

CYCLE SEXUEL ET MIGRATIONS
DE *SARDINELLA AURITA*
SUR LE PLATEAU OUEST - AFRICAIN,
DES ILES BISSAGOS A LA MAURITANIE

par

T. BOELY, J. CHABANNE, P. FREON et B. STEQUERT

Communication n° 92

CYCLE SEXUEL ET MIGRATIONS DE SARDINELLA AURITA
SUR LE PLATEAU OUEST-AFRICAIN, DES ILES BISSAGOS A LA MAURITANIE

par

J. BOELY*, J. CHABANNE**, P. FREON** et B. STEQUERT**

* Océanographe biologiste ORSTOM - Antenne ORSTOM, Centre Océanologique de Bretagne - BP 337 - 29 273 BREST-CEDEX FRANCE.

**Océanographes biologistes ORSTOM - Centre de Recherches Océanographiques de DAKAR-THIAROYE - Institut Sénégalais de Recherches Agricoles - B.P. 2241 DAKAR-SENEGAL.

"Cette communication ne peut-être citée sans autorisation préalable des auteurs".

- R E S U M E -

Le cycle sexuel de Sardinella aurita dans la région sénégal-mauritanienne présente les caractéristiques suivantes :

- la ponte est étalée sur la totalité de l'année lorsque l'on considère l'ensemble de la zone, avec une période de reproduction maximale de juin à septembre.

- la zone de ponte principale s'étend sur le plateau continental, de la Gambie au Cap Blanc. La ponte ne se déroule pas de façon simultanée sur l'ensemble de la zone, mais il y a un foyer de reproduction maximale qui se déplace. Ainsi, pour la période principale le maximum se situe au niveau de la Gambie au début du mois de juin et au large du Cap Blanc en septembre

- dans une région donnée, la ponte est très étalée mais présente des alternances d'activité sexuelle et de repos. Au Sénégal, il existe deux périodes de ponte, une principale de février à juin et une secondaire en octobre-novembre.

Les juvéniles se développent très près de la côte. Ils se regroupent en deux nurseries, l'une, bien connue, située du Cap Vert à la Gambie, l'autre dans la région du Banc d'Arguin et du Cap Timiris. Les jeunes restent dans les nurseries jusqu'à une taille comprise entre 20 et 25 cm. Ils se reproduisent une première fois puis rejoignent la partie adulte de la population. Au Sénégal deux départs principaux ont lieu, le premier en juin-juillet, le deuxième en décembre-janvier.

Les adultes de sardinelles (longueur supérieure à 25 cm) vivent plus au large sur les fonds de 40 à 100 m. Elles se déplacent, recherchant préférentiellement les zones de convergence, situées aux bords extérieurs des upwellings. Dans leur majorité elles suivent le cycle migratoire suivant : en fin de saison chaude et début de refroidissement des eaux (octobre à janvier), phase de dispersion au large du nord de la Mauritanie ; phase de descente rapide vers le sud en février ; phase de concentration de pré-ponte en mars-avril dans la partie sud de la région (sud Sénégal et Guinée-Bissau) ; phase de montée vers le nord jusqu'à 24°-25°N , avec ponte, de mai à septembre.

Les Sardinelles de la région sénégal-mauritanienne constituent donc une population unique. Les adultes accomplissent un cycle de migration annuelle de 11° à 25°N. Ils se reproduisent principalement pendant leur trajet vers le nord, tout le long de la côte. Les larves issues de leur ponte alimentent le recrutement de deux nurseries situées, l'une au Sénégal, l'autre en Mauritanie. Les juvéniles se développent dans ces nurseries, s'y reproduisent une première fois et rejoignent ensuite la fraction adulte de la population.

- S U M M A R Y -

Sexual cycle of Sardinella aurita in Senegalese and Mauritanian waters presents the following features :

- Regarding the whole region, reproduction takes place during all the year with a maximum period from June to September.

- Principal reproduction area extends from Gambia in south to Cap Blanc in north. Spawning is not simultaneous in the whole area but there is a center of maximum reproduction which is moving. Thus, it is found in Gambian waters in the beginning of June and in the vicinity of Cap Blanc in September.

- In a given area, spawning is very spread but shows alternative active and resting periods. In Senegal, two spawning periods are present : one, principal, from February to June, and one, less important, in October-November.

Juveniles grow very close to the coast. They form two nurseries, the first, well known, taking place from Cap Vert to Gambia, the second in Mauritania, on the Banc d'Arguin and near Cap Timiris. Young Sardinella are staying in nurseries until their size reaches 20 to 25 cm in fork length. They spawn one first time, then join adult part of the population. One finds two principal departures from Senegalese nursery, one in June-July, the other in December-January.

Adult sardinella, bigger than 25 cm, live offshore, above 40 m to 100 m in depth. They move, searching for convergence zones on the upwelling external limits. For the most, they exhibit the following migratory cycle : at the end of warm season and beginning of cold waters, from October to January dispersion phase in front of north Mauritania : southwards quick moving phase in February ; pre-spawning concentration in March-April in the south of the area (south Senegal and Guinée-Bissau ; north moving phase until 24° - 25°N, with spawning from May to September.

S. aurita of Senegalese-Mauritanian region form, therefore a single population. Adults achieve an annual migration cycle from 11° to 25°N. They mainly spawn during the northwards travel, all along the coast. Larvae are recruited in two nurseries, one in Senegal the other in Mauritania. Juveniles grow in these nurseries, have a first spawning, then join the adult part of the population.

La sardinelle ronde, Sardinella aurita, est une composante importante de la biomasse tertiaire du plateau continental sénégalomauritanien. Elle est abondante, de 11° à 25°N, mais présente de fortes variations saisonnières en un endroit donné. Dans toute cette zone, elle est très largement exploitée par différentes pêcheries qui n'ont apparemment que peu de relations entre elles. L'étude du cycle sexuel et des migrations montre qu'en réalité l'effort de ces pêcheries porte sur une seule population, mais que chacune s'intéresse plus particulièrement à une fraction donnée de la population.

Deux périodes ont été considérées dans le cycle de vie pour cette étude : la phase juvénile et la phase adulte. La phase juvénile s'étend jusqu'aux poissons venant d'effectuer une première ponte. Leur longueur à la fourche maximale est de 25 cm (21-22 cm en moyenne) et ils sont alors âgés d'un peu plus d'un an. Cette phase correspond aux temps de présence dans la nursery.

I - CYCLE SEXUEL

Les études effectuées au Sénégal sur la reproduction de la sardinelle ronde montrent que l'activité sexuelle est très étalée au cours de l'année. Elle passe par des pics séparés par des périodes de repos plus ou moins marquées. Le cycle sexuel observé de 1968 à 1972 est le suivant : décembre-janvier, période de repos sexuel, février-mars-avril-mai-juin, période d'activité présentant plusieurs maximums, juillet-août, période de repos, septembre-octobre-novembre, période d'activité sexuelle. L'étude en fonction de la taille montre que les grandes sardinelles, d'une longueur supérieure à 25 cm, se reproduisent les premières, de février à mai principalement. Les plus petites ne mûrissent qu'à la fin de cette première période, en mai-juin. Elles sont aussi responsables de la deuxième ponte, de septembre à novembre. Il est à noter que les dates, le nombre et les importances des pics de la première période de ponte sont variables d'une année à l'autre. Ces résultats ont été confirmés par une étude de CONAND C. (sous presse) effectuée en 1975 et 1976.

La reproduction n'a pas été étudiée en détail ailleurs que sur la côte sud du Sénégal. Cependant, dans une étude sur les larves CONAND F. (sous presse) donne les déplacements spatio-temporels des maximums d'abondance de larves observés sur le plateau continental sénégal-mauritanien. La première concentration de l'année est trouvée début juin au large de la Gambie. La zone du maximum se déplace vers le nord, se situant en juin dans la zone proche de Dakar et sur la côte nord du Sénégal, en juillet, du cap Vert au cap Blanc, en août, du sud du cap Timiris au cap Blanc, en septembre, au large du banc d'Arguin. Selon cet auteur, ce maximum est dû pour une grande part à la ponte des grandes sardinelles. D'août à novembre des densités plus faibles sont trouvées en dehors des zones à maximum tout le long de la côte. Pendant les autres mois, les larves sont présentes de façon sporadique avec cependant une abondance plus forte au large de la Casamance (sud Sénégal) et de la Guinée Bissau, en mai et décembre.

Le cycle sexuel de Sardinella aurita dans la région sénégal-mauritanienne présente donc les caractéristiques suivantes :

- la ponte est étalée sur la totalité de l'année lorsque l'on considère l'ensemble de la zone, avec une période de reproduction maximale de juin à septembre ;

- la zone de ponte principale s'étend sur le plateau continental, de la Gambie au cap Blanc. La ponte ne se déroule pas de façon synchrone sur l'ensemble de la zone, mais il y a un foyer de reproduction maximale qui se déplace. C'est ainsi que pour la période principale, le maximum se situe au niveau de la Gambie au début du mois de juin et arrive au cap Blanc en septembre ;

- dans une région donnée, la ponte est très étalée avec deux périodes, une principale et une secondaire, séparées par des périodes de repos sexuel.

II - PHASE JUVENILE

Les larves sont trouvées sur toute la largeur du plateau continental. Au fur et à mesure de leur développement, elles migrent vers la côte et se concentrent dans les très petits fonds. Les juvéniles de 5 à 10 cm peuvent être capturées en abondance à la senne

de plage. La zone de concentration à la côte n'est pas aussi étendue que l'aire de ponte. Il se constitue deux nurseries. L'une est située sur la **Petite Côte** du Sénégal, de Dakar au nord de la Gambie, l'autre, moins bien connue, dans la région du cap Timiris et du banc d'Arguin en Mauritanie. La constitution de ces deux nurseries est certainement liée aux conditions du milieu : zones plus calmes.

Les jeunes sardinelles se développent dans ces endroits jusqu'à la taille de 20-25 cm, c'est à dire jusqu'à un âge un peu supérieur à un an. En grandissant, elles s'éloignent un peu de la côte, vivant de préférence dans les profondeurs de 20 m.

2.1. Nursery des côtes sénégalaises

Cette population de juvéniles est la base, au Sénégal, de l'exploitation des sardiniers de Dakar et de la pêche piroguière artisanale de la côte sud. La composition en taille des débarquements (BOELY 1971, FREON et STEQUERT 1978) montre l'existence tout au long de l'année d'un mode situé aux environs de 21 cm. Il n'y a que pendant le premier semestre que des sardinelles de taille supérieure à 25 cm sont capturées.

BOELY et CHABANNE (1975) analysant les prises annuelles des sardiniers dakarois trouvent deux maximums d'abondance, le premier en avril-mai-juin, le deuxième en octobre-novembre, séparés par des minimums bien marqués. Le minimum de janvier à mars, moins accentué si l'on considère les débarquements totaux, est très marqué si l'on ne retient que les jeunes poissons (FREON et al. 1978). La chute des rendements est très rapide dans les deux cas et ne peut s'expliquer que par une migration des jeunes sardinelles hors de la zone. Il y aurait donc deux périodes de départ de la nursery.

- Premier départ : Si on se réfère à la prise par unité d'effort des sardiniers dakarois, on constate que la migration hors de la nursery commence en juin, reste modérée jusque vers la mi-juillet, est ensuite massive dans la deuxième quinzaine. A cette date, la poche d'eaux riches qui persistait sous la presqu'île du Cap Vert et qui avait contribué au maintien des jeunes sardinelles dans la zone, disparaît. Les eaux tropicales chaudes et pauvres envahissent tout le plateau continental jusqu'au cap Timiris. Il est donc probable que la majorité des sardinelles remonte vers le nord où les conditions sont plus favorables. L'étude des mouvements

des flottes de pêche n'apporte aucune information sur ce déplacement, car elles **suivent** la migration des adultes, légèrement plus **précoce**. D'autre part, elles ne restent pas en surface mais elles s'enfoncent. Elles peuvent alors être pêchées au chalut de fond **jusqu'à** des profondeurs de 40-50 m tout le long de la côte pendant la saison chaude. PROBATOV et PUPYSHEV (1969) signale le fait mais ne précisent ni la saison ni les lieux d'observation.

Cette migration affecte principalement les sardinelles nées de la ponte principale de l'année précédente venant de se reproduire pour la première fois dans la nursery.

• Deuxième départ : Il reste dans la nursery pendant la saison chaude les poissons issus de la ponte d'octobre-novembre, une petite fraction des jeunes de la ponte d'avril à juin de l'année précédente, et, bien sûr, les juvéniles nés pendant l'année. Les bancs sont plus petits, plus dispersés que pendant le reste de l'année. Ils sont aussi souvent plus éloignés de la côte et plus profonds. Vers le début d'octobre, d'importantes concentrations se forment au large de la Gambie qui remontent progressivement vers le nord. Cette apparition dans le sud du Sénégal, suivie d'un déplacement vers le nord, avait fait envisager dans un premier temps l'existence possible d'une population guinéo-sénégalaise migrant avec les eaux guinéennes (BOELY 1971). Après la ponte, ces sardinelles se dispersent et pendant les mois de janvier-février suivent les adultes dans leur migration vers le sud. Elles se retrouvent alors dans les prises des senneurs commerciaux effectuées au large de la Guinée Bissau, mélangées aux grandes sardinelles (BOELY et ØSTVEDT 1977). Des sardinelles plus jeunes (15 à 20 cm) migrent aussi pendant cette période.

2.1. Nursery des côtes mauritaniennes

Les conditions de milieu n'étant pas favorables sur la côte nord du Sénégal et la côte sud de la Mauritanie, on y trouve très peu de jeunes sardinelles. Les conditions deviennent meilleures dans la région du cap Timiris et du banc d'Arguin et tout conduit à y envisager l'existence d'une nursery. Une ponte importante a lieu en juin-juillet de 15° à 20°N et les courants nord existant pendant cette période favorisent le transport des larves vers cette zone. Cette nursery dont l'existence a pu être vérifiée en partie par des observations directes et par des renseignements obtenus de

certaines flottes de pêche est mal connue. Son extension géographique, son importance quantitative certainement très grande, ses liaisons avec la partie adulte de la population ne sont pas établies.

III - PHASE ADULTE

La partie adulte de la population est constituée de poissons d'une longueur supérieure à 25 cm dans sa majorité, c'est-à-dire âgés d'environ deux ans et plus. Ces sardinelles vivent plus au large que les jeunes, en général dans la moitié externe du plateau, principalement entre les isobathes 40 et 100 m. Elles sont intensément exploitées par la pêche internationale. Elles n'entrent dans la pêcherie sénégalaise que pendant la saison froide, de janvier à juin. Elles sont alors capturées au large de Dakar soit dans leur mouvement vers le sud, soit dans celui vers le nord.

Leurs migrations peuvent être suivies grâce aux mouvements des flottes de pêche. CHABANNE et ELWERTOWSKI (1973) ont dressé les cartes mensuelles des prises par unité d'effort des senneurs norvégiens et des chalutiers polonais. Ce sont actuellement les informations les plus complètes disponibles, car ces flottes opéraient sur l'ensemble du plateau, de 11° à 26°N, ce qui n'a plus été le cas par la suite pour aucune flottille en raison de la fermeture des eaux territoriales de certains pays. En particulier, les senneurs norvégiens, surtout intéressés par les sardinelles de grande taille, permettent de suivre la concentration principale des adultes.

3.1. Description du cycle migratoire (figure 1)

En janvier les concentrations sont de moyenne importance, la principale se trouve vers 19°, au large du banc d'Arguin et du cap Timiris. En février, la zone principale se localise de 12° à 15°N, c'est-à-dire dans le sud du Sénégal. La plus forte concentration est située de 11° à 13°N en mars. En avril, la remontée vers le nord est commencée. L'abondance maximum est encore dans le sud du Sénégal, de 12° à 14°N. Les sardinelles sont plus dispersées en mai. Elles sont de 13° à 18°N avec un maximum de 15° à 17°N. Elles continuent leur remontée en juin et sont pêchées de 16° à 20°N avec un maximum au large du banc d'Arguin. En juillet, les concentrations,

moins fortes, se situent au large du banc d'Arguin. En août, le déplacement vers le nord se poursuit, la principale zone de pêche s'étendant de 20° à 22°N. Le maximum d'abondance se trouve de 21° à 23°N en septembre. En octobre elles sont plus dispersées, de 19° à 24°N. En novembre-décembre, l'abondance apparente est faible, la répartition toujours large, les pêches les plus importantes se font au large du cap Blanc et du banc d'Arguin.

Le schéma de migration décrit ci-dessus est basé sur les déplacements de la zone d'abondance maximale des grandes sardinelles. Il est donc caractéristique de la majorité de la population. Cependant une partie des poissons s'écartent de ce cycle. Ainsi, des bancs commencent le trajet vers le sud beaucoup plus tôt et peuvent arriver dès novembre-décembre sur les côtes sénégalaises. Elles sont alors capturées sur la côte nord du Sénégal, à St-Louis et à Cayar, par la pêche artisanale. En janvier, des grandes sardinelles apparaissent dans les prises des sardiniers dakarois, bien que la concentration principale soit située vers 19°N. A l'inverse une fraction du stock peut se déplacer plus tardivement et de façon beaucoup plus limitée. Des concentrations importantes ont été trouvées en mars et avril dans le nord du Sénégal et en Mauritanie (fig. 1). D'autre part, les chalutiers polonais ont pêché des sardinelles dans toute la partie nord de la région jusqu'à 24°N, pendant les mêmes mois. Mais, n'ayant pas d'informations sur la structure en taille de ces captures nous ne pouvons pas connaître leur composition. Elles peuvent être constituées pour une large partie de sardinelles issues de la nursery mauritanienne, plus jeunes et effectuant des migrations moins importantes.

Le cycle migratoire de la majorité des adultes de Sardinella aurita peut se résumer ainsi : en fin de saison chaude et début de refroidissement des eaux, d'octobre à janvier, phase de dispersion au large du nord de la Mauritanie ; phase de descente rapide vers le sud en février ; phase de concentration de pré-ponte en mars-avril dans la partie la plus sud de l'aire habitée (Guinée Bissau et sud Sénégal) ; phase de montée vers le nord, jusqu'à 24°-25°N, avec ponte, de mai à septembre.

3.2. Relation avec les facteurs du milieu

L'étude des localisations des abondances maximums des sardinelles adultes montre qu'elles vivent à proximité des zones de remontée d'eau froide (1). Leur température préférentielle se situe à 18-20°C, bien qu'elles peuvent se trouver dans des eaux plus froides ou plus chaudes. Elles recherchent également les zones à forte richesse trophique. La combinaison de ces deux exigences leur fait rechercher les zones de convergence, sur le bord externe des upwellings et permet d'expliquer leurs déplacements.

En janvier, l'upwelling est présent tout le long de la côte. Il est faible, irrégulier, très côtier. Les eaux chaudes prédominent dans le sud. Les sardinelles sont dispersées avec cependant une abondance plus forte dans le nord. En février l'upwelling devient intense du cap Blanc au cap Vert. Les eaux situées au centre des zones de remontée, malgré leur forte productivité, sont peu favorables à la présence des sardinelles : température trop basse, faible teneur en oxygène, faible richesse trophique pour les sardinelles. Elles se maintiennent sur le bord extérieur de l'upwelling situé, sur le plateau continental, dans le sud du Sénégal. C'est une zone de convergence aux conditions de température et de nourriture favorables. En mars-avril, l'upwelling est plus intense au sud du cap Vert. Les sardinelles restent concentrées dans la zone de convergence, située plus ou moins sud suivant l'intensité de l'upwelling. Il existe d'autres zones de convergence, moins importantes, sur la côte nord du Sénégal et de la Mauritanie. Elles peuvent expliquer les concentrations isolées trouvées dans cette région pendant les deux mois. L'upwelling s'affaiblit en mai-juin et les eaux pauvres et chaudes du contre-courant équatorial remontent le long de la côte. La migration vers le nord a lieu pendant cette période. De juillet à octobre les remontées d'eau froide sont limitées au cap Blanc et à la côte du Rio de Oro. Elles vont en s'affaiblissant ce qui explique la coïncidence des zones d'upwelling et des concentrations de sardinelles. En novembre-décembre, la situation est proche de celle de janvier : établissement d'upwellings faibles le long de la côte. La température moyenne de l'eau reste supérieure à 20°C dans le sud jusqu'à la fin décembre. Les grandes sardinelles vivent dans le nord, mais peuvent parfois atteindre la presqu'île du Cap Vert dans la fin de décembre.

(1) Les informations sur les caractéristiques physiques de la région nous ont été communiquées par J.P. REBERT.

IV - CONCLUSION

Les sardinelles rondes du plateau continental sénégalomauritanien constituent une seule population. Les adultes accomplissent un cycle migratoire annuel de 11° à 25°N. Ils se reproduisent principalement pendant le trajet vers le nord, tout le long de la côte. Les larves issues de leur ponte alimentent le recrutement de deux nurseries situées l'une au Sénégal, l'autre en Mauritanie. Les juvéniles se développent dans ces nurseries, s'y reproduisent une première fois et rejoignent ensuite la fraction adulte de la population.

V - BIBLIOGRAPHIE

- BOELY (T.)- 1971.- La pêche industrielle de Sardinella aurita dans les eaux sénégalaises de 1966 à 1970 - Doc. Scient. Centre Recherches Océanogr. de Dakar-Thiaroye - n° 31-34 p.
- BOELY (T.) et CHABANNE (J.)- 1975.- Les poissons pélagiques côtiers au Sénégal. La pêche sardinière à Dakar ; état actuel et perspectives. Bull. de l'IFAN. T. 37, Sér. A, n° 4, p. 859-886.
- BOELY (T.) et ØSTVEDT (O.) - 1976.- Les poissons pélagiques côtiers au Sénégal - Observations faites à bord du navire usine "Astra" de la Mauritanie aux Iles Bissagos- Bull. de l'IFAN T. 38, Sér. A., n° 3, p. 677-702.
- CHABANNE (J.) et ELWERTOWSKY (J.) 1973.- Cartes des rendements de la pêche des poissons pélagiques sur le plateau continental nordouest-africain, de 11° à 26°N. Doc. Scient. Centre Recherches Océanogr. de Dakar-Thiaroye, n° 49
- CONAND (C.)- Sous presse - Contribution à l'étude du cycle sexuel et de la fécondité de la sardinelle ronde, Sardinella aurita : Pêche sardinière dakaroise en 1975 et premier semestre 1976 - Cahiers ORSTOM, ser. Océanogr.
- CONAND (F.)- Sous presse - Oeufs et larves de la sardinelle ronde (Sardinella aurita) au Sénégal : distribution, croissance, mortalité, variations d'abondance de 1971 à 1976. Cahiers ORSTOM, Ser. Océanogr.

FREON (P.) et STEQUERT (B.) - 1978.- Les poissons pélagiques côtiers au Sénégal : structure démographique des captures des sardiniens dakarois en 1976 - Archive - Centre Recherche Océanogr. de Dakar-Thiaroye n° 57 - Dactylogr.

FREON (P.), STEQUERT (B.) et BOELY (T.) - 1978.- La pêche des poissons pélagiques côtiers des Iles Bissagos au nord de la Mauritanie : descriptions et interaction des pêcheries. Symposium sur le courant des Canaries : Upwelling et ressources vivantes - LAS PALMAS - Espagne - 11 au 14 avril 1978. Communication n° 93.

PROBATOV (A.N.) et PUPYSHEV (V.A.) - 1969.- Behavior of Sardinella aurita (Vol.) near the west coast of Africa. From : Fishing Regions off the West Coast of Africa. The Atlantic Institute of Scientific Research on Fisheries and Oceanography (ATLANTNIRO) ; TRUDY, Issue XXII, pp. 221-234 ; Kaliningrad, USSR. Traduction anglaise du N.O.A.A.(U.S.A.).

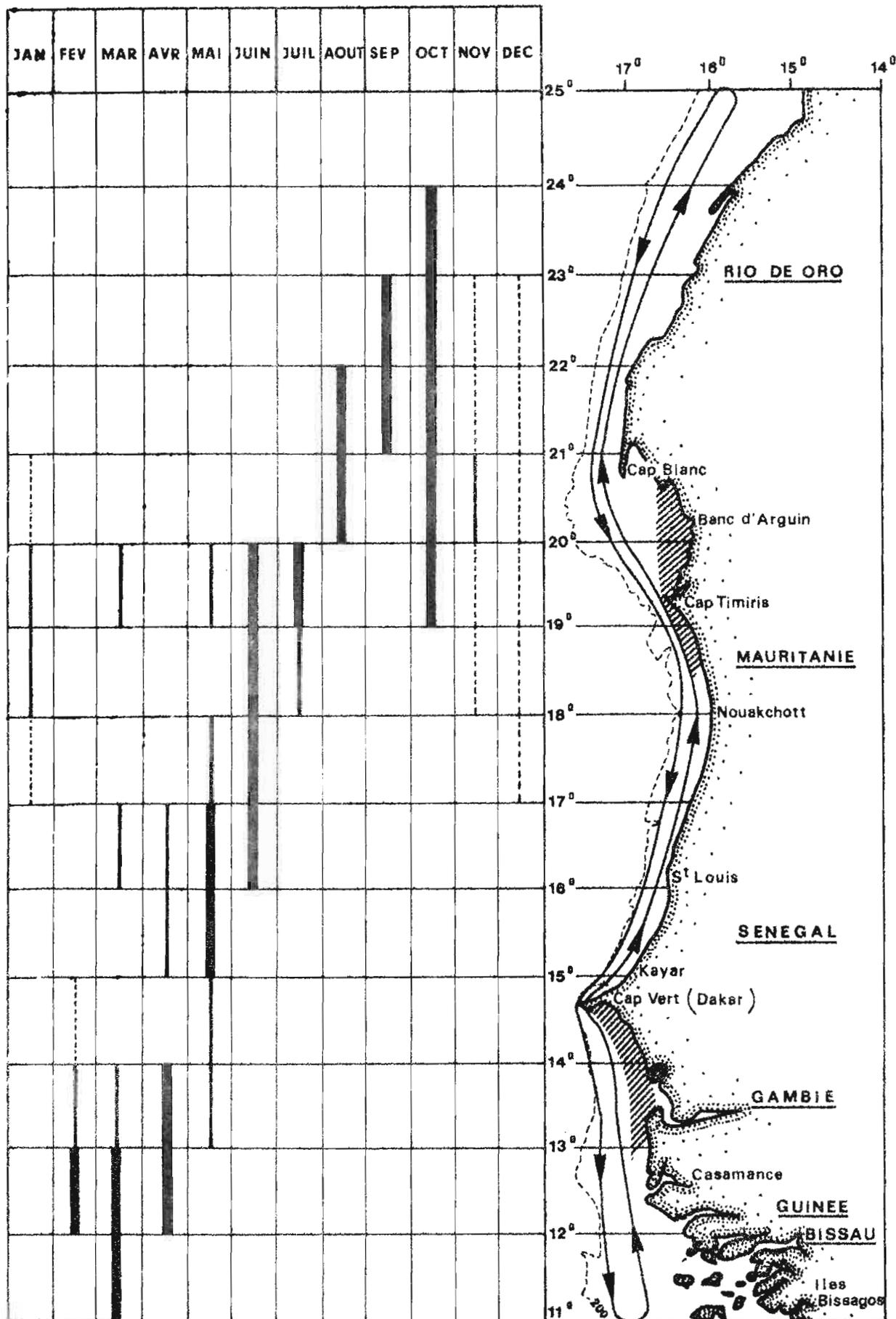


Fig. 1- Cycle migratoire et localisation mensuelle des principales concentrations d'adultes de *Sardinella aurita*.

----- Concentration faible ——— Concentration moyenne ——— Concentration forte ———> Trajet des grandes Sardinelles
 ▨ Nursery