

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

CENTRE DE NOUMÉA

**RÉSULTATS SÉDIMENTOLOGIQUES
DE CORINDON - 2
DANS LE DETROIT DE MACASSAR
(INDONÉSIE)**

**JEAN LAUNAY
CHRISTIAN HABAULT**

AVRIL 1981

Rapport 1 - 81

**CENTRE ORSTOM — B.P. A 5 — NOUMÉA
NOUVELLE-CALÉDONIE**



O.R.S.T.O.M.
Centre de Nouméa

RESULTATS SEDIMENTOLOGIQUES
DE CORINDON 2 DANS LE DETROIT
DE MACASSAR (INDONESIE)

Par

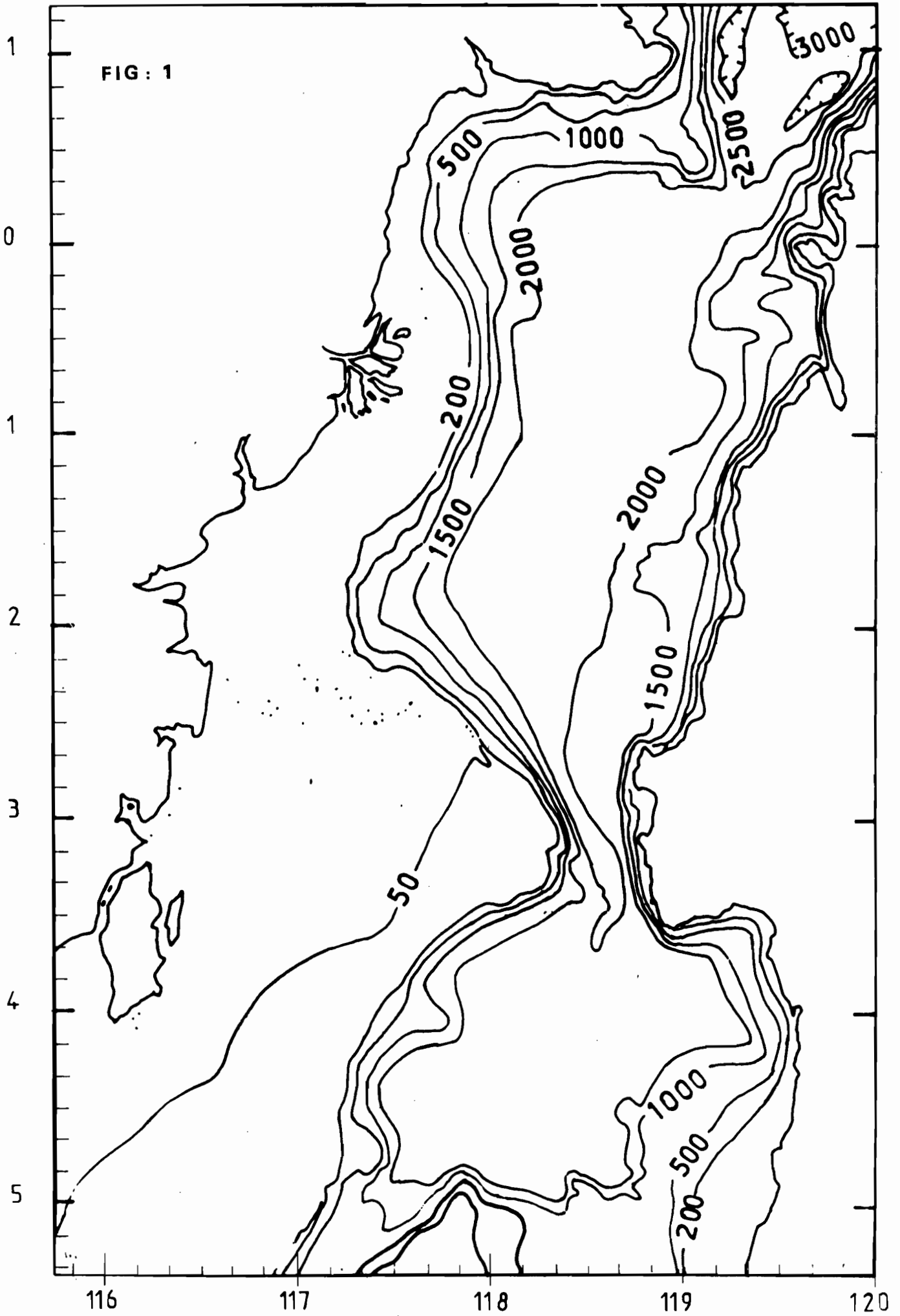
Jean LAUNAY

Christian HABAULT

AVRIL 1981

	<u>Pages</u>
INTRODUCTION	1
METHODOLOGIE	2
GRANULOMETRIE	2
CHIMIE	8
CONCLUSION	9
ANNEXE : Les Foraminifères par L.HOTTINGER .	10

FIG: 1

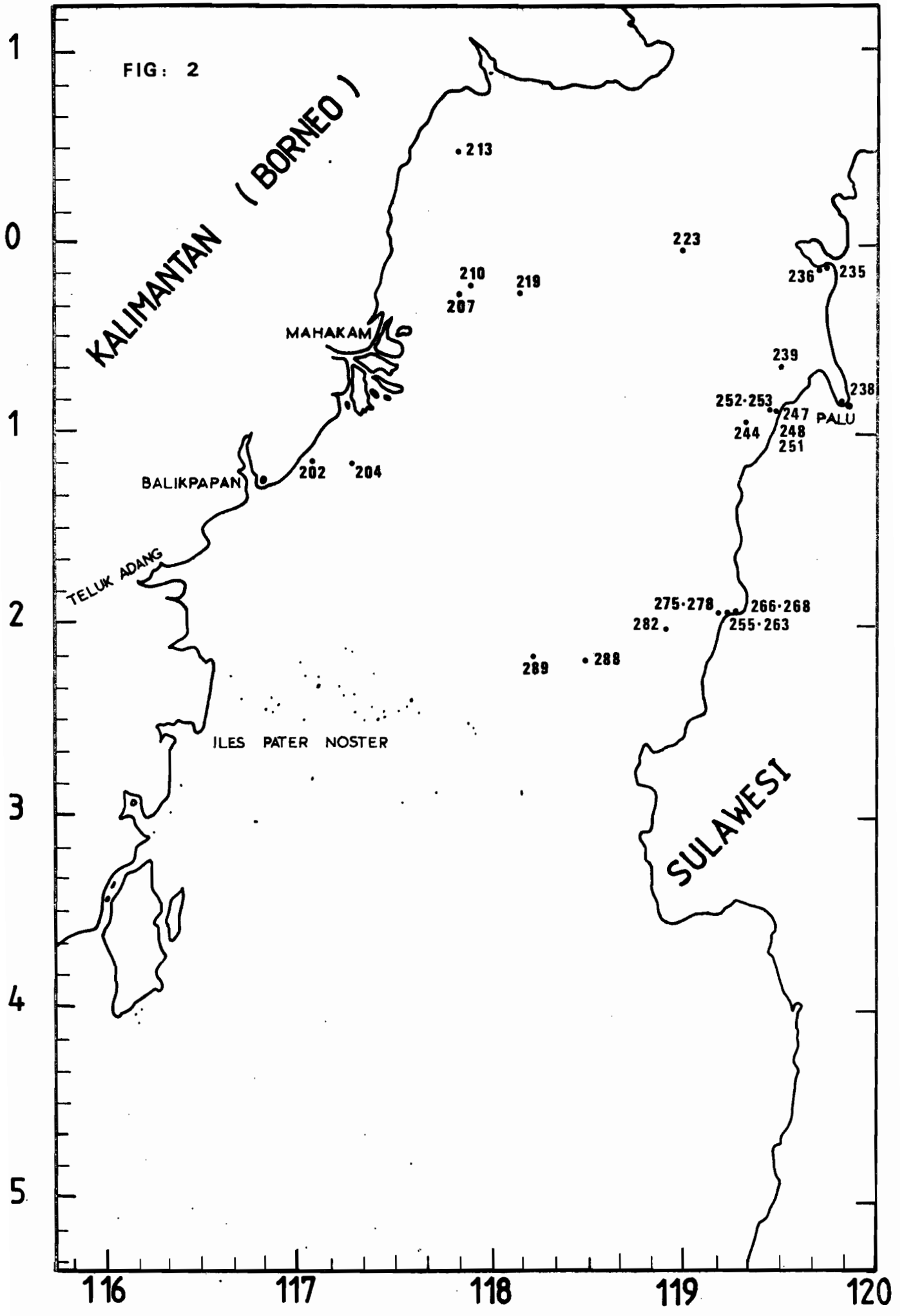


INTRODUCTION

La croisière CORINDON, dont le nom signifie CORIOLIS et INDONESIE, entre dans le cadre général de la coopération franco-indonésienne et plus particulièrement elle marque le début de la coopération océanologique. En effet, suite à une visite de Mr Piketty en Indonésie, le CNEXO suggéra que lors de son retour de France vers la Nouvelle-Calédonie, le CORIOLIS fasse un arrêt dans les eaux indonésiennes pour y réaliser des travaux océanologiques dans le détroit de Macassar. C'est d'ailleurs en début de mission, à bord du CORIOLIS, que fut signé, par l'Ambassadeur de France Dimitri de FAVITSKI et le Ministre Indonésien de la Recherche HABIBIE, l'accord océanologique Franco-Indonésien.

Il avait été décidé que cette croisière CORINDON de trente jours aurait lieu dans le détroit de Macassar (Fig. 1) et serait divisé en deux parties, l'une essentiellement consacrée à des travaux de sédimentologie, l'autre à des prélèvements de biologie. Le but de CORINDON I, effectué en collaboration avec les pétroliers de CFP - TOTAL, était d'étudier les facies de transition entre les dépôts deltaïques et les dépôts carbonatés sur le plateau continental de l'Est Kalimantan, par carottage et prélèvement à la benne : ces échantillons seront étudiés par les pétroliers dans leur laboratoire de Bordeaux. CORINDON II avait pour objectif essentiel une prospection faunistique à différents niveaux bathymétriques avec quelques prélèvements de sédiments, la sédimentologie dans ce cas n'étant qu'un support pour la biologie et non pas une étude en soi. C'est ce qui explique l'apparente incohérence de la localisation des prélèvements (Fig. 2). Une étude proprement sédimentologique du bassin de Macassar aurait nécessité des prélèvements réguliers selon plusieurs transects entre Kalimantan et Sulawesi de manière à pouvoir étudier l'évolution des sédiments tant du point de vue granulométrique que minéralogique et chimique.

Compte-tenu donc de la dispersion des prélèvements, le présent rapport qui ne concerne que CORINDON II n'a pour but que d'apporter des indications pratiques aux biologistes. Enfin, on se reportera au rapport préliminaire de Launay et al. (1980) pour la diagnose de l'échantillonnage et la méthodologie en mer.



COURBE CUMULATIVE

FIG: 3

202

$Q_1 = 0.125$

$Q_3 = 0.068$

$S_o = 1.35$

$M_d = 0.078$

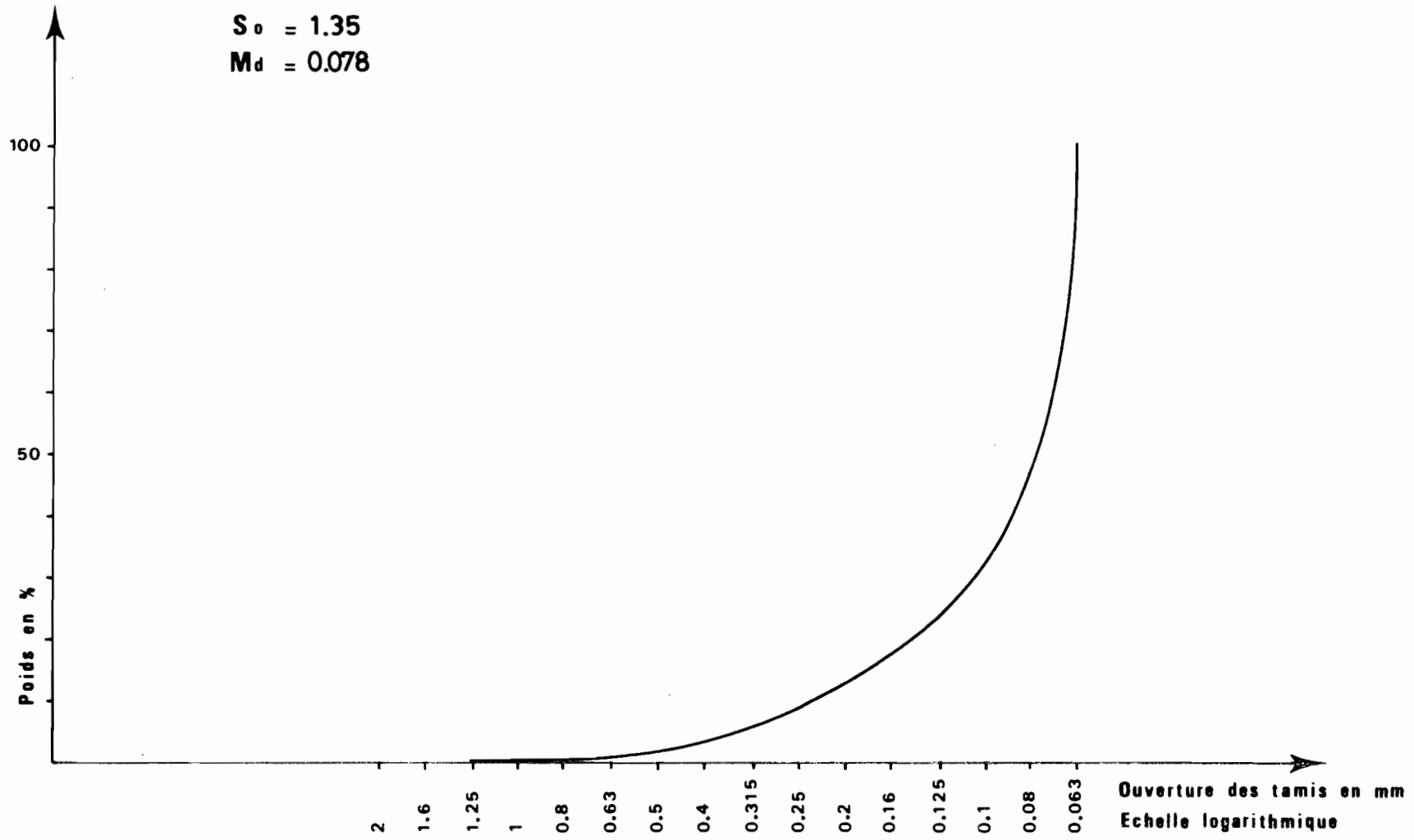


FIG: 4

COURBE CUMULATIVE

204

$Q_1 = 0.096$

$Q_3 = 0.070$

$S_o = 1.17$

$M_d = 0.076$

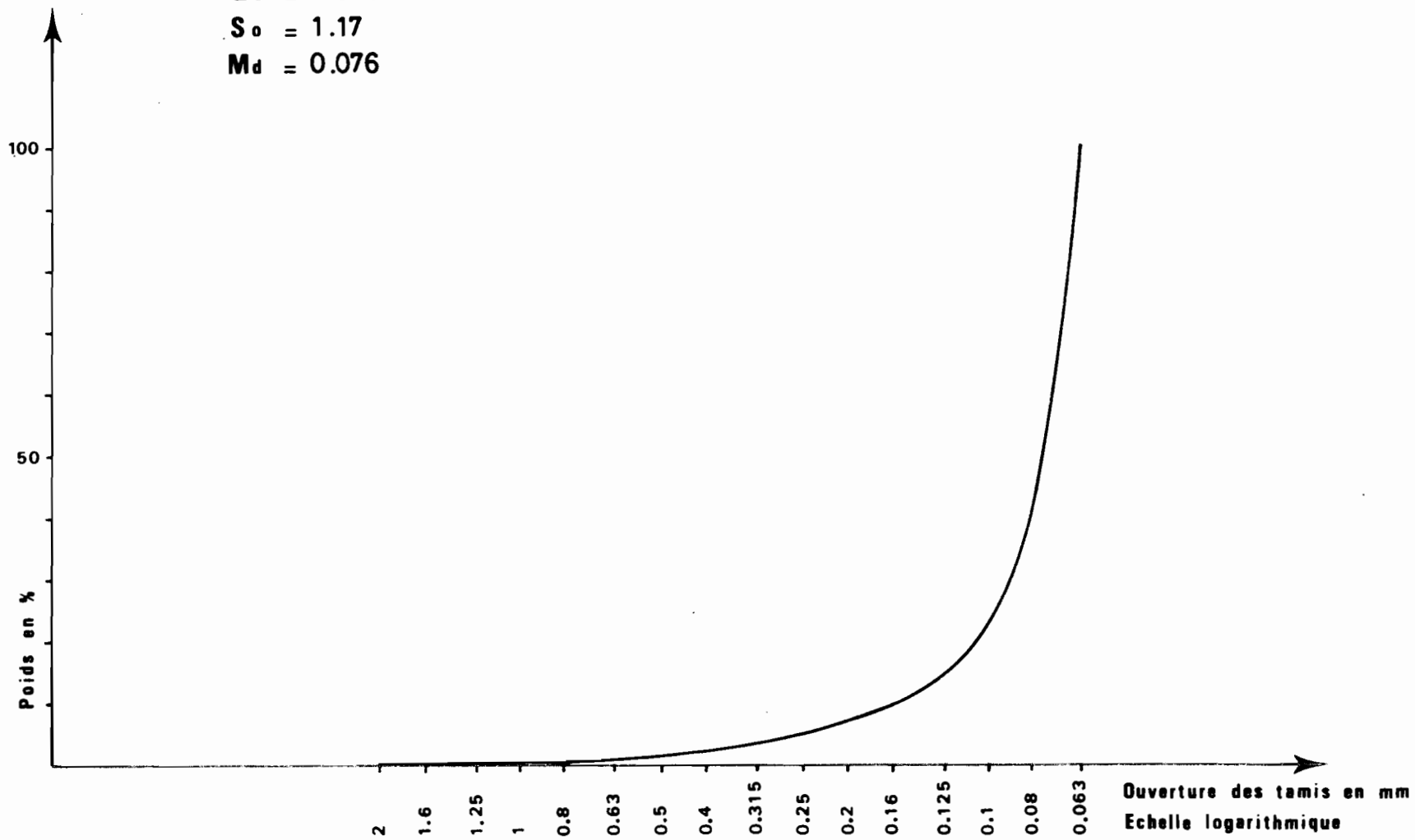
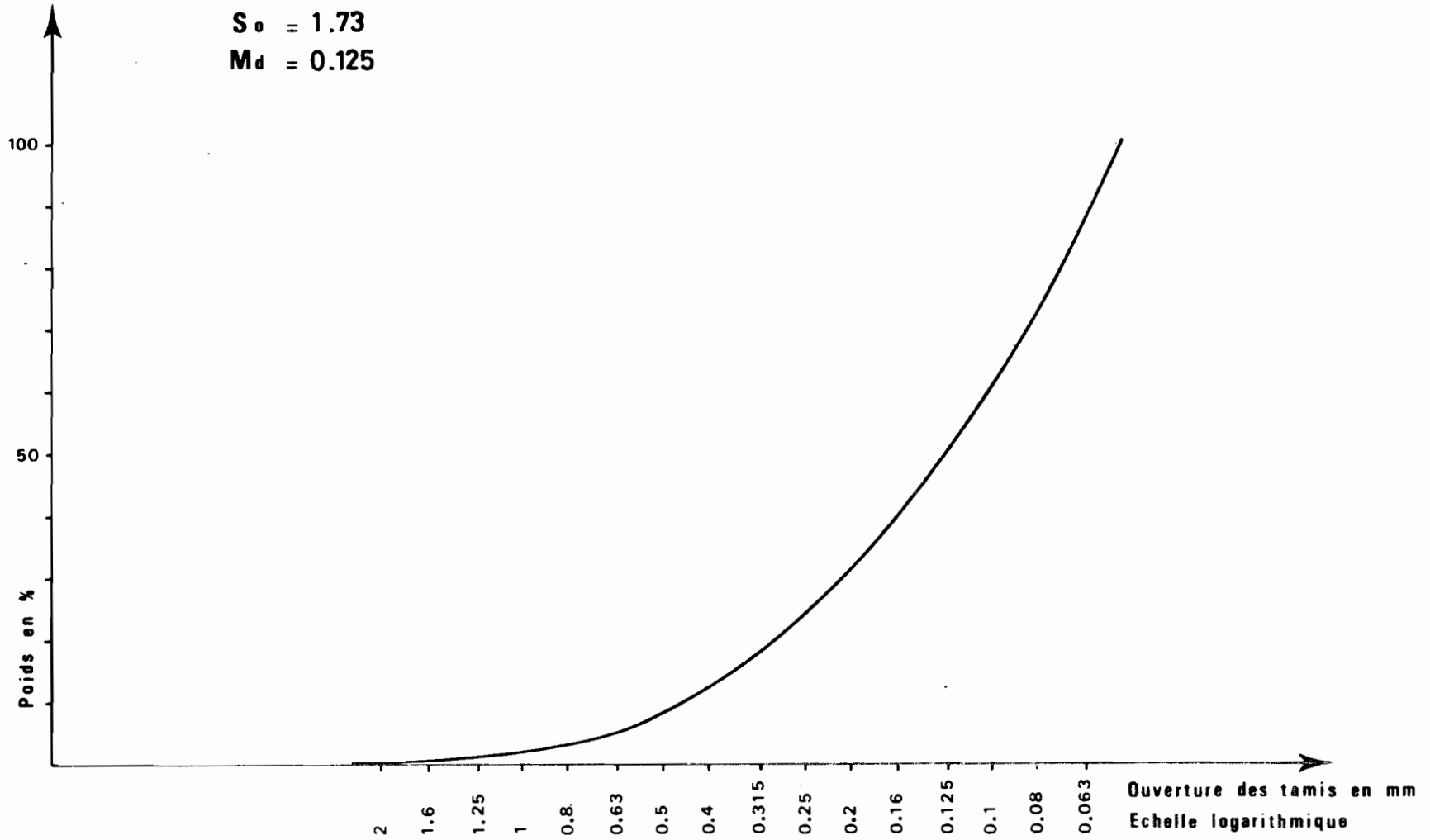


FIG: 5

COURBE CUMULATIVE

207

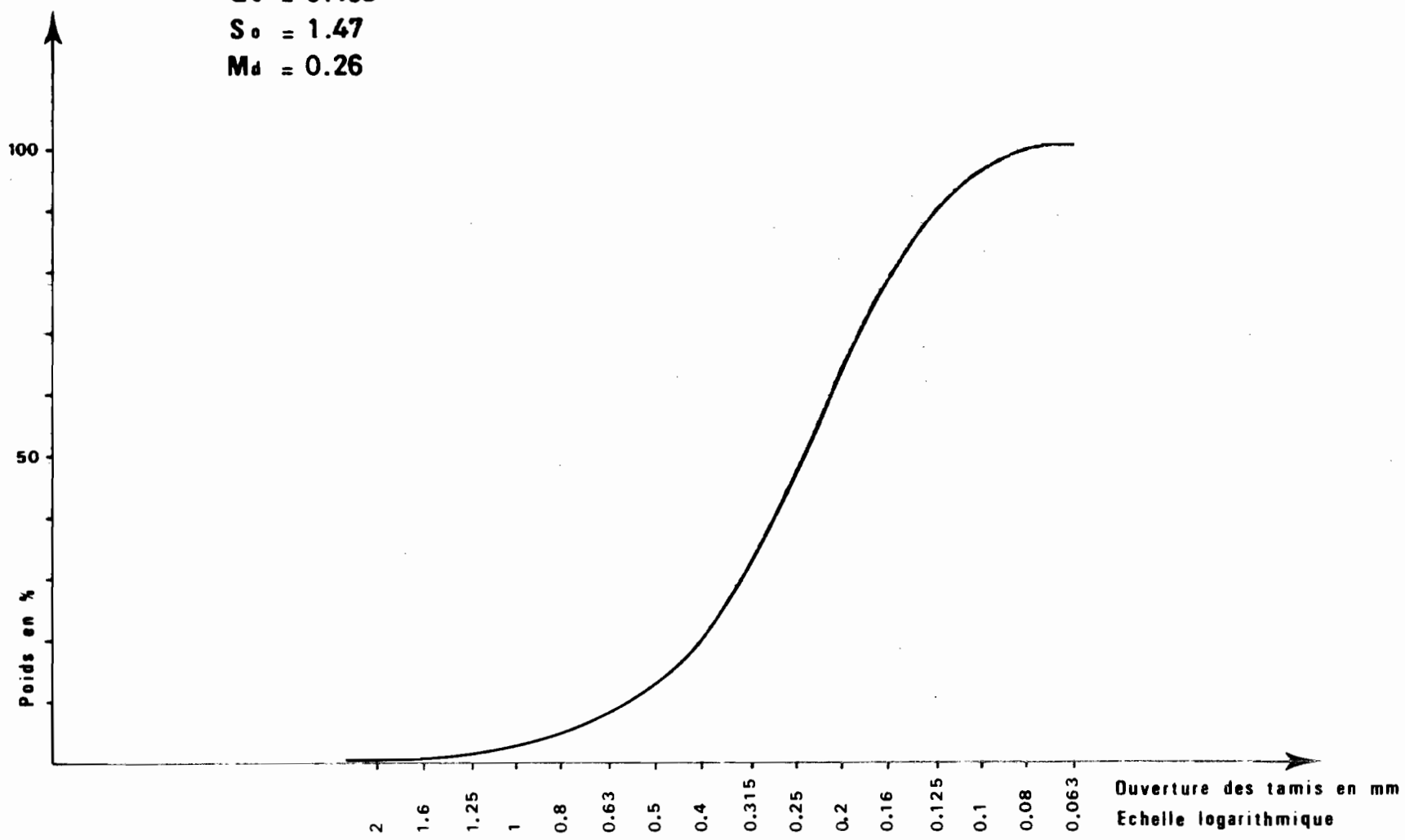
$Q_1 = 0.26$
 $Q_3 = 0.078$
 $S_o = 1.73$
 $M_d = 0.125$



COURBE CUMULATIVE

210

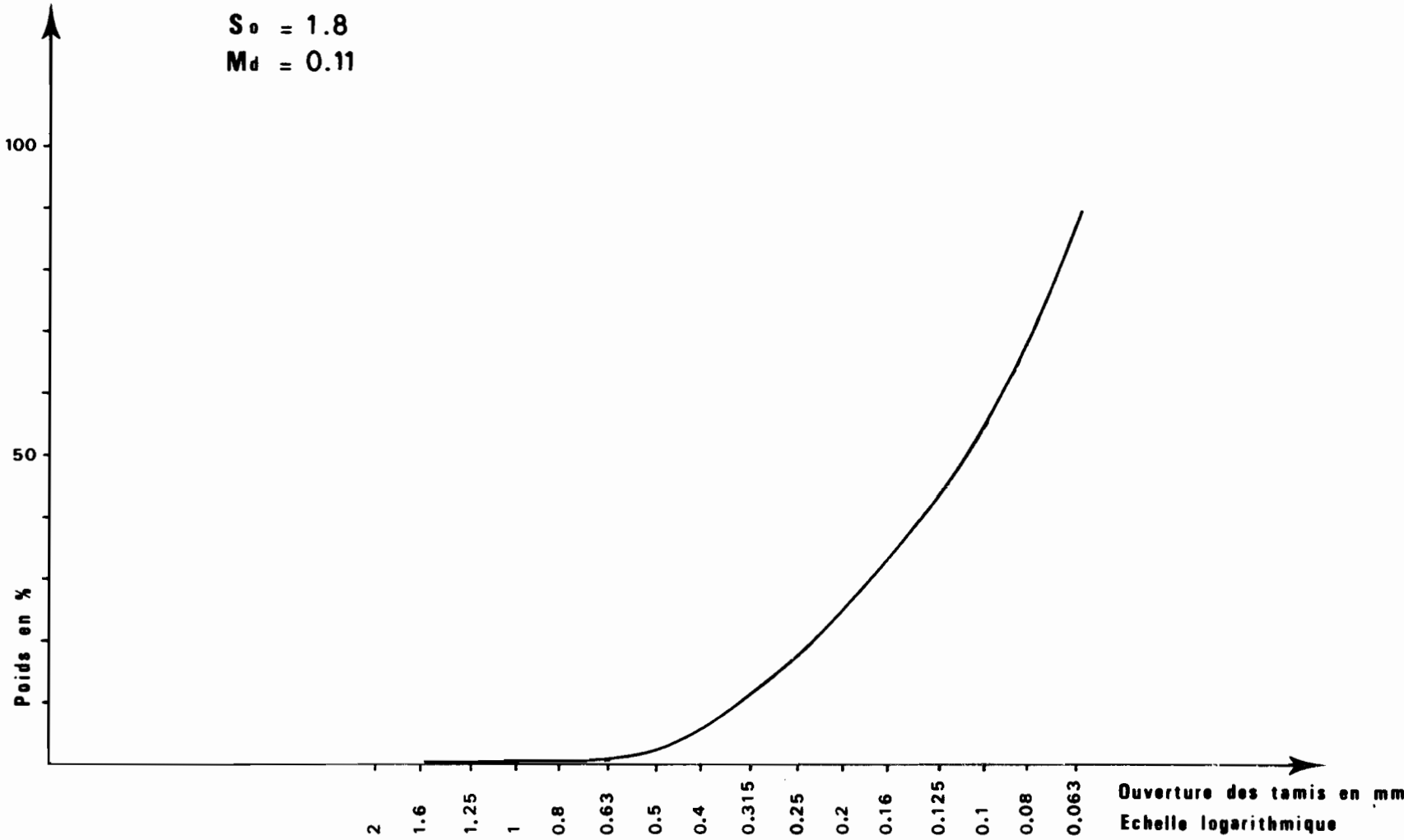
- $Q_1 = 0.36$
- $Q_3 = 0.165$
- $S_o = 1.47$
- $M_d = 0.26$



COURBE CUMULATIVE

213

- $Q_1 = 0.23$
- $Q_3 = 0.074$
- $S_o = 1.8$
- $M_d = 0.11$



COURBE CUMULATIVE

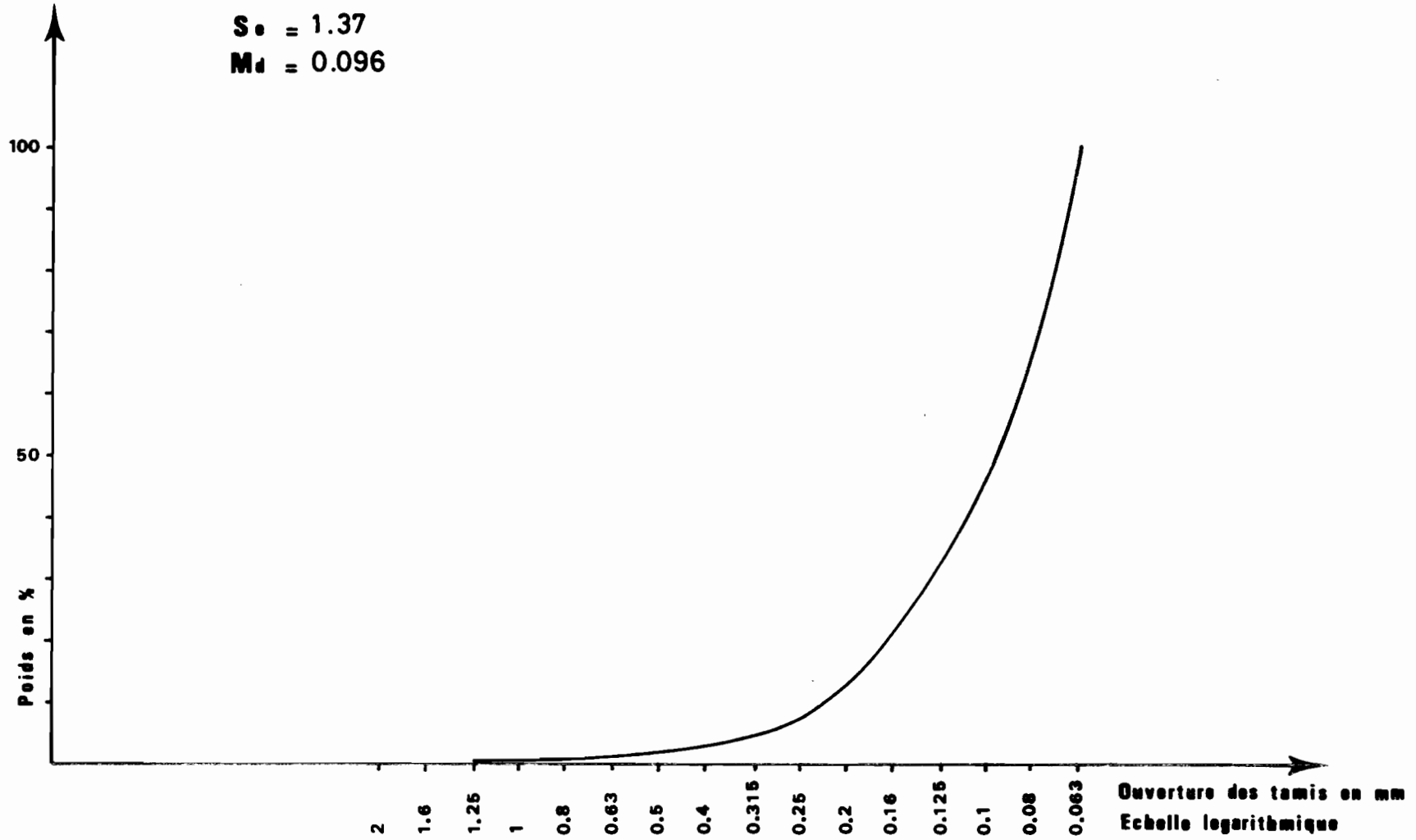
219

$Q_1 = 0.145$

$Q_3 = 0.077$

$S_o = 1.37$

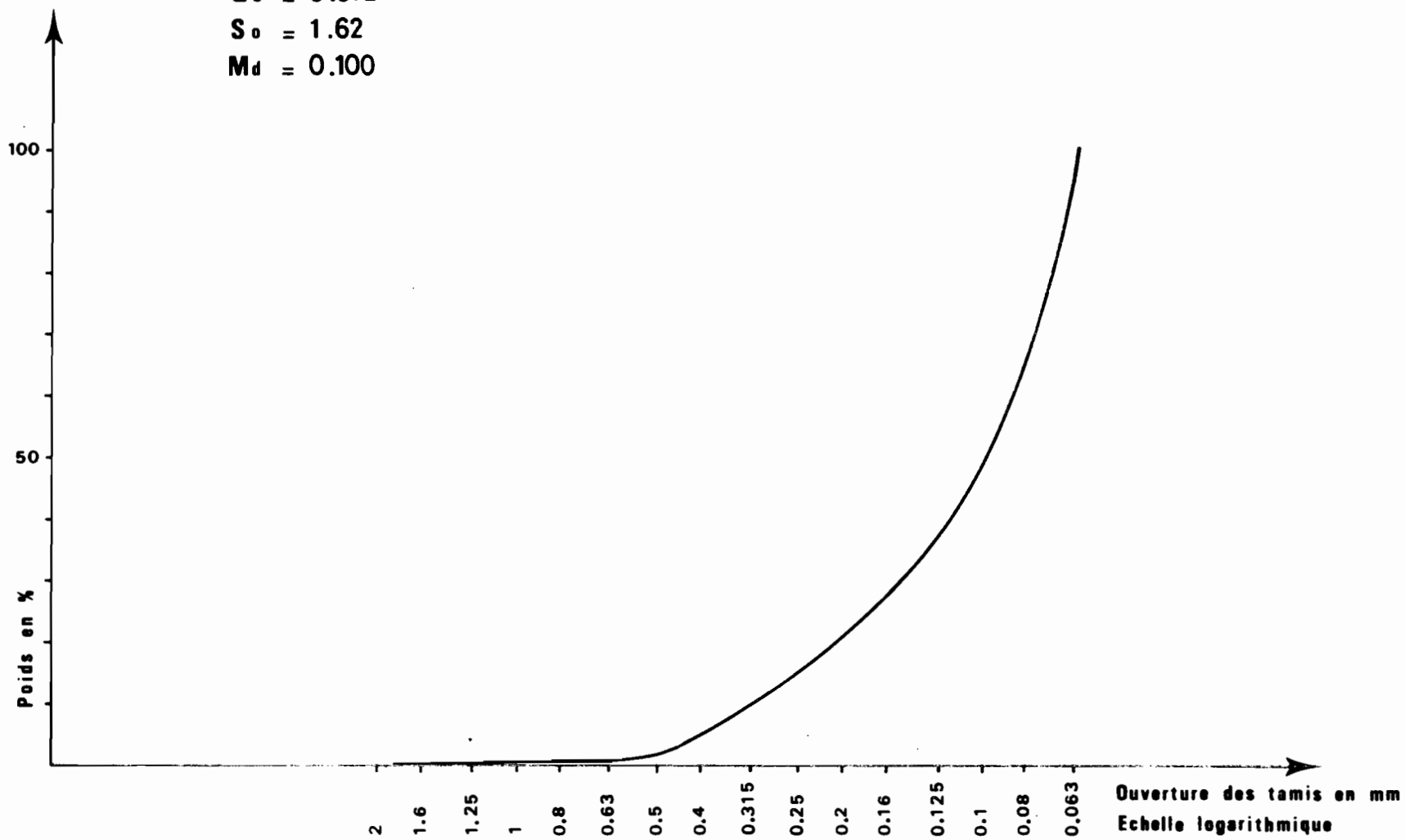
$M_d = 0.096$



COURBE CUMULATIVE

223

$Q_1 = 0.19$
 $Q_3 = 0.072$
 $S_o = 1.62$
 $M_d = 0.100$



COURBE CUMULATIVE

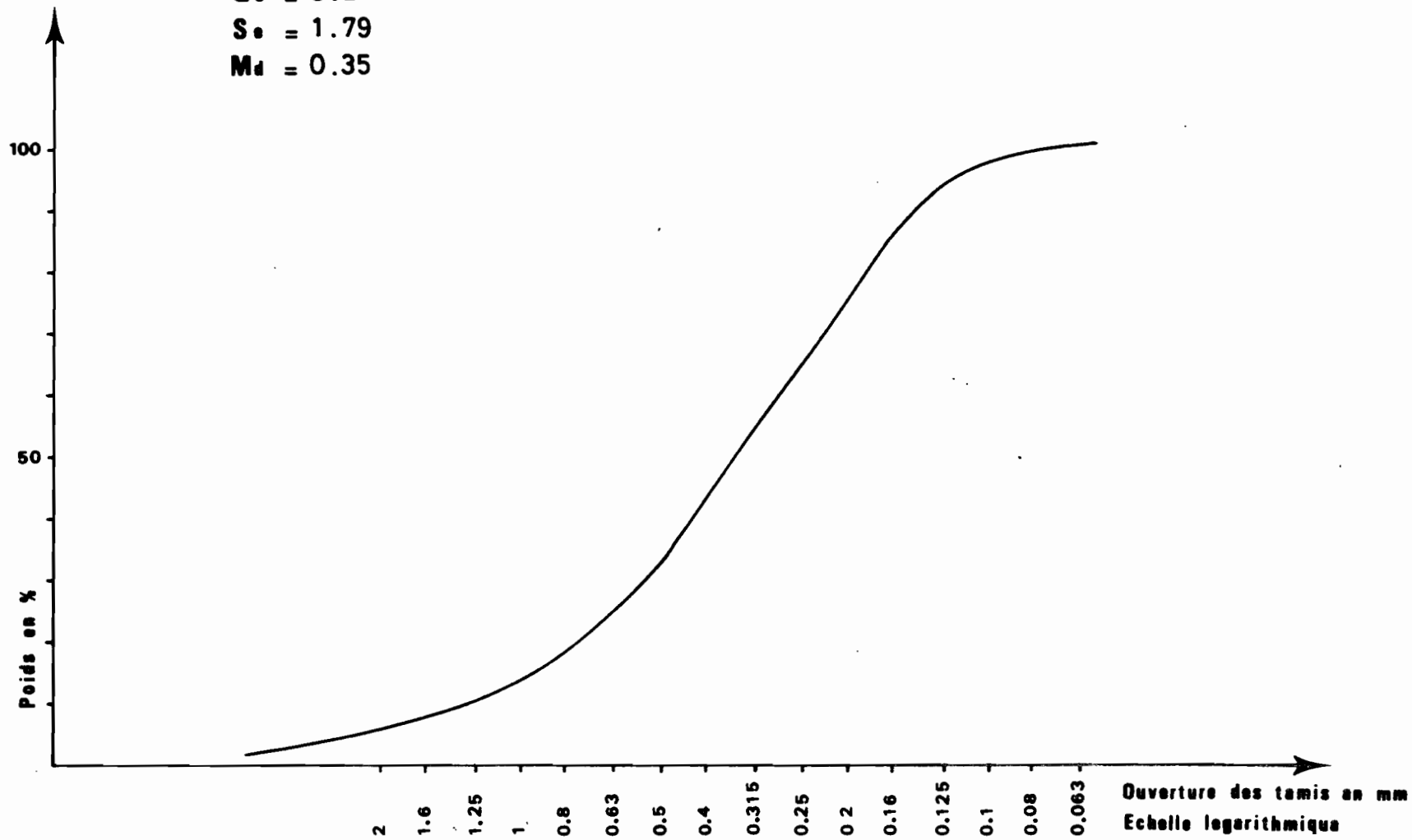
235

$Q_1 = 0.64$

$Q_3 = 0.2$

$S_e = 1.79$

$M_d = 0.35$



COURBE CUMULATIVE

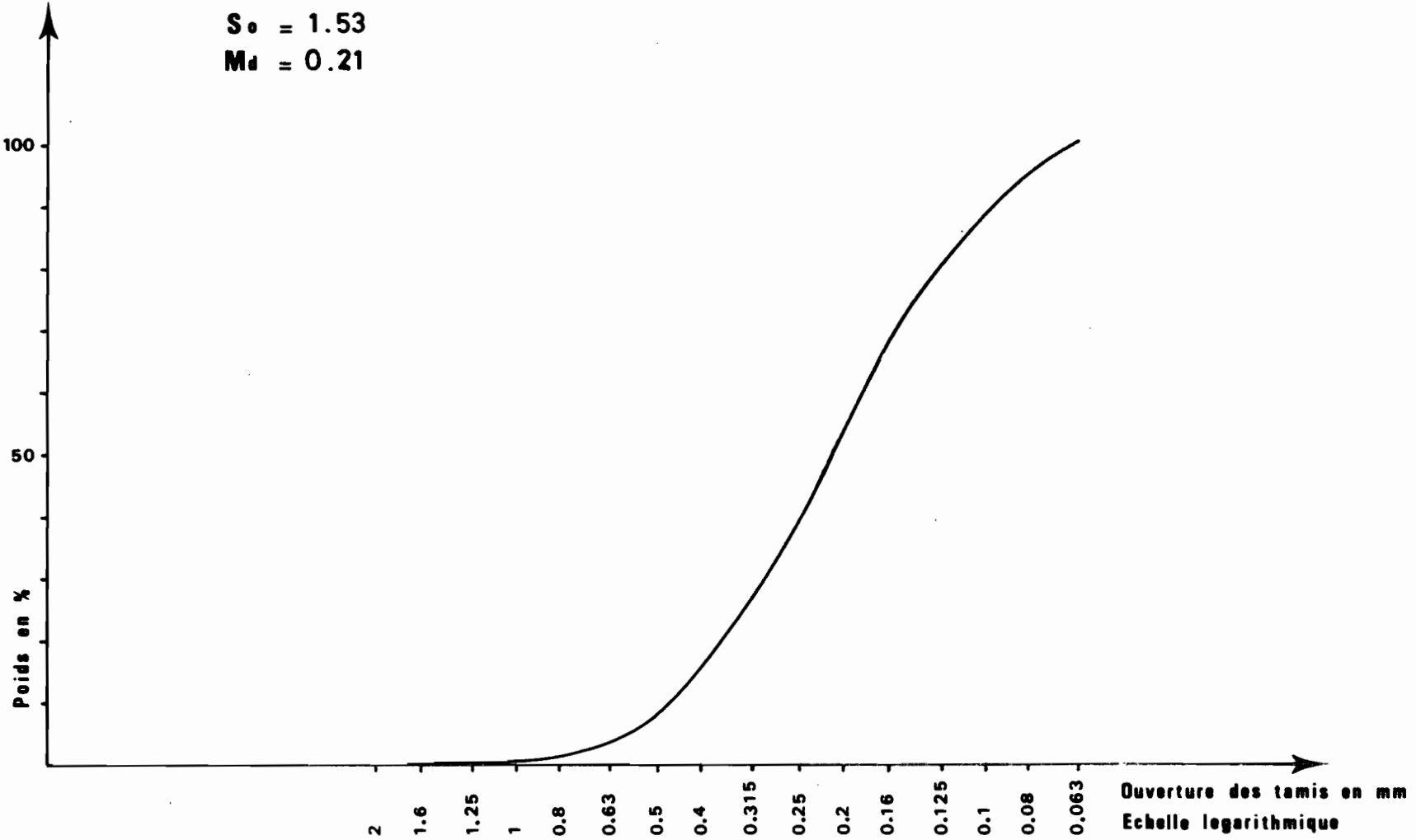
236

$Q_1 = 0.33$

$Q_3 = 0.14$

$S_o = 1.53$

$M_d = 0.21$



COURBE CUMULATIVE

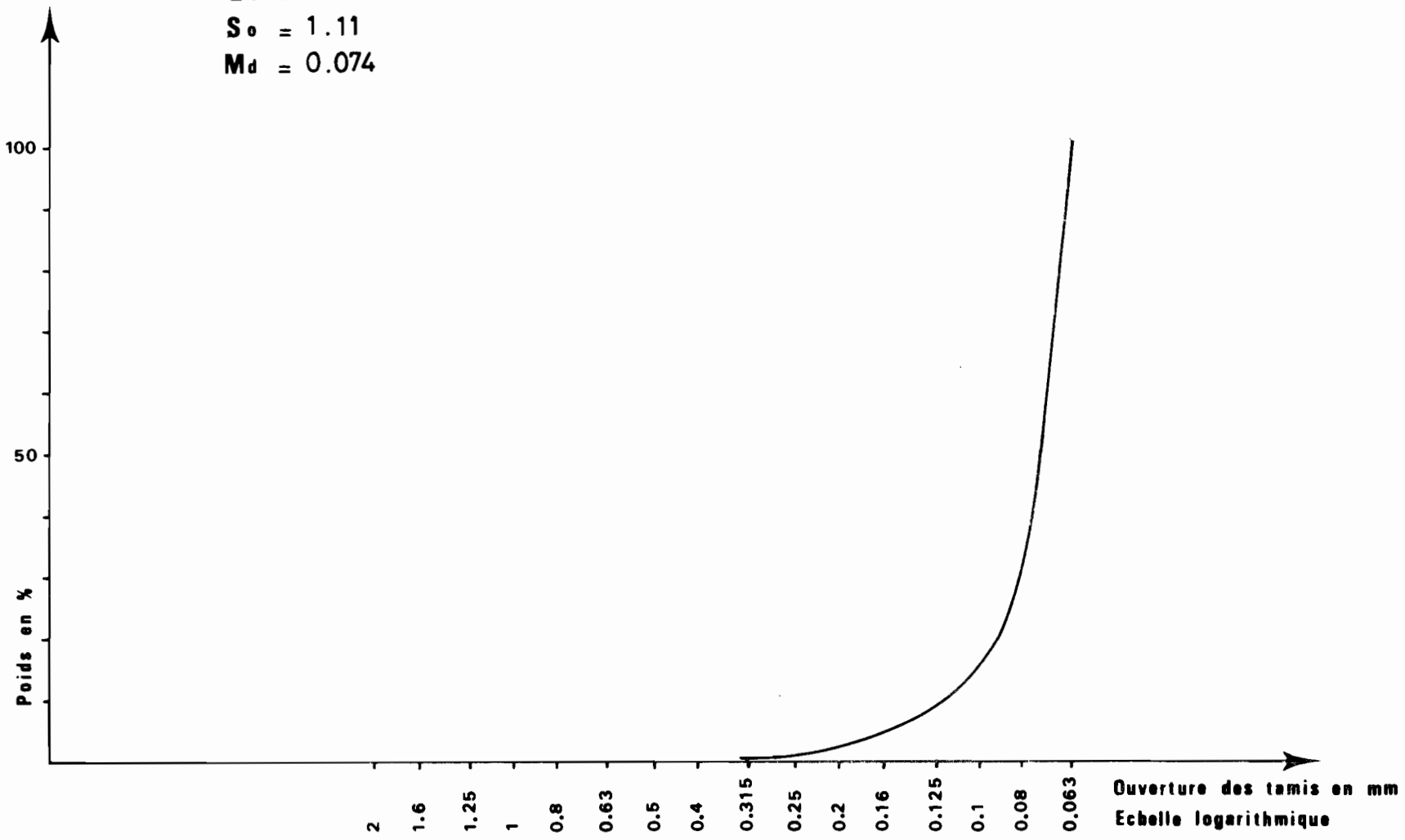
238

$Q_1 = 0.084$

$Q_3 = 0.068$

$S_o = 1.11$

$M_d = 0.074$



COURBE CUMULATIVE

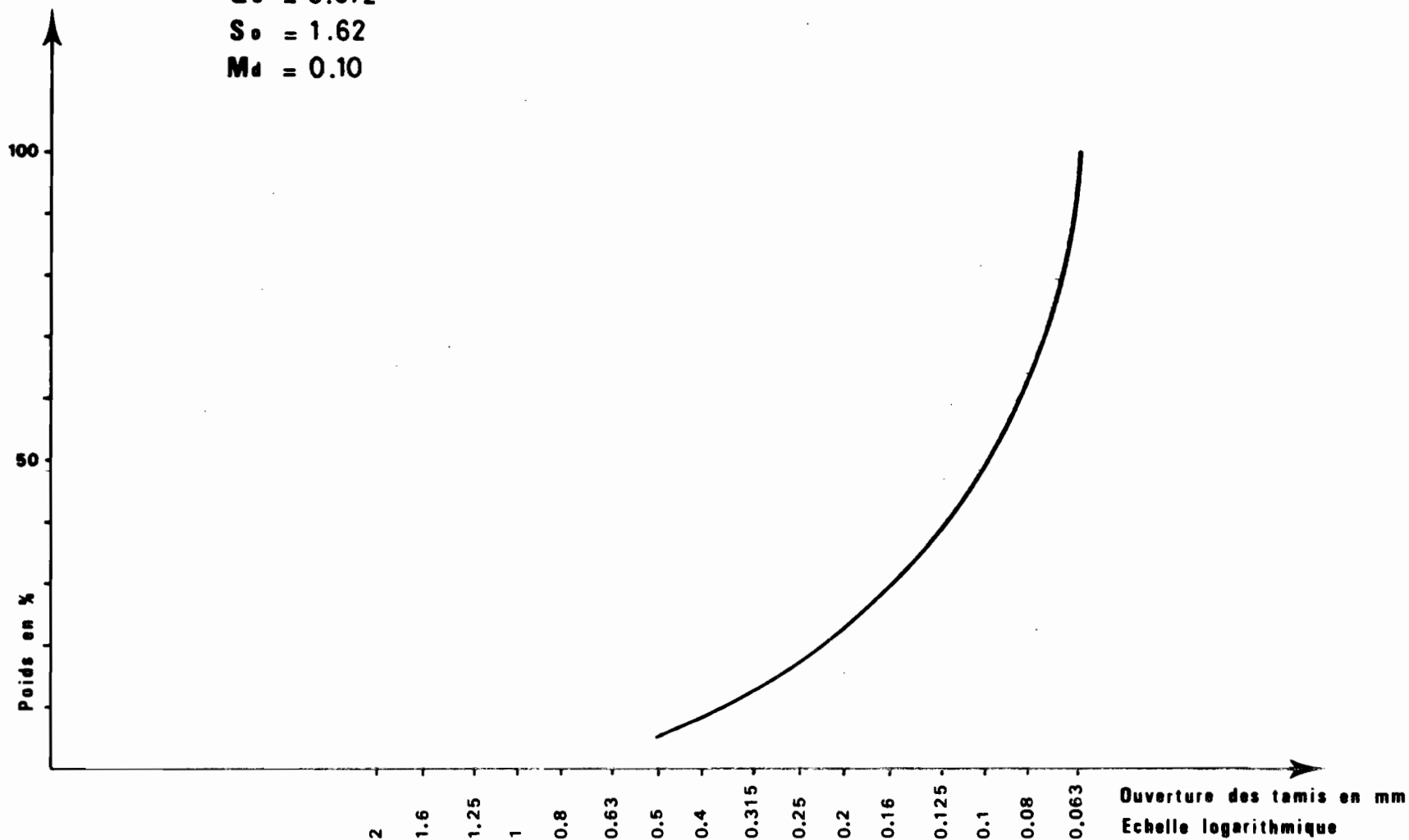
239

$Q_1 = 0.19$

$Q_3 = 0.072$

$S_o = 1.62$

$M_d = 0.10$



COURBE CUMULATIVE

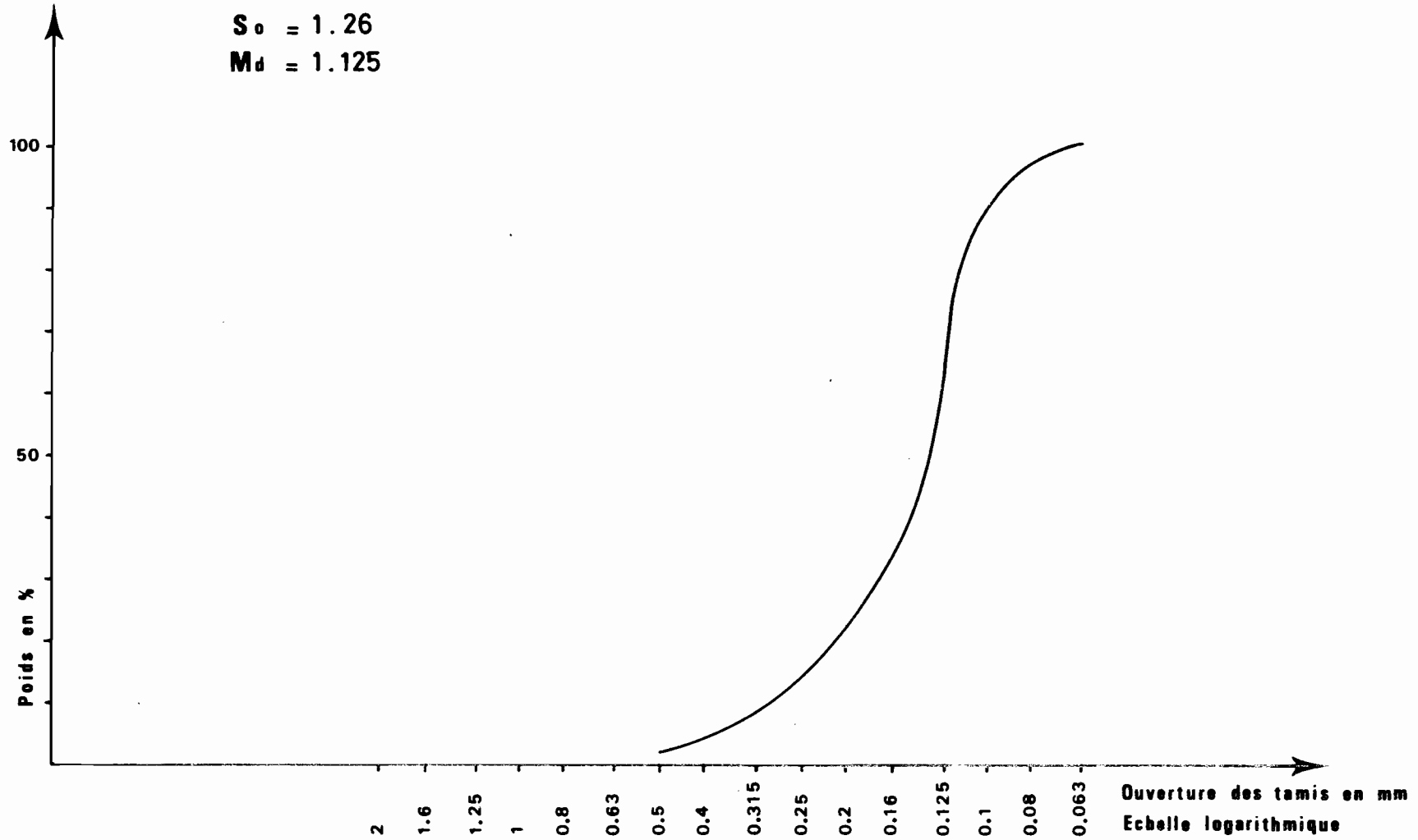
244

$Q_1 = 0.19$

$Q_3 = 0.12$

$S_o = 1.26$

$M_d = 1.125$



COURBE CUMULATIVE

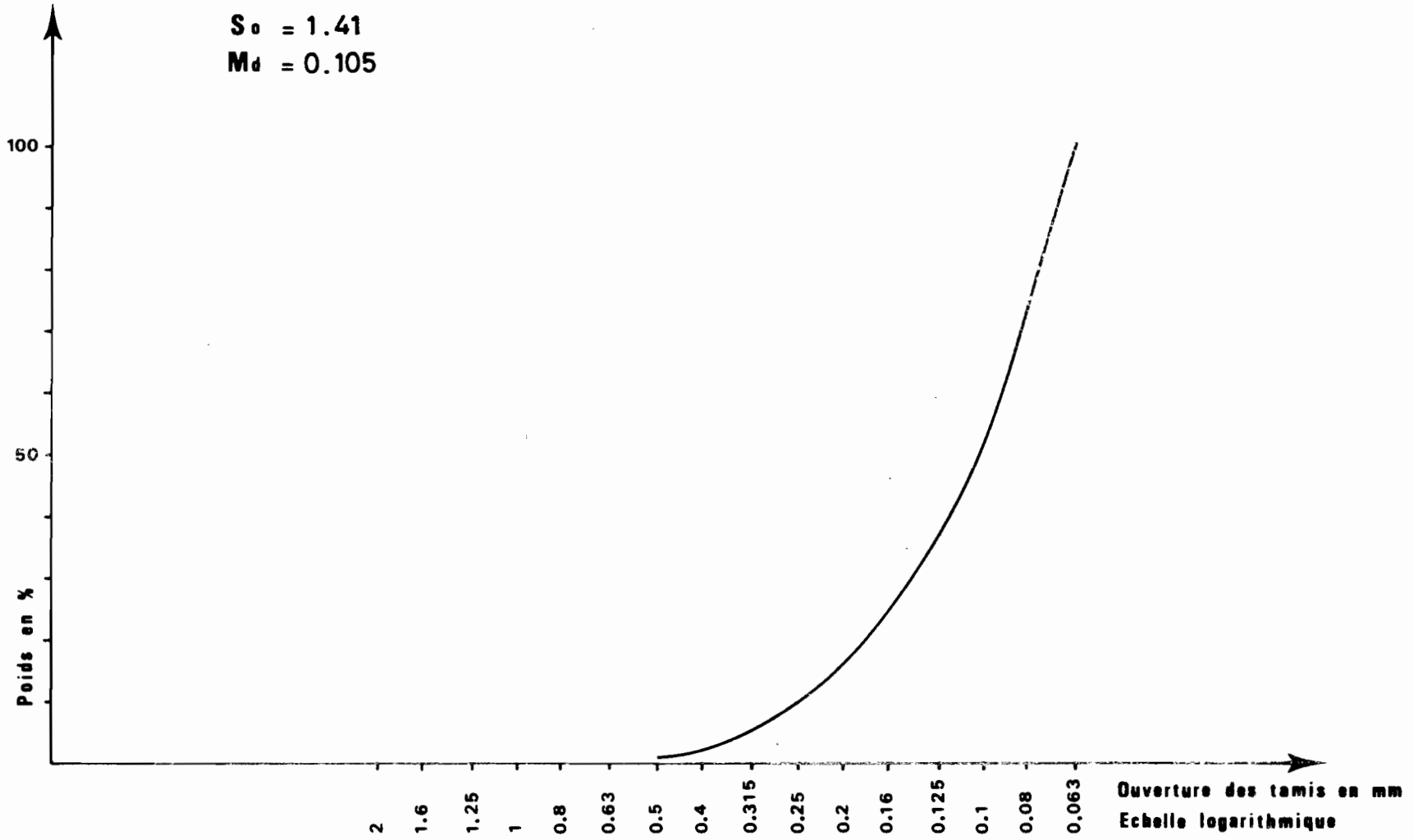
247

$Q_1 = 0.155$

$Q_3 = 0.078$

$S_o = 1.41$

$M_d = 0.105$



COURBE CUMULATIVE

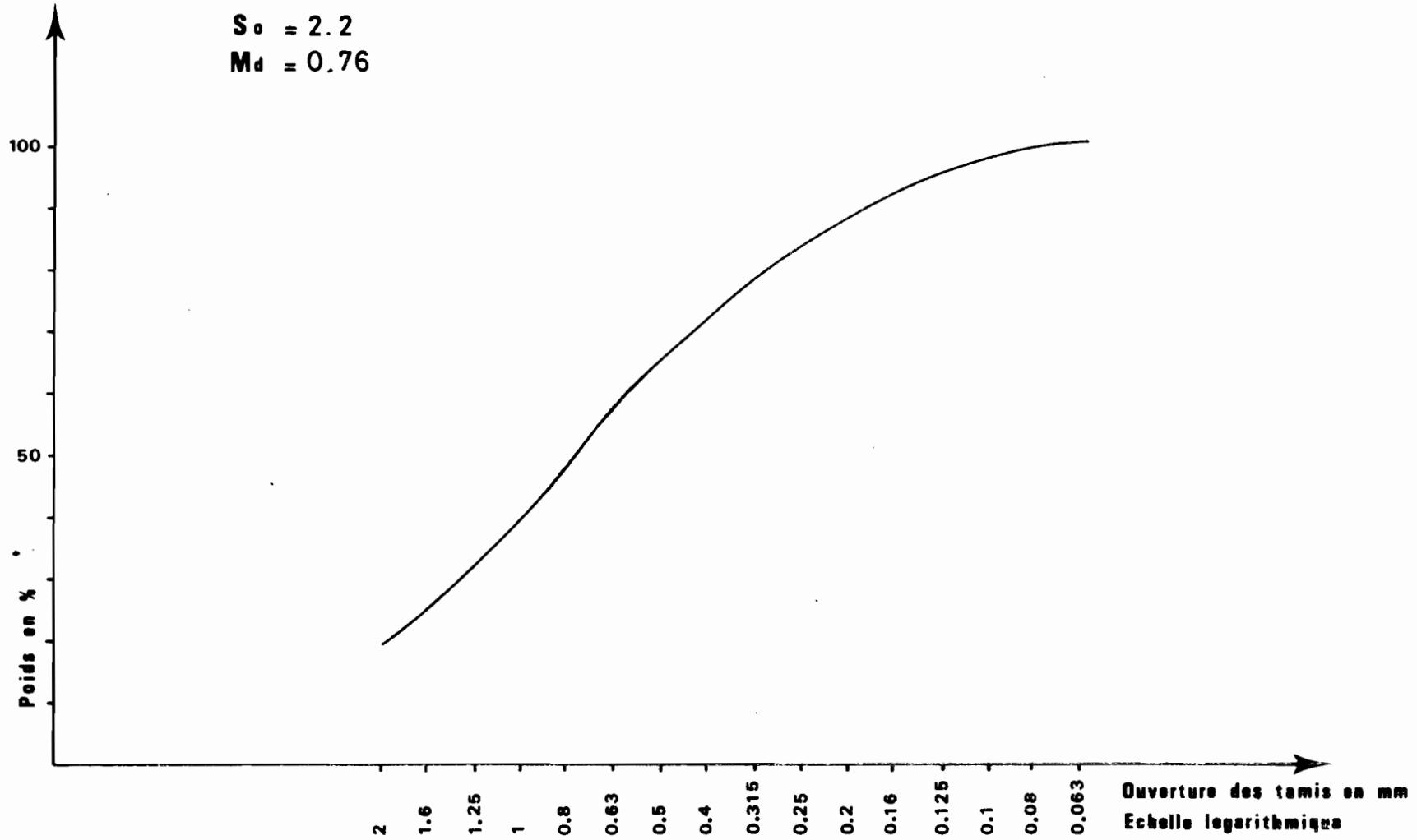
248

$Q_1 = 1.60$

$Q_3 = 0.33$

$S_o = 2.2$

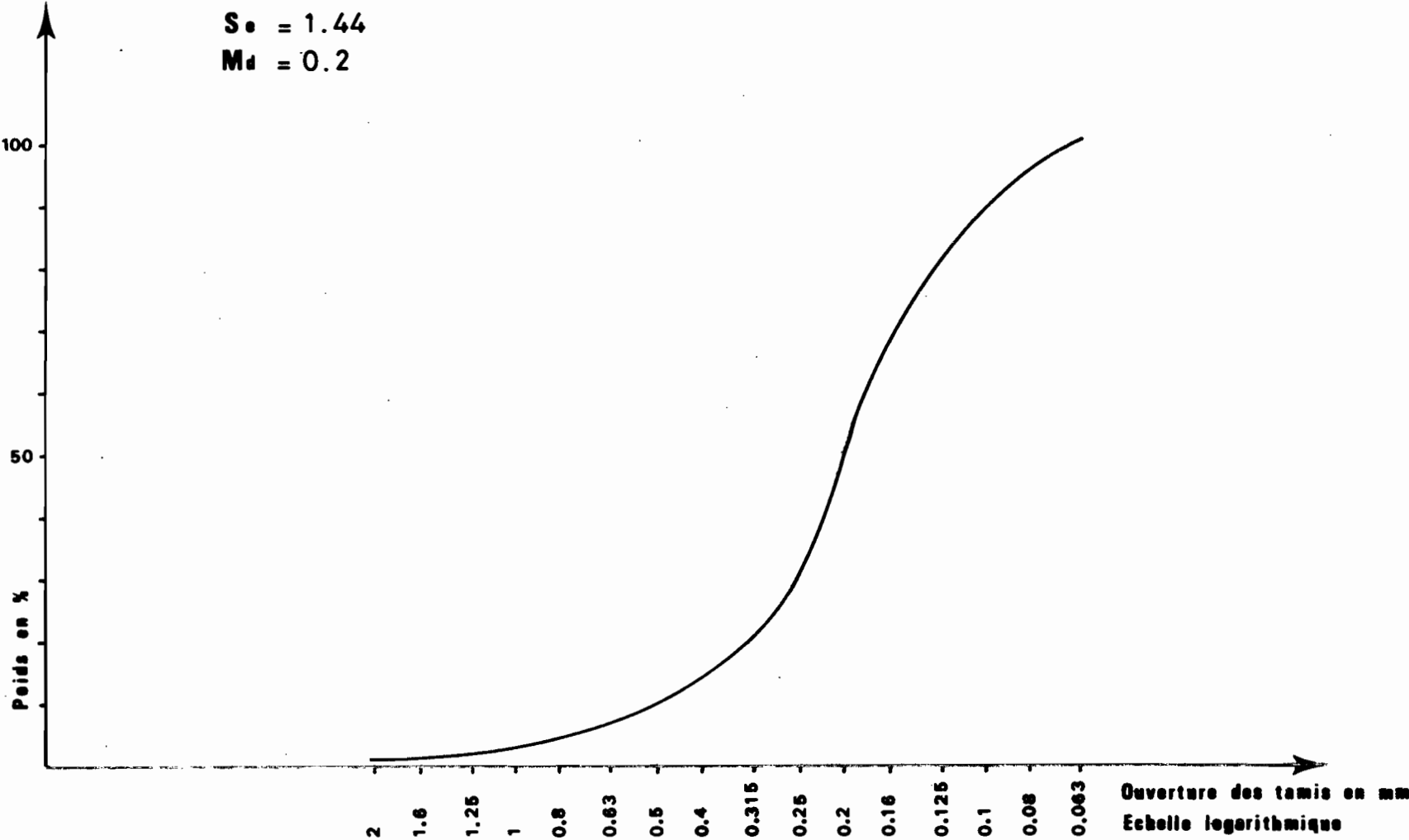
$M_d = 0.76$



COURBE CUMULATIVE

251

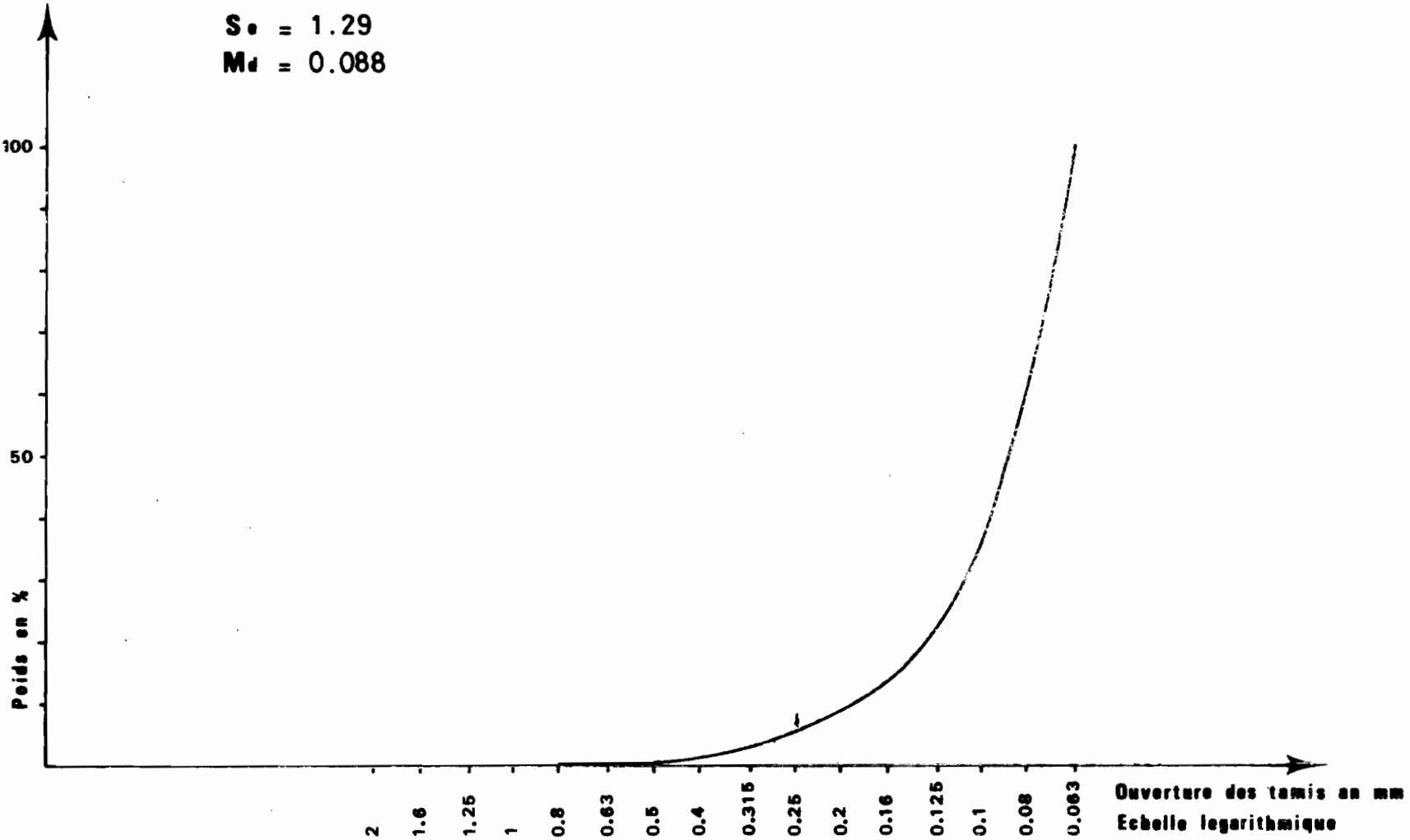
- $Q_1 = 0.29$
- $Q_3 = 0.14$
- $S_e = 1.44$
- $M_d = 0.2$



COURBE CUMULATIVE

252

- $Q_1 = 0.12$
- $Q_3 = 0.072$
- $S_e = 1.29$
- $M_d = 0.088$



COURBE CUMULATIVE

253

- $Q_1 = 0.175$
- $Q_3 = 0.82$
- $S_o = 1.46$
- $M_d = 0.11$

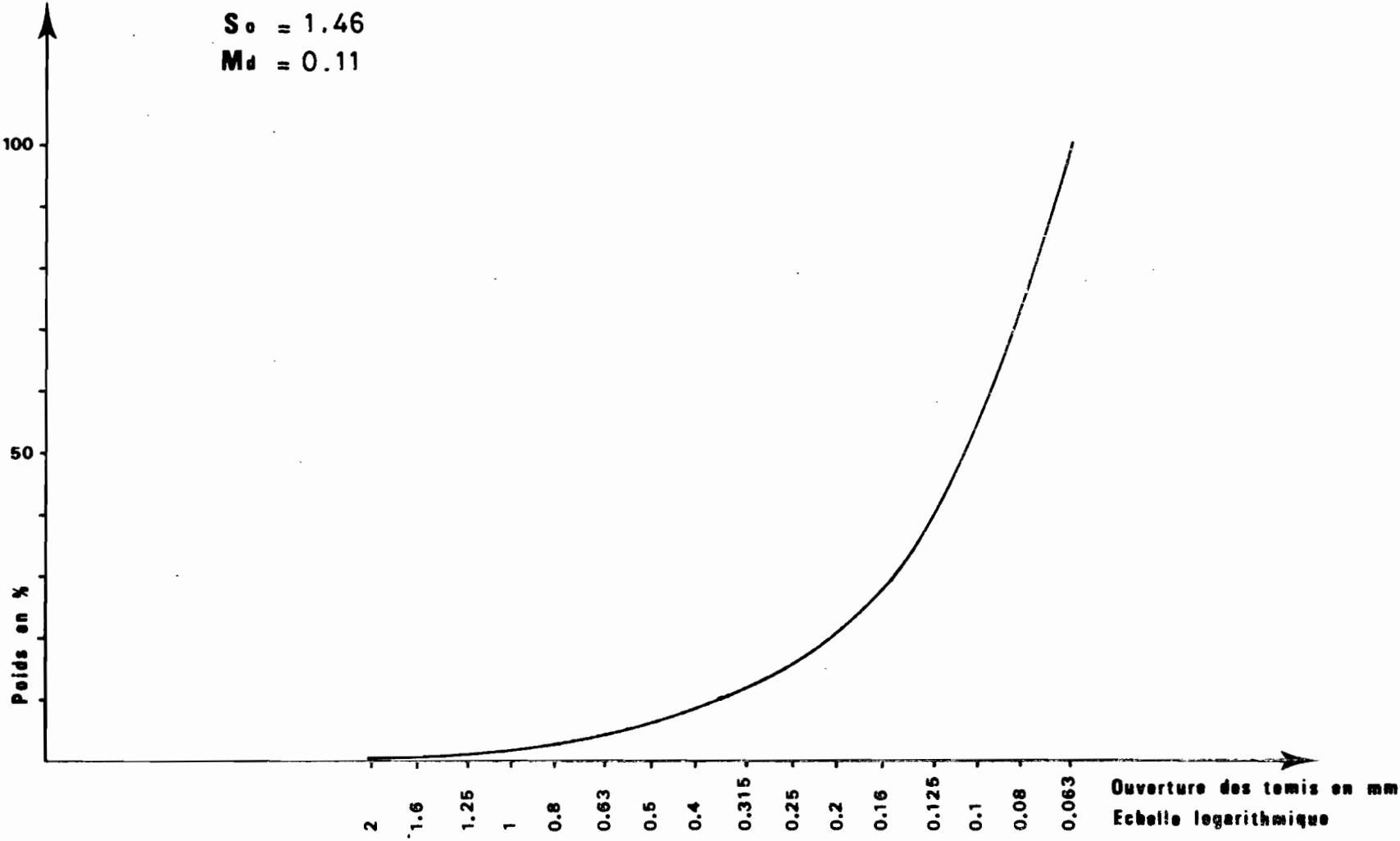


FIG: 20

COURBE CUMULATIVE

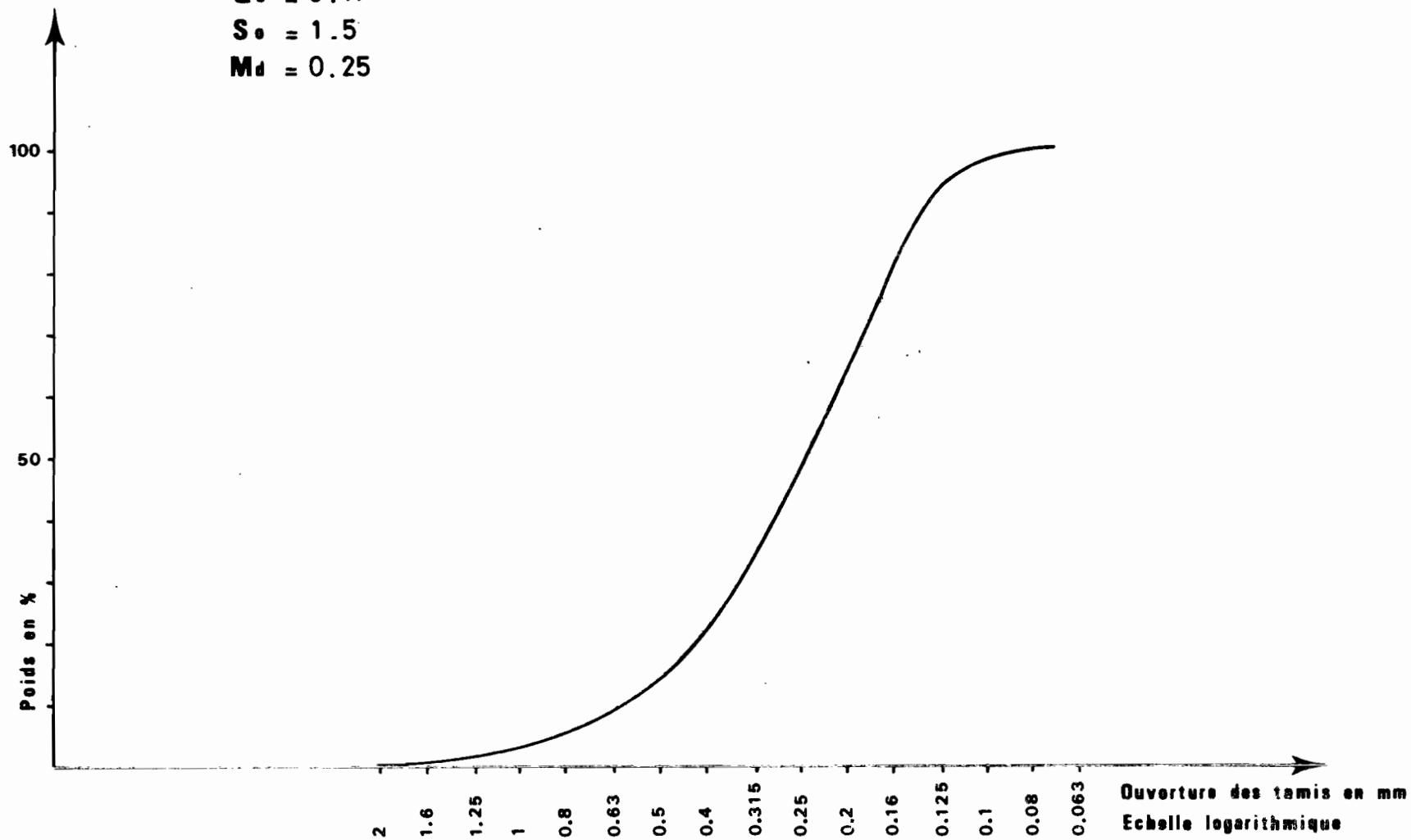
255

$Q_1 = 0.38$

$Q_3 = 0.17$

$S_o = 1.5$

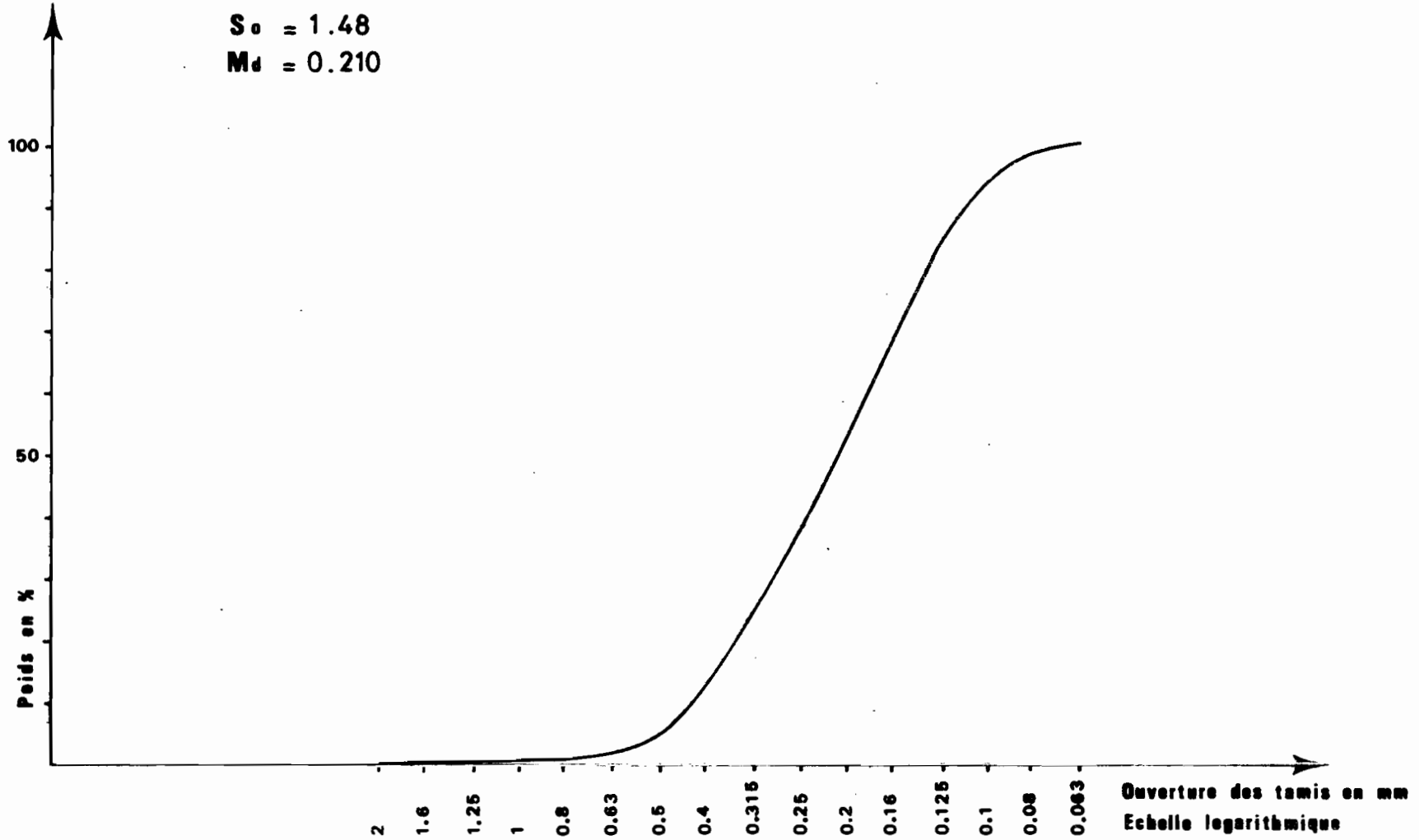
$M_d = 0.25$



COURBE CUMULATIVE

256

$Q_1 = 0.32$
 $Q_3 = 0.145$
 $S_o = 1.48$
 $M_d = 0.210$



COURBE CUMULATIVE

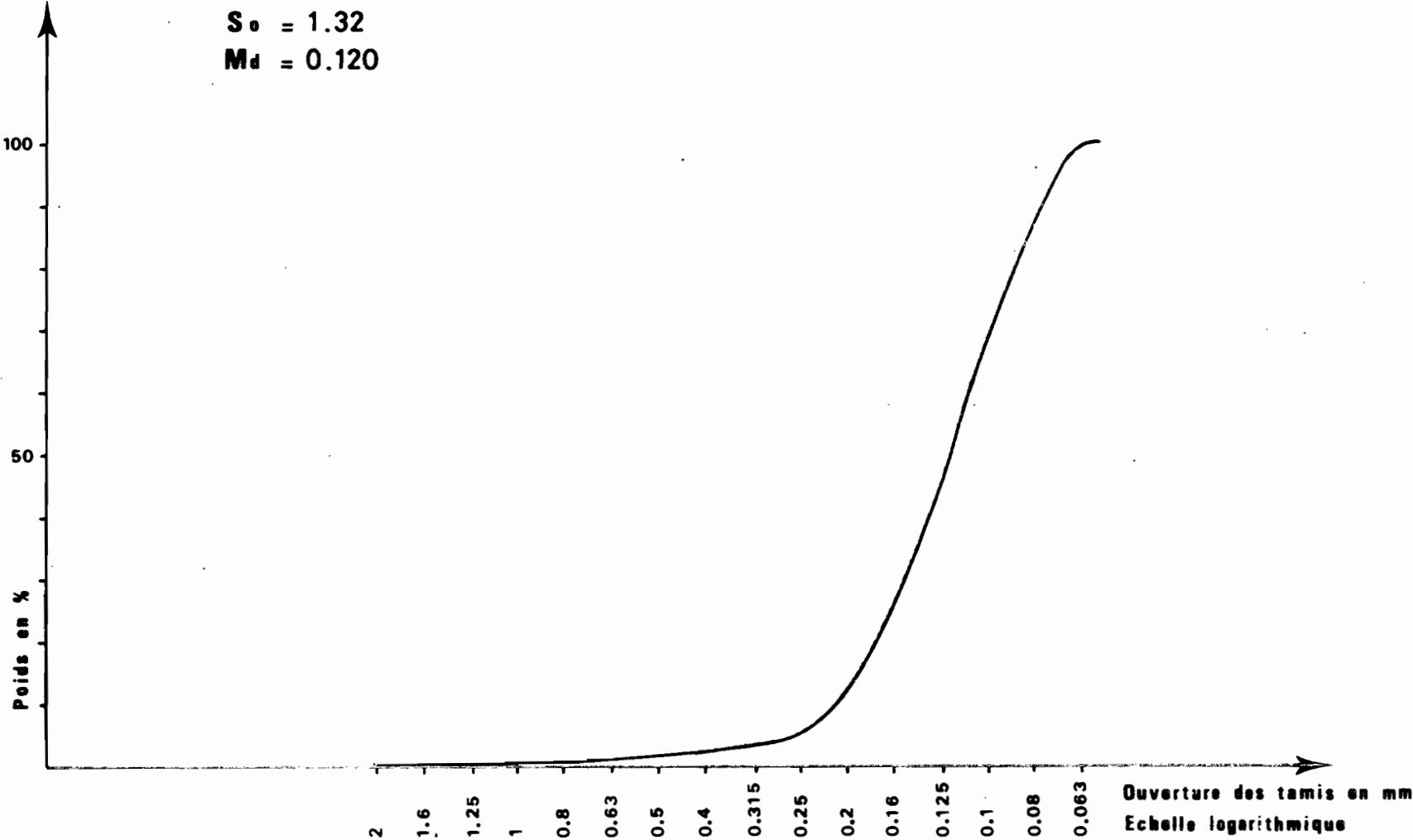
261

$Q_1 = 0.165$

$Q_3 = 0.095$

$S_o = 1.32$

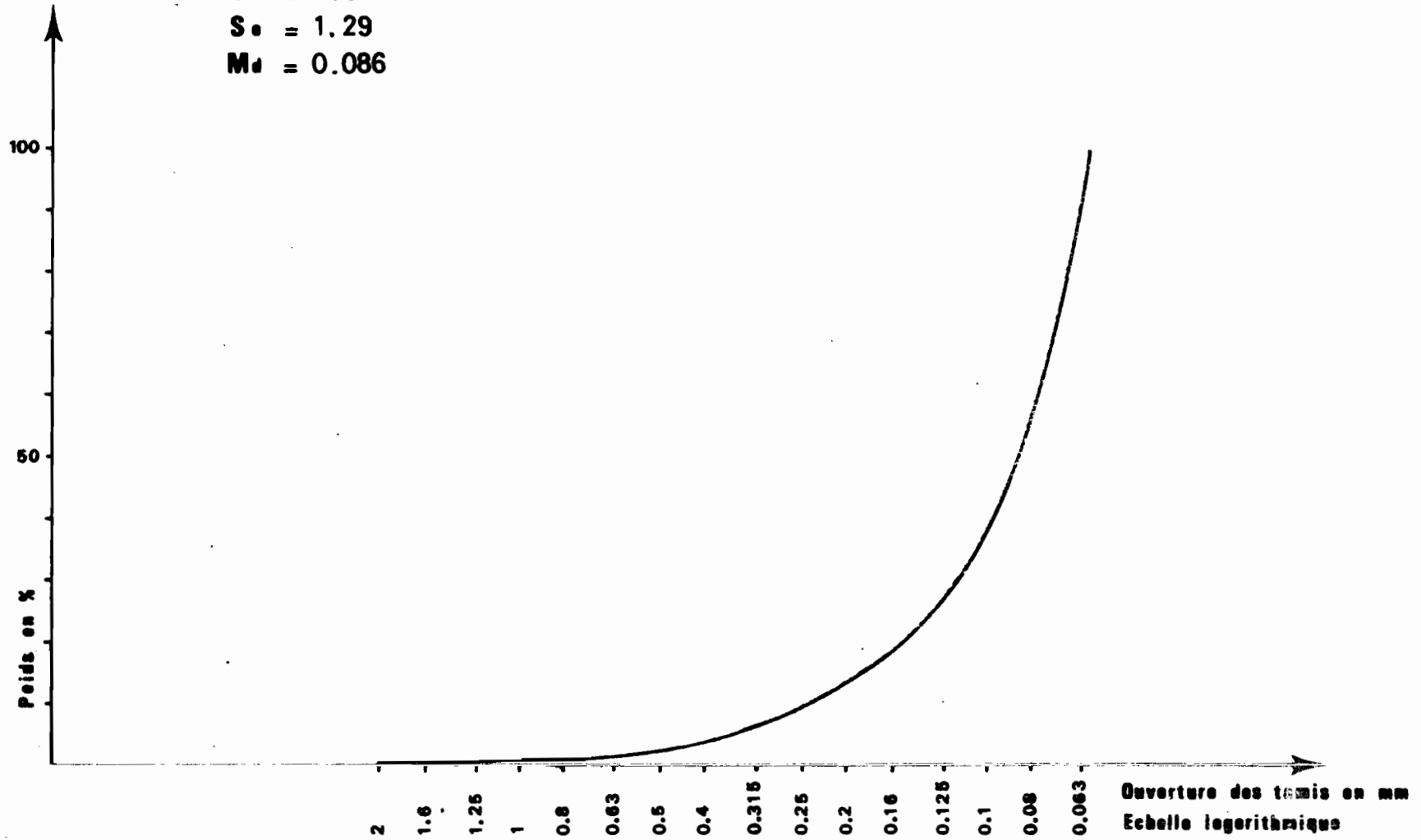
$M_d = 0.120$



COURBE CUMULATIVE

263

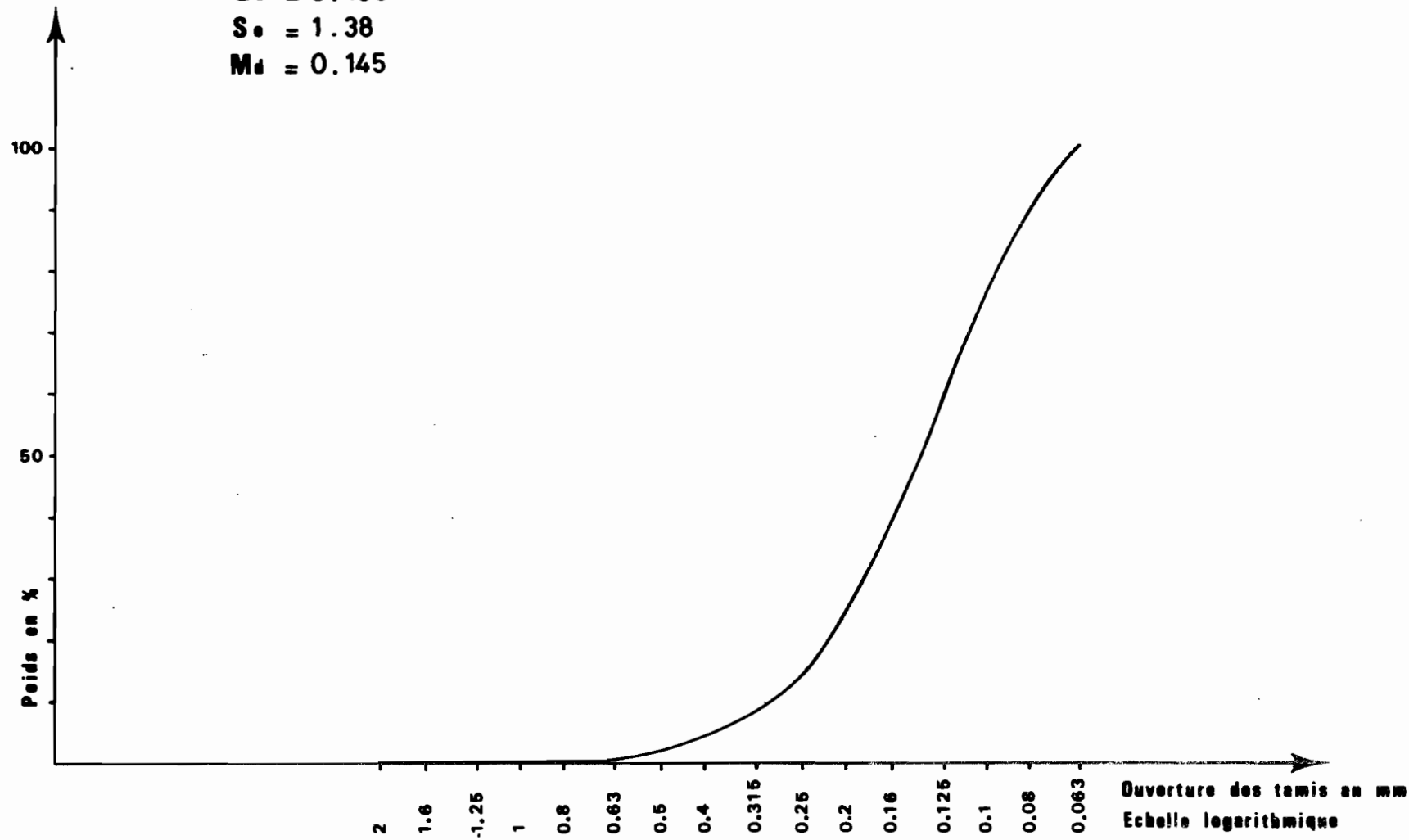
$Q_1 = 0.125$
 $Q_3 = 0.073$
 $S_e = 1.29$
 $M_d = 0.086$



COURBE CUMULATIVE

266

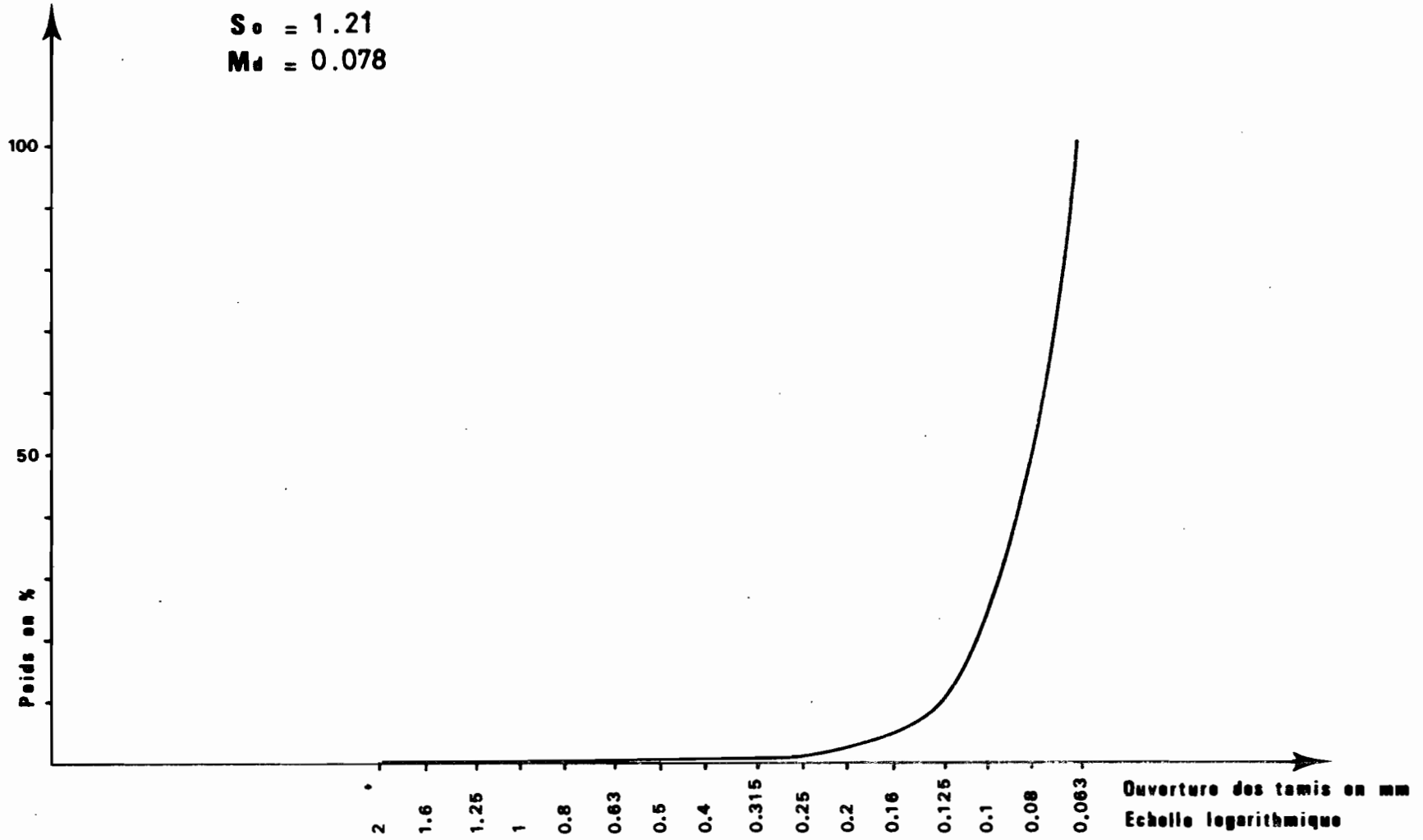
- $Q_1 = 0.200$
- $Q_3 = 0.105$
- $S_u = 1.38$
- $M_d = 0.145$



COURBE CUMULATIVE

268

$Q_1 = 0.100$
 $Q_3 = 0.068$
 $S_o = 1.21$
 $M_d = 0.078$



COURBE CUMULATIVE

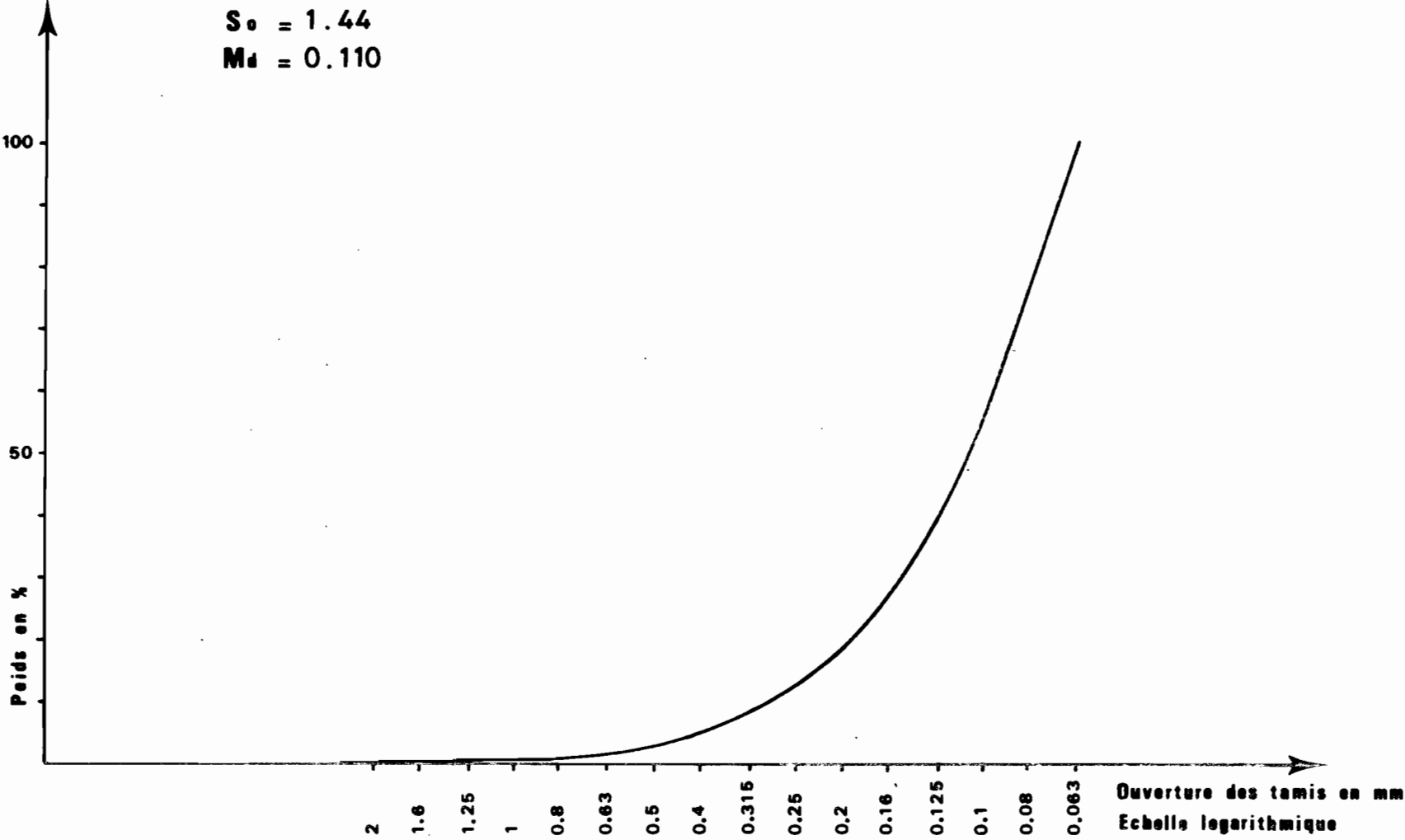
275

$Q_1 = 0.170$

$Q_3 = 0.082$

$S_0 = 1.44$

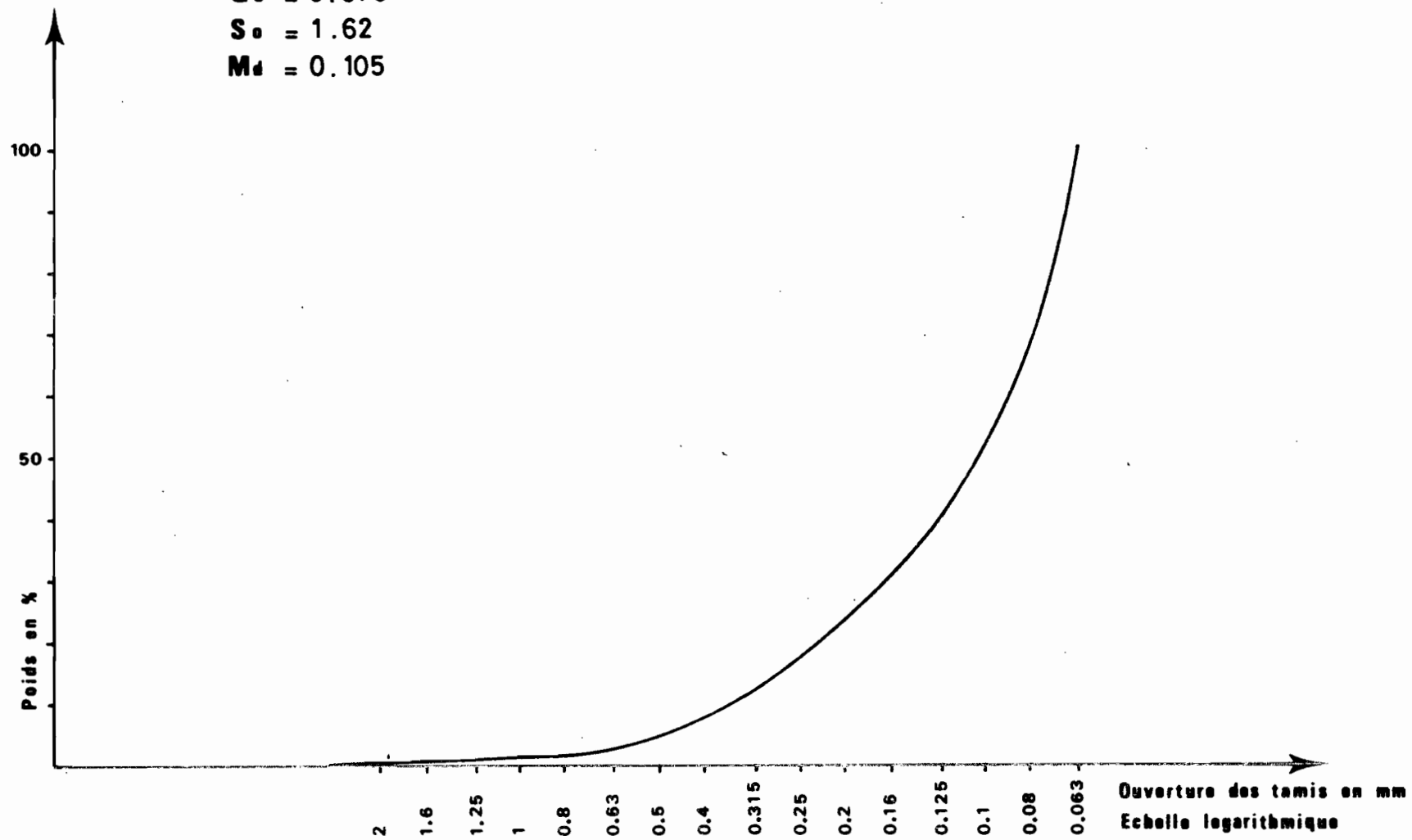
$M_d = 0.110$



COURBE CUMULATIVE

278

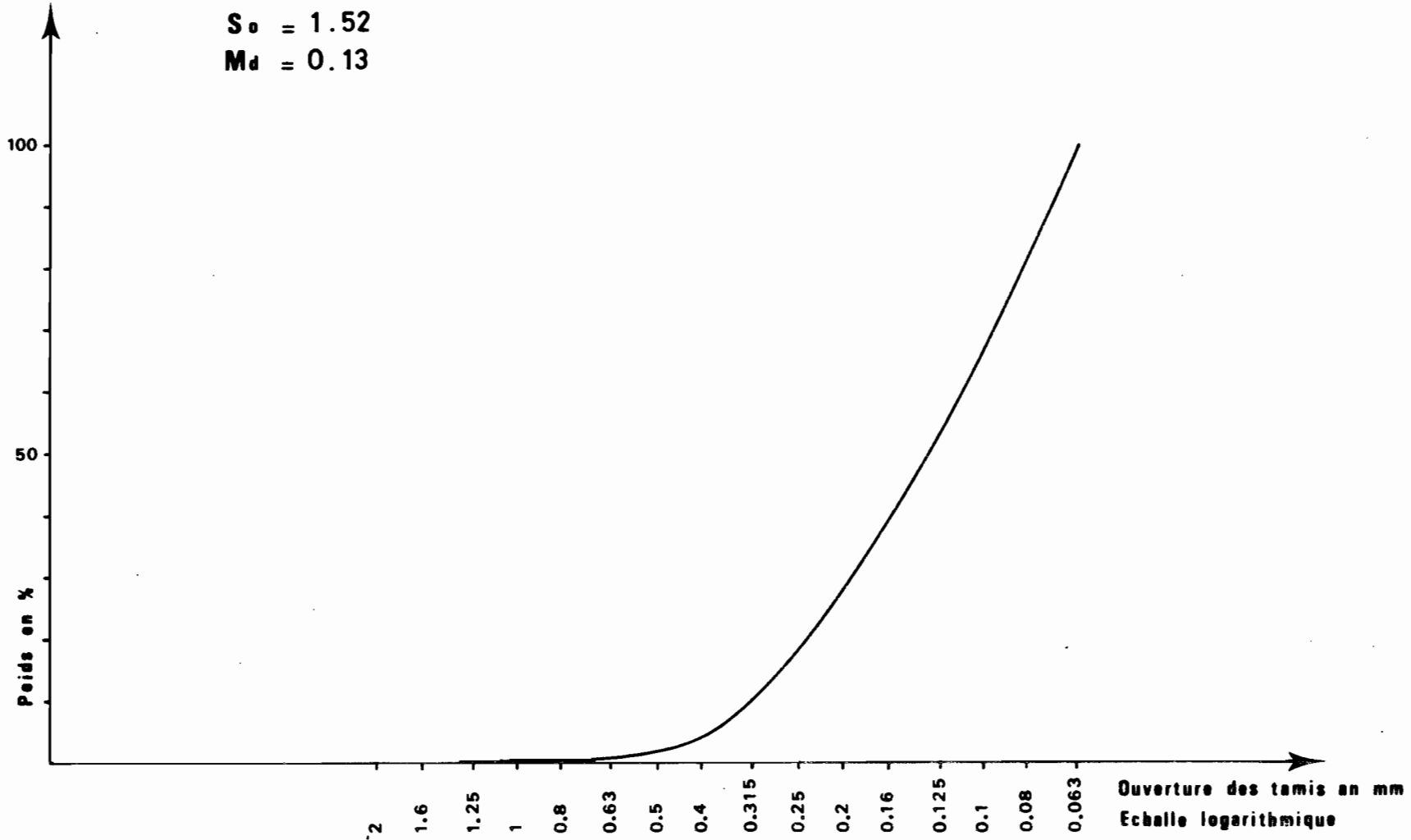
$Q_1 = 0.20$
 $Q_3 = 0.076$
 $S_o = 1.62$
 $M_d = 0.105$



COURBE CUMULATIVE

282

$Q_1 = 0.210$
 $Q_3 = 0.090$
 $S_o = 1.52$
 $M_d = 0.13$



COURBE CUMULATIVE

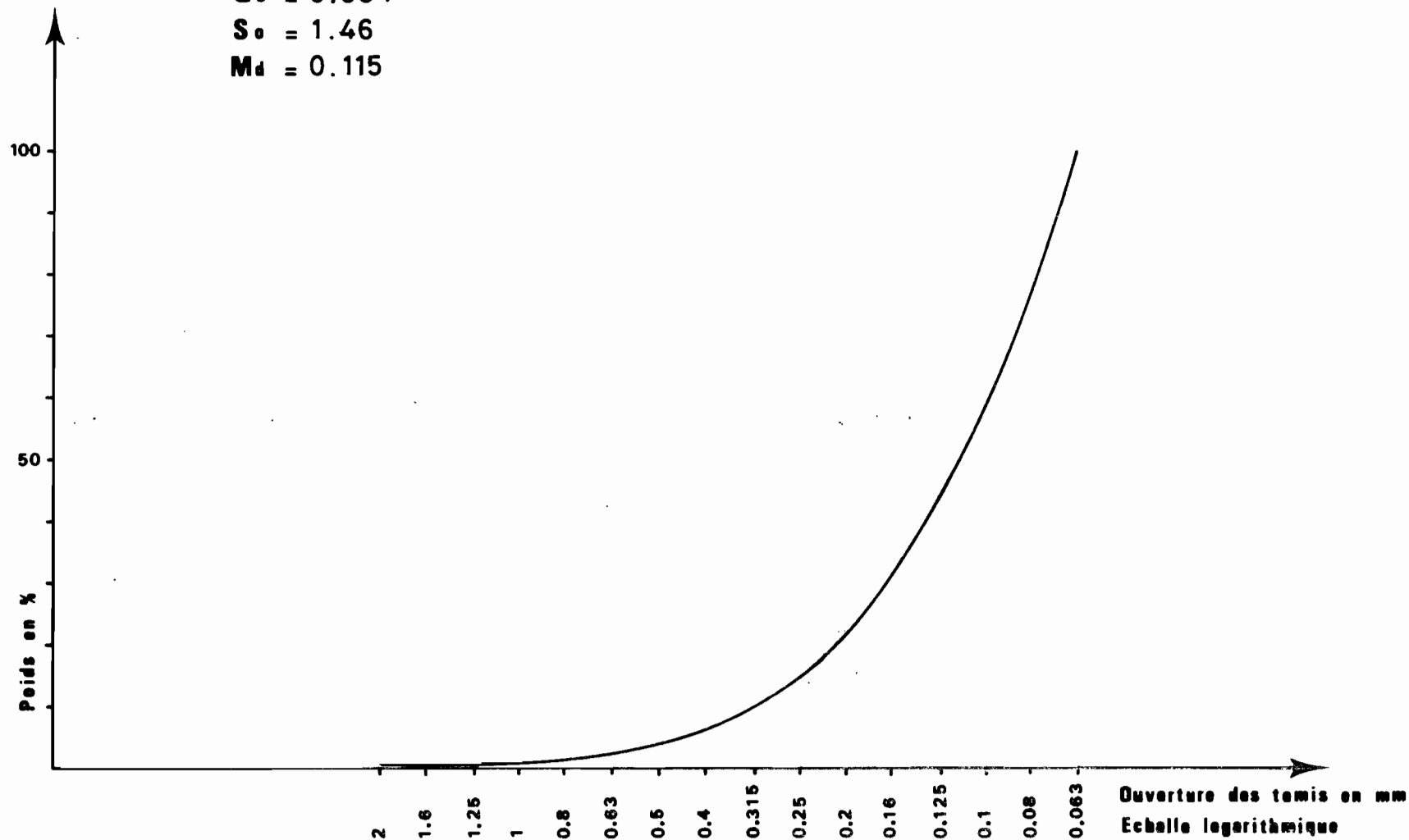
288

$Q_1 = 0.18$

$Q_3 = 0.084$

$S_o = 1.46$

$M_d = 0.115$



COURBE CUMULATIVE

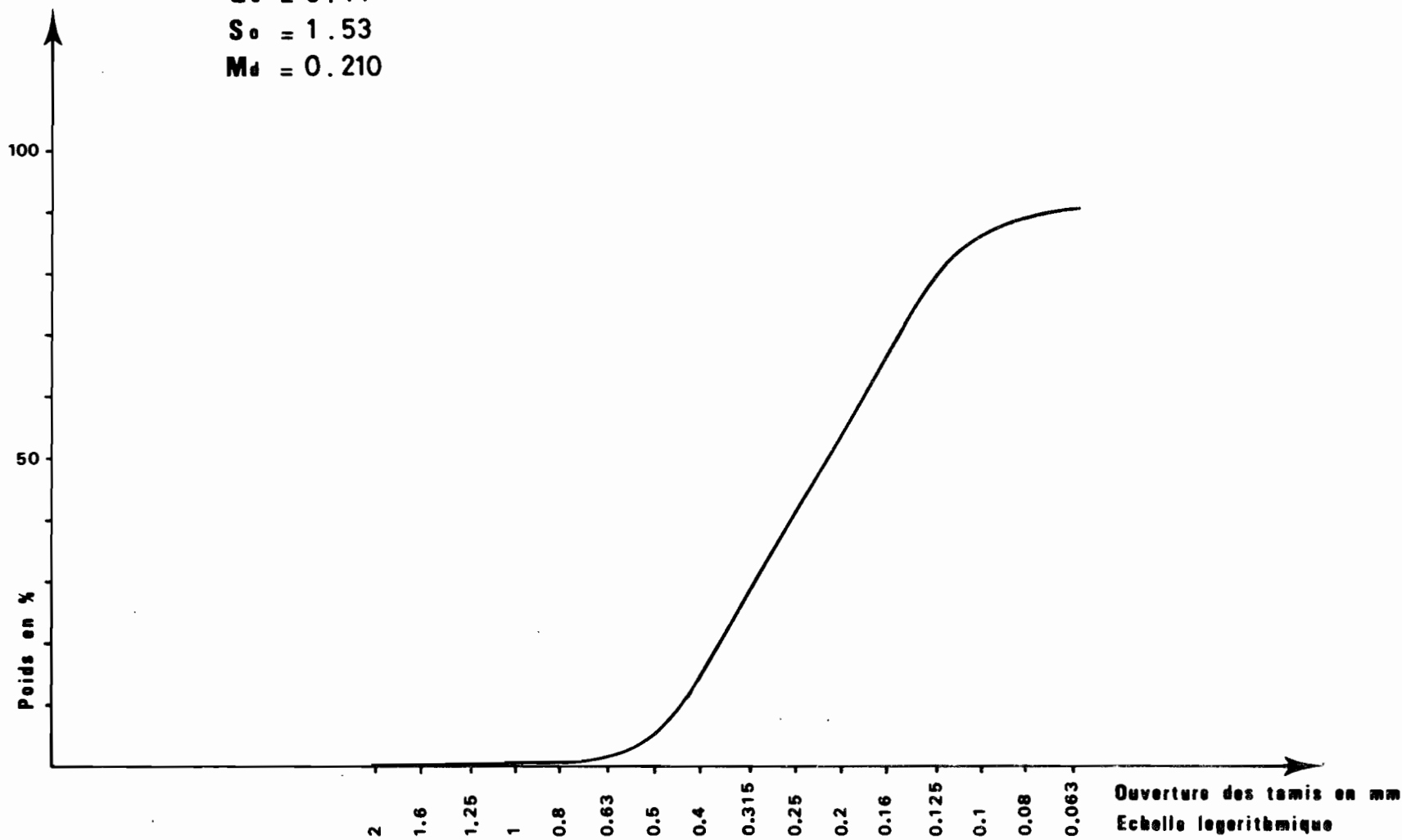
289

$Q_1 = 0.33$

$Q_3 = 0.14$

$S_o = 1.53$

$M_d = 0.210$



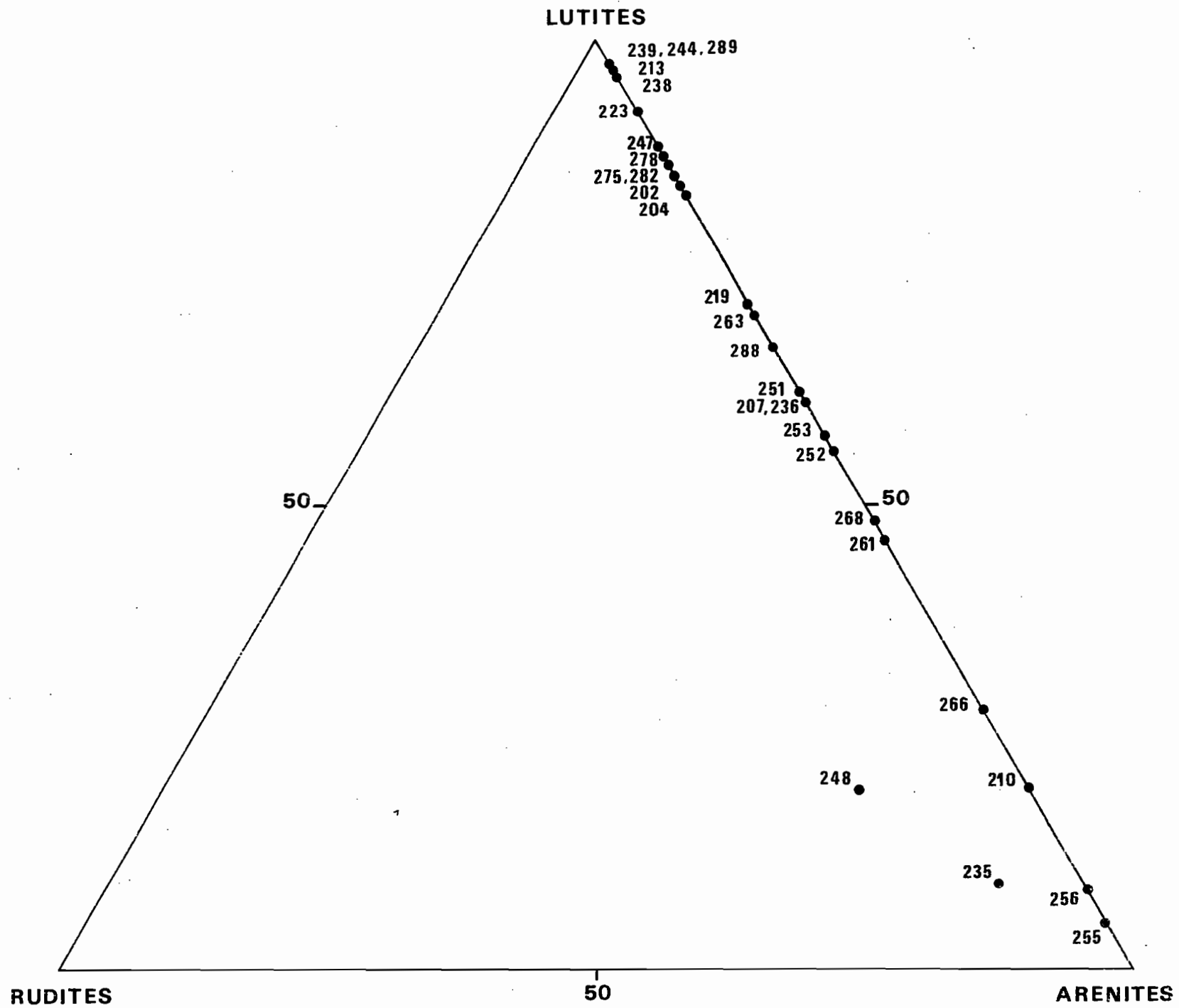


FIG: 31

LISTE DES PARTICIPANTS CORINDON II

LAUNAY J.	Chef de Mission géologue ORSTOM - Nouméa
HABAULT C.	Géologue ORSTOM - Nouméa
FOREST J.	Biologiste Museum Paris
GUILLE A.	Biologiste Museum Paris
LELOEUFF P.	Biologiste Museum Paris
SUKARNO	Biologiste LON-LIPI Jakarta
BURHANUDDIN	Biologiste LON-LIPI Jakarta
SUWARDI	Géologue LON-LIPI Jakarta
INDRASTOMO	Géologue LIPI-LGPN Jakarta
Major SUROSO	Officier de Sécurité HANKAM Jakarta

METHODOLOGIE

Au laboratoire, les analyses ont été réalisées par le laboratoire commun d'analyses du Centre ORSTOM de Nouméa. Les mesures des carbonates ont été effectuées au calcimètre BERNARD ; les dosages de carbone organique ont été réalisés par la méthode de "Walkley and Black" par oxydation au $K_2 Cr_2 O_4$. Par la méthode de "Kjeldahl", l'azote est minéralisé en $(NH)_2 SO_4$ et l'on dose le dégagement gazeux de NH_3 . Enfin, les éléments majeurs sont dosés après fusion au métaborate de strontium dans un four à induction. On obtient une perle au borate dissoute en milieu acide. Le fer, le titane, l'aluminium et la silice sont dosés au spectrophotomètre Technicon, le sodium de magnésium, le calcium, le chrome, le nickel, le cobalt et le manganèse sont dosés par spectrométrie d'absorption ; enfin le potassium par spectrométrie d'émission.

GRANULOMETRIE

Les courbes cumulatives (Fig. 3 à 30) ont été établies selon la méthode classique en portant en abscisse (logarithmique) les dimensions des mailles des tamis, en ordonnée arithmétique, les pourcentages cumulés des refus du tamisage. De ces courbes, on déduit graphiquement les quartiles Q_1 et Q_3 représentant respectivement 25 % et 75 % puis la médiane Md à 50 % qui figure le diamètre du

grain moyen. Enfin, on calcule l'indice de classement de Trask. La plupart des courbes sont de type hyperbolique, c'est le facies caractéristique des argiles kaoliniques fines déposés dans les grands bassins sédimentaires. Si l'on se reporte au diagramme triangulaire (Fig. 31) ces sédiments présentent une proportion de lutites dominante., c'est-à-dire supérieure à 50 % et à l'intérieur de ces lutites la fraction argileuse ($< 2 \mu$) est elle-même prédominante. En règle générale, sur les quelques échantillons sur lesquels ont été effectuées des séparations granulométriques des lutites (Tableau I), on voit que le cumul des fractions 20-2 μ et 2 μ - 0 représente de 60 à 90 % des lutites.

TABLEAU I

- Les lutites -

N° Ech.	63 à 40 μ	40 à 20 μ	20 à 2 μ	2 à 0 μ
219	21,58	16,6	23,93	37,86
223	1,73	23,56	45,86	28,84
244	1,44	9,24	40,32	48,98
247	8,53	17,55	38,36	35,54
275	5,01	16,06	46,36	32,55
282	6,06	20,84	37,66	35,42

Les autres courbes granulométriques sont de type sigmoïde dont la partie centrale est une droite. Dans ces sédiments, la proportion d'arénites est plus forte. Enfin, seuls deux échantillons (248 et 235) présentent une certaine proportion de rudites (16 % et 8 %), les autres sédiments en étant dépourvus. Quelles que soient la profondeur et la morphologie au lieu de prélèvement, l'indice de classement So de Trask (Tableau II) est toujours très bon puisque 75 % des échantillons ont un indice $\leq 1,5$ et 25 % sont compris entre 1,5 et 2,2. Les valeurs de la médiane (Tableau II) sont assez variées, la dimension la plus basse se situe près de l'embouchure de la Mahakam avec des valeurs de 75 μ (n° 202 et 204), la valeur la plus forte étant représentée par l'échantillon 248 avec une médiane de 760 μ (Cf. Tableau II).

TABLEAU II

PRINCIPAUX PARAMETRES TIRES DE LA COURBE CUMULATIVE DES SABLES

N° Ech.	So	Md
202	1,3	0,078
204	1,1	0,076
207	1,7	0,125
210	1,4	0,26
213	1,8	0,11
219	1,3	0,096
223	1,6	0,100
235	1,8	0,35
236	1,5	0,21
238	1,1	0,074
239	1,6	0,10
244	1,2	0,125
247	1,4	0,105
248	2,2	0,76
251	1,4	0,2
252	1,2	0,088
253	1,4	0,11
255	1,5	0,25
256	1,4	0,21
261	1,3	0,12
263	1,2	0,086
266	1,3	0,145
268	1,2	0,078
275	1,4	0,11
278	1,6	0,105
282	1,5	0,13
288	1,4	0,115
289	1,5	0,21

TABLEAU III

CONSTANTES STATISTIQUES DE LA DISTRIBUTION GRANULOMETRIQUE DES SABLES

N° Ech.	\bar{x}	σ_x^2	σ_x	γ_x
	Moyenne pondérée	Variance	Ecart type	Coef. de dispersion
202	0,109	0,075	0,096	0,79
204	0,088	0,015	0,124	1,40
207	0,168	0,53	0,23	1,36
210	0,221	0,023	0,152	0,68
213	0,127	0,008	0,091	0,71
219	0,099	0,006	0,081	0,81
223	0,114	0,006	0,082	0,72
235	0,415	0,26	0,510	1,23
236	0,193	0,031	0,178	0,92
238	0,069	0,006	0,024	0,35
239	0,122	0,0012	0,109	0,89
244	0,126	0,006	0,081	0,64
247	0,102	0,005	0,071	0,69
248	0,680	0,45	0,67	0,98
251	0,196	0,052	0,228	1,16
252	0,852	0,037	0,061	0,71
253	0,129	0,031	0,176	1,36
255	0,227	0,027	0,166	0,73
256	0,198	0,051	0,225	1,14
261	0,116	0,029	0,171	1,47
263	0,125	0,055	0,236	1,88
266	0,125	0,088	0,093	0,74
268	0,716	0,022	0,047	0,66
275	0,130	0,052	0,229	1,75
278	0,131	0,012	0,112	0,85
282	0,124	0,007	0,085	0,63
288	0,122	0,012	0,110	0,90
289	0,175	0,11	0,107	0,60

TABLEAU IV
TENEURS EN C, N, CO₃ Ca

No Ech.	Profond. m	C /‰	N /‰	C/N	Mat. org. %	Ca Co ₃ %
202	21	18,98	1,93	9,8	3,3	3,3
204	49	10,59	1,54	6,9	1,8	8,3
207	150	6,37	0,93	6,8	1,1	47,6
210	338	5,33	0,72	7,4	0,9	65,0
213	488	16,97	2,19	7,7	2,9	6,7
219	2300	15,74	2,17	7,3	2,7	4,4
223	2400	12,43	1,07	11,6	2,1	1,7
235	1110	2,92	0,34	8,6	0,5	29,9
236	1730	15,81	1,66	9,5	2,7	18,5
238	20	16,14	1,10	14,7	2,8	0
239	690	15,42	1,89	8,2	2,7	6,6
244	970	14,62	1,73	8,5	2,5	4,4
247	520	11,95	1,35	8,9	2,1	8,5
248	170	3,14	0,46	6,8	0,5	71,6
251	65	5,27	0,71	7,4	0,9	27,0
252	35	5,68	0,65	8,7	1,0	4,6
253	17	5,59	0,49	11,4	1,0	9,4
255	13	5,08	0,43	11,8	0,9	3,7
256	24	5,04	0,34	14,8	0,9	2,3
261	60	11,27	0,57	19,8	1,9	2,3
263	80	16,26	0,70	23,2	2,8	0,6
266	95	9,14	0,59	15,5	1,6	1,1
268	200	11,81	0,81	14,6	2,0	1,4
275	530	17,07	1,47	11,6	2,9	3,4
278	980	18,85	1,78	10,6	3,2	1,4
282	1500	13,15	1,53	8,6	2,3	2,8
288	1980	14,83	1,73	8,6	2,6	1,4
289	2200	24,45	1,70	14,4	4,2	1,0

TABLEAU V

N° Ech.	P.F.	Si O ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	Ti O ₂	Mn O ₂	Ca O	Mg O	K ₂ O	Na ₂ O	Profondeur (m)
202	11,7	55,1	18,5	7,3	0,76	0,09	2,3	2,6	2,0	0,6	21
204	13,0	47,2	19,2	7,5	0,71	0,09	5,0	3,4	1,9	0,4	49
210	32,1	19,0	5,0	4,9	0,18	0,02	34,3	1,6	0,8	0,5	338
213	13,4	49,4	19,4	7,1	0,72	0,03	4,4	1,9	2,1	0,4	488
219	12,3	51,7	18,5	7,5	0,70	0,28	3,3	2,3	2,2	0,5	2300
223	8,2	53,3	18,4	7,6	0,90	0,10	3,2	3,7	2,4	1,8	2400
238	7,1	56,7	17,9	6,6	0,80	0,10	2,3	3,1	2,7	2,5	20
239	10,9	52,3	17,5	7,2	0,74	0,06	4,7	3,0	2,5	1,5	690
252	5,9	63,8	13,8	6,1	0,66	0,06	2,9	2,2	2,0	1,8	35
255	5,4	63,7	13,8	5,7	0,63	0,07	3,1	2,8	2,3	1,8	13
266	5,3	63,2	14,6	6,6	0,72	0,08	1,8	2,8	2,2	1,6	95
275	9,2	55,5	16,7	7,1	0,74	0,06	3,0	2,7	2,3	1,4	530
282	9,3	54,0	17,4	7,4	0,74	0,10	2,5	2,9	2,4	1,3	1500
289	10,6	52,6	18,9	7,6	0,82	0,11	1,4	2,8	2,4	1,2	2200

Si l'on examine les constantes statistiques de la distribution granulométrique (Tableau III) les valeurs de la moyenne pondérée \bar{X} nous indique la tendance de la concentration à la distribution : 43 % de la fraction sableuse est \leq à 125 μ et 86 % \leq 250 μ ce qui souligne le caractère dissymétrique de la distribution, caractère qui s'observait déjà à l'allure des courbes cumulatives. En-dehors des échantillons 248 et 235, les valeurs de l'écart type σ_x sont faibles, ce qui indique le caractère accentué de la forme de la courbe normale de distribution. Le sédiment se concentre fortement sur un nombre réduit de tamis dont la valeur moyenne est donnée par \bar{x} . Enfin v_x coefficient de dispersion ou de variabilité relative présente des valeurs élevées (à l'exception d'un seul échantillon n° 238 : $v_x = 0,35$; ceci indique un "dérapiage" de la concentration vers les valeurs extrêmes, ce que laissait prévoir l'allure des courbes cumulatives.

CHIMIE : Tableaux IV et V

Les carbonates : ils sont en quantité variable et sont contenus dans les sables, leur proportion s'étend de quelques pourcents à 65 % et les fortes teneurs correspondent à des échantillons dont la fraction arénite + rudite est importante ; ce carbonate provient des sables coquilliers qui peuvent être abondants localement : l'échantillon 210 contient 65 % de CO_3Ca et une fraction grossière de 80 %, l'échantillon 248 a 71 % de carbonate et une fraction grossière de 81 %. Inversement, les échantillons pauvres en fraction grossière sont pauvres en carbonates. Ceci confirme et prolonge les résultats de ALLEN et al., 1979, qui, dans leur étude du delta de la Mahakam, ont constaté que dans les chenaux de la plaine deltaïque, les teneurs en carbonate étaient inférieures à 1 %, et que ce n'est qu'à partir de l'embouchure qu'elles atteignent quelques pourcents.

Les teneurs en carbone organique sont assez faibles ; un seul échantillon atteint et dépasse 2 % (289 à 24,45 %.) les autres présentent des valeurs autour de 10 %, c'est-à-dire 8 fois moins que les teneurs trouvées dans le delta par ALLEN et al., 1979 : 5,74 % en moyenne avec un maximum de 8,47 %.

Seuls quelques échantillons ont été analysés dans leur fraction totale après lavage du sédiment brut à l'eau distillée jusqu'à élimination des sels marins. En général, les teneurs en SiO_2 sont fortes puisqu'elles dépassent 50 % atteignant même parfois 63 %. Ces fortes teneurs correspondent à trois types de matériaux : d'abord la silice associée à l'aluminium en tant que constituant fondamental des argiles : ALLEN et al., 1979 donnent la composition suivante pour la fraction argileuse du delta de la Mahakam : kaolinite 20 %, illite 30 à 50 %, chlorite 10 à 15 %, le reste étant constitué de montmorillonite. Il est vraisemblable que ces quatre types phylliteux se retrouvent dans le détroit mais sans doute dans des proportions différentes, les montmorillonites prenant alors une place plus importante. Le deuxième type de matériau siliceux est représenté par des grains de quartz d'autant plus abondants que l'on se retrouve près du rivage et des embouchures. Enfin, le troisième type est constitué par débris siliceux d'organismes marins tels que les spicules d'éponges. Les teneurs en fer sont assez homogènes et comprises entre 5 et 7 % : il s'agit là du fer total provenant de la glauconie et des débris ferruginisés.

CONCLUSION

Sur la côte Est du Kalimantan et plus particulièrement dans la région de Mahakam, nous avons plutôt affaire à une sédimentation terrigène de plate-forme avec argiles et silts gris à gris-vert avec glauconie, débris ligneux nombreux, une faune benthique abondante et quelques minéraux lourds. Du côté Sulawési, le plateau continental n'existe pratiquement pas, silt et argiles sont toujours présents mais avec plus de glauconie et les minéraux de métamorphisme font leur apparition : biotite, chlorite, serpentine. Au centre du Bassin, la granulométrie des sédiments est plus fine, pas de bioclasts sauf des foraminifères pélagiques, en fait ces sédiments se révèlent analogues aux argiles des grands fonds.

A N N E X E

ETUDE SUCCINTE DES FORAMINIFERES

Par L. HOTTINGER, Bâle, Suisse

INTRODUCTION

Une trentaine d'échantillons lavés de la mission CORINDON 2 furent mis à ma disposition lors du séjour à Nouméa de la mission franco-suisse sur le navire en mars 1981 pour examen rapide des foraminifères. Ces échantillons représentent en gros trois profils à travers le bord E du détroit de Makassar entre 10 et 2400 m de profondeur, sur le talus occidental de Sulawesi. La localisation succincte des échantillons examinés est indiquée sur la figure 2. Pour la localisation précise (coordonnées, profondeur, caractéristiques du sédiment), se reporter au rapport Launay et al., 1980.

PROBLEME POSE

L'étude récente du delta du Mahakam (Kalimantan) par Billman, Hottinger et Oesterle (Mém. Suisses Paléont. 101, 1980) et en particulier de ses faunes fossiles de foraminifères rotaliformes, avait soulevé le problème, à savoir si l'interprétation sédimentologique localisant le faciès particulier à Pseudotalia et autres rotalidés au front du delta entre 5 et 26 m de profondeur, correspondait à la distribution actuelle de ces foraminifères. En effet, des échantillons à ma disposition, ramassés au hasard un peu partout dans les océans Indien et Pacifique, indiquaient souvent une profondeur plus importante pour cette association de foraminifères. Dans ces conditions, il était intéressant de passer rapidement en revue des échantillons récoltés d'une manière plus systématique dans des profils pour placer ce faciès dans une succession complète de foraminifères benthiques. En outre, il était important de vérifier la zonation générale des foraminifères benthiques telle qu'elle est connue actuellement en Mer Rouge et dans l'Océan Indien, et de la compléter vers des plus grandes profondeurs.

Ajoutons ici qu'une étude plus poussée des échantillons de la mission CORINDON 1 serait particulièrement importante pour résoudre ces questions d'une manière plus définitive.

RESULTATS GENERAUX

La répartition générale des foraminifères benthiques selon le gradient écologique de la profondeur, indiquée pour les échantillons de la mission CORINDON 2 sur le tableau ci-joint, confirme et complète la zonation établie en Mer Rouge et dans l'Océan Indien. Elle ne représente cependant que les facies sur fond meuble. Le facies à *Pseudorotalia* se retrouve dans des sédiments déposés dans la partie supérieure de la zone euphotique entre 20 et 50 m de profondeur. *Asterorotalia gaimardii* cependant est plus profonde. Elle paraît être restreinte à la zone inférieure de la zone euphotique, entre 50 et 100 m de profondeur. Transférées dans le cadre du Delta du Mahakam, ces données sur la distribution des Rotalidés indiqueraient que l'habitat de ces foraminifères serait à localiser dans le pro-delta et non au front du delta comme l'interprétation sédimentologique des sédiments fossiles avait signalé.

REPARTITION DES FORAMINIFERES

ZONE A - En accord avec les zonations selon le gradient de profondeur établies en Mer Rouge et à l'Océan Indien (Maldives en particulier), l'on peut distinguer une partie supérieure de la zone euphotique entre 10 et 50 m, caractérisée par la présence des espèces épaisses des Amphistéginés, *Elphidium*, *Parellina hispidula* ou bien de l'association des foraminifères rotaliformes.

ZONE B - La partie inférieure de la zone euphotique est caractérisée par la présence de *Heterostegina operculinoides* et *Planoperulina heterosteginoides* et par les premiers Lagénidés. Notons, à partir de 65 m, la présence des *Globorotalia* appartenant au plankton profond.

La limite inférieure de la zone euphotique est déterminée par la disparition de tous les grands foraminifères à symbiotes, en particulier des Operculines.

ZONE C - Entre 150 et 500 m de profondeur environ, les Lagénidés sont représentés par un grand nombre de genres et d'espèces ainsi que par des représentants du benthos profond du type *Eponides*, *Cibicides*, *Planomalina* et *Pullenia* dont l'étude n'a pas été faite à fond faute de littérature spécialisée sur place. L'apparition des Bolivines et Bulimines à la limite de la zone C n'est certainement pas due à la profondeur de cette limite mais à

l'apparition coincidente de substrats particuliers.

ZONE D - de 500 à 1800 m environ, est caractérisée par l'abondance des Cyclamina et par la part croissante des agglutinants en général dans les associations de foraminifères.

ZONE E - à partir de 2000 m de profondeur, les premiers effets de la lysocline se font sentir ; les associations planctoniques sont incomplètes, le benthos calcaire devient rare ou manque tandis que chez les agglutinants, des formes abyssales (*Rheophax* et certaines Trochamminidés) font leur apparition.

Les échantillons 248, 235, 236 et 219 contiennent des faunes benthiques provenant de milieux peu profonds. Ces foraminifères sont transportées en profondeur ce qui se reflète dans la nature grossièrement détritique du sédiment et dans l'état de conservation particulier des coquilles souvent usées. Certains représentants de milieux à fond dur comme *Heterostegina depressa*, *Cycloclypeus carpenteri* et *Baculogypsina* ne sont représentés que dans les faunes transportées. Ceci souligne le fait que les faunes autochtones représentant les zones A et B de l'étage euphotique proviennent exclusivement de milieux à fond meuble. Ceci est dû au mode d'échantillonnage à la benne qui ne peut récupérer des échantillons sur fond dur coralligène ou rocheux. Par conséquent, les milieux de la zone euphotique à substrat dur ne sont pas représentés par les échantillonnages de la mission CORINDON 2.

Ajoutons encore que l'étude détaillée des Radiolaires présentes dans un échantillon de 20 m et dans plusieurs prélèvements de grande profondeur serait très intéressante et pourrait donner des indications précieuses sur la nature des masses d'eau circulant dans le détroit de Makassar.

BIBLIOGRAPHIE

- ALLEN G, LAURIER D, THOUVENIN J, 1979 - Etude sédimentologique du delta de la Mahakam - 156 p -
Notes et Mémoires n° 15 - Total - CFP Paris

- BILLMAN H, HOTTINGER L, OESTERLE H, 1980 - Neogene to recent Rotaliid Foraminifera from the Indopacific Ocean ; their canal system, their classification and their stratigraphic use - Schweizerische Paläontologische Abhandlungen, Volumen 101 -

- BERTHOIS L, 1975 - Etude sédimentologique des roches meubles - 278 p.
DOIN Edit. Paris

- LAUNAY J, HABAUT C, LELOEUFF P, 1980 - Preliminary report on CORINDON cruise - A french indonesian joint venture - Rap. ORSTOM mulig.
decembre 1980

- OTTMANN F, 1965 - Introduction à la géologie marine et littorale -
259 p. Masson Edit. Paris

- Méthodes modernes de géologie de terrain - 1 - Principes d'analyses sédimentologiques - Edit. Technip. - 75737 - PARIS Cédex 15 -

