

6. Liste des équipements

**LISTE DES EQUIPEMENTS
(PREMIERE PHASE)**

Code No.	EQUIPEMENT	QUANTITE	CHIRURGICAUX	LABORATOIRE	MEDICIN INTERNE	ANESTHESIE-REANIMATION	PEDIATRIE	ORL	OPHTHALMOLOGIE	GYNECOLOGIE ET OBSTETRIE	SERVICE GENEVAUX	ANIMATION	PHARMACIE
10	APPAREIL RADIOGRAPHIE DE FLUOROSCOPIE (C-ARM)	1	1										
11	APPAREIL RADIOGRAPHIE (MOBILE)	2	1				1						
13	SAC A RESSUSCITATION (NOUVEAU NE, NOURRISSON)	5					5						
14	SAC A RESSUSCITATION (NOUVEAU NE, NOURRISSON, ADULTE)	10				10							
15	SAC A RESSUSCITATION (ADULTE)	10										10	
18	TABOURET MOBIL	30					30						
21	CHAISE OPERATEUR	11	7					3	1				
25	CENTRIFUGEUR	2			2								
27	TABLE PAR-DESSUS LIT	20			20								
29	RETINOSCOPE	5					5						
32	BOITE DE DAVIER (ORL POUR L'OPERATION)	2						2					
33	BOITE DE DAVIER (ABDOMEN/LAPARATOMIE)	3	3										
35	BOITE DE DAVIER (CHOLECYSTECTOMIE)	2	2										
37	BOITE DE DAVIER (THORACIQUE)	2	2										
38	BOITE DE DAVIER (THYROIDECTOMIE)	2	2										
39	BOITE DE DAVIER (GYNECOLOGIE)	3								3			
40	BOITE DE DAVIER (GASTRECTOMIE)	3	3										
41	BOITE DE DAVIER (CHIRURGIE PEDIATRIQUE)	2					2						
42	BOITE DE DAVIER (NEPHRECTOMIE)	2	2										
43	BOITE DE DAVIER (GENERAL & ORTHOPEDIQUE)	3	3										
44	BOITE DE DAVIER (HERNIE-APPENDICITE)	2	2										
45	BOITE DE DAVIER (CESARIENNE)	4								4			
46	BOITE DE DAVIER (ACCOUCHEMENT)	6								6			
51	AMBULANCE	1									1		
53	SUPPORT A PLATEAU D'INSTRUMENTS(MAYO)	7	7										
54	SUPPORT A PLATEAU D'INSTRUMENTS	12	7					2		3			
62	ASPIRATEUR (CHIRURGICAL)	8						1		3	4		
63	ASPIRATEUR (PORTABLE)	21					10	1				10	
64	UNITE D'ASPIRATION-AUS	1								1			
68	GLUCOMETRE	1					1						
69	CHAISE ROULANTE	7								2		5	
70	MICROSCOPE FLUORESCENT	1		1									
71	MICROSCOPE AVEC CONTRASTE DE PHASE	1		1									
72	MICROSCOPE BINOCULAIRES	3			3								
73	LECTEURS DE GLYCEMIE	5										5	
75	TENSIONNOMETRE DE TABLE	30			10							20	
76	TENSIONNOMETRE (BALL MOUNT)	12				12							
80	UNITE DE PHOTOTHERAPIE	2					2						
81	LARYNGOSCOPE	40				10						30	
85	CENTRIFUGEUSE POUR CYTOLOGIE	1		1									
86	TENT A OXYGENE	2					2						
87	GYROMETRE A OXYGENE	4					4						
93	REFRIGERATEUR DE LA MORGUE	4									4		
94	APPAREIL DE DEVELOPPEMENT DE TISSU FIXE AUTOMATIQUE	1		1									
95	CRINAL	10				10							
96	NEGATOSCOPE (MURAL)	2					2						
98	TABLE D'OPERATION ORTHOPEDIQUE	1	1										
99	TABLE D'OPERATION	7	6							1			
100	MICROSCOPE POUR MICRO-CHIRURGIE (OPHTHALMOLOGIE)	1							1				
101	APPAREIL DE DISTILLATEUR AUTOMATIQUE	1											1
102	DEFERRILLATEUR	5				5							
103	POMPE A INFUSION DE SERINGUE	18				5	3					10	
104	STIMULATEUR DE NERF	2				2							
105	RESPIRATEUR (PORTABLE)	2				2							
106	CHAUFFE-NOURRISSON	1					1						
107	LIT D'ACCOUCHEMENT	10								10			
108	MONITEUR DE L'ECG	2					2						
121	BRANCARD	21			5	3				3		10	

**LISTE DES EQUIPEMENTS
(PREMIERE PHASE)**

Code No.	EQUIPEMENT	QUANTITE	CHIRURGICAUX	LABORATOIRE	MEDICIN INTERNE	ANESTHESIE-REANIMATION	PEDIATRIE	ORL	OPHTHALMOLOGIE	GYNECOLOGIE ET OBSTETRIE	SERVICE GENERAUX	REANIMATION	PHARMACIE
126	REANIMATEUR POUR NOUVEAU-NE ET ADULT	2				2							
128	PESE BEBE	5								5			
129	PESE PERSONNE	2			2								
131	CONGELATEUR A ULTRA-BASSE TEMPERATURE	1		1									
132	STETHOSCOPE	30			10							20	
140	STERILISATEUR DE L'EAU ULTRAVIOLET	1								1			
142	BISTOURI ELECTRIQUE	8	7					1					
143	SUPPORT I.V.	50										50	
147	MICROTOME CRYOSTATIQUE	1			1								
148	CONTAINER STERILISE	30								30			
149	TAMBOUR STERILISE	10								10			
162	OXIMETRE DE POULS	5				5							
166	TABLE D'ACCOUCHEMENTS	5								5			
169	LITS (POUR MALADES)	99											99
169-1	BERCEAU	7											7
170	TABLE DE CHEVEI	106											106
171	BASSIN DE LIT	10			10								
172	SUPPORT A BASSINET POUR NOURRISSON	10				10							
176	APPAREIL D'ANESTHESIE	7				7							
179	LUMIERE D'OPERATION AUXILIAIRE	5	4					1					
181	STERILISATEUR A L'AIR SEC	3			1					2			
183	STERILISATEUR A VAPEUR D'HAUTE PRESSION	2	2										
186	REFRIGERATEUR MEDICAL	1											1

LISTE DES EQUIPEMENTS (DEUXIEME PHASE)

Code No	EQUIPEMENT	QUANTITE	ADMINISTRATION	LABORATOIRE	LABORATOIRE	RADIOLOGIE	ENDOSCOPIE DIGESTIVE	EXAMINATION PHYSIQUE	MEDICIN INTERIEURE	CHIRURGIE	STOMATOLOGIE	KINESITHERAPIE	GYNECOLOGIE ET GYNEC	PEDIATRIE	ORL	OPHTHALMOLOGIE
1	RETROPROJECTEURS	2	2													
2	pH-METRE	1			1											
3	SYSTEME DE TV ET MONITEUR (ENDOSCOPIE)	2					2									
4	TV ET VIDEO	2	2													
5	APPAREIL DE RADIOGRAPHIE GENERALE	1				1										
6	APPAREIL DE RADIOGRAPHIE (PANORAMIC)	1									1					
7	APPAREIL DE RADIOGRAPHIE (TELECOMMANDE)	1				1										
8	JEU D'ACCESSOIRE RADIOGRAPHIE	1				1										
9	TABLIER PROTECTEUR (STOMATOLOGIE)	1									1					
12	APPAREIL DE DEVELOPPEMENT DE FILM RADIO	1				1										
14	SAC A RESSUSCITATION (NOUVEAU NE, NOURRISSON, ADULTE)	3					3									
16	ETUIVES	2			2											
17	CHAISE (POUR MEDICIN)	47	3	3	2	1			10	7		1	8	4	5	3
18	TABOURET MOBIL	79	3	3	18	1			10	7	8	2	13	10	1	3
19	BANC	49	49													
20	CHAISE (POUR BUREAU ET CONFERENCIER)	57	51	2	1											
21	CHAISE OPERATEUR	7		1					3						1	2
22	CHAISE (POUR AUDITOIRE)	18	18													
22-1	TABOURET AVEC DOS	4									4					
23	ETAGERE METALLIQUE	8		8												
24	FORDEUSE CENTRIFUGEUSE	1									1					
25	CENTRIFUGEUR	3		3												
25-1	FOUR A CYLINDRE	1									1					
26	AUDIOMETRE	1													1	
30	AGITATEUR	1		1												
31	AGITATEUR	1		1												
36	BOITE DE DAVIER (POUR PLATRE)	2		1						1						
43	BOITE DE DAVIER (GENERAL & ORTHOPEDIQUE)	2		2												
47	BOITE DE DAVIER (A CORPS ETRANGER)	2		1												1
48	BOITE DE DAVIER (DENTAIRE)	5									5					
49	COUPEUR A PLATRE	2		1						1						
50	TABLE POUR PLATRE	2		1						1						
52	CABINET D'INSTRUMENTS (A)	16					3		3	2			1	4	1	2
52-1	CABINET D'INSTRUMENTS (B)	2		2												
53	SUPPORT A PLATEAU D'INSTRUMENTS (MAYO)	1		1												
54	SUPPORT A PLATEAU D'INSTRUMENTS	1		1												
55	TABLE D'INSTRUMENTS	42		3					13	9			6	8	1	2
56	TABLE D'INSTRUMENTS (ENDOSCOPIE)	3					3									
57	JEU D'INSTRUMENTS (ORL POUR TRAITEMENT)	3													3	
58	JEU D'INSTRUMENTS (ORL POUR CONSULTATION)	3													3	
59	JEU D'INSTRUMENTS (CONSULTATION GENERALE)	24		3					10	7				4		
60	JEU D'INSTRUMENTS (OPHTHALMOLOGIE POUR CONSULTATION)	4														4
61	JEU D'INSTRUMENTS (POUR TRAITEMENT)	14		1					5	6				2		
63	ASPIRATEUR (PORTABLE)	6		3						1				2		
65	CHARIOT D'URGENCE	2		2												
66	TABLE POUR CONFERENCIER	1	1													
67	COAGULOMETRE	1		1												
69	CHAISE ROULANTE	1		1												
72	MICROSCOPE BINOCULAIRES	5			5											
74	TENSIOMETRE (STAND TYPE)	24		3					10	7				4		
75	TENSIOMETRE DE TABLE	5		5												
76	TENSIOMETRE (BALL MOUNT)	5											5			
77	ANALYSEUR DU GAZ DU SANG	1			1											
78	MALASSEZ	50		50												
79	COMPTEUR DE CELLULES SANGUINES	1		1												
82	COLPOSCOPE	1												1		
83	ORDINATEUR AVEC IMPRIMANTE	6	6													
84	BAIN MARIE	2		2												
88	FAUTEUILS DE PRELEVEMENT SANGUIN	3		3												
89	TABLE DE PRELEVEMENT SANGUIN	3		3												
90	TABLE DE TRAVAIL 1	1		1												
91	TABLE DE TRAVAIL 2 (POUR LABORATOIRE DENTAIRE)	2									2					
92	MATERIEL DE LABORATOIRE (DENTAIRE)	2									2					
96	NEGATOSCOPE (MURAL)	30		3					9	7			1	6	4	
96-1	NEGATOSCOPE D'OPERATION	2		2												
99	TABLE D'OPERATION	1		1												
101	APPAREIL DE DISTILLATEUR AUTOMATIQUE	1		1												
102	DEFIERTILISATEUR	1		1												

LISTE DES EQUIPEMENTS (DEUXIEME PHASE)

Code No	EQUIPEMENT	QUANTITE	ADMINISTRATION	URGENCE	LABORATOIRE	RADIOLOGIE	ENDOSCOPIE DIGESTIVE	EXAMINATION HISTOLOGIQUE	MEDICIN INTERIEURE	CHIRURGIE	STOMATOLOGIE	KINESITHERAPIE	OPHTHALMOLOGIE ET ORIENTE	ORL	OPHTHALMOLOGIE
108	MONITEUR DE L'EOG	2		2											
109	UNITE DENTAIRE	4									4				
110	TOUR LABORATOIRE DENTAIRE	1									1				
111	RADIOGRAPHIE DENTAIRE	1									1				
112	STERILISATEUR D'INSTRUMENTS	1		1											
113	TABLE DE SOINS	14		4					5				2	1	2
114	ELECTROCARDIOGRAPHE (3 PISTES)	2					2								
115	UNITE DE CONSULTATION (ORL)	3													3
116	UNITE DE CONSULTATION (GYNECOLOGIE)	5											5		
117	LIT DE CONSULTATION	33		3	1	1		3	10	6		1	1	4	3
119	LIT DE CONSULTATION (UROLOGIE)	1							1						
120	ARMOIRE EN ACIER	48	34	3	4					2	3			2	
121	BRASCARD	2		2											
122	SPIROMETRE	1							1						
123	LUMIERE D'EXAMEN	50		9			2		13	9			8	6	2
124	ANALYSEUR AUTOMATIQUE DE BIOCHIMIE	1			1										
125	LAMPE A RAYONS INFRAROUGE	2										2			
127	VALISE DE REANIMATION RESPIRATOIRE (AVEC CAISSE)	1		1											
129	PESE PERSONNE	14		3					2				5	4	
130	TABLES A USAGES MULTIPLES	25	20		2									3	
132	STETHOSCOPE	34		8					10	7			5	4	
133	APPAREIL DE THERAPIE A FREQUENCE BASSE	1										1			
134	ECHOGRAPHE	1				1									
136	NETTOYEUR A ULTRASONS (PETIT)	1					1								
137	SPECULUM VAGINAL DE CUSCO	100													
138	BUREAU	35	11	1	3	1	1	4	3	2	1	1	3	2	1
139	BUREAU DE CONSULTATION	46	2	3	3	1			10	7		1	8	4	3
140	STERILISATEUR DE L'EAU ULTRAVIOLET	2		2											
142	BISTOURI ELECTRIQUE	2		1					1						
143-1	RAIL POUR I.V.	2		2											
144	SUPPORT A DOUBLE CUVETTE	19		3					8	2				6	
145	ANALYSEUR D'ELECTROLYTE	1			1										
146	BALANCE ELECTRONIQUE	2	1		1										
148	CONTENEUR STERILISE	10		10											
149	TAMBOUR STERILISE	10		10											
150	RHINO-LARYNGO FIBROSCOPE	1													1
151	FIBROSCOPE GASTRO-INTESTINAL	2					2								
152	COLONOSCOPE	2					2								
153	LAPAROSCOPE	1					1								
154	ANUSCOPE (POUR ADULTES ET ENFANTS)	2					2								
155	ARTHROFIBROSCOPE (POUR ADULTES ET ENFANTS)	2								2					
155-1	ARTHROFIBROSCOPE	1					1								
156	CHARIOT D'ENDOSCOPIE	3					3								
157	TABLE D'ENDOSCOPIE	3					3								
158	CHARIOT DE DESINFECTON	3					3								
159	CABINET D'ENDOSCOPIE	3					3								
160	TABLE D'EXAMEN	8							1				7		
163	APPAREIL DE DEVELOPPEMENT DE FILMS (DENTAIRE)	1									1				
165	PRESS MECANIQUE	1									1				
166	TABLE D'ACCOUCHEMENTS	1		1											
167	SPECTROPHOTOMETRE	3			3										
168	DILUEURS	3			3										
173	MICROCENTRIFUGEUSE A HEMATOCRITE	1			1										
174	PLAQUE CHAUFFANTE	1			1										
175	REFRIGERATEUR	3	1		2										
178	TABLE D'EXAMEN POUR KINESITHERAPIE	4										4			
179	LUMIERE D'OPERATION AUXILIAIRE	2		2											
180	LUMIERE D'OPERATION MAJEUR	1		1											
180-1	ECLAIRAGE DE SALLE D'OPERATION	10		10											
181	STERILISATEUR A L'AIR SEC	6			2		2				2				
182	STERILISATEUR VERTICAL	1			1										
183	STERILISATEUR A VAPEUR D'HAUTE PRESSION	2		2											
184	AUTOCLAVE DE TABLE	3		1			1				1				
185	COMPENSATEUR DE MODELE	1									1				
186	REFRIGERATEUR MEDICAL	2			1									1	
187	CABINET DE MEDICAMENT	1		1											
188	MATERIEL DE SALLE D'OPERATION	1		1											

7. Ventilation des frais à la charge du Togo

Ventilation	Montant	
① Frais d'aménagement du terrain de construction	16.850.000 CFA	
• Nivellement du terrain et démolition des bâtiments Démolition de 754 m ² × 8.000 CFA = 6.032.000CFA	6.032.000 ≈ 6.000.000 CFA	
• Branchement de l'eau (jusqu'au terrain de construction) Dérivation de 100 φ à partir de la canalisation principale de 150 φ Canalisation de 100 φ PVC 20m (entourée de béton) Rétablissement de voie 20m	1.500.000 100.000 900.000 500.000	1.500.000 CFA
• Branchement des égouts Branchement aux regards des égouts publics Canalisations 200 φ 15m Rétablissement des trottoirs 5m	730.000 100.000 500.000 130.000	≈ 750.000 CFA
• Branchement de l'électricité (Jusqu'au terrain de construction) Trou de poing pour la dérivation sur la ligne actuelle Câbles (jointoiement sur terrain 40m × 2m, hors terrain 20m × 2m) Rétablissement de voie 20m Raccordement au tableau haute tension (commun terminal)	4.800.000 1.200.000 2.700.000 500.000 400.000	≈ 5.000.000 CFA
• Travaux d'extérieur (plantations et tranchées) Tranchées 107m × 25.000CFA Plantations 198 m ² × 5.000CFA	3.665.000 2.675.000 990.000	≈ 3.600.000 CFA
② Frais de déménagement et frais dérivant du déménagement	21.220.000 CFA	
• Déménagement du matériel médical	2.000.000 CFA	
• Frais d'achat de fournitures et meubles divers Chaises pour la salle d'attente des familles (en bois à 4 places) 12 Chaise pour les vestiaires pour 12 personnes Armoires de vestiaire pour 192 personnes Armoires de vestiaire des urgences pour 12 personnes Bouilloire pour le local de chauffe eau 2 Sofa (pour la direction des consultations externes) 1 Bureaux et chaises des employés, 30 ensembles Divers	19220.000 600.000 540.000 7.680.000 2.160.000 1.000.000 1.840.000 2.700.000 2.700.000	19.220.000 CFA
TOTAL	38.070.000 CFA	

8. Résultats de l'enquête de milieu

L. N. B. T. P.

REPUBLIQUE TOGOLAISE
Travail-Liberté-Patrie

LABORATOIRE NATIONAL DU BATIMENT
ET DES TRAVAUX PUBLICS

B.P. : 20100 LOME-TOGO

Tél : 25-62-83 Téléfax : 25-92-68

**CENTRE HOSPITALIER UNIVERSITAIRE
DE LOME - TOKOIN**

**NOUVEAU CENTRE
DE CONSULTATION EXTERNE**

ETUDE DES SOLS DE FONDATION

INTRODUCTION

A la demande de la société japonaise AZUSA SEKKEI et pour le compte de ladite société, le Laboratoire National du Bâtiment et des Travaux Publics (LNBTP) de Lomé a réalisé l'étude géotechnique des sols de fondation des bâtiments du Nouveau Centre de Consultation Externe au CHU de Lomé-Tokoin.

L'ensemble est un immeuble à deux niveaux (R + 1). Un réservoir d'eau sera construit sur la dalle supérieure au-dessus de l'escalier côté Ouest. L'immeuble aura une emprise au sol d'environ 5000 m².

PREMIERE PARTIE : RECONNAISSANCE DES SOLS DE FONDATION

I/- APERCU GEOLOGIQUE ET TOPOGRAPHIQUE

Le terrain reconnu se situe dans les formations sablo-argileux du continental terminal (terre de barre) qui évolue généralement en profondeur vers des formations plus sableuses, des veines métriques d'argiles compactes surconsolidées étant susceptibles d'être rencontrées en profondeur.

II/- PROGRAMME DE RECONNAISSANCE GEOTECHNIQUE

Le nombre et le type d'essais in-situ ont été imposés par le client.

Ainsi, il a été demandé :

- 4 essais de pénétration dynamique à 15 m de profondeur
- 4 sondages par puits manuels à 2 m de profondeur avec des prélèvements d'échantillons intacts et remaniés pour des tests en laboratoires.

Compte tenu de la trop grande dispersion obtenue dans les résultats des essais de pénétration dynamique, nous avons réalisé un cinquième essai de pénétration afin de s'assurer de l'hétérogénéité des résultats. Un plan d'implantation de tous ces essais ainsi que leurs résultats sous forme de coupes de sondage et de pénétrogramme sont donnés en annexe du présent rapport.

III/- RESULTATS DES ESSAIS

III/-1- Résultats des essais in-situ

III/-1-1 Essais de pénétration dynamique

Les cinq essais de pénétration dynamique effectués indiquent des résistances faibles sur les premiers mètres en dehors de l'essai PD3 qui indique des résistances supérieures à 5 MPa sur toute sa hauteur et même pratiquement supérieures à 10 MPa à partir de deux mètres de profondeur.

Les essais PD1 et PD2 indiquent des valeurs comprises entre 1,5 et 5 MPa jusqu'à 8 m de profondeur tandis que les essais PD4 et PD5 donnent des valeurs comprises entre 1,00 et 5 MPa jusqu'à 4 m de profondeur. Le refus à la pénétration dynamique est obtenu à 8 m, 10 m et 11 m respectivement pour les essais PD5, PD3 et PD4.

Les essais PD1 et PD2 sont descendus à 15 m de profondeur. Cependant à partir de 9 m de profondeur leurs résistances croissent progressivement et restent comprises entre 10 MPa et 30 MPa.

III-1-2 Sondage à la tarière à main et puits manuels et essais d'identification

Les puits manuels ont été prolongés à partir de 2 m par la tarière à main. Ainsi les sondages ont été descendus entre 3 et 5,50 m de profondeur.

Les différentes identifications faites sur les matériaux dont l'appellation sable argileux ou argile sableuse couvrent en fait des sols aux caractéristiques physiques très voisines ainsi que le montre le tableau ci-après.

N° Sondage	Prof.	Nature	W%	% < 1 mm	% < 80 μ	L.L.	IP	γ_d OPM	W% OPM
P1	4,50	Argile sableuse rouge	15	98	43	29	14	1,97	10,4
P2	4,50	Argile sableuse rouge	14	98	45	32	15	1,97	9,30
P3	2,00	Sable argileux rouge	16	98	32	27	12	1,96	9,70
P4	3,00	Sable argileux rouge	14	98	37	28	14	2,01	8,80

Il s'agit des sables argileux à argiles sableuses peu plastiques ayant moins de 1% d'éléments supérieurs à 2 mm et de 32% à 45% des éléments inférieurs à 80 microns. La limite de liquidité (L.L.) est comprise entre 27 et 32 avec l'indice de plasticité (IP) variant de 12 à 15.

On notera enfin que la couverture de terre végétale à décaper varie selon les points de sondage entre 0 et 25 cm d'épaisseur.

III-1-2 Résultats des essais sur échantillons intacts

Des échantillons intacts ont fait l'objet de cisaillements directs à la boîte de Casagrande et de compressibilité à l'œdomètre. Les caractéristiques intrinsèques sont les suivants.

N° Sondage	Cu	ϕ_u	eo	σ'_c	Cc	γ_s
P1	0,1	16	0,605	0,95	0,163	2,70
P2	0,12	14	0,6200	0,85	0,16	2,70
P3	0,25	21	0,6295	1,00	0,16	2,72
P4	0,18	18	0,6200	0,70	0,142	2,72

DEUXIEME PARTIE : ETUDE DE FONDATION

I/- CALCUL DES CONTRAINTES ADMISSIBLES A PARTIR DES ESSAIS IN-SITU

La contrainte admissible estimée à partir des résultats des essais de pénétration dynamique est donnée par la formule

$$\sigma_a = \frac{R_d}{F_s} \quad \text{avec}$$

- σ_a = Contrainte admissible en bars ou MPa
- R_d = Résistance dynamique de pointe en bars ou MPa
- F_s = Coefficient de sécurité pris en général égal à 20.

Dans le cas du site destiné à la construction du nouveau centre de consultation externe au CHU de Lomé-Tokoin, les contraintes admissibles obtenues à différentes profondeurs sont récapitulées dans le tableau ci-dessous.

Profondeur (m)	Contrainte admissible en bars					Observation
	PD1	PD2	PD3	PD4	PD5	
1,00	0,75	1,00	4,85	1,25	0,50	$\sigma_a = \frac{R_d}{F_s}$ $F_s = 20$
2,00	1,00	1,00	5,1	1,50	0,75	
3,00	1,25	1,25	14,15	1,8	1,25	
4,00	1,5	1,25	8,55	5,75	10,25	

II/- CALCUL DE CONTRAINTE ADMISSIBLE A PARTIR DES ESSAIS DE LABORATOIRE

A partir des essais de laboratoire et plus spécialement des essais de cisaillement direct, une détermination de la contrainte admissible peut être faite.

La formule utilisée est la suivante :

$$\sigma_a = \gamma h D + \frac{\rho \gamma h N_\gamma + \gamma h D (N_q - 1) + 1,3 C N_c}{3}$$

avec $\rho = \frac{B}{2(1 + \frac{B}{L})}$ rayon moyen de la semelle : rapport de la surface au périmètre de la fondation pour une semelle rectangulaire de longueur L et de largeur B

$\gamma_h =$ densité humide = 1,80

D = profondeur d'ancrage de la semelle

c = cohésion du sol = 0,12

$\varphi = 14^\circ$ $N_\gamma, N_q, N_c = f(Q)$: terme dépendant de l'angle de frottement du sol :

$F_s =$ coefficient de sécurité pris en général égal à 3.

Ainsi nous avons :

$\rho = 0,25$ m pour	$B = L = 1,00$ m
$\rho = 0,27$ m pour	$B = 0,80$ m $L = 1,60$ m
$\rho = 0,28$ m pour	$B = 0,85$ $L = 1,70$ m
$\rho = 0,33$ m pour	$B = L = 1,30$ m
$\rho = 0,28$ m pour	$B = L = 1,10$ m
$\rho = 0,37$ m pour	$B = L = 1,5$ m
$\rho = 0,41$ m pour	$B = L = 1,65$ m
$\rho = 0,45$ m pour	$B = L = 1,8$ m
$\rho = 0,5$ m pour	$B = L = 2,00$ m

Pour un ancrage dD = 2,00 m de profondeur, et pour des valeurs extrêmes de ($\rho = 0,25$ et $\rho = 0,5$), les contraintes admissibles sont voisines :

$$D = 2,00 \text{ m et } \rho = 0,25 \quad \Rightarrow \quad \sigma_a = 1,24 \text{ bars}$$

$$D = 2,00 \text{ m et } \rho = 0,5 \quad \Rightarrow \quad \sigma_a = 1,27 \text{ bars}$$

Ces valeurs sont proches de la contrainte admissible calculée à partir des résultats des essais pénétrométriques trouvées en PD1, PD2, PD5 à 3 mètres de profondeur ($\sigma_a = 1,25$).

Selon les informations du client, la contrainte transmise par l'ouvrage à chacune des semelles serait de l'ordre de 1 bars, donc inférieure à la contrainte admissible du sol qui est de 1,2 bars à partir de 2 mètres de profondeur.

Dans ces conditions, on pourra admettre des semelles de :

S1 =	1,00 m x 1,00 m
S2 =	0,80 m x 1,60 m
S3 =	0,85 m x 1,70 m
S4 =	1,10 m x 1,10 m
S5 =	1,50 m x 1,50 m
S6 =	1,65 m x 1,65 m
S7 =	1,80 m x 1,80 m
S8 =	2,00 m x 2,00 m

ancrées entre 1,50 et 2,00 mètres de profondeur par rapport au terrain naturel et sollicitant le sol sous une contrainte de 1,2 bars.

D'autre part on pourra retenir aussi des semelles continues sous murs ; elles pourraient être descendues à 1,5 m de profondeur pour une contrainte de 1,1 bars ce qui conduit à une largeur de 1,1 m.

III/- ESTIMATION DES TASSEMENTS

Les tassements calculés à partir des résultats œdométriques et en prenant en compte les dimensions des semelles proposées à savoir :

S1 =	1,00 m x 1,00 m
S2 =	0,80 m x 1,60 m
S3 =	0,85 m x 1,70 m
S4 =	1,10 m x 1,10 m
S5 =	1,50 m x 1,50 m
S6 =	1,65 m x 1,65 m
S7 =	1,80 m x 1,80 m
S8 =	2,00 m x 2,00 m

sont de l'ordre de 1,6 cm et 1,25 cm soit un tassement différentiel de 0,35 cm ; soit 22% au maximum du tassement global : ce qui est admissible.

Il faut préciser que lors de la reconnaissance géotechnique dans la deuxième quinzaine du mois de Juillet 1997, il n'a pas été rencontré de nappe phréatique dans les sondages. Les essais ont pourtant été exécutés juste en fin de saison des pluies.

En effet l'existence d'une éventuelle nappe souterraine qui remonterait jusqu'au niveau des sols de fondation modifierait plus ou moins l'amplitude des tassements estimés.

Les sols étudiés ayant une cohésion faible risque de poser un problème lorsque les bâtiments sont construits à proximité des poches d'eau (fossés importants d'assainissement, regards importants et puisards de grandes dimensions).

De même les chocs comme les vibrations sont susceptibles d'occasionner des tassements en provoquant une diminution des indices des vides dans les sols laches ou peu cohésifs.

CONCLUSION

La présente étude géotechnique du site du nouveau centre de consultation au CHU de Lomé-Tokoin a permis de mettre en évidence des sols de nature sable argileux à argile sableuse de résistances très faibles sur les 4 premiers mètres.

Les résultats des essais de laboratoire l'ont confirmés par les valeurs des indices de plasticité faible caractérisant ainsi des sols peu plastiques.

On pourra se fonder sur semelles superficielles isolées descendues entre 1,5 et 2,00 mètres de profondeur. La contrainte admissible serait alors de 1,2 bars ou encore sur des semelles filantes de 1,1 m de largeur ancrée à 1,5 m de profondeur et sollicitant le sol sous 1,1 bars.

Compte tenu de la faible cohésion du sol, les tassements sont relativement faibles et le tassement différentiel est de l'ordre de 22% du tassement global.

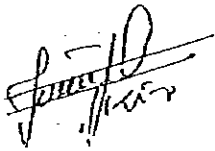
Toutefois si les charges verticales à reprendre venaient à être élevées, il serait nécessaire de faire un nouveau maillage d'essais beaucoup plus serrés. La distance entre les essais effectués dans les angles du bâtiment dépasse les 50 mètres.

En effet un nouveau maillage d'essais nous paraît important. Ceci nous permettrait de couvrir toute la surface du bâtiment et de retenir une contrainte admissible fonction de l'essai de pénétration le plus proche.

Les conclusions du présent rapport sont données sous réserve des remarques et observations importantes ci-après.

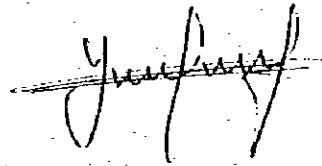
Lomé, le 13 Août 1997

Le Chargé de l'étude,



K. KETOGLO.

Le Chef Services Techniques,



Y. ATIVON.

Le Directeur Général,



A. SINGO.

W% = Teneur en eau

IP = Indice de plasticité

LL = Limite de liquidité

**RAPPORT D'ETUDE
EN ANGLAIS**

L. N. B. T. P.

REPUBLIQUE TOGOLAISE
Travail-Liberté-Patrie

LABORATOIRE NATIONAL DU BATIMENT
ET DES TRAVAUX PUBLICS

B.P. : 20100 LOME-TOGO
Tél. : 25-62-83 Téléfax : 25-92-68

**HOSPITABLE ACADEMIC CENTER
OF LOME - TOKOIN**

**NEW CENTER
EXTERNAL CONSULTATION**

STUDY OF THE SOILS FOUNDATION

INTRODUCTION

To the asks Japanese AZUSA SEKKEI of the company and for the amount of this company, the National Laboratory of Building and some Public Works (LNBTP) of Lome achieved the survey geotechnical of the soils of foundation of the buildings some New Center of External Conference to the CHU of Lomé-Tokoin.

The whole is a building to two levels (R+ 1). A reservoir of water will be constructed on the improved tile above of the staircase West side. The building will have a way occupied to the soil of about 5000 m².

FIRST PART : RECOGNITION OF THE SOILS FOUNDATION

I/ GEOLOGICAL VIEW AND TOPOGRAPHY

The acknowledged lot is located in the formations clayey-sand of continental terminal (earth of rod) who evolves generally in depth toward some sandier formations, some metric veins of clays densely superconsolidated being susceptible of being met in depth.

II/ PROGRAM OF GEOTECHNICAL RECOGNITION

The number and the type of tests in situ was imposed by the customer.

So, he was wanted:

- 4 tests of dynamic penetration to 15 m of depth
- 4 polls by manual well to 2 m of depth with some of intact samples and remodeled for some tests in laboratories.

Amount held of the too big scattering obtained in the results of the tests of dynamic penetration, we achieved a fifth test of penetration in order to assure of the heterogeneity of the results. A plan of implantation of all these tests thus that their result under shape of cuts of poll and of penetrogram is given in annexes of present relationship.

III/ RESULTS OF THE TESTS

III/ 1- Results of the tests in-situ

III/ 1-1 Tests of dynamic penetration

The five tests of dynamic done penetration indicate some resistors dim on the first meters outside of the test PD3 who indicates some improved resistors to 5 MPa on all its height and same practically improved to 10 MPa starting from two meters of depth.

The tests PD1 and PD2 indicate some securities understood between 1,5 and 5 MPa until 8 m of depth while the tests PD4 and PD5 give some securities understood between 1,00 and 5 MPa until 4 m of depth. The refusal to the dynamic penetration is obtained to 8 m, 10 m and 11 m respectively for the tests PD5, PD3 and PD4.

The tests PD1 and PD2 are descended to 15 m of depth. However starting from 9 m of depth their resistors grow progressively and stay included between 10 MPa and 30 MPa.

III/ 1-2 Poll to the auger to hand and manual well and tests of identification

The manual wells were prolonged starting from 2 m by the auger to hand. So the polls was descended between 3 and 5,50 m of depth.

The different identifications make clayey sand or sandy clay on the materials which the appellation covers in makes some soils to the very neighboring features thus that shows it the blackboard hereafter.

Sounding Number	Depth	Nature	W%	% < 1 mm	% < 80 μ	L.L.	IP	γ_d OPM	W% OPM
P1	4,50	sandy red Clay	15	98	43	29	14	1,97	10,4
P2	4,50	sandy red Clay	14	98	45	32	15	1,97	9,30
P3	2,00	clayey red Sand	16	98	32	27	12	1,96	9,70
P4	3,00	clayey red Sand	14	98	37	28	14	2,01	8,80

He was about some clayey sands to sandy clays little plastics having less 1% of superior elements to 2 mm and of 32% to 45% some inferior elements to 80 microns. The limit of liquidity (L.L.) is included between 27 and 32 with the indication of plasticity (IP) variable of 12 to 15.

One will note finally that the cover of plant earth to carry away varies according to the points of poll between 0 and 25 cm of thickness.

III/ 1-2 Result of the tests on intact samples

Some intact samples made the object of direct shearings to the box of Casagrande and of compressibility to the odometer. The intrinsic features are the following.

Sounding Number	Cu	ϕ_u	eo	σ'_c	Cc	γ_s
P1	0,1	16	0,605	0,95	0,163	2,70
P2	0,12	14	0,6200	0,85	0,16	2,70
P3	0,25	21	0,6295	1,00	0,16	2,72
P4	0,18	18	0,6200	0,70	0,142	2,72

SECOND PART : STUDY OF FOUNDATION

I/ COUNT OF THE ADMISSIBLE CONSTRAINTS SINCE SOME TESTS IN-SITU

The admissible valued constraint since some results of the tests of dynamic penetration are data by the formula

$$\sigma_a = \frac{R_d}{F_s} \quad \text{with}$$

σ_a = admissible Constraint in bars or MPa

R_d = dynamic Resistor of dawns in bars or MPa

F_s = Coefficient of security took in equal general to 20.

In the case of site destined to the construction some new center of external conference to the CHU of Lomé-Tokoin, the admissible constraints obtained to different depths is summarized in the blackboard hereunder.

Depth (meters)	Admissible Constraint in bars					Observation
	PD1	PD2	PD3	PD4	PD5	
1,00	0,75	1,00	4,85	1,25	0,50	$\sigma_a = \frac{R_d}{F_s}$ $F_s = 20$
2,00	1,00	1,00	5,1	1,50	0,75	
3,00	1,25	1,25	14,15	1,8	1,25	
4,00	1,5	1,25	8,55	5,75	10,25	

II/ COUNT ADMISSIBLE CONSTRAINT SINCE THE TESTS OF LABORATORY

Since some tests of laboratory and more specially some tests of direct shearing, a determination of the admissible constraint could be made.

The used formula is the following:

$$\sigma_a = \gamma h D + \frac{\rho \gamma h N \gamma + \gamma h D (N_q - 1) + 1,3 C N_c}{3}$$

with $r = \frac{B}{2(1 + \frac{B}{L})}$ middle radius of the sole: relationship of the surface to the perimeter of the fondation for an oblong sole of L length and of L length and of L width B.

$\gamma_h = \text{humid density} = 1,80$

D = depth of anchorage of the sole

c = cohesion of soil = 0,12

$\varphi = 14^\circ$ N γ , N q , N $c = f(Q)$: dependent term of the angle of abrasion of soil:

F $s = \text{coefficient of security took in equal general to 3.}$

So we have:

r = 0,25 m for	B = L = 1,00 m
r = 0,27 m for	B = 0,80 m L = 1,60 m
r = 0,28 m for	B = 0,85 L = 1,70 m
r = 0,33 m for	B = L = 1,30 m
r = 0,28 m for	B = L = 1,10 m
r = 0,37 m for	B = L = 1,50 m
r = 0,41 m for	B = L = 1,65 m
r = 0,45 m for	B = L = 1,80 m
r = 0,50 m for	B = L = 2,00 m

For an anchorage dD = 2,00 m of depth, and for some extreme securities of (r = 0,25 and r = 0,5), the admissible constraints are neighbors:

$$D = 2,00 \text{ m and } r = 0,25 \Rightarrow \sigma_a = 1,24 \text{ bars}$$

$$D = 2,00 \text{ m and } r = 0,5 \Rightarrow \sigma_a = 1,27 \text{ bars}$$

These securities are near of the admissible calculated constraint since some results of the tests penetration system found in PD1, PD2, PD5 to 3 meters of depth ($\sigma_a = 1,25$).

According to the news of client, the constraint transmitted by the work to each some soles would be of the command 1 bars, therefore inferior to the admissible constraint of soil who is 1,2 bars starting from 2 meters of depth.

In these conditions, one will admit some soles of:

$$S1 = 1,00 \text{ m} \times 1,00 \text{ m}$$

$$S2 = 0,80 \text{ m} \times 1,60 \text{ m}$$

$$S3 = 0,85 \text{ m} \times 1,70 \text{ m}$$

$$S4 = 1,10 \text{ m} \times 1,10 \text{ m}$$

$$S5 = 1,50 \text{ m} \times 1,50 \text{ m}$$

$$S6 = 1,65 \text{ m} \times 1,65 \text{ m}$$

$$S7 = 1,80 \text{ m} \times 1,80 \text{ m}$$

$$S8 = 2,00 \text{ m} \times 2,00 \text{ m}$$

anchored between 1,50 and 2,00 meters of depth with regard to the natural lot and soliciting the soil under a constraint 1,2 bars.

On the other hand one will also keep some continuous soles under walling; they could be descended 1,5 m of depth for a constraint 1,1 bars this who duct to a width 1,1 m.

III/ VALUING OF THE SETTLEMENTS

The calculated settlements since some results oedometerical and in taking in counts the measurements of the soles suggested to knowledge:

S1 =	1,00 m x 1,00 m
S2 =	0,80 m x 1,60 m
S3 =	0,85 m x 1,70 m
S4 =	1,10 m x 1,10 m
S5 =	1,50 m x 1,50 m
S6 =	1,65 m x 1,65 m
S7 =	1,80 m x 1,80 m
S8 =	2,00 m x 2,00 m

are of the command 1,6 cm and 1,25 cm is a differential settling 0,35 cm; are 22% to the maximum of global tassement: this who is admissible.

It is necessary to specify that during of the recognition geotechnical in the second fifteen of month of July 1997, he was not met of tablecloth water table in the polls. The tests have however executed right summer in end of season of the rains.

Indeed the existence of a possible underground tablecloth who would go up again until in the level of the soils of foundation would modify more or minus the amplitude of the valued settlements.

The studied soils having a dim cohesion risks putting a problem when the buildings is constructed near the pockets of water (important moat of sanitation, important looks and sumps of big measurements).

Of same the shocks like the vibrations are susceptible of entailing some settlements provoking an of it reduction of the indications of the emptiness in the soils slack (that lost cohesion) or little cohesive.

CONCLUSION

The presents survey geotechnical of site some new center of conference to the CHU of Lomé-Tokoin allowed to put clayey sand to sandy clay of very dim resistors on the first 4 meters in evidence of the soils of nature.

The results of the tests of laboratory confirmed it by the securities of the indications of dim plasticity characterizing thus some soils little plastic.

One will be able to to find on superficial freestanding soles descended between 1,5 and 2,00 meters of depth. The admissible constraint would be then 1,2 bars or again on some falling soles 1,1 m of width anchored to 1,5 m of depth and soliciting the soil under 1,1 bars.

Amount held of the dim cohesion of soil, the settlements are relatively dim and the differential settling is of the command of 22% of global tassement.

However if the vertical loads to take came to be elevated, it would be necessary to make a new squaring of greatly tighter tests. The distance between the tests done in the angles of building passes the 50 meters.

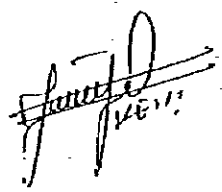
Indeed a new squaring of tests appears us important. This would allow us to cover all the surface of building and of keeping a constraint admissible function of the test of nearest penetration.

The findingses of present relationship are datas under reserve of the remarks and important observations hereafter.

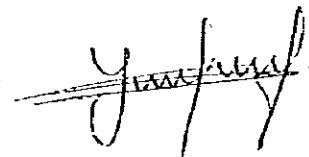
Lomé, August 13 1997

The Loaded of the survey,

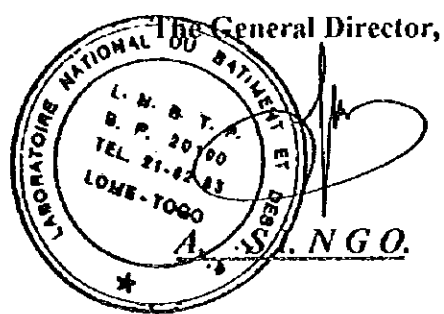
The Chief Technical Services,



K. KETOGLO.



Y. ATIVON.

The General Director,

A. NGO.

W% = Content in water

IP = Indication of plasticity

LL = Limit of liquidity

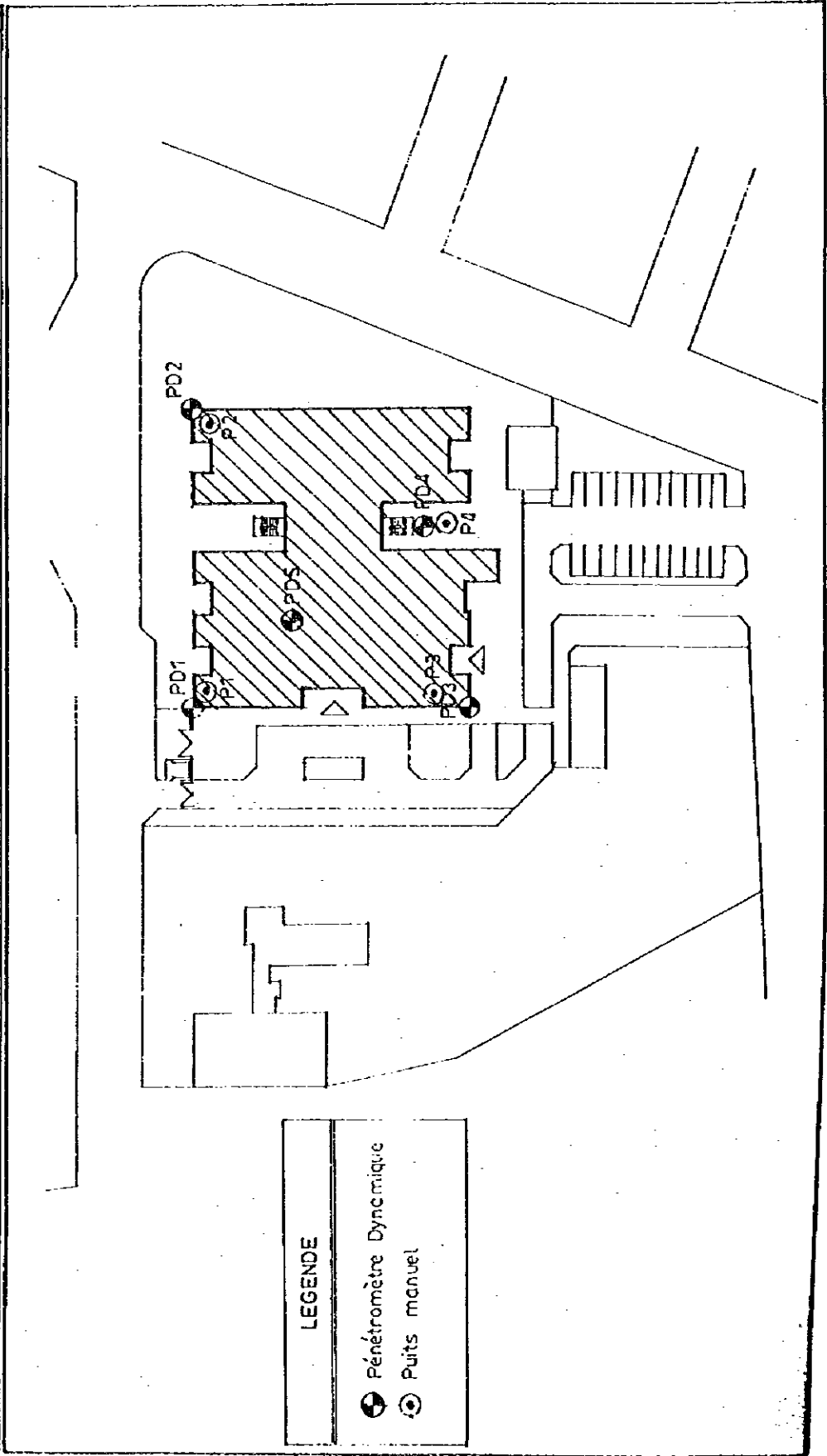
ANNEXES

APPENDICES

L N BT P - LOME

CONSTRUCTION D'UN NOUVEAU CENTRE DE
CONSULTATION EXTERNE AU C H U DE LOME

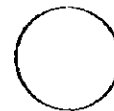
PLAN D'IMPLANTATION DES ESSAIS DE
PENETRATION DYNAMIQUE



LEGENDE

- Pénétromètre Dynamique
- ⊙ Puits manuel

SONDAGE



Type de sondage : Puits manuel • Tarière à main Côte du terrain naturel: Niveau de la nappe: Description du site :	N° P1
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------

COTE	Profond. en m	DESCRIPTION DES SOLS	Echan- tillons	W%	Classifi- cation U.S.C.S. I.P.C.	OBSERVATIONS
0.00						
0.20		Terre végétale				
		Argile sableuse	EI	15		
5.00			ER			

EI Echantillon intact paraffiné

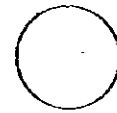
ER Echantillon remanié en sac plastique

W Echantillon en bocal pour teneur en eau

W% Teneur en eau naturelle

L.N.B.T.P. BP 20100
 LOME

SONDAGE



Type de sondage: Puits manuel - Tarière à main Côte du terrain naturel: Niveau de la nappe: Description du site: Présence de végétation	N° P2
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------

COTE	Profond. en m	DESCRIPTION DES SOLS	Echan- tillons	W%	Classifi- cation U.S.C.S. L.P.C.	OBSERVATIONS
0.00		Terre végétale				
0.30		Argile sableuse	EI	14		
			ER			
5.50						Refus à la tarière à main

- EI - Echantillon intact paraffiné
- ER - Echantillon remanié en sac plastique
- W - Echantillon en bocal pour teneur en eau
- W% - Teneur en eau naturelle

L.N.B.T.P. BP 20100
 LOME

SONDAGE



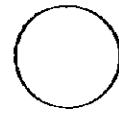
Type de sondage Puits manuel • Tarière à main	N° P3
Côte du terrain naturel	
Niveau de la nappe	
Description du site	

COTE	Profond. en m	DESCRIPTION DES SOLS	Echan- tillons	W%	Classifi- cation U.S.C.S. L.P.C.	OBSERVATIONS
0.00						
0.20		Sable silteux				
		Sable argileux rouge	EI ER		16	
3.50						Refus à la tarière à main

- EI Echantillon intact paraffiné
- ER Echantillon remanié en sac plastique
- W Echantillon en bocal pour teneur en eau
- W% Teneur en eau naturelle

L.N. B.T.P. BP 20100
LOME

SONDAGE



Type de sondage Puits manuel • Tarière à main	N° P4
Côte du terrain naturel	
Niveau de la nappe	
Description du site	

COTE	Profond. en m	DESCRIPTION DES SOLS	Echan- tillons	W%	Classifi- cation U.S.C.S L.P.C.	OBSERVATIONS
0.00						
0.25						
		Sable argileux rouge	E1	14		
			ER			
4.50						Refus à la tarière à main

- E1 Echantillon intact paraffiné
- ER Echantillon remanié en sac plastique
- W Echantillon en bocal pour teneur en eau
- W% Teneur en eau naturelle

L.N.B.T.P. BP 20100
LOME

PENETROMETRE DYNAMIQUE

SONDAGE N°

PD1

DOSSIER N° 97/F/19

TYPE Borro

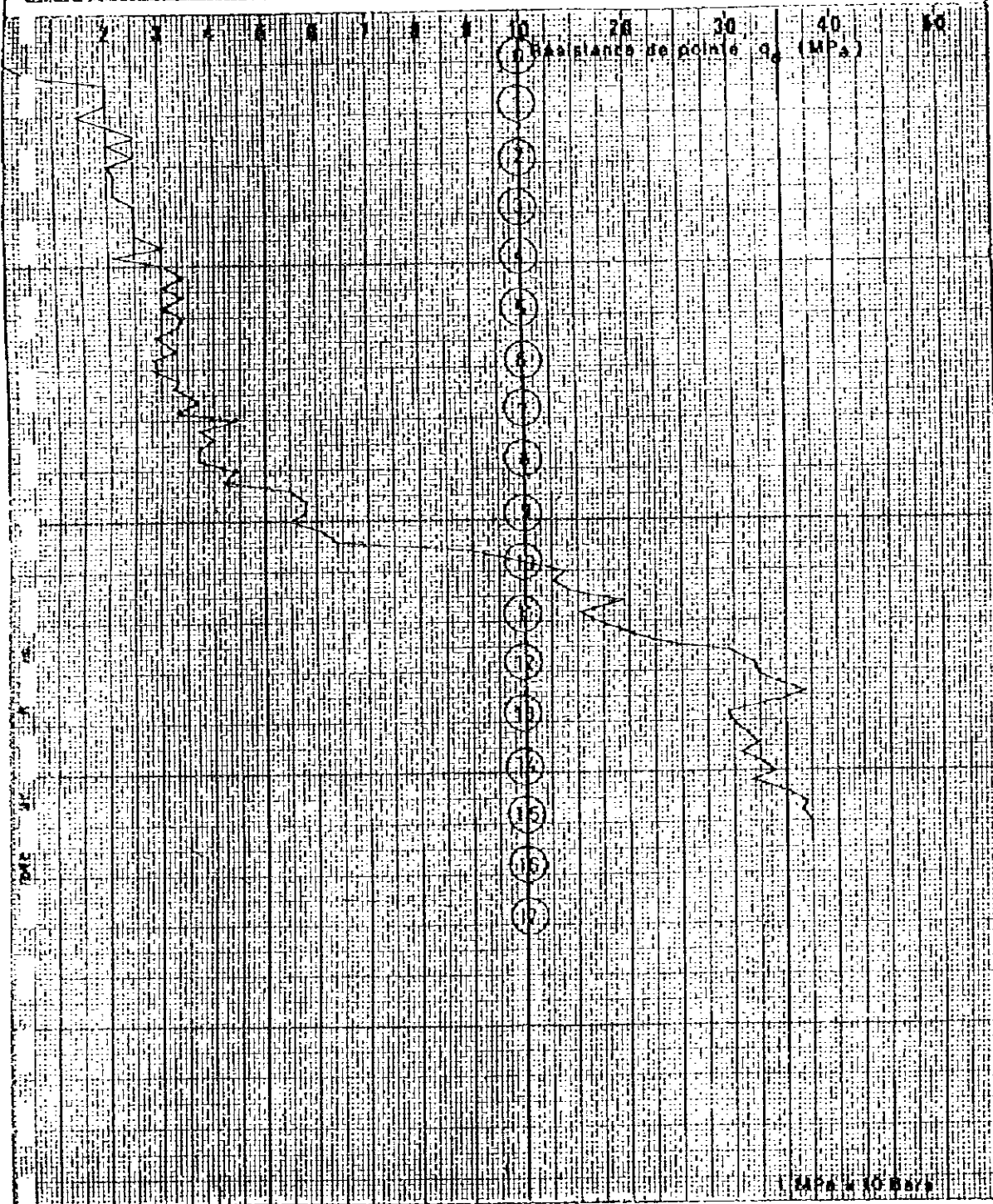
DATE 29/07/97

CHANTIER NOUVEAU CENTRE DE
CONSULTATION EXTERNE AU

SECTION DE LA POINTE EN cm² 20

CHU LOME-TOKOIN

COTE _____ NIVEAU DE L'EAU _____



PENETROMETRE DYNAMIQUE

PD2

DOSSIER N° 97/F/19

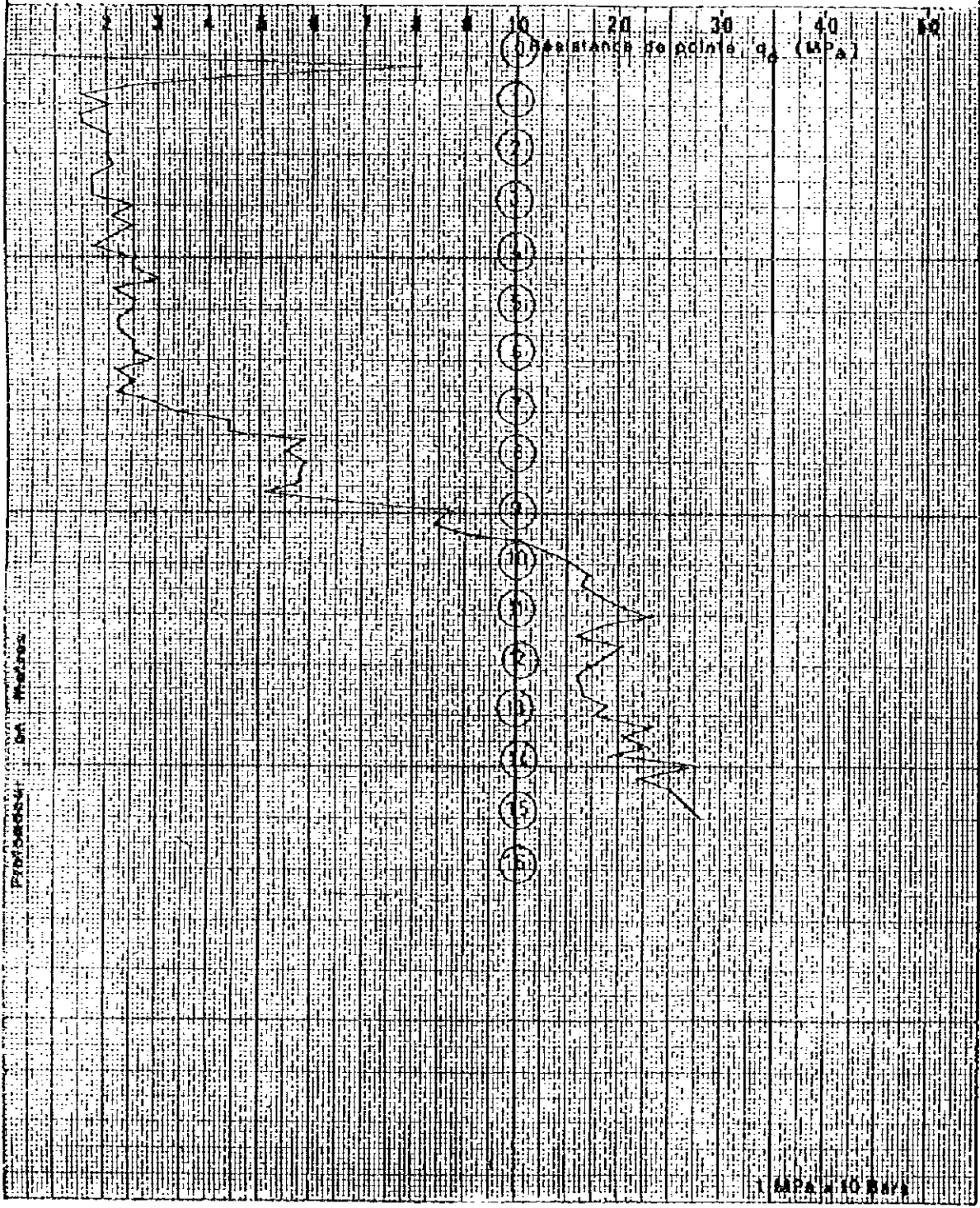
SONDAGE N°

TYPE Borro DATE 29/07/97

CHANTIER NOUVEAU CENTRE DE
CONSULTATION EXTERNE AU
CHU LOME-TOKDIN

SECTION DE LA POINTE EN cm² 20

COTE _____ NIVEAU DE L'EAU _____



PENETROMETRE DYNAMIQUE

SONDAGE N°

PD3

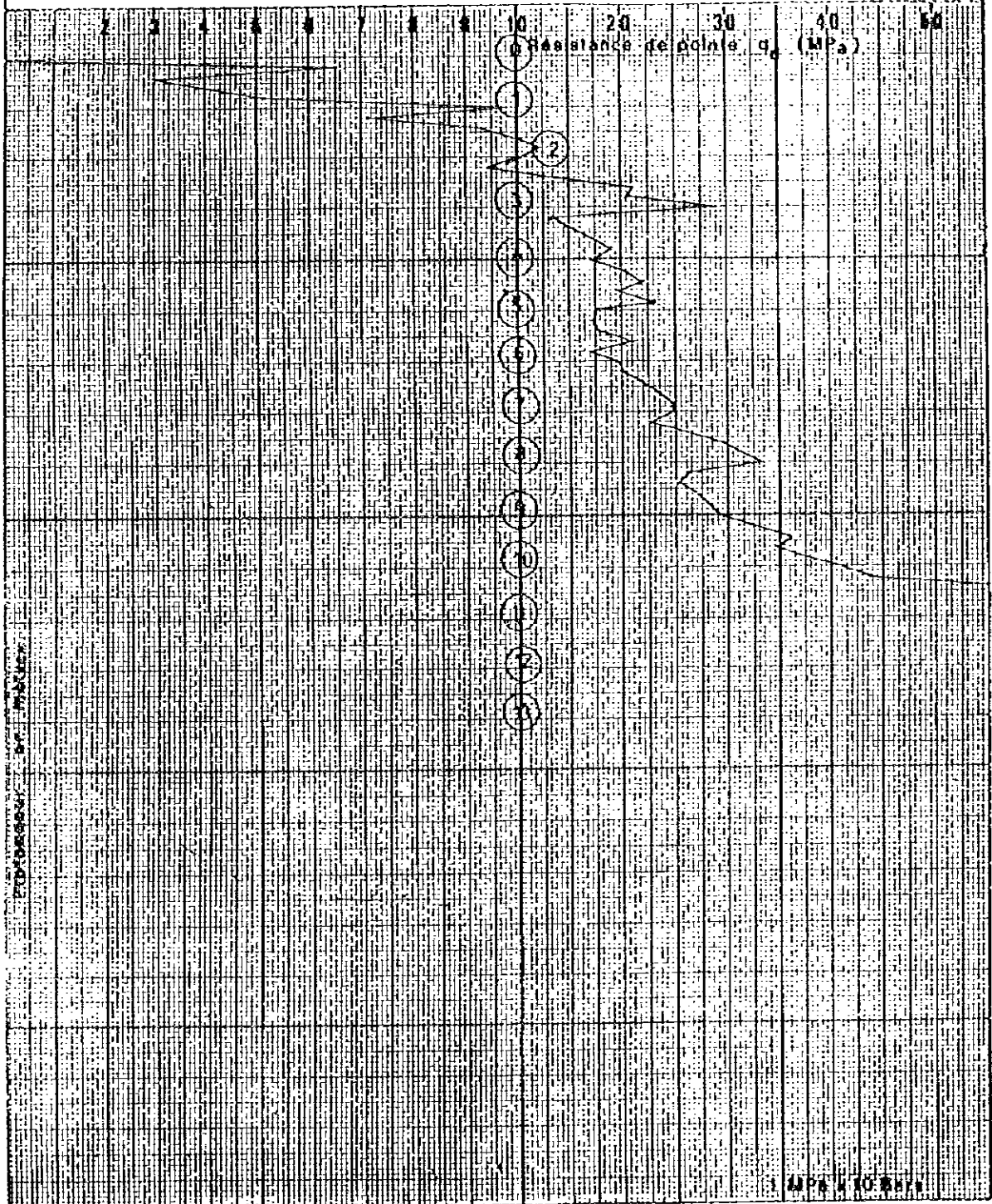
DOSSIER n° 97/F/19

TYPE Borro DATE 28/07/97

SECTION DE LA POINTE EN cm² 20

CHANTIER NOUVEAU CENTRE DE
CONSULTATION EXTERNE AU
CHU LOME - TOKOIN

COTE _____ NIVEAU DE L'EAU _____



502
668

1 MPa = 10 kg/cm²

PENETROMETRE DYNAMIQUE

SONDAGE N°

PD4

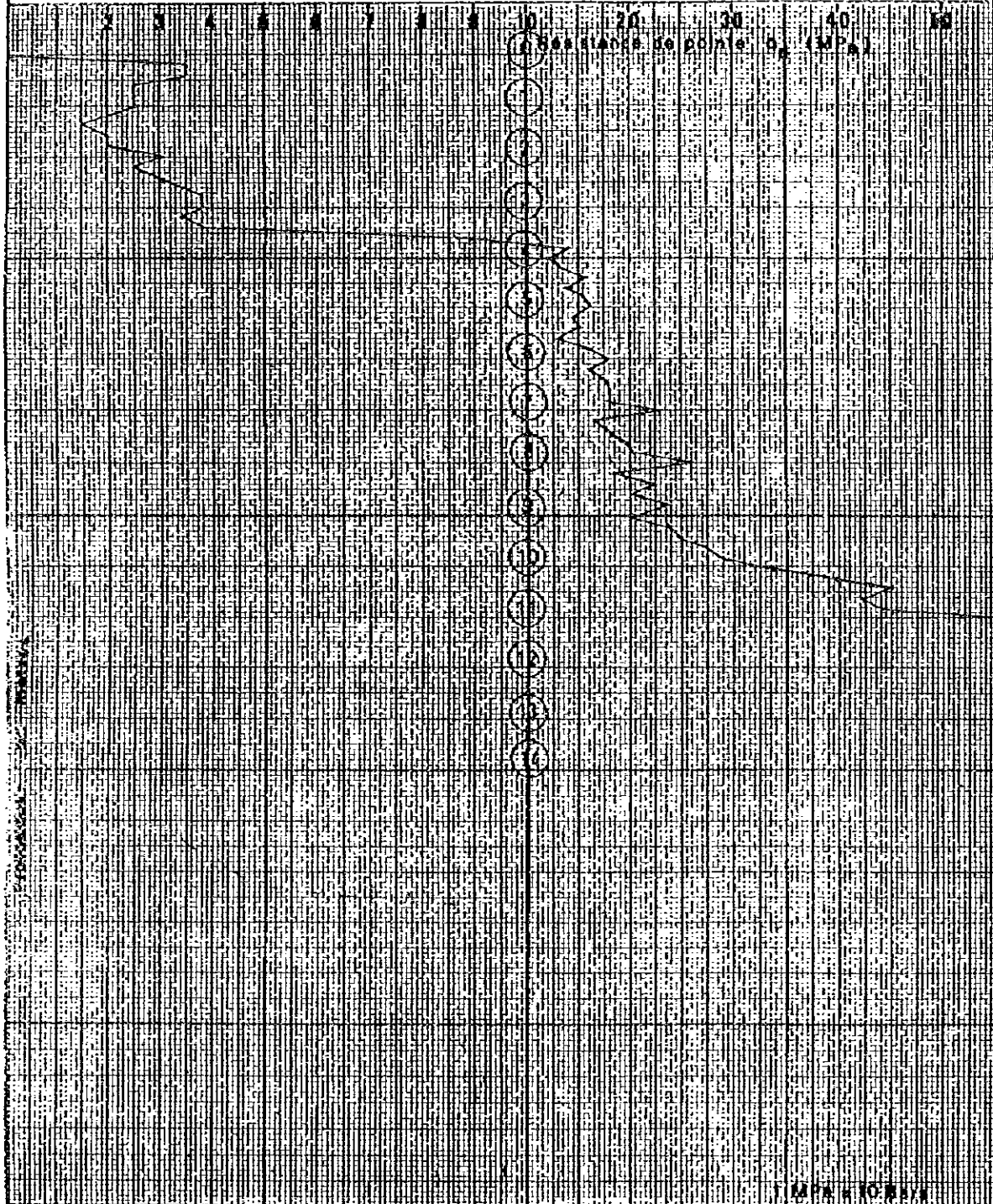
DOSSIER N° 97/F/19

TYPE Borro DATE 28/07/97

SECTION DE LA POINTE EN cm² 20

CHANTIER NOUVEAU CENTRE DE
CONSULTATION EXTERNE AU
CHU LOME-TOKOM

COTE _____ NIVEAU DE L'EAU _____



PENETROMETRE DYNAMIQUE

SONDAGE N°

PD5

DOSSIER N° 97/F/19

TYPE: Borro DATE 31/07/97

SECTION DE LA POINTE EN cm^2 20

CHANTIER NOUVEAU CENTRE DE
CONSULTATION EXTERNE AU

COTE _____ NIVEAU DE L'EAU _____

CHU LOME-TOKOIN



TRAVAUX DE RECHERCHE ET DE DEVELOPPEMENT
AU CHU LOME-TOKOIN

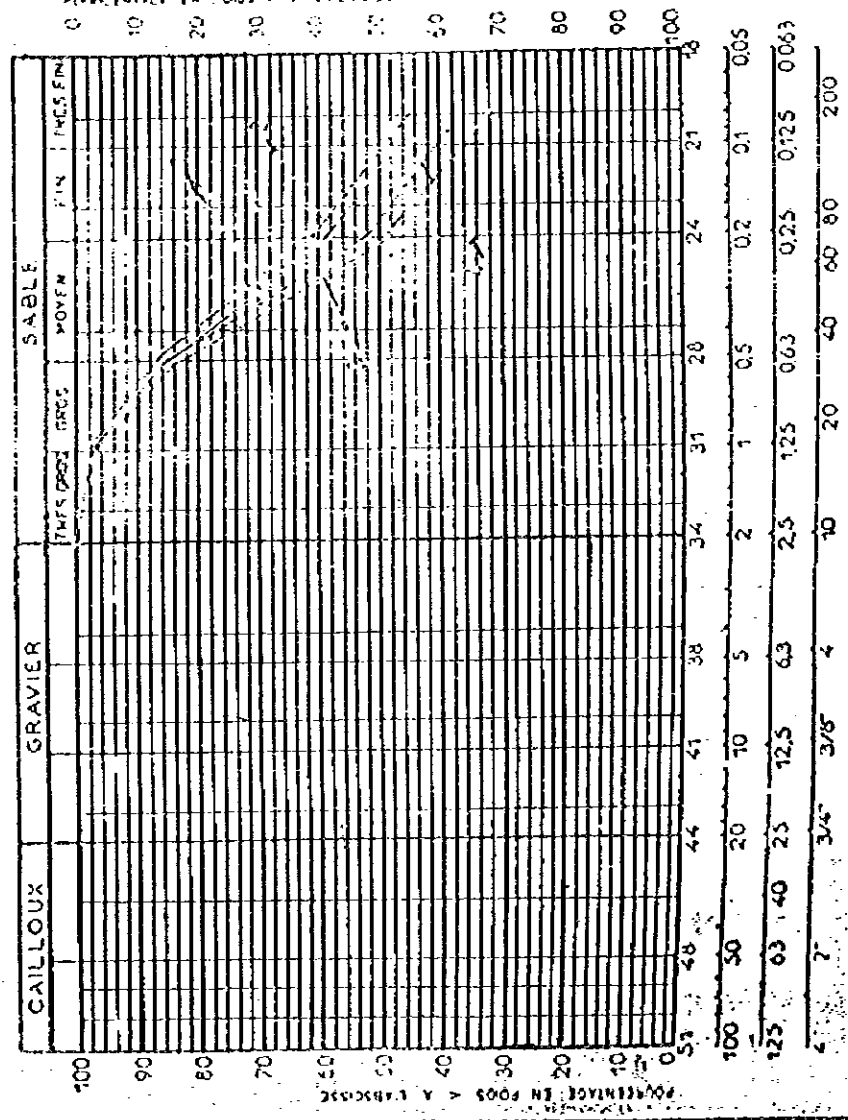
LNSTP

Laboratoire National du

Bâtiment et des TP

REPRESENTATION GRAPHIQUE	NIVEAUX DES FONDATIONS	PROFONDEURS DE PRELEVEMENT	LEUX DE PRELEVEMENT	DATES DE PRELEVEMENT	OBSERVATIONS
—	1	4.50 m	P 1	31/07/97	Argile sableuse
- - -	2	4.40 m	P 2		Argile sableuse
· · ·	3	2.00 m	P 3		Sable argileux
· · · · ·	4	3.00 m	P 4		Sable argileux

ANALYSES GRANULOMETRIQUES



LIMITES D'ATTERBERG
EQUIVALENTS DE SABLE
CLASSIFICATION H.R.B

NR Echantillon	P1	P2	P3	P4
U.L.	29	32	27	28
U.P.	15	17	15	14
IP	14	15	12	14
E.S				
Groupe				
I.G.				

Module de la série AFNOR

Dimensions en mm
Designation des Tamis A 57 M

LNBT - LOME

ESSAI DE CISAILLEMENT DIRECT

Dossier N° _____

Date 05 / 08 / 97

UU ⊗

CU ○

CD ○

Echant. intact Oui

Chantier CHU - TOKOIN

W {
Initiale
Finale
X {
Initiale
Finale

	A	B	C
W Initiale	11.48	11.90	11.73
W Finale	15.64	14.97	12.46
X Initiale	1.64	1.62	1.78
X Finale	1.58	1.58	1.77

Echant. reconstitué Non

Sondage N° P 1

Boite Ø 60

Profondeur 2.10 / 2.30 m

Anneau 200 Kg

Nat. Echantillon _____

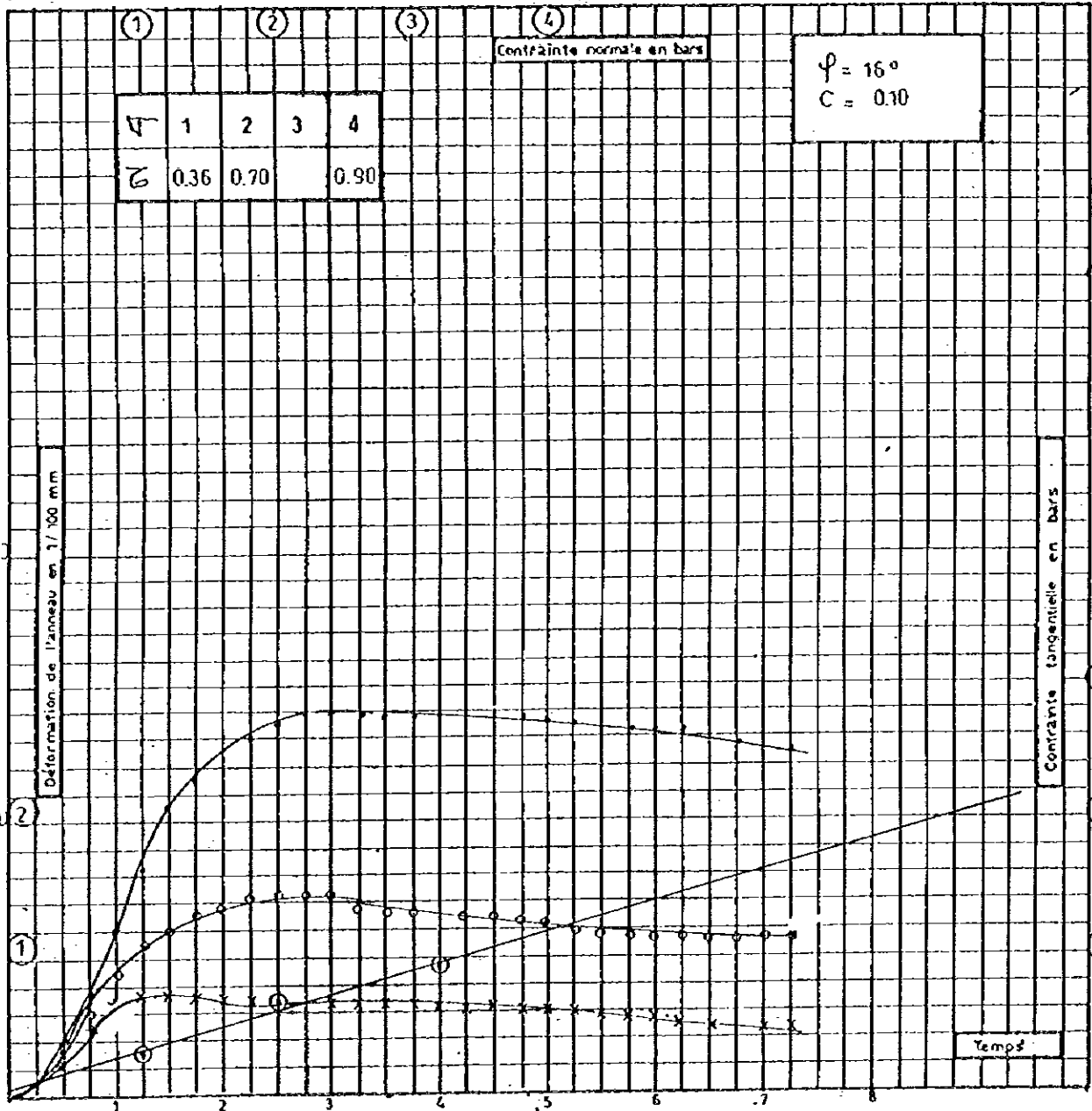
Vitesse 1mm/mn

Argile sableuse

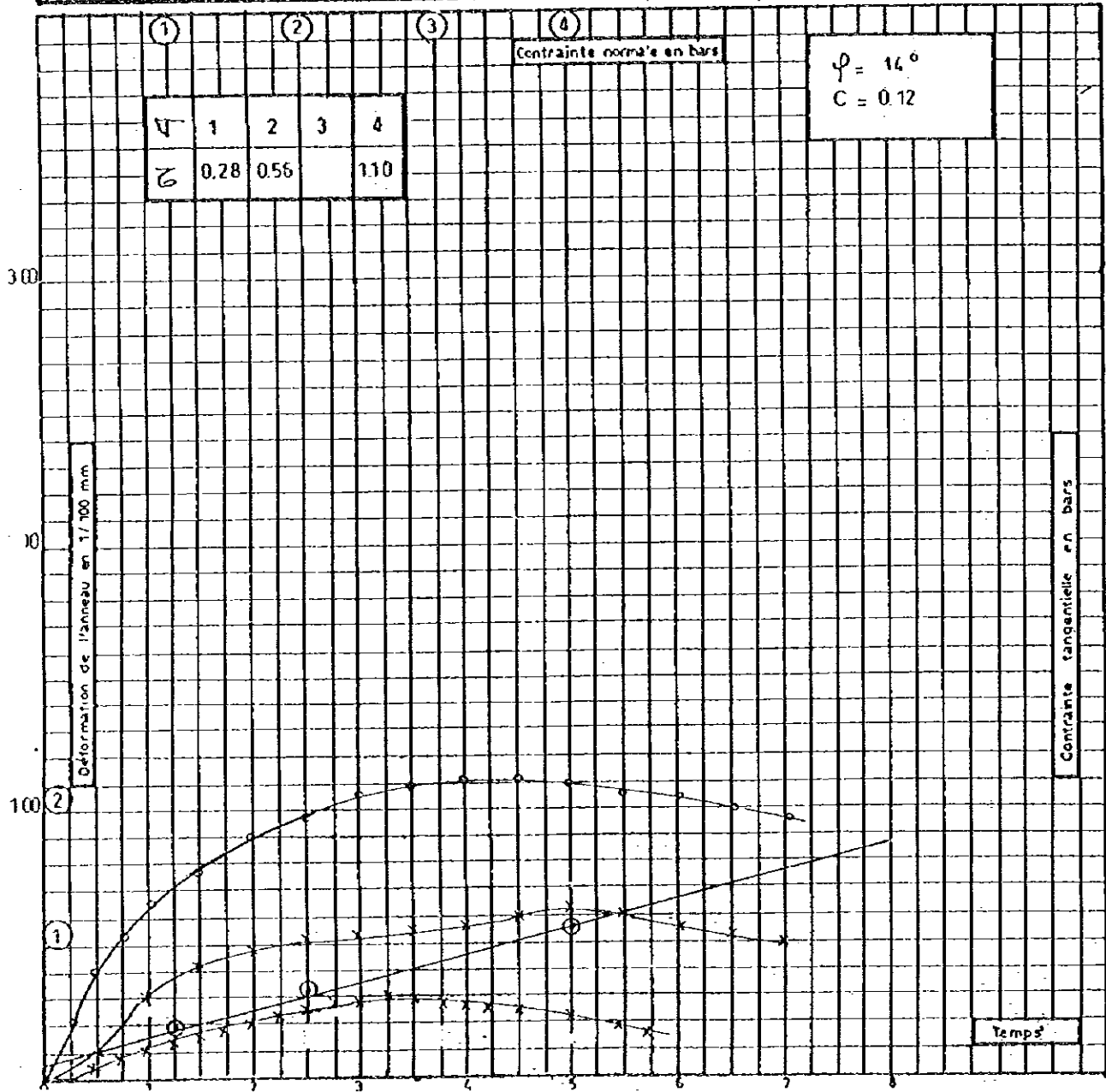
WL 29

WP 15

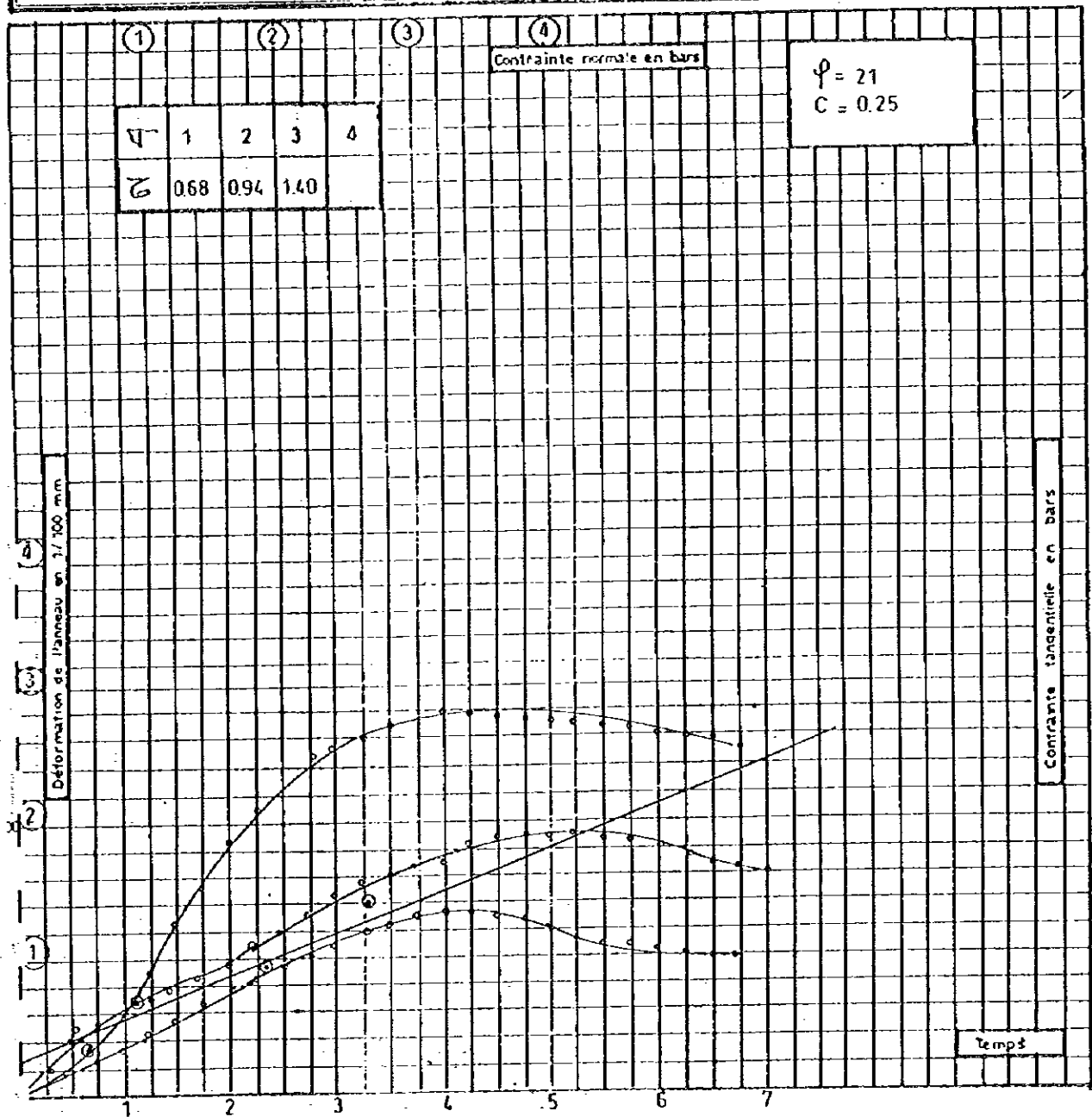
IP 14



LNBTP - LOME	ESSAI DE CISAILLEMENT DIRECT	Dossier N° _____															
Date <u>03/08/97</u>	UU ⊗ CU ○ CD ○	Echant. intact <u>PEI 2</u>															
Chantier <u>CHU-TOKOIN</u>	W { Initiale Finale X { Initiale Finale	Echant. reconstitué _____															
Sondage N° <u>P2</u>		Boîte <u>Ø 60</u>															
Profondeur <u>2.00/2.20 m</u>	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td>A</td><td>B</td><td>C</td></tr> <tr><td>15.20</td><td>15.78</td><td>14.90</td></tr> <tr><td>18.00</td><td>18.75</td><td>17.00</td></tr> <tr><td>1.54</td><td>1.54</td><td>1.58</td></tr> <tr><td>1.50</td><td>1.50</td><td>1.55</td></tr> </table>	A	B	C	15.20	15.78	14.90	18.00	18.75	17.00	1.54	1.54	1.58	1.50	1.50	1.55	Anneau _____
A	B	C															
15.20	15.78	14.90															
18.00	18.75	17.00															
1.54	1.54	1.58															
1.50	1.50	1.55															
Nat. Echantillon _____ <u>Sable anguleux rouge</u>	WL 32 WP 17 IP 15	Vitesse <u>1mm/min</u>															

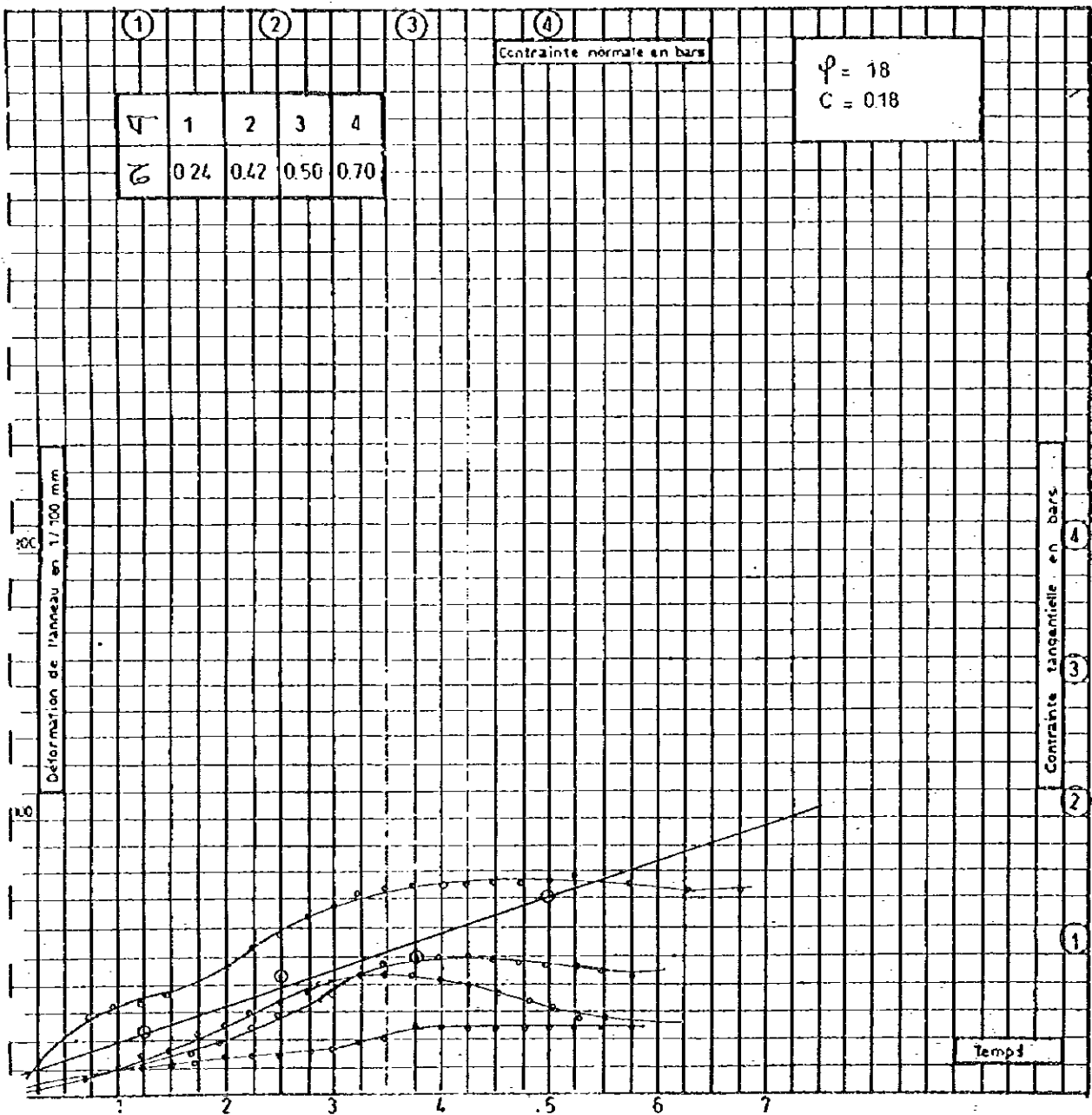


LNBTP - LOME	ESSAI DE CISAILLEMENT DIRECT			Dossier N° _____																
Date	03/08/97	UU ○	CU ○	CD ○	Echant. intact PE13															
Chantier	CHU-TOKOIN	W {	δ {	<table border="1" style="font-size: small;"> <tr><th>A</th><th>B</th><th>C</th></tr> <tr><td>14.75</td><td>13.90</td><td>15.20</td></tr> <tr><td>18.30</td><td>18.75</td><td>18.50</td></tr> <tr><td>1.70</td><td>1.74</td><td>1.70</td></tr> <tr><td>1.64</td><td>1.66</td><td>1.64</td></tr> </table>	A	B	C	14.75	13.90	15.20	18.30	18.75	18.50	1.70	1.74	1.70	1.64	1.66	1.64	Echant. reconstitué _____
A	B			C																
14.75	13.90	15.20																		
18.30	18.75	18.50																		
1.70	1.74	1.70																		
1.64	1.66	1.64																		
Sondage N°	P 3				Boîte Ø 60															
Profondeur	2.00/2.20 m				Anneau 200 Kg															
Nat. Echantillon	Sable argileux				Vitesse 1mm/mn															
		WL 27	WP 15	IP 12																

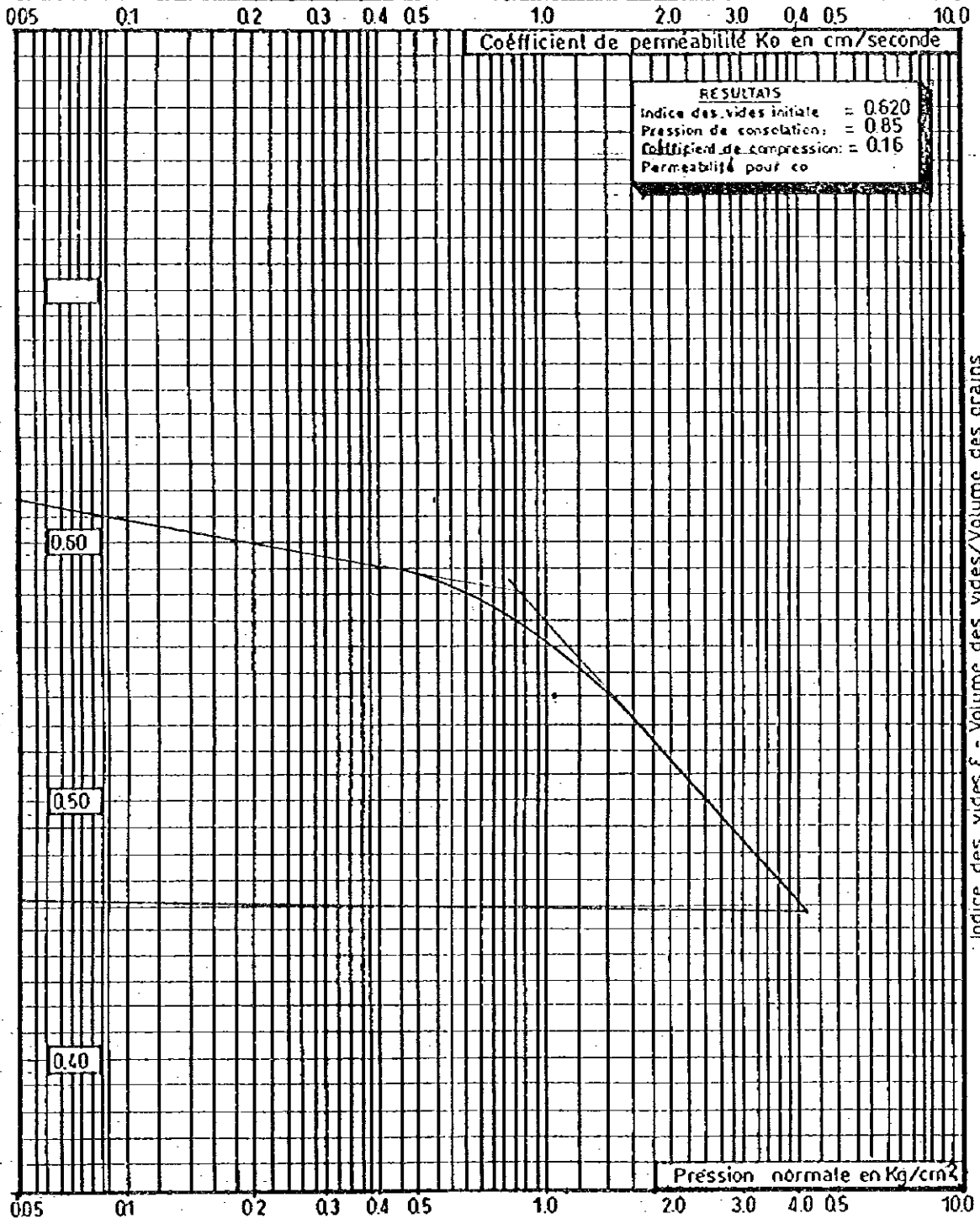


LNBTP - LOME	ESSAI DE CISAILLEMENT DIRECT	Dossier N° _____
Date	02/08/97	UU <input type="radio"/> CU <input type="radio"/> CD <input type="radio"/>
Chantier	CHU-TOKQIN	Echant. intact <u>PEI 4</u>
Sondage N°	P4	Echant. reconstitué _____
Profondeur	2.00/2.20 m	Boite <u>Ø 60</u>
Nat. Echantillon	Sable argileux	Anneau <u>200Kg</u>
		Vitesse <u>1 mm/mn</u>
	WL 28 WP 14 IP 14	

	A	B	C	D	
W	Initiale	11.04	13.70	10.90	1.24
	Finale	16.90	17.70	16.90	1.74
X	Initiale	1.50	1.52	1.50	1.54
	Finale	1.42	1.46	1.42	1.47



L.N.B.T.P. - LOME	Dossier N° _____	Sondage : P 2
ESSAI DE COMPRESSIBILITE PERMEABILITE		Echantillon: Sable argileux (PEI 2)
		Profondeur : 2.00 / 2.20 m



L.N.B.T.P - LOME

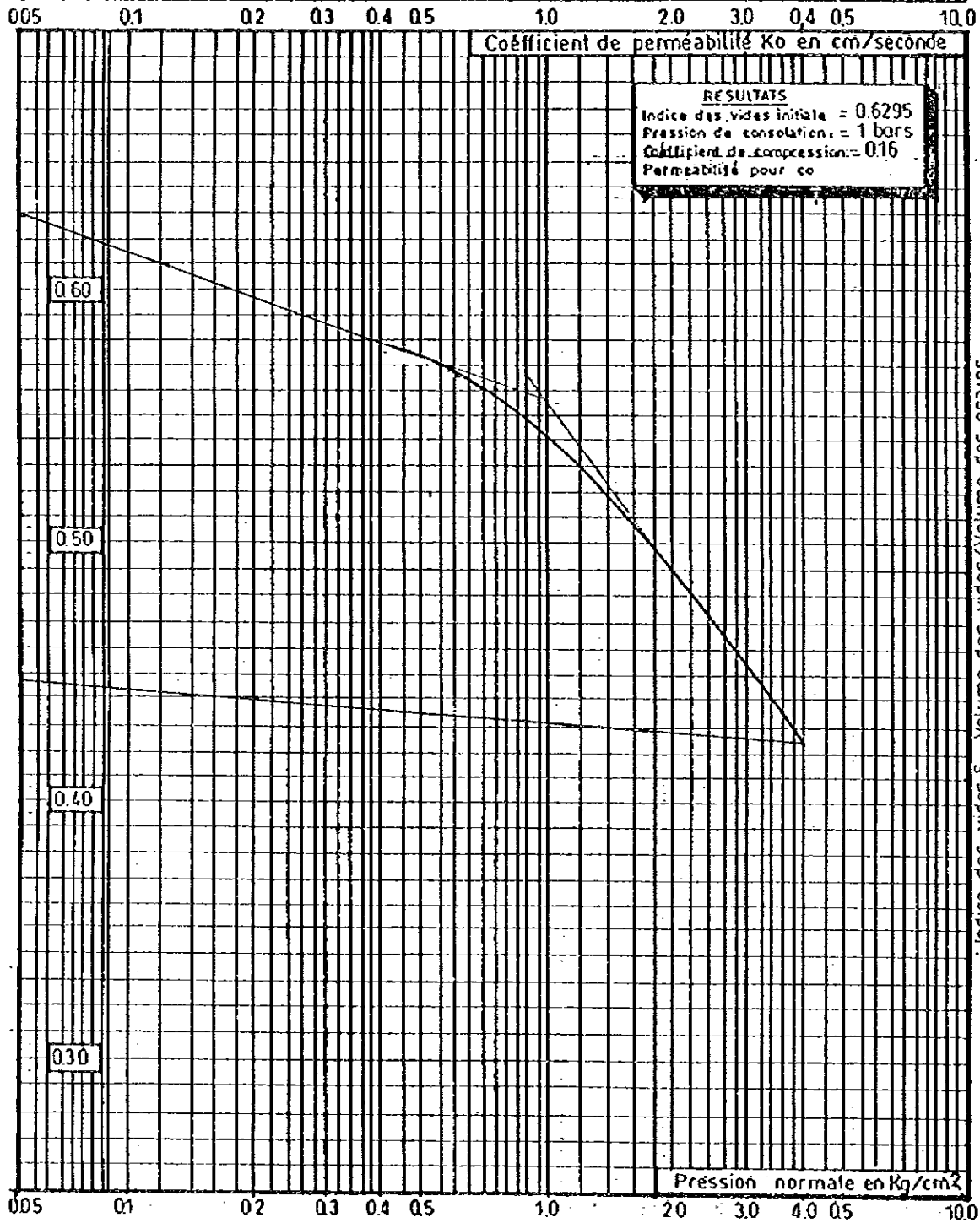
Dossier-N° _____

Sondage : P3

ESSAI DE COMPRESSIBILITE PERMEABILITE

Echantillon: Sable orgileux (PEI 3)

Profondeur : 2.00/2.20 m



L.N.B.T.P - LOME

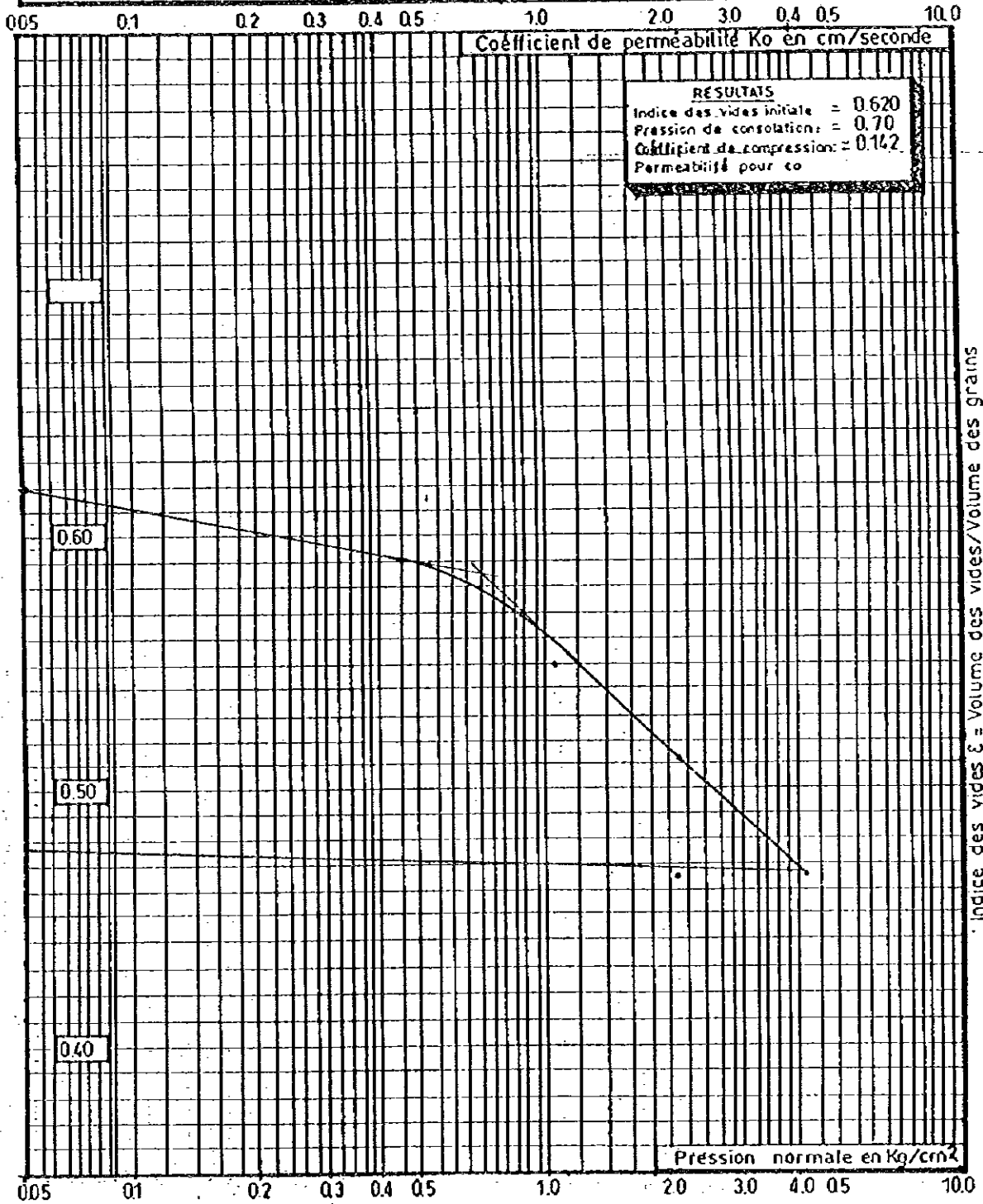
Dossier N° _____

Sondage : P4

ESSAI DE COMPRESSIBILITE PERMEABILITE

Echantillon: Sable argileux (PE14)

Profondeur : 2.00 / 2.20 m



L. N. B. T. P. - LOME

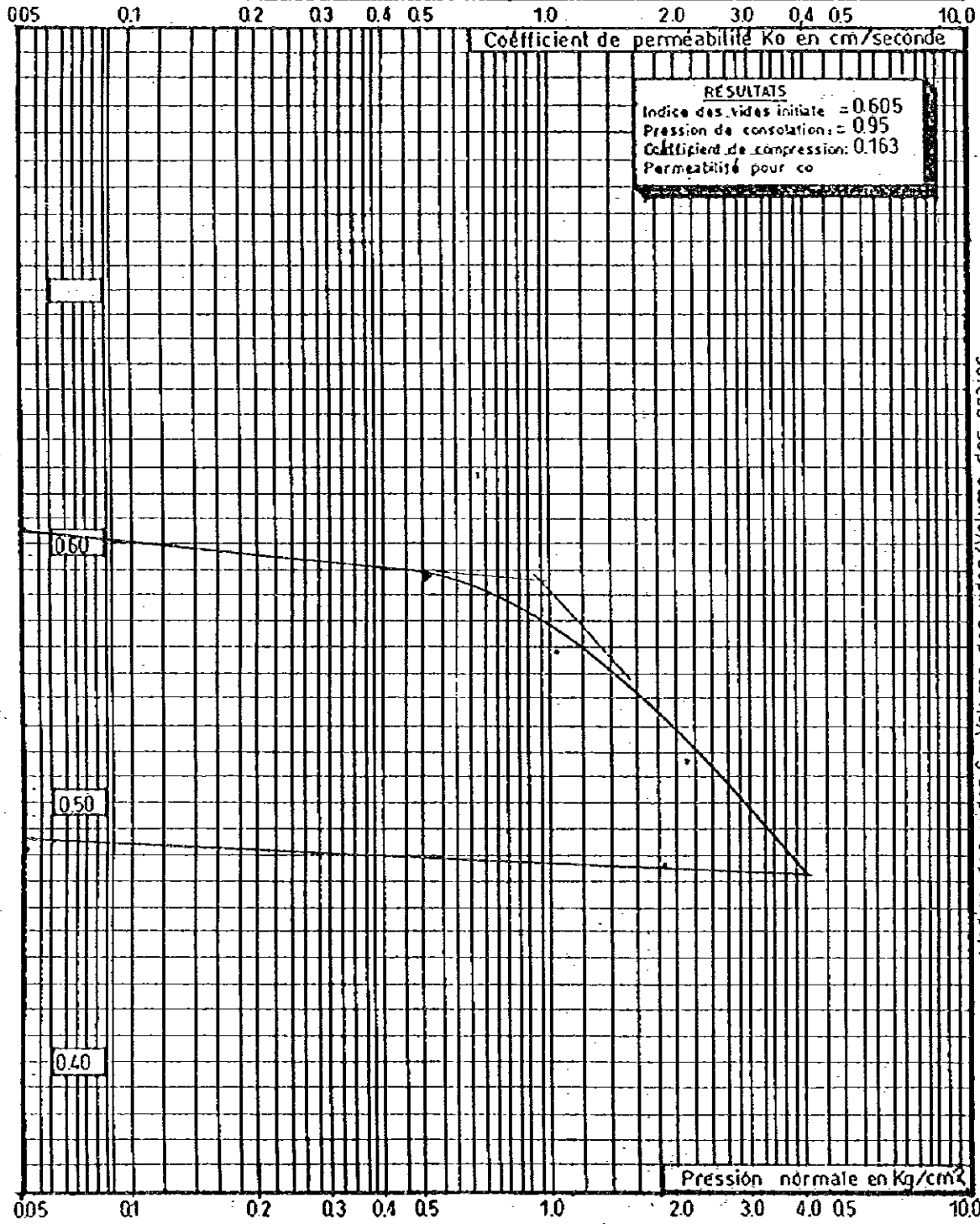
Dossier N° _____

Sondage : P1

ESSAI DE COMPRESSIBILITE PERMEABILITE

Echantillon: Sable argileux (PE11)

Profondeur : 200/2.20 m



LABORATOIRE MAL
 DU BATIMENT ET DES TRAVAUX PUBLICS
 C.N.B.T.P. B.P. 20100 Tél. 25-62-83

TRAVAUX NOUVEAU CENTRE DE CONSULTATION EXTERNE
 AU CHU LOME-TOKON
 P1-4.50 m Argile sableuse

DOSSIER: 97/F/19

UBL TO ISE
 Travail-Liberte-Paix

ESSAI C.B.R.

COMPACTAGE EN 5 COUCHES AVEC DAME DE 4.500 KG
 SURCHARGE D'IMBIBITION ET DE PENETRATION

Laboratoire

ESSAI PROCTOR

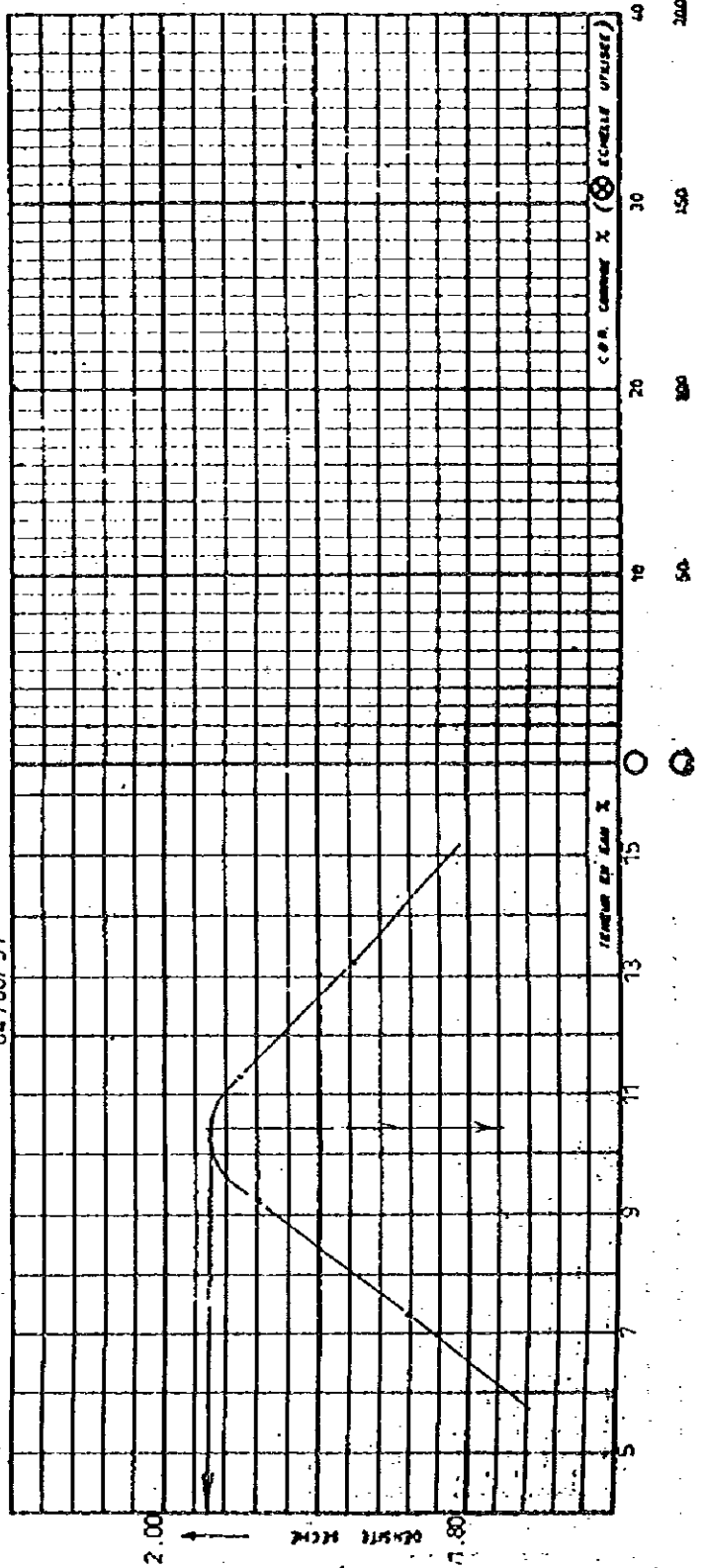
Densité sèche maximum 1.97

Teneur en eau optimum 10.40 %

Poids spécifique _____

04/08/97

DUREE D'IMBIBITION	NO DE COLPS PAR COUCHE	% DE MOULAGE	% APRES IMBIBITION SUR 2.5 CM. MAX. SUR MOY. TEST	COMPLÈMENT %
—	55	—	—	—
—	25	—	—	—
—	10	—	—	—
—	55	—	—	—
—	25	—	—	—
—	10	—	—	—
—	55	—	—	—
—	25	—	—	—
—	10	—	—	—



ESSAI C.B.R.

COMPACTAGE EN 5 COUCHES AVEC DAME DE 4.500 Kg
SURCHARGE D'IMBIBITION ET DE PENETRATION

LABORATOIRE.../ION...
OU BATIMENT ET DES TRAVAUX PUBLICS
L.N.B.T.P. B.P. 20100 TEL. 25-62-83

TRAVAUX NOUVEAU CENTRE DE CONSULTATION EXTERNE
AU CHU LOME-TOKOIN
P.2 - 4.40 m Argile sableuse

DOSSIER: 97/F/19

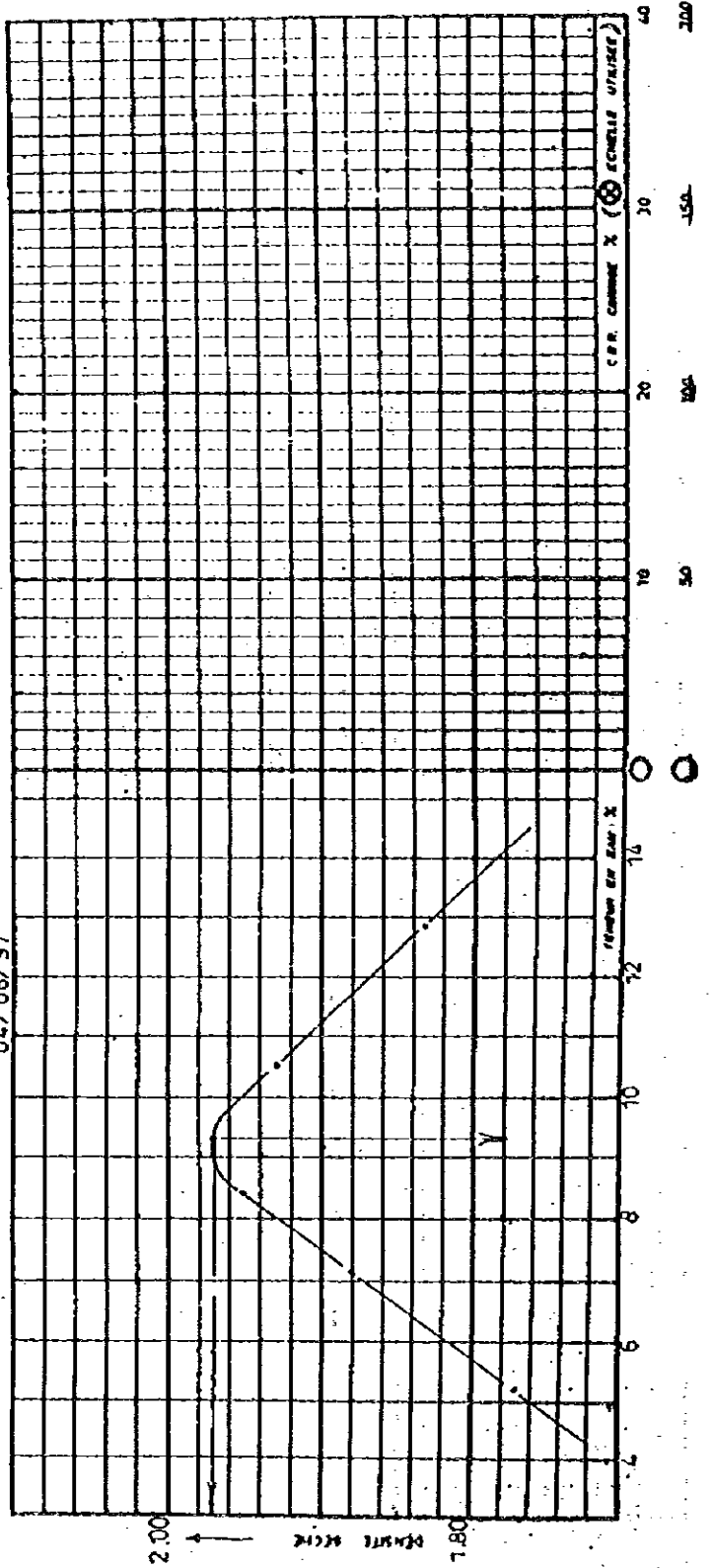
Laboratoire

ESSAI PROCTOR

Densité sèche maximum 1.97
Teneur en eau optimum 9.30 %
Poids spécifique

04/08/97

DUREZ D'IMBIBITION	NB DE COUPS PAR COUCHE	% X DE MOULAGE	% X APRES IMBIBITION sur 2.5 cm. sur 1 sur mot. total	COMPLETMENT %
○ 55	○ 25			
○ 25	○ 10			
○ 55	○ 25			
○ 25	○ 10			
○ 55	○ 25			
○ 25	○ 10			



ESSAI C.B.R.

COMPACTAGE EN 5 COUCHES AVEC DAME DE 4.500 KG
SURCHARGE D'IMBIBITION ET DE PENETRATION

LABORATOIRE
DU BATIMENT ET DES TRAVAUX PUBLICS
L.N.B.T.P. B.P. 20100 TEL. 25-62-81

TRAVAUX NOUVEAU CENTRE DE CONSULTATION EXTERNE
AU CHU LOME-TOKOIN
P. 3 - 2.00m Sable argileux

DOSSIER: 97/F/79

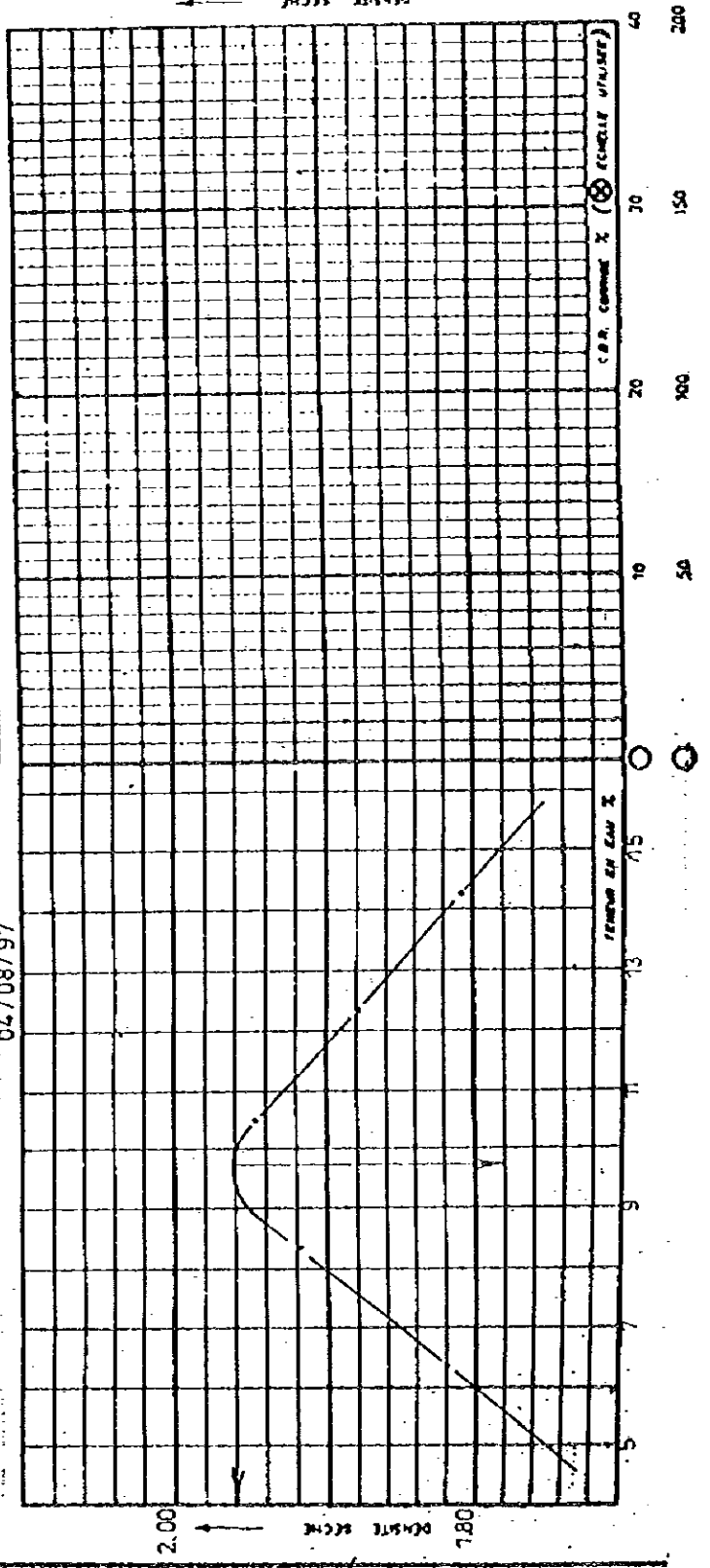
Laboratoire

ESSAI PROCTOR

Densité sèche maximum 1.96
Teneur en eau optimum 9.70 %
Poids spécifique _____

04/08/97

DUREE D'IMBIBITION	NO DE COUPS PAR COUCHE	% X DE MOULAGE	% X APRES IMBIBITION SUR 2.5 CM MA	COMPLEMENT %
0	55			
25	25			
10	10			
55	55			
25	25			
10	10			
55	55			
25	25			
10	10			



LAB OIRE IOM
 OU BATIMENT ET DES TRAVAUX PUBLICS
 L. N. S. T. P. B.P. 20100 TEL. 25-62-83

TRAVAUX NOUVEAU CENTRE DE CONSULTATION EXTERNE
 AU CHU LOME - TOKOIN
 P. 4 - 3.00 m Sable argileux

DOSSIER: 97 / F / 19

Laboratoire

ESSAI PROCTOR

Densité sèche maximum 2.01
 Teneur en eau optimum 8.80 %
 Poids spécifique _____

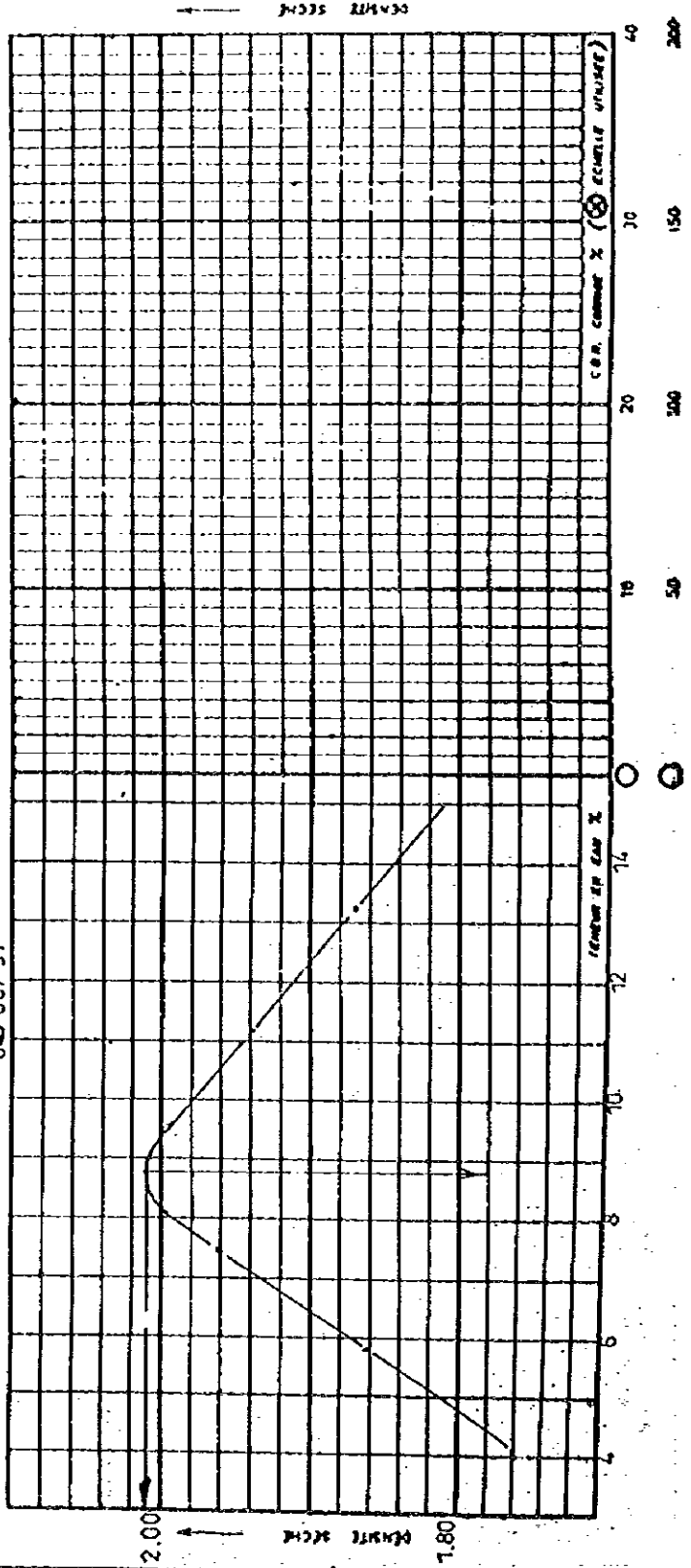
04/08/97

REPUBLIQUE TOGOLAISE
 Travail Public-Paris

ESSAI C.B.R.

COMPACTAGE EN 5 COUCHES AVEC DAME DE 4.500 Kg
 SURCHARGE D'IMBIBITION ET DE PENETRATION

DUREE D'IMBIBITION	Nb DE COUPS PAR COUCHE	% DE MOULAGE	% DE APRES IMBIBITION (47.3 CM. SUR SUR. MOE. 100%)	COMPLETMENT %	
					55
---	55	---	---	---	
---	25	---	---	---	
---	10	---	---	---	
---	55	---	---	---	
---	25	---	---	---	
---	10	---	---	---	
---	55	---	---	---	
---	25	---	---	---	
---	10	---	---	---	





JICA