

ETAT DES STOCKS PELAGIQUES COTIERS
EN COTE D'IVOIRE

par

Saurin HEM*

R E S U M E

L'évolution des captures et des rendements obtenus par les sardi-
niers ivoiriens est examinée pour les années 1966 à 1975. Les données ont
été traitées avec une nouvelle version du programme de calcul CROSARDI
(SOISSON et BARBE, 1974). L'analyse a été effectuée sur le stock global
et d'une façon plus détaillée sur les stocks des zones est et ouest de la
Côte d'Ivoire. L'état du stock de *Sardinella eba* est en outre étudié de
façon indépendante. Le modèle généralisé de production a été employé pour
ces analyses (PRODFIT ; FOX, 1974).

Le stock pélagique côtier de la zone est de la Côte d'Ivoire sem-
ble être exploité à son maximum ; un accroissement de l'effort de pêche
paraît cependant possible dans la zone ouest.

A B S T R A C T

Evolution of catch and catch by unit effort of the sardine fi-
shing boats (purse seiners) has been examined from 1966 to 1975. The ef-
fort data has been calculated with a new computer programme : CROSARDI
(SOISSON et BARBE, 1974). The analysis has been done on the whole stock
and in more detail on the east and west stocks of Ivory Coast. The *Sardi-
nella eba* stock has been analysed separately. Those analysis are done u-
sing the general production model (PRODFIT; FOX, 1974).

The stock of the eastern area of Ivory Coast seems to be ex-
ploited at its maximum level. Nevertheless, the western area stock could
be able to support a progressive increase of fishing effort.

* Océanographe de l'ORSTOM au CRO - B.P. V 18 - ABIDJAN - (Côte d'Ivoire)

I.- INTRODUCTION

Le stock de poissons pélagiques côtiers du plateau continental ivoirien est exploité de façon industrielle depuis 1957. L'exploitation s'effectue essentiellement à la senne tournante par les sardiniers.

Les espèces pêchées appartiennent principalement au genre *Sardinella*: la "sardine"* (*Sardinella aurita*) et le "hareng"* (*Sardinella eba*). Les sardiniers capturent en outre le maquereau (*Scomber colias*), la "friture" (*Brachydeuterus auritus*) et des espèces de la famille des Carangidés, des Bonites et quelques autres espèces sporadiques.

La prise en hareng et en sardine représentait plus de la moitié de la capture jusqu'en 1972. Depuis cette date on a remarqué une baisse considérable de production en sardine qui passe de 5.360 tonnes en 1972 à 540 tonnes en 1973 soit de 20% à 4% de la prise totale. Ce phénomène est lié à la diminution désastreuse du stock de sardines qui fréquente les eaux ivoiro-ghanéennes depuis Jacquerville jusqu'à Tema (Anonyme - sous presse).

Depuis 1966 la prise annuelle de hareng se maintient, elle, entre 7.000 et 10.000 tonnes.

Il est apparu que l'évolution des prises des sardiniers en fonction de l'effort de pêche a été très différente dans les zones est et ouest de la Côte d'Ivoire. Nous avons donc considéré dans cette étude que nous avons affaire à deux stocks distincts :

- le "stock est" qui s'étend de la limite ouest du secteur Jacquerville jusqu'à la frontière ghanéenne, est un prolongement du stock ivoiro-ghanéen, dont la prise est représentée jusqu'en 1972 par une proportion élevée de sardines (*Sardinella aurita*) ;

- le "stock ouest", s'étend depuis la frontière du Liberia (Tabou) jusqu'à Fresco. Ce deuxième stock, typiquement ivoirien, est caractérisé par une forte prédominance des harengs (*Sardinella eba*).

La limite des secteurs statistiques est donnée sur la figure 1.

Nous étudions ici les stocks du plateau continental ivoirien c'est à dire l'ensemble des secteurs 4 à 8.

* Appellations vernaculaires, elles ne correspondent pas aux sardines, friture et hareng d'Europe.

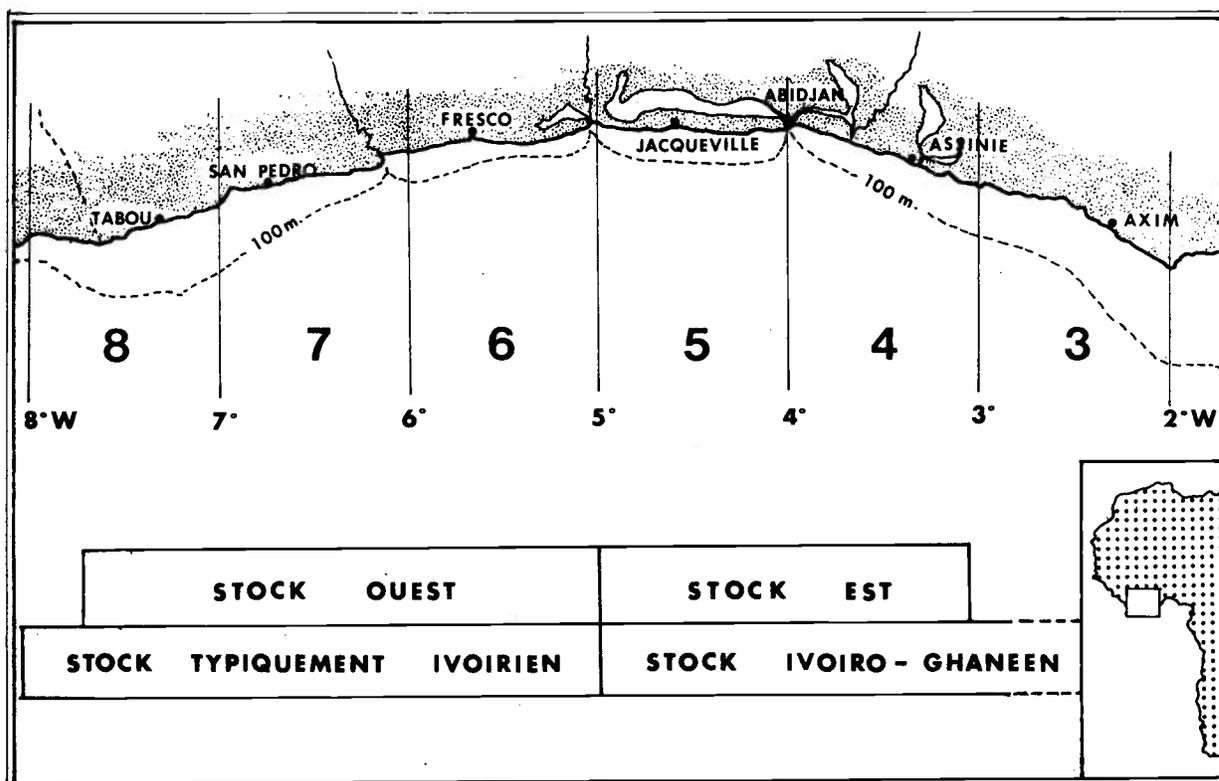


FIG.1 DIFFERENTIATION DES SECTEURS DE PECHE PELAGIQUE COTIERE, LIMITATION DE L'ETENDUE DES STOCKS

SECTEURS DANS LES EAUX GHANEENNES :

- Secteur 1 : " ACCRA " (de 0° à 1° W)
- Secteur 2 : " TAKORADI " (de 1° W à 2° W)
- Secteur 3 : " AXIM " (de 2° W à 3° W)

SECTEURS DANS LES EAUX IVOIRIENNES

- Secteur 4 : " BASSAM " (de 3° W à 4° W)
- Secteur 5 : " JACQUEVILLE " (de 4° W à 5° W)
- Secteur 6 : " FRESCO " (de 5° W à 6° W)
- Secteur 7 : " SAN PEDRO " (de 6° W à 7° W)
- Secteur 8 : " TABOU " (de 7° W à 8° W)

STOCK IVOIRO-GHANEEN
Riche en "Sardine"
jusqu'en 1972

STOCK IVOIRIEN
Riche en "Hareng"

2.- DONNEES STATISTIQUES

Les statistiques de débarquement des sardiniers au port de pêche d'Abidjan, ont été établies depuis 1966. Elles fournissent les renseignements suivants :

- les prises en nombre de caisses par secteur,
- les efforts de pêche, exprimés en nombre de jours de mer, par secteur et par espèce.
- le rendement ou prise par unité d'effort (p.u.e.),
- la durée moyenne des marées et la moyenne du nombre de calées par jour de mer.

2.1.- LES PRISES

Les variations des prises pour l'ensemble des secteurs de Côte d'Ivoire sont présentées dans la figure 2 ; on peut noter à partir de 1972 la disparition quasi totale des sardines alors que la prise du hareng reste relativement constante de 1966 à 1975. Cette figure montre également l'importance que représente la prise du hareng par rapport à la prise totale.

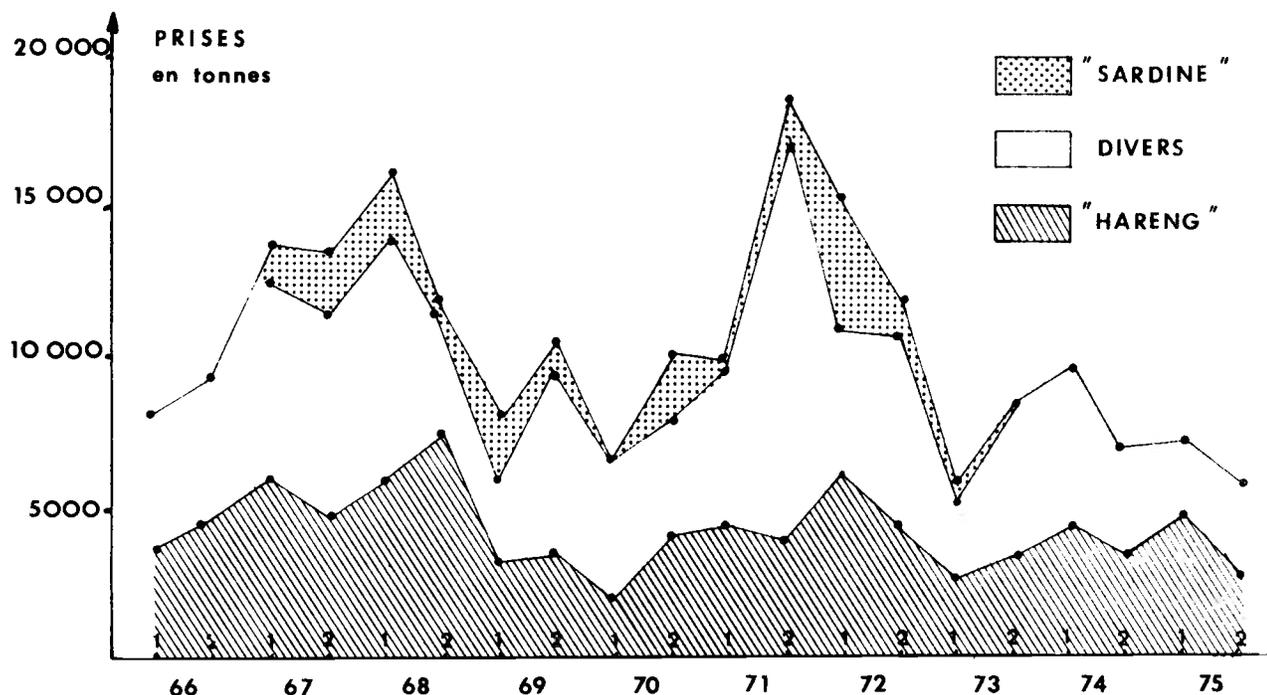


FIG. 2 EVOLUTION DES PRISES TOUTES ESPECES DE 1966 à 1975 PAR SEMESTRE

On peut remarquer d'autre part que les prises totales toutes espèces et les prises en hareng varient sensiblement dans le même sens : le hareng est donc l'espèce la plus représentative du stock ivoirien.

2.2.- EFFORT DE PECHE

La figure 3 montre la variation de l'effort de pêche en nombre de jours de mer de 1966 à 1975.

L'effort total appliqué au stock a diminué de façon continue depuis 1966, il est passé de 2.000 jours par semestre en 1966 à un peu moins de 1.000 jours en 1975.

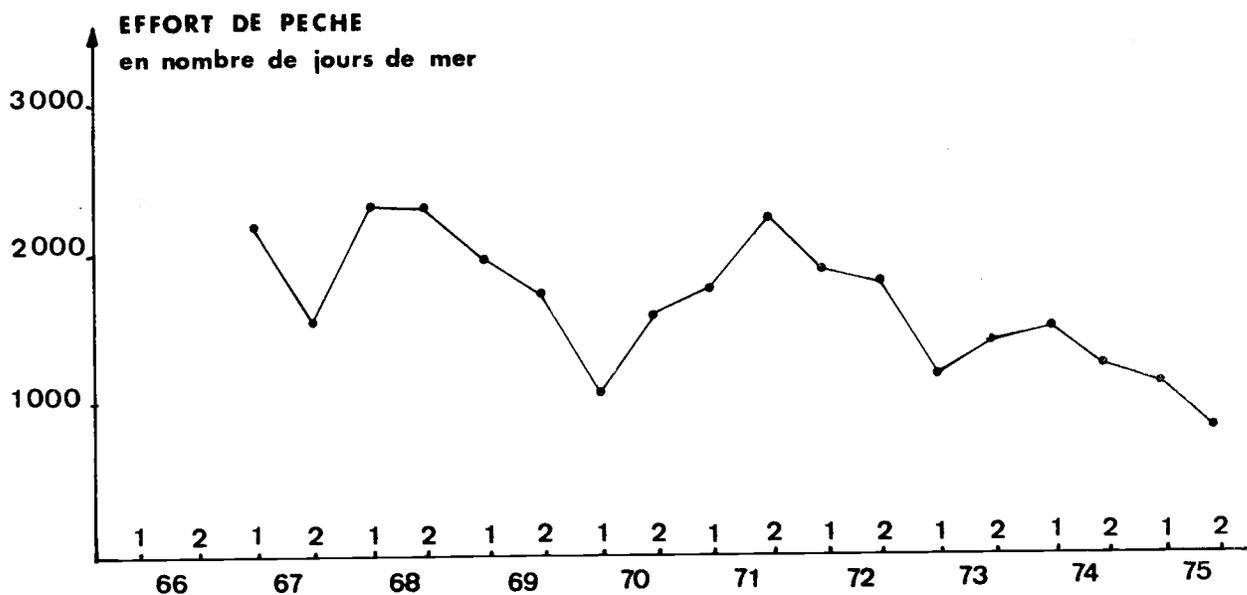


FIG. 3 EVOLUTION DE L'EFFORT DE PECHE DE 1967 A 1975 PAR SEMESTRE

2.3.- PRISE PAR UNITE D'EFFORT

La prise par unité d'effort ou p.u.e., indice d'abondance relative du stock, est calculée uniquement à partir des données obtenues sur les bateaux enquêtés (en général plus de 90% des bateaux ont été enquêtés pour chaque quinzaine).

Trois types de p.u.e. ont été calculés :

- la p.u.e. par jour de mer
- la p.u.e. par 10 heures de recherche
- et la prise par calée.

Il existe une corrélation nette entre la p.u.e. par jour de mer et la p.u.e. par 10 heures de recherche (Fig.4) avec un coefficient de corrélation $r^2 = 0,94$. Par conséquent les indices de p.u.e. en jour de mer ou en 10 heures de recherche peuvent être employés indifféremment.

Dans notre analyse nous avons choisi arbitrairement le jour de mer comme unité d'effort.

La p.u.e. par calée offre une corrélation un peu moins bonne avec les deux autres ($r^2 = 0,89$ entre p.u.e./jour de mer et/calée).

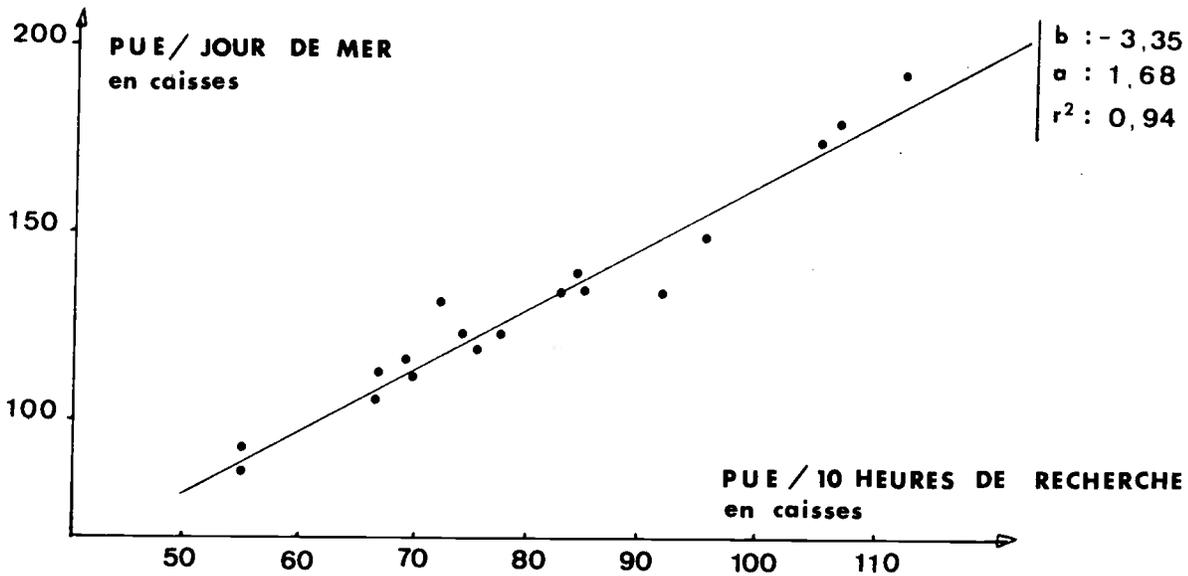


FIG. 4 CORRELATION ENTRE LES P.U.E./JOUR DE MER ET 10 H. DE RECHERCHE

2.4.- DUREE DES MAREES ET NOMBRE DE CALEES

Le nombre de calées par jour de mer demeure constant depuis 1966. Il est de l'ordre de 1,5 calées par jour soit en moyenne 1 calée toutes les 16 heures (Fig.5).

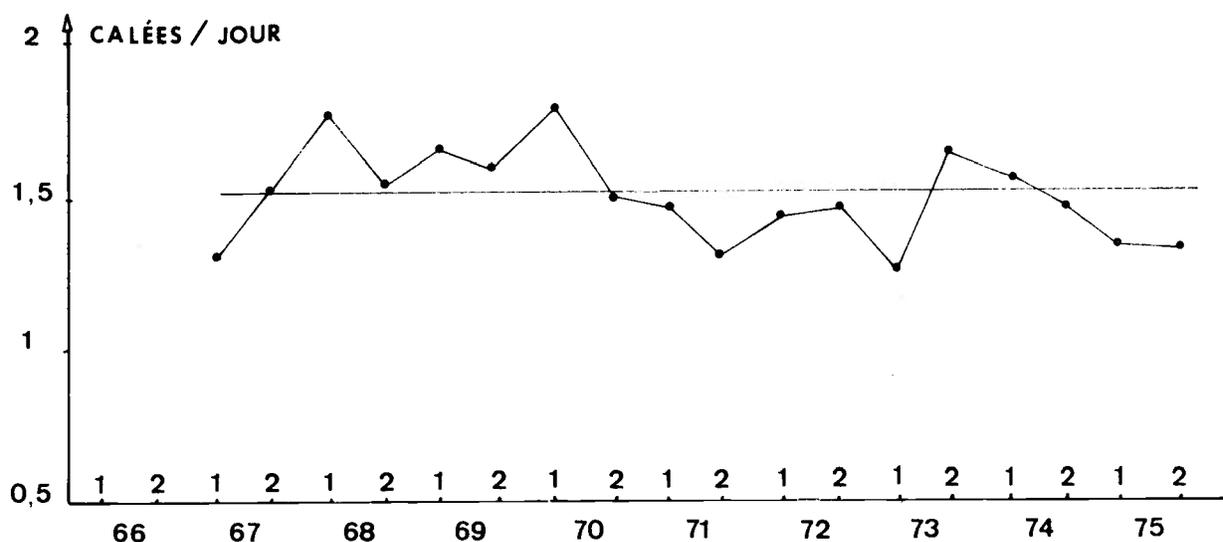


FIG. 5 EVOLUTION DU NOMBRE DE CALÉES PAR JOUR DE 1967 A 1975

L'évolution de la durée moyenne des marées est donnée sur la figure 6.

Jusqu'en 1969 elle est d'environ 1,5 jours ; elle passe à deux jours en 1970 et se maintient à ce niveau jusqu'en 1975. La raison essentielle de cette augmentation est l'amélioration constante de l'équipement et des moyens de conservation des produits de la pêche qui permettent aux bateaux de rester plus longtemps en mer.

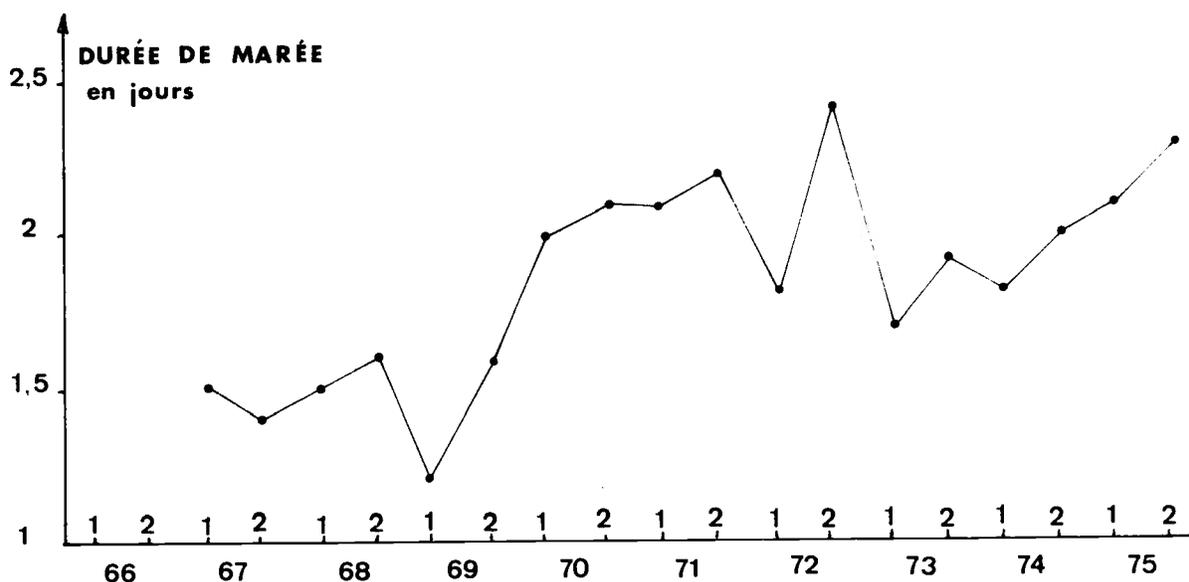


FIG. 6 EVOLUTION DE LA DUREE DE MAREE DE 1967 A 1975

3.- MODELE DE PRODUCTION

3.1.- CHOIX DU MODELE ET DES PARAMETRES

Nous avons choisi d'appliquer le modèle généralisé de production de PELLA et TOMLINSON (1969) dont une méthode de calcul nous est donnée par FOX (1974)*.

Nous avons mentionné dans le paragraphe d'introduction que les prises en sardine proviennent essentiellement du stock ivoiro-ghanéen. Par conséquent, pour étudier les stocks existant dans les eaux territoriales ivoiriennes, il est préférable d'exclure la prise de sardine de la prise totale (Tableau 2). En outre, le hareng, qui constitue l'espèce la plus représentative du stock ivoirien est analysé séparément (Tableau 5).

Différentes valeurs des paramètres m et k du modèle de production ont été utilisées : m est le plus important des deux paramètres, il peut être soit estimé par ajustement à la courbe, soit fixé arbitrairement ; sa valeur traduit une relation implicite entre le recrutement et le stock parental.

. Valeurs de m :

- 1 - $m = 2$, le modèle se ramène au modèle linéaire de Schaeffer. le recrutement diminue quand le stock diminue.
- 2 - $m = 1$, le modèle se ramène au modèle exponentiel initial de Fox. Le recrutement est indépendant du stock et de l'intensité de pêche.

. Valeurs de k :

Par ailleurs dans le calcul de chacun de ces modèles, nous proposons deux hypothèses, suivant le nombre de classes d'âge annuelles dans la capture :

- $k = 2$ pour la capture de 2 classes d'âge,
- $k = 3$ pour la capture de 3 classes d'âge.

3.2.- RESULTATS ET INTERPRETATIONS

3.2.1.- Examen global du stock (toutes espèces sauf *S.aurita*)

Les estimations des captures maximales équilibrées (Y_{max}) et de l'effort optimal (F_{opt}) sont données dans le tableau 1.

* Programme PROFIT ; FOX, 1974.

Ces estimations sont sensiblement égales pour les deux valeurs de m choisies. Par contre, suivant l'hypothèse faite sur le nombre de classes d'âge présent dans les captures, nous obtenons de grandes différences :

- pour k = 2, les prises maximales équilibrées se situent entre 41.000 et 49.000 tonnes,
- pour k = 3, les prises maximales équilibrées se situent entre 25.000 et 28.000 tonnes.

	m = 2			m = 1		
	Y max	Fopt	Uo	Ymax	Fopt	Uo
K = 2	41265	12369	6,67	49365	19514	6,87
K = 3	25594	6768	7,56	28121	9420	9,30

TABLEAU 1 : -- Paramètres, prises maximales équilibrées et effort optimal (toutes espèces sauf sardine).

Année	PRISES (en tonnes)			EFFORT DE PECHE			P.U.E. SAUF SARDINE			Durée de marée (jours)
	Total	Sar- dine	Total sauf sar- dine	Jour de mer	10 H.R.	Nombre de calées	Tonnes par jour de mer	Tonnes par 10 H.R.	Tonnes par calée	
1966	17836									
1967	27327	3440	23887	3762	1154	5314	6,3	3,88	4,50	1,5
1968	27926	2019	25907	4663	7612	7729	5,55	3,40	3,35	1,6
1969	18400	2688	15712	3771	6387	6149	4,26	2,46	2,56	1,4
1970	16613	2342	14271	2720	4276	4380	5,35	3,34	3,26	2,1
1971	28111	1144	26967	3989	6676	5515	6,60	4,04	4,89	2,2
1972	26815	5365	21450	3733	6222	5420	5,75	3,45	3,96	2,1
1973	13686	541	13145	2608	4267	3954	4,95	3,08	3,32	1,8
1974	16577	38	16539	2772	4388	4317	5,97	3,77	3,83	1,9
1975	12863	9	12854	2223	3621	2817	5,80	3,55	4,56	2,2

TABLEAU 2 : -- Prises, effort de pêche et prises par unité d'effort en secteur Côte d'Ivoire.

M.P. - Les efforts de pêche sont exprimés de trois façons : 1) en nombre de jours de mer, 2) en unités de 10 heures de recherche, 3) en nombre de calées.

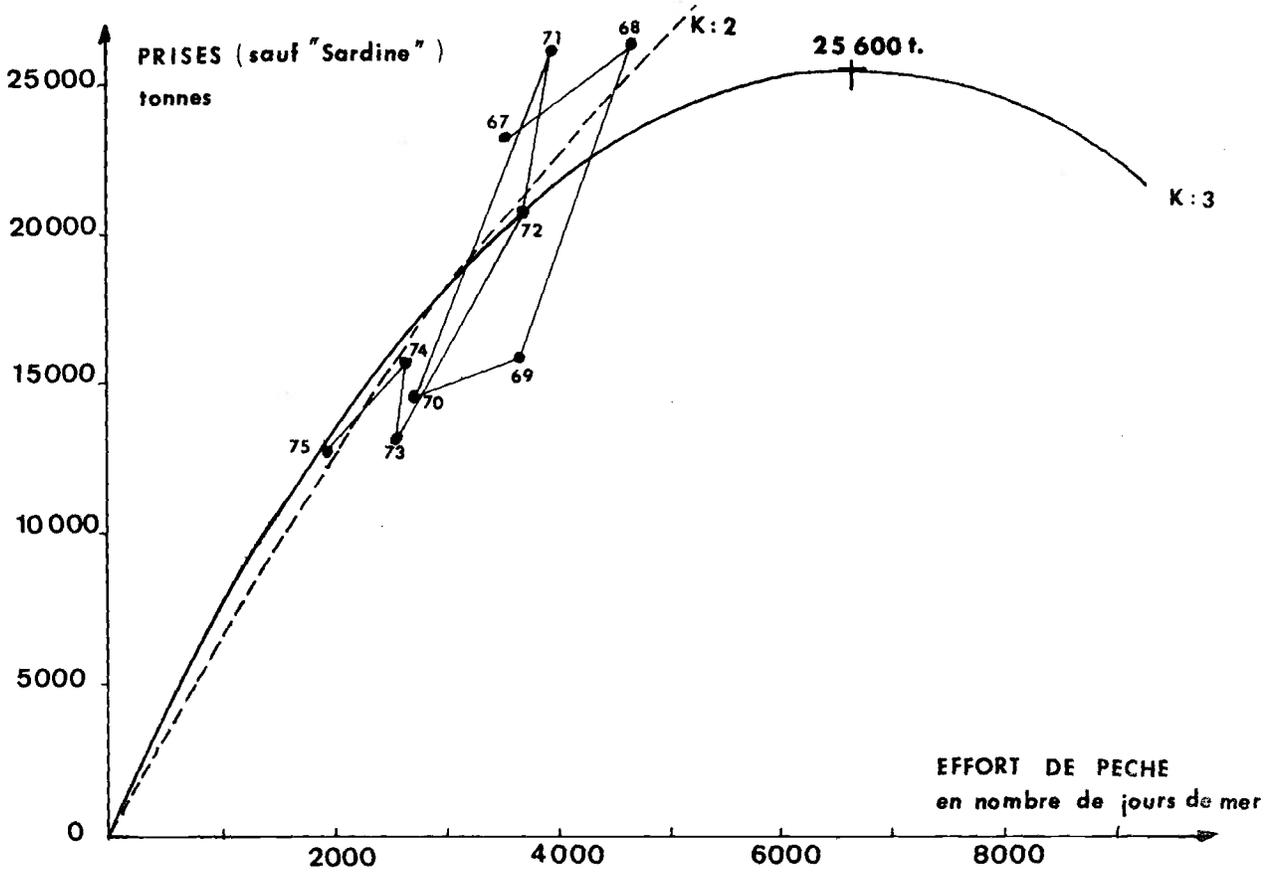


FIG. 7 STOCK GLOBAL (sauf "Sardine") : EVOLUTION DES PRISES, COURBES DE PRISE ÉQUILIBRÉE

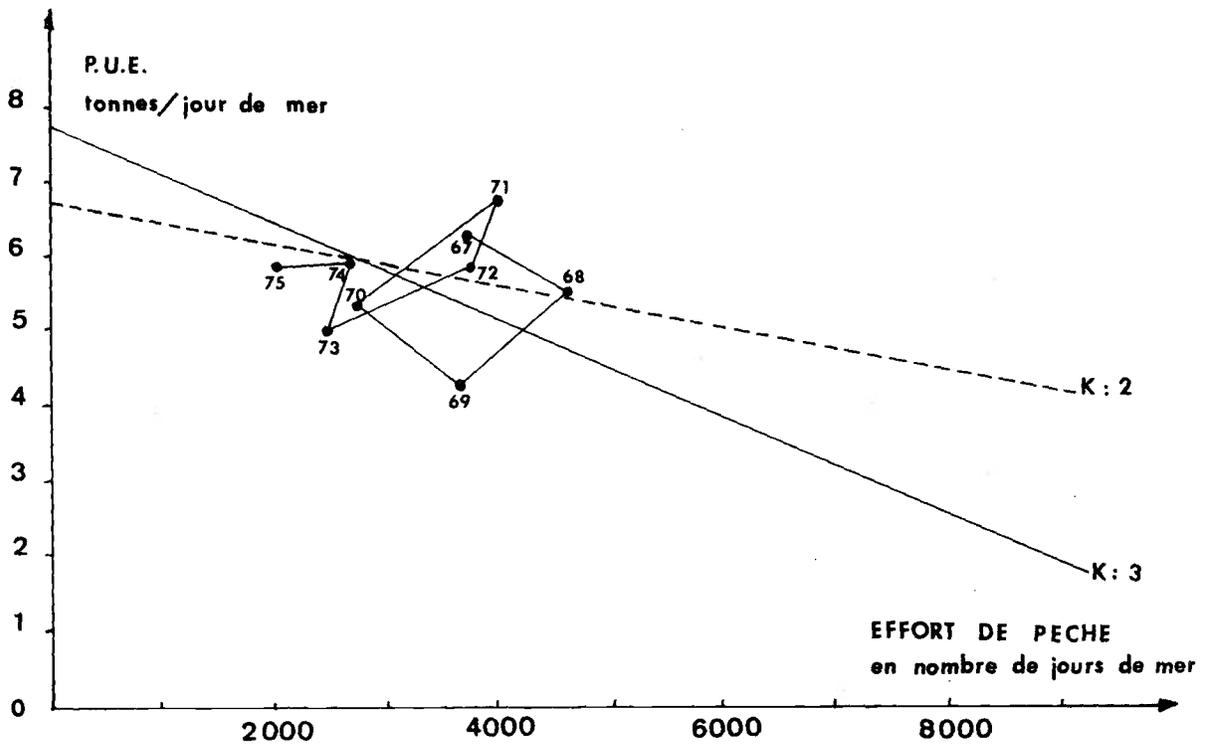


FIG. 8 STOCK GLOBAL (sauf "Sardine") : EVOLUTION DES RENDEMENTS, DROITES DE RENDEMENT ÉQUILIBRÉ.

Nous pouvons remarquer (Fig.7 et 8) qu'il existe deux périodes de captures maximales suivies chacune d'une période de rendements plus faibles*; il est donc possible que les niveaux des prises en 1967-68 et 1971 soient proches du maximum équilibré ; ceci d'autant plus que, comme nous le verrons, la prise maximale équilibrée de hareng n'excède pas 10.000 tonnes.

En conséquence, l'hypothèse basse nous paraît plus probable. Les prises maximales se situent donc entre 25.000 et 28.000 tonnes pour un effort optimal de 6.700 à 9.400 jours de mer par an.

En 1975, la capture est de l'ordre de 12.800 tonnes pour l'effort de 2.200 jours de mer. En conséquence si on envisage une augmentation de l'effort de pêche jusqu'à 4.000 à 6.000 jours en 1977 on pourrait attendre une augmentation de production qui serait de l'ordre de 12.000 tonnes par rapport à la production de 1975.

3.2.2.- Evolution des captures totales (sauf *S.aurita*) et des rendements dans les zones est et ouest

Dans le paragraphe précédent, nous avons estimé que les prises maximales équilibrées se situent entre 25.000 et 28.000 tonnes. L'examen plus détaillé des stocks à l'est et à l'ouest de la Côte d'Ivoire, montre cependant que chacun d'eux a évolué de façon différente.

En raison du manque d'informations détaillées sur l'effort de pêche par secteur (jusqu'en 1974), deux hypothèses concernant l'effort ont été utilisées :

Hypothèse 1 :

Les p.u.e. des zones est et ouest sont supposées identiques ; les efforts sont calculés à partir des prises totales dans les deux zones.

Hypothèse 2 :

On estime que de 1966 à 1972 le pourcentage de l'effort appliqué dans les zones est et ouest est resté constant. Nous obtenons alors 59% de l'effort en zone est et 41% en zone ouest (Tableau 3).

* ce qui donne à la courbe des rendements en fonction de l'effort, l'allure d'une spirale de Lotka-Volterra.

C'est à partir de la valeur moyenne des efforts résultant de ces deux hypothèses que nous calculons la p.u.e. par zone et l'évolution de celle-ci en fonction de l'effort. Les efforts dans les zones est et ouest pour l'année 1975 sont ceux réellement obtenus à partir des enquêtes.

3.2.2.1.- Evolution des rendements dans la zone est.

Cette évolution est donnée sur la figure 9. Il apparaît que malgré une forte diminution de l'effort de pêche qui passe de plus de 2.000 à 1.000 jours de mer par an, les rendements sont restés stables alors qu'on aurait pu s'attendre à une amélioration de ceux-ci. Le stock semble donc particulièrement fragile ; il apparaît que tout nouvel accroissement de l'effort dans cette zone doit se faire avec une extrême prudence.

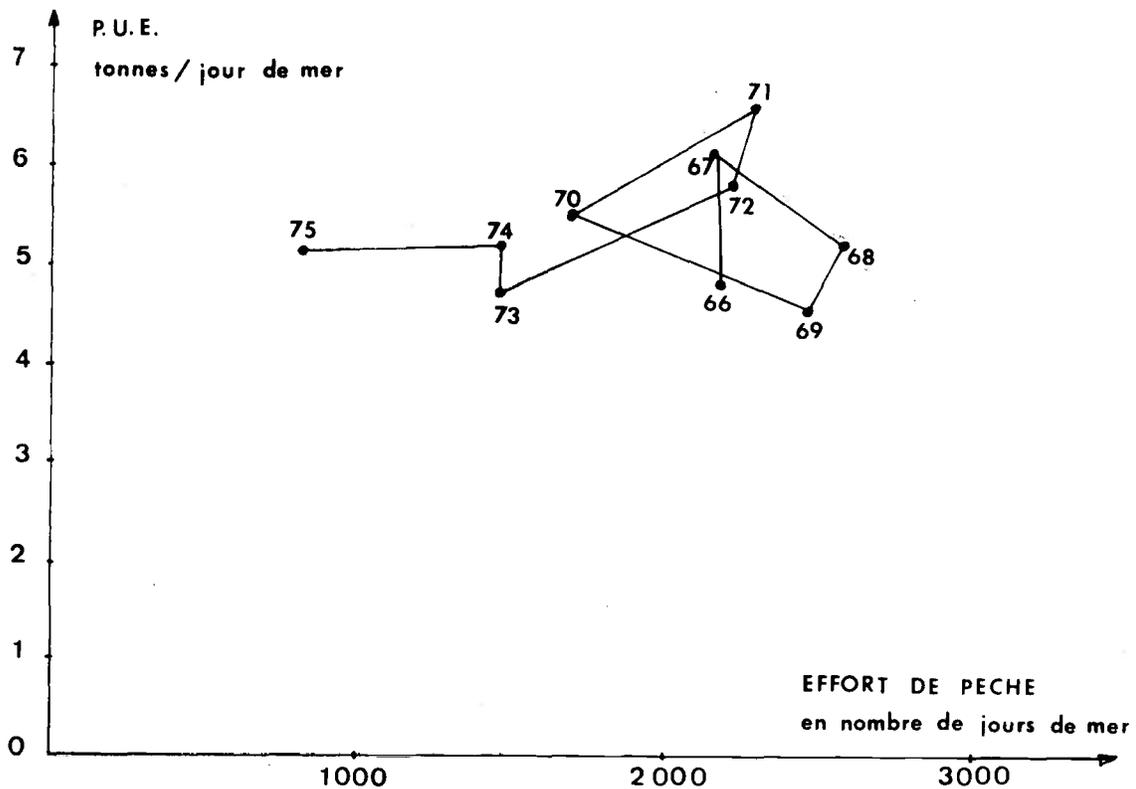


FIG. 9 EVOLUTION DES RENDEMENTS DANS LA ZONE EST

3.2.2.2.- Evolution des rendements dans la zone ouest.

Les rendements dans la zone ouest paraissent très variables d'une année à l'autre (Fig.10).

Ceux obtenus en 1974 et 1975 sont relativement élevés et sont le signe d'un bon maintien du stock, particulièrement dans le secteur San Pedro. L'exploitation de ce secteur est cependant souvent rendue difficile du fait des nombreux affleurements rocheux qui limitent l'exploitation des zones les plus côtières.

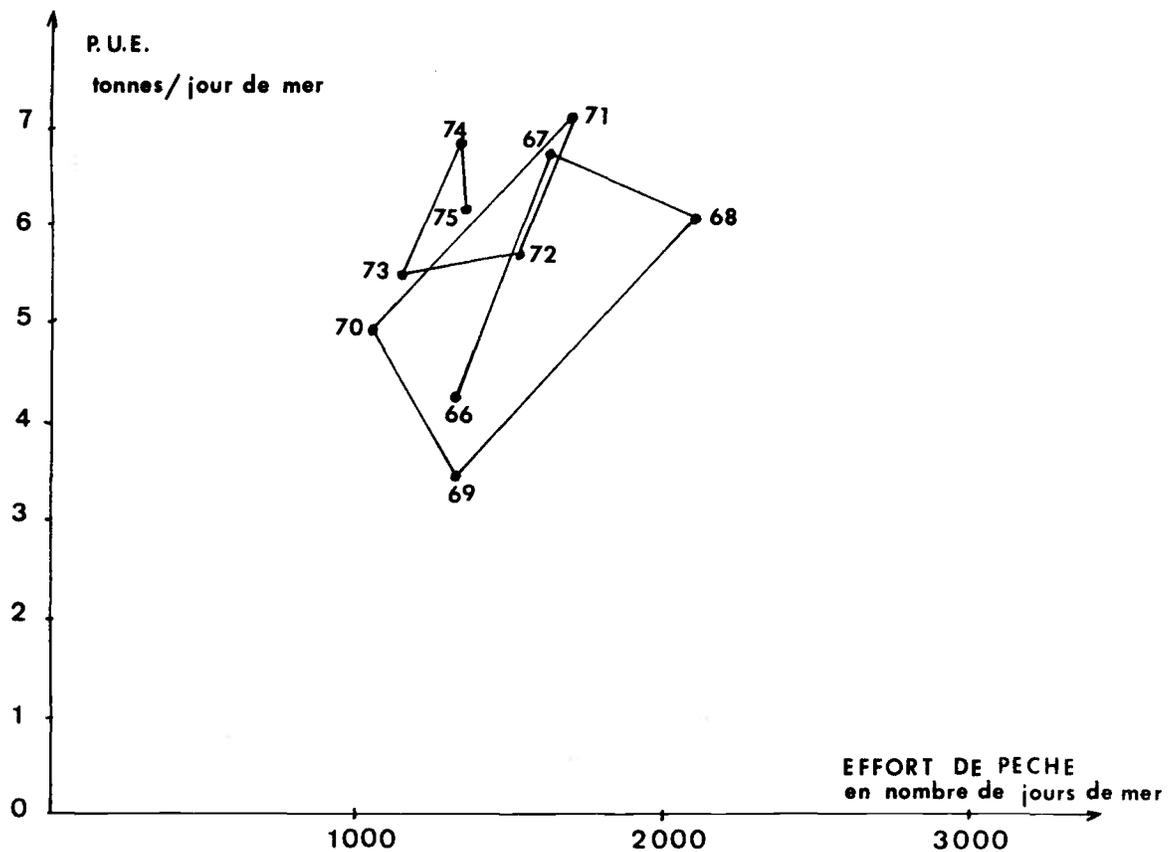


FIG. 10 EVOLUTION DES RENDEMENTS DANS LA ZONE OUEST

3.2.2.3.- Conclusion.

La courbe de la figure 7 et l'examen plus détaillé des zones est et ouest nous incitent à penser que les prises totales des sardiniers, sur l'ensemble du plateau continental ivoirien, pourraient être augmentées, à condition toutefois que l'effort de pêche ne soit accru que dans la zone ouest.

La disparition totale depuis 1972 du stock de "sardine" (*Sardinella aurita*) dans la zone est incite cependant à une extrême prudence et toute augmentation future de l'effort de pêche doit impérativement être suivie avec la plus grande précaution et se faire de façon très progressive.

3.2.2.- Examen particulier du stock "hareng".

Nous présentons dans le tableau 5 les prises totales des "harengs" en Côte d'Ivoire et les efforts de pêche correspondants. Ceux-ci sont calculés en divisant les débarquements totaux en hareng (provenant des secteurs Côte d'Ivoire) par la p.u.e. pour cette espèce des navires enquêtés. C'est "l'effort spécifique".

	m = 2			m = 1		
	Ymax	Fopt	Uo	Ymax	Fopt	Uo
k = 2	10049	4764	4,22	9217	4299	5,82
k = 3	8883	3511	5,06	8840	3504	6,85

TABLEAU 4 : - Paramètres, prises équilibrées et effort optimal concernant le stock "hareng".

Année	Prises des harengs (en tonnes)	EFFORT SPECIFIQUE			P.U.E. HARENG			Moyenne Nombre de calée par jour de mer
		Jour de mer	10 H.R.	Nombre de calées	Tonnes par jour de mer	Tonnes par 10 H.R.	Tonnes par calées	
1966	8487	2665	4663		3,18	1,82		
1967	10723	3422	5799	4517	3,13	1,87	2,37	
1968	13383	4413	7163	7460	3,03	1,87	1,82	
1969	6533	3501	5635	5539	1,86	1,16	1,18	
1970	5964	3159	5157	4679	1,88	1,11	1,23	
1971	8052	2977	4920	4373	2,70	1,66	1,89	
1972	10155	3350	5601	4615	3,03	1,82	2,21	
1973	5513	2946	4721	3957	1,87	1,20	1,40	
1974	7346	2958	4602	4541	2,48	1,60	1,62	
1975	7691	1932	3170	2425	3,98	2,43	3,17	

TABLEAU 5 : - Tableau des prises et effort de pêche des harengs en secteur Côte d'Ivoire.

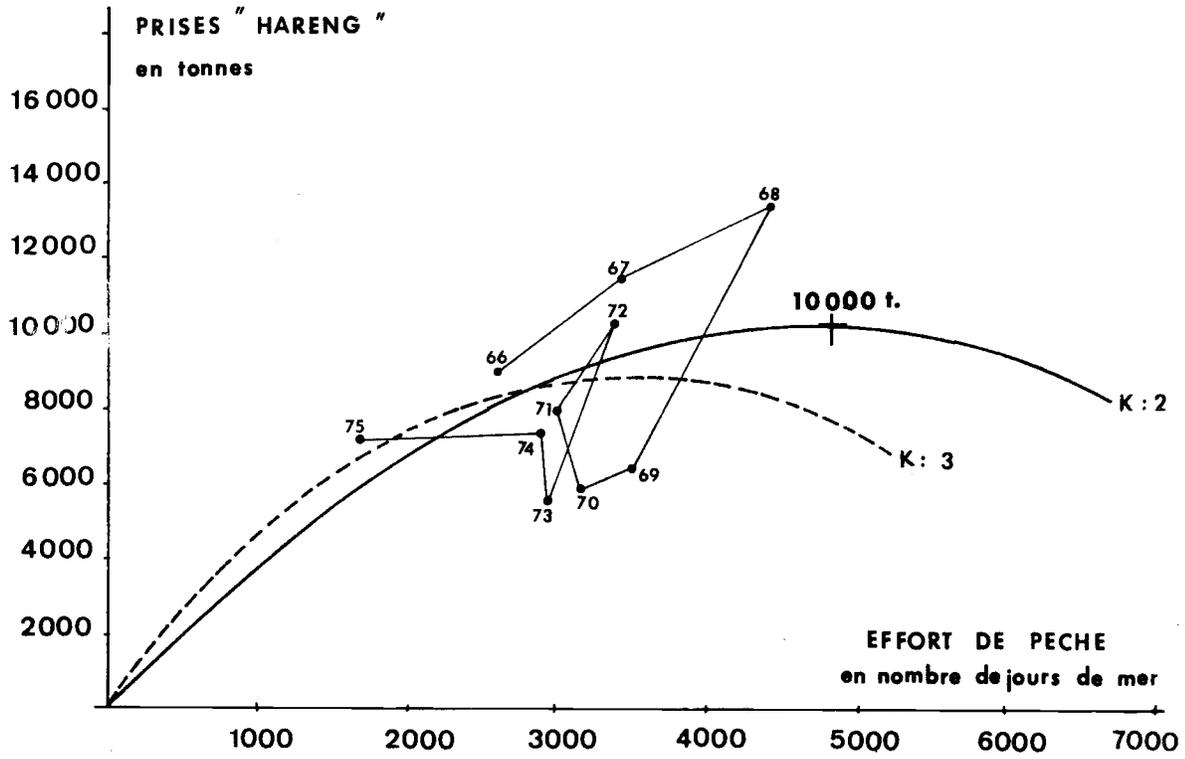


FIG. 11 STOCK " HARENG " : EVOLUTION DES PRISES,
COURBES DE PRISE ÉQUILIBRÉE

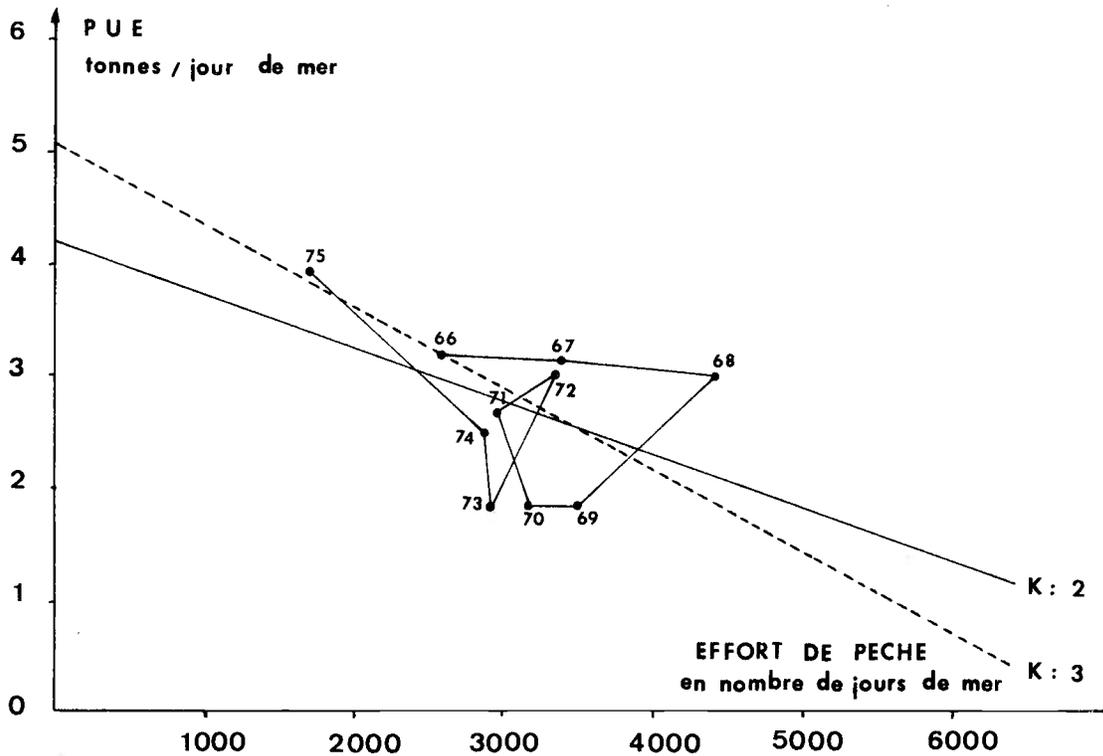


FIG. 12 STOCK " HARENG " : EVOLUTION DES RENDEMENTS
DROITES DE RENDEMENT ÉQUILIBRÉ

Les estimations des prises maximales équilibrées (Y_{max}) et l'effort optimal (F_{opt}) sont sensiblement les mêmes quelles que soient les valeurs de m et de k employées. Les prises maximales se situent entre 9.000 et 10.000 tonnes pour les efforts de 3.500 et 4.700 jours de mer.

Là encore (Fig.12), l'évolution des rendements semble suivre l'allure d'une spirale de Lotka-Volterra et il apparaît que pour cette espèce, l'effort maximal correspond à celui des années 1967 et 1968.

Les rendements obtenus en 1974-1975 sont relativement élevés et sont sans doute le signe d'un bon maintien du stock de cette espèce.

4.- CONCLUSION GENERALE

Actuellement l'effort de pêche d'environ 3.000 jours (2.200 jours en secteurs Côte d'Ivoire et 800 en Sierra Léone) est assuré par 20 sardiniers ivoiriens dont trois, de taille plus grande, pêchent uniquement en Sierra Léone ou dans les eaux sénégalaises. 17 sardiniers de taille moyenne, pêchent à la fois en Côte d'Ivoire et en Sierra Léone.

Le tableau ci-dessous montre les prises et l'effort dans les deux pêcheries.

	COTE D'IVOIRE			SIERRA LEONE		
	Prise sauf sardine	Effort jour de mer	P.U.E.	Prise avec sardine	Effort jour de mer	P.U.E.
1971	26967	3989	6,76	15056	935	15,80
1972	21450	3733	5,75	13045	713	18,29
1973	13145	2608	5,04	17577	1513	11,53
1974	16539	2772	5,97	12549	814	15,42
1975	12854	2223	5,78	11438	842	13,58

Il apparaît que l'effort de 2.200 jours de mer en 1975 dans les secteurs Côte d'Ivoire, pourrait être progressivement augmenté jusqu'au niveau de 3.000 jours ; ce qui correspond à l'activité supplémentaire de cinq sardiniers pêchant en Côte d'Ivoire.

Si les sardiniers supplémentaires peuvent aller pêcher au moins à certaines saisons en Sierra Léone, leur nombre pourrait atteindre 8 à 10 unités au lieu de 5.

Nous insistons cependant sur le fait que au moins dans la zone est, le stock paraît fragile et qu'en conséquence toute augmentation de l'effort doit se faire de façon progressive.

Cette étude fait abstraction de la pêche artisanale et semi-industrielle effectuée le long des côtes et à partir de pirogues par des sennes de plage et des sennes tournantes dans les zones probables de concentration des juvéniles.

Jusqu'à présent aucune étude n'a été menée sur cette pêcherie dont on connaît mal les apports et l'influence qu'elle peut avoir sur la pêcherie industrielle ; il apparaît donc nécessaire d'entreprendre une telle étude.

BIBLIOGRAPHIE

- ANONYME, 1969.- Distribution saisonnière de *Sardinella aurita* et *Sardinella eba* dans les eaux côtières de l'Afrique de l'ouest.
PNUD (FS)/FAO, n°69/5, Revision 1 : 7 p.
- ANONYME, 1976.- Rapport de groupe de travail sur la sardinelle (*S.aurita*) des eaux ivoiro-ghanéennes.
(sous presse)
- CHAMPAGNAT (Ch.), 1966.- Indice relatif d'abondance saisonnière des sardinelles de la petite côte du Sénégal.
Doc. C.R.O. de Dakar-Thiaroye.
- FONTENEAU (A.), MARCHAL (E.G.), 1970.- Récolte, stockage et traitement des données statistiques relatives à la pêche des sardiniers (filet tournant) en Côte d'Ivoire.
Doc. Scient. Centre Rech. Océanogr. Abidjan, 1 (1) : 21-30
- FOX (W.W.) Jr., 1974.- A program for fitting the Generalized Production model user's guide to PROFIT.
Southwest Fisheries Center, P.O. Box 271, La Jolla, California 92037.
- GULLAND (J.A.), 1969.- Manuel des méthodes d'évaluation des stocks d'animaux aquatiques.
Manuels F.A.O. Sci. Halieutiques, 4, 160 p.
- KRZEIJ (S.), 1972.- Etude de la distribution et de l'abondance des larves de clupeidés sur le plateau continental ivoirien durant la période 1971-1972.
Projet de Dévelop. de la Pêche Pélagique Côtière. FAO/PNUD, 50 p.

- MARCHAL (E.G.), 1966.- Fluctuations de la pêche des sardinelles en Côte d'Ivoire.
Doc. Scient. Prov. C.R.O. Abidjan, n°001, 15 p. multigr.
- MARCHAL (E.G.), 1967.- La pêche des sardiniens ivoiriens en 1966.
Doc. Scient. Prov. C.R.O. Abidjan, n°019
- MARCHAL (E.G.), 1971.- Etude du stock de hareng (*Sardinella eba*) en Côte d'Ivoire (version préliminaire).
Projet de Développement de la Pêche Pélagique Côtière.
FAO/PNUD N°RS 5/71, 12 p.
- PELLA (J.J.), TOMLINSON (P.K.), 1969.- A generalized stock production model.
I.A.T.T.C. Bull., 13 (3) : 421-458
- POSTEL (E.), 1973.- Théorie des pêches (cours de dynamique des populations exploitées). Biologie halieutique. Université de Rennes,
350 p.
- SCHAEFER (M.B.), 1954.- Some aspects of the dynamic of populations important to the management of commercial marine fisheries.
I.A.T.T.C. Bull., 1 (2) : 26-56
- SOISSON (P.), BARBE (F.), 1974.- Récolte et traitement des statistiques de pêche des sardiniens du port d'Abidjan.
Doc. Scient. Centre Rech. Océanogr. Abidjan, 5 (3-4) : 71-76
- TROADEC (J.P.), 1964.- Prise par unité d'effort des sardiniens 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. O.R.S.T.O.M., sér. Océanogr., 2 (4) : 17-25, 3 fig.
- VILLEGAS (L.), 1972.- Analyse de la méthode d'échantillonnage employée à partir de 1970.
Projet de Développement de la Pêche Pélagique Côtière, FAO/PNUD, N°RS 13/72 : 1-35

*

* *