

DYNAMIQUE ET GESTION DES RESSOURCES THONIERES

par Patrice Cayre

1. INTRODUCTION

1.1 La pêche des thons dans le monde

Les thons sont depuis des temps immémoriaux très activement pêchés dans l'ensemble des océans de la planète. Les captures mondiales de thonidés majeurs⁽¹⁾ (tableau 1, fig. 1), environ 2,8 millions de tonnes en 1989, proviennent essentiellement de l'Océan Pacifique (65.7% des captures), de l'Océan Atlantique (14.5% des captures) et de l'Océan Indien (19,8% des captures). Le listao (**skipjack** en anglais), désigné comme bonite à Maurice, représente actuellement l'espèce de thon la plus pêchée mondialement (43% de l'ensemble des captures de thons).

Année/ espèce	1984	1985	1986	1987	1988	1989 ⁽¹⁾
YF	616	723	789	860	887	904
SJ	1055	910	1077	1032	1254	1178
BE	209	243	253	244	228	229
ALB	175	187	209	193	205	242
BLF	73	73	62	57	54	49
LOT	64	92	86	110	141	144
TOTAL	2192	2228	2476	2496	2769	2746

⁽¹⁾ estimations préliminaires

TABLEAU 1:

Production mondiale de thonidés majeurs (milliers de tonnes).

YF = albacore (Yellowfin), SJ = Listao (skipjack), BE = Patudo (Bigeye), ALB = germon (albacore), BLF = thon rouge (bluefin), LOT = Longtail Tuna

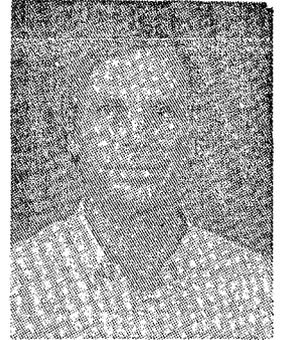
En zone inter-tropicale, les espèces capturées par les pêcheries industrielles sont essentiellement: l'albacore (ou **yellowfin tuna** en anglais), le listao ou bonite à ventre rayé (**skipjack** en anglais) et le thon obèse aussi appelé patudo (**bigeye** en anglais).

Ce sont ces espèces qui ont fait l'objet de la pêche des quelques 40 à 50 thoniers senneurs océaniques (Espagne, France, Japon, URSS, Maurice et Panama) en activité dans la partie occidentale de l'océan Indien en 1990 (tableau 2 et fig. 2). La fantastique croissance des captures de thonidés majeurs réalisées dans l'océan Indien depuis le début des années 80 a suscité un effort de recherche particulièrement important et la

⁽¹⁾ par thonidés majeurs on entend les espèces qui ont légalement droit à l'appellation de "thon" et qui sont notamment destinées à la conserve ou au marché japonais de poisson cru (sashimi)

PATRICE CAYRE

Docteur es sciences,
Océanographe biologiste



- Responsable à l'ORSTOM (Institut Français de Recherche pour le Développement en Coopération) de l'Unité de Recherche 1K (30 chercheurs et techniciens) qui a en charge l'ensemble des travaux de recherche sur l'Environnement et les ressources hauturières (océans Atlantique, Pacifique et Indien).

- En poste à Maurice au Fisheries Research Centre d'Albion (Ministère de l'Agriculture, des Pêches et des Ressources Naturelles) depuis septembre 1987. Il a la responsabilité des Programmes "Statistiques" et "Marquage" du Projet Thonier Régional (Association Thonière, Commission de l'océan Indien).

mise en place de divers projets pour permettre à terme la gestion de ces ressources.

Année/ espèce	1985	1986	1987	1988	1989*
YF	100768	113443	123391	180757	155320
SJ	134994	148132	172363	206304	234253
BE	41949	42947	43942	51075	41991
ALB	9628	25498	19013	25545	20548
SBF	28002	21909	19262	18919	14158
OTH	224607	213403	240219	252283	220924
BILL	17331	17121	15272	17906	16947
TOTAL	557279	582453	633462	752789	704141

*estimations préliminaires

TABLEAU 2:

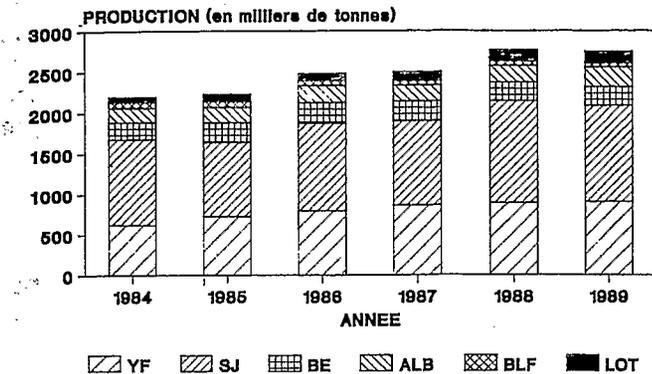
Captures annuelles (tonnes) de thons et espèces voisine dans l'Océan Indien de 1985 à 1989 (Source: IPTP, 1990) YF = albacore (Yellowfin), SJ = Listao (skipjack), BE = Patudo (Bigeye), ALB = germon (albacore), SBF = thon rouge du sud (Southern bluefin), OTH = autres espèces de petits thonidés et de scombridés, BILL = Poissons à rostre (espadons, marlins).

1.2 Les organismes internationaux chargés de la gestion des ressources

L'extension des zones économiques exclusives à 200 milles nautiques selon le nouveau droit de la mer



FIGURE 1 : PRODUCTION MONDIALE DE THONIDES MAJEURS : ESPECES DESTINEES NOTAMMENT A LA CONSERVE



YF=albacore, SJ=istao, BE=patudo, ALB=germon, BLF=thon rouge, LOT=longtail tuna

(1982), et le souci légitime des pays riverains de protéger une ressource importante qu'ils souhaitent exploiter au mieux, directement (création ou accroissement d'armements thoniers nationaux) ou indirectement (négociation d'accords de pêche), ont conduit ces pays et aussi les pays exploitants (en raison des investissements matériels et financiers énormes qu'implique l'exploitation thonière) à s'inquiéter de la pérennité de la ressource et de son exploitation rationnelle.

Divers organismes internationaux spécifiques ont à cet effet été créés avec des pouvoirs exécutifs plus ou moins étendus pour mettre en oeuvre des mesures de gestion; ce sont la South Pacific Forum Fishery Agency (FFA) et l'Inter-American Tropical Tuna Commission (IATTC) pour le Pacifique, l'International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas (ICCAT) pour l'océan Atlantique. Dans l'océan Indien, il n'existe à l'heure actuelle pas de Commission Thonière en tant que telle. L'Indian Ocean Fishery Commission (IOFC), qui est un organisme annexe de la FAO (Food and Agricultural Organisation), n'a qu'un rôle consultatif limité en ce qui concerne la gestion des ressources marines en général, thonières en particulier.

L'IOFC s'attache essentiellement, en s'appuyant sur les travaux de différents projets que nous évoquerons plus loin, à favoriser l'harmonisation des actions prises par les états membres en matière de développement, de collecte de statistiques et d'analyses.

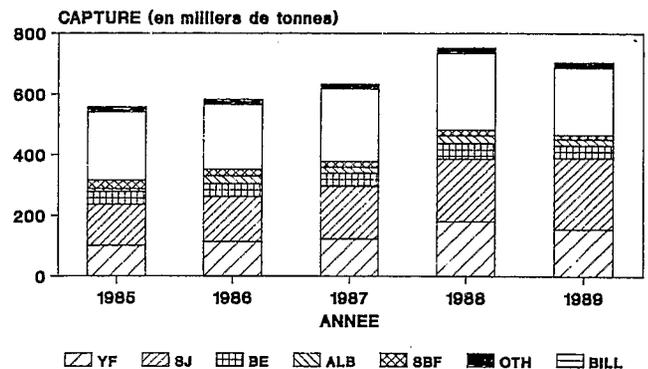
Deux Projets l'IPTP (Indo Pacific Tuna Development and Management Programme), financé par le PNUD (Programme des Nations Unies pour le Développement), et l'Association Thonière (Projet Thonier Régional/Commission de l'océan Indien) financée en partie par les états de la COI (Comores, France pour La Réunion, Madagascar, Maurice, Seychelles) et pour l'essentiel par le FED (Fond Européen de Développement), s'occupent spécifiquement de jeter les bases d'un suivi de

l'exploitation thonière. Ces projets se chargent d'organiser la collecte des statistiques thonières, de rassembler et gérer les bases de données, d'organiser des réunions de travail et de promouvoir diverses activités de développement et de recherche scientifique. A l'heure actuelle l'urgence de la création d'une Commission Thonière de l'Océan Indien est reconnue par tous et les statuts de cette future commission sont en cours d'élaboration.

1.3 La gestion des ressources thonières

La gestion des pêcheries thonières est rendue particulièrement complexe en raison du comportement de grands migrateurs des thons, de l'étendue des zones qu'ils fréquentent et de la multiplicité des pays qui les exploitent avec des engins de pêche très divers. Pour ces raisons il apparaît, sauf cas très exceptionnels, que ces espèces ne peuvent être

FIGURE 2 : CAPTURES ANNUELLES DE THONS ET ESPECES VOISINES DANS L'OCEAN INDIEN DE 1985 A 1989



YF=albacore, SJ=istao, BE=patudo, ALB=germon, SBF=thon rouge, OTH=autres thonides, BILL=poissons à rostre

gérées à l'échelle des ZEE (Zones Economiques Exclusives) d'un ou même de plusieurs pays. Les ZEE ne représentent en effet que des zones déterminées en fonction de critères juridiques sans réalité biologique pour des poissons migrateurs qui ne les fréquentent que périodiquement au même titre que les eaux internationales. Une étroite collaboration internationale au niveau fondamental de la collecte exhaustive de statistiques de pêche très détaillées pour l'ensemble des pêcheries (à l'intérieur et à l'extérieur des ZEE) et de l'analyse de ces données est donc indispensable pour l'aménagement des pêcheries thonières.

Dans cet article nous illustrerons cette nécessité absolue en présentant les concepts et bases théoriques simples de la "dynamique des populations", discipline ou technique sur laquelle repose l'aménagement et la gestion des pêcheries. Enfin l'exemple de la compétition ou des interactions entre pêcheries différentes exploitant une même population ou stock (voir définition plus loin) de thon sera évoqué pour souligner encore la nécessité de cette concertation internationale.

2. DÉFINITION DES PRINCIPAUX CONCEPTS ET TERMES UTILISÉS DANS LA GESTION DES STOCKS HALIEUTIQUES

Nous avons choisi de présenter brièvement dans ce chapitre des définitions des différents vocables et concepts qui sont utilisés en dynamique des populations pour déterminer les bases biologiques de la gestion des populations de thons exploitées.

2.1. Population

La définition de ce terme est essentiellement basée sur des considérations biologiques; selon DAGET et LE GUEN (1975): "Une population halieutique est l'ensemble des individus vivant dans un écosystème déterminé et possédant des caractères communs transmissibles par hérédité. La notion de population ainsi définie implique la monospécificité, mais elle est plus restrictive que celle d'espèce, de sous-espèce ou de race géographique, car l'écosystème considéré peut être choisi d'étendue réduite".

2.2 Stock

Le mot stock a toujours suscité des controverses et une grande variété de propositions de définitions. Nous adopterons ici une définition se basant sur des critères d'exploitation et de gestion de l'exploitation, puisque le vocable "stock" n'est utilisé que lorsque l'on s'intéresse à ces aspects des pêcheries. Un stock est constitué par la fraction des individus d'une population qui sont exploitables et dont l'exploitation par une pêcherie peut faire l'objet d'une gestion indépendante. Un stock ainsi défini représente donc une unité de gestion.

2.3 Biomasse

La biomasse désigne le poids total de matière vivante qui constitue un stock ou une population.

2.4 Recrutement

Le recrutement en halieutique correspond à l'arrivée des plus jeunes individus dans l'aire exploitée par la pêcherie.

Cette définition tend à simplifier à l'extrême la notion de recrutement qui peut prendre différents aspects selon les espèces considérées et leur exploitation. RICKER (1975) ou encore LAUREC et LE GUEN (1981) indiquent de nombreux cas impliquant une signification différente de recrutement:

- La notion de migration, sous-entendue dans la définition générale, n'est parfois pas vraie. Des animaux peuvent être présents sur les lieux de pêche sans être vulnérables (c.f. 2.8) aux engins de pêche. On pourra alors considérer qu'ils ne sont pas recrutés et que le recrutement correspond essentiellement à l'entrée des animaux en phase exploitable.

Dans le modèle analytique de la pêcherie des différentes espèces de thons que nous présenterons plus loin, le terme recrutement prend une signification plus théorique: il désigne dans ce cas, l'ensemble initial des plus jeunes individus (exprimé en nombre) qui vont pénétrer, à un moment quelconque, dans la pêcherie et devenir susceptibles d'être capturés; c'est à partir de ce nombre initial que pourront être conduites des analyses visant à étudier le devenir de ces recrues.

2.5 Cohorte

Dans la suite de cet article nous entendrons par cohorte, l'ensemble des individus nés au cours de la même année.

2.6 Mortalité

Par mortalité on entend le facteur qui tend à faire diminuer l'effectif d'une population. On considère que le coefficient de mortalité totale (Z) est constitué de l'addition d'un coefficient de mortalité due à la pêche (F). Dans le coefficient de mortalité naturelle sont regroupées globalement toutes les causes de mortalité (maladie, parasites, prédation, vieillesse...) autres que celle provoquée par la seule activité humaine de pêche.

2.7 Effort

C'est pour arriver à quantifier l'importance des moyens mis en oeuvre pour exploiter un stock que la notion d'effort de pêche a été développée. POINSARD et LEGUEN (1975) en ont proposé la définition suivante:

"L'effort de pêche appliqué à un stock d'animaux aquatiques est une mesure de l'ensemble des moyens de capture mis en oeuvre par les pêcheurs sur ce stock, pendant un intervalle de temps déterminé".

Cette définition doit être précisée selon que l'on se place du côté du pêcheur ou de celui du poisson.

Pour le pêcheur le calcul de l'effort implique que soient pris en compte tous les facteurs tels que le nombre et la taille des bateaux, la nature de l'engin de pêche utilisé etc..., on parle alors d'**effort nominal**. L'unité d'effort nominal se définit selon une durée quelconque (jour, mois, année) que l'on réduira au maximum selon le degré de précision souhaité.

Si l'on se place du côté du poisson ou du biologiste (qui a souvent les mêmes préoccupations), ce qui l'intéresse c'est en fait la mortalité induite, sur l'espèce considérée, par l'effort de pêche exercé. Un même effort nominal peut en effet engendrer des captures différentes selon les lieux et les périodes où il s'exerce, la disponibilité des poissons et l'efficacité des moyens mis en oeuvre pour les capturer. Les biologistes essaient donc de corriger l'effort nominal afin qu'il reflète au mieux la mortalité par pêche qu'il provoque.

Cet effort nominal corrigé, dirigé sur une espèce donnée s'appelle alors **effort effectif**. D'une manière générale, l'effort (f) et la mortalité par pêche (F), sont liés par un facteur de proportionnalité q appelé **capturabilité**:

$$F = q.f$$

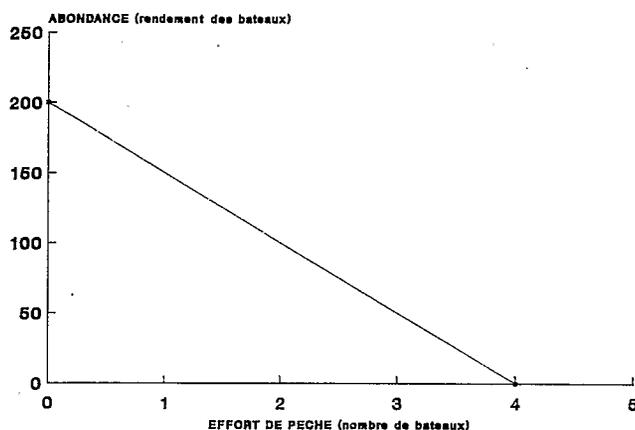
2.8 Capturabilité, disponibilité, accessibilité, vulnérabilité

La **capturabilité** (notée q) représente la probabilité pour un poisson d'être capturé par une unité d'effort.

La **capturabilité** d'un poisson va dépendre de l'**accessibilité** et de la **vulnérabilité** de ce même poisson.

L'**accessibilité** représente le taux de présence sur les lieux de pêche, des poissons visés par la pêcherie.

FIGURE 3 : RELATION ENTRE L'ABONDANCE D'UN STOCK DE POISSONS ET L'EFFORT DE PECHE EXERCE



La **vulnérabilité** correspond aux interactions entre le poisson et les engins de pêche. Même présents (donc accessibles) dans une zone de pêche certains poissons vont arriver à éviter, par leur comportement, l'engin de pêche mis en action pour les capturer.

La **disponibilité** d'un poisson va en fait être la somme de la vulnérabilité et de son accessibilité. Pour être disponible un poisson doit être accessible et vulnérable.

2.9 Prise par unité d'effort, abondance et puissance de pêche

Pour étudier un stock de poisson, il faut avant tout avoir une estimation de son importance. Or l'estimation de l'abondance absolue d'un stock à répartition géographique très large et qui est exploité par des pêcheries localisées, est rarement réalisable.

En revanche, il est possible d'estimer des densités locales de ce stock par l'intermédiaire des rendements

réalisés par les bateaux de pêche. Ces rendements se calculent en faisant le rapport des prises et des efforts exercés pour réaliser ces prises, c'est ce que l'on appelle la prise par unité d'effort (notée PUE). Si l'effort de pêche s'exerce sur une partie limitée de l'aire de répartition du stock, et si la répartition des poissons constituant ce stock n'est pas homogène, ou si les échanges d'individus par migration entre l'aire exploitée et le reste de l'aire occupée par le stock, sont faibles, la PUE ne permettra d'estimer qu'une densité locale. En revanche si l'effort de pêche s'exerce sur une large portion de l'aire occupée par le stock ou si les échanges d'individus sont importants entre l'aire exploitée et le reste de l'aire occupée par le stock, la PUE pourra alors être considérée comme un indice d'abondance de l'ensemble du stock.

Tous les bateaux exploitant un stock donné n'ont pas, en raison de leurs caractéristiques (vitesse, jauge...), la même aptitude à capturer les poissons. A partir des rendements observés pour chaque bateau ou catégorie de bateaux, on calcule donc des facteurs de standardisation, pour rendre directement comparables les efforts de pêche et donc les rendements de tous les bateaux.

3. MODELISATION DES PECHERIES

Un modèle se définit comme une entité mathématique que l'on substitue à la réalité. Dans l'élaboration d'un modèle on va donc simplifier la réalité en essayant de la respecter au mieux par l'incorporation de paramètres destinés à quantifier les aspects essentiels d'un processus biologique (et éventuellement économique). Les modèles auront pour but de décrire et éventuellement d'expliquer un ensemble complexe tel que celui intégrant sur une période de temps quelconque les interactions entre la biologie d'une espèce (au sens large) et son exploitation. Un modèle est donc essentiellement descriptif et parfois explicatif; il ne devient prédictif que si l'on fait un certain nombre d'hypothèses supplémentaires sur les valeurs futures que pourraient avoir les différents paramètres du modèle et qui caractériseront la biologie (recrutement, capturabilité...) et l'exploitation (efforts, prises par âge) de l'espèce considérée.

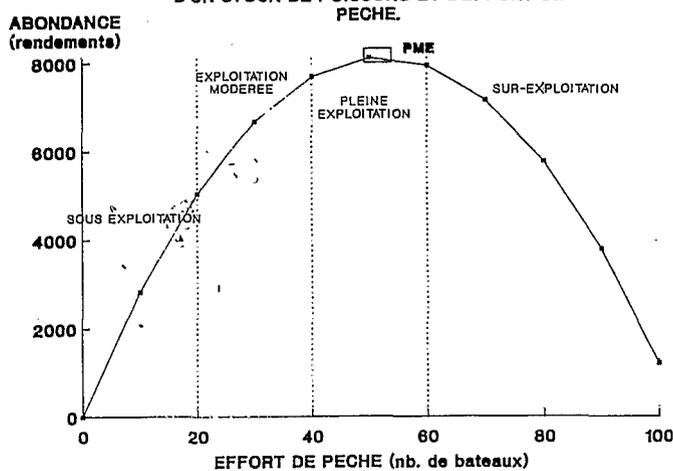
Nous rappellerons maintenant brièvement ce que sont les deux grands types de modèles classiquement utilisés à l'heure actuelle en dynamique des populations.

3.1 Les modèles synthétiques ou globaux

Ces modèles servent à décrire comment un stock réagit à la pêche. Outre certaines hypothèses sur l'identité des stocks, il suffit pour les utiliser de posséder les données concernant les prises et les efforts de pêche réalisés sur le stock considéré.

Le principe de l'interaction entre proie et prédateur dans un système écologique prédateur-proie autorégulé a été repris et adapté pour servir à

FIGURE 4: RELATION ENTRE L'ABONDANCE D'UN STOCK DE POISSONS ET L'EFFORT DE PECHÉ.



PME = Prise Maximale Equilibree

l'aménagement de pêcheries. Ce type d'interaction se traduit par un modèle qui repose sur le principe selon lequel un stock ayant une certaine biomasse (B), correspond à un équilibre stable avec le milieu. A tout effort de pêche (f) exercé correspondent des captures (pêche) et donc un nouvel état d'équilibre de la biomasse. On peut représenter graphiquement la diminution d'abondance d'un stock en fonction de l'augmentation de l'effort de pêche (figure 3). On comprend alors aussi que si les rendements des bateaux de pêche sont proportionnels à l'abondance des poissons, toute diminution de cette abondance se traduira par une diminution des rendements; d'où l'intérêt de bien suivre et analyser les rendements des bateaux de pêche puisqu'ils traduisent l'abondance d'un stock.

Pour estimer la courbe de production équilibrée on utilise classiquement une méthode qui se base sur le principe selon lequel les k groupes d'âges exploités par une pêcherie ont une valeur de biomasse qui résulte de l'effort de pêche qu'ils ont subi au cours des k années antérieures. La courbe de production équilibrée (modèle global) d'un stock passe par un maximum, appelé production maximale équilibrée (PME).

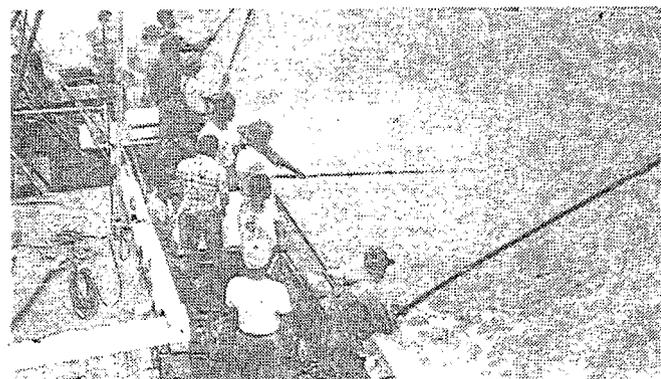
La relation entre l'abondance d'un stock exploité et l'intensité de son exploitation (effort de pêche) peut aussi s'observer à partir de l'examen de la tendance suivie par les captures totales en fonction de l'effort de pêche exercé. C'est l'évolution de cette tendance et sa mise en équation que l'on désigne en général sous le terme général de "modèle global" (fig. 4). En effet les captures réalisées chaque année sont le produit du rendement exercé (nombre de jour de mer) au cours de la même année.

Les modèles globaux vont apporter des renseignements sur la position de la pêcherie à un moment donné, par rapport à une courbe de production équilibrée. Il faut bien garder à l'esprit que cette courbe de production aura été calculée à partir des données passées et présentes de la pêcherie, tout

changement introduit par la suite dans le schéma d'exploitation peut modifier la forme de la courbe de production. Lorsque le schéma de pêche ne change pas trop (notamment l'aire exploitée), les modèles globaux peuvent indiquer à quel niveau d'exploitation se situe la pêcherie par rapport à la PME calculée pour le stock exploité. On peut ainsi décrire quatre phases différentes dans l'exploitation d'un stock (cf. figure 4):

- **Stock sous-exploité:** toute augmentation de l'effort de pêche se traduira par une augmentation des captures.
- **Stock modérément exploité:** une augmentation de l'effort de pêche se traduit par une faible mais significative augmentation des captures.
- **Stock pleinement exploité:** la production maximale équilibrée est atteinte. Les captures sont égales à ce que le stock produit naturellement par le jeu de la croissance des individus et du recrutement.
- **Stock surexploité:** toute augmentation de l'effort de pêche n'entraîne qu'une diminution des captures qui peut parfois aller jusqu'à une diminution irréversible du stock.

Lorsque l'on constate que la PME et l'effort qui y correspond sont dépassés, ces modèles indiquent que le stock est surexploité, et servent alors de signal d'alarme. Ils ont souvent été utilisés comme base de décision pour prendre des mesures de gestion visant notamment à réduire l'effort de pêche ou à instaurer un système de quota des captures totales effectuées sur un stock menacé. Leur caractère global ne leur



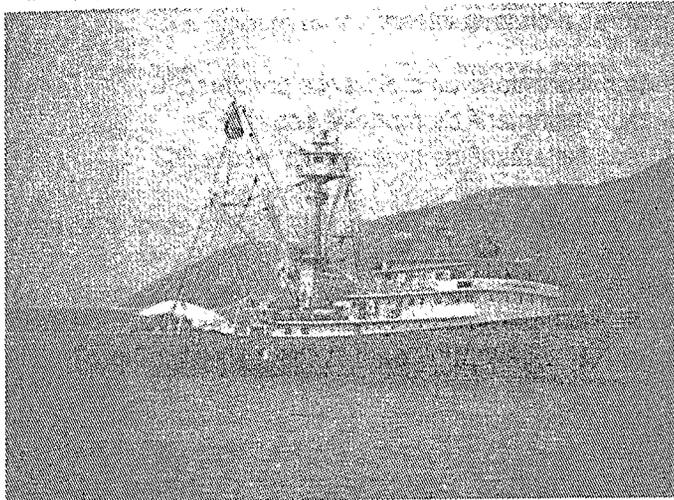
Pêche au thon à la canne avec appât vivant

permet guère de fournir des indications sur d'éventuelles autres mesures de protection (quota à attribuer aux différents engins de pêche, réglementation de la taille des espèces capturées...); ils seront en général incapes à prévoir ou à prendre en compte les conséquences d'une extension de l'aire exploitée, de modifications intervenant dans la composition en taille des captures ou dans la nature et l'efficacité des engins de pêche.

3.2 Les modèles analytiques ou structuraux

3.2.1 Généralités

Ces modèles ne vont pas simplement décrire comment un stock réagit à la pêche, ils vont permettre de comprendre pourquoi et comment il réagit. Dans ce type de modèle le maximum de paramètres



caractéristiques d'un stock (mortalité, croissance, composition en âge des captures, recrutement...) seront pris en compte. Le nombre de paramètres sera limité à ceux jugés les plus caractéristiques du stock afin de ne pas créer une complexité trop grande rendant le modèle inutilisable dans la pratique. On se rappellera que les captures effectuées sur un stock au cours du temps vont dépendre du recrutement, du taux de mortalité naturelle, de la croissance pondérale des individus et du taux d'exploitation (mortalité par pêche).

Lorsqu'un stock est à l'état d'équilibre, la production annuelle tirée de ce stock est égale à la production que va fournir une seule cohorte pendant toute sa durée d'exploitation. La connaissance des captures réalisées sur une même cohorte au cours du temps va permettre d'estimer l'évolution de la mortalité par pêche subie par cette cohorte et l'évolution de sa biomasse en fonction du temps. La méthode d'estimation des paramètres de mortalité par pêche et de biomasse à partir des captures réalisées sur une cohorte s'appelle **l'analyse des cohortes** ou encore analyse des populations virtuelles (une population virtuelle étant la somme des captures réalisées sur une cohorte durant son exploitation). Ces modèles analytiques permettent de déterminer s'il est utile ou non de diminuer les captures d'individus inférieurs à une taille donnée pour augmenter la productivité globale du stock.

3.2.2 Analyse des cohortes

L'intérêt de cette méthode vient en partie du fait que l'on n'a théoriquement pas besoin de données sur l'effort ou la PUE, pour l'utiliser.

Il existe diverses méthodes pour exécuter une analyse de cohortes mais pour conduire ce type d'analyse il faut disposer des données suivantes:

- prises totales par intervalles de temps donnés (assez courts de préférence, trimestres par exemple).
- composition en taille des captures sur le même intervalle de temps.
- mortalité naturelle de l'espèce en fonction de l'âge.
- loi de croissance de l'espèce (en taille et en poids) et

schéma de décomposition des prises par tailles en prises par âges, ou connaissance de la correspondance exacte entre âges, tailles et poids obtenus par des méthodes d'estimation directe de l'âge.

- une estimation de la mortalité par pêche (ou de l'importance de la population sous-jacente alimentant la pêcherie) dans un quelconque intervalle de temps.

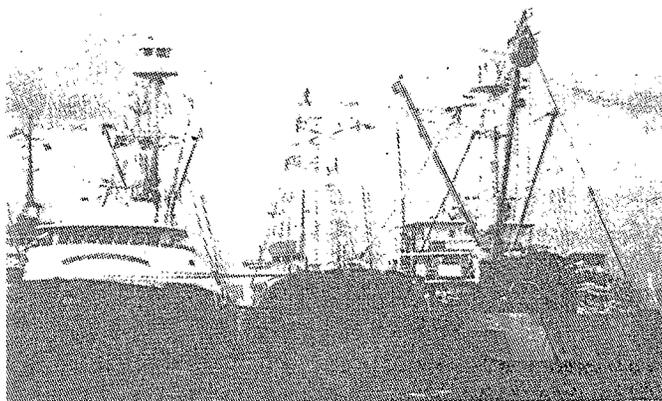
Pour déterminer le choix des estimations préliminaires (nombre d'individus composant la cohorte ou mortalité par pêche au début ou la fin de son exploitation) plusieurs méthodes sont possibles:

- On peut à partir d'expériences de marquages intensifs estimer directement l'importance du taux d'exploitation et de la population sous-jacente.
- Pour certaines pêcheries démersales, il est possible, à l'aide de chalutages expérimentaux dans les zones de croissance des juvéniles (nurseries), de faire une estimation directe du recrutement.

Dans le cas présent des espèces de thons exploitées dans l'Océan Indien, on ne dispose ni de données de pêche sur les pré-recrues, ni de données de marquages permettant une estimation directe du taux d'exploitation qui soient fiables. On dispose en revanche d'une série de données d'effort et de PUE sur une longue période avec lesquelles il sera possible de réaliser une **calibration** de l'analyse des cohortes. Pour ce faire, un certain nombre d'analyses des cohortes seront entreprises en introduisant successivement diverses valeurs de N_0 (ou F_1) ou de (ou F) terminaux.

3.2.3 Modèle de rendement par recrue

Lorsqu'un stock est en état d'équilibre, la production annuelle tirée de l'ensemble du stock est égale à la production d'une seule cohorte pendant toute sa durée de vie. Au cours de son existence une cohorte voit son effectif diminuer en raison de la mortalité naturelle et



éventuellement de la mortalité par pêche; en revanche le poids intrinsèque de chaque individu composant une cohorte augmente par le jeu de la croissance. La biomasse totale d'une cohorte va donc fluctuer en fonction de l'importance relative jouée par les

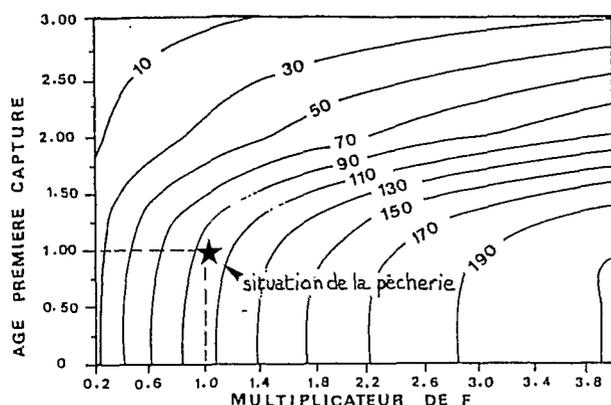


FIGURE 5: EXEMPLE D' ISOPLETES DE PRODUCTION PAR RECRUE CALCULEES PAR UN MODELE ANALYTIQUE. Cette figure montre que la production de la pêcherie donnée en exemple (env. 100000 tonnes) ne pourrait en aucun cas être augmentée par une réglementation visant à accroître la taille légale des poissons capturés; seule un accroissement de l'effort de pêche serait susceptible d'augmenter une production que le stock de poissons peut supporter.

mortalités (naturelle et par pêche) et par la croissance pondérale.

La production annuelle d'un stock est directement proportionnelle au recrutement dans des conditions d'exploitation fixées. On va ainsi pouvoir calculer quel rendement on obtient pour une recrue entrant dans la pêcherie selon des conditions d'exploitation données; c'est ce que l'on appelle le calcul du rendement par recrue.

Pour gérer une pêcherie on peut généralement agir sur deux facteurs: la taille (ou l'âge) des premiers individus capturés et la mortalité par pêche. Pour déterminer la combinaison de ces deux facteurs conduisant au meilleur rendement par recrue on pourra appliquer différents facteurs multiplicatifs au vecteur F (ensemble des valeurs F_1 correspondant aux différents âges i calculés par analyse des cohortes) et faire varier le moment à partir duquel la mortalité par pêche s'exerce (âge à la première capture). On obtiendra alors un diagramme de rendement par recrue composé de différentes lignes, ou isoplètes, de rendement par recrue (figure 5).

Il existe différentes méthodes de calcul du rendement par recrue; ces méthodes consistent toutes à découper en un certain nombre d'intervalles de temps, égaux ou non, l'exploitation d'une cohorte et à faire intervenir dans chacun de ces intervalles des paramètres tels que croissance, mortalité naturelle et par pêche, effectif... Les différences entre ces diverses méthodes proviennent essentiellement de la forme des lois de croissance utilisées et des paramètres que l'on fait varier entre les différents intervalles de temps considérés.

La méthode la plus générale et la plus souple est celle dite de RICKER (1958, 1975).

Elle consiste à découper l'analyse conduite sur une cohorte en intervalle de temps égaux (i) au cours

desquels on appliquera les paramètres suivants propres à chaque intervalle:

- taux instantané de croissance pondérale G_1
- taux instantané de mortalité naturelle M_1
- taux instantané de mortalité par pêche F_1

Les calculs du modèle de RICKER, seront d'abord effectués avec les données estimées (G_1, M_1, F_1); on appliquera ensuite différents facteurs multiplicatifs au vecteur F et l'on fera varier le moment initial à partir duquel la mortalité par pêche s'exerce (âge à la première capture) pour obtenir le diagramme de rendement par recrue (figure 5).

3.3 Exemple: l'exploitation de l'Albacore dans l'Océan Indien

Depuis 1981 la quantité l'albacore (yellowfin tuna) pêchée dans l'Océan Indien a fortement augmenté passant de 36,000 tonnes en 1981 à 183,000 tonnes en 1988 (tableau 3).

CAPTURES (tonnes)

ANNEE	Senne	Palangre	Autres	TOTAL
1981	260	18464	17721	36445
1982	1241	30088	15499	46828
1983	12023	27857	20783	60663
1984	56371	20335	16817	93503
1985	56153	27182	17433	100768
1986	59060	25872	28511	113443
1987	66827	31105	25459	123391
1988	106836	36542	37379	180757
1989	79210	32970	43140	155320

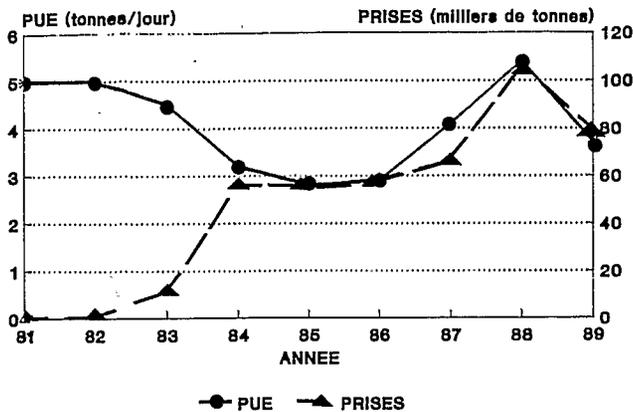
TABLEAU 3: captures d'albacore (yellowfin (tuna) réalisés dans l'Océan Indien de 1981 à 1989.

Cette augmentation spectaculaire est largement due au développement récent de la pêcherie industrielle de senneurs localisée dans la partie ouest de l'océan Indien. La diminution sensible des captures et des rendements observée en 1989 (fig. 6) a fait craindre un début de surexploitation ou du moins a laissé penser que l'on avait atteint un niveau d'exploitation intense. En fait il n'est pas possible à l'heure actuelle de se prononcer avec certitude même si certains indices permettent de rester confiant en la bonne santé de la ressource. En effet diverses raisons largement liées à l'imprécision actuelle et à la qualité intrinsèque des statistiques disponibles fait qu'il n'était pas possible jusqu'à présent de réaliser une modélisation réaliste de l'exploitation de cette espèce. Dans ces conditions plusieurs interprétations parfois contradictoires peuvent être faites du fléchissement observé:

hypothèse a): on a effectivement atteint, voir dépassé temporairement le niveau d'exploitation maximum équilibré du stock d'albacore.

hypothèse b): l'indice d'abondance (rendements)

FIGURE 6 : EVOLUTION DU RENDEMENT (PUE) STANDARDISE ET DES PRISES D'ALBACORES DES SENNEURS DANS L'OCEAN INDIEN



calculé à partir des seuls senneurs (fig. 6) est biaisé et ne reflète pas l'abondance réelle. En effet de nombreuses innovations technologiques ont été introduites sur ces bateaux au cours de la décennie 80 (radars plus performants, filets différents...) et ces facteurs ne sont pas pris en compte dans les procédures de standardisation de l'effort de pêche; un bateau qui passe une journée en mer aujourd'hui a beaucoup plus de chances de capturer des thons qu'il y a 10 ans.

hypothèse c): la baisse observée en 1989 n'est que conjoncturelle et due à une mauvaise capturabilité des thons en raison d'évènements climatiques particulières.

hypothèse d): l'année 1989 est normale, c'est en fait en 1988 que les rendements ont été anormalement élevés en raison d'une capturabilité exceptionnellement bonne des albacores liée à des conditions d'environnement particulières.

hypothèse e): combinaison des hypothèses a) et c), un évènement climatique particulièrement défavorable amplifie une baisse normale de l'indice d'abondance d'un stock pleinement exploité mais non surexploité.

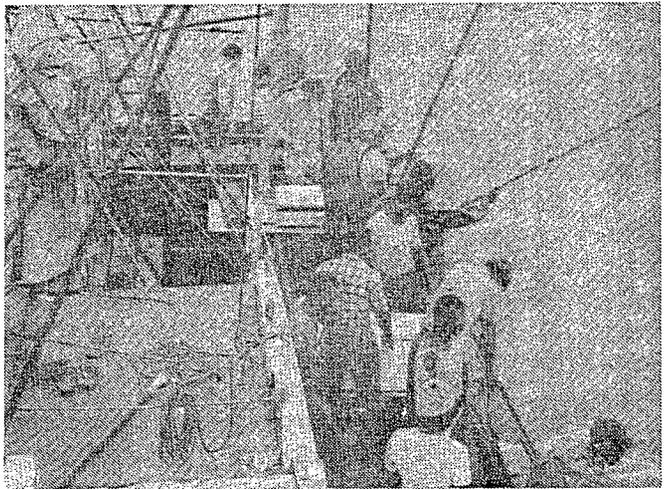
Cet exemple illustre bien la difficulté d'interprétation des différents facteurs calculés, surtout quand un doute subsiste sur la représentativité réelle de ceux-ci. Une nouvelle tentative d'estimation de l'état du stock d'albacore de l'océan Indien sera faite prochainement (octobre 1991). Dès à présent des indices d'abondance calculés à partir d'autres pêcheries laissent penser que nous ne sommes pas dans une situation de surexploitation totale du stock, tout au plus d'une forte exploitation locale qui n'entame pas la "bonne santé" du stock.

3.4 Conclusion

Les propos qui précèdent montrent que la gestion de l'exploitation halieutique des thons en particulier passe par une modélisation de l'ensemble de l'écologie des

espèces exploitées. Cette modélisation nécessite une connaissance intime des différents mécanismes et facteurs qui conditionnent l'état de la ressource sur une période de temps donnée. Parmi ces facteurs essentiels nous nous sommes limités à ne faire intervenir dans les modèles évoqués que ceux liés à la biologie de l'espèce (mortalité naturelle, croissance, fécondité, comportement, migrations...) et à son exploitation (statistiques de capture, effort de pêche, capturabilité). Tous ces facteurs souvent différents selon l'âge (ou la taille) des individus nécessitent pour être connus l'entreprise de recherches approfondies menées conjointement dans différents domaines de la biologie (âge, croissance, mortalité, reproduction, migrations...) avec des techniques particulières (histologie, marquage, entre autres). Par ailleurs l'acquisition régulière, précise et exhaustive des statistiques de pêche détaillées (prises, efforts de pêche, taille des poissons exploités) à une échelle d'espace et de temps fine, est absolument indispensable à l'élaboration de ces analyses de dynamique des populations.

Enfin il faut bien prendre en considération que d'autres paramètres naturels essentiels liés à l'environnement (vents, courants, oxygène dissous, température de l'eau) vont également devoir être invoqués tant leurs



variations saisonnières et annuelles peuvent influencer de manière déterminante sur l'ensemble du système écologique que l'on essaie de modéliser. L'emploi de modèles plus sophistiqués que les modèles "classiques" évoqués plus haut permettent d'en tenir directement compte. En ce qui concerne la réalisation de prévisions, différents modèles, dits "modèles de simulation", permettent de prévoir ce que sera le devenir d'une population et de son exploitation. Pour cela diverses hypothèses ou projections sont faites sur l'évolution prévisible du schéma de la pêche (nombre de bateaux, efficacité accrue des engins de pêche, modification des zones et engins de pêche...). Ces simulations permettent ainsi de tester l'impact que pourrait avoir l'introduction de diverses mesures d'aménagement (tailles minimales autorisées, quotas de capture, fermeture totale ou saisonnière de zones... etc...), lorsque de telles mesures sont envisagées. Par ailleurs il faut maintenant souligner que les techniques d'évaluation et les instruments de gestion

évoqués représentent uniquement les moyens d'une gestion "biologique" des ressources et de leur exploitation. Or qui dit gestion suppose la prise en compte de critères économiques et sociaux; l'appréciation ou le choix de ces critères et de l'importance qui doit leur être accordée peut être extrêmement variable selon les situations et les pays dans lesquels elles prévalent. C'est pourquoi en général la plupart des organismes internationaux se gardent par leurs statuts d'aborder ce type d'analyse.

4. LA GESTION DES RESSOURCES ET LA COMPETITION ENTRE PECHERIES

4.1 Les pêcheries thonières et l'Océan Indien

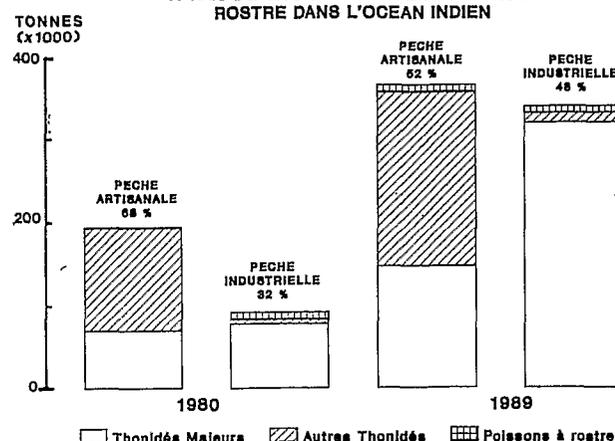
Par "pêcherie", il faut entendre un ensemble de moyens de capture mis en oeuvre conjointement. Cet ensemble sera limité selon les cas et les besoins par différents paramètres ou critères qui seront considérés séparément ou conjointement pour définir de manière plus ou moins restrictive la pêcherie en question. Le premier de ces critères peut être l'espèce ou un ensemble d'espèces exploitées (ex: la pêcherie thonière). D'autres critères concernent la nature des engins de pêche ou la zone de pêche proprement dite (ex: la pêcherie thonière à la senne dans l'Océan Indien); des critères sociaux économiques voire nationaux peuvent aussi être invoqués pour définir une pêcherie (ex: la pêcherie artisanale thonière mauricienne).

Comme cela est fait dans le tableau 4, l'exploitation thonière dans l'océan Indien peut être divisée selon deux pêcheries: la pêcherie industrielle et la pêcherie artisanale. Cette dernière représente en effet une part très importante (52% en 1989) et caractéristique de l'exploitation thonière de cet océan.

TABLEAU 4: Evolution (1980-1989) des captures de thonidés et de poissons à rostre dans les pêcheries artisanales et industrielles de l'océan Indien.

La croissance spectaculaire de l'exploitation industrielle (figure 7) au cours des dix dernières

FIGURE 7: EVOLUTION DES CAPTURES DE 1980 A 1989 DE THONIDES ET DE POISSONS-A ROSTRE DANS L'OCEAN INDIEN



années explique la diminution de l'importance relative de la pêche artisanale pourtant en forte croissance elle aussi (+ 88% de 1980 à 1989). Les pêcheries artisanales, aussi parfois appelées traditionnelles⁽¹⁾, se caractérisent en général par la nature et la diversité des engins de pêche utilisés (lignes à main, harpons, filets divers) par la taille réduite des unités de pêche (pirogues, barques) et par les structures socio-économiques qui sous-tendent et encadrent les activités halieutiques artisanales. On remarquera que les éléments de définition des pêcheries artisanales se traduisent en terme d'espèces exploitées (tableau 4, figure 7); les pêcheries industrielles (senneurs, fileyeurs et palangriers) visent préférentiellement l'exploitation des espèces qui alimentent les marchés internationaux alors que les pêcheries artisanales exploitent en majorité des espèces destinées à des marchés nationaux (consommation intérieure).

Cette description demeure cependant très schématique dans la mesure où elle élimine tous les particularismes et les différences fondamentales qui peuvent exister entre diverses pêcheries artisanales ou industrielles. Ainsi la proportion de thonidés majeurs exploités par les pêcheries artisanales (31% en 1989) est loin d'être négligeable (figure 7), et concourt aussi dans certains cas à alimenter des

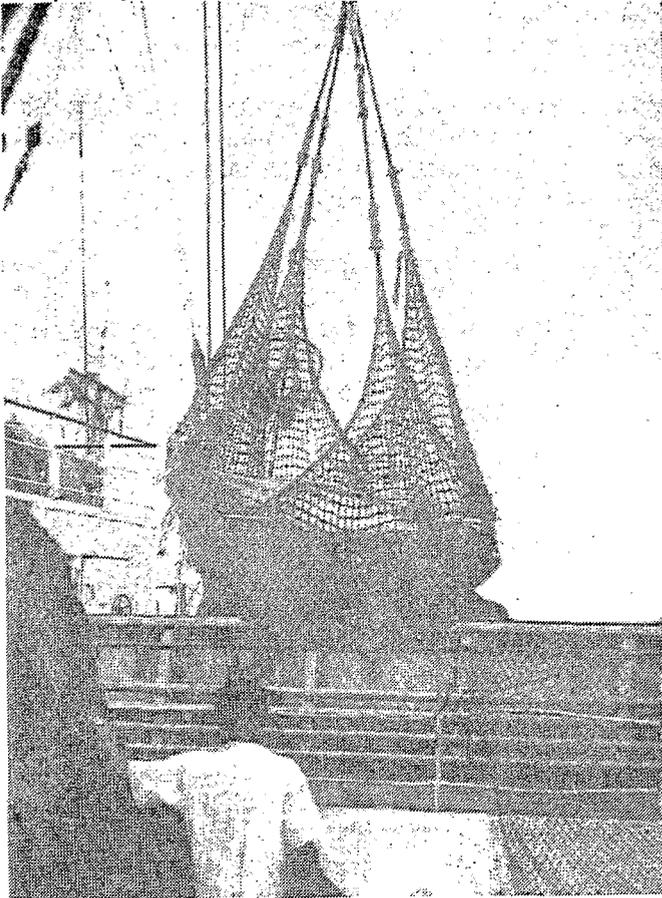
ESPECES	1980		1989	
	p. Artisanale	P. Indust.	P. Artisanale	P. Indust.
Thonidés Majeurs	69511 (47%)	77533 (53%)	146537 (31%)	319733 (69%)
Autres thonidés	123482 (96%)	5208 (4%)	209296 (95%)	11628 (5%)
Poissons à rostre	1127 (11%)	8690 (89%)	8986 (53%)	7961 (47%)
TOTAL	194120 (68%)	91431 (32%)	364819 (52%)	339322 (48%)

marchés internationaux. A titre d'exemple dans l'Océan Indien on peut citer Les Maldives dont une importante proportion des conséquentes captures annuelles de thonidés majeurs (environ 65,000 tonnes) est destinée à l'exportation sur le marché international. Ceci illustre bien l'existence de nombreuses compétitions ou interactions potentielles entre pêcheries de nature différentes et parfois géographiquement éloignées,

(1) terme impropre à notre avis car il ne rend pas compte du dynamisme et des innovations introduites en permanence dans les modalités d'exploitation et stratégies de pêche) des pêcheries artisanales.

exploitant des espèces et stocks communs.

Nous allons maintenant décrire quelques situations caractéristiques des interactions qui peuvent exister entre différentes pêcheries. Nous focaliserons notre propos sur le cas particulier des pêcheries thonières; ces dernières sont en effet caractéristiques du fait que les espèces exploitées, les thons, sont reconnues



Embarquement de thon sur un cargo congélateur

selon le "Nouveau droit de la mer" édicté par la Convention des Nations Unies (Caracas, 1982), comme espèces hautement migratrices.

4.2 Les interactions entre pêcheries thonières

Les interactions ou compétitions entre pêcheries peuvent être divisées en deux ensembles:

- les interactions entre deux pêcheries exploitant le même stock d'une espèce donnée mais à des gammes de tailles différentes;
- les interactions entre pêcheries exploitant le même stock d'une même espèce et dans les mêmes gammes de tailles.

4.2.1 Compétition entre pêcheries exploitant des gammes de tailles différentes d'une même espèce

Ce type de compétition n'existe que pour les espèces qui ont une grande longévité et pour lesquelles il est possible de distinguer l'exploitation des jeunes individus (juvéniles qui n'ont pas atteint la taille à laquelle ils sont susceptibles de se reproduire), de celle

des individus adultes de grande taille. Parmi les thons tropicaux, le listao (**bonlte**) ne peut être concerné par ce type d'interaction qui en revanche peut se produire pour l'albacore (**yellowfin**), le thon obèse (**bigeye**), le germon ou le thon rouge.

On peut distinguer deux cas de figure:

1. Surexploitation des adultes

Si une ou plusieurs pêcheries surexploitent les adultes, il peut s'en suivre une diminution importante du taux de reproduction et en conséquence une baisse dramatique du recrutement de jeunes poissons. Cette baisse importante de l'abondance des juvéniles affectera directement dans un premier temps la ou les pêcheries qui les exploitent. A terme l'ensemble des pêcheries (plus de reproducteurs) sera affecté puisque l'abondance totale du stock de l'espèce exploitée sera touchée par l'effondrement du nombre de reproducteurs.

Ce cas que l'on peut rencontrer chez certaines espèces côtières a peu de chance de se produire chez les thonidés en raison de leur aire de répartition immense, de leur fécondité élevée (plusieurs millions d'oeufs pondus chaque année par une femelle) et de saisons et zones de reproduction très étalées.

2. Surexploitation des juvéniles

Dans le cas où un stock dans son ensemble est fortement exploité, la surexploitation des juvéniles par une pêcherie entraînera une forte diminution du recrutement des adultes et donc des rendements de la pêcherie qui les exploite. A terme, l'ensemble du stock (adultes + juvéniles) continuant à être de plus en plus surexploité, les deux types de pêcheries peuvent se trouver affectés. Un exemple de ce type de surexploitation existe potentiellement dans les pêcheries de thons rouges du sud (Australie). En conséquence les pêches de juvéniles y sont très soigneusement contrôlées et limitées.

Une autre variante de ce type d'interaction a été observé dans les pêcheries d'albacore et de thon obèse de l'Atlantique. On a pu montrer que les stocks de ces deux espèces sont exploités **dans leur ensemble** à un niveau modéré acceptable. La forte exploitation des juvéniles faite par certaines pêcheries (senneurs, canneurs) a provoqué une diminution sensible (-20% pour le thon obèse, -50% pour l'albacore) du recrutement des adultes exploités par la pêcherie palangrière. Cependant l'ensemble du stock n'est que modérément affecté pour diverses raisons: augmentation de la fécondité individuelle due à la baisse de densité de la population et surtout en raison de l'existence d'une importante fraction de la population (vivier de reproducteurs) non affectée par les pêcheries.

4.2.2 Interactions de pêcheries exploitant les mêmes stocks aux mêmes gammes de tailles

Ce type d'interaction potentiellement le plus fréquent

est susceptible de concerner toutes les espèces de thonidés exploités quelles puissent atteindre de grandes ou seulement de petites tailles (**bonite**).

Ici encore on peut distinguer schématiquement 2 cas selon que les pêcheries sont géographiquement éloignées ou proches voire contiguës.

1. Cas de pêcheries géographiquement éloignées

On peut trouver dans l'Océan Indien un bon exemple de ce type d'interaction; c'est le cas des interactions possibles entre l'importante pêcherie artisanale de listao (**bonite**) située aux Maldives, et la pêcherie industrielle de listao à la senne localisée dans la partie ouest de l'océan Indien (y compris le Canal de Mozambique). Dans ce cas l'interaction va dépendre de l'intensité de l'exploitation du listao (il s'agit bien entendu du même stock exploité par ces 2 pêcheries éloignées) dans chacune de ces 2 pêcheries, du taux d'échange de poissons (par le jeu des migrations) entre ces 2 pêcheries (ou aires exploitées) et aussi entre ces 2 pêcheries et l'ensemble du reste du stock localisé en dehors de ces pêcheries.

L'estimation des flux migratoires est essentielle pour analyser ce type d'interaction. Contrairement à ce que l'on pourrait penser a priori, l'importance des interactions n'est pas simplement inversement proportionnelle à l'éloignement géographique des pêcheries. De nombreux exemples démontrent à contrario que 2 zones proches peuvent être alimentées par des flux et chemins migratoires distincts; il n'y a donc pas ou peu d'échange direct de poisson entre les 2 zones et par conséquent des interactions faibles. Inversement 2 zones ou pêcheries éloignées peuvent être alimentées en poissons par le même flot migratoire et en conséquence si le taux d'exploitation du stock est intense dans la pêcherie située en amont, la pêcherie située en aval en sera directement affectée. D'une manière générale les flux migratoires chez les thons sont extrêmement hétérogènes selon les espèces, la taille des individus migrants (les thons adultes de forte taille ont un potentiel migrateur beaucoup plus important que les jeunes), les zones et les saisons.

2. Pêcheries situées dans la même zone

Il s'agit du cas le plus général dans lequel il y a une concurrence directe entre deux pêcheries qui se distingueront par des engins de pêche différents mis en oeuvre dans la même zone. L'engin de pêche le plus performant (Pêcherie A) aura les meilleurs rendements. Si le stock (ou la fraction de stock) situé dans la zone d'exploitation est fortement exploité, le potentiel de capture des engins les moins performants (Pêcherie B) sera directement affecté par la pêcherie A.

On comprend ici que l'importance des interactions va dépendre directement de:

- l'importance du stock, ou de la fraction de stock exploitée localement (biomasse)

- de l'intensité locale de l'exploitation
- du caractère migratoire du stock ou de la fraction de stock exploitée.

Si les pêcheries exploitent localement une biomasse qui n'est en fait qu'un flux migratoire plus ou moins continuellement réalimenté depuis l'extérieur de la zone d'exploitation, les interactions entre pêcheries seront faibles. Dans l'Océan Indien ce cas pourrait exister dans la zone des Comores, qui semblent être situées sur le passage d'un flux migratoire. A l'inverse si la biomasse exploitée résidente ne reçoit pas d'apport extérieur et si le taux d'exploitation local est élevé, le potentiel de capture pour l'ensemble des pêcheries sera limité à la biomasse présente; la compétition sera alors très forte.

4.3 Les moyens d'Investigation

Les modèles analytiques présentés sommairement au § 3, seront utilisés moyennant un certain nombre d'adaptations pour diagnostiquer et évaluer les interactions entre pêcheries. L'impact potentiel de tel ou tel nouveau scénario de pêche, dans une pêcherie donnée (accroissement d'une pêcherie de juvéniles par exemple) sur les autres pêcheries pourra être déterminé à l'aide de différents modèles de simulation. Pour procéder à ces analyses il faut disposer:

1. d'une connaissance exhaustive, exacte et détaillée des statistiques de pêche (captures, effort de pêche, taille des poissons capturés) de chacune des pêcheries. Ceci afin de déterminer les mortalités par pêche provoquées par chaque pêcherie sur chaque classe d'âge des individus exploités;
2. de connaissances biologiques précises sur: les lois de croissance, les taux de mortalité naturelle et la reproduction des espèces exploitées;
3. d'une bonne connaissance des schémas et flux migratoires. Ce type de connaissance s'acquiert notamment grâce à d'importantes campagnes de marquage de chaque espèce sur les individus de toutes les tailles.

5. CONCLUSION

La qualité de "grands migrants" reconnue officiellement aux thonidés par la Convention des Nations Unies sur le Droit de la mer (Caracas, 1982) induit une exploitation appliquée sur une vaste échelle océanique qui déborde largement les limites juridiques reconnues des Zones Economiques Exclusives (ZEE) d'Etats riverains. Les techniques utilisées pour la gestion des ressources imposent par ailleurs une collecte exhaustive et détaillée des statistiques de pêche sur l'ensemble des aires exploitées. Etant donné que les règles juridiques du droit commun des Etats ne s'appliquent que dans les limites strictes de leurs ZEE, l'article 64 de la Convention de Caracas précise, en toute logique, qu'Etats pêcheurs et Etats riverains ont intérêt et obligation de coopérer pour se doter des

moyens de gestion des ressources océaniques de "grands migrateurs". Les organismes internationaux de gestion et de conservation des ressources thonières existants ou en projet représentent donc le cadre institutionnel permettant de répondre à ce double souci de coopération et de gestion. La Commission de l'Océan Indien (bien qu'elle ne représente qu'une partie limitée des Etats intéressés par les pêcheries



Pêche au thon à la canne

thonières) et la Communauté Européenne (CEE) essaient, à travers l' "Association Thonière" et le Projet Thonier Régional, de mettre en place un ensemble de moyens et de compétences (collecte détaillée de statistiques, réseau statistique régional, opérations de recherche sur la biologie et les migrations des thons...) qui permettra à ses membres de jouer pleinement un rôle d'excellence au sein d'une future Commission Thonière de l'Océan Indien.

En ce qui concerne plus particulièrement l'île Maurice deux thoniers senneurs mauriciens exploitent le thon dans l'Océan Indien. Divers projets d'acquisition ou d'association pour lancer des bateaux supplémentaires sont en gestation. Actuellement deux conserveries sont en activité, et là encore existent des projets d'accroissement des capacités de mise en conserve. Plus de 100 palangriers asiatiques et divers cargos frigorifiques chargés de thons relâchent ou débarquent

leur cargaison à Port-Louis chaque année. La négociation des droits de pêche avec la CEE et l'ensemble des activités énumérées représentent donc un secteur très important de l'activité économique mauricienne qu'il faut préserver. Maurice doit pouvoir faire valoir ses intérêts dans l'Océan Indien pour se ménager année après année un accès aux ressources thonières et s'assurer que les stocks ne sont pas surexploités. Etant donné, faut-il le répéter, que les ressources thonières recouvrent à la fois les ZEE de différents pays et les eaux internationales, les intérêts mauriciens qui passent par une gestion rationnelle et une préservation de l'ensemble de ces ressources, ne peuvent s'exprimer que dans le cadre d'une organisation internationale regroupant pays riverains (exploitants ou non) et pays exploitants non riverains.

Les entraves majeures qui demeurent à la création et au fonctionnement de ces organismes internationaux tiennent essentiellement à une défiance mutuelle instinctive et à des intérêts à long terme mal compris des différents acteurs. La tentation générale de réaliser à court terme des profits importants peut inciter les uns à vouloir imposer des droits de pêche et des mesures contraignantes excessifs, et les autres à fausser leurs déclarations de captures pour minimiser les "pressions" excessives des premiers et se garder de la concurrence.

Le fait est que les notions de gestion d'une ressource et de gestion d'accords de pêche sont trop souvent confondues alors qu'il s'agit de deux choses distinctes. On assiste d'ailleurs mondialement à des tentatives diverses de pays riverains pour s'approprier la gestion des ressources océaniques y compris celles localisées dans les eaux internationales adjacentes à leurs ZEE pour pouvoir **de facto** confondre la gestion des ressources et celle des accords de pêche. Une approche plus sereine serait d'avoir pour premier objectif la gestion rationnelle des ressources. Une telle gestion ne peut reposer que sur une base consensuelle de sauvegarde de la ressource exploitée car il y va de l'intérêt de chacun. Pour ce qui concerne par ailleurs les droits de pêche, tout devrait être parfaitement négociable sur la base objective de l'état de la ressource et de son exploitation. Les arguments sociaux et économiques de négociation ne manquent pas (développement ou maintenance de moyens de production, emplois...) et prendraient alors toute l'importance réelle qu'ils doivent avoir dans des négociations. Mais les enjeux politiques et économiques sont si importants en matière d'exploitation océanique en général et thonière en particulier, qu'il ne s'agit sans doute que de l'opinion d'un biologiste.

**STILL AVAILABLE A FEW COPIES OF
Nos 1 & 2**



RETHINKING DEVELOPMENT



Vol. 1 No 3 September 1991 Rs 30
A quarterly magazine published by L'Express