

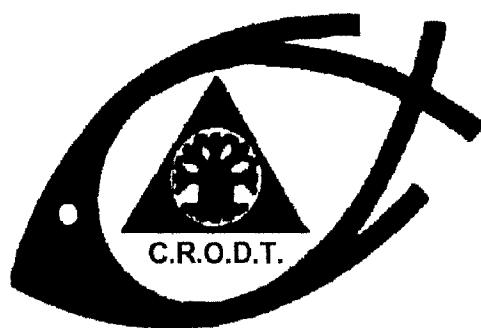
00001028

Documents Scientifiques
du Centre de Recherches Océanographiques
de Dakar - Thiaroye

ISSN 0850-1602

**Evolution sur 20 ans (1969 - 1992)
des tailles et des mortalités des
principales espèces démersales au Sénégal**

par Alain CAVERIVIERE et Modou THIAM



DOCUMENTS
SCIENTIFIQUES

CENTRE DE RECHERCHES OcéANOGRAPHIQUES DE DAKAR - THIAROYE

N° 144

* INSTITUT SENEGALAIS DE RECHERCHES AGRICOLES *

Avril 1997

EVOLUTION SUR 20 ANS (1969-1992) DES TAILLES ET DES MORTALITES DES PRINCIPALES ESPECES DEMERSALES DU SENEGAL (CAMPAGNES SCIENTIFIQUES DE CHALUTAGE)

par

Alain CAVERIVIERE et Modou THIAM¹

RESUME

Les distributions de fréquence de taille relevées lors de 3 séries de campagnes de chalutage (1969-1976; 1986-1988; 1992) ont été utilisées pour suivre l'évolution des tailles moyennes et des coefficients de mortalité de quelques unes des principales espèces du plateau continental sénégalais. Les résultats indiquent que les taux d'exploitation de la plupart des espèces seraient trop élevés pour la période la plus récente. La période la plus ancienne montrait généralement des tailles moyennes plus grandes et des taux d'exploitation plus faibles, quoique déjà importants.

Ces résultats sont en accord général avec ceux concernant l'évolution des indices d'abondance obtenus à partir des campagnes de chalutage et des statistiques de la pêche industrielle. Ils complètent et valident ceux obtenus à partir des distributions de fréquence des espèces débarquées par les chalutiers, qui ne remontaient pas aussi loin dans le temps.

Mots clés : Pêcheries démersales, Surveillance des ressources, Distributions de tailles, Mortalité, Sénégal

ABSTRACT

Trawl survey series were conducted on the Senegalese continental shelf during the years 1969-1976, 1986-1988 and 1992. The length frequency distributions of some of the main fish species were used to study the evolution of the mean lengths and mortality rates. The results show that the exploitation rates are too high for almost all the species during the more recent period. Generally, the latter period showed higher mean lengths and lighter exploitation rates, although these rates were already important.

These results generally agree with those describing the evolution of the abundance indexes obtained from trawl surveys and industrial fishery data. They complete and validate those obtained from length frequency samples issued from industrial trawlers, but concerning a shorter period.

Key-words Demersal fisheries, Resource surveys, Size distribution, Mortality, Senegal

¹Centre de Recherches Océanographiques de Dakar Thiaroye, B.P.2241, Dakar, Sénégal.

INTRODUCTION

Depuis 1969, et pratiquement jusqu'à son remplacement au milieu des années 1980 par une autre unité, le navire océanographique (N/O) Laurent Amaro a effectué de nombreux traits de chalut de fond sur le plateau continental sénégalais. Après tri et pesée, les principales espèces capturées ont été échantillonnées en longueur. A partir de 1986, des campagnes de chalutage stratifié sont régulièrement réalisées sur l'ensemble de la plate-forme sénégalaise par le N/O Louis Sauger. Ce navire, plus puissant que le précédent, utilise cependant des chalut; du même type que ceux du L. Amaro, avec un maillage des culs proche.

Un suivi, même grossier? des évolutions des tailles moyennes et des coefficients de mortalité issus des distributions de fréquence relevées sur une période de plus de 20 ans (1969-1992), est paru intéressant à effectuer. En effet, la plupart des espèces démersales sénégalaises sont capturées à la fois par la pêche industrielle et la pêche artisanale. Or, si les niveaux d'exploitation ont considérablement changé, avec des prises débarquées d'espèces démersales passant de 9000 tonnes en 1972 à plus de 40 000 tonnes dès 1979 pour la pêche chalutière, de 5 000 tonnes à plus de 30 000 tonnes actuellement pour la pêche artisanale, il est difficile d'évaluer l'état des stocks par les méthodes usuelles (modèles globaux et analytiques). Les difficultés proviennent principalement (Caverivière, 1994) :

- de la difficulté de standardiser l'effort de pêche (pirogues, chalutiers);
- de la méconnaissance des rejets en mer des chalutiers, qui sont encore importants et étaient considérables en début de période;
- des modifications dans les stratégies et zones de pêche;
- des incertitudes existantes quant à la représentativité des structures de taille construites à partir de l'échantillonnage de la pêche chalutière et artisanale, par rapport aux structures réellement pêchées.

D'autre part, la mise en rapport des résultats avec les études déjà effectuées: structures de taille des espèces débarquées par les chalutiers glaciers (Caverivière et al., 1994), évolutions des indices d'abondance obtenus à partir des campagnes de chalutage (Caverivière et Thiam, 1992b; Caverivière, 1994) et à partir des rendements des chalutiers (Gascuel et Thiam, 1994), devrait apporter d'intéressants renseignements.

De plus, les premières séries de mensurations réalisées à partir de 1969 à bord du Laurent Amaro sont les données les plus anciennes concernant la structure des stocks (Domain, 1960). Les premières mensurations des captures des bateaux de pêche (chalutiers à glace) n'ont eu lieu qu'à partir de 1973 et n'ont été généralisées aux principales espèces qu'à partir de 1976-1977 (Caverivière et al., 1994). Les rendements des chalutiers n'ont commencé à décroître qu'à partir de 1977 malgré l'augmentation de l'effort de pêche, et cet indice n'est donc pas représentatif de l'abondance avant cette période (Caverivière et Thiam, 1994). En outre, les données disponibles les plus fines concernent le plus souvent des taxons qui regroupent plusieurs espèces.

MATERIEL ET METHODES

LES DISTRIBUTIONS DE FREQUENCE

• Chalutages du Laurent Amaro

Les archives du Centre de Recherches Océanographiques de Dakar Thiaroye contiennent actuellement les fiches d'origine de milliers de mensurations de poissons effectuées à bord du N/O Laurent Amaro (24 m, 400 CV) lors des nombreux traits de chalut qu'il a réalisé sur le plateau continental sénégalais; et aussi en Mauritanie, entre 1969 et 1976. Les mensurations que nous avons retenues de cette période concernent les individus des principales espèces démersales capturés par des chaluts de fond dont les mailles de cul avaient 20 ou 25 mm de côté.

Il est établi de longue date, à partir de diverses données, que la fuite des poissons entrant dans un chalut a surtout lieu à travers la poche terminale (Gulland, 1969); il est en outre communément admis que la composition par taille est la même pour les poissons entrant dans le filet que pour ceux qui se trouvent à proximité de celui-ci. Les prises d'un chalut sont donc considérées représentatives en taille des populations environnantes à la sélectivité près, ce dernier terme représentant la distribution des petits poissons pouvant s'échapper à travers des culs de chalut en fonction de leur taille Caverivière (1994), indique que pour la plupart des espèces demersales appartenant aux communautés ouest-africaines, les distributions de fréquence de taille obtenues avec une maille de cul de 20 ou 25 mm de côté sont similaires, en particulier pour les petites tailles'. C'est le cas pour les espèces que nous avons sélectionnées. Il s'agit de

Espèces littorales :

* *Pseudotolithus senegalensis* (Sciaenidae). Cette espèce est commercialisée sous le nom de capitaine et elle compose l'essentiel des prises de ce taxon; à partir de 1985 les jeunes sont souvent inclus dans l'appellation "ombrine" où ils dominent d'autres petits Sciaenidés.

* *Galeoides decadactylus* (Polynemidae) ou "thiekem".

* *Pomadasys* spp. (Pomadasyidae). Les mesures portent sur *Pomadasys jubelini* qui constitue l'essentiel des individus commercialisés sous le nom de carpes blanches ou "sompatts".

* *Brachydeuterus auritus* (Pomadasyidae), petite espèce semi-pélagique et eurytherme souvent très abondante, mais non recherchée et dont les captures sont rejetées en totalité par les chalutiers. Elle se trouve également dans la zone de distribution des espèces intermédiaires.

'Le plus souvent les juvéniles ne seraient pas dans l'aire de pêche. Une autre indication que la sélectivité d'un chalut n'agit au Sénégal que pour des tailles de maille relativement élevées est donnée par Franqueville et Lhomme (1979), qui ont étudié la sélectivité des culs de chalut (de 25 à 60 mm de côté de maille) pour différentes espèces de poissons démersaux des eaux sénégalaises. Ils écrivent que "Les courbes de sélectivité obtenues pour les mailles 25 et 30 mm sont souvent plus ou moins confondues".

Espèces intermédiaires :

- * *Pagellus bellottii* (Sparidae), espèce commercialisée sous le nom de pageot.
- * *Sparus caeruleostictus* (Sparidae), espèce commercialisée sous le nom de dorade rose avec d'autres Sparidae dont les *Dentex spp.*
- * *Plectorhynchus mediterraneus* (Haemillidae). L'espèce est connue sous les noms communs de dorade grise ou diagramme.

Espèces profondes :

- * Les mensurations concernent *Dentex macrophthalmus* et *Dentex angolensis*, mais l'on rencontre aussi des données enregistrées comme *Dentex spp.* qui sont un mélange des deux espèces précédentes, avec probablement aussi quelques *Dentex congoensis*, les trois espèces étant difficiles à reconnaître rapidement à l'œil nu. Elles sont biologiquement proches et toutes ces mensurations ont été regroupées. Ces *Dentex* sont commercialisés, avec d'autres espèces de sparidés, sous le nom de dorade rose.

D'autres espèces commerciales importantes ont été mesurées lors des campagnes de chalutage du L.Amaro, mais les distributions de fréquence originelles n'ont pu être retrouvées, ainsi en est-il du rouget (*Pseudupeneus prayensis*) et des soles langues (*Cynoglossus spp.*).

Pour la suite de l'étude, les mensurations de 1969 à 1976 ont été regroupées, après avoir vérifié qu'elles étaient relativement bien réparties dans les zones de distributions des espèces sur le plateau continental sénégalais. Ce regroupement pose un problème de représentativité, les niveaux d'exploitation étant différents en début et en fin de période; nous y reviendrons par la suite. Le tableau 1 montre le nombre d'échantillons et d'individus mesurés pris en compte pour la période, qui est séparée pour information en deux parties (1969-1971 et 1972-1976), chacune d'entre elles étant relativement stable par rapport au niveau d'exploitation mesuré d'après la puissance totale (CV) de la flotte chalutière dakaroise (Chabanne et al., 1976). Suivant les espèces, les données appartiennent le plus souvent à la première ou à la seconde des sous-périodes.

• Chalutages du Louis Sauger

Depuis 1986, des campagnes de prospection par chalutage des ressources démersales du plateau continental sénégalais (1 000 m) sont régulièrement conduites, à raison, en principe, de deux couvertures annuelles (saison froide et saison chaude) sur la base d'un échantillonnage aléatoire stratifié utilisant un même engin de pêche. Le navire utilisé est le N/O Louis Sauger (36m, 800 CV), traînant un chalut à grande ouverture verticale de 27 mètres de corde de dos avec des mailles de 25 mm de côté au niveau du cul. Une description de la méthodologie et des traitements statistiques pourra être trouvée dans Caverivière (1986), Caverivière et Thiam (1992b); une étude critique de la méthodologie a été faite (Caverivière et Thiam, 1992a).

Les distributions de fréquences qui seront utilisées dans l'étude sont celles correspondant aux espèces sélectionnées pour les campagnes du N/O L Amaro, après que les mensurations d'origine aient été traitées (pondérations aux prises des traits puis des strates) de sorte que ces distributions doivent représenter la structure de taille de ces espèces sur le plateau continental sénégalais au cours de chaque campagne. Les distributions résultantes (plateau continental sénégalais 1 000 m),

telles qu'elles apparaissent dans les rapports de campagne (Caverivière et al., 1988a,b,c,d), ont été regroupées pour les quatre premières campagnes, deux de saison chaude et deux de saison froide entre octobre 1986 et mars 1988, pour une meilleure représentation de la structure des stocks au début des campagnes du Louis Sauger. Pour la période la plus récente, seules les distributions des deux campagnes de 1992 ont pu être regroupées (Caverivière et al., 1992 et 1993) pour une représentation annuelle, la campagne de saison chaude de 1991 n'ayant pu être effectuée.

ETUDE. DES MORTALITES ET DES TAUX D'EXPLOITATION

Rappelons tout d'abord que les données de la pêche artisanale, qui capture des quantités non négligeables de certaines des espèces étudiées, ne sont pas prises en compte. Cela peut poser un problème potentiel si les structures de taille des captures ne sont pas similaires dans les deux pêcheries. Ce problème est cependant réduit dans le cas d'un suivi d'une évolution pluriannuelle si la part des captures pêche industrielle/pêche artisanale est assez stable. Il ne sera donc accordé qu'une valeur relative aux coefficients de mortalité calculés, l'intérêt étant d'obtenir des ordres de grandeur et d'en suivre l'évolution dans le temps.

Nous avons utilisé, pour l'estimation des mortalités, les courbes de captures par âge issues des fréquences de longueur. La méthode a été décrite en détail par Brêthes et O'Boyle (1990) ; elle a été mise en oeuvre à partir du logiciel "FISAT" tout récemment développé par la FAO et l'ICLARM (en cours de publication). Les hypothèses de base pour le calcul des mortalités à partir d'une distribution annuelle (recrutements, coefficients de capturabilité et croissances constants dans le temps) sont supposées assez correctement remplies, en particulier celle qui a trait à la constance relative du recrutement pour les différentes classes d'âge présentes dans la distribution (Caverrière, 1982). Par contre, l'hypothèse concernant une stabilité suffisante dans le temps de l'état d'exploitation, avant d'utiliser une courbe de capture pour l'estimation des mortalités, est sans doute souvent mal satisfaite. C'est cependant plus l'évolution des taux de mortalité que leurs valeurs absolues qui nous intéressent dans cette étude.

Pour être utilisée, la méthode a besoin des équations de croissance de Von Bertalanffy (1938) en âge absolu ou relatif ; nous en disposons pour 7 des 8 espèces¹, toutes calculées pour des poissons des eaux sénégalaises ou mauritaniennes. Les paramètres de ces équations de croissance sont donnés dans le tableau 2.

La mortalité totale (Z) peut être décomposée en mortalité due à la pêche (F) et en mortalité naturelle (M) qui englobe toutes les autres formes de décès : $Z = F + M$. Il s'agit de valeurs apparentes car certaines classes d'âge peuvent être mal représentées dans les captures.

La mortalité naturelle est habituellement estimée à partir de l'équation empirique de Pauly (1980) qui relie cette mortalité aux paramètres L_{∞} et k de l'équation de croissance de Von Bertalanffy et à la température moyenne T° de l'eau où vit l'espèce :

$$\log_{10} M = 0,0066 - 0,279 \log_{10} L_{\infty} + 0,6543 \log_{10} k + 0,4634 \log_{10} T^{\circ}$$

¹Aucune courbe de croissance de *Pomadourys jubelini*, et de l'espèce proche *P. peroteti*, n'a pu être déterminée en Afrique de l'ouest. Les tentatives à partir de distributions de fréquence recueillies en mer n'ont pas été concluantes, probablement en raison de l'importante fraction du stock (juvéniles) vivant en estuaires.

Les valeurs utilisées pour les températures sont de 16°C pour les espèces profondes et intermédiaires et de 20°C pour les espèces littorales. L'équation de Pauly semble assez mal adaptée pour de nombreuses espèces démersales de l'Afrique de l'Ouest; en effet, dans de nombreux cas, il a été montré que les valeurs de M calculées par cette équation sont surestimées, soit par rapport aux valeurs trouvées pour des stocks vierges ($M = Z$), soit parce que les valeurs de Z sont incompatibles avec les valeurs de M . Caverivière (1990) fait une synthèse de ces informations et propose un certain nombre de valeurs pour M . Les valeurs de M sont indiquées au tableau 2. Il s'agit des valeurs (M_1) calculées par l'équation de Pauly et des valeurs (M_2) proposées par Caverivière (1990) pour certaines des espèces étudiées, ces dernières seront retenues comme les plus probables.

Le taux d'exploitation ($E = F/Z$) renseigne sur l'importance relative de la pression de pêche; il est possible de considérer qu'il y a surexploitation biologique quand E est supérieur à 0,5; c'est-à-dire quand F est supérieur à M .

Le tableau 3 donne les mises à terre globales annuelles effectuées, tant par la pêche industrielle qu'artisanale, pour les différentes appellations commerciales des espèces étudiées, ainsi que les valeurs de l'effort de pêche théorique exerce sur l'ensemble du plateau continental sénégalais 10-100 mètres (cf. Caverivière et Thiam, 1994). Ces données pourront être utiles pour commenter l'évolution des tailles moyennes, qui en principe, doivent diminuer quand le niveau d'exploitation s'accroît notablement. et l'évolution des mortalités.

RESULTATS

Les valeurs des tailles moyennes par espèce pour les trois périodes considérées sont indiquées au tableau 4, avec les valeurs du coefficient de mortalité totale Z issues des courbes de capture, les valeurs du coefficient de mortalité par pêche F et les taux d'exploitation E . Les distributions de fréquence sont représentées sur les figures 1 a, b, c et les courbes de capture sur les figures 2 a, b, c, d.

- Galeoides decadactylus

Les distributions de fréquence (fig 1a) sont très différentes entre la première période (1969-1974) et les deux autres (1987 et 1992), avec une proportion de petits individus beaucoup plus faible dans la première et très peu d'individus au-delà de 20-21 cm par la suite. Ces différences se retrouvent dans les tailles moyennes qui sont respectivement de 22,3-14,8 et 16,3 cm de longueur à la fourche caudale, avec une petite augmentation entre la seconde et la troisième période due à un léger décalage des pics de distribution. La première différence est vraiment importante, mais un examen attentif des distributions des 23 échantillons enregistrés entre 1969 et 1974 ne montre pas d'anomalie manifeste.

Les coefficients de mortalité totale et les taux d'exploitation ne varient guère entre les 3 périodes (tab.4 et fig.2a). Rappelons que seule la partie descendante des courbes de capture est utilisée pour les calculs et qu'elle est beaucoup plus tardive pour la première période.

Les tailles moyennes au débarquement pour les chalutiers dakarois entre 1976 et 1989 (Caverivière et al., 1994) sont stables à part la première valeur qui est relativement élevée; par contre les coefficients de mortalité paraissent montrer une évolution à la baisse, en particulier avant 1980 et après, supposée due à une meilleure protection de la zone côtière contre la pêche des chalutiers, zone où les juvéniles sont nombreux. Rappelons que les rejets des chalutiers (principal engin de

pêche), qui portent surtout sur les jeunes, sont encore importants pour cette espèce (Caverivière et Rabarison Andriamirado, 1988) et ont dû diminuer avec le temps; de ce fait l'évolution des débarquements (tab. 3) ne doit guère bien refléter l'évolution des captures : la baisse des captures, visible dans les débarquements à partir de 1989, est peut-être amorcée dès 1981.

- *Pomadasys jubelini*

Les distributions de fréquence résultantes (fig. 1) obtenues sur le plateau continental pour les 3 périodes sont très proches les unes des autres. elles ont des moyennes similaires alors que les mises à terre ont au moins doublées entre la première période et les deux suivantes et que les rejets sont inexistantes (Caverivière et al., 1994). Il s'agit d'une espèce semi-pélagique dont les juvéniles, absents en mer ouverte, sont très nombreux dans les zones estuariennes du Sénégal où leur exploitation est assez faible (Albaret, comm. pers.). Le recrutement en mer serait donc pour le moment indépendant de la pêche des adultes. Caverivière et al. (1994) notaient que les tailles moyennes au débarquement des chalutiers étaient apparemment un peu plus élevées à la fin de la période étudiée (1987-1989) que les années précédentes, ce qui était supposé dû à une meilleure surveillance de la zone côtière interdite au chalutage, où les jeunes individus sont proportionnellement plus nombreux.

L'absence d'une courbe de croissance pour cette espèce interdit l'étude des mortalités.

- *Pseudotolithus senegalensis*

La distribution de fréquence résultante pour la première période est différente de celle des deux autres (fig. 1a), bien que les moyennes soient très, proches. Elle montre une proportion plus importante de grands individus, mais aussi de plus jeunes (saturation du cul de chalut ?). Les coefficients de mortalité (tabl. 4 et fig. 2a) sont en augmentation constante, avec des valeurs de F qui doublent entre la première (0,29) et la dernière période (0,57).

- *Brachydeuterus auritus*

Les distributions de fréquence résultantes sont dissemblables entre les 3 périodes (fig. 1 b), avec apparemment une proportion de jeunes individus de moins en moins importante, ce qui se traduit par une nette augmentation des tailles moyennes pour cette petite espèce non commercialisée mais massivement présente dans les rejets des chalutiers. Nous n'avons pas d'explication sûre à ce curieux phénomène. Les valeurs moyennes campagne par campagne données par Caverivière et Thiam (1992b) montrent une importante variabilité bien que l'échantillonnage soit généralement important. Le caractère semi-pélagique nettement marqué de l'espèce, avec la possibilité de se regrouper en bancs importants de tailles unimodales, est peut-être à l'origine de ces variations. L'ouverture verticale probablement plus grande du chalut du N/O Louis Sauger pourrait permettre la capture d'individus plus décollés du fond et qui seraient plus grands.

Les coefficients de mortalité totale Z (tabl. 4, fig. 2b), établis à partir des parties "complètement recrutées" des courbes de capture, paraissent augmenter avec le temps. Ce résultat n'est cependant à considérer qu'avec la plus grande prudence, compte-tenu de ce qui a été auparavant indiqué sur les distributions de fréquence qui sont à la base des calculs.

- *Pagellus bellottii*

Les tailles moyennes sont du même ordre pour les 3 périodes, avec: des distributions de fréquence (fig. 1 b) cependant quelque peu différentes dans la mesure où les deux pics de distribution pour les campagnes du L. Sauger se trouvent de part et d'autre du pic de distribution pour les échantillons en provenance du N/O Laurent Amaro. Un rajeunissement de la population, peu visible par les longueurs moyennes (et les coefficients de mortalité), est probable entre les deux séries de campagnes du L Sauger. Il se serait manifesté à partir de 1989 d'après les résultats des campagnes réalisées entre les deux séries (Caverivière et Thiam, 1992b). Les captures débarquées (tabl. 3), après un maximum en 1983-1986, sont en nette diminution, ce qui pourrait dénoter une situation de surpêche puisque l'effort n'a pas diminué.

- *Sparus caeruleostictus*

Les tailles moyennes diminuent nettement entre les 3 séries de campagnes et les distributions correspondantes (fig. 1 b) montrent deux modes bien distincts pour les deux premières, alors que seul le mode des juvéniles est bien visible pour la dernière série. Cela peut affecter la comparaison des coefficients de mortalité (par modification de la valeur de début de la partie pleinement recrutée des courbes de capture), qui paraissent plus faibles en 1992 qu'en 1986-1988, mais sont cependant bien supérieurs à ceux de la période 1969-1976 (tabl. 4 et fig. 2c).

- *Plectorhynchus mediterraneus*

On observe une très nette diminution des tailles moyennes entre les 3 périodes, qui sont respectivement de 31,5 cm, 29,1 cm, 26,1 cm, et à l'inverse une augmentation des coefficients de mortalité, la mortalité par pêche triplant entre la première et la dernière période (tabl. 4, fig. 2c). Cela est compatible avec l'évolution des prises débarquées (tabl. 3) ; il n'y a pas de rejets pour cette espèce.

- *Dentex spp.*

Les tailles moyennes diminuent entre les 3 périodes (tabl. 4) et l'on ne trouve plus de très gros individus après 1969-1974 (fig. 1c). Les coefficients de mortalité des deux dernières périodes sont beaucoup plus élevés que ceux de la Première. La diminution relative des mortalités entre la deuxième et la dernière période semble artificielle, due à un déplacement vers la gauche de la partie pleinement recrutée de la courbe de capture (fig. 1 c et 2d).

DISCUSSION-CONCLUSION

Les espèces étudiées montrent des situations variables quant à l'évolution des tailles moyennes entre les campagnes du N/O L. Amaro (1969-1976) et celles du N/O L. Sauger (1986-1988 et 1992) : diminution, stabilité, et même augmentation pour une petite espèce semi-pélagique. On observe cependant pour toutes les espèces sauf les pageots, que la part des gros individus a baissé entre ces deux grandes périodes (tabl. 5), ce qui est l'indice d'une exploitation accrue.

Les résultats de l'étude sont globalement en accord avec ceux obtenus précédemment à partir de l'analyse des fréquences de taille des poissons débarqués par les chalutiers glaciers (Caverivière et al., 1994), ainsi que par l'analyse des indices d'abondance obtenus à partir des campagnes de chalutage {Caverivière et Thiam, 1992b; Caverivière, 1994} et des statistiques de pêche des chalutiers (Gascuel et Thiam, 1994) :

- Les espèces littorales comme le tiekem (*Galeoides decadactylus*) verraient une certaine amélioration de leur condition ces dernières années, due sans doute à une meilleure surveillance de la zone côtière interdite au chalutage. Ce facteur pourrait avoir stabilisé les tailles moyennes et les taux de mortalité d'espèces un peu moins côtières comme le Capitaine *Pseudolithus senegalensis*, alors que l'effort de pêche global est en augmentation jusqu'en 1991.

- Les espèces au caractère semi-pélagique marqué sont peu sensibles aux modifications des conditions d'exploitation (*Pomadasys jubelini*, *Brachydeuterus auritus*)

- Les espèces intermédiaires ont vu leurs abondances particulièrement diminuer dans les années 1980.

L'étude apporte un certain nombre de résultats originaux :

- Les taux d'exploitation pour la période 1969-I 1976 étaient déjà relativement élevés, pour la plupart proches ou supérieurs à la valeur 0,5 qui peut être considérée comme seuil de la surexploitation biologique, ce qui conforte l'idée déjà émise (Caverivière, 1994) d'une forte pêche de chalutiers étrangers. Les valeurs des coefficients de mortalité par pêche F sont cependant généralement bien inférieures à ce qu'elles seront par la suite.

- Concernant le dernier point, l'étude montre une nette augmentation de l'exploitation des espèces intermédiaires telles les dorades roses et grises *Sparus caeruleostictus* et *Plectorhynchus mediterraneus* entre les campagnes du L. Amaro 1969-I 1976 et la première série des campagnes du L. Sauger (1986-I 1988), alors que la comparaison des indices d'abondance, basée sur l'intercalibration des puissances de pêche entre navires de recherche, ne permettait pas de déceler des tendances (Caverivière, 1994). L'auteur notait déjà que l'intercalibration concernait surtout les fonds côtiers et pouvait ne pas être valable en ce qui concernait des profondeurs plus importantes.

- La stabilité apparente des résultats pour le pageot *Pagellus bellottii* en particulier entre la période 1970-I 1976 et la période 1986-1988, malgré l'augmentation de l'effort de pêche, proviendrait au moins en partie de l'augmentation de l'abondance entre 1981 et 1986 décrite par Gascuel et Thiam (1994)"

- L'espèce *Galeoides decadactylus*, qui faisait exception parmi les espèces littorales avec une augmentation des indices d'abondance entre 1972 et 1986-1987, calculés à partir des campagnes de chalutage (Caverivière, 1994) et par modélisation linéaire des rendements des chalutiers (Gascuel et Thiam, 1994). voit quand même une diminution des tailles moyennes et une augmentation des taux de mortalité entre les deux périodes.

On notera pour finir que la baisse relative des taux de mortalité pour 3 espèces intermédiaires ou profondes (*Pagellus bellottii*, *Sparus caeruleostictus*, *Dentex spp.*) entre les premières campagnes du Louis Sauger (1986-I 1988) et celles de 1992, alors que les tailles moyennes diminuent nettement pour au moins deux de ces espèces et que les pics maxima de distribution sont décalés vers les petites tailles, est sans doute assez artificielle. L'hypothèse de stabilité de l'état d'exploitation n'est sans doute pas satisfaite en 1992 pour ces espèces. D'autre part, la structure du stock n'est peut-être pas suffisamment bien représentée par la mise en commun de deux campagnes seulement.

BIBLIOGRAPHIE

- BERTALANFFY (L.). (Von). 1938.- A quantitative theory of organic growth. Hum. Biol., 10 (2) 81-213
- BOUKATINE (P.), A. BA et O. SALL, 1986.- Quelques données sur l'âge et la croissance des Sparides de la ZEE de la Mauritanie (*Dentex macrophthalmus*, *D. canariensis* et *D. angolensis*) Bull. du Centre Nat. Rech. Océanogr. et Pêches, Nouadhibou (Mauritanie), vol. 14, fasc.1 : 73-83.
- BRETHES (J.C.) et O'BOYLE (R.N.).(cds.), 1990.- Méthode d'évaluation des stocks halieutiques Projet C/IEQ-860060, Centre international d'exploitation des océans, Halifax (Nouvelle-Ecosse, Canada), 963 p.
- CAVERIVIERE (A.). 1982 - Les espèces démersales du plateau continental ivoirien. Biologie et exploitation. Thèse Doct. Etat Sci. Nat., Université Aix-Marseille II, Faculté des Sciences de Luminy, 2 vol., 415 et 160 p.
- CAVERIVIERE (A.). 1986 - Traitement informatique des données recueillies lors des campagnes expérimentales de chalutage. Centre Rech. Océanogr. Dakar-Thiaroye, Archiv. Scient., n°149, 45 p
- CAVERIVIERE (A.), 1990. - Nouvelle application du modèle analytique de Ricker aux principales espèces capturées par les chalutiers ivoiriens. FAO, COPACE/PACE/SERIES/89/48 : 269-301
- CAVERIVIERE (A.). 1994. - Comparaison sur une période de 20 ans (1972-1992) des indices d'abondance obtenus sur le plateau continental sénégalais à partir des campagnes de chalutage de fond. in: L'évaluation des ressources exploitables par la pêche artisanale sénégalaise. Barry-Gérard M., Diouf L. et Fonteneau A. (eds), OBSTOM éditions, Barts, et séminaires, Tome 2 163 - 178
- CAVERIVIERE (A.) et RABARISON ANDRIAMIRADO (G.A.). 1988.- Captures secondaires et rejets de la pêche crevette à *Penaeus notialis* du Sénégal. Centre Rech. Océanogr. Dakar-Thiaroye, Doc. Scient., n° 111, 113 p.
- CAVERIVIERE (A.), THIAM (M.) et SYLLA (A.). 1988a.- Rapport de la première campagne de chalutage stratifié sur le plateau continental sénégalais (10-200 m). N/O Louis SAUGER (30 octobre au 15 novembre 1986). Centre Rech. Océanogr. Dakar-Thiaroye, Archive n° 164, 112 p
- CAVERIVIERE (A.), THIAM (M.) et SYLLA (A.). 1988b.- Rapport de la deuxième campagne de chalutage stratifié sur le plateau continental sénégalais (10-200 m). N/O Louis SAUGER (23 avril au 14 mai 1987). Centre Rech. Océanogr. Dakar-Thiaroye, Archive n° 165, 133 p.
- CAVERIVIERE (A.), THIAM (M.) et SYLLA (A.). 1988c.- Rapport de la troisième campagne de chalutage stratifié sur le plateau continental sénégalais (10-200 m). N/O Louis SAUGER (14 octobre au 31 octobre 1987). Centre Rech. Océanogr. Dakar-Thiaroye, Archive n° 166, 137 p.
- CAVERIVIERE (A.), THIAM (M.) et SYLLA (A.). 1988d.- Rapport de la quatrième campagne de chalutage stratifié sur le plateau continental sénégalais (10-200 m). N/O Louis SAUGER (24 mars au 16 avril 1988). Centre Rech. Océanogr. Dakar-Thiaroye, Archive n° 167, 141 p.
- CAVERIVIERE (A.) et THIAM (M.). 1992a.- Les campagnes de chalutage de fond du N/O Louis Sauger. Études sur l'échantillonnage et les traitements statistiques pouvant être étendues à l'Atlantique Intertropical Est Centre Rech. Océanogr. Dakar-Thiaroye, Doc. Scient., n° 131 48 p.
- CAVERIVIERE (A.) et THIAM (M.). 1992b.- Indices d'abondance et niveaux d'exploitation des espèces démersales du plateau continental sénégalais. Estimations à partir des résultats des campagnes de chalutage stratifié (1986-1991). Centre Rech. Océanogr. Dakar-Thiaroye, Doc. sci., n° 132, 147 p.
- CAVERIVIERE (A.), THIAM (M.) et SYLLA (A.). 1992.- Rapport de la neuvième campagne de chalutage stratifié sur le plateau continental sénégalais (10-200 m). N/O Louis Sauger (28 avril - 4 mai et 9-16 mai 1992). Centre Rech. Océanogr. Dakar-Thiaroye, juillet 1992, 139 p. miméo

- CAVERIVIERE (A.), THIAM (M.) et SYLLA (A.). 1993. - Rapport de la dixième campagne de chalutage stratifié sur le plateau continental sénégalais (10-200 m). N/O Louis Sauger (octobre 1992) Centre Rech. Océanogr. Dakar-Thiaroye, 152 p. miméo.
- CAVERIVIERE (A.), THIAM (M.) et FAYE (M.). 1994. - Étude des tailles moyennes et des mortalités des principales espèces de poissons débarquées par les chalutiers glaciers entre 1973 et 1989. Centre Rech. Océanogr. Dakar-Thiaroye. Arch. Sci., 57 p. miméo. Résumé in CAVERIVIERE (A.) et THIAM (M.), 1994. - Tailles moyennes et taux d'exploitation approchés des principales espèces de poissons débarquées par les chalutiers glaciers entre 1973 et 1989. in: L'évaluation des ressources exploitables par la pêche artisanale-sénégalaise. Barry-Gérard M., Diouf T. et Fonteneau A. (eds). ORSTOM éditions, Paris. Colloques et séminaires, Tome 2 : 365-384.
- CAVERIVIERE (A.) et THIAM (M.), 1994. - Essai d'application d'un modèle global à l'ensemble des espèces démersales côtières du Sénégal. in: L'évaluation des ressources exploitables par la pêche artisanale sénégalaise. Barry-Gérard M., Diouf T. et Fonteneau A. (eds). ORSTOM éditions, Paris. Colloques et séminaires, Tome 2 : 123-332.
- CHABANNE (J.), FRANQUEVILLE (C.), FREON (P.), LHOMME (F.), PIANET (R.) et S'LEQUERTI (B.). 1976. - Etat de la pêche et des stocks intéressant le Sénégal. Centre Rech. Océanogr. Dakar-Thiaroye, juin 1976. doc. miméo, 92 p.
- DOMAIN (F.). 1980. - Contribution à la connaissance de l'écologie des poissons démersaux du plateau continental sénégal-mauritanien. Les ressources démersales dans le contexte général du Golfe de Guinée. Thèse Doc. Etat Scient. Nat. Univ. Pierre et Marie Curie, Paris VI et Museum Nat. Hist. Nat., 2 vol., 342 et 68 p.
- FRANQUEVILLE (C.). 1983. - Biologie et dynamique de population des daurades (*Pagellus bellottii*, Steindachner 1882) le long des côtes sénégalaises. Thèse Doct. Etat Scient. Nat. Univ. Aix-Marseille II Fac. Scien. Luminy, 276p.
- FRANQUEVILLE (C.) et LHOMME (F.), 1979. - Etude de la sélectivité des chaluts pour différentes espèces de poissons démersaux au Sénégal Centre Rech. Océanogr. Dakar-Thiaroye. Doc. sci., n° 67, 33 p.
- GASCUEL (D.) et THIAM (M.). 1994. - Description de la pêcherie chalutière côtière sénégalaise et estimation des indices d'abondance des principales espèces exploitées. in: L'évaluation des ressources exploitables par la pêche artisanale sénégalaise. Barry-Gérard M., Diouf T. et Fonteneau A. (eds). ORSTOM éditions, Paris. Colloques et séminaires, Tome 2 : 191-213.
- GIRET, 1974. - Biologie et pêche de *Pagrus ehrenbergi* sur les côtes du Sénégal. Centre Rech. Océanogr. Dakar-Thiaroye. Doc. Sci., n° 57 : 29 p.
- GULLAND (J.A.). 1969. - Manuel des méthodes d'évaluation des stocks d'animaux aquatiques Première partie - Analyse des populations Manuel FAO Sci. Halieut., n°4 (FRS/M4), 160 p.
- LOPEZ (J.). 1979. - Biologie de la reproduction de *Galeoides decadactylus* au Sénégal. Centre Rech. Océanogr. Dakar-Thiaroye. Doc. Sci., n° 68 : 191-204.
- MAXIM (C.) et C. MAXIM. 1983. - Dynamique de la population de *Plectorhynchus mediterraneus* (Guichenot, 1850) du large des côtes nord de la R.I. Mauritanie. Cercetari marine. I.R.C.M., n° 16 : 153-168.
- PAULY (D.). 1980. - On the interrelationships between natural mortality, growth parameters, and mean environmental temperature in 175 fish stocks. J. Cons. Intern. Explo. Mer., 39(2) : 175-192.
- SAMB (B.). 1992. - Contribution à la connaissance de la biologie de *Brachydeuterus auritus* (Val. 1830) des eaux sénégalaises Centre Rech. Océanogr. Dakar-Thiaroye, doc. ronéo. soumis à publication.
- SUN (C.). 1975. - Etude de la biologie et de la dynamique de *Pseudolithus senegalensis* (IX 33) - Poisson Sciaenidae - sur la côte sénégalaise. Thèse Doc. d'Univers., Univers. de Bretagne Occidentale, 180 p.

		L.Amaro 1969-71	L.Amaro 1972-76	L.Sauger 1986-88	L.Sauger 1992
<i>Gaieoides</i> <i>decadactylus</i>	éch. ind.	5 440	18 2010	50 2 186	24 1 049
<i>Pomadasys</i> <i>jubelini</i>	éch. ind.	63 8 070	80 9 984	52 2 442	18 849
<i>Pseudotolithus</i> <i>senegalensis</i>	éch. ind.	18 1 174	76 6 957	39 1 837	11 397
<i>Brachydeuterus</i> <i>auritus</i>	éch. ind.	104 13 727	39 4 799	96 5 069	39 2 143
<i>Pagellus</i> <i>bellottii</i>	éch. ind.	3 386	25 3 859	126 5 859	73 4 001
<i>Sparus</i> <i>caeruleostictus</i>	éch. ind.	11 536	83 7 003	68 2 751	39 1 845
<i>Plectorhynchus</i> <i>mediterraneus</i>	éch. ind.	3 74	23 1 041	31 1 182	30 923
<i>Dentex</i> <i>spp.</i>	éch. ind.	37 2 768	35 3 455	45 2 603	30 1 572

Tableau 1 : Nombre d'échantillons (éch.) et nombre d'individus (ind.) mesurés à différentes périodes lors des campagnes de chalutage de fond des N/O Laurent Amaro et Louis Sauger pour les espèces **démersales** prises en compte dans l'étude.

	PARAMETRES			AUTEURS	M ₁ (Pauly)	M ₂
	L _∞ (cm)	k (cm)	t ₀ (an)			
<i>Galeoides decadact.</i>	45,95LT (38,5LF)	0,152	-2,3	Lopez (1979), Sénégal	0,42	0,25
<i>Pseudotolithus seneg.</i>	62,5LT	0,170	-1,2	Sun (1975), Sénégal	0,39	0,30
<i>Brachydeuterus auritus</i>	22,28LF	0,59	0	Samb (1992), Sénégal	1,18	0,40
<i>Pagellus bellottii</i>	37,16LF	0,240	-0,11	Franqueville (1983), Sénégal	0,51	0,30
<i>Sparus caeruleostictus</i>	70,28LF	0,178	-0,53	Giret(1974), Sénégal	0,35	
<i>Plecforhynchus medit.</i>	60,99LF	0,177	-1,10	Maxim et Maxim, (1983) Mauritanie	0,36	
<i>Denfex angolensis</i>	45,04LF	0,118	-0,703	Boukatine et al,(1986) Mauritanie	0,30	

Tableau 2.-Paramètres des équations de croissance de Von Bertalanffy pour l'étude des mortalités et valeurs des coefficients de mortalité naturelle calculées à partir de l'équation de Pauly (M₁) ou proposées par d'autres auteurs (M₂).

	CAPITAINES	OMBRINES	TIEKEM	CARPES BLANCHES	PAGEOT	DORADES ROSES	DIAGRAMME	EFFORT TOT. THEORIQUE
1971	930			(1 710)			280	
1972	1850		160	(1 160)	2120		260	
1973	3 330		910	(3 420)	2490		410	
1974	3010		520	(2 740)	2190	2700	530	
1975	2850		430	(2 120)	3250	3490	540	
1976	3700		920	2450)	2810	3 510	520	
1977	5 590		1340	3 570	7800	4110	980	476
1978	7620		1680	3410	5980	2610	1200	498
1979	9080		2460	3750	5270	2720	1410	541
1980	10460		4200	4210	5 910	3010	1230	676
1981	9230		5160	5180	8900	3580	1 100	757
1982	6810		4570	8260	9180	4120	1360	1016
1983	6740		4770	8130	10620	4050	1520	974
1984	5910		4610	8 590	11450	4600	1920	997
1985	4260	7290	5450	5360	12980	4200	1 790	998
1986	3120	6390	4640	9860	10950	6940	2170	1 090
1987	2630	5790	4600	7230	8810	7500	2720	1163
1988	3220	6610	5110	9680	5 970	5050	2290	1254
1989	2630	4740	4450	6070	6480	5360	2300	1372
1990	2950	4220	4660	8540	8910	7190	3350	1 401
1991	1600	3190	2760	6730	7760	8320	2630	1420
1992	1280	3040	3450	7270	7200	5820	2650	1 103

Tableau 3. -Prises totales (tonnes) par espèces ou groupes d'espèces, pêches industrielle et artisanale confondues de 1971 à 1992, plateau continental sénégalais (source, CRODT), et effort total théorique toutes espèces (10^3 heures de pêche) d'après Caverivière et Thiam (1992b).
() estimations

	L.Amaro 1969-76	L.Sauger 1986-88	L.Sauger 1992
<i>Galeoides decadactylus</i> M = 0,25	m = 22,3 cm LF Z = 0,43 F = 0,18 E = 0,42	m = 14,8 cm LF Z = 0,52 F = 0,27 E = 0,52	m = 16,3 cm LF Z = 0,55 F = 0,30 E = 0,55
<i>Pomadasys jubelini</i>	m = 26,4 cm LF	m = 27,0 cm LF	m = 26,5 cm LF
<i>Pseudoiithus senegalensis</i> M = 0,30	m = 28,5 cm LT Z = 0,59 F = 0,29 E = 0,49	m = 28,7 cm LT Z = 0,71 F = 0,41 E = 0,58	m = 29,0 cm LT Z = 0,87 F = 0,57 E = 0,66
<i>Brachydeuterus auritus</i> M = 0,40	m = 12,7 cm LF Z = 1,25 F = 0,85 E = 0,68	m = 14,2 cm LF Z = 1,65 F = 1,25 E = 0,76	m = 15,2 cm LF Z = 1,93 F = 1,53 E = 0,79
<i>Pagellus bellottii</i> M = 0,30	m = 15,0 cm LF Z = 2,60 F = 2,30 E = 0,88	m = 16,3 cm LF Z = 2,84 F = 2,54 E = 0,89	m = 15,7 cm LF Z = 2,12 F = 1,82 E = 0,86
<i>Sparus caeruleostictus</i> M = 0,35	m = 18,0 cm LF Z = 1,15 F = 0,80 E = 0,70	m = 16,1 cm LF Z = 2,51 F = 2,16 E = 0,86	m = 12,0 cm LF Z = 1,96 F = 1,61 E = 0,82
<i>Plectorhynchus mediterraneus</i> M = 0,36	m = 31,5 cm LF Z = 0,52 F = 0,16 E = 0,31	m = 29,1 cm LF Z = 0,71 F = 0,35 E = 0,49	m = 26,1 cm LF Z = 0,85 F = 0,49 E = 0,58
<i>Dentex spp.</i> M = 0,30	m = 16,2 cm LF Z = 0,65 F = 0,35 E = 0,54	m = 15,7 cm LF Z = 2,06 F = 1,76 E = 0,85	m = 14,6 cm LF Z = 1,63 F = 1,33 E = 0,82

Tableau 4 : Tailles moyennes (m) des poissons pendant les 3 périodes et valeurs des coefficients de mortalité totale Z, de mortalité par pêche F, des taux d'exploitation E. Les valeurs des mortalités naturelles M ayant servi aux calculs des F sont indiquées sous le nom des espèces.

	% retenu	Tailles retenues	L. Amaro 1969-I 976	L. Sauger 1986-I 988	L. Sauger 1992
<i>Galeoides decadactylus</i> max. L.A. = 37 cm	20 %	31-42 cm	4,8 %	0,8 %	0,9 %
<i>Pseudolithus seneg.</i> max. L.A. = 76 cm	40 %	47-76 cm	2,5 %	1,1 %	1,5 %
<i>Pomadasys jubelini</i> max. L.A. = 58 cm	30 %	43-58 cm	1,1 %	0,7 %	0,8 %
<i>Brachydeuterus auritus</i> max. L.A. = 23 cm	20 %	19-23 cm	7,8 %	6,0 %	4,4 %
<i>Pagellus bello tii</i> max. L.A. = 34 cm	40 %	22 -34 cm	4,8 %	8,1 %	8,8 %
<i>Sparus caeruleostictus</i> max. L.A. = 53 cm	40 %	33-53 cm	5,7 %	0,9 %	0,3 %
<i>Plectorhynchus medit.</i> max. L.A. = 58 cm	30 %	42-60 cm	7,2 %	2,6 %	0,6 %
<i>Dentex spp.</i> max. L.A. = 34 cm	20 %	28-34 cm	4,6 %	0 %	0 %

Tableau 5 : Evolution du pourcentage des gros individus entre les 3 périodes. La base du calcul, assez empirique, consiste à prendre comme taille de départ pour une espèce la taille maximale observée lors des mensurations à bord du N/O L. Amaro diminuée d'un certain pourcentage (20, 30 ou 40 %), afin que les gros individus représentent plus de 1 % (et si possible près de 5 %) de l'ensemble des poissons mesurés sur le L. Amaro.

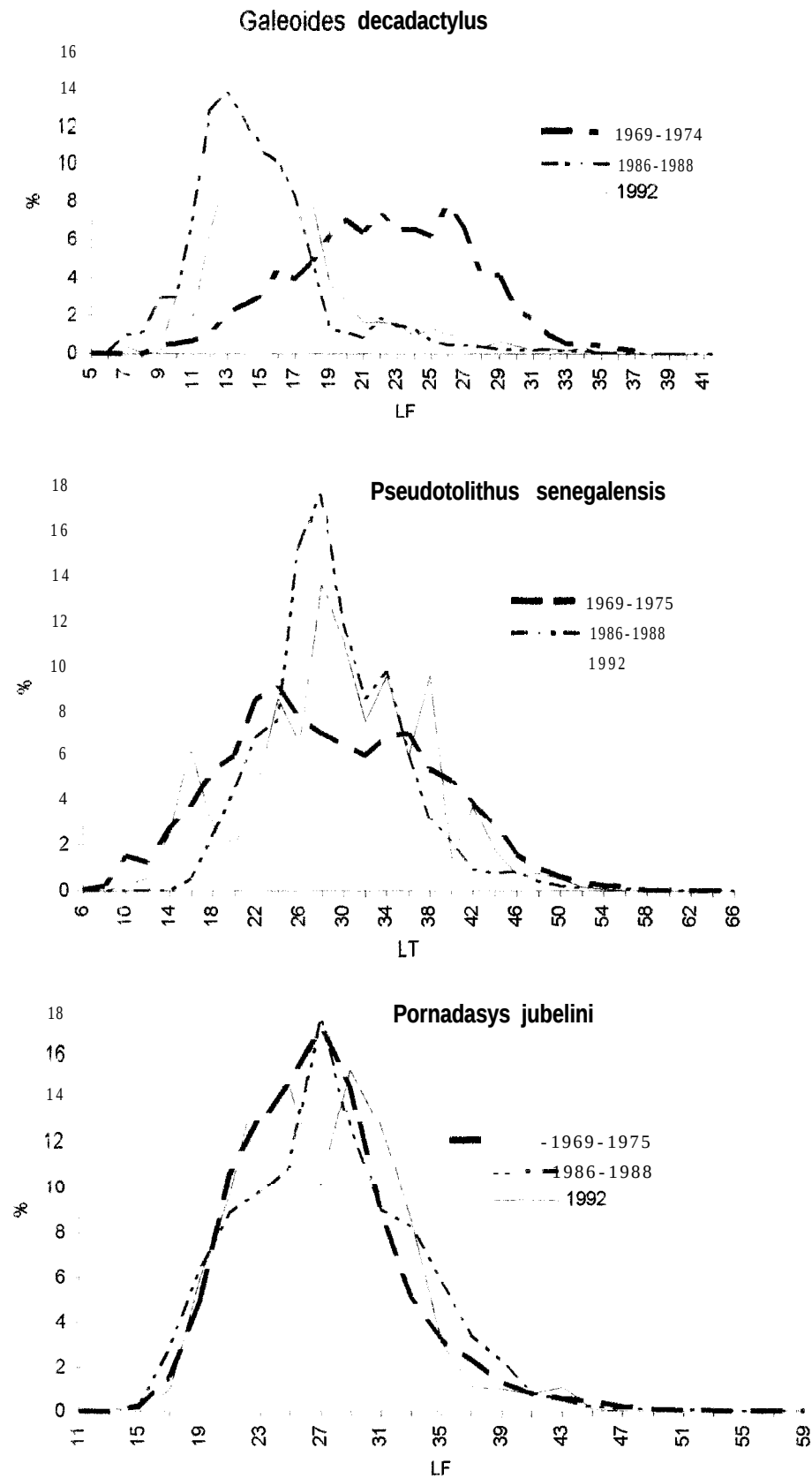


Figure la : Distributions de fréquence des principales espèces de poissons mesurés à trois périodes différentes lors des campagnes scientifiques de chalutage de fond sur le plateau continental sénégalais.

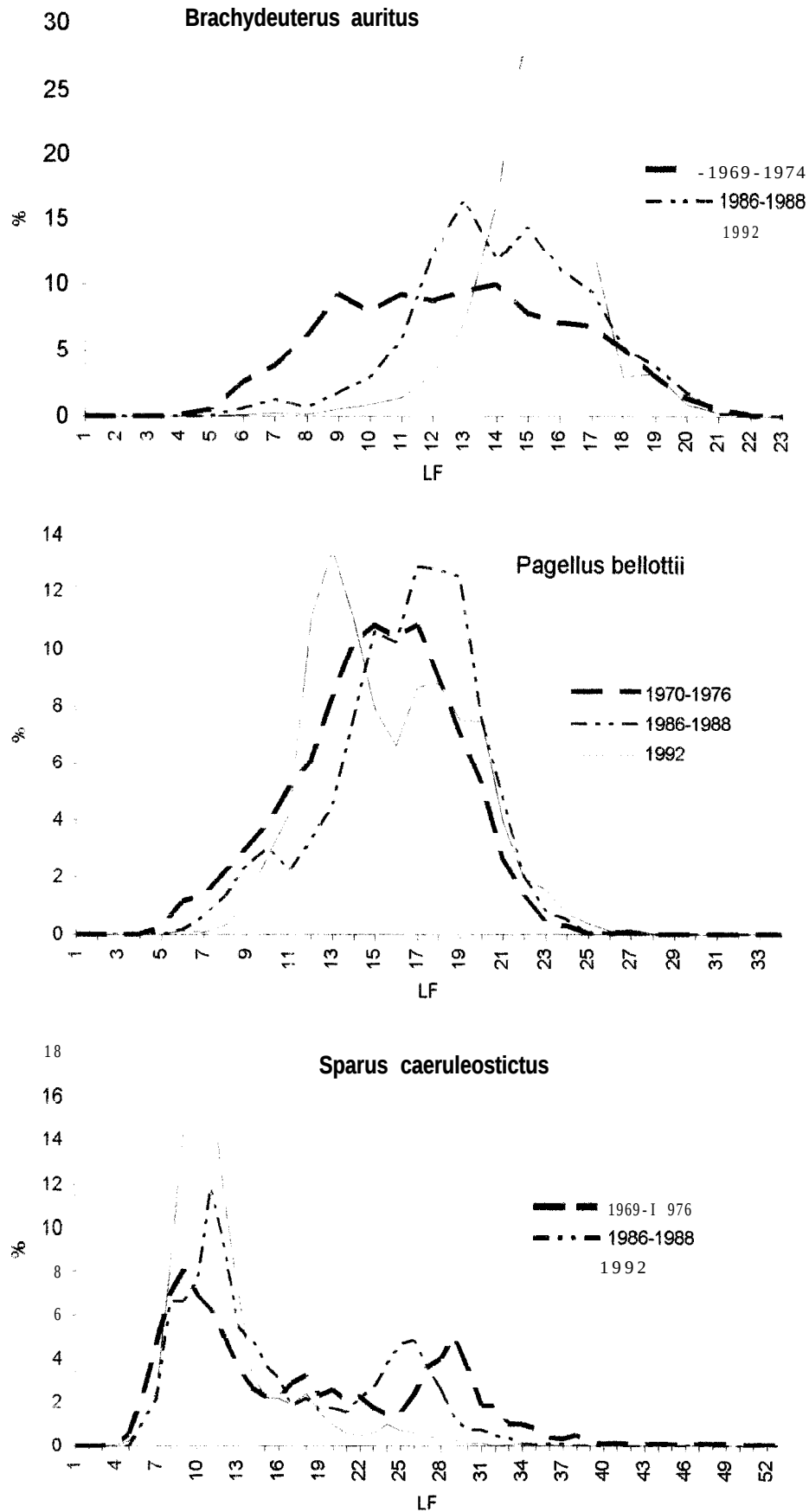


Figure 1 b : Distributions de fréquence des principales espèces de poissons mesurés à trois périodes différentes lors des campagnes scientifiques de chalutage de fond sur le plateau continental sénégalais.

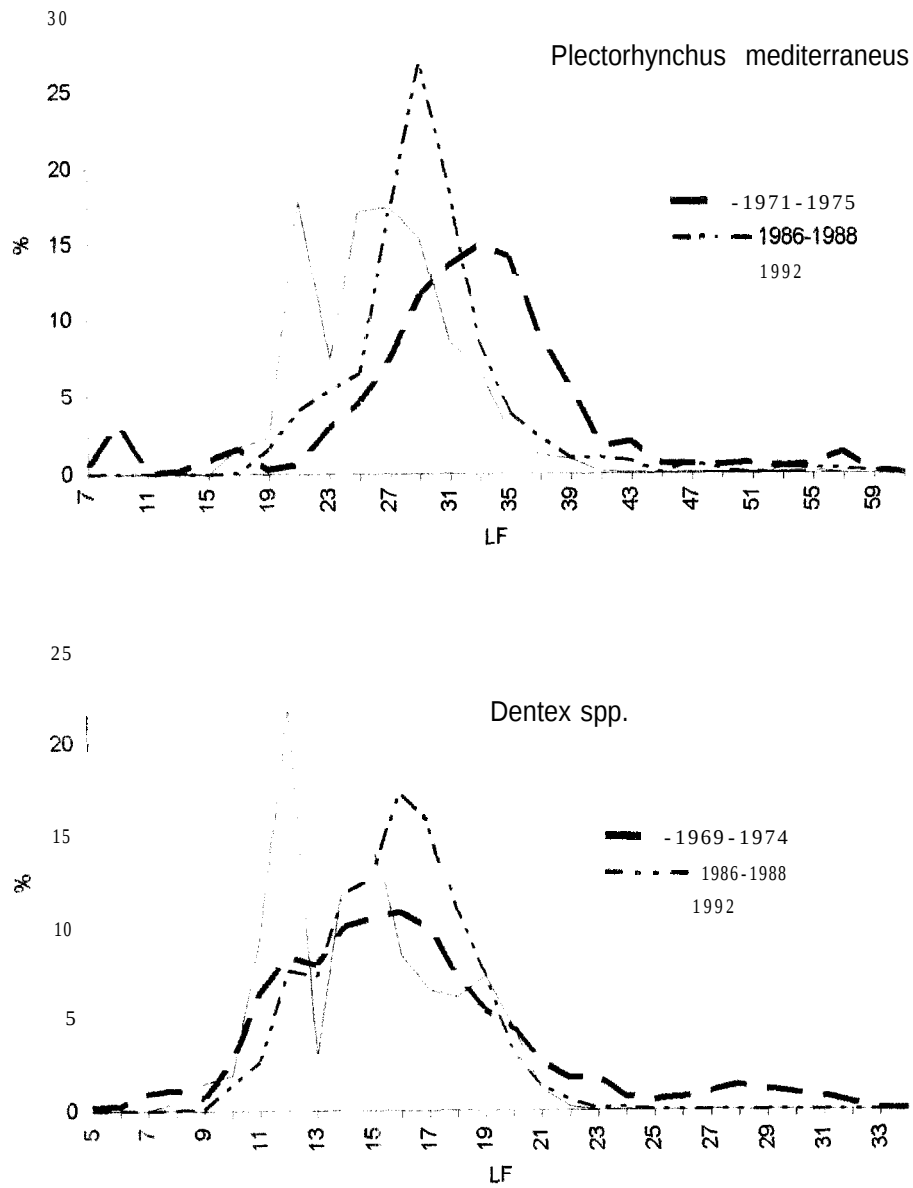


Figure 1c : Distributions de fréquence des principales espèces de poissons mesurés à trois périodes différentes lors des campagnes scientifiques de chalutage de fond sur le plateau continental sénégalais.

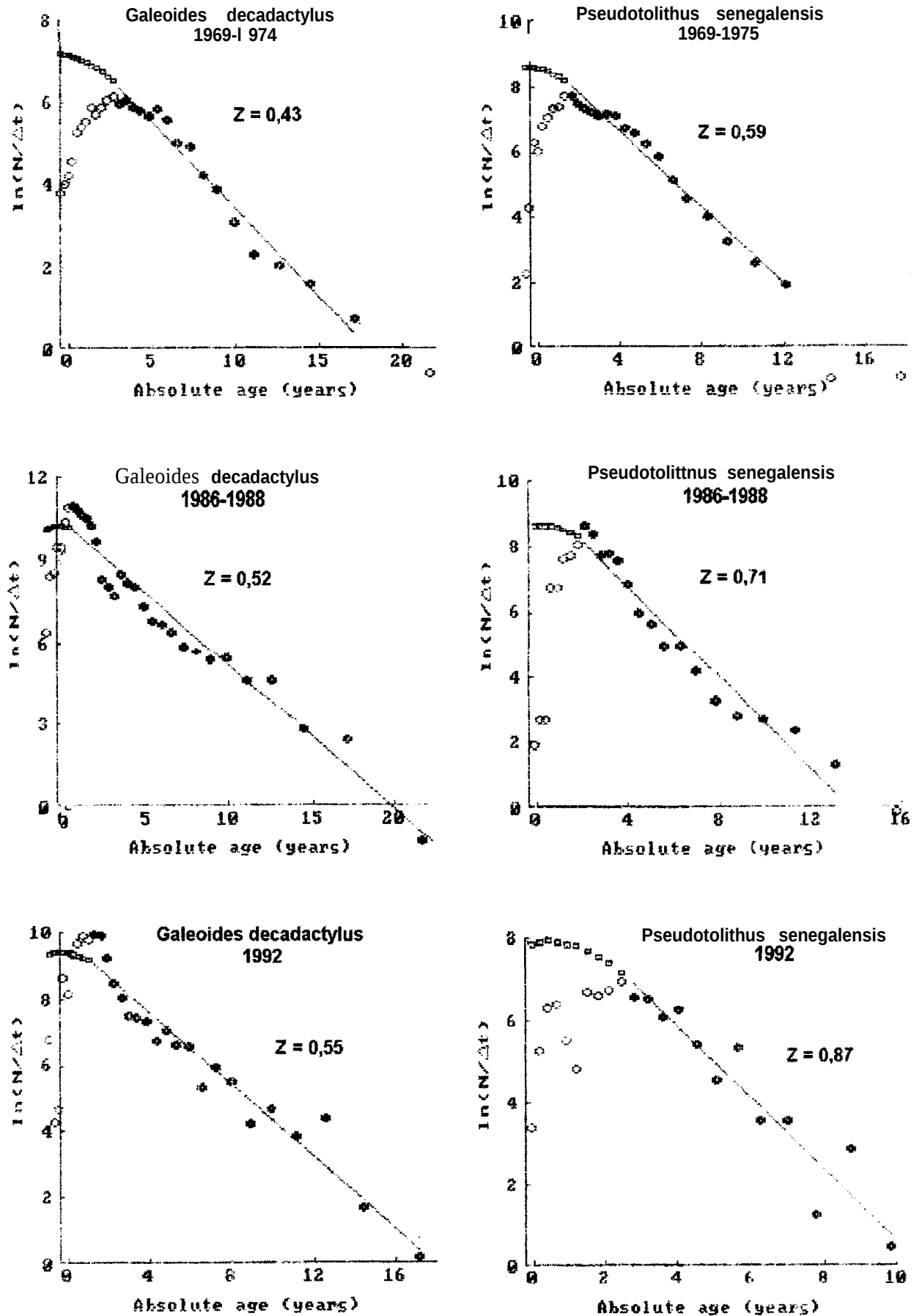


Figure 2a : Courbes de capture et valeurs des coefficients Z de mortalité totale pour les 3 périodes. Espèces *Galeoides decadactylus* et *Pseudotolithus senegalensis*.

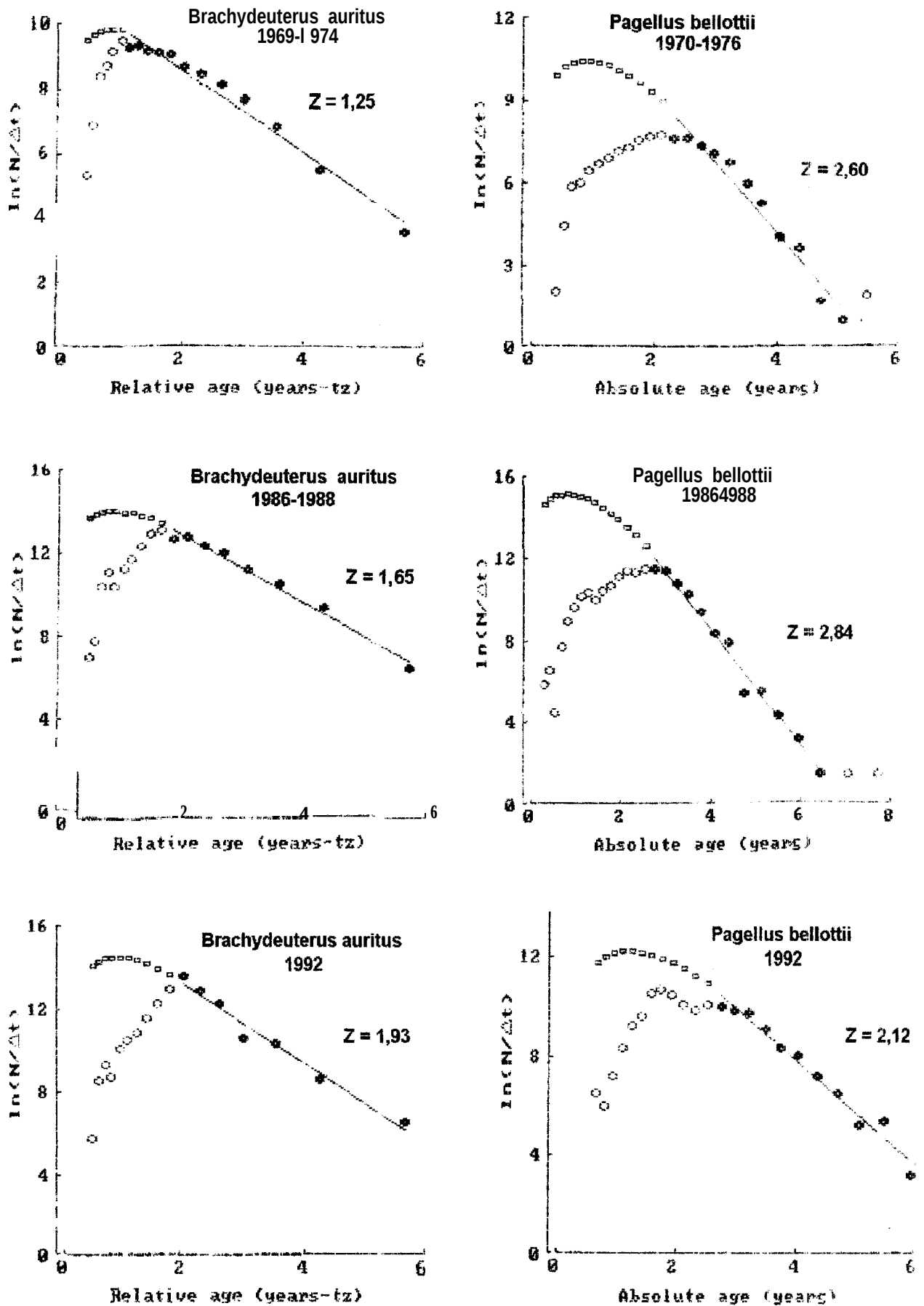


Figure 2b : Courbes de capture et valeurs des coefficients Z de mortalité totale pour les 3 périodes. Espèces *Brachydeuterus auritus* et *Pagellus bellottii*.

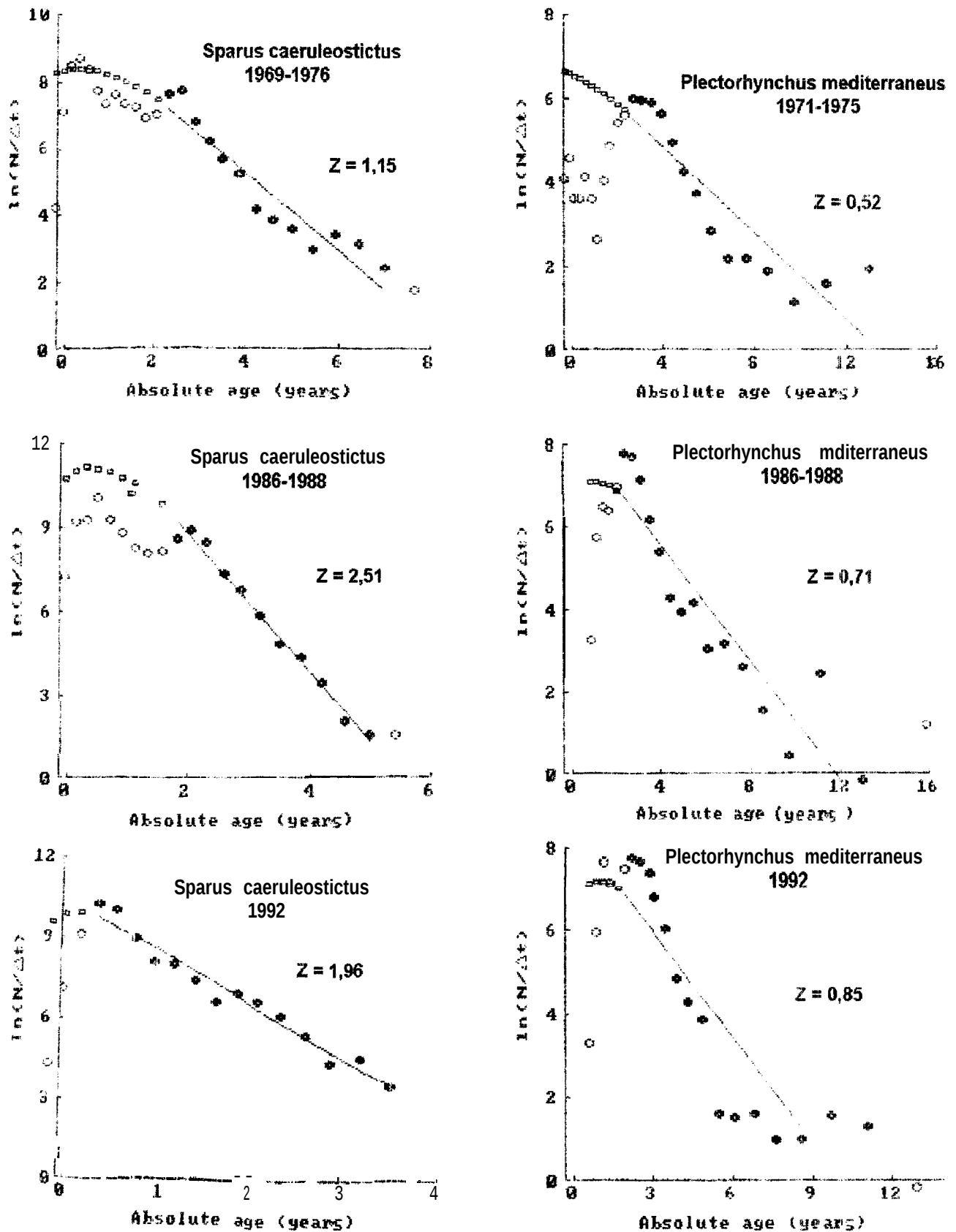


Figure 2c : Courbes de capture et valeurs des coefficients Z de mortalité totale pour les 3 périodes. Espèces *Sparus caeruleostictus* et *Plectorhynchus mediterraneus*.

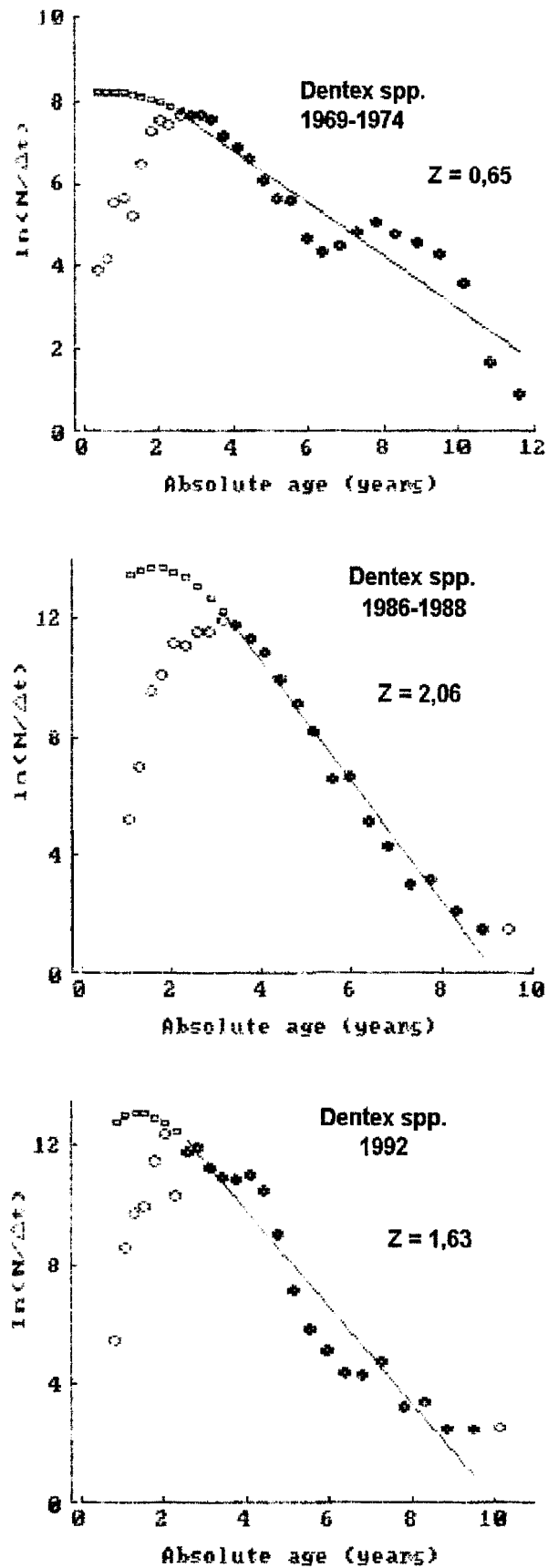


Figure 2d : Courbes de capture et valeurs des coefficients Z de mortalité totale pour les 3 périodes. Espèces *Dentex spp.*