

Conseil International pour  
l'Exploration de la Mer.



THÜNEN

Digitalization sponsored  
by Thünen-Institut

C.M. 1975 / G:8

Comité des Poissons  
de Fond (Sud)

Étude sur la croissance du merlu européen, Merluccius merluccius L.,  
du NW. de l'Espagne.

Par  
R. Robles (&), J.A. Pereiro (&&), S. Iglesias (&), et F.J. Pereiro (&)

### PRÉFACE

La campagne "Merlu NW 74" réalisée pendant le mois d'août 1974 sur le B/O "CORNIDE DE SAAVEDRA" avait pour but d'obtenir les premiers renseignements sur la description du stock qui se trouve sur le plateau et talus galiciens.

Bien qu'en principe les renseignements obtenus sur la croissance ou la mortalité n'étaient prévus que comme un essai utile pour des travaux postérieurs, les résultats nous ont encouragé à publier ces premiers données qui doivent servir de base pour des études futures sur ce stock.

De toutes façons et vu le nombre peu élevé de lectures d'otolites réalisées, ce travail n'aurait pas été publié si ça n'avait été du, nous le répétons, à l'intérêt et à la clarté des résultats obtenus. Pour les affirmer, pendant la campagne "Merlu NW 75" on a extrait plus de 1.800 otolites de merlu de 4 jusqu'à 78 cms qui actuellement sont en étude.

### INTRODUCTION

Il existe dans la bibliographie sur le merlu européen de nombreux travaux réalisés sur leur croissance en différentes aires. Nous nous occuperons ici seulement de ceux réalisés dans l'Atlantique. Parmi ceux la nous mettrons en relief les travaux de Birtwistle & Lewis (1925) réalisés sur les échantillons recueillis au nord-ouest et au sud-est de l'Irlande, de Belloc (1923, 1929) sur le merlu de Maroc, le golfe de Gascogne et au sud de l'Irlande, de Hickling (1933) au sud et W. de l'Irlande, de Bagenal (1954) dans la région de Clyde (Ecosse), de Letaconoux (1960) pour le golfe de Gascogne, Meriel-Bussy (1966, 1968) dans cette dernière zone, Guichet et al. (1973, 1974) pour le merlu au N. et W. de l'Irlande, et, finalement, le travail de Lopez-Veiga et al. (1974) dans lequel on donne une indication possible sur la croissance du merlu galicien.

Plus avant nous analyserons les travaux mentionnés; maintenant, disons que comme le montre la fig.4, il n'existe pas un accord général sur les résultats obtenus; ce fait pourrait être du fondamentalement à deux causes: ou bien il existe de grandes différences géographiques et temporelles en relation avec la croissance du merlu en eaux atlantiques, ou bien, ce qui nous paraît plus probable, une grande partie de cette variabilité naît de l'application et de l'interprétation des méthodes utilisées.

Les dites méthodes ont été fondamentalement au nombre de trois dans la bibliographie consultée: écailles, -Belloc (1923) et Birtwistle & Lewis (1925)-, la méthode de Petersen, -Bagenal (1954) et Lopez Veiga et al. (1974)- et la lecture des anneaux des otolites, sans aucun doute le plus répandu, qui a été aussi uti-

(&) Laboratorio Oceanográfico. Orillamar 47, Vigo, Espagne.  
(&&) Instituto Español de Oceanografía. Alcalá 27. Madrid-14. Espagne

lisé dans tous les travaux cités antérieurement, sauf dans ceux de Belloc et de Lopez Veiga et al.

Seulement dans quelques travaux sur le merlu européen on a développé l'étude de la structure de l'âge pour trouver des estimations sur la mortalité totale; Meriel-Bussy le fait ainsi (1969) en s'appuyant autant sur des pêches expérimentales de B/O français "Thalassa" dans le golfe de Gascogne, réalisées pendant les quatre saisons des années 1965-66 et 67 pour lesquelles elle obtient des valeurs de  $z=0,6$  et  $z=0,7$  respectivement, que sur des échantillons tirés du port de La Rochelle  $z=0,84$ .

Guichet (1973) a publié des estimations sur la mortalité totale pour le Plateau Celtique ( $z=0,7$ ), golfe de Gascogne ( $z=0,82$ ) et N. de l'Espagne ( $z=0,53$ ), en s'appuyant sur les statistiques de débarquement du port de La Rochelle. Guichet Quero et Labastie (1973, 1974) ont calculé, au moyen de pêches expérimentales, la valeur de la mortalité totale au N. et à W. de l'Irlande: dans son premier travail ils ont estimé  $z_{5-10}$  dans 0,55 et  $z_{11-19}$  dans 0,25, bien qu'ils avouent peu de confiance dans ce dernière valeur.

Pope et Knights (1973), en supposant une croissance linéaire de l'espèce, réalisèrent un calcul de  $z$  de  $0,99 \pm 0,5$  dans les aires extérieures et  $1,42 \pm 0,6$  dans l'aire externe de la division VI a du C.I.E.M.

En dernier lieu, des estimations sur la mortalité due à la pêche du merlu en face des côtes portugaises pourrait se déduire du travail de Oliveira et Moura (1973) mais il n'est pas été fait étant donné que les estimations du coefficient de capturabilité obtenues à partir de modèles de production il ne sont pas de grande fiabilité.

### MATÉRIEL ET MÉTHODES

Nous avons extrait les otolites de 272 exemplaires de merlu de 13 à 68 cms. de taille. Les dits otolites n'ont été traité suivant aucune technique spéciale.

Deux chercheurs chevronnés commencèrent leur lecture. Après avoir lu 50% des otolites et vu que la concordance entre les lectures des deux chercheurs était pratiquement de 100%, un seul d'entre eux continua à lire.

La relation taille-âge ainsi obtenue fut transformée en pourcentages, en élaborant deux clés: une d'elles qui regroupait les lectures en classes de taille de 5 cm. d'intervalle, fut utilisée pour trouver le nombre d'exemplaires de chaque âge dans la capture; l'autre, dans laquelle les intervalles de classe étaient de 2 cms. s'utilisait pour calculer la taille moyenne par âge.

Alternativement on utilisa une variante d'une méthode décrit par Armstrong & Nicholson (1974) qui consiste à calculer la taille moyenne par classe d'âge à partir des lectures des otolites directement, sans transformer les dites lectures suivant le nombre d'exemplaires capturés par taille. La méthode employée consista à calculer la "taille moyenne" correspondante aux merlus dont les otolites avaient un nombre déterminé d'anneaux et à la considérer comme taille moyenne pour un âge déterminée. À partir de ces tailles moyennes il est possible d'obtenir des estimations de la croissance.

Comme il n'avait pas été lu otolites de merlu de moins de 13 cms., la distribution correspondante à la classe d'âge I<sup>+</sup> s'est reconstruite en supposant que leur rang était analogue à celui des distribution de classes postérieures, vu que

celui de ces dernières était très homogène. Avec ces données il fut possible d'établir des estimations à partir de l'équation de croissance de Von Bertalanffy par la méthode de Ford-Walford.

Il a été représenté dans un histogramme le nombre d'exemplaires par âge et dans un autre le nombre d'exemplaires par taille pour chaque classe d'âge séparément.

Vu l'intérêt que pouvait avoir le fait de relationner la structure d'âge avec la mortalité à laquelle est soumise la population, il a été représenté le logarithme népérien du nombre d'exemplaires par classe d'âge, dans un essai pour réaliser une première estimation de la mortalité totale au moyen des pentes de la courbe qui unissent les segments des points ainsi obtenus. Il s'agissait, donc, de représenter une "courbe de capture". La méthode ne serait pas valide si elle ne produisait pas de modifications progressives -tendances- dans le recrutement, mais, comme nous en discuterons plus avant, nous ne croyons pas que ce soit le cas.

### RESULTATS

La relation taille-âge par intervalle de 5 cms. figure sur la Table 1, dans laquelle dite relation s'exprime en pourcentages.

Les "tailles moyennes par âge" furent calculées à partir de la lecture d'otolithes et on peut le voir sur la Table 2 où ils peuvent se comparer avec ceux obtenus par d'autres chercheurs; on doit remarquer que ces tailles moyennes correspondent au moment de la formation de l'anneau, pouvant exister une petite différence avec l'âge absolu.

A partir de ces tailles moyennes on calcula les paramètres  $K$  et  $L_{\infty}$  de l'équation de Von Bertalanffy pour cette espèce; vu qu'il n'existait pas une grande sécurité quant à l'estimation exacte de la taille moyenne correspondante à la classe  $I^+$ , on joua avec plusieurs estimations cette première taille moyenne, obtenant ainsi une région du graphique de Ford-Walford d'estimations possibles de ces deux paramètres; la valeur de  $K$  serait comprise entre 0,069 et 0,083 tandis que  $L_{\infty}$  serait entre 143 et 124 cms.; la Figure 1 décrit plus clairement tous ces raisonnements.

La Figure 2 montre la relation taille-âge appliquée aux captures qui se réalisèrent pendant la campagne (voir Robles et al., 1975). Remarquez les tailles moyennes du premier âge, 13,3 cms., et du deuxième, sur 15,5 cms. Il semble que la taille moyenne de cette classe  $II^+$  se trouve clairement biaisée vers la gauche. L'explication se trouvera dans le paragraphe suivant, quand nous commenterons la Figure 3.

Avec la taille moyenne de la classe  $I^+$  et en supposant que la pointe de recrutement ait lieu en Mai, la valeur de  $t_0$  serait de -0,4.

La Figure 3 représente le népérien du nombre d'exemplaires en fonction de l'âge. Nous observons un autre phénomène curieux: de même que la pente du segment  $I^+$  à  $II^+$  est un possible reflet de la mortalité totale à laquelle se trouve soumise la population, et en tenant compte du fait que c'est vers ces âges que se concentre l'exploitation de la pêche locale en chalut, la valeur de la pente entre les classes  $II^+$  et  $III^+$  est certainement trop haute et s'oppose également à notre propre expérience; une abondante classe annuelle ne pourrait expliquer une telle donnée.

L'interprétation de cette anomalie doit être en relation, à notre avis, avec le biais de la taille moyenne de la classe II<sup>+</sup> de la figure 2; le fait qui pourrait expliquer ce deux choses indépendants serait celui d'une migration des individus le plus vieux de cette classe vers l'extérieure de l'aire de prospection.

La pente à partir de la classe III<sup>+</sup> calculée par minime carrés fut de 0,6, en grande concordance avec les données publiées par Meriel-Bussy (1969), Guichet (1970) et Guichet et al. (1973,1974). De toutes façons, les données dont nous disposons ne permettent pas encore d'être concluant quant à la qualité de ces estimations.

En dernier lieu, la figure 4 montre graphiquement, la relation taille-age calculée par les différents auteurs.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
13-14	80	20								
15-19	40	60								
20-24		89	11							
25-29		11	82	7						
30-34			35	65						
35-39			4	81	15					
40-44				26	74					
45-49					68	32				
50-54					18	70	12			
55-59						39	61			
60-64						6	69	25		
65-69							25	50	25	
70-74									100	

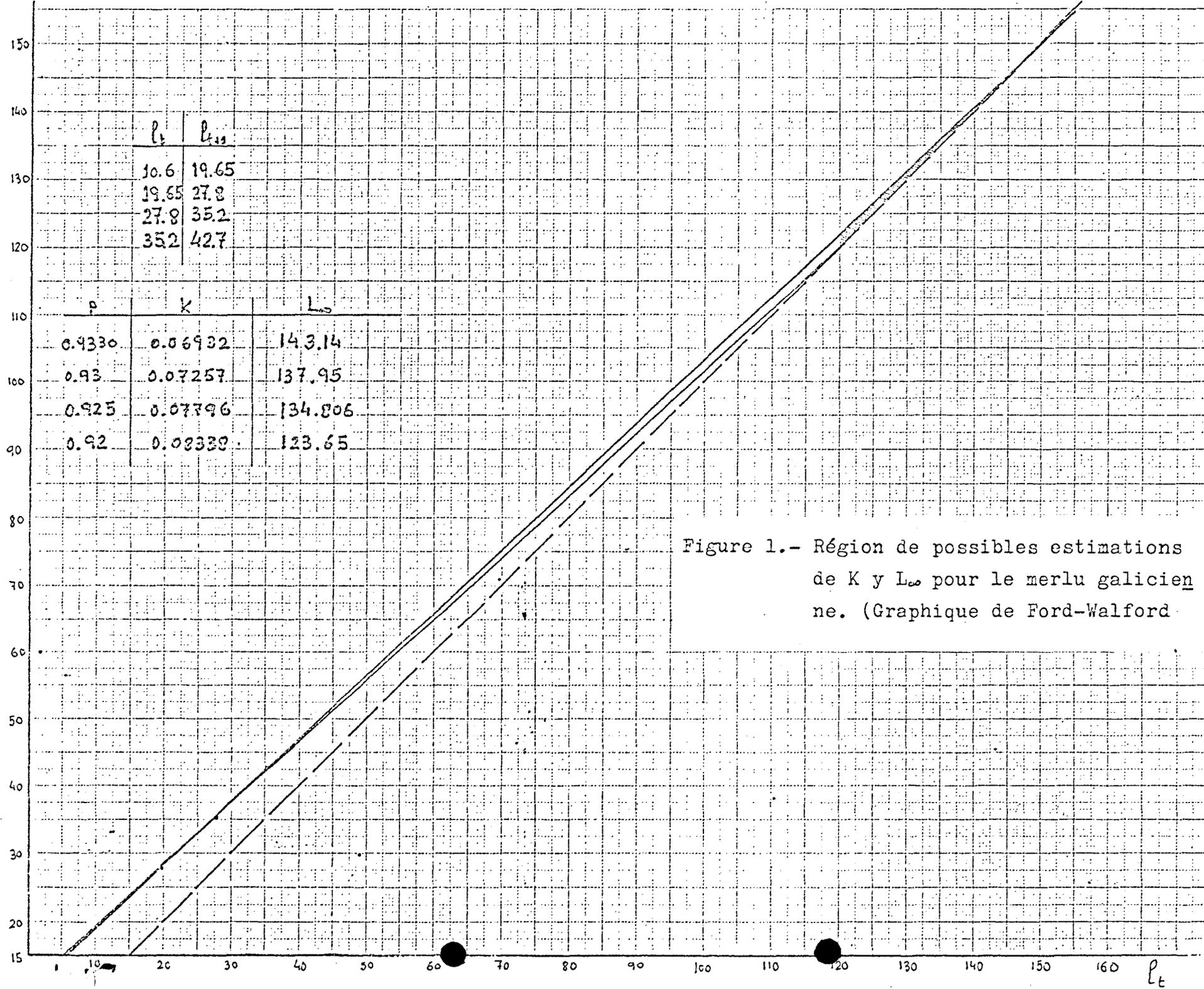
Tableau 1.- Relation taille-age (en pourcentage) pour le merlu européen. (Campagne "Merlu NW 74")

AGE	Hickling (Irlanda)	Hicling (Escocia)	Belloc (Marruec.)	Bagenal (Escocia)	M.-Bussy (G. Vizc.)	Robles et al. (Galicia)	Birtwistle & Lewis (SW Irlanda)	Guichet et al. (NW Irlanda)
I				22,3	11,0	10,6		(1) (2)
II	20,9	19,6		43,2	19,6	19,7	23,7	22,5 19,1
III	25,6	25,4	35	58,7	28,0	27,8	36,8	28,1 27,9
IV	34,6	35,1		70	36,6	35,2	61,9	32,5 33,8
V	42,1	43,2			43,5	42,7	71,8	40,1 42
VI	50,9	51,4			51,2		76,3	47,3 49,6
VII	59,8	63,4			58,7		88,3	53 56,5
VIII	67,9	68	78		65,1		107,5	59,3 62,2
IX	74,1	72,9			69,6			63,9 69,9
X	81,2				80,1			66 76,9
XI	86,2				79,6			69,3 77,1
XII	82,9				88,3			70,3 79,1
XIII			87					74 86,5
XIV								91,7
XV								96,2
XVI								96,5
XVII								100
XVIII								104,5

(1) : Mâles; (2) : Femelles.

Tableau 2.- Relation taille-age pour le merlu européen selon différents auteurs.

$l_{t+1}$



$l_t$	$l_{t+1}$
10.6	19.65
19.65	27.8
27.8	35.2
35.2	42.7

$p$	$K$	$L_\infty$
0.9330	0.06932	143.14
0.93	0.07257	137.95
0.925	0.07796	134.806
0.92	0.08338	123.65

Figure 1.- Région de possibles estimations de  $K$  y  $L_\infty$  pour le merlu galicien ne. (Graphique de Ford-Walford)

$l_t$

NOMBRE  
EXEMPLAIRES

5000

4000

3000

2000

1000

Figure 2.- Distribution des tailles par age dans  
les captures.

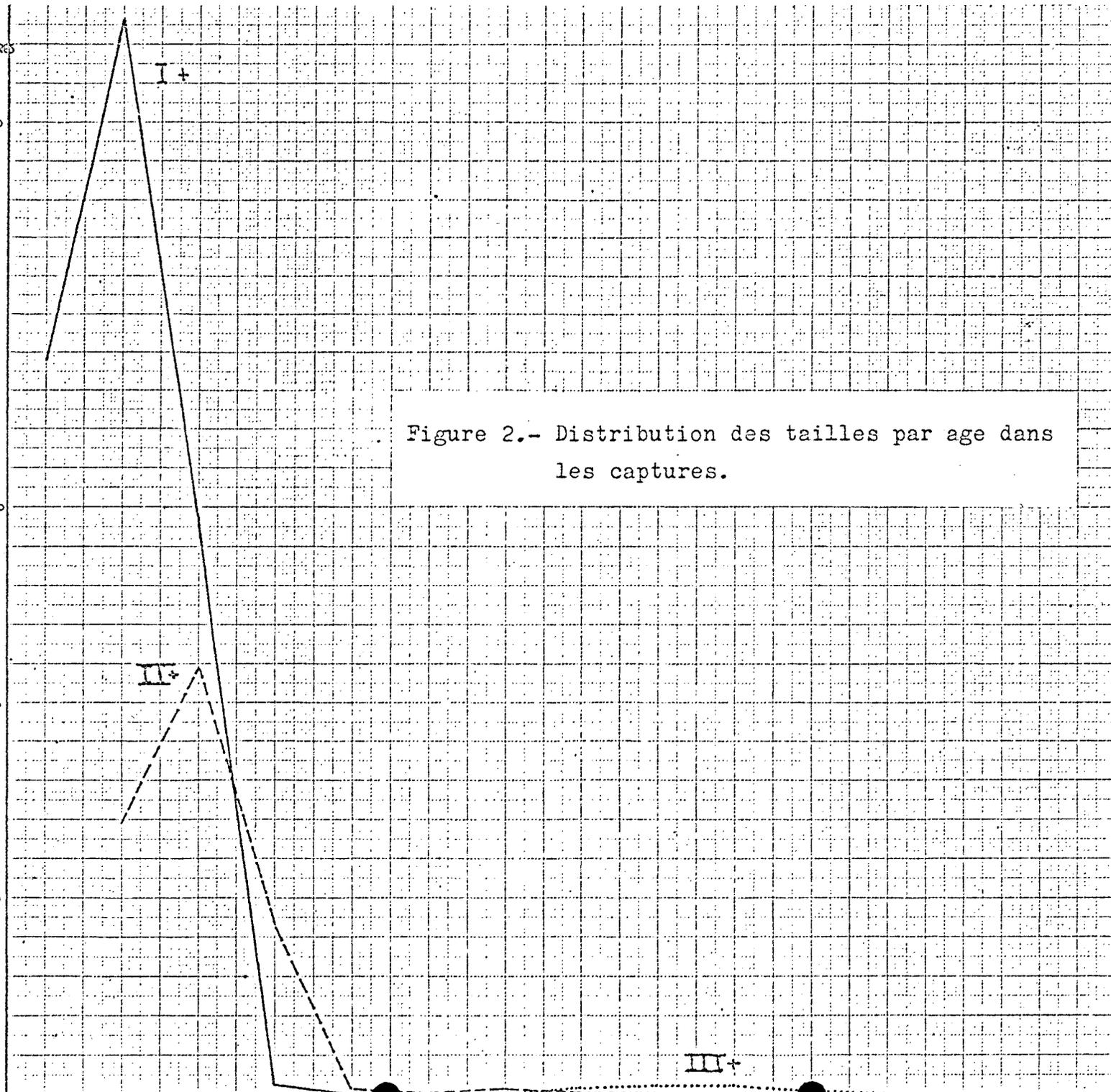
11,5 13,5 15,5 17,5 19,5 21,5 23,5 25,5 27,5 29,5 31,5 33,5 35,5 TAILLE

I +

II +

III +

8



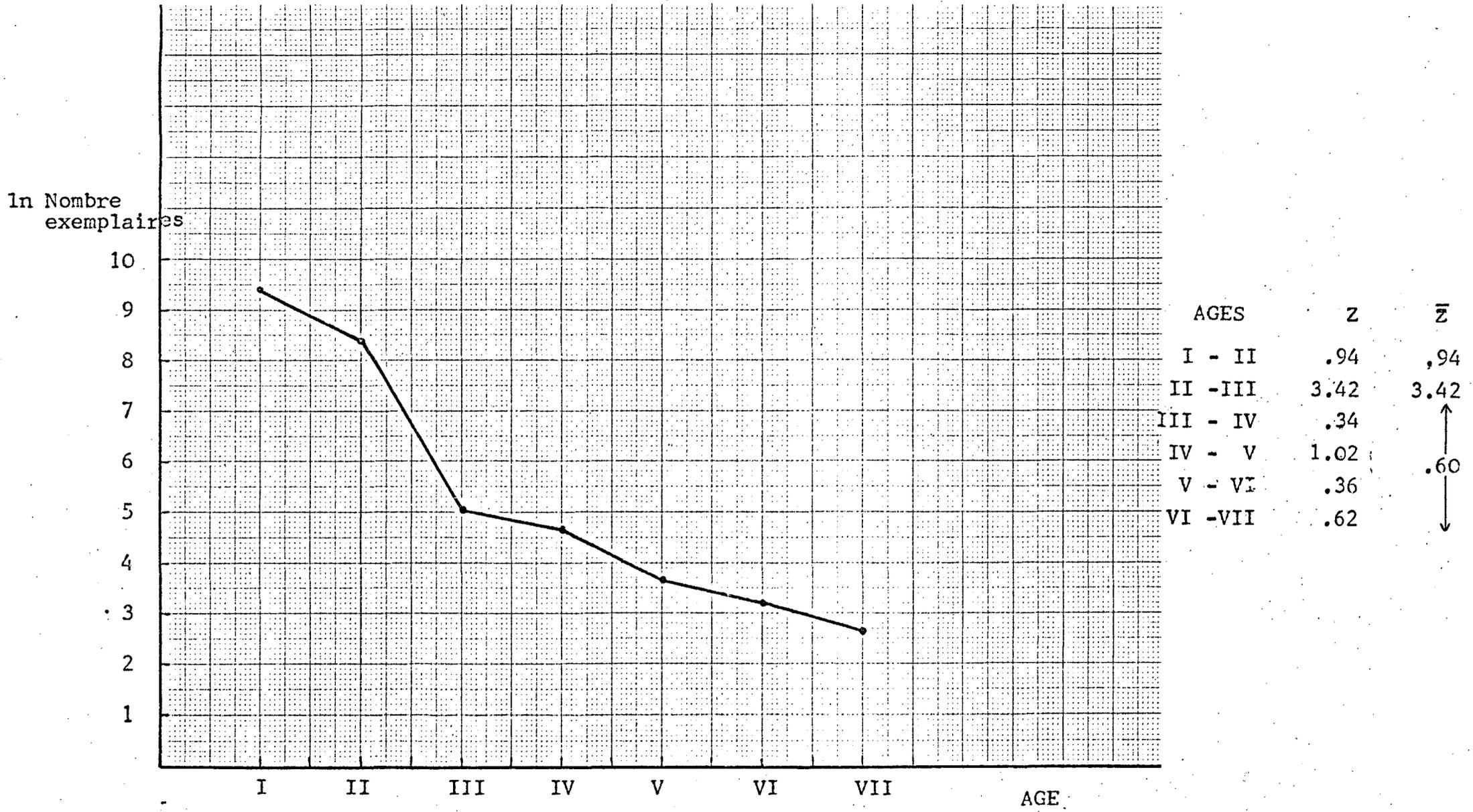


Figure 3.- Népérien de l'abondance en fonction de l'age.

TAILLE

100

90

80

70

60

50

40

30

20

10

I

II

III

IV

V

VI

VII

VIII

IX

X

XI

XII

XIII

XIV

XV

XVI

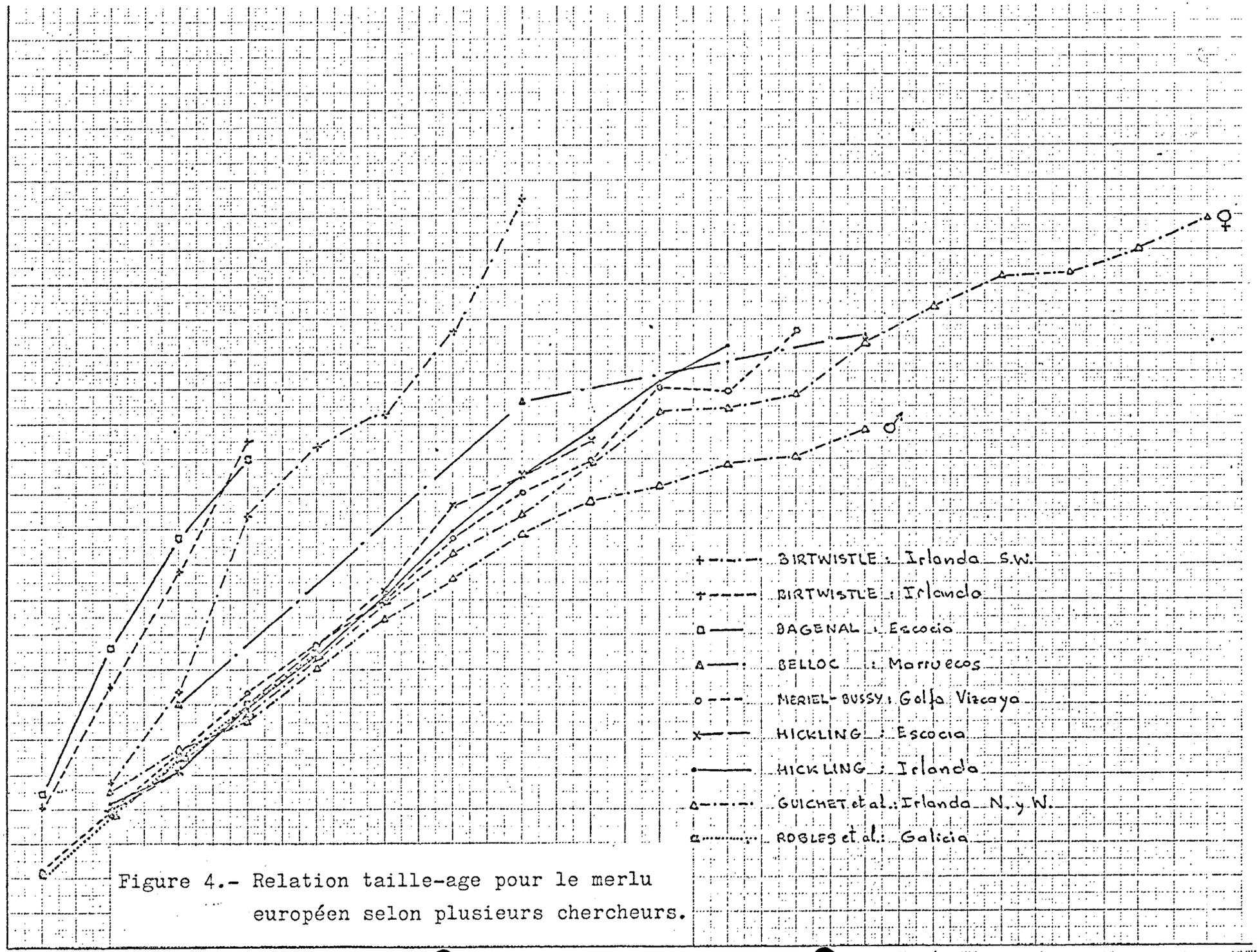
XVII

XVIII

AGE

- + - - - BIRTWISTLE : Irlande S.W.
- + - - - BIRTWISTLE : Irlande
- - - - BAGENAL : Escocia
- △ - - - BELLOC : Maroccos
- o - - - MERIEL-BUSSY : Golfe Vizcaya
- x - - - HICKLING : Escocia
- - - - HICKLING : Irlande
- △ - - - GUICHET et al. : Irlande N. y W.
- - - - ROBLES et al. : Galicia

Figure 4.- Relation taille-age pour le merlu européen selon plusieurs chercheurs.



## DISCUSSION

Nombreux sont déjà les travaux réalisés sur la croissance du merlu en différentes zones et suivant des méthodes aussi différentes; malheureusement les résultats obtenus dans ces travaux sont trop variés, ce qui laisse supposer qu'ils ne sont pas tous suffisamment sûrs. Faisons un bref commentaire des plus importants: 1) Le travail de Birtwistle & Lewis (1925) fut réalisé à l'aide des écailles pour les exemplaires jeunes et des otolites pour les plus grands. L'écaille a été abandonnée depuis de nombreuses années comme preuve de l'âge des exemplaires de cette espèce, tant à cause de la difficulté d'interprétation des anneaux que pour leur propre lecture; pour ces raisons nous pensons que les résultats obtenus de ce travail devraient être considérés comme incertains, du moins quant à la relation taille-âge des exemplaires jeunes.

2) Bagenal (1954) réalisa aussi son travail selon une double méthode: d'une part il utilisa celle de Petersen, suivant les modes qu'il trouvait dans les traicts individuels pendant une période de 2 à 3 ans; d'autre part il réalisa la lecture de 516 otolites; de ceux ci, 24 correspondaient à des merlu de moins de 24 cms. et 71 des exemplaires de 29 à 39 cms.

La méthode de Petersen est généralement très difficile à interpréter dans le cas de cette espèce; notre propre expérience nous montre que ni avec des méthodes auxiliaires -soit celle de Harding-Cassie ou de Battacharya- il n'est possible de définir les distributions unimodales qui coïncideraient avec des classes d'âge, particulièrement à partir de 30 cms. et plus. D'autre part, la difficulté de lecture des otolites augmente avec le nombre d'anneaux et de 516 déterminées dans ce cas, 409 correspondaient à des individus de plus de 58 cms.

3) Le travail de Belloc (1923) est très difficile à juger; d'une part il s'appuie sur la lecture des écailles dont nous avons parlé dans les paragraphes antérieurs et qui d'autre part n'a pas dû être très grande puis que y figurent seulement des lectures de 2, 8 et 13 anneaux. A cause de cela nous ne sommes pas sûrs de la validité de ses résultats.

4) Le travail de Letaconnoux (1960) fut réalisé sur 510 otolites de merlu du golfe de Gascogne. Meriel-Bussy (1966) discute la validité des lectures de ce chercheur; les différences entre celles ci et celles de Hickling (1933) s'expliqueraient par la différence d'interprétation d'un anneau.

5) En dernier lieu, nous pouvons regrouper dans une même ligne les travaux de Hickling (1933), Meriel-Bussy (1966, 1968) et de Guichet et al. (1973, 1974), tous fondés sur la lecture d'otolites dans une gamme étendue de tailles.

Le travail de Hickling (1933) se basa sur la lecture de 25.930 otolites; nous trouvons tout commentaire inutile quant à la magnitude des échantillons et quant à l'expérience de l'auteur de la lecture. A notre avis il s'agit d'un des travaux les plus valables quant à la méthodologie parmi tous ceux qui se sont réalisés sur la croissance du merlu.

Meriel-Bussy (1966, 1968) a lu un total de 11.485 otolites, améliorant les techniques employées antérieurement. Ses résultats sur les exemplaires du golfe de Gascogne concordent avec ceux de Hickling, comme nous pouvons le vérifier sur la figure 4.

Le travail de Guichet et al. sur les merlus capturés au nord et à l'ouest de l'Irlande concordent aussi assez bien avec celui de Hickling. Dans celui-ci ils n'indiquent pas le nombre d'otolites lus mais ils le font dans celui qu'ils publièrent en 1974 (deuxième note); 530 otolites.

Notre travail vient s'ajouter à ceux réalisés dans la ligne marquée et dernièrement commentée; effectivement il devrait être interprétée comme un indice du fait qu'il y a beaucoup plus d'uniformité que ce que l'on pensait au sujet de la croissance du merlu atlantique; sa fiabilité se trouve augmentée par le fait que la plus grande partie des otolites lus correspondaient à des jeunes merlu, rendant ainsi plus facile l'interprétation.

Comme exercice final, nous avons calculé les paramètres  $K$  et  $L_{\infty}$  de l'équation de Von Bertalanffy correspondants à quelques uns des travaux publiés; les dites estimations figurent sur le tableau 3. Les estimations qui se déduisent des travaux de Hickling, Guichet et al. et du présent travail entrent dans les possibles pour tous ceux qui sont familiarisés avec les pêches du merlu, et ouvrent la voie à de futurs travaux sur ce sujet.

Quant aux estimations sur la mortalité trouvées pour les différents âges, on pourrait discuter tant leur sens que leur qualité.

Un des faits les plus notables et que nous avons déjà commenté est celui de la brusque réduction du stock entre deux et trois ans. Ce fait est certainement en relation avec le biais de la taille moyenne du merlu d'âge  $II^+$ ; à notre avis, il s'agit comme nous l'avons déjà commenté, d'une migration vers des eaux d'autre profondeur, réalisée à cette époque par cette classe d'âge et les postérieures et à celle pour qui correspondrait une migration en sens contraire probablement au début du printemps.

L'estimation de  $z$  que nous avons obtenu pour le merlu de trois à six ans d'âge ( $z=0,6$ ), concorde très bien avec les estimations de Guichet au nord de l'Espagne et de Guichet et al. et Meriel-Bussy pour d'autres zones. Quant à l'estimation de  $z$  parmi les classes d'âge  $I^+$  et  $II^+$  ( $z=0,94$ ) ne peut pas nous étonner, vu que la flotte de chalutiers de cette zone exploite fondamentalement ces deux années d'âge.

Dans quelques travaux on mentionne le fait que l'utilisation de la courbe de capture n'est pas correcte pour calculer la mortalité si on soupçonne que le recrutement n'est pas resté constant pendant la période étudiée; effectivement, une réduction progressive du recrutement provoquerait une sous-estimation de la mortalité. Dans notre cas, nous croyons qu'il n'existerait pas à ces moments une tendance vers une réduction sensible dans le nombre des nouveaux arrivants vu la stabilisation de la pêche au palangre qui se développe sur le talus du littoral galicien et qui exploite principalement les concentrations de reproducteurs au bord du plateau (S. Lens, comm.pers.).

REMERCIEMENTS

Comme travail d'équipe réalisé par le personnel de différents laboratoires, de nombreuses personnes ont contribué d'une forme ou d'une autre à rendre possible cette communication.

O. Cendrero collabora à la lecture d'otolites et a lu le manuscrit; S. Lens et A. Fernandez Garcia l'ont commenté et critiqué; J.M. Garcia et Angel Fernandez ont contribué à élaborer les renseignements et à les analyser soigneusement; R. Guichet a fait de nombreux et précieux commentaires sur le texte et apporta des renseignements bibliographiques de grand intérêt; O. de Moura a participé aussi à la discussion des premiers manuscrits.

A tous, nos remerciements le plus chaleureux.

Investigateur	Are	K	L	Méthode
Birtwistle & Lewis	N & W Irlanda	0,078	245,81	Escamas y otolitos
Hickling	S & W Irlanda	0,087	128,6	Otolitos
Bagenal	Clyde	0,21	126,4	Petersen
Bagenal	Id.	0,204	125,88	Otolitos
Meriel-Bussy (1968)	G. de Vizcaya	0,059	171,78	Otolitos
Guichet et al. (1973)	N & W Irlanda	0,069	123,98	Otolitos de machos
Id.	Id.	0,07	123,98	Otolitos de hembras
Id. (1974)	Id.	0,024	268,22	Otolitos de machos
Id.	Id.	0,087	123,65	Otolitos de hembras
Robles et al.	Galicia	0,07	125,43	Otolitos

Tableau 3.- Estimations de K y L pour le merlu européen, selon différents auteurs.

RÉSUMÉ

Pendant la campagne "Merlu NW 74" réalisée en eaux galiciennes, on retira les otolithes de 272 exemplaires du merlu qui rendirent possible l'obtention d'une première approximation de la clé taille-age, et, en les relationnant avec les captures de merlu obtenus pendant la campagne, une estimation de la mortalité totale.

Les résultats montrent que le paramètre K de l'équation de Von Bertalanffy serait comprise entre 0,069 et 0,083 et le paramètre  $L_{\infty}$  entre 143 et 124 cms.

La mortalité des classes I<sup>+</sup> et II<sup>+</sup> serait 0,94 et à partir de la classe III<sup>+</sup> serait de 0,6. Le chiffre élevé de mortalité entre les classes II<sup>+</sup> et III<sup>+</sup> et le biais à gauche de la taille moyenne de la classe II<sup>+</sup>, démontrerait une migration au large du merlu de cette classe d'âge et des classes postérieures.

ABSTRACT

During "Hake NW 74" survey, undertaken off Galicia shores in August 1974, otoliths of 272 hakes were collected, that made possible to obtain a first approach to the length-age key; and, relating these data with hake catches during the survey, a first estimate of total mortality was obtained.

Results show that the K value from Von Bertalanffy equation would lay between 0,069 and 0,083 and  $L_{\infty}$  between 143 and 124 cms.

Total mortality between age classes I<sup>+</sup> and II<sup>+</sup> would be 0,94, and for classes III<sup>+</sup> and older 0,6. The high mortality figure between II<sup>+</sup> and III<sup>+</sup> classes and the skewness to the left in the mean length of class II<sup>+</sup>, would show a migration offshore for the bigger hake of this age-class and older.

BIBLIOGRAPHIE

- ARMSTRONG, D.W. & NICHOLSON, M.D. : "An alternative method for preparing age-length keys". ICES C.M. 1974 (mimeo)
- BAGENAL, T.B. (1954) : "Growth rate of the hake, Merluccius merluccius L. in the Clyde and other Scottish areas". J. Mar. Biol. Ass. U.K., 33 (1), 69-95.
- BELLOC, G. (1923) : "Note sur la croissance du Merlu, variations ethniques et sexuelles". Rapp. Cons. Explor. Mer, vol. 31, pp. 34-43.
- BIRTWISTLE, W. & LEWIS, H.M. (1925) : "Hake investigations". Rep. Lancs. Sea-Fish. Labs., 1924, 36-56.
- DUPONT, E. (1972) : "La valeur de la methode otolithometrique pour la determination de l'age du merlu (Merluccius merluccius L. -Fisces Gadidae) en l'editerranee". Bull. Inst. r. Sci. nat. Belg., 48, 1.
- GUICHET, R. (1973) : "Estimation de la mortalité totale du merlu". ICES C. M. 1973/G:7 (mimeo).
- GUICHET, R., QUERO, J.C. & LABASTIE, J. : "Estimation du stock de merlu au nord et a l'ouest de l'Irlande". ICES C.M. 1973/G:5 (mimeo).
- (1974) : "Composition du stock de merlu au Nord et a l'ouest de l'Irlande(deuxieme note) ". ICES C.M. 1974/G:8.
- GULLAND, J.A. : "~~Marine~~ Handbook of methods for fish stock assessments. Part 1. Fish population analysis". FAO, Roma, 1969.
- HICKLING, C.F. (1933) : "The natural history of the hake. Part IV". Fish. Invest., Lond., Ser. 2, Vol. 13, n° 2, 120 pp.
- ICES (1973) : "Report of the working group on the assessments of the stocks of hake". C.M. 1973/G:2 (mimeo).
- LOPEZ-VEIGA et al. : "Distribución y abundancia de especies bentónicas de Ga-

licia.- I. Merluza, gallo y cigala (Octubre 1972, marzo y noviembre 1973 y marzo 1974)". Inf. Técn. I.I.P. nº 17.

MERIEL-BUSSY, M. (1966) : "La croissance du Merlu dans le Golfe de Gascogne (note preliminaire). ICES C.M. 1966/G:7.

----- (1968) : "La croissance du Merlu au large des côtes françaises de l'Atlantique (Deuxieme note)". ICES C.M. 1968/G:6.

----- ~~XXXXXX~~ & Hede Haüy, L. : "Estimation de la mortalité totale du merlu dans le Golfe de Gascogne". ICES C.M. 1969/G:8 (mimeo).

POPE, J.G. & KNIGHTS, B.J. ; "The state of the stocks of hake in division VI a". ICES C.M. 1973.

RICKER, W.E. (1958) : "Handbook of computations for biological statistics of fish populations". Bull. Fish. Res. Bd. Can. nº 119.

ROBLES et al. (1975) : "Estudios de cartografía, selectividad y marcado de merluza europea, Merluccius merluccius L., frente al litoral gallego". Bol. Inst. Esp. Ocean. (en prensa).

SOKAL:, R. R. & ROHLF, F.J.: "Biometry". Freeman & Co., 1969