Gouvernement de la République du Sénégal.
Ministère du Développement Rural.
Service de l'Océanographie et des Pêches Maritimes
Centre de Recherches Océanographiques
de Dakar - Thiaroye

LA PÊCHE INDUSTRIELLE DE SARDINELLA AURITA DANS LES EAUX SÈNÉGALAISES DE 1966 à 1970

T. BOELY

PROGRAMME DES NATIONS UNIES POUR LE DEVELOPPEMENT

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

DAKAR, AOUT 1971
D S P n° 31

LA PECHE INDUSTRIELLE DE SARDINELLA AURITA DANS LES EAUX SENEGALAISES de 1966 à 1970

par

T. BOELY

Océanographe-biologiste de l'ORSTOM

JUIN 1971

D S P N°31

Cette publication représente une contribution du gouvernement du Sénégal (Centre de Recherches Océanographiques de Dakar-Thiaroye, Direction de l'Océanographie et des Pêches Maritimes du Ministère du Développement Rural) au Projet PNUD/FAO "Etude et Mise en valeur des ressources en poissons pélagiques".

INTRODUCTION

Sur les côtes ouest-africaines, l'exploitation industrielle des poissons pélagiques n'a débuté que depuis peu de temps. D'abord axée sur les thonidés, elle ne s'intéresse aux petits pélagiques côtiers qu'à partir de 1960. Cependant POSTEL en 1954 et BLANC en 1957 signalaient déjà les importantes potentialités que devaient recéler les eaux sénégalaises, d'ailleurs bien connues des thoniers français qui venaient y capturer de préférence leur appât.

En 1962 apparaît à Dakar le premier sardinier : le "Fils de la Vierge". Jusqu'en 1967, ce fut la seule unité à exploiter régulièrement les petits pélagiques et CHAMPAGNAT (1967) notait qu'en 1966 celle-ci semblait avoir atteint son efficacité maximale avec348 marées dans l'année et 8.800 tonnes mises à terre. La sardinelle ronde (Sardinella aurita C.etV.) représente à peu près la moitié des apports annuels et, de 1966 à 1970, au moins 40.000 tonnes de cette espèce furent débarquées à Dakar. Ces débarquements sont inégalement répartis dans le temps et il est possible de considérer deux saisons de pêche, l'une en saison froide, l'autre en saison chaude et dessalée.

Bien que l'on connaisse de mieux en mieux les secteurs de pêche, les habitudes et le comportement du poisson, le rendement par jour de mer diminue depuis 1968 et cette tendance qui ne fait que s'accélérer, particulièrement depuis la fin de 1970, est confirmée par les résultats du premier trimestre de 1971. Ce pourrait être le contrecoup des importantes captures de Sardinella aurita réalisées par des flottes essentiellement européennes entre le Rio de Oro et les Bissagos, mais il est encore trop tôt pour prouver une surexploitation des stocks de poissons pélagiques existants, dont seulement une très faible partie est exploitée par les sardiniers dakarois.

I. PHYSIONOMIE GENERALE DE LA PECHE SARDINIERE DAKAROISE

La flotte sardinière qui ne s'est développée qu'à partir de 1967, reste peu importante. Cinq unités étaient en service en 1970 et toutes sont

.../...

d'anciens thoniers ou chalutiers reconvertis en sardiniers. Ce sont de petits bateaux de 20 à 25 mètres de longueur, d'une puissance de 250 CV environ, équipés d'un "Power Block", qui facilite la remontée de la senne à bord. Celle-ci mesure de 450 à 600 mètres de long et possède une chute de 30 à 55 mètres. Chaque unité peut conserver environ 30 tonnes de poissons en eau de mer réfrigérée et, à proximité de Dakar en saison froide, embarquer 15 tonnes supplémentaires sur le pont.

Les bancs de poissons pélagiques sont repérés à vue ou au sondeur. Deux unités possèdent un sondeur orientable manuellement (Basdic SIMRAD). La pêche diurne, ne devient nocturne qu'en de brèves périodes, en février en général. La prise par calée est importante, dépassant fréquemment 15 tonnes et jusqu'à la fin de 1970, les sardiniers sortaient pour la journée, rarement plus de 17 heures. En 1969, la durée moyenne de la marée fut de 11 heures et la prise moyenne par calée de 9,5 tonnes.

Jusqu'en 1971, les rendements obtenus ont été importants, mais la commercialisation du poisson, le mode de conservation à la mer et les exigences du marché local furent autant de facteurs limitatifs. Les sardiniers sont tenus de rentrer chaque soir pour alimenter le marché local, mais sa saturation en certaines périodes où toute la production ne peut être absorbée, ainsi que les faibles capacités de stockage des frigorifiques du port, amena dès 1968 une limitation volontaire des apports à 20 tonnes par jour et par bateau en avril et mai. Parallèlement, les sardiniers choisissaient les espèces et les catégories. Ainsi les poissons de grande taille, les sardines rondes, les chinchards, les pomadasiidés, les ethmaloses sont préférés aux maquereaux, à la sardine plate. Toutes ces conditions devraient évoluer en 1971 par suite de la raréfaction du poisson et en raison des possibilités offertes par de nouveaux marchés tant européens qu'africains.

II. COLLECTE DES DONNEES

A) - Prise-Effort-Prise par unité d'effort

Les renseignements, fournis directement par les commandants des sardiniers ou collectés à partir des cahiers de bord, portent sur les points suivants

- Tonnage débarqué en tonnes par espèce et par catégorie
- Nombre de calées - Nombre de calées nulles

.../...

- Position des calées : sonde et position à la côte
- Durée de la sortie à une demi-heure près.

Accessoirement, nous connaissons le tonnage par calée, mais non systématiquement. Toutes ces données sont ensuite regroupées par quinzaine et les indices suivants calculés :

- Prise par espèce/Nombre de calées
- Prise par espèce/Temps passé en mer (en 1/10è de jours de mer)
- Prise par espèce/Nombre de marées
- Nombre de calées/Nombre de marées.

En théorie, pour les espèces pélagiques, la meilleure unité d'effort est proportionnelle au temps consacré à la recherche du poisson rapporté à la surface explorée. En pratique, l'insuffisance des données récoltées nous a conduit à lui substituer ces indices plus grossiers dont CHAMPAGNAT a analysé en 1966 la signification. Il retenait comme unité d'effort la prise par quinzaine rapportée au nombre de calées. Cependant cet indice qui reste remarquablement stable sur 5 ans (Fig. 5), traduit la vulnérabilité du poisson aux engins de pêche et le volume des bancs plutôt que son abondance réelle.

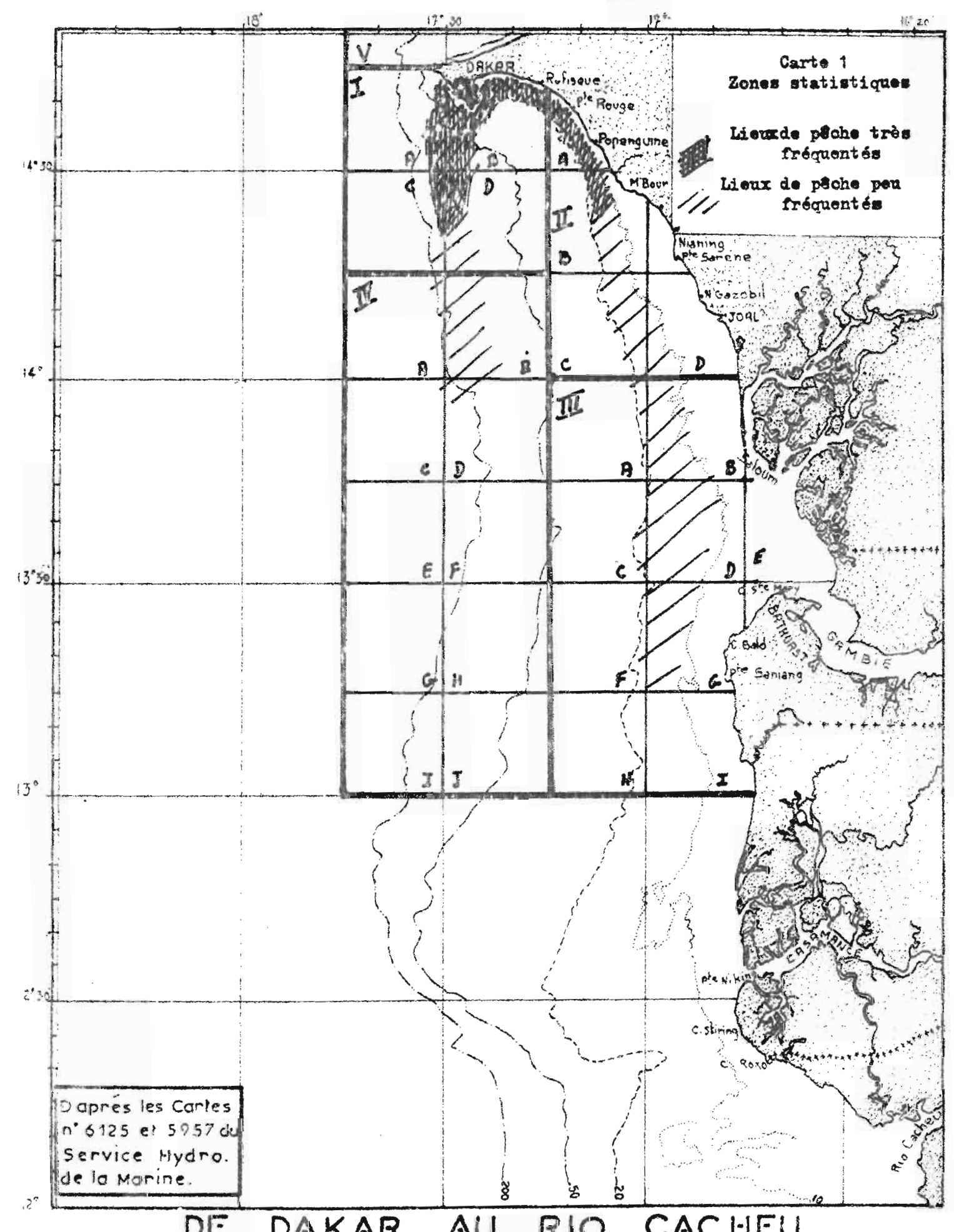
La prise, rapportée au temps effectivement passé en mer, généralement adoptée lors des études sur les poissons pélagiques, reflète mieux l'abondance relative. Au Sénégal, les marées étant courtes et la recherche du poisson commençant dès la sortie du port, jours de mer et jours de pêche sont pratiquement confondus. Néanmoins cet indice reste influencé, suivant la saison, par la proximité ou l'éloignement progressif des lieux de pêche et il faudrait le pondérer par un facteur qu'il n'est pas possible d'estimer actuellement.

En vue de faciliter l'analyse des données recueillies, cinq secteurs de pêche ont été définis, eux-mêmes subdivisés en carrés statistiques de 15 milles de côté (Carte 1). Les secteurs I et II restent les plus fréquentés, les autres n'étant visités, selon la saison, que lorsqu'il n'est pas possible de trouver de poisson dans les deux premiers.

B) - Echantillonnage au port

Depuis 1966, un échantillonnage régulier des captures est effectué lors des débarquements. D'abord limité aux seules sardinelles, il permet de séparer les

.../...



Daprés les Cartes n° 6125 et 5957 du Service Hydro. de la Marine.

DE DAKAR AU RIO CACHEU

deux espèces (Sardinella aurita et Sardinella eba), confondues sous une même rubrique dans les cahiers de bord et les carnets de marcyage. Il s'est progressivement étendu à partir de 1968 aux autres espèces.

Les poissons sont mesurés au demi-centimètre inférieur et dans cette note, toutes les tailles sont exprimées en longueurs à la fourche (LF), bien que la longueur standard (LS) ait été utilisée jusqu'en juin 1967. Ces deux longueurs sont liées par la relation LF = 1,026 LS + 3,523 (en cm).

Les poissons sont ensuite groupés en classes de taille de un centimètre. Par exemple dans la classe 24 sont inclus tous les individus compris entre 240 et 249 millimètres. Les diagrammes de fréquence ainsi obtenus, pondérés par les quantités mises à terre sont regroupés par quinzaine (Fig.6), puis dans un second temps par mois et rapportés à l'effort de pêche. (Fig.7 et 8).

C) - Echosondage - Zones de concentration

Les sardiniers dakarois n'exploitent qu'une très faible surface du plateau continental sénégalais (Carte 1) et c'est pourquoi des campagnes d'échosondage ont été entreprises d'abord avec l'ARFANG en 1968, puis avec le LAURENT AMARO en 1969 et 1970. Il s'agissait de délimiter des zones préférentielles de concentration, d'identifier les traces enregistrées par les sondeurs et d'étudier le comportement des espèces. Seule la première partie de ce programme a pu être entreprise par suite du défaut de moyens de capture.

Lors des campagnes d'échosondage, la zone à étudier était parcourue le plus rapidement possible. Les sondeurs (SIMRAD) restaient en marche continue et les bandes, soigneusement annotées, étaient dépouillées à terre. A partir des échotraces, quatre types de zones de concentration furent définies en 1968, la détection isolée étant rare aussi bien en surface qu'en profondeur.

- Zones sans traces de poisson pélagique.
- Zones avec du poisson en essaim ou dispersé : Traces fines, allongées pouvant aller d'un essaim dense à une dispersion assez grande. Petits bancs.

.../...

- Zones à bancs compacts, bien définis. Plus de 10 bancs pour 2 milles marins. Traces denses, importantes, fusiformes le plus souvent, larges au-dessus des petits fonds.

- Banc isolé ou reposant sur le fond. Traces denses dont la base repose sur le fond, souvent par petits fonds.

Les renseignements ainsi obtenus étaient reportés sur la carte ainsi que la route parcourue et le tracé des isothermes de surface.

A partir de 1969, le LAURENT AMARO étant doté de sondeurs verticaux très précis, nous adoptâmes une autre classification, élaborés lors d'un séminaire à Abidjan en 1969 (Stage de formation et de standardisation accoustique du 3 au 7 février 1969). On a défini ainsi plusieurs catégories d'échotraces, chacune avec une échelle d'intensité allant de 1 à 4.

I. Couches diffusantes - Couche A : Plancton
- Couche B : Poissons dispersés
- Couche C : Petits bancs
- Couche D : Bancs en formation ou en dislocation.

II. Bancs mesurant plus d'un quart d'encablure
4 catégories suivant l'importance des bancs.

Dans ces deux classifications, tous les termes de passage existent entre les diverses catégories.

En 1968, une bonne couverture du plateau continental au sud de la Presqu'île du CapVert put être réalisée pendant le premier semestre, maisl'activité de l'Arfang fut réduite au minimum au cours du second semestre par suite d'ennuis mécaniques. A partir de 1969, les campagnes d'échosondage s'étendirent progressivement vers le nord jusqu'à la hauteur du Cap Blanc. Les renseignements obtenus à bord des sardiniers dakarois qui fréquentaient les zones parcourues, auprès des navires étrangers et du "THUE JUNIOR", navire scientifique du "Regional Fisheries Survey in West Africa", permirent de compléter les observations effectuées et d'identifier les différentes espèces rencontrées.

.../...

III. HYDROLOGIE DE LA PETITE COTE

Jusqu'à présent, la pêche de Sardinella aurita par les unités dakaroises s'effectue au sud de la Presqu'île du Cap Vert, le long de la Petite Côte jusqu'à l'embouchure du fleuve Gambie. Cette zone, très abritée, est protégée des influences du large.

Analysant les conditions hydrologiques de la Presqu'île du Cap Vert, ROSSIGNOL et ABOUSSOUAN (1965) décrivent trois saisons hydrologiques caractérisées par la présence de trois des catégories d'eaux superficielles sur les quatre définies par BERRIT (1951) pour le Golfe de Guinée :

- Saison froide et salée. "Eaux canariennes"
  T $<$ 24°C et S $>$ 35 ‰
- Saison chaude et salée. "Eaux tropicales"
  T $>$ 24°C et S $>$ 35 ‰
- Saison chaude et dessalée. "Eaux guinéennes"
  T $>$ 24°C et S $<$ 35 ‰

La saison froide, qui s'étend de janvier à mai, est sous l'influence des alizés qui sont alors bien établis et soufflent très régulièrement. Ils provoquent le long de la Petite Côte un fort "upwelling" caractérisé par des remontées d'eaux salées (S. supérieure à 35 ‰) et froides (T. comprise entre 15° et 19°C).

La transgression des "eaux tropicales" débute en mai, avec l'atténuation des alizés qui ne soufflent plus que par intermittence. Elles ont envahi le plateau continental sénégalais en juillet et sont remplacées à partir de septembre par les "eaux guinéennes" qui arrivent du sud et qui ne semblent pas dépasser la Presqu'île du Cap Vert. Le refroidissement, dû à la réapparition des alizés, débute en novembre et l' "upwelling" côtier en formation repousse en décembre les "eaux guinéennes" vers le large et le sud.

Ce schéma général peut subir de profondes modifications avec d'importantes répercussions sur la pêche. On peut distinguer des années froides ou chaudes, caractérisées, sur la Petite Côte en particulier, par l'extension, la contraction

.../...

ou même l'absence d'une saison marine. Ainsi en 1968, les "eaux canariennes" restèrent jusqu'en juillet le long des côtes sénégalaises, tandis que les "eaux guinéennes" ne dépassèrent pas la hauteur de la Gambie (Tableau II Fig.4). En 1969, la saison chaude et salée commença dès la fin du mois de mai et les "eaux guinéennes" débordèrent largement la Presqu'île du Cap Vert en septembre.

IV. ANALYSE DES RENDEMENTS

1) Allure générale de la pêche de Sardinella aurita

Sardinella aurita représente chaque année environ 50 % des débarquements de poissons pélagiques côtiers (CHAMPAGNAT, BOELY) et se pêche pratiquement toute l'année avec deux maxima, très nets, l'un de janvier à juin et l'autre en octobre et novembre (Fig.1 et 2). Les meilleurs rendements s'observent, au cours de la première période, en saison froide, dans les "eaux canariennes" où cette espèce représente environ 65 % des mises à terre. Ces rendements sont supérieurs à 7tonnes par calée ou à 20 tonnes par jour de mer. S. aurita se capture en cette période aux alentours de la Presqu'île du Cap Vert et en baie de Gorée, dans les secteurs I et II A (Carte 1), et c'est au cours de ce semestre que l'on trouve les grandes sardinelles rondes, de taille supérieure à 25 centimètres, qui seront de plus en plus recherchées à partir de 1968 (Fig.6).

Les rendements les meilleurs se situent d'avril à juin, au cours du second trimestre (Fig.3). A ce moment, les sardinelles rondes de toutes tailles envahissent le plateau continental sénégalais et la baie de Gorée. L'abondance du poisson à proximité de Dakar explique la faible durée des marées et en avril-mai se situe en général la limitation volontaire des apports, le marché local ne pouvant absorber toute la production.

Les S. aurita précèdent la transgression des "eaux tropicales" et disparaissent dès qu'elles sont établies sur les côtes sénégalaises. De juillet à septembre, les apports en sardinelles rondes sont intermittents et faibles. En octobre et novembre, elles peuvent réapparaître en grande quantité au-dessus des petits fonds dans le secteur II (carte 1). et n'entrent pas en baie de Gorée. Les rendements sont plus faibles qu'en saison froide. La prise par jour de mer avoisine néanmoins 20 tonnes, et il faut tenir compte de l'éloignement des lieux de pêche, qui augmente d'autant la durée de la marée.

.../...

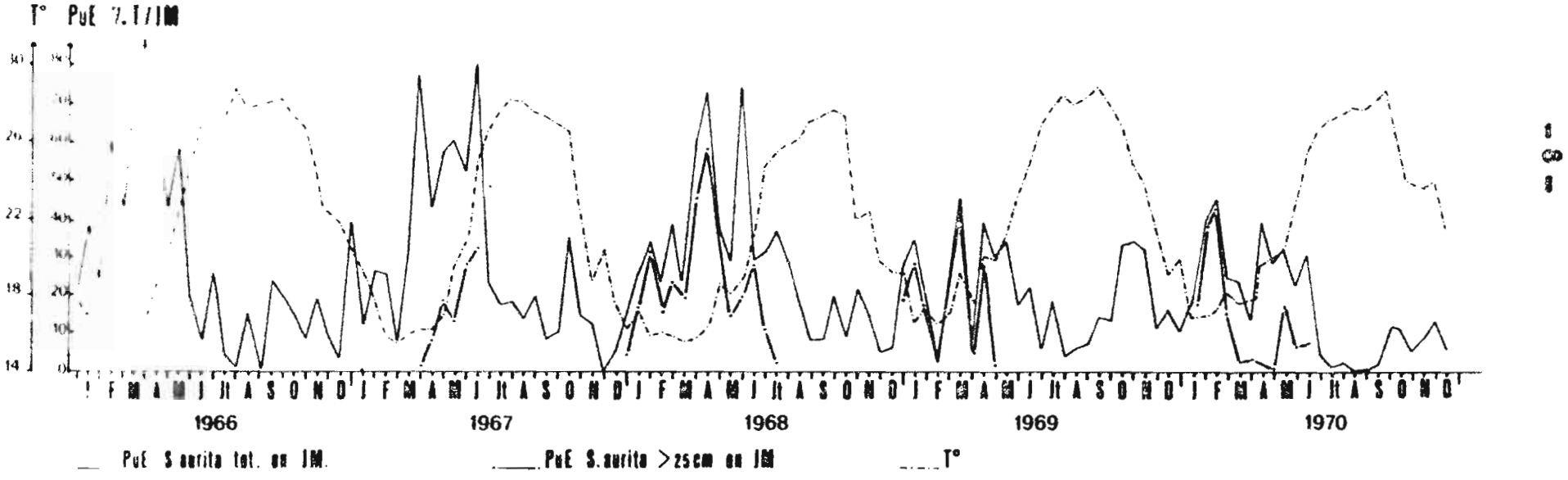


Fig.1 – Prise par unité d'effort par quinzaine en tonnes par jour de mer
Température en baie de Gorée de 1966 à 1970.

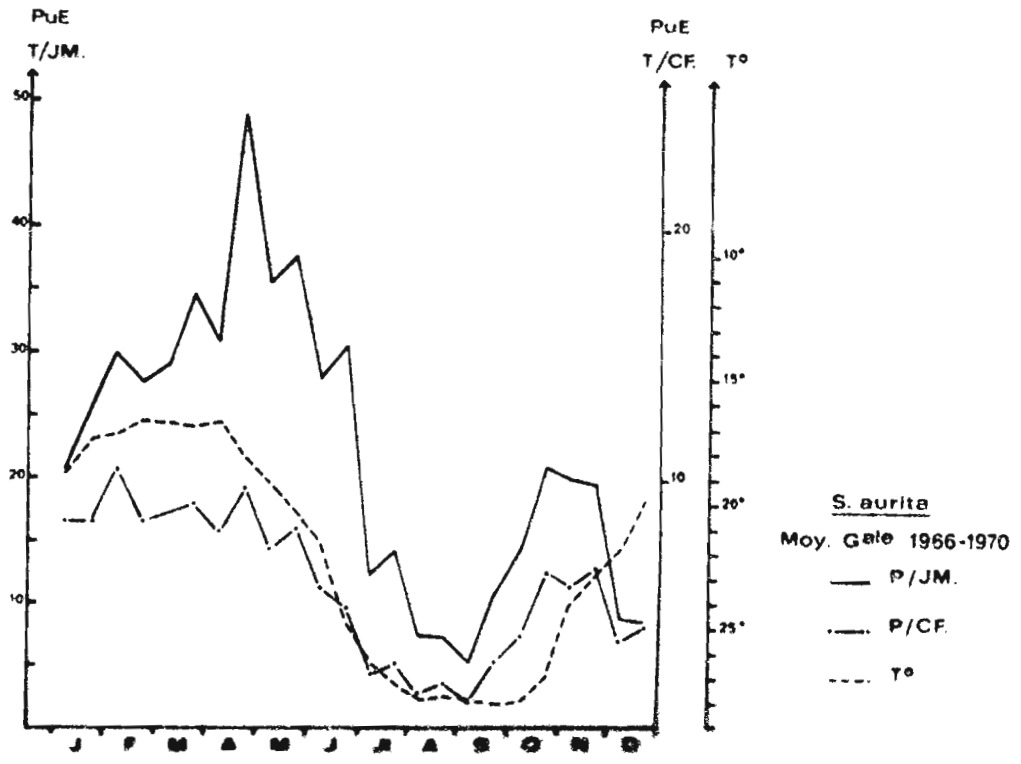


Fig. 2 - Prise par unité d'effort en tonnes par jour de mer et par calée Températures de surface en baie de Gorée - 1966-1970

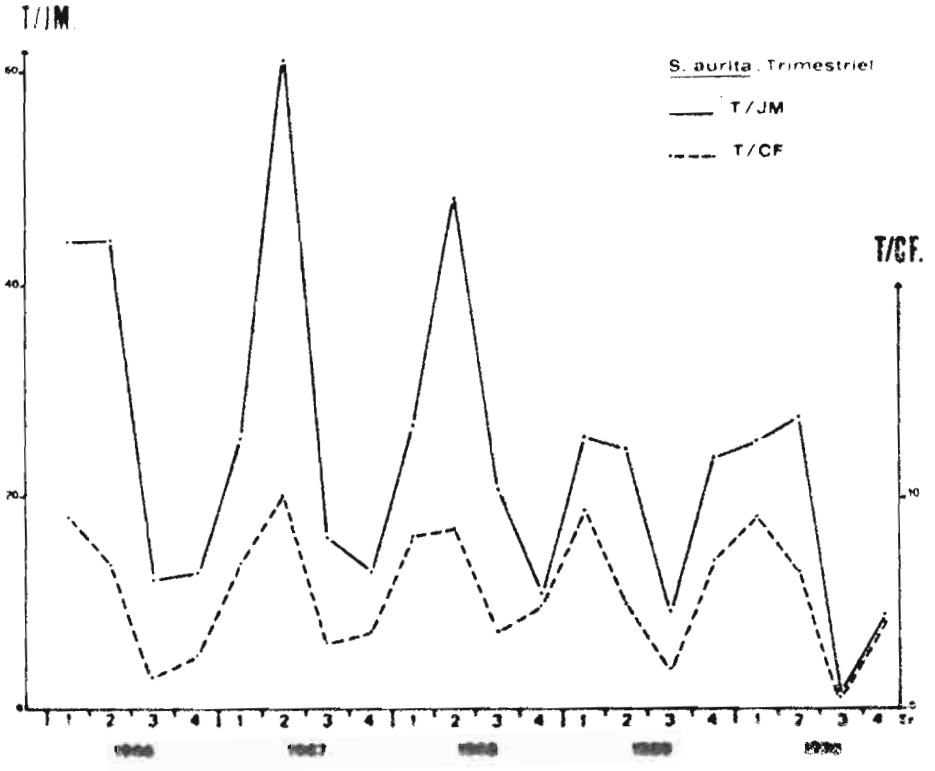


Fig. 3 - Prise trimestrielle par unité d'effort (En tonnes par jour de mer et par calée)

2) Variations annuelles des rendements

D'une année à l'autre il existe d'importantes variations dans les rendements obtenus sur la sardinelle ronde et, comme TROADEC (1964), GHENO, POINSARD (1969) au Congo et MARCHAL (1967) en Côte d'Ivoire, nous avons essayé de relier celles-ci aux données hydrologiques, relevées quotidiennement en baie de Gorée au-dessus des fonds de 4 mètres. En fait, comme le montrent ces différents auteurs, aucune relation ne peut être clairement établie, même si l'on note la préférence de Sardinella aurita pour les eaux froides.

Toutefois la situation paraît plus complexe au Sénégal que dans ces deux pays. De très bons rendements peuvent être réalisés aussi bien en saison froide qu'en saison chaude et dessalée qui toutes deux, sont caractérisés par la présence de masses d'eaux côtières : les "eaux canariennes" et les "eaux guinéennes". A l'arrivée des "eaux tropicales" venant du large, Sardinella aurita tend à disparaître.

C'est toujours en saison froide que les apports sont les plus importants, les rendements les plus élevés et les plus stables. S. aurita commence à disparaître dès que la température des eaux en surface dépasse 24°C (Fig.1 - 3 - Annexes I et II). Ceci est particulièrement net pour les poissons de taille supérieure à 25 centimètres, capturés en 1968 jusqu'en juillet, année où la saison froide fut longue, alors qu'ils disparurent dès le mois de mai en 1969, année à saison froide très courte.

Par contre, d'une année à l'autre, les rendements obtenus en saison chaude et dessalée sont très variables et leur importance semble dépendre de l'extension des "eaux guinéennes" sur la Petite Côte (Tableau II, Fig.4). On n'a observé de

	1968			1969			1970		
	T°	S ‰	PUE	T°	S ‰	PUE	T°	S ‰	PUE
Août II	26.1	-	18.5	28.0	34.87	6.4	27.8	35.60	0.3
Septembre I	27.1	-	8.3	28.4	33.96	7.2	27.6	35.67	0.4
Septembre II	27.4	-	8.9	28.9	33.29	14.4	28.1	35.29	1.6
Octobre I	27.7	35.67	19.7	28.0	33.56	13.7	28.7	34.89	11.1
Octobre II	27.4	35.77	9.4	26.9	34.25	33.6	25.8	35.20	10.2
Nobembre I	22.0	35.66	21.9	24.8	34.81	34.3	23.8	35.42	5.0
Novembre II	22.4	35.68	15.0	24.0	35.07	32.2	23.6	35.34	8.4
Moyenne annuelle	20°9	-	24.2	22°7	-	20.1	22°6	-	15.2

Tableau II.- Températures et Salinités en baie de Gorée
Prise par unité d'effort

.../...

très bons rendements en octobre et novembre qu'en 1969 alors que ces eaux avaient dépassé largement la Presqu'île du Cap Vert. Les sardinelles rondes étaient alors capturées dans des eaux chaudes dont la salinité n'excédait pas 34 ‰ (BOELY 1971). Par contre en 1968, les "eaux guinéennes" n'atteignirent pas la Petite Côte, en 1970, elles n'y firent qu'une brève apparition, et, ces deux années, les rendements observés en octobre et novembre restèrent inférieurs à la prise moyenne par unité d'effort.

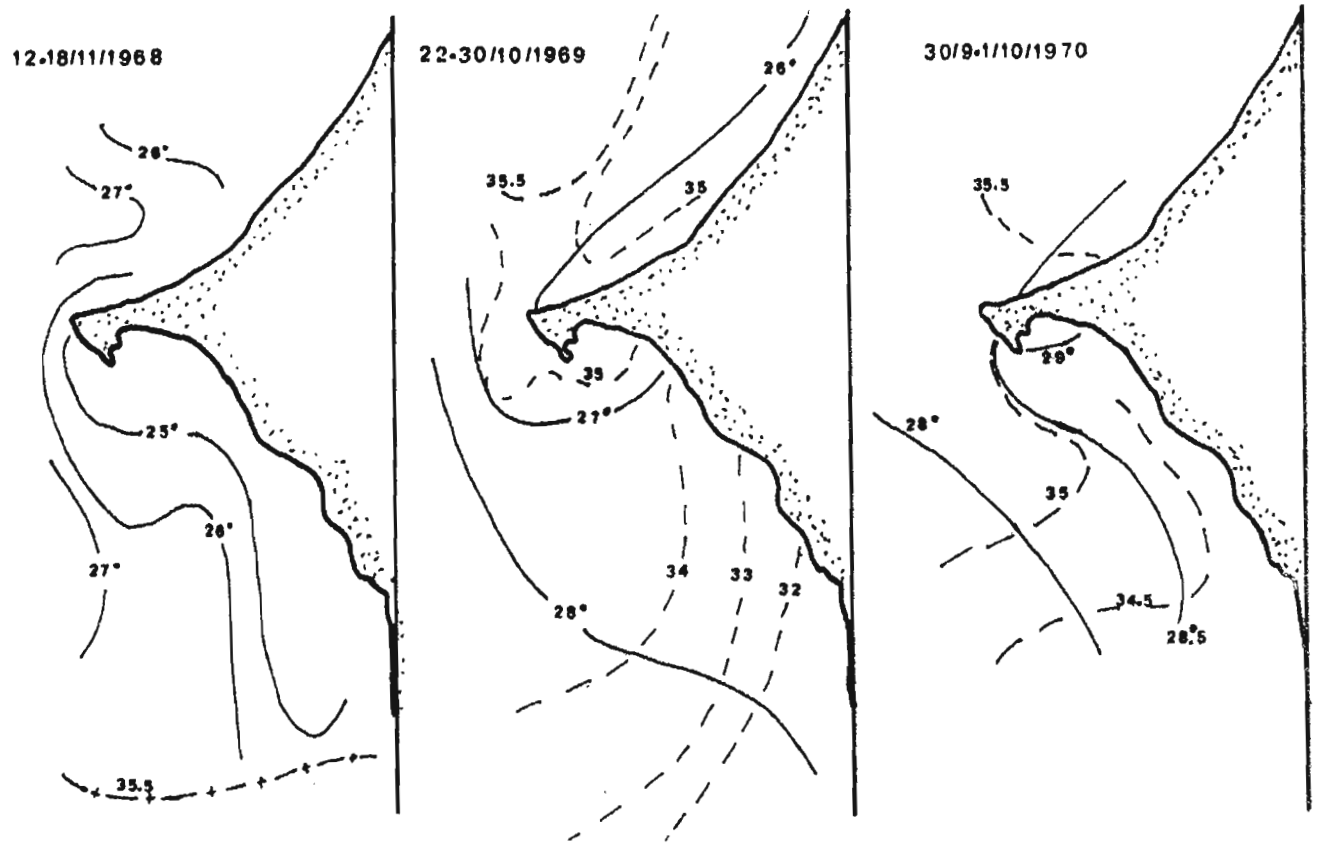


Fig. 4 - Extension des eaux guinéennes sur la Petite Côte et la Presqu'île du Cap Vert en 1968 - 1969 et 1970.

Deux saisons de pêche dont les paramètres hydrologiques sont bien distincts, se succèdent donc sur la Petite Côte du Sénégal et ceci nous conduira plus loin à émettre l'hypothèse de la succession de deux populations de sardinelles rondes. Malgré d'importantes variations mensuelles, Sardinella aurita représente toujours 50 % des apports annuels sur cinq années successives (Annexe IV) et il est

.../...

difficile de distinguer une année meilleure qu'une autre. Il faut descendre au niveau de la saison pour faire cette distinction, mais un cycle d'observation beaucoup plus long reste nécessaire pour déterminer des tendances précises. En effet, une saison froide longue (1968, 1970) sera plus productive qu'une saison froide courte (1969), mais, comme en 1969, il est possible que cette courte saison froide soit compensée par une importante saison chaude et dessalée.

3) Evolution des prises et des rendements

L'efficacité du "Fils de la Vierge" paraissait déjà avoir atteint son maximum en 1966 (CHAMPAGNAT). Ceci, joint à l'augmentation du nombre des sardiniers, laissait prévoir une diminution de la prise par unité d'effort pour les années suivantes. Les apports par unité en Sardinella aurita stagnent déjà en 1967 et diminuent à partir de 1968 (Annexe IV, Fig.5).

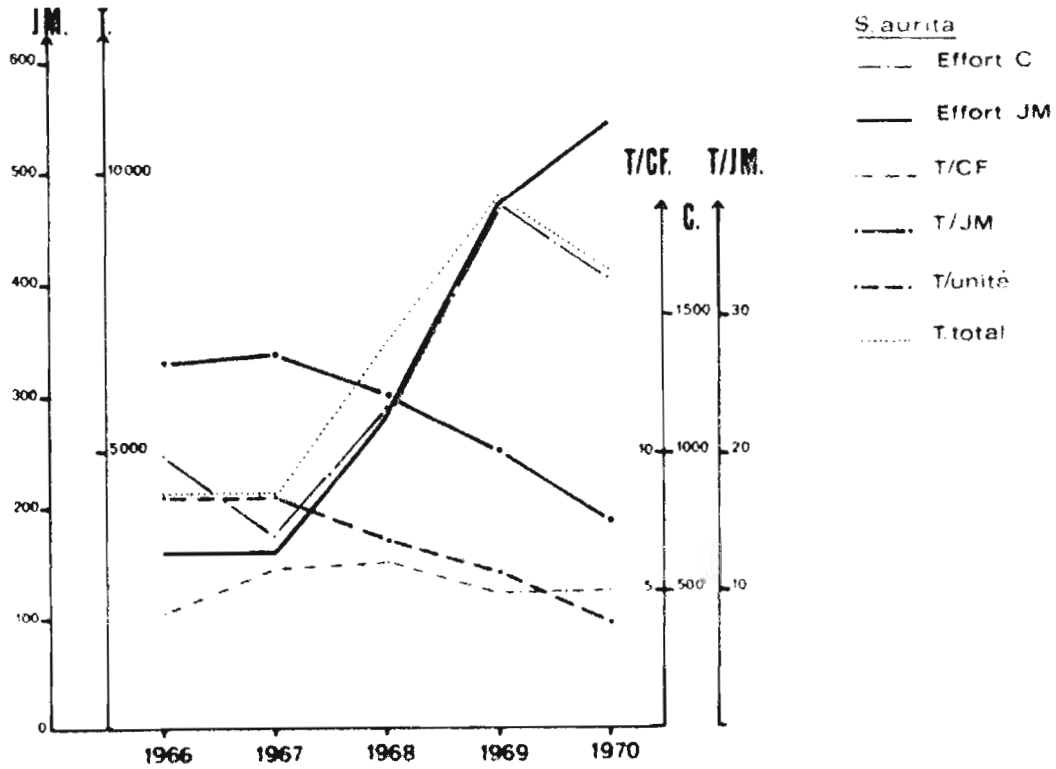


Fig. 5 - Evolution annuelle des prises, des efforts et des rendements
C = Nombre de calées - JM = Jours de Mer - T/CF = Tonnage par calée
T/JM = Tonnage par jour de mer

.../...

La prise annuelle par jour de mer passe de 25 tonnes en 1967 à 15 tonnes en 1970. Cette chute des rendements, qui atteint 40 % entre 1968 et 1970, ne peut pas être seulement due à l'augmentation du nombre des sardiniers. A partir d'août 1970, la pêche devient mauvaise aussi bien pour Sardinella aurita que pour les autres espèces habituellement mises à terre, (Annexe IV) et cette tendance, au vu des résultats du premier trimestre de 1971, s'accélère. Bien que ce soit encore difficile à évaluer, la pêche sardinière dakaroise doit commencer à ressentir le contrecoup de l'effort considérable de pêche déployé depuis 1969 sur les côtes sénégalaise et mauritanienne par des chalutiers et senneurs européens. Là aussi, pour ces flottes, il semble que les rendements en sardinelles rondes diminuent à partir de 1970.

V. COMPOSITION PAR TAILLE DES APPORTS

La figure 6 représente par année et pour chaque quinzaine la composition par taille des mises à terre, pondérée par les tonnages débarqués. Sur les figures 7 et 8 cette composition par taille est rapportée mensuellement à l'effort de pêche.

1) Recrutement à la pêche

L'apparition des jeunes dans la pêcherie se fait vers 15 centimètres et de plus en plus, les sardiniers évitent de capturer des sardinelles d'une taille inférieure, celles-ci se conservant moins bien et étant difficilement commercialisables. La plupart du temps, ces jeunes sont pêchés en baie de Gorée et jusqu'au Cap de Naze, et n'apparaissent maintenant dans les prises que lorsqu'il n'est pas possible de trouver d'autres catégories de poissons.

Abondants de décembre à juin, ceux-ci disparaissent ensuite. Plus rarement on trouve des poissons d'une taille inférieure à 15 centimètres de janvier à mars en général. Ils correspondent aux naissances d'octobre et novembre, seconde période de reproduction de la sardinelle ronde (BOELY - CHAMPAGNAT - CONAND 1969) sur les côtes du Sénégal. Les poissons de taille supérieure à 15 centimètres capturés en janvier seraient nés d'avril à juin. Cette première période de reproduction se poursuivrait d'ailleurs le long des côtes mauritaniennes jusqu'au mois de septembre (CONAND - FAGETTI 1971).

.../...

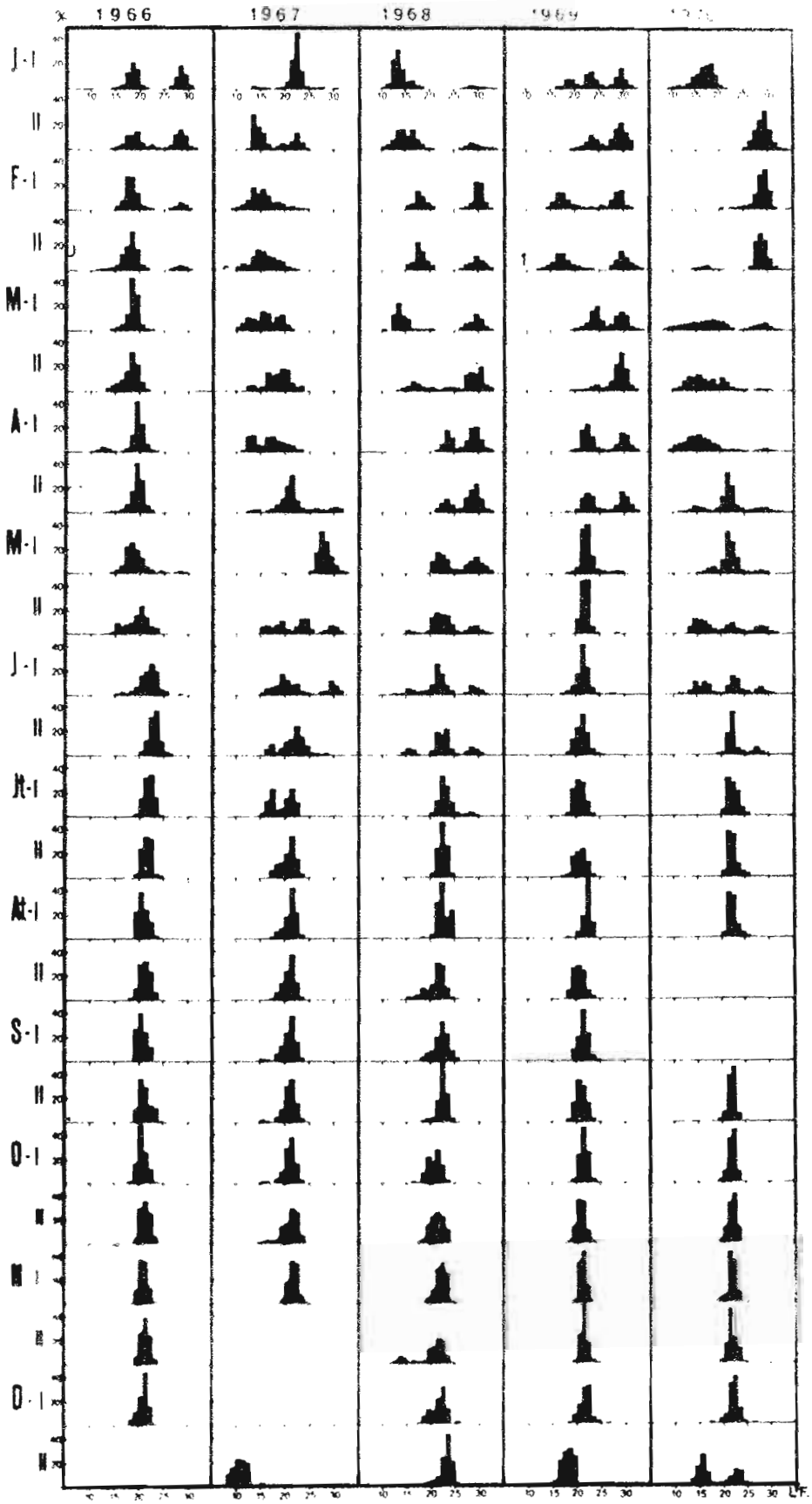


Fig. 6 - Composition par quinzaine des apports à Dakar de Sardinella aurita 1966 - 1970

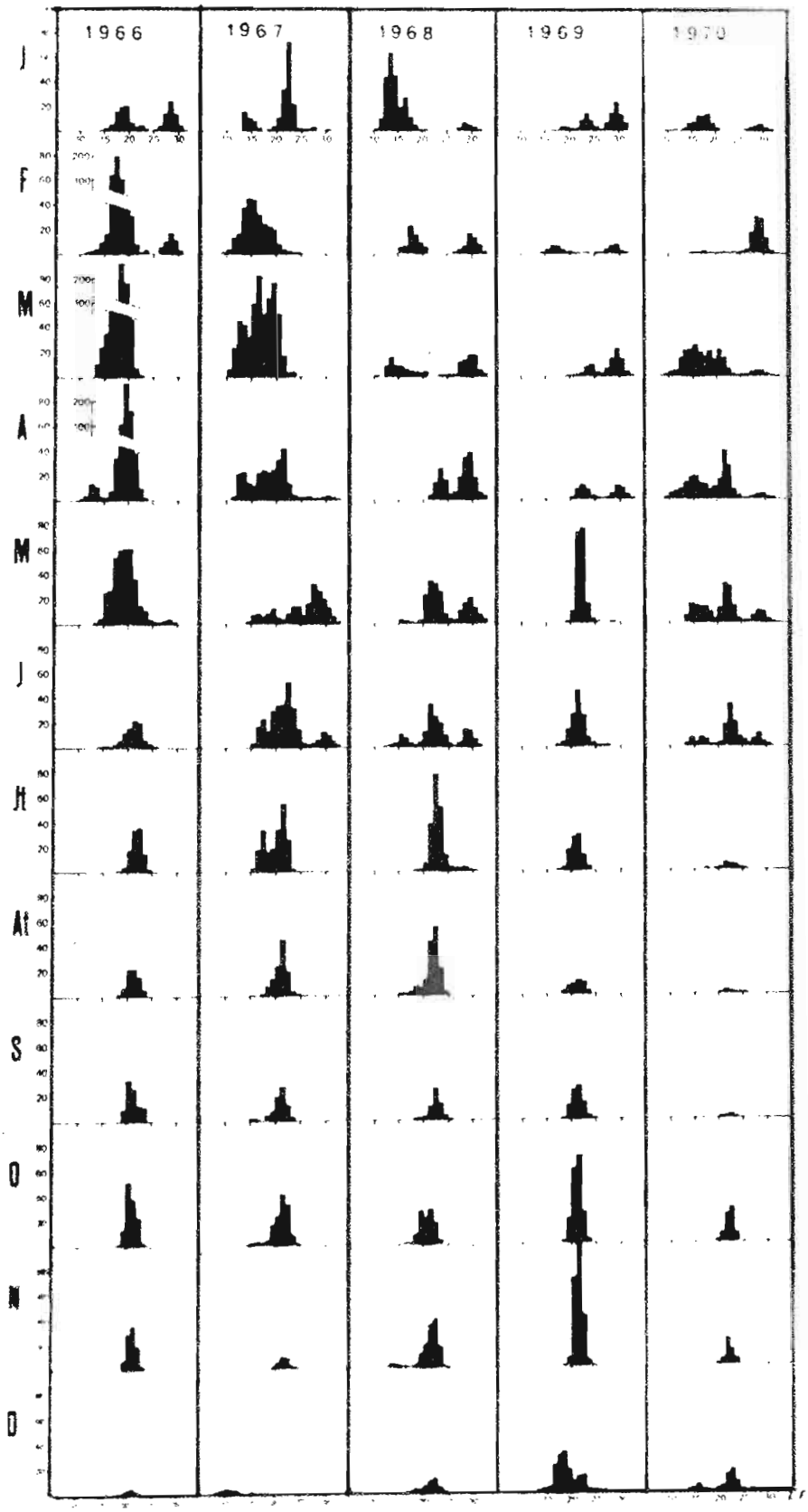


Fig. 7 - Composition mensuelle des apports (en Milliers de poissons par jour de mer)

On note (Fig.6) que très peu de poissons en dessous de 18 centimètres furent capturés pendant la saison froide de 1969. Les poissons de grande taille étaient alors très recherchés, mais les apports de petites sardinelles en provenance de la baie de Gorée et destinés aux usines de farine étant eux-aussi très faibles, on ne peut exclure l'hypothèse d'une reproduction perturbée en 1968.

2) Les reproducteurs

Sardinella aurita peut se reproduire à partir de 18 centimètres et les reproducteurs peuvent être classés en deux groupes de taille : poissons compris entre 20 et 25 centimètres et poissons au-dessus de 25 centimètres. Ces derniers n'apparaissent que de janvier à juin, exceptionnellement en juillet (1968). Pendant les mois les plus froids, de janvier à avril, ils se tiennent aux accores du plateau continental et ce n'est qu'à partir de 1968 qu'ils furent capturés régulièrement, leurs zones de concentration étant mieux connues. A partir d'avril, avec le réchauffement des eaux, ils envahissent le plateau continental et commencent à se reproduire avant de disparaître. On ne retrouve des poissons de cette taille de juillet à septembre, qu'au nord du Cap Timiris (19°N) (ELWERTOWSKI-BOELY).

Le premier groupe (20 à 25 cm) est présent toute l'année dans les mises à terre, mais en petite quantité de janvier à mars et de juillet à septembre. Ses maxima d'abondance se situent d'avril et juin et d'octobre à novembre, lors des deux périodes de reproduction, qui correspondent aux périodes de transition entre les saisons hydrologiques. De juillet à octobre, la classe dominante, peu abondante toutefois, a son mode à 21 centimètres, sauf en 1968 où il se déplace à 22 cm, la croissance ayant pu durer plus longtemps par suite d'une saison froide exceptionnellement longue.

La diminution des rendements des sardiniers dakarois s'observe nettement (Fig.7 et 8) quand on rapporte la composition par taille des apports à l'effort de pêche. (Milliers d'individus par jour de mer). De 1966 à 1970, de moins en moins d'individus sont capturés par unité d'effort, sauf en 1969 pour la classe de mode 21 pendant les mois de mai, octobre et novembre.

.../...

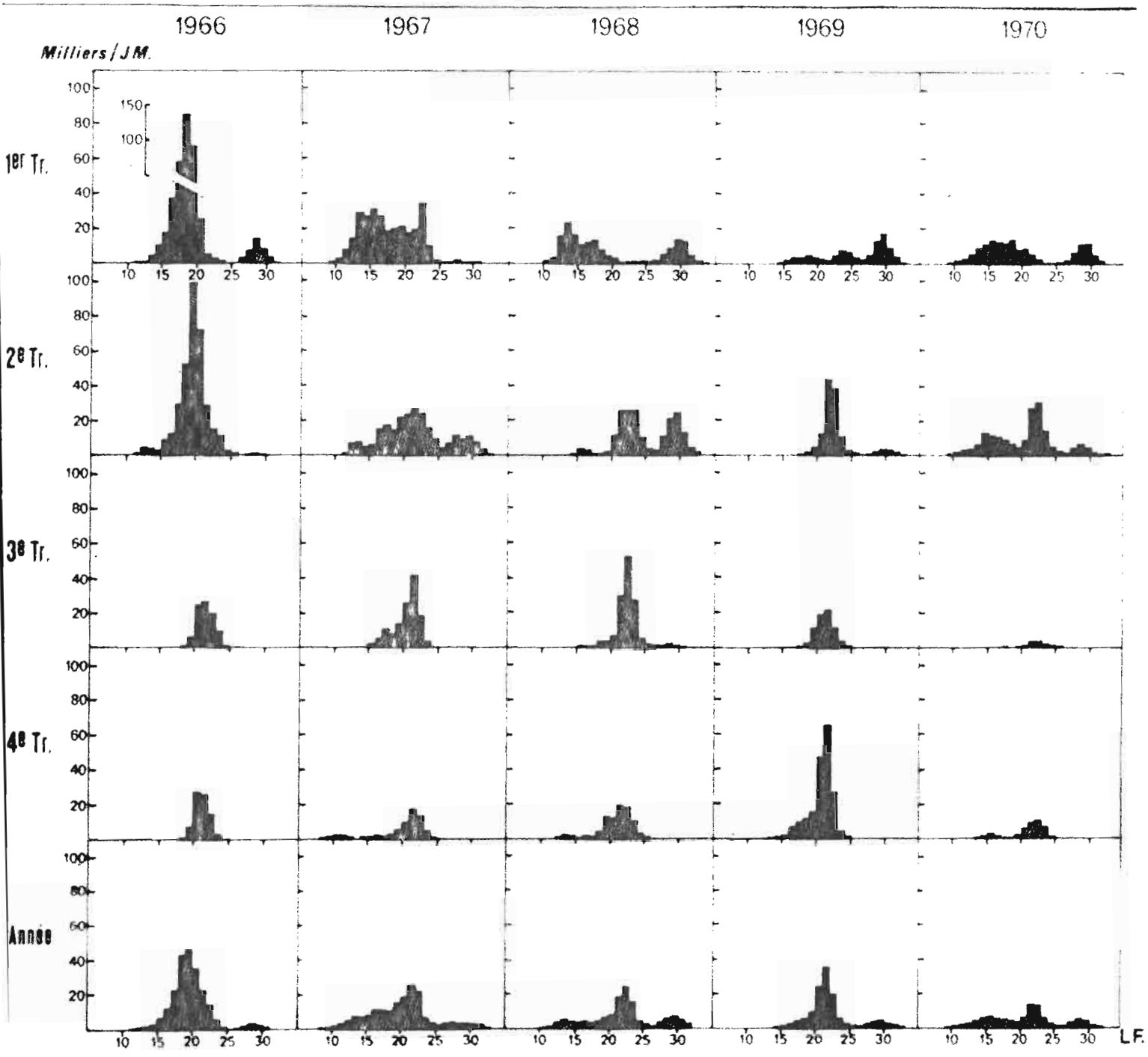


Fig. 8 - Composition trimestrielle et annuelle des apports (en milliers de poissons par jour de mer)

On suit aussi d'une année à l'autre une évolution dans la taille des individus capturés. En 1966, la pêche sardinière exploita surtout de jeunes individus de taille inférieure à 20 centimètres. A partir de 1967, les classes de mode 21 et 22 dominent nettement dans les apports. Malgré une recherche accrue, à partir de 1968, des individus de grande taille, leur pourcentage dans les tonnages du premier semestre décroît (Tableau III) régulièrement dès 1969 et ces poissons, malgré leur

	1967	1968	1969	1970
Tonnage total	3.961	6.200	7.240	11.539
Tonnage Sardinella aurita	2.981	4.310	4.647	7.027
Tonnage Sardinella aurita grande taille	654	2.657	2.471	3.094
Pourcentage	16.5	42.8	34.1	26.8

Tableau III - Mises à terre au cours du premier semestre

importance pondérale, ne représentent finalement qu'une faible part numérique des apports. La pêche dakaroise s'adresse donc surtout aux jeunes et c'est une de ses caractéristiques par rapport à la pêche étrangère qui exploite surtout des poissons de plus grande taille (FALK 1966 - ELWERTOWSKI 1970).

VI. LA PECHE ETRANGERE SUR LES COTES SENEGALO-MAURITANIENNES

Depuis 1960, des pays européens, en particulier l'URSS, s'intéressent aux poissons pélagiques sur les côtes ouest-africaines entre 10°N et 26°N. Mais ce n'est qu'à partir de 1969 qu'un effort de pêche intense sur les sardinelles s'est déployé, avec la mise en service de senneurs chez les soviétiques et l'arrivée de flottes norvégiennes et sud-africaines. Tandis que les chalutiers polonais, bulgares ou allemands travaillent isolément, congèlent et transforment eux-mêmes leur pêche, les chalutiers et senneurs soviétiques, sud-africains et norvégiens opèrent en petites flottes d'une dizaine d'unités rattachées à un navire usine de fort tonnage. Sauf

.../...

pour la flotte polonaise, on ne possède que des données statistiques partielles (Tableau IV), mais on peut estimer à 200.000 tonnes en 1969, à 400.000 tonnes en 1970 le tonnage minimum de sardinelles capturées.

	URSS		Allem.Est		Bulgarie		Pologne		S. africain	N. norvégien
	Total	Sard.	Total	Sard.	Total	Sard.	Total	Sard.	Sard.	Sard.
1967	130.0	?			4.9	-	40.0	0.5	-	-
1968	292.3	?	5.0	?	10.1	1.8	33.3	1.6	-	-
1969	541.4	138.6	3.9	?	28.1	5.7	40.3	2.6	48.0	-
1970			27.0	0.1			29.8	1.4	200.0	50.0

Tableau IV - Captures annuelles en milliers de tonnes des flottes étrangères entre 10°N et 26°N

Tant que les poissons pélagiques sont pêchés avec des chaluts semi-pélagiques ou pélagiques (Polonais, Russes jusqu'en 1969), les sardinelles ne représentent qu'un faible pourcentage des prises annuelles (Tableau IV), une grande partie de celles-ci se composant de chinchards (Caranx rhonchus et Trachurus sp) ou de maquereaux (Scomber colias) suivant les objectifs des nations exploitantes.

L'apparition d'une rubrique sardinelles dans les statistiques soviétiques en 1969 et l'augmentation brusque de leurs captures (1/5è des prises totales) correspondent à la mise en service des senneurs. Cette rubrique peut recouvrir plusieurs espèces dans ces statistiques : Sardinella aurita, Sardinella eba, probablement Sardinella maderensis au nord de 24° de latitude nord et peut-être parfois Sardina pilchardus. Cependant Sardinella aurita représente la majorité des captures, du moins au sud de 24° de latitude nord. Ce sont en général les sardinelles de grande taille (> 25 cm) (FALK 1966 - ELWERTOWSKI 1970), dites "océaniques", les chalutiers et senneurs opérant principalement aux accores du plateau continental.

.../...

	DAKAR		CHALUTIERS POLONAIS	
	P.U.E Total	P.U.E S. aurita	P.U.E Total	P.U.E Sardinelles
1967	54.7	27.2	19.9	0.3
1968	47.9	24.2	22.3	1.1
1969	37.9	20.1	16.9	1.1
1970	21.1	15.2	17.1	0.8

Tableau V. - Prise annuelle par unité d'effort (en tonnes par jour de mer) des chalutiers polonais et des sardiniers dakarois.

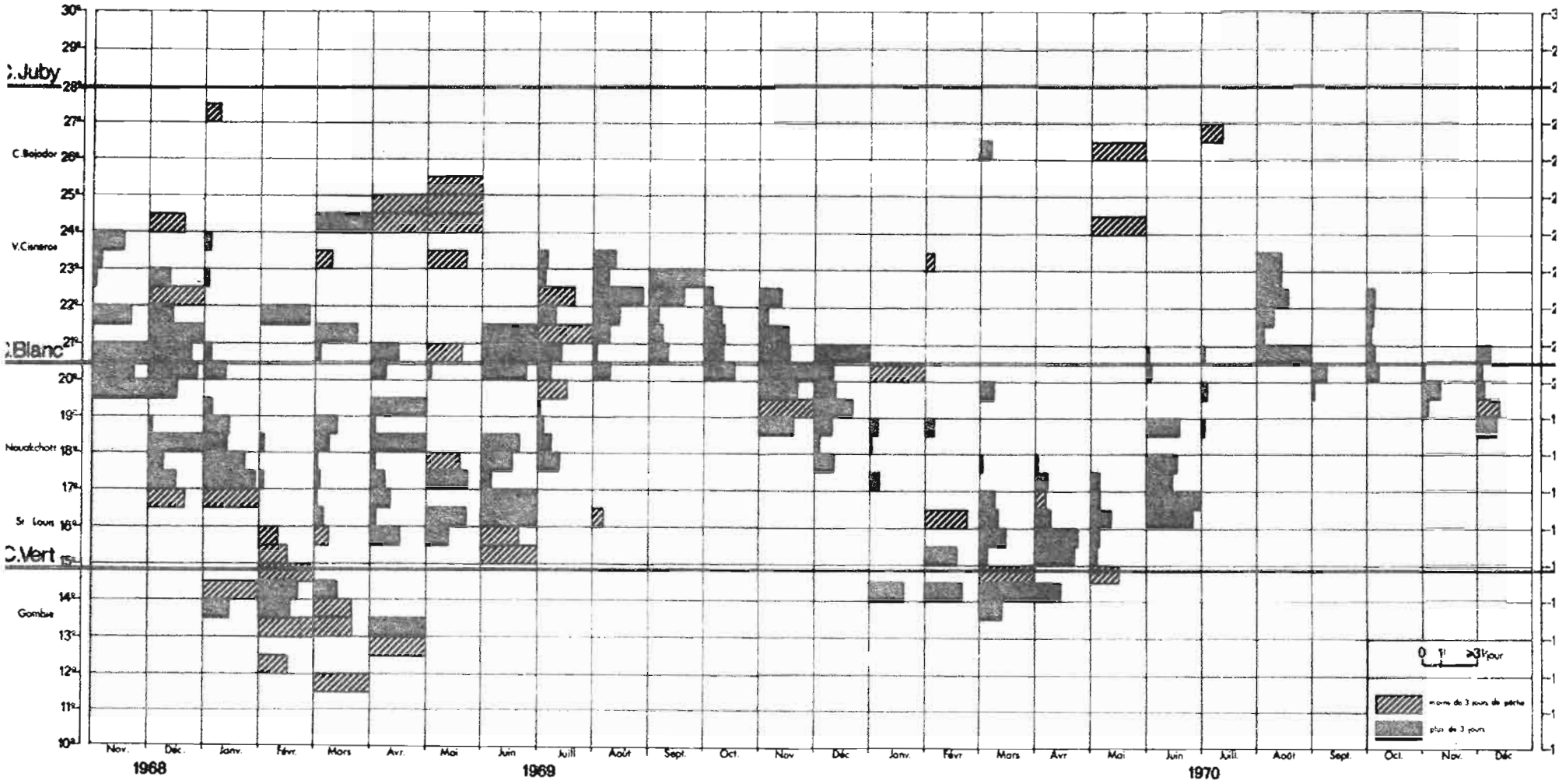
Il est difficile de suivre l'évolution de ces différentes pêcheries. Néanmoins d'après les renseignements obtenus auprès des capitaines de chalutiers ou de senneurs, les rendements seraient en baisse depuis 1969. Cependant aucun chiffre ne peut à l'heure actuelle confirmer ou infirmer cette information, sauf pour la flotte polonaise où l'on constate une baisse de la prise par unité d'effort à partir de 1968 (Tableau V), mais qui est loin d'atteindre l'ampleur de celle enregistrée par les sardiniers dakarois. L'analyse des rendements mensuels polonais par secteur statistique (ELWERTOWSKI - BOELY 1971) montre aussi que les prises de sardinelles diminuent surtout à partir de septembre 1970, ce qui est en corrélation avec les observations faites à Dakar (Fig.9).

V. ZONES DE PECHE ET CYCLE DE SARDINELLA AURITA

Les données dont nous disposons permettent maintenant de préciser la localisation de divers lieux de pêche et de concentration de Sardinella aurita, mais on ne peut aborder cette question sans parler du cycle de l'espèce, déjà esquissé dans une précédente publication (BOELY, CHAMPAGNAT, CONAND 1969). Les deux types de pêche que nous venons de voir sont complémentaires, les sardiniers dakarois exploitant plutôt les jeunes, proches des côtes, les navires hauturiers étrangers les individus âgés, plus au large. Il semble d'autre part que nous sommes en présence sur les côtes du Sénégal de deux populations en relation avec les différentes masses d'eaux qui se succèdent sur ces côtes : une population "sénégalo-mauritanienne" et une population "guinéo-sénégalaise".

.../...

Fig. 9 **Distribution spatio-temporelle de l'abondance des sardinelles du Cap Juby au Cap Vert**



1) Population "sénégalo-mauritanienne"

Trois zones préférentielles de concentration de sardinelles rondes de grande taille furent identifiées en 1968, 1969 et 1970 de janvier à avril aux accores du plateau continental sénégambien. L'une s'étend du sud de la Presqu'île du Cap Vert jusqu'à la hauteur de Joal. C'est la mieux connue, car partiellement exploitée par les sardiniers dakarois. Une autre se situe au nord de la Presqu'île du Cap Vert à partir de 15°15' et la troisième au large de la Gambie entre 12°30 et 13°30 de latitude nord (Carte 2). Ces deux dernières sont exploitées par les chalutiers et senneurs étrangers et les concentrations de bateaux peuvent dépasser 100 unités dans un rayon de 30 milles marins (1970-1971).

S. aurita se tient en bordure des centres de remontées d'eaux froides d'une part en dehors de l'isotherme de surface 17°5 et d'autre part en des eaux riches en zooplancton, principalement en copépodes et amphipodes. Lors du réchauffement des eaux, elle envahit le plateau continental, puis disparait de la Petite Côte en juin, sauf circonstances exceptionnelles (1968), pour réapparaître en janvier de l'année suivante dans les apports sardiniers.

Jusqu'à ces dernières années, il n'était pas possible de préciser le devenir de ces poissons de grande taille. Leur absence totale dans les prises chalutières et dans les prises artisanales de juillet à décembre excluait un enfoncement vers le large au-dessus du plateau continental ainsi que leur dispersion. Les premières sardinelles de grande taille sont à nouveau capturées en faible quantité à partir du 15 décembre par la pêche artisanale aux alentours de la Presqu'île du Cap Vert. Ces grands individus devaient alors se déplacer bien plus loin vers le large ou bien entamer un mouvement quelconque de migration. En 1969 et 1970, on les retrouva plus au nord de mai à novembre, soit sur les côtes sud-mauritaniennes (mai-juin), soit sur les côtes du Rio de Oro (juillet), dans des conditions hydrologiques comparables, en bordure d'"upwellings" côtiers. (Carte 3).

POSTEL (1960), reprenant BLANC, (1957) signalait déjà que les sardinelles rondes de taille moyenne (21 cm) qui arrivaient en mai et juin sur la Petite Côte et en baie de Gorée, venaient du large et du sud. Cette observation

.../...

COTES du SENEGAL

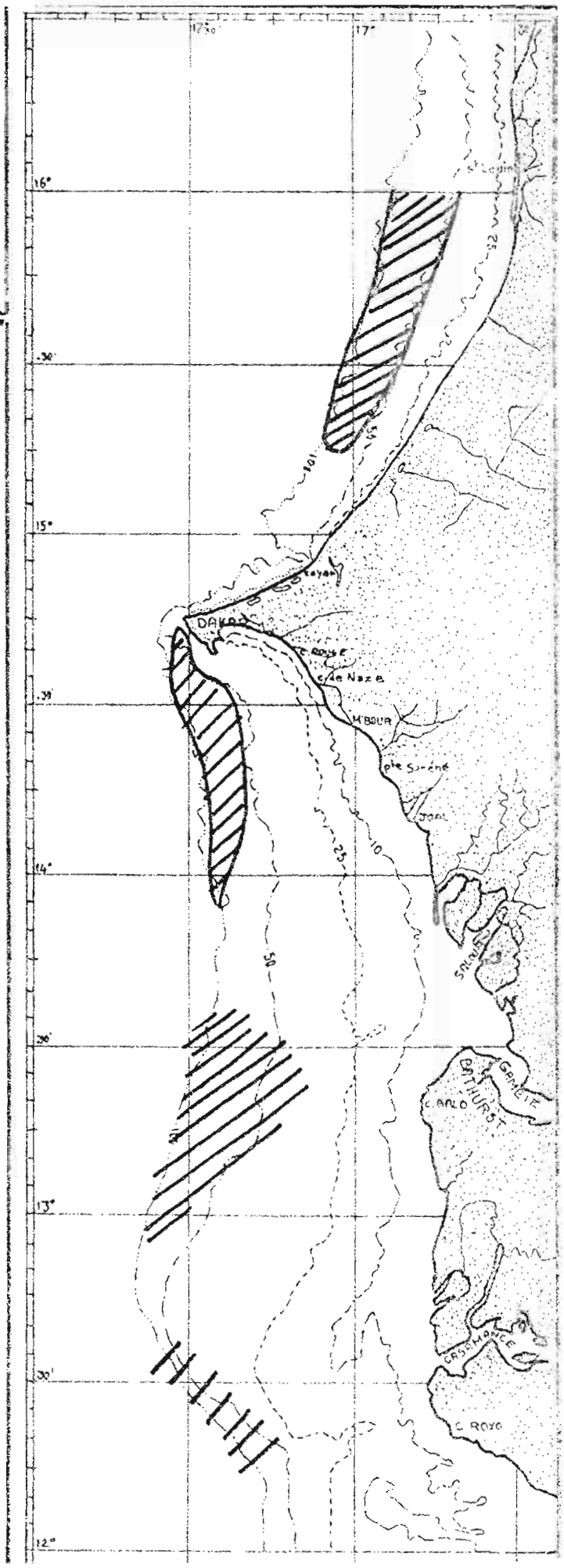
du fleuve Senegal au R. Cacheu

d'aprés la carte n° 5 847 de la Marine Nationale

Carte II

Zones de concentration des poissons de grande taille.

JANVIER - AVRIL



qui se limitait aux abords immédiats de la Petite Côte, est confirmée par l'étude des positions successives de pêche des sardiniers dakarois en face de la Presqu'île du Cap Vert en avril et mai. On note un mouvement apparent des bancs vers le nord, qui peut être rapide, puisqu'on a pu estimer à 25 milles marins la distance minimale pouvant être parcourue par un banc en une journée (observation personnelle), ce qui concorde avec les données de SCHMIDT (1971).

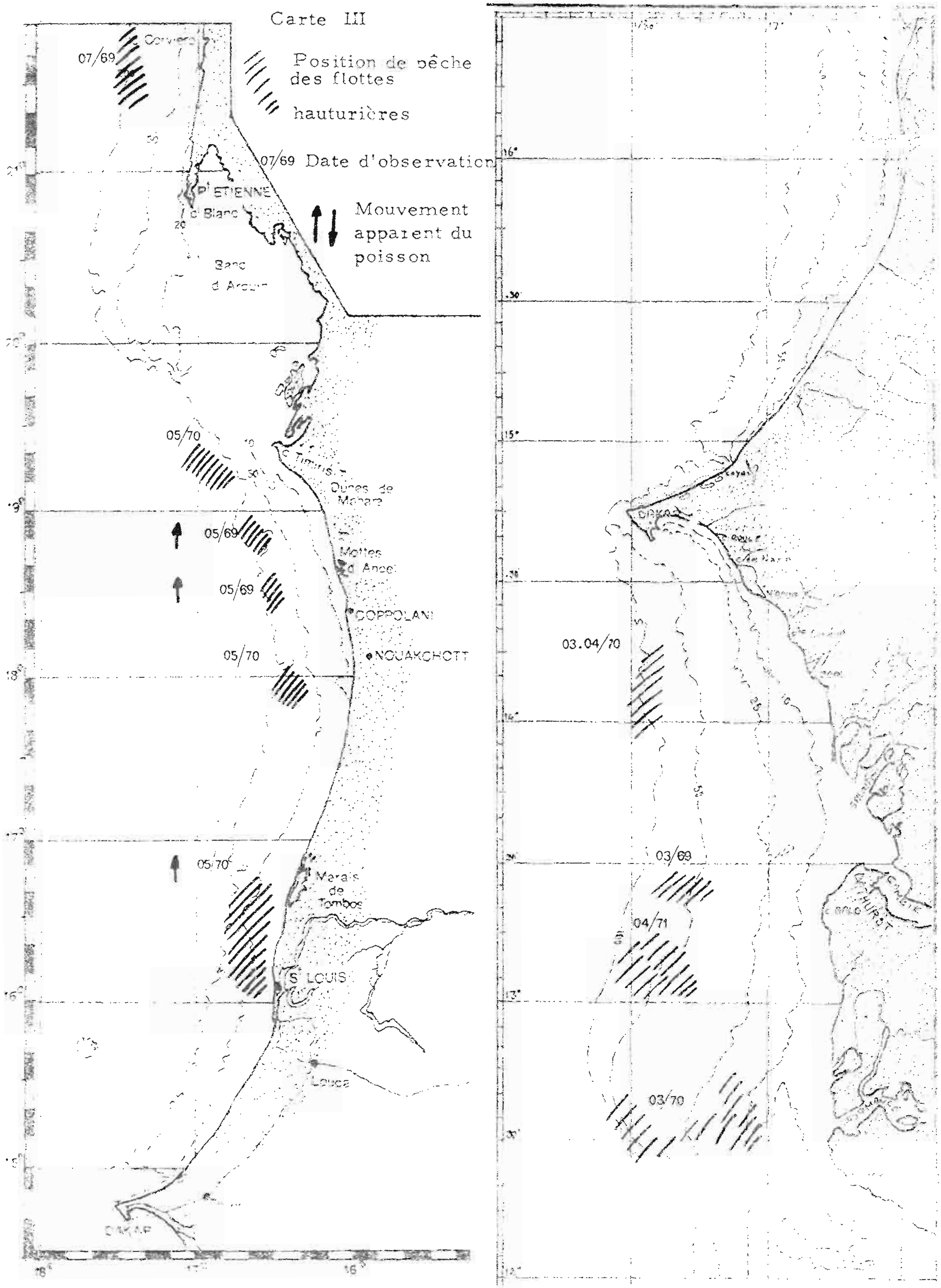
Ceci, joint à l'examen des positions successives (Carte 3) des flottes étrangères qui suivent la masse du poisson et à l'analyse détaillée des captures polonaises en 1969 et 1970 (Fig.9) (ELWERTOWSKI - BOELY 1971), laisse entrevoir la possibilité d'une migration des sardinelles rondes entre les Bissagos et le Rio de Oro. Cette espèce stabilisée entre 21° et 24° de latitude nord de juillet à octobre, ferait mouvement vers le sud à partir de novembre jusqu'à la hauteur de la Gambie où elle resterait de février à avril, et referait le chemin inverse dès la fin d'avril.

Si ce schéma est valable pour les poissons de grande taille, il doit l'être aussi, mais avec une amplitude moindre, pour les jeunes qui restent près de la côte. De juillet à septembre, on ne trouve que peu de sardinelles rondes d'une taille de 21 centimètres, pas de poissons en-dessous de 19 cm et très peu de jeunes près des côtes, bien que la reproduction vienne d'avoir lieu. Par contre, on peut chaluter quelques individus de taille moyenne (21 cm) et les soviétiques ont pêché en août au sud de Dakar de petites sardinelles rondes sur les fonds de 50 mètres. Il se pourrait que les sardinelles qui viennent de naître s'enfoncent vers le large dans des eaux plus froides et que la majeure partie des poissons de taille moyenne suive le mouvement vers le nord le long des côtes.

Il se confirme que les poissons composant cette population, que l'on peut aussi appeler d'"eaux froides", se tiennent dans des eaux dont la température de surface est comprise entre 18°C et 24°C. Les meilleurs rendements sont obtenus à la limite des "eaux canariennes" et des "eaux tropicales", lors des périodes de transition, c'est-à-dire entre 22°C et 24°C. Au delà de 24°C les poissons commencent à quitter la zone de pêche et gagnent des eaux plus propices. Ces seuils de 18°C et 24°C ne sont pas infranchissables et tout au plus limitent une zone optimale de vie. Ainsi, Sardinella aurita peut se rencontrer en profondeur avec des températures de l'ordre de 12°C (SCHMIDT 1971). Malgré tout, ces

.../...

Carte III


Position de pêche des flottes hauturières
07/69 Date d'observation
Mouvement apparent du poisson
07/69
Pt ETIENNE
C Blanc
Banc d'Arguin
05/70
Dunes de Mahara
05/69
05/69
COPPOLANI
05/70
NOUAKCHOTT
05/70
Marais de Tombos
St LOUIS
Louga
DAKAR
03.04/70
03/69
04/71
03/70

poissons semblent suivre le balancement des "eaux canariennes" entre le Rio de Oro et le Cap Vert.

Il reste cependant à déterminer si ce mouvement le long du plateau continental est réel ou bien s'il n'est qu'apparent, Sardinella aurita s'enfonçant vers le large au cours de la saison chaude avec une composante de direction nord. Déjà en saison froide, cette espèce n'est pas inféodée au plateau continental et elle peut être capturée en dehors de celui-ci (ELWERTOWSKI 1970-1971, SCHMIDT 1971), à plusieurs dizaines de milles au delà de celui-ci. A cette occasion SCHMIDT a observé des déplacements verticaux et nycthéméraux de grande amplitude, dépassant 250 mètres, mais toutes ces observations furent effectuées entre 18°30'N et 19°30'N et on ne peut savoir si c'est un effet du hasard ou si c'est dû à une topographie particulière à cette région. Ce rythme, les poissons montant en surface de nuit et regagnant le fond de jour, est bien connu des pêcheurs, mais au-dessus du plateau continental, et se remarque surtout chez les poissons âgés. On ne peut donc exclure à priori l'hypothèse que les sardinelles s'enfoncent vers la haute mer en saison chaude, recherchant les eaux aux conditions hydrologiques et trophiques plus favorables. (KOLESNIKOW et MRATOW 1970).

2) Population "guinéo-sénégalaise"

Alors que l'existence de la population précédente paraît probable, il est difficile de statuer sur les sardinelles rondes que l'on rencontre dans les prises en octobre et novembre dans les "eaux guinéennes". Nous ne possédons que peu de données sur celles-ci, qui ne sont apparues en grande quantité qu'en 1969 (BOELY 1971). En 1970, elles ne firent qu'un très bref séjour le long de la Petite Côte en octobre et restèrent bien plus au sud, en dessous de la Gambie, où elles furent exploitées par de nombreuses unités étrangères, en dehors de la zone d'action des sardiniers.

La classe dominante a son mode à 21 centimètres et des poissons de taille supérieure à 24 centimètres n'apparaissent pas dans les prises des sardiniers dakarois. Ces individus restent près des côtes, au-dessus des fonds de 10 à 20 mètres et ils sont proches de la reproduction ou en reproduction.

.../...

Là aussi nous avons un mouvement apparent le long de la côte, vers le nord en septembre et octobre et vers le sud à la fin de novembre. La limite d'extension de ces sardinelles semble être la Presqu'île du Cap Vert et elles n'entrent pas en baie de Gorée, se stabilisant entre le Cap de Naze et M'Bour dans les secteurs II A et B. (Carte 1). Les chercheurs soviétiques pensent qu'il existe un stock guinéen, bien séparé d'un stock sénégalais qui serait la population de saison froide. Il se pourrait que ces individus appartiennent à ce premier stock qui suivrait l'extension des eaux guinéennes le long des côtes africaines et viendrait du sud.

CONCLUSION ET RESUME

Depuis 1969, aussi bien pour les flottes hauturières qu'au Sénégal, on assiste à une diminution des rendements obtenus sur la sardinelle (Sardinella aurita C. et V.) sur les côtes ouest-africaines entre 10° et 26°N. Cette tendance qui n'a fait que s'accélérer à partir du second semestre de 1970, jointe à l'augmentation des coûts d'exploitation, a amené les flottes sud-africaines à abandonner ces lieux de pêche en 1971 (Fishing News International 1971). Néanmoins, malgré la chute des rendements enregistrée par les sardiniers dakarois entre 1966 et 1970, les poissons pélagiques côtiers représentent encore un potentiel économique important pour le Sénégal qui n'en tire à l'heure actuelle que peu de profit. En effet, en tenant compte des apports artisanaux, au maximum 15.000 tonnes de sardinelles rondes ont été mises à terre en 1970 dans ce pays, alors qu'on estime à 400.000 tonnes au minimum les captures effectuées la même année sur cette espèce entre les Bissajos et le Rio de Oro par des nations non riveraines.

Ces deux types de pêche paraissent complémentaires, la pêche dakaroise, côtière, s'adressant surtout aux jeunes, la pêche hauturière à des poissons plus âgés aux accores du plateau continental. Au Sénégal, les meilleurs rendements et les deux tiers des apports en sardinelles rondes s'observent en saison froide, pendant le premier semestre. Ce prélèvement, ainsi que celui de la pêche hauturière, s'effectue principalement aux dépends de sardinelles que l'on peut appeler de "saison froide" ou "population sénégalo-mauritanienne".

.../...

Ces poissons se déplacent apparemment entre le Rio de Oro et les Bissagos, cette migration semblant liée au déplacement des "eaux canariennes" froides et salées. Néanmoins, des études ultérieures, telles que le marquage, sont nécessaires pour déterminer la réalité de ce mouvement. Il est possible qu'il ne soit qu'apparent, les poissons s'enfonçant en saison chaude vers le large en recherchant des conditions de vie plus favorable, comme elle peut déjà le faire en saison froide.

Il semble se confirmer, d'après l'analyse détaillée des secteurs de pêche polonais, l'existence dans cette population d'au moins deux groupes (Fig.9) l'un "sénégalo-mauritanien" qui se déplacerait entre le Cap Blanc et le Cap Vert et un autre "proprement mauritanien" qui se déplacerait lui entre 24°N et 19°N.

Cependant si le mouvement de migration nord-sud est réel, on peut formuler une autre interprétation des deux grands secteurs de pêche délimités en mars-avril par ELWERTOWSKI (1971) : Cap Vert - Gambie et Cap Timiris - Cap Blanc. En effet il est possible que l'on assiste seulement en saison froide à une phase de dispersion de Sardinella aurita correspondant à l'extension maximale des eaux canariennes, suivie d'une phase de regroupement des poissons sur les côtes du Rio de Oro en été, peut-être même à l'extérieur du plateau continental.

A côté de cette population "sénégalo-mauritanienne", apparaissent en octobre et novembre dans les eaux de Petite Côte du Sénégal des sardinelles dont l'origine serait "guinéennes". Ces poissons qui ne sont capturés que par intermittence sur les côtes sénégambiennes, suivraient l'extension des "eaux guinéennes" sur ces côtes.

Remerciements

Cette étude a été grandement facilitée par la compréhension des armateurs dakarois, Messieurs ADRIEN, ARNOUX et les Conserveries du Sénégal qui permettent un échantillonnage régulier des mises à terre et par celle des patrons de toutes les unités qui acceptent de nous fournir le maximum de renseignements au jour le jour, tâche souvent ingrate.

B I B L I O G R A P H I E

Anonyme - 1969 - Stage de formation et de standardisation accoustique du 3 au 7 février 1969. Abidjan. Report 69/2. UNDP/FAO. Regional Fisheries Survey in West Africa.

Anonyme - 1970 - High costs off W. Africa sent meal ship home. Fishing News International - 10 (2), p.7

Anonyme - 1971 - Résumé des statistiques sur les captures dans la zone du COPACE FAO CECAF/71/5.

BERRIT G.R. 1952 - Esquisse des conditions hydrologiques du plateau continental du Cap Vert à la Gambie (Température et Salinité).
Bull. I.F.A.N. 14.3

BERRIT G.R. 1969 - Les eaux dessalées du golfe de Guinée
Act. Symp. Océano. et Res. halieutiques Atl. Tropical. UNESCO.

BLANC A. 1957 - Contribution à la biologie des sardinelles de la côte sud du Sénégal. Colloque sur l'Océanographie et les Pêches Maritimes. Luanda.

BOELY Th. et CHAMPAGNAT Ch. 1969 - La pêche industrielle au Sénégal des poissons pélagiques côtiers en 1967 et 1968.
Centre de Recherches Océanographiques de Dakar-Thiaroye. DSP N°22.

BOELY Th., CHAMPAGNAT Ch. et CONAND Fr. 1969 - Reproduction et Cycle biologique de Sardinella aurita (C. et V.) des côtes sénégalaises.
Centre de Recherches Océanographiques de Dakar-Thiaroye. DSP N°21.

BOELY Th. et DIEYE I. 1971 - La pêche sardinière au Sénégal en 1969.
Centre de Recherches Océanographiques de Dakar-Thiaroye. DSP N°28.

BUZETA R.B. 1971 - The fisheries of the north eastern central atlantic off Western africa. Avril 1971. N°1. in Results of the UNDP/FAO Regional Fisheries Survey in West Africa.

.../...

CHAMPAGNAT Ch. 1966 - Indice relatif d'abondance saisonnière des sardinelles de la Petite Côte du Sénégal.
Centre de Recherches Océanographiques de Dakar-Thiaroye. DSP N°1.

CHAMPAGNAT Ch. 1967 - La Pêche industrielle des poissons pélagiques côtiers au Sénégal en 1966.
Centre de Recherches Océanographiques de Dakar-Thiaroye. DSP N°4.

CHAMPAGNAT Ch., BOELY Th., de BONDY Ed., CREMOUX J.L. 1969 - Observations Océanographiques dans la région de Dakar 1958-1967.
Centre de Recherches Océanographiques de Dakar-Thiaroye. DSP N° 18.

CHAMPAGNAT Ch., BOELY Th. et al. 1969 - Observations effectuées en 1968.
Centre de Recherches Océanographiques de Dakar-Thiaroye. DSP N° 19.

CONAND Fr. et FAGETTI E. 1971 - Description et distribution saisonnière des larves de sardinelles des côtes du Sénégal et de la Gambie en 1968 et 1969.
Centre de Recherches Océanographiques de Dakar-Thiaroye. DSP N° 29.

CREMOUX J.L. 1970 - Observations effectuées en 1969.
I. Station hydrologiques.
Centre de Recherches Océanographiques de Dakar-Thiaroye. DSP N° 24.

ELWERTOWSKI J. 1970 - Note sur la pêche des poissons pélagiques par les chalutiers congélateurs polonais sur les fonds Mauritano-Sénégalais en Février, Mars, Avril 1970. Rap. Sc. Prov. 2/70 PNUD/FAO/SEN.264.

ELWERTOWSKI J. et BOELY Th. 1971. - Répartition saisonnière des poissons pélagiques côtiers dans les eaux mauritaniennes et sénégalaises.
Centre de Recherches Océanographiques de Dakar-Thiaroye. Août 1971. DSP N°32

FAIK U. 1966. - Fischereibiologische Ergebnisse der Nordwestafrika Reise des Fang- und Verarbeitungsschiffes "Walter Dehmel" im November - Dezember 1964 - Fischerei Forschung. Wissenschaftliche Reihe 4 (1966).

.../...

GUENO Y. et POINSARD F. 1969 - La pêche des sardinelles (Sardinella aurita val et Sardinella eba val) à Pointe Noire de 1964 à 1968.
Cah. ORSTOM VII, 3.

KOLESNIKOW W., MRATOW K.J. 1970 - Les mouvements verticaux des eaux et les migrations saisonnières des poissons sur la côte de l'Afrique Occidentale
Atl. Océan. Ryb. Issl. Kaliningrad 1970. (en russe)

MARCHAL E.G. 1966 - Fluctuations de la pêche des sardinelles (Sardinella aurita C.V., Sardinella eba C.V.) en Côte d'Ivoire.
Centre de Recherches Océanographiques Abidjan. DSP 001. Avril 1966.

POSTEL E. 1954 - Les petites espèces de surface et la fabrication possible de farine de poissons en baie de Rufisque. Etud. D'Outre Mer, Marseille (Nov.) 1-14.

POSTEL E. 1960 - Rapport sur la sardinelle (Sardinella aurita Valenciennes).
FAO. Fisheries Biology Synopsis N°6.

ROSSIGNOL M. et ABOUSSOUAN M.T. 1965 - Hydrologie Marine Côtière de la Presqu'île du Cap Vert. CRODT

SCHMIDT W. 1971 - Observation on deep scattering Sardinella aurita from the offshore waters of Mauritania. May 1971. N°6 in Results of the UNDP/FAO Regional Fisheries Survey in West Africa.

TROADEC J.P. 1964 - Prise par unité d'effort des sardiniers de Pointe-Noire (Congo) Variations saisonnières de l'abondance des sardinelles (Sardinella eba C.V. et Sardinella aurita C.V.) dans les eaux congolaises (de 3°30'S à 5°30'S). Cah. ORSTOM, Sér. Océanogr., VII, 4, pp. 17-25.

Annexe I.- Sardinella aurita Débarquement à Dakar
Prise et effort 1966 à 1970

Les parenthèses indiquent des estimations

MOIS		Prises en tonnes						Nombre de calées						Nombre de jours de mer					
		1966	1967	1968	1969	1970	TOTAL	1966	1967	1968	1969	1970	TOTAL	1966	1967	1968	1969	1970	TOTAL
anvier	I	211	295	166	555	236	1363	36	20	27	55	42	180	9.2	7.4	10.6	19.6	22.9	70.0
	II	275	96	207	764	419	1761	37	37	37	62	38	211	7.0	7.7	7.9	21.9	23.9	68.4
évrier	I	52	187	368	408	718	1733	7	23	37	25	77	169	2.1	7.0	10.8	19.8	18.4	58.1
	II	324	174	321	48	746	1613	22	24	51	30	68	195	5.3	6.7	13.3	16.9	16.3	58.5
lars	I	294	17	360	304	511	1486	27	6	28	49	64	174	6.7	2.0	9.1	12.8	20.8	51.4
	II	435	119	374	558	678	2164	46	18	41	61	75	241	5.9	3.7	11.5	12.2	28.8	62.1
vril	I	312	426	576	131	293	1738	18	24	52	45	80	219	3.6	5.5	9.6	15.8	21.7	56.2
	II	394	295	689	444	662	2484	25	38	55	61	80	259	6.2	6.8	9.4	11.3	16.9	50.6
lai	I	266	316	351	367	539	1829	35	38	70	44	68	255	6.1	6.5	9.1	12.2	18.7	51.6
	II	394	326	332	534	847	2433	45	37	45	86	96	309	6.7	5.4	11.3	15.5	25.6	64.5
uin	I	118	305	372	252	617	1664	43	43	27	53	129	295	6.2	5.8	5.0	14.3	27.5	58.8
	II	50	427	296	284	763	1820	59	29	59	111	120	378	5.8	5.3	10.1	12.9	25.2	59.3
uillet	I	149	(125)	334	85	125	818	50	(33)	72	108	114	377	5.6	(5.4)	10.5	14.0	29.8	65.3
	II	29	(100)	381	375	26	911	67	(40)	61	100	88	356	6.5	(5.6)	10.3	20.5	25.8	68.7
oût	I	9	(100)	(288)	107	56	560	59	(35)	(65)	127	77	363	6.6	(5.5)	(10.0)	24.6	27.4	74.1
	II	138	(100)	(240)	171	10	659	63	(35)	(65)	121	84	368	8.9	(7.0)	(13.0)	26.5	31.4	87.3
eptembre	I	5	115	(100)	192	10	422	65	27	(70)	127	60	349	6.9	5.8	(12.0)	26.5	27.6	78.8
	II	196	79	(140)	392	26	833	53	32	(72)	127	27	311	8.1	8.9	(15.8)	27.2	16.1	76.1
ctobre	I	164	85	(300)	356	254	1159	40	33	(62)	110	63	308	8.1	8.2	(15.2)	25.9	22.8	80.2
	II	127	290	(150)	905	205	1677	42	34	(50)	90	47	263	8.2	8.2	(16.0)	26.9	20.1	79.4
ovembre	I	67	83	(280)	868	87	1385	38	25	(55)	94	28	240	7.4	5.7	(12.8)	25.3	17.3	68.5
	II	139	123	152	864	158	1436	47	25	26	91	33	222	7.3	9.9	10.1	26.8	18.7	72.8
écembre	I	65	5	130	308	288	796	41	36	23	72	47	219	6.9	7.4	24.5	26.6	23.6	89.0
	II	34	49	155	426	115	779	31	23	26	73	38	191	8.6	9.1	24.4	26.4	22.6	91.1
OTAL		4247	4237	7062	9698	8389	33633	996	715	1176	1922	1643	6452	159.9	155.5	292.3	482.7	550.4	1640.8

Annexe II.- Sardinella aurita Prise par unité d'effort 1966 à 1970

Les parenthèses indiquent des estimations.

		Prise par calée						Prise par jour de mer					
		1966	1967	1968	1969	1970	M	1966	1967	1968	1969	1970	M
Janvier	I	5.9	14.7	6.1	10.1	5.6	8.3	22.9	39.9	15.7	27.9	10.3	20.9
	II	7.4	2.6	5.6	12.3	11.0	8.3	39.3	12.5	26.1	34.9	17.9	25.7
Février	I	7.4	8.1	9.9	16.3	9.3	10.3	24.8	26.7	34.1	20.6	39.0	29.8
	II	14.7	7.3	6.3	1.6	11.0	8.3	61.1	25.9	24.1	2.8	45.8	27.6
Mars	I	10.9	2.6	12.9	6.2	8.0	8.5	43.9	8.3	39.6	23.7	24.5	28.9
	II	9.5	6.6	6.7	9.1	9.0	9.0	73.7	32.2	23.8	45.7	23.5	34.8
Avril	I	17.3	17.8	11.1	2.9	3.7	7.9	86.7	77.5	60.0	8.3	13.5	30.9
	II	15.8	7.9	12.5	7.3	8.3	9.6	63.5	43.3	73.2	39.3	39.1	49.1
Mai	I	7.6	8.3	5.0	8.3	7.9	7.2	43.6	57.4	38.6	30.1	28.8	35.6
	II	8.7	8.8	7.4	6.2	8.8	8.0	58.7	60.4	29.4	34.4	33.1	37.7
Juin	I	2.7	7.1	13.8	4.7	4.8	5.6	19.0	52.6	74.4	17.6	22.4	28.3
	II	0.8	14.7	5.0	2.5	6.4	4.8	8.6	80.6	29.3	22.0	30.3	30.7
Juillet	I	3.0	(3.8)	4.6	0.8	1.1	2.2	26.5	(23.1)	31.8	6.1	4.2	12.5
	II	0.4	(2.5)	6.2	3.7	0.3	2.6	4.5	(17.9)	37.0	18.3	1.0	13.3
Août	I	0.2	(2.9)	(5.2)	0.8	0.7	1.5	1.4	(18.2)	(28.8)	4.3	2.0	7.6
	II	2.2	(2.9)	(3.7)	1.4	0.1	1.8	15.5	(14.3)	(18.5)	6.4	0.3	7.5
Septembre	I	0.1	4.3	(1.4)	1.5	0.2	1.2	0.7	19.8	(8.3)	7.2	0.4	5.4
	II	3.7	2.5	(1.9)	3.1	1.0	2.7	24.2	8.9	(8.9)	14.4	1.6	10.9
Octobre	I	4.1	2.6	(4.8)	3.2	4.0	3.8	20.2	10.3	(19.7)	13.7	11.1	14.5
	II	3.0	8.5	(3.0)	10.1	4.4	6.4	15.5	35.4	(9.4)	33.6	10.2	21.1
Novembre	I	1.8	3.3	(5.1)	9.2	3.1	5.8	9.0	14.6	(21.9)	34.3	5.0	20.2
	II	3.0	4.9	5.8	9.5	4.8	6.5	19.0	12.4	15.0	32.2	8.4	19.7
Décembre	I	1.6	0.1	5.7	4.3	6.1	3.6	9.4	0.7	5.3	11.6	12.2	8.9
	II	1.1	2.1	6.0	5.8	3.0	4.1	4.0	5.4	6.4	16.1	5.1	8.6
T O T A U X.....		4.3	5.9	6.1	5.0	5.1	5.2	26.6	27.2	24.2	20.1	15.2	20.5

		Température						PUE/ jours de mer 25 cm				
		1966	1967	1968	1969	1970	$\bar{M}$	1967	1968	1969	1970	$\bar{M}$
Janvier	I	17.8	20.1	16.3	19.1	20.1	18.7	–	4.2	18.2	–	6.7
	II	17.0	19.4	17.1	16.6	16.9	17.4	0.4	16.5	28.0	17.5	19.4
Février	I	18.2	17.8	15.9	17.4	16.9	17.2	–	31.7	16.2	38.3	24.4
	II	17.8	15.9	16.1	16.5	17.2	16.7	–	16.7	2.3	43.8	18.3
Mars	I	17.5	15.5	15.8	17.1	18.1	16.8	–	23.7	15.5	15.0	16.2
	II	16.4	16.0	15.6	19.2	17.5	16.9	1.7	19.3	43.0	2.7	15.6
Avril	I	16.8	16.2	15.8	17.5	17.7	16.8	–	45.8	5.5	3.0	11.2
	II	18.6	16.2	16.4	20.0	19.5	18.1	8.2	58.1	2[illegible].3	1.1	20.9
Mai	I	20.5	17.0	18.6	19.9	19.8	19.2	18.5	14.4	1.5	0.3	5.3
	II	22.7	19.5	18.1	21.3	20.5	20.4	13.0	19.9		17.3	10.8
Juin	I	–	20.9	18.8	23.2	23.0	21.5	28.1	28.0		6.1	8.9
	II	27.0	24.9	21.3	24.8	25.4	24.7	32.6	11.0		6.7	8.4
Juillet	I	26.8	26.6	24.7	26.9	26.6	26.3		2.5			0.4
	II	27.3	27.8	25.4	27.8	27.1	27.1					
Août	I	28.8	28.3	25.8	28.4	27.4	27.7					
	II	27.9	28.2	26.1	28.0	27.8	27.6					
Septembre	I	–	27.6	27.1	28.4	27.6	27.7					
	II	–	27.4	27.4	28.9	28.1	28.0					
Octobre	I	28.3	27.0	27.7	28.0	28.7	27.9					
	II	27.4	26.6	27.4	26.9	25.8	26.8					
Novembre	I	26.9	22.5	22.0	24.8	23.8	24.0					
	II	24.6	18.8	22.4	24.0	23.6	22.7					
Décembre	I	22.4	20.4	19.8	21.6	23.8	21.6					
	II	21.9	17.7	19.2	19.1	21.5	19.9					

Annexe III :- Températures au wharf de Thiaroye et Prise par unité d'effort pour les poissons de grande taille 1966 - 1970.

	Prise totale	Prise S. aurita	% S.aurita	Effort		Tonnage de S. aurita par sardinier	Prise par jour de mer		Prise par calée S.aurita
				calées	jours de mer		Totale	S.aurita	
1966	8.806	4.247	42.8	996	159.9	4.247	55.1	26.6	4.3
1967	8.500	4.237	49.8	715	155.5	4.237	54.7	27.2	5.9
1968	14.000	7.062	50.4	1.176	292.3	3.457	47.9	24.2	6.1
1969	18.317	9.698	52.9	1.922	482.7	2.811	37.9	20.1	5.0
1970	17.173	8.389	48.8	1.643	550.4	1.915	31.2	15.2	5.1

Annexe IV.- Sardinella aurita. Tonnage et Prise par unité d'effort annuels

			Ier trimestre	2ème trimestre	3ème trimestre	4ème trimestre
1966	TONNAGE		1591	1534	526	596
	P.U.E	Calées	9.1	6.8	1.5	2.5
		J.M.	44.0	44.3	12.3	12.8
1967	TONNAGE		888	2095	619	635
	P.U.E	Calées	6.9	10.0	3.1	3.6
		J.M.	25.7	61.0	16.2	13.1
1968	TONNAGE		1796	2615*	1483	1167
	P.U.E	Calées	8.1	8.5	3.7	4.8
		J.M.	26.9	48.0	20.7	11.3
1969	TONNAGE		2637	2012*	1322	3727
	P.U.E	Calées	9.4	5.0	1.9	7.0
		J.M.	25.5	24.5	9.5	23.6
1970	TONNAGE		3308	3721*	253	1107
	P.U.E	Calées	9.1	6.5	0.6	4.3
		J.M.	25.3	27.4	1.6	8.8
TOTAL	TONNAGE		10220	11978	4203	7232
	P.U.E	Calées	8.7	7.0	2.0	5.0
		J.M.	27.7	35.1	9.3	15.0

Annexe V.- Sardinella aurita
Prise et Prises par unité d'effort trimestrielles
(*) = Limitation des apports