



DIEPSONDERINGEN VERBEKE b.v.b.a.
Studiebureau voor grond- en milieuonderzoek en funderingsadvies

VERBEKE ESSAIS DE SOL
Bureau d'études : sondages de sols, avis de fondations et environnement

RAPPORT

Rapport : 05-03-09F

Date : 09/03/05

Chantier:

Maubeuge

Rue dauge lot 406-409

A la demande de:

IMWO France a l'att de M. Debailleul

1, Mail Saint Martin 59400 Cambrai

Pour compte de:

IMWO France

**BELGIË -
BELGIQUE :
FRANCE :**

Diepsonderingen Verbeke
Verbeke Essais de Sol

't Lindeke 13
B-8880 SINT-ELOOIS-WINKEL
8, rue du Maréchal de Lattre de Tassigny
F-59800 LILLE

Tel. + 32 (0) 56 50 30 43
Fax + 32 (0) 56 50 44 73
Tél. + 33 (0) 3 20 57 43 84
Fax + 33 (0) 3 20 54 03 24

09/03/05

R A P P O R T No. 05-03-09F

Essais géotechniques à la demande de :
IMWO France a l'att de M. Debailleul
1, Mail Saint Martin 59400 Cambrai
Pour compte de :
IMWO France

CHANTIER : Maubeuge
----- Rue dauge lot 406-409

ESSAIS EFFECTUEES : Essais de pénétration en profondeur avec
----- l'appareil Barendsen.

NOMBRE DES ESSAIS : Essai No. 1 : 2.50 ton - Electr. meetlich..
----- Essai No. 2 : 2.50 ton - Electr. meetlich..
 Essai No. 3 : 2.50 ton - Electr. meetlich..

EN ANNEXE : Diagrammes des essais.
----- Plan de situation.



Essai No. 05-03-09F - 2 - Début sondage 1.61 m.
----- - Niveau terrain 1.61 m.

d<m>	p<m>	Rp<Kg/cm2>	Fl<Kg>	Ft<Kg>
0.20	+1.41	7.9	10	89
0.40	+1.21	10.7	30	137
0.60	+1.01	12.0	90	210
0.80	+0.81	13.7	90	227
1.00	+0.61	13.0	110	240
1.20	+0.41	11.9	160	279
1.40	+0.21	9.8	190	288
1.60	+0.01	9.0	170	260
1.80	-0.19	9.5	160	255
2.00	-0.39	11.5	150	265
2.20	-0.59	21.7	270	487
2.40	-0.79	23.3	390	623
2.60	-0.99	38.2	530	912
2.80	-1.19	42.6	600	1026
3.00	-1.39	45.4	680	1134
3.20	-1.59	65.2	750	1402
3.40	-1.79	198.8	770	2758
3.60	-1.99	280.0	1050	3850

I N T E R P R E T A T I O N D E S R E S U L T A T S .

Charge d'équilibre limite de rupture $d(g)$ et capacité portante.

$$d(g) = Vb''' \cdot P_b + V'c \cdot C + V'g \cdot \tau_k \cdot b$$

Dans les tableaux qui suivent la charge de l'équilibre limite de rupture est calculée.

Legende (pour les tableaux suivantes)

- (1) d : profondeur en mètres sous le niveau du terrain à l'endroit de l'essai.
- (2) p : niveau correspondant au niveau de référence 0.00.
- (3) R_p : résistance à la pointe. (kg/cm²)
- (4) Φ' : angle de frottement interne apparent.
- (5) Vb''' : fonction des angles de frottement Φ et Φ'
- (6) $V'c$: fonction des angles de frottement Φ et Φ'
- (7) $Vb'''.pb$: produit des termes (5) avec le poids des terres au dessus du niveau considéré, ((profondeur) x (τ_k)) en tenant compte de la nappe phréatique).
- (8) $V'g$: fonction des angles de frottement Φ et Φ'
- (9) $d(g)$: Charge d'équilibre limite de rupture $d(g)$ pour une semelle filante avec une largeur de 0.6 m.

Pour d'autres largeurs de semelle: la somme des termes 7 et 8 après avoir multiplier ce dernier par la largeur de la semelle exprimé en mètres.

Pour un terrain argileux, le produit des termes 6 et la cohésion donne la charge portante due à la cohésion, celle-ci peut être ajoutée aux termes 7 et 8.

Pour une application il suffit d'appliquer un coefficient de sécurité (d'habitude 2 à 2.5), sur la valeur obtenue en (9), ce qui donne la charge admissible.

La charge admissible ainsi définie ne tient pas compte des prévisions de tassement. Nous référons également aux prévisions des tassements telles que reprises dans ce rapport.

Pour tous renseignements complémentaires veuillez voir, la notice technique paragraphe A. Charge d'équilibre limité de rupture.



E S S A I No. 05-03-09F - 2

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
d	p	Rp	Φ'	Vb''' o	V'c	Vb''' .pb	V'g	d(g) ton/m2
m	m	kg/cm2						
0.60	1.01	12.0	30.1	18.9	30.8	14.77	15.8	24.2
0.80	0.81	13.7	29.5	18.0	29.5	17.69	14.6	26.5
1.00	0.61	13.0	28.0	15.9	25.8	18.75	11.2	25.5
1.20	0.41	11.9	26.1	14.1	22.7	19.43	8.6	24.6
1.40	0.21	9.8	23.3	11.8	18.7	18.61	5.8	22.1
1.60	0.01	9.0	22.0	10.7	16.9	19.12	4.6	21.9
1.80	-0.19	9.5	21.3	10.4	16.3	20.65	4.3	23.2
2.00	-0.39	11.5	22.1	10.9	17.2	23.78	4.8	26.7
2.20	-0.59	21.7	26.3	14.3	23.1	34.08	8.9	39.4
2.40	-0.79	23.3	26.3	14.3	23.1	36.95	8.9	42.3
2.60	-0.99	38.2	29.3	17.7	29.0	49.26	14.1	57.7
2.80	-1.19	42.6	29.5	18.0	29.5	53.79	14.6	62.6
3.00	-1.39	45.4	29.5	18.0	29.5	57.40	14.6	66.2
3.20	-1.59	65.2	31.3	21.9	34.0	73.89	19.2	85.4
3.40	-1.79	198.8	36.5	41.5	54.3	148.75	45.6	176.1
3.60	-1.99	280.0	38.0	48.9	61.3	184.96	56.8	219.0



C A L C U L D E S T A S S E M E N T S

INTRODUCTION.

1. Les tassements sont calculés à l'aide de la formule de Terzaghi.

$$S = \frac{dh}{c} 2.3 \log \frac{P + Sz}{P} \quad (1)$$

Ou:

S : tassement en mètres.

dh : l'épaisseur de la couche comprimée en mètres.

c : coefficient de compressibilité.

P : contrainte initiale dans le plan d'assise de la fondation
Tonnes/m².

Sz : accroissement de la contrainte dans le plan d'assise
Tonnes/m².

2) Une valeur approximative du coefficient C peut être déduite des essais de pénétration à l'aide de la formule suivante:

$$C = a \frac{Ckd}{Pb} \quad (2)$$

Ou:

C : coefficient de compressibilité.

Ckd : résistance à la pointe.

Pb : poids des terres.

a = 1.5 pour du sable.

Pour des sables argileux et de l'argile consistante la valeur a=1.5 se trouve du côté sûr.

Pour des argiles organiques et de la tourbe on prend a=0.5 à 0.7.



Lorsque l'on dispose d'un assez grand nombre de résultats, le tassement différentiel peut être évalué en combinant les charges les plus lourdes avec les valeurs de compressibilité les plus défavorables d'une part, et les charges les plus légères avec les valeurs de compressibilité les plus favorables d'autre part.

Sinon il faut faire une estimation en considérant que les tassements différentiel peut atteindre 50% à 100% du tassement global.

Si un radier général à suffisamment de rigidité il peut accepter des tassements importants.

7) Limitations.

Les calculs qui suivent sont exécutés jusqu'à la profondeur pour laquelle on dispose encore de données par l'essai de pénétration.

Pour des massifs importants les couches plus profondes et inconnues peuvent jouer un rôle important.

Les calculs sont également arrêtés pour ces couches pour lesquelles l'augmentation de la contrainte est inférieure à 5% de la contrainte initiale.

Pour chaque calcul la profondeur d'assise est prise à partir du niveau de début de sondage.

COEFFICIENT DE COMPRESSIBILITE .

$$C = \frac{3 \text{ Ckd}}{2 \text{ Pb}}$$

Ckd : résistance à la pointe.

Pb : pression due au poids des terres au niveau considéré.



E S S A I No. 05-03-09F - 1

A. SEMELLE FILANTE - tassements en mètres -

1) Charge 3 Tonnes/m2.

assise		largeur semelle m.			
profond.	niveau m.	0.60	0.80	1.00	1.20
0.80	-0.03	0.0090	0.0098	0.0105	0.0110
1.40	-0.63	0.0049	0.0052	0.0054	0.0056
1.80	-1.03	0.0019	0.0020	0.0021	0.0021
2.40	-1.63	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003
2.80	-2.03	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

2) Charge 6 Tonnes/m2.

assise		largeur semelle m.			
profond.	niveau m.	0.60	0.80	1.00	1.20
0.80	-0.03	0.0165	0.0180	0.0190	0.0199
1.40	-0.63	0.0110	0.0116	0.0120	0.0124
1.80	-1.03	0.0054	0.0056	0.0059	0.0060
2.40	-1.63	0.0017	0.0018	0.0019	0.0020
2.80	-2.03	0.0011	0.0011	0.0012	0.0012

3) Charge 9 Tonnes/m2.

assise		largeur semelle m.			
profond.	niveau m.	0.60	0.80	1.00	1.20
0.80	-0.03	0.0217	0.0234	0.0246	0.0256
1.40	-0.63	0.0149	0.0157	0.0162	0.0167
1.80	-1.03	0.0076	0.0080	0.0083	0.0085
2.40	-1.63	0.0027	0.0029	0.0030	0.0031
2.80	-2.03	0.0017	0.0018	0.0019	0.0020

4) Charge 12 Tonnes/m2.

assise		largeur semelle m.			
profond.	niveau m.	0.60	0.80	1.00	1.20
0.80	-0.03	0.0256	0.0275	0.0289	0.0300
1.40	-0.63	0.0179	0.0187	0.0193	0.0199
1.80	-1.03	0.0093	0.0097	0.0100	0.0103
2.40	-1.63	0.0034	0.0036	0.0038	0.0039
2.80	-2.03	0.0023	0.0024	0.0025	0.0025



E S S A I No. 05-03-09F - 3

A. SEMELLE FILANTE - tassements en mètres -

1) Charge 3 Tonnes/m2.

assise		largeur semelle m.			
profond.	niveau m.	0.60	0.80	1.00	1.20
0.80	-1.15	0.0029	0.0032	0.0034	0.0035
1.40	-1.75	0.0015	0.0016	0.0017	0.0017
1.80	-2.15	0.0007	0.0007	0.0007	0.0008
2.40	-2.75	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
2.80	-3.15	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

2) Charge 6 Tonnes/m2.

assise		largeur semelle m.			
profond.	niveau m.	0.60	0.80	1.00	1.20
0.80	-1.15	0.0053	0.0058	0.0061	0.0064
1.40	-1.75	0.0034	0.0036	0.0038	0.0039
1.80	-2.15	0.0019	0.0020	0.0021	0.0022
2.40	-2.75	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006
2.80	-3.15	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001

3) Charge 9 Tonnes/m2.

assise		largeur semelle m.			
profond.	niveau m.	0.60	0.80	1.00	1.20
0.80	-1.15	0.0070	0.0075	0.0079	0.0082
1.40	-1.75	0.0047	0.0049	0.0051	0.0053
1.80	-2.15	0.0027	0.0029	0.0029	0.0030
2.40	-2.75	0.0009	0.0009	0.0009	0.0009
2.80	-3.15	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002

4) Charge 12 Tonnes/m2.

assise		largeur semelle m.			
profond.	niveau m.	0.60	0.80	1.00	1.20
0.80	-1.15	0.0083	0.0089	0.0093	0.0096
1.40	-1.75	0.0056	0.0059	0.0061	0.0063
1.80	-2.15	0.0033	0.0035	0.0036	0.0036
2.40	-2.75	0.0011	0.0011	0.0012	0.0012
2.80	-3.15	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003



E S S A I No. 05-03-09F - 2

B. SEMELLE ISOLEE - longueur/largeur=3/2 - tassement en mètres -

1) Charge 10 Tonnes/m2.

assise		largeur semelle m.			
profond.	niveau m.	1.00	1.50	2.00	2.75
1.00	0.61	0.0222	0.0254	0.0273	0.0291
1.60	0.01	0.0176	0.0191	0.0201	0.0208
2.00	-0.39	0.0105	0.0114	0.0118	0.0122
3.00	-1.39	0.0021	0.0022	0.0022	0.0022
3.80	-2.19	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

2) Charge 15 Tonnes/m2.

assise		largeur semelle m.			
profond.	niveau m.	1.00	1.50	2.00	2.75
1.00	0.61	0.0281	0.0319	0.0341	0.0361
1.60	0.01	0.0226	0.0244	0.0255	0.0264
2.00	-0.39	0.0138	0.0148	0.0153	0.0158
3.00	-1.39	0.0029	0.0030	0.0030	0.0030
3.80	-2.19	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

3) Charge 20 Tonnes/m2.

assise		largeur semelle m.			
profond.	niveau m.	1.00	1.50	2.00	2.75
1.00	0.61	0.0327	0.0367	0.0391	0.0413
1.60	0.01	0.0263	0.0283	0.0294	0.0304
2.00	-0.39	0.0162	0.0173	0.0179	0.0184
3.00	-1.39	0.0035	0.0036	0.0036	0.0036
3.80	-2.19	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

4) Charge 30 Tonnes/m2.

assise		largeur semelle m.			
profond.	niveau m.	1.00	1.50	2.00	2.75
1.00	0.61	0.0394	0.0438	0.0464	0.0487
1.60	0.01	0.0317	0.0339	0.0351	0.0362
2.00	-0.39	0.0197	0.0209	0.0215	0.0221
3.00	-1.39	0.0043	0.0044	0.0044	0.0044
3.80	-2.19	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000



E S S A I No. 05-03-09F - 1

C. RADIER GENERAL - longueur/largeur=3/2 - tassement en mètres -

1) Charge 3 Tonnes/m².

assise		largeur semelle m.			
profond.	niveau m.	4.00	6.00	9.00	12.00
0.60	0.17	0.0144	0.0150	0.0154	0.0156
1.00	-0.23	0.0107	0.0110	0.0112	0.0113
1.60	-0.83	0.0041	0.0042	0.0043	0.0043
1.80	-1.03	0.0024	0.0024	0.0025	0.0025
2.60	-1.83	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002

2) Charge 4 Tonnes/m².

assise		largeur semelle m.			
profond.	niveau m.	4.00	6.00	9.00	12.00
0.60	0.17	0.0183	0.0191	0.0195	0.0197
1.00	-0.23	0.0144	0.0148	0.0151	0.0152
1.60	-0.83	0.0066	0.0067	0.0068	0.0068
1.80	-1.03	0.0041	0.0042	0.0042	0.0043
2.60	-1.83	0.0009	0.0009	0.0009	0.0009

3) Charge 6 Tonnes/m².

assise		largeur semelle m.			
profond.	niveau m.	4.00	6.00	9.00	12.00
0.60	0.17	0.0243	0.0252	0.0257	0.0260
1.00	-0.23	0.0200	0.0205	0.0208	0.0210
1.60	-0.83	0.0101	0.0103	0.0104	0.0105
1.80	-1.03	0.0066	0.0067	0.0068	0.0069
2.60	-1.83	0.0018	0.0019	0.0019	0.0019

4) Charge 8 Tonnes/m².

assise		largeur semelle m.			
profond.	niveau m.	4.00	6.00	9.00	12.00
0.60	0.17	0.0288	0.0298	0.0304	0.0307
1.00	-0.23	0.0241	0.0247	0.0251	0.0253
1.60	-0.83	0.0127	0.0129	0.0131	0.0131
1.80	-1.03	0.0084	0.0086	0.0087	0.0088
2.60	-1.83	0.0026	0.0026	0.0026	0.0026

FONDATIONS SUPERFICIELLES : DTU 13.12

rapport 05-03-09F

essai n° 1

type de fondation semelle filante
 largeur fondation : B 0,60 m
 longueur fondation : L 0,00 m
 niveau début essai 0,77 m
 niveau du terrain 0,77 m
 niveau d'eau / TN 0,30 m

type de terrain 1 argile limon
 2 sables gravier
 3 craie marne

Les charges calculées ci-dessous ne tiennent pas compte des tassements et sont valables pour une charge verticale centrée.

SOL	épaisseur (m)	niveau début (m)	niveau fin (m)	type (-)	
1	1,80	0,77	-1,03	1	argile limon
2	1,80	-1,03	-2,83	2	sables gravier
3	0,00	-2,83	-2,83	-	---
4	0,00	-2,83	-2,83	-	---
5	0,00	-2,83	-2,83	-	---
6	0,00	-2,83	-2,83	-	---

niveau (m)	prof. (m)	SOL							CONTRAINTES		
		qc (MPa)	qce (MPa)	D/B (-)	type (-)	kc (-)	poids (kN/m³)	G*D (MPa)	qu (MPa)	q ELU (MPa)	q ELS (MPa)
0,77	0	0							0,000	0,000	0,000
0,57	0,2	0,62	1,01	0,33	1	0,30	16	0,003	0,303	0,153	0,102
0,37	0,4	2,4	1,06	0,67	1	0,30	10	0,005	0,317	0,161	0,108
0,17	0,6	1,32	0,92	1,00	1	0,30	10	0,007	0,276	0,142	0,095
-0,03	0,8	0,91	0,87	1,33	1	0,30	10	0,009	0,261	0,135	0,090
-0,23	1	0,97	1,14	1,67	1	0,30	10	0,011	0,341	0,176	0,117
-0,43	1,2	0,74	1,67	2,00	1	0,30	10	0,013	0,502	0,257	0,172
-0,63	1,4	0,85	2,87	2,33	1	0,30	10	0,015	0,861	0,438	0,292
-0,83	1,6	0,84	4,04	2,67	1	0,30	10	0,017	1,213	0,615	0,410
-1,03	1,8	0,91	5,83	3,00	1	0,30	10	0,019	1,748	0,883	0,589
-1,23	2	7,24	7,45	3,33	2	0,17	10	0,021	1,267	0,644	0,429
-1,43	2,2	4,87	7,67	3,67	2	0,17	10	0,023	1,303	0,663	0,442
-1,63	2,4	7,78	8,23	4,00	2	0,17	10	0,025	1,400	0,713	0,475
-1,83	2,6	5,77	9,93	4,33	2	0,17	10	0,027	1,688	0,857	0,572
-2,03	2,8	12,13	13,84	4,67	2	0,17	10	0,029	2,353	1,191	0,794
-2,23	3	8,92	18,08	5,00	2	0,17	10	0,031	3,074	1,553	1,035
-2,43	3,2	8,3	24,95	5,33	2	0,17	10	0,033	4,241	2,137	1,425
-2,63	3,4	7,68	30,09	5,67	2	0,17	10	0,035	5,115	2,575	1,717
-2,83	3,6	34,57	34,57	6,00	2	0,17	10	0,037	5,877	2,957	1,971
-3,03	3,8	0	34,57	6,33	-	0,00	10	0,039	0,000	---	---
-3,23	4	0	34,57	6,67	-	0,00	10	0,041	0,000	---	---
-3,43	4,2	0	34,57	7,00	-	0,00	10	0,043	0,000	---	---
-3,63	4,4	0	34,57	7,33	-	0,00	10	0,045	0,000	---	---
-3,83	4,6	0	34,57	7,67	-	0,00	10	0,047	0,000	---	---
-4,03	4,8	0	34,57	8,00	-	0,00	10	0,049	0,000	---	---
-4,23	5	0	34,57	8,33	-	0,00	10	0,051	0,000	---	---
-4,43	5,2	0	34,57	8,67	-	0,00	10	0,053	0,000	---	---
-4,63	5,4	0	34,57	9,00	-	0,00	10	0,055	0,000	---	---
-4,83	5,6	0	34,57	9,33	-	0,00	10	0,057	0,000	---	---
-5,03	5,8	0	34,57	9,67	-	0,00	10	0,059	0,000	---	---
-5,23	6	0	34,57	10,00	-	0,00	10	0,061	0,000	---	---
-5,43	6,2	0	34,57	10,33	-	0,00	10	0,063	0,000	---	---
-5,63	6,4	0	34,57	10,67	-	0,00	10	0,065	0,000	---	---
-5,83	6,6	0	34,57	11,00	-	0,00	10	0,067	0,000	---	---
-6,03	6,8	0	34,57	11,33	-	0,00	10	0,069	0,000	---	---
-6,23	7	0	34,57	11,67	-	0,00	10	0,071	0,000	---	---
-6,43	7,2	0	34,57	12,00	-	0,00	10	0,073	0,000	---	---
-6,63	7,4	0	34,57	12,33	-	0,00	10	0,075	0,000	---	---
-6,83	7,6	0	34,57	12,67	-	0,00	10	0,077	0,000	---	---
-7,03	7,8	0	34,57	13,00	-	0,00	10	0,079	0,000	---	---
-7,23	8	0	34,57	13,33	-	0,00	10	0,081	0,000	---	---
-7,43	8,2	0	34,57	13,67	-	0,00	10	0,083	0,000	---	---
-7,63	8,4	0	34,57	14,00	-	0,00	10	0,085	0,000	---	---
-7,83	8,6	0	34,57	14,33	-	0,00	10	0,087	0,000	---	---
-8,03	8,8	0	34,57	14,67	-	0,00	10	0,089	0,000	---	---
-8,23	9	0	34,57	15,00	-	0,00	10	0,091	0,000	---	---
-8,43	9,2	0	34,57	15,33	-	0,00	10	0,093	0,000	---	---
-8,63	9,4	0	34,57	15,67	-	0,00	10	0,095	0,000	---	---
-8,83	9,6	0	34,57	16,00	-	0,00	10	0,097	0,000	---	---
-9,03	9,8	0	34,57	16,33	-	0,00	10	0,099	0,000	---	---
-9,23	10	0	34,57	16,67	-	0,00	10	0,101	0,000	---	---

FONDITIONS SUPERFICIELLES : DTU 13.12**rapport 05-03-09F****essai n° 3**

type de fondation semelle filante

largeur fondation : B 0,60 m

longueur fondation : L 0,00 m

niveau début essai -0,35 m

niveau du terrain -0,35 m

niveau d'eau / TN 0,60 m - trou éboulé, pas d'eau

type de terrain

1 argile limon

2 sables gravier

3 craie marne

Les charges calculées ci-dessous ne tiennent pas compte des tassements et sont valables pour une charge verticale centrée.

SOL	épaisseur (m)	niveau début (m)	niveau fin (m)	type (-)	
1	1,60	-0,35	-1,95	1	argile limon
2	1,20	-1,95	-3,15	2	sables gravier
3	0,00	-3,15	-3,15	-	---
4	0,00	-3,15	-3,15	-	---
5	0,00	-3,15	-3,15	-	---
6	0,00	-3,15	-3,15	-	---

niveau (m)	prof. (m)	SOL							CONTRAINTES		
		qc (MPa)	qce (MPa)	D/B (-)	type (-)	kc (-)	poids (kN/m³)	G*D (MPa)	qu (MPa)	q ELU (MPa)	q ELS (MPa)
-0,35	0	0							0,000	0,000	0,000
-0,55	0,2	0,82	1,43	0,33	1	0,30	16	0,003	0,428	0,216	0,144
-0,75	0,4	0,6	1,90	0,67	1	0,30	16	0,006	0,569	0,287	0,192
-0,95	0,6	0,62	2,39	1,00	1	0,30	10	0,008	0,717	0,363	0,242
-1,15	0,8	2,33	3,00	1,33	1	0,30	10	0,010	0,899	0,455	0,303
-1,35	1	2,37	3,55	1,67	1	0,30	10	0,012	1,066	0,539	0,360
-1,55	1,2	3,29	4,10	2,00	1	0,30	10	0,014	1,229	0,622	0,415
-1,75	1,4	3,37	4,92	2,33	1	0,30	10	0,016	1,475	0,746	0,497
-1,95	1,6	2,67	6,69	2,67	1	0,30	10	0,018	2,006	1,012	0,675
-2,15	1,8	4,18	9,28	3,00	2	0,17	10	0,020	1,577	0,799	0,533
-2,35	2	9,25	12,72	3,33	2	0,17	10	0,022	2,162	1,092	0,728
-2,55	2,2	5,05	15,59	3,67	2	0,17	10	0,024	2,649	1,337	0,891
-2,75	2,4	8,3	18,10	4,00	2	0,17	10	0,026	3,077	1,552	1,034
-2,95	2,6	19,77	20,07	4,33	2	0,17	10	0,028	3,412	1,720	1,147
-3,15	2,8	20,13	20,13	4,67	2	0,17	10	0,030	3,422	1,726	1,151
-3,35	3	0	20,13	5,00	-	0,00	10	0,032	0,000	---	---
-3,55	3,2	0	20,13	5,33	-	0,00	10	0,034	0,000	---	---
-3,75	3,4	0	20,13	5,67	-	0,00	10	0,036	0,000	---	---
-3,95	3,6	0	20,13	6,00	-	0,00	10	0,038	0,000	---	---
-4,15	3,8	0	20,13	6,33	-	0,00	10	0,040	0,000	---	---
-4,35	4	0	20,13	6,67	-	0,00	10	0,042	0,000	---	---
-4,55	4,2	0	20,13	7,00	-	0,00	10	0,044	0,000	---	---
-4,75	4,4	0	20,13	7,33	-	0,00	10	0,046	0,000	---	---
-4,95	4,6	0	20,13	7,67	-	0,00	10	0,048	0,000	---	---
-5,15	4,8	0	20,13	8,00	-	0,00	10	0,050	0,000	---	---
-5,35	5	0	20,13	8,33	-	0,00	10	0,052	0,000	---	---
-5,55	5,2	0	20,13	8,67	-	0,00	10	0,054	0,000	---	---
-5,75	5,4	0	20,13	9,00	-	0,00	10	0,056	0,000	---	---
-5,95	5,6	0	20,13	9,33	-	0,00	10	0,058	0,000	---	---
-6,15	5,8	0	20,13	9,67	-	0,00	10	0,060	0,000	---	---
-6,35	6	0	20,13	10,00	-	0,00	10	0,062	0,000	---	---
-6,55	6,2	0	20,13	10,33	-	0,00	10	0,064	0,000	---	---
-6,75	6,4	0	20,13	10,67	-	0,00	10	0,066	0,000	---	---
-6,95	6,6	0	20,13	11,00	-	0,00	10	0,068	0,000	---	---
-7,15	6,8	0	20,13	11,33	-	0,00	10	0,070	0,000	---	---
-7,35	7	0	20,13	11,67	-	0,00	10	0,072	0,000	---	---
-7,55	7,2	0	20,13	12,00	-	0,00	10	0,074	0,000	---	---
-7,75	7,4	0	20,13	12,33	-	0,00	10	0,076	0,000	---	---
-7,95	7,6	0	20,13	12,67	-	0,00	10	0,078	0,000	---	---
-8,15	7,8	0	20,13	13,00	-	0,00	10	0,080	0,000	---	---
-8,35	8	0	20,13	13,33	-	0,00	10	0,082	0,000	---	---
-8,55	8,2	0	20,13	13,67	-	0,00	10	0,084	0,000	---	---
-8,75	8,4	0	20,13	14,00	-	0,00	10	0,086	0,000	---	---
-8,95	8,6	0	20,13	14,33	-	0,00	10	0,088	0,000	---	---
-9,15	8,8	0	20,13	14,67	-	0,00	10	0,090	0,000	---	---
-9,35	9	0	20,13	15,00	-	0,00	10	0,092	0,000	---	---
-9,55	9,2	0	20,13	15,33	-	0,00	10	0,094	0,000	---	---
-9,75	9,4	0	20,13	15,67	-	0,00	10	0,096	0,000	---	---
-9,95	9,6	0	20,13	16,00	-	0,00	10	0,098	0,000	---	---
-10,15	9,8	0	20,13	16,33	-	0,00	10	0,100	0,000	---	---
-10,35	10	0	20,13	16,67	-	0,00	10	0,102	0,000	---	---

2. Nature du terrain

La nature de terrain donnée à partir de la pénétration n'a qu'une valeur indicative.

Nous nous basons sur des résidus de terre observé sur les tubes de sondage et sur une certaine interprétation des résultats de sondage.

Puisque plusieurs tubes de sondage ont parcouru différentes couches, il y a un mélange de particules de terre ce qui rend l'interprétation exacte difficile, sinon impossible.

Cette incertitude peut être contournée en exécutant un forage de reconnaissance.

0.00 m – 0.30 m : couche superficielle.
0.30 m – 0.50 à 2.00 m : limon et localement du limon mou.
0.50 à 2.00 m – 3.50 m : sable et/ou débris rocheux.
3.50 m – 4.00 m : débris rocheux.

3. Caractéristiques des mesures et du terrain

L'emplacement exact des points de sondage se trouve sur le plan (annexe, dernière page).

Le point nous servant de référence pour les niveaux (Niveau 0.00) est indiqué sur ce plan.

Rapport établi selon la classification normalisée des missions géotechnique NF P 94-500 (juin 2000). Missions de type G0 (exécution des sondages) et G12 (étude de faisabilité).

Cette étude doit être suivie par une mission de type G2.

Nous attirons l'attention sur une relativement grande différence de niveau entre les différents emplacements des essais.

Le terrain est, dans la couche supérieure, jusqu'à environ 2.00 m, hétérogène et irrégulier.

En plus on trouve dans ces couches quelques zones faibles et compressibles.

La capacité portante du terrain devient bonne à partir du niveau - 1.30 m (par rapport au niv. 0.00).

4. Systèmes de fondations indiqués ou à considérer

En tenant compte du point 3 décrivant les caractéristiques de terrain et du sol on peut conseiller le système de fondation suivant.

4.1 Semelle filante ou isolée

On peut travailler avec des semelles filantes ou isolées avec une assise au niveau - 1.30 m (par rapport au niveau 0.00), pour lesquelles on accepte une charge égale à 1.80 kg/cm².

Si les charges sont reprises au moyen de fondations isolées (semelles isolées ou puits) cette valeur de charge peut être majorée de 25 %.

Une assise à cette profondeur peut amener certaines difficultés lors de la réalisation des travaux.

Pour une exécution pratique, on peut creuser jusqu'à une profondeur de - 1.30 m (par rapport au niveau 0.00). On remplit immédiatement l'excavation de sable stabilisé et compacté jusqu'à la barrière de gel. Cette substitution doit être réalisées par couches de maximum 0.30 m d'épaisseur, chacune étant compactée. La semelle repose sur cette couche. On tolère une charge de 1.80 kg/cm², mais le poids de sable doit être compris, ce qui diminue la charge utile.

REMARQUES GENERALES

Les résultats de mesure repris dans ce rapport sont uniquement valables à l'endroit des essais.

Il reste toujours indispensable d'exécuter un contrôle visuel durant la réalisation des travaux. En effet, seulement quelques essais ont été répartis sur l'ensemble de la surface du terrain. De plus, d'une part ce contrôle doit permettre de détecter certaines couches susceptibles de s'altérer dans le temps (cendres, tourbe et autres produits provenant d'un remblai) et d'autre part le terrain a pu être remanié récemment par des travaux de nivellation, de déblai ou de remblai.

Dans beaucoup de cas ces couches ne peuvent pas, ou très difficilement, être détectées au moyen de l'essai de pénétration, à cause de leur bonne résistance à la pointe. Pourtant elles peuvent provoquer des tassements globaux et différentiels importants et brusques. Pour éviter ces surprises nous recommandons d'exécuter quelques forages de reconnaissance.

Si les couches remblayées sont d'un âge récent et d'une nature inconnue, nous déconseillons de se fonder dedans.

Pour déterminer la charge d'équilibre limite de rupture et la capacité portante, nous nous référons aux tableaux repris dans ce rapport.

La charge d'équilibre limite de rupture aux différentes profondeurs est exprimée en tonnes/m² par le terme de la colonne 7 majoré du terme de la colonne 8 après avoir multiplié ce dernier par la largeur de la semelle de fondation exprimée en mètres.

Sur la valeur ainsi obtenue, il y a lieu d'appliquer un coefficient de sécurité au moins égal à deux afin d'obtenir la charge admissible. Cette charge comme définie ne tient pas encore compte des prévisions de tassement.

Nous nous référons donc également aux prévisions des tassements telles que reprises dans ce rapport.

Les valeurs données sont valables pour autant que les couches plus profondes ne soient pas chargées au-delà de leur valeur admissible, par répartition des contraintes.

Toutes les valeurs calculées, charges de rupture, capacités portantes, tassements, sont uniquement valables pour un sol naturel.

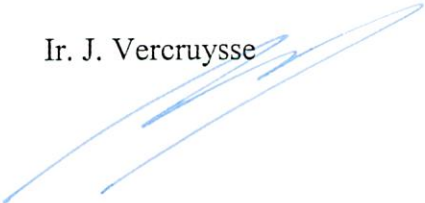
La démarche pour la détermination de la charge admissible telle que décrite ci-dessus n'est pas valable là OU ONT LIEU DES DEBLAIEMENTS IMPORTANTS A PROXIMITE DES SEMELLES DE FONDATION.

Pour de charges ponctuelles suffisamment écartées la charge admissible pour une semelle filante peut être majorée de 25%.

Pour les terrains argileux nous conseillons toujours de descendre la fondation au moins à une profondeur de 1.20 m par rapport au terrain naturel tel qu'il sera après avoir terminé tous les travaux. Cette recommandation a comme but de diminuer les risques d'un tassement provoqué par l'assèchement de la couche supérieure.

Nous conseillons également de ne pas planter des arbres à croissance rapide à proximité du bâtiment.

Ir. J. Vercruysse



CLASSIFICATION DES MISSIONS GEOTECHNIQUES TYPES – NF P 94-500 (juin 2000)

L'enchaînement des missions géotechniques suit les phases d'élaboration du projet. Les missions G 1, G 2, G 3, G 4 doivent être réalisées successivement. Une mission géotechnique ne peut contenir qu'une partie d'une mission type qu'après accord explicite entre le client et le géotechnicien.

G 0 Exécution de sondages, essais et mesures géotechniques :

- Exécuter les sondages, essais et mesures en place ou en laboratoire selon un programme défini dans des missions de type G1 à G5 ;
- Fournir un compte rendu factuel donnant la coupe des sondages, les procès verbaux d'essais et les résultats des mesures.

Cette mission d'exécution exclut toute activité d'étude ou de conseil ainsi que toute forme d'interprétation.

G 1 Etude de faisabilité géotechnique

Ces missions G 1 excluent toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages qui entre dans le cadre exclusif d'une mission d'étude de projet géotechnique G 2.

G 11 Etude préliminaire de faisabilité géotechnique :

- Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et préciser l'existence d'avoisinants ;
- Définir si nécessaire une mission G 0 préliminaire, en assurer le suivi et l'exploitation des résultats ;
- Fournir un rapport d'étude préliminaire de faisabilité géotechnique avec certains principes généraux d'adaptation de l'ouvrage au terrain, mais sans aucun élément de prédimensionnement.

Cette mission G 11 doit être suivie d'une mission G 12 pour définir les hypothèses géotechniques nécessaires à l'établissement du projet.

G 12 Etude de faisabilité des ouvrages géotechniques (après une mission G 11) :

Phase 1 :

- Définir une mission G 0 détaillée, en assurer le suivi et l'exploitation des résultats ;
- Fournir un rapport d'étude géotechnique donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte pour la justification du projet, et les principes généraux de construction des ouvrages géotechniques (notamment terrassement, soutènements, fondations, risque de déformation des terrains, dispositions générales vis-à-vis des nappes et avoisinants).

Phase 2 :

- Présenter des exemples de prédimensionnement de quelques ouvrages géotechniques types envisagés (notamment : soutènements, fondations, améliorations des sols).

Cette étude sera reprise et détaillée lors de l'étude de projet géotechnique (mission G2).

G 2 Etude de projet géotechnique

Cette étude spécifique doit être prévue et intégrée dans la mission de maîtrise d'œuvre.

Phase 1 :

- Définir si nécessaire une mission G 0 spécifique, en assurer le suivi et l'exploitation des résultats ;
- Fournir les notes techniques donnant les méthodes d'exécution retenues pour les ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, fondations, dispositions spécifiques vis-à-vis des nappes et avoisinants), avec certaines notes de calcul de dimensionnement, une approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ces ouvrages géotechniques.

Phase 2 :

- Etablir les documents nécessaires à la consultation des entreprises pour l'exécution des ouvrages géotechniques (plans, notices techniques, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel) ;
- Assister le client pour la sélection des entreprises et l'analyse technique des offres.

G 3 Etude géotechnique d'exécution

- Définir si nécessaire une mission G 0 complémentaire, en assurer le suivi et l'exploitation des résultats ;
- Etudier dans le détail les ouvrages géotechniques : notamment validation des hypothèses géotechniques, définition et dimensionnement (calculs justificatifs), méthodes et conditions d'exécution (phasage, suivi, contrôle).

Pour la maîtrise des incertitudes et aléas géotechniques en cours d'exécution, les missions G 2 et G 3 doivent être suivies d'une mission de suivi géotechnique d'exécution G 4.

G 4 Suivi géotechnique d'exécution

- Suivre et adapter si nécessaire l'exécution des ouvrages géotechniques, avec définition d'un programme d'auscultation et des valeurs seuils correspondantes, analyse et synthèse périodique des résultats des mesures ;
- Définir si nécessaire une mission G 0 complémentaire, en assurer le suivi et l'exploitation des résultats ;
- Participer à l'établissement du dossier de fin de travaux et des recommandations de maintenance des ouvrages géotechniques.

G 5 Diagnostic géotechnique

L'objet d'une mission G 5 est strictement limitatif, il ne porte pas sur la totalité du projet ou de l'ouvrage.

G 51 Avant, pendant ou après construction d'un ouvrage sans sinistre :

- Définir si nécessaire une mission G 0 spécifique, en assurer le suivi et l'exploitation des résultats ;
- Etudier de façon approfondie un élément géotechnique spécifique (par exemple soutènement, rabattement, etc.) sur la base des données géotechniques fournies par une mission G 12, G 2, G 3 ou G 4 et validées dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans les autres domaines géotechniques de l'ouvrage.

G 52 Sur un ouvrage avec sinistre :

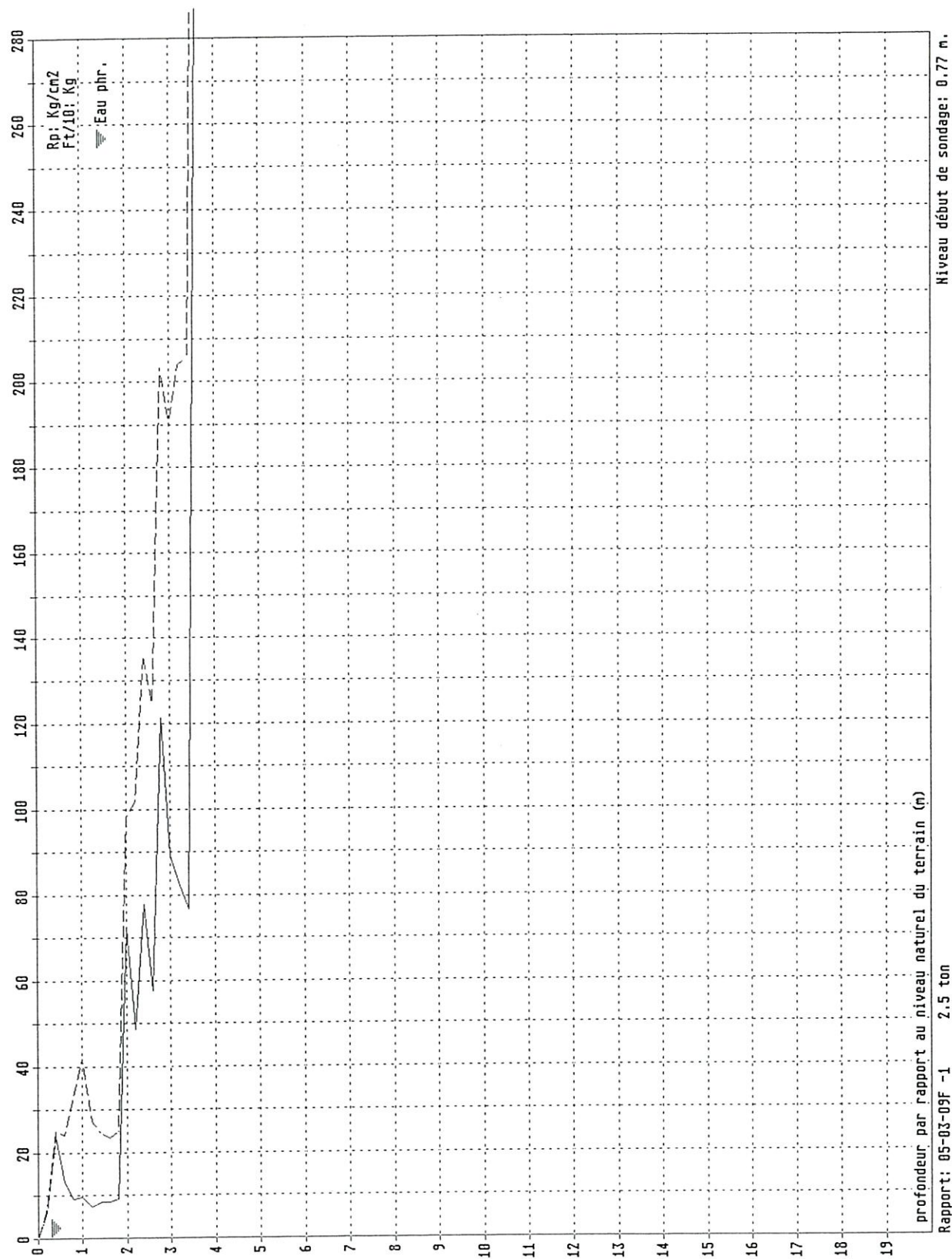
- Définir une mission G 0 spécifique, en assurer le suivi et l'exploitation des résultats ;
- Rechercher les causes géotechniques du sinistre constaté, donner une première approche des remèdes envisageables.

Une étude de projet géotechnique G 2 doit être réalisée ultérieurement.



DIEPSONDERINGEN & FUNDERINGSADVIES H. VERBEKE bvba
Steenbeekpad 1 - 8880 Sint-Eloois-Winkel
Tel 056/50.30.43 - Fax 056/50.44.73

Résistance à la pointe
05-03-09F, Maubeuge, Rue dauge lot 406-409

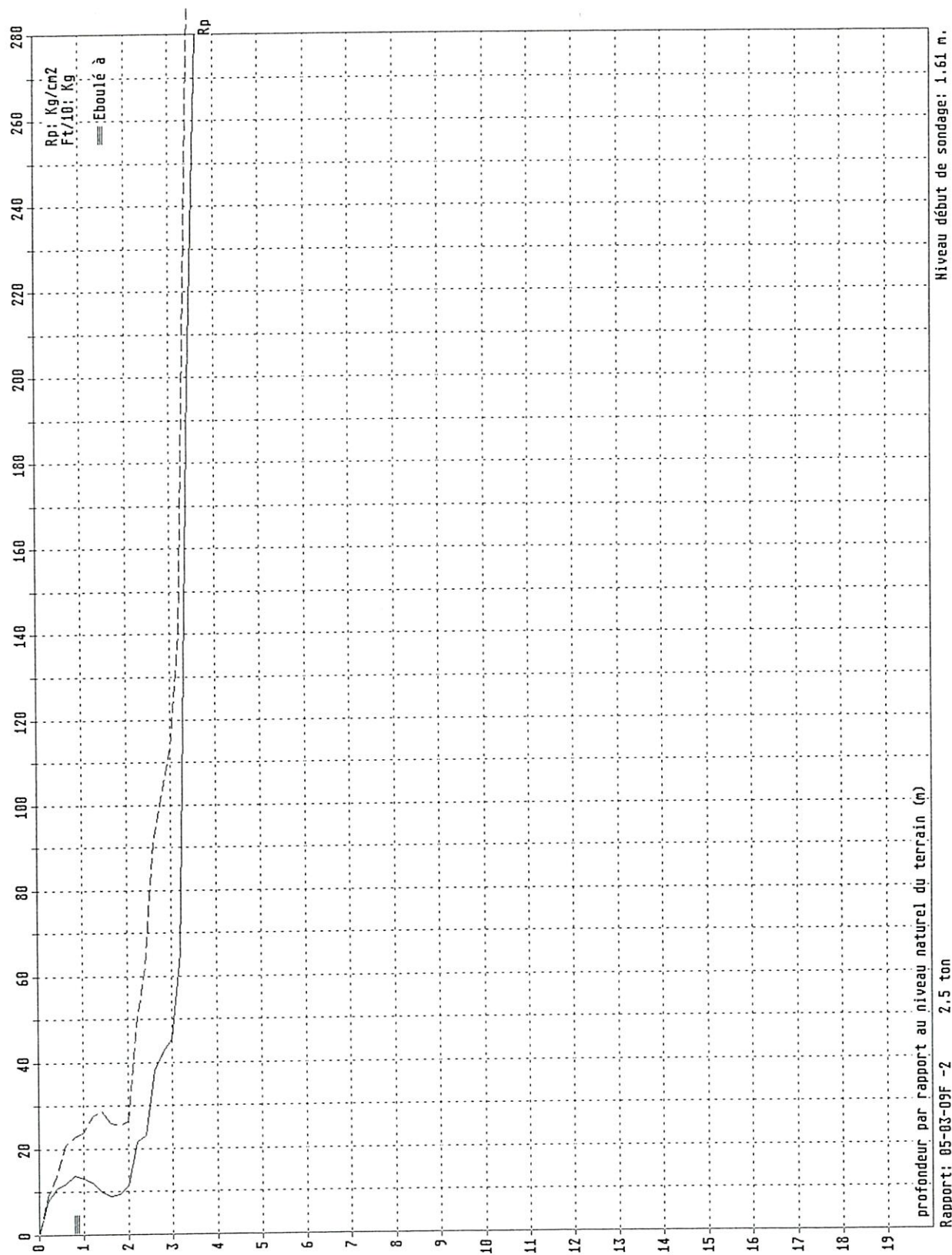




DIEPSONDERINGEN & FUNDERINGSADVIES H. VERBEKE bvba
Steenbeekpad 1 - 8880 Sint-Eloois-Winkel
Tel 056/50.30.43 - Fax 056/50.44.73

Résistance à la pointe

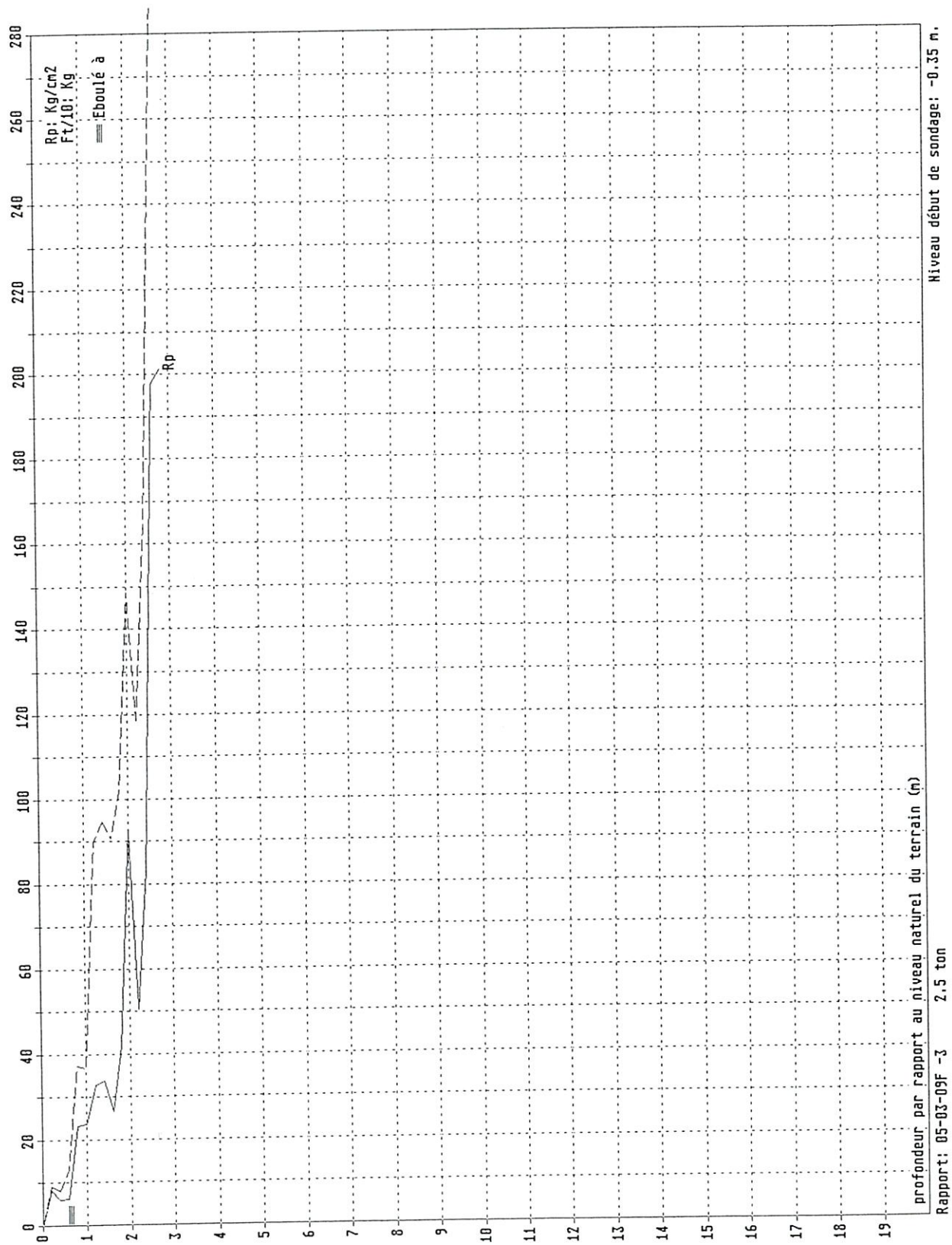
05-03-09F, Maubeuge, Rue dauge lot 406-409





DIEPSONDERINGEN & FUNDERINGSADVIES H. VERBEKE bvba
Steenbeekpad 1 - 8880 Sint-Eloois-Winkel
Tel 056/50.30.43 - Fax 056/50.44.73

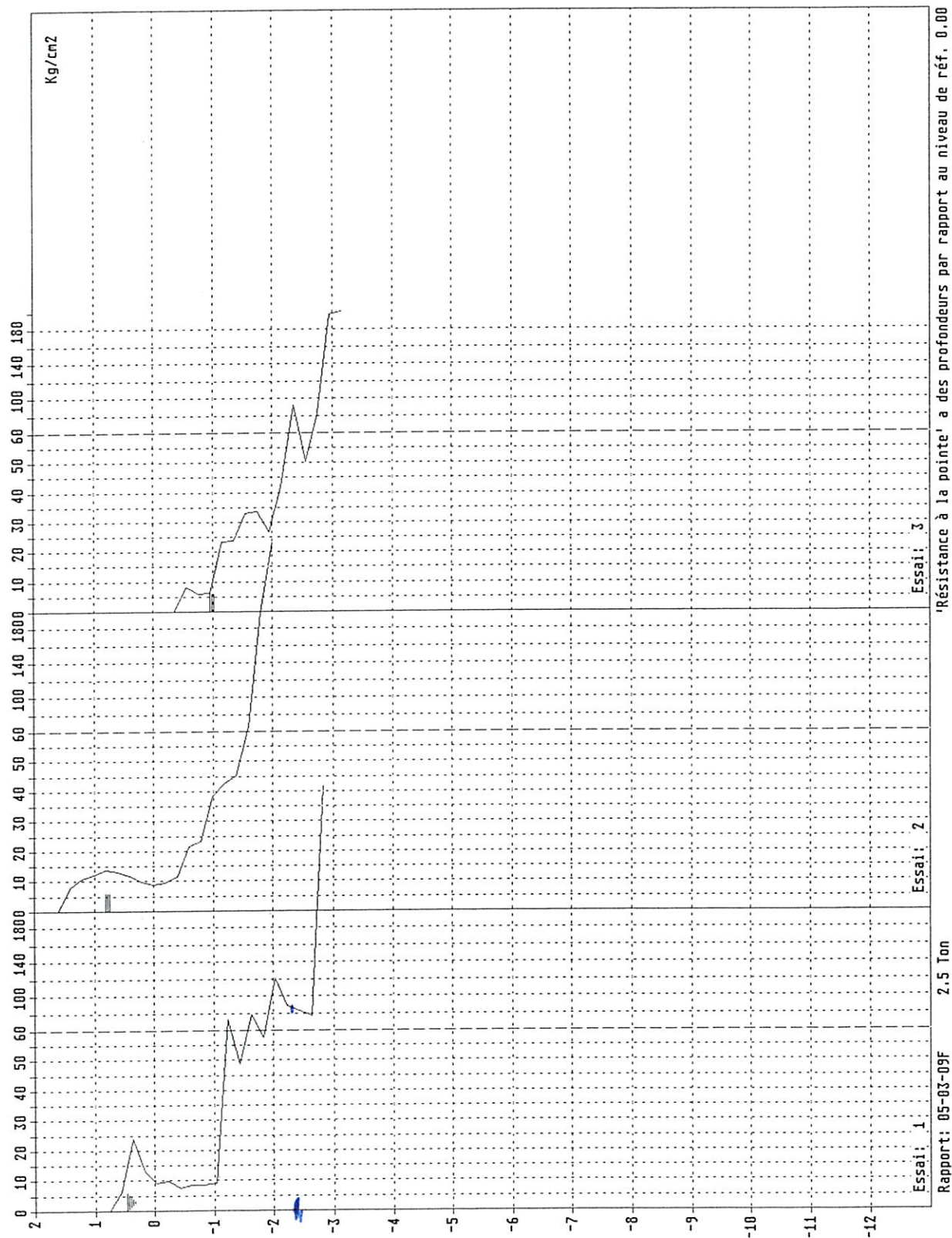
Résistance à la pointe
05-03-09F, Maubeuge, Rue dauge lot 406-409





DIEPSONDERINGEN & FUNDERINGSADVIES H. VERBEKE bvba
Steenbeekpad 1 - 8880 Sint-Eloois-Winkel
Tel 056/50.30.43 - Fax 056/50.44.73

Résistance à la pointe
05-03-09F, Maubeuge, Rue dauge lot 406-409



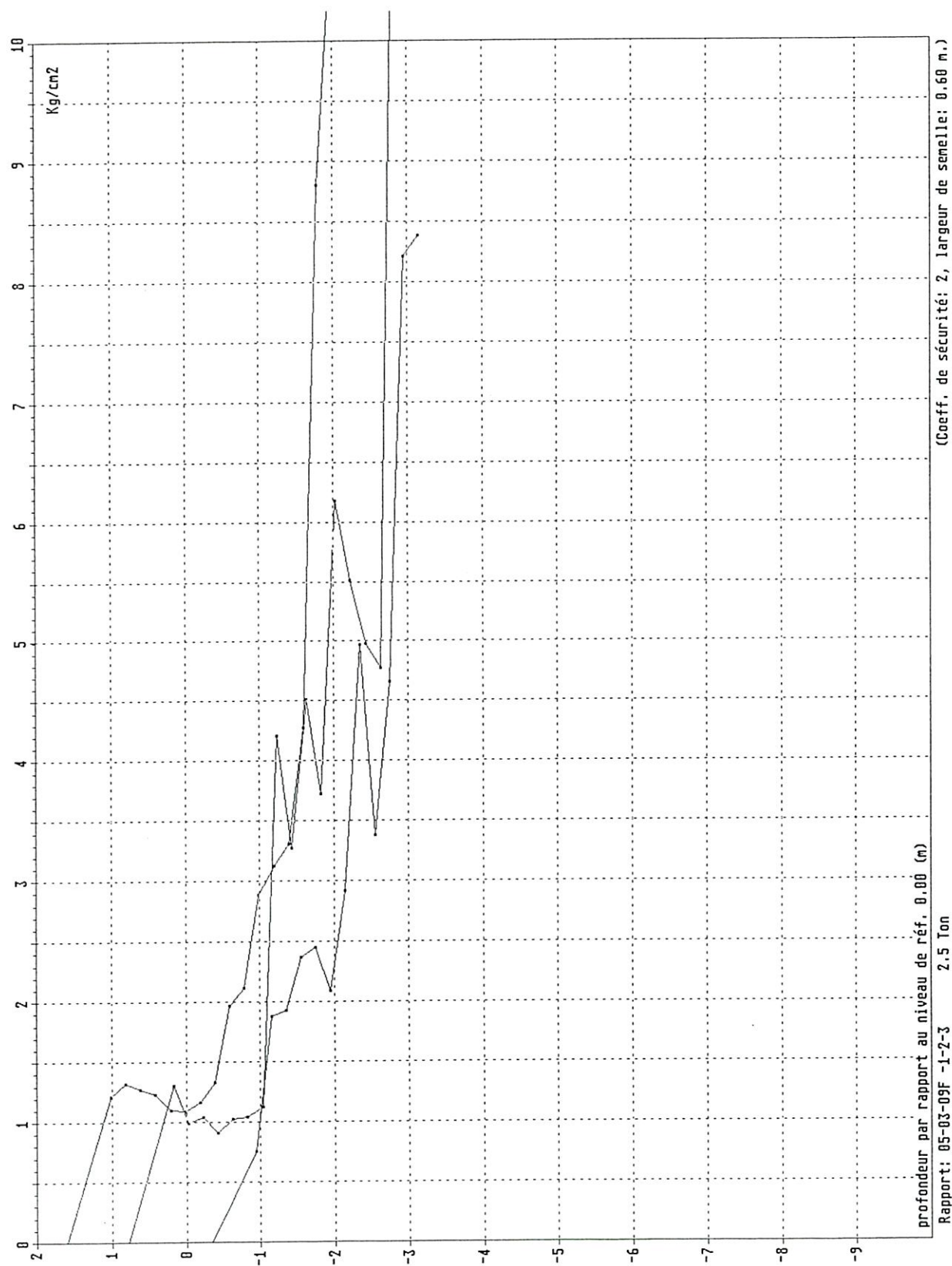
Rapport: 05-03-09F 2.5 Ton

Résistance à la pointe à des profondeurs par rapport au niveau de réf. 0.00



DIEPSONDERINGEN & FUNDERINGSADVIES H. VERBEKE bvba
Steenbeekpad 1 - 8880 Sint-Eloois-Winkel
Tel 056/50.30.43 - Fax 056/50.44.73

Charge admissible
05-03-09F, Maubeuge, Rue dauge lot 406-409



Rapport n° 05-03-O9F
Capacité portante, q ELS, DTU 13.12
semelle filante de largeur 0,6 m

