

LA MECANIQUE DES SOLS APPLIQUEE

Agréé par le MCI (n°514-B/62 – catégorie XVII essais sur chantier)

Bd Derijck, 96-98

1480 Tubize

tél : 02 3557791

fax : 02 3557790

email : msa.admin@skynet.be

TVA : BE 0470.752.678

R.C. Nivelles 76.738

BELFIUS

IBAN: BE72 0688 9977 0916

BIC: GKCCBEBB

RAPPORT n° 23.814 du 14 mai 2018

Campagne de 2 essais géotechniques CPT de 10T, réalisée le 09/05/2018,
à la demande de l'ATELIER ARCHI+E, à l'adresse suivante :

BRAINE L'ALLEUD – rue Hippolite +/- 28



Rapports adressés à :

Mr CLAUD & Mme CARPENTIER –
Avenue de la Faculté d'Agronomie 87/002 à 5030 Gembloux
AT. ARCHI+E

nbr exemplaires

1
1 par mail

Facture adressée à :

Mr CLAUD & Mme CARPENTIER

Eléments du rapport :

- Note descriptive des essais et de son interprétation
- Description de la nature présumée des couches sondées, détermination du niveau d'eau dans les trous de sondage et avis sur les fondations.
- Tableaux de calculs reprenant les mesures 'in situ' ainsi que les paramètres géotechniques.
- Le plan d'implantation des essais, le profil des 'Rp', les graphiques des essais (Rp et Ft en fonction de la profondeur)

Note Technique concernant l'essai de pénétration statique (CPT) - voir NIT43

L'essai de pénétration statique consiste à enfoncer un système de tubes munis d'une pointe (M1-M2) par pression hydraulique, et nécessite de disposer soit d'un ancrage dans le sol, soit d'une contre réaction supérieure à la poussée d'enfoncement. Le choix du type d'essai est fait par l'architecte ou l'ingénieur, sur nos conseils, et peut varier en fonction des conditions d'enfoncement trouvées "in situ".

L'essai reste ponctuel puisqu'il concerne une surface de l'ordre de 10cm². Le nombre d'essais réalisés et leur comparaison sont donc primordiaux pour réaliser des fondations fiables à coût minimum. La détermination du nombre et de l'emplacement des essais restent la responsabilité du demandeur qui connaît son projet ainsi que la répartition des charges et donc des sollicitations dues à la nouvelle construction, mais nous insistons sur le faible coût de l'essai vis-à-vis des dégâts que peuvent engendrer des fondations inadaptées (tassements, fissures,...)

NOTE EXPLICATIVE DU TABLEAU DE CALCULS

Lors de la réalisation d'un essai de pénétration statique, l'opérateur relève les valeurs des pressions exercées sur le cône de pointe ainsi que sur l'ensemble cône de pointe et tubes, à chaque pas de profondeur. Le pas de profondeur étant fixé à 0.20m. La première de ces pressions représente la résistance à la pointe (r_p exprimée en MPa ou en Kg/cm²) - la seconde la force totale d'enfoncement (F_t exprimée en daN ou en Kg).

De ces relevés, en application des théories de la Mécanique des Sols, et notamment de celle de CAQUOT- KERISEL, nous établissons un tableau de paramètres géotechniques qui sont explicités ci-dessous.

<u>Notation</u>	<u>Explication</u>	<u>Unité</u>	<u>commentaire</u>
H	profondeur au droit de l'essai	m	
N	niveau au droit de l'essai	m	par rapport à la ref. 0.00 choisie
r_p	résistance à la pointe	Kg/cm ² ou MPa	
F_t	force totale d'enfoncement	Kg ou daN	
F_l	force de frottement latéral	Kg ou daN	
dF_l/dh	variation de la force de frottement latéral par pas de profondeur dh (fixé à 0.20m)	Kg/cm ²	
S10	somme de dF_l/dh		
PHI	angle de frottement interne apparent	degré	
P_{max}	charge de rupture due au terme de profondeur	0.1*MPa ou Kg/cm ²	sans tenir compte d'une éventuelle décompression du terrain
S1	coefficient du terme de surface		
C_{max}	constante de compressibilité calculée avec la borne supérieure de la valeur du coefficient fonction du type de sol		(la valeur du coefficient est indiquée entre parenthèses à coté)
C_{min}	constante de compressibilité calculée avec la borne inférieure de la valeur du coefficient fonction du type de sol		
C_{moy}	moyenne de C_{max} et C_{min}		

Les théories de Sanglerat et Nuyens, entre autres, permettent d'établir une qualification du sous-sol à partir des valeurs de r_p et de F_l , ainsi que de leur évolution. Cette qualification est faite dans les trois dernières colonnes de nos tableaux interprétatifs. Les significations des abréviations sont reprises ci-dessous.

Tg/Sa	Terres Glaises / Sable Argileux	S	Sables
Am/T	Argiles molles / Tourbes	A,L,S	Argiles, Limons et Sables
Sm	Sables Moyens	Sa/Ac	Sable Argileux / Argiles Compactes
SG	Sables Graveleux		

Les remarques suivantes s'imposent toutefois:

- 1. Nous nous conformons aux indications reçues du demandeur en ce qui concerne le type de machine à employer. Toutefois, en fonction de l'accessibilité du terrain et de la précision de l'implantation fournie, il se peut que nous soyons amenés à changer de machine et ou de déplacer l'essai.

- 2. L'essai de pénétration ne permet pas la visualisation des couches sondées. Il est donc possible que des essais ne détectent pas la nature remaniée ou remblayée d'un terrain. Nous invitons donc le demandeur à procéder à un contrôle visuel de l'homogénéité surfacique du niveau d'assise des fondations lors de la fouille.

- 3. Les contraintes imposées en un point d'un massif par une fondation se répartissent suivant une loi connue, et s'atténuent en fonction de la profondeur. Les valeurs de P_{max} données sont donc valables, sauf si, pour une profondeur donnée, la loi de répartition entraîne pour un niveau plus profond, une valeur plus importante que la valeur réellement admise à ce niveau.

- 4. **Les valeurs de P_{max} sont à diviser par un coefficient de sécurité le plus souvent de l'ordre de 3 à 3.5.**

1 Matériel utilisé dans le cadre de cette campagne

TYPE D'ESSAI	CPT10T	
TYPE DE PENETROMETRE	chenillard	
	REACTION OBTENUE PAR	ancrage
	TYPE DE POINTE	Begeman
	SECTION DE POINTE	10 cm ²
	TYPE DE CÔNE	A jupe

2. Nature présumée des couches sondées.

- Sous la couche superficielle arable, nous trouvons des couches limoneuses argileuses de compacité faible (très faible en E2) jusqu'au niveau (-2.20) en E1, (-0.80) en E2.
- Les couches sous-jacentes sont sableuses (bruxelliens) de compacité moyenne à bonne dans lesquelles nous obtenons rapidement le refus à l'enfoncement.

3. Nappe aquifère.

L'essai de pénétration statique CPT ne permettant pas de déterminer la nature de l'eau trouvée (nappe aquifère franche, nappe perchée ou eau de percolation), il est nécessaire, lorsque le concepteur souhaite préciser le caractère de cette eau de placer un tube piézométrique. De même le caractère ponctuel dans le temps de la mesure de profondeur d'eau prise, en plus des phénomènes d'aspiration pouvant faire varier cette profondeur lors de l'extraction des tubes, rendent purement indicatives les profondeurs trouvées.

<i>essai</i>	<i>présence d'eau</i>
E1, E 2	non

4. Avis.

Le présent avis est donné en fonction de l'évolution des courbes des essais réalisés. Il s'agit d'un avis non formel car les solutions en ce qui concerne le choix des fondations dépendent de trop de facteurs dont notre laboratoire ne dispose pas, ne fusse que parce que le projet n'est pas totalement défini (importance et conception du bâtiment, répartition des charges,...). Nous renvoyons en cela le concepteur notamment à la **NIT43** qui définit la mission du laboratoire, et qui précise que *'l'essai de pénétration est effectué en vue d'estimer la force portante du sol à diverses profondeurs'*.

Nous nous tenons à disposition des acteurs de la construction, pour les aider à orienter leur choix, en fonction des constats tirés des essais. Il n'entre toutefois pas dans une mission d'exécution d'essais de pénétration statique classiques de réaliser une étude complète de la géologie du site ni de son historique, ni de recueillir des informations géologiques spécifiques et ciblées auprès de la commune du lieu des essais ou d'autres organismes. De telles missions d'ampleur peuvent être effectuées sur demande, en complément aux essais de sols. Il en est de même de la perméabilité du sol qui n'est analysée que sur demande.

Pour des charges faibles et bien réparties, des fondations de type 'direct' (semelles ou radier suivant le projet) pourront convenir à ce type de sol, dès la profondeur hors-gel, tenant compte de la présence de couches sableuses en pente. Les fondations seront exécutées dans le respect des capacités portantes admissibles déductibles de nos tableaux interprétatifs.

Pour des charges plus importantes et/ou localisées, on assiera les fondations dans les couches plus compactes situées sous des niveaux proches de (-0.80) à (-2.20) suivant les essais.

Ir V. Bastin

MECANIQUE DES SOLS APPLIQUEE s.a.
DE TOEGEPASTE GRONDMECHANICA n.v.
RAPPORT - VERSLAG Nr 23814

ESSAI - PROEF Nr E1

Adresse du chantier / adres van de werf : **BRAINE L'ALLEUD - Rue Hyppolite**

Date d'intervention / Uitvoeringsdatum: **09-05-18**

Type d'essai / gevraagde proeven : **CPT 10T**
 Manomètre utilisé: **P004**

Nombre d'essais / aantal proeven : **2**

Niveau de départ / aanvangspeil (m): **0,14**

Pas de nappe aquifère franche / geen water

Mesures 'in situ'				Param. Géotechniques							Nature présumée				
h	N	rp	FT	Fi	dFi/dh	S10	Phi (°)	Pmax	S1	Cmoy	Cmin	Cmax	% Phi	% rp	% Fi
(m)	(m)	(Kg/cm ²) 0,1*(MPa)	(Kg) (daN)	(Kg) (daN)				(Kg/cm ²) 0,1*(MPa)							
0,00	0,14	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,20	-0,06	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,40	-0,26	5	370	320	1,13	1,13	31,91	1,65	21,88	313	234 (3,00)	391 (5,0)	CAROT TAGE.	-	-
0,60	-0,46	16	410	250	0,80	1,93	36,16	4,33	43,89	358	300 (1,80)	417 (1,5)	CAROT TAGE.	-	-
0,80	-0,66	19	360	170	0,73	2,67	35,54	5,30	39,51	319	267 (1,80)	371 (1,5)	Tg/Sa	Sa/Ac	A
1,00	-0,86	18	360	180	0,40	3,07	34,01	5,40	30,67	242	203 (1,80)	281 (1,5)	Tg/Sa	Sa/Ac	A.L.S
1,20	-1,06	17	370	200	0,47	3,53	32,64	5,43	24,59	190	159 (1,80)	221 (1,5)	Tg/Sa	Sa/Ac	A.L.S
1,40	-1,26	14	370	230	0,67	4,20	30,57	4,89	17,75	250	188 (3,00)	313 (5,0)	Tg/Sa	Sa/Ac	A.L.S
1,60	-1,46	12	350	230	0,67	4,87	28,79	4,51	13,50	188	141 (3,00)	234 (5,0)	Tg/Sa	Am/T	A
1,80	-1,66	16	360	200	0,47	5,33	29,85	5,76	15,88	119	100 (1,80)	139 (1,5)	Tg/Sa	Am/T	A
2,00	-1,86	14	350	210	0,73	6,07	28,36	5,36	12,64	175	131 (3,00)	219 (5,0)	Tg/Sa	Sa/Ac	A.L.S
2,20	-2,06	16	440	280	0,53	6,60	28,60	6,06	13,11	98	82 (1,80)	114 (1,5)	Tg/Sa	Am/T	A
2,40	-2,26	28	1070	790	1,13	7,73	31,50	9,40	20,52	157	131 (1,80)	182 (1,5)	Tg/Sa	Sa/Ac	A.L.S
2,60	-2,46	77	1360	590	1,47	9,20	36,72	20,28	48,25	224	170 (0,92)	278 (1,5)	Tg/Sa	Sa/Ac	A
2,80	-2,66	88	1770	910	2,07	11,27	36,91	22,43	49,86	232	177 (0,92)	288 (1,5)	Sm	S	A.L.S
3,00	-2,86	95	2050	1100	2,73	14,00	37,07	24,58	51,25	239	182 (0,92)	297 (1,5)	Sm	S	A.L.S
3,20	-3,06	111	2440	1330	3,33	17,33	37,54	28,03	55,62	262	199 (0,92)	325 (1,5)	Sm	S	A.L.S
3,40	-3,26	112	2550	1430	4,00	21,33	37,27	28,68	53,10	249	189 (0,92)	309 (1,5)	Sm	S	A.L.S
3,60	-3,46	91	2550	1640	3,60	24,93	35,88	24,99	41,81	191	145 (0,92)	237 (1,5)	Tg/Sa	S	A.L.S
3,80	-3,66	107	2900	1830	2,67	27,60	36,45	28,56	46,10	213	162 (0,92)	264 (1,5)	Sm	S	A.L.S
4,00	-3,86	102	3490	2470	4,67	32,27	35,92	27,94	42,14	193	147 (0,92)	239 (1,5)	Tg/Sa	S	A
4,20	-4,06	129	4300	3010	4,27	36,53	36,91	33,65	49,86	232	177 (0,92)	288 (1,5)	Sm	S	A.L.S
4,40	-4,26	121	4730	3520	6,60	43,13	36,33	32,49	45,12	208	158 (0,92)	258 (1,5)	Sm	S	A

MECANIQUE DES SOLS APPLIQUEE s.a.
DE TOEGEPASTE GRONDMECHANICA n.v.

RAPPORT - VERSLAG Nr 23814

ESSAI - PROEF Nr E2

Adresse du chantier / adres van de werf : **BRAINE L'ALLEUD - Rue Hyppolite**

Date d'intervention / Uitvoeringsdatum: **09-05-18**

Type d'essai / gevraagde proeven : **CPT 10T**

Manomètre utilisé: **P004**

Nombre d'essais / aantal proeven : **2**

Niveau de départ / aanvangspeil (m) : **0,89**

Pas de nappe aquifère franche / geen water

Mesures 'in situ'				Param. Géotechniques							Nature présumée				
h	N	rp	FT	FI	dFI/dh	S10	Phi (°)	Pmax	S1	Cmoy	Cmin	Cmax	% Phi	% rp	% FI
(m)	(m)	(Kg/cm²) 0,1*(MPa)	(Kg) (daN)	(Kg) (daN)			(°)	(Kg/cm²) 0,1*(MPa)							
0,00	0,89	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,20	0,89	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,40	0,49	13	220	90	0,33	0,33	37,20	3,34	52,46	813	609 (3.00)	1016 (5.0)	---	---	---
0,60	0,29	12	280	160	0,53	0,87	34,60	3,50	33,78	500	375 (3.00)	625 (5.0)	Sm	Am/T	A.L.S
0,80	0,09	10	220	120	0,40	1,27	31,91	3,30	21,88	313	234 (3.00)	391 (5.0)	Tgl/Sa	Am/T	A
1,00	-0,11	8	280	200	0,67	1,93	29,20	2,96	14,36	200	150 (3.00)	250 (5.0)	Tgl/Sa	Am/T	A.L.S
1,20	-0,31	10	210	110	0,47	2,40	29,45	3,66	14,93	208	156 (3.00)	260 (5.0)	Tgl/Sa	Am/T	Am/T
1,40	-0,51	5	220	170	0,67	3,07	23,92	2,27	6,51	89	67 (3.00)	112 (5.0)	Tgl/Sa	Am/T	A
1,60	-0,71	12	660	540	0,67	3,73	28,79	4,51	13,50	188	141 (3.00)	234 (5.0)	Tgl/Sa	Am/T	Am/T
1,80	-0,91	74	1990	1250	2,80	6,53	38,40	17,86	64,74	311	236 (0.92)	385 (1.5)	Sm	S	A.L.S
2,00	-1,11	109	2660	1570	4,73	11,27	39,79	24,39	83,17	412	313 (0.92)	511 (1.5)	Sm	S	A
2,20	-1,31	114	2800	1660	4,27	15,53	39,55	25,86	79,53	392	298 (0.92)	486 (1.5)	Sm	S	A.L.S
2,40	-1,51	84	2920	2080	3,60	19,13	37,59	21,16	56,06	265	201 (0.92)	328 (1.5)	Sm	S	A
2,60	-1,71	150	4840	3340	5,73	24,87	40,07	33,06	87,46	436	332 (0.92)	541 (1.5)	Sm	S	A.L.S
2,80	-1,91	625	0	-5250	-38,35	-13,48	45,27	83,66	243,80	1418	1078 (0.92)	1758 (1.5)	St	S	SG

MECANIQUE DES SOLS APPLIQUEL DE TOEGEPASTE GRONDMECHANICA

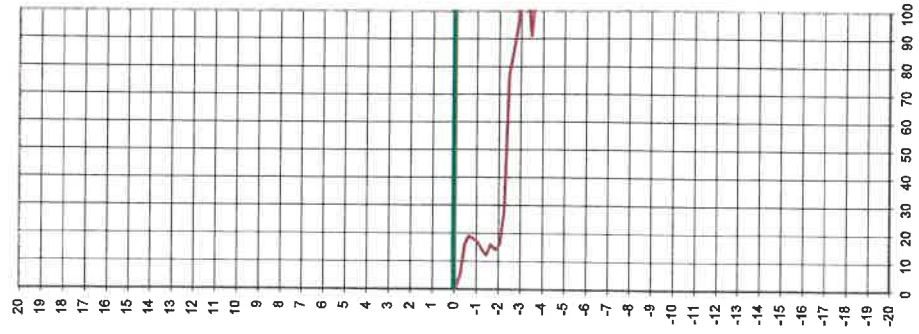
RAPPORT - VERSLAG 23.814

se du chantier / Adress van werf: BRAINE L'ALLEUD -Rue Hyppolite
 mbre d'essais / aantalproeven : 2

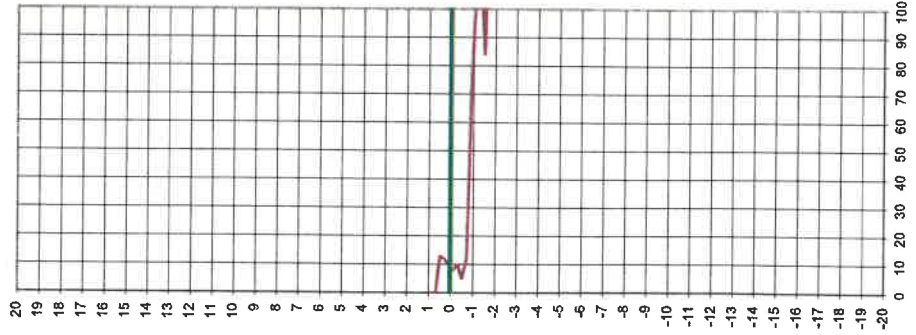
d'intervention / Uitvoeringdatum : 09-05-18

Echelle des niveaux - De schaal van verdiepingen (m)

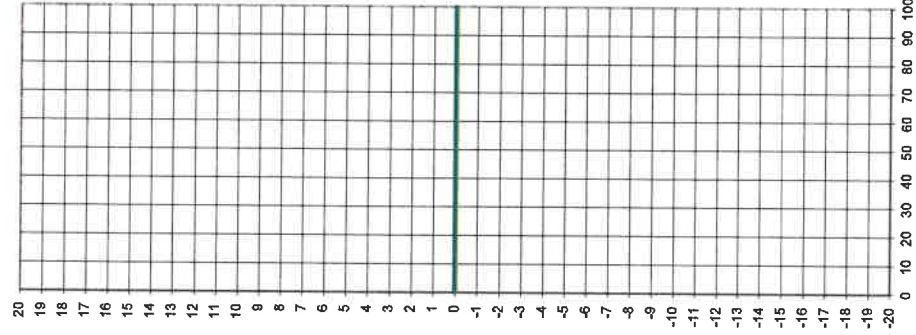
ESSAI - PROEIE1



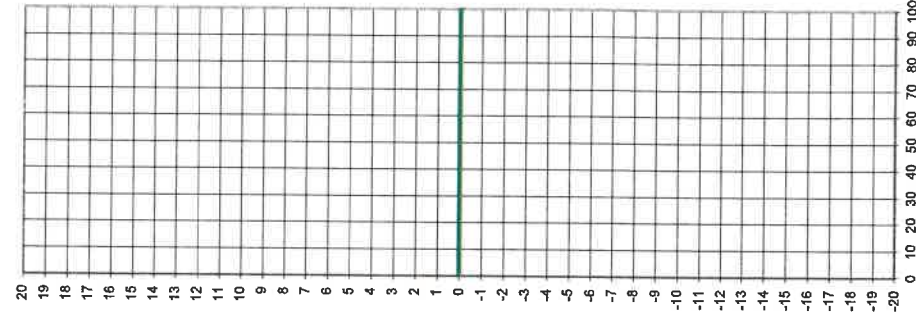
ESSAI - PROEIE2



ESSAI - PROEIE3



ESSAI - PROEIE4



Rp
 n(kN/cm²)
 n(kN/cm²)
 n(kN/cm²)

Résistance à la pointe - Puntbreukweerstand: Rp (kg/cm²)

MECANIQUE DES SOLS APPLIQUEE s.a

RAPPORT - VERSLAG Nr 23.814

Presse du chantier / Admiss van werf: BRAINE L'ALLEUD - Rue Hyppolite

Date d'intervention / Uitvoeringdatum: 09-05-18

Type d'essai / Gevaagproeven: CPT 101

Manomètre / Manometer: P004

DE TOEGEPASTE GRONDMECHANICA n.v

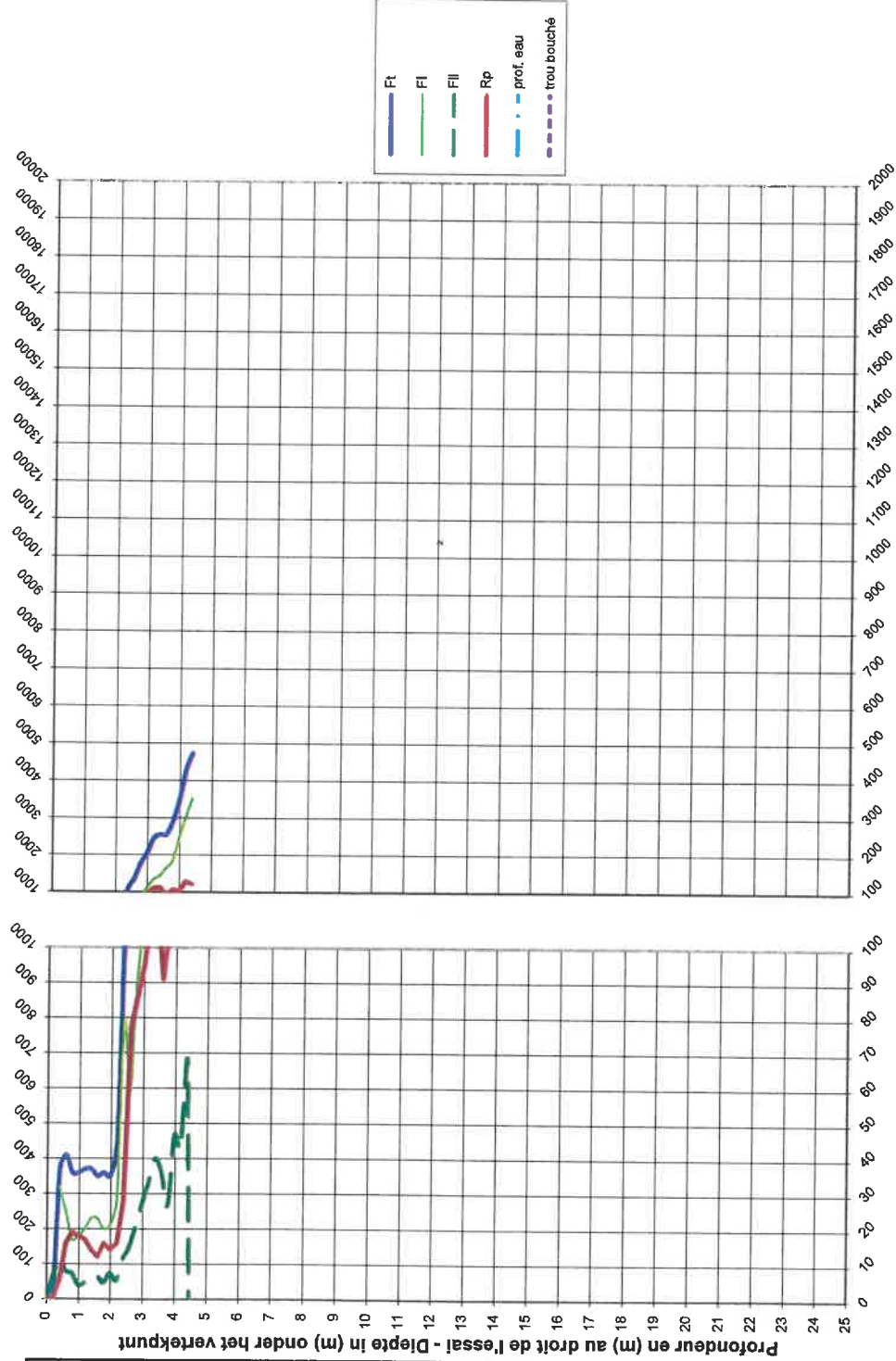
ESSAI - PROEF

Nombre d'essais / aantalproeven: 2

Niveau de départ / aanvangspeel: 0,14

Pas de nappe aquifère franche / geen water

Force totale - Totale weerstand: Ft(kg)



0,14
-0,86
-1,86
-2,86
-3,86
-4,86
-5,86
-6,86
-7,86
-8,86
-9,86
-10,86
-11,86
-12,86
-13,86
-14,86
-15,86
-16,86
-17,86
-18,86
-19,86
-20,86
-21,86
-22,86
-23,86
-24,86

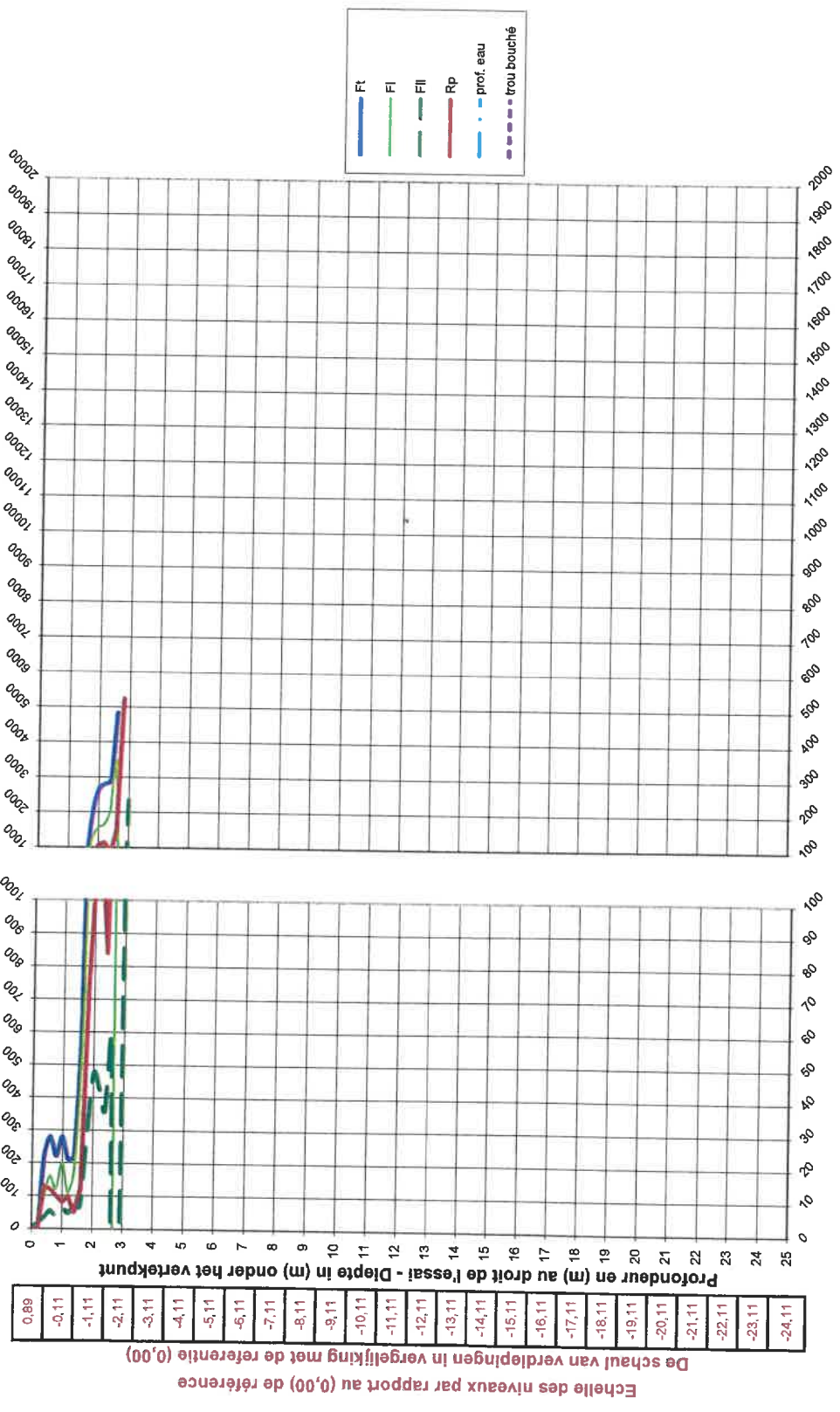
Echelle des niveaux par rapport au (0,00) de référence
 De schaal van verdiepingen in vergelijking met de referentie (0,00)

Résistance à la pointe - Puntweerstand: Rp(kg/cm²)
 Frottement latéral local - Plaatselijke zijdelingse wrijving: FII(kg) exprimé en %

MECANIQUE DES SOLS APPLIQUEE s.a
DE TOEGEPASTE GRONDMECHANICA n.v
RAPPORT - VERSLAG Nr 23.814
ESSAI - PROEF E2

Projet / Address van werk: BRAINE L'ALLEUD - Rue Hippolyte
 Date d'intervention / Uitvoeringdatum: 09-05-18
 Type d'essai / Geveegproeven: CPT T01
 Manomètre / Manometer: P004

Nombre d'essais / aantalproeven: 2
 Niveau de départ / aanvangspel: 0,89
 Pas de nappe aquifère franche / geen water



Résistance à la pointe - Puntweerstand: Rp(kg/cm²)
 Frottement latéral local - Plaatselijke zijdelingse wrijving: FII(kg) exprimé en %

LA MECANIQUE DES SOLS APPLIQUEE
Rapport 23.814 - Implantation des essais de sol

