



LA BECHE-DE-MER

BULLETIN

Numéro 6 — Septembre 1994

Rédacteur en chef: Chantal Conand, Univ. de la Réunion, Lab. de Biol. Marine, 97715 Saint-Denis Messag. Cedex 9, La Réunion
Production: Section information, Département des pêches, CPS, B.P. D5, 98848 Nouméa Cedex, Nouvelle-Calédonie
(imprimé avec le concours financier du gouvernement français)

EDITORIAL

Au sommaire de ce numéro, le lecteur trouvera les études les plus récentes sur divers aspects de l'exploitation du concombre de mer : pêche et marchés, recherches sur l'écologie et la biologie des holothuries ainsi que des informations générales sur les publications et, comme d'habitude, le courrier des lecteurs.

Certains articles soulignent les difficultés auxquelles se heurtent les tentatives d'exploitation rationnelle de cette ressource. La diminution des stocks naturels ou les indices de surexploitation en sont l'illustration en de nombreuses régions du Pacifique ouest et de l'océan Indien : Iles Salomon (voir page 2), Madagascar (page 11), Iles Maldives (page 12).

La gestion de la pêche des holothuries n'est pas pour autant plus facile dans certaines zones tempérées compte tenu des facteurs biologiques, économiques ou sociaux (voir page 16, Etat de Washington). Le récent "scandale" des Galapagos montre tout l'intérêt d'une pêche si lucrative qu'une exploitation clandestine et illégale commença en 1992 dans la réserve marine créée en 1986 (pages 15 et 23).

Dans tous les pays étudiés, les holothuries sont l'espèce ciblée par les petites exploitations dont l'importance n'est pas suffisante pour attirer les investissements qui leur permettraient d'être bien gérées.

Nous espérons que ce numéro contribuera à l'échange d'informations et que les membres du réseau nous feront part de leurs commentaires et des données qu'ils auront pu recueillir pour que toutes les mises à jour paraissent dans le prochain numéro.

Chantal Conand

Le SIRMIP est un projet entrepris conjointement par quatre organisations internationales qui s'occupent de la mise en valeur des ressources halieutiques et marines en Océanie. Sa mise en oeuvre est assurée par la Commission du Pacifique Sud (CPS), l'Agence des pêches du Forum du Pacifique Sud (FFA), le Centre d'information du Pacifique de l'Université du Pacifique Sud (CIP-USP) et la Commission océanienne de recherches géoscientifiques appliquées (SOPAC). Le financement est assuré par le Centre international pour l'exploitation des océans (CIEO) et le gouvernement de la France. Ce bulletin est produit par la CPS dans le cadre de ses engagements envers le SIRMIP. Ce



Système d'Information sur les Ressources Marines
des Iles du Pacifique

Sommaire

Tendances récentes de l'exploitation de la bêche de mer dans les Iles Salomon. Etude de quelques options de gestion.

par Alexandra Holland Page 2

L'exploitation de la bêche-de-mer à Madagascar

par Mark Irving Page 11

Projet de mariculture de l'atoll de Laamu: élevage de concombres de mer – Aperçu du projet

par N. Reichenbach, S. Holloway et A. Shakeel Page 12

Observations de pont Page 13

La concombre de mer boit la tasse

par Catherine Malaval Page 15

Récolte en plongée du concombre de mer dans l'Etat de Washington: mise à jour des informations

par Alex Bradbury Page 16

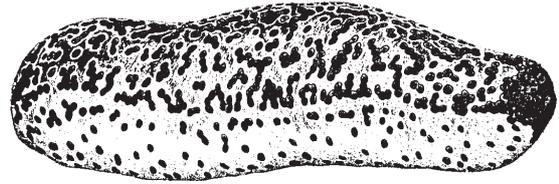
Courrier Page 18

Résumés, publications, colloques et conférences Page 20

projet vise à mettre l'information sur les ressources marines à la portée des utilisateurs de la région, afin d'aider à rationaliser la mise en valeur et la gestion. Parmi les activités entreprises dans le cadre du SIRMIP, citons la collecte, le catalogage et l'archivage des documents techniques, spécialement des documents à usage interne non publiés; l'évaluation, la remise en forme et la diffusion d'information; la réalisation de recherches documentaires, un service de questions-réponses et de soutien bibliographique; et l'aide à l'élaboration de fonds documentaires et de bases de données sur les ressources marines nationales.

B E C H E - D E - M E R

I N F O

*Bohadschia argus*

Tendances récentes de l'exploitation de la bêche-de-mer dans les Iles Salomon. Etude de quelques options de gestion

par **Alexandra Holland,**
*Centre international pour la gestion des
 ressources aquatiques biologiques (ICLARM)*
 Honiara, Iles Salomon

Introduction

Provenant de toutes les provinces des Iles Salomon, les holothuries sont transformées en bêche-de-mer, le plus souvent dans les villages où toute la communauté est associée à cette activité. La bêche-de-mer est habituellement échangée sur place contre d'autres produits ou vendue, le commerçant local ne prenant contact avec l'exportateur à Honiara que si les quantités sont suffisantes pour rentabiliser l'opération de ramassage. Celui-ci l'échangera alors contre d'autres produits que lui fournira l'exportateur. La bêche-de-mer sera ensuite classée par catégorie et emballée dans des sacs de jute pour être expédiée par voie maritime à Hong-Kong dès que les cargaisons seront assez importantes pour en justifier l'envoi par l'exportateur.

Deux gros exportateurs de bêche-de-mer sont installés à Honiara (*Sunking Enterprises* et *Western Pacific Shells*) ainsi que quelques autres sociétés de moindre taille. La concurrence croissante entre exportateurs a permis aux pêcheurs d'imposer, ces dernières années, des prix plus élevés à la vente. Deux raisons militent cependant contre la persistance de cette conjoncture. La première est que le gouvernement applique depuis janvier 1993 une taxe de 10 pour cent sur toutes les exportations de bêche-de-mer. La deuxième tient à un déclin général des quantités d'holothuries débarquées depuis 1991 selon une information donnée par les exportateurs (en l'absence, toutefois, des chiffres non encore communiqués par la direction des pêches à Honiara). Il en est résulté une réorientation des activités de certains petits exportateurs qui ont commencé à s'intéresser à d'autres produits de la mer.

Cette étude porte sur divers aspects de l'exploitation des holothuries dans les Iles Salomon entre 1982 et 1992, notamment : une nomenclature des espèces récoltées; l'importance relative de la récolte des holothuries par province; la valeur des prises; les fluctuations des prises selon les espèces; les diverses options stratégiques de gestion et les possibilités de re-ensemencement pour relancer l'exploitation.

Toutes les informations qui suivent ont été recueillies auprès des populations autochtones, des exportateurs et de la direction des pêches des Iles Salomon. Cette dernière ne présente actuellement que le chiffre global des exportations de bêche-de-mer par province. Ces données servent à comparer les tendances récentes de l'évolution et de la valeur de la production d'une province à l'autre. Les registres de l'un des deux plus gros exportateurs de bêche-de-mer des Iles Salomon ont servi à décrire la composition des prises par espèce et les récentes fluctuations annuelles des exportations pour chaque espèce.

Espèces d'intérêt commercial

Vingt-deux espèces de concombres de mer étaient exploitées en 1993. Dix-huit sont répertoriées dans le tableau 1, les quatre autres espèces étant la *snakefish*, le *hongpay fish*, l'holothurie caillou (noire) et le *ripplefish*. Aucun nom scientifique n'est disponible pour ces quatre dernières espèces. Tous les exportateurs ne donnent d'ailleurs pas le même nom à l'holothurie caillou (noire); l'un d'entre eux la qualifie même d'"holothurie noire" alors qu'il ne s'agit pas de l'espèce *Actinopyga miliaris*. De surcroît, "caillou noir" étant le nom donné à l'holothurie à mamelles noire par les importateurs de Hong-Kong, nous éviterons toute confusion dans cet article en utilisant le terme holothurie caillou (noire) pour désigner l'espèce inconnue.

Quinze espèces seulement d'holothuries étaient exploitées en 1988 et les sept espèces nouvellement récoltées ont une valeur marchande faible ou moyenne (tableau 1). Actuellement, les importateurs de Hong-Kong acceptent des espèces moins prisées en raison de la demande croissante sur les marchés asiatiques, en particulier depuis l'ouverture de la Chine au commerce international. Le classement des espèces par catégories à forte, moyenne ou faible valeur marchande, est établi sur la base des prix moyens (CAF) communiqués par cinq importateurs de Hong-Kong en 1993 (tableau 2).

Tableau 1 : Dix-huit espèces de concombre de mer exploitées dans les Iles Salomon

Nom scientifique	Nom usuel
Espèces à valeur commerciale forte	
<i>Holothuria (Microthele) fuscogilva</i>	Holothurie à mamelles blanche
<i>Holothuria (Metriatyla) scabra</i>	Holothurie de sable
<i>Holothuria (M.) scabra var versicolor</i>	Holothurie de sable var. versicolor
<i>Thelenota ananas</i>	Holothurie ananas
<i>Stichopus chloronotus</i>	Greenfish†
<i>Stichopus variegatus</i>	Curryfish†
Espèces à valeur commerciale moyenne	
<i>Actinopyga lecanora</i>	Holothurie caillou
<i>Actinopyga mauritiana</i>	Holothurie de brisants
<i>Bohadschia graffei</i> *	Orangefish†
<i>Holothuria (Microthele) nobilis</i>	Holothurie à mamelles noire
<i>Actinopyga miliaris</i>	Holothurie noire
<i>Bohadschia marmorata</i> *	Holothurie crayeuse
<i>Bohadschia argus</i>	holothurie léopard
Espèces à valeur commerciale faible	
<i>Bohadschia vitiensis</i>	Brown sandfish† (holothurie commune à taches brunes de récifs)
<i>Thelenota anax</i>	Holothurie géante
<i>Actinopyga echinites</i>	Holothurie brune
<i>Holothuria (Halodeima) atra</i>	Lollyfish† (holothurie commune noire à papilles (loli à Fidji et à Tokelau))
<i>Holothuria fuscopunctata</i>	Elephant's trunk fish†
<i>Holothuria edulis</i> *	Pinkfish

* L'exploitation de ces espèces n'a commencé qu'en 1988

† Pas de nom usuel en français

Les espèces très prisées se vendaient à plus de 10 dollars E.-U. le kilo tandis que le prix des espèces à valeur moyenne oscillait entre 5 et 10 dollars E.-U. et que celui des espèces de moindre valeur était inférieur à 5 dollars E.-U.

Le barème des prix a subi des modifications depuis le rapport de McElroy (1990) qui avait relevé trois espèces à forte valeur marchande, l'holothurie à mamelles blanche, l'holothurie ananas et l'holothurie à mamelles noire. Cette dernière a été déclassée et occupe maintenant la dixième position (tableau 2).

Si, en règle générale, la taille de l'holothurie détermine le classement par catégorie, la catégorie 1 correspondant aux prix les plus élevés, il ressort néanmoins de l'étude du tableau 2 que :

— les holothuries à mamelles blanches et les holothuries ananas ont régulièrement atteint des prix élevés;

— les holothuries de sable ont presque doublé de valeur au cours des deux dernières années;

— les prix de *Stichopus chloronotus* (curryfish) de catégorie 2 sont supérieurs à ceux de la même espèce de catégorie 1 parce que les individus de petite taille qui ne se désagrègent pas facilement à la cuisson donnent un produit de meilleure qualité;

— certaines espèces ne sont pas classées en fonction de leur taille.

Exploitation des holothuries pour le traitement en bêche-de-mer dans les différentes provinces

La composition par espèce des holothuries récoltées dans les Iles Salomon varie peu d'une province à l'autre, contrairement au total des captures par province. Dans ce cas, les écarts constatés sont souvent importants et essentiellement fonction du savoir-faire des plongeurs locaux ainsi qu'à

Tableau 2 : Prix annuel moyen des 21 espèces d'holothuries exportées par les Iles Salomon entre 1988 et 1993 (les prix indiqués ont été obtenus en calculant la moyenne des prix communiqués par cinq importateurs de Hong-Kong).

Nom usuel de l'espèce	Catégorie	Quantités (nombre par kg)	1988	1989	1990	1991	1992	1993
			Prix (en dollars E.-U./kg)					
Espèces à valeur commerciale forte								
Holothurie à mamelles blanche	1	<5	12,9	13,0	22,9	22,9	25,3	25,3
	2	5 à 7	11,4	11,7	19,5	19,5	21,4	21,4
	3	8 à 10	9,6	8,2	10,6	14,3	14,3	14,3
Holothurie sable	1	<20	10,8	11,2	11,7	11,7	11,7	20,0
	2	21 à 40	6,8	8,1	8,6	8,6	8,6	12,0
	3	41 à 80	2,6	3,1	3,6	3,6	3,6	6,0
Holothurie ananas		<10	7,5	7,5	10,6	11,9	13,6	13,9
<i>Stichopus chloronotus</i> (greenfish)		<55	6,0	6,0	8,1	10,4	12,6	13,0
Holothurie caillou (noire)		20 à 120	3,4	4,2	6,8	7,6	9,1	11,7
<i>Stichopus variegatus</i> (curryfish)	1	<15	4,4	4,7	6,9	7,4	9,1	10,6
	2	15 à 30	3,8	4,0	6,0	8,0	10,1	11,7
Espèces à valeur commerciale moyenne								
Holothurie caillou		20 à 120	3,1	3,1	3,9	5,6	7,5	9,7
Holothurie de brisants	1	20 à 30	3,8	4,3	6,0	6,9	8,4	9,1
	2	31 à 80	3,4	3,4	5,1	6,2	8,2	8,2
<i>Bohadschia graffei</i> (orange fish)	1	<100				5,2	7,5	9,1
	2	>100					7,1	7,1
Holothurie à mamelles noires	1	<10	8,3	8,3	8,3	8,8	9,1	8,4
	2	>10				2,9	5,0	8,4
Holothurie noire	1	<11	3,4	4,2	5,4	6,5	7,5	8,4
	2	>11	2,2	2,2	3,6	4,8	5,2	4,3
Holothurie crayeuse		<8			7,5	7,9	7,9	7,9
Holothurie léopard		<15	2,5	2,5	4,0	4,6	5,4	5,7
Espèces à valeur commerciale faible								
<i>Bohadschia marmorata vitiensis</i> (brown sandfish)	1	<18	1,9	1,9	2,5	4,4	4,8	4,7
	2	18 à 34	1,5	1,6	1,9	2,1	2,8	4,2
	3	35 à 80	1,1	1,1	1,9	2,1	2,8	4,2
	4	81 à 130	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Holothurie géante		<8	2,3	2,7	2,7	3,0	4,3	4,3
Holothurie brune		<7	1,8	2,5	2,9	2,9	3,0	3,2
Hongpay fish		<45				3,0	3,0	3,2
<i>Halodeina atra</i> (lollyfish)	5"	<15	2,5	2,5	2,5	2,5	2,6	2,6
	3" to 5"	15 à 50	1,8	1,6	1,8	1,9	2,0	2,0
	2" to 3"	>51	0,8	0,9	1,0	1,2	1,3	1,3
Snakefish		<25				1,3	2,5	2,5
Holothurie trompe d'éléphant		<5	1,8	1,8	1,8	1,9	1,9	2,1
<i>Holothuria edulis</i> (pinkfish)		<30				1,2	1,2	1,3

l'étendue des habitats propres aux holothuries. Les caractéristiques de l'exploitation de la bêche-de-mer et de son importance relative par province sont brièvement décrites ci-après.

Province de l'ouest

Cette province qui représente plus de 30 pour cent des terres émergées des Iles Salomon accueille 21 pour cent de la population du pays. Son territoire comprend l'archipel de Nouvelle-Géorgie, l'île de Choiseul et les Shortlands. Avec l'apport de la province de Malaita, la province de l'ouest réalise la majeure partie de la production de bêche-de-mer des Iles Salomon. Au moins 20 pour cent des exportations de bêche-de-mer de ces dernières années proviennent de cette région (figure 1) dont la production avait atteint en 1989, 58 pour cent de la production totale du pays. Toutes les espèces

d'intérêt commercial sont pêchées dans les cinq grands lagons de la province de l'ouest : Marovo, Roviana, Tetepare, Vella Lavella et Vonavona.

D'autres îles de la province de l'ouest regorgent cependant de certaines espèces. *Stichopus chloronotus* (greenfish), par exemple, est abondamment exploité à Choiseul. De même, nombreuses sont les holothuries à mamelles blanches et *Bohadschia vitiensis* (brown sandfish) qui proviennent de Wagina où les pêcheurs utilisent le hookah pour capturer les concombres de mer.

La province de l'ouest est réputée pour sa production relativement élevée d'holothuries de sable. La pêche de cette espèce qui préfère les eaux saumâtres, se pratique essentiellement dans les lagons de Vonavona et de Marovo qui sont très largement alimentés par les eaux de ruissellement.

Avant la guerre civile à Bougainville (Papouasie-Nouvelle-Guinée), la production de la province de l'ouest s'augmentait des prises des pêcheurs habitant les petites îles entourant Bougainville où la bêche-de-mer était souvent l'objet d'échanges commerciaux avec les habitants des Shortlands et de Choiseul. Toutefois, l'embargo commercial récemment imposé par le gouvernement de Papouasie-Nouvelle-Guinée a entraîné une diminution de cette activité bien que le cours élevé du kina favorise la poursuite d'un certain nombre de transactions illicites.

Province de Malaita

Le grand atoll d'Ontong Java situé à 270 km au nord de l'île de Santa Isabel est la zone de pêche d'holothuries la plus importante de la province de Malaita. Long de 70 km et large de 36 km, il est constitué de deux îles, Luania et Pelau. Certains aspects de l'exploitation de la bêche-de-mer dans cet atoll ont été décrits par Crean (1977).

Ontong Java est toujours placé sous l'autorité de chefs coutumiers dont les avis et décisions sont respectés par toute la population. Les chefs autorisent la récolte des holothuries uniquement pendant les années "paires". Loin d'être alors pratiquée sans discrimination, elle ne concernera la plupart du temps que deux espèces seulement dont l'une est toujours l'holothurie à mamelles blanche (ou "susufish" en pidjin des Iles Salomon). La deuxième espèce est choisie en fonction de son abondance relative. *Stichopus chloronotus* (greenfish), par exemple, a été sélectionné en 1990 et l'holothurie géante en 1992. Les chefs ont reconnu la nécessité de gérer l'exploitation de la ressource et leur système persistera tant qu'ils seront au pouvoir.

Ce sont les Japonais qui ont appris aux habitants d'Ontong Java à transformer l'holothurie en bêche-de-mer (ou trévang) avant la Seconde Guerre mondiale (Crean, 1977). La plupart des holothuries à mamelles blanches qui sont traitées en bêche-de-mer relèvent de la catégorie A (1). En effet, la

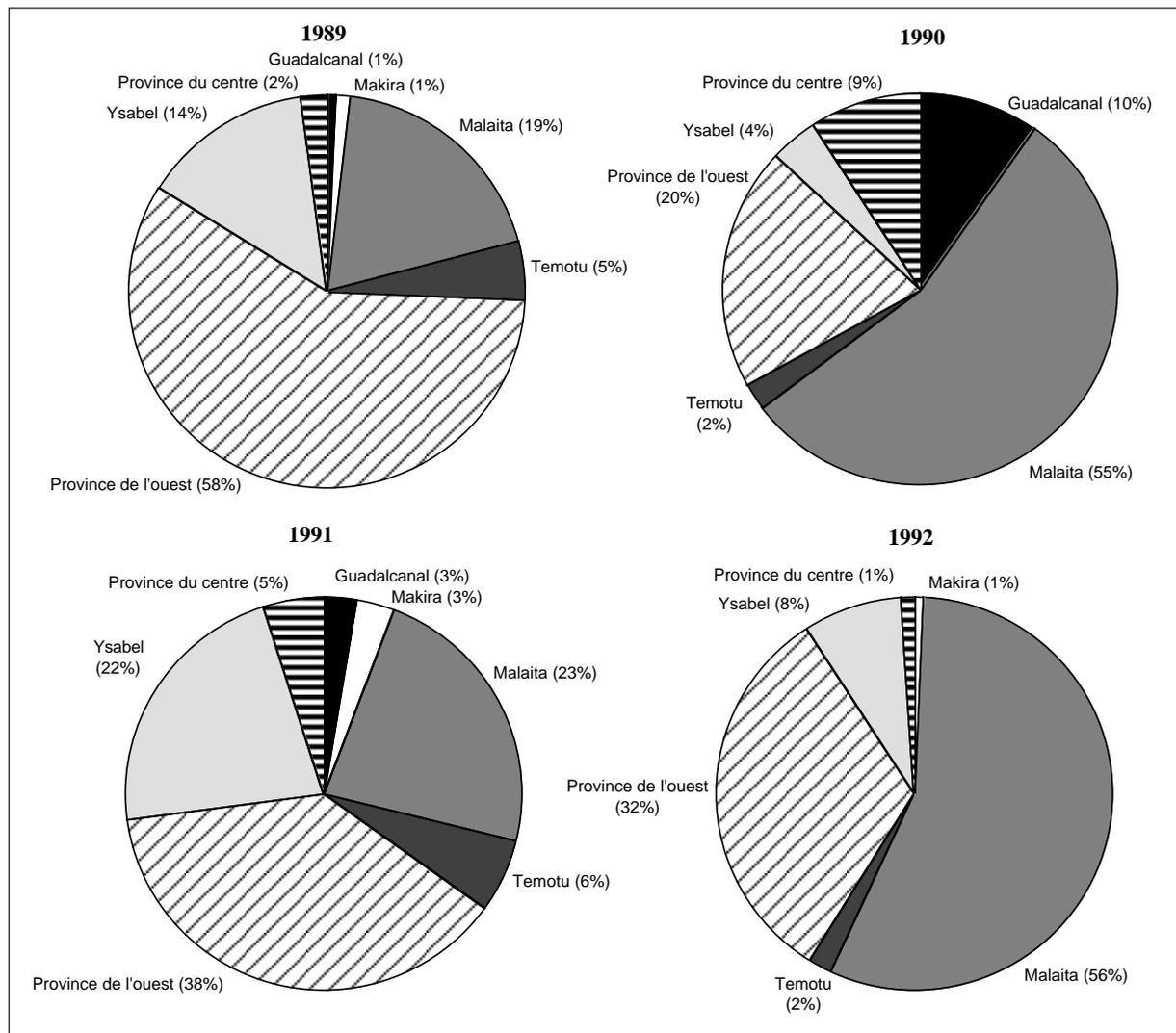


Figure 1 : Pourcentages de production de bêche-de-mer par province de 1989 à 1992

période d'interdiction de la pêche favorise la croissance des holothuries dont la taille augmente et la qualité des techniques de traitement permet d'obtenir un meilleur produit.

Lorsque la pêche est autorisée à Ontong Java, l'atoll devient le plus gros producteur d'holothuries à mamelles blanches des Iles Salomon. Le haut niveau de captures peut être attribué à deux facteurs. Les plongeurs polynésiens qui vivent sur l'atoll descendent en apnée beaucoup plus bas que la plupart des Mélanésiens et le grand lagon situé à l'intérieur de l'atoll constitue un habitat de prédilection pour les holothuries à mamelles blanches.

Pendant les années où la pêche est interdite à Ontong Java, la plupart des prises réalisées dans cette province proviennent du nord de Malaita, en particulier du lagon Lau et de l'île Tasman. Dans le cas de l'île Tasman qui appartient à la Papouasie-Nouvelle-Guinée, la bêche-de-mer est échangée contre d'autres produits avec les habitants d'Ontong Java. Alors que la province de Malaita a produit plus de la moitié de la bêche-de-mer des Iles Salomon en années paires (1990 et 1992), cette part tombe à 20 pour cent environ de la production totale du pays les années où la pêche est interdite à Ontong Java (figure 1).

Province d'Ysabel

La bêche-de-mer provient presque exclusivement de la région nord de cette province, près de Kia, caractérisée par de nombreuses îles abritées et des lagons sablonneux. La province d'Ysabel est le troisième plus gros producteur de bêche-de-mer du pays (figure 1) et la quasi-totalité des prises de *Bohadschia vitiensis* (brown sandfish) provient de cette région.

Province de Temotu

Cette province éloignée se situe au sud-est des Iles Salomon (figure 1). Elle comporte trois groupes d'archipels : Santa Cruz qui se compose d'une série d'îles hautes volcaniques, les îles Reef aux terrasses et atolls coralliens et les volcans éteints des îles Duff ainsi que Utupua, Vanikolo et Tikopia.

Les plus grandes quantités de bêche-de-mer négociées dans la province de Temotu proviennent d'Utupua et de Vanikolo. L'activité de pêche a commencé en 1988 à la suite de l'amélioration des communications avec Honiara et de la demande accrue de bêche-de-mer. L'holothurie léopard est l'espèce la plus exploitée de la province de Temotu, suivie de *Bohadschia vitiensis*, et le produit cumulé de

leurs exportations a représenté de 2 à 6 pour cent du total des exportations entre 1982 et 1992 (voir figure 1).

Province du centre

Les lagons proches des îles Nggela et Russel fournissent l'essentiel des ressources en concombres de mer de cette province qui est formée des îles Florida (Nggela), Russel, Savo, Rennel et Bellona; l'atoll isolé de Indispensable Reef au sud est également exploité. A l'exception de l'année 1990, la production annuelle de la province du centre correspond à moins de 5 pour cent de la production annuelle totale de bêche-de-mer des Iles Salomon (figure 1).

Province de Guadalcanal

La côte nord-est de Guadalcanal est formée de prairies alluviales marines et de lagons peu profonds. Les parois à pic de la côte sud, ses récifs et l'absence de bons mouillages la rendent quasi-inaccessible. La pêche des holothuries se pratique essentiellement sur le littoral nord près de Honiara. A l'exception de l'année 1990 où la production de bêche-de-mer de Guadalcanal a représenté 10 pour cent du total des Iles Salomon, les prises n'ont guère dépassé 3 pour cent du total de la production salomonaise et ont été négligeables en 1992 (figure 1).

Province de Makira

Entre 1988 et 1992, la production de bêche-de-mer de la province de Makira n'a jamais représenté plus de 3 pour cent du total national (figure 1). Le caractère volcanique de ces îles aux pentes raides est peu favorable aux holothuries qui n'y trouvent qu'un habitat limité.

Valeur de la production

Le chiffre total des exportations de bêche-de-mer des Iles Salomon est passé de 17 tonnes en 1982 à 622 tonnes en 1991 (figure 2). Cet accroissement s'est réalisé au détriment des autres mollusques et crustacés dont les exportations ont chuté, passant de 731 tonnes en 1986 à 180 tonnes en 1991 (figure 2). Dès 1991, la bêche-de-mer représentait 78 pour cent des exportations de mollusques et crustacés pour une valeur globale de 7,6 millions de dollars salomonais.

Il est intéressant de noter que, malgré sa valeur élevée en 1991, la bêche-de-mer ne correspondait qu'à 1,4 pour cent du poids total des produits de la pêche des Iles Salomon durant cette même année. Comme le concombre de mer traité n'atteint en

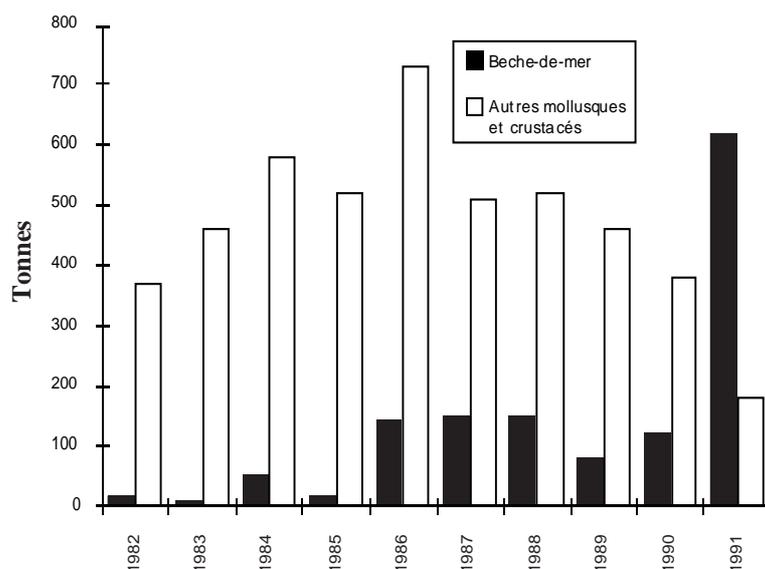


Figure 2 : Comparaison entre les exportations d'holothuries traitées (bêche-de-mer) et d'autres mollusques et crustacés des Iles Salomon de 1982 à 1991

moyenne que 6,2 pour cent de son poids initial (Preston, 1990), on peut cependant calculer, en se basant sur le poids de l'holothurie non traitée, qu'elle représentait 20 pour cent du tonnage de tous les produits de la pêche en 1991.

L'augmentation considérable de la production de bêche-de-mer de 1990 à 1991 peut être attribuée à quatre facteurs :

- ☞ le net déclin des captures de trocas (apparemment dû aux effets combinés de la surexploitation de la ressource et d'un accroissement des taxes à l'exportation). Représentant 92,4 pour cent des exportations totales de mollusques et crustacés en 1990, les trocas n'en constituaient plus que 14,1 pour cent en 1991 – ce qui a provoqué une réorientation de l'effort de pêche qui s'est porté sur les holothuries;
- ☞ l'augmentation de la pêche dans des régions éloignées, par exemple dans la province de Temotu;
- ☞ la baisse des prix du coprah, incitant les villageois à cibler l'holothurie;
- ☞ l'installation de nouvelles compagnies de produits de la mer dans certaines provinces, à Gizo dans la province ouest par exemple.

Le prix au kilo de la bêche-de-mer des Iles Salomon en dollars salomonais est en augmentation constante du fait de la dépréciation de la monnaie nationale. Toutefois, le prix moyen en dollars E.-U. s'est peu

modifié au cours de la dernière décennie contrairement aux prix pratiqués (en dollars E.-U.) pour certaines espèces, par exemple les holothuries à mamelles blanches et les holothuries de sable, dont les cours se sont relevés (tableau 2). Cette tendance est due à la plus forte proportion d'espèces de moindre valeur commerciale dans les prises de ces dernières années (voir ci-dessous).

Depuis 1988, le prix au kilo en dollars salomonais est soumis à d'importantes fluctuations d'un mois à l'autre, reflétant indubitablement les variations de la composition des espèces à valeur marchande plus ou moins élevée qui sont exportées chaque mois. Les exportations de la compagnie *Sunking Enterprises* enregistrèrent ainsi en 1990 un prix moyen de bêche-de-mer dont les augmentations furent étroitement fonction du pourcentage d'holothuries à mamelles blanches, de *Stichopus chloronotus* (greenfish) et d'holothuries ananas (coefficient de corrélation Spearman Rank où $r_s = 0,63$, $p < 0,5$ et $n = 9$).

Malgré le caractère saisonnier prononcé du marché de Hong-Kong, aucune tendance saisonnière n'a pu être décelée en ce qui concerne les quantités de bêche-de-mer exportées (Van Eys & Philipson, 1989). A l'exception des années 1987 et 1989, les exportations ont cependant été relativement élevées en novembre et/ou décembre, les pêcheurs ayant besoin d'argent à l'approche de Noël. Le ramassage des holothuries est aussi tributaire des conditions en mer. C'est ainsi que la baisse des exportations fut sensible de janvier à avril 1990 après le passage du cyclone Ofa en janvier de cette même année.

Variations des captures selon les espèces et les années

D'importantes fluctuations ont pu être observées dans les prises des différentes espèces d'holothuries au cours des dernières années (figure 3). Les holothuries trompe d'éléphant et *Bohadschia vitiensis* (brown sandfish) ont été les espèces récoltées en plus grand nombre. Leur valeur commerciale avait déjà été qualifiée de négligeable par certains auteurs

(anon., 1989). D'autres espèces, comme l'holothurie léopard (dénommée tigerfish par les exportateurs) et *Stichopus variegatus* (curryfish) dont la valeur marchande était considérée encore récemment comme presque nulle, ont été récoltées en quantités relativement élevées (8 à 10% des prises totales) en 1991. Parmi les autres espèces capturées en proportions notables, on trouve les holothuries à mamelles blanches, *Stichopus chloronotus* (greenfish), les holothuries caillou et les holothuries de brisants. La

raison pour laquelle *Bohadschia vitiensis* est l'espèce dominante dans les exportations des Iles Salomon depuis 1989 tient à ce que l'exploitation du lagon Marovo et de Temotu a commencé en 1988. Elle a également été pêchée en grandes quantités à Kia et dans le lagon Vonavona.

La production de chaque espèce varie aussi considérablement d'une année à l'autre (figure 3). Souvent, ces fluctuations ne correspondent pas à la plus ou moins grande abondance d'holothuries selon les années. J'ai déjà signalé pourquoi on capture davantage d'holothuries à mamelles blanches pendant les années paires. Il est également intéressant de noter l'augmentation vertigineuse des prises de *Bohadschia vitiensis* en période d'interdiction de la pêche des holothuries à Ontong Java. Quant au niveau élevé des exportations d'holothuries de brisants en 1988, il était probablement dû à la présence d'un plus petit nombre d'espèces ayant alors une valeur commerciale dans les prises (tableau 2).

De même, ce sont des facteurs autres que les variations de l'abondance naturelle des populations ou encore la surexploitation qui peuvent expliquer la baisse de production d'une espèce aussi prisée que l'holothurie de sable après 1989. Comme les techniques de traitement requises pour transformer cette espèce en produit de bonne qualité sont complexes (anon., 1979) et qu'une grande partie des prises sont jugées médiocres et rejetées par les exportateurs, les

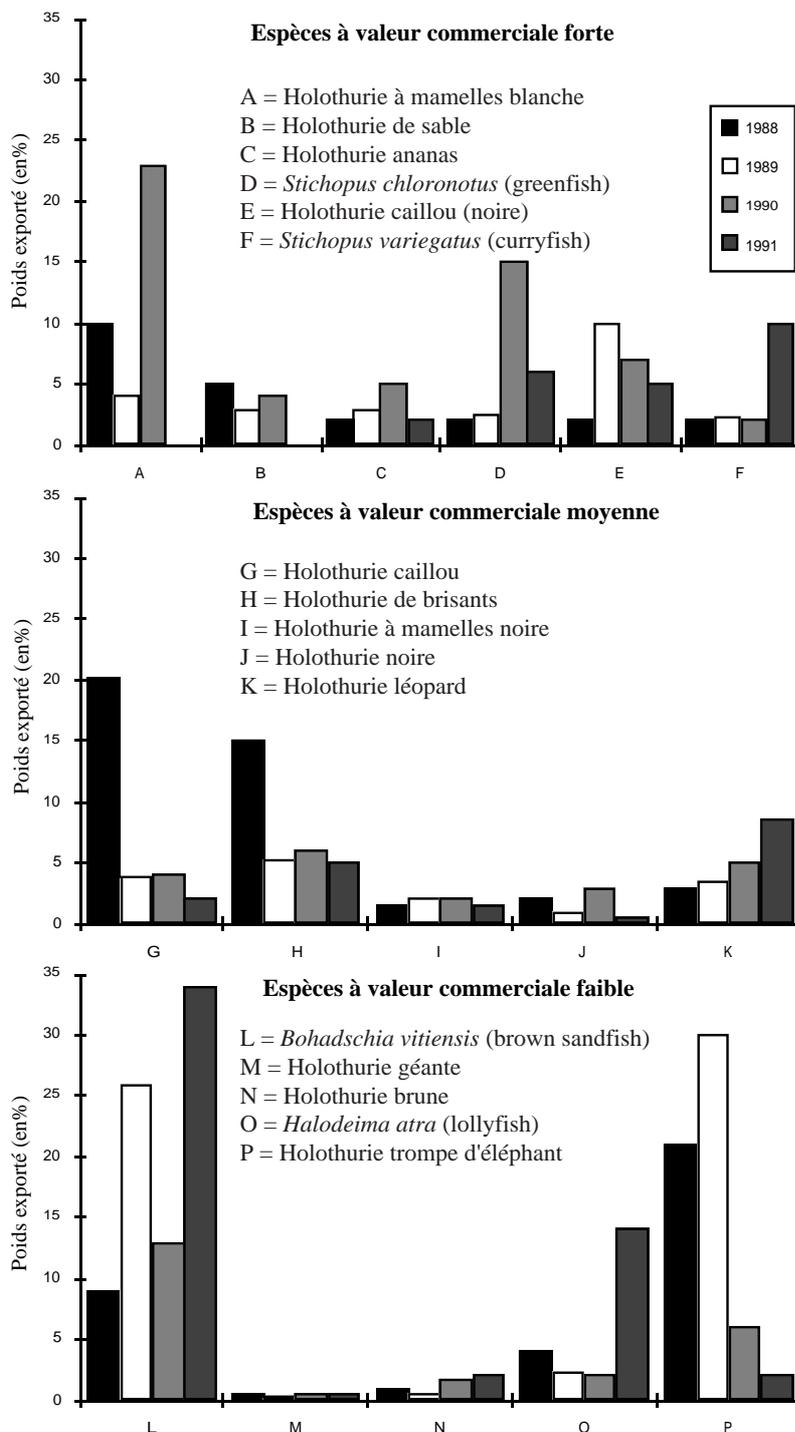


Figure 3 : Variations annuelles des exportations des principales espèces d'holothuries des Iles Salomon entre 1988 et 1991

pêcheurs se sont mis à pêcher d'autres espèces, notamment *Stichopus variegatus* (curryfish) et *Halodeima atra* (lollyfish) (figure 3).

Des données récentes datant de 1992 montrent que les débarquements d'holothuries ont légèrement dépassé les 700 tonnes (statistiques de la direction des pêches des Iles Salomon). Toutefois, le chiffre des captures a baissé substantiellement en 1993 (bien qu'aucune donnée ne soit encore disponible) par suite d'une surexploitation qui a entraîné une importante diminution de la biomasse initiale d'adultes. Il se pourrait aussi que le supplément de revenu provenant de la perception de redevances sur l'exploitation forestière ait entraîné une diminution de l'effort de pêche d'holothuries. Il ne s'agit cependant que d'une hypothèse.

Gestion de l'activité

La pêche des holothuries aux Iles Salomon est soumise à deux systèmes de restriction volontaire dont le premier, décrit plus haut, est celui qui est appliqué à Ontong Java. L'autre est en vigueur à Makira où des cas d'ichtyosarcotoxisme se sont déclarés. Les habitants sont convaincus que la diminution des populations d'holothuries est à l'origine du problème et que ce sont les poissons de récifs qui "absorbent le poison" auparavant consommé par les concombres de mer. Ils ont imposé un moratoire sur la pêche des holothuries dans certaines zones pour permettre la reconstitution des stocks.

Il existe peu de données officielles concernant la gestion de ce type d'exploitation aux Iles Salomon. A l'heure actuelle, la direction des pêches n'impose aux exportateurs que l'obligation de déclarer la zone où les holothuries ont été récoltées ainsi que les quantités et la valeur du produit (bêche-de-mer) négocié dans cette zone. Des renseignements sont également demandés sur la destination, le volume et la valeur des exportations. Les listes classées par espèce et par catégorie (en fonction de la qualité de chaque espèce) ne peuvent être obtenues actuellement qu'en consultant les registres des exportateurs.

Pour s'exercer dans les meilleures conditions, une bonne gestion doit pouvoir reposer sur des données fiables : répartition, âge et croissance, mortalité lors de la pêche, mortalité naturelle, prises par unité d'effort, fécondité et recrutement de chaque espèce. Etant donné que l'exploitation des holothuries vise 22 espèces et recouvre de vastes surfaces, la collecte d'informations aussi détaillées dépasse les moyens actuels des Iles Salomon.

Il serait toutefois possible d'enrichir la documentation des pouvoirs publics en modifiant le formulaire utilisé pour consigner les exportations de bêche-de-mer de façon à y inclure les données sur les quantités traitées par catégorie pour chaque espèce. Toute variation des pourcentages par catégorie et des volumes par espèce pourrait alors servir à déterminer s'il y a ou non surexploitation.

Adams (1993) a formulé un certain nombre de recommandations en matière de gestion de la pêche d'holothuries aux Iles Salomon (voir *La bêche-de-mer*, bulletin d'information n° 5).

Diverses autres mesures pourraient être prises tant dans l'intérêt des pêcheurs que pour protéger le stock des espèces commercialisées dans les différentes catégories. La première imposerait une limite de taille minimum. Comme le prix le plus élevé est celui du produit de catégorie 1, chaque pièce pourrait être rentabilisée au maximum en fixant un seuil correspondant à la taille requise pour le classement en catégorie 1. Au cas où la limite fixée serait supérieure à la taille à la première maturité, la production continue de propagules s'en trouverait favorisée. La taille à la première maturité est déjà connue pour plusieurs espèces (Conand, 1981, 1990).

Les pêcheurs pourraient avoir des difficultés à respecter les limites imposées puisqu'ils sont nombreux à ne pas disposer d'instruments de mesure précis. Le problème pourrait être résolu dans le cas des espèces les plus grandes en limitant la récolte aux individus qui atteignent au moins la taille de l'avant-bras d'un pêcheur adulte. Un produit manufacturé très répandu comme la boîte de conserve de thon de marque "Solomon Blue" pourrait servir d'unité de mesure pour les espèces plus petites; toute holothurie pouvant y être logée devrait être rejetée. Les exportateurs ont aussi un rôle à jouer en décourageant la pêche d'holothuries de petite taille puisqu'il est dans leur intérêt de vendre des produits relevant de la catégorie 1.

L'importance de ces mesures est moindre pour les holothuries à mamelles blanches et *Bohadschia vitiensis* (brown sandfish) que pour certaines autres espèces. Plus de 50 pour cent des exportations de ces deux espèces en 1988 et 1991 relevaient de la catégorie 1, ce qui n'était pas le cas des holothuries de sable et de *Halodeima atra* (lollyfish).

L'application d'une limite de taille minimum ne permettrait pas d'assurer une gestion efficace de *Stichopus variegatus* (curryfish) dont les prix les plus élevés à l'unité correspondent aux tailles les plus petites. Son prix relativement élevé et la préférence

marquée par les consommateurs pour des pièces plus petites permettent d'envisager l'utilisation de cette espèce en aquaculture (voir ci-après).

Une deuxième façon d'améliorer la gestion de la ressource consiste à relever le niveau de compétence des personnes chargées des opérations de traitement en leur assurant une formation. A l'heure actuelle, une partie de la production est rejetée par les acheteurs en raison de la décomposition de pièces qui ont été insuffisamment séchées ou stockées dans de mauvaises conditions.

Restreindre les méthodes de pêche à la seule plongée en apnée comme cela a été recommandé par Adams (1993) permettrait de limiter le temps nécessaire à la recherche d'holothuries cachées dans le récif corallien et empêcherait toute exploitation des fonds marins au-dessous de 30 m. Il s'agit d'une méthode de conservation de la ressource qui devrait diminuer la surexploitation du recrutement puisque près de la moitié des stocks de certaines espèces vivent en-dessous de 30 mètres de profondeur (Preston & Lokani, 1990).

Repeuplement des stocks

Une méthode prometteuse pour favoriser un développement soutenu de la pêche des holothuries dans les zones tropicales consiste à re-ensemencer les habitats avec des juvéniles élevés en éclosérie. Des techniques d'intensification de la reproduction des holothuries en captivité sont mises au point au Japon, à Guam et à Hawaï (voir *La bêche-de-mer*, bulletins n° 4 et n° 5). Elles concernent essentiellement l'élevage des larves (R. Richmond, communication personnelle) et la reproduction par fission (Harriot, 1982). Si les juvéniles peuvent être produits en quantités suffisantes pour être commercialisés, ils pourraient être relâchés sur les récifs qu'ils repeuplèrent en vue d'une exploitation future. Ce sera l'un des axes majeurs de la recherche qui doit être conduite au centre d'aquaculture côtière de l'ICLARM près d'Honiara.

Il n'est pas possible d'évaluer la viabilité de ce projet sans entreprendre d'autres travaux de recherche. En effet, des réponses doivent être apportées à un certain nombre de questions qui sont les suivantes :

- ☞ quelles sont les espèces les plus adaptées à l'aquaculture ?
- ☞ quelle est la meilleure méthode de marquage des juvéniles (pour permettre de distinguer les holothuries qui ont été produites en éclosérie)?

☞ à partir de quelle taille et de quelle densité les juvéniles doivent-ils être relâchés ?

☞ quels sont les habitats les plus favorables au lâcher des juvéniles pour assurer les meilleures conditions possibles de survie et de recapture?

Deux espèces au moins ont été reconnues dans ce rapport comme présentant les caractéristiques – forte valeur marchande et préférences marquées en matière d'habitat - qui justifieraient d'en intensifier la production. L'une de ces espèces est l'holothurie à mamelles blanche qui, re-ensemencée dans le lagon d'un atoll Ontong Java, n'est guère susceptible de s'en éloigner. La deuxième est l'holothurie de sable qui ne devrait pas non plus abandonner les zones de lagons alimentées par les eaux de ruissellement. *Stichopus variegatus* (curryfish) est aussi une espèce qui se prête tant au re-ensemencement qu'à l'aquaculture du fait de sa valeur relativement élevée et d'une exploitation qui peut commencer plus tôt que celle d'autres espèces.

Bibliographie

- Adams, T. (1993). Gestion de la pêche d'holothuries (concombres de mer). *La Bêche-de-mer*, bulletin de la CPS n° 5, pages 15 à 21. Commission du Pacifique Sud.
- Anon. (1979). La bêche-de-mer dans le Pacifique tropical. Manuel à l'usage des pêcheurs. *Manuel* n° 18 de la CPS, 29 pages.
- Conand, C. (1981). Cycle sexuel de trois espèces d'holothuries présentant un intérêt commercial (échinodermes) du lagon de Nouvelle-Calédonie. *Bull. Mar. Sci.*, 31 (3): 523-44.
- Conand, C. (1990). Les ressources halieutiques des pays insulaires du Pacifique : les holothuries. *Document technique sur les pêches de la FAO*. 272, 2. 143 pages.
- Crean, K. (1977). Quelques aspects de l'exploitation des holothuries à Ontong Java, Iles Salomon. *Lettre d'information sur les pêches* n° 15, CPS, pages 37 à 49.
- Harriot, V. J. (1982). *Sexual and asexual reproduction of Holothuria atra Jager at Heron Island Reef, Great Barrier Reef*. Aust. Mus. Mem., (16): 53-66.
- McElroy, S. (1990). *Beche-de-mer of commercial value – an update*. *Beche-de-mer Information Bulletin* No.2, pages 2 à 7. Commission du Pacifique Sud.

Preston, G. (1990). *Beche-de-mer recovery rates. Beche-de-mer Information Bulletin* No.1, page 7. Commission du Pacifique Sud.

Preston, G. & Lokani, P. (1990). *Report of a survey of the sea cucumber resources of Ha'apai*, Tonga, juin 1990. Commission du Pacifique Sud. Nouméa (Nouvelle-Calédonie). Mimeo, pag. var.

Van Eys, S. & Philipson, P. W. (1989). *The market for beche-de-mer from the Pacific Islands. In: Marketing of marine products from the South Pacific.* (P. Philipson, ed.). Pages 207 à 223. Forum Fisheries Agency, Honiara (Iles Salomon).

L'exploitation de la bêche-de-mer à Madagascar

par Mark A. Irwing
Madex SARL
Mahajanga (Madagascar)

Pêcheur d'holothuries, traitant et commercialisant la bêche-de-mer depuis cinq ans dont les trente derniers mois à Madagascar et auparavant au Mozambique, je ne prétends pas être expert en la matière. Comme l'écrit William S. Sommerville de la Société AGL (Nouvelle-Zélande) dans son article paru dans le numéro précédent (voir *La bêche-de-mer*, bulletin n° 5), il ne se passe pas une journée sans qu'on apprenne quelque chose sur ce commerce à la fois fascinant et aux résultats imprévisibles.

Quatrième île du monde par sa taille, Madagascar a 4 000 km de côtes. Alors que les holothuries sont répandues sur tout le littoral, elles ne sont pêchées que du côté sous le vent de l'île. J'imagine que la côte exposée au vent présente trop de dangers pour les plongeurs.

Espèces

On trouve une grande diversité d'espèces autour de Madagascar : holothuries à mamelles noire, holothuries à mamelles brune, holothuries à mamelles blanche, holothuries de sable, holothuries de sable (noires), holothuries de sable (rouges), holothuries ananas, *Stichopus variegatus* (curryfish), holothuries de brisants, holothuries trompe d'éléphant, *Stichopus chloronotus* (greenfish), *Halodeima atra* (lollyfish).

Qualité du produit

Nous avons constaté que la qualité de la bêche-de-mer fournie par les villages de pêcheurs locaux diminuait à mesure qu'augmentait la demande de ce produit. Ce n'était pas le cas lorsque j'ai commencé à travailler à Madagascar. Notre société et quelques autres exploitations de bêche-de-mer continuent cependant à appliquer de strictes mesures de contrôle de qualité.

Nous avons toutefois constaté au cours des 12 derniers mois que l'augmentation de la demande s'accompagnait de l'entrée d'un grand nombre

d'exploitants clandestins sur le marché. Leurs activités sont plus préjudiciables que favorables à ce secteur d'activité, leur unique intérêt étant de réaliser de gros profits rapidement. Leurs frais généraux sont inexistantes et ils ne réinvestissent en tout cas rien dans le secteur. Ils offrent aux villageois pêcheurs d'holothuries de grosses sommes d'argent qui représentent près du double des prix que nous leur payons actuellement (par exemple 20 000 francs malgaches/kg pour l'holothurie à mamelles blanche, équivalent à 10 dollars E.-U./kg, et 35 000 francs malgaches/kg pour l'holothurie de sable, équivalent à 18 dollars E.-U./kg). Cette pratique a provoqué l'arrêt de la pêche traditionnelle du poisson dans les villages de pêcheurs qui se sont lancés dans l'exploitation de la bêche-de-mer.

Les pêcheurs essaient d'accélérer le processus pour gagner de l'argent plus vite mais, ce faisant, compromettent la qualité du produit. Au lieu de le soumettre à deux ou trois cuissons, ils ne le font bouillir qu'une fois. Nombre d'entre eux n'enfouissent pas les holothuries dans le sable pendant une nuit. Dans certains cas, au lieu de saler convenablement l'eau de cuisson, ils frottent la pièce à traiter avec du sel, ce qui a pour effet de perforer le tégument à la base et sur les parois latérales de la bêche-de-mer.

Les problèmes de l'exploitation de la bêche-de-mer à Madagascar

Pays du tiers-monde, Madagascar ne dispose pas de toutes les infrastructures qui lui permettraient de bien gérer l'exploitation de la bêche-de-mer, notamment :

- ☞ aucune restriction saisonnière de la pêche, comme dans le cas des autres produits de la mer, ne s'applique pour les holothuries;
- ☞ aucune limite n'est imposée en matière de taille, de quantité ou d'espèce;

- ☞ aucun stage de formation n'est organisé pour les pêcheurs locaux;
- ☞ l'accès aux villages côtiers est insuffisant;
- ☞ les services officiels des pêches manquent de personnel et de motivation;
- ☞ le pays ne bénéficie d'aucune intervention des organisations internationales compétentes (par exemple ONU, FAO).

Les problèmes des sociétés commerciales d'exploitation de la bêche-de-mer

Au nombre des difficultés que rencontrent ces sociétés, on peut citer notamment :

- ☞ la concurrence d'exploitations clandestines;
- ☞ le manque de coopération de la direction des pêches;
- ☞ l'absence d'une organisation qui s'occupe activement de ce secteur de l'économie pour promouvoir l'exploitation de la bêche-de-mer avant qu'il ne soit trop tard.

Pour illustrer ce propos, laissez-moi vous donner l'exemple de notre société qui va réinvestir 2 millions de dollars en 1994/95 pour améliorer l'exploitation de la bêche-de-mer à Madagascar. N'oublions pas, cependant, que nous devons tous oeuvrer dans le même sens et non pas nous préoccuper seulement de l'argent que ces "petites bêtes" peuvent nous rapporter. Nous devons veiller à les traiter selon des méthodes rentables ! Notre objectif doit être d'améliorer tous les aspects de cette exploitation en veillant à :

- ☞ la mise en place d'installations de meilleure qualité;
- ☞ une meilleure diffusion de l'information concernant les espèces en danger, la ponte, le cycle de vie, l'aquaculture;
- ☞ l'organisation de stages de formation dans les villages de pêcheurs locaux;
- ☞ la création d'environ 300 emplois supplémentaires;
- ☞ l'amélioration des services sociaux destinés au personnel : assistance médicale et retraites, écoles pour les enfants, logements et installations sportives.

Nous serions heureux de tout conseil ou information qui pourrait nous être donné sur ce qui précède et encourageons tout chercheur ou groupe de chercheurs à prévoir une visite à Madagascar.

Estimation de la production (poids sec)

La direction des pêches estime la production totale de la bêche-de-mer à 120 tonnes par an environ. Je l'évalue à quelque 300 tonnes par an dont 60 tonnes environ de pertes dues à la mauvaise qualité du produit ou à sa petite taille (de 1 à 2 cm la pièce).

Veillez adresser toute demande ou complément d'information à :

Mark A. Irwing
MADEX SARL - Siège social
1er étage - Immeuble Laza Boina
Quai Barriquand - B.P. 700
MAHAJANGA 401 - Madagascar

Projet de mariculture de l'atoll de Laamu : élevage de concombres de mer – Aperçu du projet

Notre objectif premier sur une période initiale de deux ans est de faire la preuve de la viabilité d'un projet de mariculture du concombre de mer, qui sera réalisé en milieu villageois aux Maldives en vue de trouver une activité de substitution viable à la pêche des holothuries dont l'importance décroît rapidement. Les villageois qui ont été associés à l'exploitation de cette ressource seront vivement encouragés à prendre part aux activités du projet.

Ce projet devrait permettre d'inverser la tendance actuelle qui est à l'épuisement des stocks naturels des espèces commercialisables d'holothuries, de

rétablir des emplois et redistribuer des revenus qui, il y a peu de temps encore, provenaient de l'exploitation de la bêche-de-mer. Mis en oeuvre par la société océanographique des Maldives, il a l'aval du ministère des pêches et de l'agriculture.

Dans notre étude sur la reproduction des concombres de mer, nous nous intéressons tant aux formes sexuées qu'asexuées de ceux-ci. En novembre 1993, nous avons entrepris de conduire un essai de criblage pour distinguer parmi diverses espèces commerciales celles qui ont un potentiel de reproduction asexuée.

*par N. Reichenbach, S. Holloway et A. Shakeel
Société océanographique des Maldives
Male (République des Maldives)*

Les essais que nous conduisons en bassin d'élevage expérimental portent notamment sur les espèces suivantes : *Actinopyga mauritiana*, *A. miliaris*, *Holothuria fuscogilva*, *H. nobilis*, *Stichopus chloronotus*, *S. variegatus* et *Thelenota ananas*. Nous avons provoqué une fission binaire des individus étudiés et mesurons actuellement les taux de survie et de croissance/régénération de chacun d'entre eux. Suite à l'essai de criblage, nous passerons à la détermination de la densité optimale et à l'étude des effets d'un apport d'alimentation sur la croissance et la capacité de survie des individus à reproduction asexuée.

Dans le cadre de notre évaluation des formes sexuées de reproduction, nous avons démarré, en décembre 1993, une étude qui doit durer douze mois, sur le cycle sexuel de trois espèces de concombres de mer. Au stade actuel de nos travaux, nous examinons les gonades des spécimens des espèces *A. mauritiana*, *H. fuscogilva* et *T. ananas* qui ont été récoltées sur le terrain. Les données recueillies serviront à évaluer le temps et la durée de l'activité de ponte, la fécondité et le poids à la

première maturité sexuelle. Après détermination de la saison de ponte pour chaque espèce, des essais seront conduits en laboratoire sur la ponte des holothuries adultes et l'élevage des larves et juvéniles.

Nous nous fonderons sur les données recueillies lors des essais décrits plus haut pour sélectionner la "meilleure" espèce. Parmi les paramètres qui guideront ce choix figureront notamment : la biomasse par unité de surface, les taux de survie et de croissance/régénération obtenus lors des essais de reproduction asexuée, la durée de la saison de ponte, la fécondité, le taux de survie des larves et des juvéniles, le potentiel de commercialisation et le prix au kilo.

Après avoir choisi la meilleure espèce, nous demanderons à trois familles des Maldives de conduire les projets d'exploitation pilote. Ces projets se dérouleront dans le cadre du suivi des programmes de promotion de la mariculture en milieu villageois.

Observations de ponte

Dans le bulletin La bêche-de-mer n° 4, nous sollicitons nos lecteurs pour obtenir des informations sur le comportement à la ponte des holothuries tropicales. Nous avons reçu depuis une série d'observations (voir ci-dessous) compilées par S. Uthicke intéressant la zone de Lizard Island (Australie), et un autre relevé concernant *Holothuria atra* (lollyfish) que nous a adressé Johann Bell de l'ICLARM, aux Iles Salomon.

1. Observations de ponte dans la zone de Lizard Island (compilée par Sven Uthicke – Institut für Hydrobiologie – Hambourg – Allemagne)

Date 11/11/1992
 Heure 18 heures
 Espèce *Stichopus chloronotus*
 Phase lunaire Pleine lune plus un jour
 Remarque un individu, en aquarium
 Observateur S. Uthicke

Date 12/11/1992
 Heure 18h - 18h30
 Espèce *Stichopus chloronotus*
 Phase lunaire Pleine lune plus deux jours
 Remarque 8 individus observés ($\pm 15\%$ des spécimens observés), herbier au large de la station de recherche
 Observateur S. Uthicke

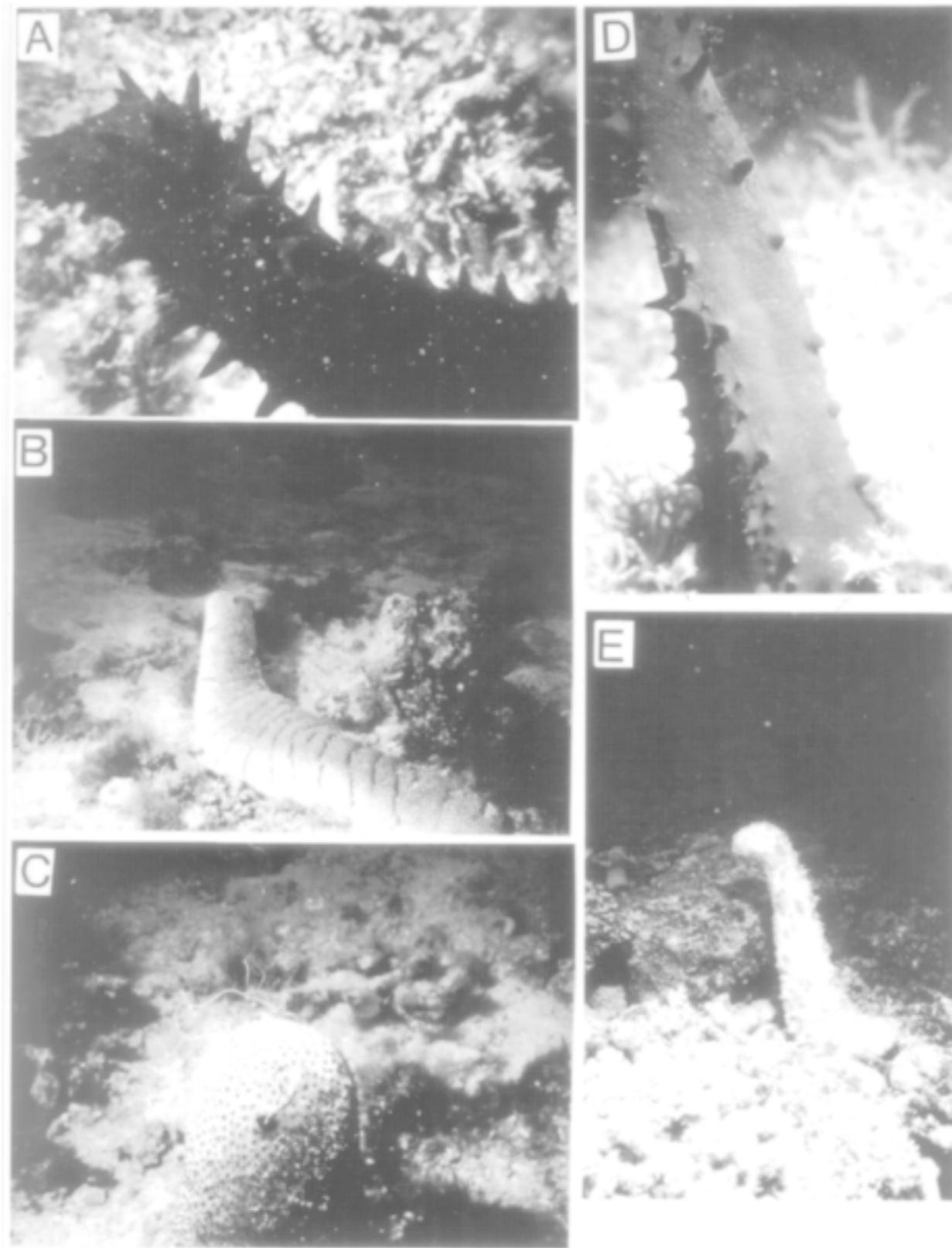
Date 13/11/1992
 Heure 18h30
 Espèce *Stichopus chloronotus*
 Phase lunaire Pleine lune plus trois jours
 Remarque 1 spécimen, Mauros Reef
 Observateur S. Uthicke

Date 12/12/1992
 Heure 18h30
 Espèce *Stichopus chloronotus*
 Phase lunaire Pleine lune plus deux jours
 Remarque 14 individus ($\pm 20\%$ des spécimens observés)
 Observateur S. Uthicke

Date 16/12/1992
 Heure 16h30
 Espèce *Holothuria fuscopunctata*
 Phase lunaire Dernier quartier moins un jour
 Remarque 2 individus, North Direction Island
 Observateur S. Uthicke

Date 29/12/1992
 Heure 16h30
 Espèce *Bohadschia graffei*
 Phase lunaire Premier quartier moins trois jours
 Remarque 1 spécimen, North Reef
 Observateur S. Uthicke

Date	11/01/1993	Date	11 et 12/01/1993
Heure	18h40	Heure	± 9h et 17h chaque jour
Espèce	<i>Stichopus chloronotus</i>	Espèce	<i>Holothuria coluber</i>
Phase lunaire	Pleine lune plus trois jours	Phase lunaire	Pleine lune plus trois jours
Remarque	8 spécimens, sur le platier récifal; observations poursuivies pendant les jours suivant la pleine lune, mais aucune ponte n'a eu lieu	Remarque	Selon l'observateur, ponte très intensive, concernant plus de la moitié de la population
Observateur	S. Uthicke	Observateur	Roland Knapp



Des holothuries en cours de ponte. A et D : *Stichopus chloronotus*; B et C: *Holothuria fuscopunctata*; E: *Bohadschia graffei* (photos: Sven Uthicke)

Date 25/11/1992
 Heure 17h30
 Espèce *Stichopus variegatus*
 Phase lunaire Nouvelle lune plus un jour
 Remarque
 Observateur Bridgit Kerrigan

Date 26/11/1992
 Heure 17h40
 Espèce *Stichopus variegatus*
 Phase lunaire Nouvelle lune plus deux jours
 Remarque Individus rampant jusqu'à des endroits dégagés pour pondre, Watsons Bay, ±8 m de profondeur
 Observateur S. Uthicke

Date 16/02/1993
 Heure 16h15
 Espèce *Bohadschia graffei*
 Phase lunaire Dernier quartier plus deux jours
 Remarque 4 individus, South Reef
 Observateur S. Uthicke

Date 09/04/1993
 Heure 19 heures
 Espèce *Stichopus chloronotus*
 Phase lunaire Pleine lune plus deux jours
 Remarque 5 individus, herbier
 Observateur S. Uthicke

Observations : Seules des populations de *S. chloronotus* ont été régulièrement suivies afin de relever des informations sur la ponte (ce qui signifie que ces individus n'ont pas pondu dans les mois où aucune ponte n'a été enregistrée); quant aux autres espèces, toutes les observations les concernant ont été effectuées de façon fortuite.

Observations de ponte chez *Holothuria atra* (lollyfish) (transmis par Johann Bell)

Espèce *Holothuria atra*

Nombre Trois individus (1 femelle et 2 mâles) sur un lot de 15 animaux conservé dans une cuve en fibre de verre de 75 litres ont pondu à 12 heures, le 14 octobre 1993. Cette cuve était alimentée par un flux continu d'eau de mer à 30°C.

Comportement La partie antérieure du corps s'est dressée pendant la ponte, avec un balancement latéral uniforme. Les papilles génitales ont émis des gamètes en filaments de longueurs variables. Ces gamètes, d'une flottabilité négative, ont coulé au fond de la cuve ou sur l'animal lui-même. Les oeufs étaient d'une couleur rose et le sperme d'une couleur blanche. L'émission de gamètes s'est effectuée relativement lentement. Après agitation, les gamètes se sont séparées des filaments pour passer dans l'eau. La ponte a duré de 20 à 30 mn, selon les individus.

Fécondation La taille moyenne d'un oeuf non fertilisé était de 135 µ. La division bicellulaire a débuté après deux heures et la division quadricellulaire après quatre heures.

Phase lunaire Un jour avant la nouvelle lune.

La concombre de mer boit la tasse

par Catherine Malaval
 (Libération, 25/01/94)

Très appréciée pour ses vertus gustatives en Asie du Sud-est notamment, l'holothurie est surpêchée. Problème: à l'instar du ver de terre, la bête joue, dans les abysses, un rôle écologique important.

Séché, trempé, jeté dans une soupe ou coupé en lamelles, il fait le délice des Chinois sous le nom de bêche-de-mer ou trepang. Cru, agrémenté d'une sauce au soja, il met en joie le Japonais. Et cela dure depuis des millénaires, depuis que l'on a reconnu au concombre des mers ou holothurie des vertus gustatives. Problème, cette bête *a priori* rebutante, tant elle a le corps mou, est aujourd'hui victime

d'un commerce grandissant. En zone tropicale, on en pêcherait 80 000 tonnes par an, en zone tempérée, environ 12 000 tonnes. Destination: les grands marchés de Singapour et de Hong-kong. "Il y a de la surexploitation un peu partout. Bien sûr, nous ne disposons pas d'autant de données que sur les thons ou la baleine, mais des signes ne trompent pas. Une fois une zone épuisée, les exploitants changent de coin et cela se voit de plus en plus souvent. Et la taille des individus pêchés diminue. Désormais ils atteignent exceptionnellement le mètre." explique Chantal Conand, biologiste-océanographe, maître de conférence à l'université de la Réunion.

Bref, du concombre des mers, on en veut au Japon et en Chine, mais aussi dans tous les chinatowns du monde, comme à Sydney ou San Francisco. Au point que cet animal qui coulait jusqu'alors des jours tranquilles, bien avachi au fond des mers, devrait bientôt faire l'objet d'un programme d'étude du WCU (World Conservation Union – une grande organisation de protection de la nature) au large des Galapagos. Au point qu'il est déjà sous surveillance aux Maldives. Au point que des chercheurs espèrent d'ores et déjà mettre au point un système d'aquaculture. Condition *sine qua non*: faire le tour de la bête, ce qui est loin d'être aisé.

“Ne serait-ce que connaître leur rythme de croissance nous pose problème. En effet, mesurer une holothurie, c'est comme vouloir mesurer un accordéon!”, poursuit Chantal Conand, chargée par l'ORSTOM, de 81 à 84, d'une étude en Nouvelle-Calédonie destinée à évaluer le nombre d'espèces exploitables. “De plus, sur les 1 200 espèces d'holothuries, les 12 qui sont comestibles n'ont pas toutes la même biologie.” De façon générales, on sait qu'une toxine (concentrée notamment dans sa peau) les protège de nombreux

prédateurs et qu'ils offrent parfois asile dans leur anus aux petits poissons que sont les carapides. Ils étonnent par leur mode de reproduction: mâles et femelles d'ordinaire amorphes se redressent alors comme des cobras, et se balancent tandis qu'ils émettent leurs cellules sexuelles.

Enfin, les concombres de mer jouent un rôle écologique fort important: chaque fois qu'un concombre de mer avance, il avale et déplace des kilos de sédiments du fond des mers. “S'ils ne sont plus là pour brasser les sédiments, ceux-là vont davantage se stratifier, et il y aura moins d'oxygène. Or moins d'oxygène, cela veut dire des sédiments en moins bonne santé et donc moins de nourriture pour les confrères”, affirme Chantal Conand. En résumé, le concombre de mer joue dans les profondeurs abyssales le même rôle que le ver de terre.

Utile, il joue pourtant de malchance: il faut en pêcher de grandes quantités pour récolter suffisamment de nourriture. On ne consomme en effet que 10% de la bête, sa peau épaisse.

Récolte en plongée du concombre de mer dans l'Etat de Washington : mise à jour des informations

par Alex Bradbury
Direction des pêches
Etat de Washington (E.-U.)

La pêche commerciale en plongée de *Parastichopus californicus* a débuté dans l'Etat de Washington en 1971 et a fait l'objet d'un article de C. Conand et A. Bradbury publié dans le numéro 3 du bulletin *La bêche-de-mer* (1991). On trouvera dans le présent article des informations actualisées sur la pêche du concombre de mer pour les trois dernières campagnes (1991 à 1993) et un résumé des données de prises et d'effort depuis 1983, année de l'introduction des journaux de pêche.

De 1971 à 1986, la pêche était libre dans toutes les zones. Après l'apparition de signes de surexploitation, la direction des pêches de l'Etat de Washington a mis en place un système de roulement, de 1987 à 1992. On a alors divisé les eaux de cet Etat en quatre zones, chacune d'elles étant exploitée pendant six mois environ avant d'être fermée pendant approximativement trois ans et demi.

Il est apparu en 1993 que deux des quatre zones de récolte n'étaient pas aussi productives que les autres, donnant lieu à des inégalités de prise et à un déséquilibre économique. L'avenir de ce système par rotation a également été remis en question suite à l'adoption de textes juridiques concernant les droits de récolte des tribus indiennes autochtones. C'est au milieu de la campagne de 1993 que le système par rotation a été abandonné, les efforts de

pêche étant à nouveau déployés sur l'ensemble de l'Etat. On analyse actuellement les avantages et inconvénients d'un système de gestion par rotation, et ce des points de vue biologique, juridique et socio-économique.

La figure 1 présente le tonnage des prises ainsi que les prises par unité d'effort (PUE) depuis 1983. La prudence s'impose en ce qui concerne les chiffres antérieurs à 1988, au vu des déclarations alors incomplètes. Depuis 1991, les prises ont été réduites d'environ 30 pour cent par les quotas saisonniers, mis en place après qu'on eut constaté, sur plusieurs sites expérimentaux, que la reconstitution des populations de concombres de mer ne suffisait pas à maintenir cette ressource en l'état.

Les PUE concernant l'ensemble de l'Etat, données à la figure 1, varient selon la zone où la récolte est autorisée dans le cadre du système par rotation, mais semblent être relativement stables dans l'ensemble. Cette stabilité peut toutefois s'avérer illusoire. Les PUE ont, par exemple, décliné de façon significative dans deux des quatre zones de pêche au cours des trois dernières campagnes. D'autre part, la profondeur moyenne de récolte a notablement augmenté dans les quatre zones depuis 1983, les plongeurs recherchant les concombres de mer dans des eaux plus profondes. Récemment,

cette tendance semble s'être stabilisée; au cours des deux dernières campagnes, la profondeur moyenne de récolte n'a augmenté que dans un seul des quatre districts. Depuis 1990, le prix du kilo payé aux plongeurs pour les prises débarquées a pratiquement triplé. En 1989 et 1990, le prix moyen par kilo s'était maintenu à environ 1,32 dollars E.-U., pour passer à 2,03 en 1991 et 2,71 en 1992. Au cours de la campagne de 1993, le prix du kilo de concombre de mer incisé, égoutté et éviscéré a atteint 3,51 dollars E.-U.

Plusieurs sites expérimentaux ont été créés pour étudier les effets de la capture sur les populations de *Parastichopus*. L'un de ces sites, Pulali Point, est particulièrement suivi depuis 1989, période au cours de laquelle se sont déroulées deux campagnes de pêche. Avant 1989, les plongeurs professionnels opéraient rarement dans cette zone. A chaque visite du site, les biologistes comptent tous les *Parastichopus* qui ont la taille d'être récoltés, et ce dans douze transects, mesurant chacun 83,6 m². On a étudié sur ce site quatre zones de profondeur, allant de 7,6 m à 25 m.

On constate à la figure 2 une diminution apparente de 70 pour cent en ce qui concerne la densité d'animaux propres à être récoltés, suite à la campagne de 1990. Avant la période de clôture, qui a duré deux ans et neuf mois, la densité a fluctué selon les saisons (peut-être à cause du phénomène d'agrégation en automne et en hiver). Les études effectuées sur ce site continuent, et les données sont actuellement en cours d'analyse en vue d'évaluer les taux de mortalité (naturelle et due à la pêche) et de recrutement.

A terme, ces recherches visent à établir un modèle de rendement pour les activités de pêche de

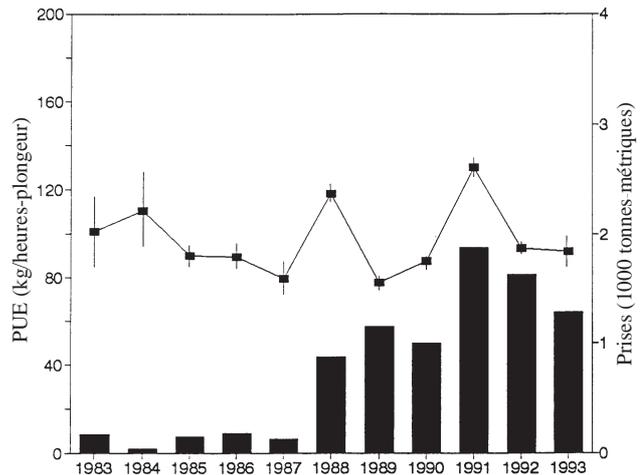


Figure 1 : Prises par unité d'effort (courbe) et volume des prises (histogramme) de *Parastichopus* dans l'Etat de Washington depuis 1983. Les lignes verticales perpendiculaires aux estimations de PUE représentent des intervalles de confiance de 95 pour cent, dérivés de données lognormales. Le volume des prises est exprimé en tonnes de concombres de mer incisés, égouttés et éviscérés.

Parastichopus dans l'Etat de Washington. Des études de croissance sont également en cours, mais plusieurs facteurs ajoutent à la complexité de cette tâche : la plupart des populations ont une distribution unimodale de fréquence de tailles; les très petits animaux sont des animaux cryptiques et souffrent apparemment d'une forte mortalité naturelle; le recrutement semble être épisodique dans certaines zones; la survie et la croissance d'animaux en captivité ne sont pas bonnes, et enfin *Parastichopus* perd les marques de plastique standard au bout de quelques mois.

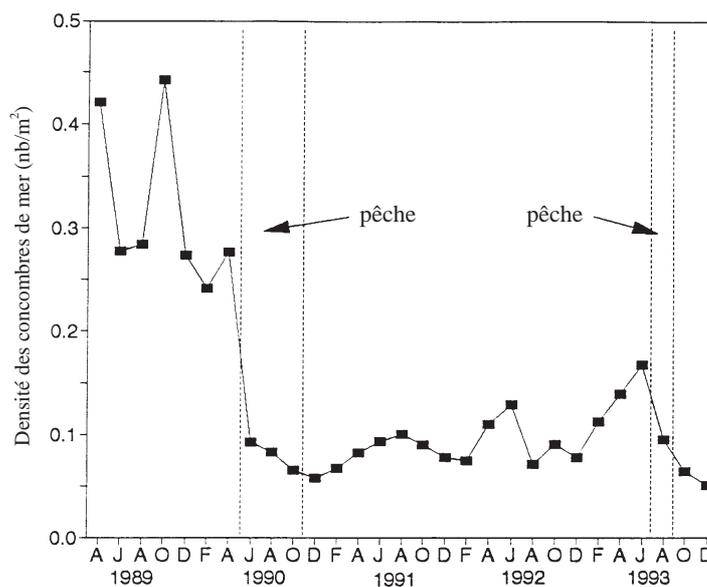
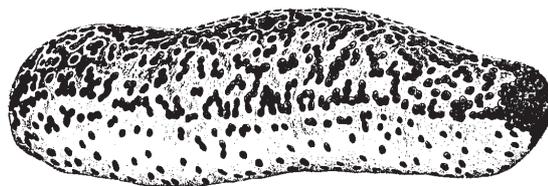


Figure 2. Densité de *Parastichopus* propres à être récoltés, observés dans douze transects à Pulali Point, dans L'Etat de Washington

B E C H E - D E - M E R

C O U R R I E R



La société *Royal Hawaiian Sea Farms* entreprend des recherches sur les concombres de mer

Dale Sarver, de la *Royal Hawaiian Sea Farms, Inc.* (P.O. Box 3167 – Kailua-Kona – Hawaï 96745, E.-U.) demande des informations à Chantal Conand sur une espèce hawaïenne de concombre de mer qu'il se propose d'étudier. Voici des extraits de sa lettre :

J'ai récemment reçu le numéro 5 du bulletin La bêche-de-mer, un excellent numéro contenant nombre d'informations utiles. Les recherches sur le concombre de mer menées par la Royal Hawaiian Sea Farms viennent d'être reconduites dans le cadre du programme pour la recherche et l'innovation dans les petites entreprises, mis en oeuvre par le ministère de l'agriculture des Etats-Unis d'Amérique. Dans les deux ans à venir, nous continuerons donc à travailler sur les méthodes de grossissement pour Stichopus horrens et éventuellement d'autres espèces.

Nous prévoyons d'étudier également une autre espèce, qui est relativement répandue à une profondeur de plus de 30 m, sur du sable fin ou des éboulis de corail. Elle peut atteindre 30 à 40 cm et s'alimente pendant la journée. Elle ressemble à S. horrens, quoiqu'un peu plus ferme,

et ne se "désintègre" pas lorsqu'on la dérange ou l'extrait de l'eau. Je n'ai pu trouver de nom pour cet animal. Il ressemble à la fois à Stichopus et à Thelenota; il est d'une couleur rouge-orangé. Je vous adresse ci-joint la photo d'un individu qui, quelques heures après avoir été récolté, s'est spontanément mis à pondre (à 14 heures). Spécimen mâle, il s'est dressé dans la position caractéristique de la ponte. Il a également induit la ponte chez un autre mâle, un troisième individu restant sans réaction.

Nous nous efforcerons de favoriser la ponte de cette espèce au cours de l'hiver. Je vous serais reconnaissant de bien vouloir identifier cet animal, dont l'espèce nous intéresse car elle semble plus résistante aux conditions d'élevage, et on la préfère à S. horrens, espèce couramment consommée à Hawaï.

Réponse de Chantal Conand

Je vous remercie de votre lettre et vous félicite d'avoir obtenu le maintien de votre programme de recherche, pour lequel tous mes voeux vous accompagnent. Pour identifier une espèce, il convient de préparer des spicules. La photo semble indiquer qu'il s'agit bien d'un stichopode, mais seul un processus d'identification scientifique nous permettrait de déterminer son espèce. J'ai déjà une première idée, bien-sûr, mais il me faut les spicules du tégument dorsal et ventral. Si vous pouvez les préparer et me les adresser, je serais sans doute en mesure de vous préciser l'espèce en question.

Echantillons adressés par W.S. Sommerville à des fins d'identification

William S. Sommerville, directeur général d'Asil Group Ltd. (Nouvelle-Zélande) adresse une lettre et des échantillons de bêche-de-mer à Chantal Conand, afin qu'elle en détermine l'espèce. On trouvera ci-dessous des extraits de cette lettre.

"Golden sandfish" est un nom commercial, auquel les acheteurs en Asie préfèrent "smooth sandfish". Espèce qui d'après eux a moins de valeur que l'holothurie de sable (sandfish); on la récolte aux Tonga.

Quant au nom "snakefish", il nous vient de la province occidentale des Iles Salomon, et on l'utilise également en

Papouasie-Nouvelle-Guinée. Malheureusement, nous n'avons pas de nom latin correspondant.

Vous trouverez ci-joint des échantillons de "golden sandfish" et de "snakefish". Nous serions heureux de recevoir vos commentaires sur ces deux espèces.

Réponse de Chantal Conand

*Je vous remercie des échantillons que vous avez bien voulu m'envoyer, qui m'ont permis de facilement déterminer que le "golden sandfish" correspond à *Holothuria scabra* var. *versicolor*, une variété d'holothurie de sable que j'ai décrite dans l'étude publiée par la FAO. Elle a été exploitée en Nouvelle-Calédonie, au début pour un très bon prix, mais elle s'est trouvée*

*rapidement surexploitée (selon les données de PUE). Certains taxinomistes y font référence sous le nom de *H. scabra*. Quant au "Snakefish" son identification est plus difficile et nécessitera une procédure rigoureuse à partir de spécimens conservés dans l'alcool. Quoi qu'il en soit, cette espèce est sans grande valeur.*

Mise en place, en République des Maldives, d'un projet d'élevage du concombre de mer

Norman Reichenbach, de la Société océanographique des Iles Maldives, adresse la lettre suivante à Chantal Conand.

Récemment, j'ai eu l'occasion de prendre connaissance de plusieurs de vos études sur le concombre de mer, qui m'intéressent particulièrement puisque je travaille à l'élaboration d'un projet sur la culture du concombre de mer en République des Maldives. Ce projet est coparrainé par deux ONG, la Société océanographique des Maldives, l'association canadienne des organismes de développement communautaire internationale et enfin, le ministère de la pêche et de l'agriculture des Maldives.

Holothuria nobilis et Thelenota ananas m'intéressent tout particulièrement puisque je consacrerai mes activités de recherche à l'élevage de ces deux espèces. Dans votre récent ouvrage publié en tant que document technique

sur les pêches par la FAO, "Les ressources halieutiques des pays insulaires du Pacifique – deuxième partie : les holothuries", vous indiquez que certains ouvrages traitant de ces espèces étaient en cours d'impression. Si ces publications, ou d'autres documents connexes, sont à présent disponibles, je vous serais très reconnaissant de m'en faire parvenir des exemplaires.

Dans l'attente de votre réponse, je vous remercie par avance et vous prie d'adresser tout courrier à l'adresse suivante : Oceanographic Society of the Maldives – H. Giniraahiaage, P.O. Box 2075 – Male – République des Maldives (via Singapour).

Demande d'information sur la croissance, la migration et l'alimentation de certaines holothuries tropicales

Paul Lokani, de James Cook University of North Queensland à Townsville (Australie), nous envoie la demande suivante :

Je suis étudiant à James Cook University of North Queensland, à Townsville. Je prépare cette année une maîtrise de sciences, au département de biologie marine.

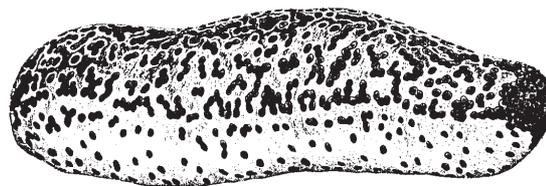
Je souhaite étudier la croissance, la migration (grâce à des micro-marques internes) et l'alimentation de certaines espèces d'intérêt commercial d'holothuries tropicales. Une fois connues les espèces déjà étudiées, j'arrêterai alors mon choix quant à celles sur lesquelles porteront mes recherches.

Je souhaiterais savoir quelles sont les espèces dont vous avez étudié la croissance et la migration, et j'aimerais recevoir des exemplaires des rapports que vous avez rédigés. D'autres spécialistes ont-ils étudié la croissance, la migration et l'alimentation chez les holothuries tropicales?



B E C H E - D E - M E R

Résumés, Publications Colloques et Conférences



Publications récentes sur les holothuries tropicales

Chao, S. M., C. P. Chen et P. S. Alexander (1993). *Fission and its effect on population structure of Holothuria atra (Echinodermata: Holothuroidea) in Taiwan* (La fission et ses effets sur la structure des populations de *Holothuria atra* à Taïwan). *Mar. Biol.* 116: 109-115.

Conand, C. (1993). *Ecology and reproductive biology of Stichopus variegatus an Indo-Pacific coral reef sea cucumber (Echinodermata: Holothuroidea)* (Ecologie et biologie de la reproduction de *Stichopus variegatus*, un concombre de mer du récif corallien Indo-Pacifique). *Bull. mar. Sci.* 52 (3): 970-981.

Conand, C. (1993). *Reproductive biology of the characteristic holothurians from the major communities of the New Caledonia lagoon* (Biologie de la reproduction des holothuries-types des

principales zones du lagon de Nouvelle-Calédonie). *Mar. Biol.* 116: 439-450.

Lane, D. (1992). *Biogeographical notes on the northward extension of the known latitudinal range for the tropical stichopodid sea cucumber, Thelenota anax, H. L. Clark (Echinodermata: Holothuroidea)* (Notes bio-géographiques sur l'extension septentrionale de l'aire de répartition latitudinale connue du concombre de mer stichopode tropical *Thelenota anax* H. L. Clark). *Raffles Bulletin of Zoology*, 40 (2): 175-178.

Kerr, A., E. Stoffel et R. Yoon (1993). *Abundance distribution of Holothuroids on a windward and leeward fringing coral reef, Guam Mariana Islands* (Répartition des effectifs d'holothurides sur un récif corallien frangeant au vent et sous le vent à Guam). *Bull. Mar. Sci.* 52 (2); 780-791.

Le texte ci-dessous résume les conclusions d'un mémoire de thèse allemand dont le titre original est : "Untersuchungen zur Ökologie zweier sedimentfressender Holothurien, *Holothuria (Halodeima) atra* und *Stichopus chloronotus*, im Riffbereich um Lizard Island, Australien" (Ecologie de deux holothuries détritivores, *Holothuria (Halodeima) atra* (Ger, 1833) et *Stichopus chloronotus* (Brand, 1835), de la zone récifale de Lizard Island en Australie) par Sven Uthicke (Institut für Hydrobiologie und Fischereiwissenschaft – Zeiseweg 9 – 2000 Hamburg 50 – Allemagne).

On a suivi pendant six mois consécutifs des populations de deux espèces d'holothuries (de novembre 1992 à avril 1993) dans trois transects permanents (10x100 m) sur un platier situé près de Lizard Island, sur la Grande barrière de corail. On a subdivisé chaque transect en cinq zones. Sur les récifs entourant Lizard Island, les espèces d'holothuries des eaux peu profondes les plus abondantes se sont révélées être *H. atra* et *S. chloronotus*. Le long des transects et dans les autres zones soumises à observation, on a presque toujours noté la présence simultanée de ces deux espèces, bien qu'une des deux soit clairement prédominante. Le long des transects, l'abondance et la taille corporelle moyenne des deux espèces étaient distribuées de façon hétérogène mais différente.

Dans les sédiments de chaque zone des transects, on a déterminé quels étaient les nutriments susceptibles d'intéresser les holothurides (mesurés par le nombre de bactéries, et la teneur en protéines

et chlorophylle a). Bien que la valeur nutritionnelle des sédiments varie de façon significative d'une zone à l'autre, aucune corrélation n'a été établie entre ces valeurs et la répartition géographique des holothuries. On en a conclu que les nutriments n'étaient pas un facteur limitant majeur quant à la distribution de *H. atra* et *S. chloronotus* sur le platier étudié.

Le long des transects, on a évalué la couverture des fonds marins selon les différents substrats présents (Scléactinies, Alcyonaires, corail mort dur, éboulis coralliens, dalle corallienne et sédiments). On a établi une corrélation négative significative entre la couverture d'éboulis coralliens et le poids corporel moyen des deux espèces d'holothuries, ce qui donne à penser que les holothuries juvéniles habitent les zones à forte densité d'éboulis coralliens. Ces zones, qui se trouvent généralement au milieu du platier, sont sans doute les plus favorables à la fixation des larves. Il semble que les individus migrent vers le bord du récif lorsqu'ils grossissent.

On a mesuré l'intensité des courants dans ces zones par l'érosion subie par des cubes de plâtre de Paris, et mis ainsi en évidence un gradient net le long des transects, ainsi que des variations entre ceux-ci. Dans les zones à fort débit, l'abondance et la biomasse de *S. chloronotus* diminuaient de façon significative, alors que *H. atra* semblait être mieux adaptée à ces zones. Ainsi, cette dernière espèce prédominait dans les zones les plus exposées, alors que la première était plus abondante dans les zones protégées.

On a pu observer des variations temporelles dans la biomasse et l'abondance de *H. atra* et *S. chloronotus*. Au cours de la période d'observation, le nombre total de *H. atra* dans les transects est passé de 296 à 345, alors que la biomasse de cette espèce est restée presque constante. Aucun recrutement de juvéniles de *H. atra* n'a pu être observé, et on en a donc conclu que l'accroissement de leur abondance était sans doute due à une reproduction asexuée par fission transversale. Les analyses des données poids/fréquence viennent appuyer cette hypothèse. Contrairement à celle de *H. atra*, l'abondance de *S. chloronotus* est passée de 279 en novembre, à 227 en mars; la biomasse de cette espèce a atteint son maximum en janvier. La diminution de l'abondance peut s'expliquer par une forte mortalité due sans doute à des vents puissants et à un courant plus fort, une situation qui a prévalu du début du mois de janvier jusqu'à la fin de la période d'observation. L'abondance moyenne globale de *H. atra* le long des transects était de 10,16 individus/100 m² (biomasse: 128 g/100 m²); l'abondance de *S. chloronotus* était en moyenne de 9 individus/100 m² (biomasse: 141 g/m²).

A partir d'analyses de progression des modes, on a pu calculer pour *S. chloronotus* un taux de croissance mensuel moyen de 12 g au cours de la période d'observation. On sait que cette espèce a deux périodes distinctes de ponte, en novembre et mars. On a donc pu évaluer l'âge approximatif de chaque cohorte en supposant que tous les individus étaient issus de l'une de ces périodes de ponte. La représentation du poids de ces cohortes en fonction de leur âge présumé a débouché sur un taux de croissance annuel inférieur (70-80 g/an) au taux de croissance extrapolé à partir des données de la période d'observation (12x12 g = 144 g/an), ce qui suggère une forte variation saisonnière dans la croissance de *S. chloronotus*. On n'a pu avoir recours à des analyses de progression des modes pour calculer les taux de croissance de *H. atra*, sans doute à cause de la reproduction asexuée de cette espèce, les données poids/fréquence ne mettant clairement en évidence aucun mode.

Des expériences en aquarium sur deux cycles de 24 heures ont permis d'étudier le rythme quotidien d'activité de ces deux espèces. On a recueilli leurs

boulettes fécales toutes les deux heures pour déterminer le poids sec. *H. atra* s'est alimentée nuit et jour selon la même intensité, alors que *S. chloronotus* a cessé de s'alimenter pendant la nuit. Des observations de terrain sont venues appuyer ces conclusions. Au cours de leur période de repos nocturne, les individus de *S. chloronotus* ont eu tendance à se dissimuler sous des coraux morts ou sous des éboulis à forte granulométrie. Pendant la journée, *S. chloronotus* a couvert des distances d'environ 27,2 cm/h, ce qui est notablement plus "rapide" que *H. atra* (12,9 cm/h). L'analyse granulométrique des matières fécales des deux espèces a indiqué que *S. chloronotus* (médiane: 424 µ) avait choisi des sédiments bien plus fins que *H. atra* (médiane: 1102 µ). On a fréquemment constaté que la première espèce s'alimentait sur des dalles coralliennes ou dans les éboulis de coraux, alors que la seconde espèce s'alimentait dans des zones plus dégagées. Il semble donc que le choix du micro-habitat et de la taille granulaire soient d'importants facteurs de distinction entre les niches des deux espèces.

Un spécimen de *H. atra* de taille moyenne (129 à 125 g) a consommé quotidiennement environ 67 g de sédiments (poids sec), et un *S. chloronotus* moyen (144 g en novembre) 59 g. Si l'on admet les densités qui ont été déterminées sur le platier, les populations des deux espèces brasseraient environ 4600 kg de sédiments/an par transect de 1 km², ce qui correspond approximativement au poids de la couche supérieure de 5 mm de sédiments sur 1 km². A des fins d'analyse du contenu viscéral, dix individus de chaque espèce ont été sacrifiés. On a prélevé un échantillon de sédiments devant chaque spécimen exactement. On n'a constaté aucune diminution significative des phycopigments (chlorophylle *a* et *c*, fucoxanthine) au cours du transit viscéral et leur teneur dans l'oesophage n'était pas supérieure à celle des sédiments adjacents. Les concentrations pigmentaires des sédiments prélevés devant *S. chloronotus* et dans tous les segments viscéraux de cette espèce étaient notablement supérieures aux valeurs correspondantes chez *H. atra*. Ces observations ont permis de conclure que *S. chloronotus* choisit avec efficacité des sédiments riches en matière végétale. Il est clair qu'elle n'opère pas cette sélection en ingérant certaines particules d'un sédiment donné, mais en choisissant soigneusement la parcelle sédimentaire où elle s'alimente. La densité de méiofaune dans les sédiments ingérés par les deux espèces d'holothuries était notablement inférieure à celle des sédiments adjacents. Le rapport entre diatomées vivantes et diatomées mortes était bien inférieur à l'intérieur des viscères, ce qui semble indiquer qu'une partie au moins de la matière végétale ingérée est également digérée.

On a mené plusieurs expériences en aquarium pour étudier l'influence des holothuries sur les microalgues et bactéries des sédiments. Au cours d'une expérience pilote, les concentrations bactériennes dans un aquarium contenant *S. chloronotus* et un aquarium témoin ont atteint un niveau identique ($2,3-2,8 \times 10^9$ cellules/ml) au bout de neuf jours. Dans un aquarium contenant *H. atra*, la population bactérienne a atteint cette valeur au bout de 14 jours. Une expérience de plus grande envergure a indiqué

que ces deux espèces réduisaient de façon notable les concentrations en chlorophylle *a* des sédiments par rapport à un aquarium témoin. La réduction opérée par *H. atra* était plus nette que dans le cas de *S. chloronotus*. D'autres expériences ont montré que ces deux espèces d'holothuries s'alimentaient de façon intensive sur les sédiments assortis de mattes de cyanobactéries, venant à bout de ces mattes et les empêchant de se développer.

La revue *New Scientist* du 11 décembre 1993 contient un article intitulé "*The Grub and the Galapagos*" (Un ver aux îles Galapagos), de Nigel Sitwell, consacré à des activités clandestines de pêche de *Isostichopus fuscus* qui ont débuté en 1992. Le président de l'Equateur a interdit ces opérations, mais la communauté commerciale exerce de fortes pressions pour que cette prohibition soit levée. Les experts envoyés par l'UICN rapportent que "les concombres de mer ont été capturés à un rythme quotidien de 130 000 à 150 000" et prévoient que "si cette situation devait perdurer, ces populations disparaîtraient entièrement

de l'archipel dans les trois à quatre années à venir". Mais on continue de pêcher le concombre de mer, et ce en dépit de l'interdiction en vigueur. Une nouvelle institution la "Commission consultative présidentielle sur l'environnement" a été mise en place pour examiner l'ensemble du problème, prendre en ligne de compte le point de vue des écologistes, les intérêts des pêcheurs, et formuler la conduite à tenir. La station de recherche Charles Darwin entame actuellement des études biologiques et écologiques sur les populations d'holothuries.

Huitième conférence internationale sur les échinodermes

La huitième conférence internationale sur les échinodermes s'est tenue à Dijon (France), du 6 au 10 septembre 1993, rassemblant plusieurs centaines de participants venus du monde entier. On trouvera ci-dessous le résumé des communications consacrées aux concombres de mer tropicaux ou à ceux d'autres régions. Ces communications sont actuellement à l'arbitrage, et une fois acceptées, seront publiées par Balkema à Rotterdam.

1. Communications sur les espèces tropicales

The fishery of the sea cucumbers *Isostichopus fuscus* and *Parastichopus parvimensis* in Baja California, Mexico, (Les activités de pêche des concombres de mer *Isostichopus fuscus* et *Parastichopus parvimensis* en Basse-Californie (Mexique)), par L. R. S. Castro – Institut national de la pêche – Ensenada Baja California, Mexique.

Depuis 1988, on récolte les espèces ci-dessus le long des côtes est et ouest. De 1988 à 1992, les volumes annuels des prises, en poids frais, ont atteint 420 t, 703 t, 1000 t, 1783 t et 1277 t.

Les produits transformés (holothuries entièrement éviscérées et séchées, peau bouillie, muscles semi-congelés ou crus et frais), sont tous exportés vers la Chine, via Los Angeles (E.-U.). Quant aux tailles maximum relevées, elles étaient de 435 mm pour *I. fuscus* et 310 mm pour *P. parvimensis*.

Les animaux sont récoltés à la main par des plongeurs dans des eaux peu profondes allant jusqu'à 30 m de profondeur, sur des récifs rocheux. On sait que ces deux espèces apparaissent soudainement dans des zones de pêche connues ou en disparaissent, en fonction des changements saisonniers de température de l'eau de mer. Les

animaux se nourrissent de dépôts superficiels, et l'on trouve dans leur tube digestif de la vase, du sable et des restes de macro-algues, de coquillages et d'épines d'oursins.

Ces holothuries projettent leurs viscères, mais ce comportement est beaucoup plus marqué chez *P. parvimensis*, qui semble moins résistante à l'exposition à l'air et au soleil. Les deux sexes sont distincts, et pour les deux espèces, la ponte a lieu en été; en automne et en hiver, très peu d'animaux possèdent des gonades, qui sont du reste très peu développées. La taille d'un adulte est de 220 à 240 mm (LT).

Une évaluation visuelle directe des densités à l'intérieur de quadrats établis au hasard nous a permis de relever : 1,46, 0,38 et 0,33 animaux/m² et 720, 2115,5 g/m² sur la côte ouest. Les dimensions

des animaux observés se trouvaient dans les fourchettes suivantes : LT 217-263; LE 210; LB 100-109; LS 64-57 (mm); PT 522-720; PE 365-378; PB 102-129; PS 18-20 (g).

Ces données sont issues d'un échantillonnage de prises commerciales des deux côtes. Ces études sont entreprises dans le cadre de la réglementation de la gestion de cette ressource et se poursuivent.

Sediment utilization, niche breadth and niche overlap of Aspidochirotida (Holothuroidea: Echinodermata) in the lagoon and reef flat of Heron Island, Great Barrier Reef (Utilisation des sédiments, étendue et chevauchement des niches écologiques chez les Aspidochirotides (Holothurides : Echinodermes) du lagon et du platier de Heron Island, sur la Grande barrière de corail), par T. S. Klinger, C. R. Johnson & J. Jell, Département de biologie et de sciences paramédicales – Université de Bloomsburg aux E.-U., et Départements de zoologie et des sciences de la terre de l'Université du Queensland en Australie.

Les Aspidochirotés sont des liminivores qui abondent dans le lagon ($0,17 \pm 0,53$ ind./m²; moyenne ± 1 écart type) et sur le platier ($0,68 \pm 0,06$ ind./m²) de Heron Island. La granulométrie des sédiments et des matières fécales indique une séparation minimale entre les niches alimentaires des espèces. La sélectivité (E) (en fonction de la taille des grains) varie de $-0,74 \pm 0,14$ à $0,43 \pm 0,19$. Les plus grosses tailles granulométriques ($-1,5$ à $-0,5$ phi) tendent à être exclues, alors que les tailles de grain plus fines (3 à $4,5$ phi) tendent à figurer de façon disproportionnée dans leur alimentation. Quoiqu'il en soit, chaque espèce ingère toutes les tailles de grains de sédiments disponibles, et toutes les espèces ingèrent chaque taille de grain dans des proportions à peu près identiques.

L'étendue de la niche (FT) de toutes les espèces varie de $0,97 \pm 0$ à $0,99 \pm 0,01$, et le chevauchement des niches (L) pour chaque paire d'espèces varie de $0,78$ à $1,15$. Il existe une certaine séparation spatiale entre les espèces. *Holothuria atra* et *Holothuria*

leucospilota ont une distribution agrégée, *H. atra* étant plus répandue sur l'aire interne du platier et *H. leucospilota* sur sa partie externe. Dans le lagon, *H. atra* et *H. leucospilota* recherchent leur nourriture à une certaine distance des pâtés coralliens ($1,7$ à 3 m) alors que *Holothuria edulis*, *Stichopus chloronotus* et *Stichopus variegatus* s'alimentent plus près ($0,7$ à $1,3$ m).

Toutefois, une exclusion active est peu probable. Les coefficients d'association (C_7) de ces espèces établissent une cooccurrence aléatoire. *Holothuria impatiens* et *Stichopus horrens* sont associées positivement ($C_7 = 0,34$), ce qui reflète un habitat cryptique commun. La consommation totale par les Aspidochirotés dans le lagon et sur le platier ($3,93$ et $12,76$ g/m²/jour) ne représente qu'une petite fraction des sédiments de surface disponibles ($0,06\%$ et $0,22\%$). Les sédiments de surface disponibles ne sont donc pas une ressource limitante, ce qui explique que la compétition entre des holothuries cooccurrentes liminivores soit sans doute peu importante.

Echinoderms of the Houtman Abrolhos Islands, Western Australia and their relationship to the Leeuwin current (Echinodermes des Houtman Abrolhos Islands, en Australie occidentale, et le courant de Leeuwin), par L. M. Marsh – Western Australian Museum – Perth, W. A. – Australie.

Les îles Houtman Abrolhos ($28^{\circ}18'$ - $29^{\circ}S$ et $113^{\circ}36'$ - $114^{\circ}E$) se trouvent entre 65 et 90 km au large de la partie centrale de la côte ouest de l'Australie; ce sont les récifs de coraux les plus méridionaux de l'Océan Indien. En automne et en hiver, elles sont placées sous l'influence d'un courant chaud, le courant de Leeuwin, et en été, sous l'influence d'eaux plus froides, ce qui explique la juxtaposition

de récifs de coraux et de laminaires, et a en outre des incidences sur la composition de sa faune d'échinodermes. Soixante-huit pour cent des 167 espèces d'échinodermes sont des espèces tropicales, alors que 13 pour cent sont des espèces d'Australie méridionale tempérée et que 15 pour cent sont endémiques à la côte occidentale de l'Australie. Toutefois, aucune de ces espèces n'est limitée à ces îles.

Population dynamics of two reef-flat dwelling Holothurians, Holothuria atra and Stichopus chloronotus (Dynamique des populations de deux holothuries des platiers récifaux, Holothuria atra et Stichopus chloronotus), par Sven Uthicke, *Institut für Hydrobiologie und Fischereiwissenschaften* – Zeiseweg 9 – 2000 Hamburg 50 – Allemagne.

On a étudié la dynamique des populations de deux espèces d'aspidochirotés (*Holothuria (Halodeima) atra* Jaeger et *Stichopus chloronotus* Brandt) sur un platier voisin de Lizard Island, sur la Grande barrière de corail. On a procédé au suivi de ces espèces pendant six mois consécutifs, de novembre 1992 à avril 1993,

dans trois transects permanents (10 m x 100 m), chacun d'entre eux ayant été divisé en dix quadrats. Dans ces quadrats, on a enregistré chaque mois l'abondance de ces espèces, et tous les deux mois, le poids frais des individus. De plus, on a déterminé dans chaque quadrat les paramètres physiques

suivants : type de couverture au fond, mouvements de l'eau et profondeur. Comme paramètre sédimentaire, on a mesuré la biomasse bactérienne, la teneur en chlorophylle *a* et en protéines. On a obtenu les taux de croissance moyens suivants : 10 g de poids frais/mois pour *S. chloronotus* et 5 g de poids frais/mois pour *H. atra*. Dans les quadrats assortis d'une importante couverture de débris coralliens, le poids corporel moyen des deux espèces a diminué de façon notable, ce qui donne à penser que les holothuries juvéniles se développent dans ce type d'habitat, puis qu'ils quittent cette zone à la croissance.

Ces espèces sont sympatriques sur le platier à l'étude, mais elles occupent des micro-habitats distincts et ont des rythmes alimentaires différents. On trouve *H. atra* surtout sur le sable nu, où elle

ingère des sédiments grossiers, alors que *S. chloronotus* s'alimente de particules plus petites, choisies parmi les débris de coraux couverts d'algues filamenteuses. *H. atra* s'alimente 24 heures sur 24, et *S. chloronotus* entre 11 heures et 19 heures seulement.

On n'a pu établir aucune corrélation entre les paramètres chimiques des sédiments et l'abondance d'une de ces deux espèces, ce qui donne à penser que leur distribution sur le platier n'est pas limitée par la présence d'aliments. Elle est toutefois largement influencée par l'hydrodynamisme. La biomasse et l'abondance de *S. chloronotus* sont moindres dans les zones de forts courants, alors que *H. atra* est mieux adaptée à ce type de milieu. Ainsi, *H. atra* prédomine dans les quadrats les plus exposés et *S. chloronotus* dans les zones protégées.

2. Communications sur les holothuries

G. G. Foster, A. N. Hodgson. *The distribution and reproduction of three sympatric species of intertidal holothurians from South Africa* (Distribution et reproduction de trois espèces sympatriques d'holothuries intertidales d'Afrique du Sud).

H. M. Moore, D. Roberts. *Feeding in deep-sea holothurians* (L'alimentation des holothuries des eaux profondes).

P. M. O'Loughlin, T. M. Bardsley. *Diversity and density in Antarctica holothurians (Echinodermata, Holothuroidea)* (Diversité et densité des holothuries de l'Antarctique (Echinodermes : Holothurides)).

A. V. Smirnov. *Holothurians of the order Apodida: system and phylogeny* (Holothuries de l'ordre des Apodidés : système et phylogénie).

3. Affiches consacrées aux holothuries

J.-F. Hamel et G. Desrosiers. (Fixation larvaire et migration à petite échelle du concombre de mer *Cucumaria frondosa*.)

Y. Liao, A. M. Clark. *An introduction to the echinoderms of southern China* (Les échinodermes de la Chine méridionale : une introduction).

C. Massin. *Calcareous deposit variations in holothurians illustrated by Antarctic dendrochirotes (Echinodermata)* (Les variations de dépôt calcaire chez les holothuries : l'exemple des dendrochirotes (Echinodermes) de l'Antarctique).

A. S. Thandar. *A new species of the holothuroid genus Phyllophorus from South Africa* (Une nouvelle espèce d'holothuries du genre *Phyllophorus* d'Afrique du Sud).

A. Tuwo, C. Conand. *Fecundity of three temperate holothurians with pelagic development* (Fertilité de trois holothuries des zones tempérées à développement pélagique).

P. M. O'Loughlin, J. N. Ortenburg. *Brood-protecting and fissiparous cucumariids (Echinodermata, Holothuroidea)* (Cucumariidés incubatrices ou fissipares (Echinodermes : Holothurides)).

M. A. Sewell. *Mortality of Pentactulae during intra-ovarian brooding in the apodid sea cucumber Leptosynapta clarki* (Mortalité des pentactulas au cours de l'incubation intra-ovarienne chez le concombre de mer apode *Leptosynapta clarki*).

J. B. McClintock, M. Slaterry, B. Gaschen et J. Heine. *Reproductive mode and population characteristics of the Antarctic sea cucumber Cucumaria ferrari* (Mode de reproduction et caractéristiques des populations de concombre de mer antarctique *Cucumaria ferrari*).

A. S. Thandar. *Character divergence and cladistic relationships of the Southern African genera and subgenera of the family Holothuriidae* (Caractères divergents et relations cladistiques des genres et sous-genres de la famille des holothurides d'Afrique du Sud).

Ces communications seront publiées par BALKEMA, à Rotterdam.