

Le baliste des côtes africaines, (*Balistes carolinensis*). Biologie, prolifération et possibilités d'exploitation

Balistidae
Distribution
Biologie
Biomasse
Exploitation
Balistidae
Ecological distribution
Biological data
Biomass
Exploitation

A. Caverivière
Centre de Recherches Océanographiques de Dakar-Thiaroye, B.P. n° 2241, Dakar,
Sénégal.

Reçu le 25/3/82, révisé le 20/4/82, accepté le 3/5/82.

O.R.S.T.O.M. Fonds Documentaire

N° : 39802

Cote : B Ex 1

RÉSUMÉ

Cet article passe en revue les connaissances actuelles sur *Balistes carolinensis* (Balistidae), qui a montré récemment un remarquable accroissement de biomasse le long des côtes de l'Afrique de l'Ouest. La prolifération de l'espèce a commencé au Ghana en fin 1971 - début 1972, elle a atteint le Sénégal en 1978. Le baliste est actuellement abondant du Cap-Vert au Nigeria, et en bien des régions il représente plus de la moitié de la biomasse en poisson du plateau continental.

Balistes carolinensis est une espèce semi-pélagique que l'on trouve au niveau du fond de 20 à 70 m. Les concentrations de sub-surface, particulièrement importantes de 10 à 30 m, s'étendent jusqu'à la limite du plateau continental. L'espèce est sujette à des variations circadiennes d'abondance; les individus rencontrés près du fond le jour s'en éloignent la nuit, leur taille moyenne est relativement élevée par rapport à ceux de sub-surface. Il existe également des variations saisonnières d'abondance dans les régions de résurgences marquées, où les balistes peuvent disparaître en saison froide.

L'alimentation est variée. Les jeunes balistes pélagiques se nourrissent principalement de plancton, le régime alimentaire est à base de benthos pour les balistes capturés sur le fond. La reproduction est surtout importante en début de saison chaude. Il y aurait creusement d'un nid de ponte par la femelle. La croissance a été étudiée à partir de coupes de pièces osseuses (première épine dorsale). Elle est rapide et, suivant les régions, la grande majorité des prises serait composée de poissons de moins de 3 ou 5 ans.

Les causes de la prolifération de *Balistes carolinensis* n'ont pu être mises nettement en évidence. Il est probable qu'une modification du milieu, en relation avec la sécheresse au Sahel, en soit au moins en partie à l'origine.

Le stock actuel serait de l'ordre de 1 000 000 t, et ses possibilités d'exploitation sont mises en évidence. Il est peu pêché, alors qu'il semble présenter de nombreuses caractéristiques favorables à une utilisation plus importante.

Oceanol. Acta, 1982, 5, 4, 453-459.

ABSTRACT

The West-African Trigger-fish (*Balistes carolinensis*).
Biology, proliferation and potential exploitation.

This paper reviews the current state of knowledge concerning *Balistes carolinensis* (Balistidae), a species which has recently shown a remarkable biomass increase along the West-African coasts. Proliferation began off Ghana in late 1971 and early 1972; Senegalese waters were reached in 1978. Balistes are now abundant between Cap-Vert and Nigeria, where they often account for more than half of the fish biomass on the continental shelf.

Balistes carolinensis is a semi-pelagic species occurring on the bottom at depths between 20 and 70 m. Subsurface concentrations, particularly important between 10 and 30 m, extend as far as the limit of the continental shelf. Day-night variations of abun-

dance are observed. Individuals found on the bottom during the daytime move towards the surface at night; their mean size is relatively greater than that of subsurface individuals. Seasonal abundance variations exist in upwelling areas, where *Balistes* may disappear during the cold season.

Feeding habits are variable. Young pelagic *Balistes* feed mainly on plankton; the diet of *Balistes* caught on the bottom is of benthic origin. Reproduction takes place mainly at the beginning of the hot season, apparently in nests dug by the female. Growth has been studied on the basis of first dorsal spine ray sections. Rapid growth is observed and the most important catches taken are of fish younger than 3 or 5 years, depending on the areas concerned.

The reasons for *Balistes carolinensis* proliferation remain uncertain, but may be at least partly due, at the outset, to an environmental change linked with the Sahel drought. Actual biomass is estimated at some 1,000,000 metric tons and stress is laid on the potential for exploitation. Stocks are at present poorly exploited, and there are many indications that they could be utilized to a far greater extent.

Oceanol. Acta, 1982, 5, 4, 453-459.

INTRODUCTION

Balistes carolinensis (Gmelin, 1789) est un des deux représentants du genre *Balistes*, de la famille des Balistidae, sur la côte de l'Afrique de l'Ouest. Il est parfaitement reconnaissable à sa forme (fig. 1), typique de la famille, et à sa coloration, grise veinée de bleu sur le dos et les flancs, blanche ou jaune sous la tête. Il présente une peau très dure avec des écailles fortement imbriquées. Les fentes branchiales sont réduites. La première épine dorsale, développée et très robuste, peut être verrouillée en position dressée en cas de danger. La taille maximale observée est de 45 cm de longueur, des lèvres à la fourche caudale (LF).

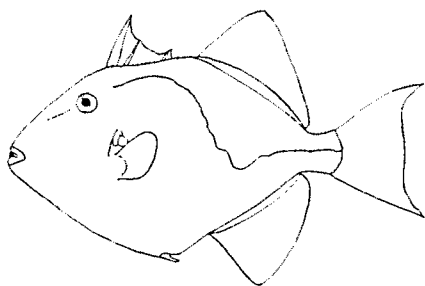


Figure 1
Balistes carolinensis (Gmelin, 1789).

L'espèce occupe une aire de répartition extrêmement vaste. On la trouve en effet des deux côtés de l'Atlantique tropical, dans la mer des Antilles et la Méditerranée; elle se rencontre épisodiquement dans l'Atlantique Nord, jusqu'en Islande — où les plus anciennes observations à son sujet remontent à 1853 (Went, 1978) — et en Mer du Nord (Clerk, 1976). Elle semble par contre inconnue dans l'Océan Indien et le Pacifique.

Avant le début des années 1970, *Balistes carolinensis* pouvait être considéré comme une espèce sinon rare, du moins très peu abondante : ceci est fondé sur les résultats de diverses campagnes de prospection, parmi lesquelles il faut citer celles du Guinean Trawling Survey (Williams, 1968) qui ont couvert tout le Golfe de Gui-

née en 1963-1964; la prise maximale fut alors de 96 kg en une heure. Or, depuis, les balistes se sont développés à un point tel, du Sénégal au Nigeria, qu'en bien des lieux ils représentent plus de la moitié de la biomasse totale de poissons. Ce phénomène, d'une ampleur exceptionnelle, a conduit la plupart des centres de recherches océanographiques de la région à lancer des programmes d'étude sur cette espèce, jusqu'alors peu connue. Cette note fait un bilan des connaissances actuelles et s'inspire largement de deux publications plus détaillées sur le sujet (Caverivière *et al.*, 1980; Caverivière *et al.*, 1981).

PRINCIPAUX TRAITS DE LA BIOLOGIE DE L'ESPÈCE

Répartition

Balistes carolinensis est une espèce semi-pélagique que l'on peut trouver sur le fond aussi bien qu'en pleine eau, où se trouve d'ailleurs l'essentiel de sa biomasse. Au niveau du fond la répartition bathymétrique observée en Côte-d'Ivoire (fig. 2) montre que l'essentiel de la

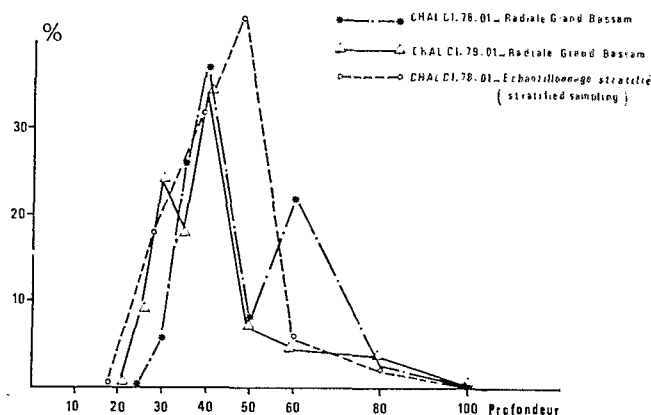


Figure 2
Pourcentages des prises de balistes par profondeur en Côte-d'Ivoire (campagnes Chalci 78-01 et 79-01).
Catch percentages of balistes off the Ivory Coast according to depth (Chalci cruises 78-01 and 79-01).

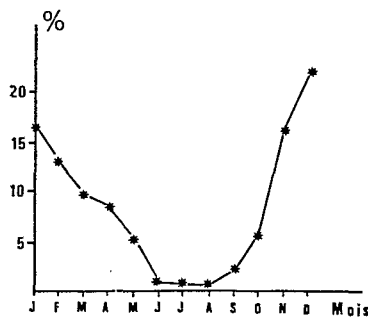


Figure 3
Pourcentages mensuels des prises de balistes des chalutiers côtiers ghanéens. Moyennes 1973-1979.
Ghanaian coastal trawlers, monthly catch percentages of balistes. Averages for the period 1973-1979.

biomasse chalutable se tient entre 25 et 60-70 m, avec un pic nettement marqué aux alentours de 40 m. La répartition serait un peu plus côtière au Sénégal. L'espèce éviterait les fonds très vaseux et les substrats rocheux d'après les observations effectuées à ce sujet sur le plateau continental ivoirien. Cela expliquerait la faible abondance de balistes observée devant le Libéria, en particulier pendant la campagne du N/O Dr F. Nansen de juin 1981 (Stromme *et al.*, 1982), les fonds étant soit durs soit très vaseux. Cette coupure dans la distribution peut permettre de distinguer un stock Nord et un stock Sud. Les balistes capturés sur le fond sont beaucoup plus abondants de jour que de nuit. Les modes des distributions de fréquence observés à ce niveau sont rarement inférieurs à 19 cm (LF).

Les balistes que l'on trouve en pleine eau font généralement partie de bancs assez diffus situés entre la surface et la profondeur de 50 m, et plus particulièrement de 10 à 30 m. La limite d'extension vers la côte de la biomasse pélagique se situe vers 20-30 m, soit au même niveau que la biomasse démersale. Par contre l'extension vers le large est plus grande, les concentrations de balistes pélagiques pouvant dépasser la limite du plateau continental. L'essentiel de cette biomasse se tient généralement au-dessus des fonds de 40 à 100 m, avec un maximum de 40 à 70 m. Les balistes de sub-surface sont plus abondants de nuit que de jour, à l'inverse de ceux capturés au niveau du fond, et ils sont en moyenne nettement plus petits que ces derniers. Les juvéniles sont très proches de la surface.

Des variations saisonnières d'abondance du baliste sont apparentes dans les zones à résurgences marquées de l'Afrique de l'Ouest où la prolifération a été manifeste. Au niveau du fond, ces variations ont pu être suivies au Ghana d'après les débarquements des chalutiers côtiers (fig. 3) : l'abondance est maximale en début de période chaude (novembre à janvier) et décroît ensuite rapidement pour atteindre des valeurs très faibles en saison froide (juillet à septembre). Au Sénégal, où les saisons sont inversées par rapport au secteur ivoiro-ghanéen, l'abondance des balistes dans les chaluts de fond s'avère aussi la plus forte en saison chaude (fig. 4). Les balistes pélagiques se raréfient également en saison froide d'après les campagnes de prospections acoustiques, mais d'une manière moins marquée que sur le

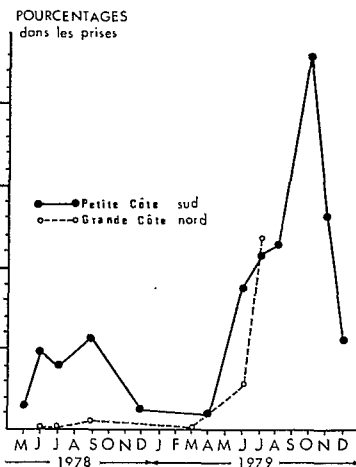


Figure 4
Pourcentages en poids des balistes dans les prises au chalut de fond du N/O Laurent Amaro au Sénégal.
Weight of balistes as percentages in the total catches made by the R/V Laurent Amaro (bottom trawls).

fond. L'évitement des eaux froides se ferait par des migrations le long des côtes. Les balistes fuiraient également les eaux présentant de fortes dessalures, c'est-à-dire de salinités inférieures à 20 ‰.

Alimentation

La dentition extrêmement robuste et la bouche-relativement petite des balistes en font par excellence des prédateurs de mollusques, d'oursins, de crustacés et, plus généralement, de tous les invertébrés. Mais ce régime n'est pas exclusif et l'on peut estimer que les facteurs limitants dans le spectre alimentaire des balistes sont la dimension et la rapidité des proies. Les balistes prélèvent également, surtout dans la phase pélagique de leur existence, une partie de leur alimentation sur les espèces planctoniques. Ceux que l'on rencontre sur la marge continentale peuvent se nourrir de façon apparemment habituelle aux dépens de petits animaux, tels les myctophidés et euphausiacées, qui remontent vers la surface la nuit. Notons aussi que le baliste consomme également, de manière marginale, des algues macrophytes. *Balistes carolinensis* a donc une alimentation pouvant être très variée. Cette caractéristique lui permet de se nourrir dans des endroits très différents du point de vue de la nourriture disponible et où il est susceptible d'être rencontré.

Reproduction

Les gonades femelles se présentent, comme chez la très grande majorité des poissons, sous la forme de deux organes allongés, plus ou moins gros et vascularisés suivant leur stade de maturité. Par contre les gonades mâles se présentent généralement d'une manière très inhabituelle. Il s'agit de deux très petites boules, de la taille d'un petit pois, situées assez en avant dans la cavité abdominale. Ces gonades ne se distinguent pas extérieurement de celles des poissons immatures des deux sexes, cependant quelques observations histologiques effectuées chez des individus de taille élevée ont

montré qu'il s'agissait indubitablement d'organes mâles fonctionnels, des spermatozoïdes munis de leurs flagelles étant observés dans quelques tubules testiculaires. Des gonades mâles plus grandes et turgescentes auraient été observées récemment au large de la Guinée lors de la campagne du N/O Dr F. Nansen de juin 1981. D'après les examens des gonades femelles effectués au Ghana, en Côte-d'Ivoire et au Sénégal (Ansa-Emmim, 1979; Caverivière *et al.*, 1981), l'intensité de la reproduction est maximale en début de saison chaude (fig. 5), mais l'on peut rencontrer des gonades en état de maturation avancée pendant la plupart des mois de l'année. La période principale de ponte correspond donc à la période où la présence sur le fond de gros individus est également maximale. Ceci est à rapprocher d'observations faites en aquarium sur la ponte de *Balistes carolinensis* en mer Méditerranée (Garnaud, 1960). Elle a lieu au début de l'été sur le fond, où la femelle creuse une cuvette de plus de 6 à 8 cm de profondeur et large de 25 à 30 cm de diamètre, tandis que le géniteur éloigne les autres individus. La préparation du nid peut durer deux à trois jours et la ponte (estimée à plusieurs dizaines de milliers d'œufs) s'effectue en fin de journée, avant la nuit. La femelle garde la ponte et l'évente avec ses nageoires pectorales jusqu'à l'éclosion, qui a lieu de nuit après 50 à 55 h d'incubation. La larve, de moins de 2 mm, est planctonique et se meut par intermittence sans présenter de phototropisme. Ce comportement n'a pas encore été confirmé pour l'Atlantique tropical. Néanmoins, le comportement de reproduction est un mécanisme assez rigide pour permettre de penser qu'il n'est pas grandement altéré suivant les régions. Dans l'ensemble le sex-ratio serait de 50 %, mais les mâles dominent dans les grandes tailles.

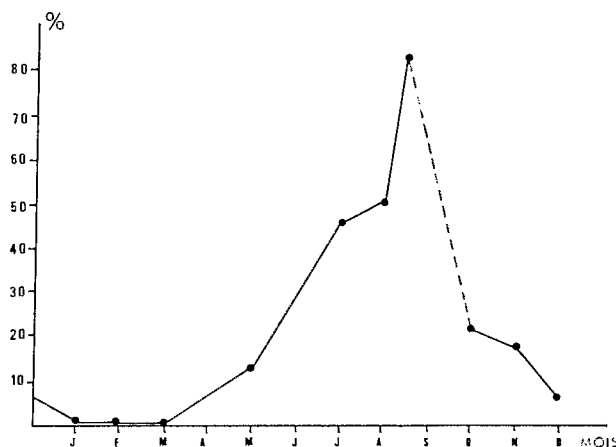


Figure 5
Variations saisonnières du pourcentage de femelles mûres dans les eaux sénégalaises (octobre 1979 à août 1980).
Seasonal percentage variations for mature females in Senegalese waters (October 1979 to August 1980).

Croissance

La croissance des balistes a été estimée au Sénégal et en Côte-d'Ivoire à partir de coupes d'épines dorsales (tableau 1), les modes des distributions des fréquences de taille (méthode de Petersen) étant ensuite rapportés

Tableau 1

Estimations des paramètres des courbes de croissance de von Bertalanffy d'après la lecture des coupes d'épines dorsales.
Estimated parameters of von Bertalanffy's growth curves from dorsal fine ray sections.

		L_{∞} (cm)	K (10 ³)	t^0 (mois)
♂	Estimation	37,5	44,88	14,6
Sénégal				
♀	Estimation	38,0	34,81	9,2
Sénégal				
♂ et ♀	Estimation	40,7	30,58	8,6
Sénégal				
♂ et ♀	Estimation	41,0	11,26	- 9,6
Côte d'Ivoire				

pour comparaison à ces lectures de pièces osseuses (Caverivière *et al.*, 1981). La croissance au Sénégal serait de l'ordre du double de celle observée en Côte-d'Ivoire. Cette différence peut être rapportée à la séparation déjà notée d'un stock Nord et d'un stock Sud, les balistes du stock Nord vivant dans des eaux plus riches en nourriture que celles dans lesquelles évoluent les balistes du stock Sud. La grande majorité des prises serait composée de poissons de moins de 3 ans au Sénégal et de moins de 5 ans en Côte-d'Ivoire, les croissances des mâles et des femelles pouvant être considérées comme équivalentes jusqu'à ces âges.

Mortalité

Des expériences d'élevage en bassin effectuées au Sénégal montrent un taux de mortalité très faible (Gerlotto, Kulbicki, 1980). Ceci confirme la grande robustesse de l'espèce, notée par tous les pêcheurs.

LA PROLIFÉRATION DE *BALISTES CAROLINENSIS*

Chronologie

Les premières observations sur le développement de la biomasse des balistes datent de 1972 et ont été notées au Ghana et au Togo, les deux seuls pays où cette espèce est commercialisée. Le tableau 2 donne les prises totales

Tableau 2

Prises de balistes au Ghana et rendements (cpue) des chalutiers côtiers (communication Fishery Research Unit Tema).
Balistes catches off Ghana and catches per unit effort (cpue) for coastal trawlers (communication FRU Tema).

Année	Prises totales (tonnes)	cpue petits chalutiers (kg/h)
1971	négligeable	—
1972	3 031	201
1973	4 858	321
1974	7 676	487
1975	8 622	607
1976	8 826	754
1977	9 642	680
1978	8 507	466
1979	13 100	699
1980		410

de balistes au Ghana pour tous les bateaux, ainsi que les rendements des petits chalutiers côtiers, qui représentent l'essentiel des mises à terre. On voit que les rendements, négligeables en 1971, sont importants par la suite. Caverivière *et al.* (1981) ont montré que cette augmentation des mises à terre correspondait bien à une modification de l'abondance sur le fond. L'aire de forte abondance du baliste se serait ensuite étendue très rapidement à la Côte-d'Ivoire.

L'apparition des premières fortes concentrations de balistes est plus tardive au large des côtes de Guinée, où elle prend place entre mars 1974 et septembre 1976 d'après les données relevées par Zupanovic et Cisse (1977), sans que la période puisse être mieux précisée. La limite nord de l'aire d'abondance du baliste, observée en Guinée-Bissau en 1977 (Gerlotto *et al.*, 1980), s'est déplacée plus récemment au large du Sénégal (*cf.* fig. 4) où depuis 1978, et surtout 1979, d'importantes captures sont réalisées en saison chaude. Au sud, la limite a été fixée en 1976 (Robertson, 1977) à la rivière Dodo (Nigeria). Elle n'a guère varié jusqu'en 1980, les eaux dessalées du fond du Golfe de Guinée faisant probablement office de barrière. A l'heure actuelle cet obstacle aurait été franchi, les balistes étant devenus relativement plus abondants devant le Gabon et le Congo, sans que les densités soient cependant comparables à celles rencontrées des côtes ouest du Nigeria au Sénégal (communication du Centre ORSTOM de Pointe-Noire, Congo).

Causes possibles

La prolifération du baliste ayant eu comme lieu d'origine la région ivoiro-ghanéenne, les causes possibles de cet accroissement de biomasse ont été recherchées (Caverivière *et al.*, 1981).

Actions directes ou indirectes de changements dans les conditions du milieu

Depuis 1966 nous disposons pour la Côte-d'Ivoire des données d'une station côtière où sont relevés régulièrement quelques paramètres hydrologiques comme la température et la salinité à diverses immersions. Nous avons reporté sur la figure 6, de 1966 à 1977, les valeurs moyennes annuelles de la température et de la salinité à 20 m. Il y aurait globalement une baisse de la température pendant les années 1970 et, de manière plus visible,

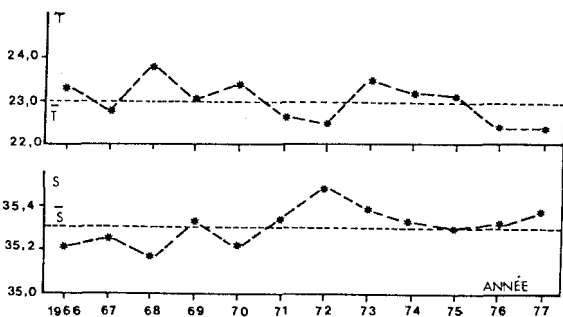


Figure 6
Températures et salinités moyennes annuelles à 20 m à la station côtière d'Abidjan.

Mean annual temperatures and salinities at the Abidjan coastal station (20 m depth).

une hausse de la salinité moyenne. Cette évolution serait en rapport avec le déficit global des précipitations sur l'Afrique, dont les conséquences ont été particulièrement ressenties au Sahel.

Bien que l'on n'ait pu mettre en évidence de relation nette entre la période d'apparition du baliste et une année particulièrement remarquable du point de vue des conditions hydrologiques, la modification du milieu pourrait avoir favorisé directement ou indirectement le développement du baliste : actions négatives sur d'autres espèces plus ou moins concurrentielles, décharges plus faibles des fleuves agissant sur la transparence des eaux et la richesse phytoplanctonique (Binet, 1977). Signalons au sujet de ce dernier point, que l'apparition du baliste dans la région ivoiro-ghanéenne a plus ou moins coïncidé avec une diminution importante des biomasses de zooplancton et des changements dans sa composition : diminution de l'abondance relative du copépode *Calanoides carinatus* (anonyme, 1976). Rappelons également, en ce qui concerne la salinité et la transparence, que la plupart des représentants de la famille des Balistidae fréquentent habituellement des régions favorables à la vie corallienne, dont les eaux sont relativement claires et salées.

L'hypothèse d'une action directe ou indirecte de changements dans les conditions du milieu est étayée par la vraisemblable prolifération, à peu près à la même époque que le baliste, de deux autres espèces des côtes de l'Afrique de l'Ouest. Il s'agit de la sardine *Sardina pilchardus*, dont le stock situé devant la Mauritanie et l'ancien Sahara Espagnol s'est très nettement accru depuis 1972 (COPACE, 1979). L'autre cas concerne la « bécasse de mer » (*Macrorhamphosus scolopax* et *M. gracilis*), dont les stocks situés devant le Maroc sont actuellement très importants (Poinsard, 1974; Lambœuf *et al.*, 1976; Brethes, 1979). La « bécasse de mer » est morphologiquement et écologiquement assez proche du baliste, *M. Scolopax* a d'ailleurs été décrit primitivement par Linné (1758) sous le nom de *Balistes scolopax*.

Modifications importantes de l'abondance d'espèces concurrentielles

Les principales modifications qui ont été observées sur les prises et les rendements d'autres espèces de la région, à l'époque de l'apparition massive du baliste, concernent les sardinelles (*Sardinella aurita* et *S. eba*) et la friture (*Brachydeuterus auritus*). Il s'agit d'espèces pélagiques et semi-pélagiques, quantitativement beaucoup plus importantes que les espèces démersales. Il est apparu à l'analyse des données qu'il y aurait eu surexploitation des deux espèces de sardinelles en 1972 dans la région ivoiro-ghanéenne. La friture, quant à elle, aurait été vraisemblablement surexploitée jusqu'en 1968 dans la même région; en Côte-d'Ivoire les rendements diminuent dès 1969 et accusent à nouveau une baisse en 1972.

De fortes ou bonnes abondances de clupéidés ont donc été observées en même temps que les premières concentrations de balistes. De ce fait, la surexploitation en

1972 des deux espèces de sardinelles ne serait pas une cause de l'accroissement de la biomasse de *Balistes carolinensis*. Cependant les conséquences, les années suivantes, d'une surpêche sur les deux principaux stocks de poissons pélagiques côtiers de la région, ont probablement favorisé la montée quantitative des balistes. Pour *Brachydeuterus auritus*, espèce présentant écologiquement de grandes similitudes avec le baliste, la compétition directe ou indirecte (nourriture, espace vital...) est peut-être plus étroite. Une surexploitation de l'espèce pourrait être une des causes du premier accroissement de biomasse du baliste, mais cela paraît cependant assez peu probable.

Un rapprochement a été fait par Domain (1979) entre la prolifération du baliste et le développement de la pêche à la crevette (entre 1969 et 1971 en Côte-d'Ivoire), qui détruit d'assez fortes quantités de juvéniles d'espèces vivant sur les mêmes fonds que *Balistes carolinensis*. Nous noterons cependant à ce sujet qu'il n'existe pas de pêcherie crevette à Ghana, zone d'origine de la prolifération du baliste. Par ailleurs, nous avons vu précédemment que l'espèce éviterait les fonds vaseux, sur lesquels se développe l'essentiel de la pêche à la crevette. En Côte-d'Ivoire, il a été mis en évidence (Caverivière, 1979) des relations entre les variations de la biomasse de balistes et l'évolution des rendements des chaluts de fond pour certaines espèces démersales. Il apparaît à l'étude que les changements observés dans les rendements ne sont pas antérieurs à l'arrivée des balistes; ils doivent plutôt être considérés comme une conséquence de leur accroissement. Un autre point intéressant concerne le Potentiel Maximum Moyen de Capture en poissons démersaux déterminé par le modèle global pour l'ensemble des espèces commercialisables du plateau continental ivoirien. Il diminue pour la période 1972-1977 d'une part équivalente au potentiel de balistes au niveau du fond. Cependant les points annuels 1978 à 1980 (fig. 7) se situent à nouveau au niveau de la première courbe (Caverivière, 1982), celle d'avant la

prolifération du baliste, alors que ceux-ci n'ont pas disparu à partir de 1978, loin s'en faut. Il est intéressant de noter que Binet (1982) rencontre une situation quelque peu similaire en ce qui concerne l'emplacement des points annuels des prises de *Sardinella aurita* en fonction du débit de deux des principaux fleuves de la région ivoiro-ghanéenne : les points 1973-1977 se situent à part des points antérieurs et les points 1978-1979 prennent à nouveau place au niveau de la première relation. L'emplacement des points 1973-1977 peut cependant être considéré comme provenant uniquement d'une beaucoup trop forte exploitation du stock en 1972. On peut donc se poser plusieurs questions à propos de la situation depuis 1978 :

- les espèces primitivement touchées au moment de l'apparition du baliste ont-elles surmonté le déséquilibre à partir de 1978?
- l'écosystème a-t-il, comme il le semble actuellement, accru sa productivité en poissons, le baliste venant se rajouter aux autres espèces?

Nous n'avons pas encore de réponses nettes à ces questions. Les données des prochaines années se montreront sans doute intéressantes de ce point de vue.

Robustesse du baliste

Un facteur favorable au baliste est qu'il est souvent rejeté à la mer après sa prise. Or ce poisson, du fait de sa conformation, est extrêmement résistant à la capture et à l'émersion. Il n'est pas rare de voir des balistes, rejetés à l'eau après avoir passé plus d'une demi-heure sur le pont d'un bateau, survivre sans problème majeur. Cette robustesse, permettant une appréciable survie des balistes après leur pêche et leur rejet, a pu aider à la prolifération de cette espèce, sans cependant en être une des causes.

Dans beaucoup de régions la diminution des rejets pour d'autres espèces a également pu jouer un rôle, particulièrement au large des côtes situées au nord de la Côte-d'Ivoire, où de nombreux juvéniles d'espèces commer-

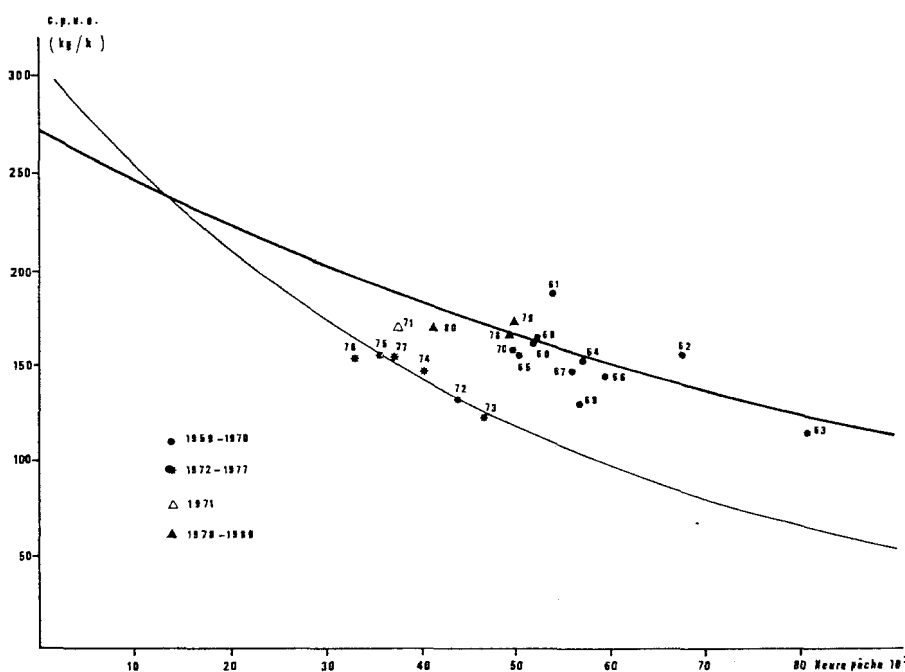


Figure 7

Courbes d'équilibres des rendements (cpue) 10-120 m (modèle global, périodes 1959-1970 et 1972-1977) et valeurs observées.

Catch per unit effort (cpue) equilibrium curves 10-120 m (global model, periods 1959-1970 and 1972-1977) and observed values.

cialisées, qui étaient rejetés à la mer avec quelques chances de survie, l'ont été de moins en moins depuis 1974 (Caverivière, 1978).

Malgré l'absence de certitude il est vraisemblable que des modifications du milieu, agissant de manière directe ou indirecte, soient à l'origine de la prolifération du baliste. La surexploitation d'autres espèces ne paraît pas responsable du premier accroissement de biomasse, sauf peut-être pour *Brachydeuterus auritus* qui est également une espèce eurybathe semi-pélagique, mais elle a pu favoriser par la suite un développement accru du baliste, d'autant plus qu'il est souvent rejeté en mer après la pêche et qu'il fait preuve d'une bonne résistance à l'émergence. C'est probablement une conjonction des facteurs examinés ci-dessus qui est à l'origine de la prolifération de *Balistes carolinensis*.

POSSIBILITÉS D'EXPLOITATION DES BALISTES

Des observations faites *in situ*, ainsi que des mesures couplées de détection acoustique et de chalutage, ont montré que l'évitement des chaluts par les balistes pouvait être considéré comme pratiquement nul. De plus, sa conformation anatomique limite très rapidement son échappement à travers les mailles. *Balistes carolinensis* est donc particulièrement vulnérable au chalutage.

Des évaluations par écho-intégration des biomasses de balistes ont pu être effectuées pour la plupart des pays riverains de son aire d'extension. Le stock actuel serait de l'ordre de 1 000 000 tonnes (Caverivière *et al.*, 1980) à 1 500 000 tonnes (Stromme *et al.*, 1982) et de fortes densités sont observées toute l'année dans les régions où les saisons froides sont peu marquées, en particulier de la Gambie à la Sierra-Leone. Il s'agit donc d'un stock très important qui classe *Balistes carolinensis* parmi les espèces dominantes, en terme de biomasse, des eaux côtières de l'Atlantique intertropical Est. Les balistes sont peu exploités actuellement; jusqu'à une date récente ils n'étaient utilisés qu'au Ghana et au Togo, bien que leur chair soit ferme et savoureuse. La capture en 1980 de 60 000 t de balistes par les chalutiers soviétiques (COPACE, 1981) marque le véritable début de la pêche industrielle de cette espèce, qui peut fournir des rendements très élevés : des prises moyennes de plus de 1 t à l'heure sont courantes au chalut pélagique.

CONCLUSION

L'augmentation du stock de *Balistes carolinensis* en Afrique de l'Ouest est récente (1971-1972 pour les régions d'accroissement les plus anciennes) et représente de nos jours une part importante de la biomasse. Peu utilisé jusqu'à présent pour des raisons d'habitudes alimentaires, ce stock semble pourtant offrir toutes les caractéristiques favorables à une exploitation rentable. Celle-ci serait d'autant plus souhaitable que le stock occupe sans doute en partie la niche écologique d'espèces plus prisées; sa surexploitation serait alors la bienvenue. Le seul point négatif pour l'installation d'une industrie spécifique est l'incertitude pesant sur l'avenir du stock. Il est en effet possible qu'il décline à plus ou moins long terme, surtout si son développement actuel est lié à des facteurs climatiques.

RÉFÉRENCES

- Anonyme, 1976. Rapport du groupe de travail sur la sardinelle (*S. aurita*) des côtes ivoiro-ghanéennes, *FRU/CRO/ORSTOM*, Abidjan 28 juin-3 juillet 1976, 86 p.
- Ansa-Emmim M., 1979. Occurrence of the trigger fish, *Balistes capriscus* (Gmelin), on the continental shelf of Ghana, *Ann. Rapp. groupe travail spécial évaluation stocks démersaux secteur Côte-d'Ivoire-Zaïre, FAO, COPACE/Pace séries*, 79, 14, 20-36.
- Binet D., 1977. Contribution à la connaissance du zooplancton néritique ivoirien-Écologie descriptive et dynamique, *Thèse Doct. État Sci. Nat., Univ. Pierre-et-Marie-Curie, Paris VI, ORSTOM*, Paris 1977, 282 p.
- Binet D., 1982. Étude des causes des fluctuations de la pêche de *Sardinella aurita* ivoiro-ghanéennes (à paraître).
- Brethes J., 1979. Contribution à l'étude des populations de *Macrorhamphosus scolopax* (L., 1758) et *Macrorhamphosus gracilis* (Lowe, 1839), des côtes atlantiques marocaines, *Bull. Inst. Pêches Mar. Maroc*, 24, 3-62.
- Caverivière A., 1978. Indices d'abondances des poissons démersaux côtiers dans les différentes zones de pêche fréquentées par les chalutiers ivoiriens, *FAO, COPACE/Pace séries*, 78, 8, 78-81.
- Caverivière A., 1979. Estimation des potentiels de pêche des stocks démersaux ivoiriens par les modèles globaux. Effets de la prolifération du baliste (*Balistes capriscus*), *Centre Rech. Océanogr. Abidjan*, 10, 2, 95-164.
- Caverivière A., 1982. Les espèces démersales du plateau continental ivoirien. Biologie et exploitation, *Thèse Doct. État Sci. Nat., Univ. Aix-Marseille II*, 415 et 159 p.
- Caverivière A., Gerlotto F., Stequert B., 1980. *Balistes carolinensis*, nouveau stock africain, *La Pêche Maritime*, 1229, 466-471.
- Caverivière A., Kulbicki M., Gerlotto F., Konan J., 1981. Bilan des connaissances actuelles sur *Balistes carolinensis* dans le golfe de Guinée, *Centre Rech. Océanogr. Abidjan*, 11, 2 (sous presse).
- Clerk R. de, 1976. Belgian observations on rare fish in 1974, *Cons. Inter. Explor. Mer, Ann. Biol.*, 31, 181.
- COPACE, 1979. Rapport de la cinquième session du groupe de travail de l'évaluation des Ressources, *FAO, FID/R244*, 133 p.
- COPACE, 1981. *Bull. Inform. COPACE*, 13, 8 p.
- Domain F., 1979. Les ressources démersales (Poissons), in : *Les ressources halieutiques de l'Atlantique Centre-Est. I. Les ressources du Golfe de Guinée de l'Angola à la Mauritanie*, *FAO, Doc. Tech. Pêches*, 186, 1, 79-122.
- Garnaud J., 1960. La ponte, l'éclosion, la larve de Baliste, *Balistes capriscus* (Linné, 1758), *Bull. Inst. Océanogr. Monaco*, 1169, 6 p.
- Gerlotto F., Kulbicki M., 1980. Élevage en bassin de *Balistes carolinensis*. Méthodologie et premiers résultats, *Centre Rech. Océanogr. Dakar-Thiaroye*, 79, 21 p.
- Gerlotto F., Stequert B., Barbieri M.A., 1980. Premiers résultats d'observations sur la biologie de *Balistes capriscus* (Gmel.) dans la partie occidentale du Golfe de Guinée, *FAO, COPACE/Pace séries*, 80, 21, 30-48.
- Lambœuf M., Stepnowsky A., Brethes J.C., 1976. Estimation acoustique quantitative de l'abondance de Bécasses de Mer entre Cap Juby et Cap Spartel, *Trav. Doc. Dév. Pêches Maroc*, 19.
- Linné C., 1758. *Balistes scolopax*, in : *Systema naturae*, 10th ed. (*Mediterranean*), 329.
- Poinsard F., 1974. État de nos connaissances actuelles sur la Bécasse de Mer, *Trav. Doc. Dév. Pêches Maroc*, 7.
- Robertson I.J.B., 1977. Les pêches dans l'Atlantique Centre-Est. Compte-rendu sommaire : Violent 1976, *FAO, COPACE/Tech.*, 77, 2, 117 p.
- Stromme T., Saetersdal G., Gjosaeter H., 1982. Preliminary report on surveys with the R/V « Dr. Fridtjof Nansen » in West African waters 1981. Rapport présenté au sixième groupe de travail COPACE sur l'évaluation des ressources, Dakar 2-6 février 1982, 109 p.
- Went A.E.J., 1978. Trigger or file-fish (*Balistes carolinensis*) in Irish waters, *J. Fish. Biol.*, 13, 489-492.
- Williams F., 1968. Report on the Guinean Trawling Survey, *Organization African Unity (OAU), Lagos (Nigeria), Sci. Tech. Res. Comm., Publ.* 99, 3 vol., 828, 529 et 541 p.
- Zupanovic S., Cissé M., 1977. Quelques observations sur les sardinelles (*S. aurita* et *S. eba*) et balistes (*B. carolinensis*) capturés au large des côtes de Guinée, *PNUD/FAO/GUI*, 74, 024, 35 p.