

ESTIMATION DE LA CROISSANCE DU MERLU DANS LE GOLFE DU LION PAR L'ANALYSE DES FREQUENCES DE TAILLES

Yvonne ALDEBERT¹ et Laura RECASENS²

¹ IFREMER, 1 rue Jean Vilar, 34200 Sète, France

² CSIC-ICM, Plaça del Mar s/n, 08039 Barcelone, Espagne

Les problèmes posés par la croissance de *Merluccius merluccius* en Méditerranée n'ont pu être résolus de façon entièrement satisfaisante par les méthodes classiques de lecture d'âge sur les otolithes. En 1992, dans le cadre du programme CEE/FAR "Étude pour l'aménagement et la gestion des pêches en Méditerranée occidentale", a été créé un groupe de travail ayant pour objectif la mise au point d'une méthodologie, commune à tous les laboratoires participants, conduisant à l'estimation de paramètres de croissance comparables dans les différentes régions. Les méthodes retenues par le groupe sont basées sur les analyses de distributions de fréquences de taille. Elles ont été appliquées aux données disponibles pour le golfe du Lion. Deux séries de données ont permis la constitution d'histogrammes de taille établis respectivement sur la base d'échantillonnages mensuels des captures françaises et espagnoles. La distribution par sexe a été obtenue grâce à un sexe-ratio annuel moyen par classe de taille. Les histogrammes ont été regroupés par trimestre pour des intervalles de taille de 2 cm, avec lissage sur 3 classes consécutives. Chacune des deux séries de données a fait l'objet d'analyses indépendantes, permettant ainsi une première validation des résultats. Trois logiciels différents ont été utilisés pour les analyses; celles-ci consistant en :

- Décomposition des histogrammes trimestriels (moyenne des années 1988 à 1991) en courbes normales par la méthode de BHATTACHARYA (logiciel ELEFAN/MPA). A partir des résultats, évaluation des paramètres de croissance avec Fishparm en attribuant un âge aux différents modes et en tenant compte de l'existence possible de 2 recrutements annuels. Les calculs ont porté sur le suivi d'une cohorte, de la moyenne trimestrielle des 4 années et de la moyenne sur 4 années d'un même trimestre,
- Avec les mêmes fichiers, estimation des paramètres de croissance par année et pour la moyenne 1988-1991 (logiciel ELEFAN/ELEFAN-1),
- Essais avec le logiciel MULTIFAN pour les données de 1991 (histogrammes trimestriels en prenant en compte l'existence d'un ou deux recrutements annuels).

Les résultats des trois méthodes sont résumés dans le tableau ci-dessous.

	FEMELLES			MALES						
	ELEFAN	FISHPARM	MULTIFAN	ELEFAN	FISHPARM	MULTIFAN				
	a	b	c	a	b	c				
L _{inf}	114.8	117.7	98.6	100.7	122.9	86.4	78.5	72.8	77.9	73.0
k	0.150	0.153	0.165	0.124	0.076	0.212	0.219	0.149	0.123	0.144
t ₀	-0.001	0.045	0.165	-0.350	-0.951	0.034	-0.041	-0.383	-0.590	-0.385

ELEFAN. Les deux séries d'histogrammes conduisent à des estimations de k et L_{inf} pratiquement identiques pour les femelles (fig. 1, Fa et Fb). Pour les mâles (fig. 2, Ma et Mb), les différences sont plus importantes. A âge égal, les écarts de taille entre femelles et mâles sont relativement faibles, to a été calculé pour deux valeurs de la taille à l'âge de 1 an, 16 et 12 cm, valeurs choisies comme vraisemblables en fonction des connaissances sur la croissance des juvéniles.

BHATTACHARYA-FISHPARM. Pour chaque distribution trimestrielle, on a retenu les valeurs modales donnant la meilleure probabilité (plus faible valeur de K_{hi}-2). L'estimation des paramètres de croissance a été ensuite faite avec FISHPARM. Les résultats montrent une variabilité importante d'une analyse à l'autre, spécialement dans le cas du suivi d'une cohorte où le risque de subjectivité est élevé. On a retenu les résultats de l'analyse du meilleur trimestre. Les courbes sont présentées sur les figures 1 (Fe et Fd) et 2 (Me et Md).

MULTIFAN. Quelques essais seulement ont pu être réalisés sur une seule série de données. Deux hypothèses, existence d'un ou deux recrutements annuels, ont été testées et seule la deuxième a été retenue pour les résultats finaux (fig. 1, Fe et 2 Me). Pour les femelles, le jeu de valeurs retenu est celui correspondant au meilleur ajustement aux données, déterminé par un sous-programme du logiciel.

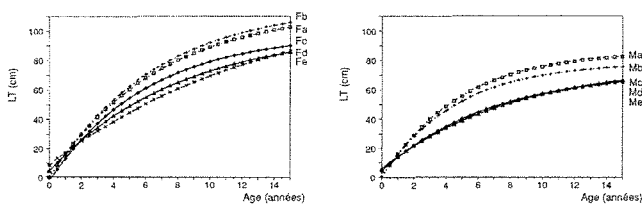


Fig. 1.- Courbes de croissance des femelles

Fig. 2.- Courbes de croissance des mâles

La comparaison des résultats fait apparaître une assez grande variabilité des valeurs de k et L_{inf} d'une méthode à l'autre mais, dans tous les cas, les valeurs obtenues traduisent des taux de croissance supérieurs à ceux admis jusqu'à présent pour le merlu du golfe du Lion, du moins pour les études basées sur de lectures d'otolithes (ALDEBERT et CARRIES, 1988; RECASENS, 1992). Pour effectuer un choix parmi les différents résultats, on s'est appuyé en premier lieu sur les connaissances antérieures sur la biologie et la croissance du merlu en Méditerranée et dans d'autres mers. Ainsi une récente étude portant sur des lectures d'anneaux journaliers de croissance et sur la progression modale des juvéniles de merlu conclut à une croissance mensuelle de 1 à 1.2 cm environ (MORALES-NIN et ALDEBERT, 1994). On a également tenu compte du sexe-ratio en fonction de la taille qui fait apparaître une prépondérance des mâles pour les tailles inférieures à 38 cm. Les résultats de FISHPARM/BHATTACHARYA correspondent le mieux à ces critères et en définitive nous avons choisi les paramètres suivants:

femelles L_{inf} = 100.7 k = 0.124 t₀ = -0.350
 mâles L_{inf} = 72.8 k = 0.149 t₀ = -0.383

Il résulte de ces valeurs qu'en Méditerranée *Merluccius merluccius* semble avoir un taux de croissance équivalent à celui observé en Atlantique, au moins au cours de ses premières années de vie.

RÉFÉRENCES

- ALDEBERT Y. et CARRIES C., 1988. Problèmes d'exploitation du merlu dans le golfe du Lion. *FAO Rapp. Pêches*, 395 : 87-91.
 MORALES-NIN B. et ALDEBERT Y., 1994. Growth and birthdate distribution of juvenile *Merluccius merluccius* in the gulf of Lions ... In : Farrugio et al. Etude pour l'aménagement et la gestion des pêches en Méditerranée occidentale (2e partie). Rapport final CEE/FAR MA 1-232 (mimeo).
 RECASENS L., 1992. Dinámica de poblacions i pesqueria del lluç (*Merluccius merluccius*) al golf de Lleó i la mar Catalana. Ph.D. Thesis, Univ. Barcelona. 398 p

Rapp. Comm. int. Mer Médit., 34, (1995).

GROWTH OF FEMALE HAKE IN THE BALERIC SEA: A PROPOSAL OF NEW GROWTH MODEL WITH HIGHER GROWTH RATES

F. ALEMANY & P. OLIVER

Centro Oceanográfico de Baleares. I.E.O. Muelle de Poniente, s/n, Apdo.291.C.P.07080, Palma de Mallorca, Spain

With the hake as the target species of the trawling fleet in the Mediterranean sea, it is essential to know its growth performance in order to apply analytical models of populations dynamics. This allows one to understand and predict the evolution of the exploited stocks. So, many studies about the growth of Mediterranean hake have been carried out for several decades; but up to now the results cannot be considered as definitive due to some methodological problems. Specialists have not reached an agreement in interpreting otoliths or scales (OLIVER *et al.*, 1990) and it is difficult to observe clear modal progressions in length frequency samples. The variability of sampling methods and base data processing also biases the results. Within the framework of a CEE/FAR project (FARRUGIO *et al.*, 1994) a working group was formed with the main objective of study growth of hake in several areas of Western Mediterranean, applying a consensuated methodology for estimating Von Bertalanffy growth parameters from length frequency analysis. Some of the results obtained referring to the growth of hake in the Balearic Islands are given later. The base data for carrying out this study were the monthly length frequency distributions of the hake landed in Palma harbour in the years 1990 and 1991, which were obtained by aleatory stratified sampling taking into account the three commercial categories into which the catch is separated. The weighted length frequency distributions were separated into male and female ones, grouped together quarterly and smoothed by using a running average over 3 consecutive size data.

The resultant quarter length frequency distributions were broken down into normal components by using Battacharya's method. For females each length frequency distribution was composed of three to five normal groups. Growth of males was not studied with this method because only two modes appeared at each length frequency distribution and modal progression could not be distinguished. The obtained modal lengths for female distributions are shown in Figure 1. It must be pointed out that expected distributions, with the exception of the first quarter of 1990, were not significantly different from the observed ones. On the other hand, the mean value of the standard deviations from the modal value of each normal component was 2.88, with a standard deviation of 0.64.

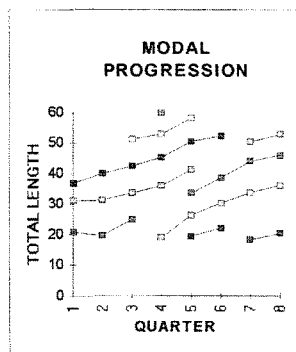


Figure 1. Female hake quarter modal lengths calculated by means of Battacharyais method.

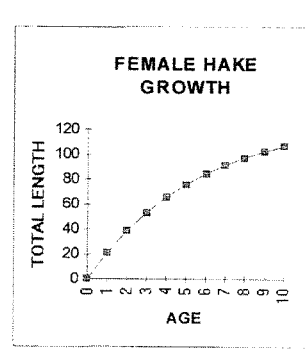


Figure 2. Proposed growth model for female hake of the Balearic Islands stock.

Two main conclusions can be drawn from these results : it seems to be an evident progression of the modal lengths along the years and the temporal distance between two consecutive cohorts is not one year, but only about six months. In order to obtain the Von Bertalanffy growth parameters, an age of one year was given to the first detected modal size of the second quarter of 1990, taking it as a reference point for assigning the remaining ages. This age was calculated taking into account the projection on the axis X of the lines that fit the development of the modal sizes of each, the value of the length increment in the second year and the spawning peaks detected in this area. From these "length at age" data, with exception of two with an age of 0.75 years, which were probably biased due to the rejection of specimens smaller than 18 cm because of the minimum legal size, growth parameters were calculated by using the FISHPARM software package.

Paramet	Estimate	Asymptotic Std Error	Coef. Variation
L _{inf}	126.9	45.70	0.360
K	0.184	0.094	0.514
To	0.035	0.146	4.089

Table 1. Estimated Von Bertalanffy growth parameters for female hake in Balearic Islands.

This growth rates are much higher than those generally accepted, based on otoliths reading; but they agree absolutely with a growth model for Atlantic hake presented recently at the 1993 ICES meeting (PINEIRO & PEREIRO, 1993) and with the only datum which we know from tagging experiments for this species (BELLOC, 1935), where a recaptured specimen had grown 11.7 cm in 8.5 months. On the other hand, the existence of two main annual cohorts, one autumn spawned and the other winter/spring spawned, have been mentioned by several authors in this area (BRUNO *et al.*, 1979; ORSI-RELINI *et al.*, 1986).

Due to the sampling technique, which is not the most appropriate for growth studies because it does not take into account the recruits neither the larger half part of the population in relation to the total length, these results can only be considered as provisional. However, we think they are coherent enough to make clear the necessity of carrying out further studies in order to solve this question, because if this hypothesis was demonstrated as certain, it would change our understanding about the population dynamics of hake in the Mediterranean.

REFERENCES

- OLIVER P., ALVAREZ F. and MORALES-NIN B., 1990. *FAO Rapport sur les pêches*, 447 : 79-84.
 FARRUGIO H. *et al.*, 1994. CEC. Contract n° MA3-621. Final Report, February 1994.
 PINEIRO C. and PEREIRO J.A., 1993. *ICES C.M.* 1993/G 12.
 BELLOC G., 1935. *Rev. Trav. Off. Pêches marit.*, Nantes, 8 (2) : 145-202.
 BRUNO J. *et al.*, 1979. *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, 25/26 (10) : 79-8
 ORSI-RELINI L., FIORENTINO F. and CAPPANERA M., 1986. *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, 30(2): 224