Logo du laboratoire ou parcourir les fichiers

RAPPORT GÉOTECHNIQUE

Projet :

Dossier n° :

Client :

Lieu :

Adresse : Aucune adresse

Date : 19/09/2026

Données du document

Dossier n°	Réalisation d'une campagne d'investigations géotechniques du site A01
Date	19/09/2026
Rédigé par	
Approuvé par	

Suivi des modifications

Version	Date	Auteur	Remarques
0	19/09/2026		

Table des matières

1. INTRODUCTION 7
2. ESSAIS RÉALISÉS 8
Zone 1 — Illot 01 8
Localisation des essais 8
Zone 2 — Illot 02 8
Localisation des essais 9
Zone 3 — Illot 03 9
Localisation des essais 9
Essais non zonés 9
3. RÉCAPITULATIF DES RÉSULTATS 10
Zone 1 — Illot 01 10
Essais in situ 10
Log de sondage 12
Limites d'Atterberg 12
Analyse granulométrique 12
Essai CBR 12
Zone 2 — Illot 02 13
Essais in situ 13
Log de sondage 15
Zone 3 — Illot 03 16
Essai pressiométrique Ménard — Profil pressiométrique-Feuilles N°=1- (D=2,0 m, B=1,5 m, q=450 kPa) [Annexe 12] 16
Log de sondage 16
Essais non zonés 17
Essais in situ 17
Analyse granulométrique 18
4. ÉLÉMENTS D'AIDE À LA DÉCISION 19
Zone 1 — Illot 01 19
Zone 2 — Illot 02 20
Zone 3 — Illot 03 21
Essais non zonés 22
Solution proposée 24
5. CONCLUSION 25
ANNEXES — ESSAIS DÉTAILLÉS (données, graphes, interprétations) 26
Zone 1 — Illot 01 26
Annexe 1 — Log de sondage : Log de sondage-Feuilles N°=1- 27
1. Classification RQD (Deere, 1964) 28
2. Taux de récupération 28

3. Description lithologique — contrôle qualité 28
4. Cohérence RQD / nature du sol 28
Annexe 2 — Pénétromètre dynamique (PDL) : DPT-Feuilles N°=1- 29
1. Données DPT 30
2. Capacité portante DTU/DTR (pas de 0,5 m) 30
5. Données manquantes / hypothèses 30
Annexe 3 — Analyse granulométrique : Analyse granulométrique-Feuilles N°=1- 31
1. Données d'essai 32
2. Paramètres dérivés 32
3. Classification LCPC 32
4. Classification GTR (NF P 11-300) 32
5. États de consistance 33
6. Données manquantes 33
Annexe 4 — Limites d'Atterberg : Limite d'atterberg-Feuilles N°=1- 34
1. Donnees d'essai 35
2. Position sur l'abaque de Casagrande (1948) 35
3. Classification 35
4. Etat et indices 35
5. Caracteristiques indicatives (ordres de grandeur) 35
6. Donnees complementaires utiles 35
Annexe 5 — Essai CBR : CBR-Feuilles N°=1- 37
1. Identification de l'essai 38
2. Résultat de l'essai 38
3. Caractéristiques d'état de l'éprouvette 38
4. Classement de portance 38
5. Corrélation avec le module (indicatif) 38
6. Notes et références 39
Annexe 6 — Essai CBR : Groupe CBR-Feuilles N°=1- 40
1. Identification de l'essai 41
2. Valeurs CBR mesurées 41
3. Optimum de la série d'essais 41
4. Sensibilité à l'eau (d'après les essais) 41
5. Classement de portance 41
6. Corrélation avec le module (indicatif) 42
7. Notes et références 42
Annexe 7 — Log de sondage : Log de sondage-Feuilles N°=4- 43
1. Classification RQD (Deere, 1964) 44
2. Taux de récupération 44
3. Description lithologique — contrôle qualité 44

4. Cohérence RQD / nature du sol 44
Annexe 8 — SPT : SPT-Feuilles N°=2- 45
1. Données SPT 46
2. Capacité portante & tassement (pas de 0,5 m) 46
3. Paramètres de sol — c, ϕ', γ (pas de 0,5 m) 46
5. Données manquantes / hypothèses 47
Zone 2 — Illot 02 49
Annexe 9 — Pénétromètre dynamique (PDL) : DPT-Feuilles N°=2- 50
1. Données DPT 51
2. Capacité portante DTU/DTR (pas de 0,5 m) 51
5. Données manquantes / hypothèses 51
Annexe 10 — CPT : CPT-Feuilles N°=1- 52
1. Données CPT 53
2. Profil du sol — indice Ic* (Jefferies & Davies 1993) 53
3. Capacité portante 54
4. Données manquantes / supposées 55
Annexe 11 — Log de sondage : Log de sondage-Feuilles N°=3- 56
1. Classification RQD (Deere, 1964) 57
2. Taux de récupération 57
3. Description lithologique — contrôle qualité 57
4. Cohérence RQD / nature du sol 57
Zone 3 — Illot 03 58
Annexe 12 — Essai pressiométrique Ménard : Profil pressiométrique-Feuilles N°=1- 59
1. Profil du sol — Menard / Cassan (par Pl et Em) 60
2. Cohésion non drainée cu (Clarke 1995) 60
3. Capacite portante vs profondeur (B = 1,50 m, L = 2,00 m, pas 0.5 m, Dmin = 2,00 m, Dmax = 7,75 m) 66
4. Tassement Menard vs profondeur (production CiviLab) 67
5. Donnees manquantes / supposees 68
Annexe 13 — Log de sondage : Log de sondage-Feuilles N°=2- 69
1. Classification RQD (Deere, 1964) 70
2. Taux de récupération 70
3. Description lithologique — contrôle qualité 70
4. Cohérence RQD / nature du sol 70
Annexe 14 — Log de sondage : Log de sondage (Temp2)-Feuilles N°=1- 71
1. Colonnes de récupération 72
2. Colonnes RQD (Deere, 1964) 72
3. Colonnes de texte — contrôle de saisie 72
Essais non zonés 73
Annexe 15 — Essai pressiométrique Ménard : Courbe pressiométrique-Feuilles N°=1- 74

1. Données de l'essai 75
2. Résultats dérivés (production CiviLab) 75
3. Identification des phases de la courbe d'expansion....75
4. Contrôles de validité de la courbe....75
5. Contrôles de cohérence physique 75
6. Verdict global....75
Annexe 16 — Essai pressiométrique Ménard : Courbe pressiométrique-Feuilles N°=2-....77
1. Données de l'essai 78
2. Résultats dérivés (production CiviLab) 78
3. Identification des phases de la courbe d'expansion....78
4. Contrôles de validité de la courbe....78
5. Contrôles de cohérence physique 78
6. Verdict global....78
Annexe 17 — Essai pressiométrique Ménard : Courbe pressiométrique-Feuilles N°=3-....80
1. Données de l'essai 81
2. Résultats dérivés (production CiviLab) 81
3. Identification des phases de la courbe d'expansion....81
4. Contrôles de validité de la courbe....81
5. Contrôles de cohérence physique 81
6. Verdict global....82
Annexe 18 — Essai pressiométrique Ménard : Courbe pressiométrique-Feuilles N°=4-....83
1. Données de l'essai 84
2. Résultats dérivés (production CiviLab) 84
3. Identification des phases de la courbe d'expansion....84
4. Contrôles de validité de la courbe....84
5. Contrôles de cohérence physique 84
6. Verdict global....84
Annexe 19 — Analyse granulométrique : Analyse granulométrique-Feuilles N°=2-....86
1. Données d'essai 87
2. Paramètres dérivés....87
3. Classification LCPC 87
4. Classification GTR (NF P 11-300)....87
6. Données manquantes....87
Annexe 20 — SPT : SPT-Feuilles N°=1-....89
1. Données SPT 90
2. Capacité portante & tassement (pas de 0,5 m)....90
3. Paramètres de sol — c, ϕ', γ (pas de 0,5 m) 92
5. Données manquantes / hypothèses....94

Mettre à jour le sommaire dans Word (Ctrl+A puis F9).

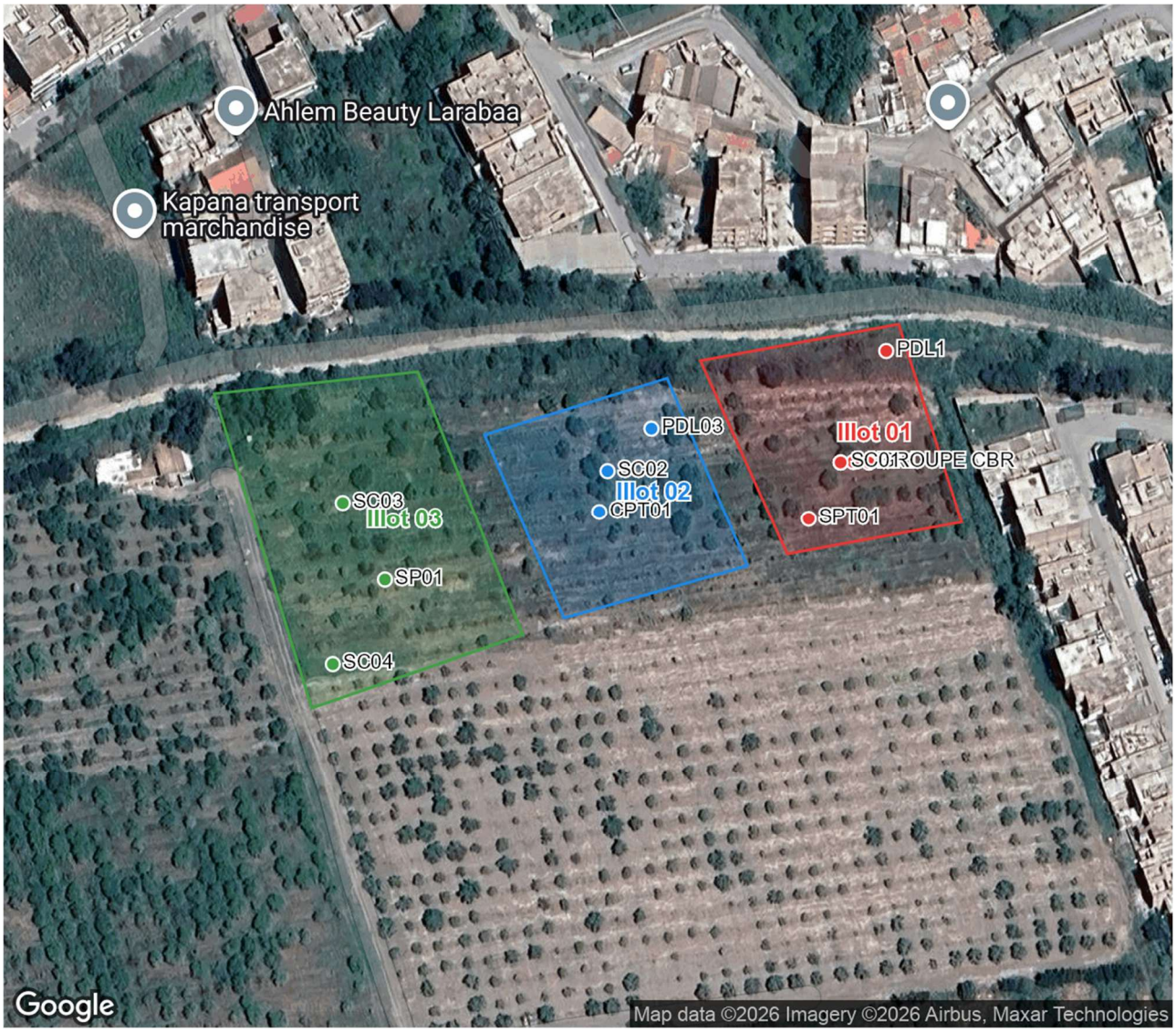
1. INTRODUCTION

Projet : Réalisation d'une campagne d'investigations géotechniques du site A01

Client : BET LECA

Lieu : Larabaa

Implantation des essais et des zones



Fond de carte : Google Maps

[Section à compléter par l'ingénieur]

2. ESSAIS RÉALISÉS

Zone 1 — Illot 01

Catégorie	Type d'essai	Nombre
Essais in situ	Log de sondage	2
Essais in situ	Pénétromètre dynamique (PDL)	1
Identification et état	Analyse granulométrique	1
Identification et état	Limites d'Atterberg	1
Compactage et portance	Essai CBR	2
Essais in situ	SPT	1

Localisation des essais

Essai	Zone	Latitude	Longitude
SC01	1	36.55890548437037	3.1557055998178196
PDL1	1	36.559168118279594	3.1558395342461676
CBR1	1	36.55890664160232	3.1557428107495156
GROUPE CBR	1	36.55890509802234	3.15578874218569
SC01	1	36.55890548437037	3.1557055998178196
SPT01	1	36.558771891079836	3.1556117971339592

Zone 2 — Illot 02

Catégorie	Type d'essai	Nombre
Essais in situ	Pénétromètre dynamique (PDL)	1
Essais in situ	CPT	1
Essais in situ	Log de sondage	1

Localisation des essais

Essai	Zone	Latitude	Longitude
PDL03	2	36.558985118856	3.1551501351826916
CPT01	2	36.55878805840095	3.1549971456998893
SC02	2	36.558885028886216	3.155021267036937

Zone 3 — Ilot 03

Catégorie	Type d'essai	Nombre
Essais in situ	Essai pressiométrique Ménard	1
Essais in situ	Log de sondage	2

Localisation des essais

Essai	Zone	Latitude	Longitude
SP01	3	36.558628332555855	3.1543677506119217
SC03	3	36.5588094909713	3.154243970111872
SC04	3	36.558429672914365	3.154214710420562

Essais non zonés

Catégorie	Type d'essai	Nombre
Identification et état	Analyse granulométrique	1
Essais in situ	SPT	1

3. RÉCAPITULATIF DES RÉSULTATS

Zone 1 — Illot 01

Essais in situ

Essai	Informations	Paramètres appliqués	Annexe
Pénétromètre dynamique (PDL) — DPT-Feuilles N°=1-		D=2,0 m, B=1,5 m, q=450 kPa	2
SPT — SPT-Feuilles N°=2-		D=2,0 m, B=1,5 m, q=450 kPa	8

Variation des paramètres en profondeur — Pénétromètre dynamique (PDL) : DPT-Feuilles N°=1-

Profondeur (m)	Nombre de coups	Rd (kPa)	Qd (kPa)
0,2	12	11778,46	10096,28
0,6	14	13826,89	11852,15
1,0	13	13314,78	11413,19
1,4	18	18947,96	14972,57
1,8	22	23044,82	18209,88
2,0	18	18947,96	14972,57
2,4	16	16387,43	12010,63
2,8	22	23044,82	16889,96
3,2	26	26117,46	17848,25
3,6	22	22532,71	15398,48
4,0	24	25093,25	17148,31
4,4	26	26117,46	16718,34
4,6	24	24581,14	15734,91
5,0	27	27653,79	17701,77
5,4	33	33799,07	20347,38
5,8	24	24581,14	14798,09

6,2	24	24581,14	13966,56
6,6	23	23556,93	13384,62
7,0	28	28678,00	16294,32
7,4	24	24581,14	13223,51
7,8	21	21508,50	11570,57
8,0	25	25605,36	13774,49
8,4	26	26629,57	13601,82
8,8	35	35847,50	18310,14
9,2	50	51210,71	24899,54

Valeurs moyennes des 2 sondages PDL de la feuille.

Tableau échantillonné — profil complet sur la feuille en annexe.

Variation des paramètres en profondeur — SPT : SPT-Feuilles N°=2-

Profondeur (m)	NSPT
1,0	15
1,5	17
2,0	14
2,5	12
3,0	16
3,5	18
4,0	19
4,5	20
5,0	15
5,5	14
6,0	18
6,5	10
7,0	19

7,5	25
8,0	25
8,5	24
9,0	27

Log de sondage

Feuille	Couches	Récupération (%)	RQD (%)	Nappe d'eau	Annexe
Log de sondage-Feuilles N°=1-	0,0–1,5 m : Sol meuble, brun foncé, riche en matière organique ; 1,5–5,0 m : Argile plastique, humide, consistance moyenne à molle ; 5,0–10,0 m : Sable gris, légèrement argileux, compacité moyenne ; 10,0–15,0 m : Matériau dense, graveleux, très compact, bonne portance	55 – 90	—	7	1
Log de sondage-Feuilles N°=4-	10,0–11,5 m : Sol meuble, brun foncé, riche en matière organique ; 11,5–15,0 m : Argile plastique, humide, consistance moyenne à molle ; 15,0–20,0 m : Sable gris, légèrement argileux, compacité moyenne ; 20,0–25,0 m : Matériau dense, graveleux, très compact, bonne portance	55 – 90	—	17	7

Limites d'Atterberg

Feuille	WL (%)	WP (%)	IP (%)	Symbole	Annexe
Limite d'atterberg-Feuilles N°=1-	15,6	8,1	7,5	CL	4

Analyse granulométrique

Feuille	Symbole LCPC	GTR	Annexe
Analyse granulométrique-Feuilles N°=1-	Sm	B1	3

Essai CBR

Feuille	CBR (%)	Teneur en eau (%)	Annexe
CBR-Feuilles N°=1-	20,0	9,0	5
Groupe CBR-Feuilles N°=1-	3,0 – 20,0	—	6

Zone 2 — Ilot 02

Essais in situ

Essai	Informations	Paramètres appliqués	Annexe
Pénétromètre dynamique (PDL) — DPT-Feuilles N°=2-		D=2,0 m, B=1,5 m, q=450 kPa	9
CPT — CPT-Feuilles N°=1-		D=2,0 m, B=1,5 m, q=450 kPa	10

Variation des paramètres en profondeur — Pénétromètre dynamique (PDL) : DPT-Feuilles N°=2-

Profondeur (m)	Nombre de coups	Rd (bars)	Qd (bars)
0,2	8	76,81	65,85
0,6	8	81,94	70,23
1,0	10	97,30	83,41
1,2	16	158,75	125,45
1,6	16	169,00	133,54
2,0	24	250,93	198,29
2,4	22	220,21	161,39
2,8	18	189,48	138,88
3,0	22	230,45	168,90
3,4	16	163,88	111,99
3,8	20	199,72	136,48
4,2	16	169,00	108,17
4,6	20	204,84	131,13

4,8	16	163,88	104,89
5,2	20	209,97	126,40
5,6	22	230,44	138,73
6,0	36	368,72	221,97
6,2	23	235,57	133,85
6,6	21	215,08	122,21
7,0	26	266,30	151,30
7,4	23	235,57	126,73
7,8	30	307,26	165,29
8,0	35	358,47	192,84
8,4	36	368,72	188,33
8,8	50	512,11	261,57

Valeurs moyennes des 2 sondages PDL de la feuille.

Tableau échantillonné — profil complet sur la feuille en annexe.

Variation des paramètres en profondeur — CPT : CPT-Feuilles N°=1-

Profondeur (m)	qc (MPa)	fs (kPa)
0,0	0,00	0,0
2,1	0,03	0,8
2,5	0,47	15,4
2,8	1,25	35,0
3,2	0,95	34,9
3,5	1,09	47,6
3,8	1,56	59,2
4,2	1,24	63,5
4,5	1,70	64,2
4,9	2,80	93,2

5,2	2,45	101,8
5,6	3,25	107,0
5,9	4,35	101,7
6,2	3,80	104,1
6,6	2,85	89,7
6,9	4,50	100,8
7,3	8,00	93,0
7,6	9,50	139,0
8,0	12,36	334,1
8,3	8,50	201,7
8,6	5,90	103,2
9,0	4,23	94,0
9,3	4,56	87,0
9,7	4,95	99,3
10,0	5,24	154,8

Tableau échantillonné — profil complet sur la feuille en annexe.

Log de sondage

Feuille	Couches	Récupération (%)	RQD (%)	Nappe d'eau	Annexe
Log de sondage-Feuilles N°=3-	0,0–2,0 m : Sol meuble, brun foncé, riche en matière organique ; 2,0–6,0 m : Argille plastique, humide, consistance moyenne à molle ; 6,0–11,0 m : Sable gris, légèrement argileux, compacité moyenne ; 11,0–15,0 m : Roche très altérée, fracturée ; 15,0–18,0 m : Roche moyennement ; 18,0–22,0 m : Roche saine à peu fracturée	45 – 95	25 – 85	6	11

Zone 3 — Ilot 03

Essai pressiométrique Ménard — Profil pressiométrique-Feuilles N°=1- (D=2,0 m, B=1,5 m, q=450 kPa) [Annexe 12]

Profondeur (m)	Em (MPa)	Pl* (MPa)	Pf* (MPa)
1,0	7,3	0,57	0,31
2,0	11,9	1,09	0,61
3,0	10,3	0,91	0,55
4,0	15,5	1,43	0,85
5,0	21,6	2,12	1,01
6,0	28,0	3,44	2,09
7,0	14,4	1,68	0,97
8,0	24,5	2,99	1,73
9,0	38,7	4,75	2,84
10,0	31,7	3,86	2,32

Log de sondage

Feuille	Couches	Récupération (%)	RQD (%)	Nappe d'eau	Annexe
Log de sondage-Feuilles N°=2-	0,0–1,5 m : Limon argileux, peu consistant ; 1,5–4,0 m : Argile limoneuse, consistance moyenne ; 4,0–6,5 m : Argile raide à très raide ; 6,5–7,5 m : Intercalation d'argile ferme ; 7,5–10,0 m : Marne altérée ou argile très raide	65 – 97	—	4	13
Log de sondage (Temp2)-Feuilles N°=1-	2,0–6,0 m : Remblai couleur marron ; 6,0–10,0 m : Argile limoneuse couleur rouge ; 10,0 m : Argile sableuse couleur jaune	50 – 95	—	6	14

Essais non zonés

Essais in situ

Essai	Informations	Paramètres appliqués	Annexe
SPT — SPT-Feuilles N°=1-		D=2,0 m, B=1,5 m, q=450 kPa	20

Variation des paramètres en profondeur — SPT : SPT-Feuilles N°=1-

Profondeur (m)	NSPT	N60	(N1)60
1,0	10	14	19
2,0	12	16	22
3,0	14	18	24
5,0	17	20	26
6,0	20	22	30
7,0	15	16	21
8,0	14	14	19
9,0	9	9	12
10,0	12	11	15
11,0	10	9	12
13,0	12	10	14
14,0	10	8	11
15,0	15	12	16
16,0	17	14	18
17,0	18	14	18
19,0	20	14	19
20,0	15	10	14
21,0	14	10	13
22,0	18	12	16

23,0	9	6	8
24,0	8	5	7
25,0	6	4	5
27,0	7	4	6
28,0	12	7	9
29,0	10	6	8

Tableau échantillonné — profil complet sur la feuille en annexe.

Analyse granulométrique

Feuille	Symbole LCPC	GTR	Annexe
Analyse granulométrique-Feuilles N°=2-	Sm	B1	19

4. ÉLÉMENTS D'AIDE À LA DÉCISION

Zone 1 — Ilot 01

- Classes GTR identifiées : B1
- Plage des valeurs CBR : 3,0 – 20,0 %

2. Capacité portante DTU/DTR (pas de 0,5 m) — DPT-Feuilles N°=1- [Annexe 2]

D (m)	qde (kPa)	qu (kPa)	qadm (kPa)
2,00	10000	1667	592
2,50	10000	1667	601
3,00	10000	1667	610
3,50	10000	1667	619
4,00	10000	1667	628
4,50	10000	1667	637
5,00	10000	1667	646
5,50	10000	1667	655
6,00	10000	1667	664
6,50	10000	1667	673

2. Capacité portante & tassement (pas de 0,5 m) — SPT-Feuilles N°=2- [Annexe 8]

D (m)	N'	Kd	qa Meyerhof (kPa)	qa Bowles (kPa)	qa Terzaghi-Peck (kPa)	s/V (mm)
2,00	15,8	1,330	242	378	213	—
2,50	17,0	1,330	260	407	233	—
3,00	17,6	1,330	270	421	243	—
3,50	17,2	1,330	264	412	236	—
4,00	17,2	1,330	264	412	197	—
4,50	15,4	1,330	236	369	137	—
5,00	15,2	1,330	233	364	101	—

5,50	17,2	1,330	264	412	118	—
6,00	19,4	1,330	297	464	136	—
6,50	20,6	1,330	316	493	146	—

Zone 2 — Illot 02

Interprétation détaillée disponible via l'agent Nourin (paramètres du projet requis : géométrie de fondation, charges…).

2. Capacité portante DTU/DTR (pas de 0,5 m) — DPT-Feuilles N°=2- [Annexe 9]

D (m)	qde (bars)	qu (bars)	qadm (bars)
2,00	145,24	24,21	8,43
2,50	129,76	21,63	7,66
3,00	123,58	20,60	7,41
3,50	122,34	20,39	7,43
4,00	139,32	23,22	8,46
4,50	150,39	25,06	9,16
5,00	164,59	27,43	10,04
5,50	196,57	32,76	11,91
6,00	228,60	38,10	13,78
6,50	168,26	28,04	10,52

3. Capacité portante — CPT-Feuilles N°=1- [Annexe 10]

D (m)	qce DTU	qce EC7	De (m)	Kc DTU	Kc EC7	qadm DTU (kPa)	qnet (kPa)	σ ELU (kPa)	σ ELS (kPa)
2,00	1121	1212	0,03	0,424	0,272	194	330	233	156
2,50	1638	1651	0,10	0,423	0,279	276	460	319	212
3,00	2020	2071	0,42	0,423	0,302	339	625	426	281
3,50	2526	2539	0,59	0,423	0,312	419	791	534	350

4,00	3124	3167	0,79	0,423	0,321	513	1018	678	441
4,50	3476	3486	0,99	0,423	0,330	572	1151	766	498
5,00	3988	4115	1,21	0,423	0,338	653	1390	918	594
5,50	5133	5464	1,20	0,423	0,337	823	1844	1196	767
6,00	6713	7124	1,24	0,423	0,339	1055	2414	1545	982
6,50	7617	7946	1,35	0,423	0,342	1192	2720	1736	1102
7,00	8087	8249	1,55	0,423	0,348	1267	2868	1833	1165
7,50	7251	7538	2,27	0,423	0,362	1158	2726	1758	1123

Zone 3 — Illot 03

Interprétation détaillée disponible via l'agent Nourin (paramètres du projet requis : géométrie de fondation, charges…).

3. Capacite portante vs profondeur (B = 1,50 m, L = 2,00 m, pas 0.5 m, Dmin = 2,00 m, Dmax = 7,75 m) — Profil pressiométrique-Feuilles N°=1- [Annexe 12]

D (m)	n	De (m)	ple* DTU (MPa)	ple* EC7 (MPa)	Kp DTU	Kp EC7	qadm DTU (kPa)	σ ELU (kPa)	σ ELS (kPa)	Vérif DTU/DTR	Vérif EC7 ELU	Vérif EC7 ELS
2,00	3	1,47	1,123	1,123	1,070	1,024	437	721	453	KO	OK	OK
2,50	2	1,45	1,142	1,143	1,076	1,022	455	741	468	OK	OK	OK
3,00	3	1,83	1,218	1,404	1,076	1,049	491	930	588	OK	OK	OK
3,50	2	1,47	1,774	1,740	1,076	1,025	699	1124	709	OK	OK	OK
4,00	3	1,83	1,898	2,183	1,076	1,049	752	1435	902	OK	OK	OK
4,50	2	1,48	2,648	2,698	1,076	1,025	1030	1727	1083	OK	OK	OK
5,00	3	2,66	2,104	2,303	1,076	1,087	844	1580	997	OK	OK	OK
5,50	2	2,55	2,096	2,400	1,076	1,083	851	1646	1041	OK	OK	OK
6,00	3	3,70	2,236	2,582	1,076	1,098	910	1795	1135	OK	OK	OK
6,50	2	4,27	2,096	2,239	1,076	1,098	869	1580	1008	OK	OK	OK
7,00	3	3,90	2,236	2,876	1,076	1,098	928	2005	1270	OK	OK	OK

7,50	2	2,98	3,735	3,766	1,076	1,097	1474	2595	1632	OK	OK	OK
7,75	3	2,96	3,777	3,797	1,076	1,097	1494	2618	1648	OK	OK	OK

4. Tassement Menard vs profondeur (production CiviLab) — Profil pressiométrique-Feuilles N°=1- [Annexe 12]

D (m)	sigmav0 (kPa)	Ec=E1 (MPa)	Ed (MPa)	Sc (cm)	Sd (cm)	S (cm)
2,00	36	11,9	8,4	0,32	1,10	1,42
2,50	46	10,3	8,6	0,36	1,05	1,41
3,00	56	10,3	10,0	0,35	0,88	1,23
3,50	66	15,5	11,2	0,23	0,77	0,99
4,00	75	15,5	10,7	0,22	0,78	1,00
4,50	82	21,6	13,3	0,16	0,62	0,77
5,00	90	21,6	11,1	0,15	0,73	0,88
5,50	100	28,0	11,0	0,11	0,71	0,83
6,00	110	28,0	14,0	0,11	0,54	0,65
6,50	120	14,4	13,5	0,21	0,54	0,75
7,00	130	14,4	14,4	0,20	0,50	0,70
7,50	138	—	—	—	—	—
7,75	141	—	—	—	—	—

Essais non zonés

- Classes GTR identifiées : B1

2. Capacité portante & tassement (pas de 0,5 m) — SPT-Feuilles N°=1- [Annexe 20]

D (m)	N'	Kd	qa Meyerhof (kPa)	qa Bowles (kPa)	qa Terzaghi-Peck (kPa)	s/V (mm)
2,00	17,3	1,330	266	415	238	—
2,50	18,0	1,330	276	431	249	—

3,00	18,7	1,330	286	447	260	—
3,50	19,0	1,330	291	455	266	—
4,00	20,0	1,330	306	479	282	—
4,50	21,0	1,330	322	503	299	—
5,00	19,3	1,330	296	463	271	—
5,50	19,0	1,330	291	455	266	—
6,00	17,3	1,330	266	415	238	—
6,50	15,0	1,330	230	359	199	—
7,00	13,0	1,330	199	311	166	—
7,50	11,5	1,330	176	275	141	—
8,00	11,3	1,330	174	271	138	—
8,50	10,0	1,330	153	239	116	—
9,00	9,7	1,330	148	231	111	—
9,50	10,0	1,330	153	239	116	—
10,00	11,0	1,330	169	263	133	—
10,50	11,0	1,330	169	263	133	—
11,00	10,7	1,330	163	255	127	—
11,50	11,5	1,330	176	275	141	—
12,00	10,3	1,330	158	247	122	—
12,50	9,0	1,330	138	215	100	—
13,00	10,0	1,330	153	239	116	—
13,50	10,0	1,330	153	239	116	—
14,00	11,3	1,330	174	271	138	—
14,50	13,0	1,330	199	311	166	—
15,00	13,3	1,330	204	319	172	—
15,50	14,0	1,330	215	335	183	—

16,00	12,3	1,330	189	295	155	—
16,50	11,5	1,330	176	275	141	—
17,00	12,3	1,330	189	295	155	—
17,50	11,5	1,330	176	275	141	—
18,00	11,0	1,330	169	263	133	—
18,50	12,0	1,330	184	287	149	—
19,00	11,3	1,330	174	271	138	—
19,50	10,0	1,330	153	239	116	—
20,00	10,7	1,330	163	255	127	—
20,50	11,0	1,330	169	263	133	—
21,00	9,3	1,330	143	223	105	—
21,50	9,0	1,330	138	215	100	—
22,00	7,7	1,330	117	184	78	—
22,50	5,5	1,330	84	132	42	—
23,00	5,0	1,330	77	120	33	—
23,50	4,5	1,330	69	108	25	—
24,00	4,7	1,330	72	112	28	—
24,50	4,5	1,330	69	108	25	—
25,00	4,3	1,330	66	104	22	—
25,50	4,5	1,330	69	108	25	—
26,00	5,3	1,330	82	128	39	—
26,50	5,5	1,330	84	132	42	—

Solution proposée

[Section à compléter par l'ingénieur]

5. CONCLUSION

[Section à compléter par l'ingénieur]

Zone 1 — Illot 01

Annexe 1 — Log de sondage : Log de sondage-Feuilles N°=1-

BAKHTI Software Ltd

Civil engineering software development

Website: https://www.bakhtisoftware.com

Email: bakhti@bakhtisoftware.com/ support@bakhtisoftware.com

Projet:	
Client: Lieu: Date: 2026-06-22 Source: SC01	Profondeur: 10 Réalisé par: BAKHTI

Prof (m)	Litho	Description	Photos	Eau	Récup (%)
1–14		Sol meuble, brun foncé, riche en matière organique Argile plastique, humide, consistance moyenne à molle Sable gris, légèrement argileux, compacité moyenne Matériau dense, graveleux, très compact, bonne portance	 Caisse N01		60 90 65 55

Log de sondage: Sondage N°=1 (Page: 1/1)

Logiciel: CiviLab 2027

Figure — Fiche d'essai (rendu de l'application)

Interprétation du log de sondage

Feuille : Log de sondage-Feuilles N°=1-

- Nappe d'eau : 7,00 m

1. Classification RQD (Deere, 1964)

- Ce modèle de log ne comporte pas de colonne RQD : le classement de Deere ne s'applique pas à cette feuille.

Référence : Deere (1964) — RQD < 25 % très mauvaise ; 25-50 % mauvaise ; 50-75 % moyenne ; 75-90 % bonne ; 90-100 % excellente. Applicable uniquement aux sondages carottés en roche.

2. Taux de récupération

- z = 0,00 – 1,50 m : 60 %
- z = 1,50 – 5,00 m : 90 %
- z = 5,00 – 10,00 m : 65 %
- z = 10,00 – 15,00 m : 55 %

3. Description lithologique — contrôle qualité

- ☑ Aucune anomalie de saisie détectée dans les descriptions.

4. Cohérence RQD / nature du sol

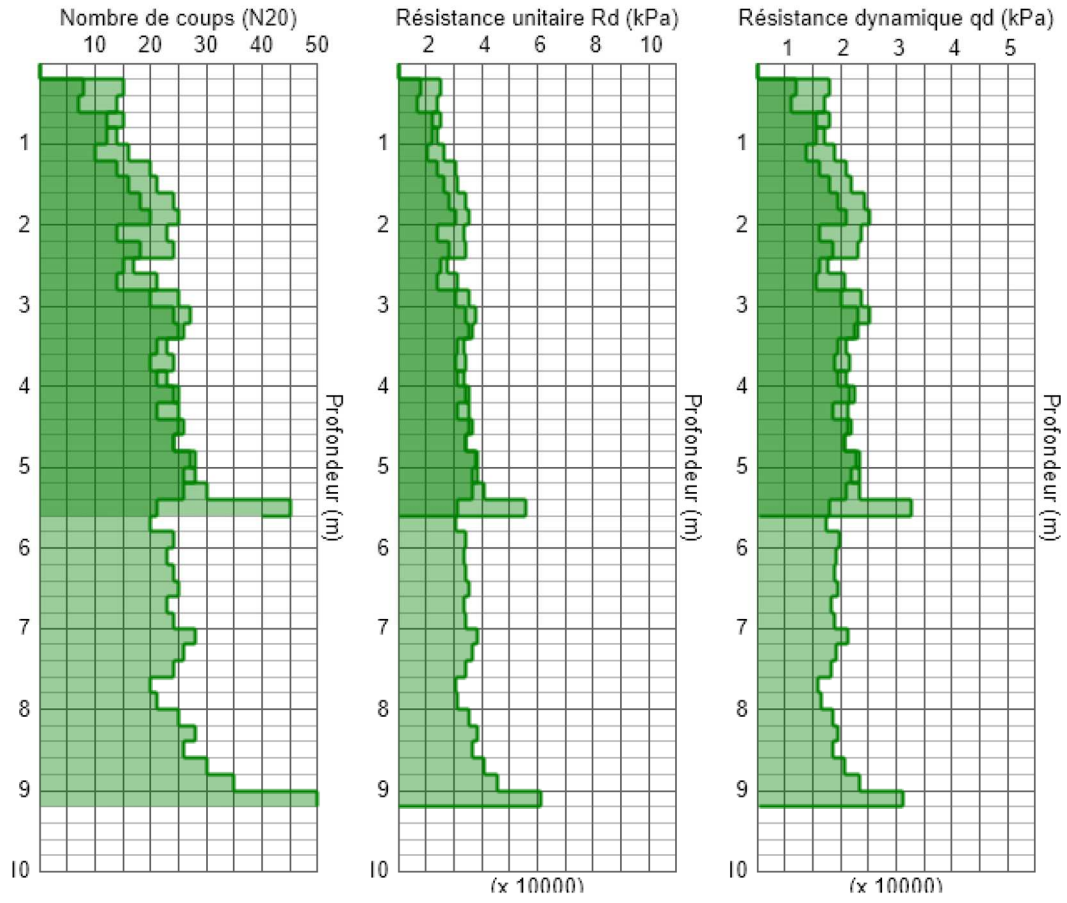
- Contrôle sans objet : ce modèle de log ne comporte pas de colonne RQD.

Annexe 2 — Pénétromètre dynamique (PDL) : DPT-Feuilles N°=1-

BAKHTI Software Ltd
Civil engineering software development
Website: https://www.bakhtisoftware.com
Email: bakhti@bakhtisoftware.com/ support@bakhtisoftware.com

Projet:

Client:
Lieu:
Date: 2026-07-11



Masse du Mouton m- : 63,5
Masse de guide + Masse d'enclume m' -: 4,3
Hauteur de chute en H-: 50
Aire de la section droite de la pointe A-: 15,2

Masse d'une tige en m'-: 6,28
Longueur d'une tige -: 1
Enfoncement e-: 20
Type: DPSH-B

Logiciel: CiviLab 2027

Figure — Fiche d'essai (rendu de l'application)

Analyse DPT — Capacité portante (DTU 13.12 / DTR)

Feuille : DPT-Feuilles N°=1-

1. Données DPT

- Sondages : 2 (profondeur 0,20 à 9,20 m)
- Norme : NA 5204
- Type PDL : DPSH-B

2. Capacité portante DTU/DTR (pas de 0,5 m)

Géométrie : B = 1,50 m , L = 2,00 m

Hypothèses : F = 3,0 ; β = 6,0 ; γ = 18,0 kN/m³ ; qd plafond = 10000 kPa

Formules :

$q_u = \frac{q_{de}}{\beta}$ *(Cassan/Sanglerat)*

$q_{adm} = \frac{q_u}{F} + \gamma D$ *(DTU 13.12 / DTR)*

D (m)	qde (kPa)	qu (kPa)	qadm (kPa)
2,00	10000	1667	592
2,50	10000	1667	601
3,00	10000	1667	610
3,50	10000	1667	619
4,00	10000	1667	628
4,50	10000	1667	637
5,00	10000	1667	646
5,50	10000	1667	655
6,00	10000	1667	664
6,50	10000	1667	673

Méthode : DTU 13.12 (identique au DTR algérien BC 2.331) — qu = qde/β (Cassan/Sanglerat, β = 5 à 7), qadm = qu/F + γ·D. qde est la résistance dynamique équivalente calculée sur la zone utile [D, D+1.5B] par la fonction de production ResistanceDnamiqueEquivalent (avec plafond utilisateur pour écarter les valeurs aberrantes). Eurocode 7 ne propose pas de méthode normative pour le DPT — non utilisé ici.

5. Données manquantes / hypothèses

- Charge appliquée V (kN) — colonne s/V non calculée

Annexe 3 — Analyse granulométrique : Analyse granulométrique-Feuilles N°=1-

BAKHTI Software Ltd

Civil engineering software development

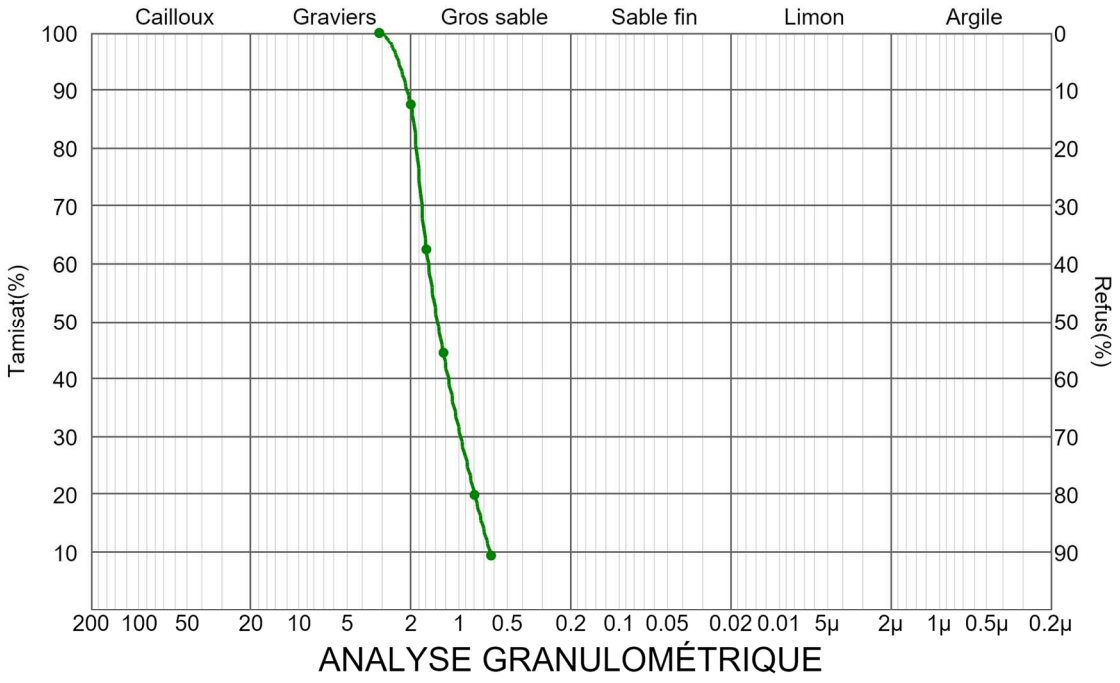
Website: https://www.bakhtisoftware.com

Email: bakhti@bakhtisoftware.com/ support@bakhtisoftware.com

Projet:

Client:
Lieu:
Date: 2026-07-12
Source: SC01

Profondeur: 10



Tamis	Tamisat(%)
3,15	100
2	87,50
1,6	62,50
1,25	44,50
0,8	19,90
0,63	9,40

D10= 0,6387
D30= 0,9609
D60= 1,5461

Granulométrie N°=1

Logiciel: CiviLab 2027

Figure — Fiche d'essai (rendu de l'application)

Analyse granulométrique et classification des sols

Feuille: Analyse granulométrique-Feuilles N°=1-

1. Données d'essai

- Particules fines (< 0,08 mm): 0,0 %
- Passant 2 mm: 87,5 %
- Dmax (D95): 3,1 mm
- D10: 0,6387 mm
- D30: 0,9609 mm
- D60: 1,5461 mm
- Limite de liquidité (LL): 15,6 %
- Limite de plasticité (LP): 8,1 %
- Teneur en eau naturelle (wn): 6,5 %
- Valeur au bleu (VBS): 0,20
- Los Angeles (LA): 35,0 %
- Micro-Deval (MDE): 40,0 %

2. Paramètres dérivés

EN-DESSOUS de la ligne A (côté limoneux)7,5 %

- Ligne A : IP(A) = 0,73(WL - 20) = -3,2 % -> AU-DESSUS de la ligne A (côté argileux)
- Indice de consistance Iw = (WL - w)/Ip = 1,21
- Indice de liquidite IL = (w - WP)/Ip = -0,21

3. Classification LCPC

- Famille de sol: GROSSIER (fines = 0,0 % <= 50 %)
- Fraction prédominante: SABLE (retenu sur 2 mm = 12,5 % du total = 12,5 % de la fraction > 0,08 mm)
- Tranche de fines: fines < 5 % -> sol propre, classé par granulométrie (Cu, Cc)
- Symbole: Sm
- Désignation: Sable propre mal gradue

4. Classification GTR (NF P 11-300)

- Étape 1 - Classe: B (Dmax <= 50 mm et fines <= 35 % (sensible a l'eau))
- Étape 2 - Sous-classe: B1
- Étape 3 - État hydrique: - (IPI, Ic ou wn/wOPN requis)
- GTR: B1
- Désignation: Sable silteux — généralement insensible à l'eau
- Qualité mécanique: LA = 35,0 (limite 45 45) MDE = 40,0 (limite 45 45)

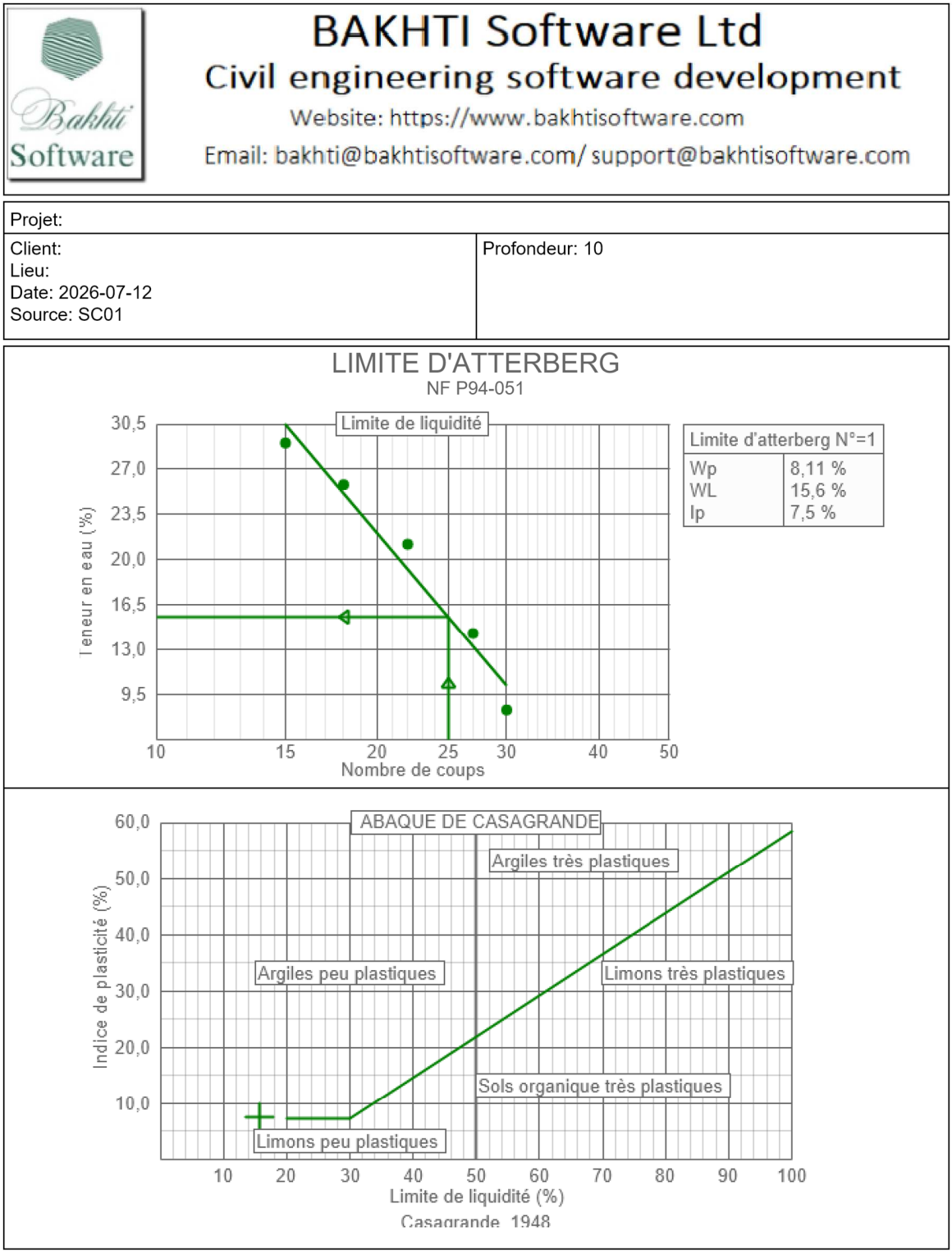
5. États de consistance

- Type basé sur l'IP: Plasticite moyenne (argile sableuse)
- Consistance (IC): Solide ou semi-solide (Ic > 1)
- Liquidité (IL): Tres dur (Il < 0)

6. Données manquantes

- D10/D30/D60 (Cu, Cc) - requis pour la vérification granulométrique
- IPI (ou wn et wOPN) - requis pour l'état hydrique

Annexe 4 — Limites d'Atterberg : Limite d'atterberg-Feuilles N°=1-



Logiciel: CiviLab 2027

Figure — Fiche d'essai (rendu de l'application)

Interpretation des limites d'Atterberg

Feuille : Limite d'atterberg-Feuilles N°=1-

1. Donnees d'essai

- Limite de liquidite WL : 15,6 %
- Limite de plasticite WP : 8,1 %
- Indice de plasticite IP = WL - WP : 7,5 %
- Teneur en eau naturelle wn : 7,0 %
- Fraction argileuse (< 2 um) : 45,0 %

2. Position sur l'abaque de Casagrande (1948)

- Ligne A : IP(A) = 0,73(WL - 20) = -3,2 % -> le point est AU-DESSUS (cote argile)
- Ligne U : IP(U) = 0,9(WL - 8) = 6,8 % (limite superieure physique)
- ⚠ IP au-dessus de la ligne U — physiquement impossible : vérifier WL et WP (erreur d'essai ou de saisie probable).
- Plasticite : faible (WL < 50)

3. Classification

- Symbole : CL
- Designation : Argile peu plastique

4. Etat et indices

- Indice de consistance IC = (WL - wn)/IP = 1,15 -> Dure / solide (IC > 1)
- Indice de liquidite IL = (wn - WP)/IP = -0,15
- Activite A = IP / (% < 2um) = 0,17 -> Inactive (A < 0.75)

5. Caracteristiques indicatives (ordres de grandeur)

Avertissement : ces valeurs sont des ordres de grandeur issus de la litterature geotechnique courante pour un sol de type CL. Elles ne remplacent pas les essais (triaxial, oedometre, cisaillement) et dependent fortement de la compacite et de l'etat hydrique. A ne pas utiliser directement comme valeurs de dimensionnement.

- Poids volumique γ : 17 - 21 kN/m3
- Module de Young E : 8 - 35 MPa
- Cohesion c : cu indicatif 20 - 80 kPa (non draine) ; c' faible (0 - 20 kPa)
- Angle de frottement ϕ : ϕ' indicatif 20 - 28 deg (effectif)
- *Remarque : l'etat de consistance ci-dessus (IC = 1,15) oriente vers le haut (sol ferme/dur) de ces fourchettes.*

6. Donnees complementaires utiles

- Toutes les donnees d'interpretation de base sont disponibles.

Annexe 5 — Essai CBR : CBR-Feuilles N°=1-

BAKHTI Software Ltd

Civil engineering software development

Website: https://www.bakhtisoftware.com

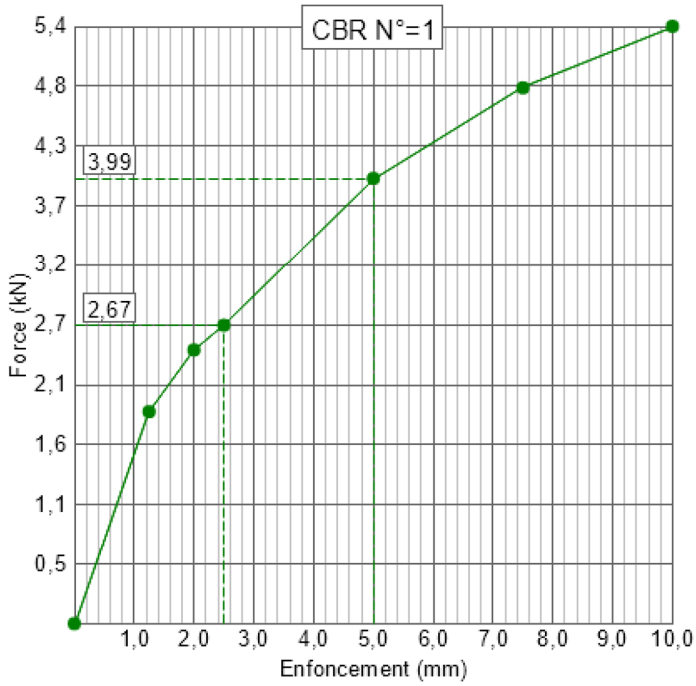
Email: bakhti@bakhtisoftware.com/ support@bakhtisoftware.com

Projet:

Client:
Lieu:
Date: 2026-07-01

PROCÈS VERBAL

Essai CBR NF P 94-078



Type: Indice Portant immédiat (IPI)
γd = 18,9 kN/m³
ω = 9 %
Correction = 0 mm
CBR= 20,02

Enfoncement (mm)	0,000	1,250	2,000	2,500	5,000	7,500	10,000
Force (kN)	0,000	1,900	2,450	2,670	3,990	4,800	5,350

Logiciel: CiviLab 2027

Figure — Fiche d'essai (rendu de l'application)

Interprétation de l'essai CBR

Feuille : CBR-Feuilles N°=1-

1. Identification de l'essai

- Norme : NF P 94-078
- Type d'essai : dure
- Système d'unités : International (SI)

2. Résultat de l'essai

- CBR à 2,5 mm : 20,0 % (= 2.67 / 13.35 × 100)
- CBR à 5 mm : 20,0 % (= 3.99 / 19.93 × 100)
- Valeur CBR retenue (maximum) : 20,0 % — palier gouvernant 5 mm

La valeur CBR est le maximum des deux rapports aux pénétrations de référence :

$$CBR = max\left(\frac{F_1}{F_{ref,1}}, \frac{F_2}{F_{ref,2}}\right) \times 100$$

- Pénétrations de référence : 2,5 mm / 5 mm
- Forces de référence : 13,35 kN / 19,93 kN

3. Caractéristiques d'état de l'éprouvette

- Nature de l'indice : dure
- Teneur en eau : 9,0 %
- γd : 18,90 (kN/m³)

L'indice CBR n'est pas une caractéristique intrinsèque du sol : sa valeur n'a de sens qu'associée aux caractéristiques d'état de l'éprouvette (teneur en eau, masse volumique sèche, degré de saturation).

4. Classement de portance

Plage CBR (%)	Qualité du sol support	Utilisation typique
0 – 3	Très faible	Sol support à améliorer ou purger
3 – 7	Faible à moyen	Sol support
7 – 20	Moyen	Sol support / couche de forme
20 – 50	Bon	Couche de fondation, sous-couche
> 50	Excellent	Couche de base, sous-couche

- La valeur CBR correspond à une portance Bon.

5. Corrélation avec le module (indicatif)

- Heukelom & Klomp : E = 10 · CBR = 200 MPa

- Powell / AASHTO : E = 17.6 · CBR^0.64 = 120 MPa
- Ces corrélations empiriques sont indicatives et ne remplacent pas une mesure directe (module résilient, essai de plaque).
- Les corrélations prédisant le CBR à partir des propriétés d'indice (limites, granularité) sont fortement dépendantes du site et peu fiables ; la valeur mesurée reste la référence.

6. Notes et références

- Les indices CBR immédiat et IPI sont mesurés à la teneur en eau de confection ; l'indice CBR après immersion (4 jours) représente les conditions hydriques défavorables.
- La sensibilité à l'eau doit être appréciée avec les limites d'Atterberg et l'état hydrique GTR.
- NF P 94-078 s'applique aux sols et matériaux dont la proportion d'éléments > 20 mm ne dépasse pas 30 %.
- NF P 94-078 ; NF P 94-093 ; NF P 11-300
- Heukelom & Klomp (1962) ; Powell et al. (1984) ; AASHTO Guide (1993)

Annexe 6 — Essai CBR : Groupe CBR-Feuilles N°=1-

BAKHTI Software Ltd

Civil engineering software development

Website: https://www.bakhtisoftware.com

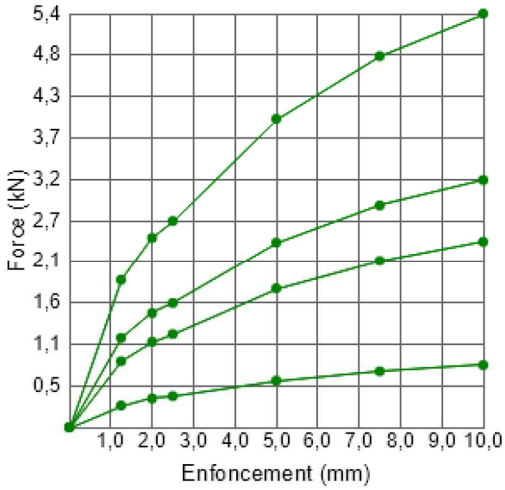
Email: bakhti@bakhtisoftware.com/ support@bakhtisoftware.com

Projet:

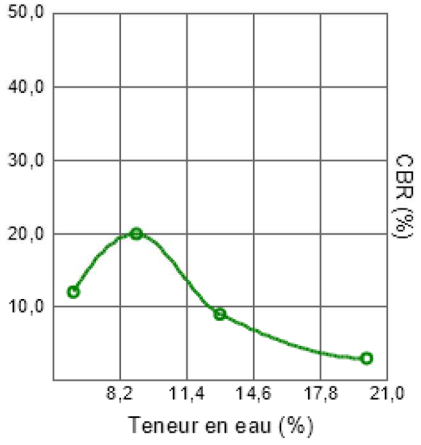
Client:
Lieu:
Date: 2026-07-01

PROCÈS VERBAL

Essai CBR NF P 94-078



γd (kN/m³)	ω (%)	Enfoncement		CBR (%)
		2.5 mm	5 mm	
18,90	9,00	2,67	3,99	20,02
17,80	13,00	1,20	1,79	8,99
14,50	20,00	0,40	0,60	3,01
17,90	6,00	1,60	2,39	11,99



Logiciel: CiviLab 2027

Figure — Fiche d'essai (rendu de l'application)

Interprétation de l'essai CBR

Feuille : Groupe CBR-Feuilles N°=1-

1. Identification de l'essai

- Norme : NF P 94-078
- Type d'essai : dure
- Système d'unités : International (SI)
- Nombre d'éprouvettes : 4

2. Valeurs CBR mesurées

Éprouvette	Teneur en eau (%)	γd (kN/m³)	CBR (%)
CBR N°=4	6,0	17,90	12,0
CBR N°=1	9,0	18,90	20,0
CBR N°=2	13,0	17,80	9,0
CBR N°=3	20,0	14,50	3,0

- Plage des valeurs mesurées : 3,0 % – 20,0 %

3. Optimum de la série d'essais

- CBR maximal : 20,0 % (CBR N°=1)
- Obtenu pour : w* = 9,0 %
- γd* : 18,90 (kN/m³)
- Ces conditions (w*, γd*) orientent le choix des conditions de mise en œuvre et le tracé des courbes iso-CBR (annexe A, NF P 94-078).

4. Sensibilité à l'eau (d'après les essais)

- Sur la plage de teneurs en eau testée (w = 6,0 % – 20,0 %), le CBR varie de 3,0 % à 20,0 %, soit un rapport max/min de 6,7.
- Les éprouvettes plus humides que l'optimum montrent une portance plus faible — chute côté humide visible dans les données.
- L'indice CBR n'est pas une caractéristique intrinsèque du sol : sa valeur n'a de sens qu'associée aux caractéristiques d'état de l'éprouvette (teneur en eau, masse volumique sèche, degré de saturation).

5. Classement de portance

Plage CBR (%)	Qualité du sol support	Utilisation typique
0 – 3	Très faible	Sol support à améliorer ou purger
3 – 7	Faible à moyen	Sol support

7 – 20	Moyen	Sol support / couche de forme
20 – 50	Bon	Couche de fondation, sous-couche
> 50	Excellent	Couche de base, sous-couche

- Les valeurs CBR correspondent à une portance allant de Faible à moyen à Bon.

6. Corrélation avec le module (indicatif)

- Heukelom & Klomp : E = 10 · CBR = 30 – 200 MPa
- Powell / AASHTO : E = 17.6 · CBR^0.64 = 36 – 120 MPa
- Ces corrélations empiriques sont indicatives et ne remplacent pas une mesure directe (module résilient, essai de plaque).
- Les corrélations prédisant le CBR à partir des propriétés d'indice (limites, granularité) sont fortement dépendantes du site et peu fiables ; la valeur mesurée reste la référence.

7. Notes et références

- Les indices CBR immédiat et IPI sont mesurés à la teneur en eau de confection ; l'indice CBR après immersion (4 jours) représente les conditions hydriques défavorables.
- Indice CBR de dimensionnement (annexe A, NF P 94-078) — Pour le dimensionnement, l'indice CBR retenu doit correspondre à l'état hydrique et à la compacité réellement attendus en service ; une étude CBR (3 énergies × 5 teneurs en eau, courbes iso-CBR) permet de le déterminer.
- La sensibilité à l'eau doit être appréciée avec les limites d'Atterberg et l'état hydrique GTR.
- NF P 94-078 s'applique aux sols et matériaux dont la proportion d'éléments > 20 mm ne dépasse pas 30 %.
- NF P 94-078 ; NF P 94-093 ; NF P 11-300
- Heukelom & Klomp (1962) ; Powell et al. (1984) ; AASHTO Guide (1993) ; NCHRP (2001) ; Katte et al. (2018)

Annexe 7 — Log de sondage : Log de sondage-Feuilles N°=4-

BAKHTI Software Ltd

Civil engineering software development

Website: https://www.bakhtisoftware.com

Email: bakhti@bakhtisoftware.com/ support@bakhtisoftware.com

Projet:	
Client: Lieu: Date: 2026-06-22 Source: SC01	Profondeur: 10 Réalisé par: BAKHTI

Prof (m)	Litho	Description	Photos	Eau	Récup (%)
11–12		Sol meuble, brun foncé, riche en matière organique	 Caisse N01		60
12–15		Argile plastique, humide, consistance moyenne à molle			90
15–20		Sable gris, légèrement argileux, compacité moyenne			65
20–24		Matériau dense, graveleux, très compact, bonne portance			55

Log de sondage: Sondage N°=4 (Page: 1/1)

Logiciel: CiviLab 2027

Figure — Fiche d'essai (rendu de l'application)

Interprétation du log de sondage

Feuille : Log de sondage-Feuilles N°=4-

- Nappe d'eau : 17,00 m

1. Classification RQD (Deere, 1964)

- Ce modèle de log ne comporte pas de colonne RQD : le classement de Deere ne s'applique pas à cette feuille.

Référence : Deere (1964) — RQD < 25 % très mauvaise ; 25-50 % mauvaise ; 50-75 % moyenne ; 75-90 % bonne ; 90-100 % excellente. Applicable uniquement aux sondages carottés en roche.

2. Taux de récupération

- z = 10,00 – 11,50 m : 60 %
- z = 11,50 – 15,00 m : 90 %
- z = 15,00 – 20,00 m : 65 %
- z = 20,00 – 25,00 m : 55 %

3. Description lithologique — contrôle qualité

- ☑ Aucune anomalie de saisie détectée dans les descriptions.

4. Cohérence RQD / nature du sol

- Contrôle sans objet : ce modèle de log ne comporte pas de colonne RQD.

Annexe 8 — SPT : SPT-Feuilles N°=2-

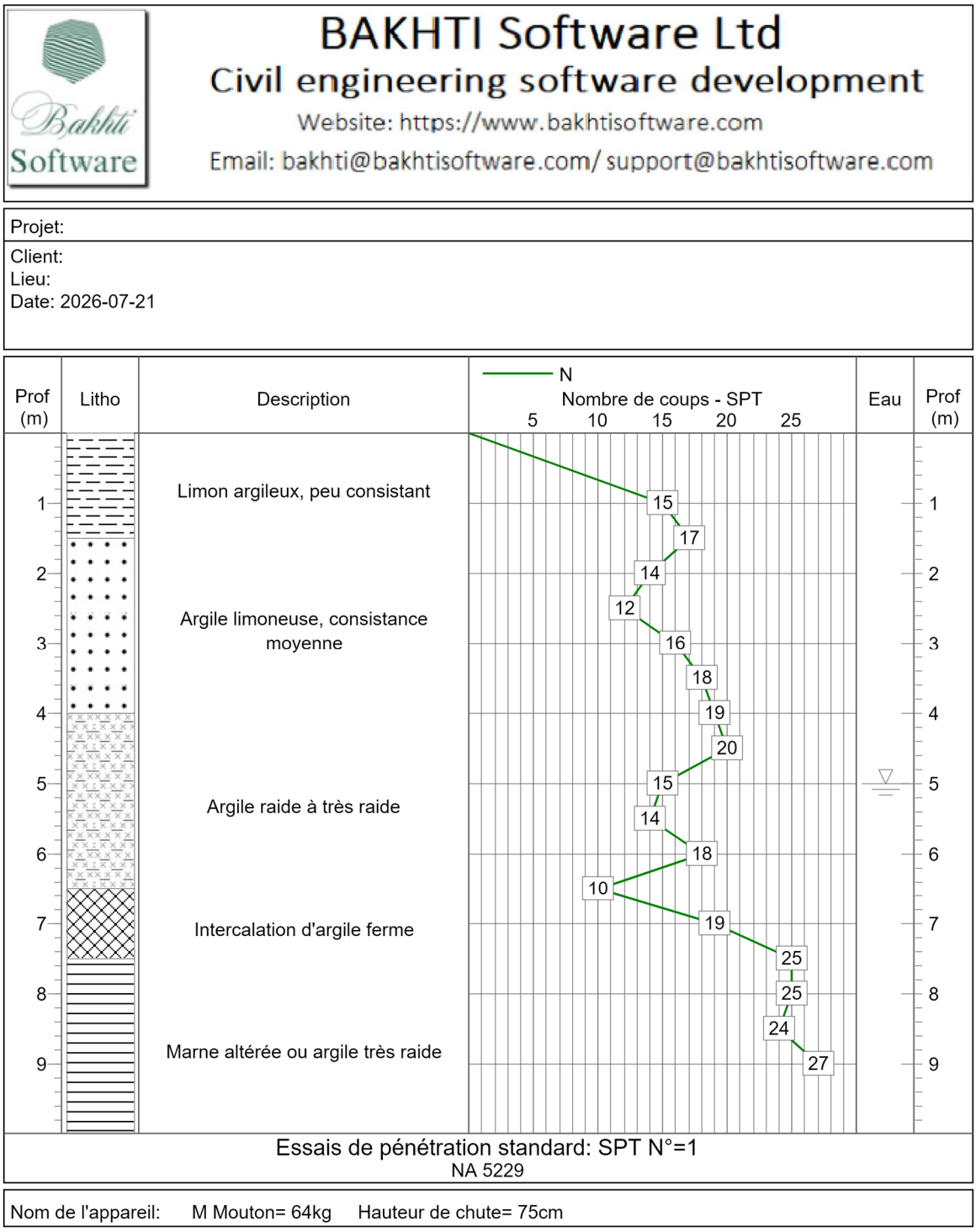


Figure — Fiche d'essai (rendu de l'application)

Analyse SPT — Capacité portante & corrélations

Feuille : SPT-Feuilles N°=2-

1. Données SPT

- Points : 17 (profondeur 1,00 à 9,00 m)
- Norme : NA 5229
- Champ source de N' : N (NF P 94-116 / NA 5229 -> N)
- Type de sol : Normalement consolidé (40 < ID < 60) — sable (libellé uniquement)
- Plage de N (N) : 10 à 27 coups
- Nappe : 5,00 m

2. Capacité portante & tassement (pas de 0,5 m)

Géométrie : B = 1,50 m , L = 2,00 m

D (m)	N'	Kd	qa Meyerhof (kPa)	qa Bowles (kPa)	qa Terzaghi-Peck (kPa)	s/V (mm)
2,00	15,8	1,330	242	378	213	—
2,50	17,0	1,330	260	407	233	—
3,00	17,6	1,330	270	421	243	—
3,50	17,2	1,330	264	412	236	—
4,00	17,2	1,330	264	412	197	—
4,50	15,4	1,330	236	369	137	—
5,00	15,2	1,330	233	364	101	—
5,50	17,2	1,330	264	412	118	—
6,00	19,4	1,330	297	464	136	—
6,50	20,6	1,330	316	493	146	—

qa au tassement admissible (25 mm). s/V = tassement sous la charge de service (mm, baseline 25 mm) ; « — » si aucune charge fournie. Kd et R'w (Terzaghi-Peck) par profondeur.

3. Paramètres de sol — c, ϕ', γ (pas de 0,5 m)

- La norme retenue sur cette feuille ne fournit que N. Les corrélations ϕ' (Wolff 1989 ; Hatanaka & Uchida 1996) et Su (Stroud 1974 ; Hara et al. 1974) sont établies respectivement sur $N_{1,60}$ et N_{60} ; ces valeurs n'étant pas renseignées, ces corrélations ne sont pas calculées. Seul le poids volumique indicatif, déduit de N, est reporté ci-dessous.
-

D (m)	N	γ (kN/m³)
1,0	15	18
1,5	17	18
2,0	14	18
2,5	12	18
3,0	16	18
3,5	18	18
4,0	19	18
4,5	20	18
5,0	15	18
5,5	14	18
6,0	18	18
6,5	10	16
7,0	19	18
7,5	25	18
8,0	25	18
8,5	24	18
9,0	27	18

Profil interpolé depuis les N mesurés. ϕ'/γ : sables ; Su : sols fins. Corrélations indicatives — Wolff (1989), Hatanaka & Uchida (1996), Stroud (1974), Hara et al. (1974), γ tableaux types (Bowles) — ne remplacent pas des essais.

Équations / Equations :

- Wolff (1989) : ϕ' = 27.1 + 0.3,N1,60 - 0.00054,N1,60^2
- Hatanaka & Uchida (1996) : ϕ' = sqrt20,N1,60 + 20
- Stroud (1974) : Su ≈ 4.5,N60 kPa
- Hara et al. (1974) : Su = 29,N60^,0.72 kPa
- γ (Bowles, indicatif) : N<4 rightarrow 14 ; 4le Nle 10 rightarrow 16 ; 10<Nle 30 rightarrow 18 ; 30<Nle 50 rightarrow 20 ; N>50 rightarrow 21 kN/m^3

5. Données manquantes / hypothèses

- Charge appliquée V (kN) — colonne s/V non calculée

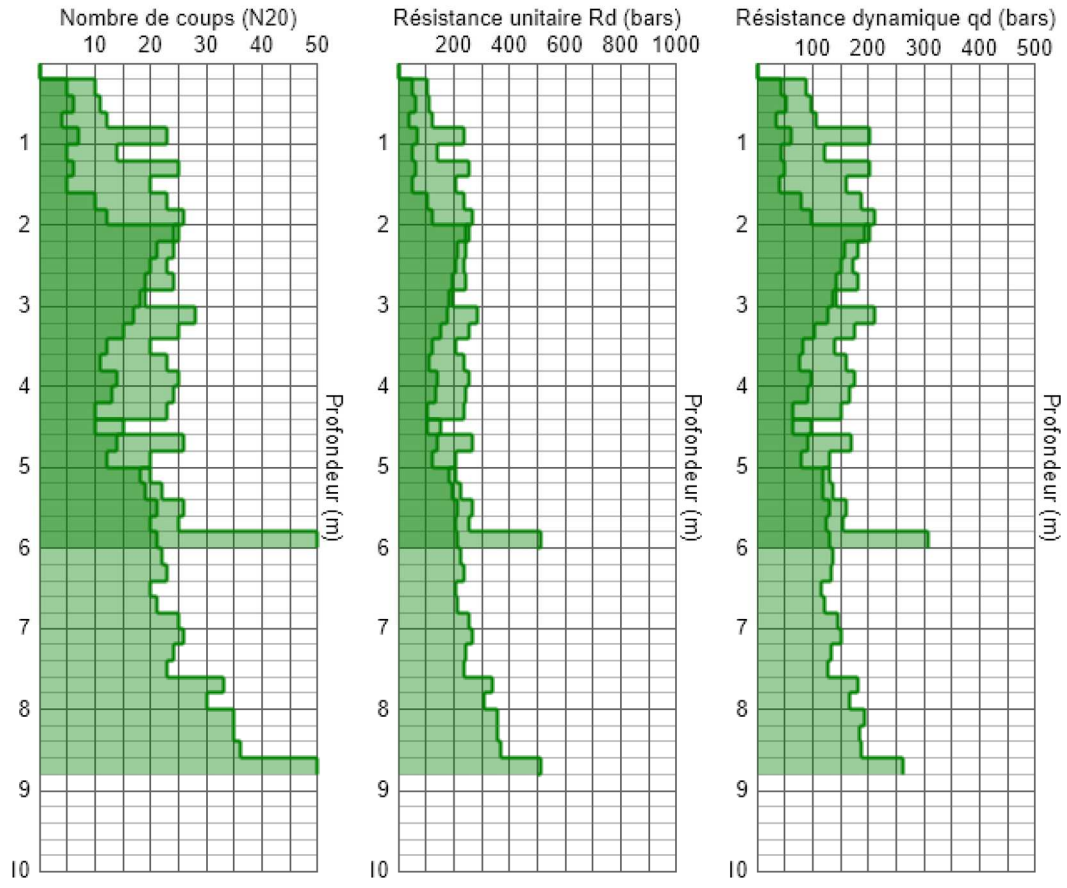
Zone 2 — Illot 02

Annexe 9 — Pénétromètre dynamique (PDL) : DPT-Feuilles N°=2-

BAKHTI Software Ltd
Civil engineering software development
Website: https://www.bakhtisoftware.com
Email: bakhti@bakhtisoftware.com/ support@bakhtisoftware.com

Projet:

Client:
Lieu:
Date: 2026-07-11



Masse du Mouton m- : 63,5	Masse d'une tige en m'-: 6,28
Masse de guide + Masse d'enclume m' -: 4,3	Longueur d'une tige -: 1
Hauteur de chute en H-: 50	Enfoncement e-: 20
Aire de la section droite de la pointe A-: 15,2	Type: DPSH-B

Logiciel: CiviLab 2027

Figure — Fiche d'essai (rendu de l'application)

Analyse DPT — Capacité portante (DTU 13.12 / DTR)

Feuille : DPT-Feuilles N°=2-

1. Données DPT

- Sondages : 2 (profondeur 0,20 à 8,80 m)
- Norme : NA 5204
- Type PDL : DPSH-B

2. Capacité portante DTU/DTR (pas de 0,5 m)

Géométrie : B = 1,50 m , L = 2,00 m

Hypothèses : F = 3,0 ; β = 6,0 ; γ = 18,0 kN/m³ ; qd plafond = 10000,00 bars

Formules :

$q_u = \frac{q_{de}}{\beta}$ *(Cassan/Sanglerat)*

$q_{adm} = \frac{q_u}{F} + \gamma D$ *(DTU 13.12 / DTR)*

D (m)	qde (bars)	qu (bars)	qadm (bars)
2,00	145,24	24,21	8,43
2,50	129,76	21,63	7,66
3,00	123,58	20,60	7,41
3,50	122,34	20,39	7,43
4,00	139,32	23,22	8,46
4,50	150,39	25,06	9,16
5,00	164,59	27,43	10,04
5,50	196,57	32,76	11,91
6,00	228,60	38,10	13,78
6,50	168,26	28,04	10,52

Méthode : DTU 13.12 (identique au DTR algérien BC 2.331) — qu = qde/β (Cassan/Sanglerat, β = 5 à 7), qadm = qu/F + γ·D. qde est la résistance dynamique équivalente calculée sur la zone utile [D, D+1.5B] par la fonction de production ResistanceDnamiqueEquivalent (avec plafond utilisateur pour écarter les valeurs aberrantes). Eurocode 7 ne propose pas de méthode normative pour le DPT — non utilisé ici.

5. Données manquantes / hypothèses

- Charge appliquée V (kN) — colonne s/V non calculée

Annexe 10 — CPT : CPT-Feuilles N°=1-

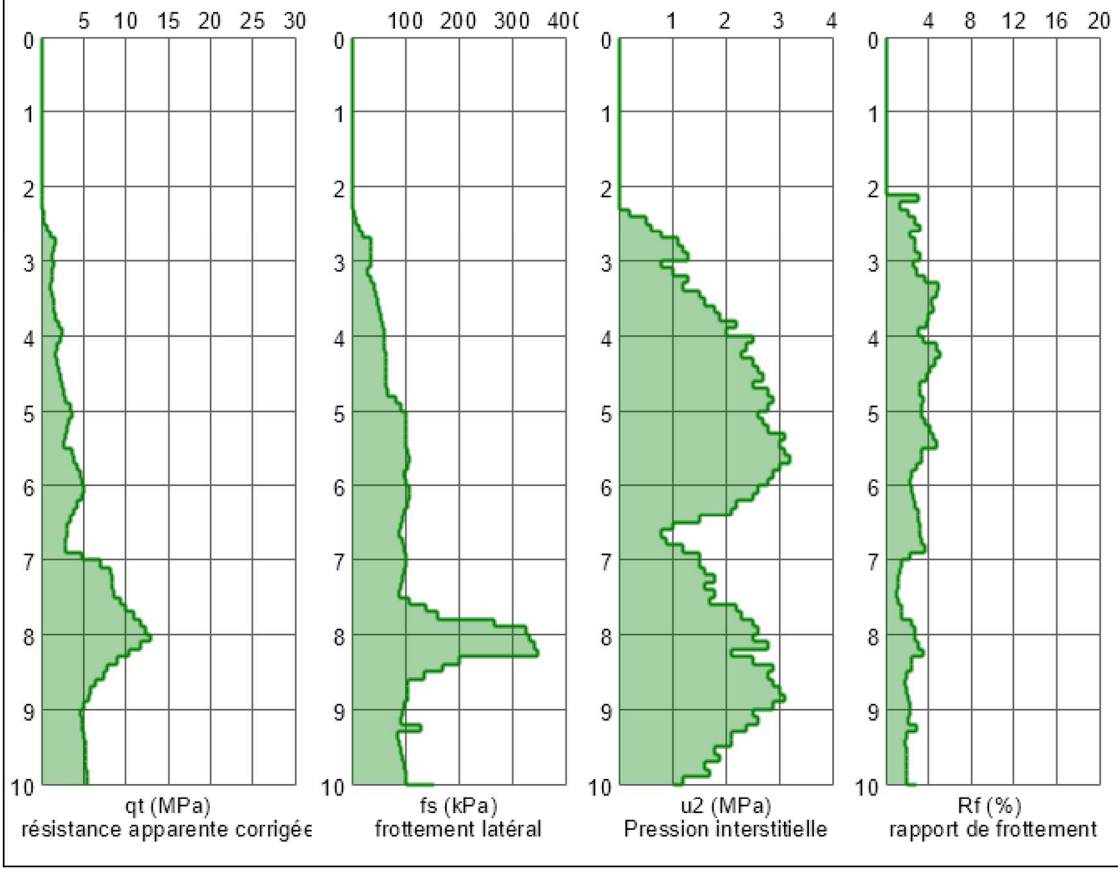
BAKHTI Software Ltd
Civil engineering software development
Website: https://www.bakhtisoftware.com
Email: bakhti@bakhtisoftware.com/ support@bakhtisoftware.com

Projet:

Client:
Lieu:
Date: 2026-07-11

Pénétromètre statique: CPTu

Norme: NF EN ISO 22476-1



Surface de la base du cône, Ac = 10cm²
Surface latérale, As = 150cm²
Rapport de surface nette, an = 0,8

Logiciel: CiviLab 2027

Figure — Fiche d'essai (rendu de l'application)

Analyse CPT — Capacité portante & Corrélations

Feuille : CPT-Feuilles N°=1-

1. Données CPT

- Points : 81 (profondeur 2,00 à 10,00 m)
- Norme : NF EN ISO 22476-1
- Type : CPTu (qt = qc + u2(1 - an) appliqué)
- Plage qc : 0,02 à 12,86 MPa
- fs disponible : 80/81 points
- Poids volumique utilisé pour les contraintes : 18,0 kN/m³ (défaut — cours II.8)
- Nappe phréatique : 25,00 m

2. Profil du sol — indice Ic* (Jefferies & Davies 1993)

Profondeur (m)	Zone	Ic*	Nature du sol	γT (kN/m³)	Su / ϕ'
2,20 – 2,20	2	3,29	Sols organiques / argiles organiques	12,8	Su ≈ 6 kPa
2,60 – 2,80	3	2,95	Argiles	17,0	Su ≈ 97 kPa
2,90 – 2,90	2	4,30	Sols organiques / argiles organiques	17,2	Su ≈ 93 kPa
3,00 – 3,00	4	2,74	Mélanges limoneux	17,2	Su ≈ 107 kPa
3,10 – 3,10	3	3,14	Argiles	17,0	Su ≈ 88 kPa
3,90 – 3,90	3	3,10	Argiles	18,0	Su ≈ 166 kPa
4,90 – 5,10	3	3,03	Argiles	18,7	Su ≈ 239 kPa
5,20 – 5,20	2	3,65	Sols organiques / argiles organiques	18,7	Su ≈ 208 kPa
5,50 – 5,60	3	3,09	Argiles	18,9	Su ≈ 263 kPa
5,70 – 6,60	4	2,70	Mélanges limoneux	18,8	Su ≈ 286 kPa

6,70 – 6,80	3	2,86	Argiles	18,7	Su ≈ 201 kPa
6,90 – 8,60	5	2,27	Mélanges sableux	19,6	—
8,70 – 9,30	4	2,65	Mélanges limoneux	18,9	Su ≈ 355 kPa
9,40 – 9,50	5	2,53	Mélanges sableux	18,8	—
9,60 – 9,60	4	2,54	Mélanges limoneux	18,9	Su ≈ 361 kPa
9,70 – 9,90	5	2,51	Mélanges sableux	18,9	—
10,00 – 10,00	4	2,66	Mélanges limoneux	19,4	Su ≈ 375 kPa

Su et ϕ' sont des estimations par corrélation, non des mesures : Su = (qt - σ_v0)/Nkt avec Nkt = 14 (typique 10-20, à calibrer localement) ; tan(ϕ') = [$\log_{10}$(qc/σ'_v0) + 0.29]/2.68 (sables propres).

3. Capacité portante

Géométrie : D = 2,00 m, B = 1,50 m, L = 2,00 m (B/L = 0,75)

Methode

$$q_u = K_c\, q_{ce}\, i_\delta + \gamma\, D \qquad q_{adm} = \frac{q_u - \gamma\, D}{F} + \gamma\, D \quad (DTU\ 13.12)$$

$$q_{net} = K_c\, q_{ce}\, i_\delta\, i_\beta \qquad \sigma_{V;d} \le \frac{q_{net}}{\gamma_{R;v}\, \gamma_{R;d;v}} + q_0 \quad (NF\ P\ 94-261)$$

ELU : γ_Rv = 1,4 ; ELS : γ_Rv = 2,3 ; γ_Rdv = 1,2 ; q_0 = γ·D ; F = 3,0.

D (m)	qce DTU	qce EC7	De (m)	Kc DTU	Kc EC7	qadm DTU (kPa)	qnet (kPa)	σ ELU (kPa)	σ ELS (kPa)
2,00	1121	1212	0,03	0,424	0,272	194	330	233	156
2,50	1638	1651	0,10	0,423	0,279	276	460	319	212
3,00	2020	2071	0,42	0,423	0,302	339	625	426	281
3,50	2526	2539	0,59	0,423	0,312	419	791	534	350
4,00	3124	3167	0,79	0,423	0,321	513	1018	678	441
4,50	3476	3486	0,99	0,423	0,330	572	1151	766	498
5,00	3988	4115	1,21	0,423	0,338	653	1390	918	594

5,50	5133	5464	1,20	0,423	0,337	823	1844	1196	767
6,00	6713	7124	1,24	0,423	0,339	1055	2414	1545	982
6,50	7617	7946	1,35	0,423	0,342	1192	2720	1736	1102
7,00	8087	8249	1,55	0,423	0,348	1267	2868	1833	1165
7,50	7251	7538	2,27	0,423	0,362	1158	2726	1758	1123

q_ce DTU : moyenne ecretee a 1,3·qcm. q_ce EC7 : trapezes / 1,5B. De : encastrement equivalent. Kc EC7 plafonne De/B a 2.

4. Données manquantes / supposées

- Catégorie de sol (argile/limon, sable/grave, craie, marne, roche) — argiles/limons supposé pour Kc

Annexe 11 — Log de sondage : Log de sondage-Feuilles N°=3-

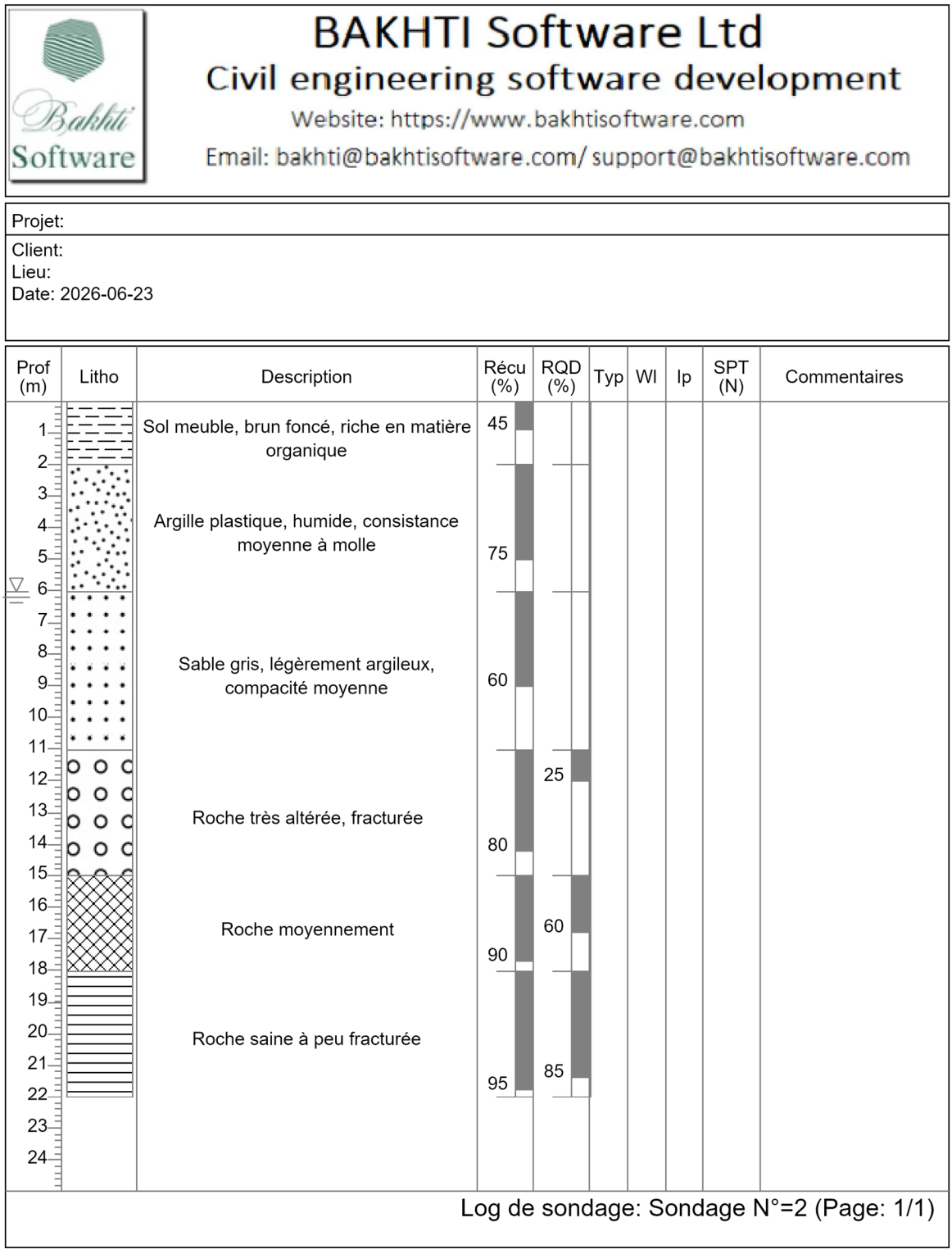


Figure — Fiche d'essai (rendu de l'application)

Interprétation du log de sondage

Feuille : Log de sondage-Feuilles N°=3-

- Nappe d'eau : 6,00 m

1. Classification RQD (Deere, 1964)

Profondeur (m)	RQD (%)	Qualité
11,00 – 15,00	25	mauvaise qualité
15,00 – 18,00	60	qualité moyenne
18,00 – 22,00	85	bonne qualité

Référence : Deere (1964) — RQD < 25 % très mauvaise ; 25-50 % mauvaise ; 50-75 % moyenne ; 75-90 % bonne ; 90-100 % excellente. Applicable uniquement aux sondages carottés en roche.

2. Taux de récupération

- z = 0,00 – 2,00 m : 45 %
- z = 2,00 – 6,00 m : 75 %
- z = 6,00 – 11,00 m : 60 %
- z = 11,00 – 15,00 m : 80 %
- z = 15,00 – 18,00 m : 90 %
- z = 18,00 – 22,00 m : 95 %
- ⚠ Taux de récupération faible (< 50 %) à z = 0,00 – 2,00 m — possibles vides, zones broyées, pertes de carotte, ou terrain meuble mal échantillonné. À corréler avec la description et les essais in situ.

3. Description lithologique — contrôle qualité

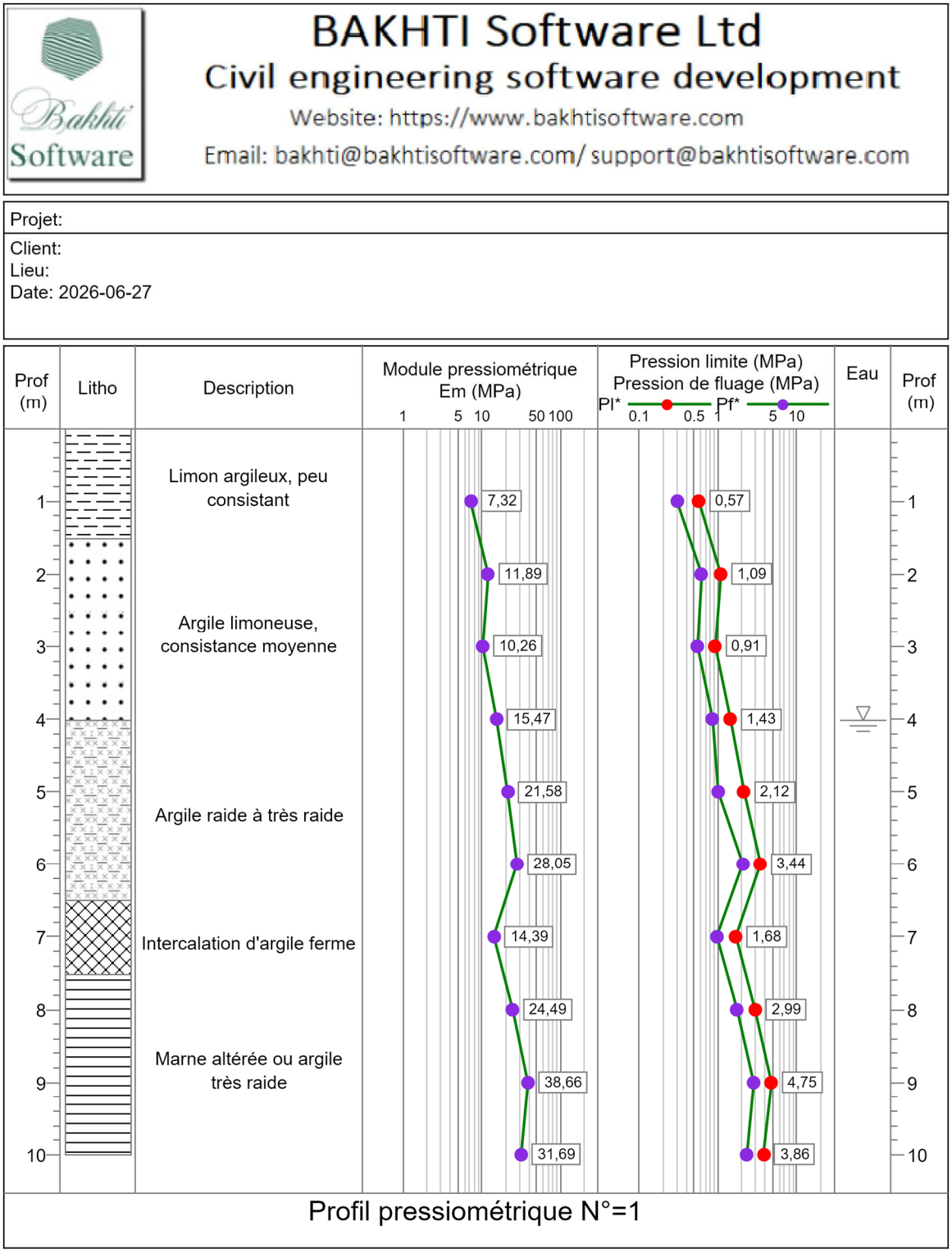
- z = 15,00 – 18,00 m : « Roche moyennement »
- Description probablement incomplète : le texte se termine par un qualificatif sans le terme qu'il précise (« Roche moyennement … » : altérée ? fracturée ?). Compléter la description dans la feuille.

4. Cohérence RQD / nature du sol

- ☑ Aucune incohérence RQD / nature du sol détectée.

Zone 3 — Illot 03

Annexe 12 — Essai pressiométrique Ménard : Profil pressiométrique-Feuilles N°=1-



Logiciel: CiviLab 2027

Figure — Fiche d'essai (rendu de l'application)

Analyse Pressiometrique (Menard)

Feuille : Profil pressiométrique-Feuilles N°=1-

- Essais : 10 (profondeur 1,00 à 10,00 m)

1. Profil du sol — Menard / Cassan (par Pl et Em)

- z = 1,00 m: Em = 7,32 MPa, Pl = 0,58 MPa, pl^* = 0,57 MPa -> Argile plastique | Em/(Pl-P0) = 12,9 -> argile legerement surconsolidee
- z = 2,00 m: Em = 11,89 MPa, Pl = 1,10 MPa, pl^* = 1,09 MPa -> Argile raide / limon | Em/(Pl-P0) = 11,0 -> argile normalement consolidee
- z = 3,00 m: Em = 10,26 MPa, Pl = 0,94 MPa, pl^* = 0,91 MPa -> Argile raide / limon | Em/(Pl-P0) = 11,2 -> argile normalement consolidee
- z = 4,00 m: Em = 15,47 MPa, Pl = 1,47 MPa, pl^* = 1,43 MPa -> Argile raide / limon | Em/(Pl-P0) = 10,8 -> argile normalement consolidee
- z = 5,00 m: Em = 21,58 MPa, Pl = 2,17 MPa, pl^* = 2,12 MPa -> Marne / sable et gravier / sable sedimentaire | Em/(Pl-P0) = 10,2 -> argile normalement consolidee
- z = 6,00 m: Em = 28,05 MPa, Pl = 3,50 MPa, pl^* = 3,44 MPa -> Marne / sable et gravier / sable sedimentaire | Em/(Pl-P0) = 8,2 -> argile normalement consolidee
- z = 7,00 m: Em = 14,39 MPa, Pl = 1,76 MPa, pl^* = 1,68 MPa -> Argile raide / limon | Em/(Pl-P0) = 8,6 -> argile normalement consolidee
- z = 8,00 m: Em = 24,49 MPa, Pl = 3,08 MPa, pl^* = 2,99 MPa -> Marne / sable et gravier / sable sedimentaire | Em/(Pl-P0) = 8,2 -> argile normalement consolidee
- z = 9,00 m: Em = 38,66 MPa, Pl = 4,85 MPa, pl^* = 4,75 MPa -> Marne / sable et gravier / sable sedimentaire | Em/(Pl-P0) = 8,1 -> argile normalement consolidee
- z = 10,00 m: Em = 31,69 MPa, Pl = 3,98 MPa, pl^* = 3,86 MPa -> Marne / sable et gravier / sable sedimentaire | Em/(Pl-P0) = 8,2 -> argile normalement consolidee

2. Cohésion non drainée cu (Clarke 1995)

Corrélations cu = f(Pl*) — tableau Clarke (1995). Applicable aux argiles et marnes ; les sables et graves sont écartés. Plusieurs corrélations sont présentées pour permettre comparaison et choix selon la nature exacte du sol.

z = 1,00 m — Argile plastique

Pl* = 0,568 MPa | Em/Pl* = 12,9

Référence	Formule	cu (kPa)	Domaine d'application
Ménard (1976)	Pl*/K, K=2..5	114 — 284	Plage large
Cassan (1988) / Amar & Jézéquel (1972)	Pl*/5,5	103	Argiles molles à fermes
Amar & Jézéquel (1972)	Pl*/8	71	Argiles fermes à raides
Amar & Jézéquel	Pl*/15	38	Argiles raides à très

(1972)			raides
Marsland & Randolph (1977)	Pl*/6,8	84	Argiles raides
Lukas & Leclerc de Bussy (1976)	Pl*/5,1	111	Toutes les argiles
Amar & Jézéquel (1972)	Pl*/10 + 25	82	—
Martin & Drabo (1986)	Pl*/10	57	Argiles raides à très raides
Johnson (1986)	Plm/10 + 25	83	Argiles tendres à raides

z = 2,00 m — Argile raide / limon

Pl* = 1,085 MPa | Em/Pl* = 11,0

Référence	Formule	cu (kPa)	Domaine d'application
Ménard (1976)	Pl*/K, K=2..5	217 — 543	Plage large
Cassan (1988) / Amar & Jézéquel (1972)	Pl*/5,5	197	Argiles molles à fermes
Amar & Jézéquel (1972)	Pl*/8	136	Argiles fermes à raides
Amar & Jézéquel (1972)	Pl*/15	72	Argiles raides à très raides
Marsland & Randolph (1977)	Pl*/6,8	160	Argiles raides
Lukas & Leclerc de Bussy (1976)	Pl*/5,1	213	Toutes les argiles
Amar & Jézéquel (1972)	Pl*/10 + 25	134	—
Martin & Drabo (1986)	Pl*/10	109	Argiles raides à très raides
Johnson (1986)	Plm/10 + 25	135	Argiles tendres à raides

z = 3,00 m — Argile raide / limon

Pl* = 0,914 MPa | Em/Pl* = 11,2

Référence	Formule	cu (kPa)	Domaine d'application
Ménard (1976)	Pl*/K, K=2..5	183 — 457	Plage large
Cassan (1988) / Amar & Jézéquel (1972)	Pl*/5,5	166	Argiles molles à fermes
Amar & Jézéquel (1972)	Pl*/8	114	Argiles fermes à raides
Amar & Jézéquel (1972)	Pl*/15	61	Argiles raides à très raides
Marsland & Randolph (1977)	Pl*/6,8	134	Argiles raides
Lukas & Leclerc de Bussy (1976)	Pl*/5,1	179	Toutes les argiles
Amar & Jézéquel (1972)	Pl*/10 + 25	116	—
Martin & Drabo (1986)	Pl*/10	91	Argiles raides à très raides
Johnson (1986)	Plm/10 + 25	119	Argiles tendres à raides

z = 4,00 m — Argile raide / limon

Pl* = 1,430 MPa | Em/Pl* = 10,8

Référence	Formule	cu (kPa)	Domaine d'application
Ménard (1976)	Pl*/K, K=2..5	286 — 715	Plage large
Cassan (1988) / Amar & Jézéquel (1972)	Pl*/5,5	260	Argiles molles à fermes
Amar & Jézéquel (1972)	Pl*/8	179	Argiles fermes à raides
Amar & Jézéquel (1972)	Pl*/15	95	Argiles raides à très raides
Marsland & Randolph (1977)	Pl*/6,8	210	Argiles raides
Lukas & Leclerc de Bussy (1976)	Pl*/5,1	280	Toutes les argiles
Amar & Jézéquel (1972)	Pl*/10 + 25	168	—

Martin & Drabo (1986)	Pl*/10	143	Argiles raides à très raides
Johnson (1986)	Plm/10 + 25	172	Argiles tendres à raides

z = 5,00 m — Marne / sable et gravier / sable sedimentaire

> ⚠ *Profondeur classée par Ménard-Cassan dans une catégorie mixte (marne / sable / gravier). Le tableau Clarke s'applique uniquement aux argiles et marnes. Si le sol réel est sableux, ignorer cu.*

Pl* = 2,118 MPa | Em/Pl* = 10,2

Référence	Formule	cu (kPa)	Domaine d'application
Ménard (1976)	Pl*/K, K=2..5	424 — 1059	Plage large
Cassan (1988) / Amar & Jézéquel (1972)	Pl*/5,5	385	Argiles molles à fermes
Amar & Jézéquel (1972)	Pl*/8	265	Argiles fermes à raides
Amar & Jézéquel (1972)	Pl*/15	141	Argiles raides à très raides
Marsland & Randolph (1977)	Pl*/6,8	312	Argiles raides
Lukas & Leclerc de Bussy (1976)	Pl*/5,1	415	Toutes les argiles
Amar & Jézéquel (1972)	Pl*/10 + 25	237	—
Martin & Drabo (1986)	Pl*/10	212	Argiles raides à très raides
Johnson (1986)	Plm/10 + 25	242	Argiles tendres à raides

z = 6,00 m — Marne / sable et gravier / sable sedimentaire

> ⚠ *Profondeur classée par Ménard-Cassan dans une catégorie mixte (marne / sable / gravier). Le tableau Clarke s'applique uniquement aux argiles et marnes. Si le sol réel est sableux, ignorer cu.*

Pl* = 3,436 MPa | Em/Pl* = 8,2

Référence	Formule	cu (kPa)	Domaine d'application
Ménard (1976)	Pl*/K, K=2..5	687 — 1718	Plage large
Cassan (1988) / Amar & Jézéquel (1972)	Pl*/5,5	625	Argiles molles à fermes

Amar & Jézéquel (1972)	Pl*/8	429	Argiles fermes à raides
Amar & Jézéquel (1972)	Pl*/15	229	Argiles raides à très raides
Marsland & Randolph (1977)	Pl*/6,8	505	Argiles raides
Lukas & Leclerc de Bussy (1976)	Pl*/5,1	674	Toutes les argiles
Amar & Jézéquel (1972)	Pl*/10 + 25	369	—
Martin & Drabo (1986)	Pl*/10	344	Argiles raides à très raides
Johnson (1986)	Plm/10 + 25	375	Argiles tendres à raides

z = 7,00 m — Argile raide / limon

Pl* = 1,677 MPa | Em/Pl* = 8,6

Référence	**Formule**	**cu (kPa)**	**Domaine d'application**
Ménard (1976)	Pl*/K, K=2..5	335 — 839	Plage large
Cassan (1988) / Amar & Jézéquel (1972)	Pl*/5,5	305	Argiles molles à fermes
Amar & Jézéquel (1972)	Pl*/8	210	Argiles fermes à raides
Amar & Jézéquel (1972)	Pl*/15	112	Argiles raides à très raides
Marsland & Randolph (1977)	Pl*/6,8	247	Argiles raides
Lukas & Leclerc de Bussy (1976)	Pl*/5,1	329	Toutes les argiles
Amar & Jézéquel (1972)	Pl*/10 + 25	193	—
Martin & Drabo (1986)	Pl*/10	168	Argiles raides à très raides
Johnson (1986)	Plm/10 + 25	201	Argiles tendres à raides

z = 8,00 m — Marne / sable et gravier / sable sedimentaire

⚠ *Profondeur classée par Ménard-Cassan dans une catégorie mixte (marne / sable / gravier). Le tableau Clarke s'applique uniquement aux argiles et marnes. Si le sol réel est sableux, ignorer cu.*

Pl* = 2,988 MPa | Em/Pl* = 8,2

Référence	Formule	cu (kPa)	Domaine d'application
Ménard (1976)	Pl*/K, K=2..5	598 — 1494	Plage large
Cassan (1988) / Amar & Jézéquel (1972)	Pl*/5,5	543	Argiles molles à fermes
Amar & Jézéquel (1972)	Pl*/8	374	Argiles fermes à raides
Amar & Jézéquel (1972)	Pl*/15	199	Argiles raides à très raides
Marsland & Randolph (1977)	Pl*/6,8	439	Argiles raides
Lukas & Leclerc de Bussy (1976)	Pl*/5,1	586	Toutes les argiles
Amar & Jézéquel (1972)	Pl*/10 + 25	324	—
Martin & Drabo (1986)	Pl*/10	299	Argiles raides à très raides
Johnson (1986)	Plm/10 + 25	333	Argiles tendres à raides

z = 9,00 m — Marne / sable et gravier / sable sedimentaire

⚠ *Profondeur classée par Ménard-Cassan dans une catégorie mixte (marne / sable / gravier). Le tableau Clarke s'applique uniquement aux argiles et marnes. Si le sol réel est sableux, ignorer cu.*

Pl* = 4,746 MPa | Em/Pl* = 8,1

Référence	Formule	cu (kPa)	Domaine d'application
Ménard (1976)	Pl*/K, K=2..5	949 — 2373	Plage large
Cassan (1988) / Amar & Jézéquel (1972)	Pl*/5,5	863	Argiles molles à fermes
Amar & Jézéquel (1972)	Pl*/8	593	Argiles fermes à raides
Amar & Jézéquel (1972)	Pl*/15	316	Argiles raides à très raides
Marsland & Randolph	Pl*/6,8	698	Argiles raides

(1977)			
Lukas & Leclerc de Bussy (1976)	Pl*/5,1	931	Toutes les argiles
Amar & Jézéquel (1972)	Pl*/10 + 25	500	—
Martin & Drabo (1986)	Pl*/10	475	Argiles raides à très raides
Johnson (1986)	Plm/10 + 25	510	Argiles tendres à raides

z = 10,00 m — Marne / sable et gravier / sable sedimentaire

> ⚠ *Profondeur classée par Ménard-Cassan dans une catégorie mixte (marne / sable / gravier). Le tableau Clarke s'applique uniquement aux argiles et marnes. Si le sol réel est sableux, ignorer cu.*

Pl* = 3,860 MPa | Em/Pl* = 8,2

Référence	Formule	cu (kPa)	Domaine d'application
Ménard (1976)	Pl*/K, K=2..5	772 — 1930	Plage large
Cassan (1988) / Amar & Jézéquel (1972)	Pl*/5,5	702	Argiles molles à fermes
Amar & Jézéquel (1972)	Pl*/8	482	Argiles fermes à raides
Amar & Jézéquel (1972)	Pl*/15	257	Argiles raides à très raides
Marsland & Randolph (1977)	Pl*/6,8	568	Argiles raides
Lukas & Leclerc de Bussy (1976)	Pl*/5,1	757	Toutes les argiles
Amar & Jézéquel (1972)	Pl*/10 + 25	411	—
Martin & Drabo (1986)	Pl*/10	386	Argiles raides à très raides
Johnson (1986)	Plm/10 + 25	423	Argiles tendres à raides

3. Capacite portante vs profondeur (B = 1,50 m, L = 2,00 m, pas 0.5 m, Dmin = 2,00 m, Dmax = 7,75 m)

- Categorie Kp : inconnue -> argiles/limons | F (DTU) = 3,0

D (m)	n	De (m)	ple* DTU (MPa)	ple* EC7 (MPa)	Kp DTU	Kp EC7	qadm DTU (kPa)	σ ELU (kPa)	σ ELS (kPa)	Vérif DTU/DTR	Vérif EC7 ELU	Vérif EC7 ELS
2,00	3	1,47	1,123	1,123	1,070	1,024	437	721	453	KO	OK	OK
2,50	2	1,45	1,142	1,143	1,076	1,022	455	741	468	OK	OK	OK
3,00	3	1,83	1,218	1,404	1,076	1,049	491	930	588	OK	OK	OK
3,50	2	1,47	1,774	1,740	1,076	1,025	699	1124	709	OK	OK	OK
4,00	3	1,83	1,898	2,183	1,076	1,049	752	1435	902	OK	OK	OK
4,50	2	1,48	2,648	2,698	1,076	1,025	1030	1727	1083	OK	OK	OK
5,00	3	2,66	2,104	2,303	1,076	1,087	844	1580	997	OK	OK	OK
5,50	2	2,55	2,096	2,400	1,076	1,083	851	1646	1041	OK	OK	OK
6,00	3	3,70	2,236	2,582	1,076	1,098	910	1795	1135	OK	OK	OK
6,50	2	4,27	2,096	2,239	1,076	1,098	869	1580	1008	OK	OK	OK
7,00	3	3,90	2,236	2,876	1,076	1,098	928	2005	1270	OK	OK	OK
7,50	2	2,98	3,735	3,766	1,076	1,097	1474	2595	1632	OK	OK	OK
7,75	3	2,96	3,777	3,797	1,076	1,097	1494	2618	1648	OK	OK	OK

Formules :

3a. DTU 13.12 / DTR BC 2.331

$$q_u = K_p \, q^*_{le} \, i_\delta + \gamma \, D$$

$$q_{adm} = \frac{q_u - \gamma_1 \, D}{F} + \gamma_1 \, D$$

3b. Eurocode 7 — NF P 94-261

$$q_{net} = K_p \, q^*_{le} \, i_\delta \, i_\beta$$

$$\sigma_{V;d} \leq \frac{q_{net}}{\gamma_{R;V} \, \gamma_{R;d;V}} + q_0$$

$$\gamma_{R;d;V} = 1.2\$ \; ; \; \$\gamma_{R;V} = 1.4\$ \, (ELU) \; ; \; \$\gamma_{R;V} = 2.3\$ \, (ELS) \; ; \; \$q_0 = \gamma \, D$$

$$p^*_{le} = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^{n} p^*_{l;k;i}}$$

p^*_{le} DTU : moyenne des p^*_l ecretes a 1.5 $p^*_{l,min}$; p^*_{le} EC7 : moyenne geometrique.

4. Tassement Menard vs profondeur (production CiviLab)

- q appliquee : 450 kPa | alpha: 0,500 | lambdac: 1,10 | lambdad: 1,12 | B0 = 0.6 m | TypeSol = heterogene

D (m)	sigmav0 (kPa)	Ec=E1 (MPa)	Ed (MPa)	Sc (cm)	Sd (cm)	S (cm)
2,00	36	11,9	8,4	0,32	1,10	1,42
2,50	46	10,3	8,6	0,36	1,05	1,41
3,00	56	10,3	10,0	0,35	0,88	1,23
3,50	66	15,5	11,2	0,23	0,77	0,99
4,00	75	15,5	10,7	0,22	0,78	1,00
4,50	82	21,6	13,3	0,16	0,62	0,77
5,00	90	21,6	11,1	0,15	0,73	0,88
5,50	100	28,0	11,0	0,11	0,71	0,83
6,00	110	28,0	14,0	0,11	0,54	0,65
6,50	120	14,4	13,5	0,21	0,54	0,75
7,00	130	14,4	14,4	0,20	0,50	0,70
7,50	138	—	—	—	—	—
7,75	141	—	—	—	—	—

Formules :

$$S = S_s + S_d$$

$$S_s = \frac{\alpha}{9E_{ms}} (q - \sigma_{v0}) \lambda_c B$$

$$S_d = \frac{2}{9E_{md}} (q - \sigma_{v0}) B_0 \left[\lambda_d \frac{B}{B_0}\right)^{\alpha}$$

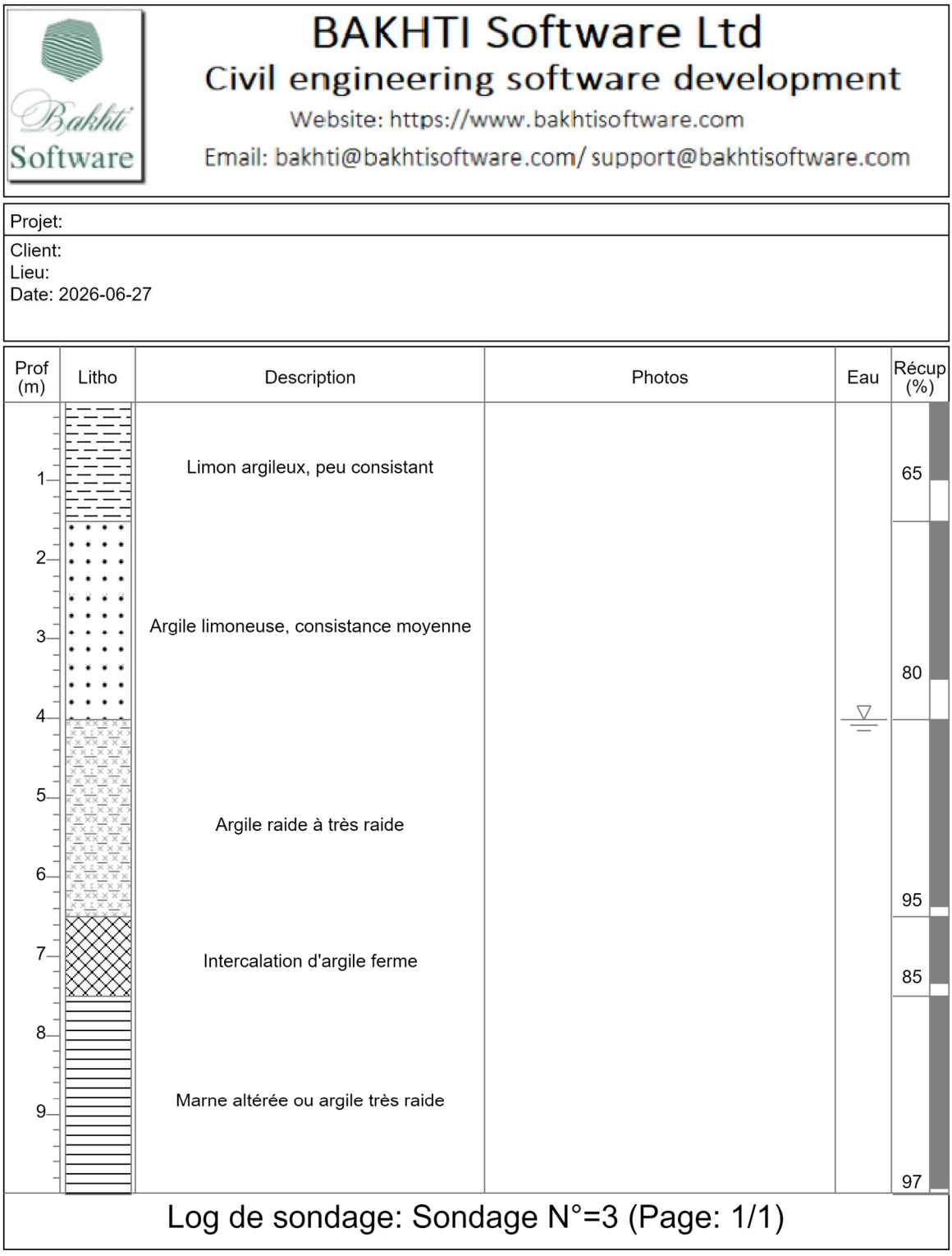
Chaine production : ModulesEiList (16 tranches B/2, interpolation de secours) -> CalculerEd (Ed pondere Fascicule 62 + replis) -> TassementPREClass.Sf (Sc + Sd). S net via (q - σ_v0). Tassement en cm.

Hypothese a confirmer : ModuleEi (combinaison des Em d'une tranche) = moyenne harmonique.

5. Donnees manquantes / supposees

- Categorie de sol — argiles/limons suppose pour Kp et α

Annexe 13 — Log de sondage : Log de sondage-Feuilles N°=2-



Logiciel: CiviLab 2027

Figure — Fiche d'essai (rendu de l'application)

Interprétation du log de sondage

Feuille : Log de sondage-Feuilles N°=2-

- Nappe d'eau : 4,00 m

1. Classification RQD (Deere, 1964)

- Ce modèle de log ne comporte pas de colonne RQD : le classement de Deere ne s'applique pas à cette feuille.

Référence : Deere (1964) — RQD < 25 % très mauvaise ; 25-50 % mauvaise ; 50-75 % moyenne ; 75-90 % bonne ; 90-100 % excellente. Applicable uniquement aux sondages carottés en roche.

2. Taux de récupération

- z = 0,00 – 1,50 m : 65 %
- z = 1,50 – 4,00 m : 80 %
- z = 4,00 – 6,50 m : 95 %
- z = 6,50 – 7,50 m : 85 %
- z = 7,50 – 10,00 m : 97 %

3. Description lithologique — contrôle qualité

- ☑ Aucune anomalie de saisie détectée dans les descriptions.

4. Cohérence RQD / nature du sol

- Contrôle sans objet : ce modèle de log ne comporte pas de colonne RQD.

Annexe 14 — Log de sondage : Log de sondage (Temp2)- Feuilles N°=1-

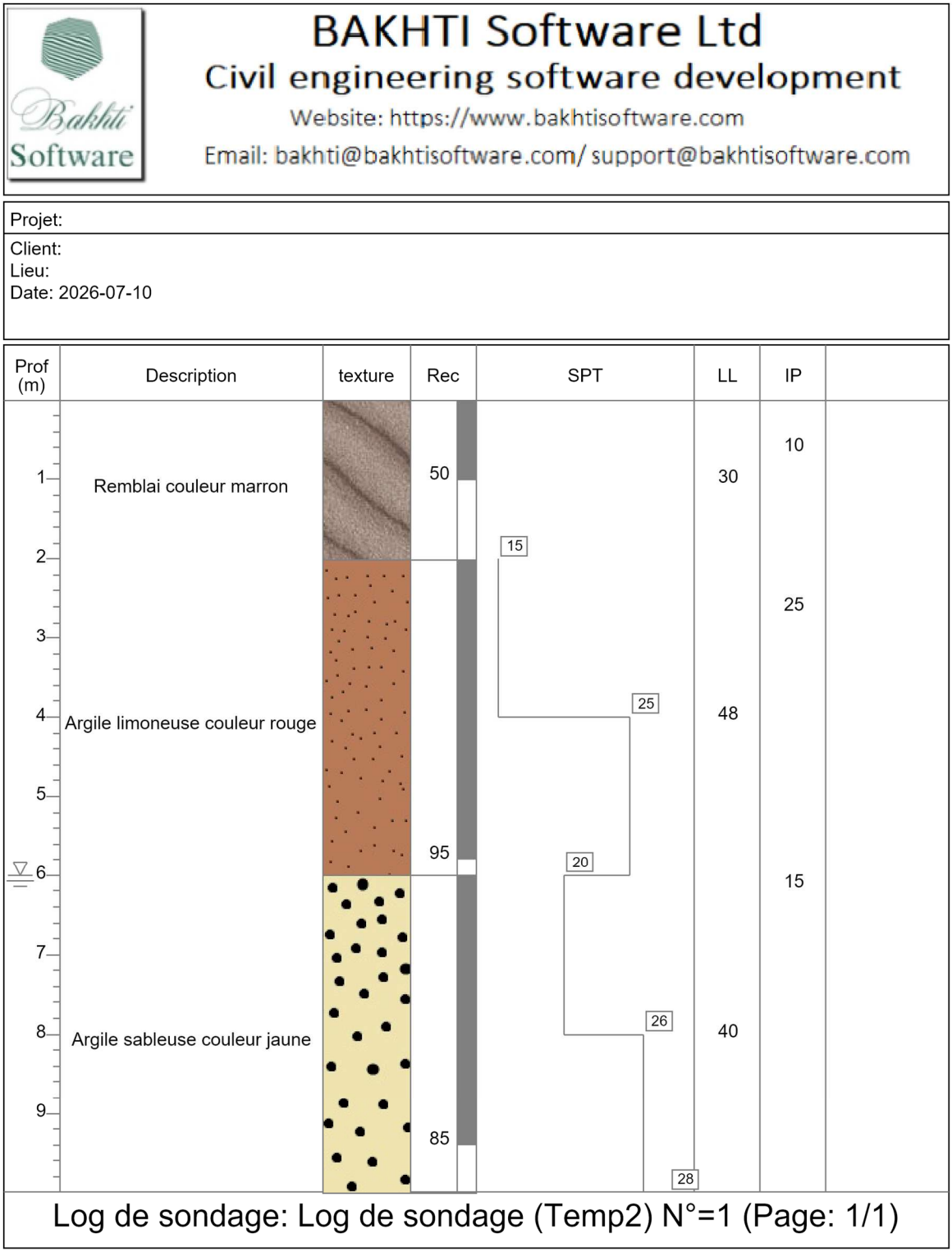


Figure — Fiche d'essai (rendu de l'application)

Interprétation du log de sondage (colonnes)

Feuille : Log de sondage (Temp2)-Feuilles N°=1-

- Nappe d'eau : 6,00 m
- Plage de profondeur : 0,00 – 10,00 m

1. Colonnes de récupération

Colonne : Rec

- z = 0,00 – 2,00 m : 50 %
- z = 2,00 – 6,00 m : 95 %
- z = 6,00 – 10,00 m : 85 %

2. Colonnes RQD (Deere, 1964)

- Aucune colonne RQD sur cette feuille.

3. Colonnes de texte — contrôle de saisie

Chaque colonne de texte a sa propre grille de profondeurs, indépendante des autres colonnes — elles sont donc traitées et rapportées séparément, sans recoupement entre elles.

Colonne : Description

- ☑ Aucune anomalie de saisie détectée dans les descriptions.

Essais non zonés

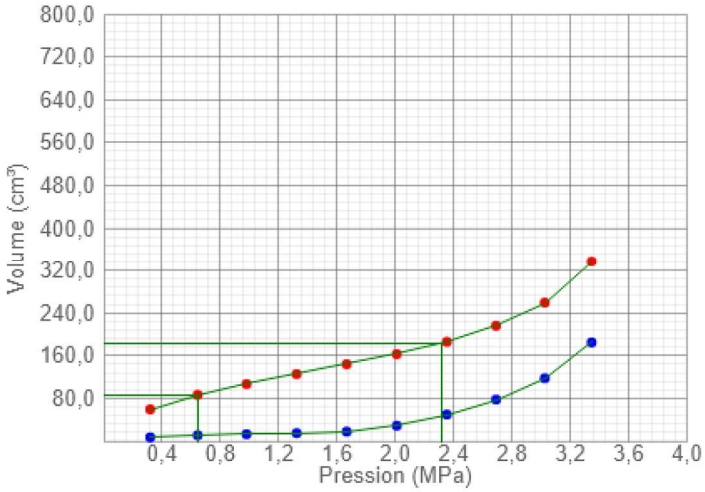
Annexe 15 — Essai pressiométrique Ménard : Courbe pressiométrique-Feuilles N°=1-

BAKHTI Software Ltd
Civil engineering software development
Website: https://www.bakhtisoftware.com
Email: bakhti@bakhtisoftware.com/ support@bakhtisoftware.com

Projet:

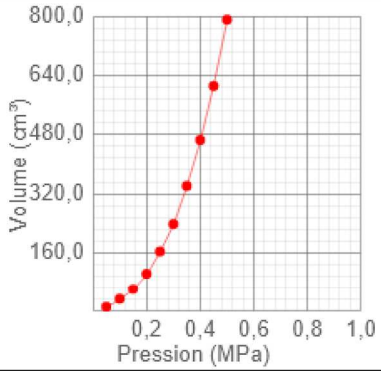
Client:
Lieu:
Date: 2026-06-27

COURBE PRESSIOMÉTRIQUE
ASTM D4719-87

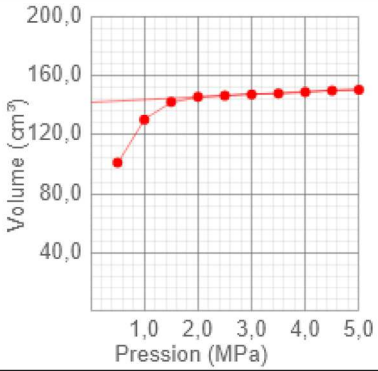


Essai: Essai pressiométrique N°=10
Profondeur: 10 m
P1= 0,644 MPa , V1= 86,5 cm³
P2= 2,313 MPa , V2= 183,1 cm³
Pl= 3,980 MPa , Vl= 727,84 cm³
Pl* = 3,860 MPa
Pf= 2,438 MPa
Pf*= 2,318 MPa
Em= 31,694 MPa
Échelle (V60-V30) : x 10

Etalonnage de pression



Etalonnage de volume Vc=142 cm³, a=1,600



Sonde: Sonde N° 01
lg= 120 mm ,ls= 210 mm
d= 58 mm ,Vs= 554,84 cm³

Logiciel: CiviLab 2027

Figure — Fiche d'essai (rendu de l'application)

Contrôle qualité de l'essai pressiométrique — Ménard

Feuille : Courbe pressiométrique-Feuilles N°=1-

- Norme : ASTM D4719-87

1. Données de l'essai

- Profondeur de l'essai : z = 10,00 m
- Paliers de pression : 10
- K_o : 0,49 | ν (Poisson) : 0,33 | σv : 185,0 kPa | σh : 120,6 kPa
- Vs (volume de la cellule de mesure) : 554,8 cm³ | V_1 : 86,5 cm³ | V_2 : 183,1 cm³

2. Résultats dérivés (production CiviLab)

- Module Ménard Em : 31,69 MPa
- Pression limite Pl : 3,980 MPa
- Pl* (nette) : 3,860 MPa
- Pression de fluage Pf : 2,438 MPa
- Pf* (nette) : 2,318 MPa
- Rapport Em/Pl : 8,0
- Rapport Pf/Pl : 0,61
- Volume limite VL (doublement de cavité) : 727,8 cm³ | Volume max atteint : 337,3 cm³

3. Identification des phases de la courbe d'expansion

- Phase 1 — recompression du sol (P < P1) : paliers 1 ; plage 0,319 – 0,319 MPa
- Phase 2 — pseudo-élastique (P1 ≤ P ≤ P2) : paliers 2, 3, 4, 5, 6 ; plage 0,644 – 2,010 MPa
- Phase 3 — plastique (P > P2, jusqu'à Pl) : paliers 7, 8, 9, 10 ; plage 2,353 – 3,345 MPa

Vérification de P1–P2 sur la zone linéaire de la courbe Pcorrigé–Vcorrigé :

- ☑ La plage P1–P2 saisie est cohérente avec la zone linéaire détectée.

Repères : P1 = début de la plage pseudo-élastique (recompression → pseudo-élastique), P2 = fin de la plage (pseudo-élastique → plastique), Pl = pression limite (doublement de la cavité, VL = Vs + 2·V1). Conforme à la courbe d'expansion type (recompression / pseudo-élastique / plastique).

4. Contrôles de validité de la courbe

- ☑ Aucune anomalie détectée sur la courbe corrigée.

5. Contrôles de cohérence physique

- ⚠ Pl extrapolée : le volume limite VL (doublement de la cavité) n'a pas été atteint — l'essai s'est arrêté à V = 337,3 cm³ pour VL = 727,8 cm³, soit 46 % de VL. Pl est obtenue par extrapolation ; sa fiabilité est d'autant plus faible que ce pourcentage est bas.

6. Verdict global

- ⚠ ESSAI EXPLOITABLE AVEC RÉSERVES — examiner les avertissements ci-dessus.

Méthode : NF P 94-110-1 / NF EN ISO 22476-4 / ASTM D4719 (essai pressiométrique Ménard). Contrôles de cohérence : littérature pressiométrique (Ménard, Baguelin, Jézéquel & Shields).

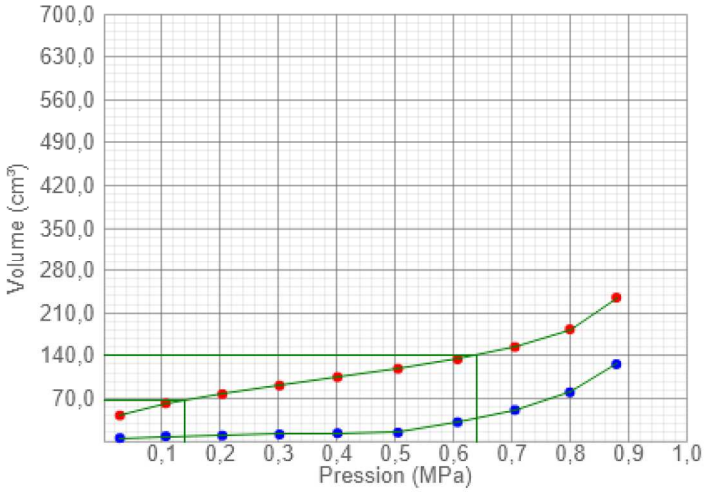
Annexe 16 — Essai pressiométrique Ménard : Courbe pressiométrique-Feuilles N°=2-

BAKHTI Software Ltd
Civil engineering software development
Website: https://www.bakhtisoftware.com
Email: bakhti@bakhtisoftware.com/ support@bakhtisoftware.com

Projet:

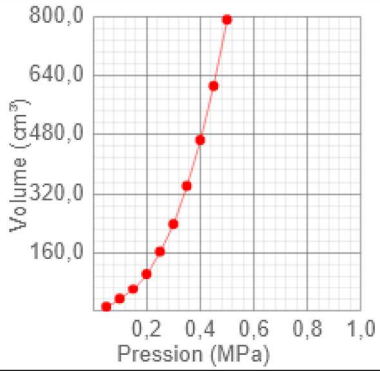
Client:
Lieu:
Date: 2026-06-27

COURBE PRESSIOMÉTRIQUE
ASTM D4719-87

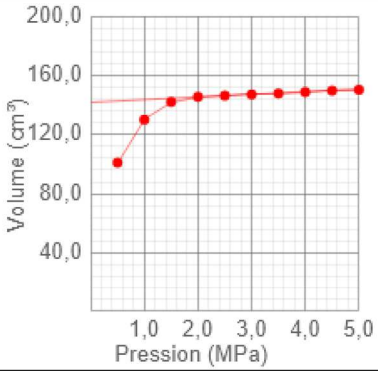


Essai: Essai pressiométrique N°=2
Profondeur: 2 m
P1= 0,138 MPa , V1= 66,9 cm³
P2= 0,639 MPa , V2= 140,7 cm³
Pl= 1,103 MPa , Vl= 688,62 cm³
Pl* = 1,085 MPa
Pf= 0,630 MPa
Pf*= 0,612 MPa
Em= 11,888 MPa
Échelle (V60-V30) : x 10

Etalonnage de pression



Etalonnage de volume Vc=142 cm³, a=1,600



Sonde: Sonde N° 01
lg= 120 mm ,ls= 210 mm
d= 58 mm ,Vs= 554,84 cm³

Logiciel: CiviLab 2027

Figure — Fiche d'essai (rendu de l'application)

Contrôle qualité de l'essai pressiométrique — Ménard

Feuille : Courbe pressiométrique-Feuilles N°=2-

- Norme : ASTM D4719-87

1. Données de l'essai

- Profondeur de l'essai : z = 2,00 m
- Paliers de pression : 10
- K_o : 0,49 | ν (Poisson) : 0,33 | σv : 36,0 kPa | σh : 17,6 kPa
- Vs (volume de la cellule de mesure) : 554,8 cm³ | V_1 : 66,9 cm³ | V_2 : 140,7 cm³

2. Résultats dérivés (production CiviLab)

- Module Ménard Em : 11,89 MPa
- Pression limite Pl : 1,103 MPa
- Pl* (nette) : 1,085 MPa
- Pression de fluage Pf : 0,630 MPa
- Pf* (nette) : 0,612 MPa
- Rapport Em/Pl : 10,8
- Rapport Pf/Pl : 0,57
- Volume limite VL (doublement de cavité) : 688,6 cm³ | Volume max atteint : 235,1 cm³

3. Identification des phases de la courbe d'expansion

- Phase 1 — recompression du sol (P < P1) : paliers 1, 2 ; plage 0,028 – 0,106 MPa
- Phase 2 — pseudo-élastique (P1 ≤ P ≤ P2) : paliers 3, 4, 5, 6, 7 ; plage 0,203 – 0,607 MPa
- Phase 3 — plastique (P > P2, jusqu'à Pl) : paliers 8, 9, 10 ; plage 0,705 – 0,879 MPa

Vérification de P1–P2 sur la zone linéaire de la courbe Pcorrigé–Vcorrigé :

- ☑ La plage P1–P2 saisie est cohérente avec la zone linéaire détectée.

Repères : P1 = début de la plage pseudo-élastique (recompression → pseudo-élastique), P2 = fin de la plage (pseudo-élastique → plastique), Pl = pression limite (doublement de la cavité, VL = Vs + 2·V1). Conforme à la courbe d'expansion type (recompression / pseudo-élastique / plastique).

4. Contrôles de validité de la courbe

- ☑ Aucune anomalie détectée sur la courbe corrigée.

5. Contrôles de cohérence physique

- ⚠ Pl extrapolée : le volume limite VL (doublement de la cavité) n'a pas été atteint — l'essai s'est arrêté à V = 235,1 cm³ pour VL = 688,6 cm³, soit 34 % de VL. Pl est obtenue par extrapolation ; sa fiabilité est d'autant plus faible que ce pourcentage est bas.

6. Verdict global

- ⚠ ESSAI EXPLOITABLE AVEC RÉSERVES — examiner les avertissements ci-dessus.

Méthode : NF P 94-110-1 / NF EN ISO 22476-4 / ASTM D4719 (essai pressiométrique Ménard). Contrôles de cohérence : littérature pressiométrique (Ménard, Baguelin, Jézéquel & Shields).

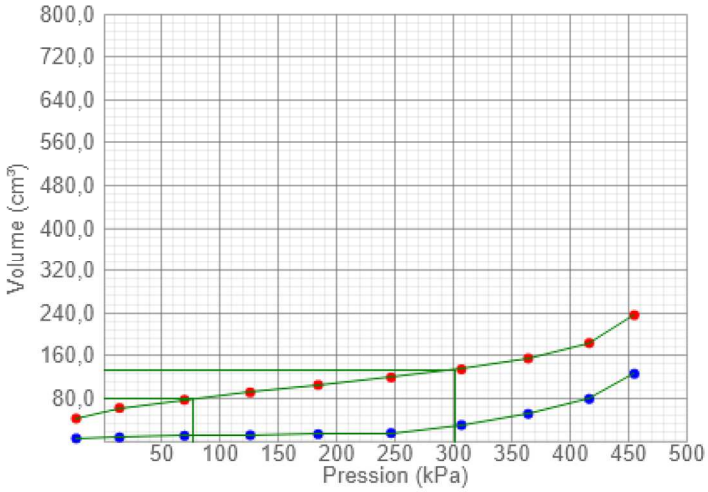
Annexe 17 — Essai pressiométrique Ménard : Courbe pressiométrique-Feuilles N°=3-

BAKHTI Software Ltd
Civil engineering software development
Website: https://www.bakhtisoftware.com
Email: bakhti@bakhtisoftware.com/ support@bakhtisoftware.com

Projet:

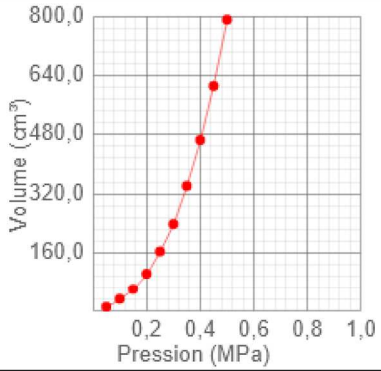
Client:
Lieu:
Date: 2026-06-27

COURBE PRESSIOMÉTRIQUE
ASTM D4719-87

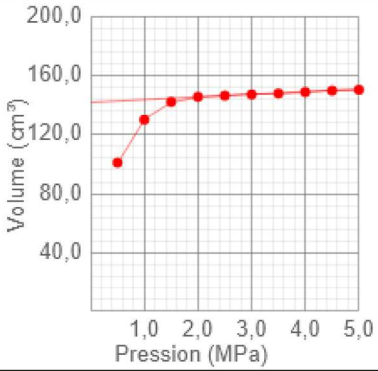


Essai: Essai pressiométrique N°=1
Profondeur: 1 m
P1= 76,744 kPa , V1= 79,1 cm³
P2= 300,923 kPa , V2= 132,9 cm³
Pl= 576,623 kPa , Vl= 713,03 cm³
Pl* = 567,803 kPa
Pf= 314,423 kPa
Pf*= 305,603 kPa
Em= 7320,789 kPa
Échelle (V60-V30) : x 10

Etalonnage de pression



Etalonnage de volume Vc=142 cm³, a=1,600



Sonde: Sonde N° 01
lg= 120 mm ,ls= 210 mm
d= 58 mm ,Vs= 554,84 cm³

Logiciel: CiviLab 2027

Figure — Fiche d'essai (rendu de l'application)

Contrôle qualité de l'essai pressiométrique — Ménard

Feuille : Courbe pressiométrique-Feuilles N°=3-

- Norme : ASTM D4719-87

1. Données de l'essai

- Profondeur de l'essai : z = 1,00 m
- Paliers de pression : 10
- K_o : 0,49 | ν (Poisson) : 0,33 | σv : 18,0 kPa | σh : 8,8 kPa
- Vs (volume de la cellule de mesure) : 554,8 cm³ | V_1 : 79,1 cm³ | V_2 : 132,9 cm³

2. Résultats dérivés (production CiviLab)

- Module Ménard Em : 7,32 MPa
- Pression limite Pl : 0,577 MPa
- Pl* (nette) : 0,568 MPa
- Pression de fluage Pf : 0,314 MPa
- Pf* (nette) : 0,306 MPa
- Rapport Em/Pl : 12,7
- Rapport Pf/Pl : 0,55
- Volume limite VL (doublement de cavité) : 713,0 cm³ | Volume max atteint : 235,7 cm³

3. Identification des phases de la courbe d'expansion

- Phase 1 — recompression du sol (P < P1) : paliers 1, 2, 3 ; plage -0,024 – 0,069 MPa
- Phase 2 — pseudo-élastique (P1 ≤ P ≤ P2) : paliers 4, 5, 6 ; plage 0,126 – 0,246 MPa
- Phase 3 — plastique (P > P2, jusqu'à Pl) : paliers 7, 8, 9, 10 ; plage 0,307 – 0,455 MPa

Vérification de P1–P2 sur la zone linéaire de la courbe Pcorrigé–Vcorrigé :

- ☑ La plage P1–P2 saisie est cohérente avec la zone linéaire détectée.

Repères : P1 = début de la plage pseudo-élastique (recompression → pseudo-élastique), P2 = fin de la plage (pseudo-élastique → plastique), Pl = pression limite (doublement de la cavité, VL = Vs + 2·V1). Conforme à la courbe d'expansion type (recompression / pseudo-élastique / plastique).

4. Contrôles de validité de la courbe

- ✗ Valeur illogique : la pression d'étalonnage est supérieure à la pression lue à l'essai au(x) palier(s) : 1. Explication : la réalisation de l'essai et/ou l'étalonnage comporte des erreurs. Il est impossible d'obtenir, lors de l'essai, une pression appliquée inférieure à celle de l'étalonnage (pour un même volume) : lors de l'essai, la pression doit vaincre à la fois la résistance propre de la sonde et celle du sol, alors qu'à l'étalonnage elle ne s'oppose qu'à la résistance de la sonde. Vérifier la courbe d'étalonnage et les lectures.
- Palier 1 : Ptest = 0,074 MPa ; Pcalib = 0,116 MPa ; Pcor = -0,024 MPa

5. Contrôles de cohérence physique

- ⚠ Pl extrapolée : le volume limite VL (doublement de la cavité) n'a pas été atteint — l'essai s'est arrêté à V = 235,7 cm³ pour VL = 713,0 cm³, soit 33 % de VL. Pl est obtenue par extrapolation ; sa fiabilité est d'autant plus faible que ce pourcentage est bas.

6. Verdict global

- ❌ ESSAI DOUTEUX — anomalies majeures détectées : vérifier l'étalonnage et/ou refaire l'essai.

Méthode : NF P 94-110-1 / NF EN ISO 22476-4 / ASTM D4719 (essai pressiométrique Ménard). Contrôles de cohérence : littérature pressiométrique (Ménard, Baguelin, Jézéquel & Shields).

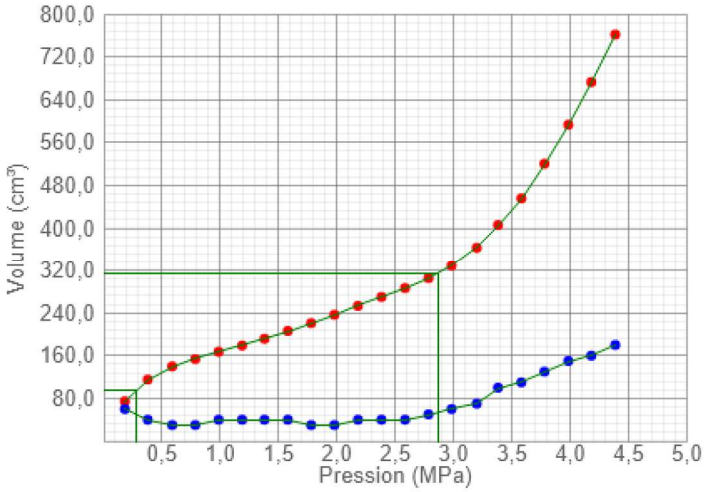
Annexe 18 — Essai pressiométrique Ménard : Courbe pressiométrique-Feuilles N°=4-

BAKHTI Software Ltd
Civil engineering software development
Website: https://www.bakhtisoftware.com
Email: bakhti@bakhtisoftware.com/ support@bakhtisoftware.com

Projet:

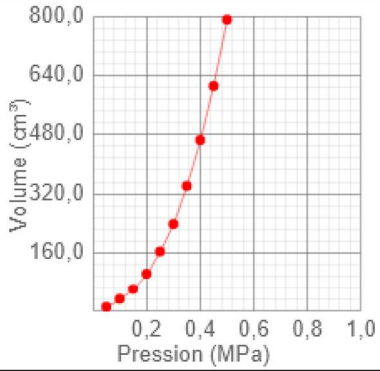
Client:
Lieu:
Date: 2026-07-03

COURBE PRESSIOMÉTRIQUE
NF P 94 110-1

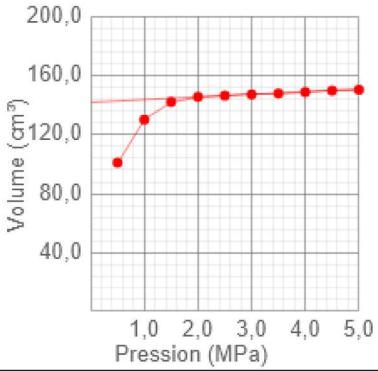


Essai: Essai pressiométrique N°=11
Profondeur: 8 m
P1= 0,276 MPa , V1= 94,1 cm³
P2= 2,865 MPa , V2= 314,9 cm³
Pl= 4,342 MPa , Vl= 743,09 cm³
Pl* = 4,263 MPa
Pf= 2,984 MPa
Pf*= 2,906 MPa
Em= 23,153 MPa
Échelle (V60-V30) : x 10

Etalonnage de pression



Etalonnage de volume Vc=142 cm³, a=1,600



Sonde: Sonde N° 01
lg= 120 mm ,ls= 210 mm
d= 58 mm ,Vs= 554,84 cm³

Logiciel: CiviLab 2027

Figure — Fiche d'essai (rendu de l'application)

Contrôle qualité de l'essai pressiométrique — Ménard

Feuille : Courbe pressiométrique-Feuilles N°=4-

- Norme : NF P 94 110-1

1. Données de l'essai

- Profondeur de l'essai : z = 8,00 m
- Paliers de pression : 22
- K_o : 0,49 | ν (Poisson) : 0,30 | σv : 160,0 kPa | σh : 78,4 kPa
- Vs (volume de la cellule de mesure) : 554,8 cm³ | V_1 : 94,1 cm³ | V_2 : 314,9 cm³

2. Résultats dérivés (production CiviLab)

- Module Ménard Em : 23,15 MPa
- Pression limite Pl : 4,342 MPa
- Pl* (nette) : 4,263 MPa
- Pression de fluage Pf : 2,984 MPa
- Pf* (nette) : 2,906 MPa
- Rapport Em/Pl : 5,3
- Rapport Pf/Pl : 0,69
- Volume limite VL (doublement de cavité) : 743,1 cm³ | Volume max atteint : 761,3 cm³

3. Identification des phases de la courbe d'expansion

- Phase 1 — recompression du sol (P < P1) : paliers 1 ; plage 0,181 – 0,181 MPa
- Phase 2 — pseudo-élastique (P1 ≤ P ≤ P2) : paliers 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14 ; plage 0,377 – 2,783 MPa
- Phase 3 — plastique (P > P2, jusqu'à Pl) : paliers 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22 ; plage 2,981 – 4,384 MPa

Vérification de P1–P2 sur la zone linéaire de la courbe Pcorrigé–Vcorrigé :

- ⚠ La plage P1–P2 saisie (0,276 – 2,865 MPa) s'écarte de la zone linéaire suggérée — P1 et P2 sont choisis par l'utilisateur : vérifier la sélection de la plage pseudo-élastique sur la courbe Pcorrigé–Vcorrigé avant d'exploiter Em.

Repères : P1 = début de la plage pseudo-élastique (recompression → pseudo-élastique), P2 = fin de la plage (pseudo-élastique → plastique), Pl = pression limite (doublement de la cavité, VL = Vs + 2·V1). Conforme à la courbe d'expansion type (recompression / pseudo-élastique / plastique).

4. Contrôles de validité de la courbe

- ☑ Aucune anomalie détectée sur la courbe corrigée.

5. Contrôles de cohérence physique

- ☑ Paramètres dérivés cohérents.

6. Verdict global

- ⚠ ESSAI EXPLOITABLE AVEC RÉSERVES — examiner les avertissements ci-dessus.

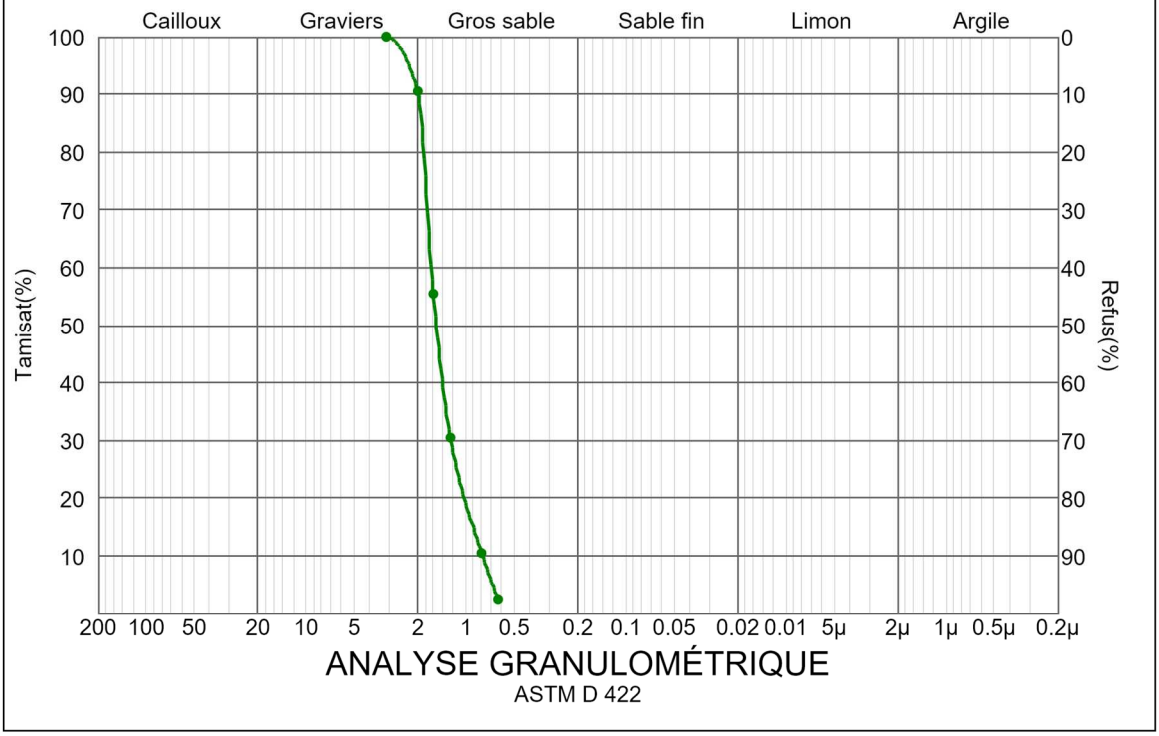
Méthode : NF P 94-110-1 / NF EN ISO 22476-4 / ASTM D4719 (essai pressiométrique Ménard). Contrôles de cohérence : littérature pressiométrique (Ménard, Baguelin, Jézéquel & Shields).

Annexe 19 — Analyse granulométrique : Analyse granulométrique-Feuilles N°=2-

BAKHTI Software Ltd
Civil engineering software development
Website: https://www.bakhtisoftware.com
Email: bakhti@bakhtisoftware.com/ support@bakhtisoftware.com

Projet:

Client:
Lieu:
Date: 2026-07-22



Tamis	Tamisat(%)
3,15	100
2	90,50
1,6	55,50
1,25	30,50
0,8	10,50
0,63	2,50

Cu= 2,089
Cc= 1,177
D10= 0,7881
D30= 1,2361
D60= 1,6466

Sable

Logiciel: CiviLab 2027

Figure — Fiche d'essai (rendu de l'application)

Analyse granulométrique et classification des sols

Feuille: Analyse granulométrique-Feuilles N°=2-

1. Données d'essai

- Particules fines (< 0,08 mm): 0,0 %
- Passant 2 mm: 90,5 %
- Dmax (D95): 3,1 mm
- D10: 0,7881 mm
- D30: 1,2361 mm
- D60: 1,6466 mm
- Teneur en eau naturelle (wn): 6,5 %
- Valeur au bleu (VBS): 0,20
- Los Angeles (LA): 35,0 %
- Micro-Deval (MDE): 40,0 %

2. Paramètres dérivés

- Cu = D60/D10 = 2,089
- Cc = D30^2/(D10 x D60) = 1,177
- Granulometrie:Mal gradue

3. Classification LCPC

- Famille de sol: GROSSIER (fines = 0,0 % <= 50 %)
- Fraction prédominante: SABLE (retenu sur 2 mm = 9,5 % du total = 9,5 % de la fraction > 0,08 mm)
- Tranche de fines: fines < 5 % -> sol propre, classé par granulométrie (Cu, Cc)
- Vérification granulométrie: Cu > 6 and 1 < Cc < 3 -> Cu = 2,09, Cc = 1,18
- Symbole: Sm
- Désignation: Sable propre mal gradue

4. Classification GTR (NF P 11-300)

- Étape 1 - Classe: B (Dmax <= 50 mm et fines <= 35 % (sensible a l'eau))
- Étape 2 - Sous-classe: B1
- Étape 3 - État hydrique: - (IPI, Ic ou wn/wOPN requis)
- GTR: B1
- Désignation: Sable silteux — généralement insensible à l'eau
- Qualité mécanique: LA = 35,0 (limite 45 45) MDE = 40,0 (limite 45 45)

6. Données manquantes

- IPI (ou wn et wOPN) - requis pour l'état hydrique

Annexe 20 — SPT : SPT-Feuilles N°=1-

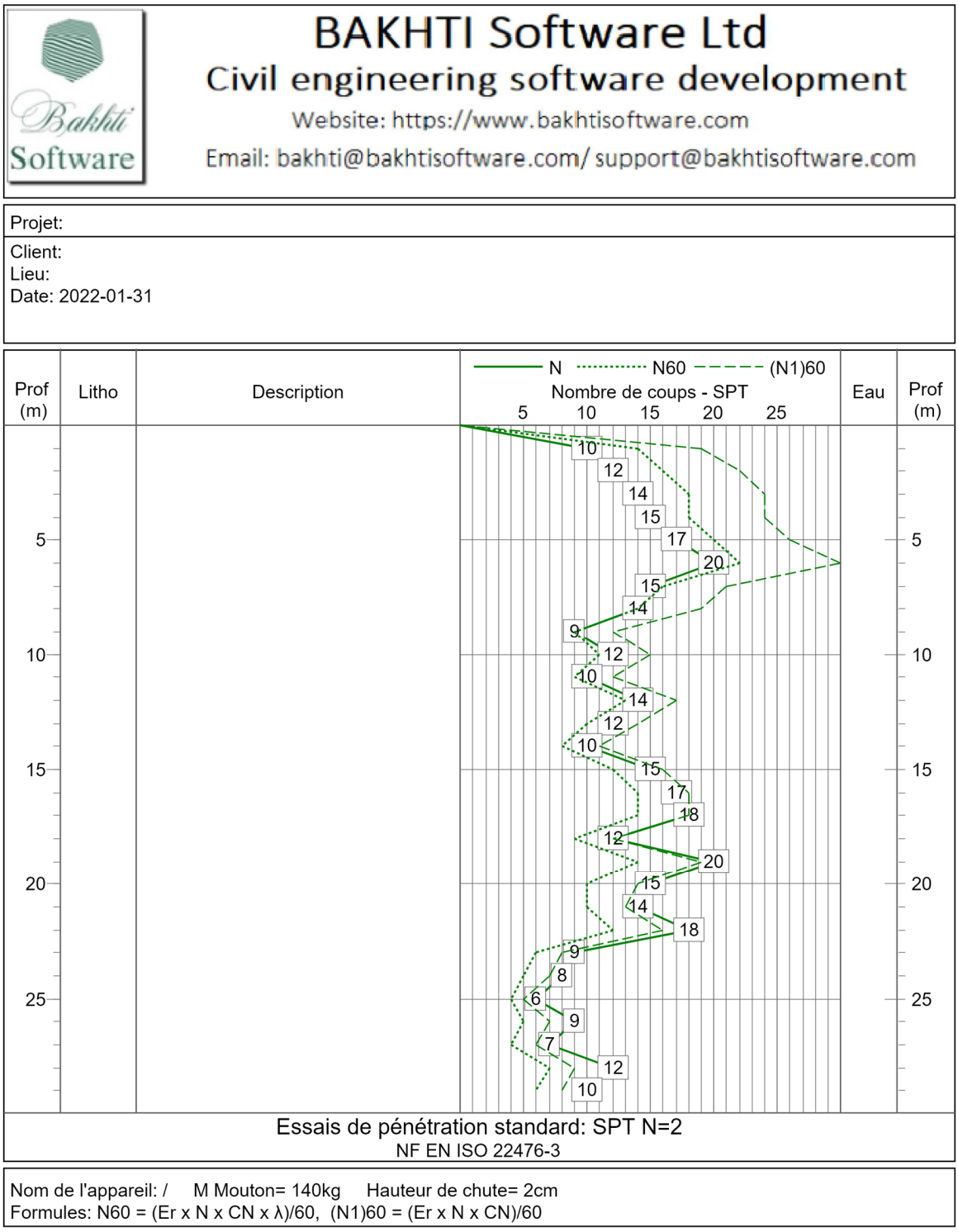


Figure — Fiche d'essai (rendu de l'application)

Analyse SPT — Capacité portante & corrélations

Feuille : SPT-Feuilles N°=1-

1. Données SPT

- Points : 29 (profondeur 1,00 à 29,00 m)
- Norme : NF EN ISO 22476-3
- Champ source de N' : N60 (NF EN/BS EN ISO 22476-3 -> N60)
- Type de sol : Normalement consolidé (40 < ID < 60) — sable (libellé uniquement)
- Plage de N (N60) : 4 à 22 coups
- Nappe : 99999,00 m

2. Capacité portante & tassement (pas de 0,5 m)

Géométrie : B = 1,50 m , L = 2,00 m

D (m)	N'	Kd	qa Meyerhof (kPa)	qa Bowles (kPa)	qa Terzaghi-Peck (kPa)	s/V (mm)
2,00	17,3	1,330	266	415	238	—
2,50	18,0	1,330	276	431	249	—
3,00	18,7	1,330	286	447	260	—
3,50	19,0	1,330	291	455	266	—
4,00	20,0	1,330	306	479	282	—
4,50	21,0	1,330	322	503	299	—
5,00	19,3	1,330	296	463	271	—
5,50	19,0	1,330	291	455	266	—
6,00	17,3	1,330	266	415	238	—
6,50	15,0	1,330	230	359	199	—
7,00	13,0	1,330	199	311	166	—
7,50	11,5	1,330	176	275	141	—
8,00	11,3	1,330	174	271	138	—
8,50	10,0	1,330	153	239	116	—
9,00	9,7	1,330	148	231	111	—

9,50	10,0	1,330	153	239	116	—
10,00	11,0	1,330	169	263	133	—
10,50	11,0	1,330	169	263	133	—
11,00	10,7	1,330	163	255	127	—
11,50	11,5	1,330	176	275	141	—
12,00	10,3	1,330	158	247	122	—
12,50	9,0	1,330	138	215	100	—
13,00	10,0	1,330	153	239	116	—
13,50	10,0	1,330	153	239	116	—
14,00	11,3	1,330	174	271	138	—
14,50	13,0	1,330	199	311	166	—
15,00	13,3	1,330	204	319	172	—
15,50	14,0	1,330	215	335	183	—
16,00	12,3	1,330	189	295	155	—
16,50	11,5	1,330	176	275	141	—
17,00	12,3	1,330	189	295	155	—
17,50	11,5	1,330	176	275	141	—
18,00	11,0	1,330	169	263	133	—
18,50	12,0	1,330	184	287	149	—
19,00	11,3	1,330	174	271	138	—
19,50	10,0	1,330	153	239	116	—
20,00	10,7	1,330	163	255	127	—
20,50	11,0	1,330	169	263	133	—
21,00	9,3	1,330	143	223	105	—
21,50	9,0	1,330	138	215	100	—
22,00	7,7	1,330	117	184	78	—

22,50	5,5	1,330	84	132	42	—
23,00	5,0	1,330	77	120	33	—
23,50	4,5	1,330	69	108	25	—
24,00	4,7	1,330	72	112	28	—
24,50	4,5	1,330	69	108	25	—
25,00	4,3	1,330	66	104	22	—
25,50	4,5	1,330	69	108	25	—
26,00	5,3	1,330	82	128	39	—
26,50	5,5	1,330	84	132	42	—

qa au tassement admissible (25 mm). s/V = tassement sous la charge de service (mm, baseline 25 mm) ; « — » si aucune charge fournie. Kd et R'w (Terzaghi-Peck) par profondeur.

3. Paramètres de sol — c, ϕ', γ (pas de 0,5 m)

D (m)	N1,60	ϕ' Wolff (°)	ϕ' Hatanaka (°)	N60	Su Stroud (kPa)	Su Hara (kPa)	γ (kN/m³)
1,0	19	32,6	39,5	14	63	194	18
1,5	20	33,0	40,2	15	68	204	18
2,0	22	33,4	41,0	16	72	213	18
2,5	23	33,7	41,4	17	76	223	18
3,0	24	34,0	41,9	18	81	232	18
3,5	24	34,0	41,9	18	81	232	18
4,0	24	34,0	41,9	18	81	232	18
4,5	25	34,3	42,4	19	86	242	18
5,0	26	34,5	42,8	20	90	251	18
5,5	28	35,1	43,7	21	94	260	18
6,0	30	35,6	44,5	22	99	268	18
6,5	26	34,4	42,6	19	86	242	18
7,0	21	33,2	40,5	16	72	213	18

7,5	20	32,9	40,0	15	68	204	18
8,0	19	32,6	39,5	14	63	194	18
8,5	16	31,6	37,6	12	52	168	18
9,0	12	30,6	35,5	9	40	141	16
9,5	14	31,1	36,4	10	45	152	16
10,0	15	31,5	37,3	11	50	163	18
10,5	14	31,1	36,4	10	45	152	16
11,0	12	30,6	35,5	9	40	141	16
11,5	14	31,3	37,0	11	50	163	18
12,0	17	32,0	38,4	13	58	184	18
12,5	16	31,6	37,6	12	52	168	18
13,0	14	31,2	36,7	10	45	152	16
13,5	12	30,8	35,8	9	40	141	16
14,0	11	30,3	34,8	8	36	130	16
14,5	14	31,1	36,4	10	45	152	16
15,0	16	31,8	37,9	12	54	174	18
15,5	17	32,0	38,4	13	58	184	18
16,0	18	32,3	39,0	14	63	194	18
16,5	18	32,3	39,0	14	63	194	18
17,0	18	32,3	39,0	14	63	194	18
17,5	15	31,5	37,3	12	52	168	18
18,0	12	30,6	35,5	9	40	141	16
18,5	16	31,6	37,6	12	52	168	18
19,0	19	32,6	39,5	14	63	194	18
19,5	16	31,9	38,2	12	54	174	18
20,0	14	31,2	36,7	10	45	152	16

20,5	14	31,1	36,4	10	45	152	16
21,0	13	30,9	36,1	10	45	152	16
21,5	14	31,3	37,0	11	50	163	18
22,0	16	31,8	37,9	12	54	174	18
22,5	12	30,6	35,5	9	40	141	16
23,0	8	29,5	32,6	6	27	105	16
23,5	8	29,3	32,2	6	25	99	16
24,0	7	29,2	31,8	5	22	92	16
24,5	6	28,9	31,0	4	20	86	16
25,0	5	28,6	30,0	4	18	79	16
25,5	6	28,9	31,0	4	20	86	16
26,0	7	29,2	31,8	5	22	92	16
26,5	6	29,0	31,4	4	20	86	16
27,0	6	28,9	31,0	4	18	79	16
27,5	8	29,3	32,2	6	25	99	16
28,0	9	29,8	33,4	7	32	118	16
28,5	8	29,6	33,0	6	29	112	16
29,0	8	29,5	32,6	6	27	105	16

Profil interpolé depuis les N mesurés. ϕ'/γ : sables ; Su : sols fins. Corrélations indicatives — Wolff (1989), Hatanaka & Uchida (1996), Stroud (1974), Hara et al. (1974), γ tableaux types (Bowles) — ne remplacent pas des essais.

Équations / Equations :

- Wolff (1989) : ϕ' = 27.1 + 0.3,N1,60 - 0.00054,N1,60^2
- Hatanaka & Uchida (1996) : ϕ' = sqrt20,N1,60 + 20
- Stroud (1974) : Su ≈ 4.5,N60 kPa
- Hara et al. (1974) : Su = 29,N60^,0.72 kPa
- γ (Bowles, indicatif) : N<4 rightarrow 14 ; 4le Nle 10 rightarrow 16 ; 10<Nle 30 rightarrow 18 ; 30<Nle 50 rightarrow 20 ; N>50 rightarrow 21 kN/m^3

5. Données manquantes / hypothèses

- Charge appliquée V (kN) — colonne s/V non calculée