

25 • Pélagiques côtiers, pélagiques hauturiers et fluctuations environnementales : quelques éléments de comparaison

ALAIN FONTENEAU

Chercheur ORSTOM, CRODT/ISRA, B.P. 2241 Dakar, Sénégal

RÉSUMÉ

Des éléments de comparaison de la dynamique des ressources pélagiques hauturières et côtières sont présentés. Le cycle vital des thonidés tropicaux est largement conditionné par la recherche de conditions favorables à la reproduction ou à l'alimentation. Les thons effectuent de grandes migrations transocéaniques qui sont affectées par les conditions de l'environnement. Toutefois, la biomasse des thons tropicaux est en général stable du fait de la stabilité relative du recrutement et de la capturabilité des stocks. Cette stabilité résulte probablement de conditions écologiques très variées qui existent au sein de la vaste zone de distribution, contrairement aux petits pélagiques côtiers qui sont en général captifs dans un biotope côtier donné. L'importance des captures de thons à proximité immédiate des plateaux continentaux où sont localisés des stocks importants de pélagiques côtiers, comme par exemple le Sénégal et la région Côte-d'Ivoire-Ghana est un fait notable. Il est vraisemblable que les importantes biomasses de thons présentes dans ces zones introduisent une mortalité naturelle importante chez les pélagiques côtiers. Cette mortalité naturelle pourrait être variable d'une année à l'autre, selon l'importance des concentrations de thons présentes localement. Des changements survenus dans la localisation des captures de thonidés devant la Côte-d'Ivoire et le Ghana ont peut-être un lien avec les profondes modifications de l'écosystème ivoiro-ghanéen.

ABSTRACT

A comparative study between the dynamics of coastal pelagic resources and tuna stocks is done. The life cycle of tunas is dominated by migrations in search for food and for conditions suitable for spawning. Tunas are migrating in the off-shore ocean areas and are subject to environmental variability. However the tuna biomass shows little year to year variability due to relatively low fluctuations of recruitment and of the catchability. This stability seems to be the consequence of their wide oceanic habitat, where they can find a wide spectrum of environmental conditions. Small coastal pelagic stocks are on the contrary usually captive in a fixed coastal habitat. Tunas are very often taken in great quantities in the immediate vicinity of the continental shelves where the major stocks of small coastal pelagic species are located. Those stocks, for instance in Senegal and in Ivory Coast-Ghana, are usually related to a seasonal upwelling. It seems that the huge biomass of tunas concentrated in those coastal areas may exert a significant source of natural mortality upon the small pelagic stocks on which they feed. If this hypothesis is valid, this natural mortality of small pelagic species could vary from year to year depending of the tuna concentrated locally. The important changes observed during recent years in the tuna fishing zones off the Ivoir-Ghanaian continental shelf, could be related to the important ecological changes observed in the area.

INTRODUCTION

Les thonidés et les petits pélagiques côtiers ont en commun de vivre dans des écosystèmes pélagiques et de subir les effets de la variabilité des masses d'eaux. Quelles sont les particularités des thons ? Quelles sont les relations entre ces deux groupes de poissons et quelle est leur sensibilité respective aux variations de l'environnement ? Tels sont les thèmes qui seront abordés dans la présente note.

CARACTÉRISTIQUES BIOLOGIQUES

Quelques caractéristiques biologiques majeures des thons peuvent être soulignées. Les migrations des thons sont variables selon les espèces, mais sont en général importantes. Un bilan complet des migrations des thons tropicaux dans l'Atlantique est donné par Bard *et al.* (1988). Un bon exemple est donné par les migrations de l'albacore (fig. 1). On note la grande régularité de ces migrations : les grosses concentrations et fortes captures de thons sont pratiquement toujours observées aux mêmes positions géographiques et aux mêmes dates (fig. 2). Un examen de la biologie de cette espèce montre que ces migrations peuvent être classifiées selon deux types :

- *les migrations liées à la reproduction* : dans l'Atlantique est, la ponte est un phénomène saisonnier très régulier avec deux maxima : la principale ponte a lieu dans la zone de l'équateur au 1^{er} trimestre et la ponte secondaire, dans la zone des îles du cap Vert au large de

Sénégal, en été. Dans les deux cas, les thons adultes migrent pour se concentrer vers ces zones de reproduction (fig. 3) (Bard *et al.*, 1988);

- *les migrations liées à l'alimentation* : les zones productives, principalement les zones d'upwelling côtier riches en petits pélagiques côtiers, voient chaque année de fortes concentrations de thons aux accores du talus continental (fig. 4). Les migrations qui conduisent les thons dans ces zones d'alimentation (Sénégal, Mauritanie, Ghana, cap Lopez, Angola) sont aussi le plus souvent cycliques et régulières d'une année à l'autre (Bard *et al.*, 1988). La résultante de ces migrations liées à la reproduction et l'alimentation est bien montrée par les rendements par quinzaine et secteur de la figure 2.

Concernant les migrations trophiques, on doit garder à l'esprit différents facteurs synthétisés dans Cayré *et al.* (1988):

- les besoins alimentaires des thons sont très importants : 5 à 10 % du poids du thon chaque jour;
- la nourriture des thons est potentiellement très variée, mais les poissons pélagiques côtiers sont, semble-t-il, toujours importants pour l'alimentation dans les zones proches des plateaux continentaux;
- les zones et les périodes où les pélagiques côtiers ont les plus fortes biomasses (fig. 5) sont baignées par des eaux de surface froides (15 à 20°C); celles-ci sont impropres aux thons tropicaux, à l'albacore en particulier, espèce qui n'est que très rarement présente en

Fig. 1

Schéma du modèle de migration de l'albacore Atlantique *Thunnus albacares* (d'après Cayré *et al.*, 1988).

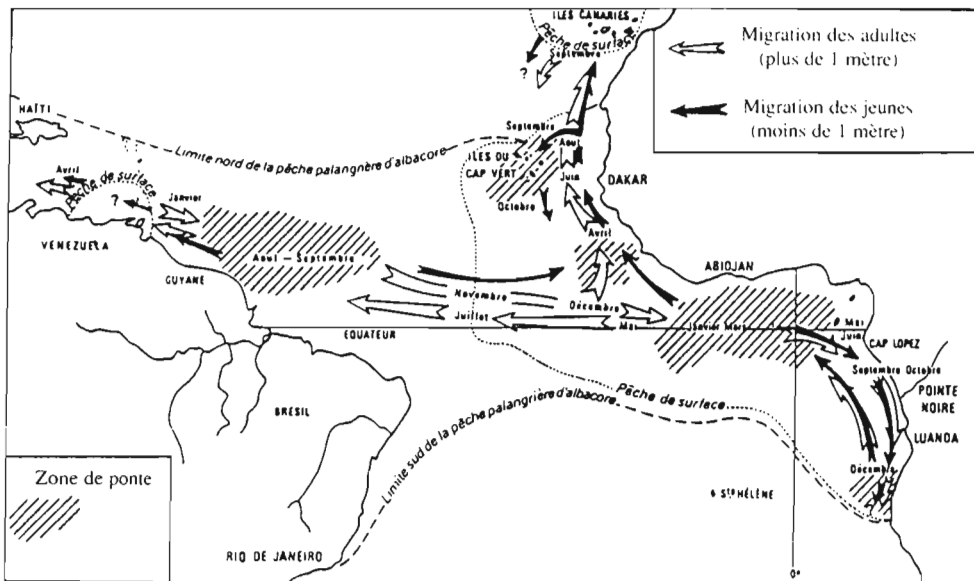


Fig. 3

Schéma de la reproduction de l'albacore Atlantique
(d'après Bard *et al.*, 1988).

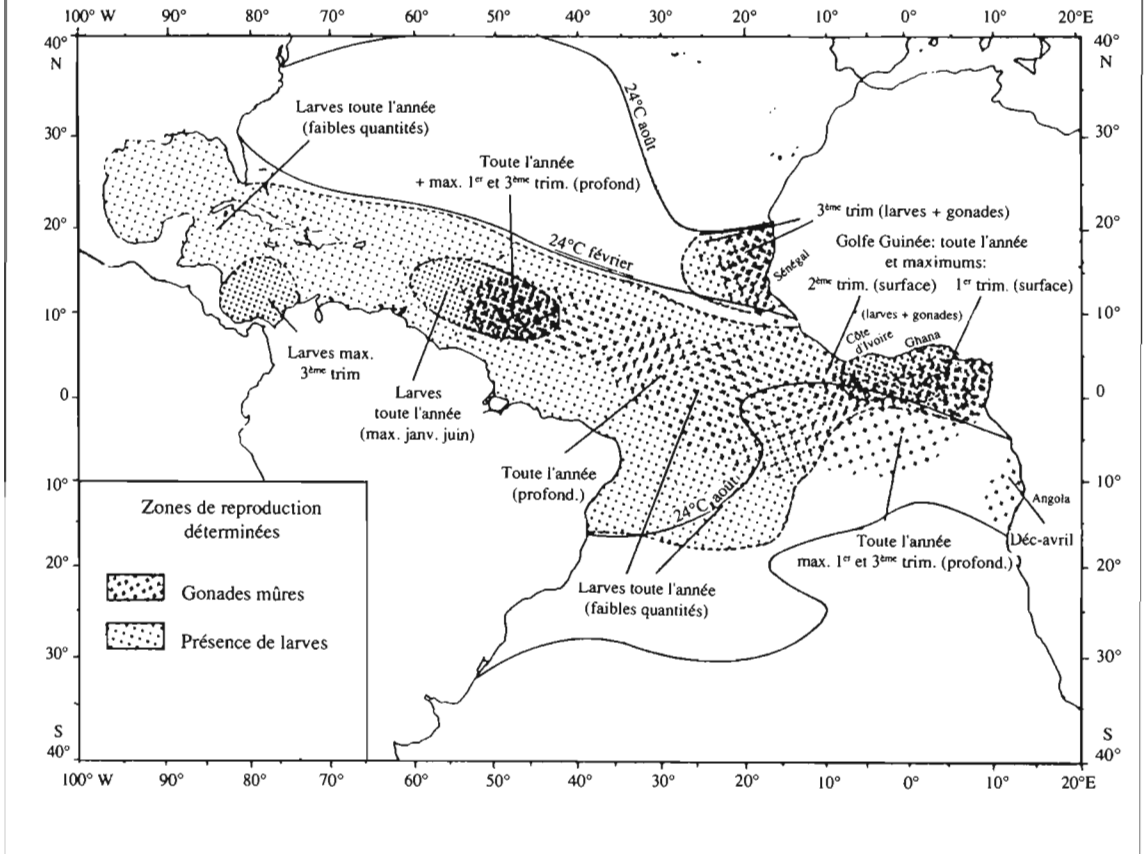


Fig. 4

Exemple de localisations précises des captures de thons réalisées dans les zones proches des plateaux continentaux sénégalais (a) et ivoiro-ghanéen (b).

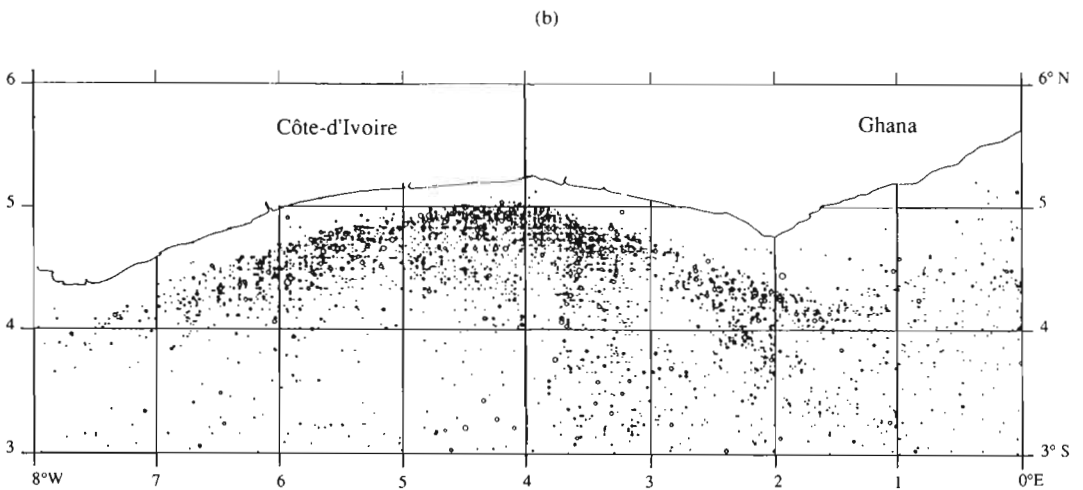
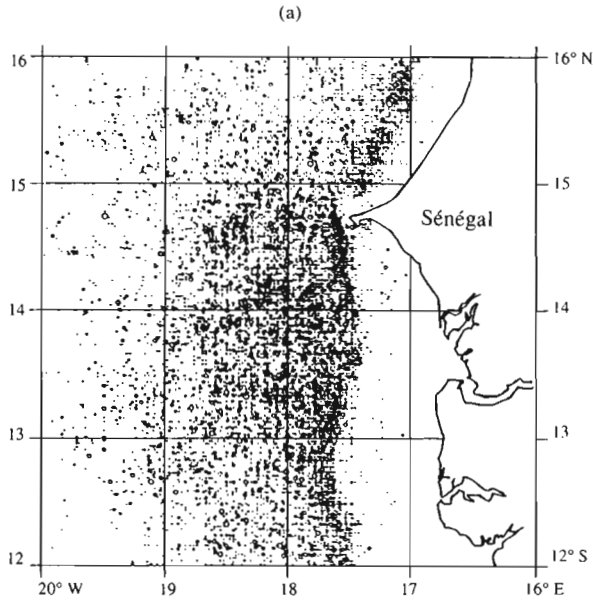
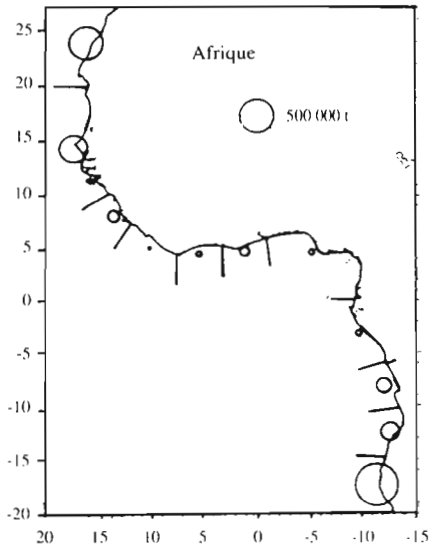


Fig. 5

Captures de pélagiques côtiers par zone (moyenne de la période 1979 à 1982) réalisées sur les plateaux continentaux ouest-africains.



dessous de 20°C. Ces espèces ne peuvent donc «exploiter» les biomasses de petits pélagiques côtiers qu'en dehors des périodes froides, même si la biomasse de poissons côtiers est alors plus faible. Ceci est le cas au Sénégal, comme on le verra ultérieurement.

EXEMPLES DE RELATIONS TROPHIQUES PROBABLEMENT IMPORTANTES ENTRE THONS ET PÉLAGIQUES CÔTIERS.

Le Sénégal

Au Sénégal existe en permanence une biomasse importante de plusieurs centaines de milliers de tonnes de petits pélagiques côtiers localisée principalement sur le plateau continental (fig. 6). Les eaux froides d'upwelling dont la température est comprise entre 15 à 20°C baignent ce plateau continental six mois par an. Les thons tropicaux - albacore, listao et patudo - sont alors exclus de la zone. Par contre, dès que l'upwelling cesse, on note chaque année une arrivée massive et immédiate de ces trois espèces (fig. 2). Les thons sont alors capturés en grande quantité (en moyenne près de 20 000 tonnes en 6 mois) à proximité immédiate du plateau continental (fig. 7). Les quelques contenus stomacaux déjà anciens réalisés par Postel (1955) et confirmés par divers auteurs (non publié) sur ces thons montrent que les petits pélagiques côtiers sont alors importants dans l'alimentation de ces thons. Ces résultats sont actuellement réactualisés sur une base quantitative.

Fig. 6

Exemple de localisation de la biomasse de pélagiques côtiers dans la zone sud du plateau continental sénégalais évaluée par écho-intégration en novembre 1984 (données CRODT).

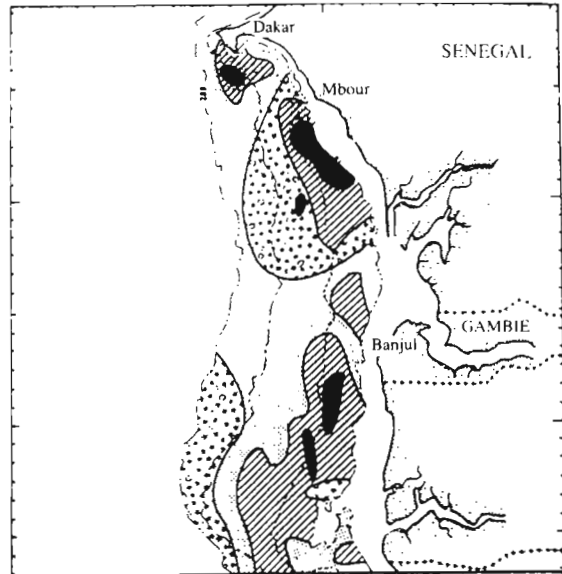
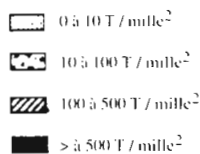
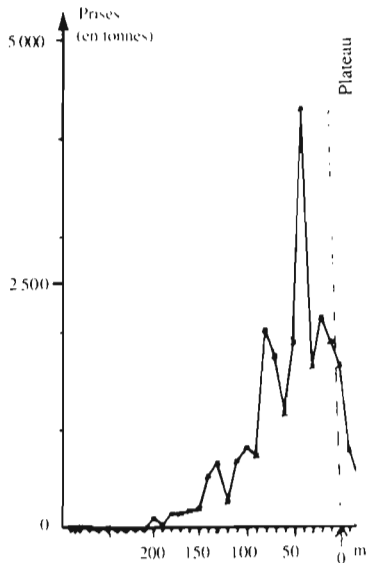


Fig. 7

Captures de thons par les senneurs dans la zone du Sénégal en fonction de la distance à l'isobathe 200 mètres.



Côte-d'Ivoire - Ghana

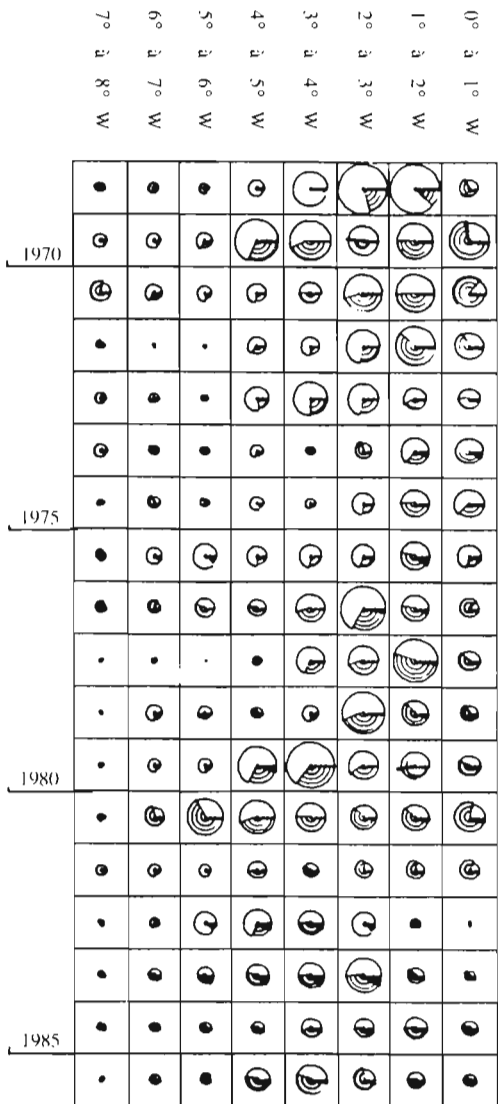
En Côte-d'Ivoire - Ghana, des concentrations saisonnières de thons sont observées comme au Sénégal à proximité immédiate du plateau continental. Ces concentrations de thons étaient traditionnellement surtout dans la zone du cap des Trois Pointes (Ghana), zone la plus riche en poissons pélagiques côtiers. Depuis quelques années, on les observe plutôt face à la Côte-d'Ivoire (fig. 8). Les causes exactes de ce déplacement des zones de pêche ne sont pas claires: elles peuvent correspondre, soit à la fermeture progressive de la zone économique ghanéenne aux flottilles de senneurs non ghanéens, soit à d'importantes modifications écologiques qui ont été observées sur le plateau continental ivoirien (Arfi *et al.*, présent volume; Binet *et al.*; présent volume; Herbland et Marchal, présent volume). Dans les deux cas, les thons semblent se concentrer près du plateau continental pour se nourrir de pélagiques côtiers.

QUELQUES ÉLÉMENTS DE COMPARAISON SUR LA SENSIBILITÉ DES THONS ET DES PETITS PÉLAGIQUES CÔTIERS AUX FLUCTUATIONS DE L'ENVIRONNEMENT

Tant pour les thons que pour les petits pélagiques côtiers, les variations de l'environnement peuvent modifier à la fois, directement la biomasse du stock par modulation du recrutement, et indirectement en modifiant sa capturabilité. Ceci étant, les effets de l'environ-

Fig. 8

Localisation des prises annuelles de thonidés par carré de 1° dans le secteur Côte-d'Ivoire - Ghana 1969 à 1986.



nement sont en général beaucoup plus faibles pour les thons que pour les pélagiques côtiers pour de multiples causes (Stretta, 1988):

- les thons sont très mobiles et jamais «prisonniers» d'un upwelling quelconque, contrairement aux pélagiques côtiers le plus souvent inféodés à une zone côtière;

- la nourriture des thons juvéniles et adultes est très éclectique et variée: un thon peut manger à peu près n'importe quelle nourriture dans une large gamme de tailles et à toutes les profondeurs comprises entre la surface et 200 à 400 mètres. Au contraire, les pélagiques côtiers ont des besoins alimentaires précis, principalement planctoniques;

- le recrutement des thons est peu variable (Fonteneau, 1988) comparé à celui des pélagiques côtiers (Cury, 1989). Ceci tient largement au fait que les thons peuvent se reproduire toute l'année sur de vastes zones et qu'ils finissent toujours statistiquement par y trouver (plus ou moins...) des conditions favorables à la ponte. En outre, la zone de reproduction des thons est principalement la zone équatoriale, qui est hydrologiquement peu variable en comparaison des zones côtières. La survie des larves est aussi vraisemblablement meilleure pour des raisons probabilistes équivalentes. Au contraire, les pélagiques côtiers sont véritablement «prisonniers» des conditions qui prévalent dans leur zone lors de la saison de ponte (Parrish *et al.*, 1983; Roy *et al.*, 1989). Pour les pélagiques côtiers, on pourra ainsi observer soit un recrutement très faible, soit un recrutement exceptionnel plusieurs centaines de fois supérieur, contrairement aux thons tropicaux dont le recrutement ne semble varier que dans une gamme d'environ un à dix au maximum;

- la variabilité du facteur capturabilité semble beaucoup plus faible pour les thons que pour les pélagiques côtiers pour les mêmes causes: s'il existe localement et saisonnièrement des «anomalies» de capturabilité où les thons sont très faciles ou difficiles à capturer, sur une moyenne annuelle et sur toute la vaste zone de pêche, la capturabilité est en général assez constante d'une année à l'autre. Une exception notable toutefois a été observée: la capturabilité des albacores adultes qui, durant 1984, a été globalement très faible pour les senneurs par suite, semble-t-il, d'un approfondissement de la thermocline (Fonteneau, 1989). Par contre la capturabilité des pélagiques côtiers, là encore inféodés à un écosystème limité géographiquement, peut montrer une grande variabilité intra-annuelle (Mendelssohn et Cury, 1987; 1989).

Outre une longévité plus grande chez les thons que chez les pélagiques côtiers, ces divers éléments constituent des facteurs qui contribuent à expliquer, pourquoi les thons sont une ressource stable en biomasse, relativement facile à modéliser, contrairement aux pélagiques côtiers qui sont par nature instables, imprévisibles et plus difficiles à modéliser en utilisant les modèles classiques de dynamique des populations.

CONCLUSION

Le présent bilan des relations thons-pélagiques côtiers-environnement n'apporte pas de conclusion majeure nouvelle. Il pose toutefois un certain nombre de questions qui mériteraient d'être mieux étudiées, en particulier en ce qui concerne les relations trophiques thons et pélagiques côtiers dans les zones côtières, ainsi que leurs variabilités en fonction de l'environnement. Ces résultats pourraient être intéressants, tant pour les thons que pour les pélagiques côtiers; dans ce dernier cas, on peut en effet penser que parfois, par exemple en Côte-d'Ivoire, au Ghana ou au Sénégal, le prélèvement annuel par les thons sur le stock de sardinelles pourrait être beaucoup plus important que celui des pêcheries locales, et ne devrait donc pas être négligé dans la modélisation des ressources pélagiques côtières. Il pourrait en effet introduire une forte variabilité interannuelle de la mortalité «naturelle» des pélagiques côtiers en fonction de la variabilité de la biomasse de thons présente chaque année localement. Cette variabilité interannuelle de la mortalité naturelle reste, à l'heure actuelle, totalement négligée dans la dynamique des populations «classique».

BIBLIOGRAPHIE

- Bard, F.X., Cayré, P. et T. Diouf. 1988. Les migrations des thons. In Fonteneau et Marcille (eds.): Ressources, pêche et biologie des thonidés tropicaux de l'Atlantique Centre Est. FAO Doc. Tech. Pêches, 292: 111-156.
- Cayré P., Amon Kothias J.B., Stretta J.M. et Diouf T. 1988. Biologie des thons. In : Fonteneau et Marcille (eds.), Ressources, pêche et biologie des thonidés tropicaux de l'Atlantique Centre Est. FAO Doc. Tech. Pêches, 292: 157-268.
- Cury, Ph. 1989. Approches modélisatrices des relations à court, moyen et long termes entre la dynamique des stocks de poissons pélagiques côtiers et les fluctuations climatiques. Thèse Doctorat, Université Paris VII, 258p.
- Fonteneau, A. 1988. Modélisation, gestion et aménagement des pêcheries thonnières de l'Atlantique Centre Est. In : Fonteneau A. et J. Marcille (eds.), Ressources, pêche et biologie des thonidés tropicaux de l'Atlantique Centre Est. FAO Doc. Tech. Pêches, 292: 317-355.
- Fonteneau, A. 1989. Environnement et thons tropicaux de l'Atlantique: introduction au problème. Rec. Doc. Scient. ICCAT, 30 (1): 104-117.
- Mendelssohn, R. and P. Cury. 1987. Fluctuations of a fortnightly abundance index of the Ivoirian coastal pelagic species and associated environmental conditions. Can. J. Fish. Aquat. Sci., 44: 408-428.
- Mendelssohn, R. and P. Cury. 1989. Temporal and spatial dynamics of a coastal pelagic species *S. maderensis* off the Ivory Coast. Can. J. Fish Aquat. Sci., 46: 1686-1697.
- Parrish, R.H., A. Bakun, D.M. Husby and C.S. Nelson. 1983. Comparative climatology of selected environmental processes in relation to Eastern boundary current pelagic fish reproduction. In: G.D. Sharp, J.Csirke (eds), Proceedings of the expert consultation to examine changes in abundance and species composition of neritic fish resources, FAO Fish. Rep., 291, 3: 731-777.
- Postel, E. 1955. Contribution à l'étude de la biologie de quelques *Scombridae* de l'Atlantique tropico-oriental. Ann. Stat. Oceanog. Salambo, 10.

- Roy C., P. Cury, A. Fontana et H. Belvèze. 1989. Stratégies spatio-temporelles de la reproduction des clupéidés des zones d'upwelling d'Afrique de l'Ouest. *Aquat. Living Resourc.*, 2: 21-29.
- Stretta, J.M. 1988. Environnement et pêche thonière en Atlantique tropical oriental. *In* Fonteneau et Marcille (eds.), *Ressources, pêche et biologie des thonidés tropicaux de l'Atlantique Centre Est*. FAO Doc. Tech. Pêches, 292: 269-316.