

DIAGRAMMES DE RENDEMENT POUR PLUSIEURS
ESPECES PECHEES SIMULTANEMENT
DANS UN CHALUT

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

DOCUMENTS SCIENTIFIQUES DU CENTRE DE POINTE-NOIRE

Nouvelle Série N° 14

17 Juin 1971

DIAGRAMMES DE RENDEMENT POUR PLUSIEURS ESPECES
PECHEES SIMULTANEMENT DANS UN CHALUT

J.C. LE GUEN et A. FONTANA *

×

R é s u m é

Dans le cas de stock chalutable, la présence dans les aires de pêche de plusieurs espèces de poissons d'intérêt commercial a conduit les auteurs à dresser, à partir des diagrammes de rendements pondéraux calculés pour chaque espèce soit par la méthode de Beverton et Holt, soit par la méthode de Ricker, le diagramme de rendement économique et le diagramme de rendement pondéral pour "n" espèces pêchées simultanément.

Ces diagrammes sont susceptibles d'aider le législateur à prendre les mesures nécessaires (taille des mailles, effort de pêche, fermeture temporaire de la pêche) pour permettre une exploitation rationnelle d'un stock.

S u m m a r y

In the case of a trawl-net fishery, the presence in the fishing area of several species of commercial fishes has led the authors to make from the weight yield diagrams computed for each species either by the Beverton and Holt method or by the Ricker method, the economic yield diagram and the total weight yield diagram for "n" species simultaneously fished.

These diagrams are liable to help the legislator to take the indispensable measures (mesh size, effort of fishing and closing periods of fishing) allowing the rational management of a stock.

* Biologistes des pêches. Centre O.R.S.T.O.M. de Pointe-Noire, République Populaire du Congo.

Introduction

Les études de dynamique de population concernent généralement un poisson particulier pour lequel on calcule les rendements par recrue en fonction de la mortalité due à la pêche et de la taille à la première capture si on emploie le modèle de Beverton et Holt (1957), en fonction des deux paramètres précédents et aussi des arrêts temporaires de pêche si l'on emploie le modèle de Ricker (1958).

En fait, particulièrement dans les eaux tropicales, on pêche simultanément plusieurs poissons d'intérêt commercial et toute réglementation basée sur les rendements d'une espèce donnée entraîne des conséquences pour la capture des autres espèces.

Si l'on veut aboutir à une amélioration concrète de l'exploitation des stocks chalutables, il est donc nécessaire d'entreprendre l'étude simultanée de tous les poissons susceptibles d'être capturés dans le chalut sous peine de voir les travaux effectués ne déboucher sur aucune application pratique.

I - Diagramme de rendement pour plusieurs poissons pêchés (Méthode de Beverton et Holt).

Les études biologiques de base pour l'étude dynamique des p espèces de poissons pêchés aboutissent pour une espèce d'ordre x à la connaissance des paramètres suivants :

- M_x mortalité naturelle, t_{r_x} âge au recrutement sur les fonds de pêche, $W_{x\varphi}$, K_x , t_{0_x} paramètres de l'équation de croissance en poids de Von Bertalanffy et q_x , coefficient de mortalité due à la pêche par unité d'effort ("Catchability" de Ricker, 1958).

.../...

La taille des mailles des chaluts conditionne les tailles à la première capture des p espèces pêchées - La taille l_c à la première capture, ou point l_{50} pour une maille donnée (Longhurst, 1959) est telle que 50 % des poissons de cette taille sont retenus dans le chalut.

Il est nécessaire d'entreprendre des études de sélectivité pour déterminer les points l_{50} des espèces pêchées pour différentes tailles de mailles.

Pour une taille de maille donnée m_i , les points l_{50} étant déterminés, les clefs âges-longueurs permettent de déterminer les âges à la première capture $t_{c(1,i)}$, $t_{c(2,i)}$, ... $t_{c(x,i)}$... $t_{c(p,i)}$ des p espèces pêchées.

Si on associe à une maille m_i , un effort de pêche f_j la mortalité due à la pêche pour une espèce d'ordre x sera :

$$F_{(x,j)} = q_x \cdot f_j$$

Pour chaque taille de maille m_i et effort de pêche f_j on pourra alors calculer le rendement pour chaque espèce d'ordre x

$$Y_{x(i,j)} = F_{(x,j)} \cdot R e^{-M_x [t_{c(x,i)} - t_{r_x}]} \cdot \sum_{n=0}^{\infty} \frac{U_n e^{-n K_x (t_{c(x,i)} - t_{r_x})}}{F_{(x,j)} + M_x + n K_x}$$

On peut construire pour chaque espèce x un diagramme de rendement pondéral en fonction de m_i et f_j . Cela revient d'ailleurs à construire le diagramme des rendements de Beverton et Holt en fonction de l'âge à la première capture $t_{c(x,i)}$ et du coefficient de mortalité due à la pêche $F_{(x,i)}$ (figure 1). On peut employer pour effectuer les calculs le programme CIAT D09 programmé par L.E. Gales et modifié par C.T. Psaropoulos (1966). Avec ce programme on peut obtenir rapidement les p diagrammes de rendements en fonction de m_i et f_j .

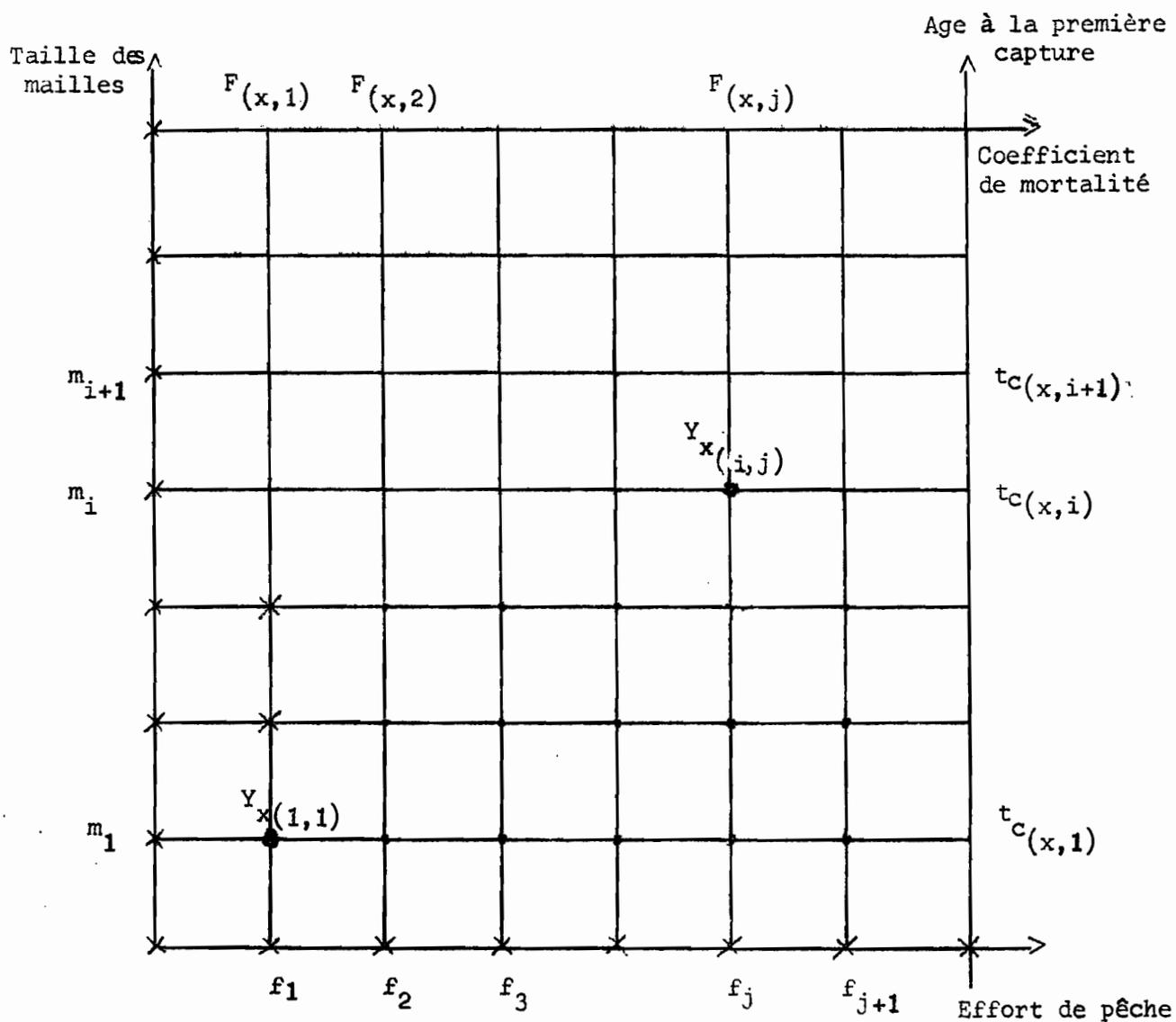


Figure 1. Diagramme des rendements pondéraux pour l'espèce d'ordre x en fonction de la taille des mailles et de l'effort de pêche (Méthode de Beverton et Holt)

Le rendement pondéral total en fonction de m_i et f_j s'obtient facilement en additionnant les valeurs obtenues précédemment :

$$Y_{i,j} = Y_{1(i,j)} + Y_{2(i,j)} + \dots + Y_{x(i,j)} + \dots + Y_{p(i,j)}$$

$Y_{i,j} = \sum_1^p Y_{x(i,j)}$. A partir des p diagrammes précédents, on peut donc construire un diagramme des rendements globaux en fonction de la taille des mailles et de l'effort de pêche.

Au lieu de donner le rendement en poids dans le diagramme obtenu pour l'espèce d'ordre x on peut donner le rendement économique $E_{x(i,j)}$ en multipliant les différentes valeurs $Y_{x(i,j)}$ du diagramme par le facteur V_x représentant le prix de vente moyen par unité de poids pour l'espèce x . On peut ainsi construire p nouveaux diagrammes en fonction de m_i et f_j .

Le diagramme des rendements économiques pour l'ensemble des poissons pêchés en fonction de f_j et m_i sera facilement construit (fig. 2). On a en effet :

$$E_{i,j} = \sum_1^p Y_{x(i,j)} \cdot V_x$$

II - Diagramme de rendements pour plusieurs poissons pêchés (Méthode de Ricker)

Pour une taille de maille donnée m_i on peut comme précédemment calculer le rendement obtenu pour une espèce d'ordre x en tenant compte de l'âge à la première capture $t_{c(x,i)}$.

Les différents efforts de pêche f_j sont ici obtenus en multipliant par un facteur M_j l'effort de pêche f_1 déployé dans une pêcherie connue. (PAULIK et BAYLIFF, 1967 - LE GUEN, 1970).

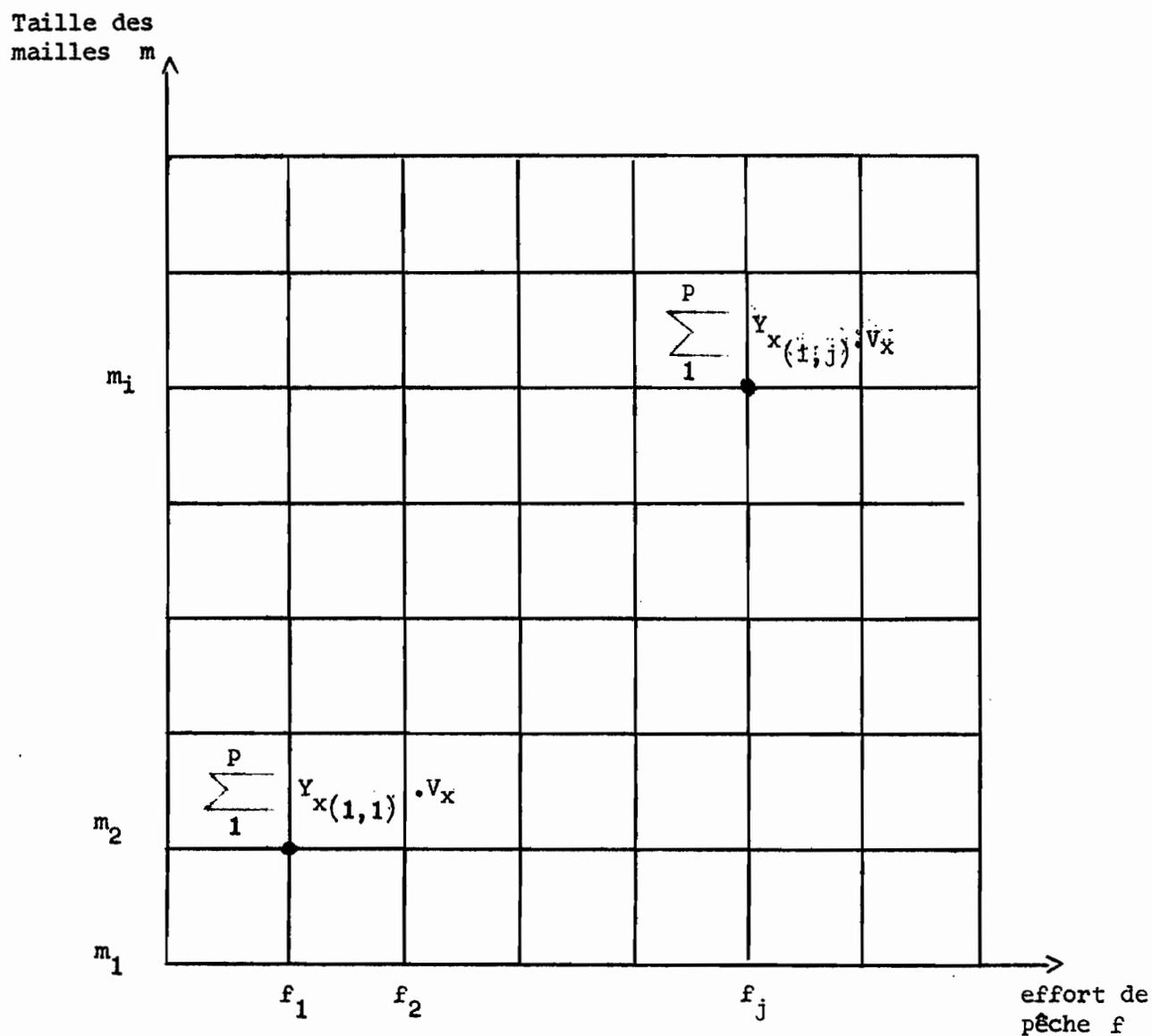


Figure 2. Diagramme des rendements économiques pour l'ensemble des p espèces en fonction de la taille des mailles et de l'effort de pêche.

Pour une taille de maille m_i et un effort de pêche f_j on obtient pour une espèce d'ordre x le rendement suivant :

$$Y_{x(i, j)} = \int_{t_c(x, i)}^{t_{Lx}} F_{x_t} \cdot M_j \cdot N_{x_t} \cdot W_{x_t} \cdot dt$$

A l'aide du programme FRG 708 du "Fisheries Analysis Center" de l'Université de Washington programmée par L.E. Gales on peut rapidement construire pour une espèce d'ordre x le diagramme des rendements pondéraux en fonction des tailles des mailles et des efforts de pêche (fig. 3).

A partir des p diagrammes établis on peut comme précédemment construire le diagramme des rendements économiques pour l'ensemble des espèces (fig. 2) puisque l'on a encore :

$$E_{i, j} = \sum_1^P Y_{x(i, j)} \cdot V_x$$

Si l'on emploie la méthode de Ricker on a intérêt à s'arranger pour que les intervalles d'études à l'intérieur desquels les paramètres d'une espèce d'ordre x demeurent constants soient les mêmes pour les p espèces pêchées. Ceci permet en effet de connaître l'influence des arrêts de pêche dans chacun des intervalles pour l'ensemble des poissons pêchés. Il suffit pour cela de rendre les p coefficients de mortalité due à la pêche F_{1t} , F_{2t} , ... F_{xt} ... F_{pt} nuls dans les intervalles considérés (Paulik et Bayliff, 1967).

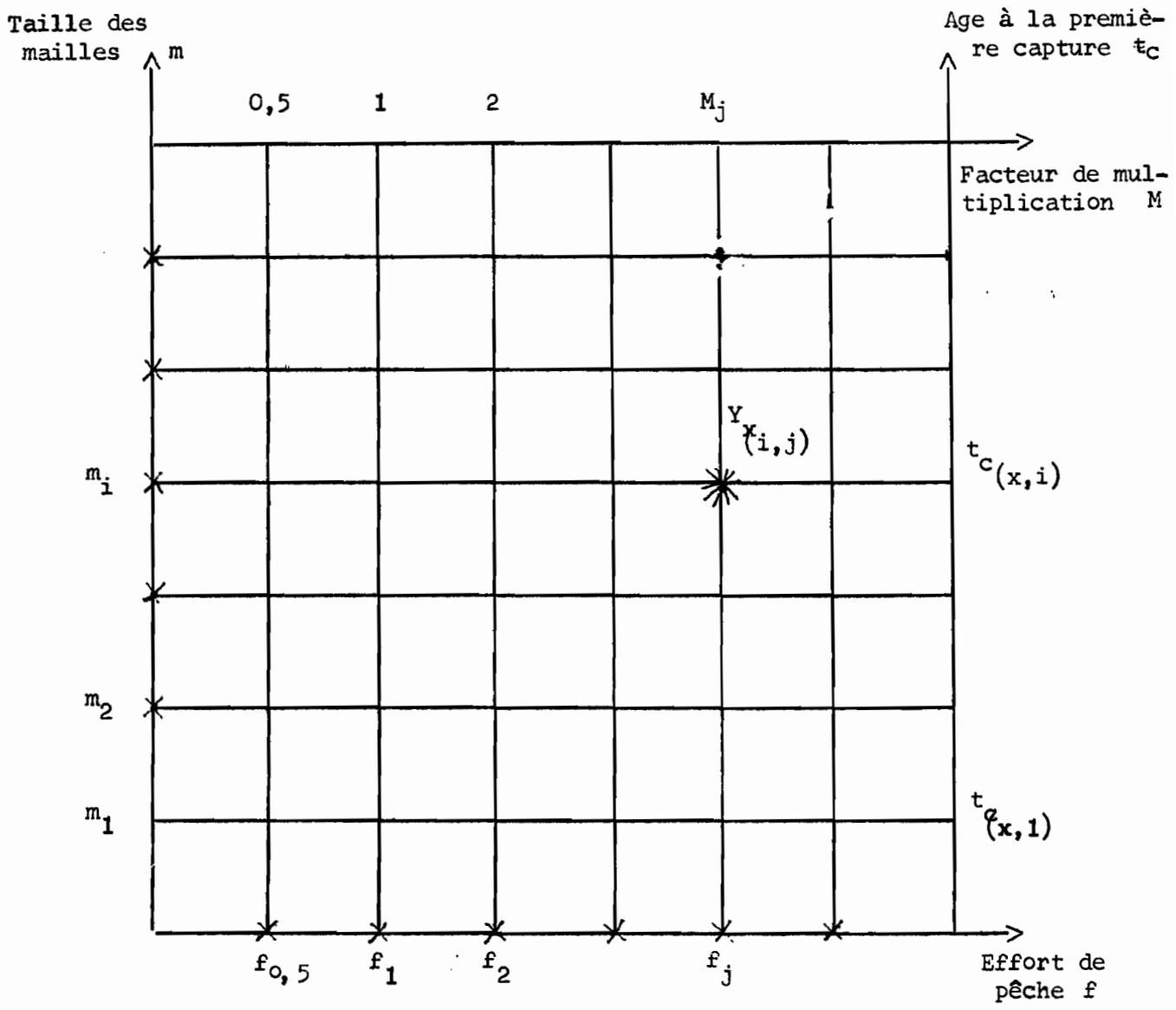


Figure 3. Diagramme des rendements pondéraux pour l'espèce d'ordre x en fonction de la taille des mailles et de l'effort de pêche (Méthode de Ricker).

Conclusion

Il est facile de voir directement sur les diagrammes établis en fonction de la taille des mailles et de l'effort de pêche les résultats des mesures que le législateur est susceptible de prendre concernant la taille de maille, le nombre de navires autorisés à pêcher ou les fermetures temporaires de la pêche.

On pourra aussi se rendre compte de la valeur du chalut pour l'exploitation rationnelle des stocks. Le diagramme établi pour l'espèce d'ordre x montrera le rendement maximum possible pour ce poisson avec un chalut. On pourra évaluer pour ce poisson la perte due à la nécessité de trouver le meilleur compromis dans l'exploitation des p espèces pêchées.

D'autre part dans les sorties d'ordinateur, pour chaque espèce d'ordre x , figurent aussi les biomasses "par recrue" aux différents âges, en l'absence de pêche. Ces résultats permettent d'évaluer le potentiel total pour une espèce d'ordre x .

LE GUEN (1970) a montré en ce qui concerne les *Pseudotolithus elongatus* que les recrues qui se présentent dans la pêcherie du Congo à l'âge de 2 ans y demeurent jusqu'à l'âge de 6 ans au minimum. Ces recrues sont par conséquent exploitées durant 4 ans à partir de leur entrée dans la pêcherie. La méthode de Ricker montre qu'avec les conditions actuelles de pêche, ces 4 ans d'exploitation d'une classe d'âge aboutissent à un rendement de 120 g "par recrue". Si l'on pouvait économiquement multiplier par 5 l'effort de pêche actuel et porter à 4 ans l'âge à la première capture, 4 ans de présence sur les fonds de pêche d'une classe d'âge aboutiraient à un rendement de 180 g "par recrue". Or, en l'absence de pêche, la biomasse théorique maximale par recrue est de l'ordre de 190 grammes à l'âge de 4 ans (âge critique de Ricker).

Pour les *P. elongatus* le milieu naturel est donc capable d'atteindre un niveau de production de 190 g par recrue en deux ans alors que l'homme avec ses techniques de pêche actuelles n'en prélève que 120 g en quatre ans. Pour obtenir le rendement maximal, il faudrait des engins de pêche

.../...

permettant de capturer toutes les recrues à l'âge de 4 ans et par conséquent protéger tous les poissons de moins de 4 ans.

Pour chaque espèce de poisson pêchée dans les chaluts en même temps que les *P. elongatus* on aboutirait à des conclusions identiques qu'il serait intéressant de voir chiffrées.

+

+ +

Bibliographie

- BEVERTON (R.T.H.) et HOLT (S.J.) - 1957 - On the Dynamics of exploited fish populations. Fishery Invest., London, sér. 2, 19, 533 p.
- LE GUEN (J.C.) - 1970 - Dynamique des populations de *Pseudolithus* (*Fonticulus*) *elongatus* (Bowd. 1825). Poissons Sciaenidae. Thèse présentée à la Faculté des Sciences de Paris le 16 novembre 1970, enregistrée au C.N.R.S. sous le n° A.O. 4887.
- LONGHURST (A.R.) - 1959 - Prediction of selection factors in a tropical trawl fishery. Nature, London, 184, pp. 1170-1175.
- PAULIK (G.I.) et BAYLIFF (W.F.) - 1967 - A generalized computer program for the Ricker model of equilibrium yield per recruitment. J. Fish. Res. Bd., Canada, 24, 2, pp. 249-259.
- PSAROPULOS (C.T.) - 1966 - Computer program manual. IATTC Internal Report, 1, 59 p.
- RICKER (W.E.) - 1958 - Handbook of computation for biological statistics of fish population. Bull. Fish. Res. Bd., Canada, 119, 300 p.