Biologie des deux espèces de sardinelles *(Sardinella aurita* Valenciennes 1847 et *Sardinella maderensis* Lowe 1841) des côtes sénégalaises (*)

par T. BOELY

Océanographe biologiste de l'O.R.S.T.O.M.

(Tiré à part de « La Pêche maritime » de juillet 1979.)

Le plateau continental qui s'étend au large du Sénégal et de la Mauritanie est l'un des plus productifs des côtes ouest-africaines ; 1 500 000 t de poissons pélagiques y furent pêchées en 1976 de 26° N à 10° N alors que la zone située entre la Guinée (10° N) et le Congo (6° S), bien plus vaste, ne produisait qu'un peu plus de 200 000 t de ces poissons. Cependant, le Sénégal et la Mauritanie, pays riverains, ne capturent qu'au plus 15 % de ces tonnages. Le développement de la pêche pélagique a été brusque, les prises ayant été multipliées par quatre en trois années, de 1967 à 1970. La prise de conscience de ces potentialités est donc récente et de telles possibilités représentent une source appréciable de richesses pour les pays riverains à faible population, à condition de gérer au mieux ces ressources. Bien qu'un premier pas dans cette direction ait été fait avec la création de zones de pêche réservées, toutes sortes de connaissances (biologie, écologie, analyse des pêcheries) sont nécessaires à cette gestion. La découverte de ces ressources est si récente que ces connaissances restent encore très réduites.

Selon les années, les sardinelles représentent de 15 à 30 % des captures pélagiques faites au large des côtes sénégalaise et mauritanienne. Il existe deux espèces de sardinelles (*Sardinella aurita,* Valenciennes, 1847, et *Sardinella maderensis,* Lowe, 1841) et celles-ci sont exploitées aussi bien par les pêches artisanales que par les pêches industrielles. Dans cette région, les captures de sardinelles ont décuplé en sept années, passant de 36 000 t en 1964 à 360 000 t en 1970 ; elles décroissent régulièrement depuis 1972, n'atteignant plus que 200 000 t en 1976. Malgré cette diminution, qui peut s'expliquer par une baisse de l'effort de pêche dans la région et par des reports d'intérêt vers d'autres espèces, ces chiffres montrent l'importance que ces deux espèces peuvent prendre dans l'économie des pays riverains.

Cette étude correspond à des observations faites entre 1966 et 1976. Au début, la zone étudiée était circonscrite à la Petite Côte du Sénégal, de Dakar à l'embouchure du Saloum (fig. 1), secteur où la pêche des deux sardinelles était déjà en 1968 une activité importante avec des apports de plus de 30 000 t annuelles. Ce travail s'est très vite étendu à l'ensemble des côtes sénégalaises, puis mauritaniennes. Trois types de pêche capturent les sardinelles de la région sénégalo-mauritanienne : pêche artisanale, pêche sardinière dakaroise et grande pêche.

La pêche artisanale au Sénégal est très importante. On estime que jusqu'en 1971, elle débarquait annuellement entre 20 000 et 30 000 t de sardinelles. A partir de 1972, les tonnages capturés augmentent régulièrement et atteignent 50 000 t en 1976. Ce type de pêche se caractérise à la fois par l'emploi d'engins traditionnels tels qu'éperviers, lignes, filets maillants, seines de plage et par l'utilisation de techniques modernes, moteurs de type hors-bord et seines coulissantes, qui l'amènent à se développer rapidement. Jusqu'à présent, la pêche artisanale des poissons pélagiques côtiers conserve une place prépondérante au Sénégal et les engins les plus importants sont les seines de plage, les filets maillants et les seines coulissantes.

L'importance de la pêche à la seine de plage en baie de Gorée est en partie liée à la présence d'usines produisant des conserves de sardinelles ou de la farine de poisson. L'étude menée entre 1970 et 1972 sur les seines à petit maillage de cette baie montre l'extrême viabilité des rendements. Les meilleurs font suite à l'arrivée des sardinelles dans la baie de Gorée de mai à décembre. Celles-ci représentent plus de la moitié des captures. L'abondance de *Sardinella maderensis* ou sardinelle plate est maximale de juillet à septembre, celle de *Sardinella aurita,* ou sardinelle ronde, d'avril à août et de novembre à janvier (fig. 2). Les variations annuelles d'abondance peuvent être très importantes. Les apports annuels aux usines sont voisins de 3 000 t et la plupart des individus capturés sont des juvéniles, poissons de petite taille, entre 5 et 15 centimètres. Un autre type de seine de plage, à maillage plus grand, est utilisé en dehors de la baie de Gorée. Ces seines capturent de temps en temps, entre Dakar et la Mauritanie, des quantités importantes de sardinelles de grande taille, souvent supérieure à 25 cm.

Jusqu'en 1974, les filets maillants encerclants correspondaient à un secteur très important de la pêche artisanale. Concentrés à Mbour et Joal, ports de la « Petite Côte », ils assuraient une production annuelle d'au moins 20 000 t dont 80 % de

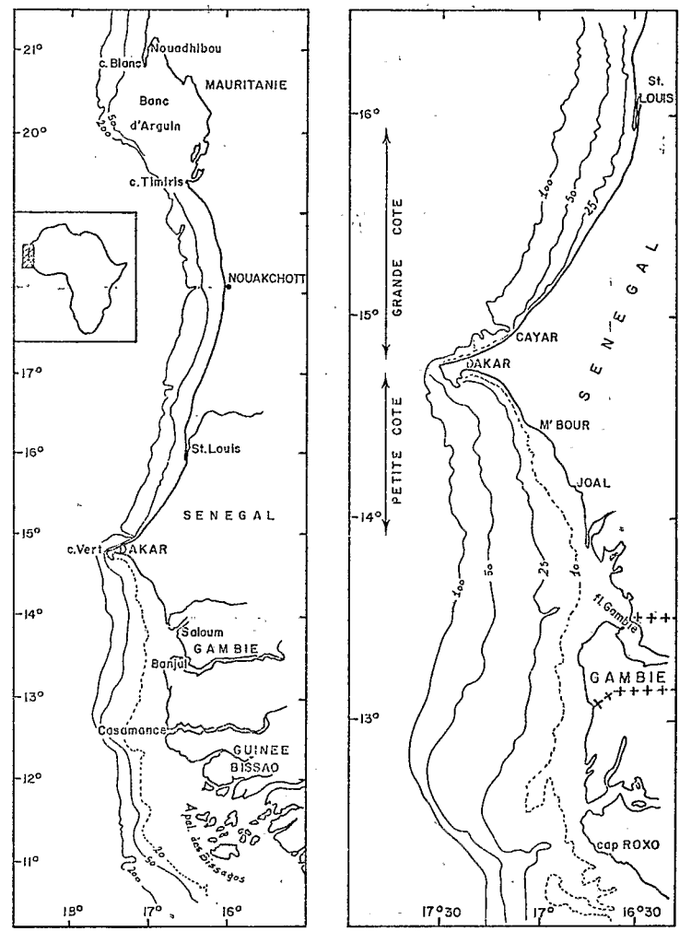

Fig. 1. — Zone sénégalo-mauritanienne et côtes du Sénégal.

(*) Cet article est le résumé d'une thèse soutenue le 12 janvier 1979 à l'Université de Paris VI et au Muséum national d'histoire naturelle.

Sardinella maderensis. En 1972-1973, le rendement moyen de ces filets était de 950 kg de sardinelle ou d'ethmaloses par sortie. Les meilleurs rendements se situaient de mars à juin, au milieu et en fin de saison froide (fig. 3). La pêche pratiquée, côtière, était limitée à la « Petite Côte », de la Gambie à la baie de Gorée, où les pêcheurs suivaient les déplacements saisonniers de la sardinelle plate. De septembre à novembre, ce type de pêche était en concurrence avec la pêche sardinière dakaroise. Les poissons capturés étaient d'une taille assez uniforme, de 20 cm environ. L'activité de ce type de pêche, qui avec la motorisation des pirogues avait connu un grand essor, décroissait à partir de 1974 et les seines coulissantes adaptées à la pirogue remplaçaient les filets maillants encerclants qui, en 1976, avaient presque disparu à Mbour et à Joal. Cette mutation s'est faite très vite. La zone de pêche s'étend maintenant à l'ensemble des côtes sénégalaises, de la Gambie à la Mauritanie, et *Sardinella aurita,* avec

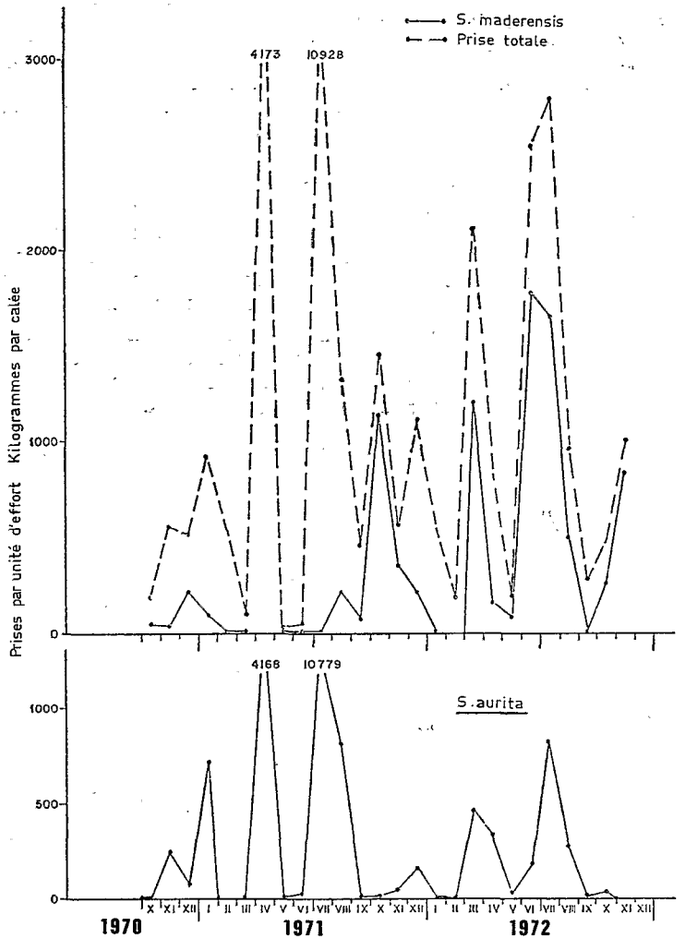

Fig. 2. — Prise par unité d'effort (kilogrammes par calée) de seines de plage en baie de Gorée. Octobre 1970 - novembre 1972.

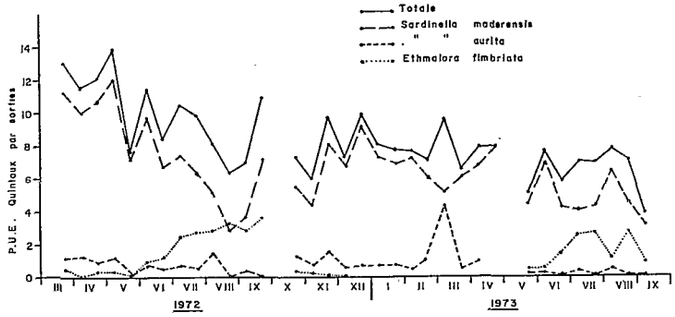

Fig. 3. — Prise par unité d'effort (quintaux par sortie) des filets maillants de Mbour. Mars 1972 - septembre 1973.

50 % des apports, supplante largement *Sardinella maderensis.* Toutefois, les filets maillants connaissent à nouveau un regain d'activité au sud de Joal.

A Dakar, la pêche sardinière a débuté en 1962. Depuis 1972, les sardiniers dakarois, bateaux d'une vingtaine de mètres, débarquent plus de 20 000 t de sardinelles par an (fig. 4). *Sardinella aurita* représente la moitié des captures pélagiques, *Sardinella maderensis* le quart. Cette pêche se caractérise par des rendements élevés, supérieurs à 14 t de sardinelles par dizaine d'heures, par une zone de pêche très petite et par de courtes sorties journalières, d'environ dix heures. Les deux sardinelles se rencontrent toute l'année dans les débarquements. La sardinelle plate donne des rendements maximums en juillet-août et minimums en février-mars, la sardinelle ronde des rendements minimums en août et maximums d'abord en mai-juin, puis en octobre (fig. 5). Chez les deux espèces, les poissons d'une vingtaine de centimètres prédominent toute l'année dans les débarquements et chez *Sardinella aurita,* des adultes, de taille supérieure à 25 cm, se trouvent en saison froide. Chez cette espèce, on ne rencontre presque pas de poissons de taille comprise entre 24 et 26 cm dans la pêche dakaroise.

La grande pêche pratiquée jusqu'à présent par des pays non riverains a débuté en 1958, mais il a fallu attendre la mise en service de flottilles de seineurs en 1970 et 1971 pour que les sardinelles représentent une part importante des captures pélagiques. Les données statistiques disponibles en provenance de la grande pêche sont souvent douteuses, ne séparent que très rarement les deux espèces et ne forment pas de séries chronologiques continues. Dès 1970, les captures de sardinelles atteignent un maximum, mais à partir de 1972, elles décroissent régulièrement, quelques pays abandonnant la région, certains autres reportant leur intérêt sur la sardine et les chinchards. De plus,

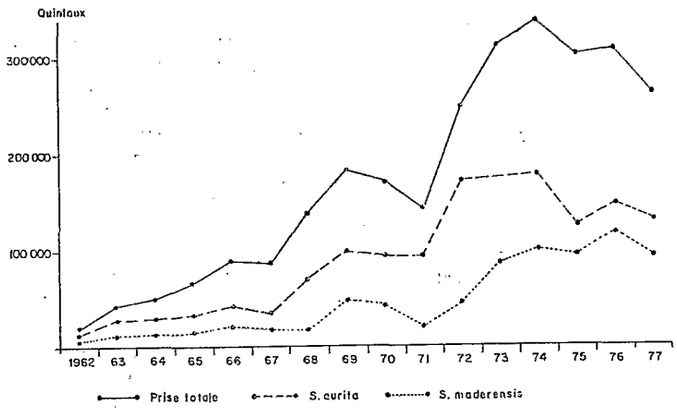

Fig. 4. — Pêche sardinière dakaroise. Mises à terre annuelles de 1962 à 1977.

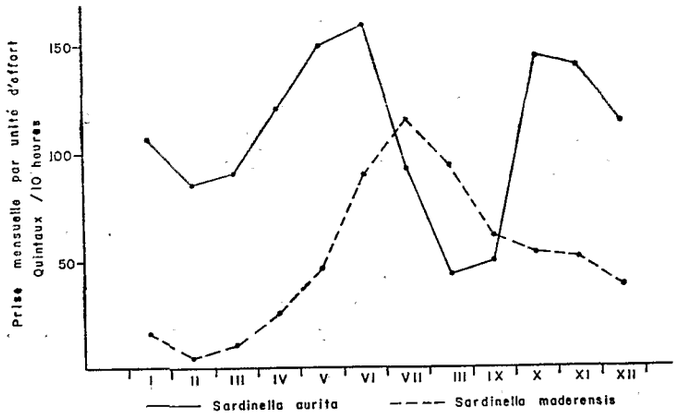

Fig. 5. — Pêche sardinière dakaroise. Prise moyenne mensuelle par unité d'effort chez les deux espèces de sardinelles.

à partir de 1973, la création progressive par les pays riverains de zones de pêche réservée entraîne une redistribution géographique de l'effort hauturier et ne permet plus aux flottilles de suivre les concentrations de sardinelles en fonction du déplacement saisonnier du front intertropical nord. Quelques observations sur la composition des prises montrent qu'au nord de Dakar et en Mauritanie, la grande pêche capture surtout des sardinelles rondes adultes, tandis qu'en Gambie et en Guinée elles prennent aussi des jeunes des deux espèces (fig. 6).

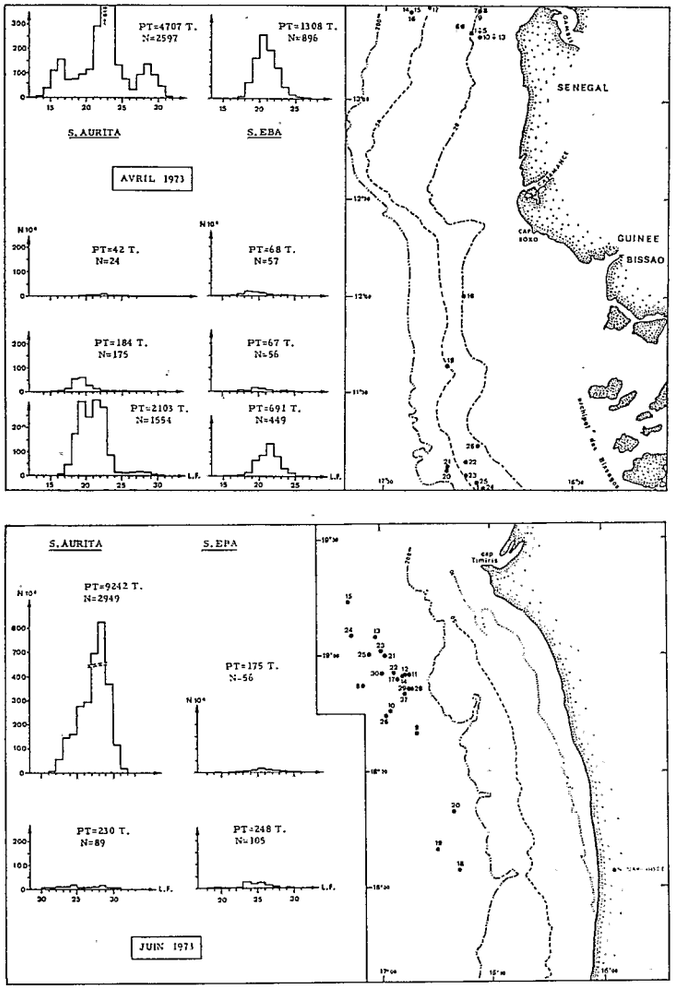

Fig. 6. — Grande pêche. Dates et lieux de capture de sardinelles en avril et juin 1973 par la flotte ASTRA. Composition en longueur des prises. *S. eba* = *S. maderensis.*

Les sardinelles, très abondantes dans la région sénégalo-mauritanienne, font donc l'objet d'une pêche active, mais malgré leur importance économique on ne dispose pas de statistiques détaillées. De plus, les deux espèces ne sont pas séparées dans les débarquements, sauf dans la pêche sardinière dakaroise suivie depuis son début. On peut simplement affirmer que, jusqu'en 1968, la sardinelle plate dominait dans les prises totales de la région. Dès 1969, celle-ci était largement supplantée par l'autre espèce qui a fourni en 1976 75,% des apports totaux. Les sardinelles exploitées au Sénégal ne peuvent être isolées des sardinelles capturées dans les pays voisins et toute exploitation faite en dehors des frontières maritimes du Sénégal peut avoir des répercussions importantes sur la production des eaux sénégalaises. De même, bien que les principaux types de pêche ne prennent pas les mêmes classes d'âge, tous interagissent les uns sur les autres. Il importe donc de savoir si les poissons exploités appartiennent à un même stock, de connaître les liaisons qui existent entre les jeunes à la côte et les adultes plus au large, ainsi que les principaux traits de la biologie de chaque espèce.

Les principales relations entre les différentes longueurs mesurées chez les deux espèces de sardinelles sont données ci-dessous. LT représente la longueur totale, LF la longueur à la fourche, longueur de référence dans ce travail, et LS la longueur standard. Les deux espèces se caractérisent aussi par un développement considérable du nombre des banchiospines sur la partie inférieure du premier arc branchial. *Sardinella aurita* possède une moyenne vertébrale de 47,537 et *Sardinella maderensis* une moyenne vertébrale de 45,933. L'influence du milieu sur ces caractères méristiques qui montrent une grande plasticité, est importante et, pour l'instant, il n'est pas possible de mettre en évidence des sous-populations ou sous-groupes dans la région sénégalo-mauritanienne avec leur aide ou avec celle de la sérologie.

Sardinella aurita		*Sardinella maderensis*	
LT	= 1,21 LF — 8,57	LT	= 1,26 LF — 8,82
LS	= 0,97 LF — 3,05	LS	= 0,97 LF — 2,73
L tête	= 0,24 LF + 2,25	L tête	= 0,22 LF — 3,14

Les relations générales qui lient la taille et le poids chez les deux espèces sont les suivantes :

Sardinella aurita : $P = 5{,}25.\ 10^{-6}\ L^{3{,}1943}$

Sardinella maderensis : $P = 4{,}43.\ 10^{-6}\ L^{3{,}244}$

Il n'y a que très peu de différences dans les relations taille-poids entre les mâles et les femelles. Le poids moyen d'une même classe de taille augmente jusqu'en avril-mai pour décroître ensuite et se stabiliser de septembre à décembre chez les deux espèces. Cette variation est d'autant plus nette que les poissons sont plus grands. Cette observation se retrouve dans le calcul des relations trimestrielles où le coefficient « n » de l'équation $P = aL^n$ est le plus élevé au cours du second trimestre, ainsi que dans l'étude du facteur de condition K. Il est intéressant de noter que, bien que les deux espèces de sardinelles aient des exigences écologiques différentes, les variations K sont analogues (fig. 7).

Chez *Sardinella aurita,* le sexe ne se discerne nettement qu'à partir de 16 centimètres. Les mâles sont légèrement plus petits que les femelles à l'intérieur d'une même cohorte et le sex-ration est voisin de I, sauf dans les tailles supérieures à 30 cm où les femelles prédominent. Chez celles-ci, la taille à la première maturité se situe vers 18,5 cm, mais elle est susceptible de varier selon le trimestre ou l'année. Toute l'année, des poissons sont en état de se reproduire. La reproduction peut se faire dans une gamme étendue de températures et de salinités, mais deux

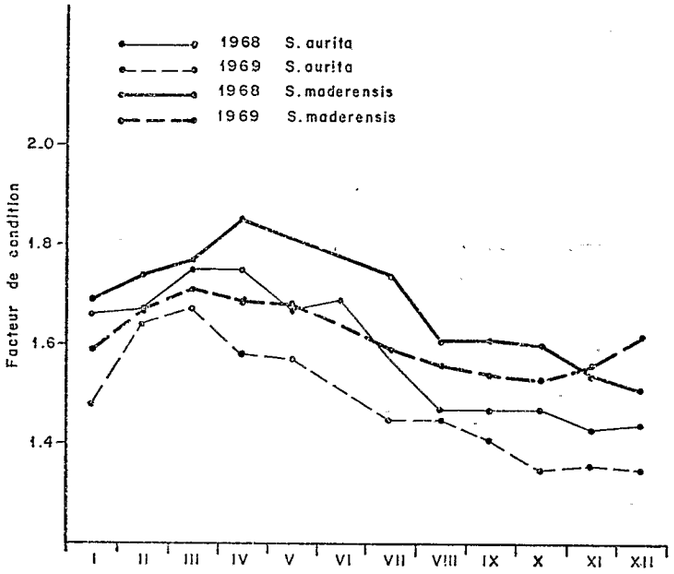

Fig. 7. — Variation mensuelle du facteur de condition K chez les deux espèces de sardinelles. $K = \frac{100\,P}{L^3}$.

optimums apparaissent, nettement distincts, l'un vers 24° C et 35,5 ‰, l'autre vers 28° C et 34,5 ‰. L'étude de l'indice gonado-somatique montre que deux périodes principales de reproduction existent, l'une en saison chaude et dessalée en octobre, l'autre en saison froide de février à juin (fig. 8). La première concerne surtout les jeunes et se poursuit en novembre. La seconde est généralement scindée en plusieurs phases, les adultes se reproduisant les premiers de février à mai, une partie des jeunes un peu plus tard d'avril à juin. Le pic de reproduction d'octobre est stable d'une année à l'autre. Au contraire, l'importance des différentes poussées reproductives en saison froide est extrêmement variable selon les années. Le plateau continental sénégalais, et plus particulièrement la Petite Côte, paraît être un lieu préférentiel de reproduction. Celle-ci se poursuit vers le nord en Mauritanie de mai à octobre.

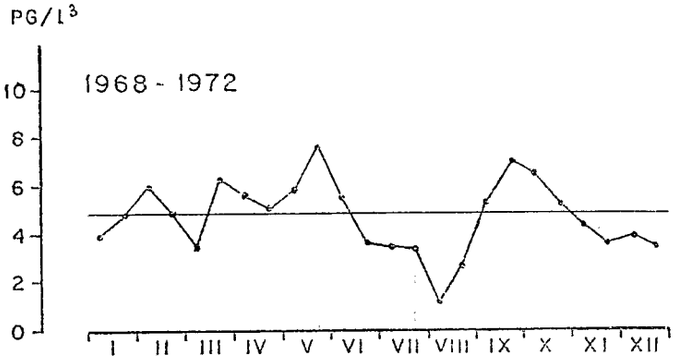

Fig. 8. — *Sardinella aurita.* **Variation moyenne par quinzaine de l'indice gonado-somatique.**

Chez *Sardinella maderensis* le sexe se distingue à partir de 16 cm et les mâles sont légèrement plus petits que les femelles à l'intérieur d'une même cohorte. Le sex-ratio est voisin de I, mais au-dessus de 24 cm les femelles sont plus nombreuses que les mâles. Leur taille à la première maturité se situe à 16,5 cm et celle-ci peut varier selon l'année ou le trimestre envisagés. On rencontre toute l'année des poissons en état de se reproduire. Cependant, un maximum d'activité sexuelle se voit d'avril à octobre et un minimum de novembre à janvier. Il n'existe qu'un seul maximum de ponte qui se situe entre mai et août (fig. 9) et qui présente une forte variabilité interannuelle. La ponte côtière se poursuit vers le nord en Mauritanie de juin à octobre.

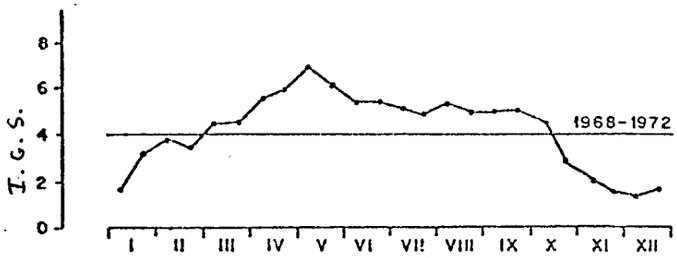

Fig. 9. — *Sardinella maderensis.* **Variation moyenne par quinzaine de l'indice gonado-somatique.**

Au Sénégal, il existe chez la sardinelle ronde une répartition bathymétrique nette en fonction de la taille. Les juvéniles, poissons de taille inférieure à 12 cm, vivent toute l'année très près des côtes, les jeunes, de 12 à 25 cm, un peu plus au large. Les adultes, de taille supérieure à 25 cm, se rencontrent le plus souvent aux accores du plateau continental en saison froide. Une répartition bathymétrique analogue semble exister chez *Sardinella maderensis,* les adultes cependant ne dépassant pas le milieu du plateau continental.

Sardinella aurita a un cycle de vie (fig. 10) influencé par les fortes variations saisonnières de l'hydroclimat du secteur sénégalo-mauritanien. Les juvéniles et les jeunes forment d'importantes nourriceries le long des côtes sénégalaises et mauritanniennes, à l'intérieur desquelles ils font des déplacements rapides, d'assez faible amplitude en général et parallèles aux côtes. La Petite Côte du Sénégal accueille une de ces nourriceries qui alimente la pêche artisanale et la pêche sardinière dakaroise. Les jeunes quittent la nourricerie avant d'atteindre une taille de 24-25 cm et au Sénégal, il existe deux périodes principales d'émigration, l'une de juin à juillet, l'autre de novembre à décembre. Les jeunes rejoignent alors les adultes qui se déplacent saisonnièrement le long des côtes sénégalo-mauritanniennes. En début de saison chaude, ces poissons remontent vers le nord et se trouvent de juin à novembre en Mauritanie du cap Timiris jusqu'à environ 24° de latitude nord. En saison froide, les adultes se déplacent vers le sud, se rencontrent dans tout le secteur sénégalo-mauritanien et restent en général cinq mois le long des côtes

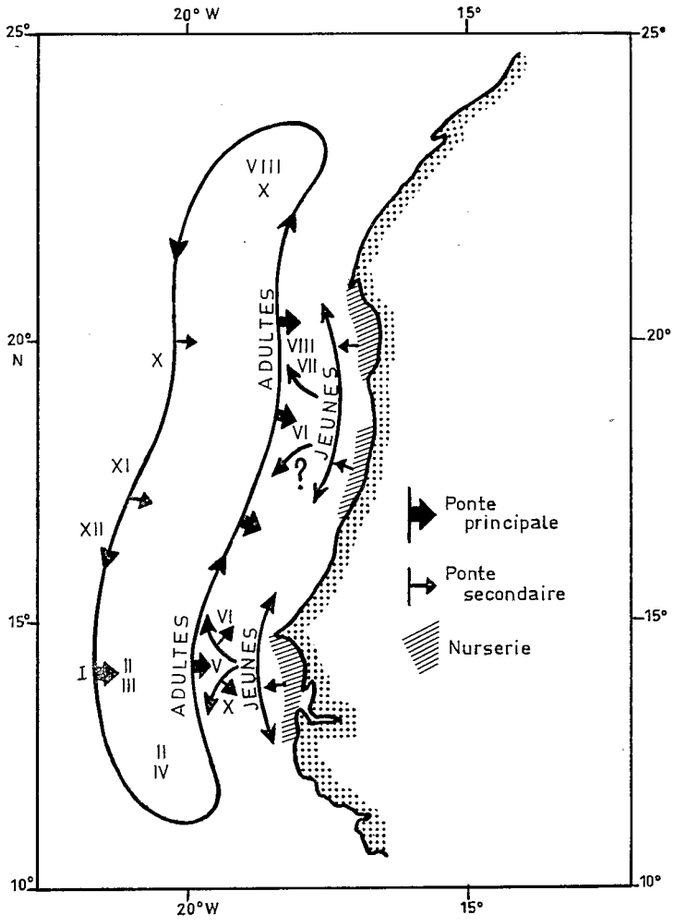

Fig. 10. — **Sardinelle ronde. Schéma du cycle de vie de l'espèce et des déplacements des différentes classes d'âge.**

sénégalaises, leur limite d'extension vers le sud se situant vers les îles Bissagos. Des déplacements de pareille envergure sont signalés au large des côtes du Congo et de l'Angola. En Côte-d'Ivoire et au Ghana, ceux-ci, parallèles aux côtes, sont nettement moins importants.

Pour *Sardinella maderensis,* la Petite Côte du Sénégal est aussi le siège d'une importante nourricerie. Ici aussi les jeunes se déplacent rapidement le long des côtes, et restent dans la nourricerie jusqu'à une taille de 22-24 cm. Les adultes, de taille supérieure à 24 cm, se rencontrent rarement au sud de la presqu'île du cap Vert. Au contraire, ils sont assez fréquemment capturés au nord de Dakar et sur les côtes sud-mauritaniennes, mais il ne paraît pas y avoir de déplacements comparables à ceux qui existent chez les sardinelle ronde. Une autre nourricerie importante se trouve entre le cap Blanc et le cap Timiris.

La croissance chez la sardinelle ronde a été étudiée simultanément au moyen de la méthode de Petersen chez les juvéniles et les jeunes et la méthode scalimétrique chez les jeunes et les adultes. La courbe de croissance a été calculée d'après la méthode des moindres carrés. Les paramètres de l'équation de croissance de von Bertalanffy sont les suivants :

$$L_\infty = 312{,}33 \text{ mm}, \quad K = 0{,}97347 \quad \text{et} \quad t_o = 0{,}2141.$$

La croissance de la sardinelle ronde est donc très rapide. Les juvéniles atteignent la taille de 12 cm en quatre mois. La taille de 21 cm est atteinte un an après la naissance et les jeunes abandonnent alors la nourricerie. Ils reviennent six mois plus tard sur les côtes sénégalaises en ayant achevé la partie rapide de leur croissance et ont une taille moyenne de 28 cm. Il semble y avoir peu de poissons âgés de 4 ans ou plus dans les captures. D'autre part, à partir de quatre ans, la lecture de l'âge à partir des écailles devient difficile. Il faut considérer ces valeurs comme une première approche de la croissance de *Sardinella aurita* car les adultes sont nettement sous-échantillonnés et il faudrait disposer d'observations régulières au cours du second trimestre, période où une fraction importante du stock de sardinelles rondes quitte les eaux sénégalaises. Ensuite, il est certain qu'il existe des différences de croissance entre les principales nourriceries qui alimentent le stock d'adultes.

Chez *Sardinella maderensis,* la croissance des juvéniles et des jeunes est rapide. Les premiers atteignent l'âge de quatre mois vers 10 cm et quittent alors la proximité immédiate des côtes. Ces poissons sont ensuite recrutés dans la pêche artisanale et la pêche sardinière et ont une taille de 18-20 cm à un an. Faute d'observations sur les adultes, il n'a pas été possible de poursuivre plus loin l'étude de la croissance.

Les deux sardinelles sont planctonophages et ont un régime alimentaire mixte. Chez les juvéniles, celui-ci est plutôt à base de phytoplancton. Au fur et à mesure de la croissance, le régime devient plus carnivore, la taille des proies augmente. Les sardinelles sénégalaises ne paraissent pas avoir de nourriture préférentielle et il semblerait qu'elles soient en concurrence alimentaire avec les méduses et les salpes.

La dispersion des sardinelles au-dessus du plateau continental n'est pas uniforme, celles-ci se rassemblent en des zones préférentielles de concentration. Ainsi, les adultes de sardinelle ronde se rencontrent en saison froide le long des accores du plateau continental à partir de la presqu'île du cap Vert vers le sud, les jeunes en toutes saisons au large de la Gambie et, en saison froide, au-dessus du plateau de Geba en Guinée-Bissau. Il en est de même pour la sardinelle plate, mais on ne sait pas encore où se concentrent les adultes de cette espèce. De même, à l'intérieur d'une même zone de concentration, une majorité de poissons (ou de bancs) occupe une aire réduite.

Les deux sardinelles et surtout *Sardinella aurita,* poissons grégaires, peuvent former des bancs considérables. La taille joue un rôle considérable dans la formation des bancs. De même, chaque banc, malgré les phases de dispersion nocturne, paraît avoir une entité propre et les poissons d'une même espèce en provenance d'un même banc présentent fréquemment les mêmes caractéristiques physiologiques. Les réactions nycthémérales sont une autre composante importante du comportement. De jour, les sardinelles sont proches du fond et s'assemblent en bancs denses. De nuit, les mêmes poissons montent vers la surface et se dispersent. Toutefois, il semble que la phase de dispersion ne soit pas totale et que les poissons restent groupés en petits bancs. Le comportement de chaque espèce explique ainsi les différences notées entre différents engins encerclants employés sur les mêmes lieux de pêche. Ainsi, les seines tournantes, industrielles ou artisanales, capturent une majorité de sardinelles rondes tandis que les filets maillants une majorité de sardinelles plates.

A diverses reprises, on a noté l'importance des variations interannuelles, comme pour le facteur K ou lors de la reproduction. L'influence du milieu par le biais probable de la productivité est considérable et l'on a noté entre autres chez *Sardinella aurita* que des années soit très froides, soit avec une saison froide longue donnaient des années à fort recrutement, tandis que des années chaudes ou à saison froide courte donnaient des années à faible recrutement.

A partir des données disponibles sur la pêche, on a essayé de déterminer l'état actuel d'exploitation des stocks de sardinelles. En fait, on s'est rapidement aperçu que la qualité de ces données ne permettaient pas d'évaluer l'état des ressources en sardinelles par les méthodes classiques de dynamique des populations. En effet, les séries statistiques soit ne pouvaient pas être appliquées à l'ensemble de la pêcherie, soit étaient trop fragmentaires, partielles, ou insuffisamment longues pour permettre l'emploi valable de modèles mathématiques, soit n'étaient absolument pas fiables.

Par l'intermédiaire des méthodes acoustiques, il est maintenant possible d'évaluer la biomasse en poissons dans un secteur géographique déterminé. Ainsi en octobre et novembre 1974, une biomasse de 776 000 t de sardinelles fut rencontrée entre le cap Roxo (12° 00 N) et le cap Barbas (22° 25 N), *Sardinella aurita* représentant 80 % de celle-ci. Dans le cas des sardinelles, les causes de sous-estimation étaient multiples, tenant aussi bien aux possibilités d'exploration qu'aux réactions propres de ces poissons au navire et à l'engin d'échantillonnage. C'est pourquoi une biomasse d'un million de tonnes de sardinelles dans la région sénégalo-mauritanienne a paru être une estimation raisonnable. A partir de ces données, on a évalué la production annuelle de la zone sénégalo-mauritanienne entre 500 000 et 800 000 t annuelles en 1974, avec un taux d'exploitation compris entre 44 et 28 %. Les sardinelles pouvaient donc supporter un accroissement de leur exploitation cette année-là. Il faut souligner que ces chiffres ne sont que des ordres de grandeur et qu'il existe de très nombreux biais et imprécisions. Ils doivent donc être maniés avec la plus grande prudence.

Les ressources en sardinelles des côtes sénégalaises sont donc importantes et, à l'heure actuelle, on assiste à un transfert d'activité du large vers la côte. Les exploitations riveraines au Sénégal ont presque triplé en quelques années et ce sont surtout des jeunes poissons qui sont capturés. Il est donc particulièrement urgent de pouvoir contrôler et analyser l'état d'exploitation des stocks, et ceci ne peut se faire qu'avec l'aide de statistiques fiables. Ces espèces à vie courte, à croissance rapide et à mortalité probablement élevée forment des populations dont l'équilibre peut être fragile et qui sont fréquemment soumises à des phénomènes cycliques. Il ne faut pas oublier aussi que l'effort déployé par la grande pêche est plurispécifique. Dans le cas présent, il n'est pas dirigé spécifiquement vers les sardinelles, mais il suffit que l'abondance des autres espèces décroisse pour que cette tendance s'inverse. L'optimum d'exploitation des sardinelles pourrait alors être très rapidement atteint.

Références bibliographiques

Seules sont données ci-dessous les références des principaux et plus récents articles sur la pêche des sardinelles.

BOELY (T), CHABANNE (J.), 1975. — Les poissons pélagiques côtiers au Sénégal. La pêche sardinière à Dakar. Etat actuel et perspectives. *Bull. Inst. Fondam. Afr. Noire (A)*, 37 (4) : 859-886.

BOELY (T.), FREON (P.), 1979. — Les ressources en poissons pélagiques des côtes ouest-africaines de la Mauritanie au Congo (26° N au 6° S). *FAO, Doc. Tech. Pêches,* 186 (sous presse).

BOELY (T.), OSTVEDT (O.J.), 1976. — Les poissons pélagiques côtiers au Sénégal. Observations faites à bord du navire-usine ASTRA de la Mauritanie aux îles Bissagos. *Bull. Inst. Fondam. Afr. Noire* (A), 38 (3) : 677-702.

CHABANNE (J.), ELWERTOWSKI (J.), 1973. — Carte des rendements de la pêche des poissons pélagiques sur le plateau continental nord-ouest africain de 11° à 26° N. *Doc. Scient. Prov. Centre Rech. Océanogr. Dakar-Thiaroye, ORSTOM,* 49, 8 p., 88 cartes.

FREON (P.), STEQUERT (B.), BOELY (T.), 1978. — La pêche des poissons pélagiques côtiers en Afrique de l'Ouest des îles Bissagos au nord de la Mauritanie : descriptions et interactions des types d'exploitation. *Cah. ORSTOM (ser. Océanogr.)*, sous presse.

GUILLAND (J.A.), TROADEC (J.P.), BAYAGBONA (E.O.), 1973. — Management and development of fisheries in the eastern central Atlantic. *J. Fish Res. Board Can.,* 30 (12-2) : 2264-2275.

MAIGRET (J.), 1972. — Campagne expérimentale de pêche des sardinelles et autres espèces pélagiques. Juillet 1970 - Octobre 1971 T.I. Observations concernant l'océanographie et la biologie des espèces. *Soc. Centr. Equip. Territ. Intern.,* mars 1972, 148 p.

MARCHAL (E.), BOELY (T.), 1977. — Evaluation acoustique des ressources en poissons du plateau continental ouest-africain des îles Bissagos (11° N) à la pointe Stafford (28° N). *Cah. ORSTOM (ser. Océanogr.)*, 15 (2) : 139-162.