**
Commune du site d'implantation du projet soumise à un PPRN Mouvements de terrain approuvé : **NON**.
- ♦ Aléa vis-à-vis de la présence de cavités souterraines (source : www.georisques.gouv.fr),
Cavités souterraines recensées dans un rayon de 500 m autour du site d'implantation du projet : **NON**
Commune du site d'implantation du projet soumise à un PPRN Cavités souterraines approuvé : **NON**
Le risque de présence et d'effondrement de cavités souterraines peut donc être négligé dans le cadre de ce projet.
- ♦ Aléa sismique
En référence au décret 2010-1255 du 22 octobre 2010, la commune de ROUBAIX est classée en **zone de sismicité 2**, correspondant à un **aléa sismique faible**.

6 - CONTEXTES GÉOLOGIQUES ET HYDROGÉOLOGIQUES PRÉVISIONNELS

Enquête documentaire (suite)

♦ Activités industrielles antérieures du site

En référence à la base de données des anciens sites industriels et activités de services (<http://basias.brgm.fr>), il fait mention d'une ancienne activité industrielle (société POULLET DEMEESTERE – activité de tannerie et de teinturerie) à l'aplomb du projet de construction.



Photographie aérienne du site (source : www.georisque.gouv.fr)

7 – SYNTHÈSE GÉOTECHNIQUE

7.1 Investigations réalisées

(cf. plan – annexe 2 et sondages – annexe 3)

Les travaux de reconnaissance pour cette étude ont consisté, conformément au plan d'implantation de l'annexe 2, en l'exécution des essais et sondages suivants :

- ◆ **10 sondages au pénétromètre statique**, notés P1 à P10, descendus à 10.00 m de profondeur ou menés au refus, dans le but de préciser les caractéristiques mécaniques globales des sols d'assise, et préciser l'hétérogénéité mécanique du site,
- ◆ **4 sondages géologiques**, notés P3-T3, P4-T4, P8-T8 et P9-T9, descendus à 10.0 m de profondeur, en étalonnage avec les sondages pénétrométriques P3, P4, P8 et P9, pour la détermination de la coupe géologique des sols superficiels et le relevé du niveau d'eau au droit du site,
- ◆ des **essais en laboratoire** sur les sols prélevés comprenant :
 - 4 mesures de la teneur en eau naturelle,
 - 4 mesures des limites d'Atterberg.

L'ensemble des diagraphies, diagrammes et coupes des sondages et essais réalisés figure en annexe 3.

Cote de départ des reconnaissances : niveau du terrain naturel lors de notre intervention (début octobre 2020).

7.2 Description géotechnique du site

(cf. annexe 3)

L'analyse des différents sondages confirme le modèle géologique prévisionnel et permet de synthétiser le modèle géotechnique préliminaire suivant :

- de 0.00 à 2.0/3.50 m : remblais constitués de limons +/- argilo-sableux remaniés renfermant localement des débris divers (morceaux de briques, cailloux, cailloutis, morceaux de béton, ...).

On notera la présence vraisemblable de vestiges de fondations ou d'ouvrages enterrés liés à l'occupation antérieure du site dans les secteurs des P5, P6 et P10, les sondages ayant fait l'objet d'un refus entre 1.00 et 1.80 m de profondeur.

Remarque : de par leur origine anthropique, il est à préciser que l'épaisseur et la nature des remblais peuvent varier sensiblement et brutalement

- de 2.0/3.50 à 6.00/7.00 m : des **limons +/- argilo sableux de couleur marron-beige**, présentant les caractéristiques mécaniques suivantes :
 - q_c : 0.6 à 4.6 MPa (q_c moyen de l'ordre de 1.0 MPa)
- à partir de 6.00/7.00 m : les **argiles yprésiennes de couleur grisâtre**, présentant les caractéristiques mécaniques suivantes :
 - q_c : 1.0 à 2.8 MPa (q_c moyen de l'ordre de 1.5 MPa)

avec : q_c : Résistance à la pénétration statique.

7 – SYNTHÈSE GÉOTECHNIQUE

7.3 Configuration hydrogéologique du site

Les mesures de niveau d'eau réalisées en fin de sondage au droit de nos différents points de reconnaissance sont résumées dans le tableau suivant :

Sondage	Prof. sondage (m/TN)	Méthode forage	Niveau d'eau mesuré		Pertinence de la mesure
			Date du relevé	Prof. (m/TN)	
P3-T3	10.0	Tarière hélicoïdale	07/10/20	4.26	-*
P4-T4	10.0	Tarière hélicoïdale	07/10/20	4.38	-*
P8-T8	10.0	Tarière hélicoïdale	07/10/20	5.60	-*
P9-T9	10.0	Tarière hélicoïdale	07/10/20	3.50 (Éboulement)	--*

**niveau d'eau non stabilisé relevé en cours et/ou en fin de sondage.*

Les niveaux d'eau observés correspondent probablement à des rétentions et/ou des circulations d'eau préférentielles voire anarchiques et non à une véritable nappe.

Nous rappelons que la détermination des critères hydrogéologiques à prendre en compte dans la conception du projet (remontée de nappe, niveau des plus hautes eaux, ...) nécessite, notamment dans le cas de parties enterrées ou de site inscrit dans une zone inondable, la réalisation d'une étude hydrogéologique s'appuyant à minima sur un suivi piézométrique du site sur une année complète avec relevés mensuels fixes complétés par des mesures calées sur des épisodes pluviométriques remarquables.

7 – SYNTHÈSE GÉOTECHNIQUE

7.4 Résultats des essais en laboratoire

(cf. annexe 4)

➤ Essais sur échantillons remaniés

Les résultats des essais de laboratoire sur échantillons remaniés, réalisés par Rincen BTP, sont récapitulés dans le tableau ci-après :

Sondage		P3-T3	P4-T4	P8-T8	P9-T9
Prof. (m)		1.0 – 1.5	1.6 – 2.0	0.9 – 1.5	1.0 – 1.5
Nature		Limon argileux ± sableux	Limon argileux	Limon sablonneux	Limon ± argilo-sableux
Wnat (%)		22.6	22.6	19.8	20.3
Passant à 80 µm (%)		-	-	-	-
VBS		-	-	-	-
Limites d’Atterberg	Wl (%)	34.7	29.0	29.8	28.6
	Ip	11	9	13	7
	Ic	1.06	0.68	0.79	1.19
Classe GTR		-	-	-	-

Avec :

Wnat : teneur en eau naturelle

VBS : valeur au bleu de méthylène

WL : limite de liquidité

Ip : indice de plasticité

IPI : indice portant immédiat

Classe GTR : classe de sol selon la norme NF P11-300

Les matériaux testés sont donc peu plastiques ; leur susceptibilité vis-à-vis du retrait et du gonflement peut donc être estimée négligeable.

8 – RISQUE SISMIQUE (EUROCODE 8 – NF EN 1998-1 & NF EN 1998-5)

Catégorie d'importance du projet	À ce stade du projet, la catégorie d'importance sismique du projet étudié ne nous a pas été communiquée par le Maître d'Ouvrage.
Aléa sismique	En référence au décret 2010-1255 du 22 octobre 2010, la commune de ROUBAIX est classée en zone de sismicité 2 , correspondant à un aléa sismique faible .
Accélération maximale de référence (a_{gr})	Le site étant classé en zone de sismicité 2 , la valeur de l'accélération maximale de référence au niveau d'un sol rocheux (a_g) à prendre en compte dans le cadre de ce projet est de 0.7 m/s² .
Accélération horizontale (a_g)	L'accélération horizontale de calcul au niveau d'un sol de type rocheux (a_g) à prendre en compte dans le cadre de ce projet sera à préciser une fois la catégorie d'importance sismique du projet connue.
Susceptibilité du sol à la liquéfaction et magnitude conventionnelle	Le site étant classé en zone de sismicité 2 (aléa sismique faible), aucune analyse de liquéfaction n'est requise dans le cadre de ce projet.
Classe de sol	La classe de sol sismique sera à préciser en phase G2.

9 – MODÈLE GÉOLOGIQUE PRÉLIMINAIRE

Modèle géotechnique préliminaire	À ce stade du projet, les sondages pénétrométriques et géologiques, permettent de dresser le modèle géologique préliminaire suivant : ➤ de 0.0 à 2.00/3.50 m : remblais limono-argilo-sableux à sableux, ➤ de 2.00/3.50 à 6.00/7.00 m : limons +/- argilo-sableux ⇒ $q_{c \text{ moy}} = 1.0 \text{ MPa}$, ➤ à partir de 6.00/7.00 m : argile yprésienne grisâtre ⇒ $q_{c \text{ moy}} = 1.5 \text{ à } 2.0 \text{ MPa}$,
---	---

10 – EXPLOITATION DES RÉSULTATS	
10.1 - Zone d'implantation préférentielle / Zone à éviter	Aucune zone d'implantation préférentielle n'a été clairement mise en évidence par l'enquête préalable et par la reconnaissance géotechnique in situ.
10.2 - Retrait-gonflement des sols argileux	Les matériaux testés en laboratoire présentent une faible plasticité. La susceptibilité des sols au retrait-gonflement peut être considérée négligeable au droit du terrain étudié. En outre, il n'a été repéré, au droit de la parcelle étudiée, aucun facteur défavorable pouvant aggraver localement le déséquilibre hydrique des sols. Le risque de mouvements différentiels liés aux phénomènes de retrait et/ou de gonflement des sols peut donc être considéré négligeable au droit du terrain étudié. Aucune disposition constructive ou précaution d'exécution particulière vis-à-vis de ce risque n'est à prendre en compte.
10.3 - Principes de fondations envisageables	Au regard : - des épaisseurs importantes de remblais observées au droit des différents sondages réalisés, ainsi que la présence potentielle de vestiges d'ouvrages enterrés liés à l'ancienne exploitation du site, - des caractéristiques techniques du projet impliquant des descentes de charges très élevées (bâtiments R+4 à R+5), - de la configuration géomécanique générale du site et des caractéristiques mécaniques faibles mesurées au sein des limons de recouvrement présentes jusque 6.00/7.00 mètres de profondeur et des argiles yprésiennes sous-jacentes. Seules des solutions de fondations profondes sur pieux devraient être envisagées dans le cadre de ces projets. En fonction des descentes de charge associées aux différents projets, les pieux pourront assez vraisemblablement présenter des fiches de l'ordre d'une trentaine de mètres A noter que les dallages RdC devront être conçus en plancher porté, repris par les pieux de fondations.

11 – ALÉAS ET RISQUES GÉOTECHNIQUES

Limites de l'étude	Nous rappelons la nature « ponctuelle » des reconnaissances géotechniques réalisées dans le cadre de cette mission. Leur interprétation reste donc sujette à aléas pouvant nécessiter des modifications ou des adaptations en cours d'avancement ou de réalisation du projet. De même, les conclusions du présent rapport s'appuient sur un ensemble d'hypothèses techniques susceptibles d'évoluer avec l'avancement du projet. Il conviendra par conséquent de s'assurer, à chaque phase d'avancement du projet, de l'adaptation des hypothèses retenues.
Aléas et risques	Compte tenu des résultats des essais et sondages effectués lors de la présente étude, les aléas et risques géotechniques associés qui devront être appréhendés de manière plus fine en phase G2 AVP sont : - Les variations en épaisseur, en profondeur et en compacité des horizons superficiels et profonds par un maillage statistique plus serré de sondages de reconnaissance (sondages géologiques, essais de pénétration statique et/ou dynamique, etc.), - La présence potentielle de vestiges d'ouvrages enterrés lié à l'occupation antérieure du site, - La variabilité des caractéristiques mécaniques des sols profonds par la réalisation de sondages pressiométriques profonds. - Les fluctuations des niveaux des circulations d'eau au droit du site par la réalisation d'une étude hydrogéologique ; cette étude nécessitera, à défaut de données hydrogéologiques suffisantes à proximité du site, la réalisation de 3 piézomètres avec suivi des niveaux de la nappe sur une période d'1 an minimum.

12 – FOUILLES ARCHÉOLOGIQUES

Fouilles archéologiques	Nous rappelons que les travaux de fouilles, réalisés dans le cadre de recherches de vestiges archéologiques, s'apparentent, d'un point de vue géotechnique, à une déstructuration mécanique des formations superficielles pouvant remettre en cause totalement ou partiellement les conclusions établies dans le cadre de la présente étude. Le cas échéant, il appartient au Maître d'Ouvrage de nous communiquer toute information relative à de tels travaux afin de s'assurer de la validité effective du présent rapport.
--------------------------------	--

Ce rapport conclut l'étude géotechnique préalable (phases ES et G1-PGC) qui nous a été confiée dans le cadre de cette affaire.

Cette étude (G1-PGC) devra être complétée par des études spécifiques de type avant-projet (G2-AVP) pour le futur projet suivant un dossier précis et définitif afin de définir la faisabilité des principes généraux proposés dans le présent rapport.

Selon l'enchaînement des missions (norme NF P 94-500), l'élaboration du projet nécessitera la réalisation d'une mission géotechnique de conception phase G2-PRO, les études et suivis géotechniques d'exécution doivent être réalisés dans le cadre d'une mission de type G3 et la supervision géotechnique d'exécution doit être réalisée au sein d'une mission de type G4.

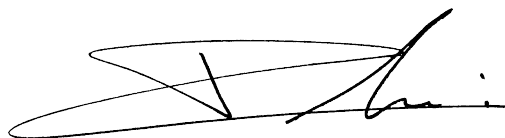
Nous restons à la disposition du Maître d'Ouvrage et du Maître d'Œuvre, pour tout complément d'information qu'ils pourraient souhaiter au sujet de la présente étude.

Aubry-du-Hainaut, le 10 décembre 2020

Rédigé par : Ayoub RAMI

Contrôlé par : Gratien DIEUDONNÉ

Ingénieurs Géotechniciens

A handwritten signature in black ink, appearing to be "A. Rami", written over a horizontal line.

Extrait de la norme AFNOR NF P94-500 de novembre 2013
Tableau 1 – Enchaînement des missions 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
<u>Etape 1</u> : étude géotechnique préalable (G1)		Etude géotechnique préalable (G1) Phase Etude de Site (ES)		Spécificités géotechniques du site	Première identification des risques présentés par le site	Fondation des données existantes et de la complexité géotechnique
	Etude préliminaire, esquisse, APS	Etude géotechnique préalable (G1) Phases Principes Généraux de Construction (PGC)		Première adaptation des futurs ouvrages aux spécificités du site	Première identification des risques des futurs ouvrages	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
<u>Etape 2</u> : étude géotechnique de conception (G2)	APD/AVP	Etude 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 mesurés	Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	PRO	Etude géotechnique de conception (G2) Phase projet (PRO)		Conception et justification du projet	Correctives pour les risques résiduels avec détection au plus tôt de leur survenance	Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	DCE/ACT	Etude 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		
<u>Etape 3</u> : études géotechniques de réalisation (G3/G4)		A la charge de l'entreprise		A la charge du Maître d'Ouvrage		
	EXE/VISA	Etude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Etude en interaction avec la phase Suivi)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision de l'étude géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision du suivi)	Etude 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	Etude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase suivi (en interaction avec la phase Etude)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Supervision du suivi géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision de l'étude)			Fonction du contexte géotechnique observé et du comportement de l'ouvrage et des avoisinants en cours de travaux
A 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

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 les données géotechniques adaptées issues d'investigations géotechniques appropriées.

ETAPE 1 : ETUDE GEOTECHNIQUE PREALABLE (G1)

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 :

Phase Etude de Site (ES)

Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site.

- Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisinants 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.
- Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs.

Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

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.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport de synthèse des données géotechniques à ce stade de l'étude (première approche de la ZIG, horizons porteurs potentiels, ainsi que certains principes généraux de construction envisageables (notamment fondations, terrassements, ouvrages enterrés, amélioration de sols).

ETAPE 2 : ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

Cette mission permet l'élaboration 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 :

Phase Avant-Projet (AVP)

Elle est réalisée au stade de l'avant-projet de la Maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur les données géotechniques adaptées.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-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, amélioration des sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisinants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités.

Phase DCE/ACT

Elle est réalisée pour finaliser le Dossier de Consultation des Entreprises et assister la Maîtrise d'Ouvrage pour l'établissement des Contrats de Travaux avec le ou les entrepreneurs retenus pour les ouvrages géotechniques.

- Etablir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires et suffisants la consultation des entreprises pour leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (dossier de Phase Projet avec plans, notices techniques, cahier des charges particulières, cadre de bordereau de 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.

Tableau 3 – Classification des missions d'ingénierie géotechnique (suite)

ETAPE 3 : ETUDES GEOTECHNIQUES DE REALISATION (G3, G4, distinctes et simultanées)

ETUDE ET SUIVI GEOTECHNIQUE D'EXECUTION (G3)

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 :

Phase Etude

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Etudier dans le détail les ouvrages géotechniques : notamment 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).
- Elaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs : plans d'exécution, de phasage et de suivi.

Phase Suivi

- Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en Phase Etude.
- Vérifier les données géotechniques par relevés lors de travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi techniques, en exploiter les résultats).
- 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).

SUPERVISION GEOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

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 :

Phase Supervision de l'étude d'exécution

- 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 proposés par l'entrepreneur, du plan de contrôle, du programme d'auscultation et des valeurs seuils.

Phase Supervision du suivi d'exécution

- 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 avoisinants 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.

DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE (G5)

Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. 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.

- Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Etudier 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.
- 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).

Plan de situation du projet

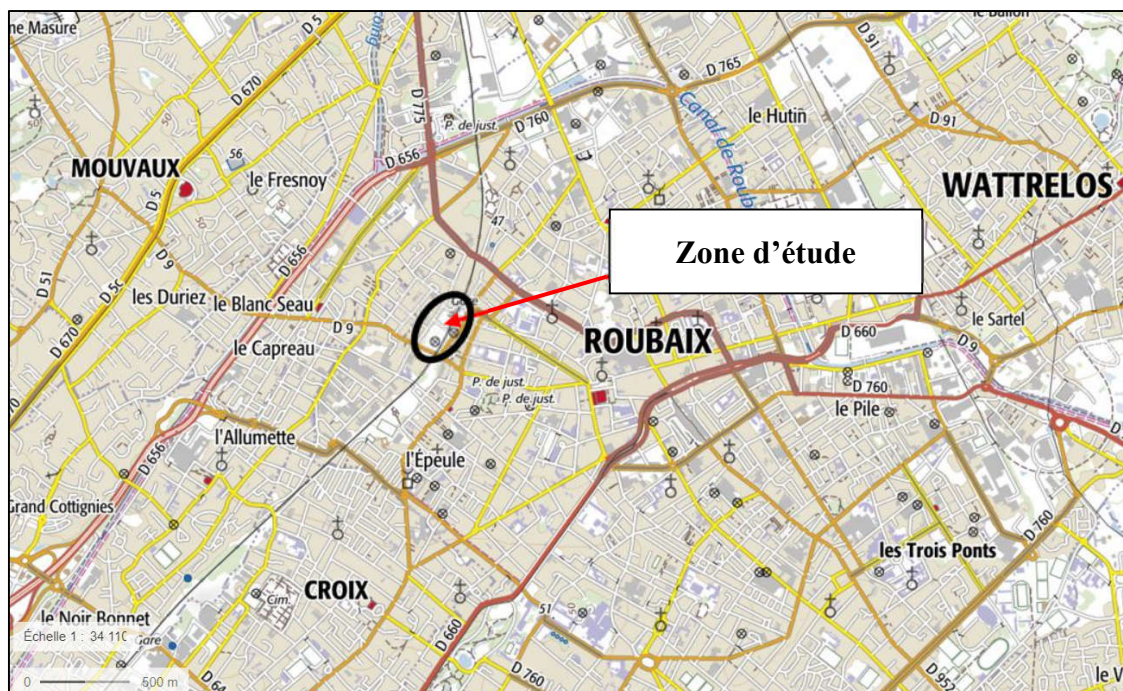
ROUBAIX (59)

13, Rue de l'Ouest / Campus Gare

SEM ville renouvelée

Projet de construction de 6 bâtiments

Plan de situation générale

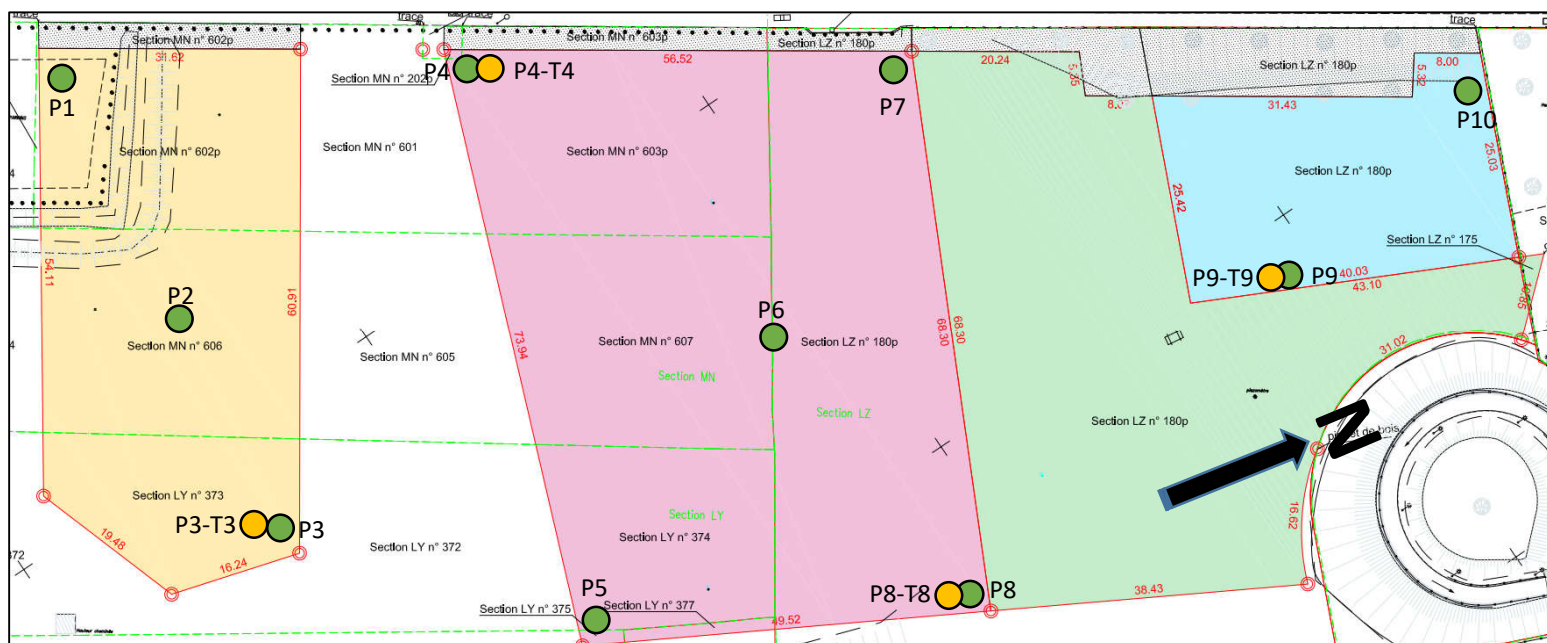


Plan d'implantation des reconnaissances

ROUBAIX (59)
13, Rue de l'Ouest / Campus Gare

SEM ville renouvelée
Projet de construction de 6 bâtiments

Plan d'implantation des sondages



Légende:

- Sondage géologique
- Sondage pénétrométrique

Diagraphies et coupes des sondages et essais in situ



152, rue Henri Maurice
59494 AUBRY-DU-HAINAUT
Tel : 03 27 46 90 15
Fax : 03 27 46 43 85

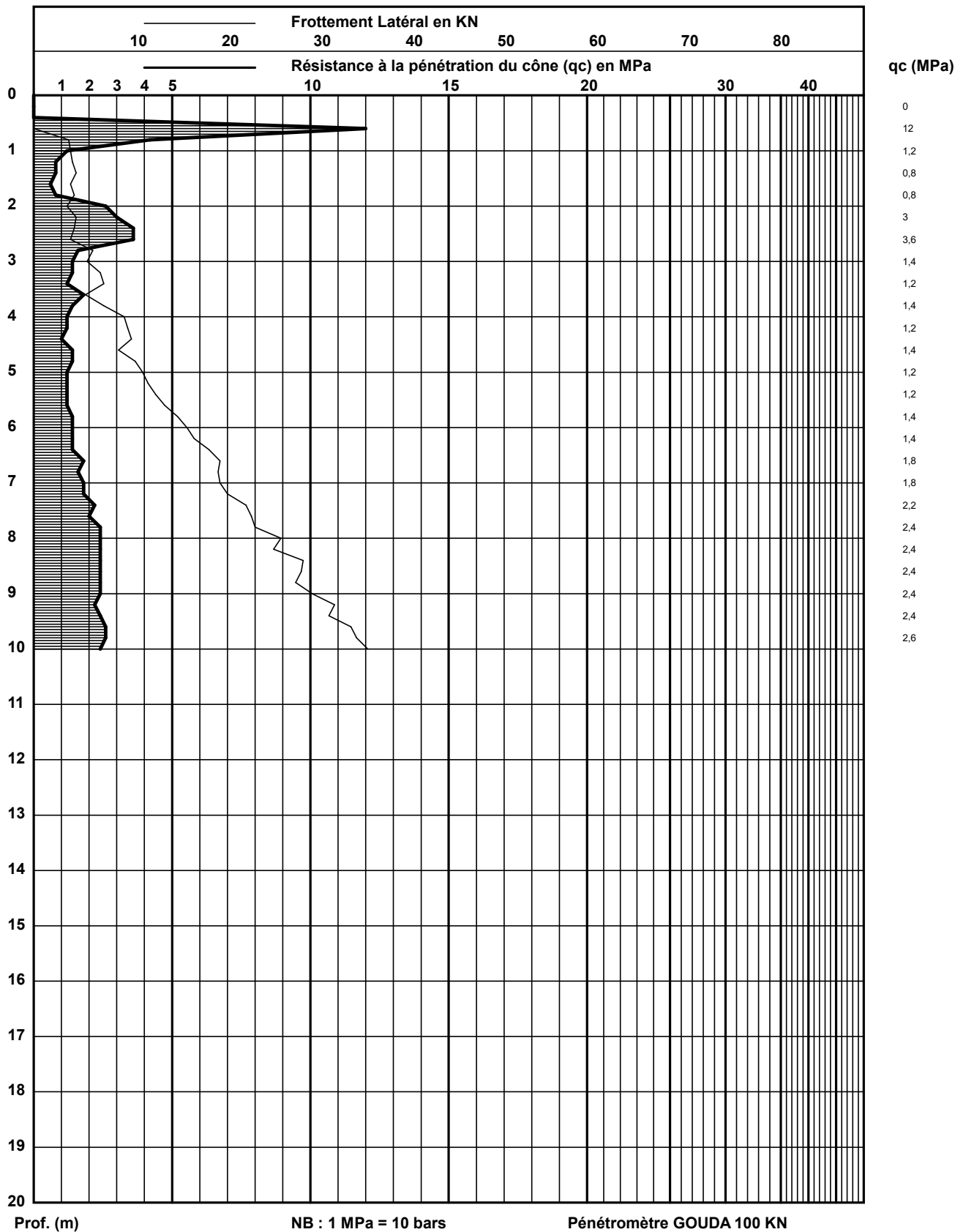
ROUBAIX (59)
13 Rue de l'Ouest / Campus Gare
SEM ville renouvelée
DS20-0908

Annexe 1

P1

06-10-2020

PENETROMETRE STATIQUE P1





152, rue Henri Maurice
59494 AUBRY-DU-HAINAUT
Tel : 03 27 46 90 15
Fax : 03 27 46 43 85

ROUBAIX (59)

13 Rue de l'Ouest / Campus Gare

SEM ville renouvelée

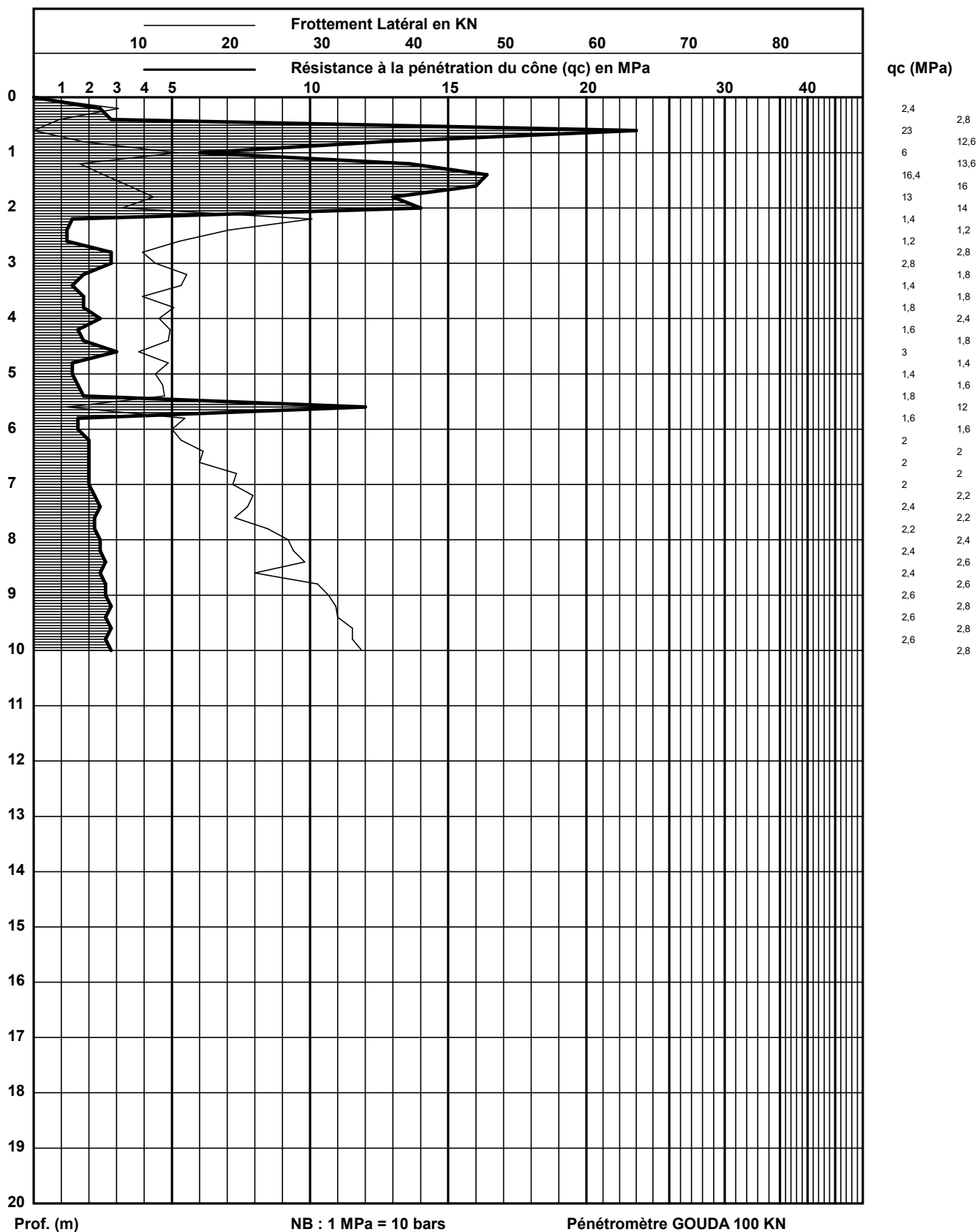
DS20-0908

Annexe 1

P2

06-10-2020

PENETROMETRE STATIQUE P2





152, rue Henri Maurice
59494 AUBRY-DU-HAINAUT
Tel : 03 27 46 90 15
Fax : 03 27 46 43 85

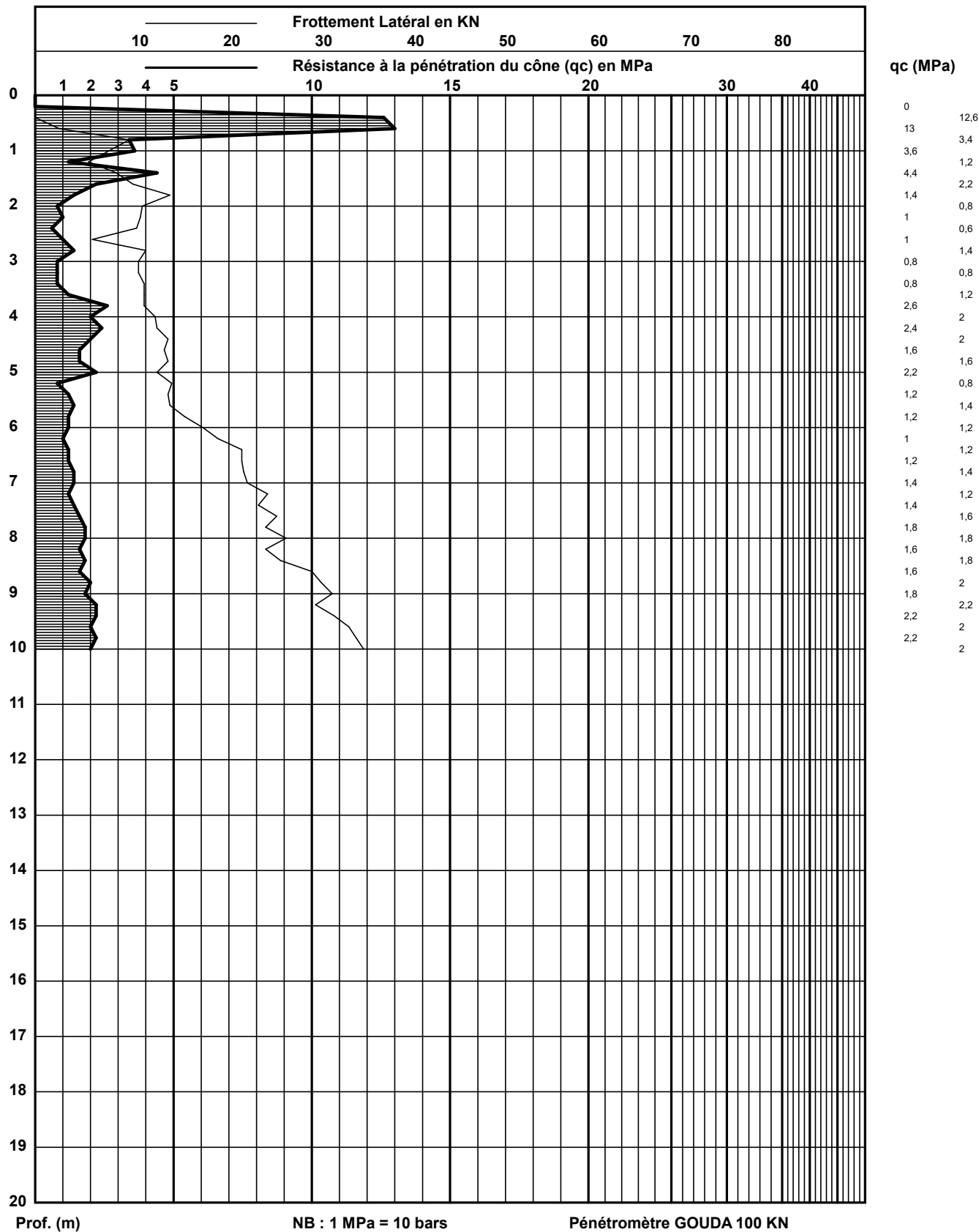
ROUBAIX (59)
13 Rue de l'Ouest / Campus Gare
SEM ville renouvelée
DS20-0908

Annexe 1

P3

06-10-2020

PENETROMETRE STATIQUE P3





152, rue Henri Maurice
59494 AUBRY-DU-HAINAUT
Tel : 03 27 46 90 15
Fax : 03 27 46 43 85

ROUBAIX (59)

13 Rue de l'Ouest / Campus Gare

SEM ville renouvelée

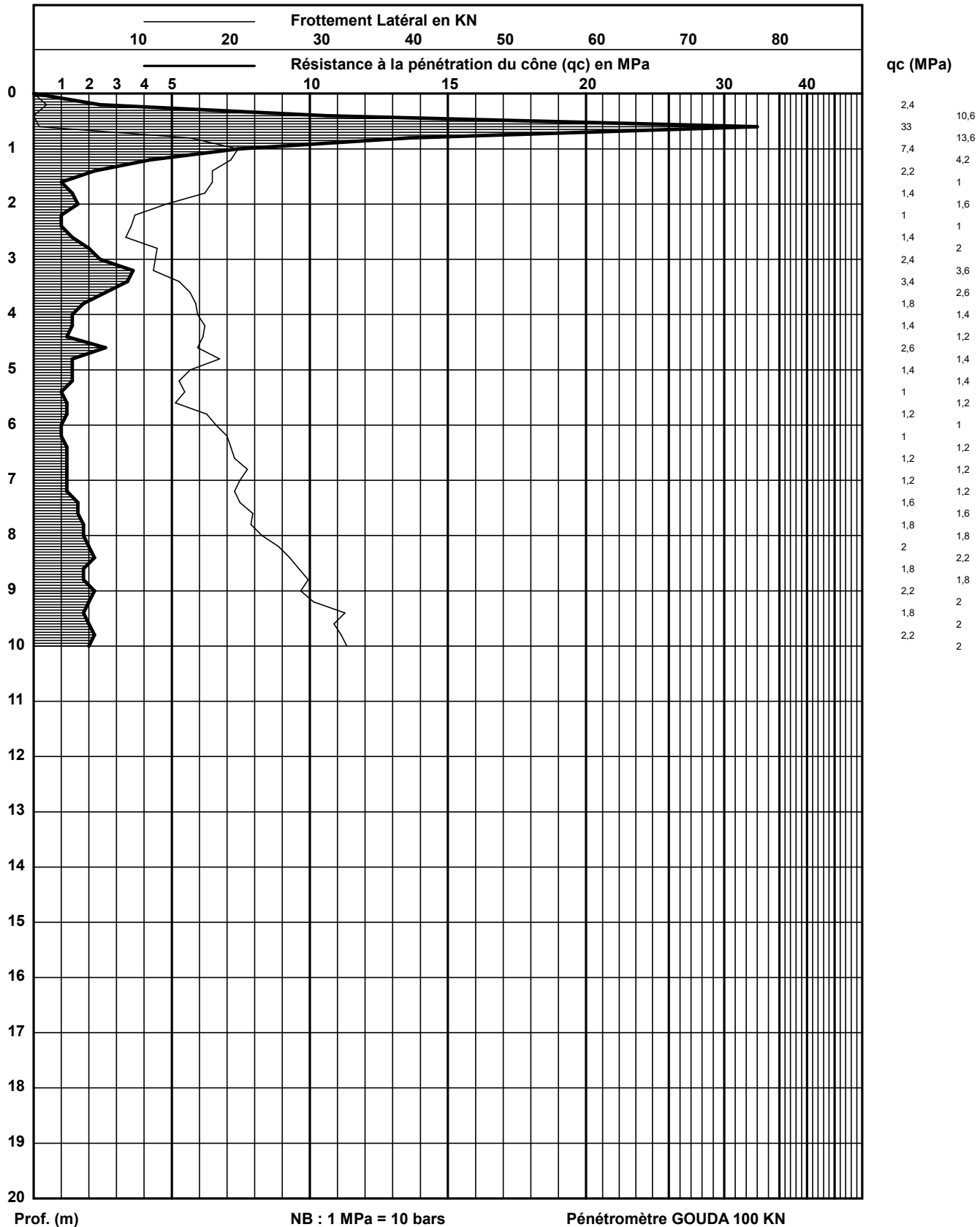
DS20-0908

Annexe 1

P4

06-10-2020

PENETROMETRE STATIQUE P4





152, rue Henri Maurice
59494 AUBRY-DU-HAINAUT
Tel : 03 27 46 90 15
Fax : 03 27 46 43 85

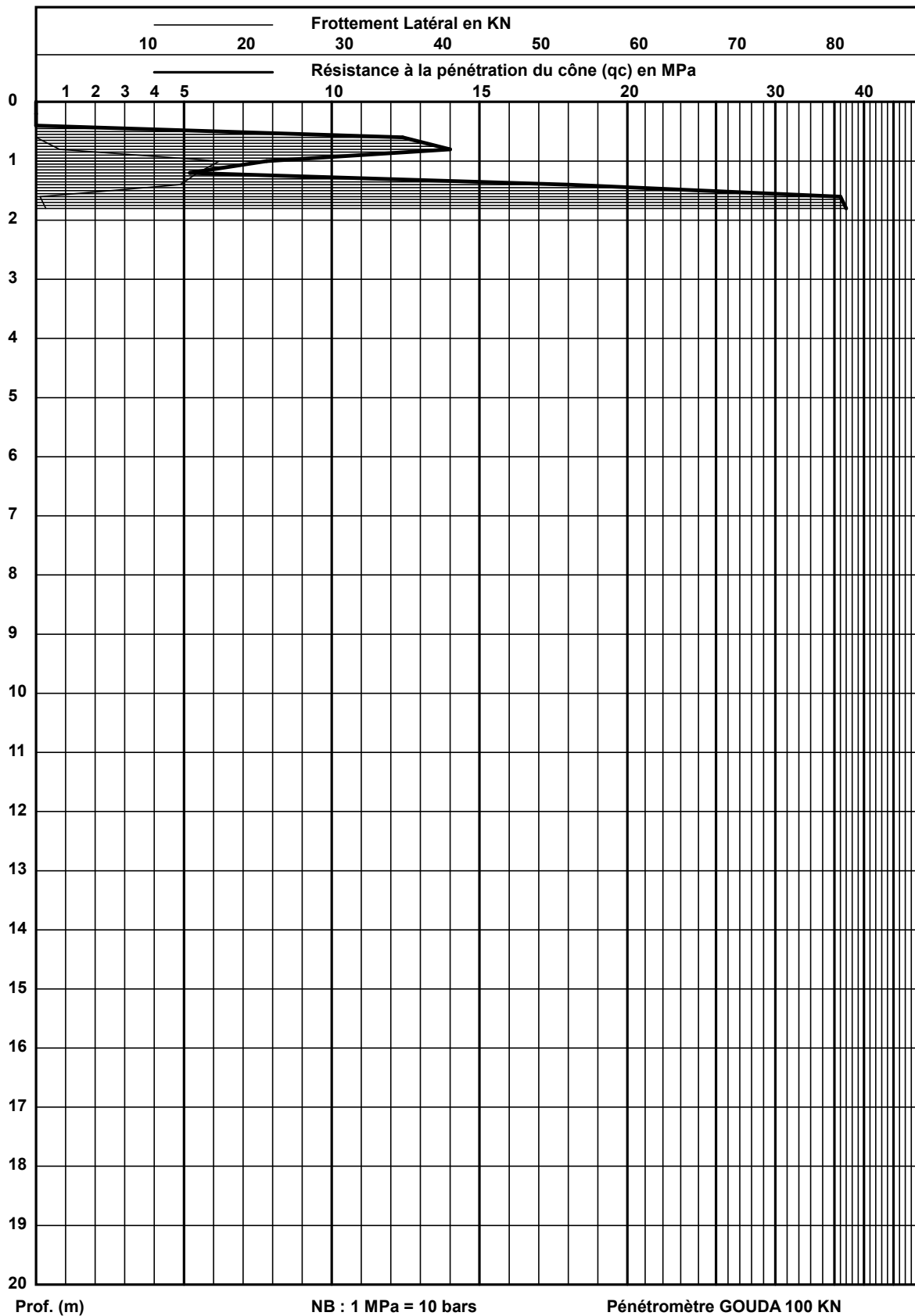
ROUBAIX (59)
13 Rue de l'Ouest / Campus Gare
SEM ville renouvelée
DS20-0908

Annexe 1

P5

06-10-2020

PENETROMETRE STATIQUE P5



qc (MPa)

0
12,4
7,8
18
37

0
14
5,2
36

Prof. (m)

NB : 1 MPa = 10 bars

Pénétromètre GOUDA 100 KN



152, rue Henri Maurice
59494 AUBRY-DU-HAINAUT
Tel : 03 27 46 90 15
Fax : 03 27 46 43 85

ROUBAIX (59)

13 Rue de l'Ouest / Campus Gare

SEM ville renouvelée

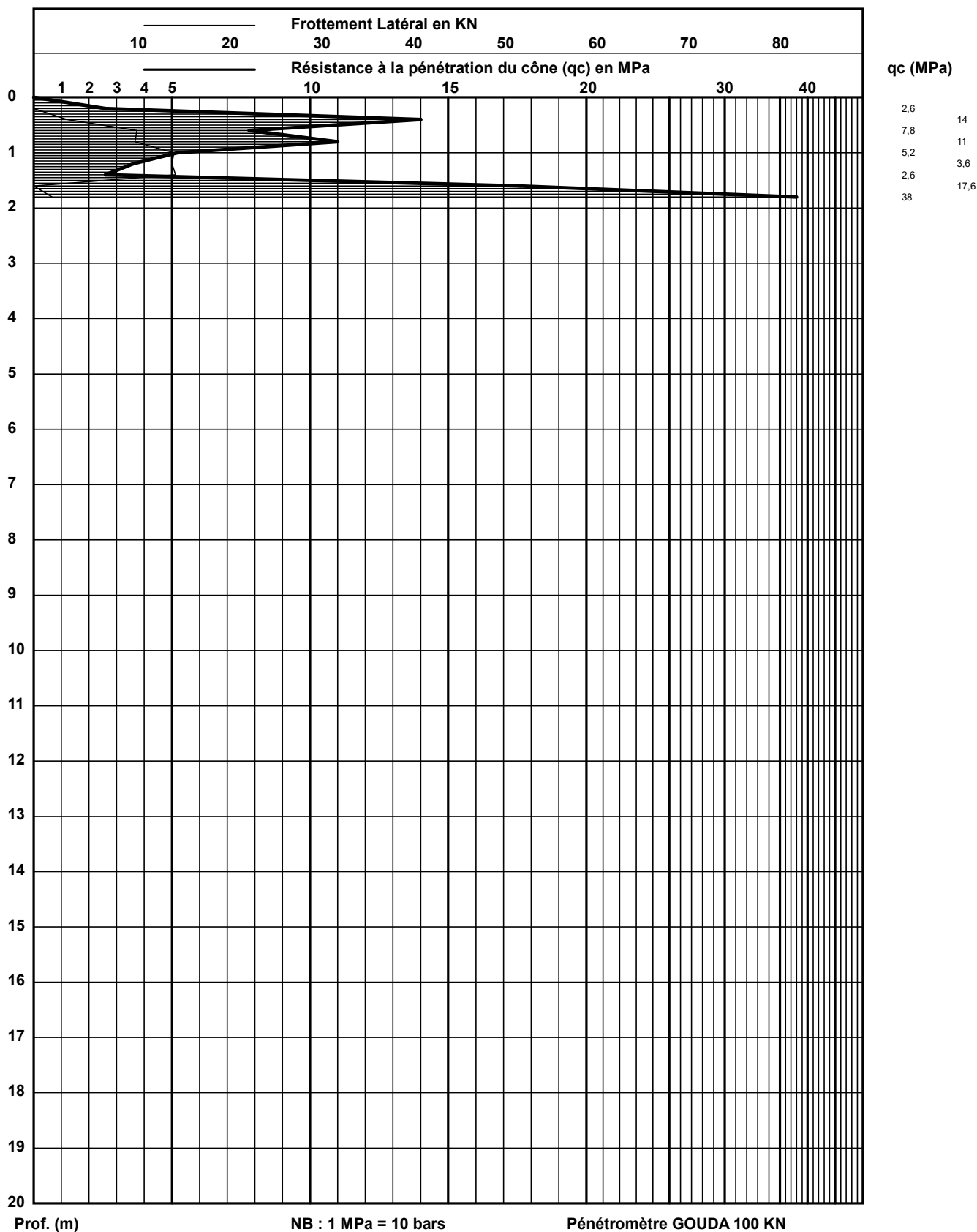
DS20-0908

Annexe 1

P6

06-10-2020

PENETROMETRE STATIQUE P6





152, rue Henri Maurice
59494 AUBRY-DU-HAINAUT
Tel : 03 27 46 90 15
Fax : 03 27 46 43 85

ROUBAIX (59)

13 Rue de l'Ouest / Campus Gare

SEM ville renouvelée

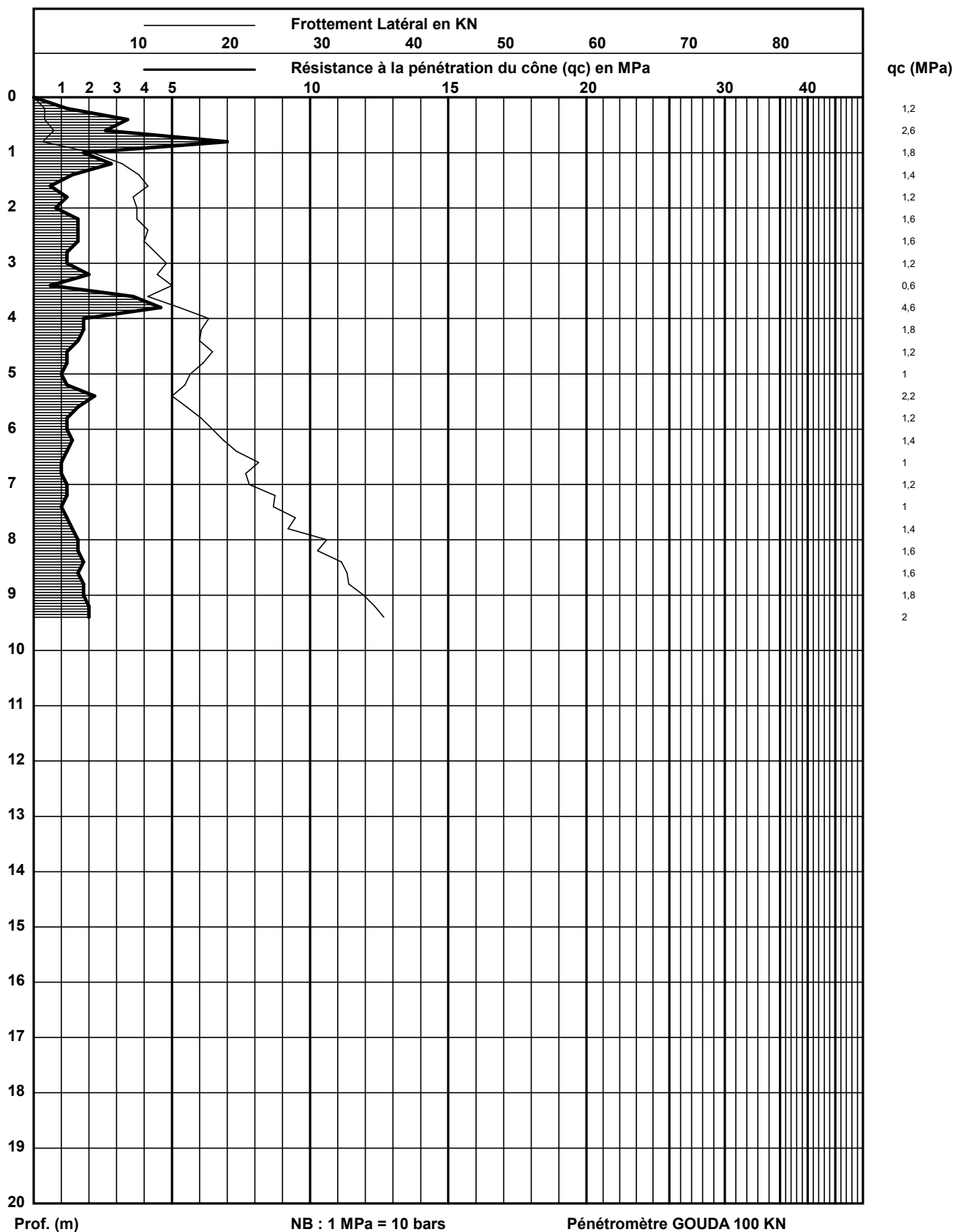
DS20-0908

Annexe 1

P7

06-10-2020

PENETROMETRE STATIQUE P7





152, rue Henri Maurice
59494 AUBRY-DU-HAINAUT
Tel : 03 27 46 90 15
Fax : 03 27 46 43 85

ROUBAIX (59)

13 Rue de l'Ouest / Campus Gare

SEM ville renouvelée

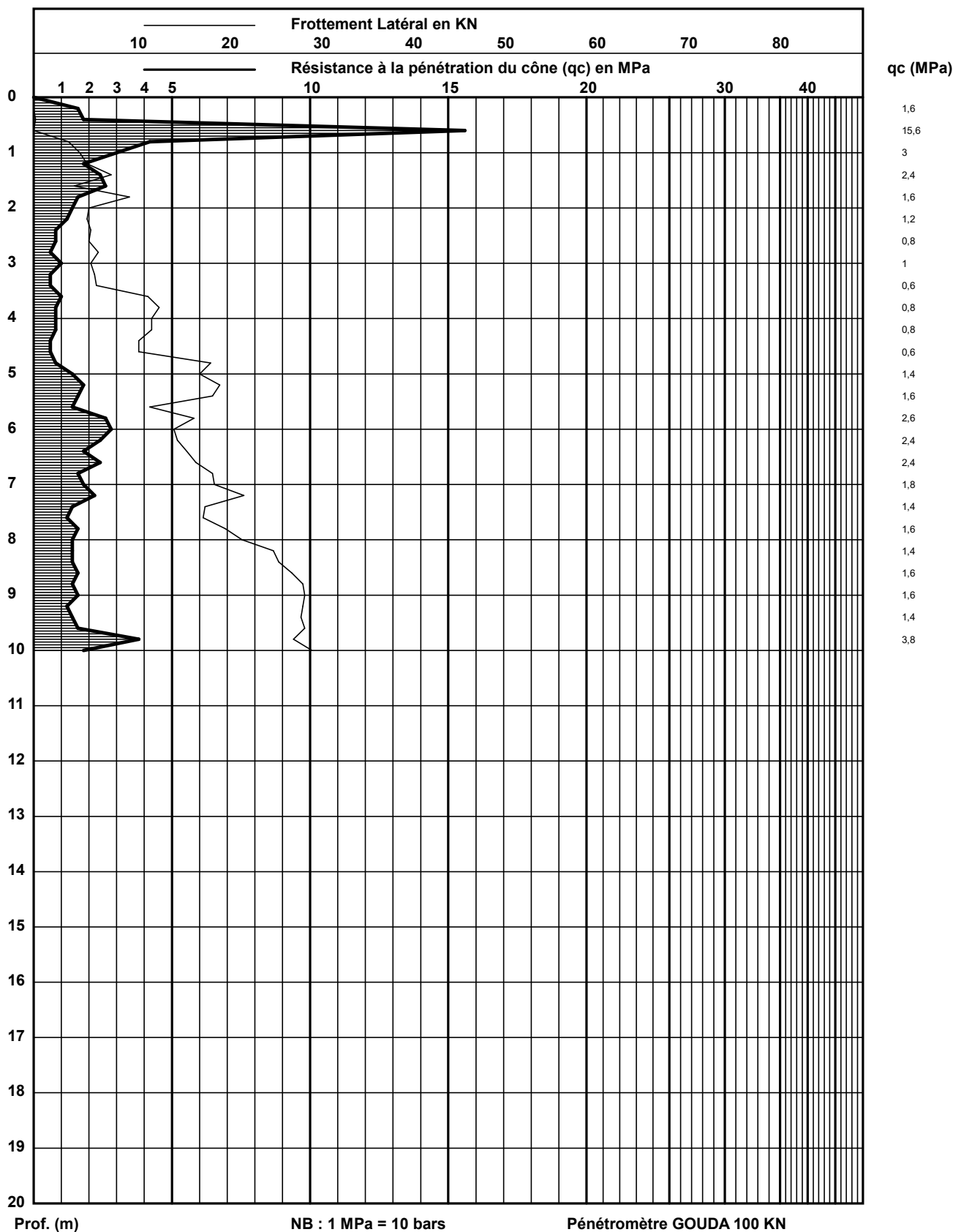
DS20-0908

Annexe 1

P8

06-10-2020

PENETROMETRE STATIQUE P8





152, rue Henri Maurice
59494 AUBRY-DU-HAINAUT
Tel : 03 27 46 90 15
Fax : 03 27 46 43 85

ROUBAIX (59)

13 Rue de l'Ouest / Campus Gare

SEM ville renouvelée

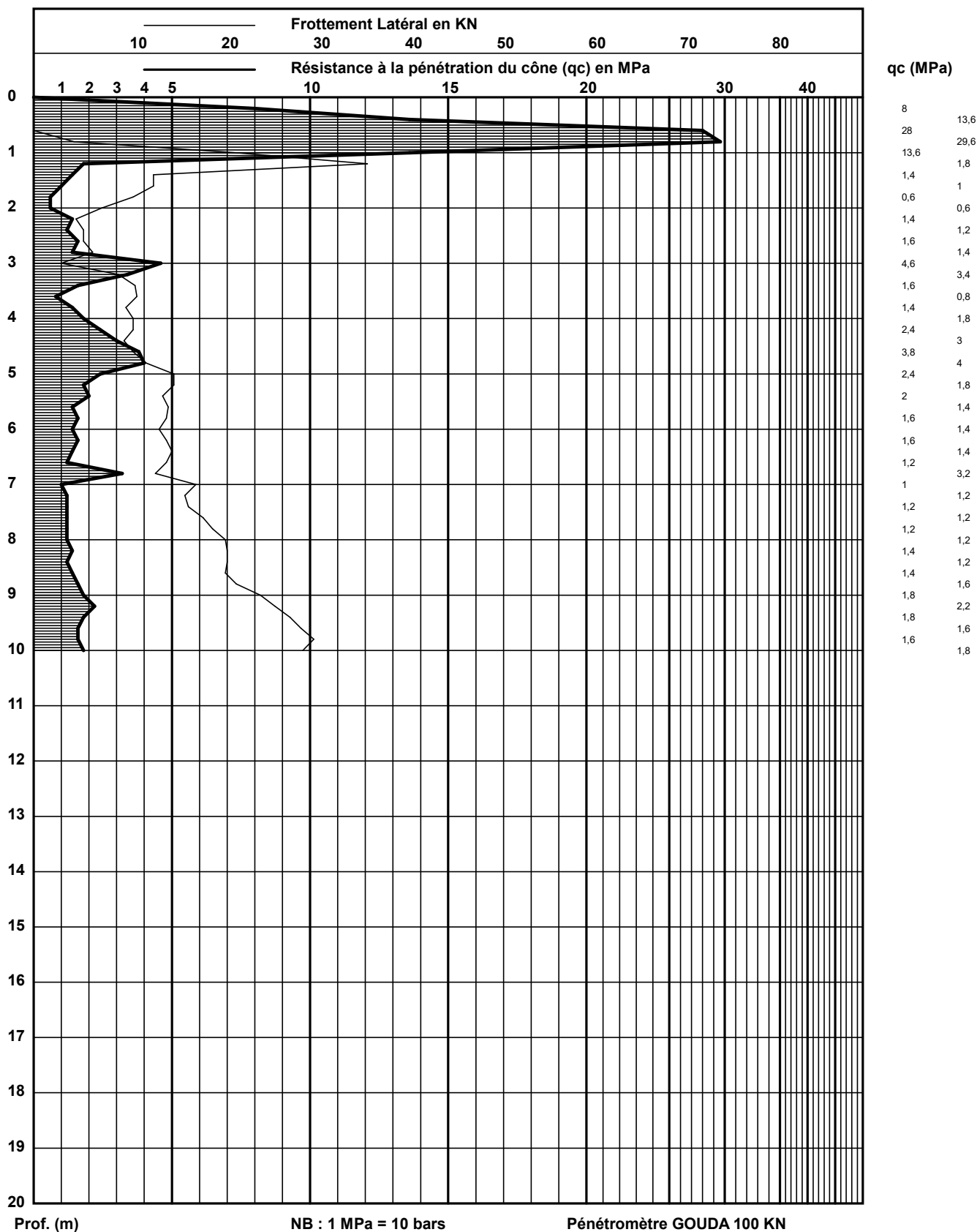
DS20-0908

Annexe 1

P9

06-10-2020

PENETROMETRE STATIQUE P9





152, rue Henri Maurice
59494 AUBRY-DU-HAINAUT
Tel : 03 27 46 90 15
Fax : 03 27 46 43 85

ROUBAIX (59)

13 Rue de l'Ouest / Campus Gare

SEM ville renouvelée

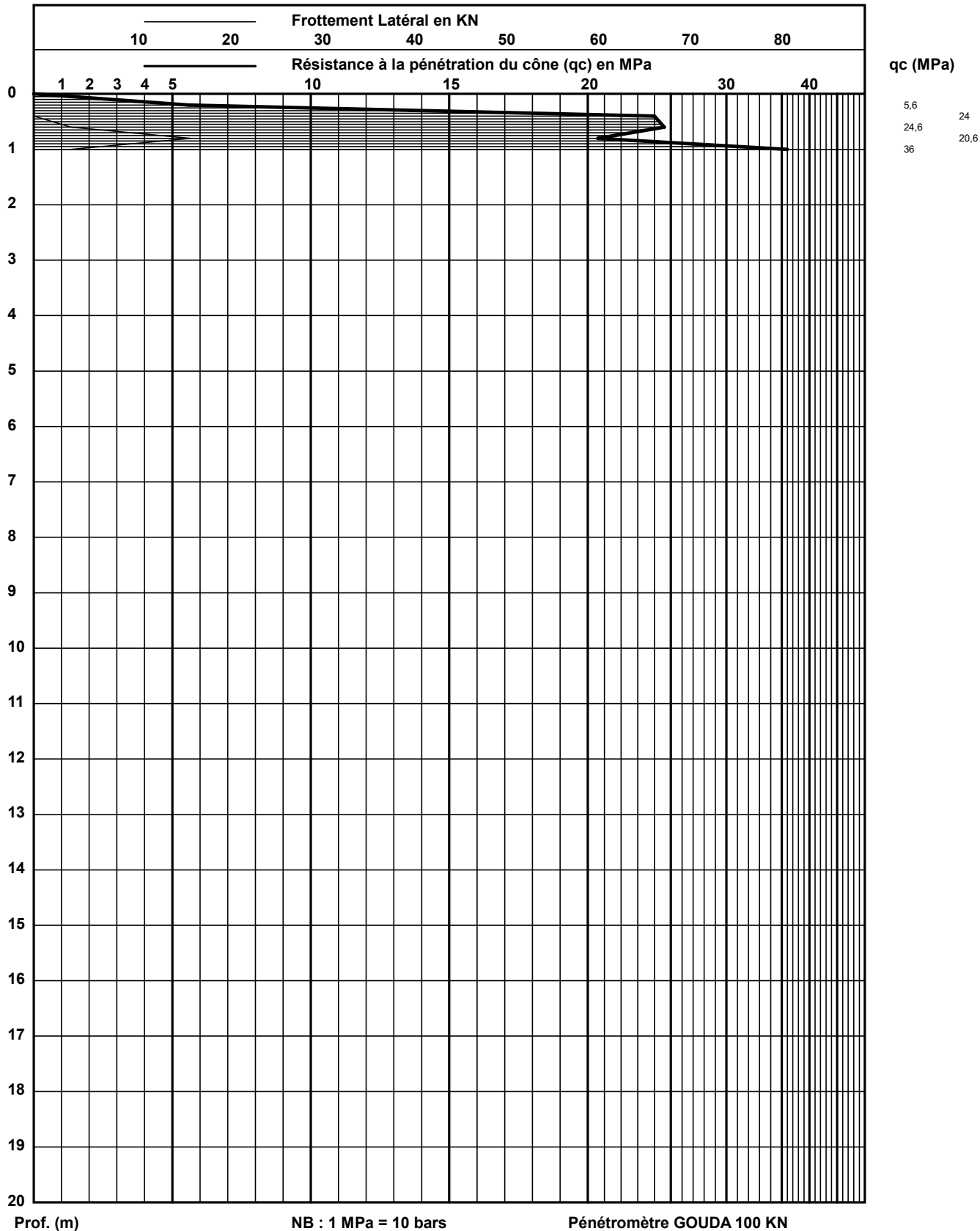
DS20-0908

Annexe 1

P10

06-10-2020

PENETROMETRE STATIQUE P10



ROUBAIX (59) 13, Rue de l'Ouest / Campus Gare SEM ville renouvelée Projet de construction de 6 bâtiments Mission : G1-PGC Date : 07/10/2020	SONDAGE GEOLOGIQUE P3-T3
	N° d'affaire : DS20-0908 Cote :

Prof. (m)	Lithologie	Technique de Forage	Niveau d'eau (m)
0.0	Remblai sablo-limoneux noirâtre à débris de briques et cailloux		
0.5	Remblai limono-argilo-sableux marron-grisâtre		
1.0	Remblai limono-argileux ± sableux à passées foncées		
1.5	Remblai limono-argileux ± sableux gris-foncé		
2.0	Limon argileux ± sableux marron clair		
2.5			
3.0	Limon argileux ± sableux marron-verdâtre		
3.5			
4.0	Limon argileux à argile limoneuse fortement sableuse marron-beige		
4.5			
5.0	Argile limoneuse marron-beige légèrement sableuse		
5.5			
6.0			
6.5			
7.0			
7.5			
8.0	Argile marron-beige		
8.5			
9.0			
9.5			
10.0			

Tarière hélicoïdale

4.26

Remarques :

ROUBAIX (59) 13, Rue de l'Ouest / Campus Gare SEM ville renouvelée Projet de construction de 6 bâtiments Mission : G1-PGC Date : 07/10/2020	SONDAGE GEOLOGIQUE P4-T4 N° d'affaire : DS20-0908 Cote :
--	--

Prof. (m)	Lithologie	Technique de Forage	Niveau d'eau (m)
0.0	Remblai limono-sableux à sablo-limoneux marron à débris de briques	Tarière hélicoïdale	 4.38
0.5	Remblai sableux noir (traces de charbon)		
1.0	Remblai sableux noir à débris de briques (traces de charbon)		
1.5	Remblai limono-argileux marron-noir à cailloutis		
2.0	Limon sablonneux marron clair		
2.5	Limon sablonneux ± argileux marron clair		
3.0	Limon argileux à argile limoneuse ± sableuse marron clair		
3.5	Argile limoneuse marron-beige		
4.0	Argile marron-beige à grise		
4.5			
5.0			
5.5			
6.0			
6.5			
7.0			
7.5			
8.0			
8.5			
9.0			
9.5			
10.0			

Remarques :

ROUBAIX (59)

13, Rue de l'Ouest / Campus Gare

SEM ville renouvelée

Projet de construction de 6 bâtiments

Mission : G1-PGC

Date : 07/10/2020

SONDAGE GEOLOGIQUE

P8-T8

N° d'affaire : DS20-0908

Cote :

Prof. (m)	Lithologie	Technique de Forage	Niveau d'eau (m)
0.0	Remblai limono-sableux marron	Tarière hélicoïdale	 5.60
0.5	Remblai sableux à débris de briques		
1.0	Remblai limono-sableux peu argileux marron-verdâtre		
1.5	Remblai limono-argileux-sableux verdâtre à quelques pointes de briques		
2.0	Limon argileux finement sableux marron-vert		
2.5	Limon sablonneux ± argileux marron clair		
3.0			
3.5			
4.0	Argile limono-sableux à limon argilo-sableux grisâtre		
4.5			
5.0			
5.5	Argile limono-sableux à limon argilo-sableux marron-beige		
6.0			
6.5			
7.0	Argile marron-beige		
7.5			
8.0			
8.5	Argile grise		
9.0			
9.5			
10.0			

Remarques :



152 Rue Henri MAURICE - 59494 AUBRY-DU-HAINAUT

Tél: 0327469015 - Email: contact@pontignac.fr

ROUBAIX (59)

13, Rue de l'Ouest / Campus Gare

SEM ville renouvelée

Projet de construction de 6 bâtiments

Mission : G1-PGC

Date : 07/10/2020

SONDAGE GEOLOGIQUE

P9-T9

N° d'affaire : DS20-0908

Cote :

Prof. (m)	Lithologie	Technique de Forage	Observation
0.0	Remblai limono-sablonneux marron clair	Tarière hélicoïdale	Eboulement vers 3.50 m
0.5	Remblai sableux noir + cailloutis (traces de charbon)		
1.0	Remblai limoneux ± argilo-sableux marron		
1.5	Remblai limono-argileux ± sableux marron-beige ± verdâtre		
2.0	Remblai limono-argileux ± sableux + quelques pointes de briques + rares cailloutis		
2.5	limono-argilo-sableux + quelques pointes de briques		
3.0	limon argileux à argile limono-sableuse marron-gris		
3.5	limon sableux ± argileux marron-beige		
4.0	Argile ± sableuse marron-beige		
4.5	Argile marron-beige à grise		
5.0	Argile grise		
5.5			
6.0			
6.5			
7.0			
7.5			
8.0			
8.5			
9.0			
9.5			
10.0			

Remarques :

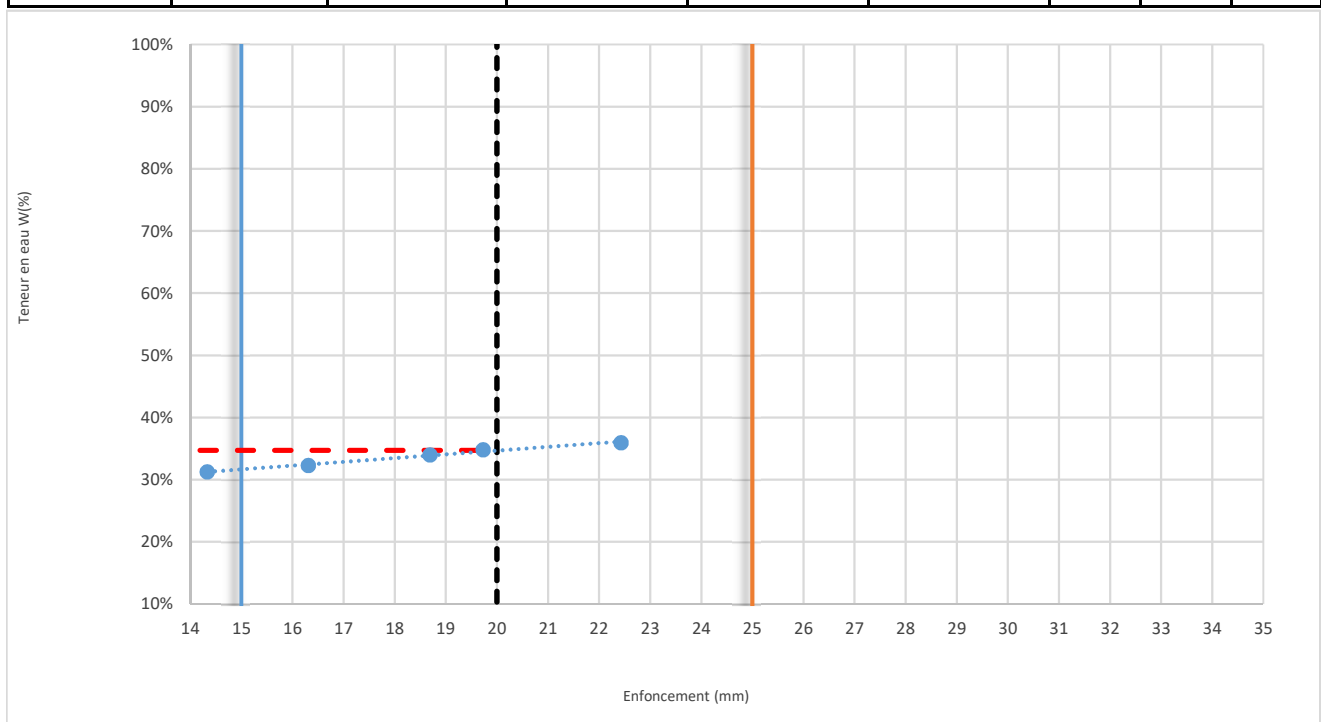
Résultats des essais d'identification en laboratoire

PROCÈS-VERBAL D'ESSAIS

Limite de liquidité - Méthode du cône - et limite de plasticité au rouleau selon la norme NF EN ISO 17892-12

Client : SOREG	Echantillon : T3
Affaire : 2020-4-12280	Sondage : T3
Date : 13/11/2020	Profondeur : 1,0/1,50M
Site : ROUBAIX	Description visuelle du matériau :
DS200908	<i>limon argileux +/- sableux marron clair à passees foncées</i>

	Limite de Liquidité					Limite de plasticité		
Mesure N°	1	2	3	4	5	6	7	Moy.
Enfoncement (mm)	14,33	16,31	18,69	19,73	22,43			
Teneur en eau w(%)	31,22	32,26	33,98	34,81	35,91	23,63	22,99	23,31



Numéro d'échantillon :	W _n	W _l	W _p	I _p	I _c
T3	22,6	34,70	23,31	11	1,06

M POPULAIRE
responsable des essais

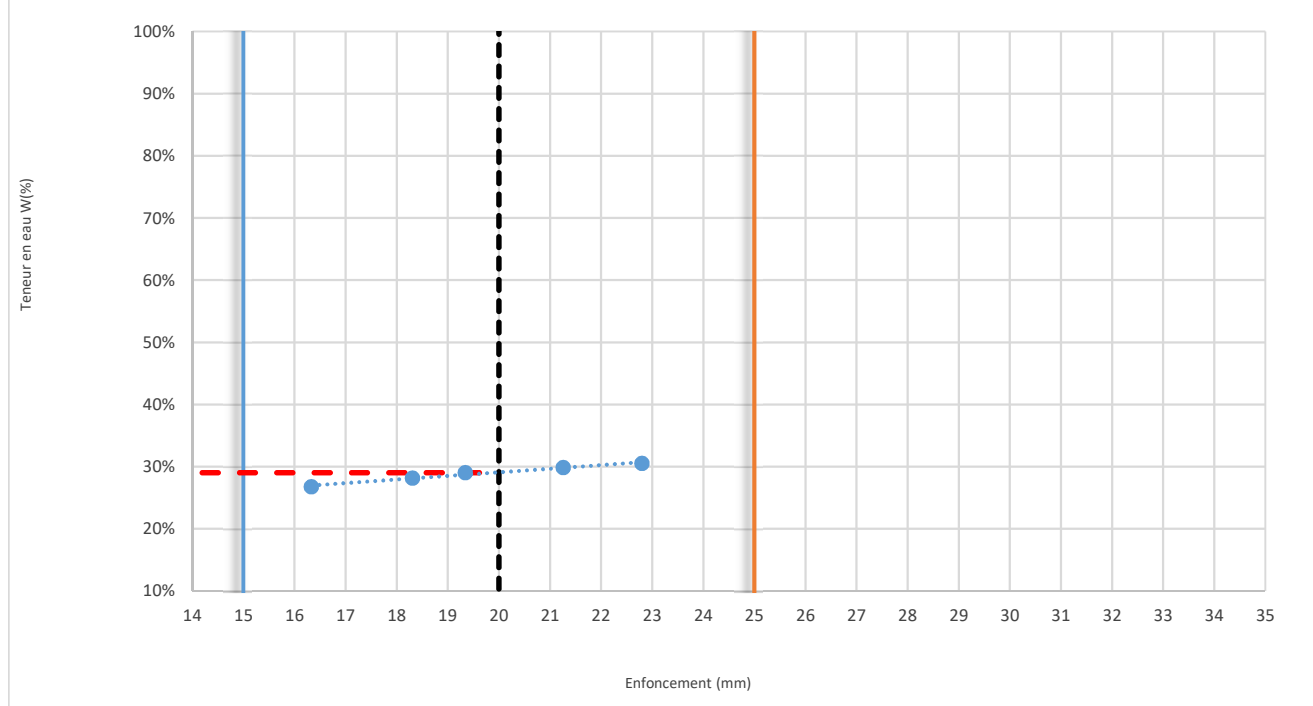
DE OLIVEIRA
Le Contrôle Qualité

PROCÈS-VERBAL D'ESSAIS

Limite de liquidité - Méthode du cône - et limite de plasticité au rouleau selon la norme NF EN ISO 17892-12

Client : SOREG	Echantillon : t4
Affaire : 2020-4-12280	Sondage : t4
Date : 13/11/2020	Profondeur : 1,6/2,0m
Site : ROUBAIX	Description visuelle du matériau :
DS200908	<i>limon argileux marron noir + cailloutis</i>

	Limite de Liquidité					Limite de plasticité		
Mesure N°	1	2	3	4	5	6	7	Moy.
Enfoncement (mm)	16,33	18,31	19,34	21,26	22,80			
Teneur en eau w(%)	26,73	28,16	29,03	29,83	30,51	19,37	20,00	19,69



Numéro d'échantillon :	W_n	W_l	W_p	I_p	I_c
t4	22,6	29,00	19,69	9	0,68

M POPULAIRE
responsable des essais

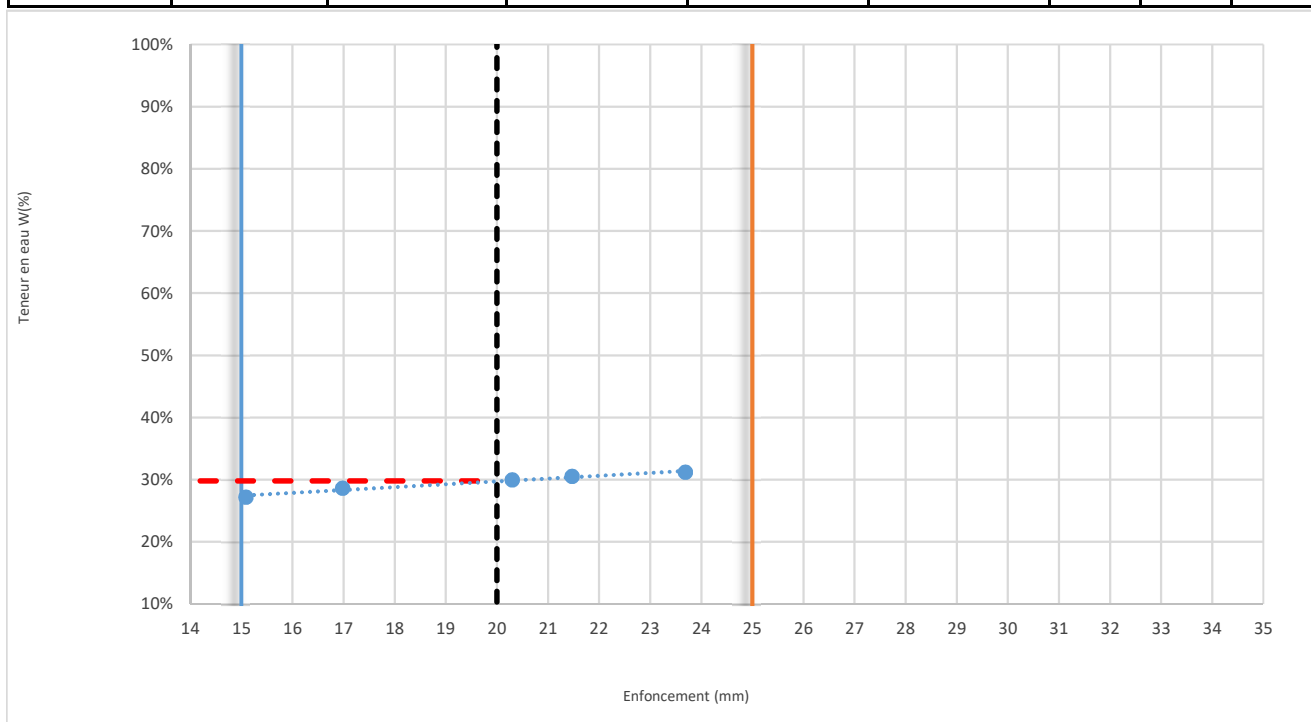
DE OLIVEIRA
Le Contrôle Qualité

PROCÈS-VERBAL D'ESSAIS

Limite de liquidité - Méthode du cône - et limite de plasticité au rouleau selon la norme NF EN ISO 17892-12

Client : SOREG	Echantillon : t8
Affaire : 2020-4-12280	Sondage : t8
Date : 13/11/2020	Profondeur : 0,9/1,5m
Site : ROUBAIX	Description visuelle du matériau :
DS200908	<i>limon sablonneux marron beige</i>

	Limite de Liquidité					Limite de plasticité		
Mesure N°	1	2	3	4	5	6	7	Moy.
Enfoncement (mm)	15,09	16,98	20,30	21,47	23,69			
Teneur en eau w(%)	27,18	28,58	29,92	30,52	31,18	17,02	17,42	17,22



Numéro d'échantillon :	W_n	W_l	W_p	I_p	I_c
t8	19,8	29,80	17,22	13	0,79

M POPULAIRE
responsable des essais

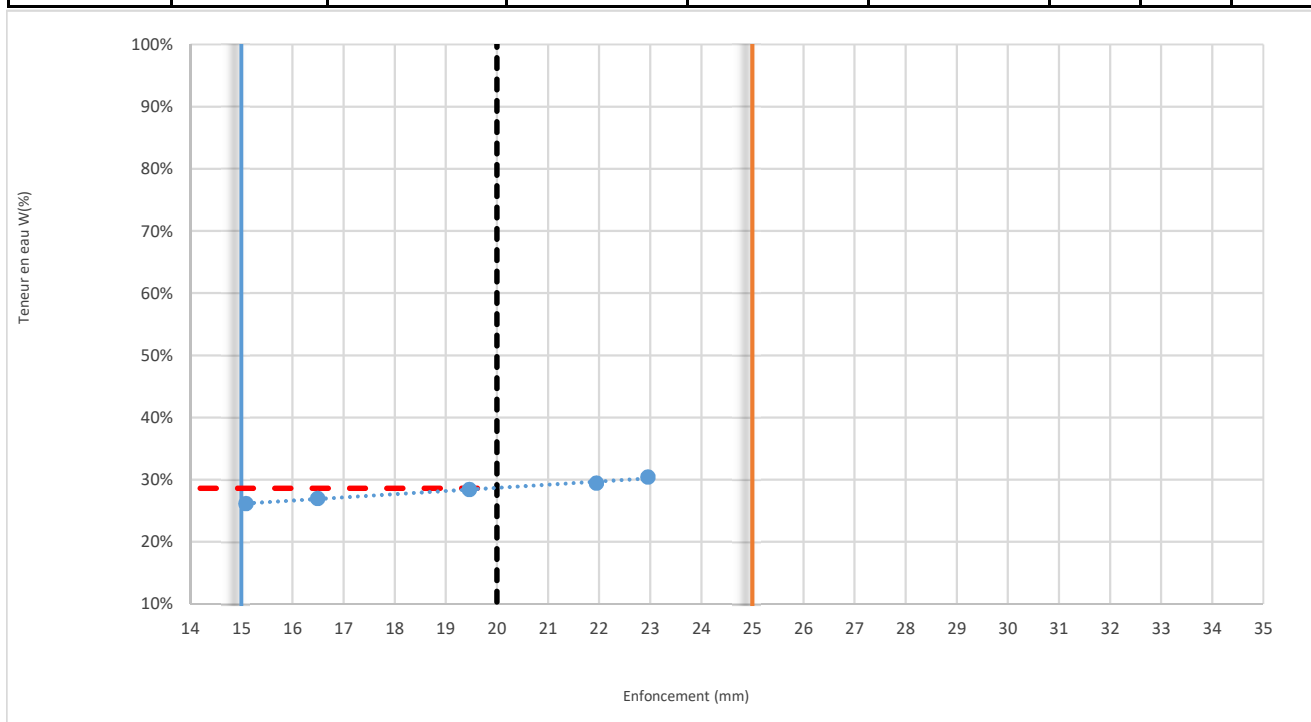
DE OLIVEIRA
Le Contrôle Qualité

PROCÈS-VERBAL D'ESSAIS

Limite de liquidité - Méthode du cône - et limite de plasticité au rouleau selon la norme NF EN ISO 17892-12

Client : SOREG	Echantillon : t9
Affaire : 2020-4-12280	Sondage : t9
Date : 13/11/2020	Profondeur : 1,0/1,5m
Site : ROUBAIX	Description visuelle du matériau :
DS200908	<i>limon +/- argilo sableux marron</i>

	Limite de Liquidité					Limite de plasticité		
Mesure N°	1	2	3	4	5	6	7	Moy.
Enfoncement (mm)	15,09	16,49	19,46	21,95	22,96			
Teneur en eau w(%)	26,14	26,95	28,39	29,41	30,40	21,71	21,52	21,62



Numéro d'échantillon :	W _n	W _l	W _p	I _p	I _c
t9	20,3	28,60	21,62	7	1,19

M POPULAIRE
responsable des essais

DE OLIVEIRA
Le Contrôle Qualité

Photographies aériennes de l'occupation antérieure du site

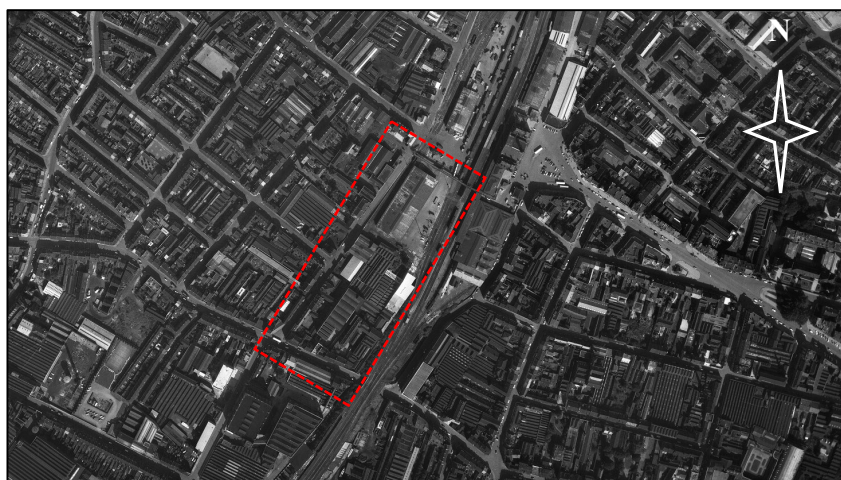
OCCUPATION ANTÉRIEURE DU SITE



Photographie aérienne du site prise en 1932



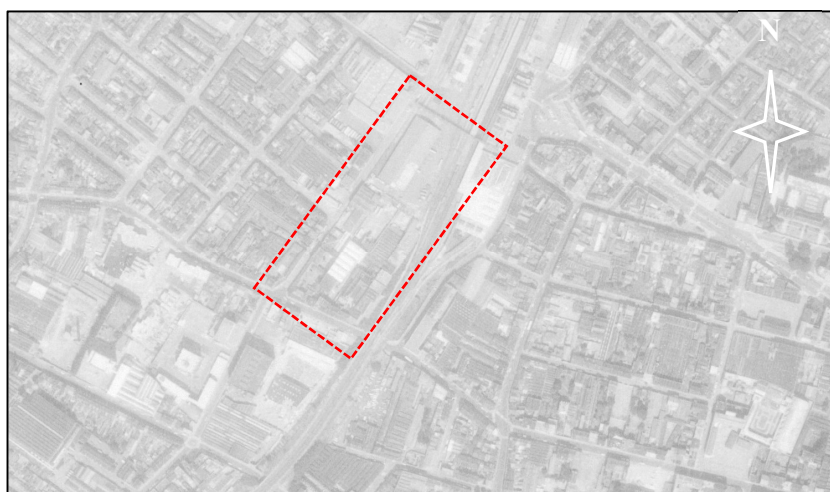
Photographie aérienne du site prise en 1950



Photographie aérienne du site prise en 1962



Photographie aérienne du site prise en 1968



Photographie aérienne du site prise en 1975



Photographie aérienne du site prise en 1983



Photographie aérienne du site prise en 2000



Photographie aérienne du site prise en 2009



Photographie aérienne du site prise en 2012