

BER

REPUBLIQUE DU SENEGAL

Direction de l'Équipement Rural

Étude Économique et Technique  
du barrage de **KAMOBEUL**

VOLUME VII

PROJET D'EXÉCUTION DU BARRAGE ANTI-SEL  
DE NYASSIA

Annexe Géotechnique

BCEOM - IRAT

JUIN 1982

REPUBLIQUE DU SENEGAL

Direction de l'Équipement Rural

# Étude Économique et Technique du barrage de **KAMOBEUL**

VOLUME VII

PROJET D'EXÉCUTION DU BARRAGE ANTI-SEL  
DE NYASSIA

Annexe Géotechnique

a) SONDAGES PENETROMETRIQUES  
ESSAIS BARENTZEN

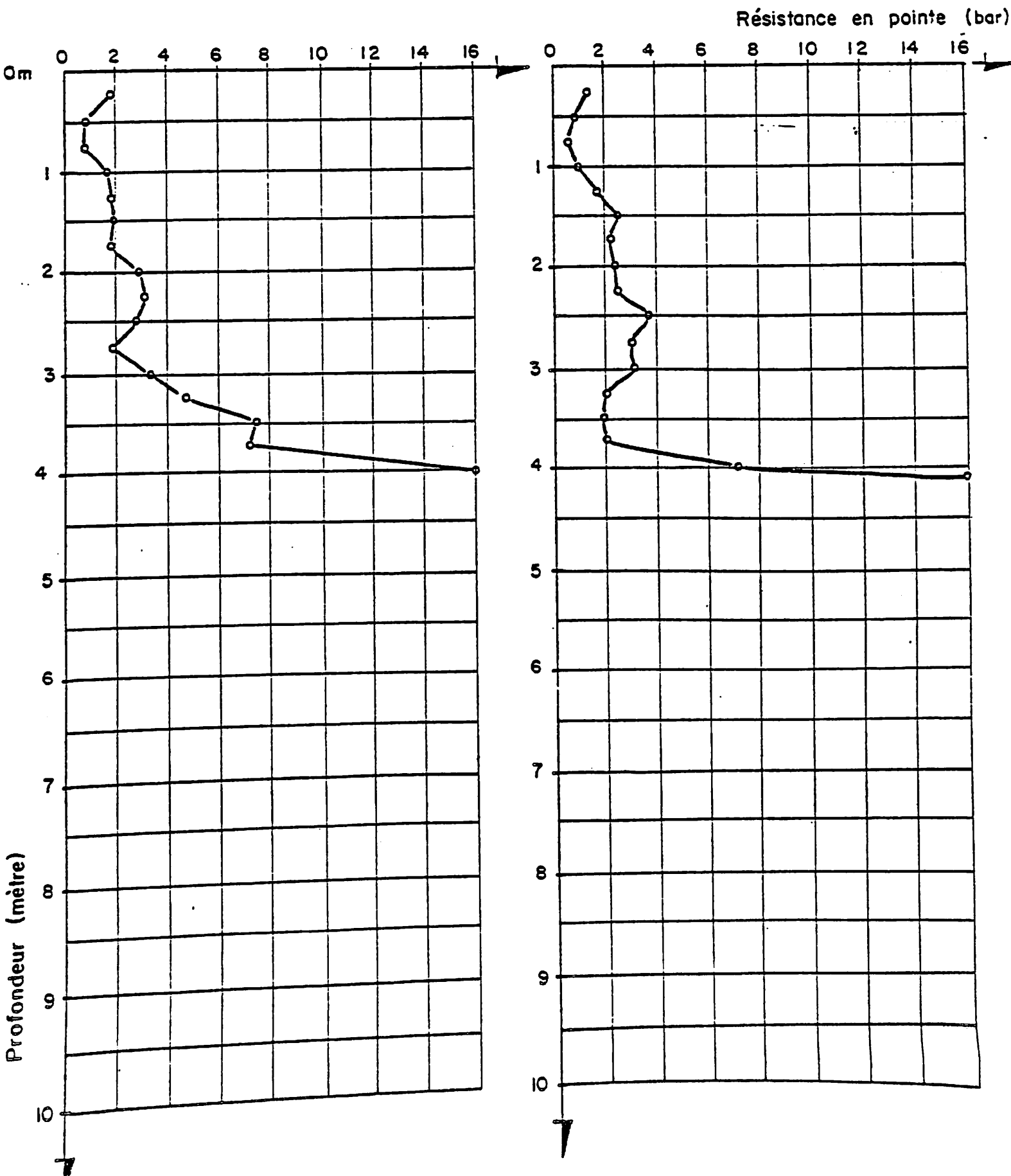
---

BARRAGE DE KAMOBÉUL BOLON

ESSAIS DE PENETRATION BARENTZEN

Essai N°1

Essai N°2

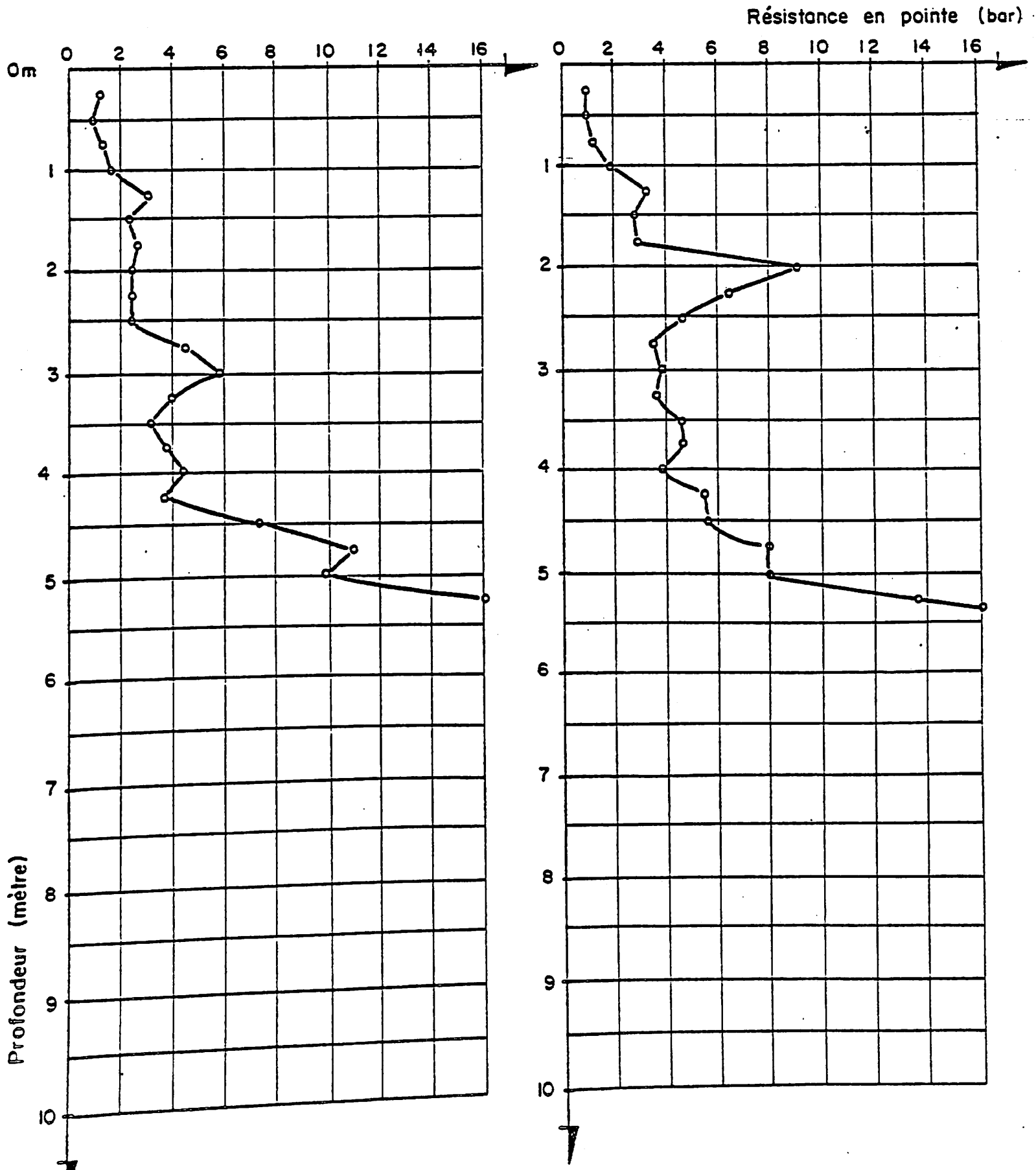


BARRAGE DE KAMOBÉUL BOLON

**ESSAIS DE PENETRATION BARENTZEN**

Essai N°3

Essai N°4

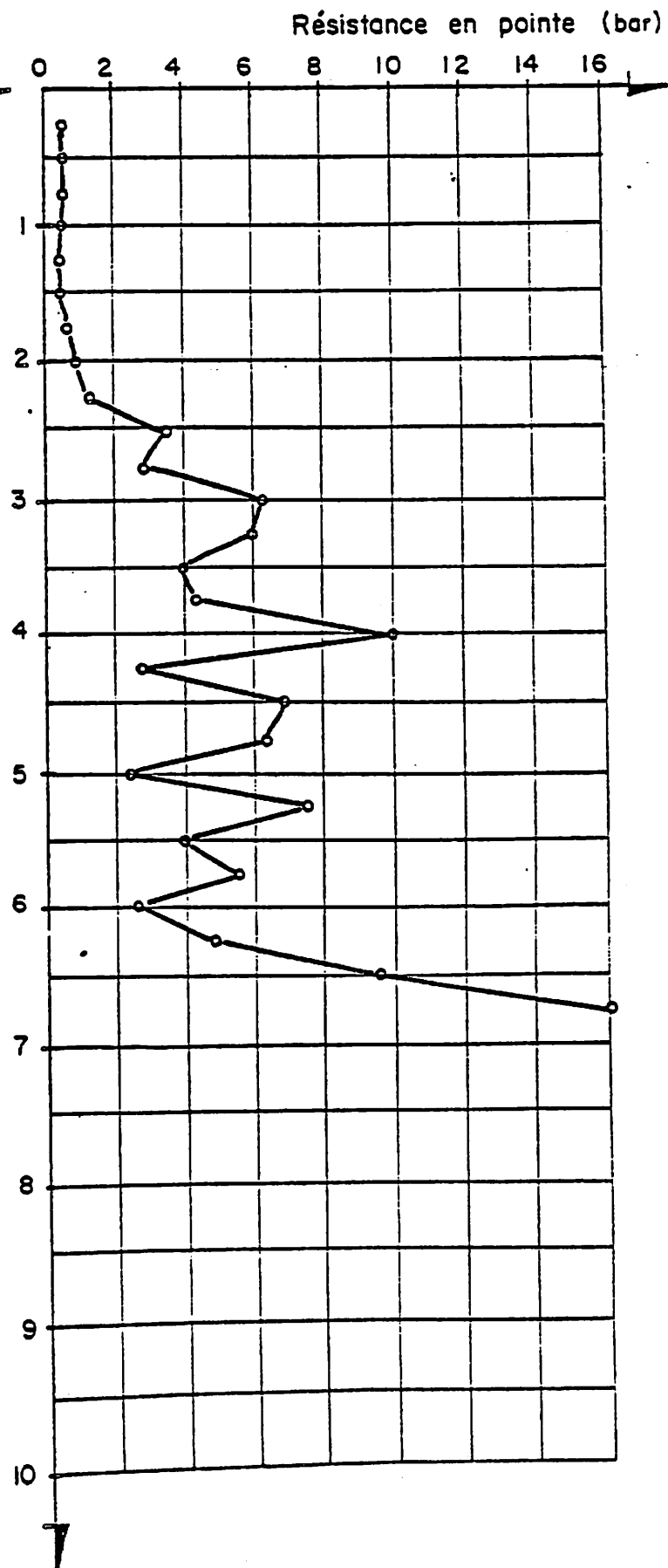
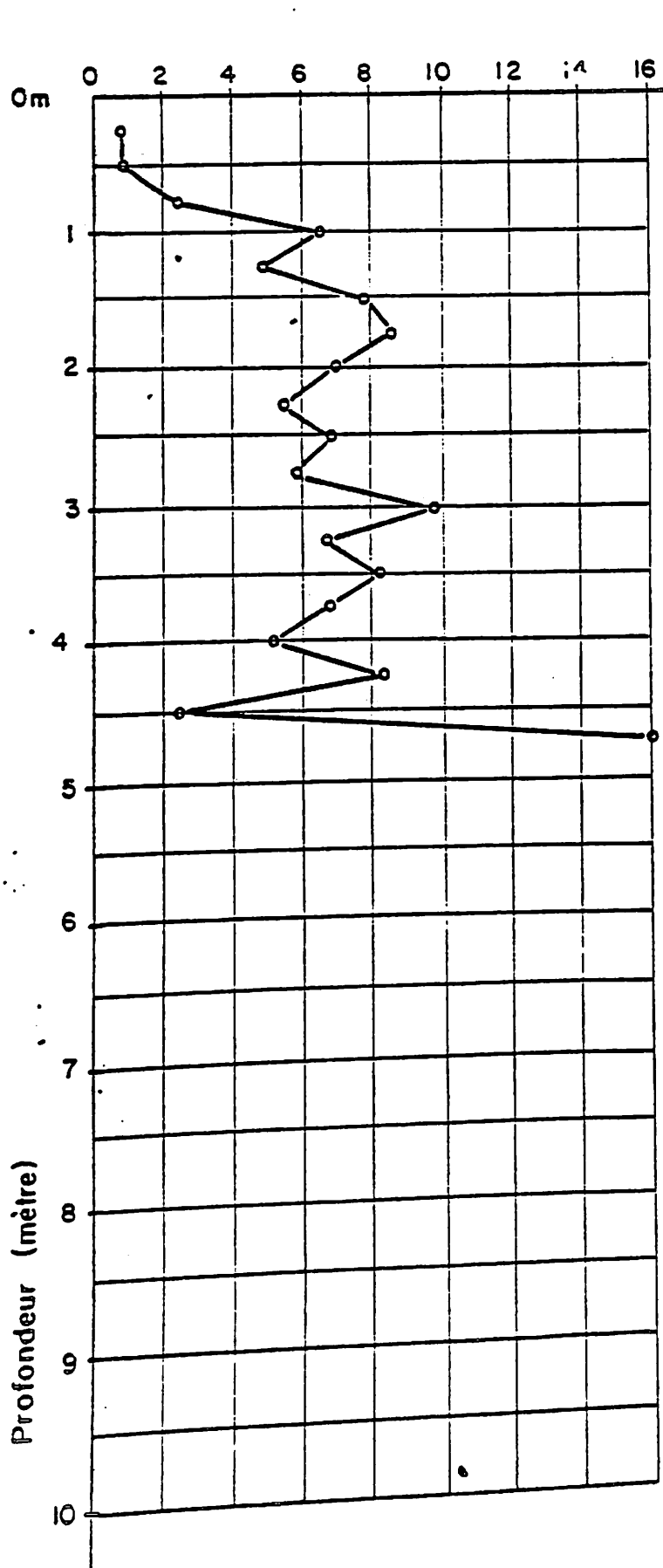


BARRAGE DE KAMOBÉUL BOLON

ESSAIS DE PENETRATION BARENTZEN

Essai N°5

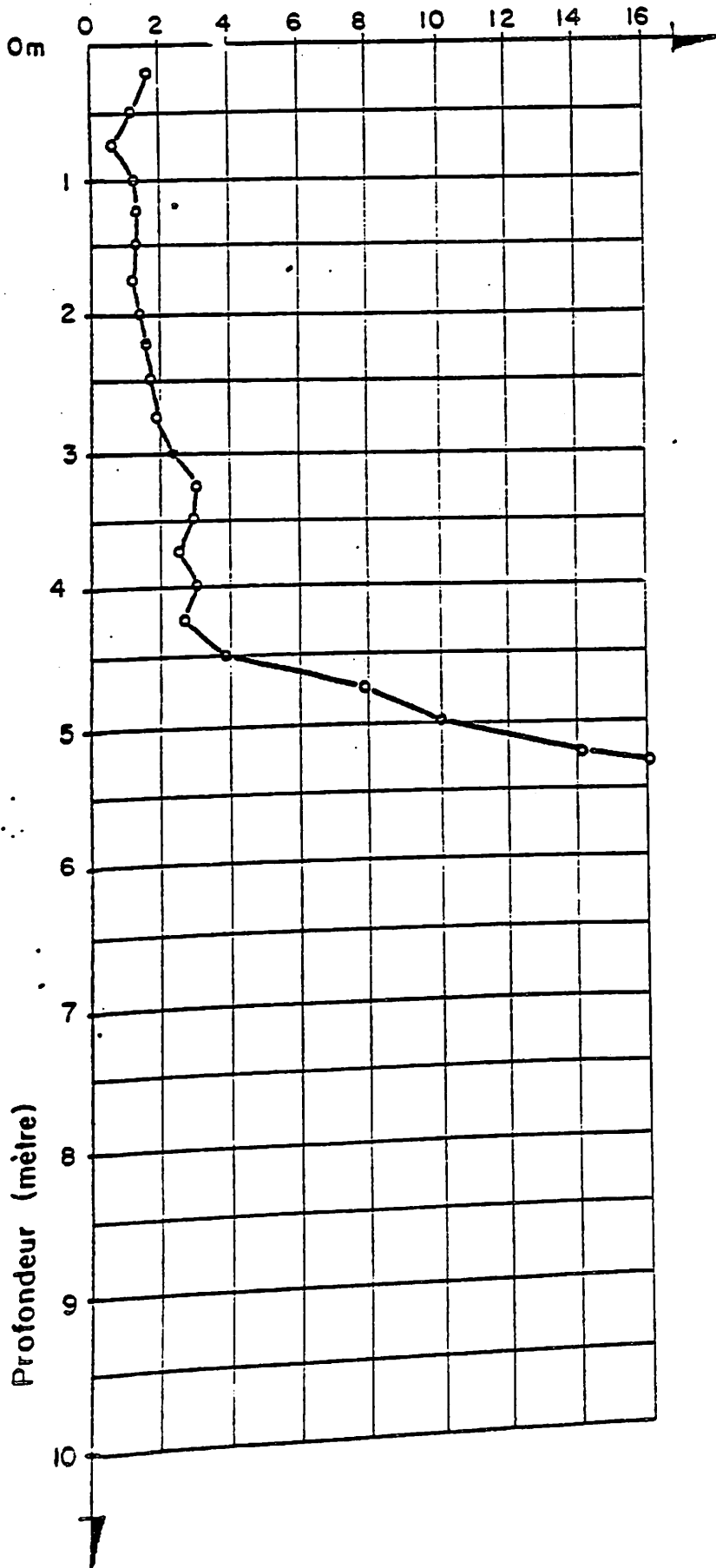
Essai N°6



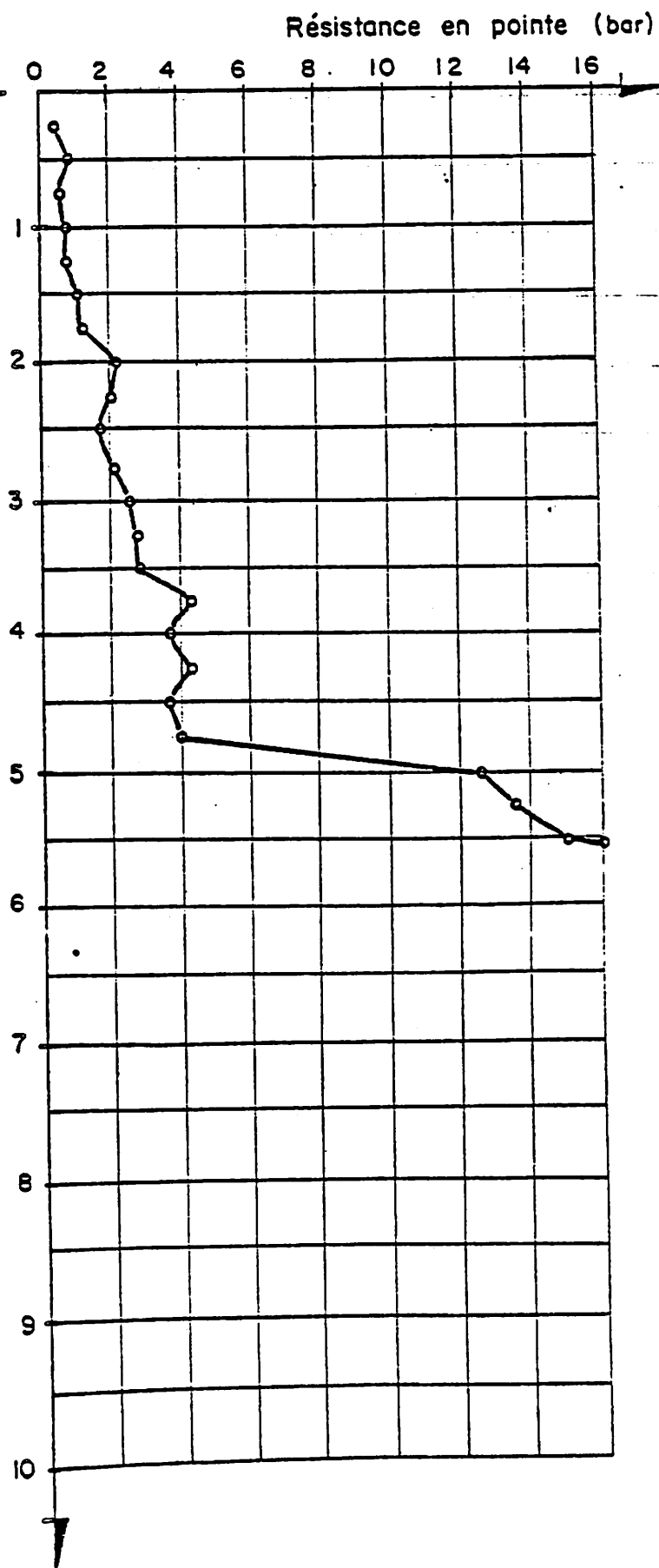
BARRAGE DE KAMOBEUL BOLON

**ESSAIS DE PENETRATION BARENTZEN**

Essai N°7



Essai N°8

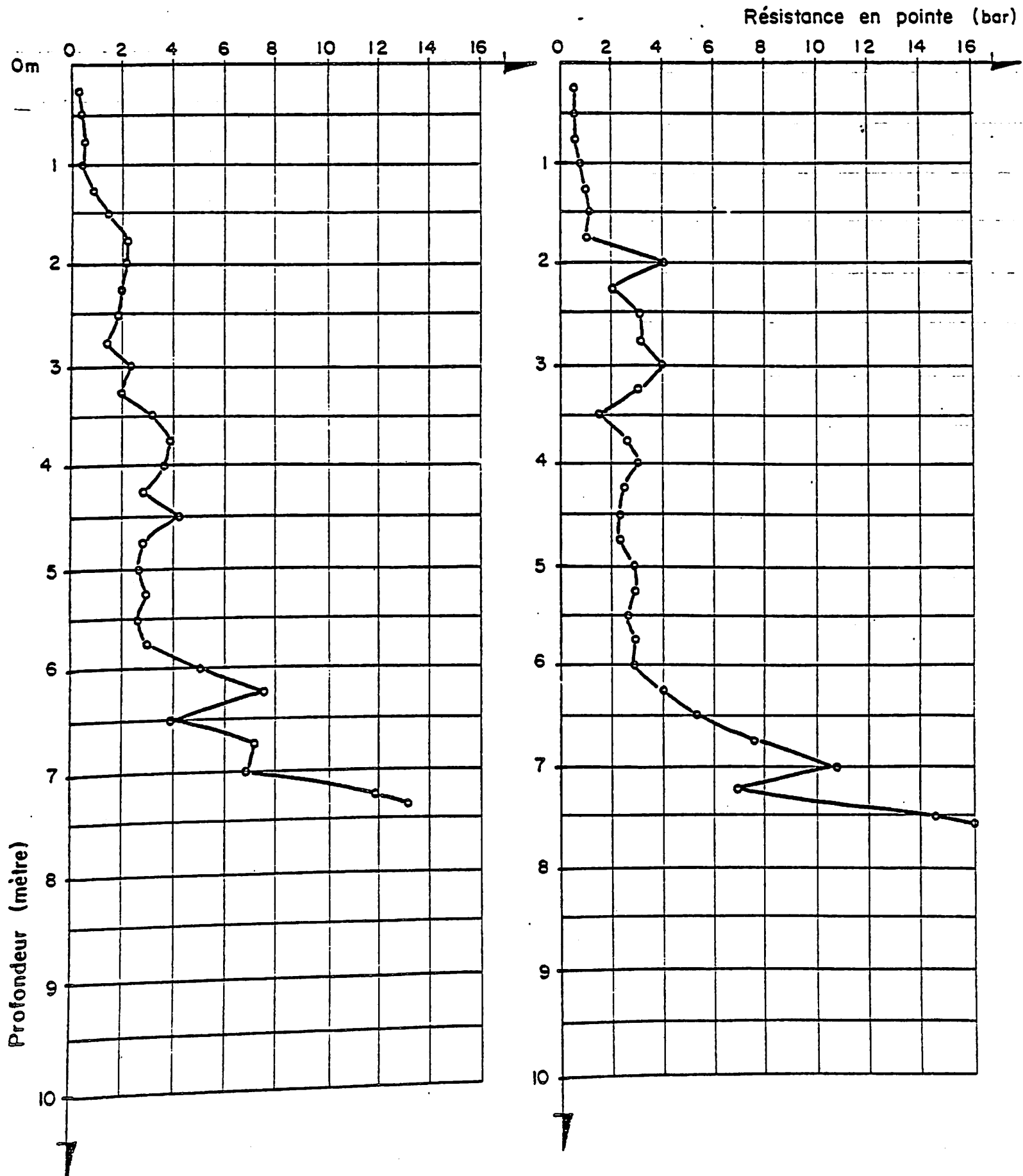


BARRAGE DE KAMOBÉUL BOLON

**ESSAIS DE PENETRATION BARENTZEN**

Essai N°9

Essai N°10





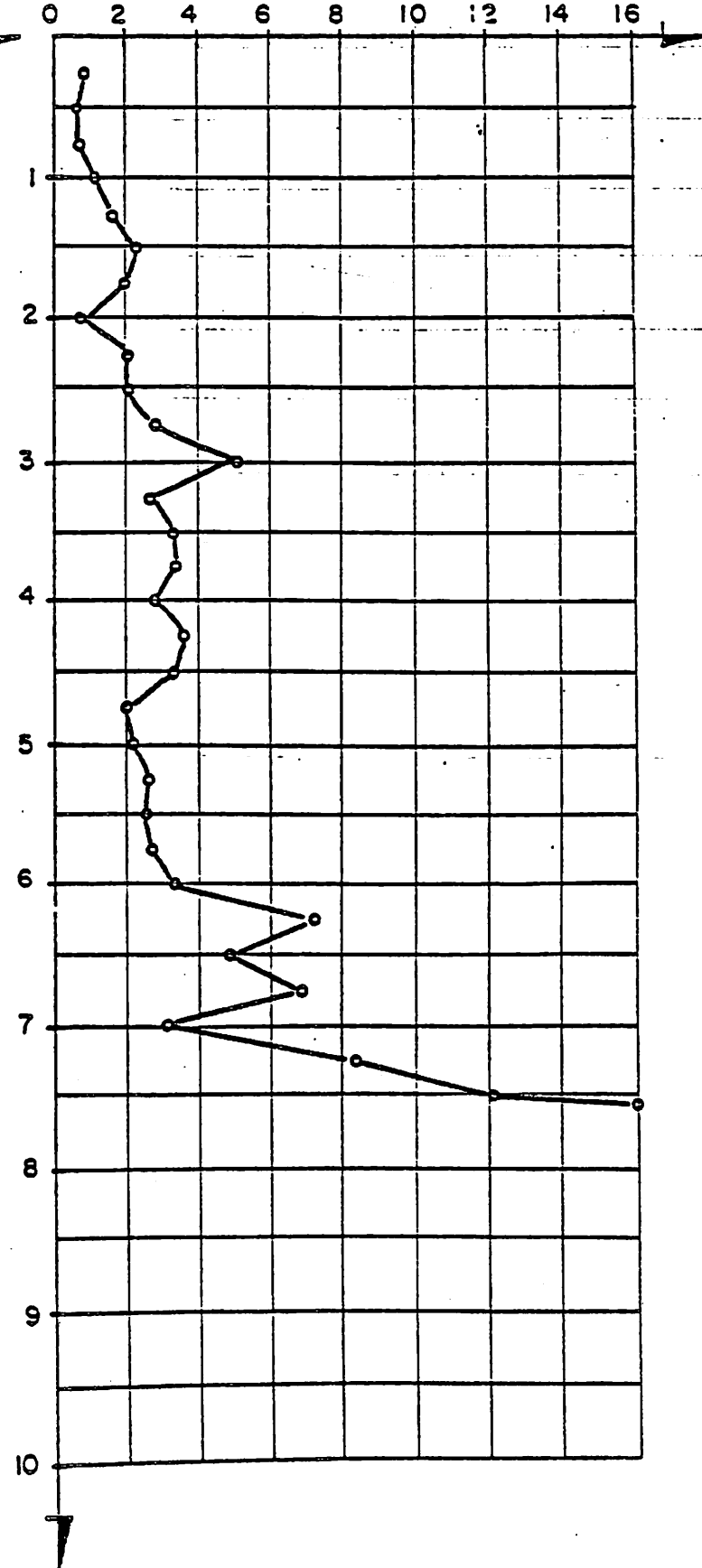
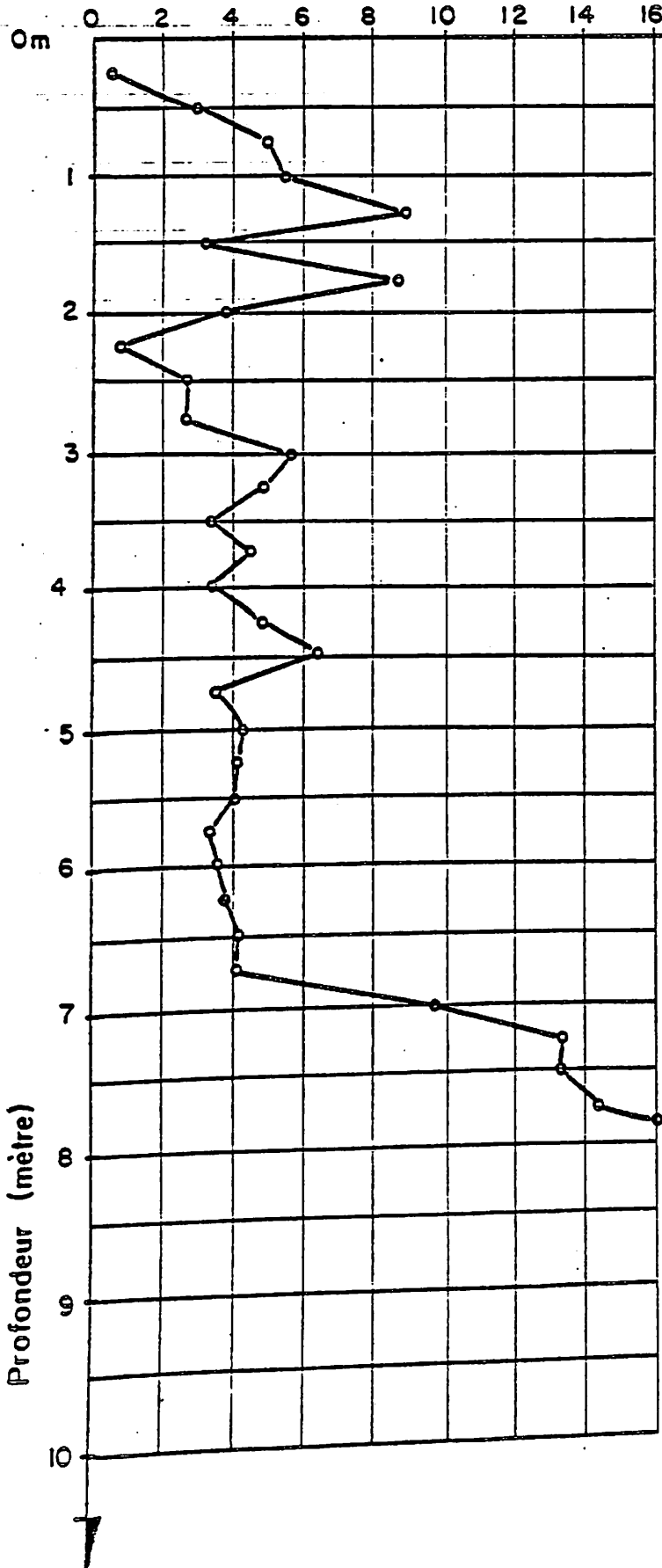
BARRAGE DE KAMOBÉUL BOLON

**ESSAIS DE PENETRATION BARENTZEN**

Essai N°11

Essai N°12

Résistance en pointe (bar)

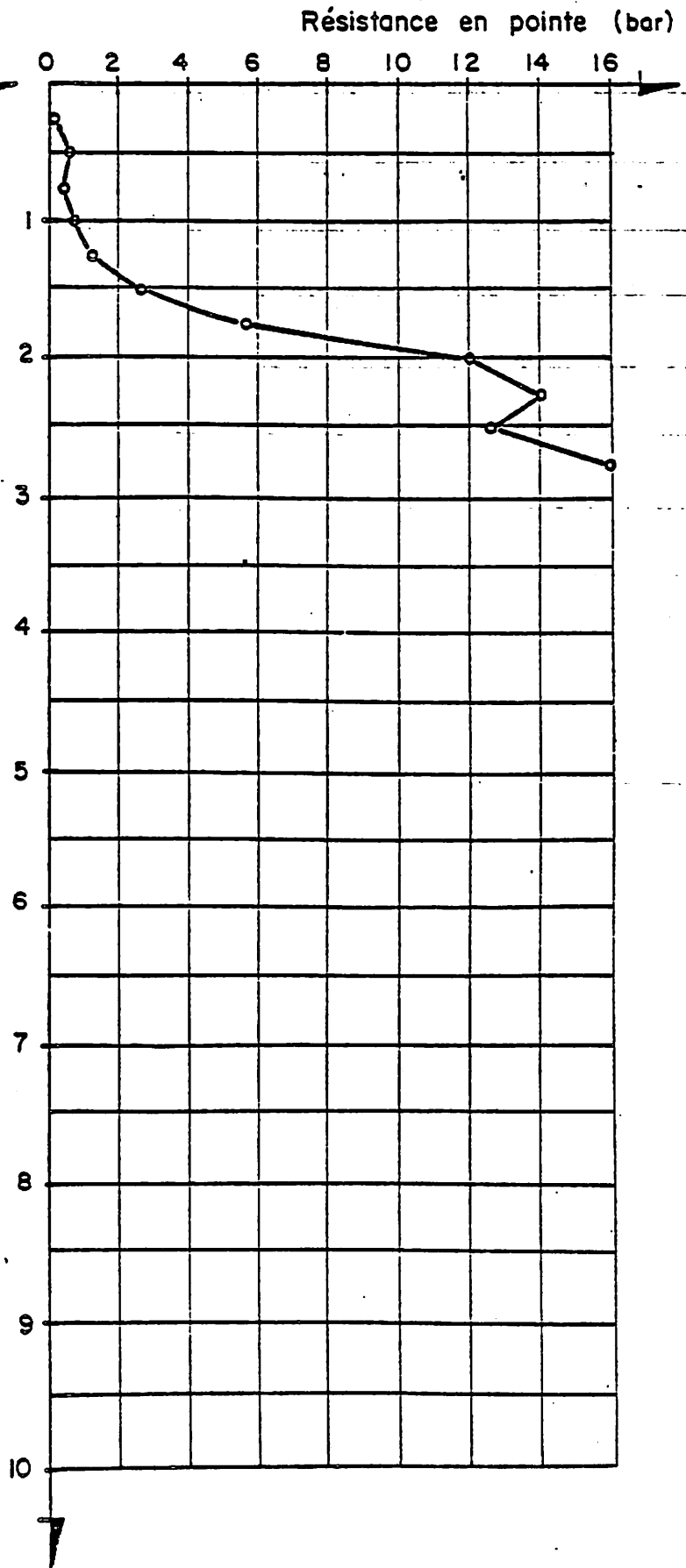
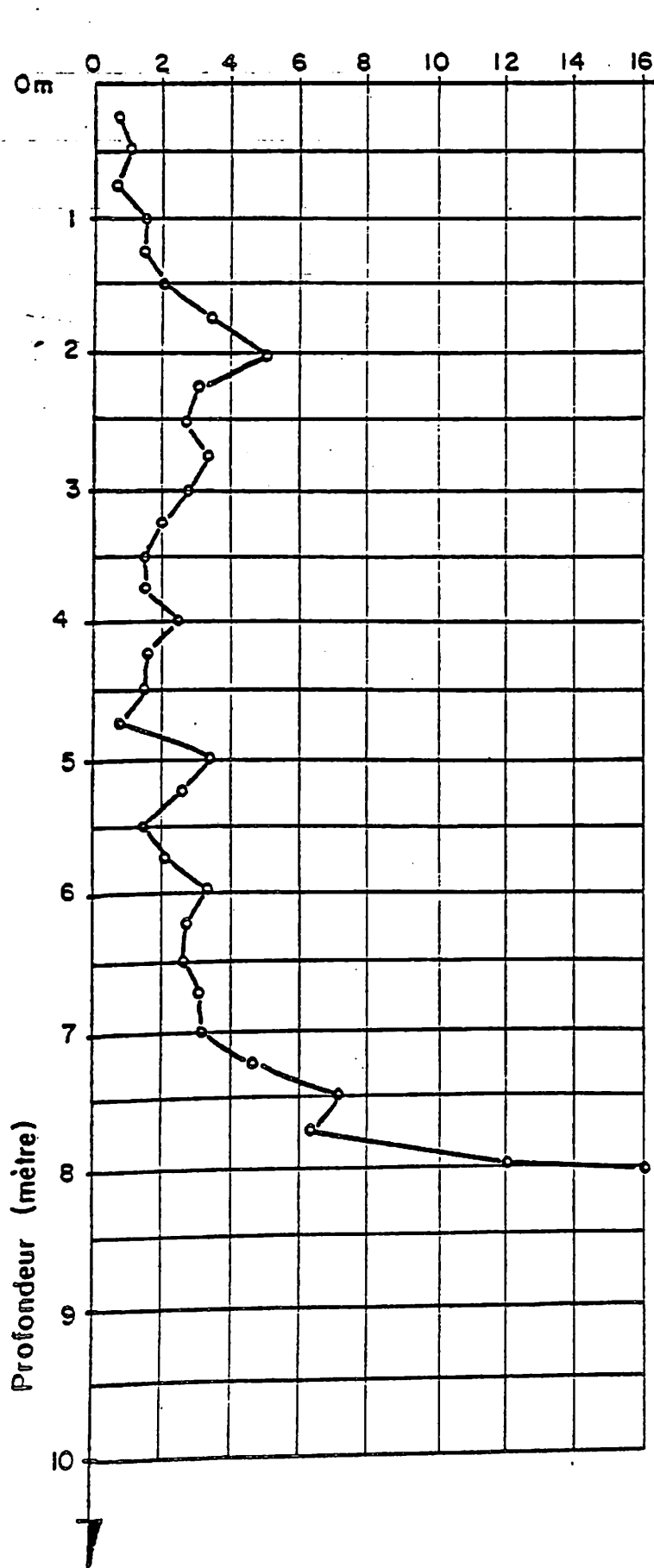


BARRAGE DE KAMOBÉUL BOLON

**ESSAIS DE PENETRATION BARENTZEN**

Essai N°13

Essai N°14

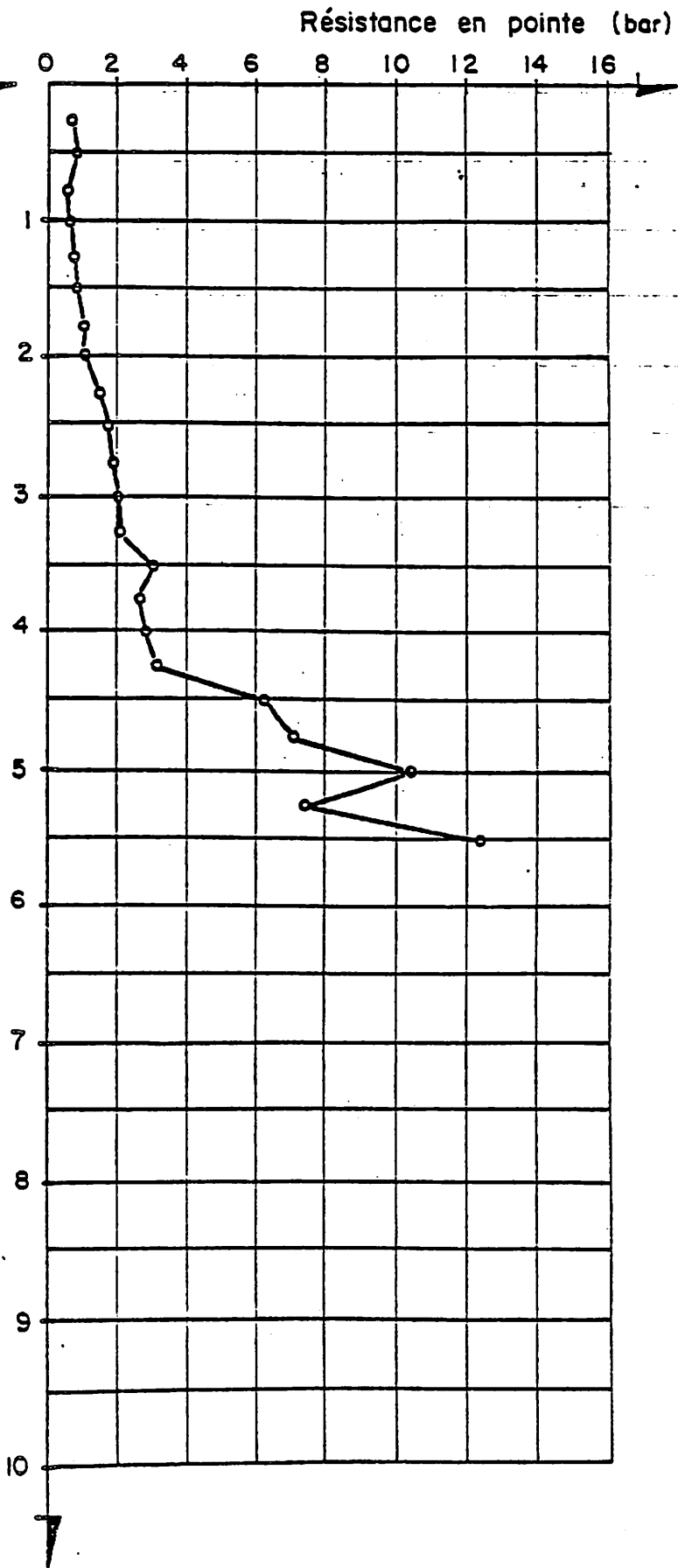
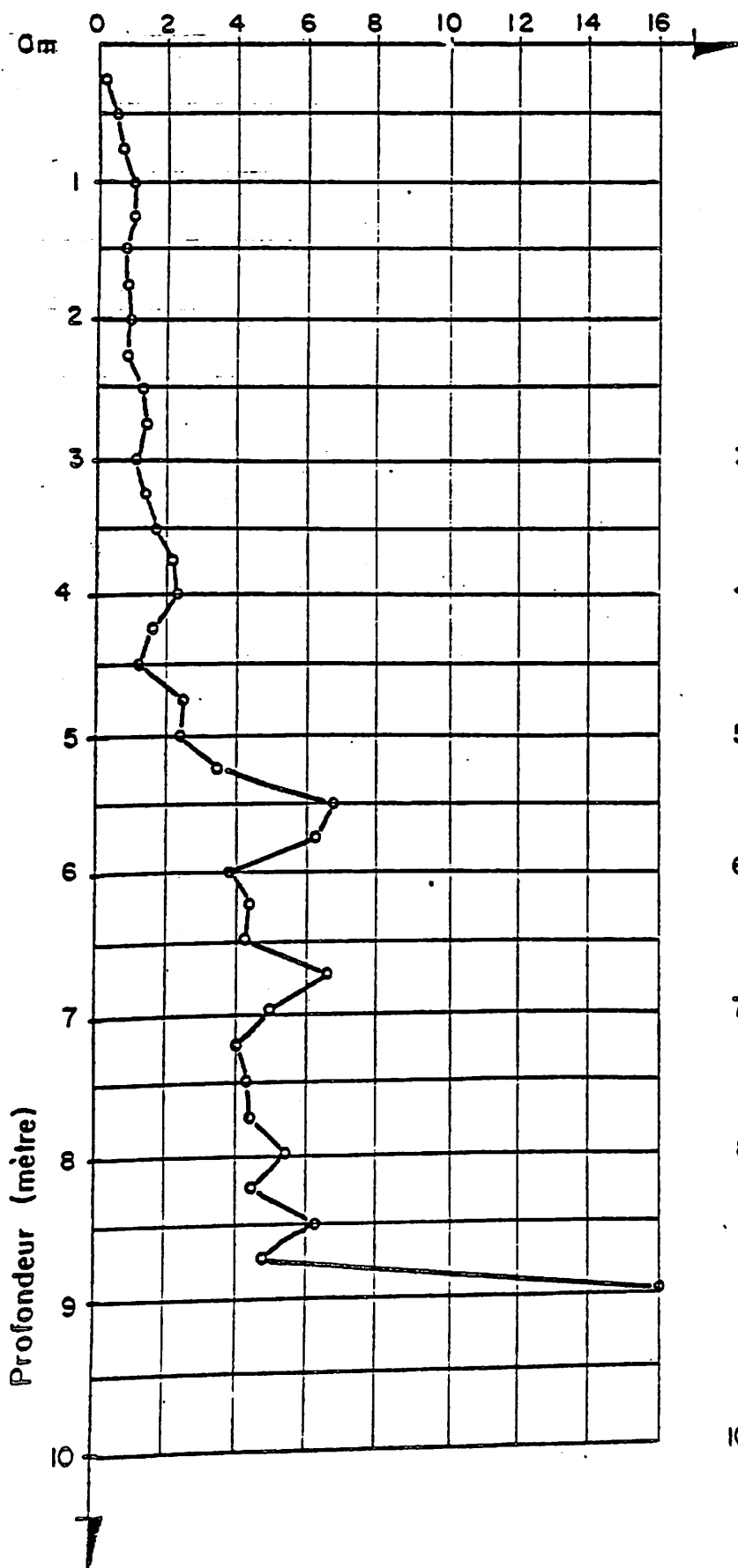


BARRAGE DE KAMOBÉUL BOLON

**ESSAIS DE PENETRATION BARENTZEN**

Essai N° 15

Essai N° 16

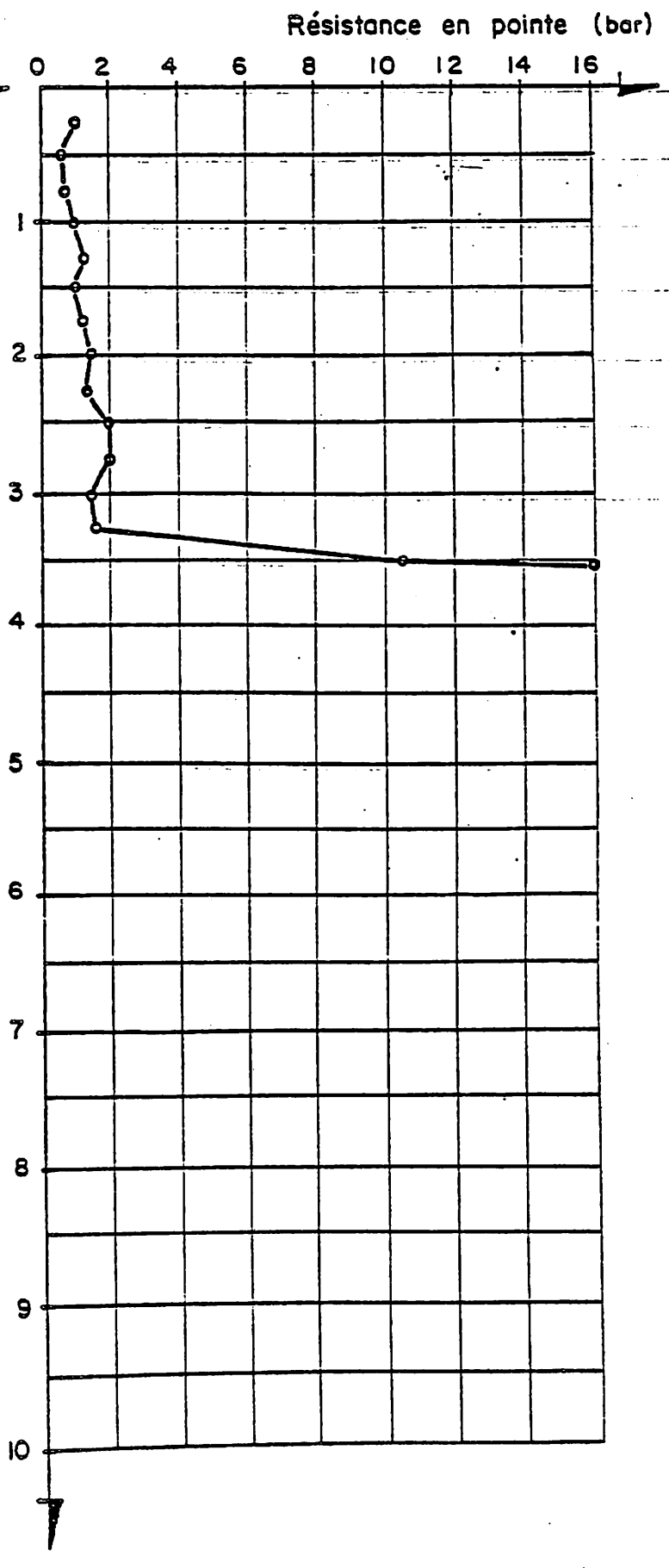
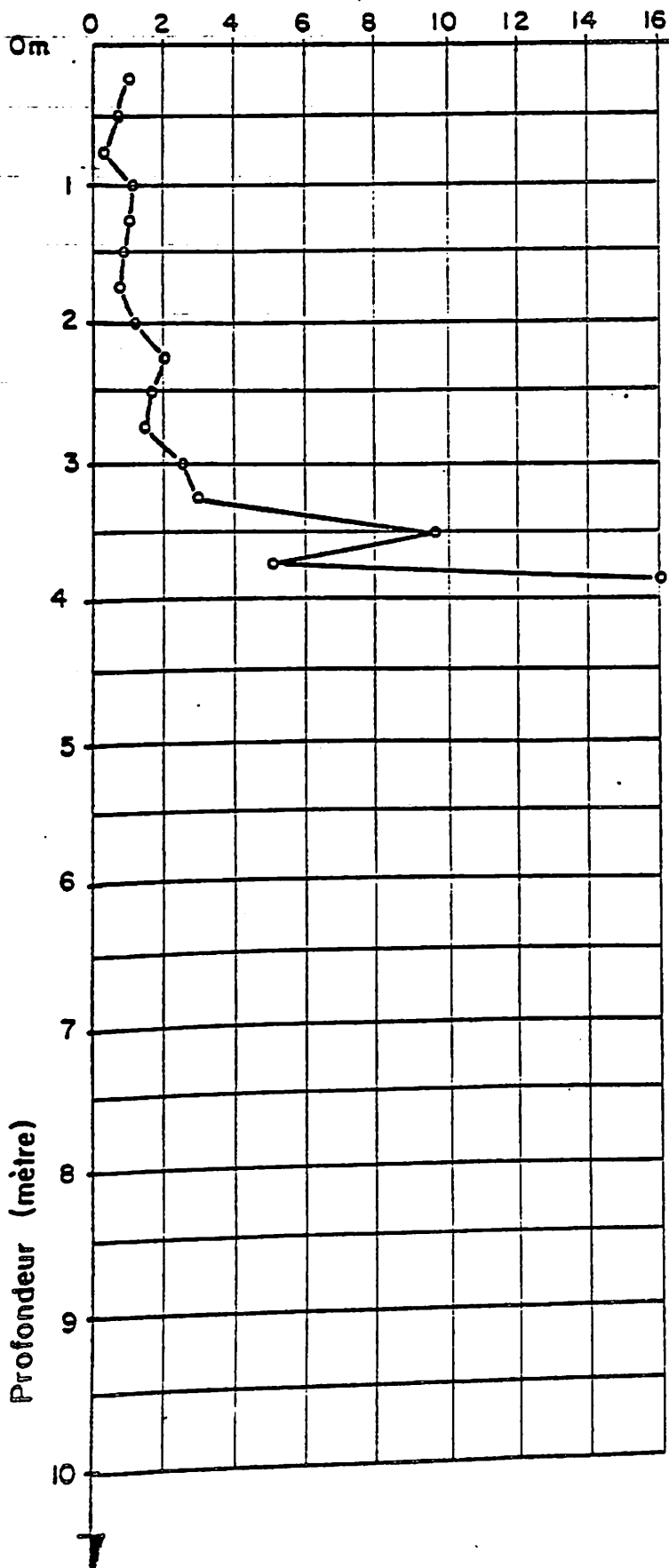


BARRAGE DE KAMOBÉUL BOLON

**ESSAIS DE PENETRATION BARENTZEN**

Essai N°17

Essai N°18

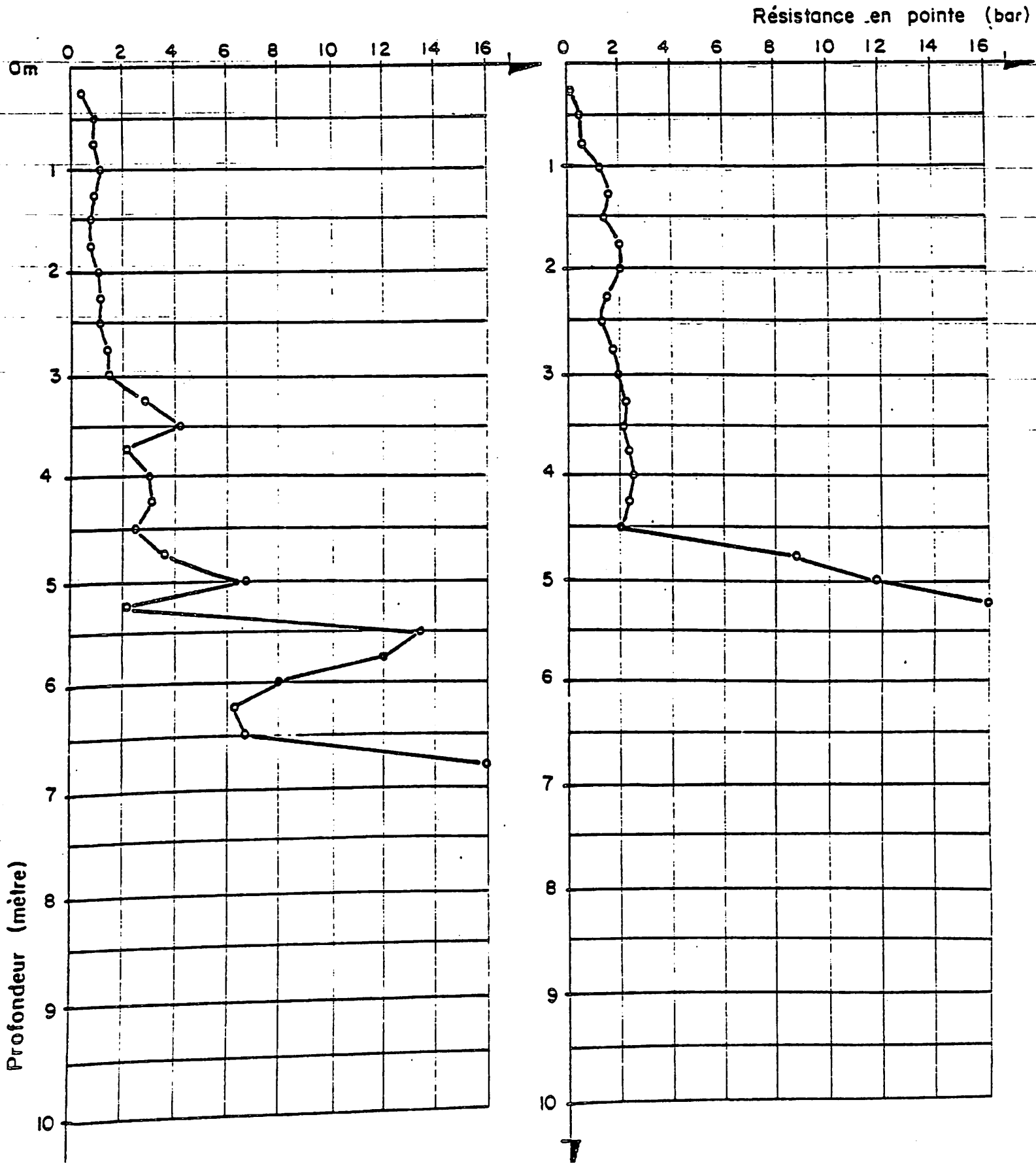


BARRAGE DE KAMOBÉUL BOLON

**ESSAIS DE PENETRATION BARENTZEN**

Essai N°19

Essai N°20



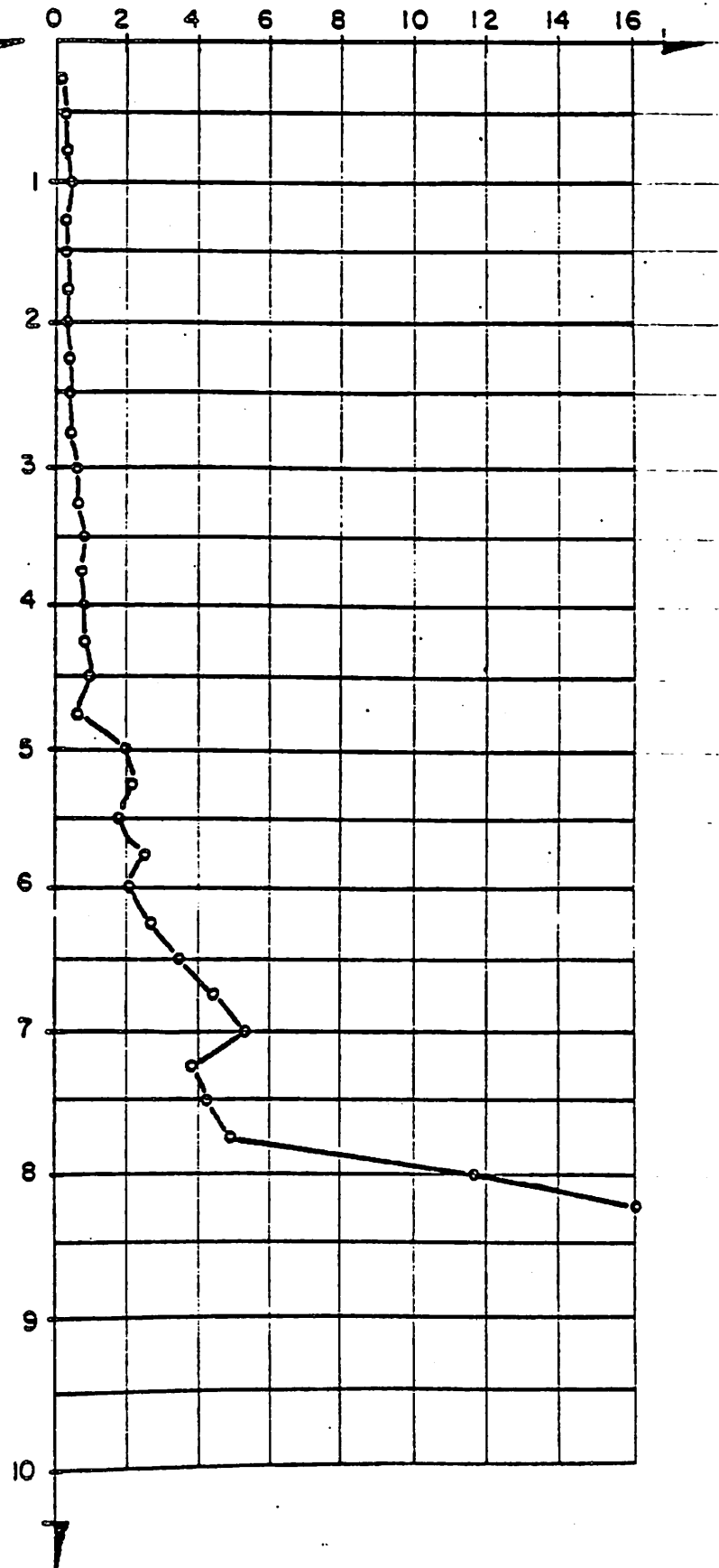
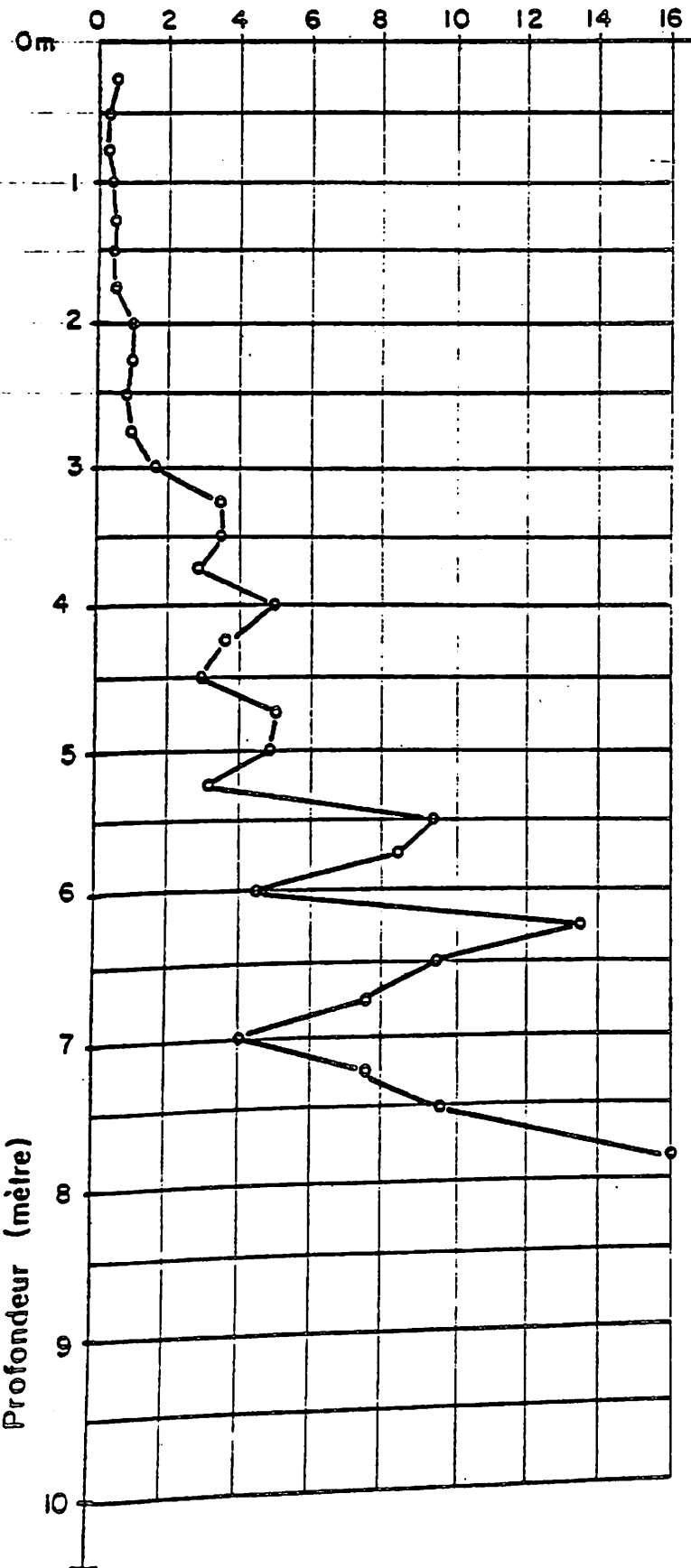
BARRAGE DE KAMOBÉUL BOLON

**ESSAIS DE PENETRATION BARENTZEN**

Essai N°21

Essai N°22

Résistance en pointe (bar)

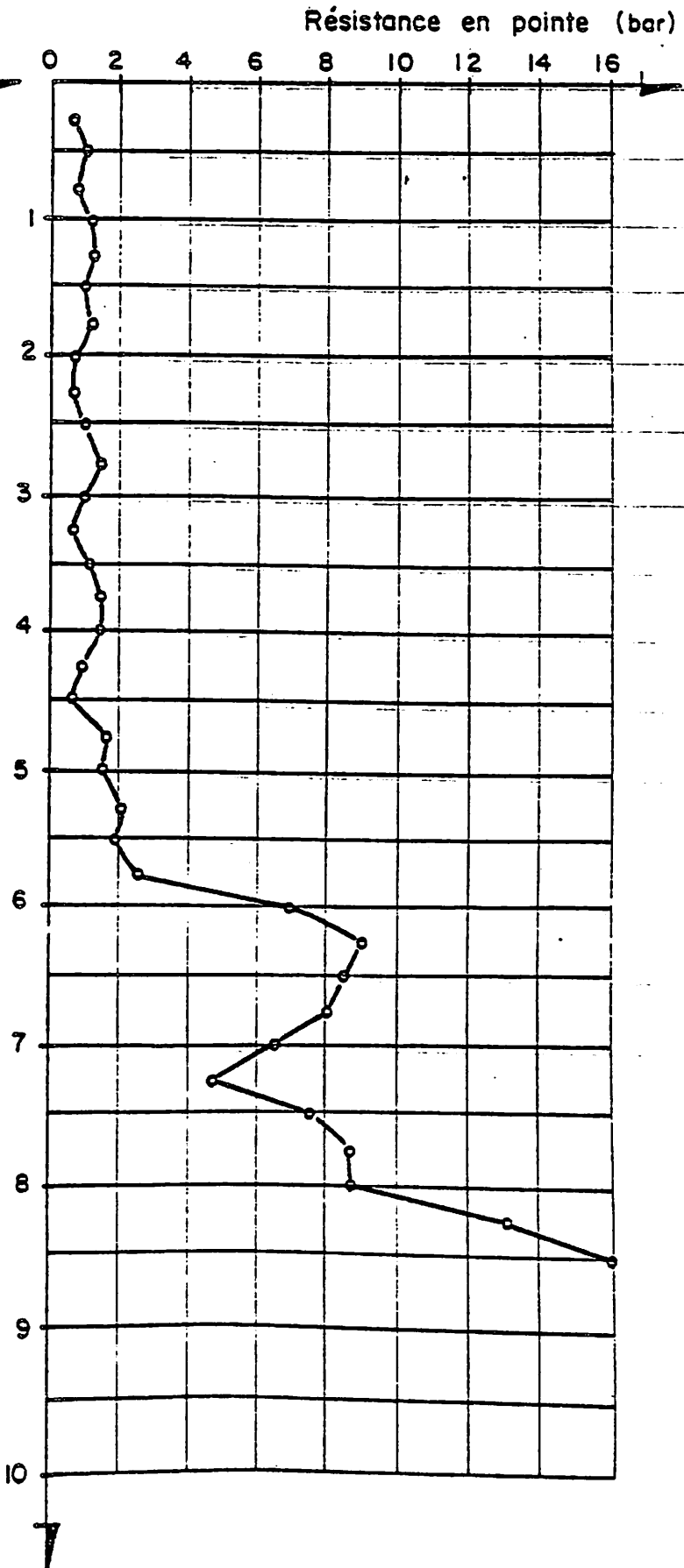
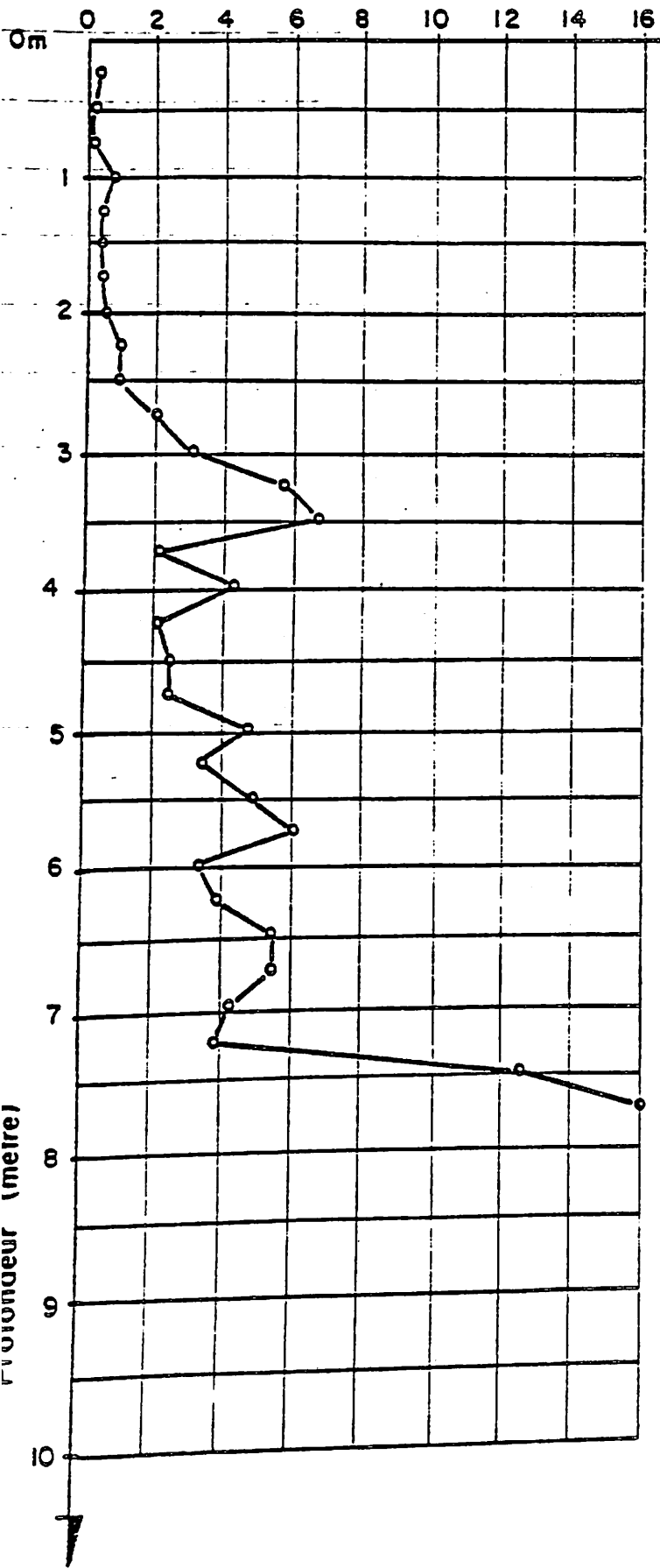


BARRAGE DE KAMOBÉUL BOLON

**ESSAIS DE PENETRATION BARENTZEN**

Essai N°23

Essai N°24



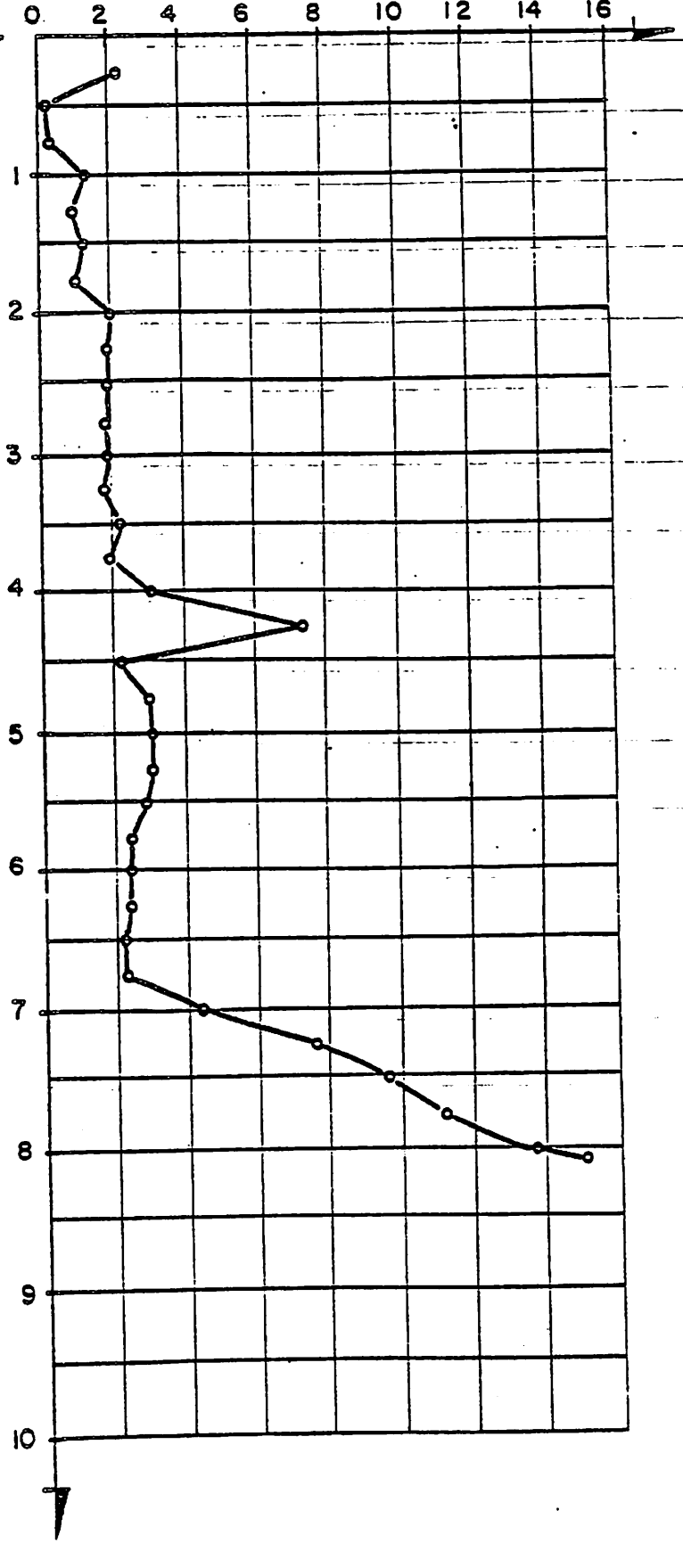
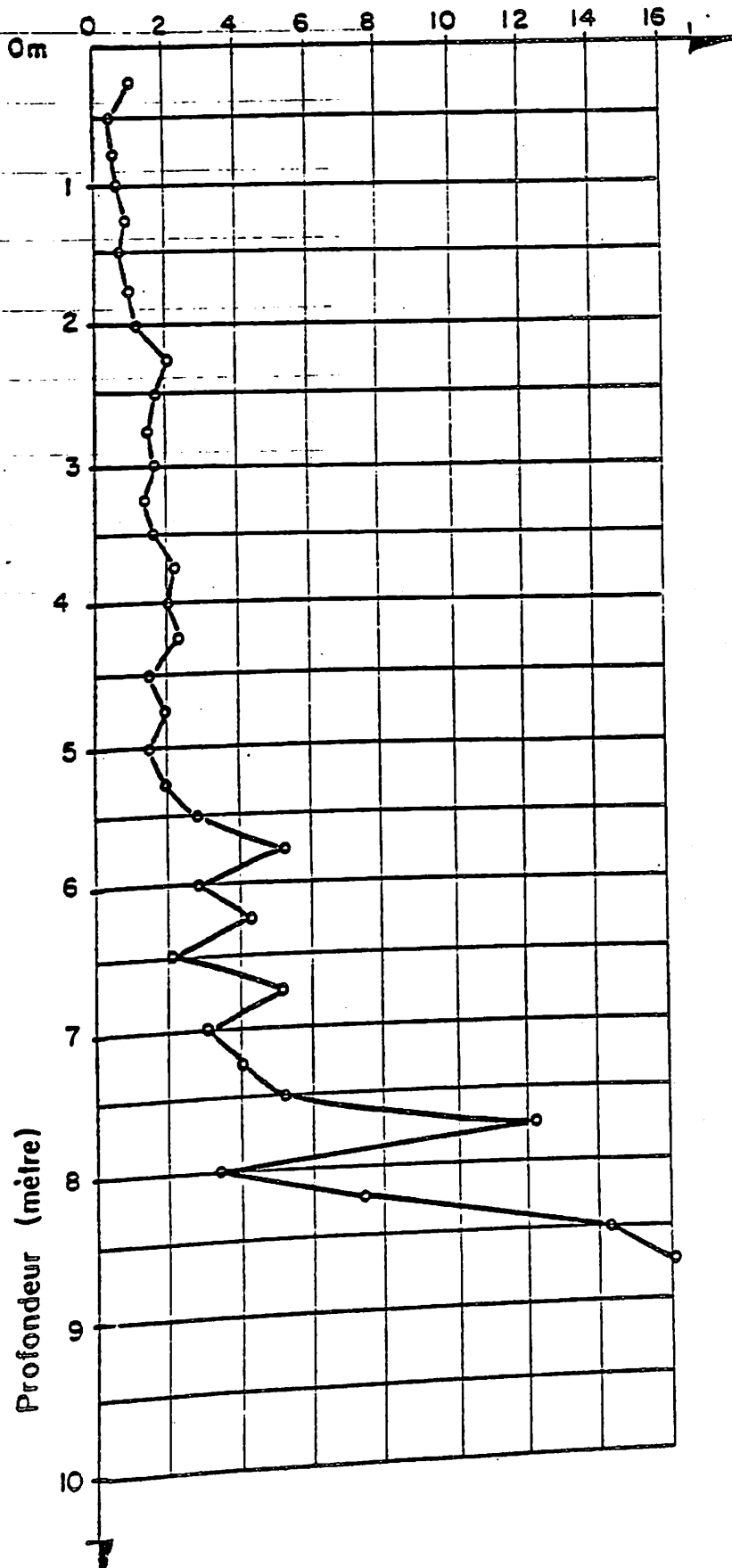
BARRAGE DE KAMOBÉUL BOLON

**ESSAIS DE PENETRATION BARENTZEN**

Essai N°25

Essai N°26

Résistance en pointe (bar)



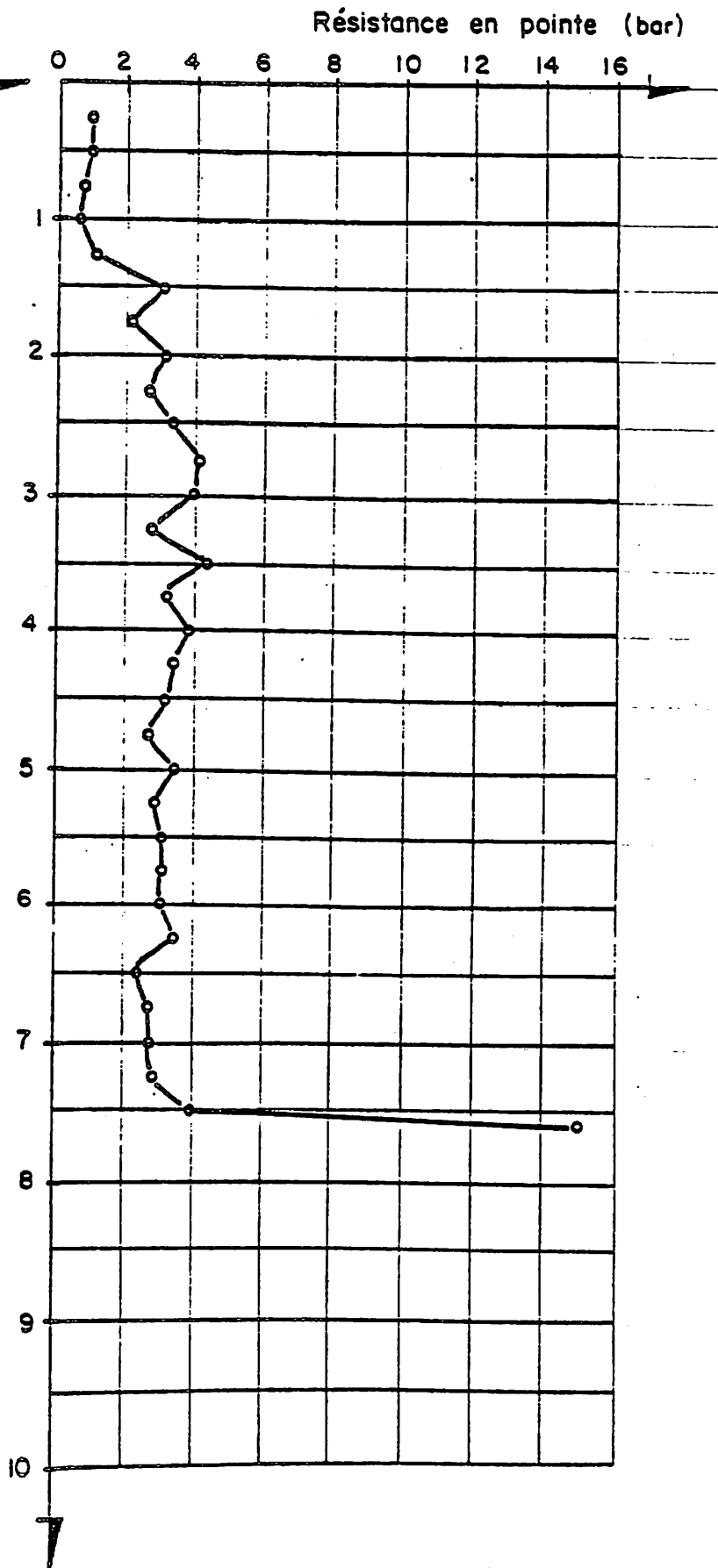
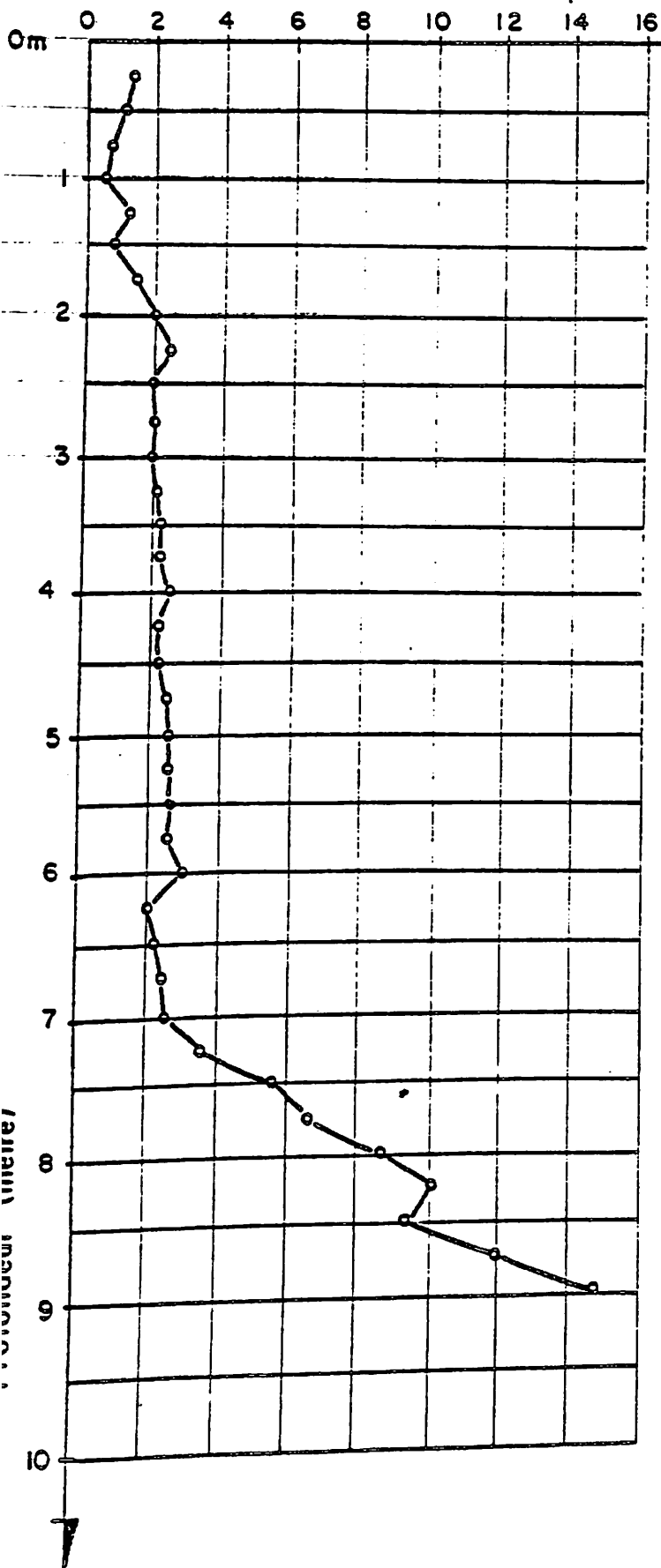


BARRAGE DE KAMOBÉUL BOLON

ESSAIS DE PENETRATION BARENTZEN

Essai N°27

Essai N°28

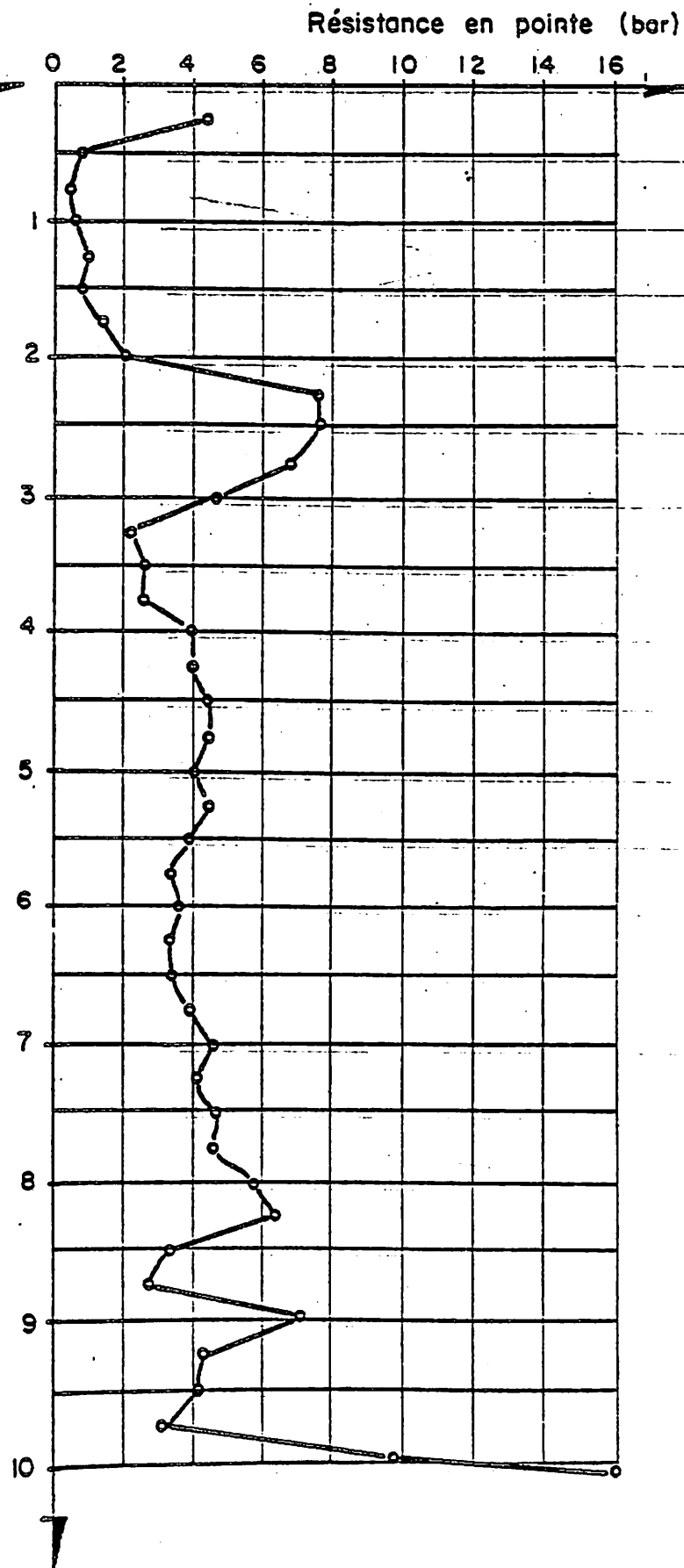
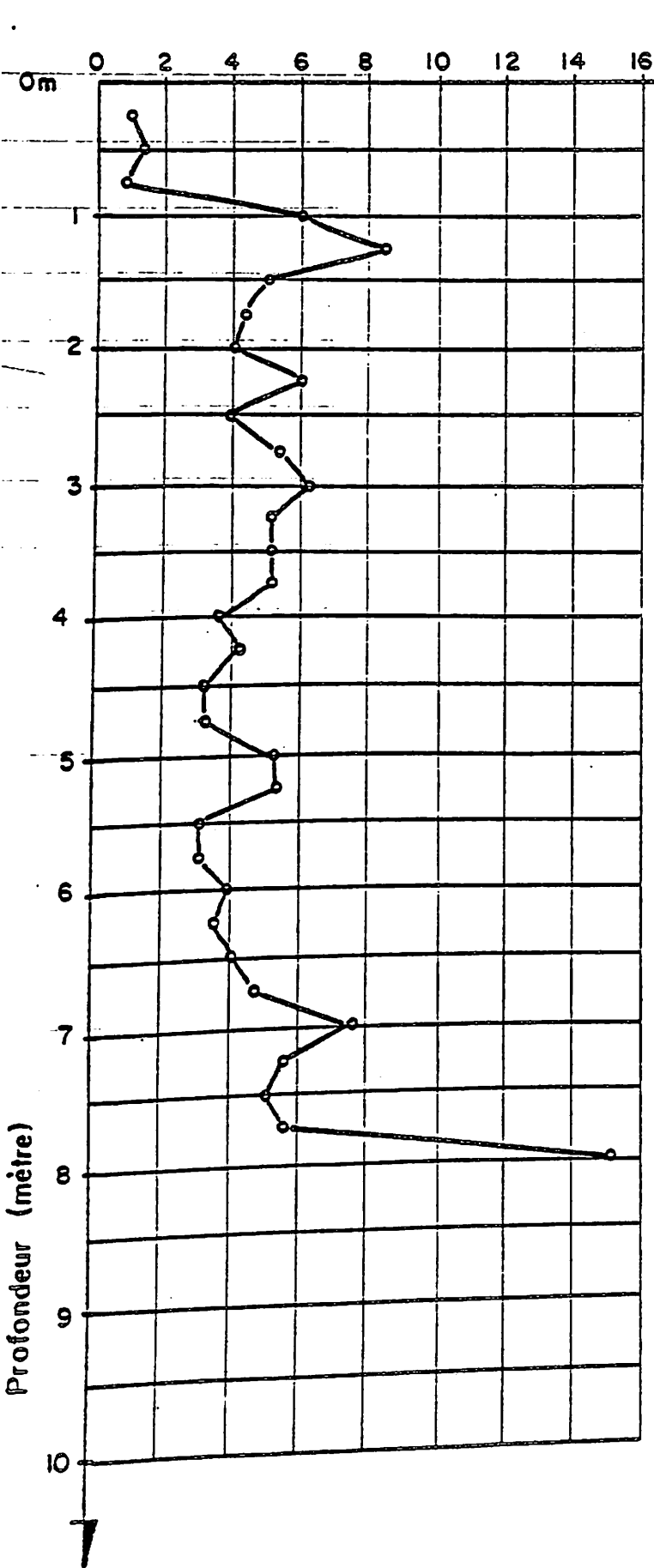


BARRAGE DE KAMOBÉUL BOLON

**ESSAIS DE PENETRATION BARENTZEN**

Essai N°29

Essai N°30

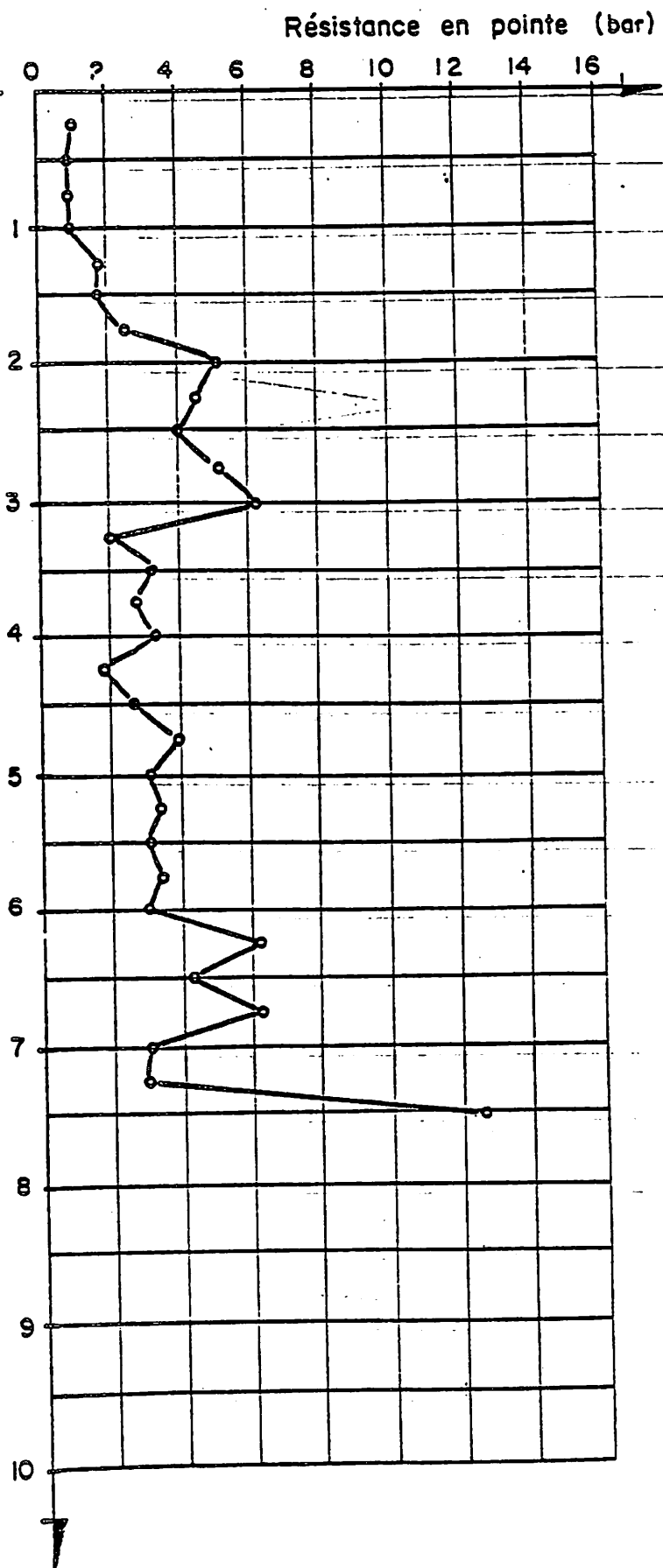
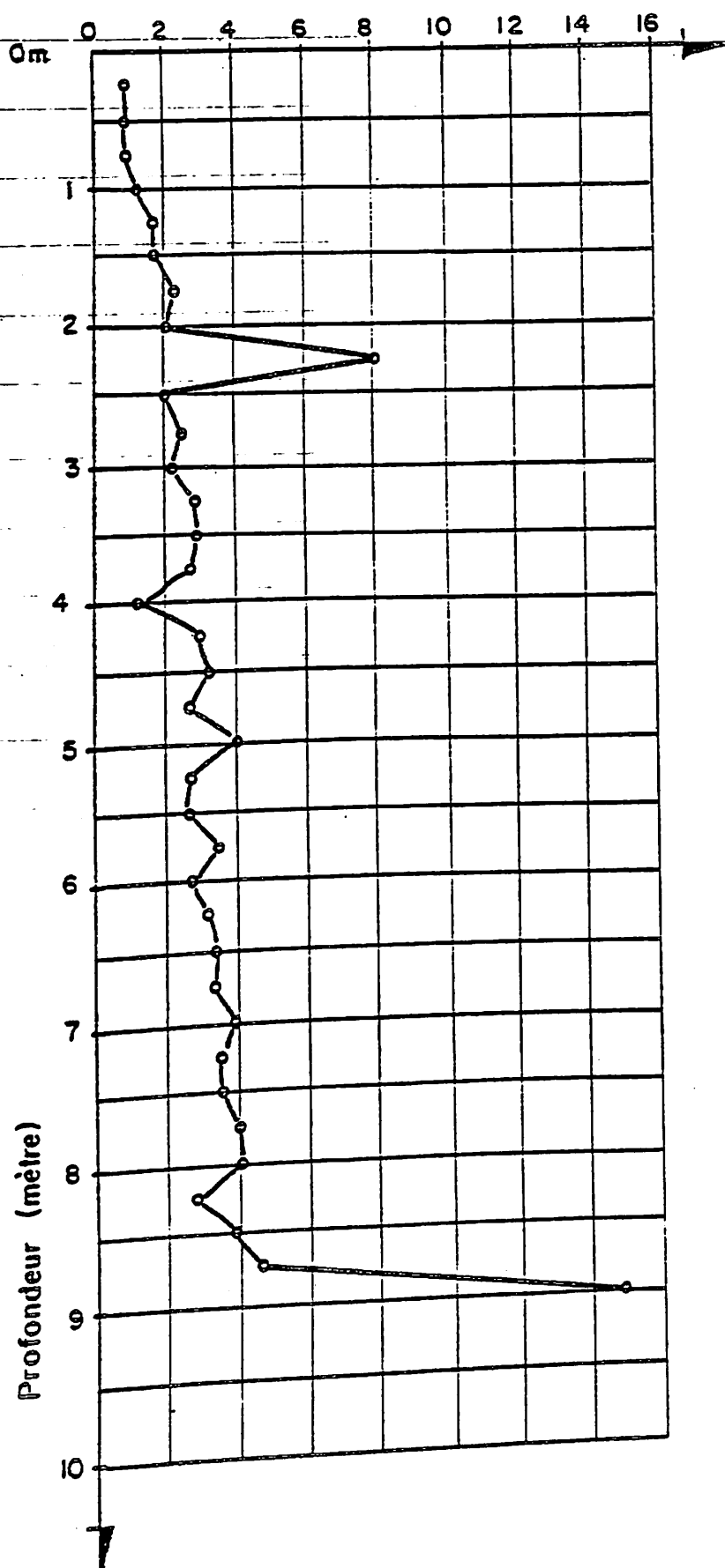


BARRAGE DE KAMOBÉUL BOLON

**ESSAIS DE PENETRATION BARENTZEN**

Essai N°31

Essai N°32

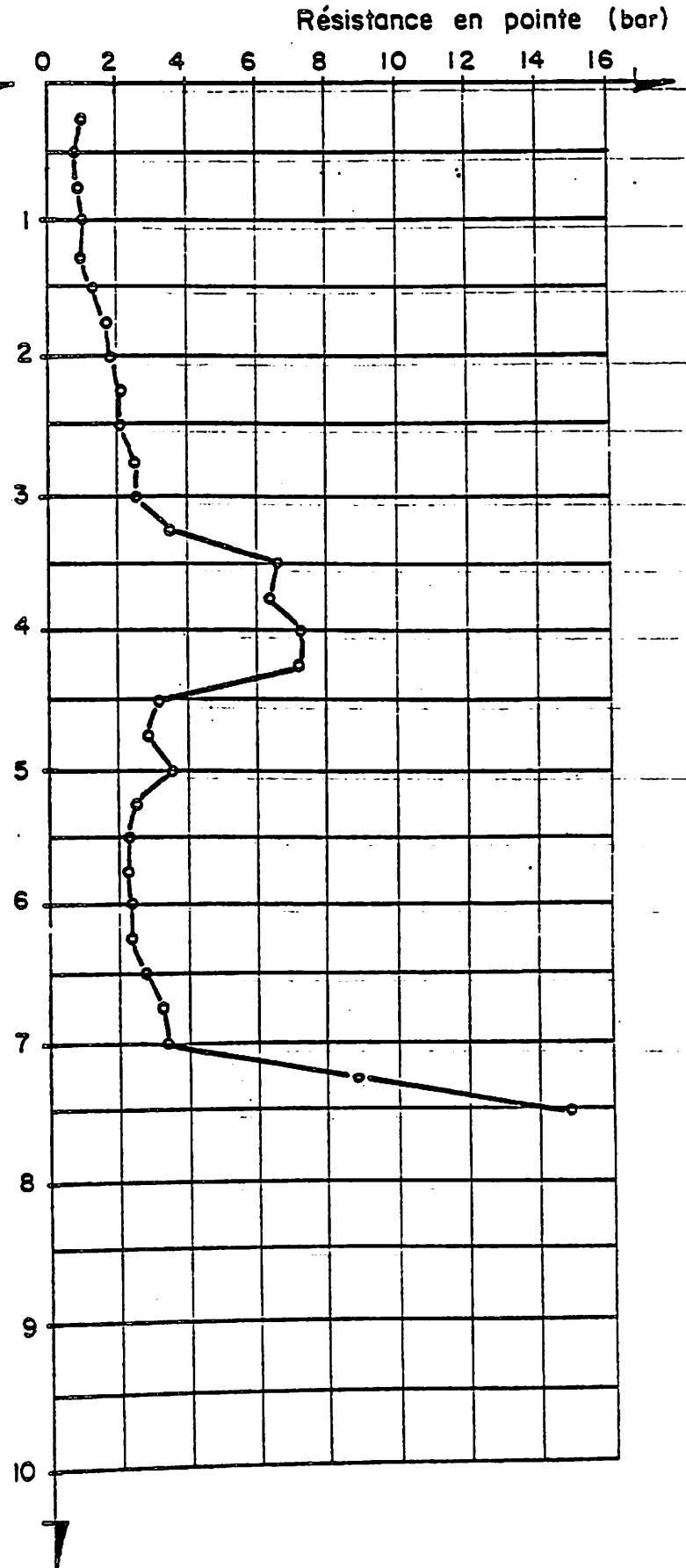
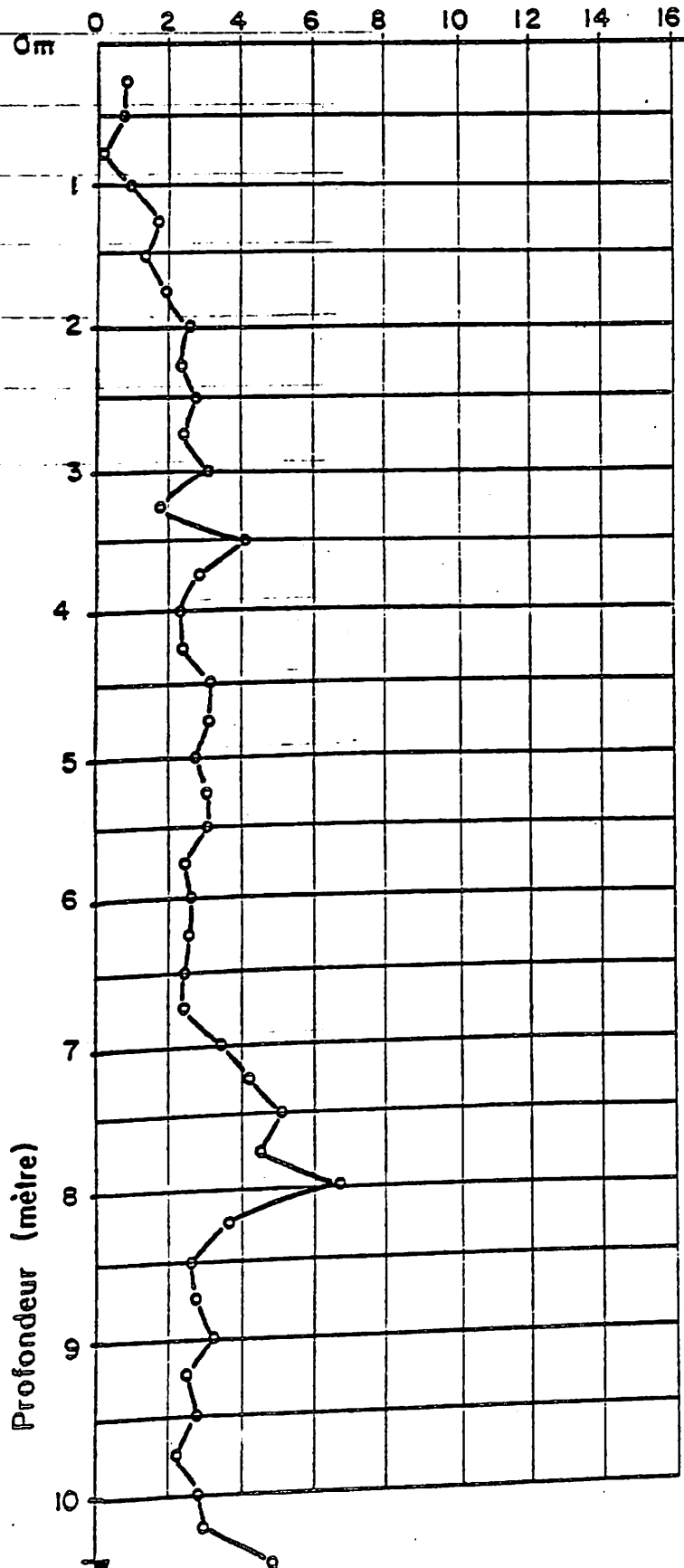


BARRAGE DE KAMOBÉUL BOLON

**ESSAIS DE PENETRATION BARENTZEN**

Essai N° 33

Essai N° 34



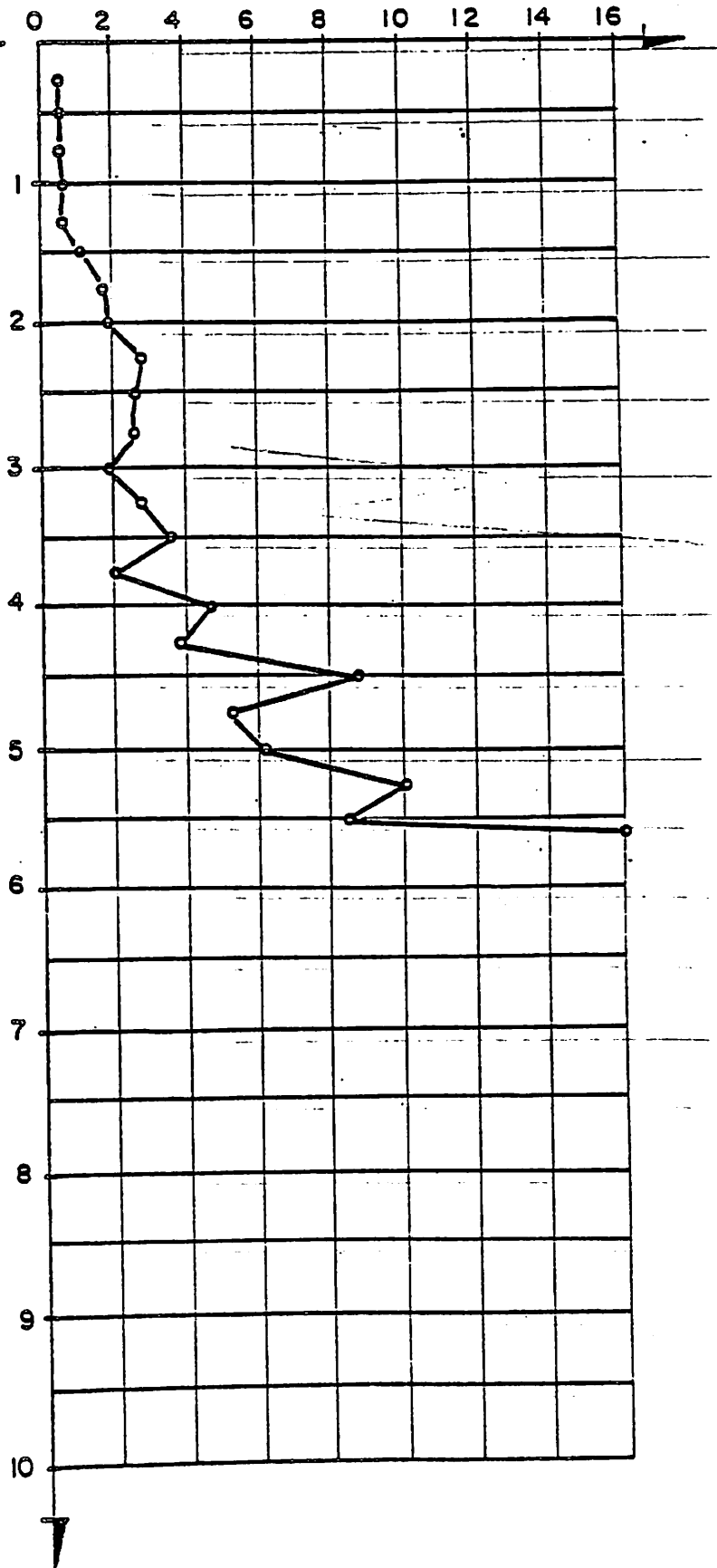
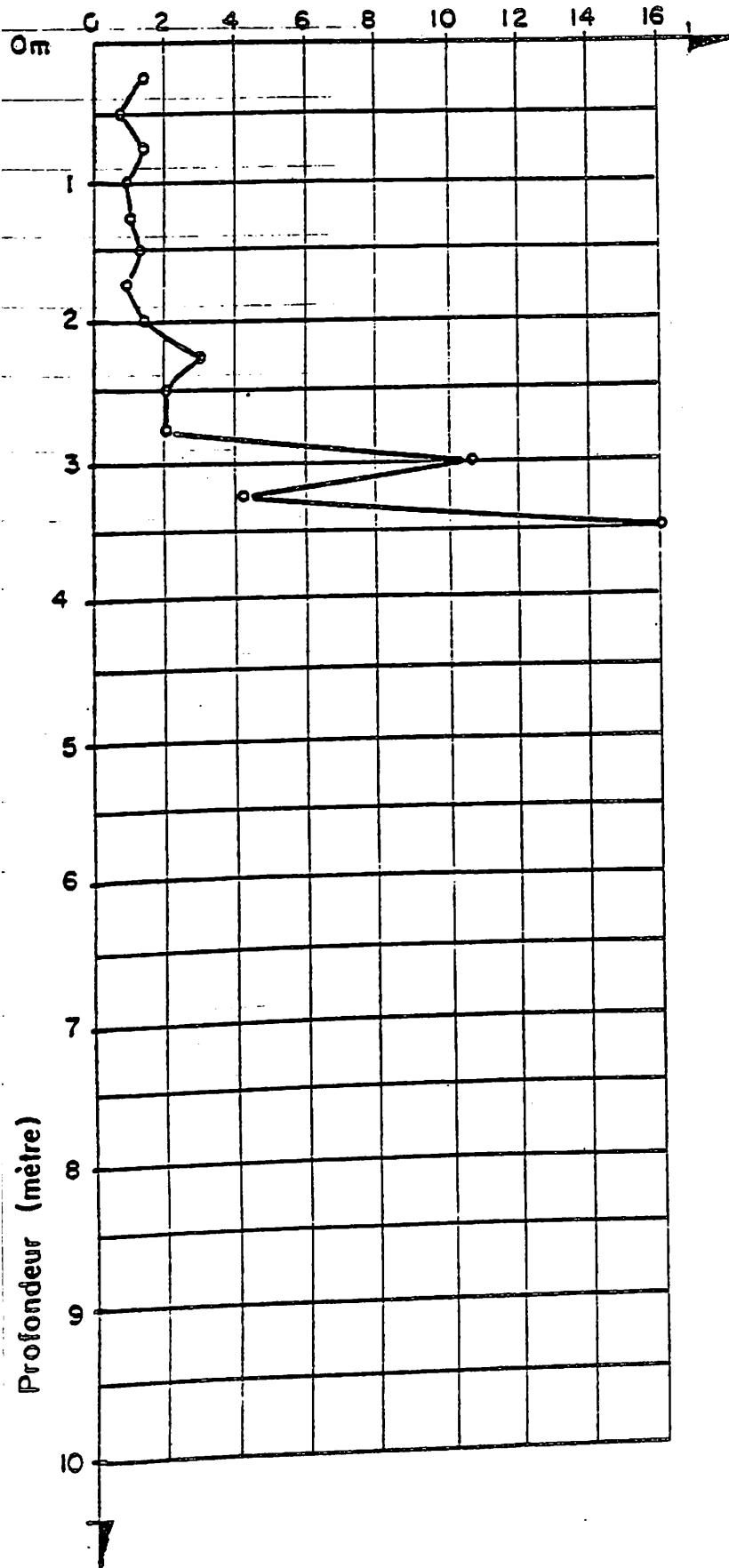
BARRAGE DE KAMOBEUL BOLON

**ESSAIS DE PENETRATION BARENTZEN**

Essai N° 35

Essai N° 36

Résistance en pointe (bar)



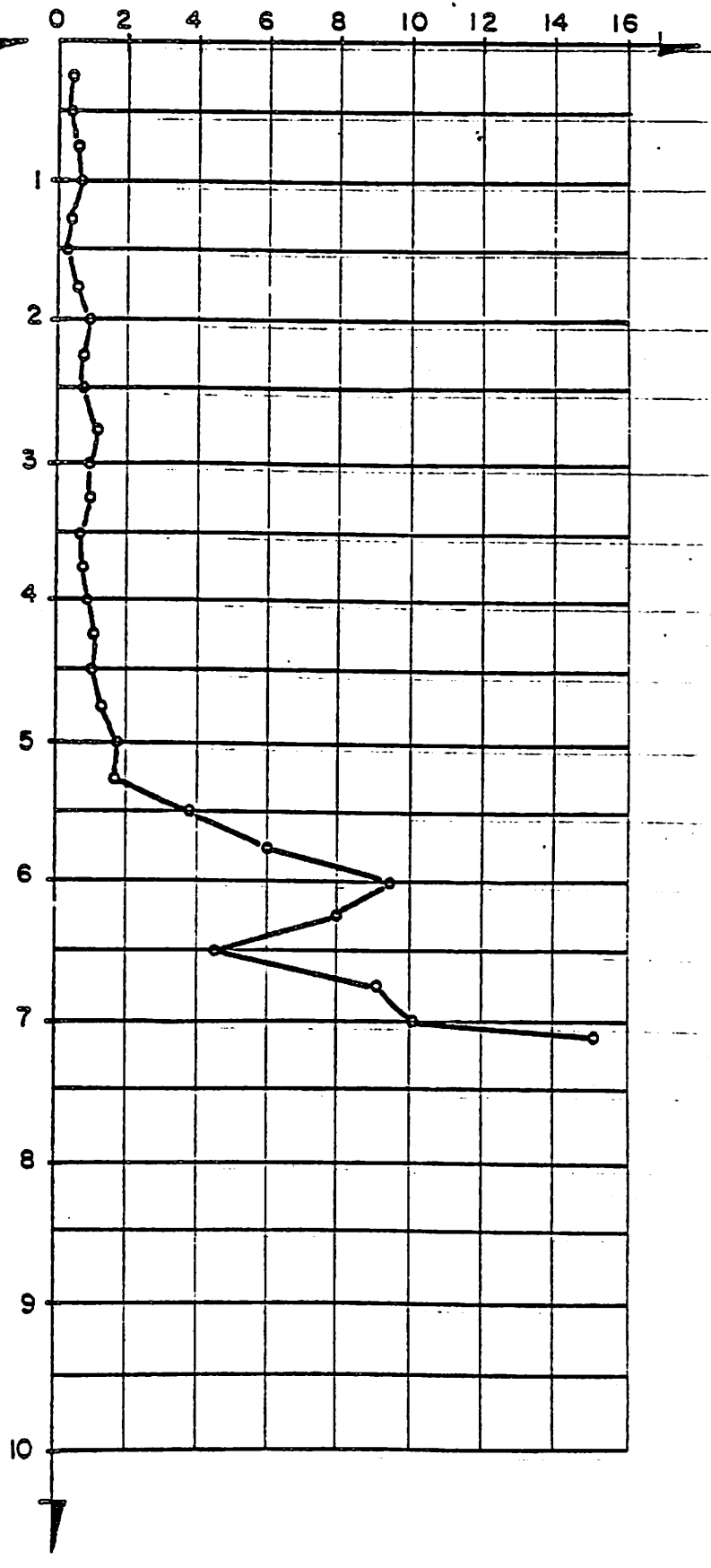
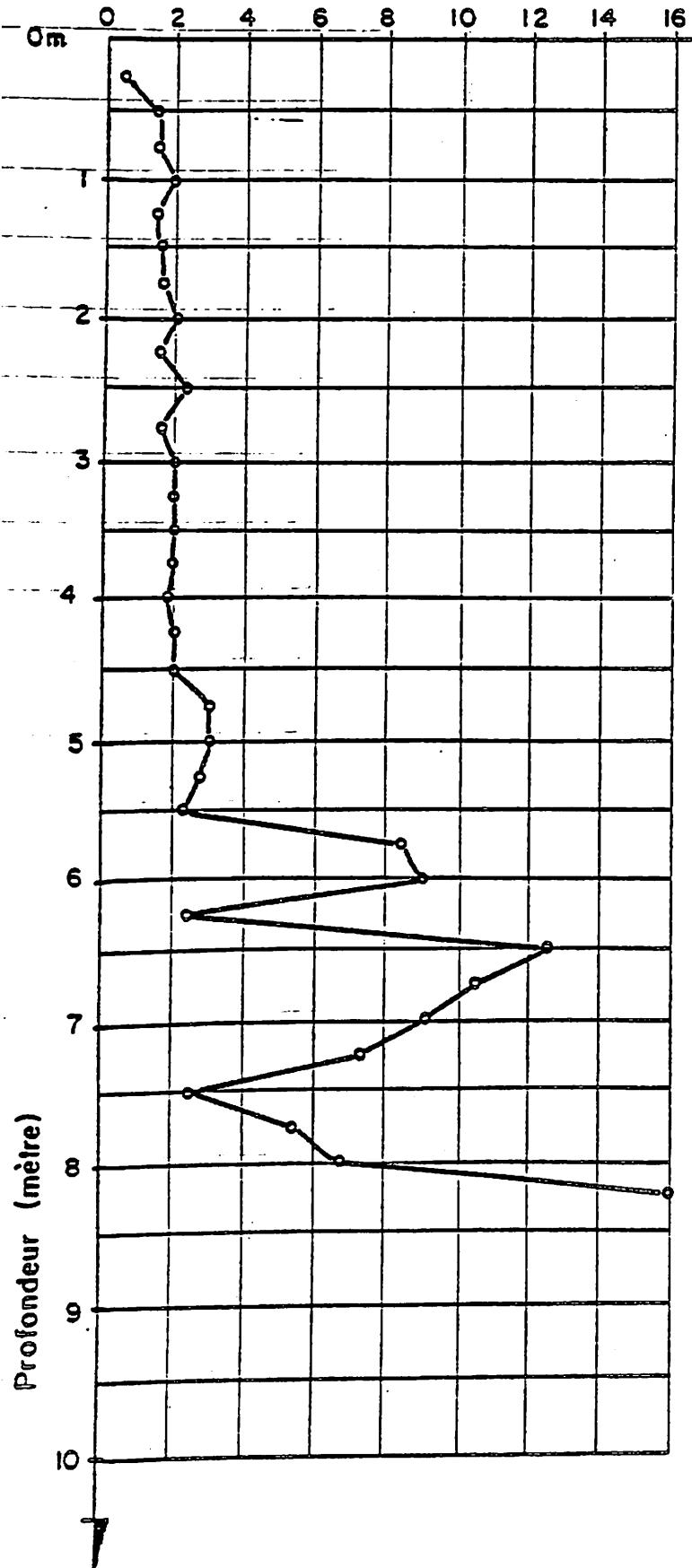
BARRAGE DE KAMOBÉUL BOLON

**ESSAIS DE PENETRATION BARENTZEN**

Essai N°37

Essai N°38

Résistance en pointe (bar)

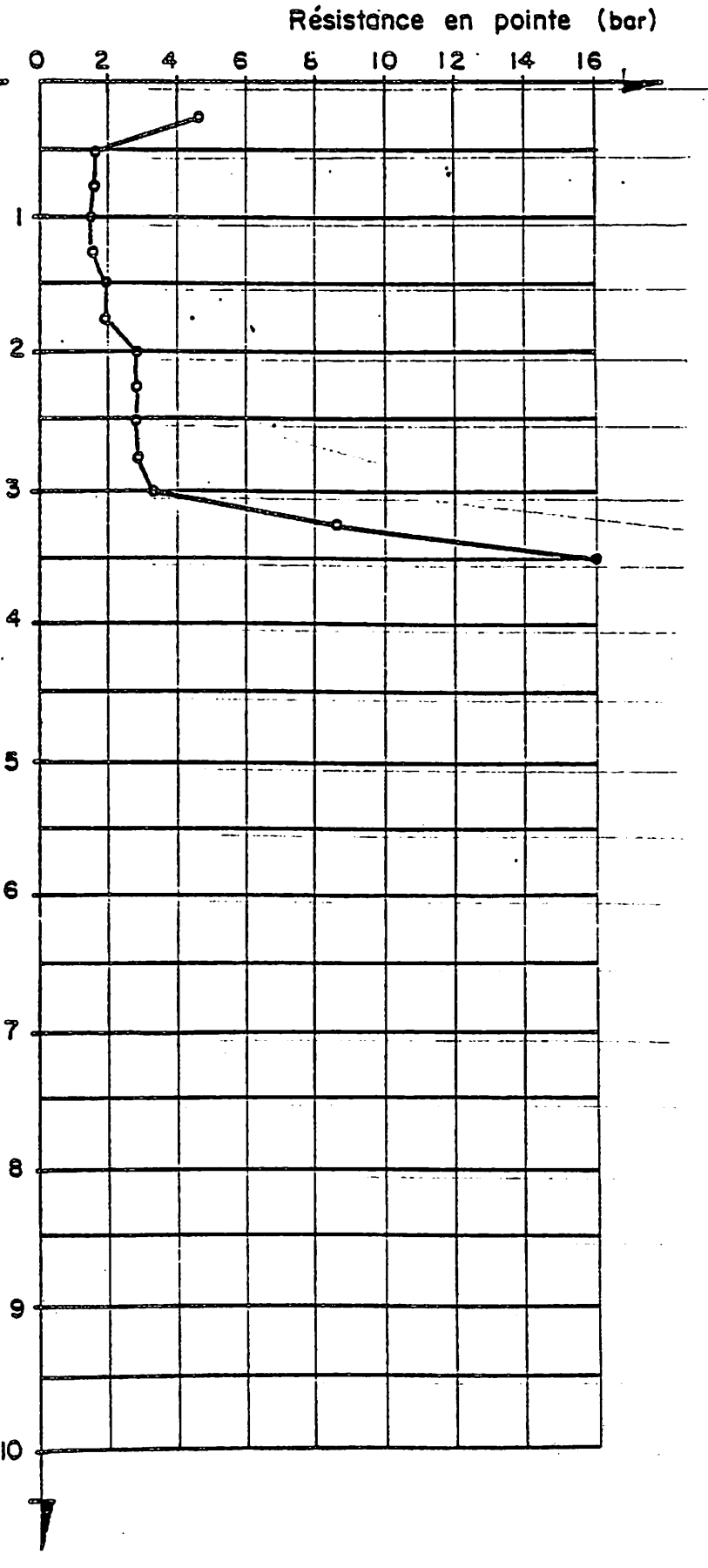
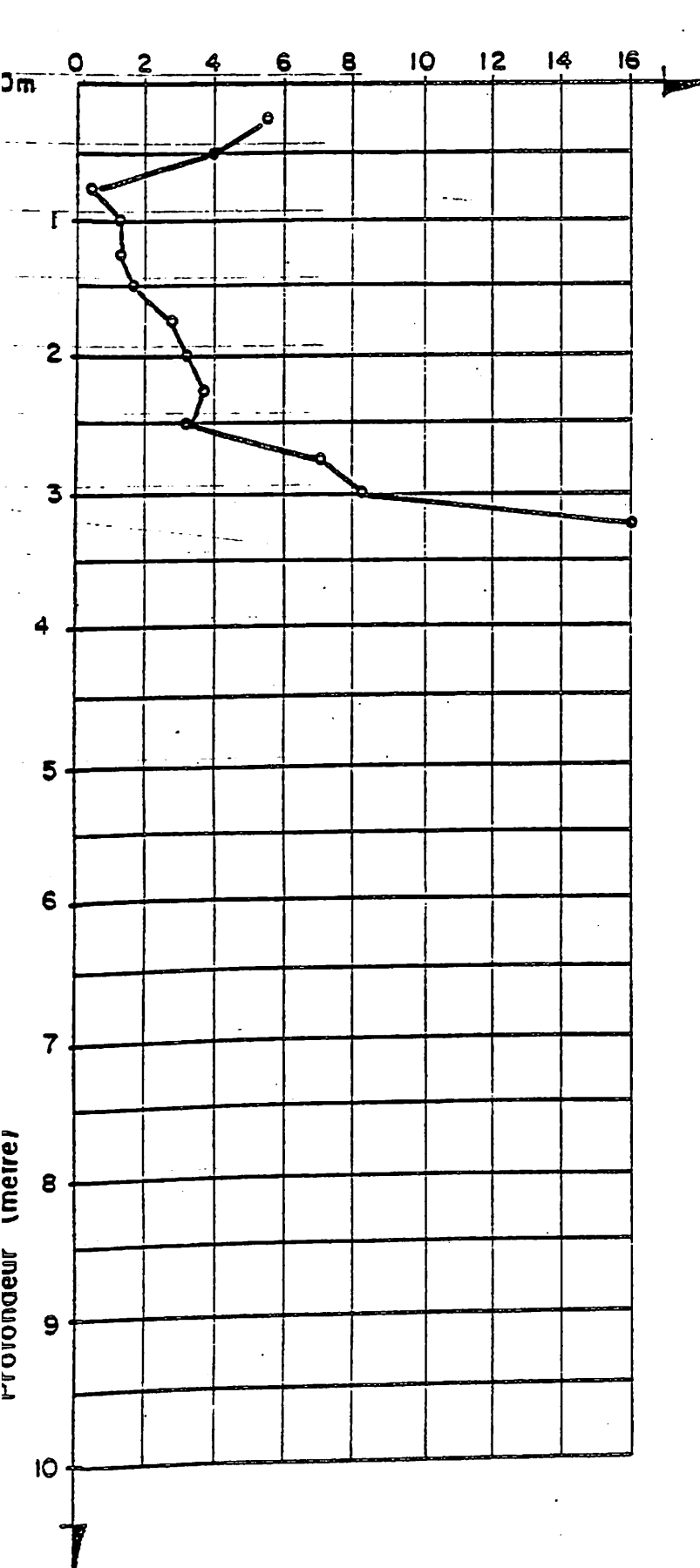


BARRAGE DE KAMOBÉUL BOLON

**ESSAIS DE PENETRATION BARENTZEN.**

Essai N°39

Essai N°40



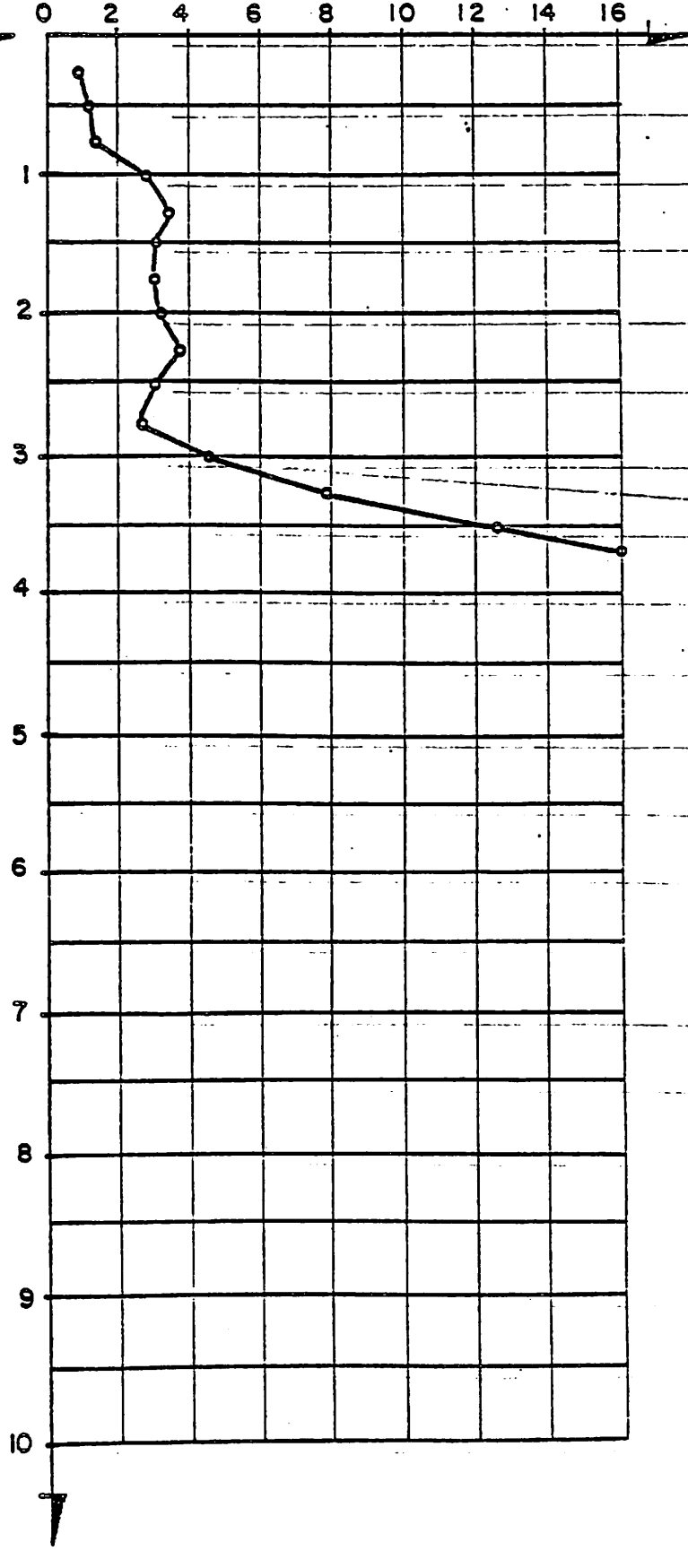
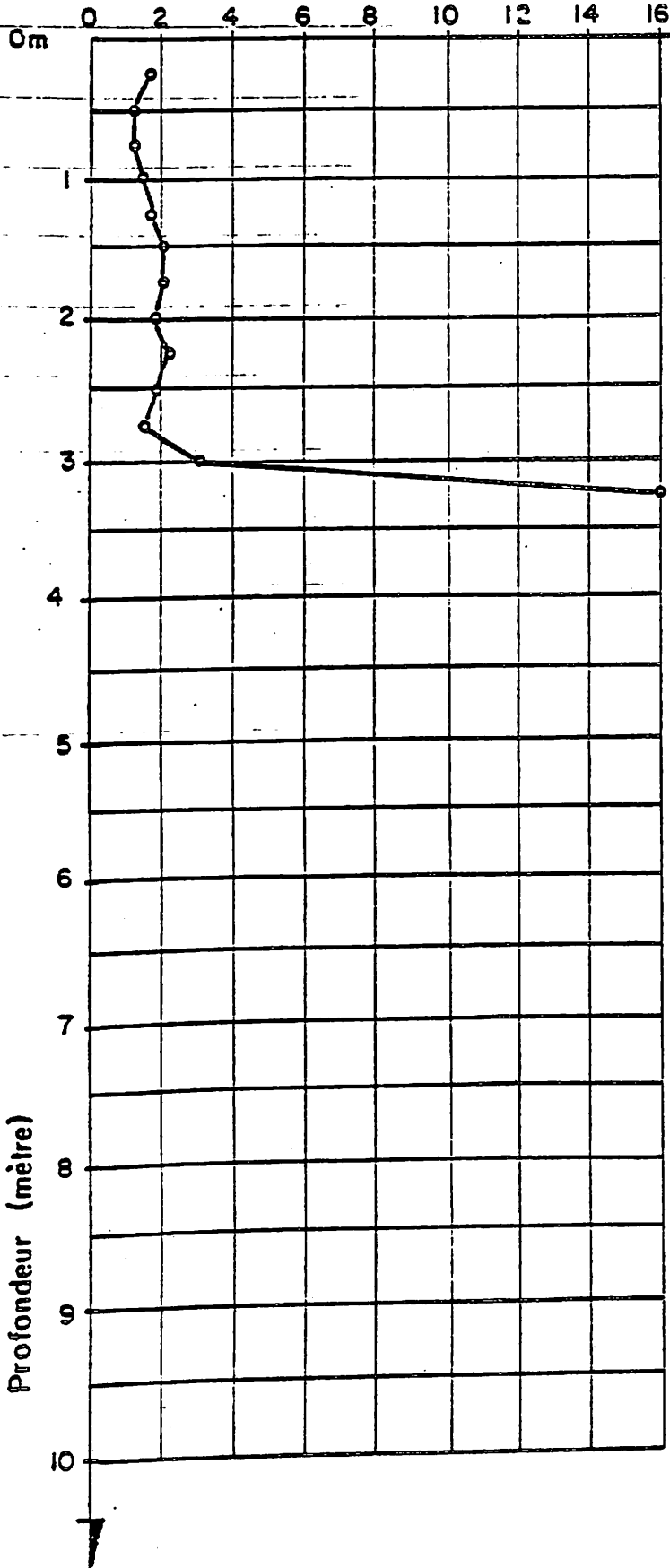
BARRAGE DE KAMOBÉUL BOLON

**ESSAIS DE PENETRATION BARENTZEN**

Essai N°41

Essai N°42

Résistance en pointe (bar)



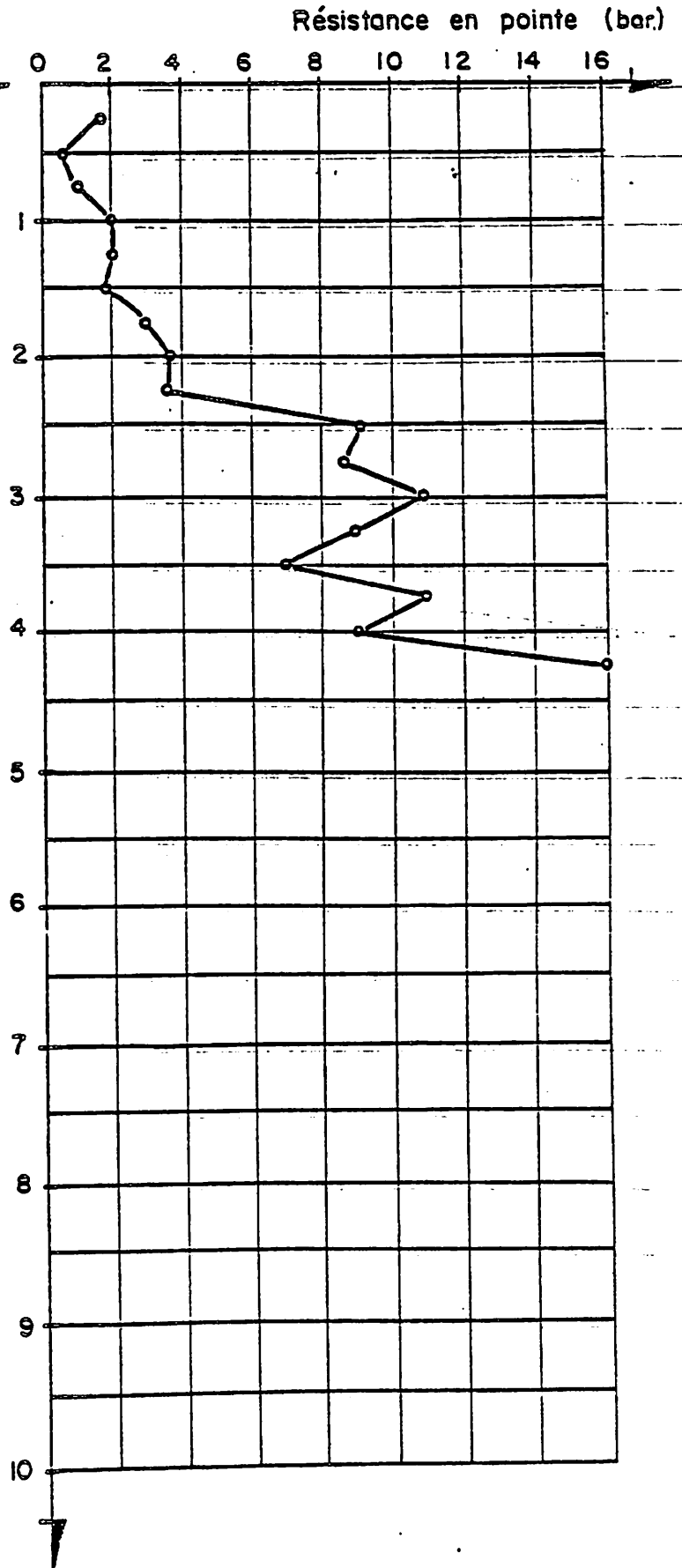
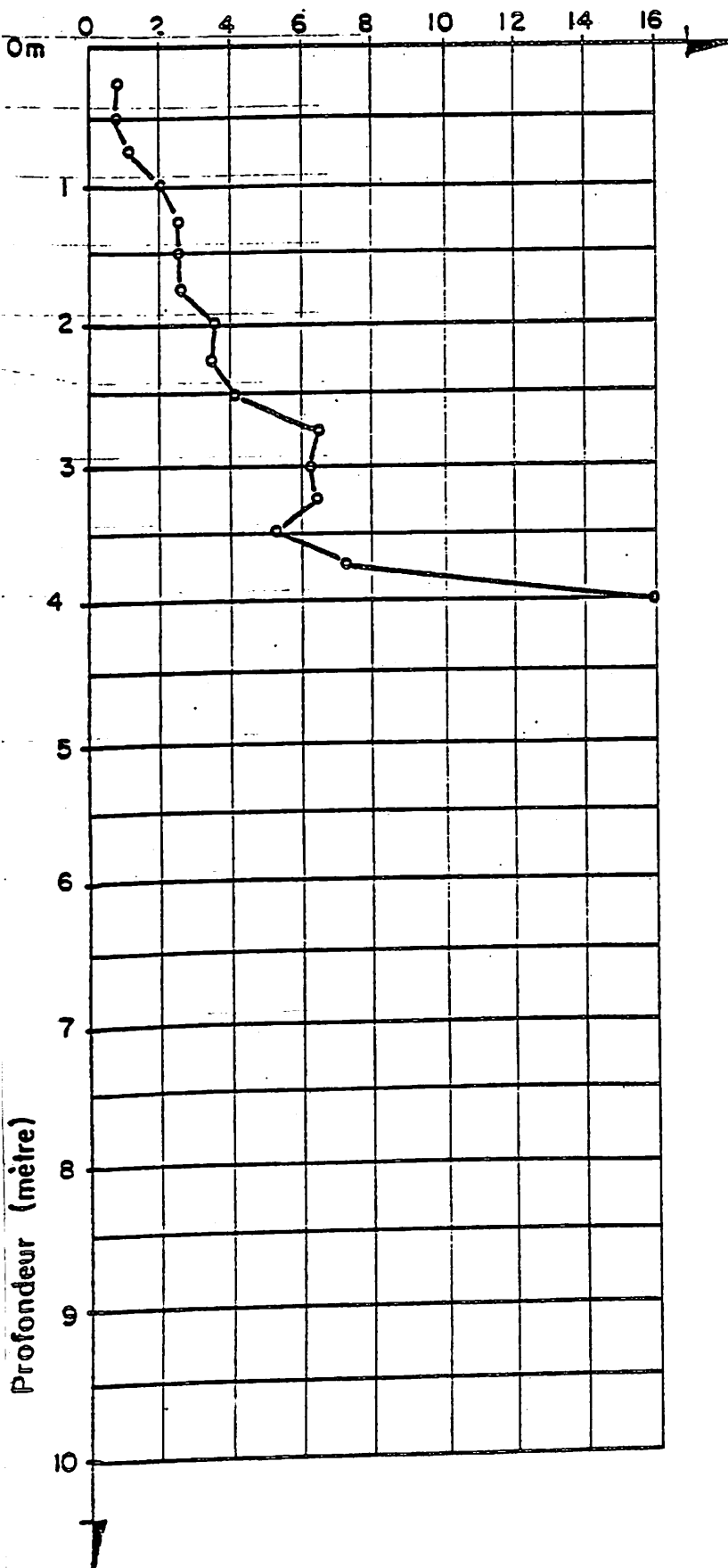


BARRAGE DE KAMOBÉUL BOLON

**ESSAIS DE PENETRATION BARENTZEN**

Essai N°43

Essai N°44

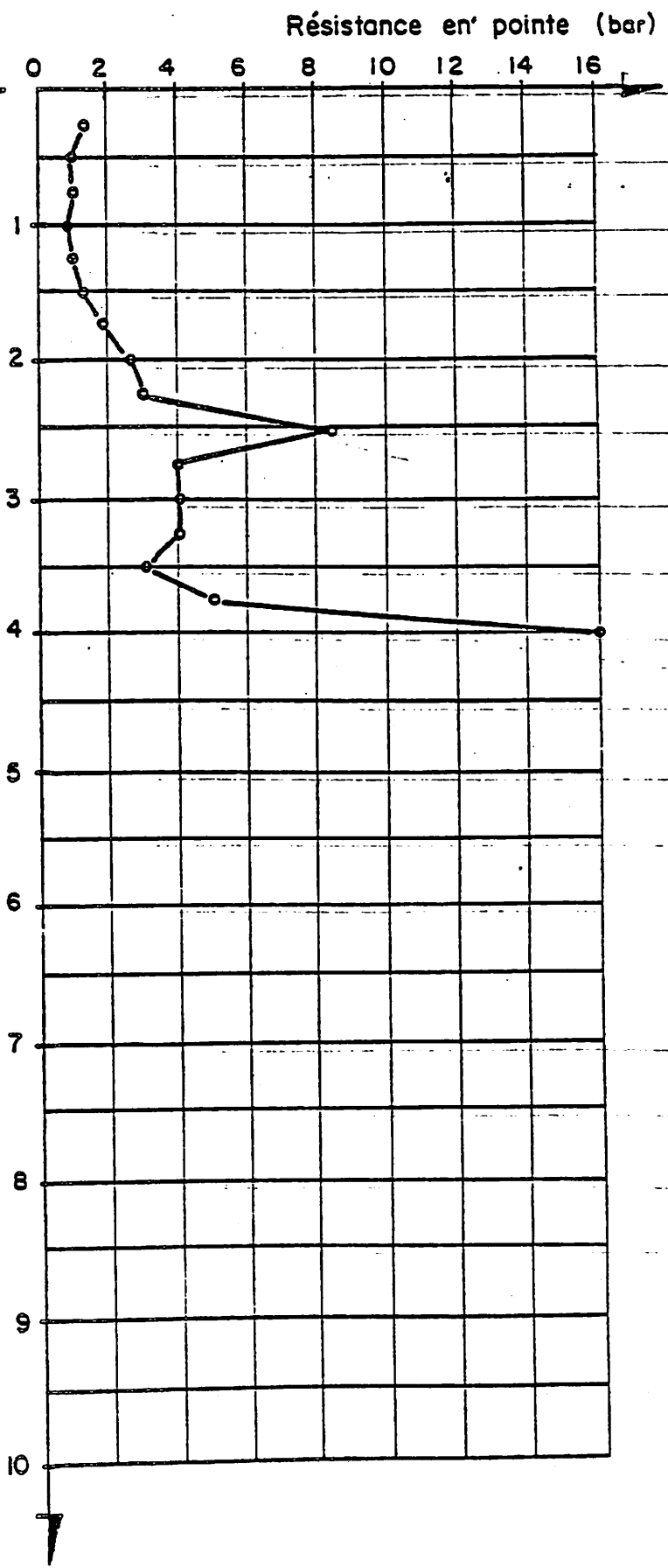
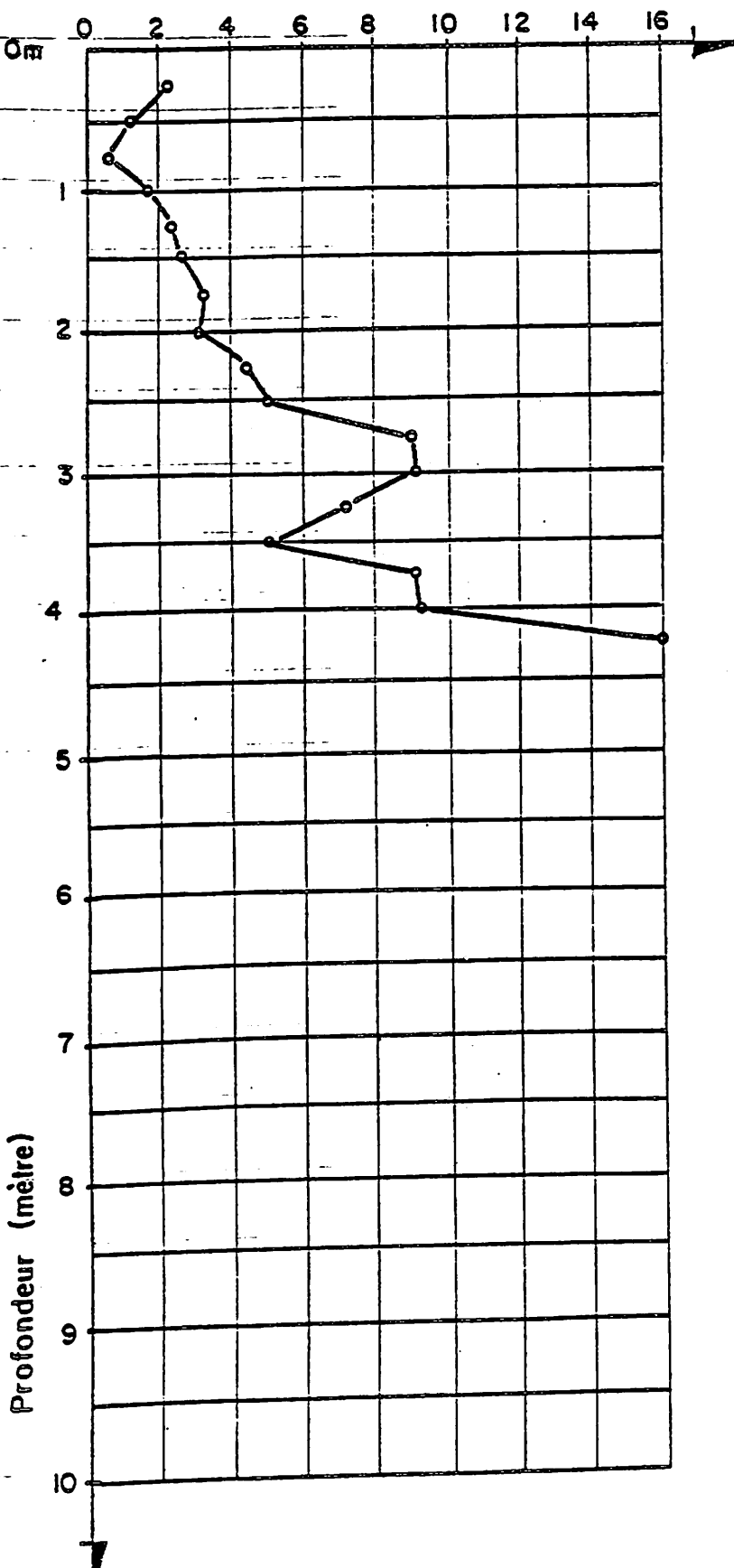


BARRAGE DE KAMOBÉUL BOLON

**ESSAIS DE PENETRATION BARENTZEN**

Essai N°45

Essai N°46



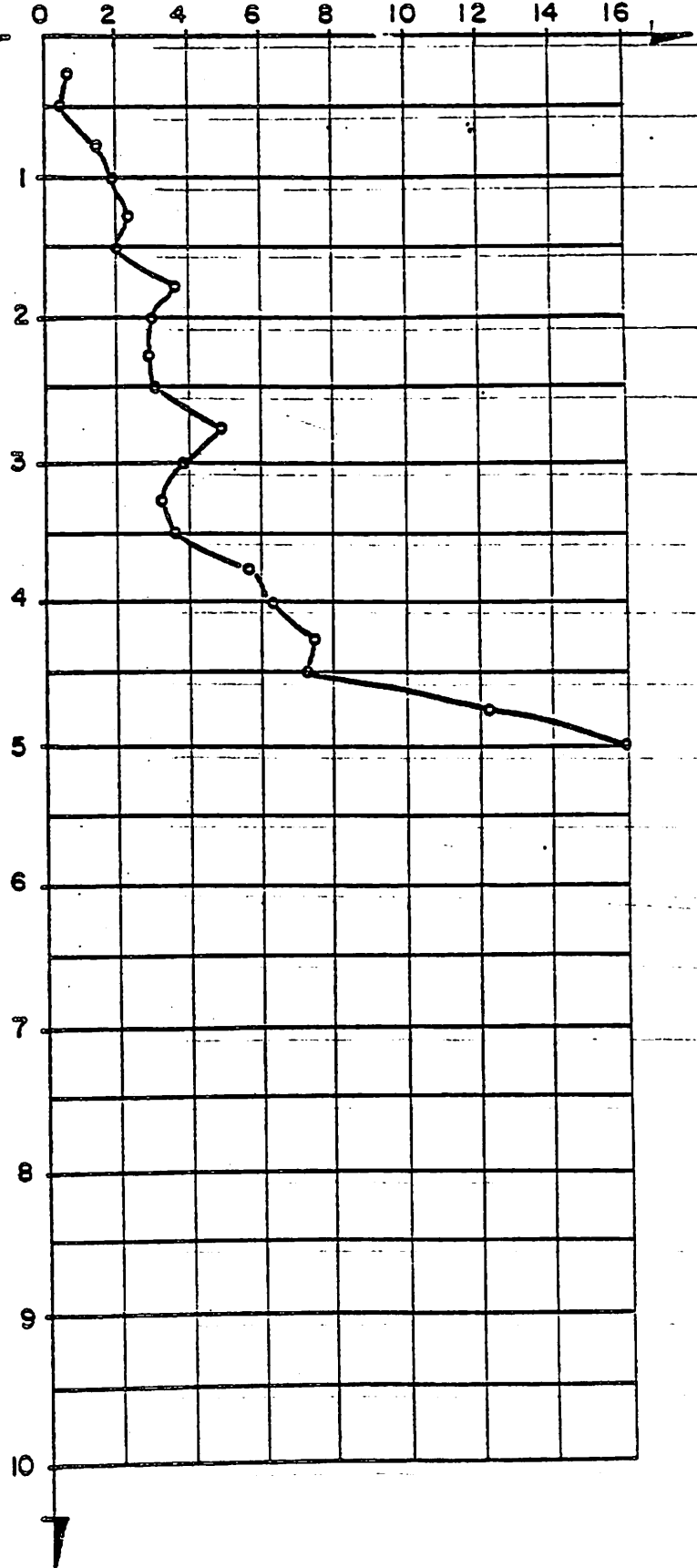
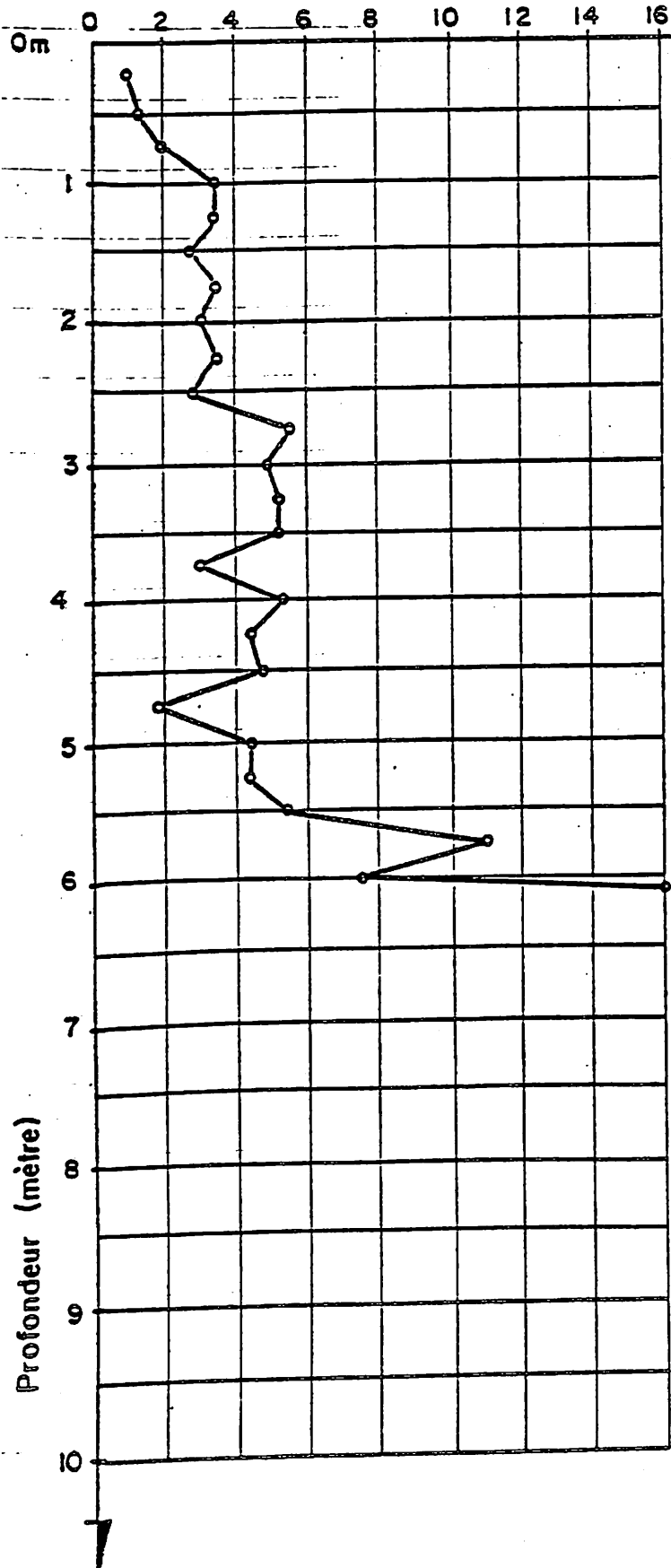
BARRAGE DE KAMOBÉUL BOLON

**ESSAIS DE PENETRATION BARENTZEN**

Essai N°47

Essai N°48

Résistance en pointe (bar)



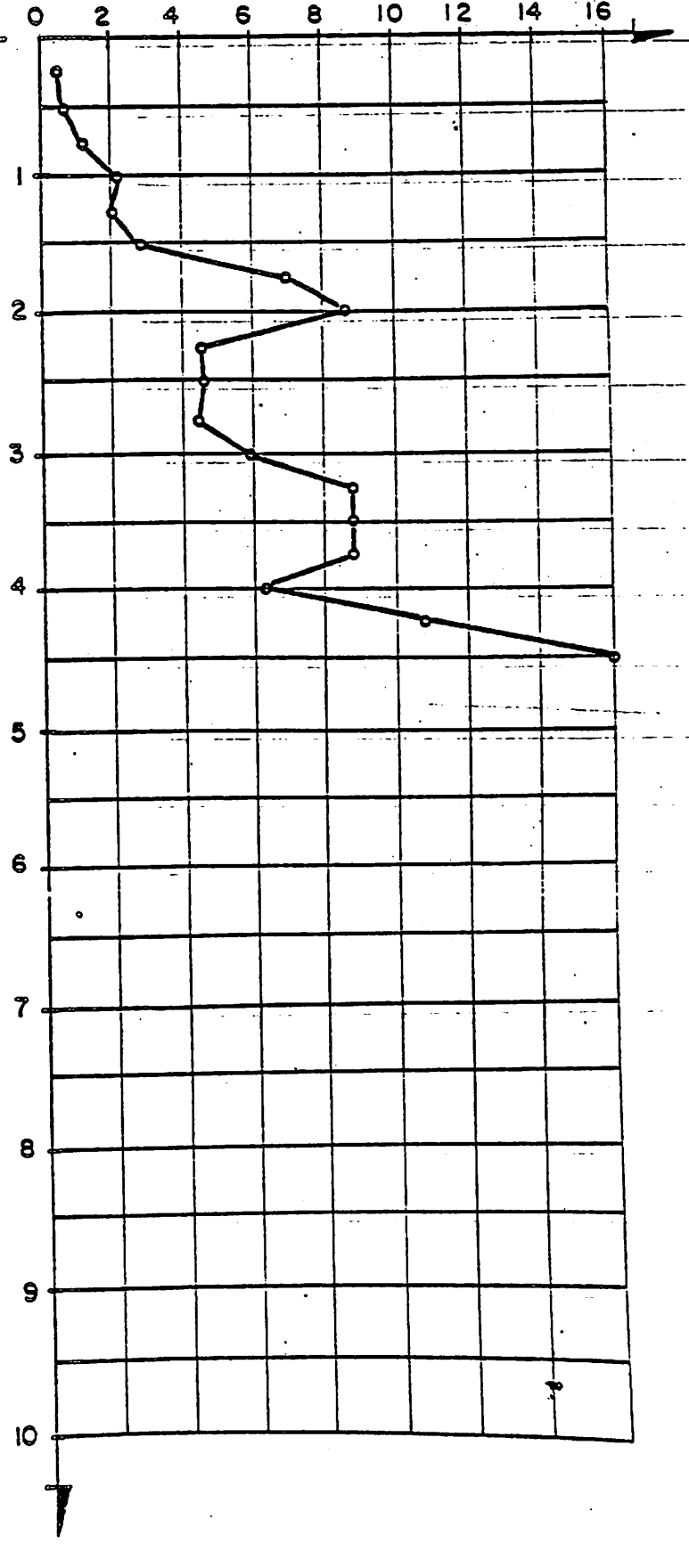
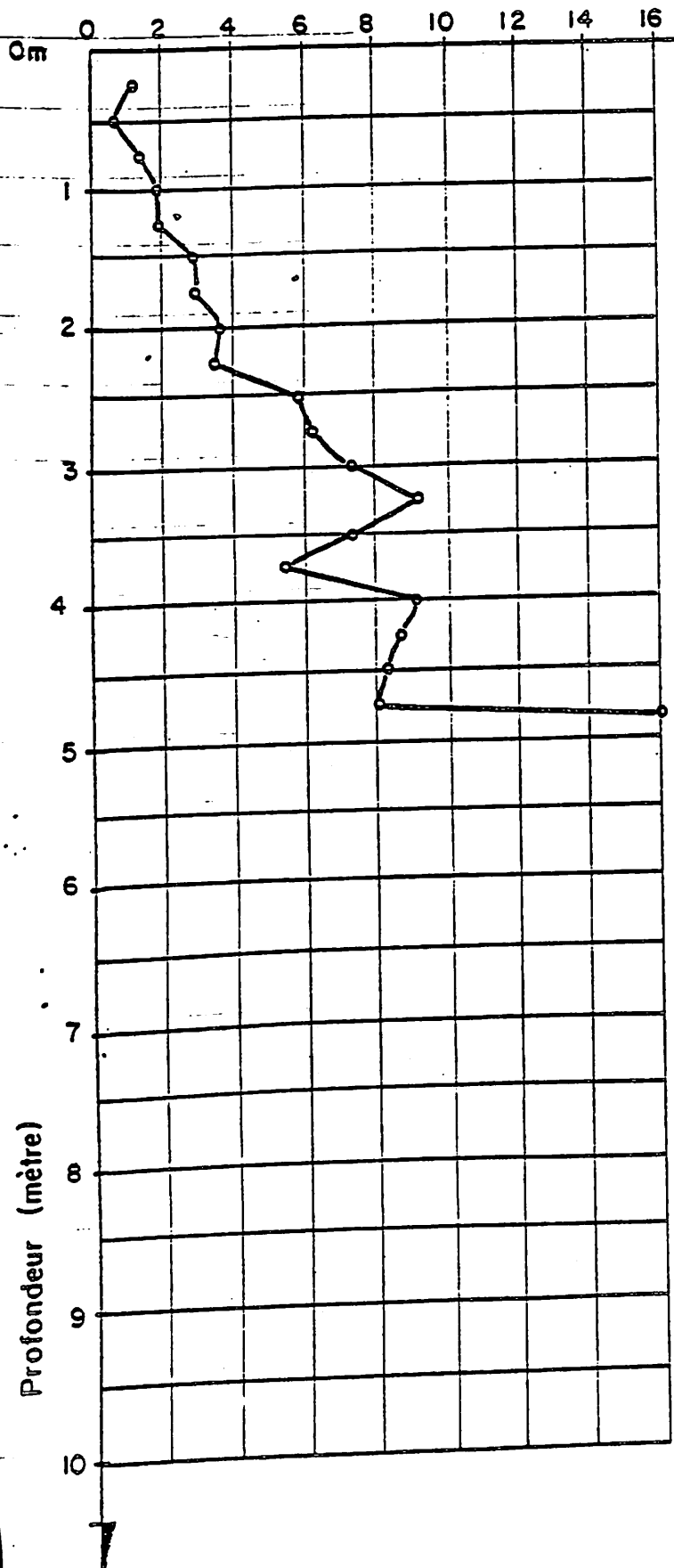
BARRAGE DE KAMOBÉUL BOLON

**ESSAIS DE PENETRATION BARENTZEN**

Essai N°49

Essai N°50

Résistance en pointe (bar)

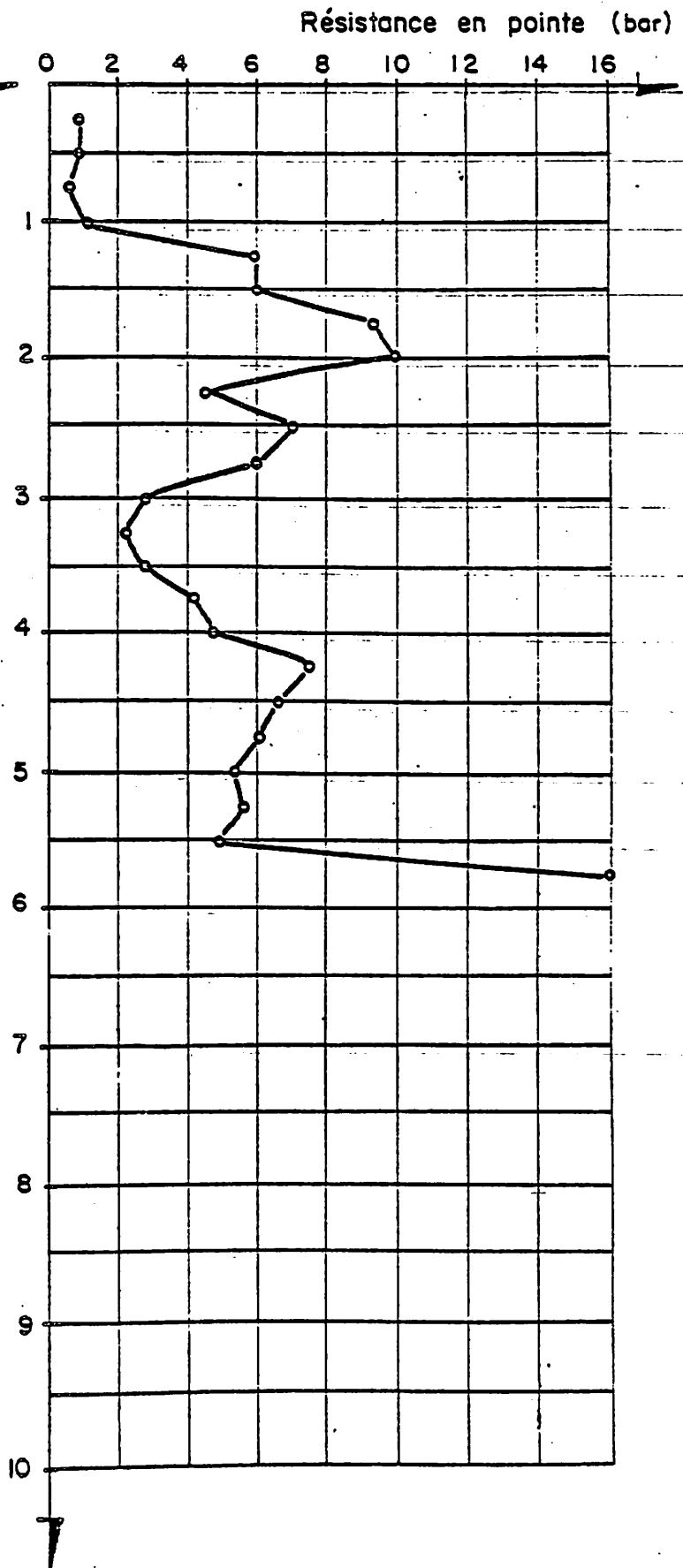
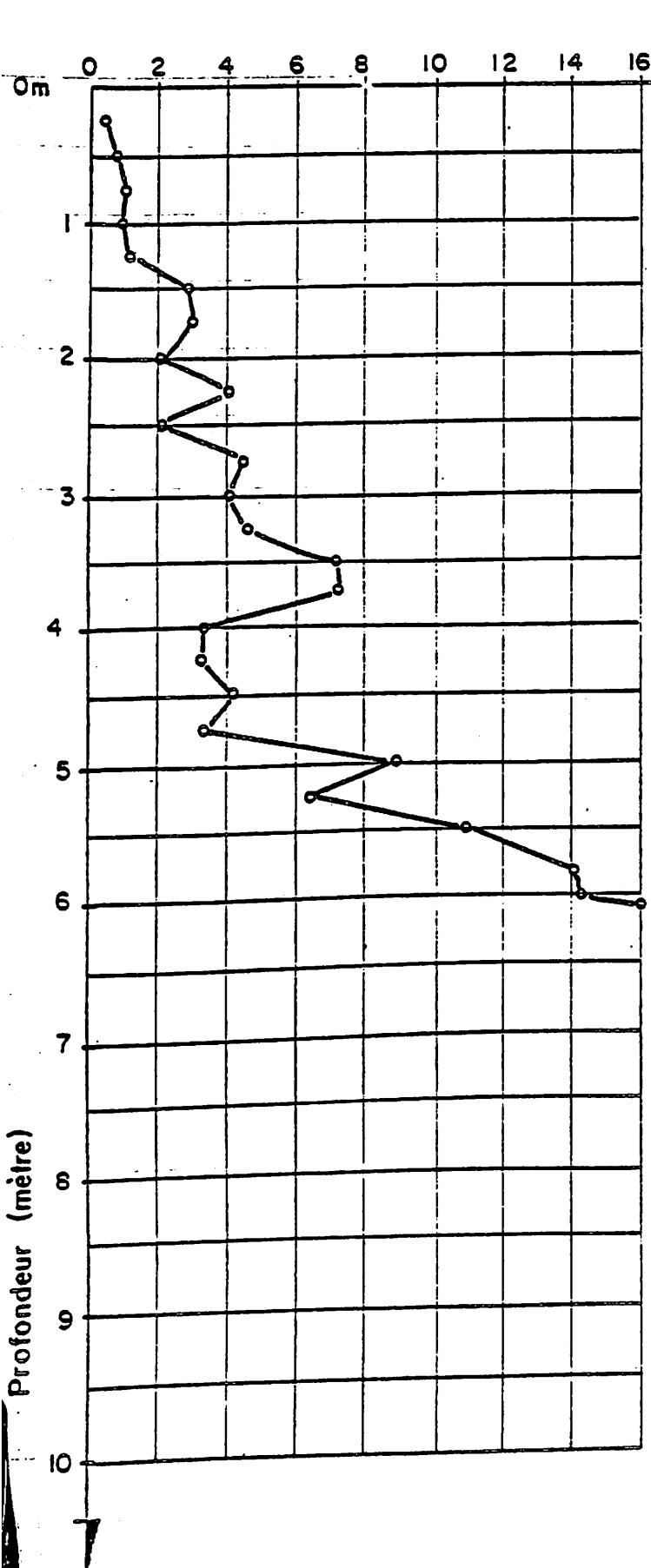


BARRAGE DE KAMOBÉUL BOLON

**ESSAIS DE PENETRATION BARENTZEN**

Essai N°51

Essai N°52



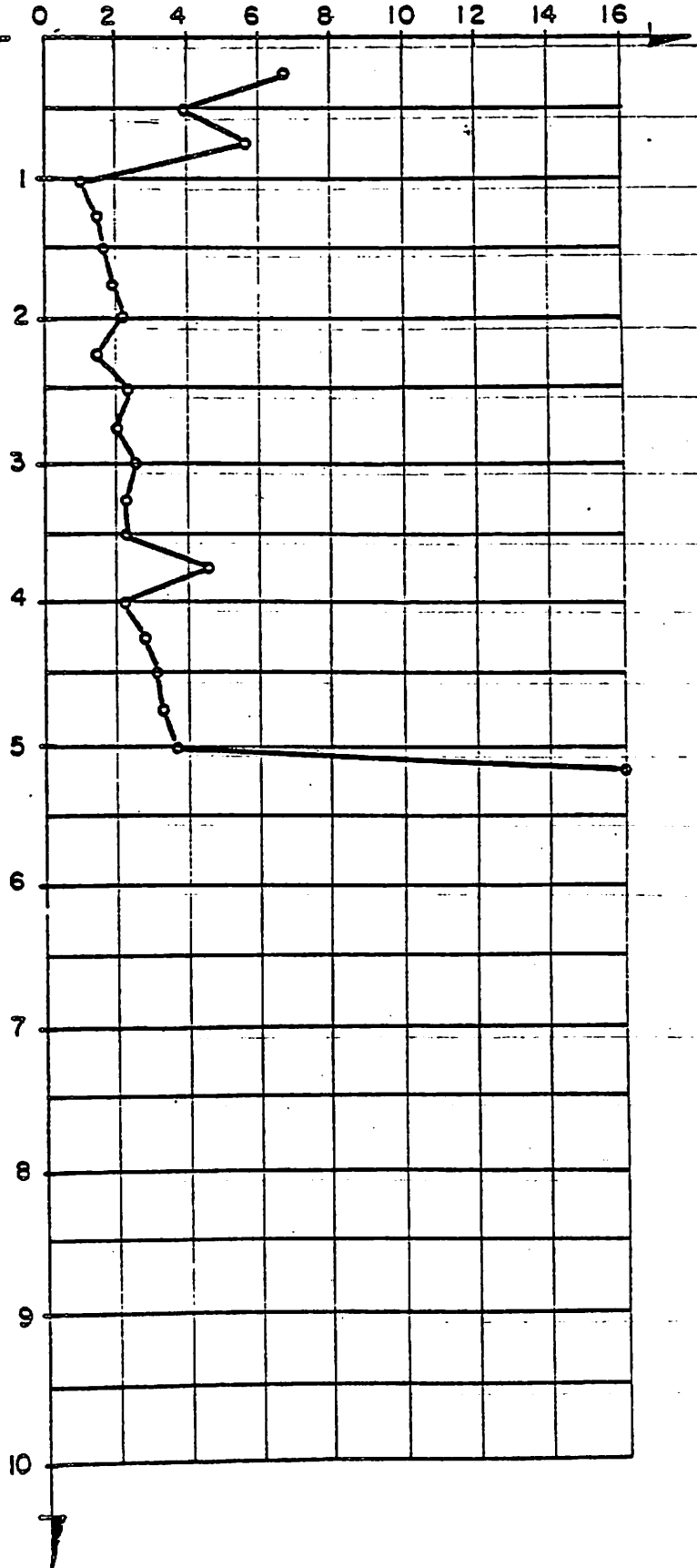
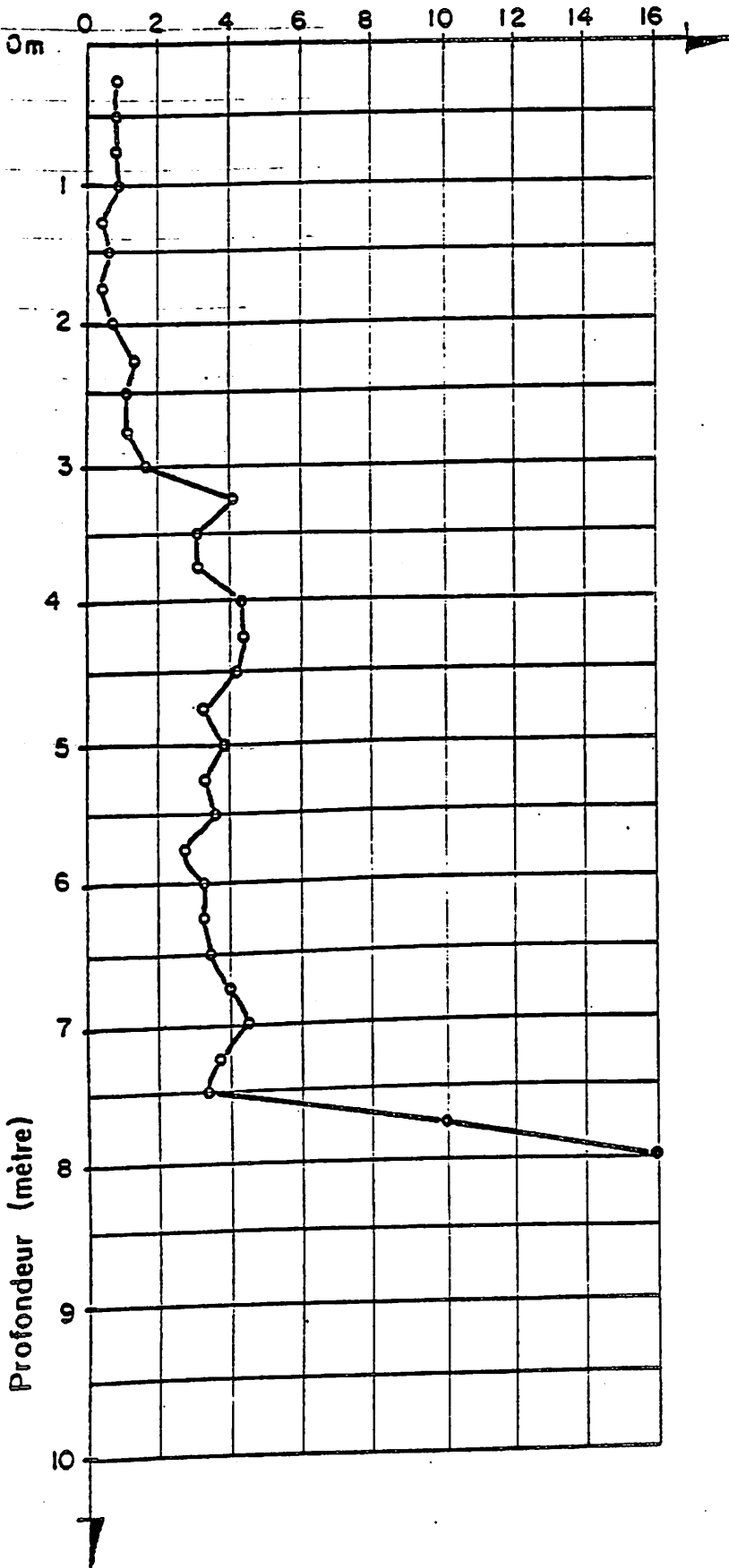
BARRAGE DE KAMOBÉUL BOLON

**ESSAIS DE PENETRATION BARENTZEN**

Essai N°53

Essai N°54

Résistance en pointe (bar)



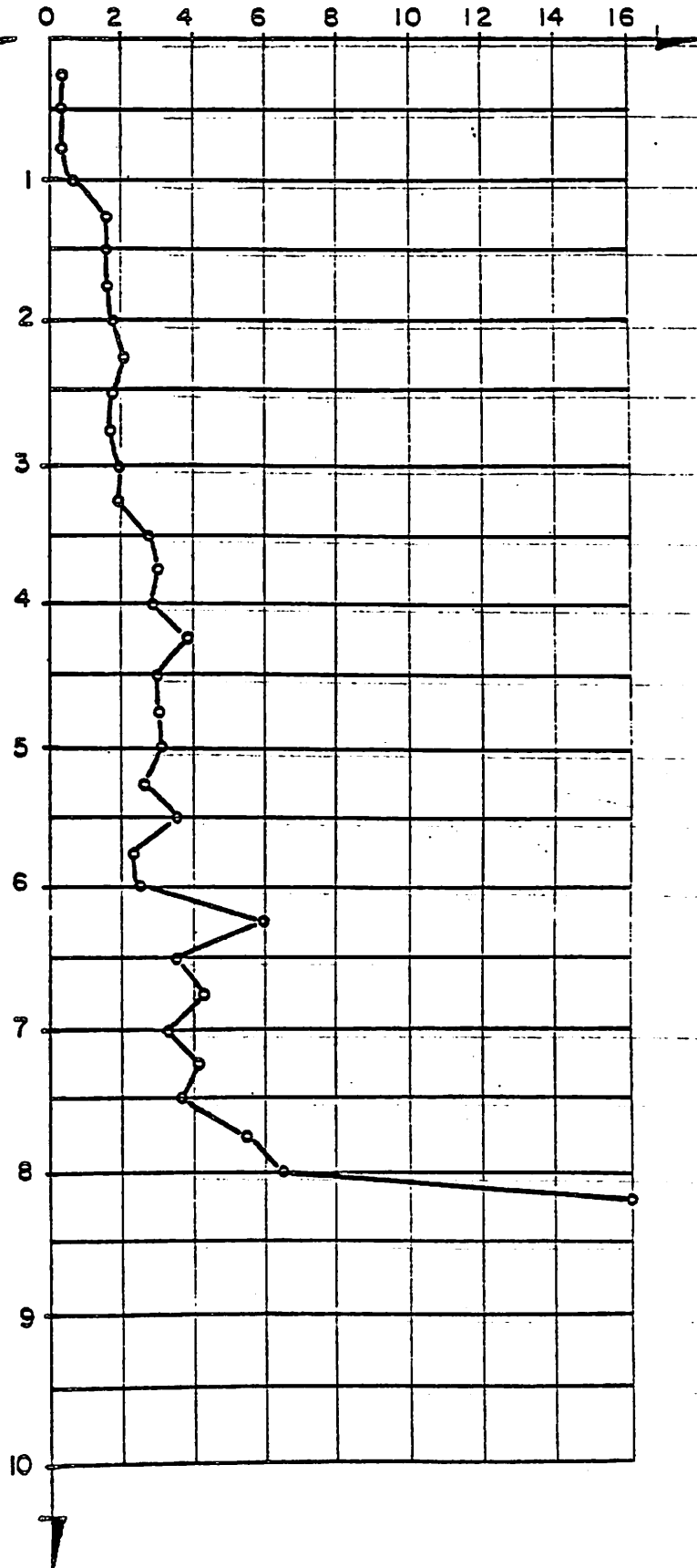
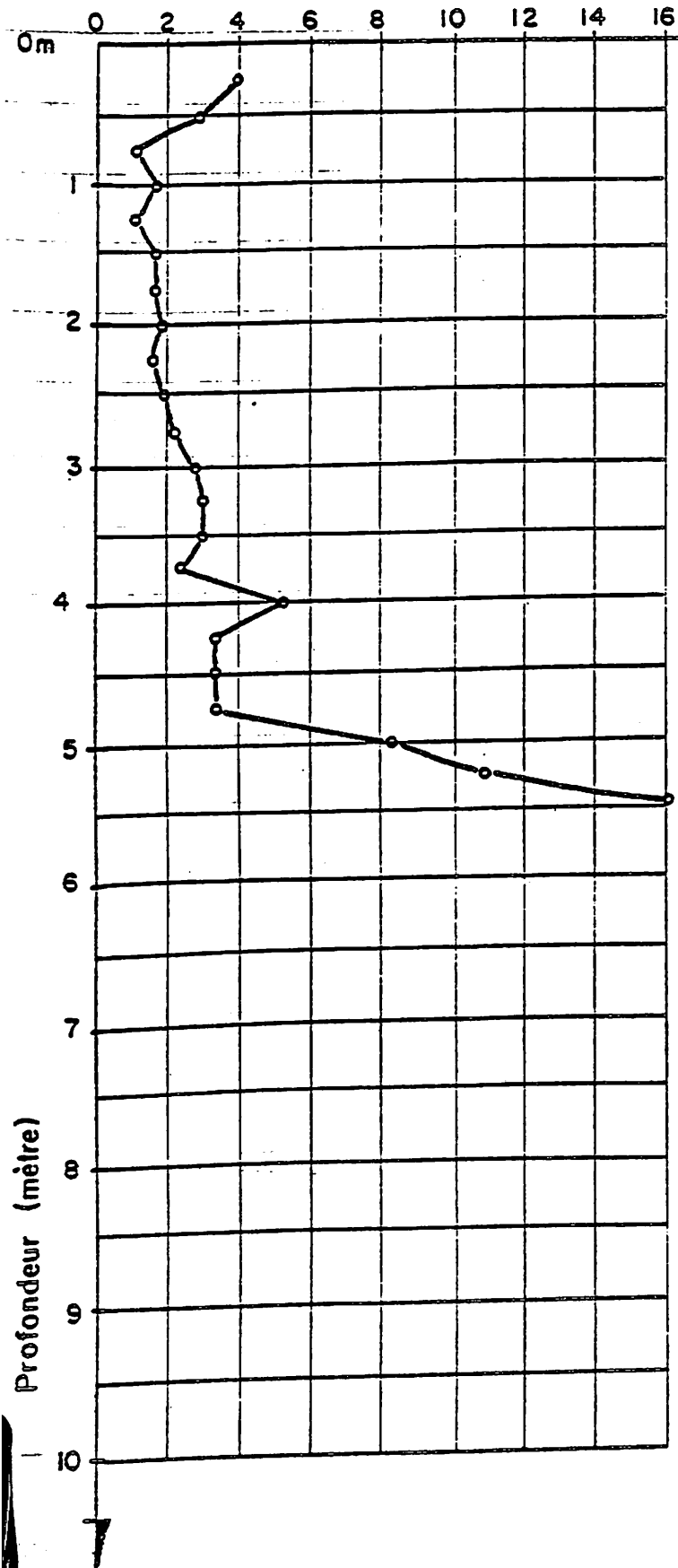
BARRAGE DE KAMOBEUL BOLON

**ESSAIS DE PENETRATION BARENTZEN**

Essai N°55

Essai N°56

Résistance en pointe (bar)

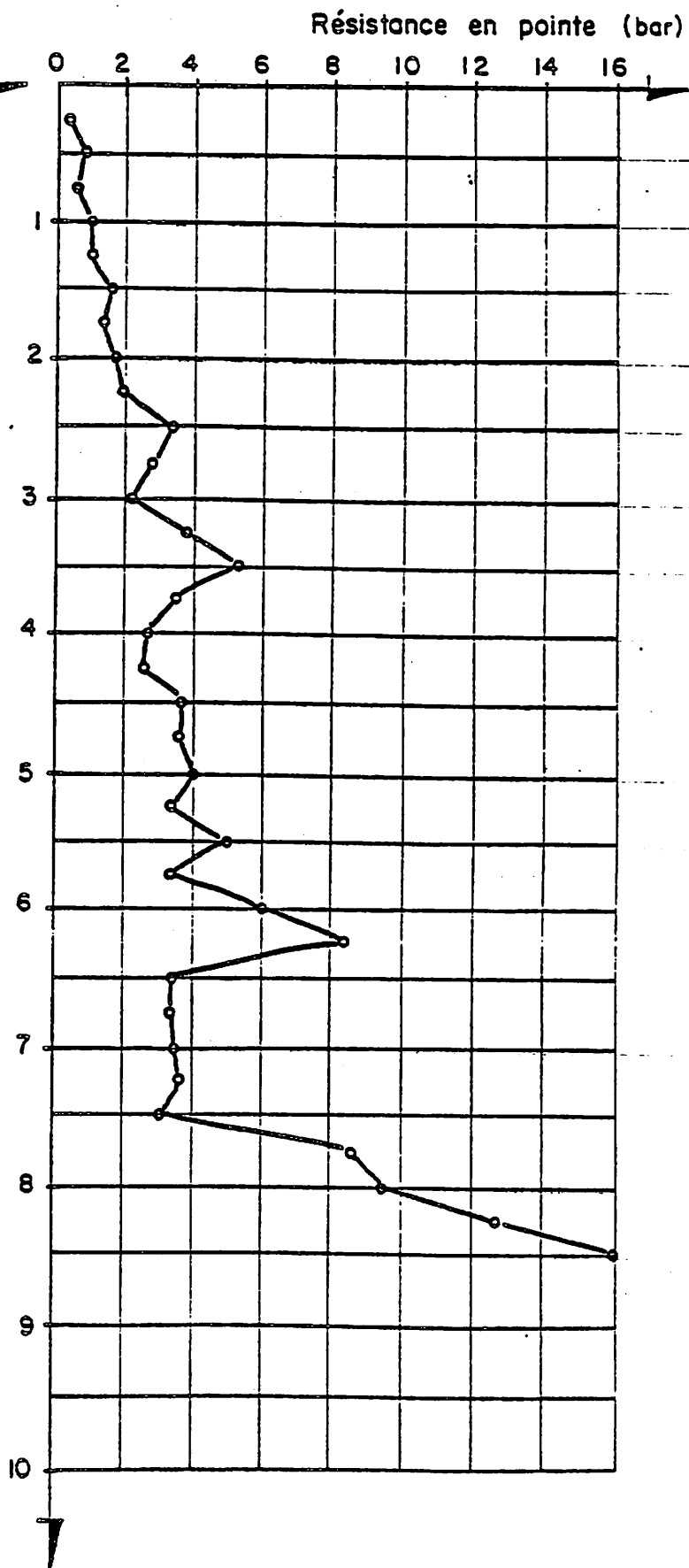
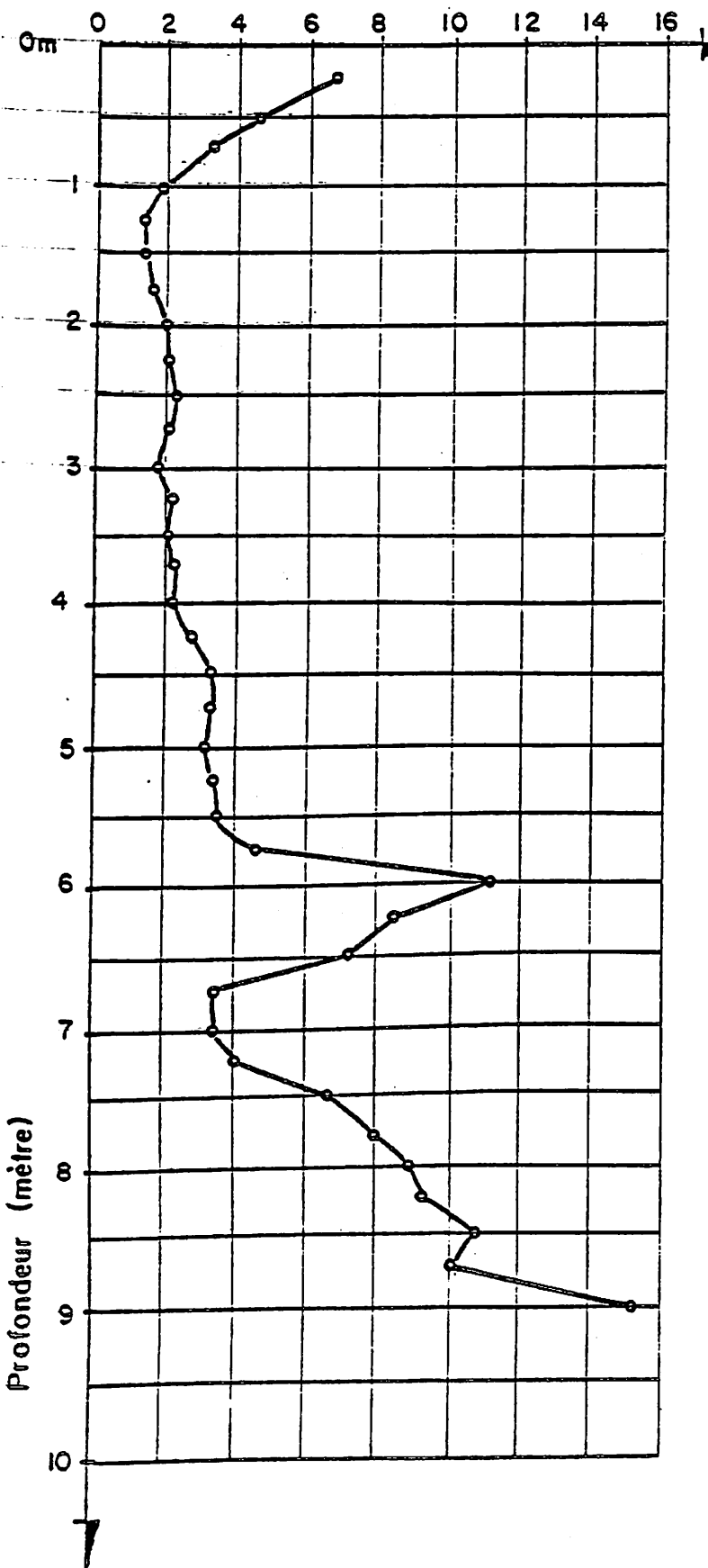


BARRAGE DE KAMOBÉUL BOLON

**ESSAIS DE PENETRATION BARENTZEN**

Essai N°57

Essai N°58



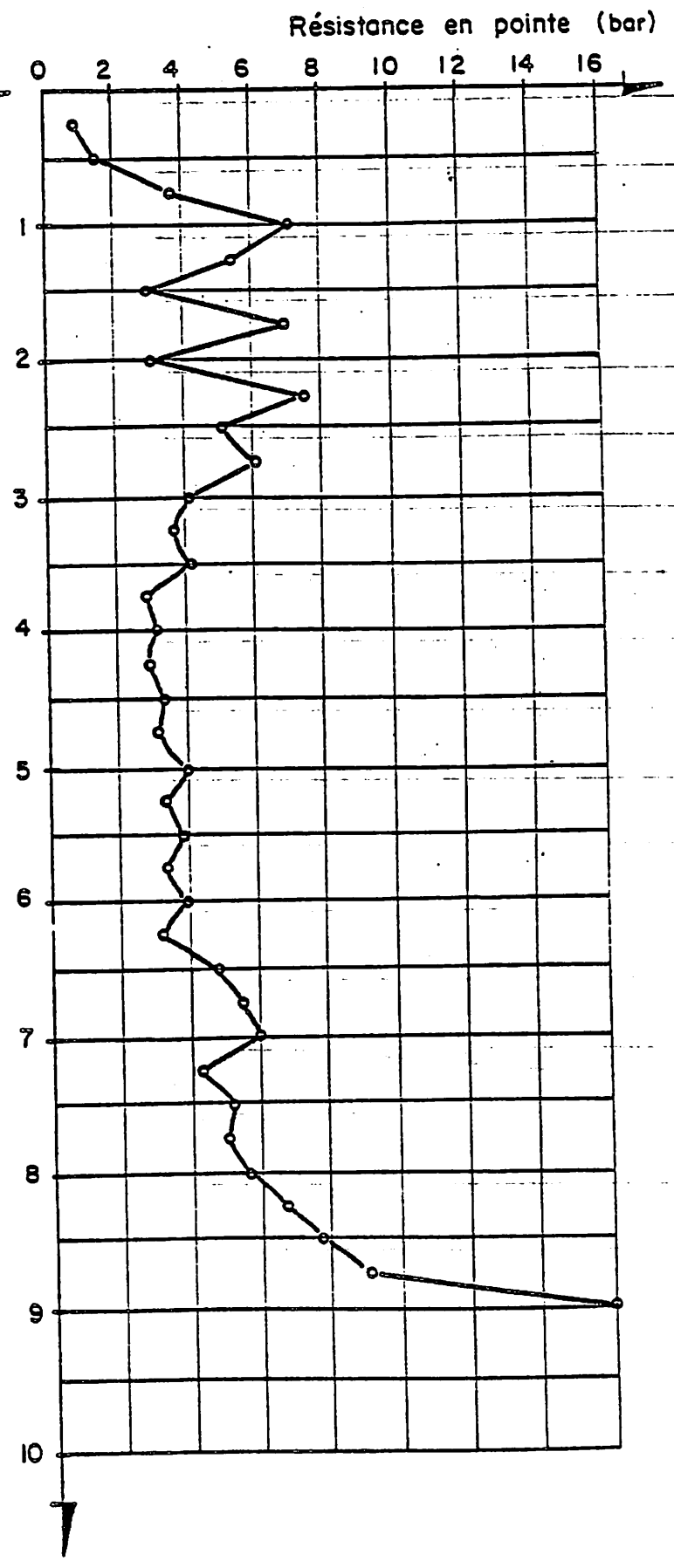
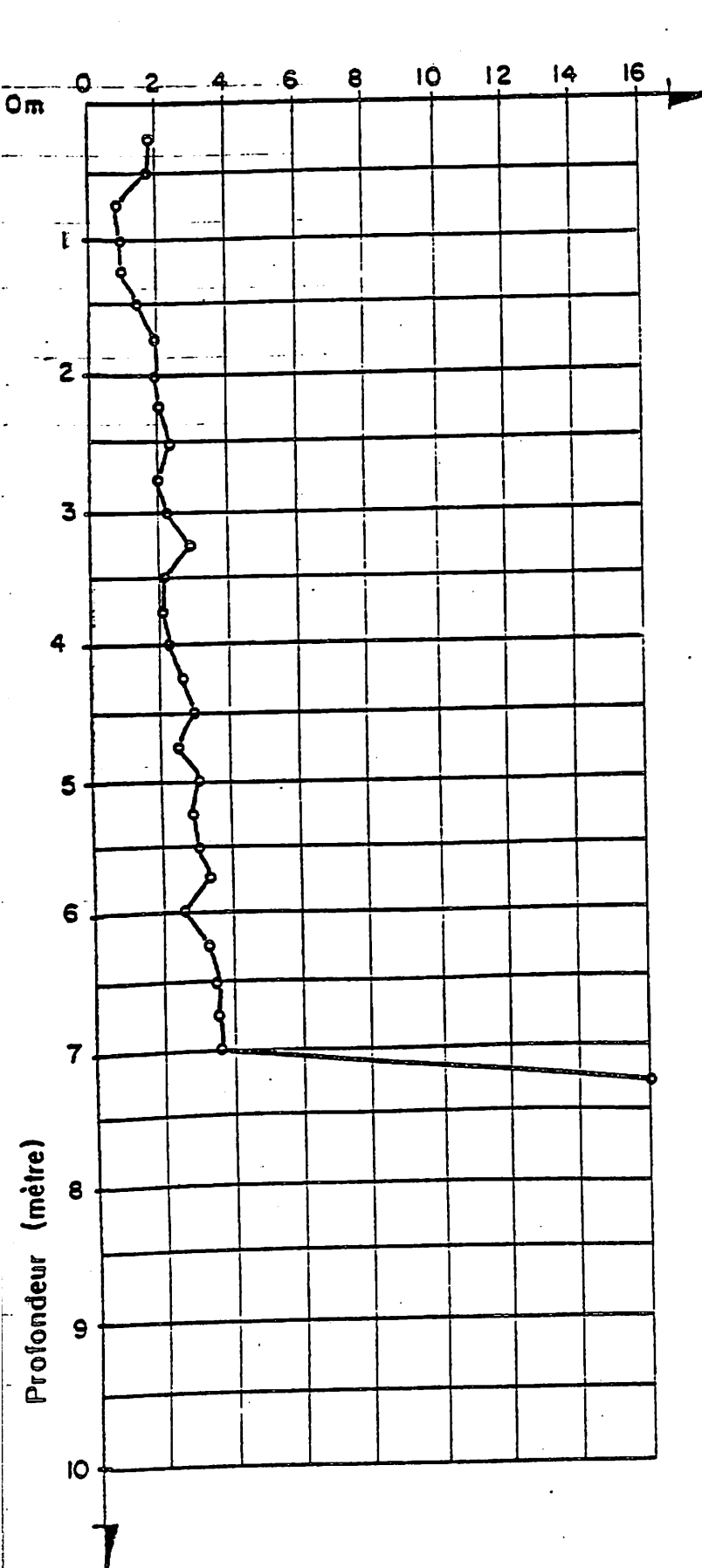


BARRAGE DE KAMOBÉUL BOLON

**ESSAIS DE PENETRATION BARENTZEN**

Essai N°59

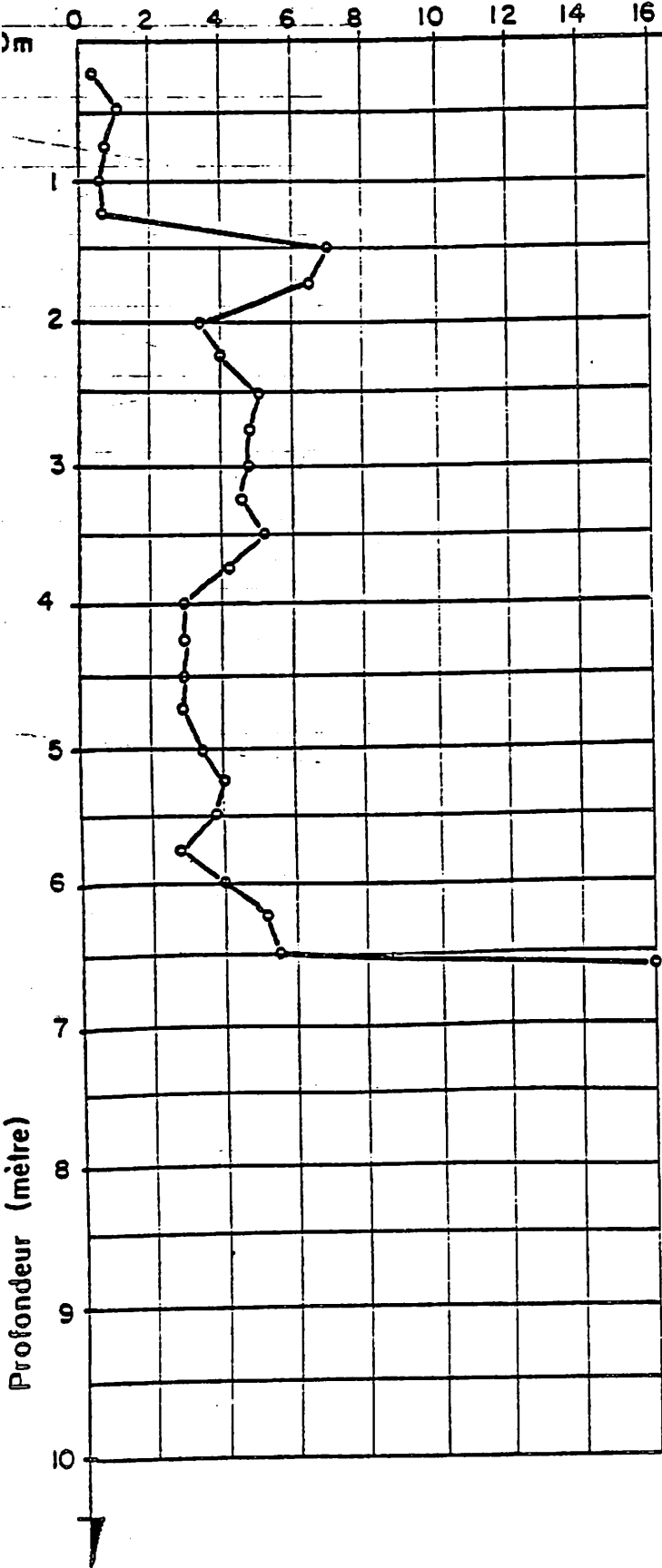
Essai N°60



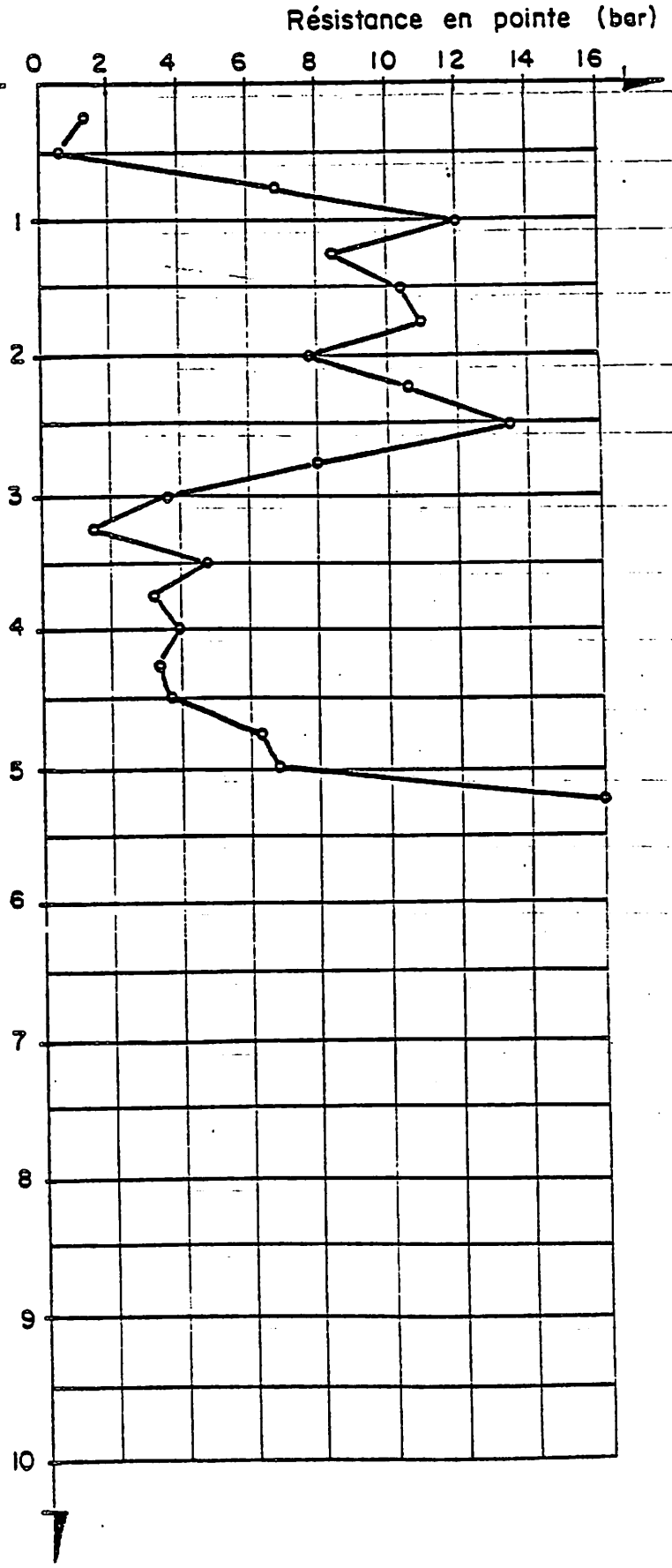
BARRAGE DE KAMOBÉUL BOLON

**ESSAIS DE PENETRATION BARENTZEN**

Essai N°61



Essai N°62



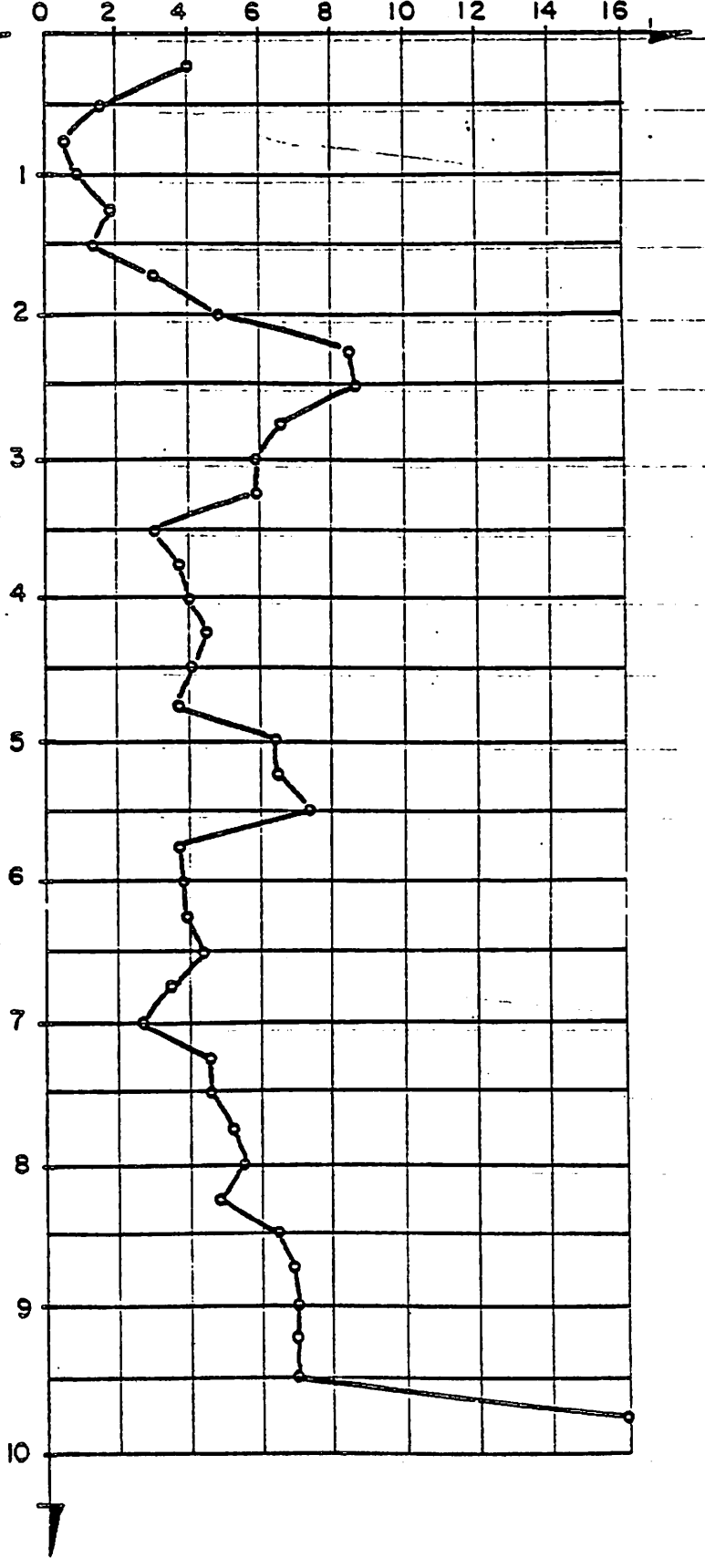
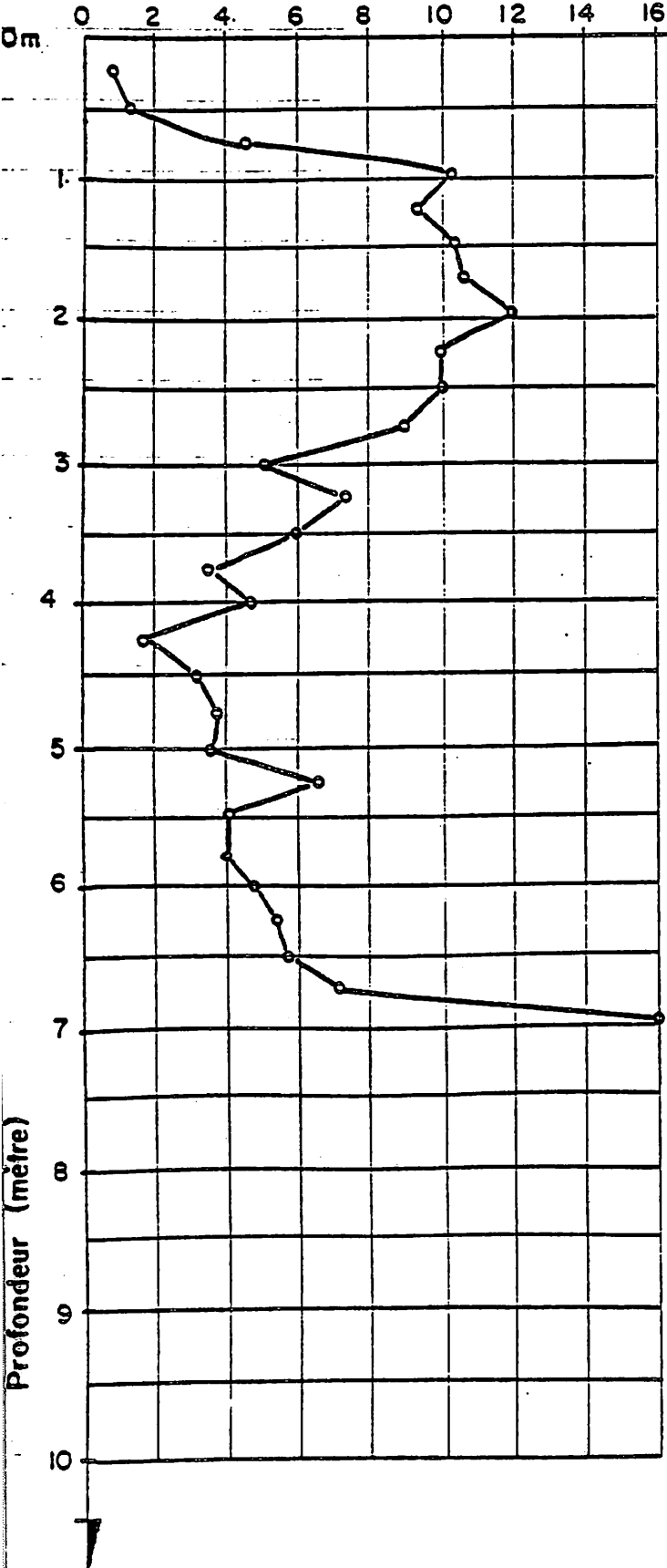
BARRAGE DE KAMOBÉUL BOLON

**ESSAIS DE PENETRATION BARENTZEN**

Essai N° 63

Essai N° 64

Résistance en pointe (bar)

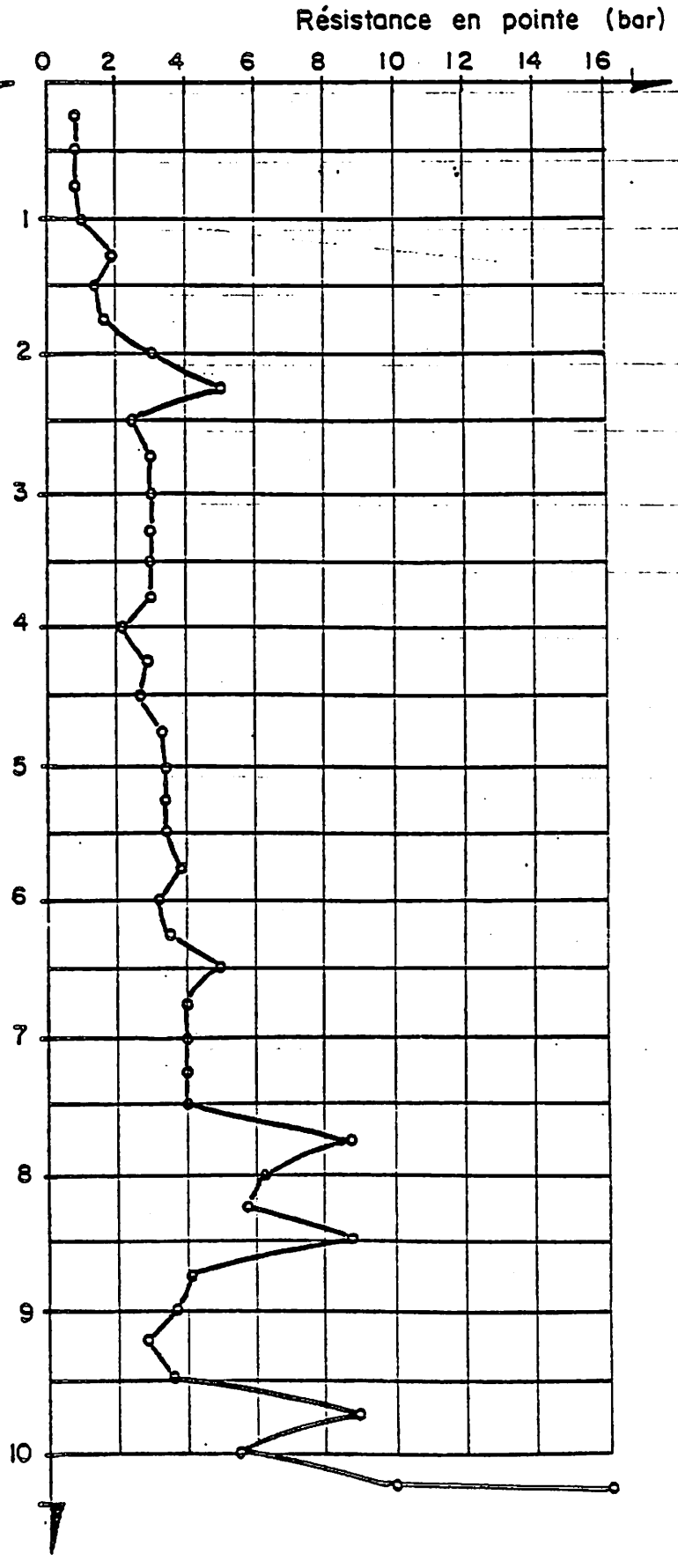
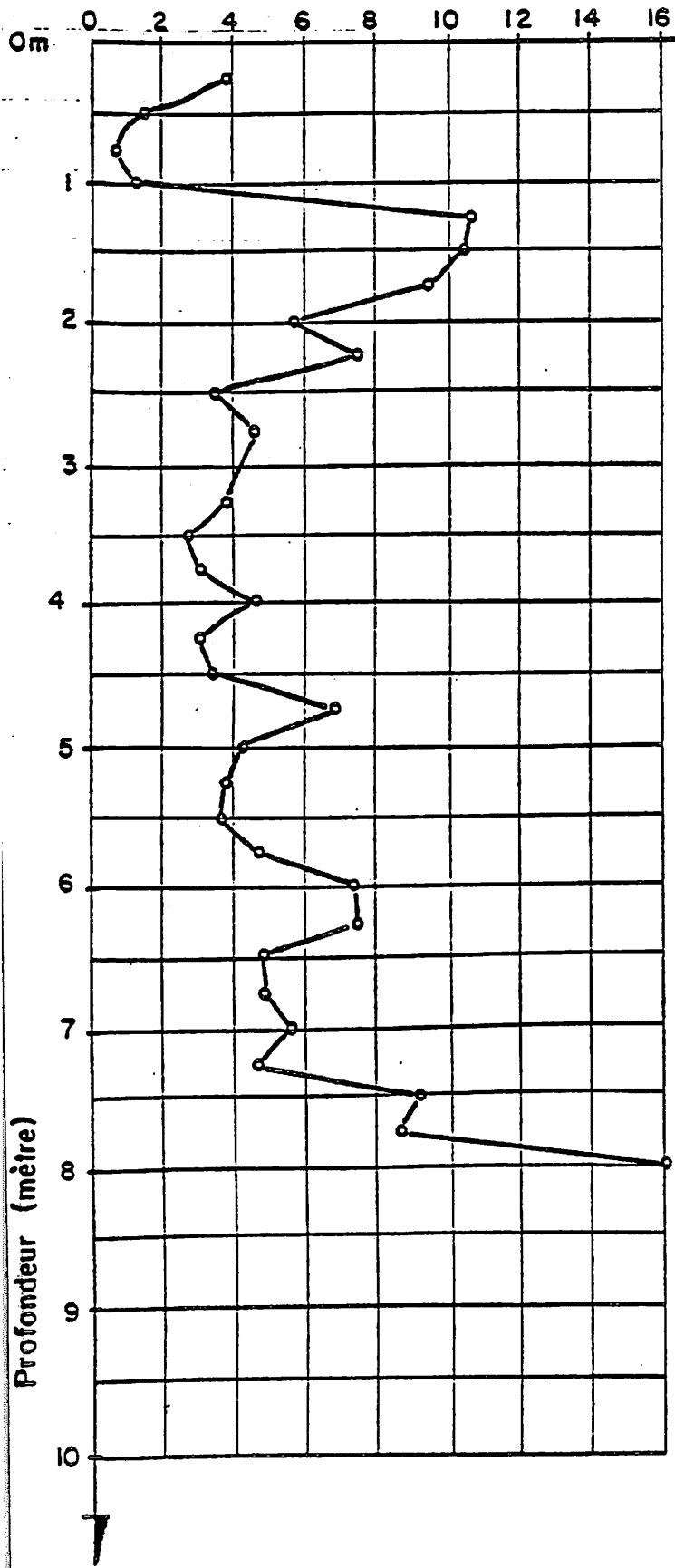


BARRAGE DE KAMOBÉUL BOLON

**ESSAIS DE PENETRATION BARENTZEN**

Essai N°65

Essai N°66



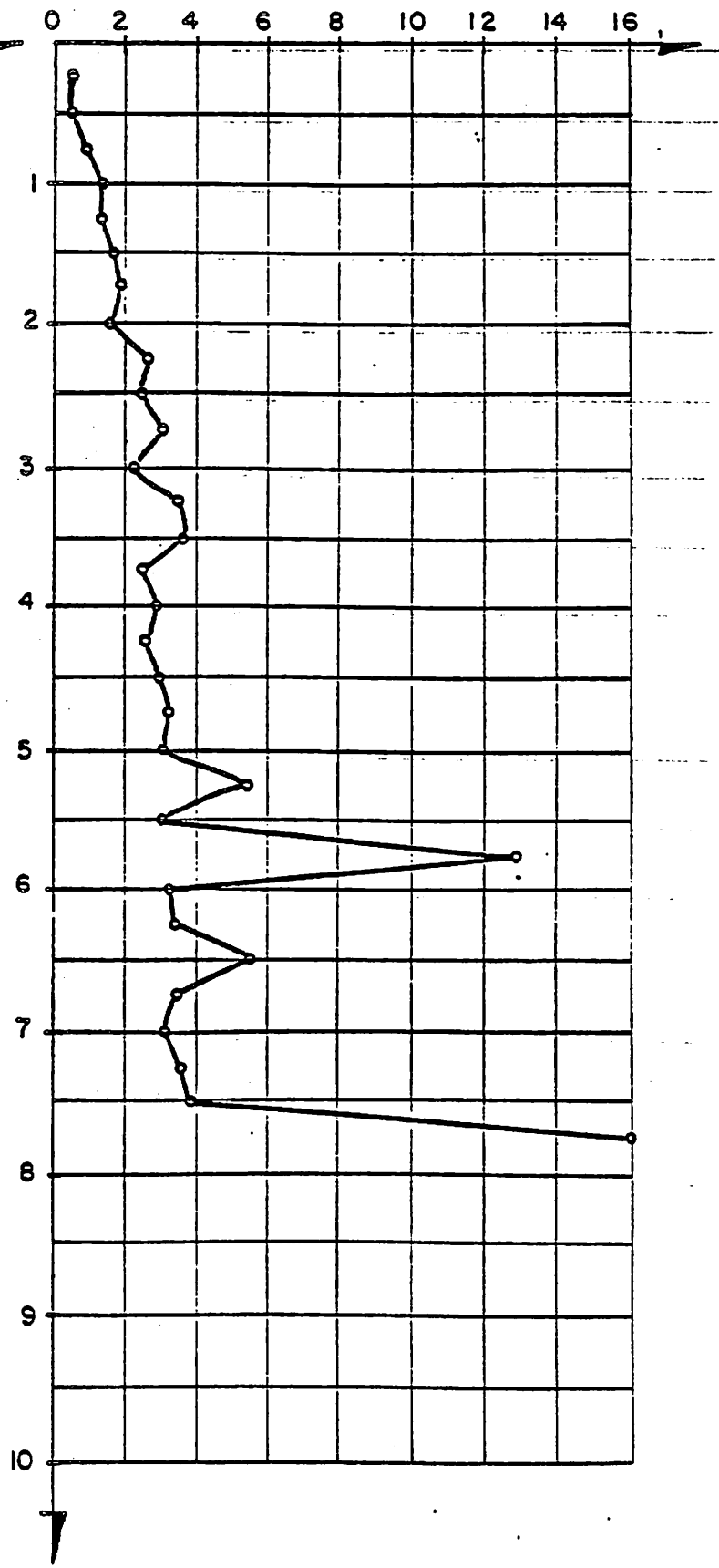
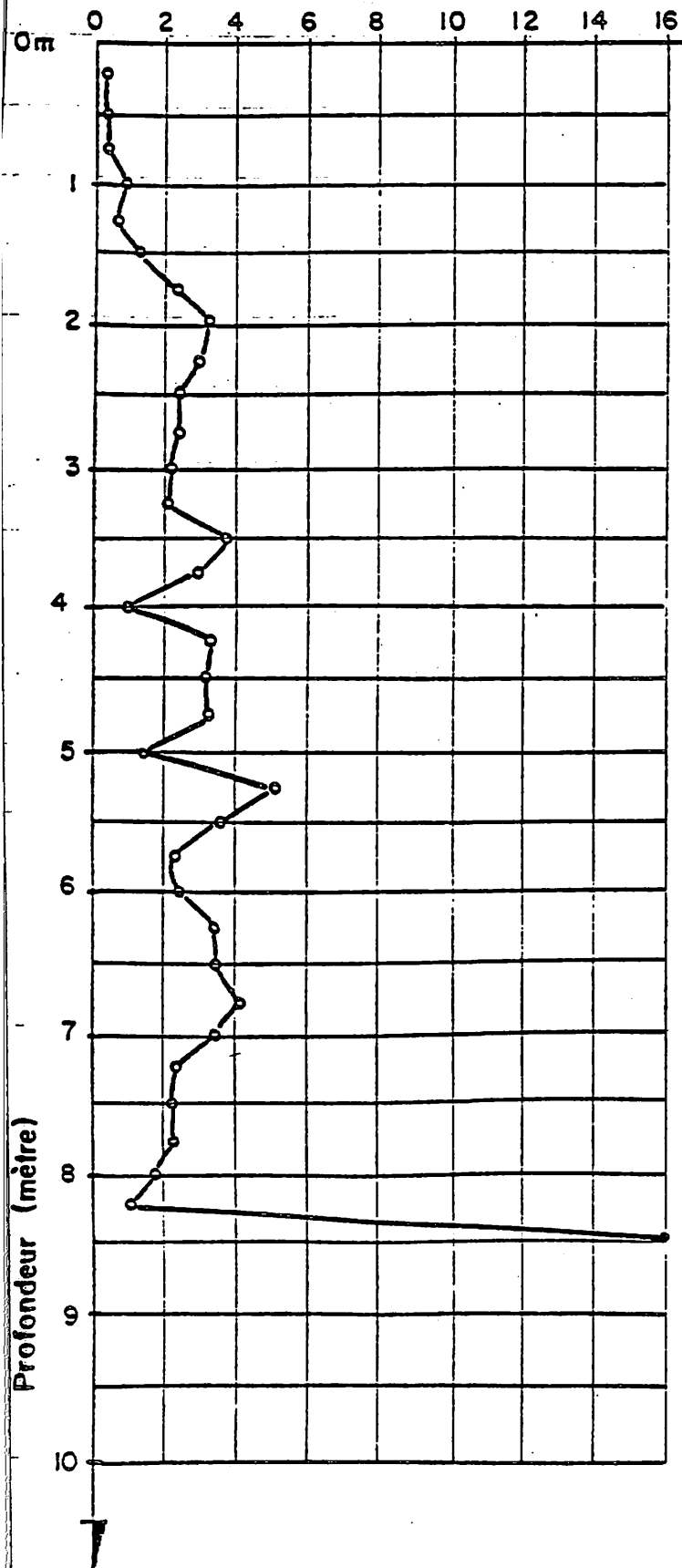
BARRAGE DE KAMOBÉUL BOLON

**ESSAIS DE PENETRATION BARENTZEN**

Essai N° 67

Essai N° 68

Résistance en pointe (bar)

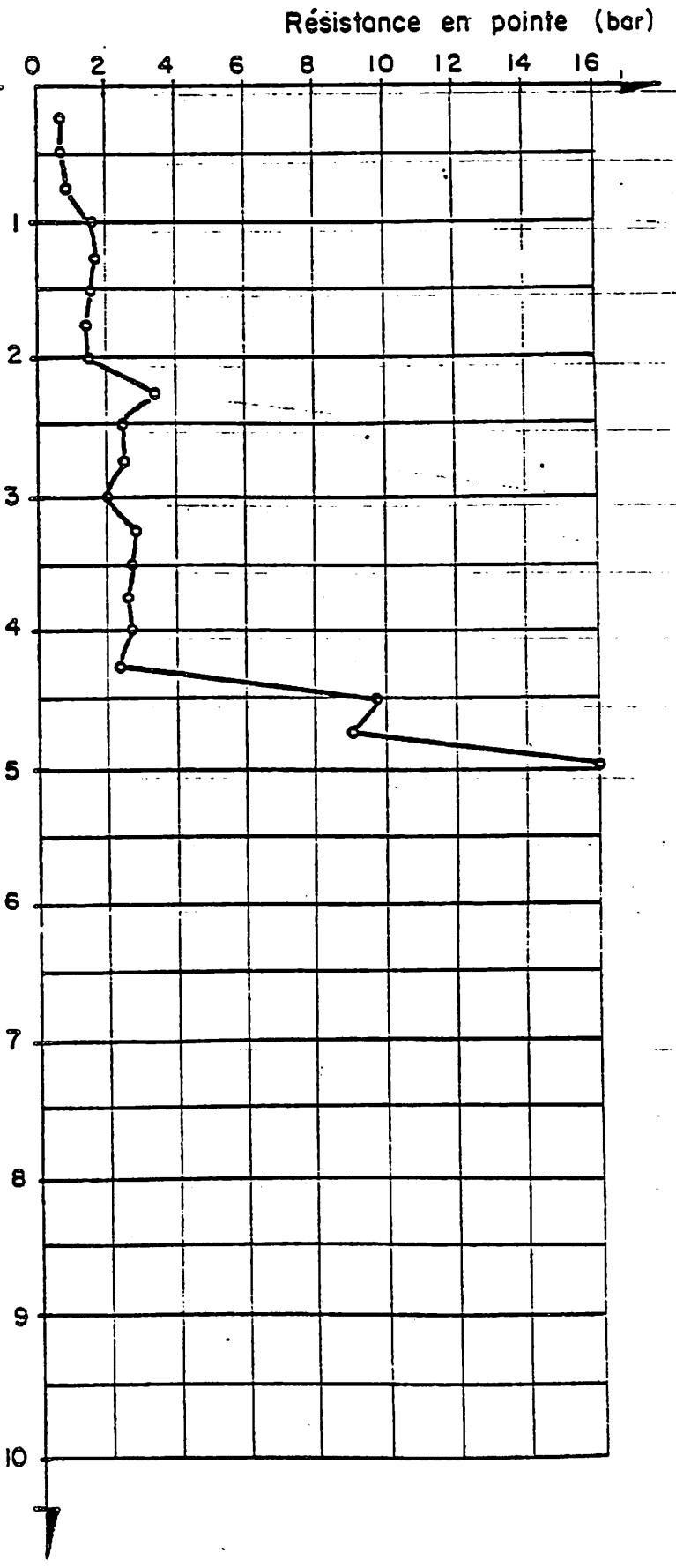
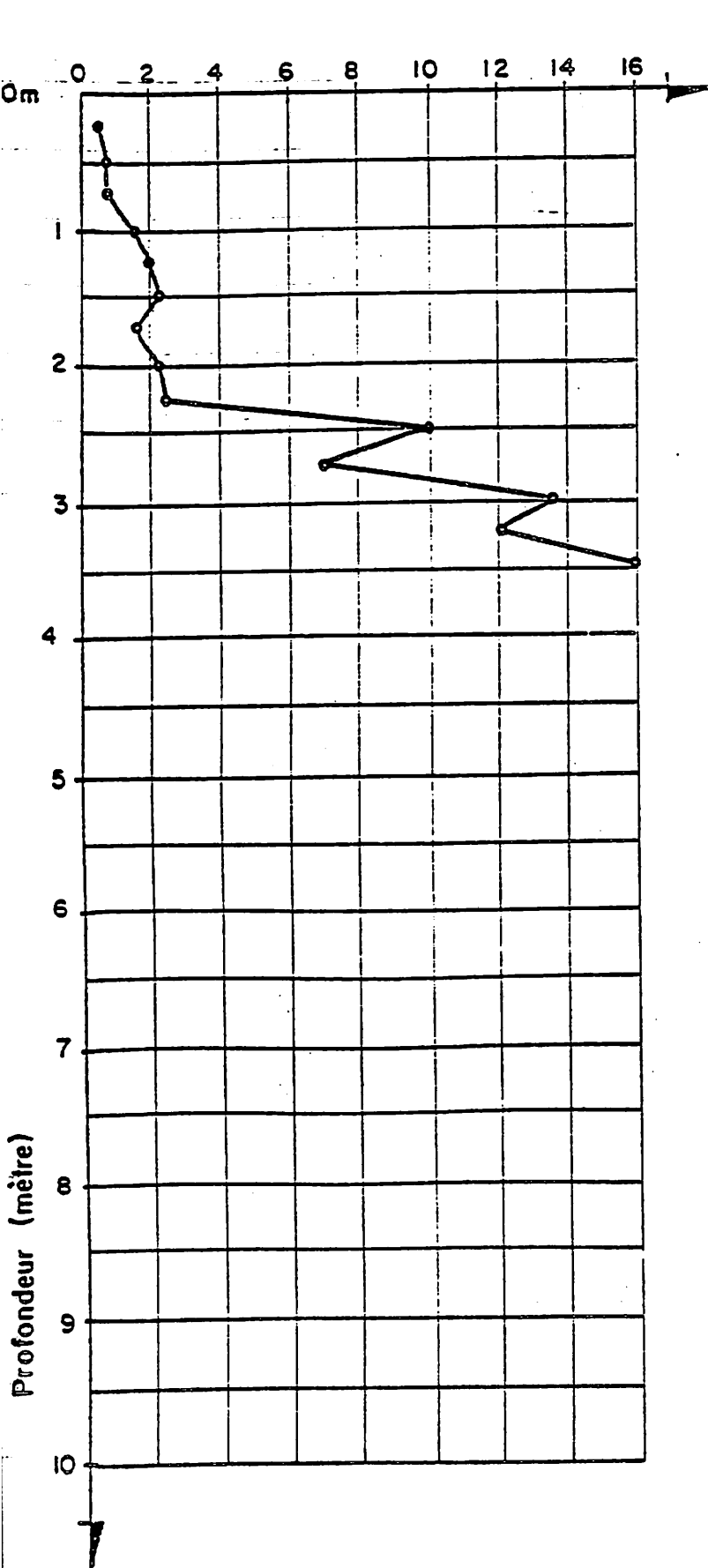


BARRAGE DE KAMOBÉUL BOLON

**ESSAIS DE PENETRATION BARENTZEN**

Essai N°69

Essai N°70



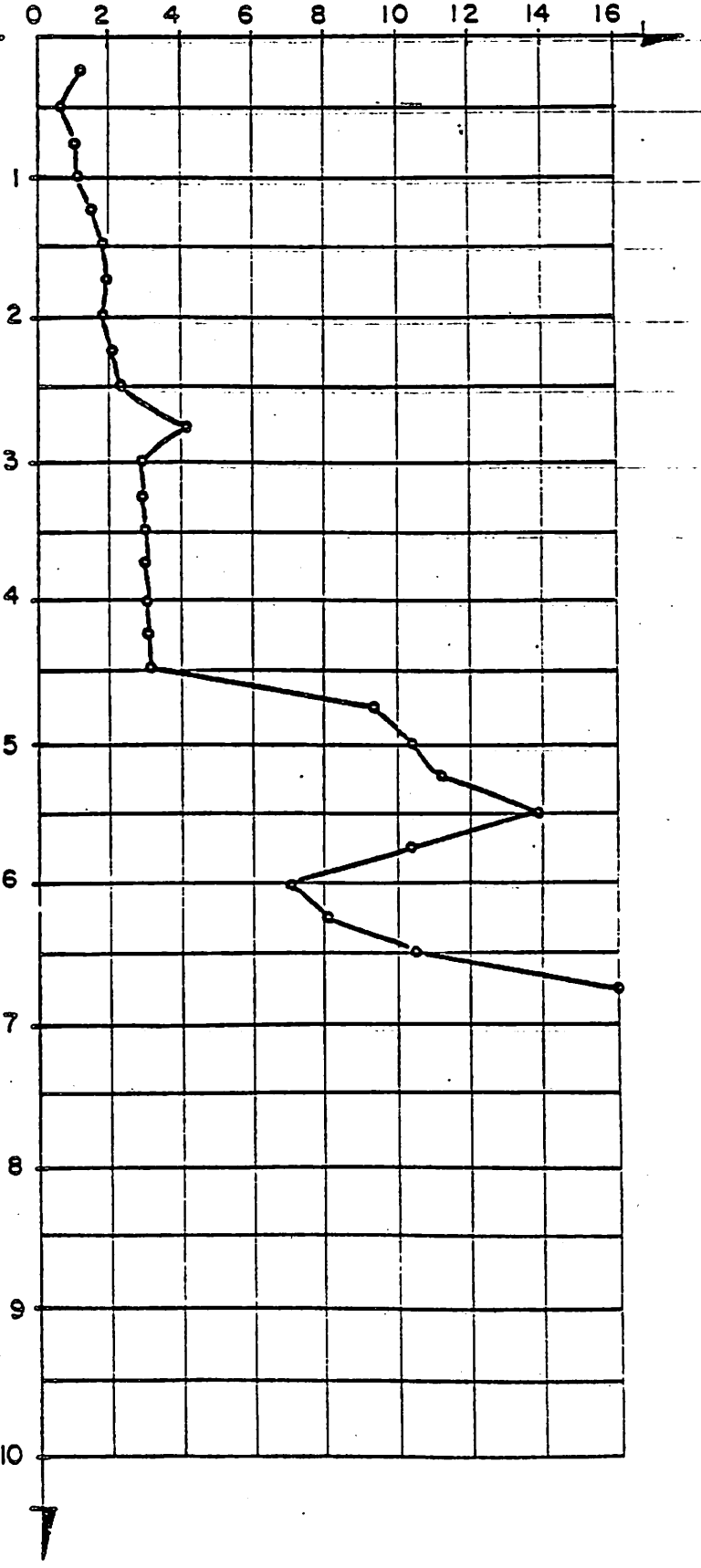
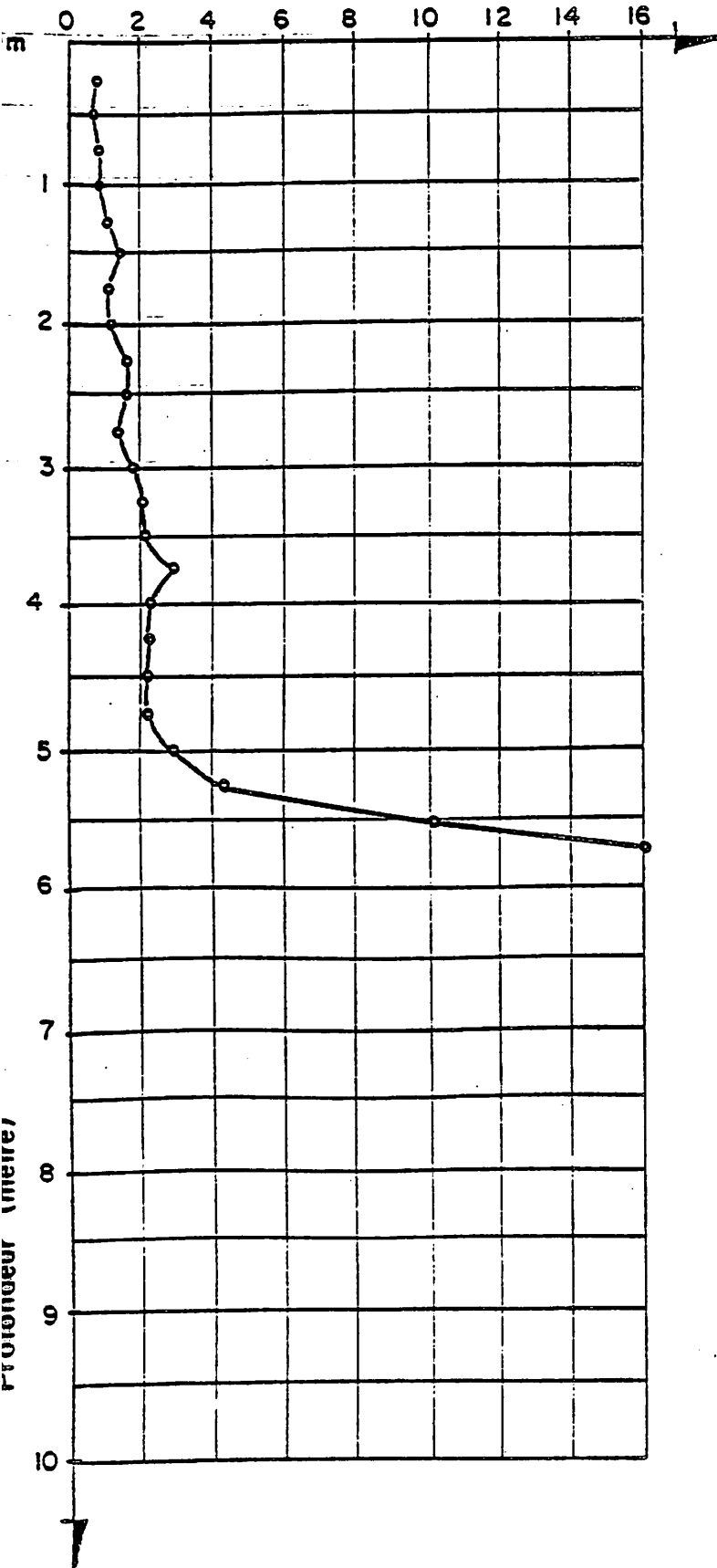
BARRAGE DE KAMOBÉUL BOLON

**ESSAIS DE PENETRATION BARENTZEN**

Essai N° 71

Essai N° 72

Résistance en pointe (bar)



b) ESSAIS DE LABORATOIRE (CEREEQ 1981)



# ESSAIS DE LABORATOIRE - TABLEAU RECAPITULATIF



NYASSIA BOLON - ESSAIS CEREEQ NOV. 1981

Provenance		Nature géologique	Teneur en eau % W	Densité sèche $\gamma_d$ T/m <sup>3</sup>	Granulométrie % passant au tamis de					Limites d'Atterberg			Essais de compactage		Oedomètre		Perméabilité m/s K	Cisaillement triaxial		
Ech.	Prof.				20 mm	2 mm	0.4 mm	80 um	2 um	WL	WP	IP	W <sub>opt</sub>	$\gamma_{d\ max}$	$\sigma_c$ bar	Cc		C <sub>uu</sub> bar	$\phi_{uu}$ °	Remarques
P1 (vase 1)		VASE	85.2	(1) 0.63	-	-	-	100	15	86	31	55			1.057 (2)	$\sigma = 5 \text{ bar} : 3.10^{-10}$ $\sigma = 10 \text{ bar} : 1.10^{-10}$	C <sub>uu</sub> 0.02	$\phi_{uu}$ 4°	triaxial UU (2) $e_o = 3.298$	
P2 (vase 2)		VASE avec radicelles	109.2	(1) 0.50	-	-	-	100	25	145	39	106					C <sub>uu</sub> 0.02	$\phi_{uu}$ 5°	triaxial UU	
P3 (vase 3)		VASE	100.4		-	-	-	100	22	137	39	98			1.271 (2)				(2) $e_o = 4.100$	
Emp. n°1		SABLE argileux	9.8		100	96	80	25	10	19	11	8								
Emp. n°2		SABLE argileux jaune	8.2		100	98	88	35	16	20	10	10	8.8	2.09		$1.83.10^{-8}$	C <sub>uu</sub> 1.1	$\phi_{uu}$ 30°	triaxial UU	
Emp. n°3	Sac n° 1	SABLE argileux	17.8		100	100	96	48	14	27	13	14								
	Sac n° 2		17.5		100	100	94	37	12	22	11	11								
Emp. n° 4	Sac n° 1	GRAVE latéritique sablo-argileuse rou- geâtre	11.2		90	54	50	24	10	26	10	16								
	Sac n° 2		11.0		93	61	54	26	10	29	14	15								

(1)  $\gamma_o = 2.60$



DAKAR - Hann

BP 189

Tél. 321-93

Compte Trésor 52.03.40.34

Dakar, le 12 Novembre 1981

Dossier N° 81/2578-1

Réception N°

BARRAGE DE KAMOEUL

ESSAIS GEOTECHNIQUES  
2ème phase.

- Essais d'identification
- Essais de compactage
- Essais oedomètr
- Essais de perméabilité
- Essais de cisaillement.

COMPTE - RENDU

A la date du 22 Juillet 1981, le Bureau de Recherches Géologiques et Minières ( B.R.G.M. ) de Dakar, a remis au Centre Expérimental de Recherches et d'Etudes pour l'Equipement ( CEREEQ ) de Hann, neuf ( 9 ) échantillons de matériaux provenant du chantier cité en référence en vue d'essais d'identification ( granulométrie, limites d'Atterberg, teneur en eau naturelle ), de compactage, de compressibilité, de perméabilité, de cisaillement.

Trois échantillons ont été prélevés intacts et sont constitués par des vases.

Les six autres matériaux, remaniés, comportent quatre sables + argileux et deux tout-venants gravo-argileux.

.../...

I - RÉSULTATS : IDENTIFICATION

1°) Granulométrie :

Après homogénéisation et échantillonnage, chacun des neuf prélèvements a été soumis à l'analyse granulométrique par lévigation.

Au delà de 80  $\mu$  on a procédé par sédimentométrie.

Les courbes complètes sont données en annexe.

2°) Limites d'Atterberg :

9 limites d'Atterberg sont effectuées :

En raison de la teneur en matières organiques des vases, ces matériaux ont été séchés à 60°C jusqu'au poids constant.

Les résultats figurent dans le tableau ci-après.

3°) Teneur en eau

9 teneurs en eau naturelle ont été déterminées. Le séchage des vases a également eu lieu à 60°C.

Les résultats figurent dans le tableau qui suit.

.../...

Echantillon	Limite d'Atterberg			Teneur en eau naturelle
	WL	wp	IP	
Emprunt n° 1	19,0	11,0	8,0	9,8
Emprunt n° 2	20,5	10,0	10,5	8,2
Emprunt n° 3 Sac n° 1	27,5	13,5	14,0	17,8
Emprunt n° 3 Sac n° 2	22,5	11,0	11,5	17,5
Emprunt n° 4 Sac n° 1	26,5	10,0	16,5	11,2
Emprunt n° 4 Sac n° 2	29,0	14,0	15,0	11,0
Vase 1	86,0	31,0	55,0	85,2
Vase 2	145,0	39,0	106,0	109,2
Vase 3	137,5	39,5	98,0	100,4

**II - ESSAIS DE COMPACTAGE**

Deux ( 2 ) essais " Proctor normal " ont été réalisés :

- 1 sur emprunt n° 4 ( mélange des 2 sacs )
- 1 sur emprunt n° 2

Voir courbes en annexe.

**III - ESSAIS GEOMETRIQUES AVEC MESURE DE K.**

Sur les ( 3 ) trois essais demandés, deux ( 2 ) seulement ont été effectués ( les vases 1 et 3 ). Le troisième prélèvement ( vase n° 2 ) comporte des radicelles qui rendent la prise d'échantillon non remanié impossible.

.../...

L'exploitation de l'essai exigeant la connaissance de certaines caractéristiques physiques des matériaux, deux essais supplémentaires ont été effectués. Il s'agit du poids spécifique et de la densité apparente sèche. Les valeurs retenues sont :

Poids spécifique  $\gamma_s = 2,69 \text{ t/m}^3$

Densité apparente  $\gamma_d = \begin{cases} 0,63 \text{ T/m}^3 & \text{vase n}^\circ 1 \\ 0,50 \text{ T/m}^3 & \text{vase n}^\circ 3 \end{cases}$

Au cours de chacun des essais, deux mesures de perméabilité à charges variables sont effectuées. L'une à environ 50 T/m<sup>2</sup> et l'autre à 100 T/m<sup>2</sup>. Ceci permettant de tracer la courbe de perméabilité en fonction de l'indice des vides  $K = f(e)$ .

Voir les courbes en annexe.

#### IV - ESSAIS DE CISAILLEMENT TRIAXIAL

Il s'agit de 3 essais de cisaillement triaxial.

- Deux sur les vases 1 et 3 avec les pressions latérales suivantes : 6 T/m<sup>2</sup>, 9 T/m<sup>2</sup>, 12 T/m<sup>2</sup> ( vu la forte compressibilité des vases ).

- Un sur le matériau de l'emprunt n° 2 moulé à une densité sèche comprise entre 98 % à 100 % de l'optimum proctor normal ( 208 T/m<sup>3</sup> ).

Les résultats enregistrés sont les suivants :

vase 1	$\begin{cases} \varphi_{uu} & 4^\circ \\ C_{uu} & 0,2 \text{ T/m}^2 \end{cases}$	vase 2	$\begin{cases} \varphi_{uu} & 5^\circ \\ C_{uu} & 0,2 \text{ T/m}^2 \end{cases}$
	Emprunt n° 2	$\begin{cases} \varphi_{uu} & 30^\circ \\ C_{uu} & 11 \text{ T/m}^2 \end{cases}$	

#### V - PERMEABILITE AU POT DE TERZAGHI

Une mesure de perméabilité au pot de Terzaghi a été faite sur l'emprunt n° 2 moulé à 100 % de l'optimum proctor normal ( 2.08 ). Elle est de  $1,83 \times 10^{-6} \text{ cm/s}$ .

L'Ingénieur chargé des Essais.

P/O Le Directeur du C.E.R.E.E.Q.

A. CAVE

A. HAIDARA.

# ANNEXE

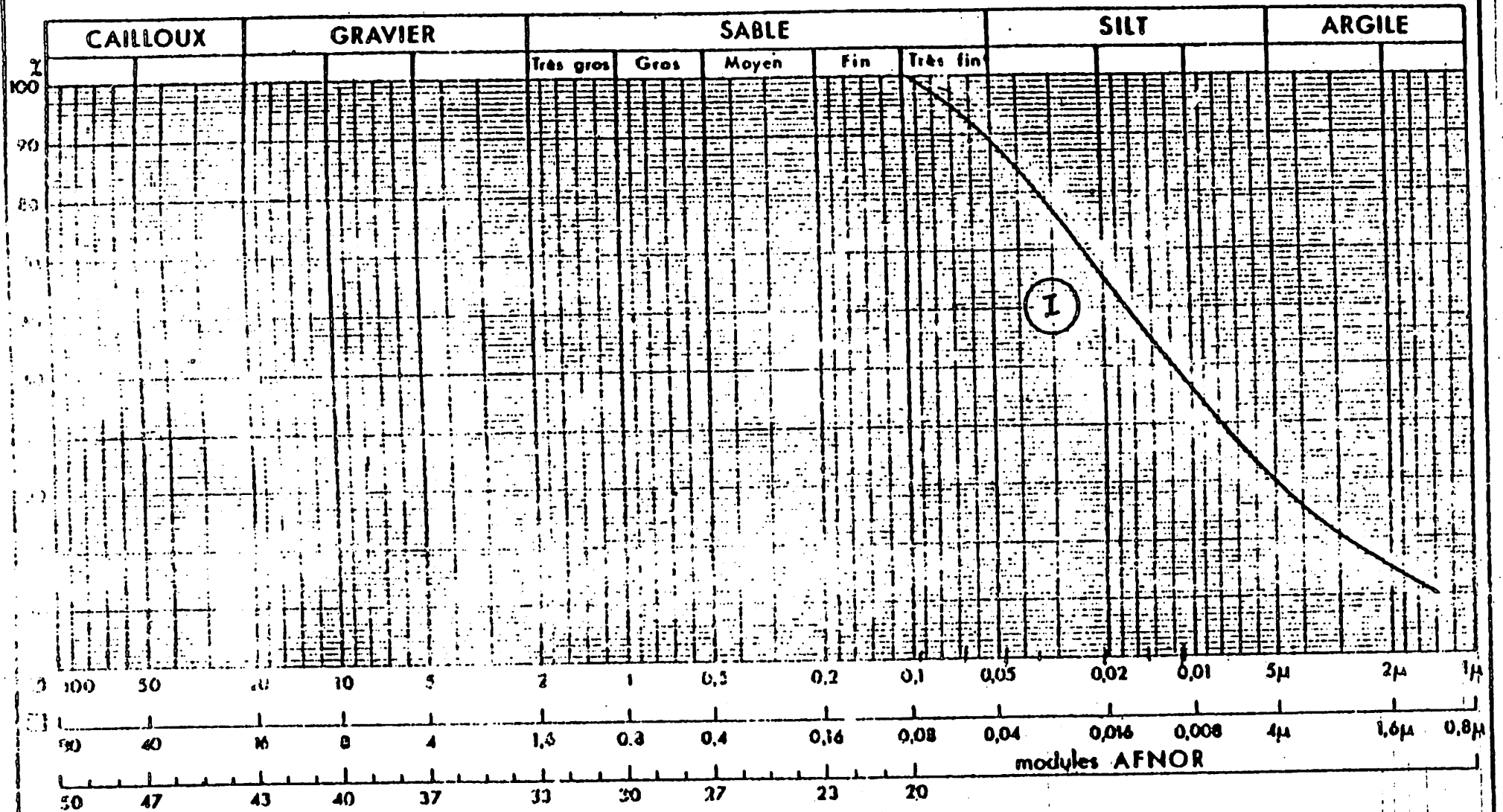
COURBES GRANULOMETRIQUES

COURBES ŒDOMETRIQUES

GRAPHIQUES ESSAIS TRIAXIAUX

GRAPHIQUES ESSAIS PROCTOR

# ANALYSES GRANULOMÉTRIQUES

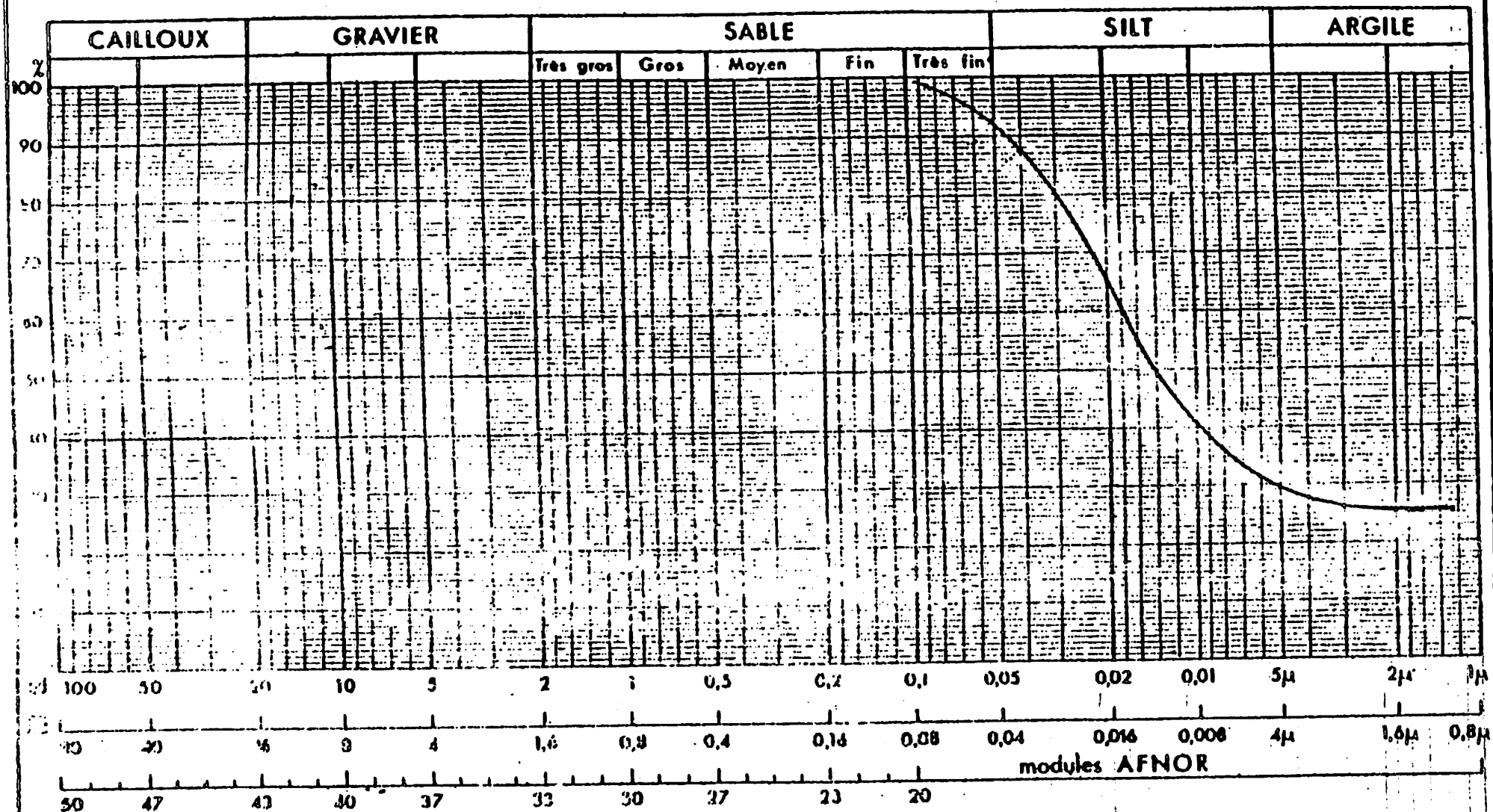


BARRAGE DE KAMOBÉUL  
Echantillon de vase n° 1

Dossier n° 81/2578-1

CEREGQ Dakar

# ANALYSES GRANULOMÉTRIQUES



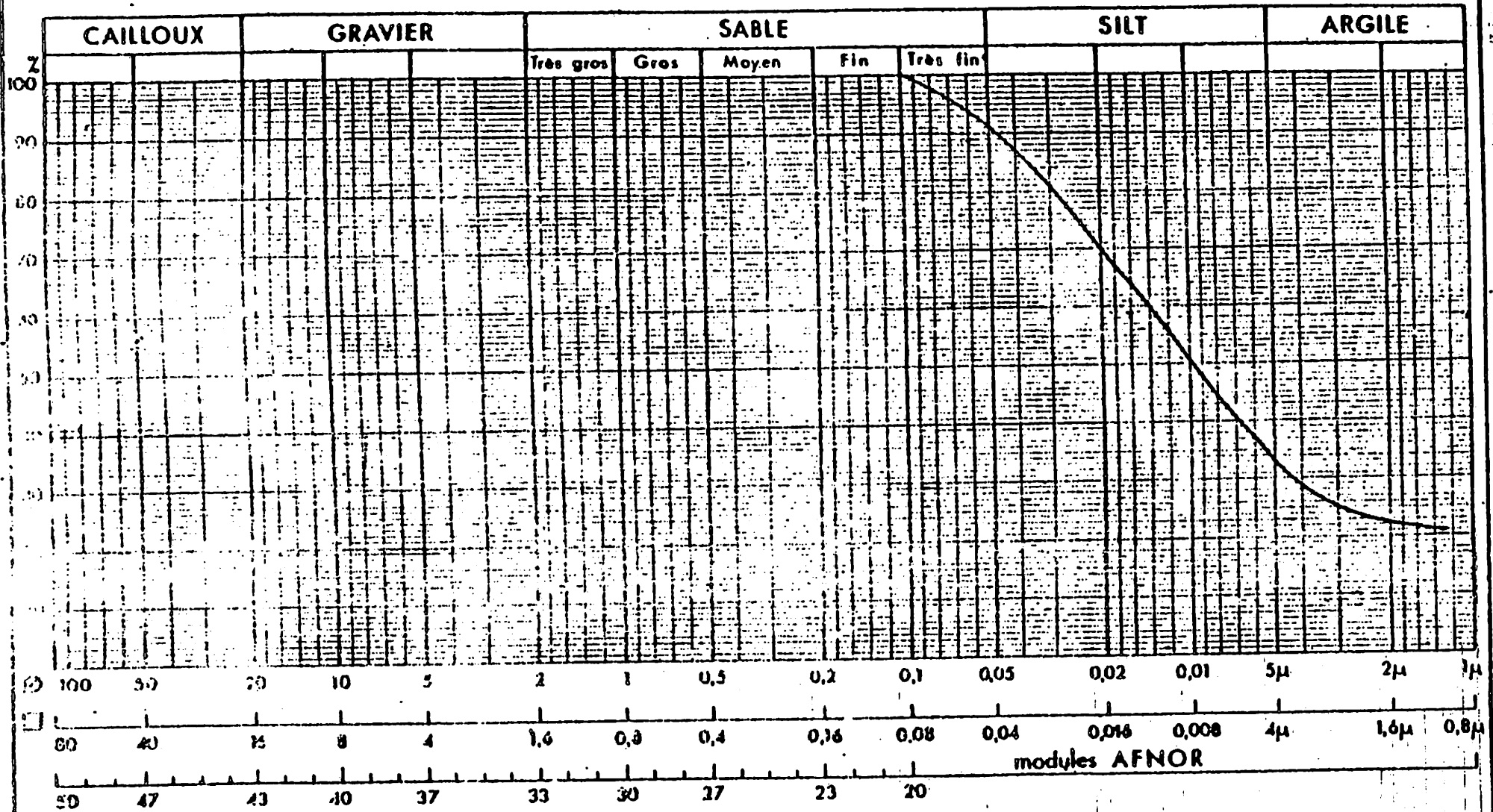
**BARRAGE DE KAMOBEUL**  
Echantillon de Vase n° 2

Dossier n° 81/2578 - 1

CEREEQ Dakar



# ANALYSES GRANULOMÉTRIQUES



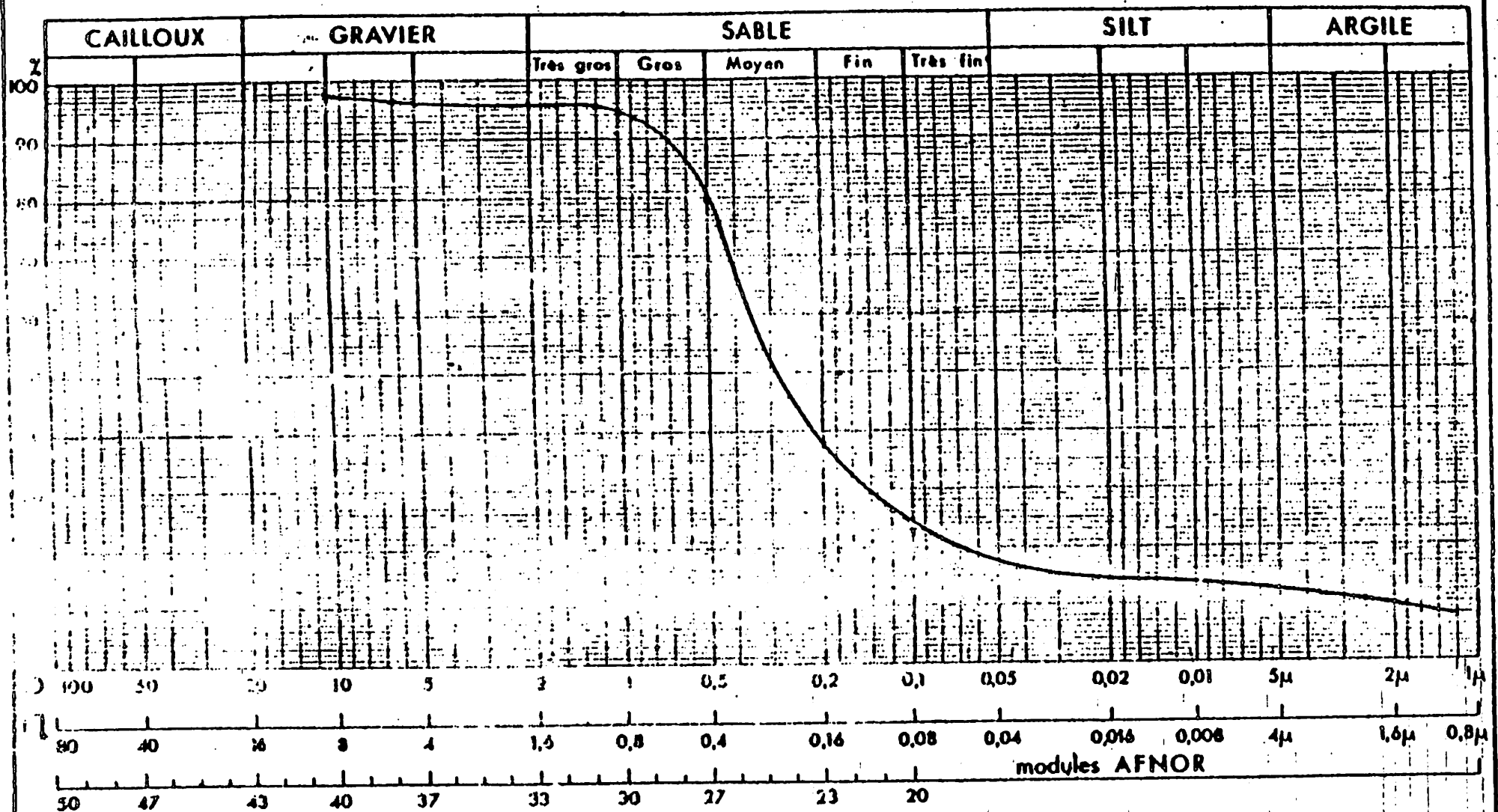
BARRAGE DE KAMOBÉUL

Echantillon de vase n° 3

Dossier PM 81/2578-1

CEREO Dakar

# ANALYSES GRANULOMÉTRIQUES

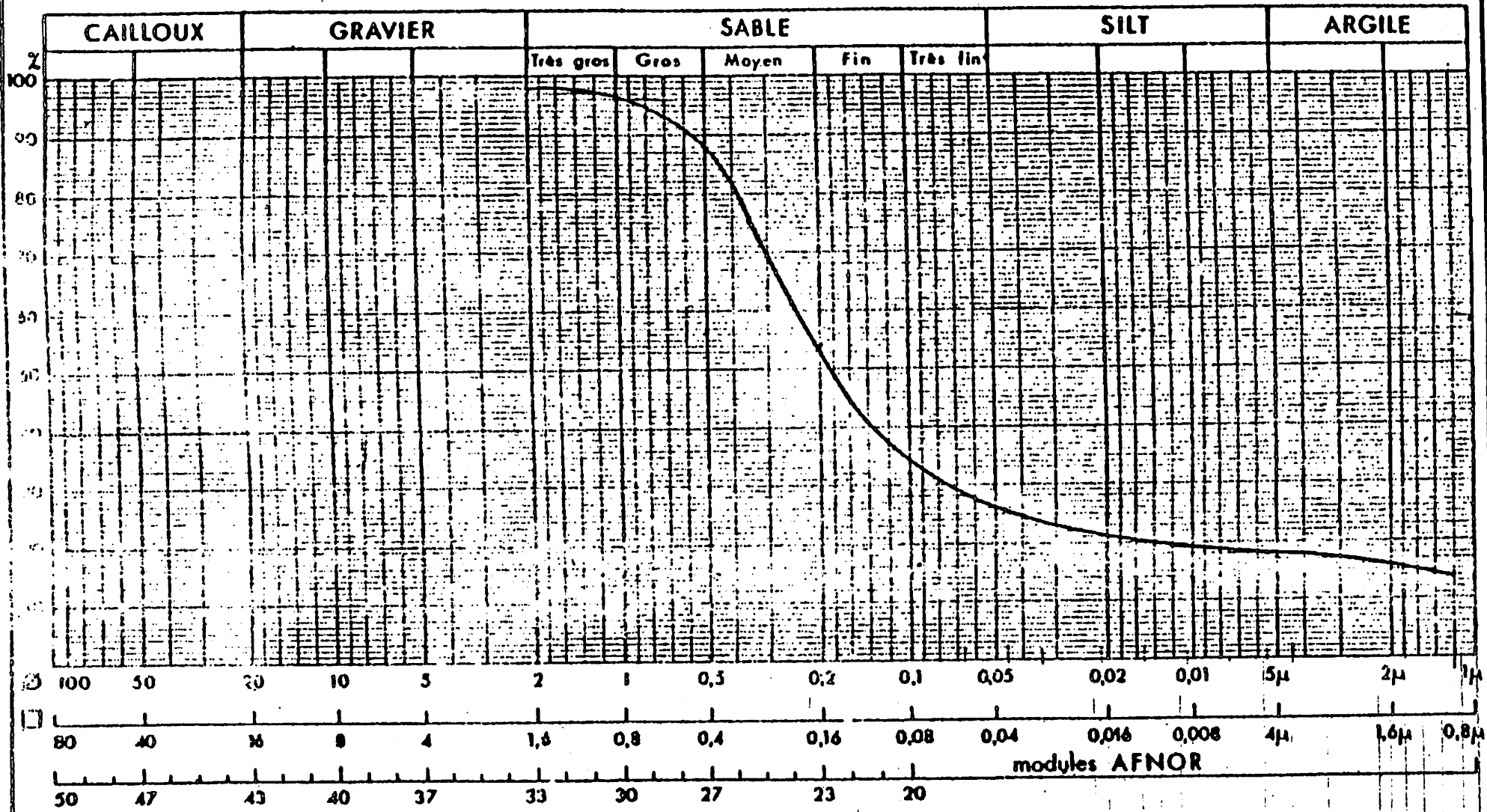


BARRAGE DE KAMOBEUL  
Emprunt n° 1

Dossier N° 81/2578/1

CEREO Dakar

# ANALYSES GRANULOMÉTRIQUES



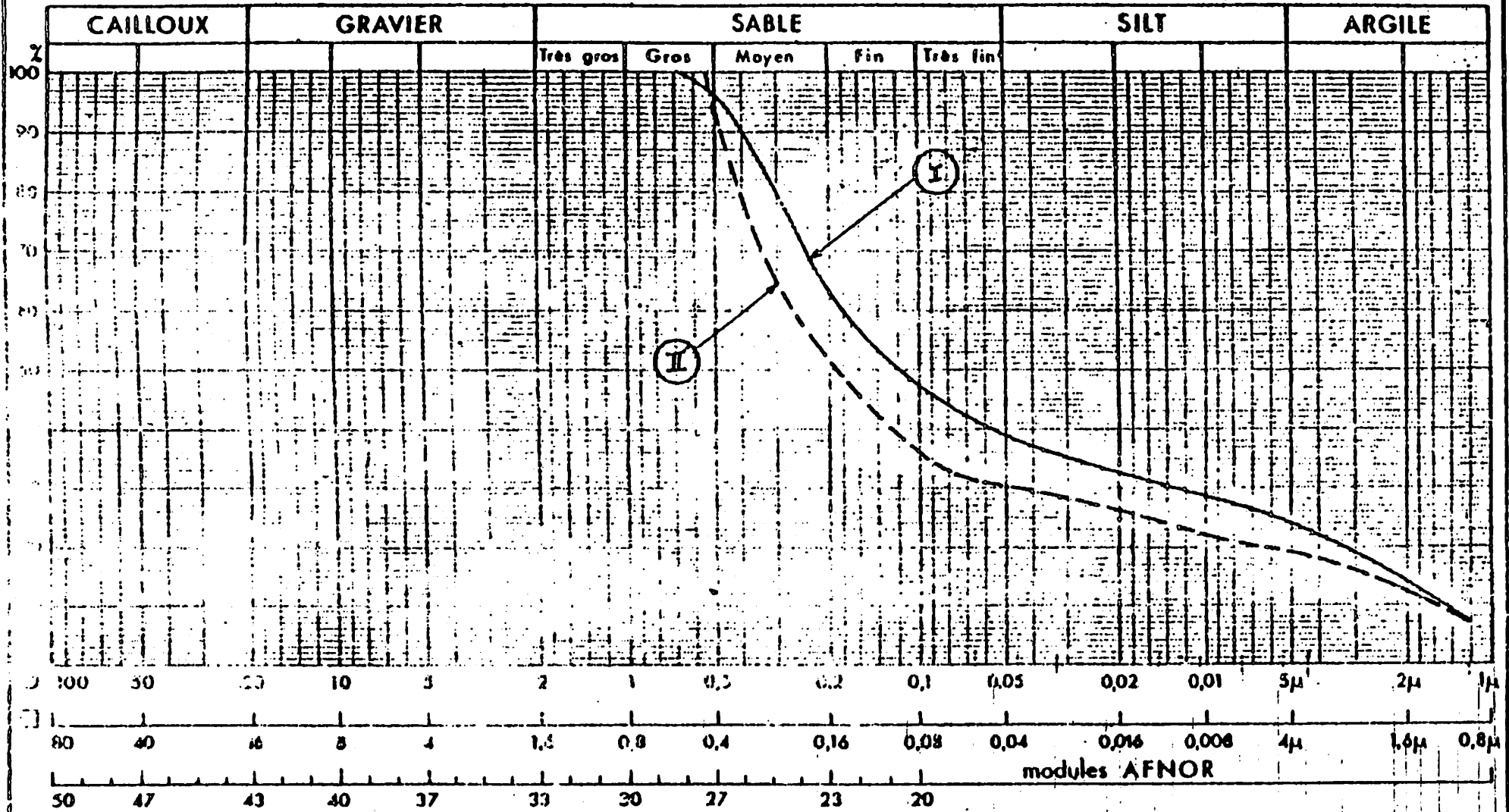
BARRAGE DE KAMOBEUL  
Emprunt n° 2

Dossier n° 81/2578 - 1

CERREO Dakar

- 49 -

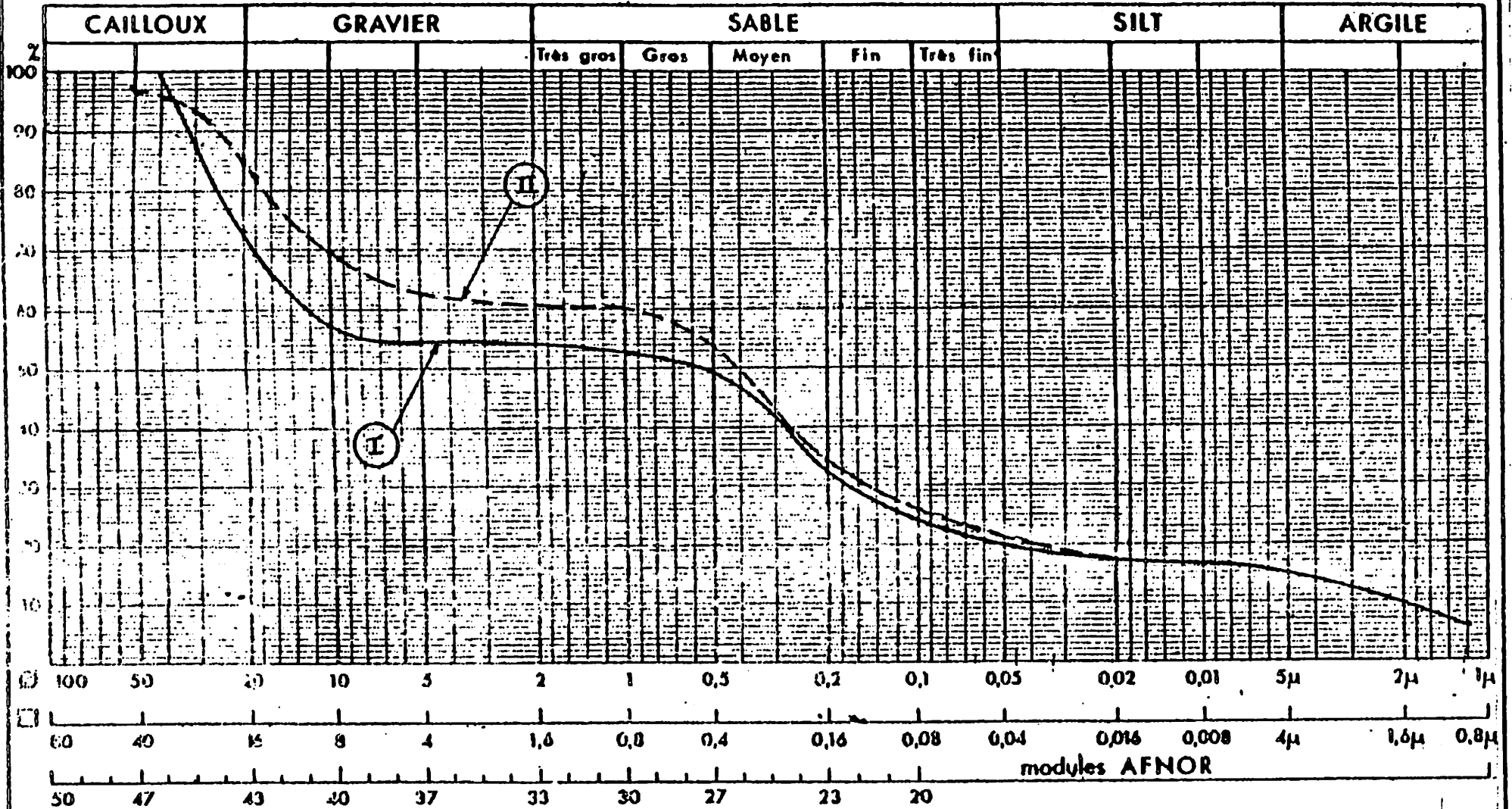
# ANALYSES GRANULOMÉTRIQUES



BARRAGE DE KAMOBEUL

Emprunt n° 3

# ANALYSES GRANULOMÉTRIQUES



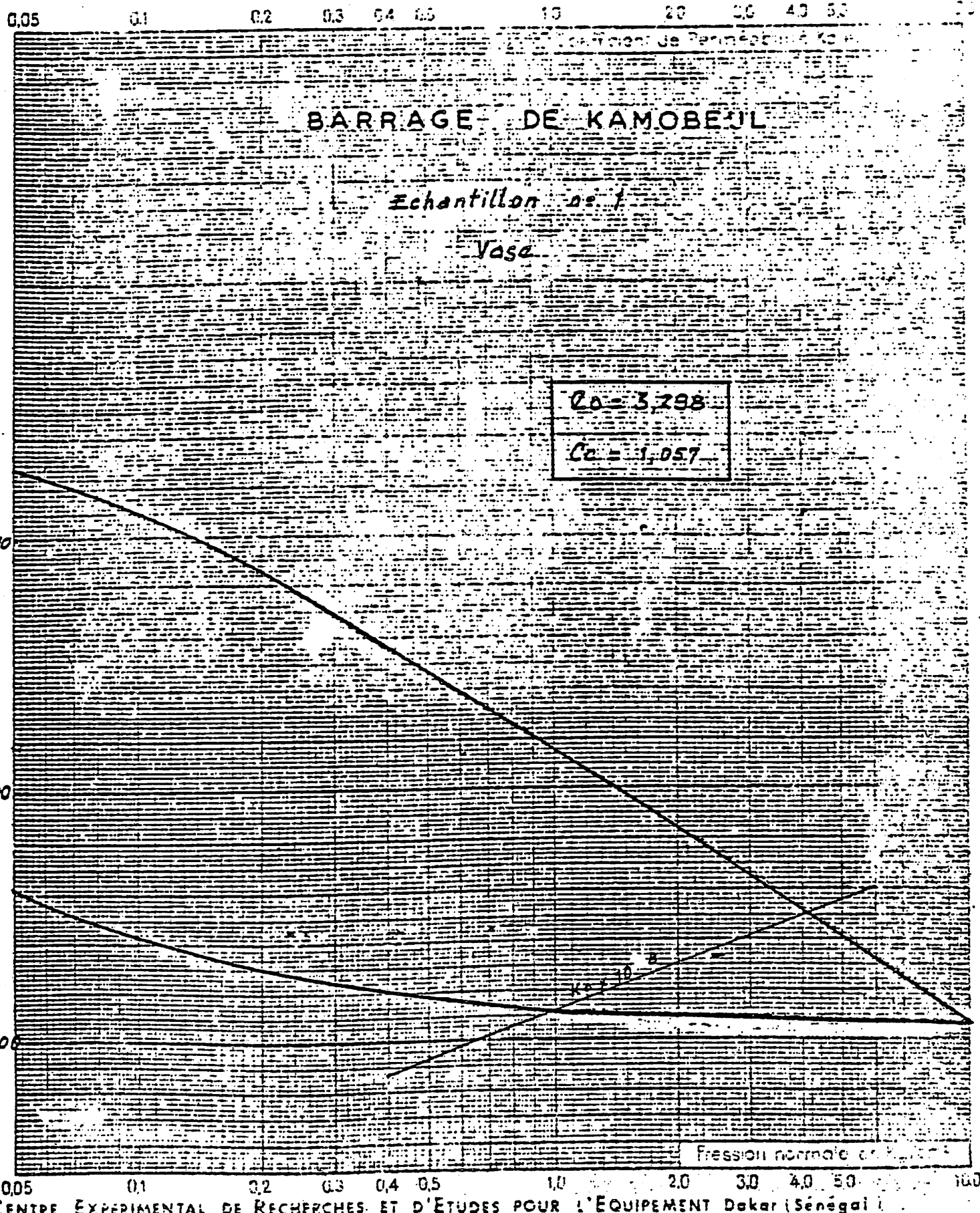
BARRAGE DE KAMOBEUL

Emprunt n° 4

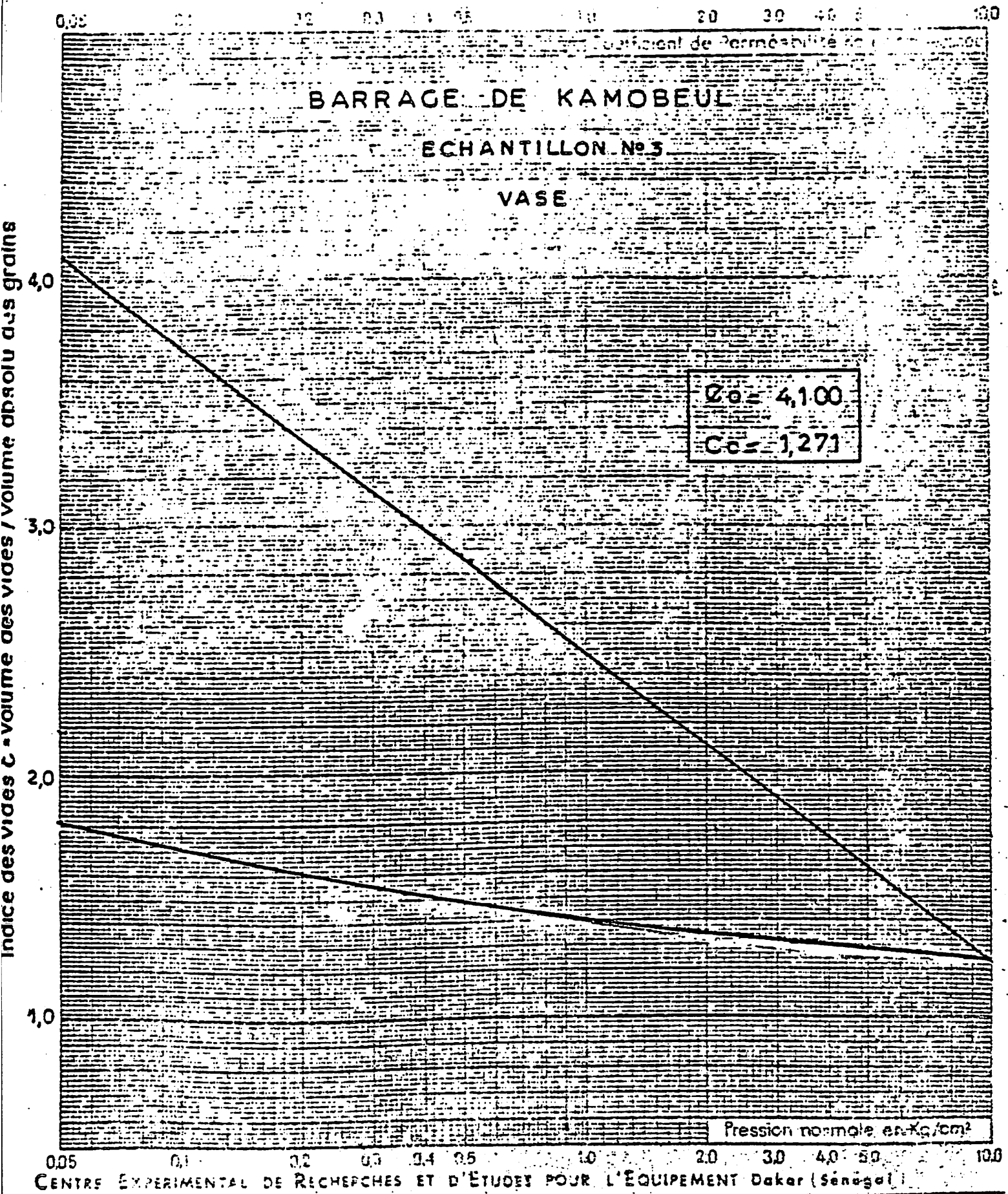
Dossier N° 81/2578 - 1

CEREEQ Dakar

# ESSAI DE COMPRESSIBILITE - PERMEABILITE



# ESSAI DE COMPRESSIBILITE - PERMEABILITE



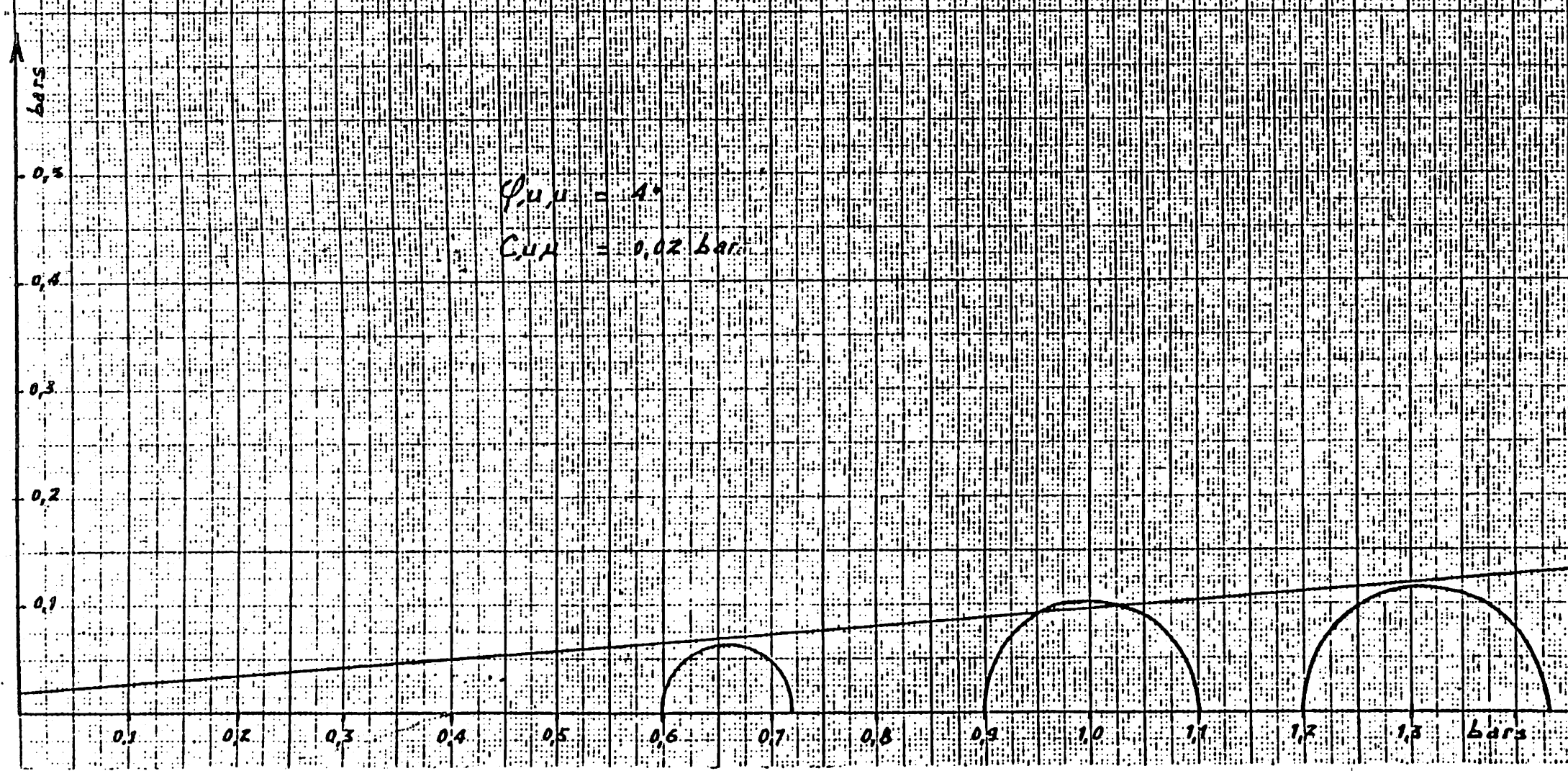
Dossier: 81/2578\_1

BARRAGE DE KAMOBEUL

B.R.G.M. Dakar

ECHANTILLON VASE N° ①

$\varphi_{\text{lim}} = 4^\circ$   
 $C_{\text{lim}} = 0,02 \text{ bars}$





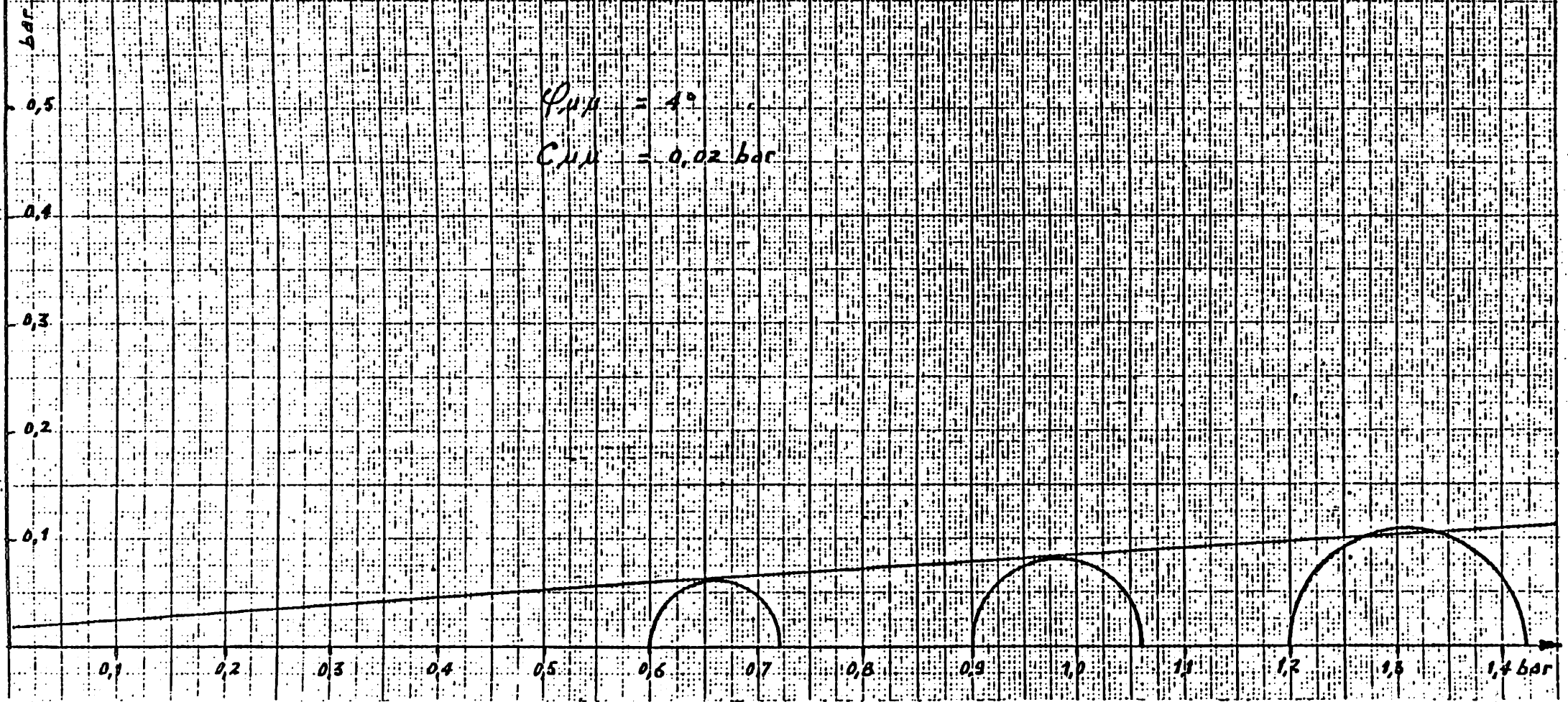
Dossier: 81/2578-1

BARRAGE DE KAMOBÉUL

B.R.O.M. Dakar

ECHANTILLON MASE N° 3

$\varphi_{\mu} = 4^{\circ}$   
 $C_{\mu} = 0,02 \text{ bar}$



# BARRAGE de KAMOBEUL

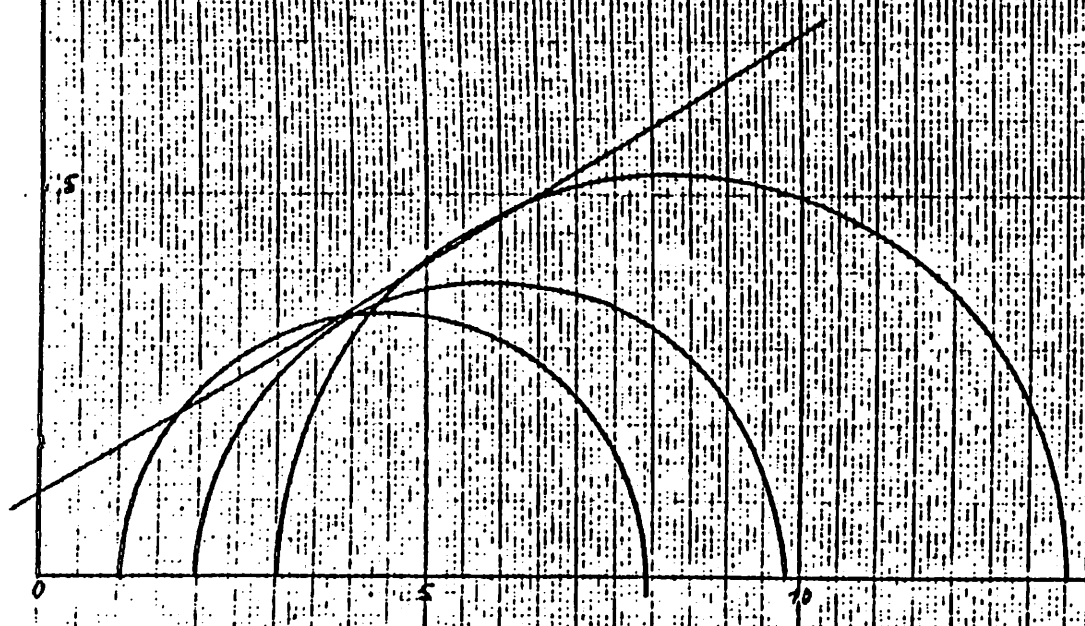
Emprunt n° 2

à 100% de l'OPN

bar

$C_{up} = 1.1 \text{ bar}$

$\phi_{up} = 30^\circ$



Dossier: 81/2578-1

B.R.G.M. Dakar

DOSSIER

81/2573 - 1

CENTRE EXPERIMENTAL  
DE RECHERCHES ET D'ETUDES  
POUR L'EQUIPEMENT  
Dakar (Sénégal)

SONDAGE

CHANTIER  
BARRAGE  
de KAMGBEUL  
Emprunt n° 2

ESSAI PROCTOR

AASHO NORMA!

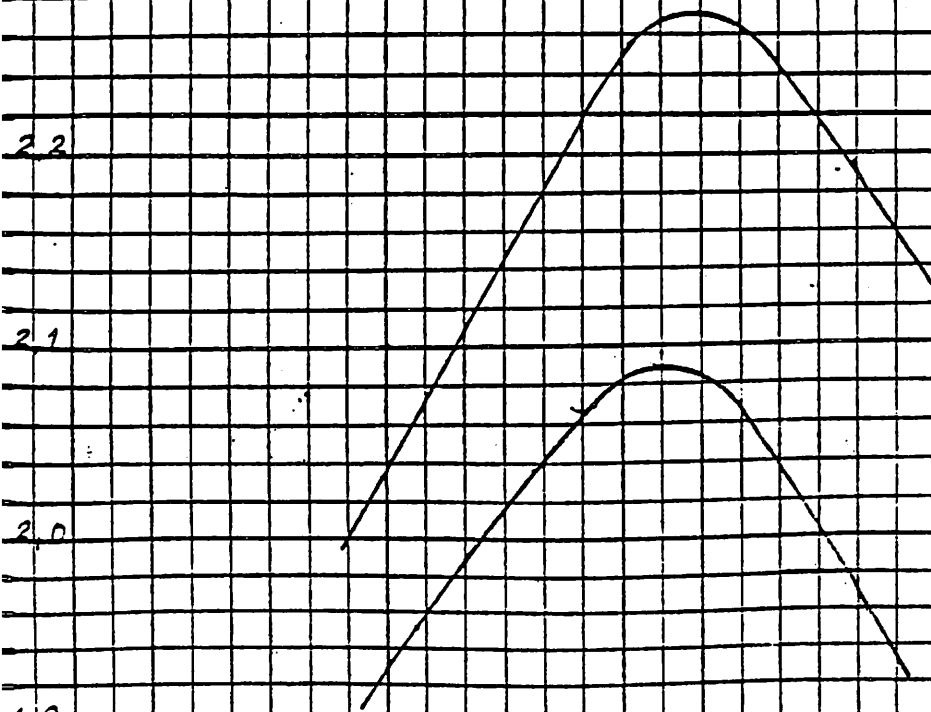
ECHANTILLON  
Sable argileux  
jaunâtre  
et roux

Densités

$W\%_{opt} = 8,8$

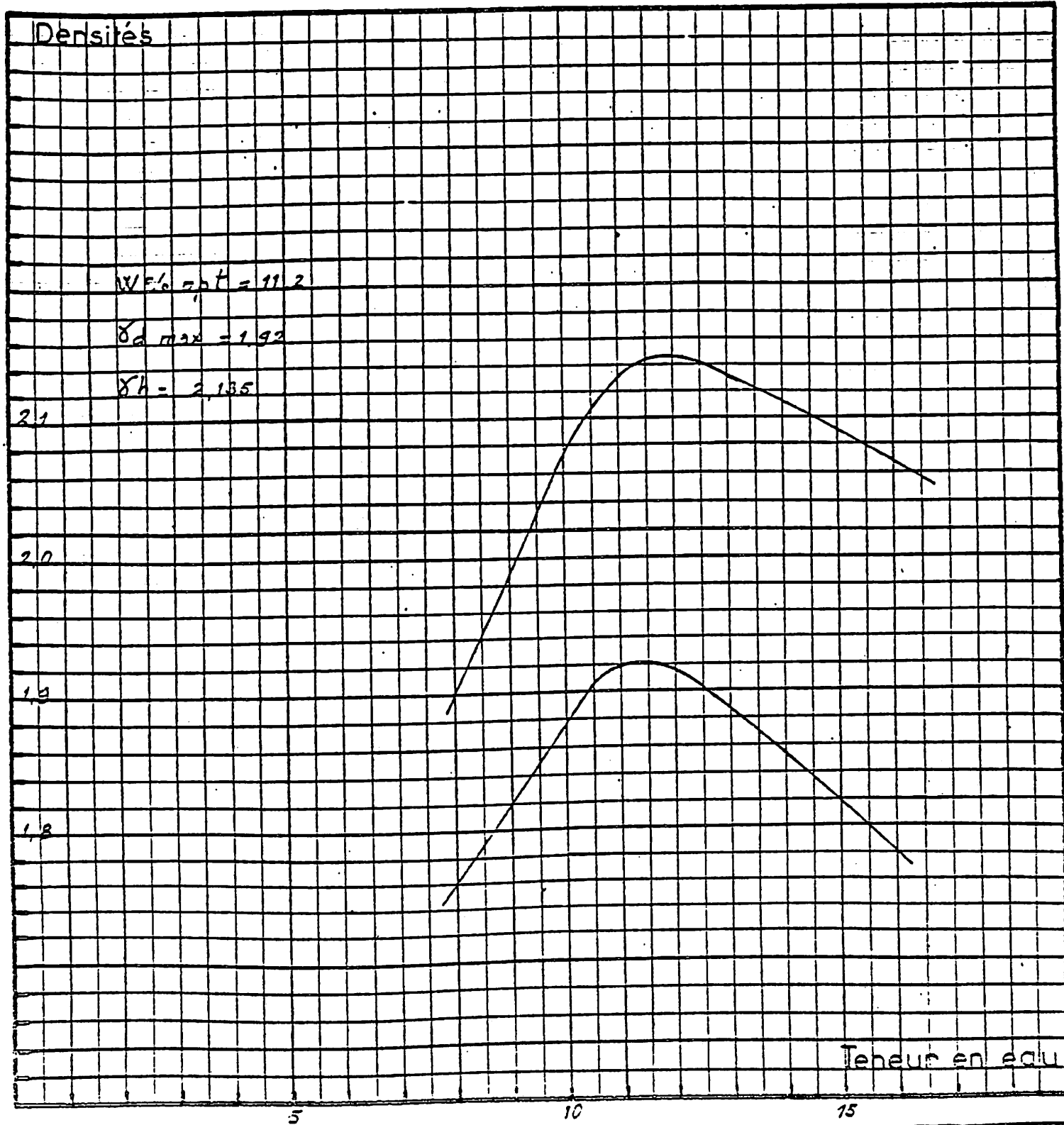
$\delta d_{max} = 2,09$

$\delta h = 2,27$

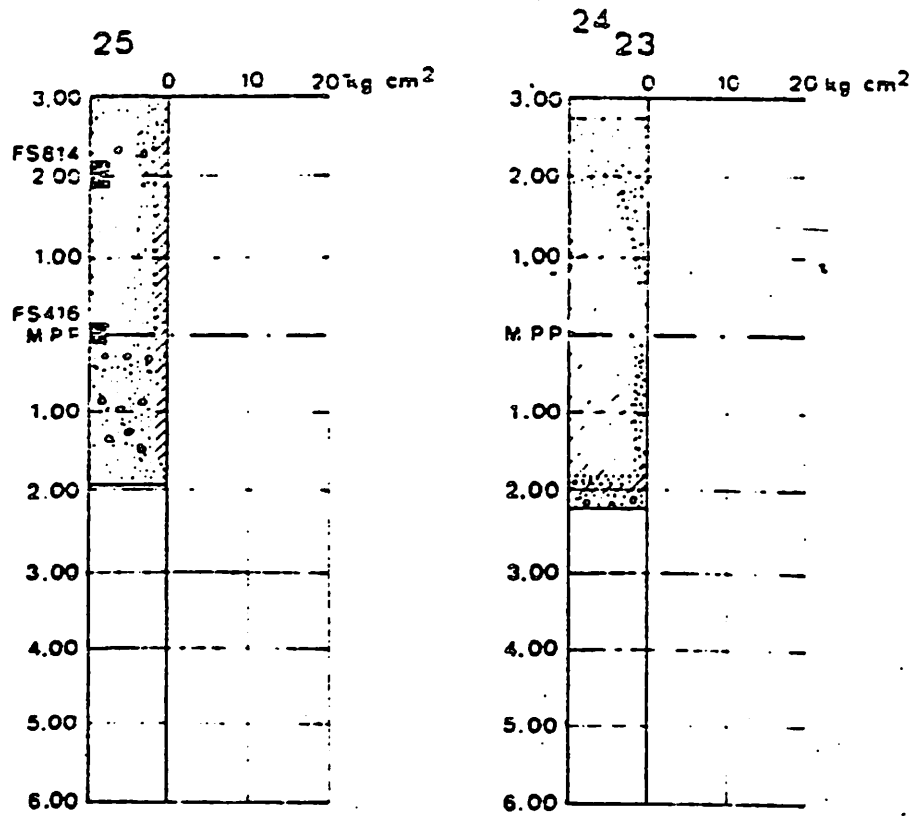









Teneur en eau

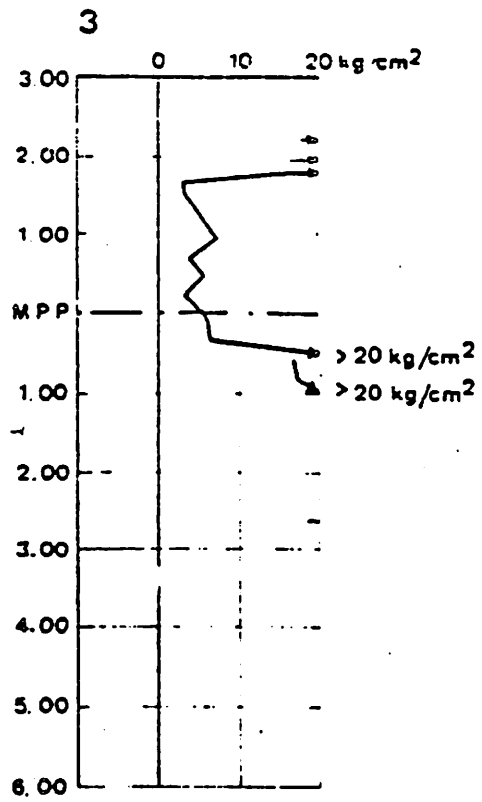
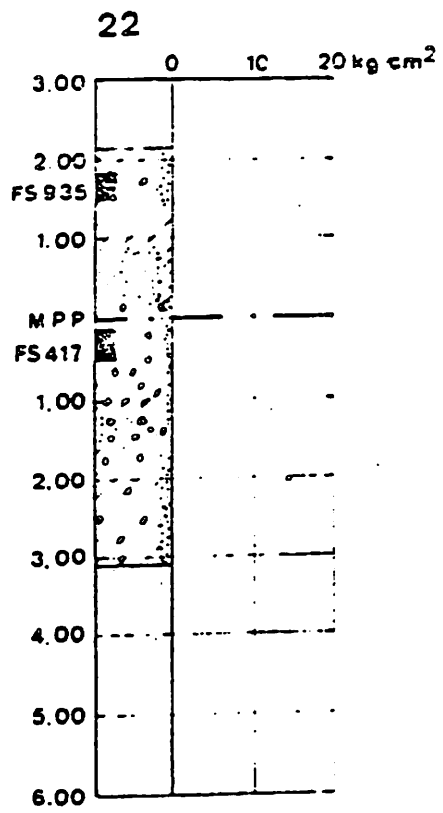
DOSSIER 81/2575 - 1	CENTRE EXPERIMENTAL DE RECHERCHES ET D'ETUDES POUR L'EQUIPEMENT Dakar (Sénégal)	SONDAGE
CHANTIER BARRAGE de KAMOBÉUL  Emprunt n° 4 (2 sacs mélangés)	ESSAI PROCTOR  AASHO NORMAL	ECHANTILLON Graveleux, latéritique Sablo argileux ocre rougeâtre et beige

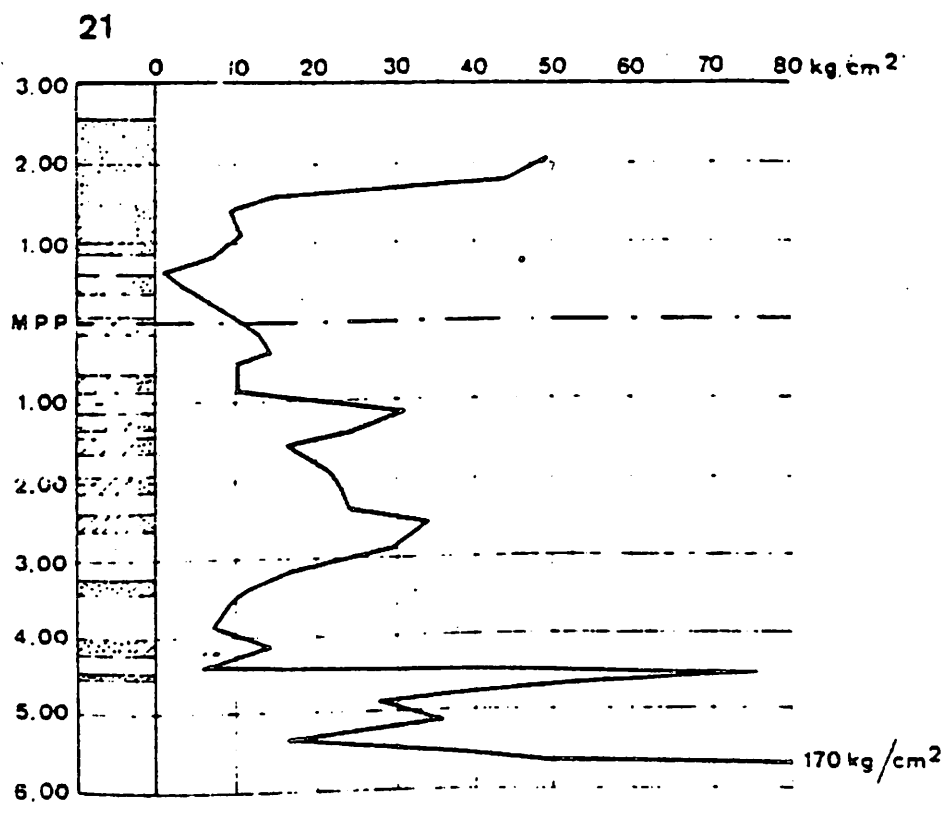
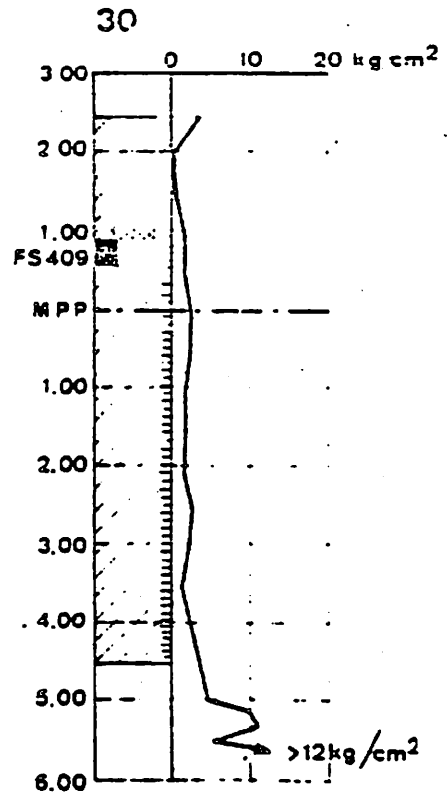
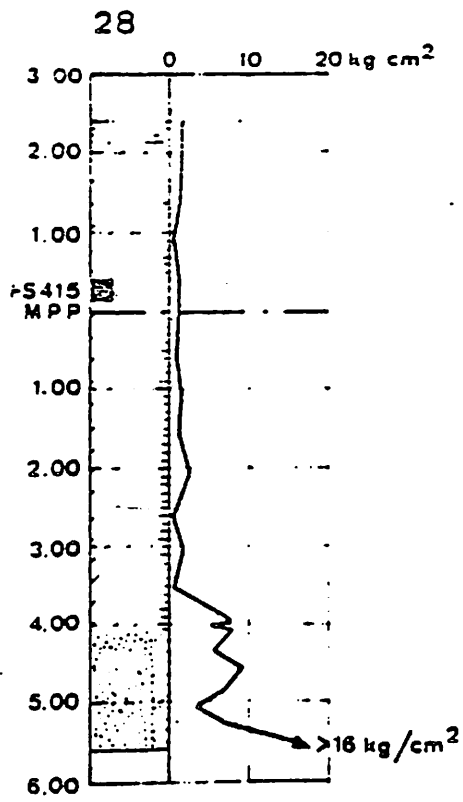


C) ESSAIS PENETROMETRIQUES ILACO

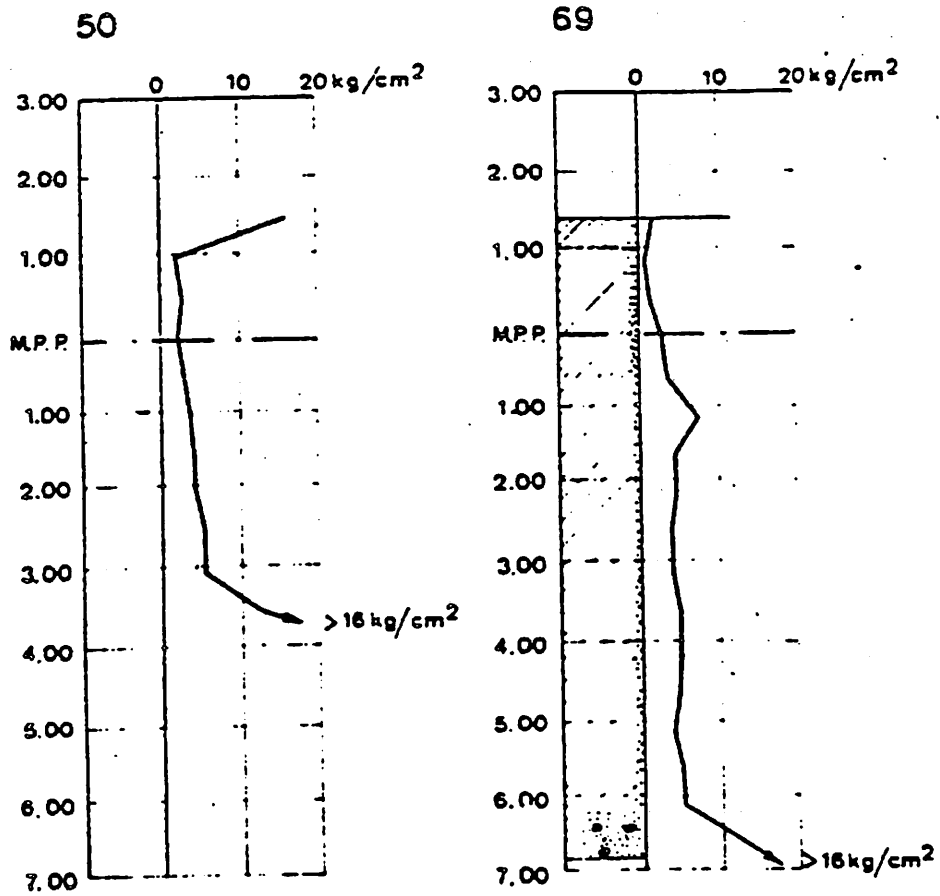









-  SABLE
-  PIERRES
-  CONCRETIONS FERRUGINEUSES
-  ARGILE RAIDE
-  ARGILE MOLLE
-  TOURBE, HUMUS
-  ECHANTILLON NON REMANIE

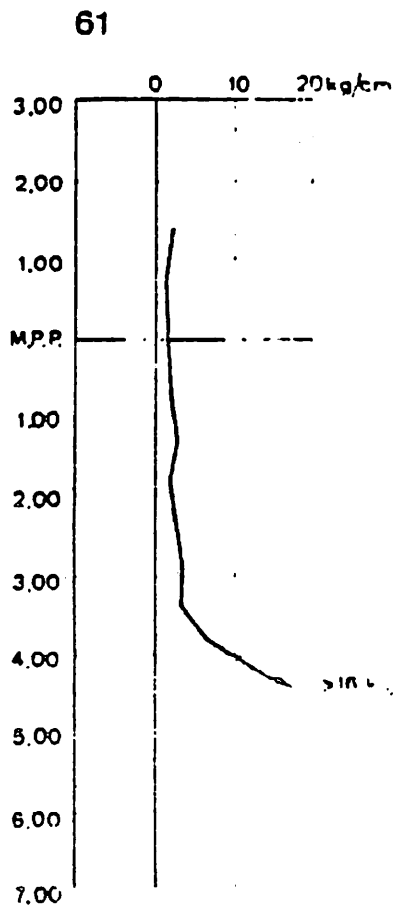
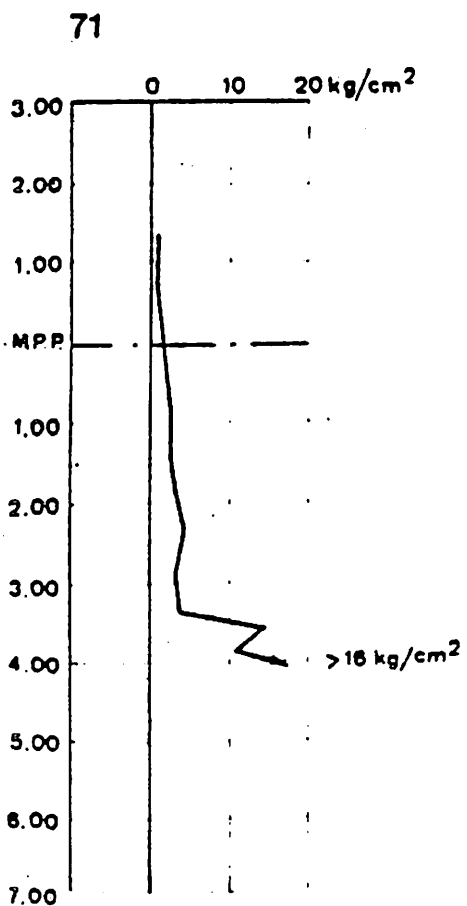
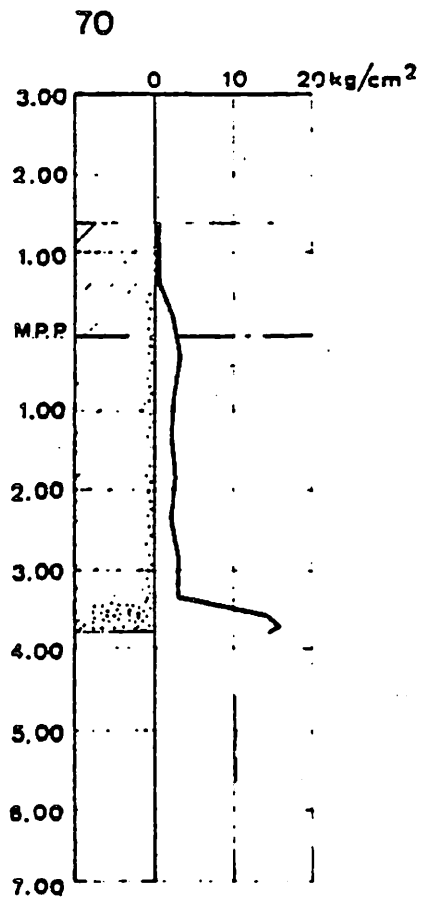
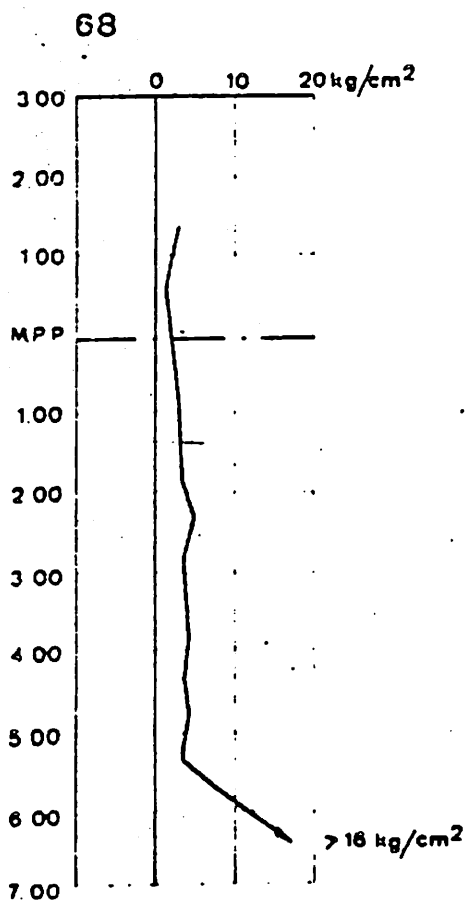




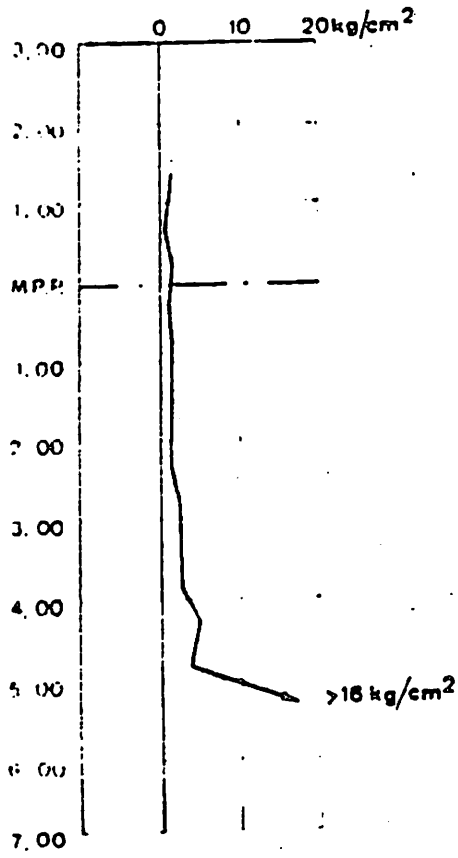




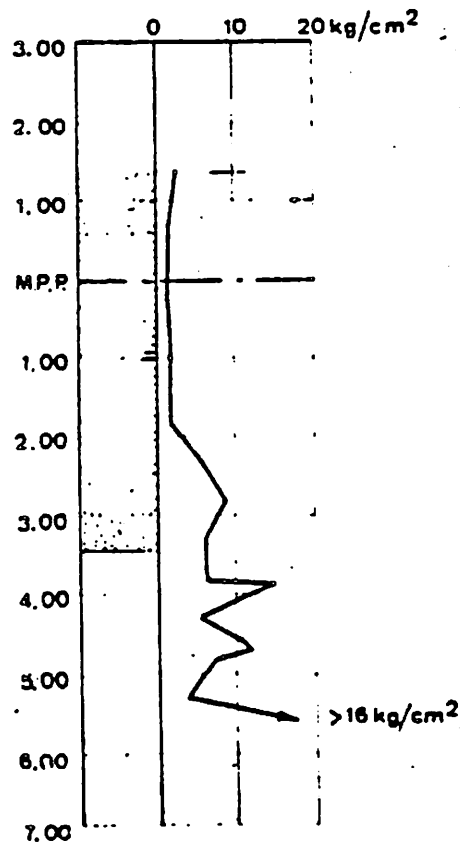
-  SABLE
-  PIERRES
-  CONCRETIONS FERRUGINEUSES
-  ARGILE RAIDE
-  ARGILE MOLLE
-  TOURBE, HUMUS
-  ECHANTILLON NON REMANIE



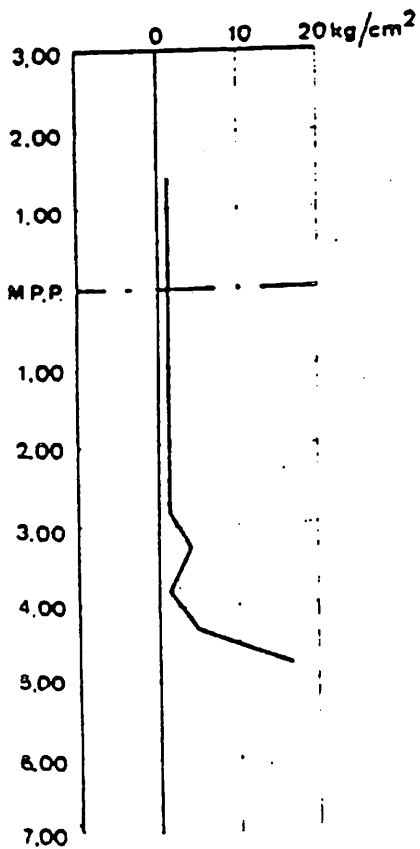
72



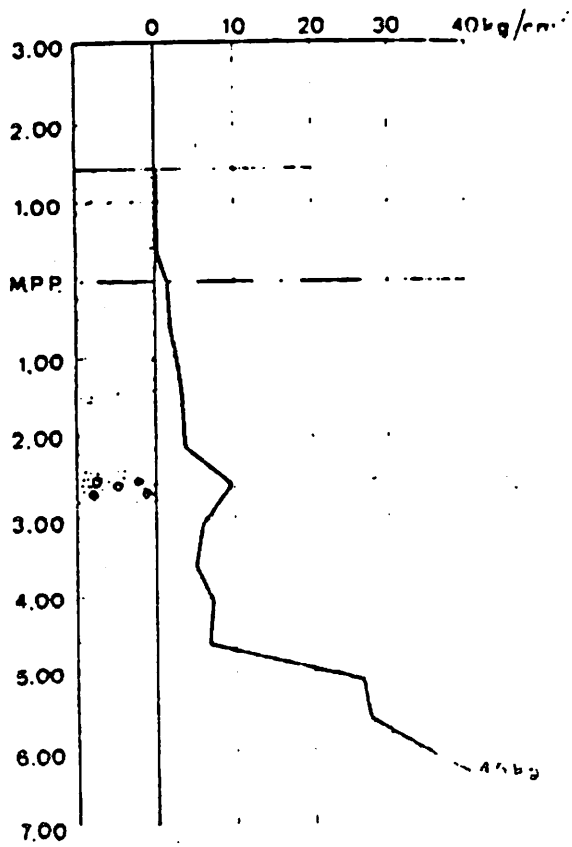
73



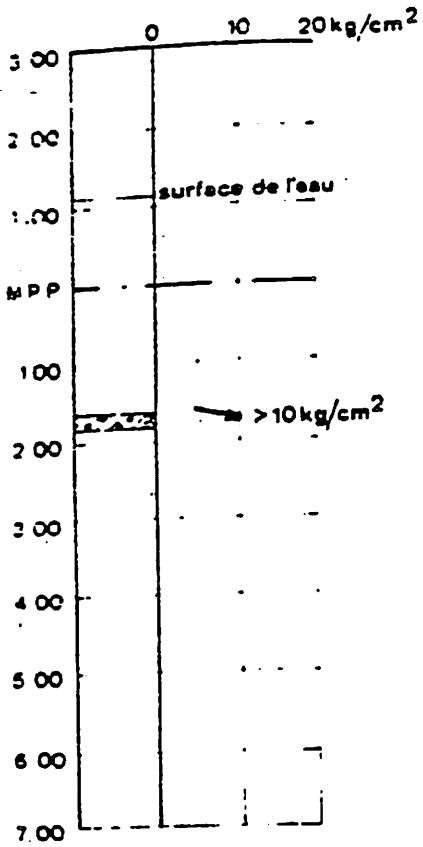
74



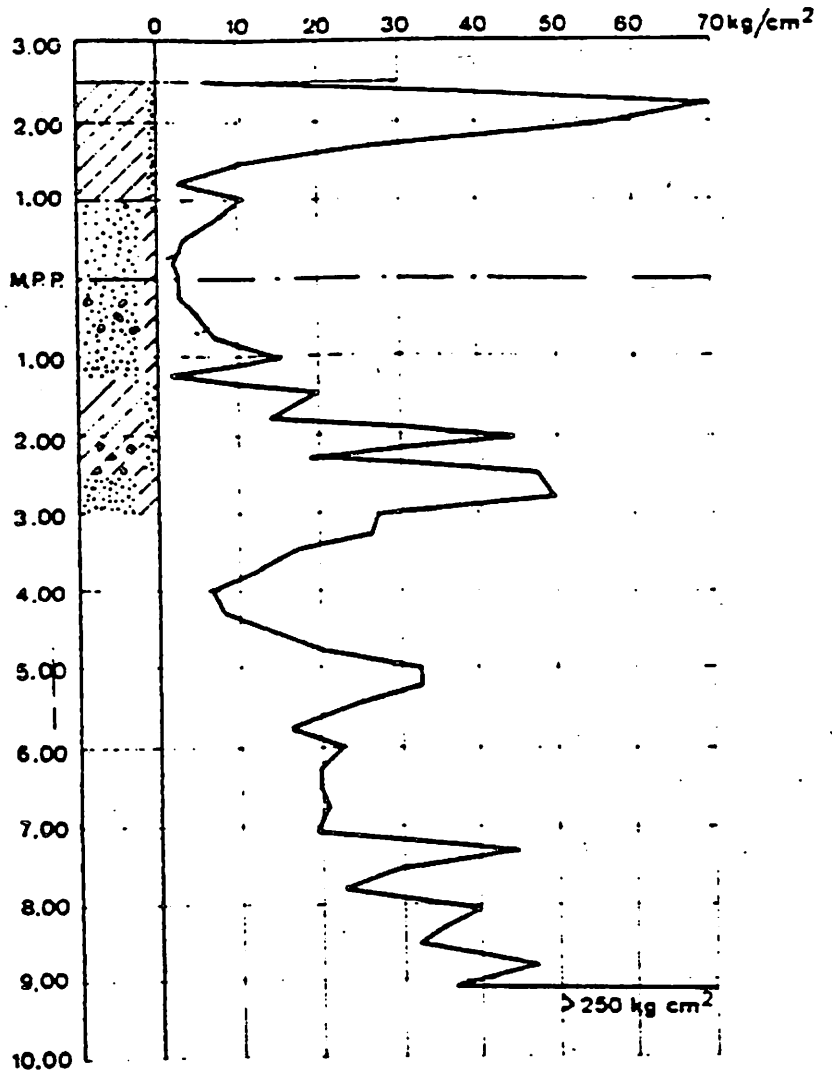
57



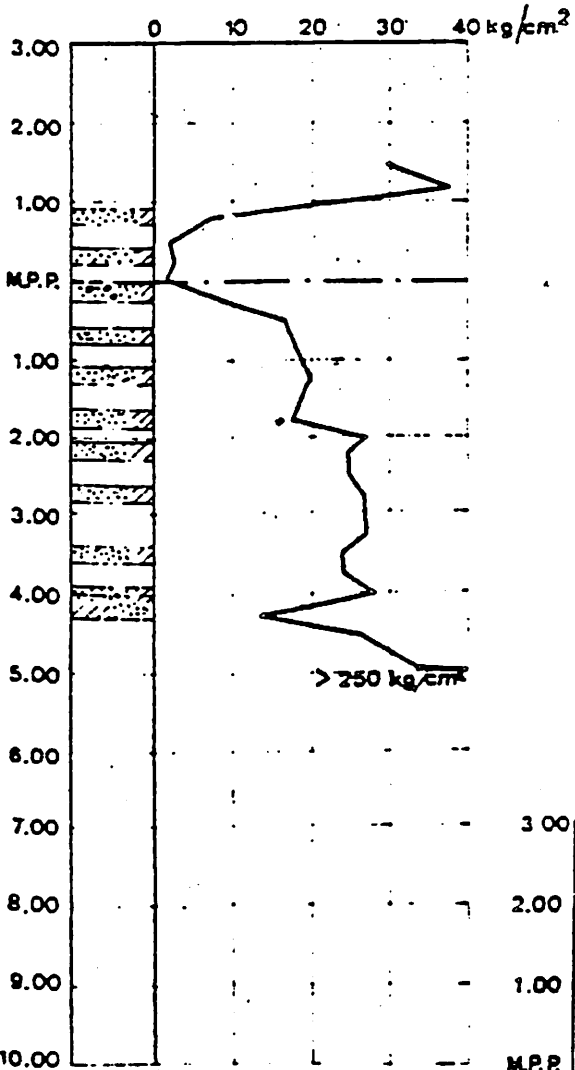
36



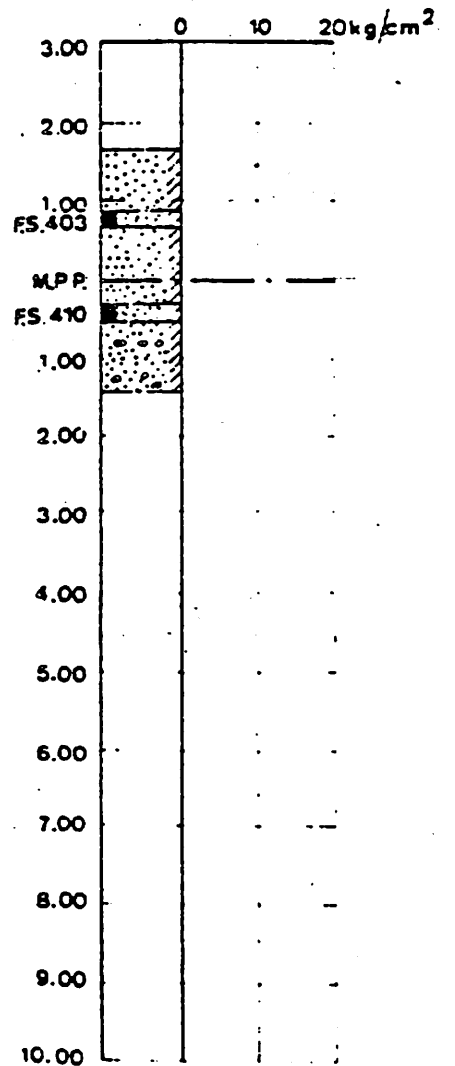
56



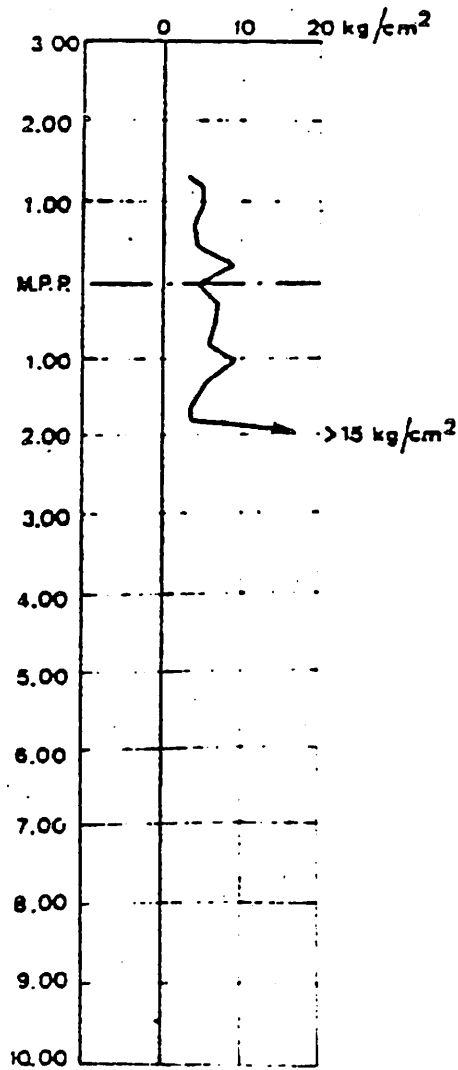
20



26



12



d) ESSAIS DE LABORATOIRE ILACO

# ESSAIS DE LABORATOIRE - TABLEAU RECAPITULATIF



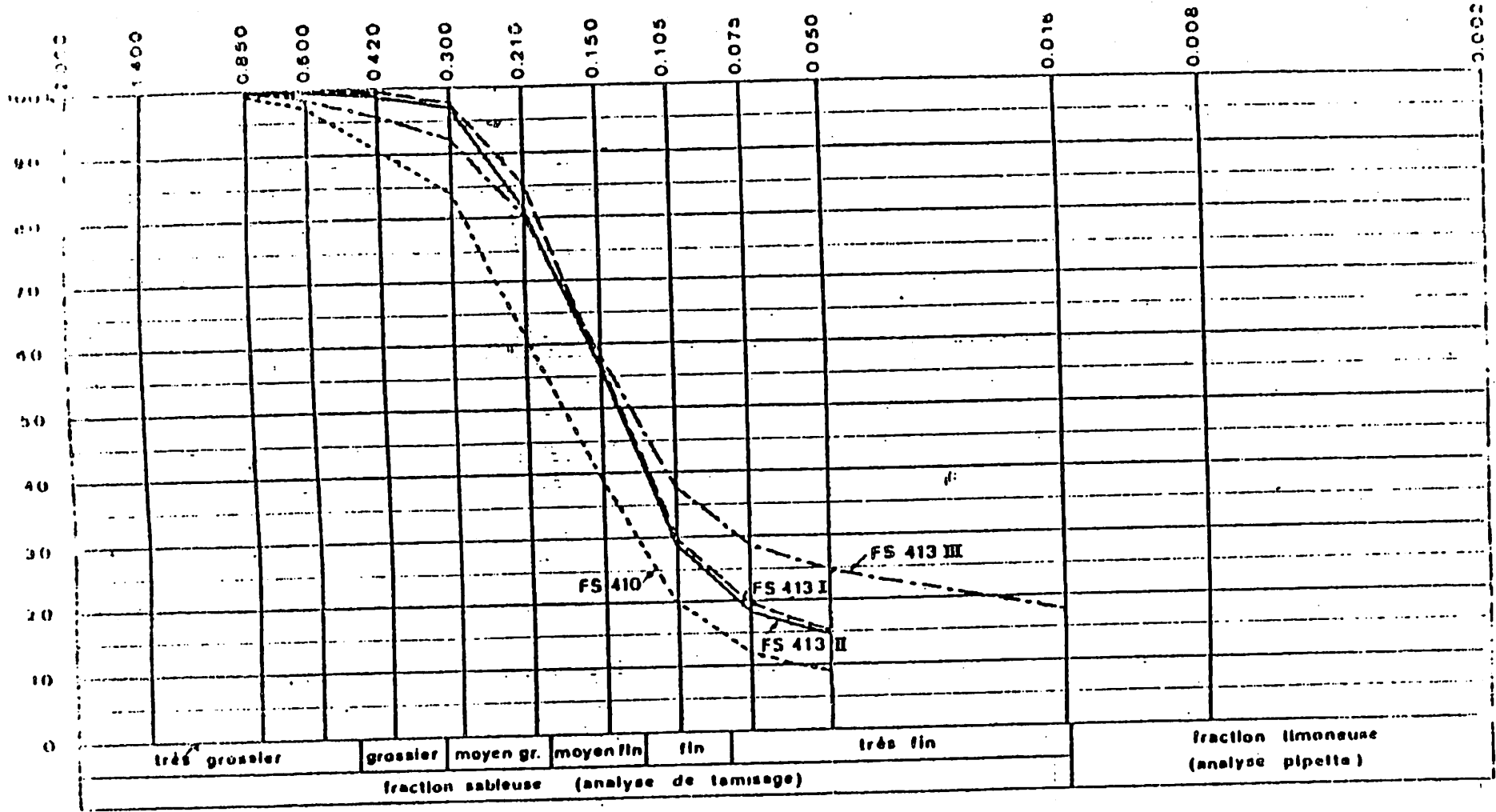
NYASSIA BOLON - ESSAIS ILACO

SONDAGE	Provenance		Nature géologique	Teneur en eau	Densité sèche	Granulométrie					Limites d'Atterberg			Essais de compactage		Oedomètre		Perméabilité	Cisaillement triaxial		
	Ech.	Prof.		W	$\gamma_d$	20 mm	2 mm	0.4 mm	80 um	2 um	WL	WP	IP	W <sub>opt</sub>	$\gamma_d$ max	G <sub>c</sub> bar	$\frac{1}{C_p}$ *	K	C <sub>bar</sub>	$\gamma$	Remarques
20	FS 413	1.0-1.2	SABLE fin silteux	14.6	1.80	100	100	98	28									1.2 à 22.10 <sup>-6</sup>	C <sub>cu</sub> = 0.25 C' = 0.12	$\phi_{cu}$ = 30° $\phi' = 35.5$ *	triaxial CU
	FS 420	2.0-2.2	ARGILE grise sableuse	15.1	1.86	100	100	98	42												
22	FS 935	0.8-1.15	ARGILE sableuse très molle	57.5	1.02					32	16	16									
	FS 417	2.8-3.2	ARGILE sableuse	23.6	1.62					17	14	3									
25	FS 614	0.8-1.15	SABLE fin argileux	16.5	1.80				17	N	P										
	FS 416	2.8-3.15	SABLE fin légèrement argileux	16.5	1.82	100	100	92	15	N	P										
26	FS 403	0.8-0.95	SABLE fin	16.4	1.82	100	100	94	7												
	FS 410	2.0-2.35	SABLE fin	16.0 19.8	1.79 1.73	100	100	90	12	N	P				0.6	0.0026					
28	FS 415	2.0-2.1	ARGILE tourbeuse	138.3	0.55					128	41	87									
				154.0	0.51										0.26	0.0177					
<p>(*) C<sub>F</sub> est un coefficient de consolidation primaire tel que :</p> $C_c = \frac{1}{C_p} \quad 2,3 (1 + e_0)$																					



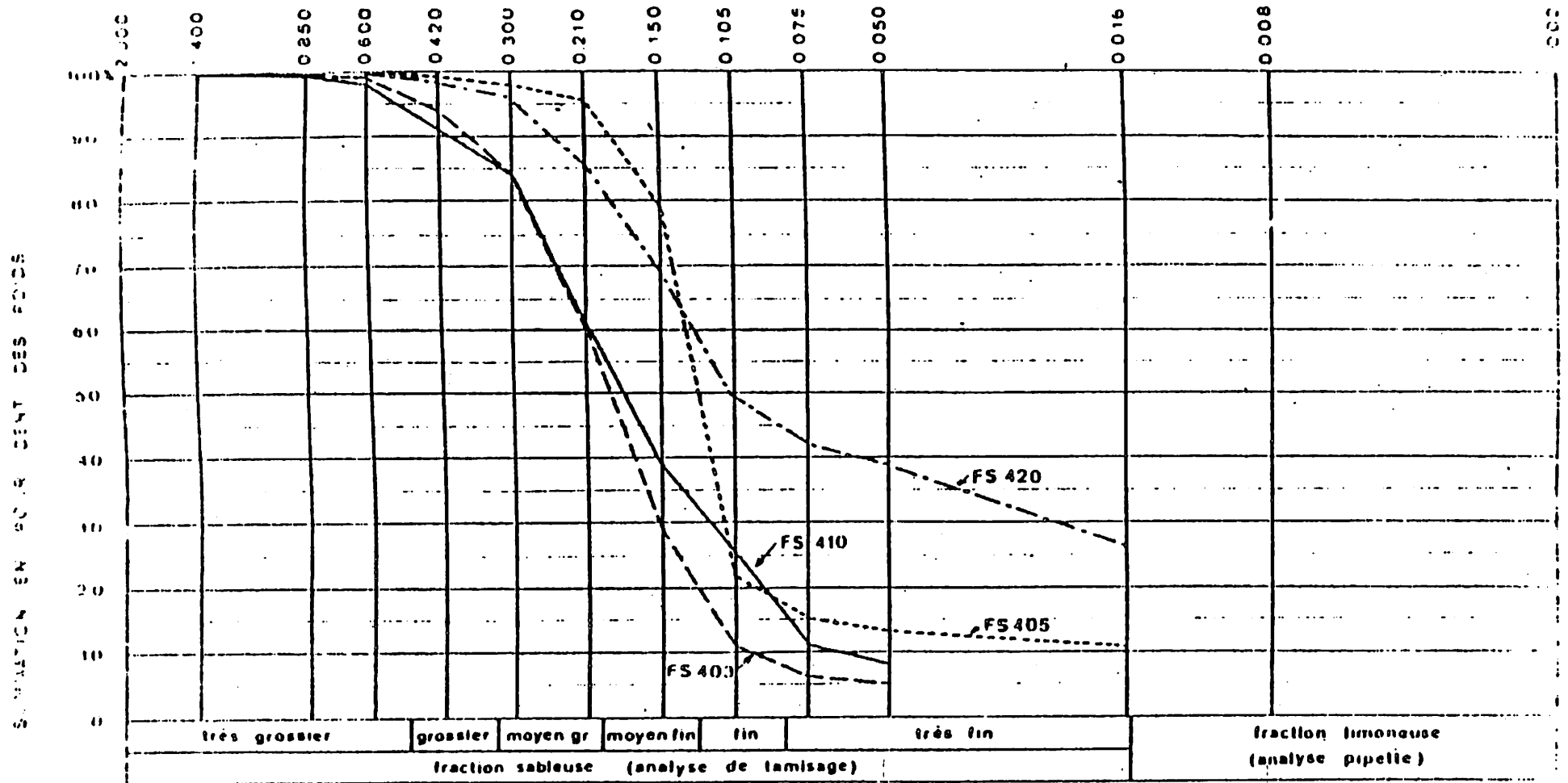


DIAMETRE DES GRAINS FN mm



SONDAGE N°	ECHANTILLON N°	PROFONDEUR EN METRES	COEFFICIENT DE PERMEABILITE EN CM. SEC.	POIDS SEC EN T/M <sup>3</sup>	VOLUME DES VIDES EN %
20	FS 413-I	100-120 <sup>1</sup>	1,6 à 1,7 x 10 <sup>-4</sup>	1,53	42,1
20	FS 413-II	100-120	1,2 x 10 <sup>3</sup>	1,37	48,2
20	FS 413-III	100-120	2,1 à 2,2 x 10 <sup>3</sup>	1,33	49,8
20	FS 413-III	100-120	-	1,80	32,0
28	FS 410	2.00-2.35	-	1,79	32,3

DIAMETRE DES GRAINS EN mm.

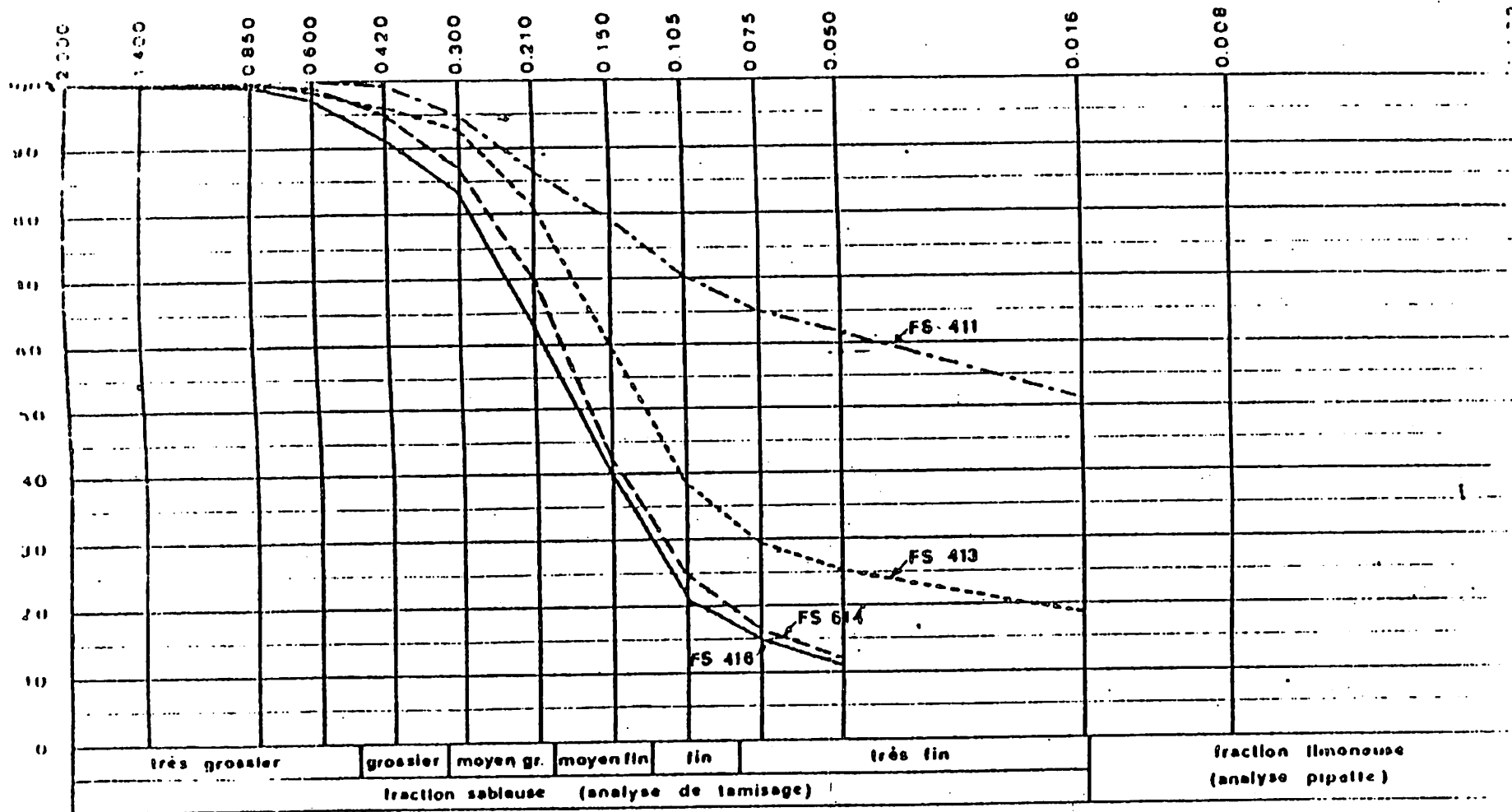


SONDAGE N°	ECHANTILLON N°	PROFONDEUR EN METRES	POURCENTAGE MINERAL: <sup>1)</sup>
20	FS 420	2.00 - 2.20	<0.016 26.5 %
26	FS 403	0.80 - 0.95	<0.050 5.0 %
26	FS 410	2.00 - 2.35	<0.050 8.6 %
60	FS 405	1.50 - 1.80	<0.016 10.5 %

<sup>1)</sup> EN % DES MATERIAUX SECS

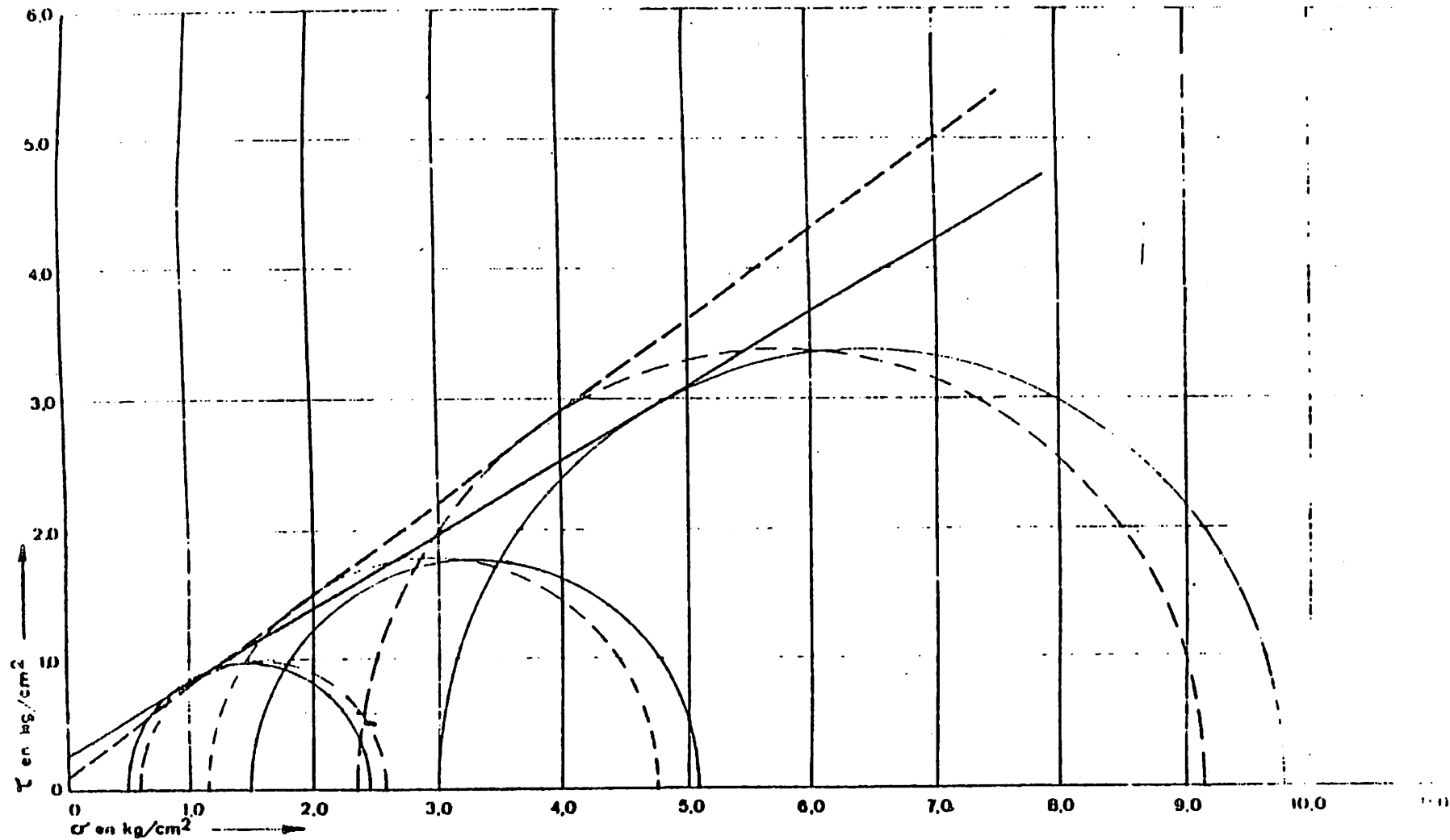
SÉPARATION EN POUR CENT DES POUNDS

DIAMÈTRE DES GRAINS EN mm



SONDAGE N°	ECHANTILLON N°	PROFONDEUR EN METRES	POURCENTAGE MINERAL : 1)
25	FS 614	0.80-1.15	<0.050 : 11.7 %
25	FS 416	2.80-3.15	<0.050 : 10.2 %
20	FS 413	1.00-1.20	<0.016 : 17.8 %
11	FS 411	2.20-2.40	<0.016 : 50.7 %

1) EN % DES MATERIAUX SECS.



**ESSAI TRIAXIAL : CONSOLIDE, NON DRAINE**

SONDAGE N° : 20

ECHANTILLON N° : FS 420

PROFONDEUR : 2,00 - 2,20m.

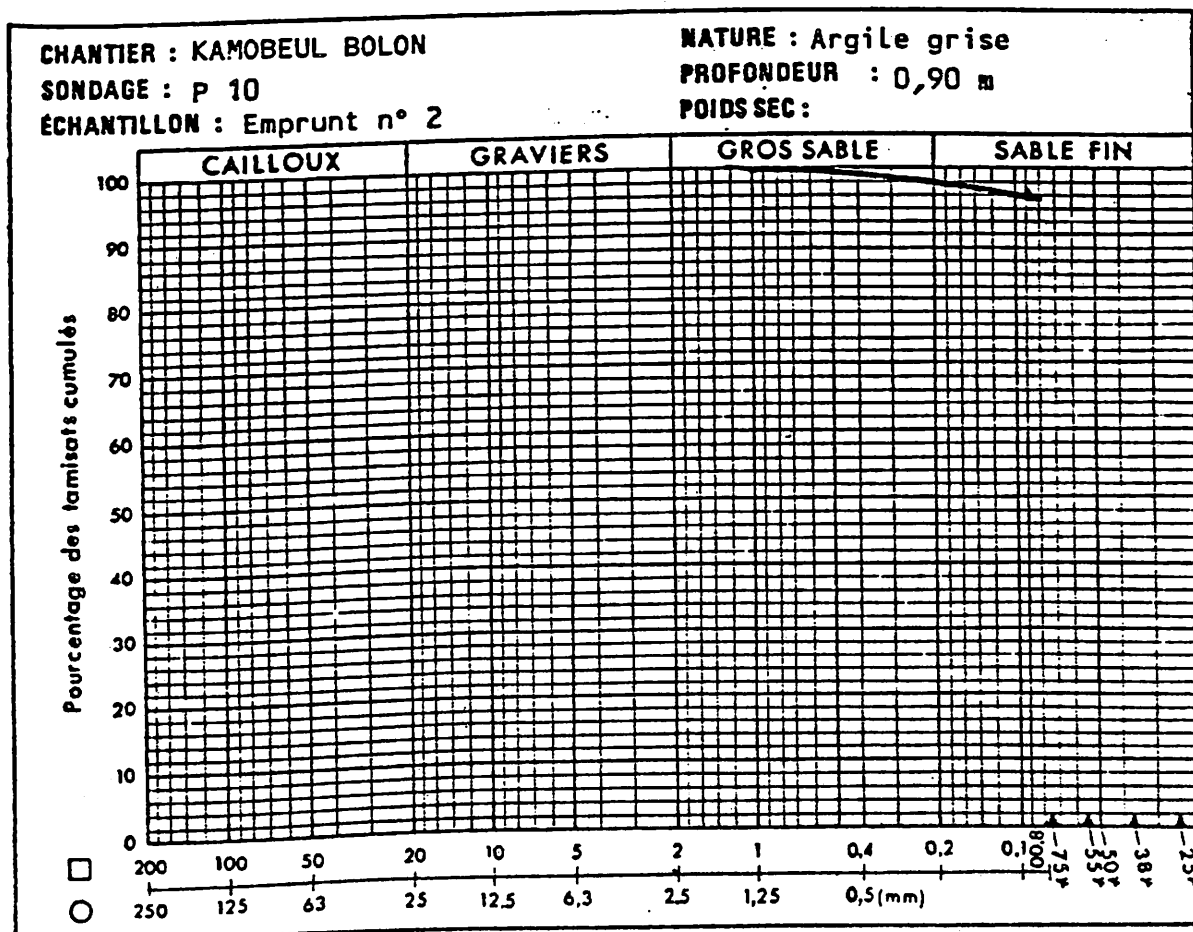
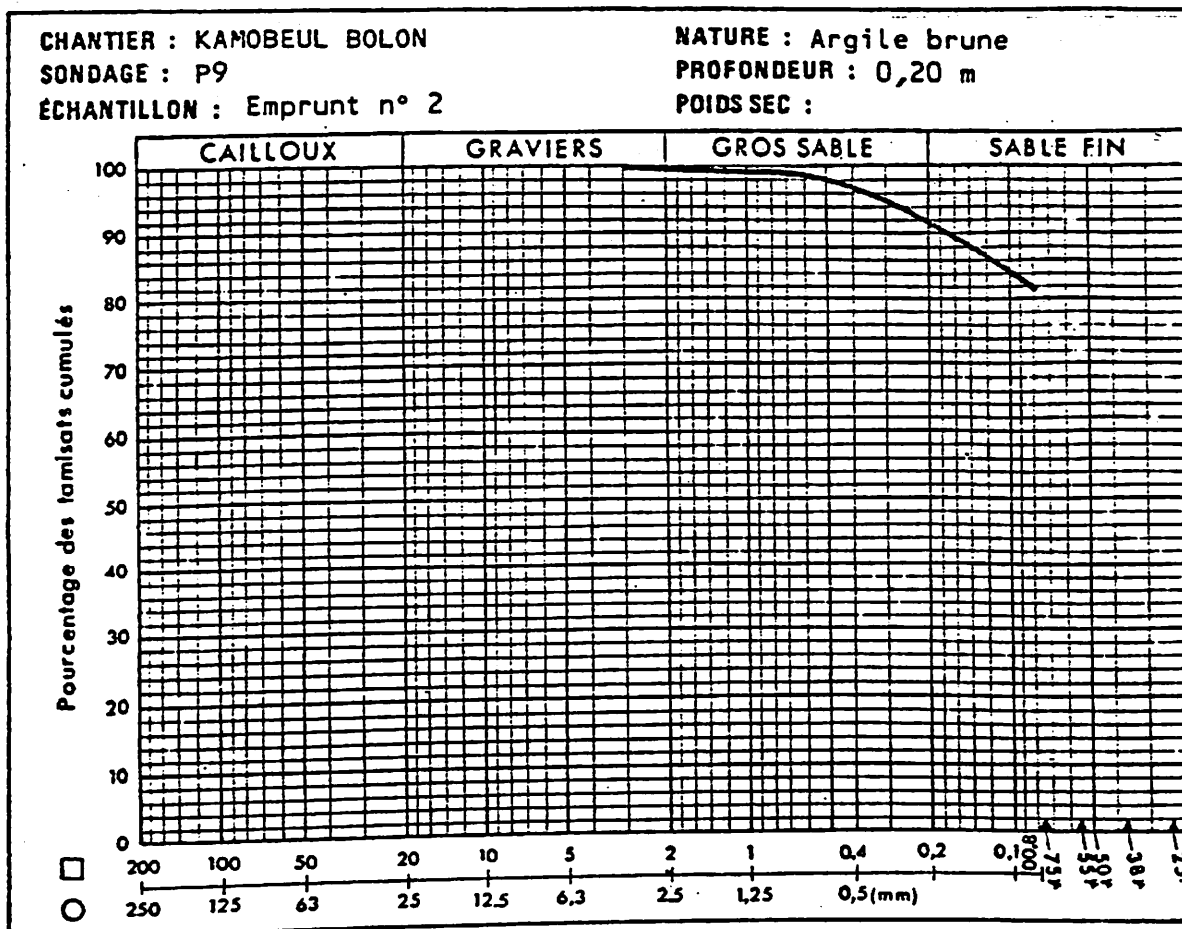
$\varphi_p = 30,0^\circ \text{C} = 0,25 \text{ kg/cm}^2$

$\varphi'_p = 35,5^\circ \text{C}' = 0,12 \text{ kg/cm}^2$

e) ESSAIS DE LABORATOIRE (BRGM 1982)



### ANALYSE GRANULOMETRIQUE



R. G. M.

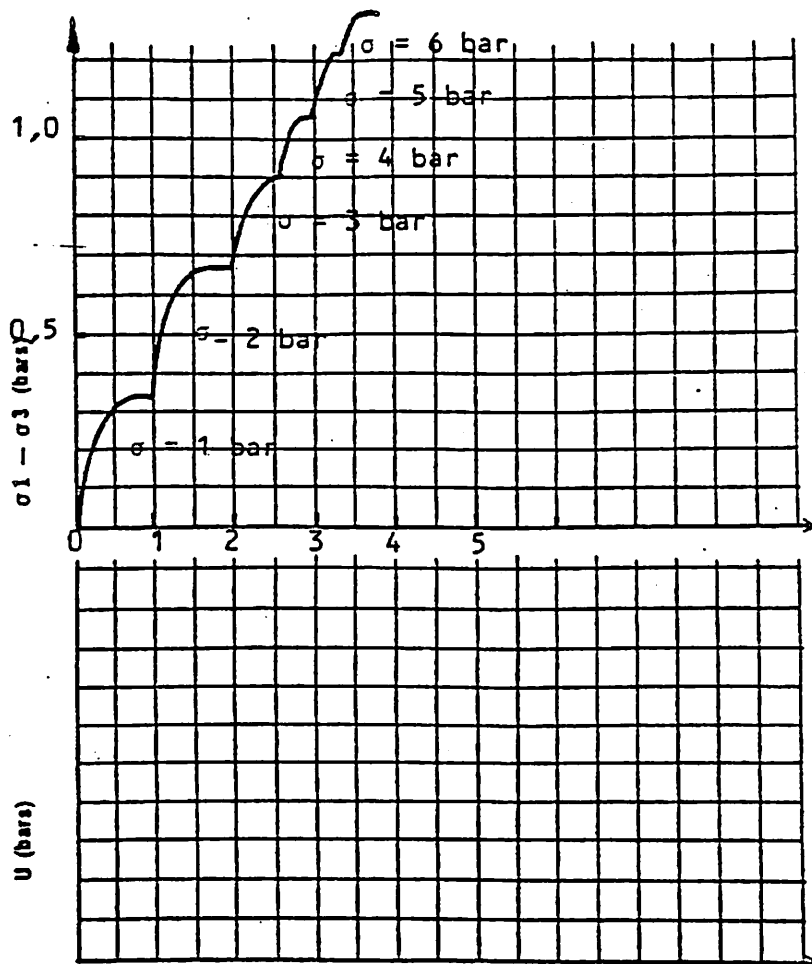
ESSAI TRIAXIAL (C.B. C.U. UU)

Chantier : KAMBEUL BOLON

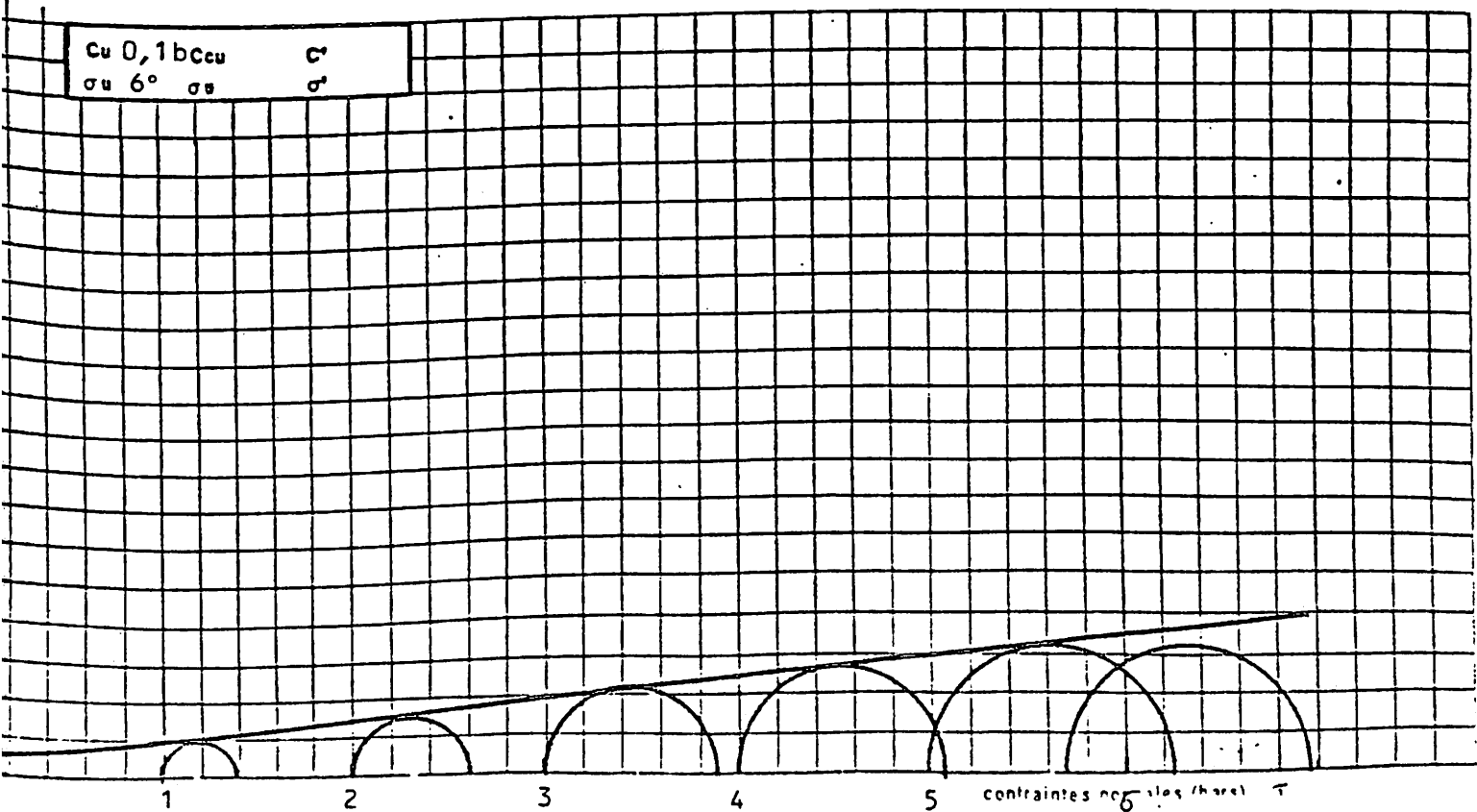
ESSAI

PROFONDEUR	P4	PROFONDEUR 0,00-0,50 m		
NATURE DU SOL	Agile molle très fine			
w <sub>i</sub>	128	I <sub>p</sub>	85	CO <sub>2</sub> Ca
chantillon :	Intact	X	compacté	
prouvette :	Cyl.	h : 7 cm	D : 3,5 cm	
rainage :	pierre poreuse inf. sup.		filtre latéral	
contrepression :	U <sub>c</sub> = 0			
	1	2	3	4
W initial %	59,8			
W final %	56,2			
γ <sub>d</sub> initial kN m <sup>3</sup>	1,05			
γ <sub>d</sub> final kN m <sup>3</sup>	1,06			
σ <sub>3</sub> bars				
t 100 mn				
Δ V <sub>s</sub> cm <sup>3</sup>				
messe de déformation mm/mn	1			
σ <sub>1</sub> - σ <sub>3</sub> max				
σ <sub>1</sub> / σ <sub>3</sub> '				
U <sub>r</sub> bar				
ε <sub>r</sub> %				

OBSERVATIONS  
essai rapide type "Canadien"



déformations axiales ε en %





# ESSAI DE COMPRESSIBILITE

## PERMEABILITE

Etude : KAMBEUL BOLON

Sondage : P5 rive gauche

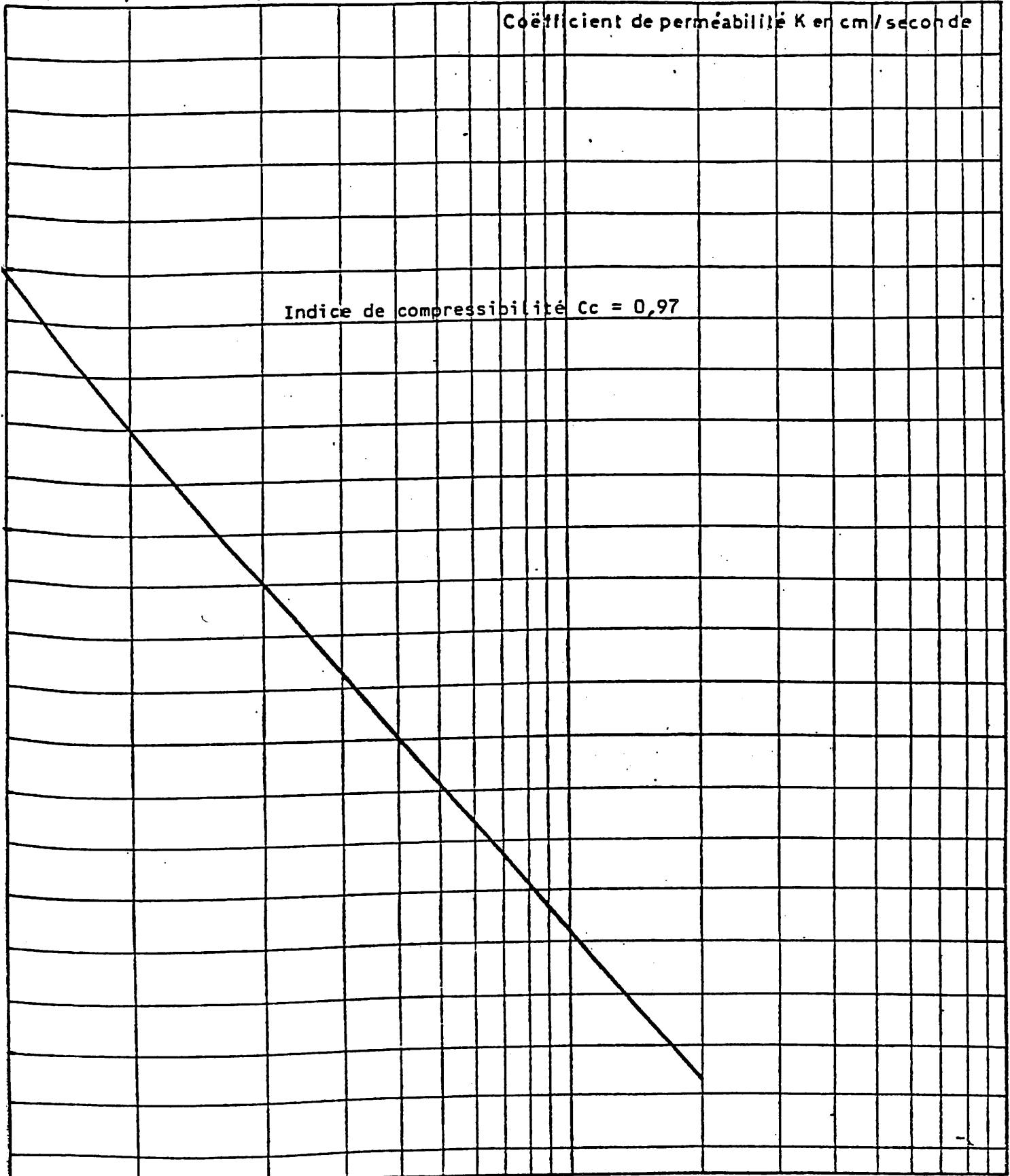
Echantillon : Argile molle

Profondeur : 0,00 - 0,50 m

0,05 0,1 0,2 0,3 0,4 0,5 0,6 0,7 0,8 0,9 10 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Coefficient de permeabilite K en cm/seconde

Indice de compressibilite  $C_c = 0,97$



0,05 0,1 0,2 0,3 0,4 0,5 0,6 0,7 0,8 0,9 10 2 3 4 5 6 7 8 9 10

P Pression normale en Bar

B. R. G. M.

Dossier : IIS 816

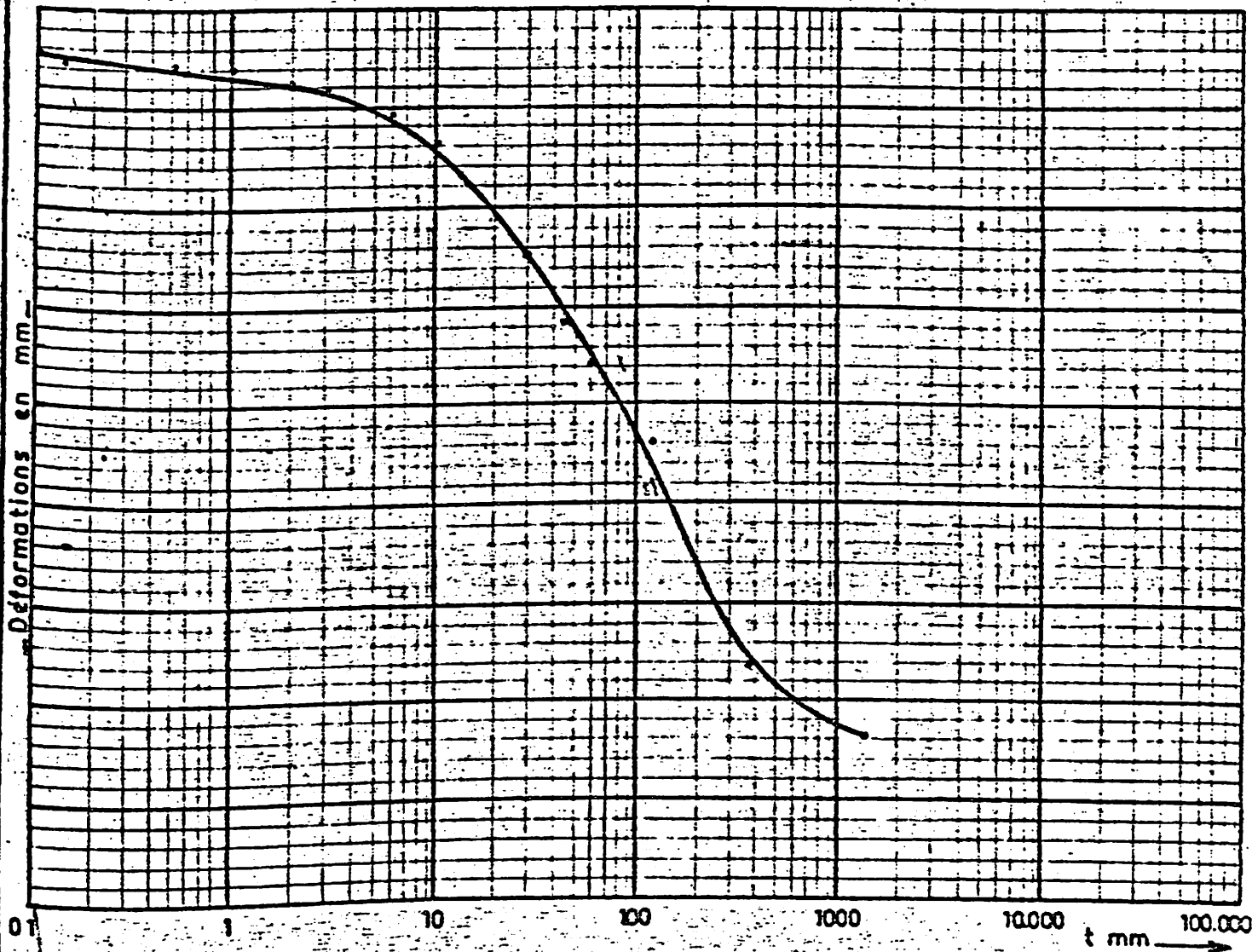
Figure :

# ESSAI DE CONSOLIDATION

## Courbe Tassement - Temps (Logt)

pression : 0,10 à 0,25 bar

$$C_v = 0,197 \frac{h^2}{t_{50}} = 3,42 \cdot 10^{-5}$$



Chantier : KAMBEUL BOLON

Référence : P5 0,00 - 0,50 m (rive gauche)

W.L. 64 I.P. 38

B. R. G. M.

Dossier : NS 816

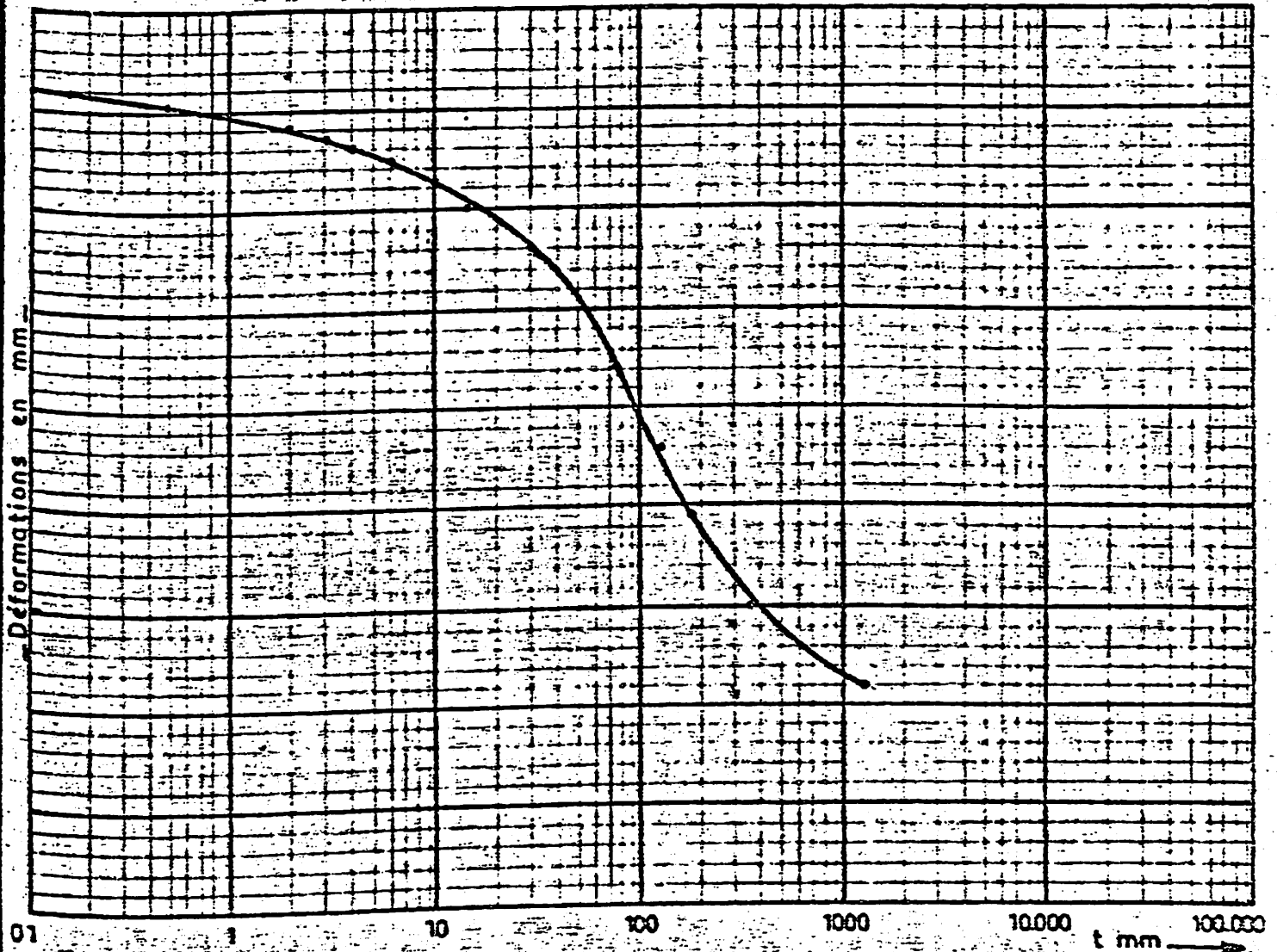
Figure :

# ESSAI DE CONSOLIDATION

## Courbe Tassement - Temps (Logt)

pression : 0,25 à 0,50 bar

$$C_v = 0,197 \frac{h^2}{t_{50}} = 2,75 \cdot 10^{-5}$$

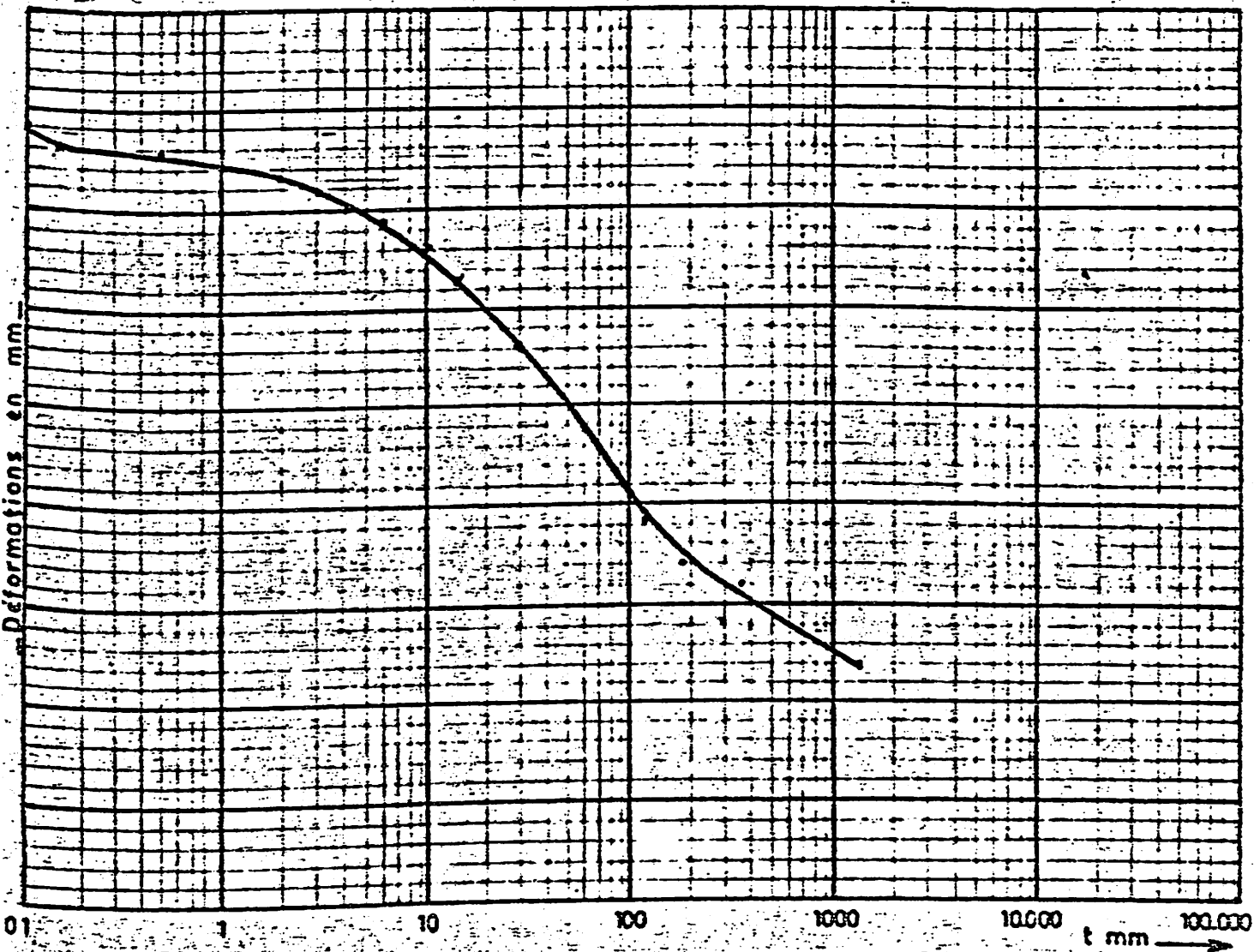
Chantier : KAMBEUL BOLONRéférence : P5 0,00 - 0,50 m (rive gauche)W.L. 64 I.P. 38

# ESSAI DE CONSOLIDATION

## Courbe Tassement - Temps (Logt)

pression : 0,50 à 1,00 bar

$$C_v = 0,197 \frac{h^2}{t_{50}} = 4,48 \cdot 10^{-5}$$



Chantier : KAMBEUL BOLON

Référence : P5 0,00 - 0,50 m (rive gauche)

W.L. 64 I.P. 38

B. R. G. M.

Dossier : NS 816

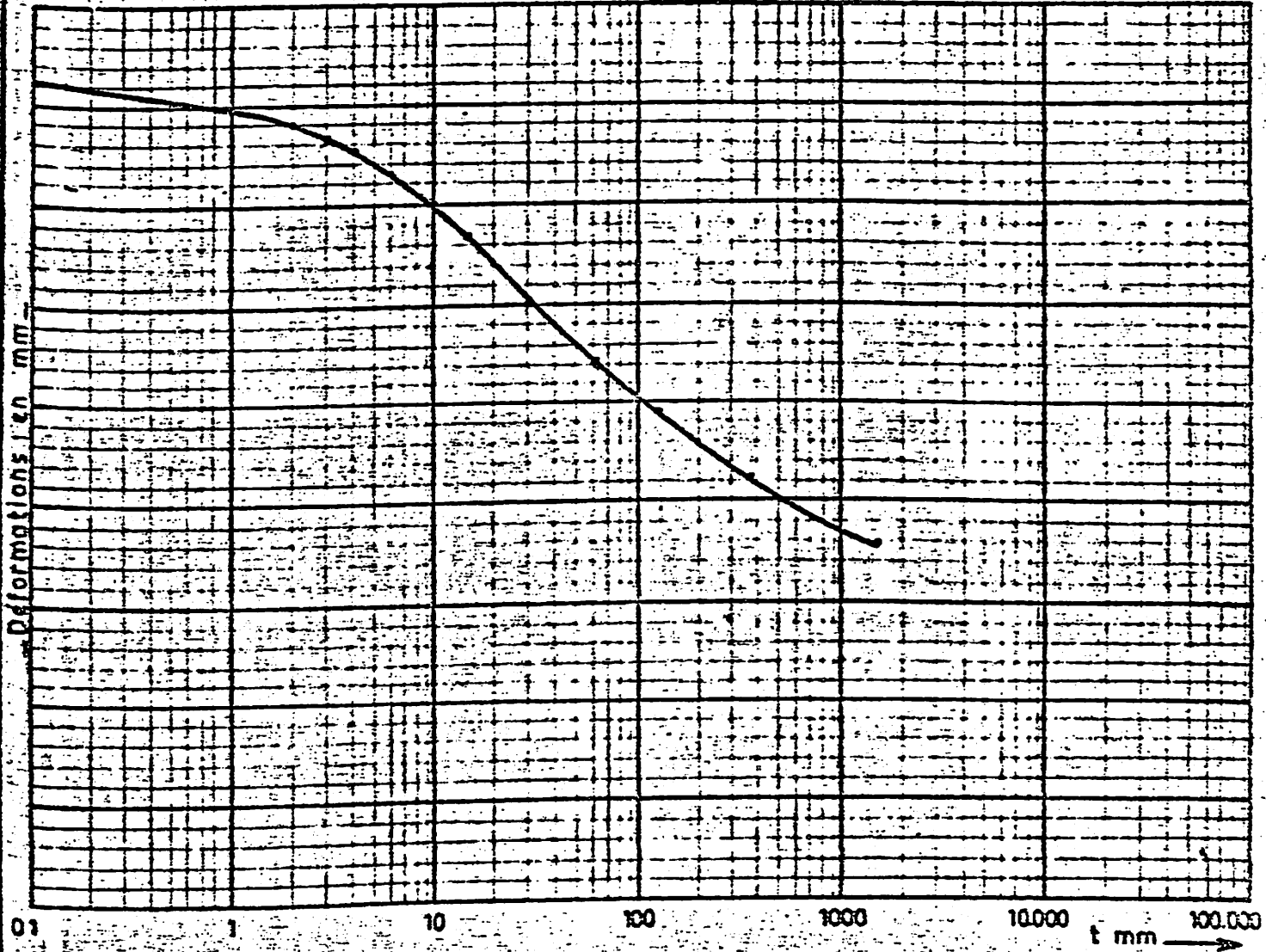
Figure :

# ESSAI DE CONSOLIDATION

## Courbe Tassement - Temps (Logt)

pression : 1,00 à 2,00 bar

$$C_v = 0,197 \frac{h^2}{t_{50}} = 6,14 \cdot 10^{-5}$$



Chantier : KAMBEUL BOLON

Référence : P5 0,00 - 0,50 m (rive gauche)

W.L. 64 I.P. 38

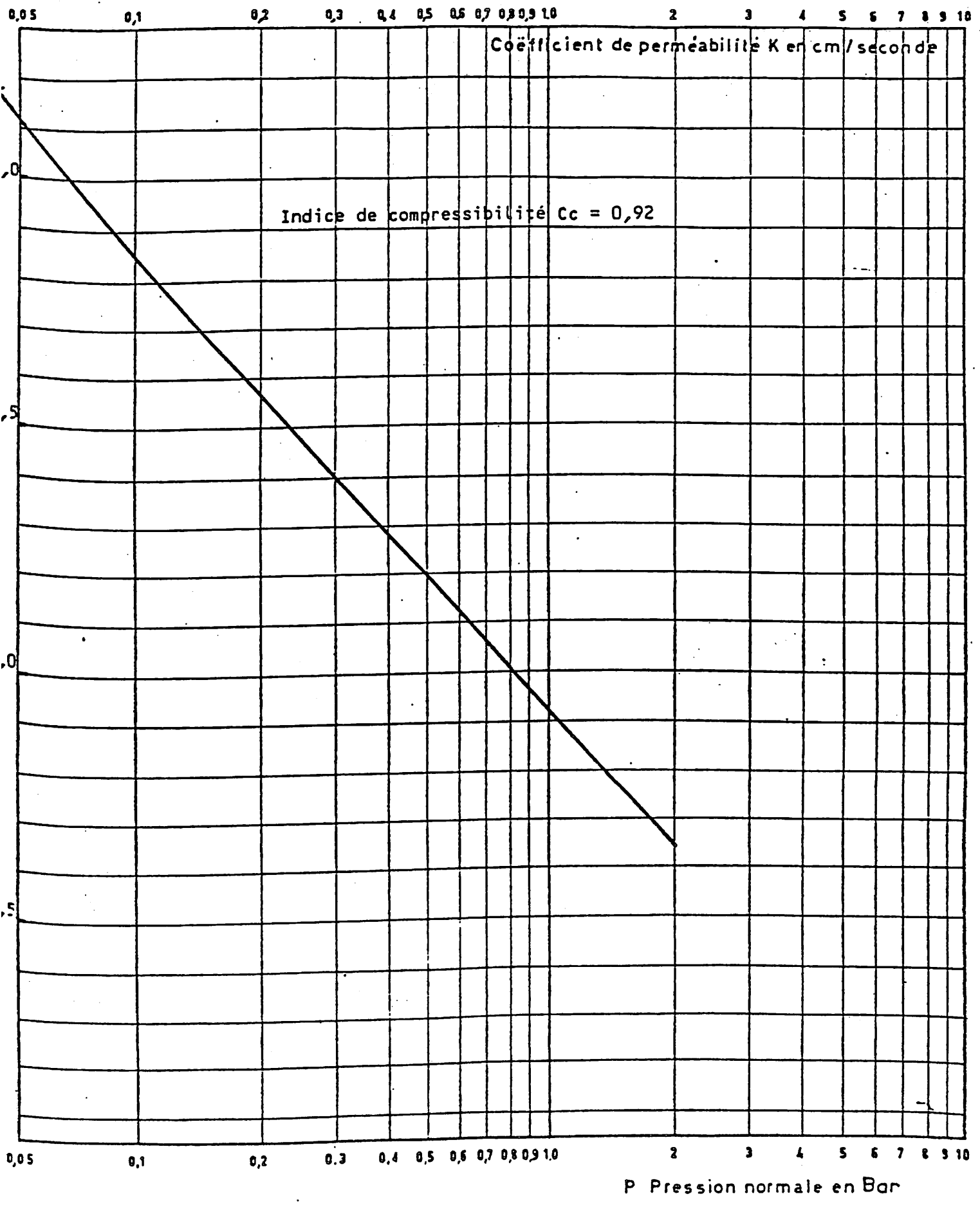
# ESSAI DE COMPRESSIBILITE PERMEABILITE

Etude : KAMOBÉUL BOLON

Sondage : P6 rive droite

Echantillon : argile molle

Profondeur : 0,00 - 0,50 m



B. R. G. M.

Dossier : MS 816

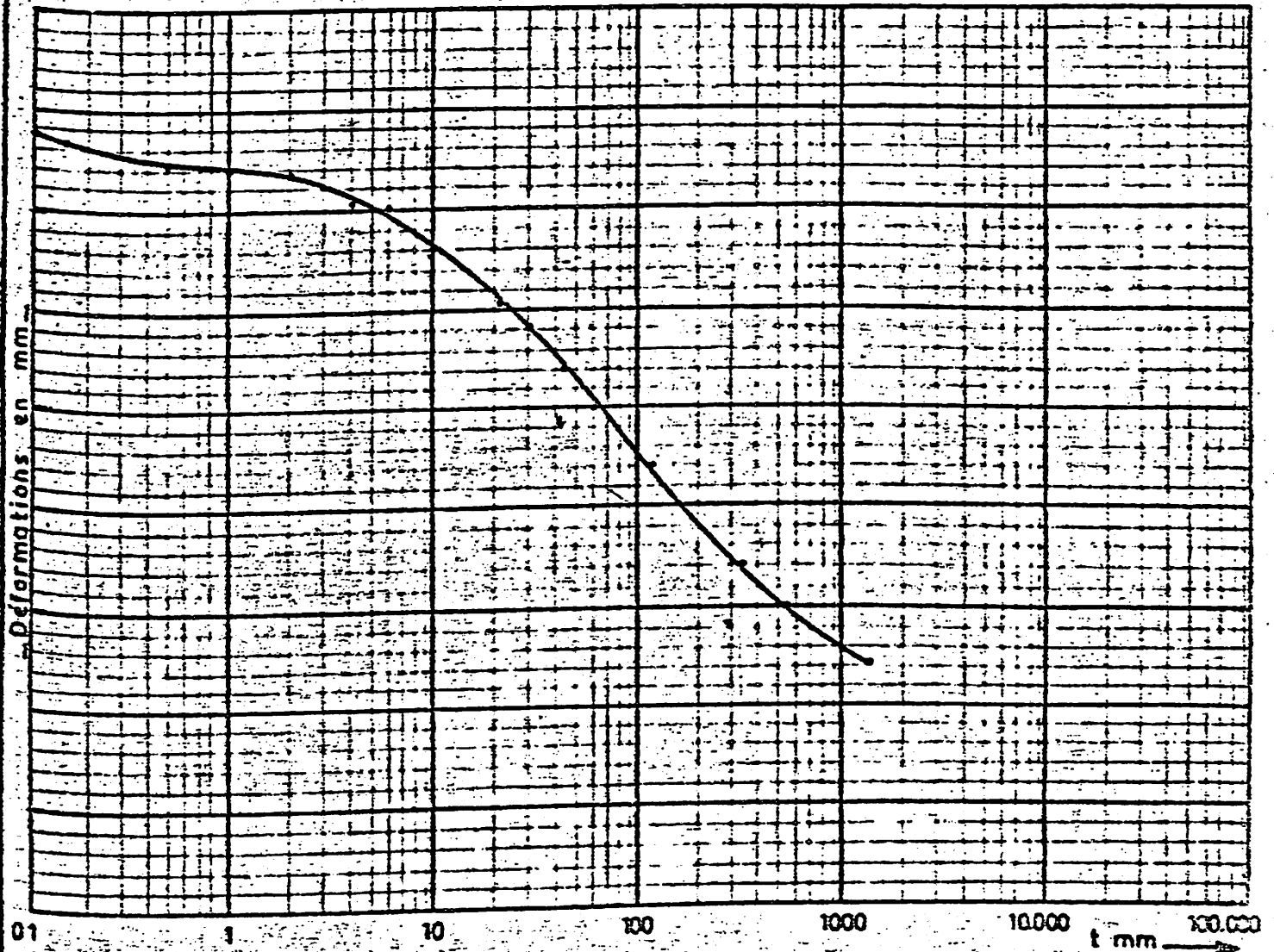
Figure :

# ESSAI DE CONSOLIDATION

## Courbe Tassement - Temps (Logt)

pression : 0,10 à 0,25 bar

$$C_v = 0,197 \frac{h^2}{150} \quad 6,19 \cdot 10^{-5}$$

Chantier : KAMBEUL BOLONRéférence : P6 0,00 - 0,50 M (rive droite)

W.L. \_\_\_\_\_ I.P. \_\_\_\_\_

B. R. G. M.

Dossier : MS 816

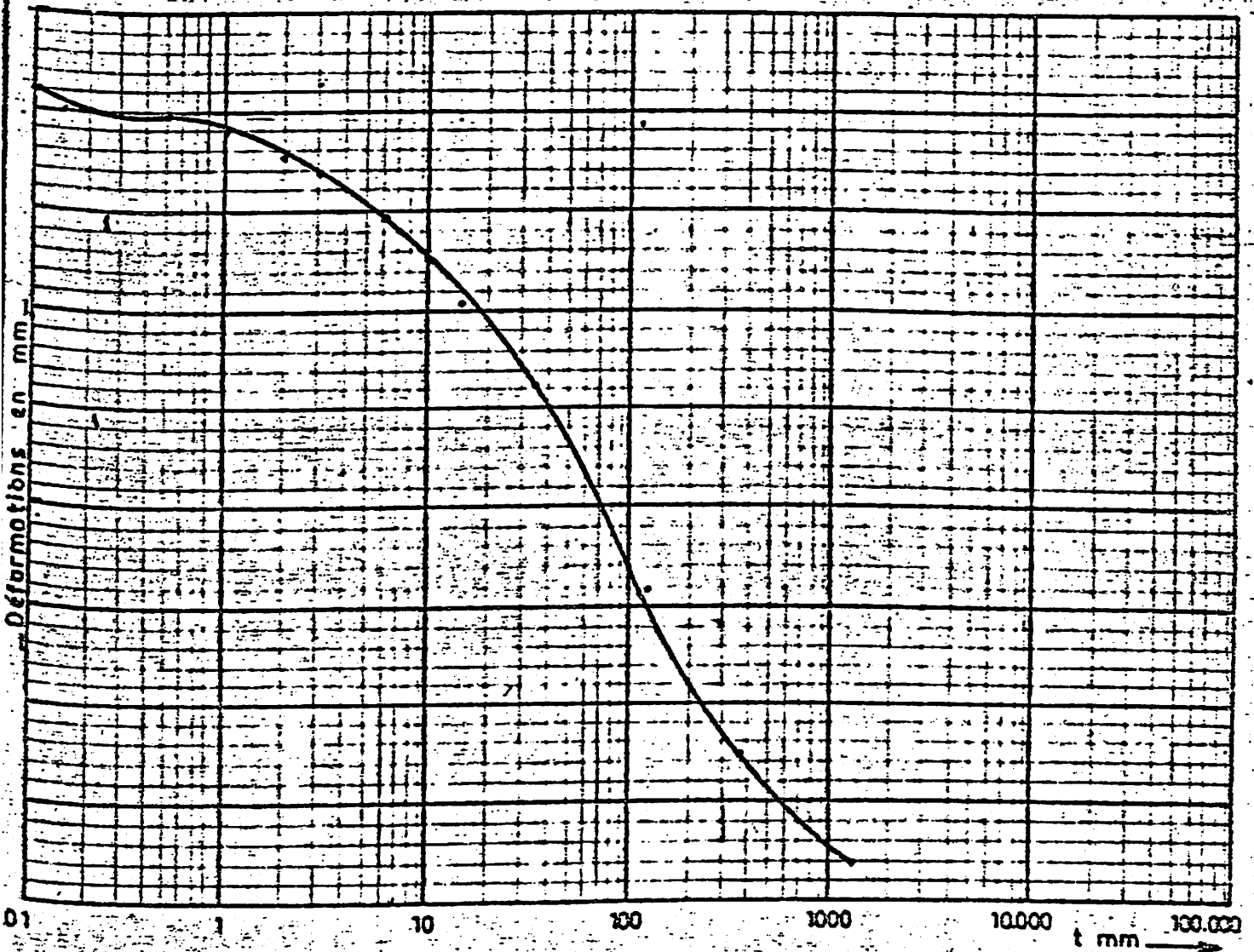
Figure :

# ESSAI DE CONSOLIDATION

## Courbe Tassement - Temps (Logt)

pression : 0,25 à 0,50 bar

$$C_v = 0,197 \frac{h^2}{t_{50}} = 4,79 \cdot 10^{-5}$$

Chantier : KAMBEUL BOLONRéférence : P6 0,00 - 0,50 m rive droiteW.L.            I.P.



B. R. G. M.

Dossier : MS 816

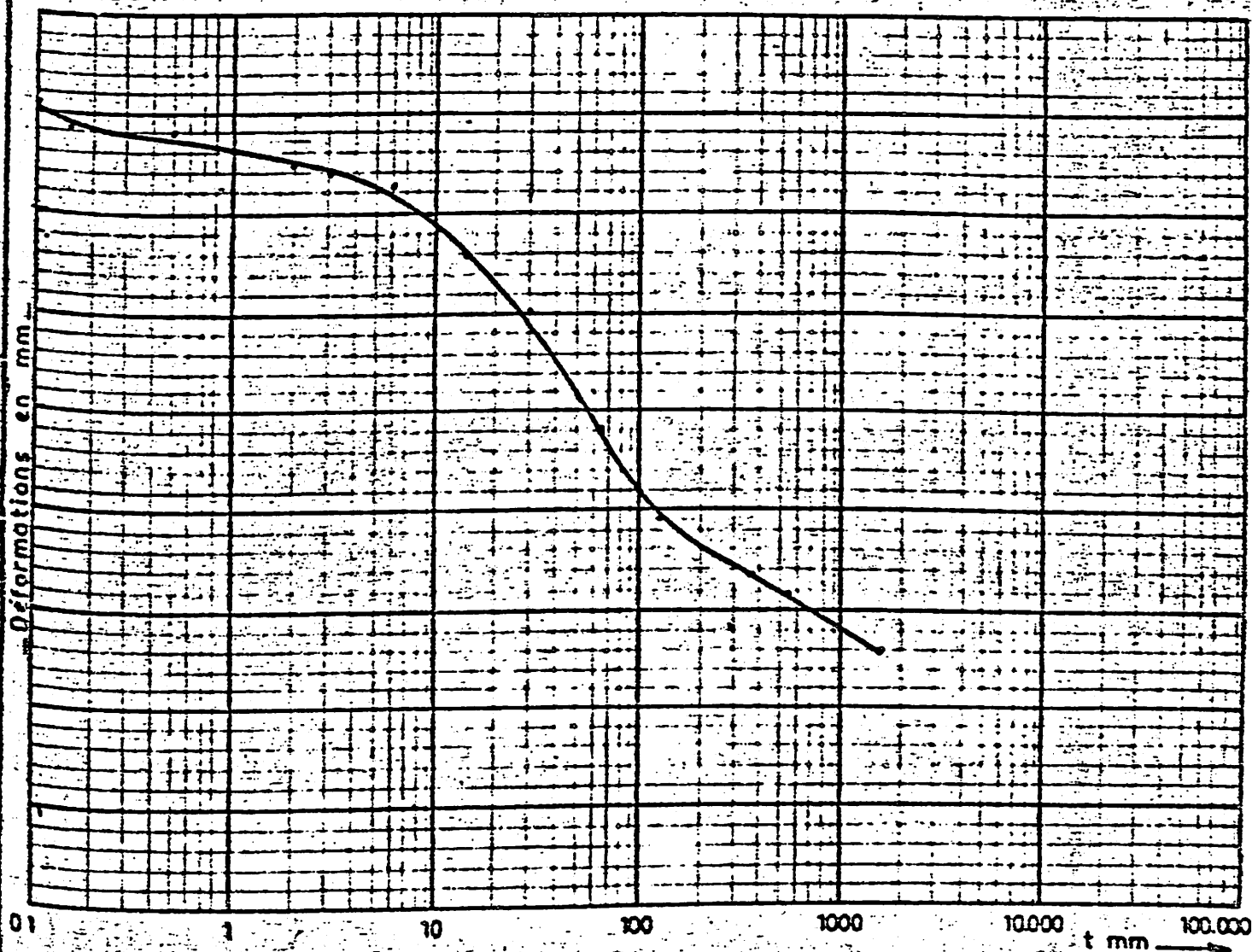
Figure :

# ESSAI DE CONSOLIDATION

## Courbe Tassement - Temps (Logt)

pression : 0,50 à 1,00 bar

$$C_v = 0,197 \frac{h^2}{t_{50}} = 5,83 \cdot 10^{-5}$$

Chantier : KAMBEUL BOLONRéférence : P6 0,00 - 0,50 m (rive droite)W.L.          I.P.

B. R. G. M.

Dossier : MS 816

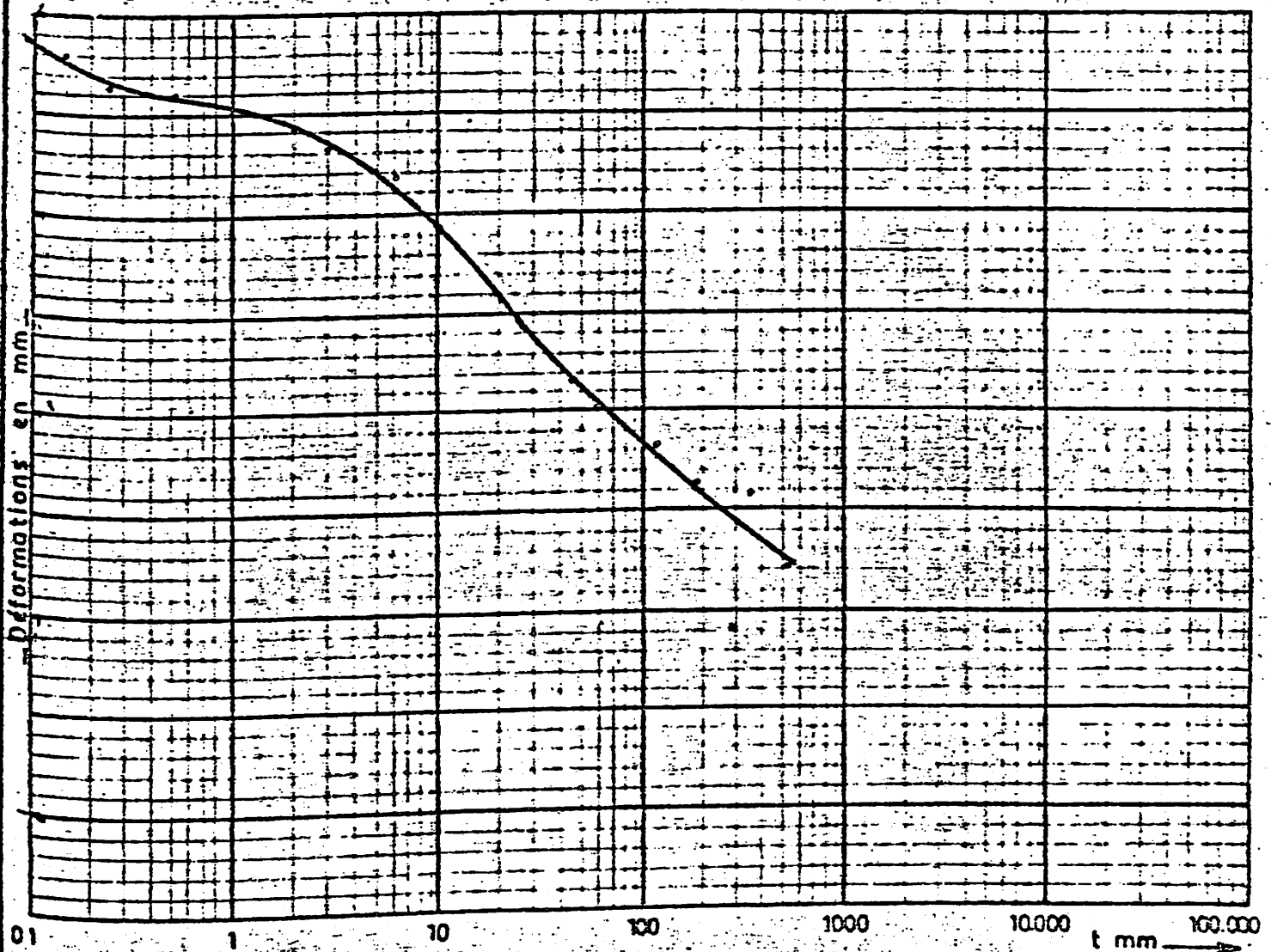
Figure :

# ESSAI DE CONSOLIDATION

## Courbe Tassement - Temps (Logt)

pression : 1,00 à 2,00 bar

$$C_v = 0,197 \frac{h^2}{t_{50}}$$

Chantier : KAMBEUL BOLONRéférence : P6 0,00 - 0,50 m (rive droite)W.L. I.P.

# ESSAIS DE LABORATOIRE - TABLEAU RECAPITULATIF



NYASSIA BOLON - ESSAIS COMPLEMENTAIRES BRGM SEPT. 1982

Provenance		Nature géologique	Teneur en eau	Densité sèche	Granulométrie					Limites			Essais de compactage		Oedomètre		Perméabilité	Cisaillement triaxial		
Ech.	Prof.		W	$\gamma_d$	20 mm	2 mm	0.4 mm	80 $\mu$ m	2 $\mu$ m	WL	WP	IP	w opt	$\gamma_d$ max	Gc bar	Cc	$C_v$ cm <sup>2</sup> /s	C bar	$\phi$	Remarques
vase P4 R.G.	0.-0.50m	ARGILE molle								128	43	85						$C_u$ 0,1	$\phi_u$ 6°	* triaxial UU
vase P5 R.G.	0.-0.50m	ARGILE molle	91.5	0.71						64	26	38				0.97	$\sigma = 0.1 \text{ à } 0.25 \text{ bar } C_v = 3.42 \cdot 10^{-5}$ $\sigma = 0.25 \text{ à } 0.50 \text{ bar } C_v = 2.75 \cdot 10^{-5}$ $\sigma = 0.50 \text{ à } 1.00 \text{ bar } C_v = 4.48 \cdot 10^{-5}$ $\sigma = 1.00 \text{ à } 2.00 \text{ bar } C_v = 6.14 \cdot 10^{-5}$			
vase P6 R.G.	0.-0.50m	ARGILE molle	108	0.64						78	28	50				0.92	$\sigma = 0.1 \text{ à } 0.25 \text{ bar } C_v = 6.19 \cdot 10^{-5}$ $\sigma = 0.25 \text{ à } 0.50 \text{ bar } C_v = 4.79 \cdot 10^{-5}$ $\sigma = 0.30 \text{ à } 1.00 \text{ bar } C_v = 5.83 \cdot 10^{-5}$			
Emp. n°1 P7	0,20 m	SABLE moyen	11.8		100	100	83	23												
Emp. n°1 P8	1,00 m	SABLE moyen	14.7		100	100	80	21												
Emp. n°2 P9	0,20 m	ARGILE brune	24.8		100	100	97	82		48	17	31								
Emp. n°2 P10	0,90 m	ARGILE grise	101		100	100	99	95		65	28	37								

