

LA CROISSANCE DE L'ESPADON PÊCHÉ PRÈS DES CÔTES ALGÉRIENNES

SCRS/1994/093

Col.Vol.Sci.Pap. ICCAT, 44 (1) : 305-308 (1995)

Chalabi, A., I. Cherrak, S. Hamida, M. Sail

Introduction

L'espadon (*Xiphias gladius* L) est une espèce régulièrement débarquée par les pêcheurs algériens. Initialement pêché à la palangre dérivante de surface, ce poisson est l'un des rares qui pouvait être considéré comme appartenant à un stock monospécifique et géré en tant que tel, exception qui mérite d'être signalée en Méditerranée. Depuis maintenant une dizaine d'années, les captures d'espadon ont fortement augmenté, en raison d'une part de l'évolution technologique avec l'introduction du chalut à quatre faces (à grande ouverture verticale) en 1982, du filet dérivant en 1988 et du chalut à quatre panneaux en 1992, ainsi que d'autre part de l'élévation des prix du marché. La ressource des grands pélagiques suscite un intérêt croissant de la part des professionnels qui y trouvent une rentabilité rapide, surtout depuis les mesures incitatives prises par les autorités pour faciliter les exportations, même si les nouvelles technologies de capture ne la ciblent pas spécialement.

Devant une telle situation, il était clair qu'une étude s'imposait. Les premiers éléments d'appréciation ont consisté à définir les modalités d'accès à la ressource, sur la base d'une caractérisation des conditions environnementales (écologie, hydrobiologie et éthologie trophique). La seconde étape, actuellement en cours, concerne l'étude des paramètres de croissance et autres aspects de la dynamique des populations. Les résultats présentés dans ce travail portent sur croissance.

1. Matériels et méthodes

1.1. Matériels

L'échantillonnage depuis 1989 à ce jour, concerne les différentes techniques de pêche, palangre, chaluts, filets dérivant; il a été réalisé sur la quasi-totalité des points de débarquement du littoral algérien (tab. 1), approximativement entre 02° ouest (frontière marocaine) et 08° 30'est (frontière tunisienne). S'agissant d'un stock considéré unitaire (Méditerranée et Atlantique est, ICCAT, 1993), l'ensemble des échantillons (1324 individus) ont été regroupés selon la date de capture durant une même période de l'année, estimant que les variations inter-annuelles sont suffisamment faibles pour être négligées.

L'échantillonnage a été effectué le plus souvent à terre lors du retour des bateaux au port. Chaque poisson échantillonné a été mesuré au centimètre supérieur, selon ses différentes dimensions (longueur à la fourche à partir de la mâchoire inférieure LJFL, hauteur du corps Hc, longueur pré-dorsale L_D , longueur de la tête L_t), et pesé éviscéré à la centaine de grammes près. Dans certains cas, les mesures et prélèvements ont été réalisés à bord, ce qui permettait le prélèvement d'organes (gonades et estomac) ainsi que leur poids et celui des individus entiers.

1.2. Méthodologie

L'étude a porté sur la croissance linéaire et pondérale, détermination de l'âge et modélisation ainsi que la croissance relative (relations d'allométrie).

Quatre méthodes de détermination de l'âge ont été utilisées:

-- lecture du second rayon épineux de la nageoire anale RENA, préconisé par divers auteurs (BERKELEY et HOUDE, 1983; TSIMENIDES et TSERPES, 1989), d'autant plus que le rayon épineux de la nageoire dorsale REND était plus difficile d'interprétation (CHALABI et coll., 1992);

-- suivi dans le temps des fréquences de taille selon la méthode de PETERSEN (1892);

-- extraction des modes à partir d'une seule distribution annuelle des fréquences de tailles selon la méthode de d'ARCY-THOMSON (In LE GUEN et MORIZUR, 1989);

-- identification des distributions normales selon la méthode de BHATTACHARYA (1967).

Le principe de l'identification des modes a été de retenir un mode à un mois donné, janvier de préférence, de valeur supérieure ou égale en principe à celle du mois précédent. Ainsi le suivi d'une cohorte (terme utilisé dans le sens général de groupe d'âge), doit indiquer, sauf cas particulier, une augmentation de la taille moyenne jusqu'au mois de décembre. Une nouvelle cohorte à droite (ou à la même distance de la distribution, mais située sur la même ligne horizontale que le mode de départ, est ensuite identifiée le mois suivant et correspond à un groupe d'âge constitué d'individus plus âgés d'un an.

La clé âge-longueur a été ensuite utilisée pour établir des tailles et poids prédictifs selon les modèles de BERTALANFFY (In DAGET et LE GUEN, 1975) pour la croissance

linéaire et GOMPERTZ (*In* LE GUEN et MORIZUR, 1989) pour la pondérale, à partir du logiciel FISHPARM établi par PRAGER (1987), basé sur le principe de la méthode de TOMLINSON et ABRAMSON, décrite par DAGET et LE GUEN (1975).

La relation d'allométrie taille-poids a été linéarisée par une transformation logarithmique selon un ajustement de type "moindres rectangles".

2. Résultats et discussion

2.1. Détermination de l'âge

L'histogramme de fréquences de taille mensuel, indique différents modes qui n'apparaissent pas chaque mois (tab.2), soit:

- un mode à 77.5 cm en février et septembre;
- un mode à 82.5 cm en juin;
- un mode à 87.5 cm en mai, juillet et août;
- un mode à 92.5 cm en avril et décembre;
- un mode à 97.5 cm en février, mars, mai, août et septembre;
- un mode à 102.5 cm en janvier, avril et octobre;
- un mode à 107.5 cm en février, juin, juillet, novembre et décembre;
- un mode à 112 cm en mai, septembre et octobre;
- un mode à 117.5 cm en avril, juin et août;
- un mode à 122.5 cm en janvier, février, juillet, novembre et décembre;
- un mode à 127.5 cm en mars, avril, mai, juin et octobre;
- un mode à 132 cm en février, septembre et novembre;
- un mode à 137.5 cm en juin et juillet;
- un mode à 142.5 cm en juin, mai, août, octobre, novembre et décembre;
- un mode à 147.5 cm en mars et avril;
- un mode 152.5 cm en août et novembre;
- un mode à 157.5 cm en septembre, octobre et décembre;
- un mode à 162.5 cm en février, avril, août et novembre;
- un mode à 167.5 cm en décembre;
- un mode à 172.5 cm en mai;
- enfin, un mode à 177.5 cm en décembre.

L'identification des modes à travers un seul histogramme regroupant l'ensemble des distributions de longueurs (tab.3) permet de confirmer certains modes, malgré certains écarts de longueurs liés à l'utilisation selon le cas, des centres de classe ou des valeurs moyennes de longueur.

Les modes supplémentaires ou intermédiaires (tab. 4) qui pourraient être extraits des distributions de fréquences de taille, avant le premier mode, peut être entre le premier et le second (97.5 et 127.5 cm) et entre les deux derniers (152.5 et 172.5 cm), sont donc vraisemblablement dûs à la croissance différentielle entre sexes. Cependant, dans le premier cas, la distribution concerne la phase incomplètement recrutée, il est par conséquent délicat de tenter d'y identifier une classe d'âge. Dans le second cas, il s'agit d'une interprétation subjective caractéristique de la méthode. Enfin dans le dernier cas, c'est une question d'échantillonnage spécifique aux grands individus âgés, numériquement faibles et dont le taux de croissance ralenti (du moins en théorie) ne permet pas de séparer des âges qui se chevauchent.

Les mêmes conclusions ont été obtenues par la méthode de BHATTACHARYA. Des distributions rapprochées ne peuvent s'expliquer que par un dédoublement qui d'ailleurs affecte aussi les autres méthodes statistiques utilisées.

Dans le cas de la détermination directe de l'âge, une estimation a porté sur un sous-échantillon de 340 individus, sexes confondus, puis sexes séparés. Pour ces derniers, les résultats expliquent les écarts entre les modes obtenus selon les méthodes utilisées. La détermination de l'âge retenue a donc été basée sur la lecture directe (tab. 4). Cette méthode indique bien d'ailleurs la différence de vitesse de croissance entre femelles et mâles puisque si l'on considère le premier anneau comme premier anniversaire, confirmé par la bibliographie déjà citée, les femelles de 5 ans ont la même taille que les mâles de 6 ans. Le critère retenu a donc été celui de la lecture directe des RENA. Pour ce faire, la détermination directe de l'âge a concerné trois lecteurs séparément. La compatibilité a ensuite été calculée par groupe de deux lecteurs (sur la base de l'ensemble des lectures, sexes confondus), puis pour l'ensemble des trois. La compatibilité la plus faible a été obtenue bien sûr avec les trois lecteurs (67%) mais ils représentent la détermination la plus fiable. En conséquence la clé âge-longueur retenue a été établie en calculant une moyenne aux âges entre la lecture à trois et la meilleure lecture à 2 (83% de compatibilité), après avoir préalablement testé que les longueurs moyennes aux âges n'étaient pas significativement différentes au risque de 5%.

Les écarts inter-annuels calculés (tab. 4) indiquent des taux dégressifs, sauf exception:

- entre l'âge 2 et 3 pour la croissance sexes confondus, pour les femelles par rapport à l'âge 1 et 2;
- entre l'âge 3 et 4 pour la croissance des femelles.

Dans le premier cas, il s'agit d'un artéfact systématique dû à une surestimation de l'âge 1, en raison du recrutement qui concerne les plus grands individus de la première classe

d'âge qui entre dans les captures. Par contre, dans le second cas, deux hypothèses sont plausibles:

- la première serait d'origine technique, un problème d'échantillonnage se serait posé, les individus âgés de plus de 4 ans se raréfient dans les captures;
- la seconde serait liée à la variabilité intraspécifique, caractéristique des grands pélagiques.

2.2. Croissance relative

La relations d'allométrie taille-poids calculée indique que l'espadon présente une allométrie majorante, les coefficients d'allométrie ayant été statistiquement testés soit:

-- sexes conondus: $W = 6.94 \cdot 10^{-7} L^{3.62}$

-- femelles: $W = 1.22 \cdot 10^{-6} L^{3.75}$

-- mâles: $W = 4.37 \cdot 10^{-7} L^{3.5}$

2.3. Modèle de croissance

Les équations obtenues sont:

-- pour l'ensemble des individus échantillonnés:

$$L_t = 444.3 (1 - e^{-0.066(t+2.15)})$$

$$W_t = 1.06 e^{(5.44(1 - e^{(-0.32t)}))}$$

-- pour le femelles:

$$L_t = 613 (1 - e^{-0.03(t+3.102)})$$

$$W_t = 1.24 e^{(5.32(1 - e^{(-0.354t)}))}$$

-- pour les mâles:

$$L_t = 277.2 (1 - e^{-0.125(t+1.96)})$$

$$W_t = 1.44 e^{(4.59(1 - e^{(-0.357t)}))}$$

Les courbes de croissance, pondérale surtout, indiquent que l'asymptote n'est pas encore atteinte, en accord avec les éléments d'appréciation sur la structure démographique du stock accessible aux engins de pêche en Algérie. Les grands individus, sûrement plus profonds à partir de l'âge 4, semblent échapper aux captures.

Une comparaison des courbes de croissance avec d'autres auteurs est difficile en raison du choix des modes. La détermination de l'âge par groupes, tels que pratiquée dans ce travail, est moins précise que dans le cas de classes, avec une incertitude d'une demi-année.

Conclusion

L'étude de la croissance de l'espadon présente une variabilité élevée, caractéristique de ce groupe nectonique. Les valeurs modales obtenues selon les méthodes utilisées, convergent, avec des différences couvertes néanmoins par la variabilité intra-spécifique. Une meilleure précision est envisageable une fois connus certains paramètres du comportement de l'espadon, notamment les périodes et modalités de ponte, éléments en relation avec l'époque de formation du premier anneau et du dédoublement des modes dans les déterminations indirectes de l'âge.

Bibliographie

- BERKELEY S.A. and HOUDE E.D., 1983. Age determination of broadbill swordfish, *Xiphias gladius* from the straits of Florida, using anal fin spine sections. *U.S. Dep. Commer. NOAA. Tech. Rep. NMSF*, 8: 137-143.
- BHATTACHARYA C.G., 1967. A simple methode of resolution of distribution in gaussian components. *Biometrics*, 23 (1): 115-135.
- CHALABI A, DIB H., OURDANI A. et RAHMOUN A., 1992. Croissance del'espadon *Xiphias gladius* pêché en baies de Béni-Saf et Bou Ismail. P.V. XXXIIèm Congrès CIESM (résumé), Perpignan: 2p.
- DAGET G. et LE GUEN G.C., 1975. Les critères d'âge chez les poissons. *In Problèmes d'écologie: démographie des populations vertébrés*. Lamotte et Bourlière ed. Masson ed., Paris: 253-289
- LE GUEN J.C. et MORIZUR Y., 1989. Comparaison des méthodes de décomposition de distributions polymodales de fréquences de longueurs, en distributions unimodales successives (Normsep, Mix, Maximums successifs), application aux "bossus" (*Pseudolithus elongatus*) du Congo. *Pub. Dep. Hal. ORSTOM* (11): 29p.
- PRAGER M.H., 1987. *FISHPARM*. Elsevier Scientific Publishing Co, N.Y.
- TSIMENIDES N. & TSERPES G., 1989. Age determination and growth of swordfish *Xiphias gladius* L., 1758 in the Aegean Sea. *Univ. of Iraklion, Crete (Greece)*: 159-168.

Tableau 1. Période et lieux d'échantillonnage.

Mois	Lieu, engin et année (1)							
	OR	AN	BJ	GZ	AL(2)	JJ	BH	BS
Janvier	89 pd	91 cp	93 cs	93 cs				
Février	89 pd		93 cs					
Mars					94 (3)			
Avril					94 (3)			
Mai	90 fd				94 (3)	90 pd	90 pd	
Juin	90 fd					90 pd	90 pd 91 pd cs	90 pd cs
Juillet	90 fd					90 pd	90 pd	90 pd
Août	90 fd					90 pd	90 pd	90 pd
Septembre	90 fd					90 pd cs	90 pd	90 pd cs
Octobre	90 fd							
Novembre	90 fd			92 cs				
Décembre	90 fd	90 cp		92 cs				

(1): Abréviations:

OR: Oran
AN: Annaba
BJ: Béjaia
GZ: Ghazaouet
AL: Alger
BH: Bou Haroun

JJ: Jijel
BS: Béni Saf
fd: filet dérivant; pd: palangre dérivante
cp: chalut pélagique
cs: chalut semi-pélagique

(2): les débarquements d'Alger (AL) concernent l'ensemble des captures de la pêche algérienne, les espèces qui y sont commercialisées ne concernent donc pas seulement la région.

(3): s'agissant d'apport de tout le littoral, les engins de capture sont diversifiés.

Centre de classe	Mois											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
67.5	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0.5
72.5	6.5	0	0	0.5	1.5	2.5	0	0	0	0	0	0.5
77.5	8	6.5	0	5	4.5	8	8	2	1	0	0	3
82.5	10	0	0	5	6	22	10	5	0	0	0	6
87.5	3	0	4	8	6	12	24	16	0	0	0	10
92.5	5	0	17	11	4	11	18	11	12	10	0	13
97.5	6.5	27	42	10	8.5	7	12	19	19	10	0	6
102.5	14	13	21	12	4.5	4.5	5	9	9	20	3	9
107.5	11	27	8.5	8	8	7	8	5.5	6	18	6	15
112.5	8	0	0	10	13	5	3	6	17	20	3	12
117.5	6	6.5	0	11	11	7	1.5	7	5	5	2.5	5
122.5	6	6.5	0	2	4.5	2.5	3.5	6.5	5	0	14	1.5
127.5	5	0	4	5	5	3	2	4	6	8	2.5	4
132.5	2	6.5	0	3	3	1	2	2.5	9	0	25	1
137.5	0.5	0	0	3	2	2.5	2	1	7	0	3	2
142.5	0	0	0	0	4.5	2	1	1.5	2	3	22	2
147.5	2	0	4	1	4	2	0	0.5	0	0	2.5	2
152.5	1	0	0	1	3	1	0	2	0	3	11	1
157.5	0.5	0	0	2	1.5	0	0	0.5	2	3	3	2
162.5	0.5	7	0	1	1	0	0	1	0	0	2.5	1
167.5	0	0	0	0	1.5	0	0	0	0	0	0	1.5
172.5	0.5	0	0	0.5	2	0	0	0	0	0	0	1
177.5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
182.5	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Effectif total	218	15	24	212	132	115	136	183	86	39	37	127
Total	1324											

Tableau 3. Récapitulatif des distributions de longueurs (LJFL en cm et en %) cumulées pour l'ensemble des échantillons (méthode de d'ARCY-THOMSON).

Centre de classe (cm)	Effectif	%
67.5	8	00.60
72.5	21	01.59
77.5	62	04.68
82.5	95	07.18
87.5	122	09.20
92.5	132	09.97
97.5	145	10.95
102.5	124	09.37
107.5	120	09.06
112.5	117	08.84
117.5	88	06.65
122.5	55	04.16
127.5	60	04.53
132.5	43	03.25
137.5	27	02.04
142.5	27	02.04
147.5	20	01.51
152.5	19	01.44
157.5	16	01.21
162.5	9	00.67
167.5	4	00.3
172.5	5	00.38
177.5	3	00.23
182.5	2	00.15
Total	1324	100