

PRISES PAR UNITE D'EFFORT DES SARDINIERS
DE POINTE-NOIRE (Congo)

VARIATIONS SAISONNIERES 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)

par

J.P. TROADEC *

RESUME

La prise par jour de mer des sardinières de Pointe-Noire indique de façon assez sensible l'abondance relative des sardinelles dans les eaux côtières du Congo-Brazzaville. Cet indice d'abondance étudié pendant les années 1962-1963, d'après les cahiers de mareyage des armements locaux, suit les variations des conditions hydrologiques figurées par l'évolution de la température de l'eau à 20 m (fig. II).

Ces rendements varient de 1 en saison chaude, à 4 en saison froide, sans qu'il y ait d'arrêt de la pêche en saison chaude.

La relation entre l'abondance relative de sardinelles et la température de l'eau à 20 m est représentée sur la figure III.

ABSTRACT

The catch per day at sea of the seiners of Pointe-Noire points out, in a rather accurate way, the relative plenty of Sardinella aurita C.V. and Sardinella eba C.V. in the coastal waters of Congo-Brazzaville. This indice of abundance, calculated for the years 1962 and 1963 from the marketing books, follows the variations of environmental conditions, figured by the evolution of the sea temperature at a depth of 20 meters (fig. II)

The yield varies from 1, during the warm season, to 4, during the cool season, but there is no stopping in the fishery during the warm season.

The relation between the relative abundance of Sardinella and the temperature of waters at a depth of 20 meters is shown in figure n° III.

* Océanographe biologiste - Centre ORSTOM d'Océanographie de Pointe-Noire (Congo)

Le nombre (2) de sardiniers basés actuellement à Pointe-Noire, et le tonnage débarqué (1167 tonnes en 1963, dont 90 % par le même bateau) ne justifieraient pas d'études approfondies, si cette faible production était en elle-même une limite. Le niveau actuel peut s'élever du jour au lendemain, si d'autres débouchés que la consommation immédiate en poisson frais des sardinelles (*Sardinella eba* C.V. ou makouala, *Sardinella aurita* C.V. ou massoundji) étaient trouvés. Il suffirait que ce poisson soit fumé ou transformé en pilchard, qui jouit d'une grosse demande sur le marché africain, pour qu'il puisse être expédié vers l'intérieur. Dans un de ces cas, l'analyse des variations saisonnières de la prise par effort unitaire, indice d'abondance du poisson, pourrait se révéler utile. Aussi nous sommes nous intéressés au dépouillement des cahiers de mareyage des armements locaux, sur lesquels figurent les tonnages débarqués par marée et très souvent la durée de chaque sortie, évaluation brute de l'effort de pêche. Les prises par unité d'effort obtenues à partir de ces renseignements varient saisonnièrement. Nous avons donc recherché s'il existait un parallélisme entre cet indice de l'abondance du poisson, et les conditions hydrologiques ambiantes. Nous avons trouvé que la température de l'eau à 20 m variait parallèlement à la prise par unité d'effort. Les données chiffrées, communiquées confidentiellement par les armements, portent sur 2.187 tonnes de poissons et 325 sorties.

Nous tenons à exprimer nos plus sincères remerciements aux armateurs de Pointe-Noire : MM. Cotonnec et Lahaille. C'est grâce à leur collaboration que cette étude a pu se faire.

DONNEES FOURNIES PAR LES CAHIERS DE MAREYAGE - LEUR TRAITEMENT

1) TONNAGES DEBARQUES

a) Sardinelles

Sur leurs registres, les armements portent les tonnages débarqués par catégories de poissons. Pendant quelques mois de l'année 1962, l'armement COTONNEC a trié, pesé, et vendu séparément les makoualas et les massoundjis. Pour des questions de vente, ce tri ne se fait plus actuellement. Aussi avons-nous traité globalement les prises de ces 2 espèces (le massoundji ne doit d'ailleurs pas entrer pour plus de 10 à 20 % de l'ensemble des captures).

De même pour les catégories de taille, makoualas et massoudjis sont parfois triés en petits et gros. Mais comme ces indications ne sont pas régulièrement portées sur les cahiers, nous n'avons pu en tenir compte.

b) Autres catégories de poissons

Nous avons groupé toutes les autres catégories de poissons, capturées accessoirement avec les sardinelles : fausse sardinelle (*Ilisha africana* Bloch), gros (très souvent des *Lutjanus*), carangues, bonites, maquereaux, bécunes, et requins. Parfois des bancs de poissons autres que les sardinelles peuvent être tournés : fausse sardinelle, carangues et même disques (*Drepane africana* Osorio). Par exemple, un banc de 2 tonnes de disques a été capturé de nuit par le "Dauphin Vert".

2) EFFORT DE PECHE

L'effort de pêche peut être considéré, pour les poissons pélagiques, comme approximativement proportionnel au temps passé à la recherche des bancs. Bien entendu ce temps ne figure pas sur les cahiers de mareyage. Seules sont portées les durées des marées et encore de façon irrégulière :

a) Armement COTONNEC

Pour le "Dauphin Vert" (mars à novembre 1962) et pour le "N.D. de Roscudon" qui l'a remplacé (décembre 1962 à décembre 1963) la date et l'heure de l'appareillage et de l'accostage sont indiquées. On peut donc connaître la durée de la marée en heures.

b) Armement SAPAC

Pour le "Fétiche", de janvier à mai 1962, et en novembre et décembre 1963, la date de départ et la date du débarquement du poisson sont enregistrées. Cette date de débarquement peut coïncider avec la date d'accostage si le bateau rentre en début de journée. Dans le cas contraire, le débarquement peut avoir lieu le lendemain matin. Il en résulte une grosse imprécision sur la durée de la marée.

De juin à novembre 1963, seuls les tonnages débarqués et les dates de débarquement du "Fétiche" ont été notés. On ne peut plus obtenir de tonnage par jour de mer mais seulement par sortie.

Enfin signalons que ce bateau est resté inactif de novembre 1962 à novembre 1963 et le "N.D. de Roscudon" n'est pas sorti en février 1963.

Depuis le 1er Janvier 1964, nous avons entrepris un enregistrement plus précis de ces données statistiques. A chaque marée les données suivantes sont enregistrées :

- lieu de pêche et sonde,
- date et heure des calées qui donneront le temps passé en recherche,
- tonnage et estimation de la composition spécifique de chaque calée,
- importance des rejets,
- immersion du banc (en surface ou détecté au sondeur) depuis le 1er mai 1964,
- température de l'eau de surface depuis le 1er mai 1964.

3) PRISES PAR UNITE D'EFFORT (Fig. I)

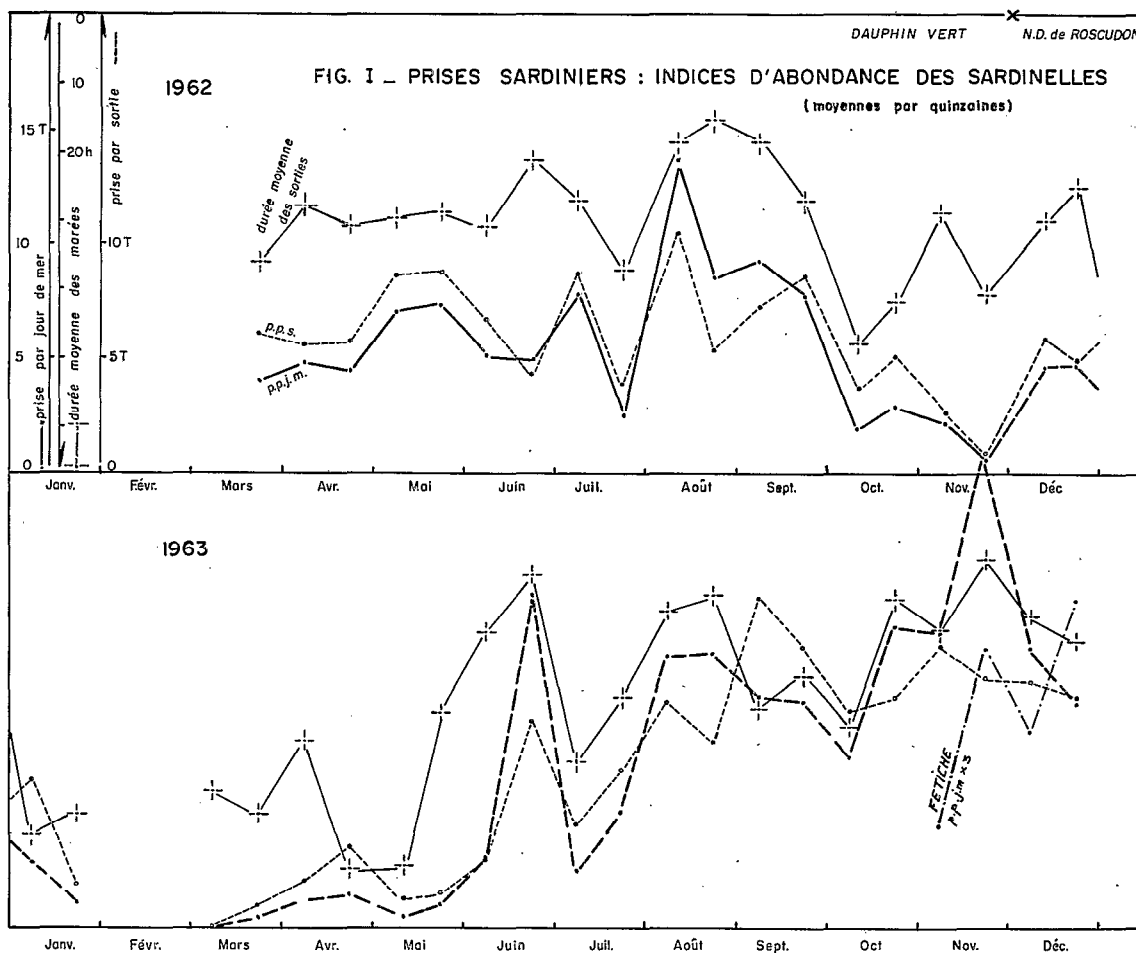
Nous avons calculé la prise par jour de mer par quinzaines, et par mois, pour les périodes et les bateaux dont nous avons les dates d'appareillage et d'accostage. Ces rapports sont plus précis pour le "Dauphin Vert" et le "N.D. de Roscudon" dont la durée des marées est exprimée en heures, que pour le "Fétiche" pour lequel la durée n'est exprimée qu'en jours et encore, nous l'avons vu avec une imprécision d'une journée.

Pour ces mêmes périodes, nous avons calculé la durée moyenne des marées, (moyennes par quinzaines) qui doit à priori varier avec l'abondance du poisson. A ce sujet il faut signaler que la nécessité de ventiler la vente du poisson débarqué par les chalutiers et sardiniers, en quantités à peu près égales chaque jour de la semaine, oblige les armements à faire rentrer souvent les sardiniers avant que ceux-ci n'aient fait leur plein - Il en résulte que cet indice doit refléter de façon moins fidèle la densité des sardinelles dans les eaux exploitées.

Enfin, nous avons calculé les prises par sortie (moyennes par quinzaines) dans le but d'utiliser les données du "Fétiche" de juin à novembre 1962, période pour laquelle, les dates d'appareillage n'étant pas enregistrées, il est impossible de calculer la prise par jour de mer.

VARIATIONS SAISONNIERES DES PRISES PAR UNITE D'EFFORT-PARALLELISME AVEC L'EVOLUTION DES CONDITIONS HYDROLOGIQUES

1) INDICES D'ABONDANCE DES SARDINELLES



- Sur la figure I, nous avons porté les 3 indices :

- prises par jour de mer = $\frac{\sum \text{captures}}{\sum \text{temps en mer}}$

- prises par sortie = $\frac{\sum \text{captures}}{N \text{ sorties}}$

- durée moyenne des marées = $\frac{\sum \text{temps}}{N \text{ sorties}}$

calculés par quinzaines pour le "Dauphin Vert" et le "N.D de Roscudon".

Ces valeurs varient à peu près parallèlement, ce qui est logique, puisqu'il s'agit là d'indices d'abondance des sardinelles. Les variations de la durée moyenne des marées sont les plus amorties, ce qui doit résulter des ordres de rentrer, avant d'avoir empli la cale au maximum, donnés par l'armement.

Prises par jour de mer et prises par sortie varient beaucoup plus uniformément. Nous pensons que ce parallélisme nous permettrait d'utiliser les chiffres fournis par le registre du "Fétiche" de juin à novembre 1962, période pendant laquelle n'étaient inscrits que les tonnages par sortie sans indications de durée des marées. Mais les prises par sortie obtenues à partir de ces chiffres n'évoluent pas parallèlement à celles du "Dauphin Vert". Elles restent à peu près stationnaires entre 3 et 4. T/ sortie. Les marées sont trop peu nombreuses, de plus les sorties nulles ne sont pas enregistrées, pour que ces valeurs puissent être considérées comme significatives. Aussi n'avons-nous conservé pour le "Fétiche" que les prises par jour de mer pour les périodes pendant lesquelles la date de départ figurait sur les cahiers, soit de janvier à mai 1962 et en novembre et décembre 1963.

Sur la figure 1, les courbes d'abondance relative du poisson présentent des fluctuations semblables en 1962 et 1963. Ces variations saisonnières sont connues depuis longtemps dans la région de Pointe-Noire : maximum de pêche et rendement optimum en saison froide, pêche très faible ou nulle en saison chaude (Rossignol, 1953). Nous avons tenté de mettre en évidence une relation plus fine entre ces indices d'abondance des sardinelles et les conditions hydrologiques ambiantes.

2) ABONDANCE DU POISSON ET CONDITIONS HYDROLOGIQUES (Fig. II)

Comme indice de l'abondance des sardinelles, nous avons pris les moyennes mensuelles de la prise par jour de mer (pour les bateaux et les périodes dont nous avons les durées de sortie) - Nous avons pris comme indice des conditions hydrologiques ambiantes, la température de l'eau sur la radiale Pointe-Noire (R.P.N.). Il s'est révélé que la température à l'immersion de 20m donnait tout au long de l'année, la meilleure coïncidence avec la prise par jour de mer. Résultat logique : la préférence des sardinelles pour les eaux froides et salées est connue depuis longtemps ; en saison chaude, les sardinelles peuvent être présentes dans le milieu qui leur convient ; on les détecte alors au sondeur, sous une couche d'eaux chaudes. Nous aurions pu prendre également l'épaisseur de la couche chaude (évolution annuelle de l'immersion de l'isotherme 24°) qui suit de façon synchrone l'évolution de la température à 20m. Seulement ce critère ne nous permet pas d'évaluer quantitativement l'intensité d'une saison froide (l'épaisseur de la couche chaude est alors toujours nulle, alors que la température des eaux froides peut varier).

TEMPERATURE MOYENNE DE L'EAU A 20M.

	JANV.	FEVR.	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUIL.	AOUT	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.
1962	26.1 ⁺	27.4	27.0	24.8	20.3	20.5	17.6	15.8	17.6	24.7	24.5	23.3
1963	22.7	25.7	25.2	25.8	27.2	24.4	19.3	17.6	18.5	21.6	24.3	21.4

+ Température moyenne durant la deuxième quinzaine de Janvier

(d'après les Documents du Centre ORSTOM d'Océanographie de Pointe-Noire)

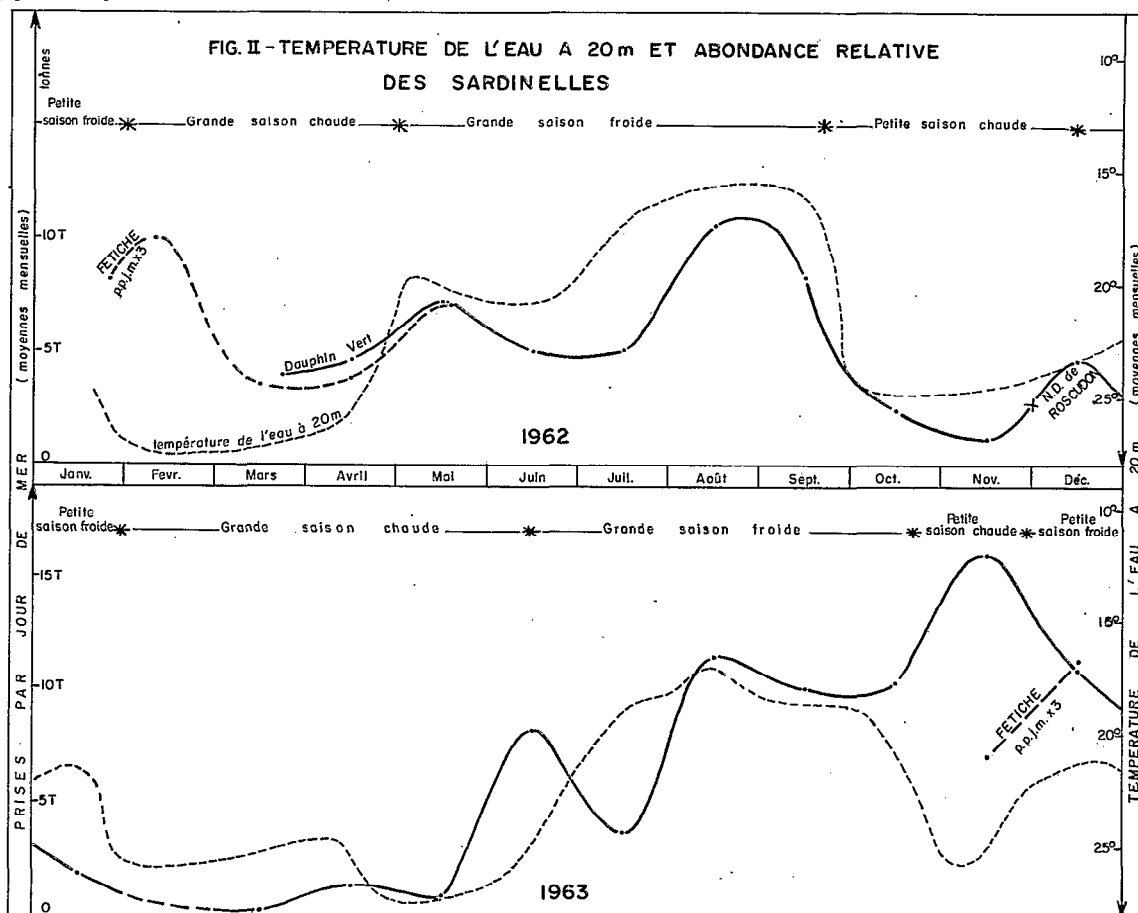
Le parallélisme entre la température de l'eau à 20m, indice des conditions hydrologiques, et la prise par jour de mer, indice d'abondance des sardinelles, est très net (figure II) : plus l'eau est froide, plus les captures sont élevées, et vice versa. En réalité, la prise par jour de mer est plus un indice de la disponibilité du poisson et de sa vulnérabilité au filet tournant, car en saison chaude, les pêcheurs de sardinelles détectent de nombreux bancs sous la thermocline, mais il est alors beaucoup plus difficile de les tourner. Les maximum d'abondance apparaissent en saisons froides (grandes et petites saisons), les minimum en saisons chaudes (grandes et petites).

Cependant en certaines périodes ce parallélisme disparaît :

a) peu après l'augmentation brusque d'abondance du début de la saison froide (mai 1962 - juin 1963) il apparaît une chute dans les rendements (juin juillet 1962 - juillet 1963). En 1962, la température a présenté une légère augmentation (20°3 en mai, 20°5 en juillet) : la baisse de rendement pourrait être due à ce changement de conditions hydrologiques. Mais cela n'est pas le cas en 1963, où, de mai à août, la température a régulièrement baissé. M. ROSSIGNOL (1957) avait déjà observé ce décrochement. Il l'expliquait par un déplacement des bancs vers le large, causé par un trop grand refroidissement des eaux. Cette hypothèse n'est pas vérifiée ici :

- en 1962, la température de l'eau à 20m s'élève au contraire légèrement au cours de cette baisse de l'indice d'abondance.

- au cours des grandes saisons froides 1962 et 1963, les rendements maximum sont obtenus durant les mois les plus froids. Il se pourrait que ce décrochement observé ces 2 années, soit dû à des causes autres qu'hydrologiques, biologiques par exemple (succession de classes annuelles différentes ?). Ceci ne pourra être vérifié qu'en suivant l'âge moyen ou la taille moyenne des sardinelles, tout au long de l'année.



b) Durant la petite saison chaude de l'année 1963 (novembre), l'indice d'abondance au lieu de diminuer parallèlement à l'augmentation de température de l'eau, continue d'augmenter : dans la seconde quinzaine de novembre, le "N.D. de Roscudon" a obtenu ses meilleurs rendements (21 tonnes par jour de mer en moyenne). Parallèlement les sorties sont les plus courtes (moyenne 12 heures) - En décembre les rendements redeviennent normaux, si l'on se réfère à la température ambiante. Il semble que cette situation en novembre soit accidentelle : en novembre et décembre 1963, nous avons les prises par jour de mer du "Fétiche" ; contrairement à celles du "N.D. de Roscudon", elles sont plus faibles en novembre qu'en décembre (2.372 et 3.800 Kg pour les sardinelles, 2.411 et 5.004 Kg/jour de mer pour l'ensemble des prises) et suivent l'évolution thermique.

3) PUISSANCE DE PECHE DES SARDINIERS

Sur la figure II, nous avons reporté les prises par jour de mer du "Fétiche" pour les périodes pendant lesquelles la durée des marées était enregistrée. Nous avons dû multiplier par 3 les moyennes mensuelles, pour obtenir des chiffres comparables à ceux du "Dauphin Vert" et du "N.D. de Roscudon" - Il semble donc que ces 2 derniers bateaux aient une puissance de pêche 3 fois plus élevée que celle du "Fétiche". Par ailleurs, le "N.D. de Roscudon" a obtenu de meilleurs rendements que le "Dauphin Vert" : bien que n'ayant pas travaillé simultanément, le "N.D. de Roscudon" a une courbe prise par jour de mer supérieure à la courbe de température (figure II) alors qu'en 1962 on observe l'inverse pour le "Dauphin Vert". Il semble qu'à conditions hydrologiques égales, le "N.D. de Roscudon" est plus efficace que le "Dauphin Vert". La cause principale doit résider dans la capacité des cales :

- 14 tonnes pour le "Fétiche"
- 20 tonnes pour le "Dauphin Vert"
- 30-35 tonnes pour le "N.D. de Roscudon"

En période d'abondance (grande saison froide) le volume des cales peut devenir un facteur limitant. L'efficacité différente du "Dauphin-Vert" et du "N.D. de Roscudon" ne s'observe que durant cette période.

Prise par jour de mer.

"Dauphin Vert" (Grande saison froide 1962) $\bar{M} = 7.3$ tonnes

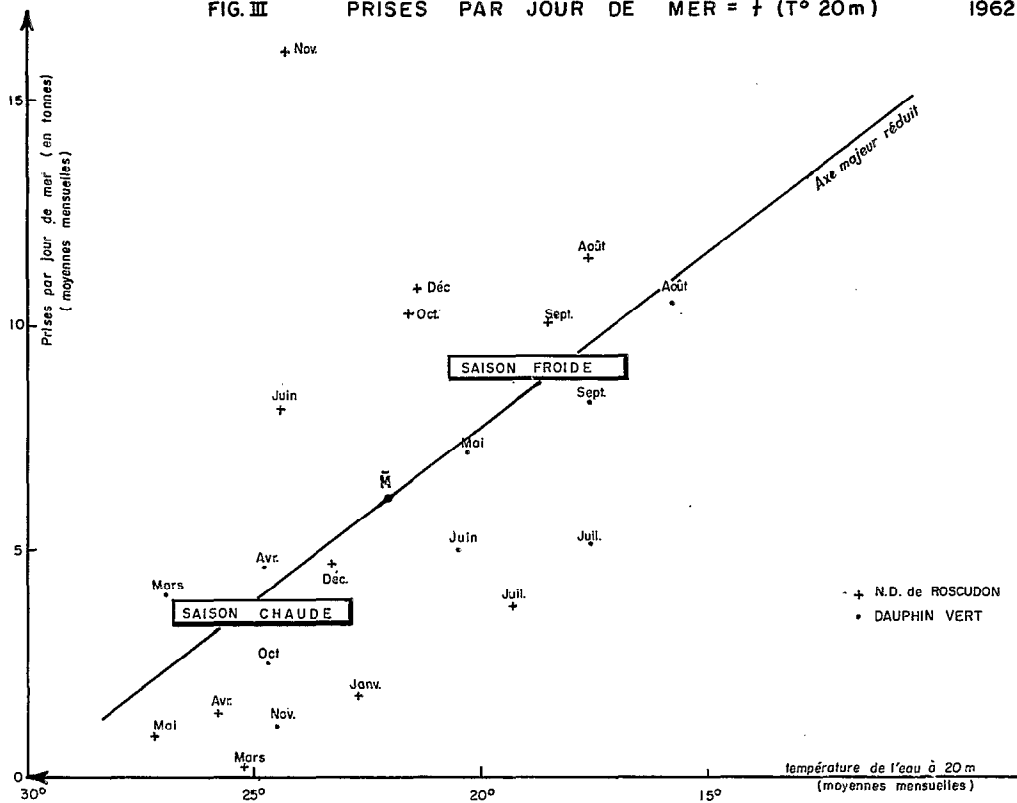
"N.D. de Roscudon" (Grande saison froide 1963) $\bar{M} = 8.75$ tonnes

La taille des cercoç utilisés (360 × 50 mètres pour ces 2 sardiniers, 300 × 48 mètres pour le "Fétiche") ne peut être invoquée pour expliquer ces différences.

CONCLUSIONS

Sur la figure III, nous avons porté les moyennes mensuelles de prise par jour de mer en fonction des valeurs moyennes mensuelles correspondantes de la température à 20m. ("Dauphin Vert" et "N.D. de Roscudon"). Les principaux traits de la corrélation entre l'abondance du poisson et les conditions hydrologiques (coefficient de corrélation $r = 0,44$) apparaissent. Sans tenir compte des valeurs observées en petite saison chaude (novembre) pour lesquelles un doute subsiste, les faits suivants semblent établis :

FIG. III PRISES PAR JOUR DE MER = $f(T^{\circ} 20m)$ 1962 - 1963



a) les rendements en grande saison chaude sont faibles.

moyenne : 2 T/jour de mer.

maximum toujours inférieurs à 5/T/J.

minimum inférieurs à 1 T/J. allant jusqu'à s'annuler (1ère quinzaine mars 1963).

Mais jamais la pêche n'est interrompue au cours de la saison chaude.

b) en saison froide les rendements moyens mensuels atteignent et dépassent 10 T/J.

moyenne petite saison froide (déc. 1962-1963) : 7.8 tonnes/J.

moyenne grande saison froide (1962 - 1963) : 8.0 tonnes/J.

L'abondance relative des sardinelles, ou plus exactement sa vulnérabilité aux filets tournants passe de 1 à 4 d'une saison chaude à une saison froide. Nous avons calculé et tracé l'axe majeur réduit $\left(\frac{y-\bar{Y}}{\sigma_y} = \frac{x-\bar{X}}{\sigma_x}\right)$ pour représenter la corrélation. Le fait que cette droite passe légèrement au-dessus des valeurs de saison chaude semble indiquer que la régression n'est pas linéaire : la courbe qui la représenterait de façon plus exacte aurait une concavité dirigée vers l'axe des abscisses.

c) la différence d'efficacité entre le "Dauphin-Vert" et le "N.D. de Roscudon" apparaît nettement en saison froide. Elle ne semble d'ailleurs exister qu'en cette saison, en saison chaude la capacité des cales ne pouvant plus être un facteur limitant.

La prise par jour de mer indique donc de manière assez sensible l'abondance relative des sardinelles dans la région de Pointe-Noire. Cet indice suit les variations des conditions hydrologiques, figurées par l'évolution de la température de l'eau à 20m. Ce parallélisme est en accord avec un des phénomènes caractéristiques de l'océanographie locale : eaux chaudes et eaux froides ont des caractéristiques physiques, chimiques et biologiques très distinctes. Aussi la succession de ces masses d'eau devant la côte, s'accompagne-t-elle d'une évolution parallèle et synchrone des paramètres physico-chimiques (température, sels nutritifs) et biologiques (plancton et poissons) de ces eaux.

L'enregistrement de données plus précises, tel qu'il est effectué actuellement, doit nous permettre une analyse plus fine des conditions déterminant l'abondance des sardinelles dans les eaux côtières congolaises.

Février 1964

BIBLIOGRAPHIE

- 1 - M. ROSSIGNOL - Juin 1953 - Premières observations sur la biologie des sardinelles dans la région de Pointe-Noire (Rapport dactylographié).
- 2 - M. ROSSIGNOL - Déc. 1955 - Les sardinelles de la région de Pointe-Noire. Les perspectives économiques qu'elles offrent. Science et Pêche - n° 31 - p. 3-6.
- 3 - M. ROSSIGNOL - Janvier 1957. Les sardinelles de la région de Pointe-Noire. Perspectives économiques qu'elles offrent. Rapport dactylographié. (l'article précédent (2) est repris en y ajoutant un chapitre "biologie des sardinelles de la région de Pointe-Noire" : description de ces espèces, étude du milieu, migrations, croissance, engraissement).
- 4 - G.R. BERRIT et J.R. DONGUY - Radiale de Pointe-Noire - Résultats d'Observations - Cahiers océanographiques - COEC XVIème année - n° 3 - Mars 1964 - p. 231-246.