CPS/Inshore Fish.Res./WP.5
29 janvier 1988
ORIGINAL : FRANCAIS

COMMISSION DU PACIFIQUE SUD

JOURNEES D'ETUDES SUR LES RESSOURCES HALIEUTIQUES COTIERES DU PACIFIQUE
(Nouméa, Nouvelle-Calédonie, 14 - 25 mars 1988)

BIOLOGIE ET EXPLOITATION DES HOLOTHURIES EN NOUVELLE-CALEDONIE

par

Chantal CONAND
Université de Bretagne Occidentale, France
en collaboration avec ORSTOM, Centre de Nouméa, Nouvelle-Calédonie

54/88

BIOLOGIE ET EXPLOITATION DES HOLOTHURIES EN NOUVELLE-CALEDONIE

par
Chantal CONAND

Université de Bretagne Occidentale, France,
en collaboration avec ORSTOM, Centre de Nouméa, Nouvelle-Calédonie.

1 - INTRODUCTION

Environ 1200 espèces d'holothuries ou concombres de mer peuplent les fonds marins, sous toutes les latitudes et à toutes les profondeurs. La douzaine d'espèces exploitées pour la consommation humaine sont des espèces littorales d'assez grande taille. Elles sont consommées, crues au Japon et en Corée, ou transformées en bêche-de-mer par un traitement assez complexe. Dans le Pacifique tropical en général et en Nouvelle-Calédonie en particulier, ces exploitations de type artisanal sont anciennes, datant du XVIIIe siècle, et sont caractérisées par de fortes variabilités spatiales et temporelles.

Assez récemment, le problème de l'aménagement de ces pêcheries s'est posé, mettant en évidence le faible niveau des connaissances sur la biologie et l'écologie des espèces commerciales (Bakus, 1973). Plusieurs études ont donc été menées dans la région, en particulier par la F.A.O. (Sachithananthan, 1972 ; Conand, 1986) et la C.P.S. (C.P.S. 1979 ; Gentle, 1979). L'Institut Français de Recherche Scientifique pour le Développement en Coopération (O.R.S.T.O.M.), dans le cadre du programme sur la "Connaissance et mise en valeur du lagon de Nouvelle-Calédonie", a mené des recherches depuis 1979, dont les principaux résultats sont présentés, à la suite de ceux qui ont déjà été publiés ou sont en préparation (Conand, 1979, 1981, 1983, 1985, en préparation).

2 - BIOLOGIE ET ECOLOGIE DES PRINCIPALES ESPECES COMMERCIALES

2.1. Espèces d'intérêt commercial

Elles sont caractérisées par leur grande taille, leur abondance dans les eaux peu profondes et les qualités de leur tégument. A partir d'observations effectuées sur le marché mondial, un classement en 3 catégories a pu être établi.

Première catégorie : espèces à fort intérêt commercial

Les holothuries à mamelles, *H. nobilis*, l'espèce noire, (longueur moyenne Lm = 37 cm, poids moyen Pm = 1800 g) et *H. fuscogilva*, l'espèce claire (Lm = 40 cm, Pm = 2200 g), atteignent les meilleurs prix, mais elles sont en général peu abondantes et nécessitent un effort de pêche élevé. Les holothuries de sable, *H. scabra* (Lm = 22 cm, Pm = 350 g) et *H. scabra* variété *versicolor* (Lm = 30 cm, Pm = 1000 g) récemment décrite (Conand, 1986) ont des cours plus variables sur le marché mondial, mais leur abondance dans les zones littorales permet de les classer dans cette catégorie. *H. scabra* fournit actuellement la plus grande part des captures mondiales.

Deuxième catégorie : espèces à intérêt commercial moyen.

Elle comprend *Actinopyga echinites, A. miliaris* et *Thelenota ananas*. *A. echinites* (Lm = 20 cm, Pm = 280 g) et *A. miliaris* (Lm = 22 cm, Pm = 400 g) sont exploitées en raison de leur abondance et leur grande accessibilité malgré leur assez petite taille. L'intérêt pour *T. ananas* (Lm = 45 cm, Pm = 2500 g) dépend des variations du marché de la Chine Populaire où la demande a récemment beaucoup augmenté, mais son cours reste assez bas.

Troisème catégorie : espèces à intérêt commercial faible.

Elle comprend *Holothuria atra*, *Actinopyga mauritiana* et *Holothuria fuscopunctata*. Ces espèces ne présentent que peu d'intérêt ; quelques spécimens ont été observés sur les marchés, mais leur exploitation n'est pas rentable. En effet, seuls les grands spécimens de *H. atra*, (Lm = 20 cm, Pm = 140 g), généralement localisés dans des zones plus profondes, peuvent présenter un intérêt quelconque. *A. mauritiana* (Lm = 20 cm, Pm = 300 g) qui vit dans la zone de déferlement, est difficile à récolter. Enfin, *Holothuria fuscopunctata* (Lm = 36 cm, Pm = 1500 g) qui a été observée sur des marchés aux Philippines n'a pas de bonnes qualités gustatives. En Nouvelle-Calédonie, les 38 autres espèces d'holothuries aspidochirotes (Guille et al., 1986) ne présentent aucun intérêt commercial.

2.2. Répartition et abondance

Des évaluations quantitatives ont été menées en Nouvelle-Calédonie, en plongée et à basse mer, par la méthode des quadrats, pour obtenir la densité des différentes espèces. Des échantillons prélevés simultanément ont servi à calculer la biomasse moyenne. Le traitement mathématique des données, récoltées en 216 stations, réparties dans les différents biotopes du lagon, a permis de dégager les principales affinités des espèces vis-à-vis des facteurs de l'environnement et de déterminer différents peuplements en holothuries.

Abondance des espèces

Pour donner une vue d'ensemble, la densité et la biomasse moyenne, de chaque espèce a été calculée, pour les stations où elle était présente, puis rapportée à l'ensemble des récoltes. Les espèces peuvent ainsi être classées suivant leur abondance numérique ou pondérale relative (figure 1).

Les espèces de première catégorie commerciale ne sont donc pas très abondantes. Les deux premières catégories ne représentent que 25 % des effectifs et 33 % des biomasses puisque ce sont des espèces d'assez grande taille. *H. atra* est l'espèce dominante du lagon.

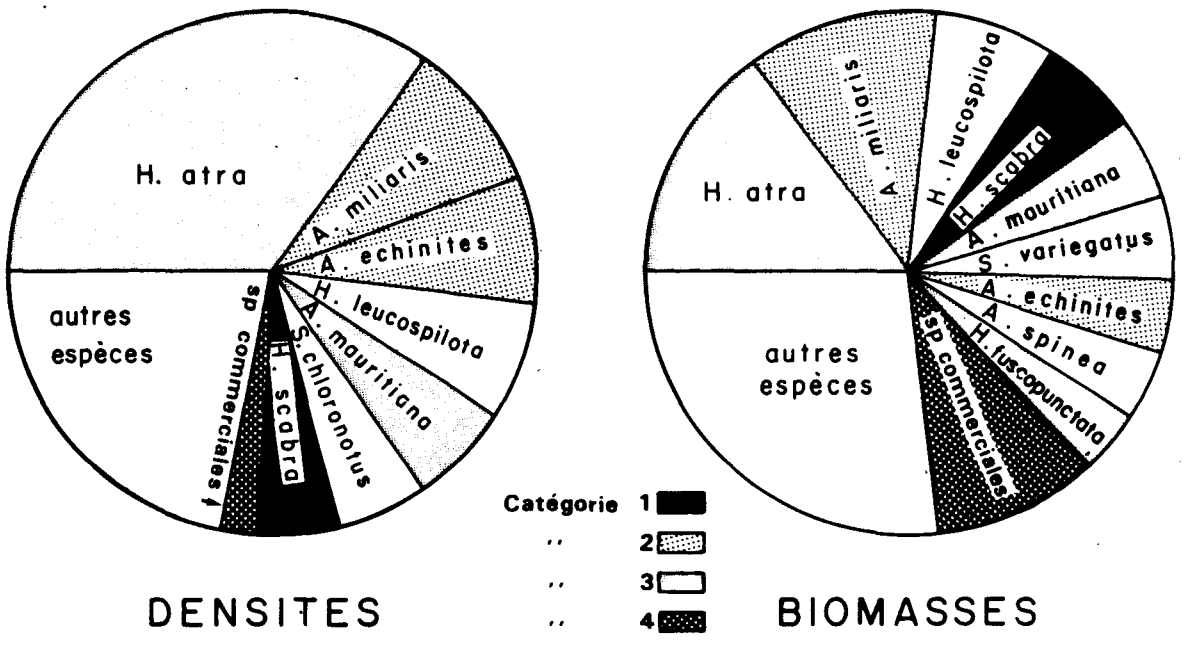

Figure 1 : Abondance relative des principales espèces.

Répartition des espèces

Les analyses ont mis en évidence l'influence des facteurs du milieu dont certains présentent des gradients nets dans le complexe récifal de Nouvelle-Calédonie.

Le premier gradient perpendiculaire au rivage (figure 2) correspond aux influences terrigènes et récifales, généralement antagonistes. Elles permettent d'opposer les espèces de pentes, passes, platiers externes des récifs-barrières et de lagon qui vivent dans les eaux claires et oxygénées sur un substrat organogène comme *A. mauritiana*, *H. fuscogilva*, *H. nobilis* et *T. ananas*, aux espèces d'affinité terrigène *A. miliaris*, *H. scabra* et *H. scabra versicolor* ; celles-ci sont localisées sur les platiers internes dans le lagon interne ou les baies, zones abritées dont les eaux et les substrats peuvent être soumis à des apports continentaux.

Le deuxième gradient est la profondeur. Il permet de distinguer les zones soumises à l'exondation, avec les 3 espèces d'*Actinopyga*, des zones toujours immergées avec *T. ananas* et *H. fuscogilva*.

Enfin, d'après leurs exigences vis-à-vis du substrat, plusieurs catégories ont été définies, allant de l'épifaune des dalles avec *A. mauritiana* jusqu'aux espèces vasicoles, comme *H. scabra*.

Peuplements

Les différentes analyses mathématiques effectuées ont donné des résultats concordants qui mettent en évidence des caractéristiques générales de ces complexes récifaux et lagonaires. Ainsi le regroupement des seize principaux biotopes rend compte de plusieurs gradients :

- gradient lagonaire du lagon interne vers les passes,
- gradient récifal des platiers internes vers les passes, qui montre aussi le gradient fonctionnel existant à l'échelle de chaque récif, du platier interne vers les pentes.

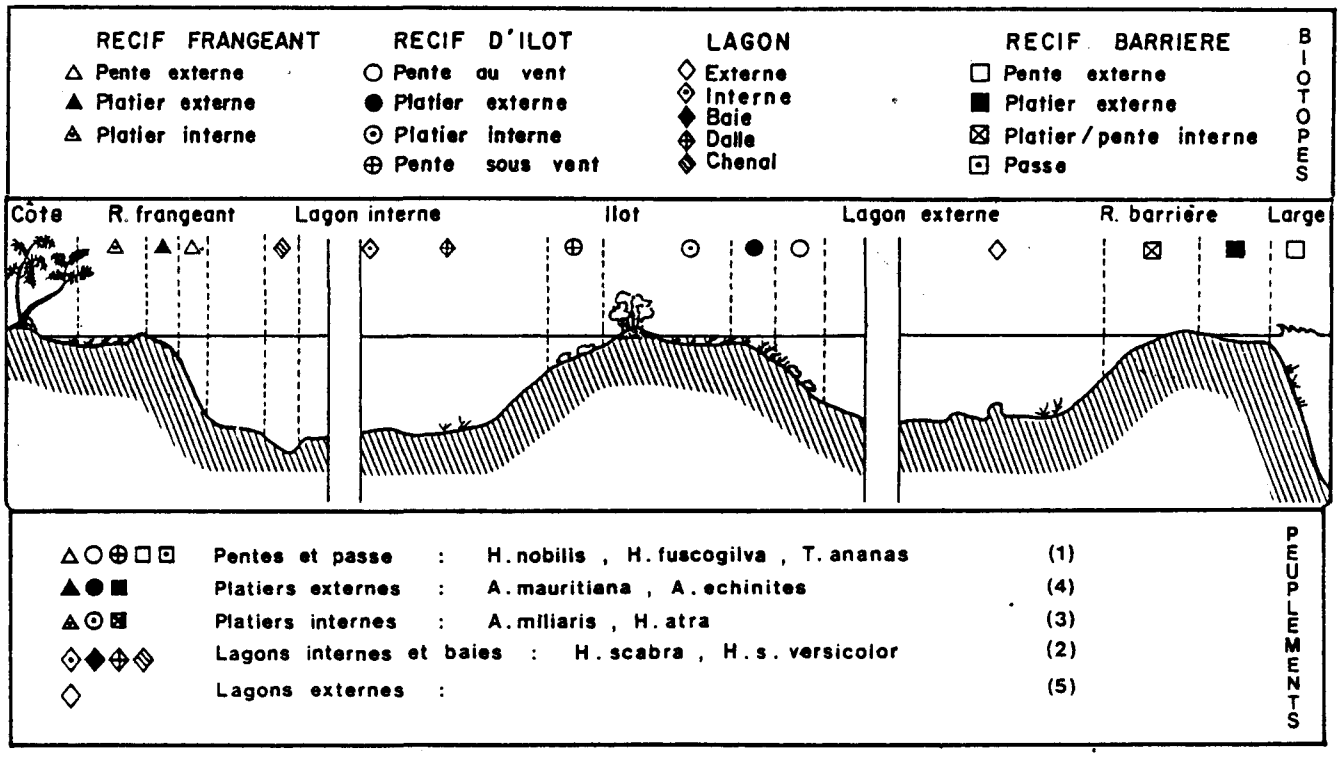

Figure 2 : Principaux biotopes et peuplements d'holothuries du lagon de Nouvelle-Calédonie.

A partir de la présence ou de l'abondance des espèces, trois peuplements principaux avec leurs espèces caractéristiques et deux peuplements moins nettement définis par des espèces à double affinité, peuvent être distingués. Seules les espèces commerciales sont citées ici (figure 2).

- Les **pentes coralliennes et les passes** (1) correspondent à un ensemble infra-littoral récifal. Les espèces commerciales caractéristiques sont *H. fuscogilva, H. nobilis, T. ananas.*
- Le **lagon interne** (2) et les **baies** sont un ensemble infra-littoral terrigène. Les espèces caractéristiques sont *H. scabra* et *H. scabra versicolor.*
- Les **platiers internes des récifs d'ilôts et de frangeants** (3) correspondent à un ensemble médio-littoral terrigène. Ils sont caractérisés par : *A. miliaris* et *H. atra.* Leur séparation d'avec les platiers externes d'une part et les baies de l'autre, est susceptible de légères variations suivant la méthode d'analyse.
- Les **platiers externes** (4) correspondent à un ensemble médiolittoral récifal, d'affinité intermédiaire entre les platiers internes et l'horizon superficiel des pentes. Ils sont caractérisés par *A. mauritiana* et *A. echinites.*
- Le **lagon externe** (5), ensemble infralittoral récifal de substrat meuble, n'héberge pas d'espèce commerciale.

Globalement la richesse (en nombre et en poids) de ces peuplements augmente depuis la barrière jusqu'au récif frangeant d'une part et de la pente externe au platier interne. Le lagon externe, les pentes et les passes sont les milieux les plus pauvres, alors que les platiers internes sont les plus riches.

2.3. Reproduction, croissance et mortalité

Reproduction

La reproduction a été étudiée pour toutes les espèces commerciales, à l'exception de *A. miliaris* dont la détermination est délicate. Toutes les espèces sont à sexes séparés et émettent leurs produits génitaux dans le milieu. Leur cycle sexuel est annuel (figure 3) avec une reproduction de saison chaude dans la majorité des cas. *H. nobilis* se reproduit en saison froide, mais l'origine de cette différence (seuils thermiques, pressions sélectives, adaptations des larves ou des juvéniles) n'a pas été déterminée. *H. scabra*, comme dans d'autres localités (Australie, Harriot 1980 ; Papouasie-Nouvelle-Guinée, Shelley 1981) présente un pic secondaire de reproduction de saison froide, dont l'importance semble variable.

Des observations de ponte in situ, rares jusqu'à présent, montrent des conditions ambiantes très variables, ne permettant pas de définir les facteurs déterminants. Par contre, lorsque la ponte d'un, ou de quelques individus débute, il semble qu'elle puisse induire celle d'autres individus et d'autres espèces.

La première maturité sexuelle est définie par le poids, pour lequel 50 % des individus de la population échantillonnée ont des gonades qui présentent macroscopiquement une activité, c'est-à-dire les stades de maturation, ponte ou post-ponte. Elle est acquise à des poids très variables suivant les espèces, allant de 75 g chez *A. echinites* à plus d'1 kg chez *T. ananas* (figure 4).

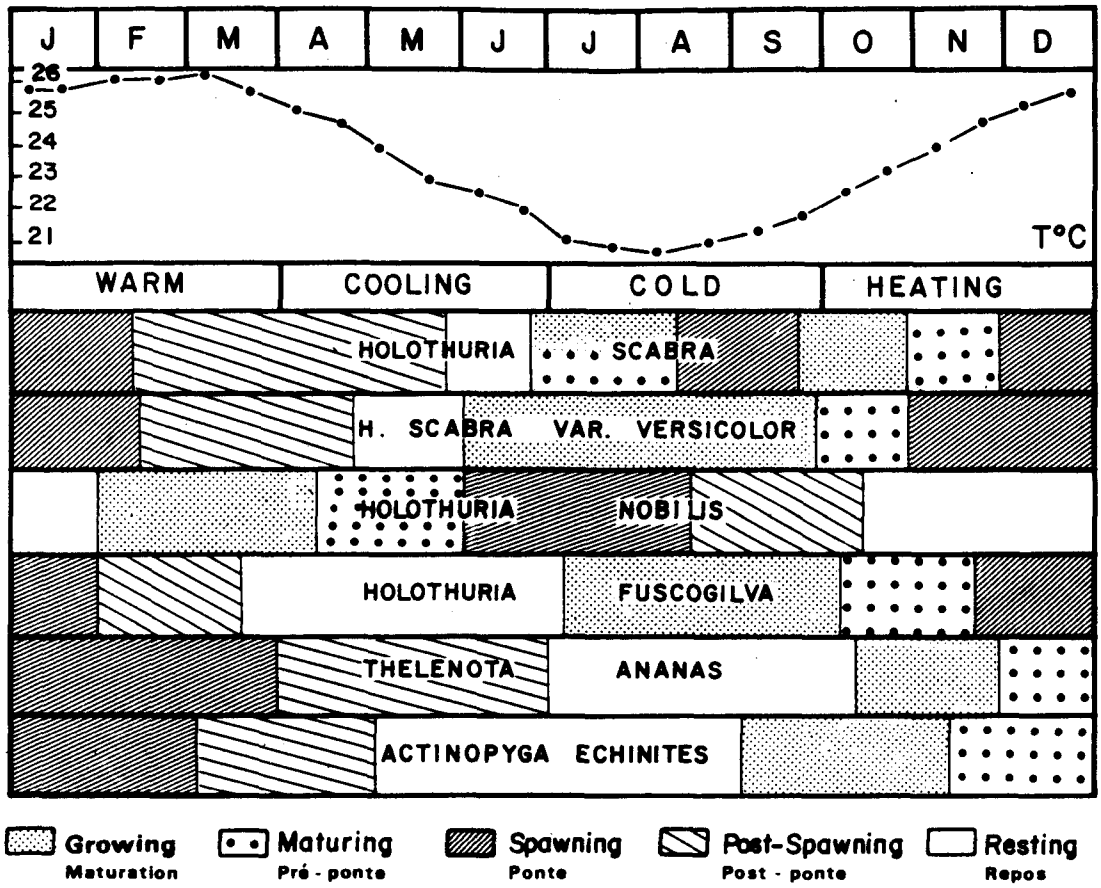

Figure 3 : Cycle de reproduction des principales espèces, en rapport avec les saisons hydrologiques.

La fécondité, que ce soit au niveau individuel ou à celui de la population, est un indice important, bien que ses liens avec le recrutement ne soient pas démontrés chez ces espèces où les juveniles et les jeunes sont toujours rares. La faible taille des oeufs, de 150 à 210 um, indique que le développement se fait vraisemblablement avec des larves planctotrophes. La fécondité des espèces de petite taille, par exemple *A. echinites*, est relativement plus élevée que celle des grandes espèces.

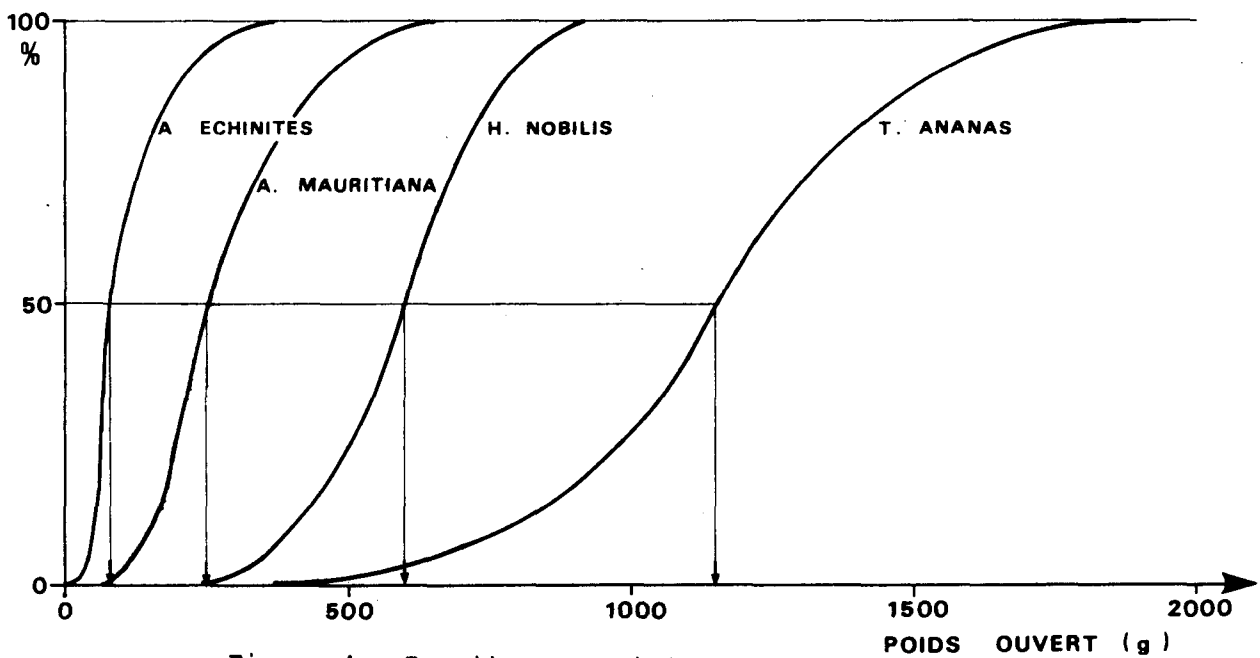

Figure 4 : Première maturité sexuelle.

Croissance et mortalité

L'étude de la croissance est particulièrement difficile chez ces animaux au corps mou. Plusieurs méthodes ont été essayées. Les marquages externes, pratiqués sur sept espèces, avec plusieurs types de marques, ont fourni des résultats très variables suivant les espèces. Chez certaines, les effets du marquage vont de l'éviscération et du rejet des marques suivi d'une cicatrisation plus ou moins rapide, à l'amaigrissement des individus. Il serait intéressant d'en rechercher les causes, alimentaires, traumatiques ou pathologiques. Ces effets du marquage ont rendu impossible la détermination de la croissance et de la mortalité chez cinq espèces. Par contre, pour les deux espèces congénériques, *A. mauritiana* et *A. echinites*, les paramètres de la croissance ont pu être calculés, mais une sous-évaluation du coefficient de croissance reste possible.

Les distributions de fréquence des longueurs ou des poids ont également montré la complexité de ces études. La variabilité des mesures obscurcit les modes et rend nécessaire l'acquisition de grands échantillons. La détermination du type de distribution n'est pas aisée, à cause de l'absence ou de la rareté des juvéniles et des jeunes individus ; le recrutement mal connu est peut-être progressif. Enfin, chez plusieurs espèces, aucun déplacement des modes n'est visible au cours de l'étude. Cependant, pour deux espèces *T. ananas* et *Stichopus chloronotus* qui n'a pas d'intérêt commercial, à condition que plusieurs hypothèses sur le recrutement soient vérifiées, il a été possible de suivre les cohortes et de déterminer les paramètres de la croissance et de la mortalité. Ces espèces montrent des stratégies différentes : *T. ananas*, espèce de grande taille, a une plus grande longévité, mais un coefficient de mortalité inférieur à celui de *S. chloronotus*, plus petite, mais dont la productivité est supérieure (figure 5).

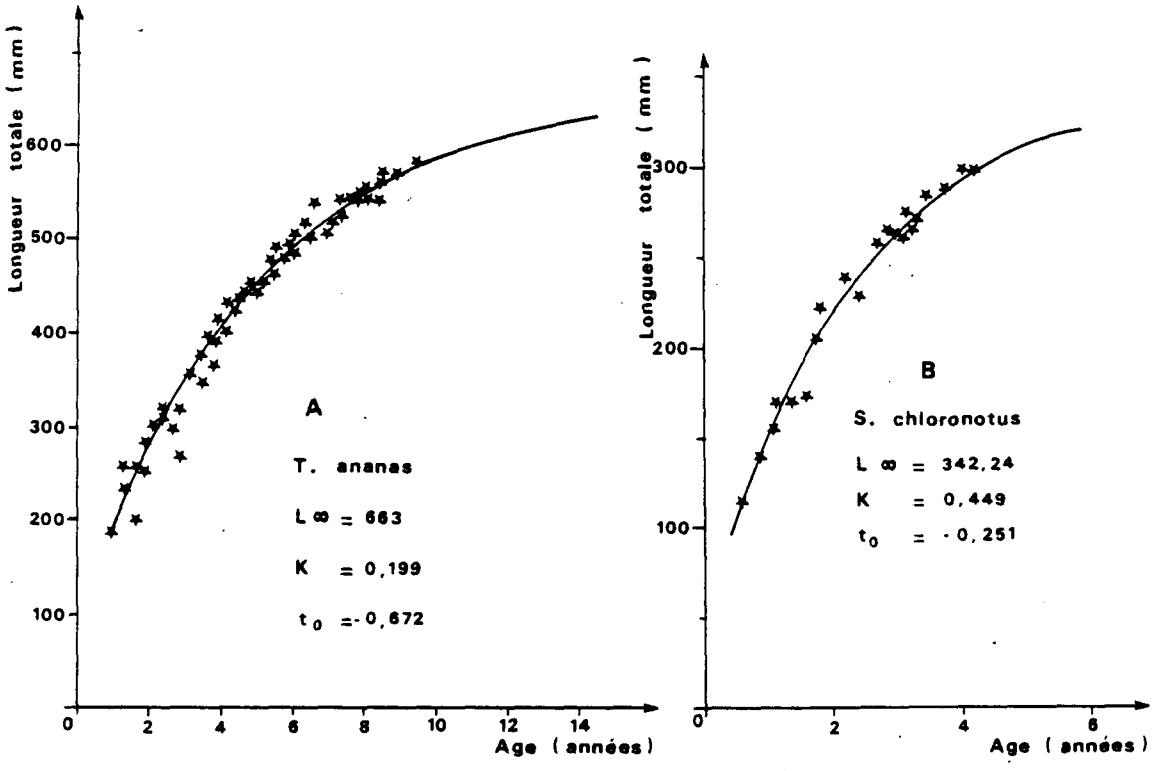

Figure 5 : Courbes de croissance de deux espèces d'holothuries.

3. EXPLOITATIONS

3.1. Pêcheries et marchés mondiaux

La pêche, les méthodes de traitement et les différentes catégories de bêche-de-mer ont déjà été décrits (CONAND,1986).

Pêcheries mondiales

Elles peuvent être classées, suivant la zone géographique et les espèces exploitées, en plusieurs groupes (tableau 1).

-Le Pacifique centre ouest, est subdivisé en Pacifique central et Pacifique tropical sud dont les principales exploitations actuelles sont menées à Fidji, aux îles Salomon et en Nouvelle-Calédonie ; plusieurs autres îles en produisent de petites quantités ou sont intéressées par une reprise de cette activité. Parmi les états de la zone du Pacifique central se trouvent les grands producteurs de bêche-de mer, Philippines, Indonésie et Malaisie, mais leurs statistiques ne sont pas toujours accessibles. Plusieurs espèces y sont généralement exploitées.

-L'Océan Indien est aussi une zone de pêche traditionnelle, surtout de l'espèce *H. scabra*. Il peut être subdivisé en Afrique orientale (Madagascar, Mozambique, Tanzanie et Kenya) et Asie du sud-ouest (Inde et Sri-Lanka).

-Le Pacifique nord-est (Colombie-Britannique, Washington, Californie) connaît le développement récent d'une petite pêcherie de deux espèces (Sloan, 1985) ne dépassant pas 1 % des captures mondiales.

Les captures annuelles d'après les statistiques, varient entre 10 et 15.000 tonnes, elles semblent en légère augmentation ces dernières années. Les pêcheries des Philippines et d'Indonésie sont largement prédominantes, le Pacifique tropical sud représentait moins de 10 % des captures mondiales, avant le développement de l'exploitation en Nouvelle-Calédonie.

Tableau 1 : Estimations des captures mondiales d'holothuries pour la préparation de bêche-de-mer et répartition par zone.

ZONE	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
Pacifique, sud (%)	8	4	4	2	4	4	22
Pacifique, centre (%)	54	65	68	77	75	76	66
Indien, nord (%)	11	9	10	9	9	10	7
Indien, ouest (%)	26	21	17	11	12	8	5
Total (t. poids frais)	10 860	10 540	15 370	13 300	13 600	14 450	14 140

Marché mondial

Il est essentiellement mené par des chinois et complexe ; en effet certains pays producteurs sont exclusivement exportateurs, alors que dans d'autres réside une minorité chinoise qui consomme une partie de la production. D'autres pays enfin, sont surtout importateurs, ayant ou non, une production locale. Par ailleurs, le produit traité peut aussi passer successivement sur plusieurs marchés, ce qui complique l'étude des statistiques.

Les deux principaux marchés actuels sont Hong-Kong et Singapour. La figure 6 permet de suivre l'évolution des tonnages de leurs importations et de leurs réexportations. Hong-Kong est le marché le plus important, avec environ 3000 tonnes importées par an, provenant surtout des Philippines et d'Indonésie. Il a présenté une forte croissance ces dernières années. Ses réexportations sont essentiellement destinées à la Chine et à la Corée. Singapour présente une croissance plus lente. Ses importations se sont montées à 600 tonnes en 1984, provenant de différents pays de l'Océan Indien et aussi des Philippines. Ses réexportations se font surtout vers la Malaisie qui est l'un des importateurs principaux, la part de Taïwan ayant baissé.

Les pays et territoires du Pacifique sud exportaient des tonnages assez faibles vers Hong-Kong et Singapour jusqu'au démarrage de l'exploitation en Nouvelle-Calédonie, mais en raison du cours relativement élevé de leurs produits, leur contribution aux valeurs totales des importations se montait à 14 % pour Hong-Kong et 17 % pour Singapour en 1984.

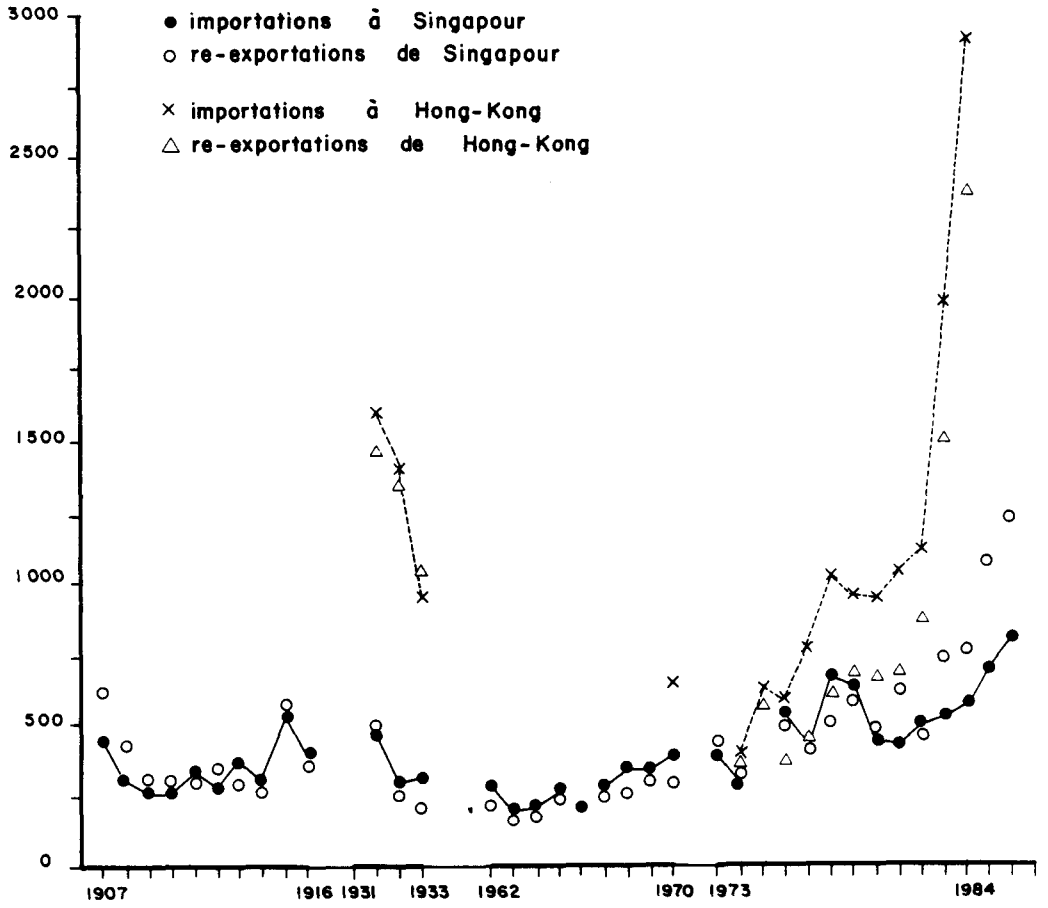

Figure 6 : Evolution du marché de la bêche-de-mer.

3.2. Evolution des exploitations en Nouvelle-Calédonie

L'historique de la pêche et du commerce des holothuries a pu être reconstitué à partir de divers documents anciens, puis de statistiques du territoire (figure 7). Il apparaît que les exportations ont subi de très fortes fluctuations durant ces cent vingt cinq années. Certaines sont en rapport avec des évènements politiques comme les 2 guerres mondiales, d'autres avec des évolutions économiques comme le cours des bêches-de-mer sur les marchés mondiaux, ou la situation en Nouvelle-Calédonie de prospérité ou de crise minière.

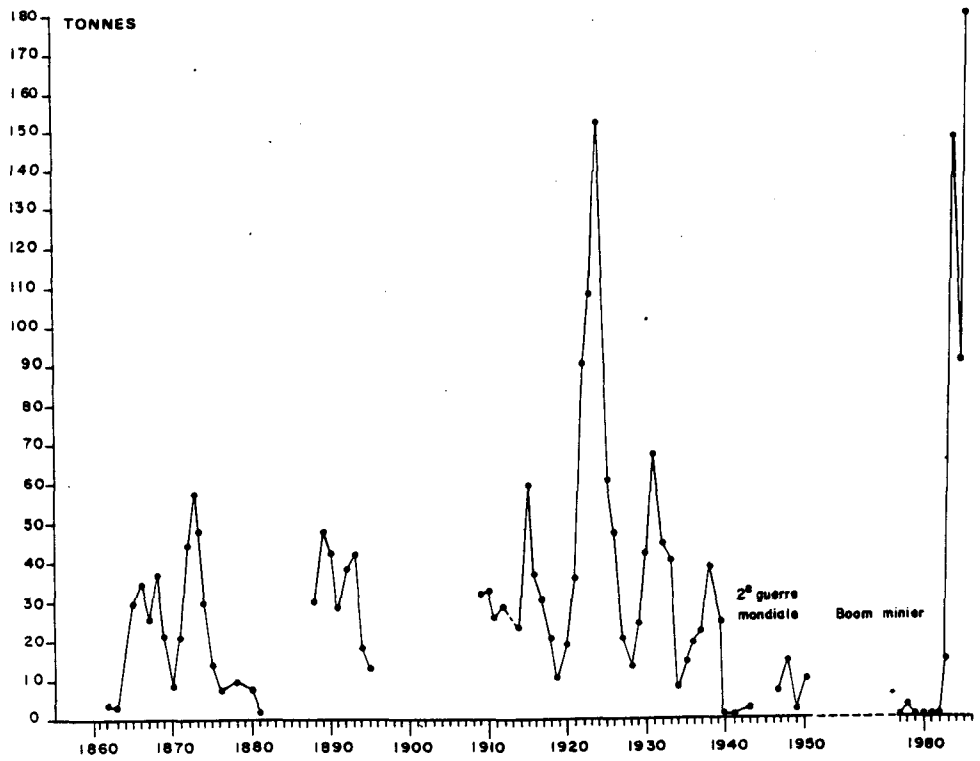

Figure 7 : Evolution des exportations de bêche-de-mer de Nouvelle-Calédonie, 1862-1986.

La période actuelle de forte exploitation a débuté en 1983, quand des néo-calédoniens d'origine chinoise ont organisé la pêche, le traitement et le commerce. La figure 8 montre l'évolution des exportations des différentes sociétés concernées, durant ces cinq années. Ainsi la part des deux premières sociétés a diminué en 1987, celle de la troisième a beaucoup augmenté. Des fluctuations apparaissant aussi dans la destination des exportations.

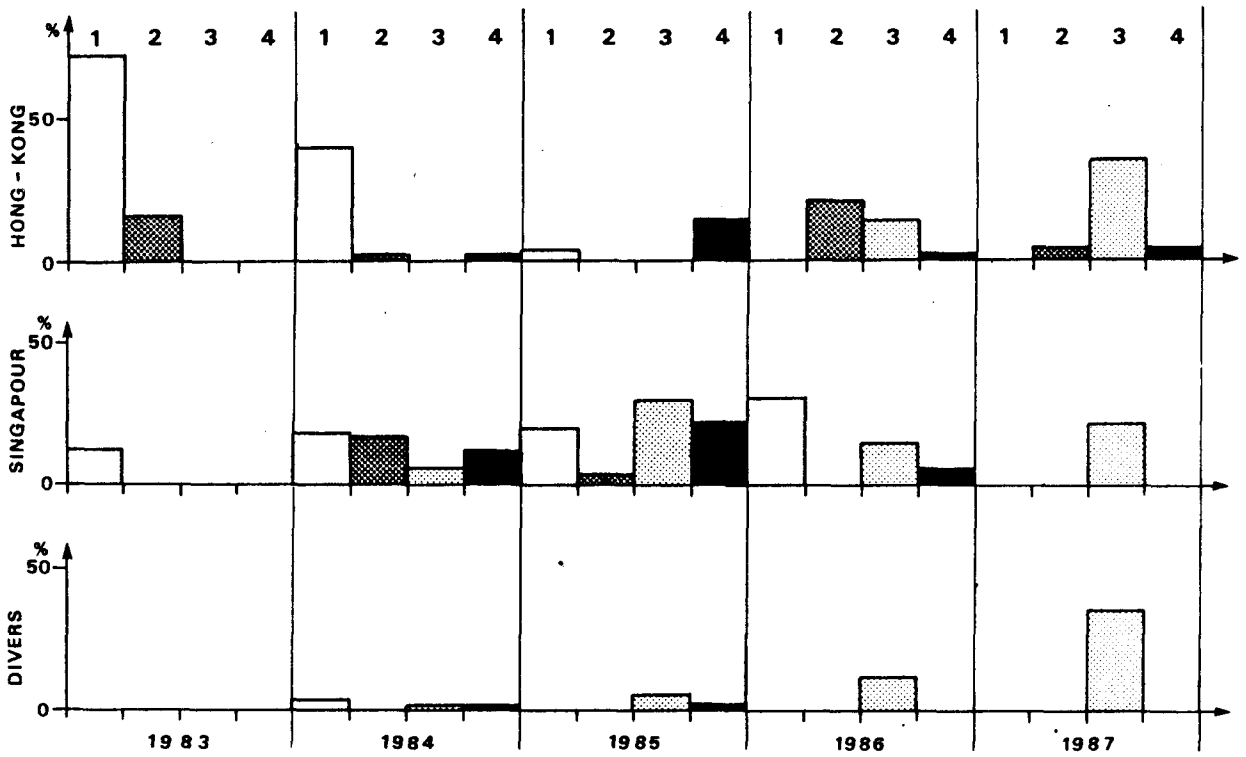

Figure 8 : Evolution récente de la répartition des exportations de Nouvelle-Calédonie, par société et par destination.

Le niveau d'exploitation atteint ces dernières années sera-t-il maintenu et les stocks d'holothuries pourront-ils soutenir un tel effort de pêche ?

4 - ELEMENTS POUR UNE GESTION RATIONNELLE DES RESSOURCES

L'établissement de modèles de production et donc d'une réglementation de la pêche ne peut pas encore être envisagé, compte-tenu de l'insuffisance des connaissances actuelles sur la biologie des espèces (croissance et mortalité) et de la rareté des statistiques concernant les exploitations. Il est apparu que les espèces exploitées pouvaient changer ; ces exploitations seront donc considérées comme monospécifiques ou portant sur les espèces d'un même peuplement.

Des études scientifiques devraient être poursuivies pour compléter les données sur croissance (qui semble lente) et la mortalité totale des principales espèces. Pour cela, un échantillonnage trimestriel, poursuivi pendant plusieurs années, basé sur les poids totaux en des stations où les populations sont denses et composées d'individus de différentes classes de taille, semble le plus approprié.

L'évaluation des ressources nécessite une cartographie préalable des différents peuplements récifaux et lagonaires. Elles pourra être réalisée par les apports de différentes techniques : télédétection dans les zones peu profondes, draguages, vues sous-marines ou quadrats en plongée.

Le recueil des statistiques devrait d'abord porter sur la pêcherie elle-même et fournir des données sur les prises, l'effort de pêche (nombre de plongeurs ou de bateaux) et donc sur les P.U.E. Mais étant donné la petite taille et la dispersion des exploitations, ce recueil s'avère difficile. Les statistiques peuvent aussi être collectées sur le produit traité ou les exportations, mais elles devraient alors comporter les tonnages par espèce et par catégorie commerciale. Une standardisation à l'échelle régionale serait au préalable nécessaire.

Enfin, les aspects socio-économiques semblent jouer un rôle important dans les variations de ces exploitations. Ils devraient être pris en compte, en intégrant les données du marché mondial de la bêche-de-mer et les situations économiques particulières des états. Une réglementation régionale de la pêche pourrait alors être instaurée sur des bases scientifiques.

5 - REFERENCES

BAKUS, G.J. 1973 - The biology and ecology of tropical holothurians. In : *Biology and geology of coral reefs* : 325-367.

CONAND, C. 1979 - Bêche-de-mer in New-Caledonia : weight loss and shrinkage during processing in three species of holothurians. *SPC Fish. Newslet.*, (19) : 14-17.

CONAND, C. 1981 - Sexual cycle of three commercially important holothurian species (Echinodermata) from the lagoon of New Caledonia. *Bull. Mar. Sci.*, 31(3) : 523-544.

CONAND, C. 1986 - Les ressources halieutiques des pays insulaires du Pacifique. Les holothuries. *FAO Doc. Tech. Pêches*, 272(2) : 108 p.

CONAND, C. - Les holothuries aspidochirotes du lagon de Nouvelle-Calédonie. Répartition, biologie et exploitation (Thèse de Doctorat d'Etat, en préparation).

CONAND, C. et P. CHARDY 1985 - Les holothuries aspidochirotes du lagon de Nouvelle-Calédonie sont-elles de bons indicateurs des structures récifales ? In : *Proc. 5éme congr. int. Recifs coral., Tahiti, vol. 5* : 291-296.

CPS (Commission du Pacifique sud), 1979 - La bêche-de-mer dans le Pacifique tropical. Manuel à l'usage des pêcheurs. *CPS Man.,* (18) : 31 p.

GENTLE, M.T. 1979 - Population ecology of commercial bêche-de-mer (Echinodermata : Holothuroidea) in Fiji. *SPC Fish. Newsl.* (18) : 13-15.

GUILLE, A., LABOUTE P. et J.L. MENOU - Guide des étoiles de mer, oursins et autres échinodermes du lagon de Nouvelle-Calédonie. Ed. ORSTOM, Coll. Faune tropicale, 25 : 238 p.

HARRIOT, V.J. 1980 - The ecology of Holothurian fauna of Heron Reef and Moreton Bay. M.S. Thesis, University of Queensland Brisbane, 153 p.

SACHITHANANTHAN,K. 1972 - South Pacific Islands Bêche-de-mer fishery. A report prepared for the South Pacific Islands Development Agency. Rome, FAO, FI:DP/RAS/69/102/11.

SHELLEY, C.C. 1981 - Aspects of the distribution, reproduction, growth and fishery potential of holothurians (Bêche-de-mer) in the Papuan coastal lagoon. M.S. Thesis, University of Papua New-Guinea, 165 p.

SLOAN, N.A., 1985 - Echinoderm fisheries of the world : a review. In : *Echinodermata.* Keegan and O'Connor (ed.). Balkema, Rotterdam : 109-124.