

CONSTRUCTION D'UNE MAISON DE SANTE

Lieu

Allée Deutsch de la Meurthe - Moÿ de l'Aisne 02610

Maitre d'Ouvrage

Communauté de Communes du Val de l'Oise

Chemin d'Itancourt - 02240 Mézières-sur-Oise

Tel: 03.23.66.73.17

Maitre d'Oeuvre



Sarl ARCHITECTONI

6/P Place Arnaud BISSON - Hôtel-Dieu
02100 SAINT-QUENTIN

Tél: 03 23 04 20 55 - Fax: 03 23 65 33 75

architectoni.gauchy@wanadoo.fr - www.atelier-architectoni.fr

Dossier Consultation des Entreprises

Auteur: MF	Format: A4	DCE	Date: 06.2020	Numero: ESOL
N° de Dossier: 02-914-19			Date indice: -	Indice: -
			02	59

ETUDE DE SOL

Intervenants	
Economiste	CABINET LOISON - 31 Rue du Général De Gaulle - 59110 LA MADELEINE - 03.28.52.31.74 - ploison.eco@orange.fr
BET Fluides	F.T.E. INGENIERIE - 74 Boulevard Gambetta - 1er Etage - Apt 4 - 02100 SAINT-QUENTIN - 03.23.08.45.40 - bureau@fte-bet.fr
BET VRD	CIBLE VRD - 9 Rue de Masnières, 59159 MARCOING - Téléphone : 03 27 79 41 69 - olivier.bedu@ciblevrdr.fr

Maitre d'Ouvrage:	Maitre d'Oeuvre:

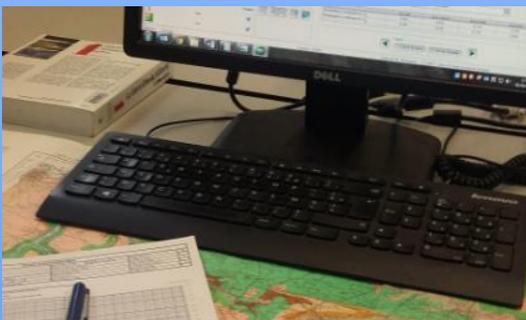
Les Plans, croquis et esquisses, ainsi que les pièces écrites s'y rapportant sont la propriété exclusive de l'agence ARCHITECTONI
Ils ne peuvent être utilisés en tout ou partie, quelqu'en soit l'objectif qu'avec l'accord formel écrit conformément aux articles L.III-1 du code de la propriété intellectuelle



SOCIETE REGIONALE D'ETUDES GEOTECHNIQUES

152 rue Henri MAURICE – 59494 AUBRY-DU-HAINAUT

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



**MOY-DE-L' AISNE (02)
ALLEE DEUTSCH DE LA MEURTHE
Communauté de Communes du Val de
l'Oise
Construction d'une maison de santé
Etude géotechnique de conception
Phase Projet
Mission de type G2-PRO
Norme NF P 94-500**

SUIVI DES MODIFICATIONS ET MISES A JOUR

Révision	Date	Nb pages	Modifications	Rédacteur	Contrôleur
	03/06/2020	49		R.WOESTELANDT	A. TERRAZZONI
A					
B					
C					

<i>Révision</i> <i>Page</i>		A	B	C	<i>Révision</i> <i>Page</i>		A	B	C
1	X				41	X			
2	X				42	X			
3	X				43	X			
4	X				44	X			
5	X				45	X			
6	X				46	X			
7	X				47	X			
8	X				48	X			
9	X				49	X			
10	X				50				
11	X				51				
12	X				52				
13	X				53				
14	X				54				
15	X				55				
16	X				56				
17	X				57				
18	X				58				
19	X				59				
20	X				60				
21	X				61				
22	X				62				
23	X				63				
24	X				64				
25	X				65				
26	X				66				
27	X				67				
28	X				68				
29	X				69				
30	X				70				
31	X				71				
32	X				72				
33	X				73				
34	X				74				
35	X				75				
36	X				76				
37	X				77				
38	X				78				
39	X				79				
40	X				80				

SOMMAIRE

1 - OBJET DE L'ÉTUDE	4
2 - INTERVENANTS.....	5
3 – DOCUMENTS ET PIÈCES FOURNIS PAR LE CLIENT.....	6
4 – DESCRIPTION DU SITE	8
5 - CONTEXTE GÉOLOGIQUE PRÉVISIONNEL.....	10
6 – SYNTHÈSE GÉOTECHNIQUE	12
6.1 INVESTIGATIONS RÉALISÉES.....	12
6.2 COUPE GÉOLOGIQUE	12
6.3 CARACTÉRISTIQUES PRESSIOMÉTRIQUES ET PÉNÉTROMÉTRIQUES.....	13
6.4 CONFIGURATION HYDROGÉOLOGIQUE DU SITE	14
6.5 ESSAIS DE PERMEABILITÉ IN SITU	15
6.6 MODÈLE GÉOTECHNIQUE RETENU	15
7 – RISQUE SISMIQUE (EUROCODE 8 – NF EN 1998-1 & NF EN 1998-5).....	16
8 – EXPLOITATION DES RESULTATS	18
9 – ADAPTATIONS GÉNÉRALES	19
10 – MODE DE FONDATION SUR RADIER CAISSON	21
11 – CONDITIONS D'INFILTRATION DES EAUX PLUVIALES DANS LE SOL	23
12 – ALÉA GÉOTECHNIQUE	24
13 – PHASE EXE	24
EXTRAIT DE LA NORME AFNOR NF P94-500 DE NOVEMBRE 2013	26
TABLEAU 1 – ENCHAÎNEMENT DES MISSIONS D'INGÉNIERIE GÉOTECHNIQUE	26
TABLEAU 2 – CLASSIFICATION DES MISSIONS D'INGÉNIERIE GÉOTECHNIQUE.....	27
SYMBOLES ET INDICES.....	29

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE 1 : Plan de situation du projet.....	30
ANNEXE 2 : Plan d'implantation des reconnaissances.....	32
ANNEXE 3 : Sondages et essais in situ	34
ANNEXE 4 : Modélisation FOXTA	45
ANNEXE 5 : Photographies aériennes de l'occupation antérieure du site.....	48

MOY-DE-L' AISNE (02)

Allée deutsch de la Meurthe

COMMUNAUTE DE COMMUNES DU VAL DE L' OISE

Construction d' une maison de santé

Etude géotechnique de conception phase Projet

(mission G2-PRO)

<u>1 - OBJET DE L'ÉTUDE</u>	
<i>Projet</i>	La Communauté de communes du Val d' Oise (CCVO) envisage la construction d' une maison de santé, sur la commune de MOY-DE-L' AISNE (02).
<i>Mission géotechnique confiée</i>	<p>La mission confiée dans le cadre de cette étude, à la demande et pour le compte de la Communauté de Communes du Val d' Oise (CCVO), est une mission géotechnique de conception G2 phase PRO suivant la norme AFNOR NF P 94-500 de juin 2000 révisée en novembre 2013, suite à l' acceptation datée du 02/03/2020 de notre devis référencé DS20-0209 en date du 20/02/2020.</p> <p>L' objectif de cette mission est de définir les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), établir les notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (phasages, terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et des voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisinants) et fournir des notes de calcul de dimensionnement niveau projet des ouvrages géotechniques et les valeurs seuils.</p>

2 - INTERVENANTS	
<i>Maître d'Ouvrage</i> <i>(client)</i>	Communauté de Communes du Val de l'Oise (CCVO) Chemin d'Itancourt 02240 MEZIERES-SUR-OISE
<i>Maîtrise d'œuvre</i>	ARCHITECTONI 6/P Place Arnaud BISSON- Hôtel Dieu 02100 SAINT-QUENTIN
<i>Bureau d'études géotechniques</i> <i>(missionné par le Maître d'Ouvrage)</i>	SOREG SAS 152, rue Henri MAURICE 59494 AUBRY-DU-HAINAUT <ul style="list-style-type: none"> - lever des coupes géologiques, - interprétation des différents essais in situ, - définition du contexte géotechnique du site, - contrôle des éventuelles arrivées d'eau, - examen des principes généraux d'adaptation de l'ouvrage au terrain, - rédaction du dossier géotechnique.
<i>Entreprise de sondages</i> <i>(sous-traitant du bureau d'études SOREG SAS)</i>	PONTIGNAC SAS 152, rue Henri MAURICE 59494 AUBRY-DU-HAINAUT <ul style="list-style-type: none"> - exécution des sondages et essais géotechniques in situ.

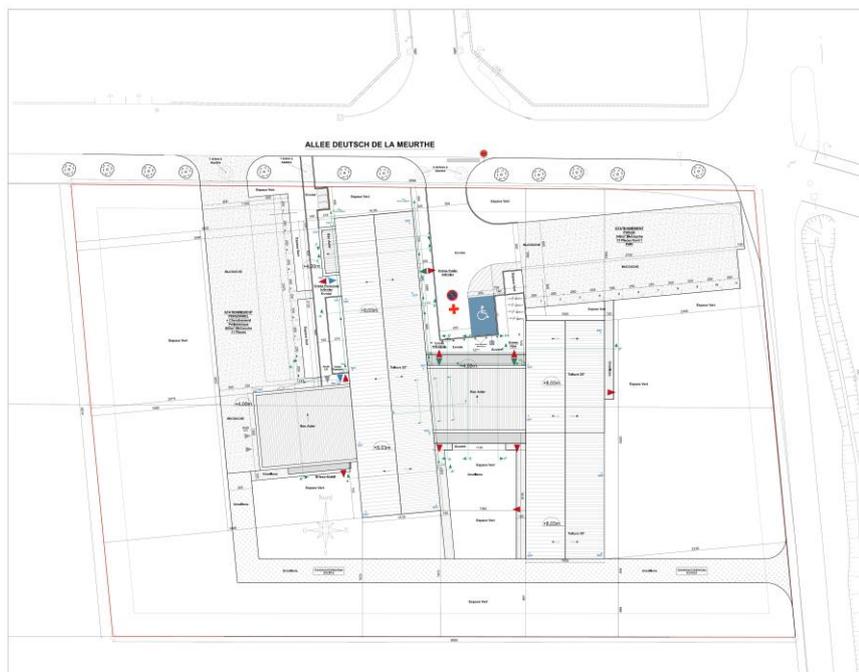
3 – DOCUMENTS ET PIÈCES FOURNIS PAR LE CLIENT

<p><i>Rappel</i></p>	<p>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 G2-PRO), le client est tenu de fournir les documents suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Dossier complet de définition de l’ouvrage projeté avec au minimum : <ul style="list-style-type: none"> • plans détaillés, • coupes, • torseur de l’ensemble des efforts aux différentes combinaisons : ELS caractéristique, ELS quasi-permanent, ELU fondamental et ELU accidentel/sismique. ➤ Dossier concernant l’ouvrage à étudier pour la phase projet, ➤ Dans le cas d’avoisinants ou d’existants, le diagnostic structure de ces ouvrages et les critères de déformation admissible pour ces ouvrages, ➤ Tout complément ou modification ultérieur(e) doit faire l’objet d’une notification écrite. ➤ Tous les rapports géotechniques établis dans le cadre de la mission précédente.
<p><i>Études géotechniques antérieures</i></p>	<p>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.</p>
<p><i>Documents fournis par le client</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Plan masse APD-D 02 59 62 en date du 02/2020, ➤ Plan de situation APD 02-914-19 en date du 02/2020, ➤ Plan géomètre 02-914-19 en date du 02/2020.

3 – DOCUMENTS ET PIÈCES FOURNIS PAR LE CLIENT

Caractéristiques générales du projet

- Bâtiment de type RDC sans sous-sol d'une emprise au sol d'environ 950 m²,
- Le niveau RDC du bâtiment se situe à la cote 58.17 NGF :



Plan de masse du projet

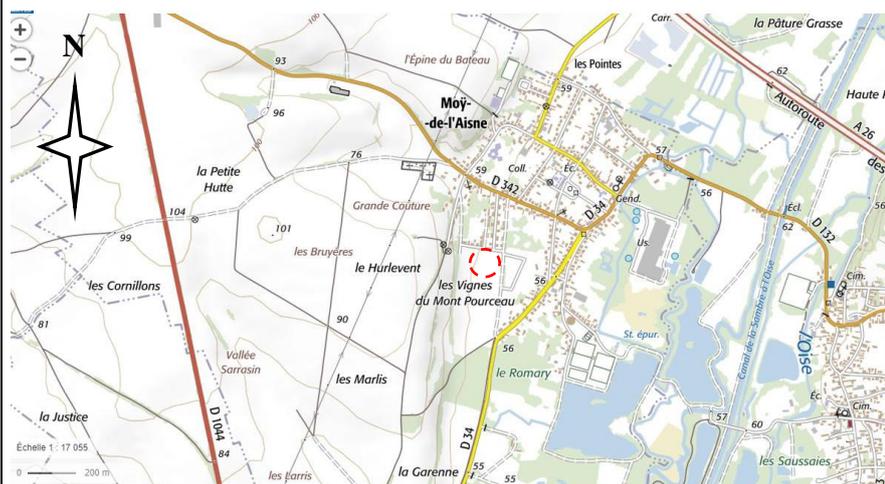
- L'infiltration des eaux pluviales est envisagée.

4 – DESCRIPTION DU SITE

Localisation et environnement du site

◆ Localisation du site

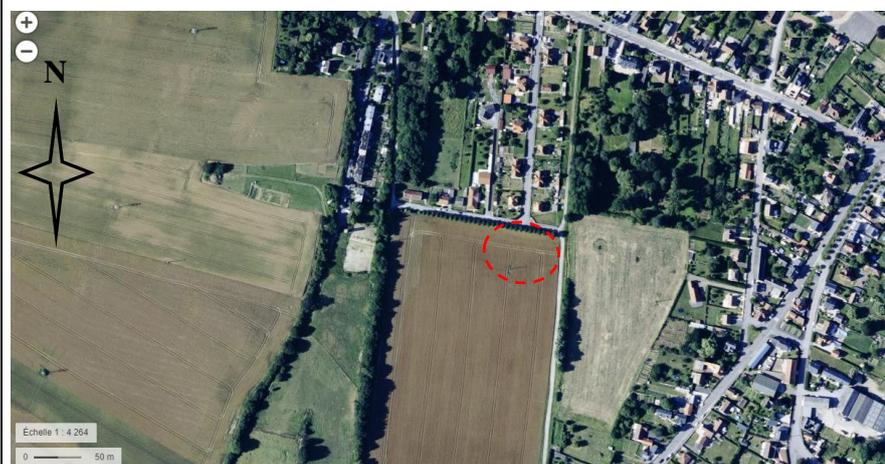
- adresse : Allée deutsch de la meurthe
02610 MOY-DE-L' AISNE
- référence cadastrale : feuille C 01 – parcelles 19 et 174.
- localisation géographique : Sud de MOY-DE-L' AISNE



Extrait de carte IGN

◆ Description du site

Le site correspond à des terres agricoles.



Vue aérienne géoportail

4 – DESCRIPTION DU SITE

Localisation et environnement du site (suite)



Vue générale du site

◆ Hydrographie

- Présence de l'Oise à environ 500 m à l'Est du site.
- Présence de plans d'eau à environ 500 à l'Est du site.

Remarque : d'après le site <http://infoterre.brgm.fr/>, les plans d'eau sont situés au droit d'anciennes exploitations fermées.

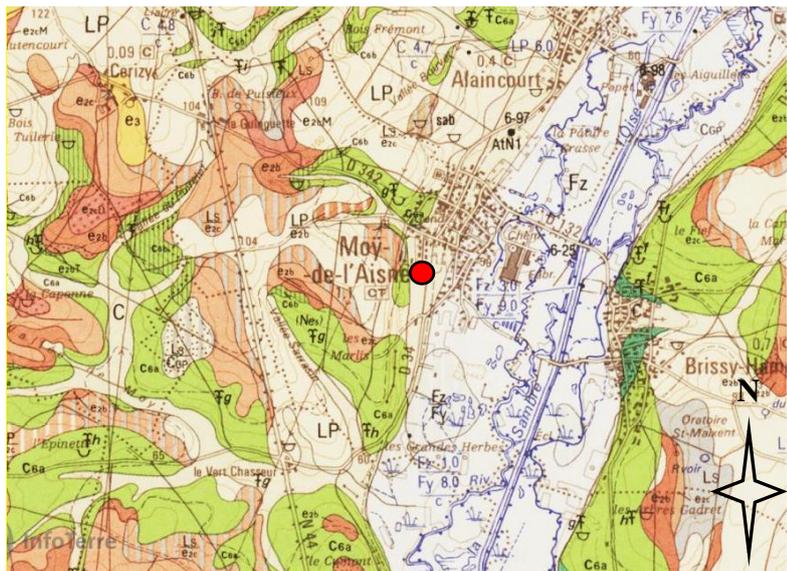
◆ Occupation antérieure du site (cf annexe 5)

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.

À titre indicatif, l'examen de photographies aériennes du site prises entre 1931 et 2010, révèle que des pylônes ont été présents en partie Sud du site. Aucun pylône n'a été remarqué lors de notre intervention sur site.

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.

5 - CONTEXTE GÉOLOGIQUE PRÉVISIONNEL

<p><i>Contexte géologique</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • D'un point de vue général, le site est localisé en pied de versant à proximité de la vallée alluvionnaire de l'Oise. • À une échelle plus locale, le site est implanté sur les colluvions ou alluvions recouvrant sur les formations crayeuses du Campanien.
<p><i>Carte géologique</i></p>	<p>- Carte géologique de ST-QUENTIN au 1/50 000,</p>  <p>C : colluvions FZ et Fy : alluvions C6a : Craie blanche sans silex du Campanien</p>
<p><i>Coupe géologique prévisionnelle</i></p>	<p>À l'appui de la carte géologique de ST-QUENTIN au 1/50 000, la géologie prévisionnelle à l'aplomb du projet devrait être la suivante :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Un recouvrement de remblais et/ou de terre végétale d'épaisseur variable, lié à l'occupation antérieure du site, - des colluvions ou des alluvions (limon ou complexe alluvionnaire hétérogène pouvant contenir de la tourbe) - le substratum crayeux du Campanien.
<p><i>Piézométrie prévisionnelle</i></p>	<p>Le contexte hydrogéologique au droit du site devrait être le suivant :</p> <p><u>Circulations de versant</u> à faible profondeur au sein des colluvions.</p> <p><u>Nappe superficielle</u> : vers 2 m de profondeur au sein des alluvions. La nappe alluviale se confond avec celle de la craie.</p>

5 – CONTEXTE GÉOLOGIQUE PRÉVISIONNEL

Enquête documentaire

◆ Aléa vis-à-vis de la présence de cavités souterraines

En référence au site www.georisques.gouv.fr, la commune de MOY-DE-L' AISNE ne figure pas parmi la liste des communes exposées aux risques liés à la présence de cavités souterraines.

Il est à noter que des carrières/ zones d'exploitations sont indiquées sur la carte géologique du BRGM, à la fois en partie haute du plateau mais aussi en partie basse à proximité de l'Oise (à l'Est du site, où se trouvent de nos jours les plans d'eau).

La présence de vide liée à l'exploitation de matériaux n'est pas totalement à écarter.

◆ 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 faible**.

◆ Aléa vis-à-vis du risque de remontées de nappes

En référence à la carte sur le risque de remontées de nappes (www.georisques.gouv.fr), la commune de MOY-DE-L' AISNE est soumise à un PPRN inondation approuvé le 31/12/2002.

D'après le zonage réglementaire, le site est localisé en zone blanche. D'après le règlement du PPR inondations, la zone blanche est concernée par des recommandations au titre de sa proximité avec les autres zones.

Il est rappelé que le site est localisé à environ 80 m du pied d'un versant. Des circulations d'eau en cas de fortes pluies ne sont pas à écarter.

◆ Aléa sismique

En référence au décret 2010-1255 du 22 octobre 2010, la commune de MOY-DE-L' AISNE est classée en **zone de sismicité 1**, correspondant à un **aléa sismique très faible**.

◆ 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 n'est fait aucune mention d'anciennes activités industrielles à l'aplomb du projet de construction.

6 – SYNTHÈSE GÉOTECHNIQUE

<p>6.1 Investigations réalisées (cf. plan – annexe 2)</p>	<p>Les travaux de reconnaissance réalisés les 11 et 12/05/2020 ont consisté, conformément au plan d’implantation de l’annexe 2, en l’exécution des reconnaissances suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 7 sondages au pénétromètre statique, notés P1 à P7, descendus jusqu’à 8 mètres de profondeur ou menés au refus (P7 arrêté vers 6.4 m de profondeur), dans le but de déterminer les caractéristiques mécaniques globales des sols d’assise et l’hétérogénéité mécanique du site, ◆ 3 sondages pressiométriques, notés PR1 à PR3, descendus jusqu’à 12/13 mètres de profondeur par rapport au TN actuel, en étalonnage des essais de pénétration dynamique P2, P5 et P7, et pour la détermination de la coupe géologique et des caractéristiques mécaniques (capacité portante et compressibilité) des sols d’assise, ◆ 2 essais d’infiltration de type PORCHET, référencés SK1 et SK2 et descendus entre 0.50 et 1.00 mètre pour l’évaluation du potentiel d’infiltration superficielle des eaux pluviales.
<p>6.2 Coupe géologique (cf. annexes 3)</p>	<p>L’analyse des différents sondages permet de synthétiser la coupe géologique suivante :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ de 0.00 à 0.25/0.50 m : remblais de limon sablonneux marron-grisâtre, <p>Remarque : Compte-tenu de leur origine anthropique, il est rappelé que les remblais peuvent voir leur épaisseur varier de façon brutale et conséquente. Les épaisseurs données ci-avant ne sont donc que purement indicatives.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ de 0.25/0.50 à 1.50/2.60 m : Limon sablonneux marron foncé à grisâtre, à granules de craie et silex, ➤ de 1.5/2.6 à 3.60 (PR2)/5.70 m : Limon argileux à argile limoneuse +/- sableux grisâtre/verdâtre pouvant être <u>très chargé en silex à la base</u>, <ul style="list-style-type: none"> • Au droit du sondage PR2 : ➤ de 3.60 à 4.60 m : Tourbe limoneuse noire ➤ de 4.60 à 5.60 m : Matrice sablo-vaseuse à limono-sablo vaseuse grise à silex ➤ 5.60 à 12.0 m (base du sondage) : Craie grisâtre à silex <ul style="list-style-type: none"> • Au droit des sondages PR1 et PR3 : ➤ 5.60/5.70 à 13.00 m (base des sondages PR1 et PR3) : Craie grisâtre à blanchâtre à silex

6 – SYNTHÈSE GÉOTECHNIQUE

6.3 Caractéristiques pressiométriques et pénétrométriques

(cf. annexe 3)

- Remblais sableux (de 0.00 à 0.25/0.50 m)
 - Horizon non testé.
- Limon sablonneux (de 0.25/0.50 à 1.50/2.60 m) :
 - $q_c = 1$ à 1.5 MPa (pic en cas de silex)
 - $PI^* = 0.18$ à 0.54 MPa,
 - $E_M = 1.6$ à 3.3 MPa.
- Limon argileux à argile limoneuse pouvant être très chargé en silex à la base (1.5/2.6 à 5.60/5.70 m) :
 - q_c très variable : <1 MPa à >20 MPa en cas de présence de silex
 - $PI^* = 0.26$ à 0.64 MPa,
 - $E_M = 1.8$ à 2.5 MPa.

Cet horizon a été décrit comme des limons/argiles, toutefois, il est à noter que localement des horizons tourbeux ou vaseux (éventuellement à silex) peuvent être présents. Dans ces horizons de très faible consistance ($q_c < 1$ MPa), la réalisation d'essais pressiométriques n'est pas adapté.

- Craie (5.60/5.70 à 13.0 m *) :
 - $q_c = 2$ à >20 MPa
 - $PI^* = 0.42$ à 1.33 MPa,
 - $E_M = 2.6$ à 12.7 MPa.

**arrêt du sondage pressiométrique le plus profond*

avec : PI^* : Pression-limite, E_M : Module pressiométrique Ménard, q_c : Résistance statique à la pointe

6 – SYNTHÈSE GÉOTECHNIQUE

6.4 configuration hydrogéologique du site

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

Sondage	Prof. sondage (m/TN)	Méthode forage	Date du relevé	NE mesuré (m/TN actuel)	Pertinence de la mesure
PR1	12.0	Tarière hélicoïdale	12/05/20	3.2** 1.8	-- -*
PR2	12.0	Tarière hélicoïdale	13/05/20	2.8** 2.8	-- -*
PR3	13.0	Tarière hélicoïdale	13/05/20	3.0** 2.1	-- -*

*niveau d'eau non stabilisé relevé en fin de forage.

** Arrivées d'eau en cours de forage

Le niveau de la nappe lors de notre intervention se situait vraisemblablement vers 2 m de profondeur.

La possibilité de circulations d'eau à faible profondeur au sein des terrains superficiels, consécutivement à des périodes de fortes précipitations, n'est pas à exclure.

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 la réalisation d'une étude hydrogéologique s'appuyant a 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.

6 – SYNTHÈSE GÉOTECHNIQUE

6.5 Essais de perméabilité in situ

Les résultats des **essais de perméabilité de type PORCHET**, réalisés au sein des limon sablonneux +/- argileux, sont récapitulés dans le tableau ci-dessous :

Essai	Profondeur (m)	Nature géologique	K (m/s)
SK1	0.50 à 1.00	Limon sableux +/- argileux	$4.4 \cdot 10^{-6}$
SK2	0.50 à 1.00	Limon sableux +/- argileux	$5.0 \cdot 10^{-6}$

Nous rappelons que les essais de perméabilité sont de nature ponctuelle. Des hétérogénéités (très probables) dans la polarité argileuse au sein des remblais superficiels ainsi que des variations de la quantité des éléments grossiers peuvent conduire à des variations des valeurs de perméabilité.

Ces valeurs de perméabilité permettent de classer les limons testés dans la catégorie des sols peu perméables.

6.6 Modèle géotechnique retenu

À partir des sondages et essais réalisés au droit du futur projet, SOREG a retenu le modèle géotechnique suivant :

Nature	Classification NF P 94-261	Prof. base (m) /TN moyen	Paramètres géotechniques retenus		
			E_M (MPa)	P_1^* (MPa)	α
Remblais	/	0.5	/	/	/
Limon sablonneux	Limons mous	2.0	3.0	0.3	0.50
Complexe alluvionnaire* à silex	Sols intermédiaires lâches	6.0	2.5	0.25	0.67
Craie à silex	Craies molles	10.0	4.0	0.5	0.50
Craie à silex	Craies altérées	>13.0	8.0	1.0	0.50

*complexe lâche hétérogène : Argile/limon/sable/tourbe

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

<p><i>Catégorie d'importance des bâtiments</i></p>	<p>La catégorie de classe du bâtiment ne nous a pas été communiquée par le Maître d'Œuvre.</p> <p>A défaut d'information, nous avons considéré la construction envisagée comme un bâtiment classé en catégorie d'importance II (bâtiments dont la défaillance présente un risque moyen pour les personnes), affectée d'un coefficient d'importance γ_1 de 1.0.</p>																								
<p><i>Aléa sismique</i></p>	<p>En référence au décret 2010-1255 du 22 octobre 2010, la commune de MOY-DE-L' AISNE est classée en zone de sismicité 1, correspondant à un aléa sismique très faible.</p>																								
<p><i>Accélération maximale de référence (a_{gr})</i></p>	<p>Le site étant classé en zone de sismicité 1, la valeur de l'accélération maximale de référence au niveau d'un sol rocheux (a_{gr}) à prendre en compte dans le cadre de ce projet est de 0.4 m/s².</p>																								
<p><i>Accélération horizontale (a_g)</i></p>	<p>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 est de 0.4 m/s².</p>																								
<p><i>Susceptibilité du sol à la liquéfaction et magnitude conventionnelle</i></p>	<p>Le site étant classé en zone de sismicité 1 (aléa sismique très faible), aucune analyse de liquéfaction n'est requise dans le cadre de ce projet.</p>																								
<p><i>Classe de sol</i></p>	<p>En première approche et compte tenu de la nature géologique des sols d'assise, le sol de fondation peut être considéré comme un sol de classe C (Dépôts profonds de sable de densité moyenne, de gravier ou d'argile moyennement raide ayant des épaisseurs de quelques dizaines à quelques centaines de mètres) en référence aux paramètres de classification définis dans l'EUROCODE 8 (EN 1998-1:2004 § 3.1.2). Ce classement pourra être précisé par des mesures géophysiques permettant de mesurer le paramètre $V_{s,30}$ à l'aplomb du projet.</p>																								
<p><i>Spectre de réponse élastique</i></p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Paramètres décrivant les spectres de réponses élastiques horizontales</th> </tr> <tr> <th>S</th> <th>T_B (s)</th> <th>T_C (s)</th> <th>T_D (s)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.5</td> <td>0.06</td> <td>0.4</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Paramètres décrivant les spectres de réponses élastiques verticales</th> </tr> <tr> <th>avg/a_g</th> <th>T_B (s)</th> <th>T_C (s)</th> <th>T_D (s)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.9</td> <td>0.03</td> <td>0.20</td> <td>2.5</td> </tr> </tbody> </table>	Paramètres décrivant les spectres de réponses élastiques horizontales				S	T_B (s)	T_C (s)	T_D (s)	1.5	0.06	0.4	2	Paramètres décrivant les spectres de réponses élastiques verticales				avg/a_g	T_B (s)	T_C (s)	T_D (s)	0.9	0.03	0.20	2.5
Paramètres décrivant les spectres de réponses élastiques horizontales																									
S	T_B (s)	T_C (s)	T_D (s)																						
1.5	0.06	0.4	2																						
Paramètres décrivant les spectres de réponses élastiques verticales																									
avg/a_g	T_B (s)	T_C (s)	T_D (s)																						
0.9	0.03	0.20	2.5																						

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

<i>Stabilité de pente</i>	Il n'y a pas lieu d'effectuer une vérification de la stabilité du sol en pente sous sollicitations sismiques (très faible pente).
<i>Tassements excessifs des sols sous charges cycliques</i>	La reconnaissance des sols n'a pas mis en évidence de couches étendues ou de lentilles épaisses de matériaux lâches, non saturés et sans cohésion à faible profondeur. Le potentiel de tassement par densification des sols générée par contraintes cycliques sismiques peut donc être considéré comme négligeable.

8 – EXPLOITATION DES RESULTATS

<p><i>Descentes de charges sur fondations</i></p>	<p>À ce stade de l'étude, seules les caractéristiques techniques générales du projet (implantation et élévation des bâtiments) nous ont été communiquées. En particulier, aucune donnée relative aux descentes de charges ne nous a été fournie.</p> <p>Compte tenu du mode de fondation qui sera développé, et en l'absence de données, nous avons considéré une surcharge effective apportée au sol (pour une solution de type radier) de 2T/m² à l'ELS.</p>
<p><i>Principes de fondation envisageables</i></p>	<p>Au regard :</p> <ul style="list-style-type: none"> • De l'hétérogénéité mécaniques du site entre amont et aval • de la configuration géomécanique générale du site et des caractéristiques mécaniques très faibles observées jusqu'à 6 m de profondeur environ. <p>Sauf à réaliser un renforcement de sol, un mode de fondation superficiel par semelles filantes ou isolées est à proscrire.</p> <p>Compte tenu des hétérogénéités et de la profondeur du toit du substratum crayeux, un mode de fondation semi-profond par puits est à proscrire.</p> <p>Il sera possible d'envisager un mode de <u>fondation superficiel par radier caisson</u> descendu au sein des limons sablonneux, tout en respectant les profondeurs de mise hors-gel des fondations (soit -0.80 m/niveau fini) et une profondeur minimale d'encastrement de 0.75 m/TN bas actuel (avant travaux) soit une base de radier vers +56.75 NGF. C'est la solution qui sera développée dans la suite de la présente étude.</p> <p>➤ <u>dallage RdC</u> :</p> <p>Le niveau bas sera porté par la structure (radier caisson).</p>

9 – ADAPTATIONS GÉNÉRALES

<p>Zone d’Influence Géotechnique (ZIG)</p>	<p>Le niveau RDC se situe à la cote +58.17 NGF.</p> <p>D’après le plan topographique, le niveau du terrain au droit du futur bâtiment se situe aux environs de +57.6 à 58.0 NGF. En périphérie du futur bâtiment, un rehaussement du site sera nécessaire.</p> <p>Compte tenu de la position du bâtiment par rapport à la parcelle, la ZIG du bâtiment est donc limitée à sa proximité immédiate mais pourra interférer légèrement avec la limite de propriété Nord.</p>
<p>Terrassements / Soutènements</p>	<p>➤ <u>Réalisation des terrassements</u></p> <p>Compte tenu du mode de fondation proposé, il sera nécessaire de réaliser des terrassements en déblai.</p> <p>Compte tenu des profondeurs estimées de terrassement, et des horizons décapés, quelques silex pourraient être présents et la présence de blocs (vestiges des fondations d’anciens pylônes) reste possible : elle pourra générer des hors-profils de terrassement, et nécessiter l’emploi éventuel d’une pelle mécanique puissante.</p> <p>En cas de terrassements profonds, le matériel de terrassement devra être adapté pour prendre en compte la présence de nombreux silex.</p> <p>➤ <u>Fond de fouille général</u></p> <p>Le fond de fouille général sera constitué par des limons sablonneux pouvant contenir quelques silex.</p> <p>En période pluvieuse, l’état de la plateforme au niveau prévu sera de qualité médiocre, ce qui pourra poser d’importants problèmes de traficabilité.</p>

9 – ADAPTATIONS GÉNÉRALES

Terrassements / Soutènements (suite)

➤ *Drainage en phase chantier et en phase définitive*

Compte-tenu de topographie du site, des arrivées d'eau en phase chantier pourront apparaître.

L'entreprise en charge des travaux de fondations s'assurera de l'évacuation immédiate de toute arrivée d'eau pouvant se produire en fond de fouille, par la mise en œuvre de dispositifs adaptés (réseaux drainants, etc.).

En phase définitive, il conviendra de mettre en place un drainage périphérique (nappes drainantes verticales et drain collecteur (type routier) à la base, associé éventuellement à un tapis drainant sous dallage). Le dimensionnement du système de drainage devra être effectué par un Bureau d'Etudes spécialisé. Compte tenu de la hauteur relativement importante des soubassements nécessaires au radier caisson ; le drainage permettra également de protéger les soubassements des poussées hydrostatiques.

➤ *Réutilisation des matériaux*

Compte tenu du mode de fondation envisagé (radier caisson), les volumes terrassés seront relativement importants. Il conviendra de réaliser des essais de classification en laboratoire afin de déterminer si les matériaux excavés peuvent être réutilisés.

➤ *Talus, soutènements et mitoyennetés*

Hors période pluvieuse, et à l'exception de l'extrémité Nord du projet, compte tenu de la nature limoneuse des terrains terrassés, et pour des travaux réalisés rapidement, les talus de la fouille générale ne demanderont pas de sujétions particulières pour assurer leur stabilité.

A l'extrémité Nord du projet (qui correspond +/- au point haut du site), il conviendra de prendre en compte la proximité de la voirie existante (bâtiment projeté situé à environ 3 m de la limite de propriété), il conviendra d'adapter le pente du talus de la fouille générale et éventuellement mettre en place tout dispositif adapté pour garantir la stabilité des terrains.

10 –MODE DE FONDATION SUR RADIER CAISSON

Hypothèses de calcul	Le dimensionnement du radier a été réalisé à partir des résultats des caractéristiques pressiométriques du sol en place mesurées au droit des sondages pressiométriques PR1 à PR3, par l'application des règles de calcul de l'EUROCODE 7.						
Contraintes de calcul	<p>Les contraintes de calcul maximales à l'E.L.S. « $R_{v,d} / A'_{ELS}$ quasi-permanent » (Etats Limites de Service) et à l'E.L.U. « $R_{v,d} / A'_{ELU}$ fondamental » (Etats Limites Ultimes), pour un radier caisson assis vers 56.75 NGF , sont présentées dans le tableau ci-après :</p> <table border="1" data-bbox="539 607 1326 701"> <thead> <tr> <th>Fondation</th> <th>$R_{v,d} / A'_{ELS}$</th> <th>$R_{v,d} / A'_{ELU}$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Radier caisson à +56.75 NGF</td> <td>50</td> <td>80</td> </tr> </tbody> </table> <p>N.B. : 100 kPa = 0.1 MPa = 1bar = 10 t/m²</p> <p>Cette contrainte admissible est supérieure aux charges supposées (hypothèse de 2T/m² à l'ELS) appliquées au sol.</p> <p>La vérification de la portance est donc assurée.</p>	Fondation	$R_{v,d} / A'_{ELS}$	$R_{v,d} / A'_{ELU}$	Radier caisson à +56.75 NGF	50	80
Fondation	$R_{v,d} / A'_{ELS}$	$R_{v,d} / A'_{ELU}$					
Radier caisson à +56.75 NGF	50	80					
Evaluation des tassements	<p>Un des radiers (celui situé au point actuel plus bas du site, soit le cas le plus défavorable en termes de tassements) a été modélisé avec le logiciel FOXTA pour estimer les tassements sous radier.</p> <p>Sur la base du niveau TN avant travaux (cf. plan topographique), en considérant un terrassement sur une hauteur d'environ 0.75 m, le sol sera soulagé d'environ 13.5 kPa.</p> <p>En considérant :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ à défaut d'information, une surcharge effective (poids du radier + poids apporté par le bâtiment) estimée à 20 kPa (2T/m²), <p>Les tassements en centre de radier sont estimés de l'ordre du centimètre et les tassements en bord sont estimés de l'ordre du demi-centimètre (cf. annexe 4).</p> <p>Lorsque les descentes de charges seront connues, il conviendra que le constructeur s'assure par l'intermédiaire de son géotechnicien de mission G3, que les tassements différentiels sont bien compatibles avec la structure envisagée.</p>						

10 –MODE DE FONDATION SUR RADIER CAISSON

Sujétions de conception et d'exécution

La couche de forme sous radier devra être réalisée avec une mise en œuvre soignée et en respectant les prescriptions suivantes :

- Terrassement à la pelle mécanique en rétro jusqu'à la cote d'assise de la couche de forme sous radier soit vers +56.35 NGF, avec un débord de 0.4 m minimum par rapport aux bords des futurs radiers,
- Purge totale des éventuels vestiges et blocs durs en fond de fouille et substitution par apport de remblai améliorant (type concassé 0/60 mm de classe R21 ou équivalent) soigneusement compacté,
- En cas de fond de fouille dégradé par les intempéries et/ou engins de terrassement : purges complémentaires sur 0.15 m minimum ou cloutage du fond de fouille (rappel : cloutage = incorporation par fonçage et jusqu'au refus, à partir d'une pelle mécanique puissante, d'éléments durs, insensibles à l'eau, de granulométrie grossière type 80/150 mm),
- Pose d'un géotextile anti-contaminant (et anti-poinçonnement en cas de cloutage) sur le fond de forme, avec emprise débordante de façon à recouvrir également les parois de la fouille générale,
- Mise en œuvre de la couche de forme (épaisseur 0.4 m minimum) sous radier par apport de remblai améliorant insensible à l'eau et à granulométrie continue (type concassé calcaire 0/60 ou 0/31.5 mm de classe R21 selon le GTR ou équivalent),
- Compactage soigné du remblai améliorant par couches minces (épaisseur maximale des couches : 0.20 m)
- Contrôle de la qualité de la couche de forme mise en œuvre par essais de chargement à la plaque (3 essais minimum et 1 essai tous les 500 m²) sur la base des performances suivantes :
 - o En sous face de radier
 - $K_w > 50 \text{ MPa/m}$
 - $EV_2/EV_1 < 2$
- Creusement avec soin des fouilles des bûches périphériques et des raidisseurs sous refend,
- Mise en œuvre du ferrailage du radier
- Purges des bords de forme décomprimés avant coulage du béton.

Compte tenu de la géométrie du bâtiment, il conviendra de fractionner le radier et le bâtiment. Il conviendra de déterminer en phase G3 la position de ces joints.

11 – CONDITIONS D'INFILTRATION DES EAUX PLUVIALES DANS LE SOL

Faisabilité d'une infiltration des eaux pluviales au sein des limons

- À l'appui des résultats des essais d'infiltration in situ, il en ressort que la perméabilité obtenue au sein des limons superficiels est comprise entre $K = 4,4.10^{-6}$ et $5,0.10^{-6}$ m/s.
- La valeur critique habituellement admise dans le cadre d'une optimisation d'un ouvrage d'infiltration est de l'ordre de 5.10^{-6} m/s, et les valeurs de perméabilité mesurées in-situ sont globalement de cet ordre.
- Une solution de gestion « classique » des eaux pluviales par rejet dans le réseau d'assainissement, associée à une infiltration partielle dans le sol par noues ou à la mise en œuvre d'ouvrages de tamponnement pourra être envisagée.
- On évitera toute infiltration des eaux pluviales à proximité des futures constructions et des existants afin d'éviter toute déstabilisation des fondations et éventuels ouvrages en terre (soutènement, réseaux, ...).

12 – ALEA GEOTECHNIQUE

<p><i>Aléa géotechnique</i></p>	<p>Nous rappelons la nature « ponctuelle » des reconnaissances géotechniques réalisées dans le cadre de cette mission.</p> <p>Leur interprétation reste donc sujette à aléa pouvant nécessiter des modifications ou des adaptations en cours d'avancement ou de réalisation du projet.</p> <p>De même, les conclusions du présent rapport s'appuient sur un ensemble d'hypothèses techniques susceptibles d'évoluer avec l'avancement du projet.</p> <p>Il conviendra par conséquent de s'assurer à chaque phase d'avancement du projet de l'adaptation des hypothèses retenues.</p>
<p><i>Risques géologiques résiduels</i></p>	<p>Au stade actuel du projet, les risques géologiques résiduels sont faibles.</p> <p>Les principaux risques sont liés essentiellement à :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ La survenue de circulations d'eau importantes (périodes pluvieuses), ➤ La présence d'horizons tourbeux à plus faible profondeur. <p>Le respect des règles de l'Art et des recommandations émises dans ce rapport permettra d'en limiter les conséquences.</p>

13 – PHASE EXE

<p><i>Dispositions constructives</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ La réalisation d'une étude structurelle (étude Béton armé) est nécessaire afin de dimensionner la structure du bâtiment. Elle donnera lieu entre autres à l'établissement d'un plan de fondations, des plans de coffrage et d'un carnet de ferrailage, composé de coupes-types (poutres, poteaux, raidisseurs, chaînages, etc.). Les efforts devront être déterminés à la base du radier et devront prendre en compte son poids propre. ➤ La maîtrise des aléas résiduels sera réalisée en étape 3 (missions G3 et G4) conformément aux recommandations de la norme NF P 94-500 régissant l'exécution des travaux géotechniques. ➤ La mission G3 est à la charge de l'entreprise réalisant les travaux de terrassements, de drainage, de fondations et de soutènement. ➤ La mission G4 (supervision de l'étude d'exécution et supervision du suivi d'exécution) est à réaliser par un bureau d'études géotechniques ; cette mission est à la charge du Maître d'Ouvrage. Compte tenu des sollicitations sismiques appliquées aux fondations et des adaptations d'assises de fondations nécessaires notamment pour la reprise des efforts horizontaux sismiques, la missions G4 est vivement conseillée tant pour le contrôle des documents d'exécution que pour celui des préconisations de réalisation (inspections sur site lors des travaux).
--	---

Ce présent rapport conclut l'étude géotechnique de conception phase G2-PRO qui nous a été confiée dans le cadre de cette affaire.

Selon l'enchaînement des missions (norme NF P 94-500), 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 03 juin 2020

Rédigé par : Rémi WOESTELANDT
Contrôlé par : Alain TERRAZZONI

Ingénieurs Géotechniciens

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'avoisnants avec visite du site et des alentours.
- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- 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 avoisnants), 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).

Symboles et indices

◆ Risque sismique

S	Paramètre du sol
a_{vg}	Accélération de calcul du sol suivant la direction verticale
a_g	Accélération de calcul au niveau d'un sol de classe A
T_B	Limite inférieure des périodes correspondant au palier d'accélération spectrale constante
T_C	Limite supérieure des périodes correspondant au palier d'accélération spectrale constante
T_D	Valeur définissant le début de la branche à déplacement spectral constant

◆ Système de fondation

B	Largeur d'une fondation rectangulaire ou carrée, diamètre d'une fondation circulaire
c'	Cohésion effective
D	Profondeur de la semelle
D_e	Hauteur d'encastrement équivalente
h	Epaisseur de la semelle
L	Longueur d'une fondation rectangulaire
s	tassement
P_{le}^*	Pression limite nette équivalente
K_p	Facteur de portance pressiométrique
$i_{\delta\beta}$	Coefficient de réduction de portance
q'_0	Contrainte verticale effective initiale
q_{net}	Contrainte associée à la résistance nette du terrain sous la fondation superficielle
γ	Valeur du facteur partiel permettant le calcul de la portance à l'E.L.U.
$q_{v;k}$	Valeur caractéristique de la résistance nette du terrain sous la fondation superficielle
q'	Résistance nette du terrain sous la fondation superficielle

ANNEXE 1 : Plan de situation du projet

ANNEXE 2 : Plan d'implantation des reconnaissances

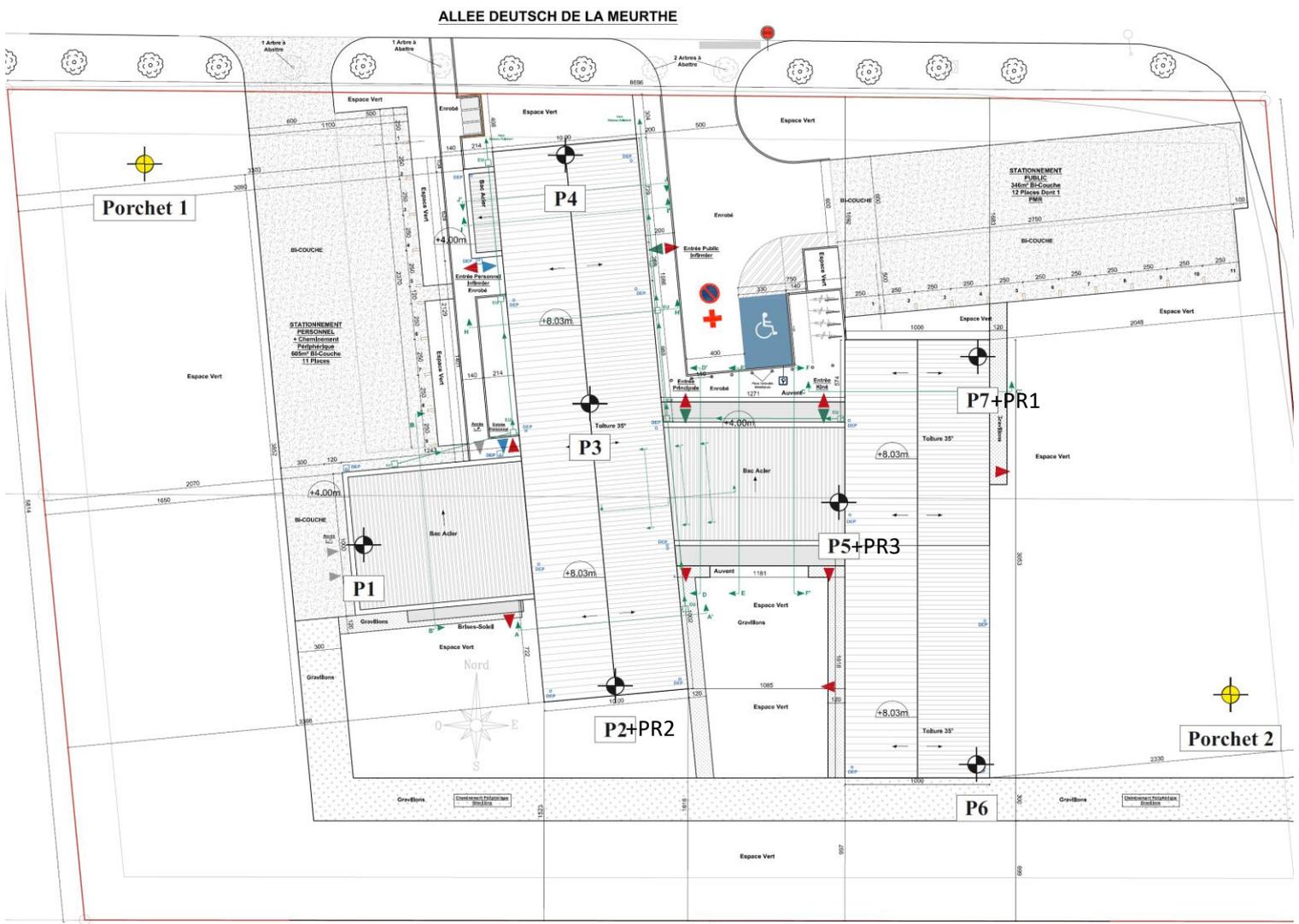
MOY-DE-L' AISNE (02)

Allée Deutsch de la Meurthe

CCVO

Construction d'une maison de santé

Plan d'implantation des sondages



-  P : Essai pénétrométrique
-  S-K : Sondage géologique + essai de perméabilité
- PR : sondage pressiométrique

ANNEXE 3 : 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

MOY-DE-L' AISNE

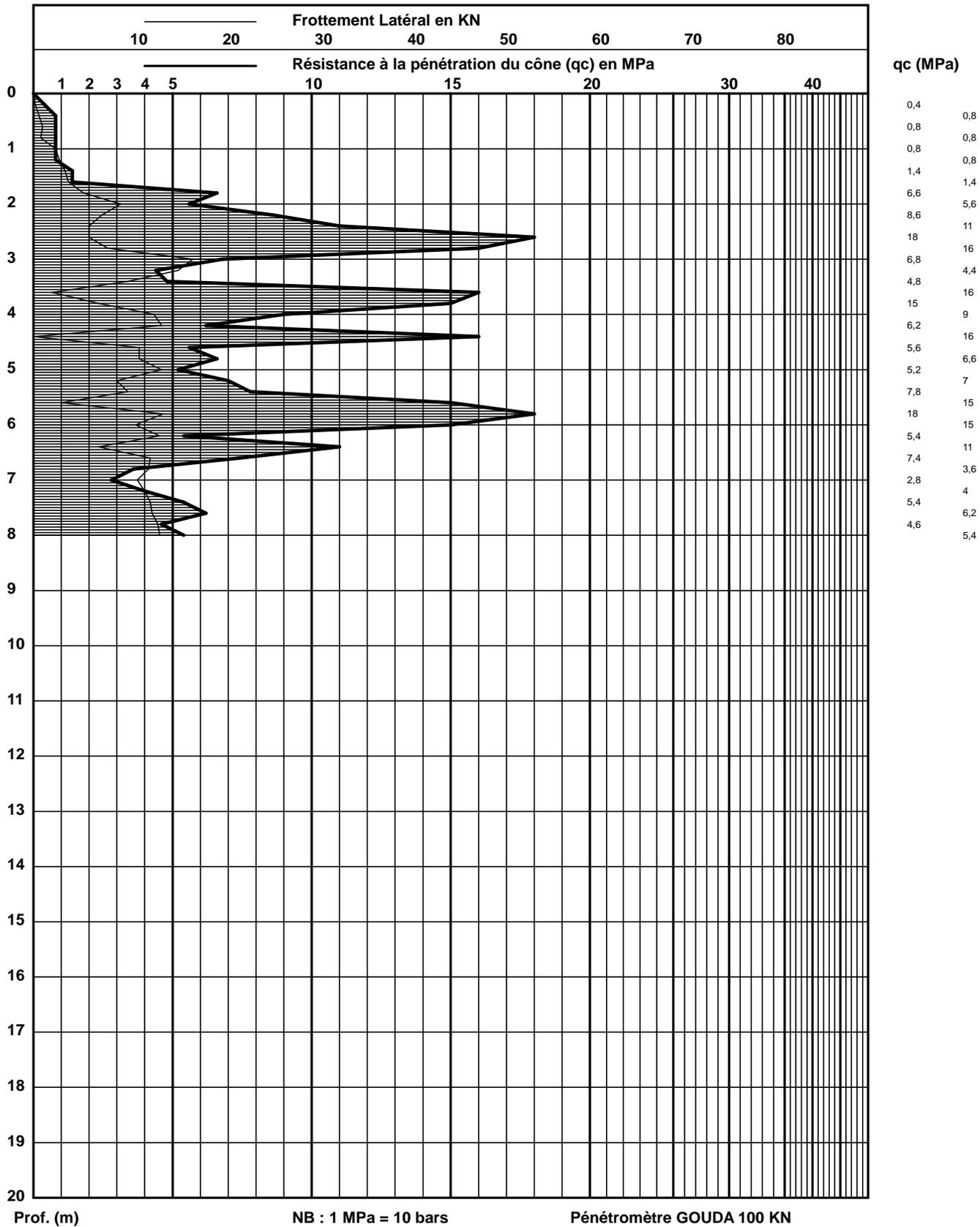
CCVO
 Maison de santé

Annexe

P1

11-05-2020

PENETROMETRE STATIQUE P1





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

MOY-DE-L' AISNE

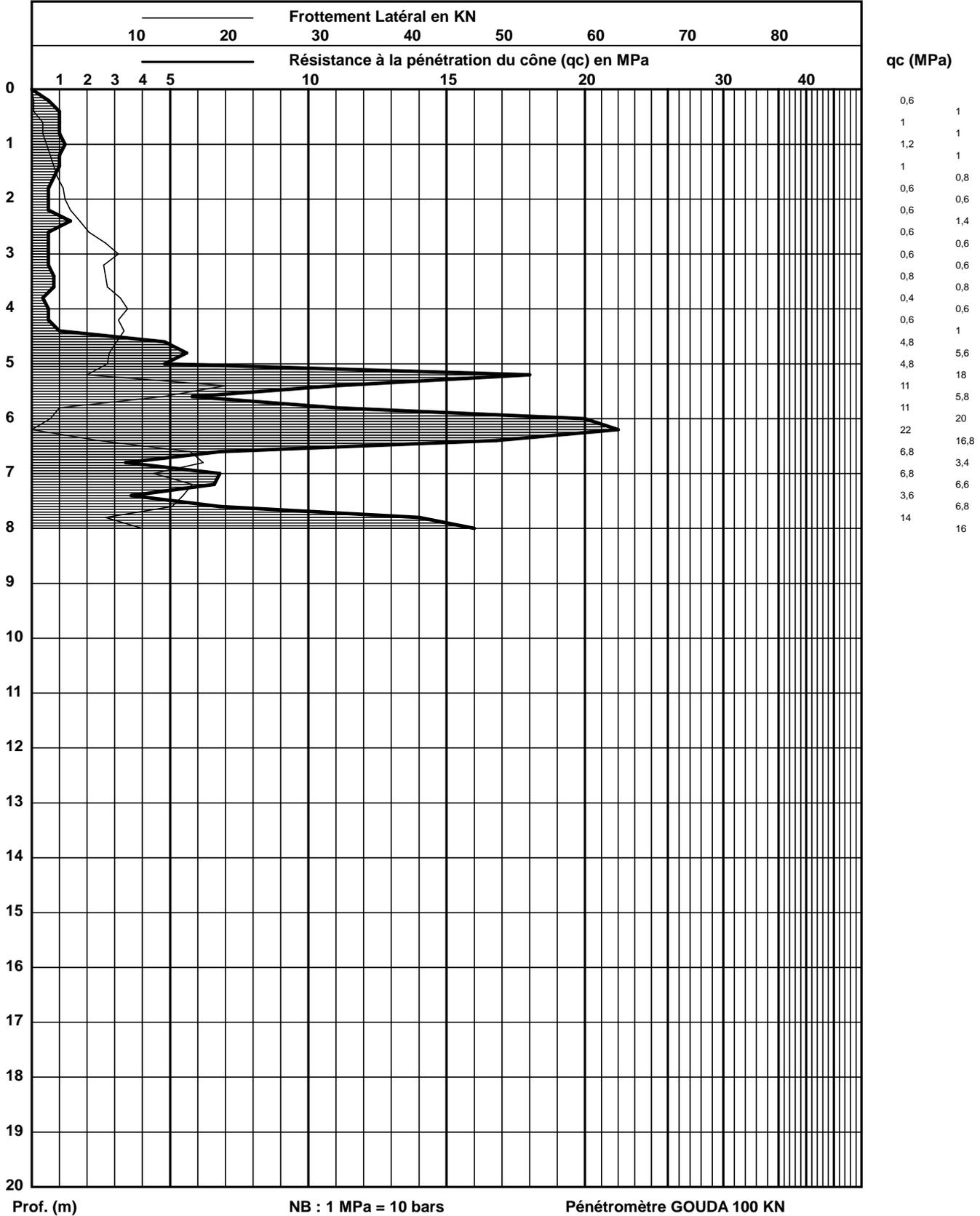
CCVO
 Maison de santé

Annexe

P2

11-05-2020

PENETROMETRE STATIQUE P2



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

MOY-DE-L' AISNE

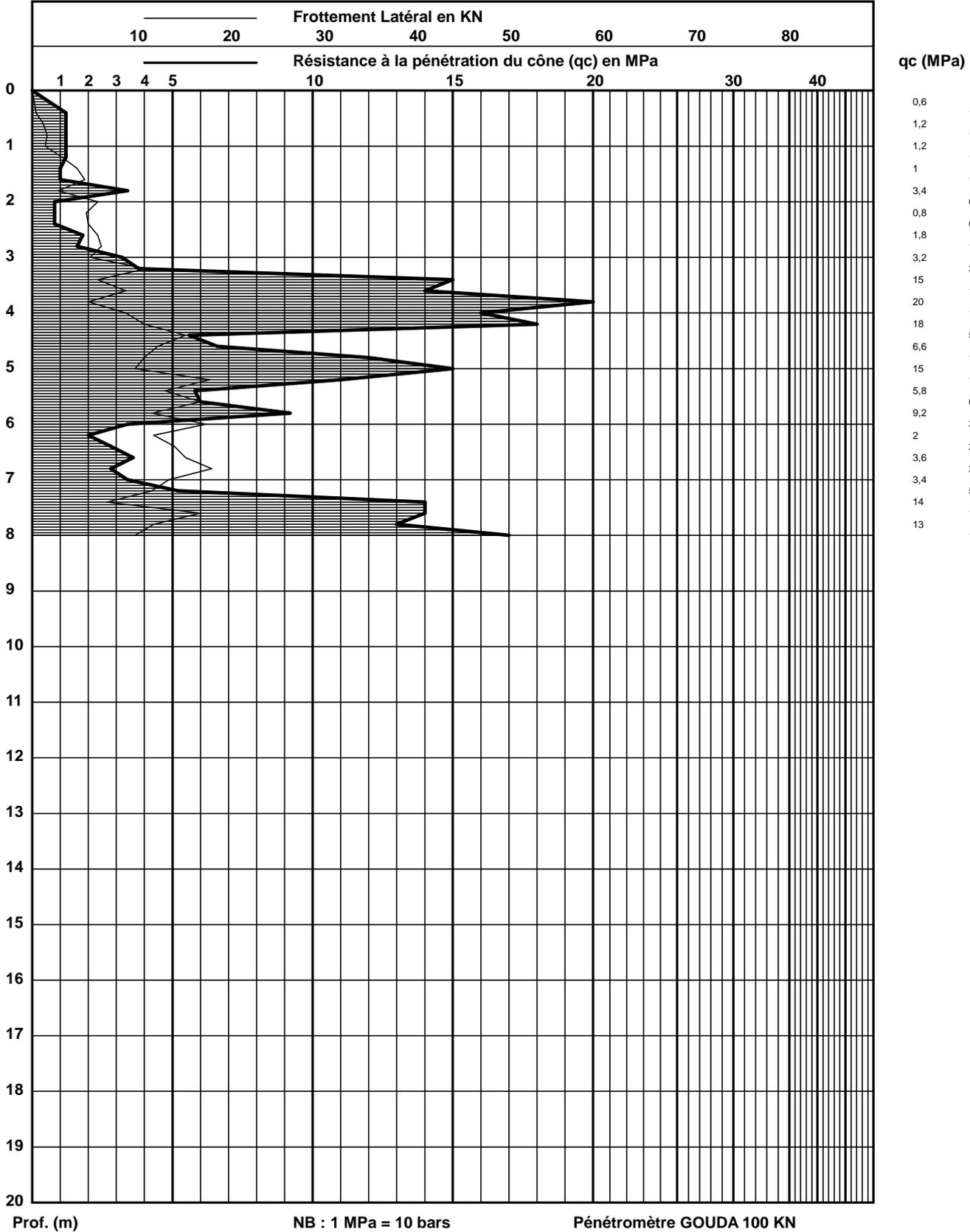
CCVO
 Maison de santé

Annexe

P3

11-05-2020

PENETROMETRE STATIQUE P3





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

MOY-DE-L' AISNE

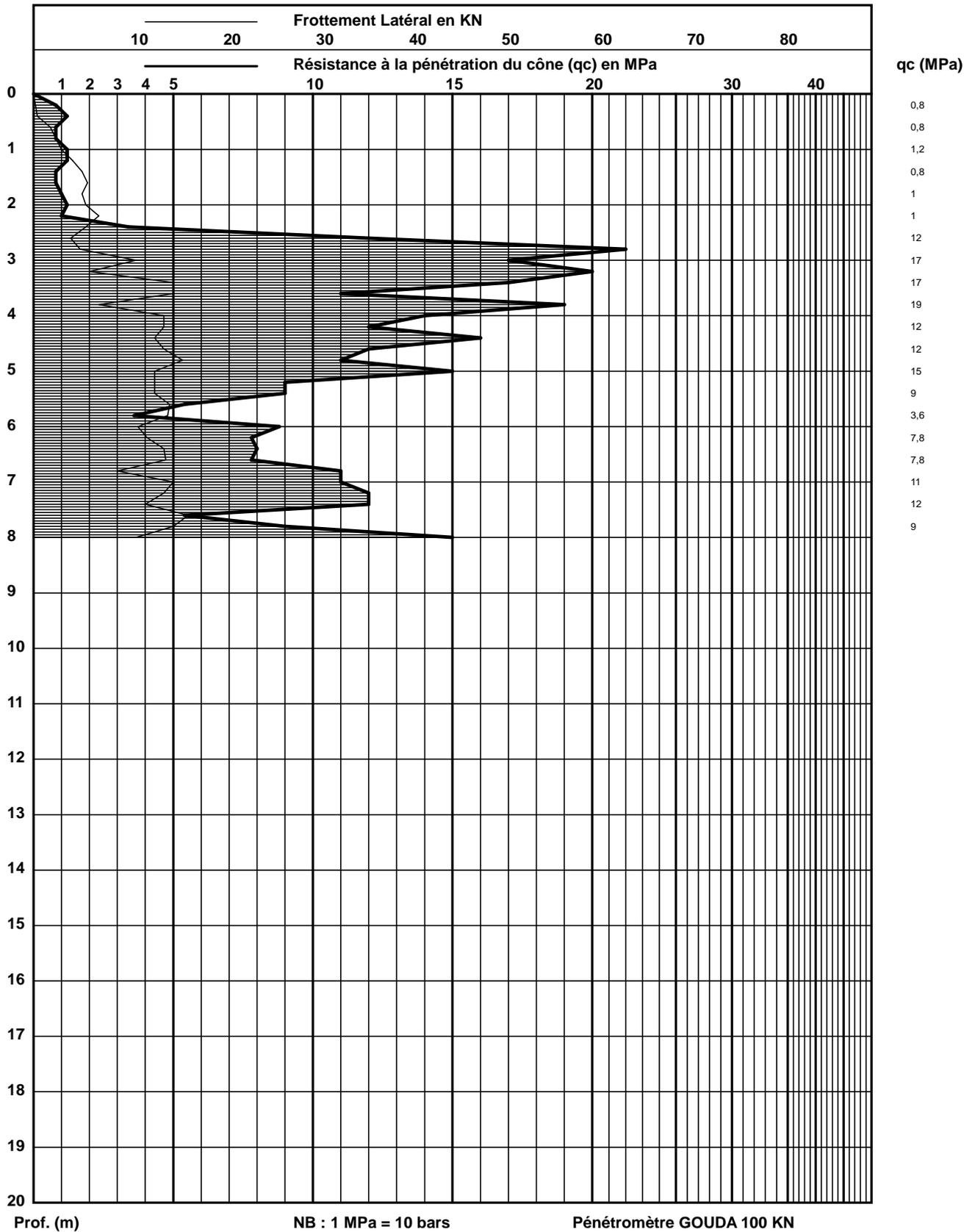
CCVO
 Maison de santé

Annexe

P4

11-05-2020

PENETROMETRE STATIQUE P4





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

MOY-DE-L' AISNE

CCVO

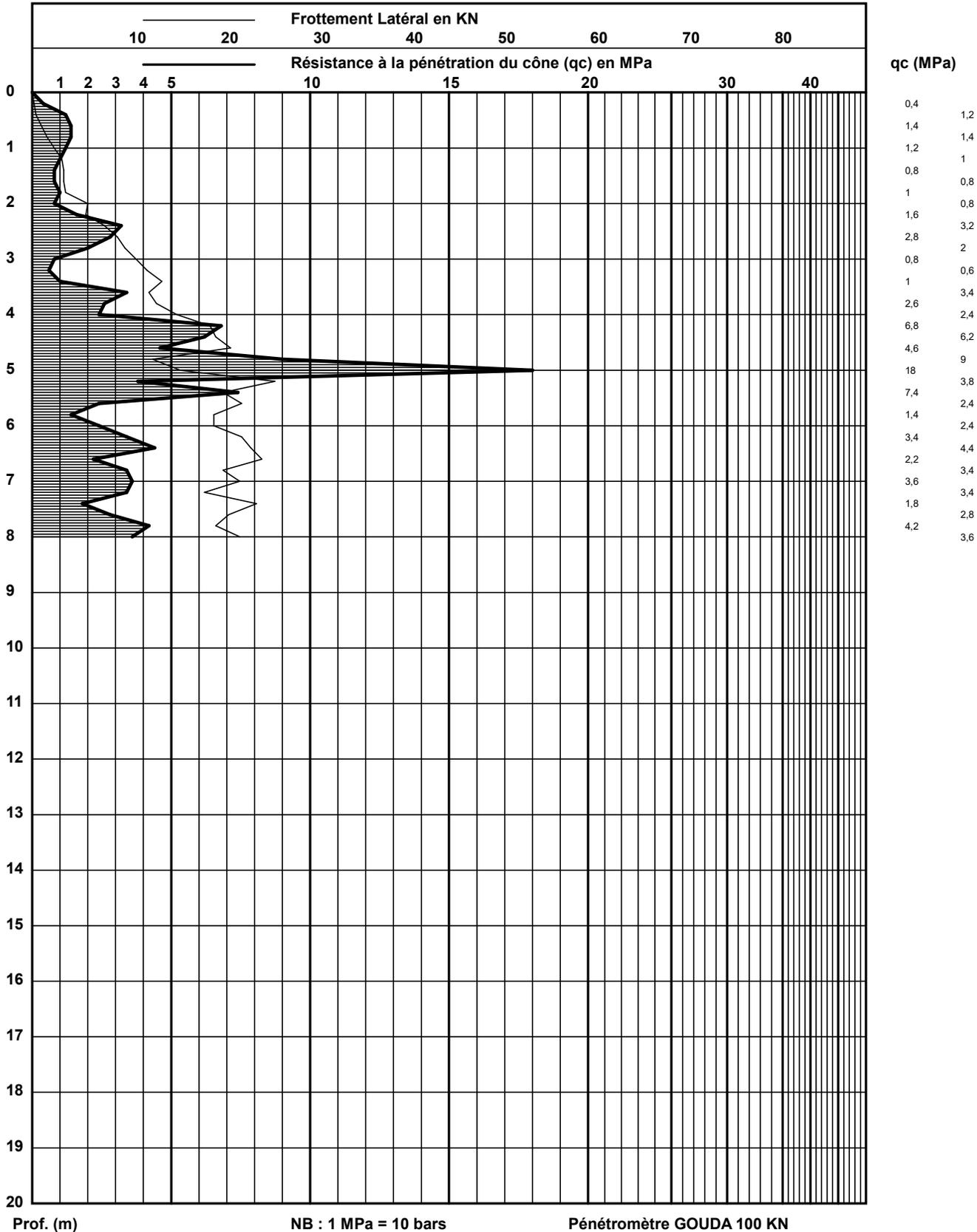
Maison de santé

Annexe

P5

12-05-2020

PENETROMETRE STATIQUE P5





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

MOY-DE-L' AISNE

CCVO

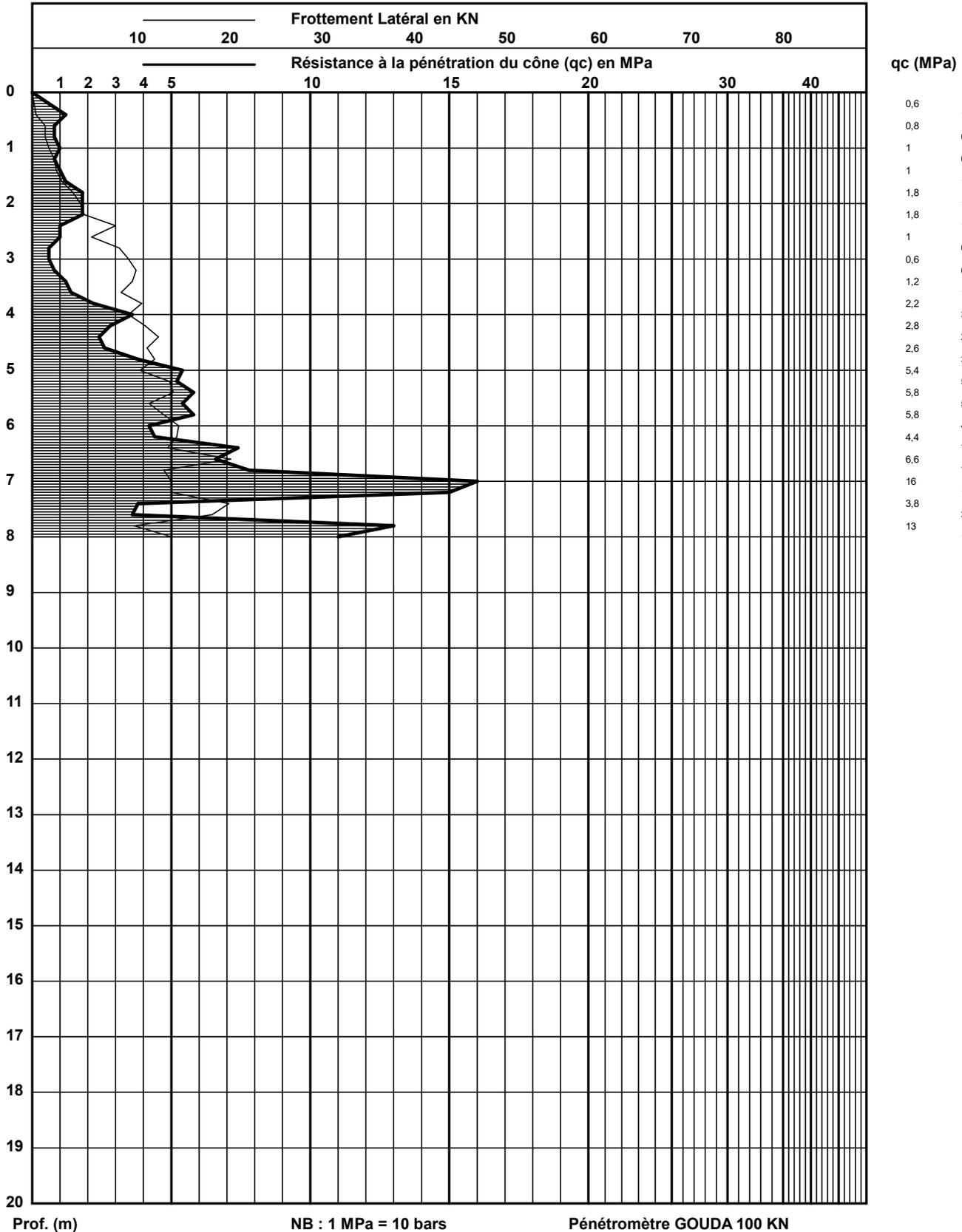
Maison de santé

Annexe

P6

12-05-2020

PENETROMETRE STATIQUE P6





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

MOY-DE-L' AISNE

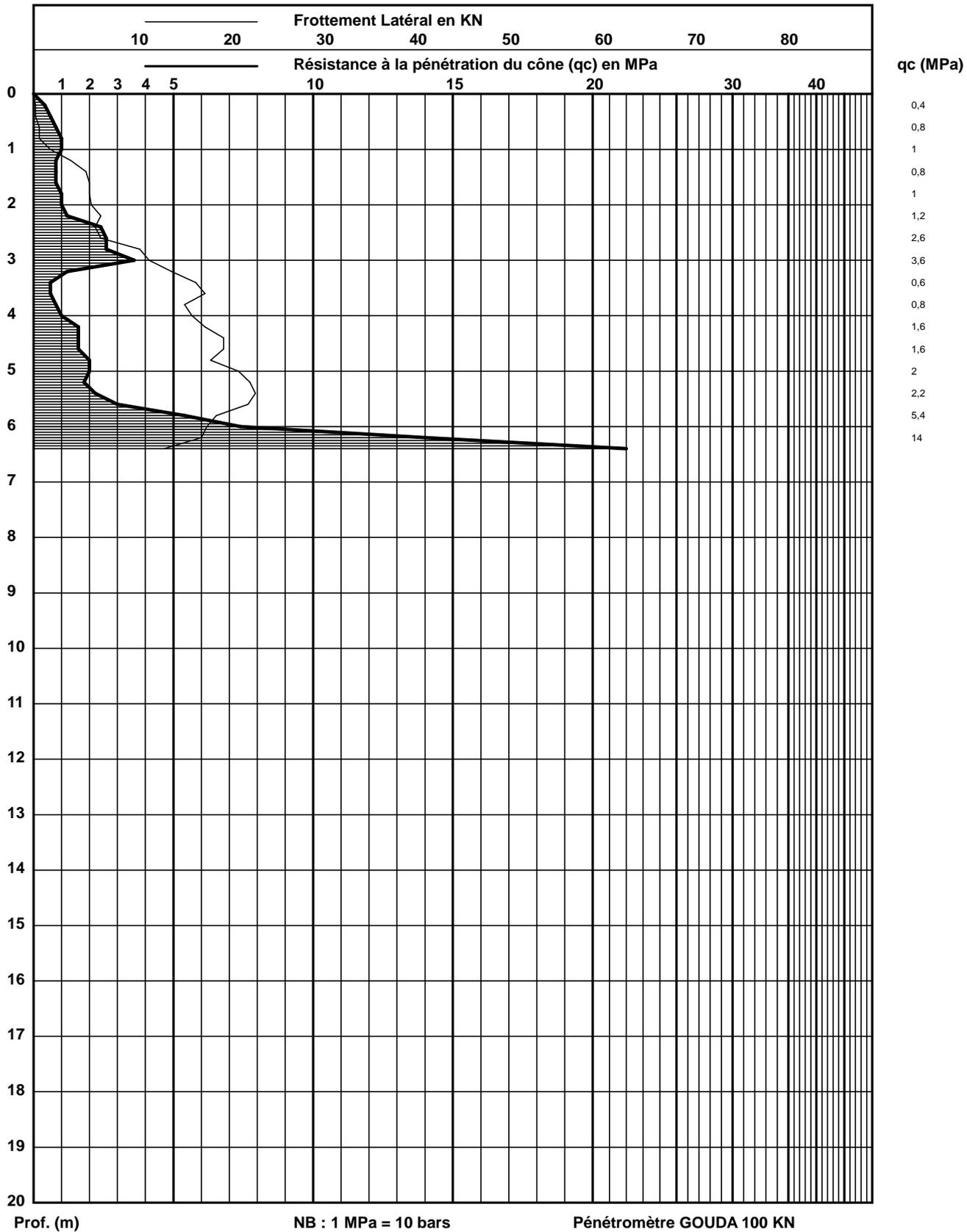
CCVO
 Maison de santé

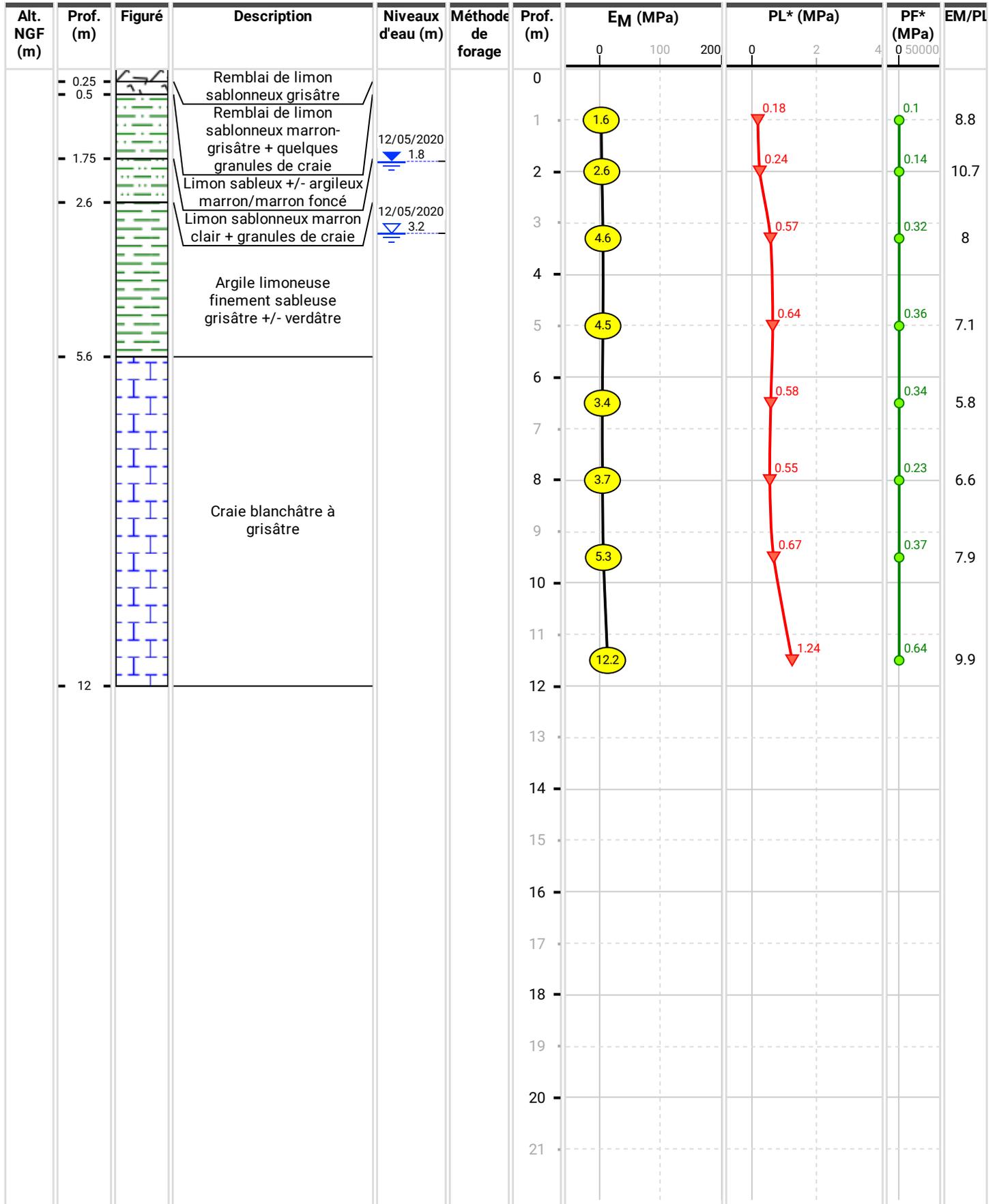
Annexe

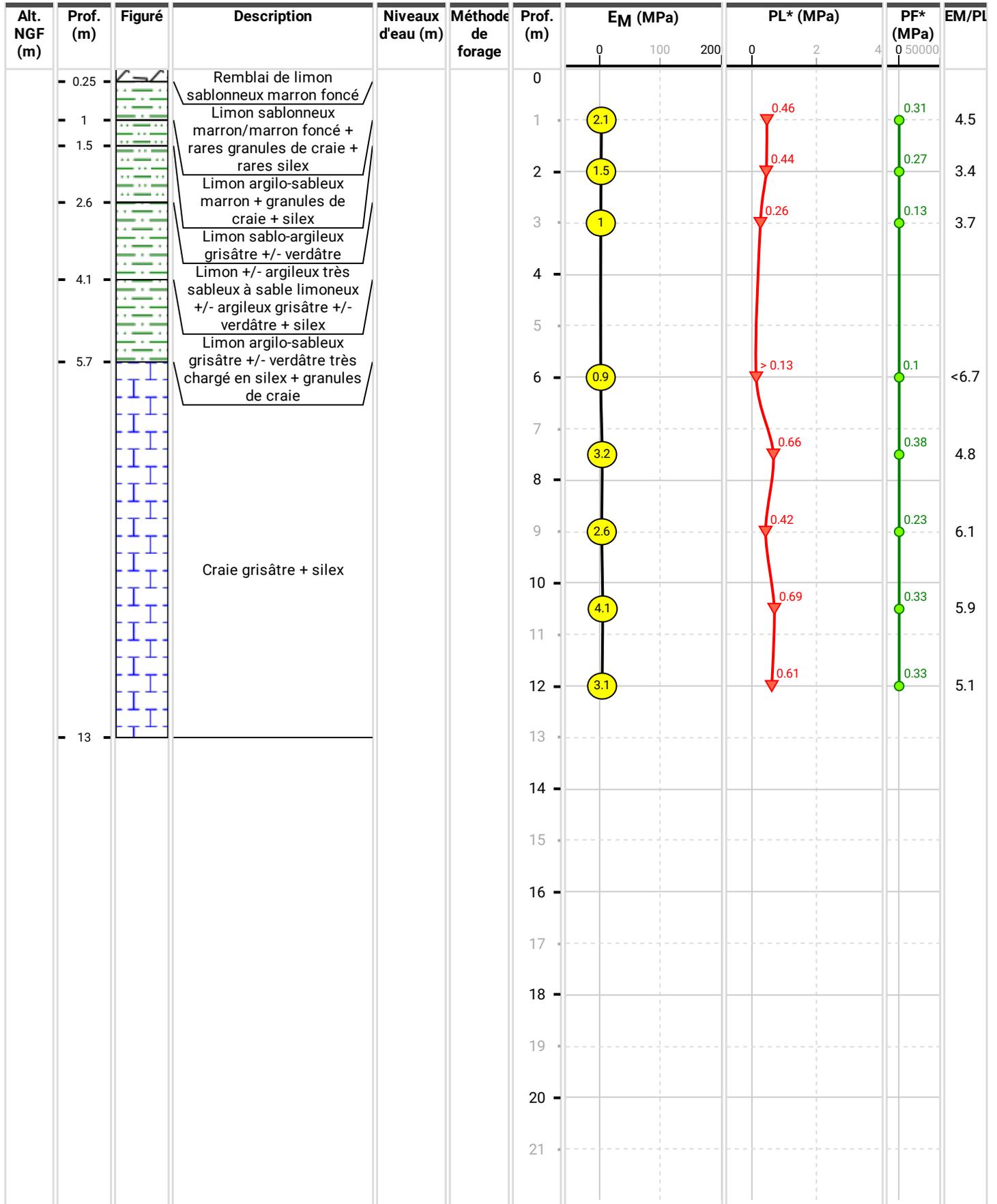
P7

11-05-2020

PENETROMETRE STATIQUE P7







ANNEXE 4 : Modélisation FOXTA

Données

Titre du projet : Maison de santé

Numéro d'affaire : DS20-0209

Commentaires : N/A

Dimension du projet : 3D

Coordonnée X de la plaque (m) : 0,00

Coordonnée Y de la plaque (m) : 0,00

Cote de la plaque (m) : 56,75

Orientation de la plaque (°) : 0,0

Symétries du projet : Aucune

Seuil de décollement (kPa) : 5

Seuil de plastification (kPa) : 2000

Décollement/plastification automatique : Oui

Définition des couches de sol

No	Nom	Couleur	Zbase	Esol	v	Pente-x	Pente-y
1	Couche 1		55,50	4,20E03	0,30	0,000	0,000
2	Couche 2		51,50	2,60E03	0,30	0,000	0,000
3	Couche 3		47,50	5,60E03	0,30	0,000	0,000

Contrainte initiale en surface (kPa) : 0,00

Plaque

Zone n°	Xmin	Xmax	Ymin	Ymax	Eplaque	v	h
1	0,00	10,00	0,00	30,53	1,00E07	0,00	0,20

Charges réparties

Charge n°	Xmin	Xmax	Ymin	Ymax	Charge	kz
1	0,00	10,00	0,00	30,53	6,50	0,00E00

Pas maximal (m) : 1,00

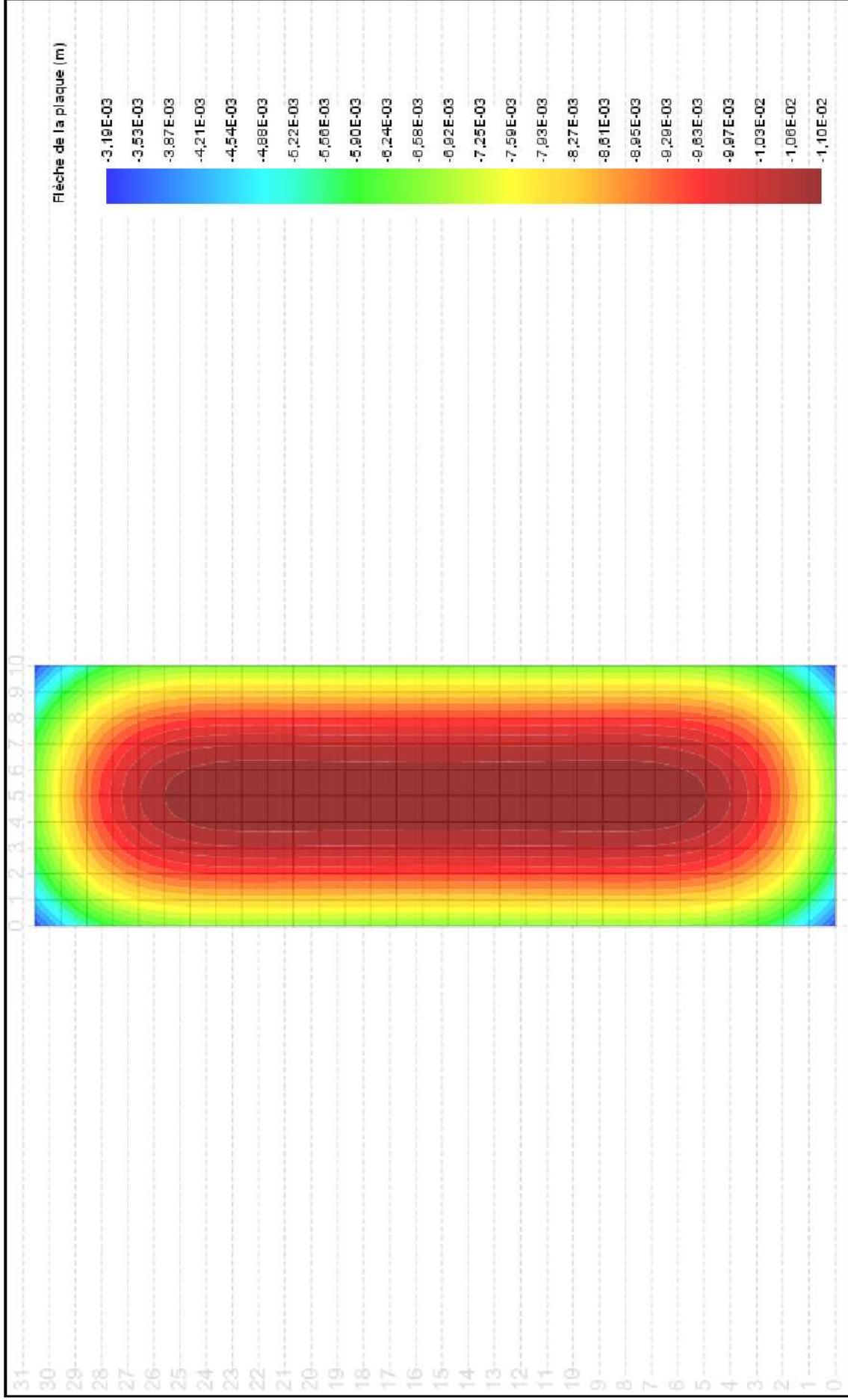


FOXta v3
v3.2.12

Imprimé le : 03/06/2020 - 09:03:45
Calcul réalisé par : Lic. temp. fournie par Terrasol (Covid19)

Projet : modélisation radier
Module : Tasplaq

Isovaleurs / Flèche de la plaque



ANNEXE 5 : Photographies aériennes de l'occupation antérieure du site

OCCUPATION ANTERIEURE DU SITE



Photographie aérienne du site prise en 1931



Photographie aérienne du site prise en 2010