

Cette communication ne peut être citée sans l'accord préalable de l'auteur

Conseil international pour
l'Exploration de la Mer.

C.M. 1980/B : 11

Comité de la technologie de
la pêche.

Ref. Comité des Crustacés et
Coquillages.



Digitalization sponsored
by Thünen-Institut

Sélectivité de la drague à paires (Venus Verrucosa
Mollusque Veneridae) en Manche Occidentale.

par

Patrick BERTHOU * et Jean-Yves LE GALL **

* Comité Local des Pêches Maritimes de GRANVILLE.

** Centre Océanologique de Bretagne - B.P. 337 - 29273 - BREST (FRANCE).

En réponse aux recommandations de la Réunion spéciale sur l'évaluation des stocks de crustacés et coquillages du C.I.E.M. tenue en 1976 (ANONYME, 1979) CADDY (1977) a réalisé une revue critique des facteurs (capturabilité, efficacité...) affectant la sélectivité des dragues. Pratiquement peu d'études ont porté sur la sélectivité des dragues, et aucune sur la drague à paires en particulier, dans la Manche Occidentale, où la production des pêcheries est de l'ordre de 3 500 tonnes (4 500 tonnes pour l'ensemble de la France).

DESCRIPTION DE LA DRAGUE :

Créée dans sa forme actuelle en 1955 environ dans la Baie de ST BRIEUC (à ERQUY), cette drague (Fig.1) s'est peu à peu modifiée et alourdie (jusqu'à 500 kg) par adjonction de lest en fonction de l'accroissement du tonnage et de la puissance des navires dragueurs. C'est une cage de tri et tamisage sélectionnant les animaux selon l'épaisseur à travers des barrettes métalliques dont l'écartement varie de 19 à 25 mm. L'ouverture de la drague est de 60 ou 70 cm, d'où la dénomination des dragues selon la largeur et leur écartement de barrettes : 60cm/21mm à 70cm/25mm.

FORMES ET DIMENSIONS DE LA PRAIRE :

Comme tous les mollusques bivalves vénéridés, la praire développe une coquille carioïde qui tend à devenir de plus en plus "ronde" (ovoïde) en fonction de l'âge. Il existe une bonne corrélation entre les trois dimensions descriptives de la coquille (Longueur, Epaisseur, Hauteur) à l'intérieur d'un même banc. C'est la raison pour laquelle, bien que la rétention de l'individu dans la drague soit déterminée par son épaisseur (E) (Fig.2), nous avons étudié la sélectivité de la drague en utilisant la longueur de l'animal (diamètre antéro-postérieur), comme cela se pratique pour les études de sélectivité des chaluts sur les poissons ronds. (POPE, J.A. et al., 1975).

FACTEURS INFLUENCANT LA SELECTIVITE DE LA DRAGUE ET PROTOCOLE EXPERIMENTAL.

Cinq types de facteurs influencent la sélectivité de la drague : l'écartement des barrettes ("maillage"), le poids (lest), la largeur d'ouverture de la drague, la nature du sédiment et la puissance motrice du bateau.

Afin d'éliminer ce dernier facteur, les études comparatives de trois dragues ont été réalisées sur le même bateau et sur le même fond. La forme et l'inclinaison de la lame d'attaque étaient identiques sur chaque drague.

Nous avons donc procédé à une série de 10 traits de dragues de 15 mn pour 4 dragues sur le même fond.

- Drague de largeur 60 cm; maillage (=écartement) 21 mm
- Drague de largeur 60 cm; maillage (=écartement) 23 mm
- Drague de largeur 60 cm; maillage (=écartement) 25 mm
- Drague de largeur 70 cm; maillage (=écartement) 25 mm

Les traits de drague ont été réalisés sur un fond de sable calcaire et maërl vivant au Nord de l'Archipel des îles de CHAUSEY au mois de Juin 1979.

...

ANALYSE ET COMPARAISON DES CAPTURES.

Les caractéristiques de chaque type de trait "moyen" par drague ont été calculées : distribution de fréquences de tailles (classes de 1 mm), poids moyen des captures, nombre moyen d'individus (Tableau I). Les histogrammes de fréquences de tailles (Fig.3) et les courbes cumulatives des traits moyens (Fig.4) illustrent clairement l'influence de l'écartement des barrettes sur la capture de plus gros individus.

En utilisant simplement dans un premier temps le test non-paramétrique U de MANN-WHITNEY (test sur la médiane de la distribution des tailles), il apparaît une différence significative au seuil de 5% entre les traits issus des dragues 60cm/25mm et 60cm/23mm et entre les dragues 60cm/25mm et 60cm/21mm. Par contre, aucune différence significative n'apparaît entre les résultats issus des dragues de 21 et 33 mm d'écartement.

TECHNIQUE D'ANALYSE DE LA SELECTIVITE

La seule technique utilisable est celle dérivée des "traits alternés" de BEVERTON et HOLT (1957), selon la description de POPE et al. (1975).

Nous avons donc utilisé comme référence le trait moyen de la drague 60cm/21mm et calculé le coefficient de correction par rapport aux dragues 60cm/23mm, 60cm/25mm et 70cm/25mm et calculé pour chaque classe de taille (mm) les pourcentages de rétention (Tableau II, Fig.5).

On remarquera les valeurs croissantes des coefficients d'efficacité des trois dragues 60/23, 60/25 et 70/25 par rapport à la drague 60/21, soit respectivement 1,06, 1,36 et 1,76. Ceci confirme l'analyse statistique des poids moyens par trait (Tableau I) par le test KRUSKALL WALLIS qui montre une différence significative au seuil de 5% entre les dragues de 60/25 et 70/25.

...

VALEURS DES PARAMETRES DE LA COURBE DE SELECTIVITE PAR TYPE DE DRAGUE

Disposant des valeurs de rétention P en fonction de la longueur L par classe de taille (mm), on calcule les paramètres de la fonction logistique

$$P = \frac{e^{al+b}}{1+e^{al+b}}$$

qui ajuste le mieux ces courbes (Fig.5) en utilisant le procédé de linéarisation $\ln \frac{P}{1-P} = al+b$, en excluant les classes de taille en dessous de 10% et au dessus de 90% (Fig.6), selon POPE et al. (1975) (regression non pondérée).

Les résultats sont les suivants :

drague	a	b	R	ddF
60/23	0,381	-17,38	0,99	10
60/25	0,431	-20,20	0,99	8
70/25	0,443	-20,62	0,99	8

L'analyse statistique par comparaison des droites démontre qu'il n'y a pas de différence significative entre les deux dragues 60/25 et 70/25, mais que par contre, il existe une différence significative (pente de la droite et ordonnée à l'origine) entre ces deux dragues et la drague 60/23. (Fig. 6).

Cela signifie donc qu'il y a deux courbes de sélectivité différentes pour l'écartement de 23 et 25 mm des barrettes et que le passage de la largeur de la drague de 60 à 70 cm n'introduit pas de modification de la sélectivité mais une augmentation de l'efficacité (Rapport de 1,13 à 1,76).

Par analogie avec la terminologie utilisée pour la sélectivité des chaluts, on peut définir les paramètres classiques (Tableau III).

L50 Taille de retenue à 50%

ΔL Ecart de sélection L(L75-L25)

...

$$m = \text{maillage} (\text{écartement des barrettes})$$

$$S.F. = \text{facteur de sélection} = \frac{L_{50}}{m}$$

Drague	:	$L_{50} = b/a$:	$\Delta L (L_{75}-L_{25})$:	m	:	S.F. (= L_{50}/m)
	:		:	$= 2 \ln \frac{3}{a}$:	écartement	:	
60/23	:	45,7	:	5,7	:	23	:	1,98
60/25	:	46,9	:	5,1	:	25	:	1,87
70/25	:	46,8	:	5,0	:	25	:	1,87

DISCUSSION

DARDIGNAC et de VERDELHAN (1978) ont analysé pour le chalutage au merlu la relation B entre l'écart de sélection ΔL et L_{50} et proposé une formulation nouvelle de cette relation intégrable dans une équation de "mesh assessment".

Dans l'exemple précis du dragage de praires, on ne dispose pas de données suffisamment nombreuses pour calculer la relation entre ΔL_{25-75} et L_{50} . Il est cependant évident que pour un même type de fond (granulométrie) l'augmentation de l'écartement des barrettes entraîne une diminution de ΔL l'écart de sélection en réduisant le colmatage de la drague par le sédiment et en favorisant le tamisage par la drague.

Cependant le facteur primordial qui détermine l'écart de sélection ΔL est la nature du sédiment : un sédiment de sable coquillier vaseux (collier) amène dans les captures une proportion de petits individus beaucoup plus grande que lorsque le sédiment est grossier, hétérogène et phycogène (maërl).

IMPACT DE L'ECARTEMENT DES BARRETTES SUR LA PRODUCTION

Méthode de calcul

Disposant des courbes de sélectivité observées pour chacune des dragues, on peut apprécier l'impact du changement de "maillage" (ici l'écartement des barrettes de 23 à 25 mm, en utilisant la méthode de calcul des pertes à court terme et les gains à long terme décrit par CADIMA (1977).

$$\text{Pertes immédiates en \%} = 100 \left[1 - \frac{\sum c_i l_i^b \frac{P_2(l_i)}{P_1(l_i)}}{\sum c_i l_i^b} \right]$$

et gains à long terme en % exprimés en rapport de production à long terme Y_2 sur production dans l'état actuel (Y_1)

$$\frac{Y_2}{Y_1} = \left(\frac{\sum c_i}{\sum c_i \frac{P_2(l_i)}{P_1(l_i)}} \right)^F \times \frac{\sum c_i l_i^b \frac{P_2(l_i)}{P_1(l_i)}}{\sum c_i l_i^b}$$

où l_i = point médian de la $i^{\text{ème}}$ classe de taille

c_i = effectif correspondant (dans le premier état 1)

$P_1(l_i)$ et $P_2(l_i)$ = proportion des individus de classe l_i retenus par le maillage initial (1) et le nouveau maillage (2)

b : exposant de la relation taille poids $W = al^b$

$$E = \frac{F}{F + M}$$

Résultats

1 - Les pertes à court terme : calculées sont de 10,4 % si l'on ne considère que l'aspect sélection et échappement des individus. En fait, l'expérience montre que l'écartement des barrettes de 23 à 25 mm entraîne une diminution du nombre de mollusques capturés (de petite taille) et une augmentation de l'efficacité globale de la drague. Cette augmentation est due à une meilleure filtration du sédiment, par une réduction du colmatage de la grille de sélection.

...

2 - Les gains à long terme : l'expression conduit à un rapport $\frac{Y_2}{Y_1}$ = 0.96 pour $E = 0.5$. Cela signifie qu'il y aurait une légère réduction de la production. En fait, cette perte est négligeable, compte tenu de l'imprécision des calculs d'une part, et du phénomène évoqué précédemment : augmentation de l'efficacité globale de la drague.

La valeur $E = 0.5$ est issue de l'analyse du taux d'exploitation actuel du stock de praires (BERTHOU et LE GALL, ms, 1980).

RESUME ET CONCLUSIONS

Disposant d'une série de traits identiques, réalisés sur un même fond, au sens granulométrique par un seul bateau à l'aide de quatre dragues différentes de 60 cm à 70 cm d'ouverture et 21 à 25 mm d'écartement de barrettes métalliques, il a été possible d'utiliser la méthode des "traits alternés" pour calculer les caractéristiques des courbes de sélectivité de trois types de dragues couramment utilisées pour le dragage de praires en Manche Occidentale (flottille de GRANVILLE).

On démontre que sur un même type de fond, l'écartement des barrettes de 23 à 25 mm modifie favorablement la sélectivité en faveur d'une capture proportionnellement plus grande de grands individus, plus gros, (écart de sélection plus faible, L₅₀ plus grande) et de meilleure valeur commerciale.

L'élargissement de l'ouverture de la drague de 60 à 70 cm ne modifie pas (pour un même type de fond) la courbe de sélectivité mais augmente l'efficacité de l'engin.

REFERENCES

- ANONYME, 1979 - Population assessments of shellfish stocks.
Rapp. P.-V. Reun. Cons. int. Explor. Mer,
175 : 122. 1979.
- BEVERTON, R.J.H. On the dynamics of exploited fish populations.
and S.J. HOLT; Fish. Invest., Lond. (2), (19) : 533 p. 1957
- CADDY, J.F., 1977- Some considerations underlying definitions of
catchability and fishing effort in shellfish
fisheries, and their relevance for stock
assessment purposes. ICES. C.M. 1977/K:18.
- DARDIGNAC J. et C. DE VERDELHAN, Relation entre l'écart de sélection et la taille
1978 retenue à 50% dans la sélectivité du merlu.
- C.I.E.M.-C.M. 1978/B.21, 6p.
- POPE, J.A. et al. Manual of methods for fish stock assessment. Part
1975 - 3. Selectivity of fishing gear. FAO Fish. Techn.
Pap., (41) Rev.1 : 46 p.
- CADIMA E.L., 1977 Effets sur la production d'un changement dans l'âge de
première capture in : les modèles d'évaluation des stocks
halieutiques, FAO. Circulaire des Pêches, n° 701, pp 45-51.
- BERTHOU P. et LE GALL J.Y. Biologie et pêche de la praire Venus verrucosa : 4 - Dyna-
mique des populations, évaluation et gestion rationnelle
du stock : communication CIEM C.M. 1980/K : 7.

LISTE DE TABLEAUX ET FIGURES

- TABLEAU I : Caractéristiques des traits moyens selon les types de dragues (effectif par classe, poids par trait, effectif moyen, longueur moyenne).
- TABLEAU II : Méthode de calcul et valeur des pourcentages de rétention en fonction de la longueur (Technique des traits alternés) pour les trois dragues 60/23, 60/25, 70/25.
- TABLEAU III : Caractéristiques de sélectivité de trois dragues à praires (Venus verrucosa) (technique des traits alternés, ajustement par l'équation logistique, régression linéaire non pondérée).
- Figure 1 : Drague à praire dite d'ERQUY.
- Figure 2 : Rétention de l'animal en fonction de l'épaisseur de la coquille.
- Figure 3 : Histogrammes de fréquence de taille des captures par type de drague.
- Figure 4 : Courbe cumulative des captures pour les trois dragues 60/21, 60/25, 70/25.
- Figure 5 : Courbes de sélectivité des trois dragues 60/21, 60/25, 70/25.
- Figure 6 : Courbes de régression linéaire (non pondérées) du Logit du pourcentage de rétention ($\text{Log } P/1-p$) en fonction de la longueur pour les trois dragues 60/23, 60/25, 70/25.

TABLEAU I : CARACTERISTIQUES DES TRAITS MOYENS SELON
LES TYPES DE DRAGUE

DRAGUE	60-21	60-23	60-25	70-25
Nombre de traits	2	10	10	10
Classe de taille (mm)				
35	1,5	0,1		0,1
36	2	0,3	0,09	0,1
37	5	0,9	0,46	0,4
38	8,5	2,2	0,27	0,8
39	8	3,8	1,55	2,9
40	14	7,6	3,18	4,8
41	22,5	11,8	8,55	13,5
42	22	21,4	18,18	22,6
43	24,5	25,3	25,55	33,8
44	31,5	27,6	27,81	38,4
45	21	27,5	32,64	40,4
46	25	25,5	32,27	38,4
47	16,5	20,8	24,36	34,6
48	14	15,5	20	25,3
49	9,5	9,6	15,09	20,3
50	7	7,6	11,46	13,6
51	5	5,3	7,73	9,7
52	4	4,3	3,55	6,9
53	4	2,5	3,64	3,6
54	4	1,7	2,27	3,4
55	0	1,0	1,46	2,3
56	1	0,7	0,64	0,5
57	0,5	0,1	0,09	0,2
58		0,0	0,18	0,1
59		0,1	0,18	
60				
Poids par trait	9 kg e.t. 2,83	8,52 kg e.t. 2,14	9,80 kg e.t. 2,10	12,35 kg e.t. 2,64
Effectif moyen par trait	252,5 e.t. 81,32	223 e.t. 43,06	241,27 e.t. 57,85	315,9 e.t. 61,98
Longueur moyenne (mm)	44,22	45,14	45,86	45,79
Ecart-type	3,87	3,38	3,18	3,23
Nombre moyen au kg	27,61	26,42	24,62	25,58

TABLEAU III - CARACTERISTIQUES DE SELECTIVITE DE TROIS DRAGUES A PRAIRES
(Venus verrucosa) (TECHNIQUE DE TRAITS ALTERNES, AJUSTEMENT
 PAR L'EQUATION LOGISTIQUE, REGRESSION LINEAIRE 10-90 % NON
 PONDEREE)

DRAGUE	UNITE	60/23	60/25	70/25
Nom du bateau		BAVOLETTE	REFRACTAIRE	BAVOLETTE
Date		06.1979	06.1979	06.1979
Zone		N.E. CHAUSEY	N.E. CHAUSEY	N.E. CHAUSEY
Profondeur	mètres	20	20	20
Durée du trait	minutes	15	15	15
Vitesse	noeuds	3	3	3
Nombre moyen individ./trait		247	241	316
Poids moyen	Kg	8,52	9,8	12,3
Ecartement des barres (maillage)	mm	23	25	25
Longueur	cm	60	60	70
Largeur	cm	180	200	200
Poids	Kg	400	450	500
Type d'ajustement		Logistique	Logistique	Logistique
Variance-régres. pente a		2,10	1,95	2,05
		0,38	0,43	0,44
Intersept. Y b		- 17,38	- 20,20	- 20,62
Taille (1) 50 %	mm	45,7	46,9	46,8
Limites 25-75 %	mm	42,8 - 48,6	44,42 - 49,5	44,36 - 49,3
Ecart de sélect.	mm	5,7	5,1	5,0
Facteur de sélection SF SF = L50/maille)		1,98	1,87	1,87

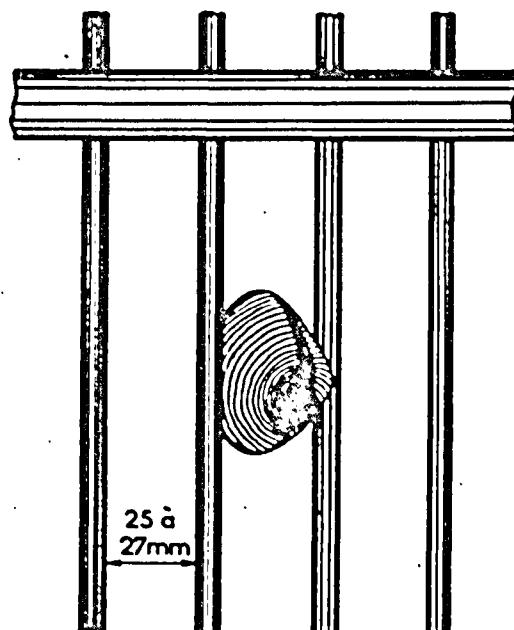


Fig. 2 Schéma de positionnement d'une praire dans le cas le plus favorable à son évasion

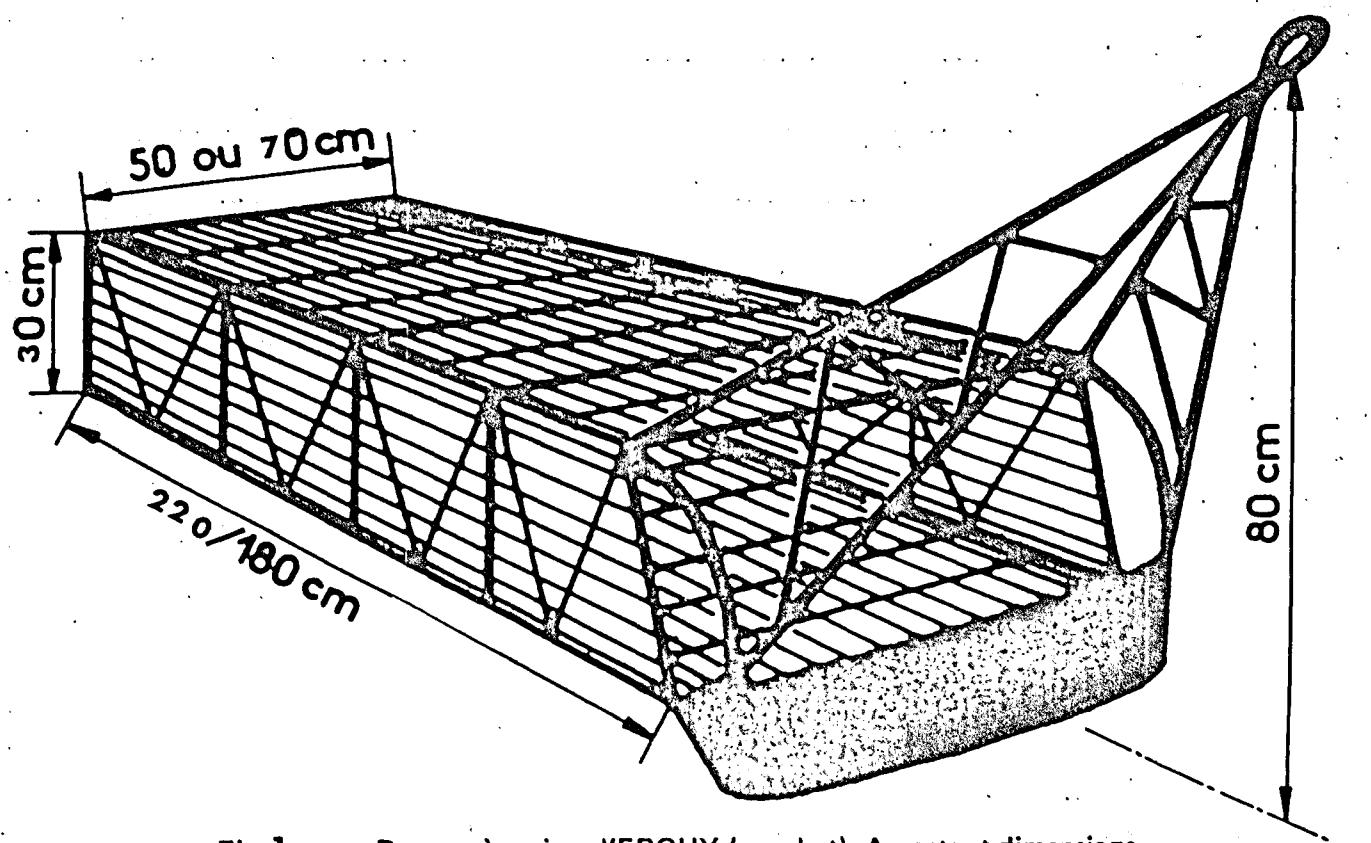


Fig. 1 Dragues à praires d'ERQUY (sans lest). Aspects et dimensions (sans lest)

Fig. 3

Histogrammes de fréquence de taille des captures d'un trait moyen, pour des écartements de barrettes de 23 et 25 mm.

EFFECTIF

HISTOGRAMMES DE FREQUENCE DE TAILLE D'UN TRAIT MOYEN

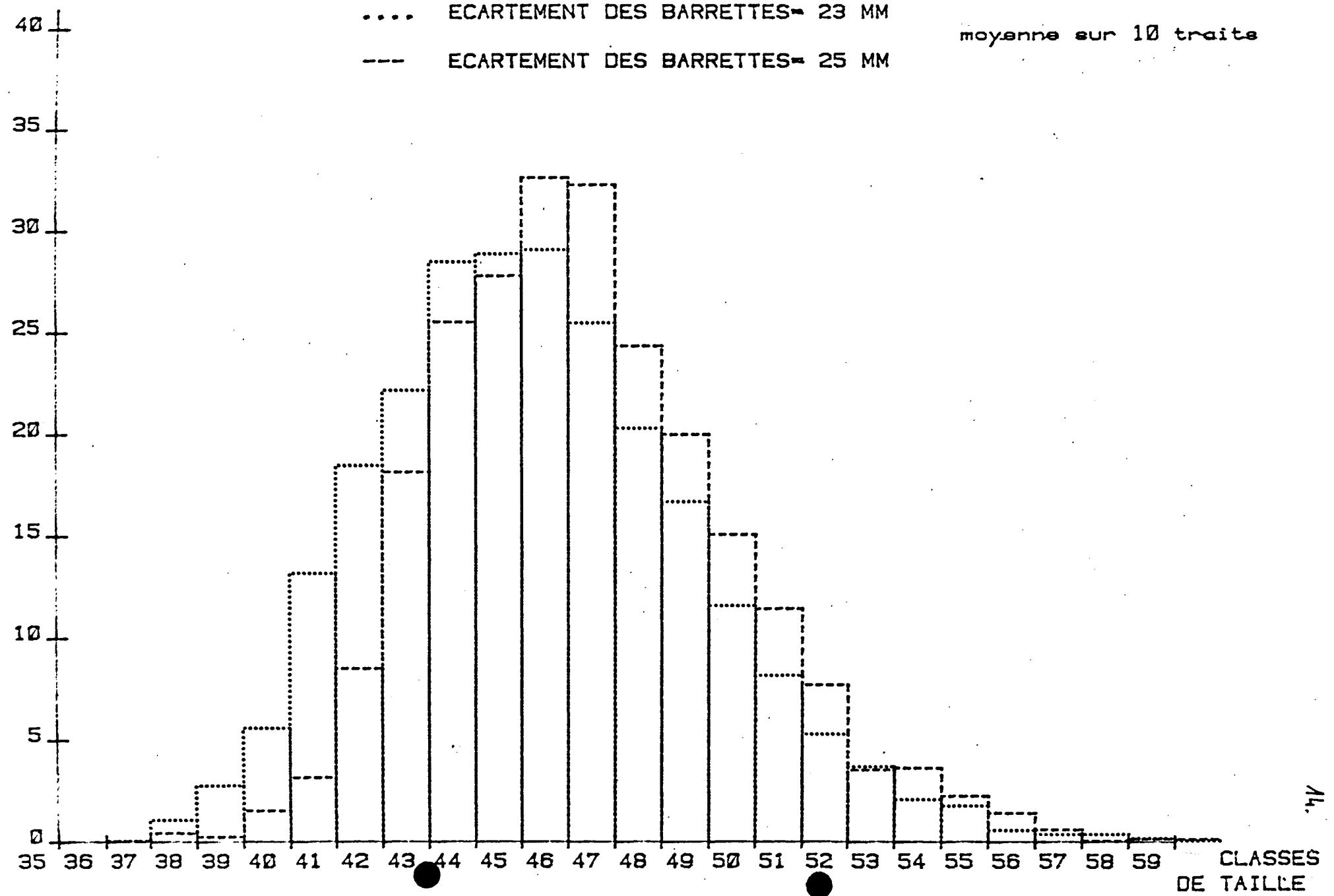
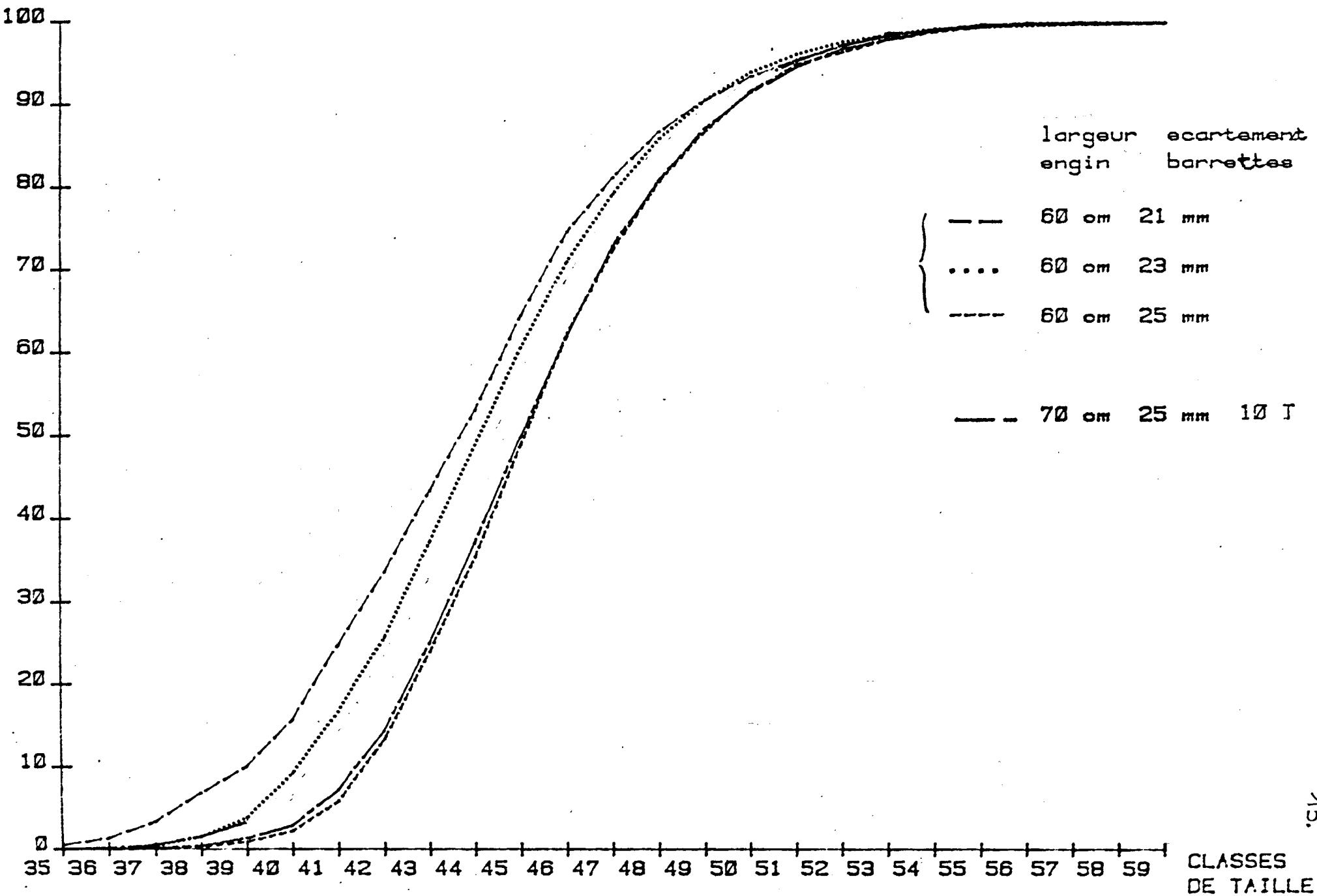


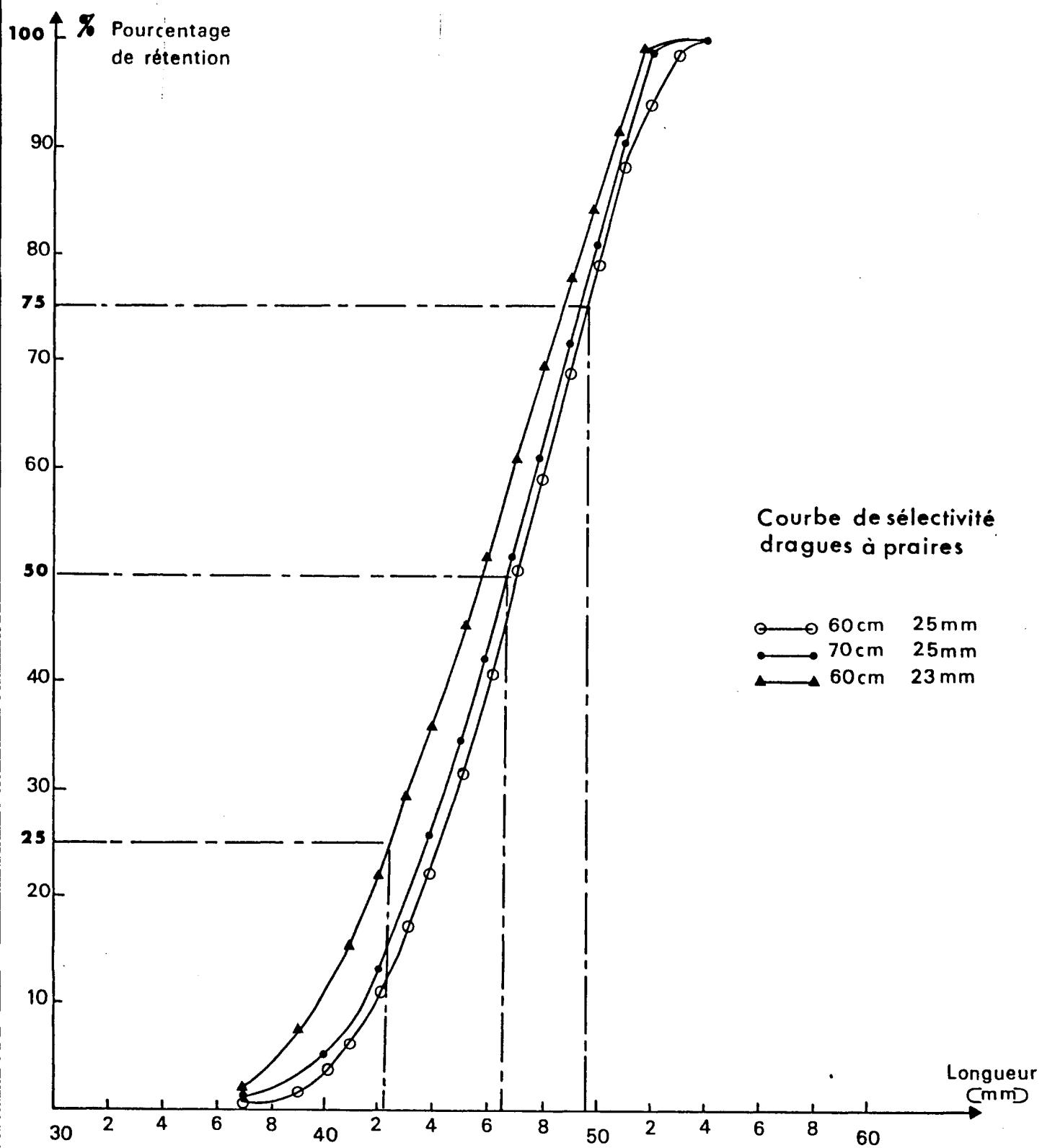
Fig. 4

Courbes cumulatives moyennes des captures par engins de pêche testés.

Z CUMULES



— Fig 5: Courbe de sélectivité des trois dragues à praires —



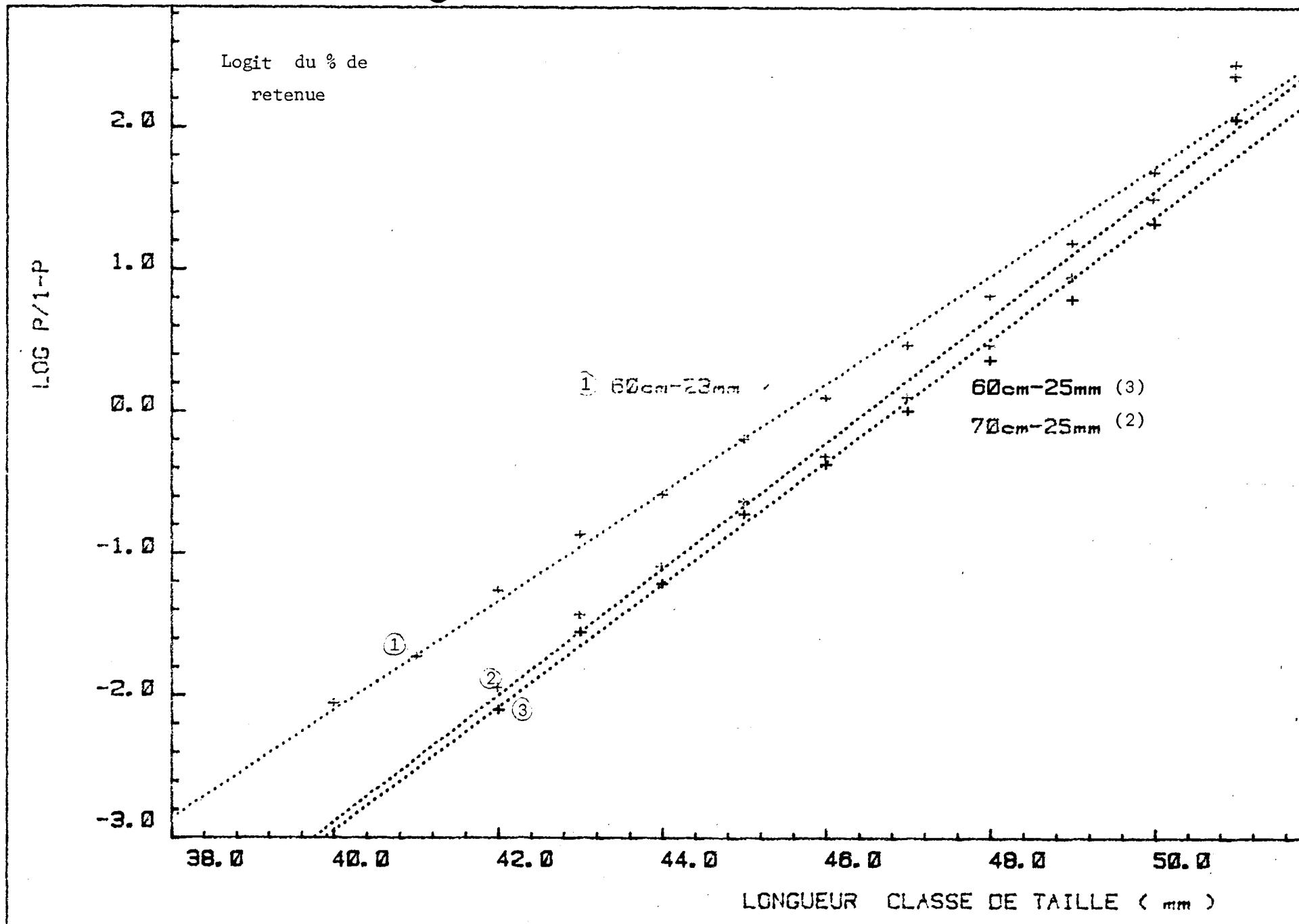


Figure 6 - Courbes de régression linéaire (non pondérées) du logit du pourcentage de rétention ($\log P/1-p$) en fonction de la longueur pour les trois dragues 60/23, 60/25, 70/25.