

REMARQUES SUR LES MODELES DE PRODUCTION  
ET LEUR UTILISATION EN DYNAMIQUE DES THONIDES

Alain Laurec  
Centre Océanologique de Bretagne

REMARQUES SUR LES MODELES DE PRODUCTION  
ET LEUR UTILISATION EN DYNAMIQUE DES THONIDES.

par  
Alain LAUREC  
Centre Océanologique de Bretagne

1. INFORMATION REQUISE ET INFORMATION EXPLOITABLE.

L'information requise est extrêmement réduite puisqu'on ne retient pour chaque unité de temps (en général l'année) que deux valeurs : effort et captures globales.

A l'inverse si des renseignements complémentaires (exemple : répartition de l'effort sur les différentes classes d'âge) existent, il n'est pas possible de les exploiter.

Stratégiquement s'il s'agit de parer au plus vite et d'accumuler chaque année un maximum de connaissances exploitables, on peut se demander si la bonne voie est de se diriger vers l'application des modèles de production.

2. MODELES DE PRODUCTION, AJUSTEMENT ET INFERENCES STATISTIQUES.

L'information utilisée consiste comme on l'a dit en deux séries temporelles :

- la série Fi des efforts
- la série Ci des prises

La série Fi peut être considérée comme le signal d'entrée d'un filtre dont Ci est le signal de sortie. Il faut alors déterminer la fonction de réponse de ce filtre, ce qui se fait en deux étapes (Cf. BOX & JENKINS, 1972) :

- choix d'une classe de fonctions de réponse, dans cette classe une fonction donnée est caractérisée par N paramètres (lorsque ces paramètres varient la fonction décrit la classe),

- détermination de la fonction optimale, dans la classe retenue, par ajustement des paramètres.

2.1. Choix de la classe de fonctions de réponse.

Dans ce domaine la contribution de B. FOX a été décisive, la classe qu'il a proposée apparaît comme assez vaste dans l'immédiat pour répondre aux désirs des dynamiciens.

2.2. Ajustement des paramètres.

A priori, il y a quatre paramètres à estimer si l'on reprend la formule (FOX, 1974)

$$\frac{dP}{dt} = HPt^m - KPt - qftPt$$

au besoin discrétisée.

Le procédé utilisant l'hypothèse d'un équilibre entre la production d'une année, et une certaine combinaison linéaire des efforts des années précédentes, est une façon détournée d'estimer un premier paramètre.

Il s'agit là d'un ajustement empirique qui comporte une première source d'incertitude (comme remarqué dans le rapport ICCAT 1973 selon que le recrutement est affecté ou non le temps d'établissement de l'équilibre variera énormément)

Les trois autres paramètres sont ajustés selon un critère quantitatif d'optimalité (B. FOX, 1974).

Si l'on définit un critère quelconque (moindre carré ou autre) on parvient toujours à une solution optimisant ce critère. Reste à savoir la fiabilité du résultat. Le problème de l'inférence se complique du fait que la série des résidus n'est certainement pas un bruit blanc. Le calcul théorique exact est probablement très ardu voir irréalisable, cependant quelques règles générales restent valables :

.../...

.../...

- plus le résidu inexpliqué est important moins grande est la stabilité statistique des estimations des paramètres,
- il est déraisonnable d'ajuster un modèle où le nombre de points expérimentaux ne dépasse pas, et dans le cas où le résidu est grand ne dépasse pas de beaucoup, le nombre de paramètres à estimer.

A défaut de calculs théoriques de variance des études de type Monte-Carlo seraient du plus grand enseignement.

### 3. MODELES DE PRODUCTION ET PRODUCTION PAR RECRUE.

Le mérite essentiel d'un modèle de production est évidemment d'intégrer les relations stock-recrutement. Cependant la combinaison en une simulation d'un modèle de production par recrue et d'un modèle de prédiction de recrutement offre les mêmes avantages, avec toujours la possibilité de prendre en compte des informations plus précises (FONTENEAU, 1974 sous-presse).

On voit nettement ainsi dans le cas de l'albacore (yellowfin) que dans la partie gauche de la courbe CPUE/Effort les deux types de modèle convergent. Comme le note le rapport 1973 des divergences radicales apparaîtraient pour les efforts élevés si le recrutement était affecté.

Ceci dit, l'information relative au recrutement ne semble être présente dans les données recueillies jusqu'à présent. Aucun traitement ni aucun modèle ne saurait la créer. C'est pourquoi dans l'immédiat la discussion à propos de la valeur de  $m$  semble quelque peu sans objet.

En bref les modèles de production sont certainement des outils puissants et irremplaçables lorsque les données recueillies comportent une information réduite par intervalle de temps, mais forment des séries suffisamment longues. Dans les cas qui nous intéressent, à l'heure actuelle, ils ne semblent pas apporter

d'amélioration de l'outil de décision "dynamique des populations", faute de renseignements sur le recrutement. De plus si de tels renseignements venaient à être obtenus dans le futur, les modèles de production subiraient la concurrence de modèles combinant les prises par recrues et les relations stock-recrutement.

### BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

- ANONYME, ICCAT, 1973. Compte rendu de la troisième réunion ordinaire de la commission.
- BOX and JENKINS, 1970. Time Series, Forecasting and Control, Holden-Day, San Francisco.
- FONTENEAU, 1974. Modèle de simulation de la pêche de l'albacore (*Thunnus albacares*) de l'Atlantique. Sous presse.
- FOX, W.W. Jr., 1974. User's guide to PROFIT.
- WALTERS, C.J., 1969. A generalized computer simulation model for fish population studies. Trans. Amer. Fish. Soc., 98 (3) : 505-512.