

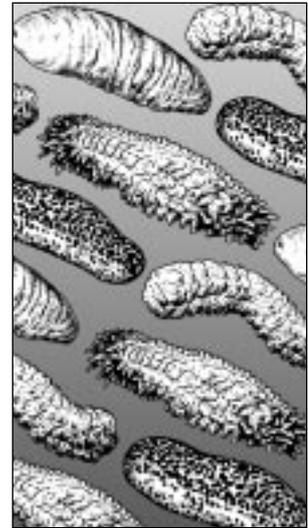


DIVISION DES RESSOURCES MARINES
SECTION INFORMATION

LA BÊCHE-DE-MER

Numéro 9 — Août 1997

BULLETIN D'INFORMATION



Rédacteur en chef: Chantal Conand, Université de la Réunion, Laboratoire de biologie marine, 97715 Saint-Denis Cedex, La Réunion, France. Télécopie: (262) 938166; [conand@univ-reunion.fr] — **Production :** Section information, département des pêches, CPS, B.P. D5, 98848 Nouméa Cedex, Nouvelle-Calédonie. Télécopie: 687 263818; [cfp.info@spc.org.nc] — **Imprimé avec le concours financier du gouvernement français.**

EDITORIAL

Voici le neuvième numéro de votre bulletin d'information *La bêche de mer*. Vous y trouverez des articles sur les divers domaines de la biologie et de la pêche des holothuries, présentés comme dans les numéros précédents. Notre réseau ne cesse de s'agrandir, et nous espérons que les nouveaux membres enverront des contributions pour les prochains numéros.

L'événement marquant depuis notre dernière parution a été le symposium consacré à la pêche et à l'aquaculture des échinodermes dans le cadre de la Conférence internationale sur les échinodermes qui s'est déroulée à San Francisco en août 1996. Vous trouverez à la page 26 des résumés des documents qui seront publiés en version intégrale par l'éditeur A.A. Balkema en 1997. L'intensification de la surexploitation, qui s'étend à présent à de nombreuses zones côtières du Pacifique oriental tropical, est un des sujets abordés.

À Madagascar, pays qui exploite traditionnellement les holothuries, une approche originale a été adoptée dans le cadre d'un programme régional (Commission de l'Océan Indien - COI). Pour parvenir à une exploitation durable de cette ressource fragile, les exportateurs ont décidé d'organiser la profession (page 4).

Plusieurs contributions apportent des informations nouvelles sur l'état de la ressource à Tuvalu (page 2), dans l'État de Washington (page 11), en Californie (page 12) et sur les récifs du détroit de Torres (page 17).

La rubrique "Reproduction asexuée par scission" fait état de nouvelles observations qui portent pour la première fois sur l'espèce *Holothuria leucospilota* (page 5) dont on n'avait jusqu'à présent signalé que des cas de reproduction sexuée.

Une nouvelle rubrique pourrait être consacrée à l'aquaculture (voir les résultats obtenus par l'ICLARM aux Îles Salomon). Envoyez-nous vos suggestions et vos contributions.

Chantal Conand

Sommaire

Production de bêche-de-mer à Tuvalu

par K. Belhadjali p. 2

Une nouvelle observation de reproduction asexuée chez les holothuries : scission dans des populations de *Holothuria leucospilota* à La Réunion, Océan Indien

par C. Conand et al. p. 5

L'holothurie *Isostichopus fuscus* (Ludwig, 1875) des Îles Galapagos (Équateur) : une brève étude de cette espèce commerciale

par J. Sonnenholzner p. 12

Étude des holothuries à valeur commerciale du lagon de Saipan (Commonwealth des Îles Mariannes du Nord)

par R. T. Tsuda p. 15

Répartition et abondance de l'holothurie sur les récifs du détroit de Torres

par B. Long & T. Skewes p. 17

Courrier p. 24

Résumés, publications, colloques et conférences p. 26



C O M M I S S I O N D U P A C I F I Q U E S U D

L A B Ê C H E - D E - M E R

*Bohadschia argus*

Production de bêche-de-mer à Tuvalu

par Karim Belhadjali

Introduction

Tuvalu est un archipel composé de neuf atolls et d'îles coralliennes. D'une superficie terrestre totale d'environ 26 km², il se situe entre 5°30' et 11° de latitude sud et 176° et 180° de longitude est. Lorsqu'elle a déclaré sa souveraineté sur une zone économique exclusive de 200 milles nautiques, en 1983, Tuvalu a, dès lors, revendiqué les ressources marines qui se trouvent à l'intérieur d'une zone de 757 000 km² environ. D'après le recensement de 1991, la population du pays est de 9 000 habitants dont 40 pour cent vivent dans la capitale, Funafuti. Les neuf îles de l'archipel sont Funafuti, Nukufetau, Nui, Niutao, Nanumea, Vaitupu, Nukulaelae, Niulakita et Nanumaga, parmi lesquelles Nukulaelae, Funafuti, Nukufetau, Nui et Nanumea ont des lagons.

En langue vernaculaire, concombre de mer se dit **funafuna**. À l'exclusion de l'holothurie commune noire à papilles (lolly fish) *Holothuria (Halodeima) atra* dont le nom local est **loli**, les différentes espèces n'ont pas de nom qui permette de les distinguer les unes des autres. Cette absence de différenciation tient probablement au fait que les concombres de mer et leurs produits ne font pas partie du régime alimentaire traditionnel des Tuvaluans, et qu'ils ne présentent donc qu'un intérêt négligeable sur le plan pratique.

À l'heure actuelle, bien que la loi de 1978 sur les pêches (*Fisheries Act 1978*) confère au ministre des Ressources naturelles pleine autorité pour promouvoir le développement de la pêche et des ressources halieutiques à Tuvalu afin d'en assurer une exploitation maximale, dans l'intérêt du pays, aucune réglementation n'a été promulguée pour gérer la filière de la bêche-de-mer à Tuvalu. Le service des pêches préconise actuellement l'interdiction de l'utilisation du scafandre autonome et du narguilé pour le ramassage de tous les organismes sessiles, en particulier de l'holothurie.

Production : le passé

Le service des pêches a reçu en 1978, des financements du Programme des Nations unies pour le développement afin de contribuer au développement de la filière de la bêche-de-mer à Tuvalu. Au cours de cette même année, des études sur les holothuries ont été réalisées dans toutes les îles à lagon,

mais il est apparu que seules Funafuti et Nukufetau disposaient de stocks d'espèces ayant une valeur commerciale.

La section Vulgarisation du service des pêches de Tuvalu a commencé à former des pêcheurs à Funafuti et dans les îles périphériques. Il a également publié un dépliant en tuvaluan intitulé "A tupe e mafai o maua mai funafuna" ("Ce que vous pouvez gagner en vendant de la bêche-de-mer") afin d'encourager et de promouvoir cette filière.

En 1979, le service des pêches a acheté de la bêche-de-mer aux pêcheurs de Nukufetau et il a vendu le produit sur des marchés étrangers (Anon., 1979). En tout, 1,8 tonne de bêche-de-mer de catégorie 1 (2 dollars australiens/livre) et de catégorie 2 (3 dollars australiens/livre) a été vendue à Fidji pour un montant total de 7 100 dollars australiens. Les pêcheurs de Funafuti, malgré les encouragements prodigués par le service des pêches ne se sont pas montrés intéressés par cette filière.

En 1980, un volume total de 805 kg de bêche-de-mer classée, d'un montant de 4 000 dollars australiens, a été exporté vers les marchés de Fidji (Anon., 1980). La production a fortement chuté en 1981 (90 kg) et en 1982 (198,5 kg) parce que les pêcheurs de Nukufetau s'intéressaient trop à d'autres projets communautaires (Anon., 1981; Anon., 1982). Lors des années suivantes, malgré les efforts déployés pour raviver leur intérêt envers ce secteur d'activité, il n'y a eu aucune production ni exportation de bêche-de-mer à Tuvalu.

Production : le présent

L'exploitation et les exportations de bêche-de-mer ont repris en 1993. Un pêcheur local a ramassé des concombres de mer dans les lagons de Funafuti et Nukufetau et il a exporté de la bêche-de-mer classée vers les marchés de Singapour et de Hong Kong. En 1994 et 1995, un autre pêcheur local, qui s'était associé à un homme d'affaires fidjien, a commencé à exporter de la bêche-de-mer à Fidji. Toutefois, ces deux producteurs ont cessé leur exploitation en 1995 et ils ne l'ont pas reprise depuis. Leur société a été dissoute en raison de frictions entre les deux partenaires. Les quantités totales exportées et la ventilation par espèce sont résumées au tableau 1.

Les principales espèces ciblées pour l'exportation sont l'holothurie à mamelles blanche, *Holothuria (Microthele) fuscogilva* et l'holothurie à mamelles noire (*Holothuria (Microthele) nobilis*) en raison de leur valeur commerciale élevée sur les marchés asiatiques (Anon., 1994). Les autres espèces qui interviennent pour une bonne part dans les exportations sont les suivantes : l'holothurie ananas, *Thelenota ananas* et l'holothurie trompe d'éléphant *Holothuria (Microthele) fuscopunctata*. Quatre autres espèces représentent approximativement de 3 à 13 pour cent du poids des quantités exportées, à savoir l'holothurie noire *Actinopyga miliaris*, l'holothurie de brisants *Actinopyga mauritiana*, l'holothurie commune à tâches brunes de récifs (Brown sandfish) *Bohadschia marmorata/vitiensis* et l'holothurie léopard *Bohadschia argus* (tableau 1).

Après transformation, le produit est stocké dans des sacs en fibre synthétique (sacs à oignons) jusqu'à ce qu'un volume suffisant soit accumulé, puis il est expédié, généralement une ou deux fois par an, vers Fidji sur le premier cargo disponible. Avant l'exportation, les envois sont inspectés par un responsable du service des pêches qui vérifie la classification, la qualité et la quantité de chaque expédition et délivre un certificat à l'exportateur. Ce service est assuré de bon gré par chaque partie afin de veiller à ce que les produits de la mer en provenance de Tuvalu soient de la meilleure qualité

possible, et qu'ils aient donc la valeur commerciale la plus élevée possible sur les marchés étrangers. Malgré une baisse de la production de 450 kg entre 1994 et 1995, la valeur monétaire des exportations s'est accrue d'environ 5 700 dollars É.-U. en raison d'une augmentation de la valeur commerciale de ces produits en 1995.

Bibliographie

- ANON. (1979; 1980; 1981; 1982). Fisheries Annual Report. Tuvalu Fisheries Department, Ministry of Natural Resources, Funafuti (Tuvalu).
- ANON. (1994). Holothuries et bêche-de-mer dans le Pacifique tropical : un manuel à l'intention des pêcheurs. Édition révisée. Manuel n° 18. Commission du Pacifique Sud, Nouméa (Nouvelle-Calédonie).
- BELHADJALI, K. (1995). Tuvalu Country Statement: Tuvalu Fisheries Legislation and Management. Exposé national 5. Séminaire FFA/CPS sur la gestion des ressources côtières du Pacifique Sud, Nouméa (Nouvelle-Calédonie), 26 juin-7 juillet 1995. CPS, Nouméa (Nouvelle-Calédonie).

Tableau 1 : Production de bêches-de-mer de Tuvalu et composition par espèces

Année	Poids total (kg)	Valeur commerciale (dollars É.-U.)	Composition par espèces (%) en fonction du poids				Autres
			Holothuries à mamelles blanches	Holothuries à mamelles noires	Holothuries ananas	Holothuries trompe d'éléphant	
1993	871	12 461	52.1	10.6	19.0	13.6	4.6
1994	3 678	40 004	67.4	0.6	14.1	5.1	12.8
1995	3 228	45 737	71.7	0.0	19.5	5.9	2.8

Production de juvéniles d'holothuries des sables *Holothuria scabra* par l'ICLARM aux îles Salomon : une réussite

Le Centre australien pour la recherche agricole internationale (ACIAR) a offert au Centre d'aquaculture côtière (CAC) du Centre international pour la gestion des ressources aquatiques vivantes (ICLARM) un financement sur cinq ans pour l'appui d'un projet de mise au point de méthodes d'élevage en masse d'holothuries tropicales aux fins d'amélioration des stocks naturels (voir le bulletin d'information de la CPS *Bêche-de-mer* n° 8, page 35).

Les responsables du projet ont lancé des essais de ponte en août 1996. En tout, 107 géniteurs d'*Holothuria scabra* et 69 d'*Actinopyga mauritiana* ont été prélevés en milieu naturel et transportés dans les installations du Centre. Nous avons réussi à induire la ponte chez 16 pour cent des *Holothuria*

scabra et 33 pour cent des *Actinopyga mauritiana* en augmentant la température de l'eau de mer de 3 à 5°C. Nous avons élevé deux lots de larves d'*H. scabra* et un d'*A. mauritiana*.

Dans un premier temps, nous avons nourri les larves à l'aide d'un mélange de trois types de micro-algues — *Chaetoceros muelleri (gracilis)*, *Chaetoceros calcitrans* et *Tetraselmis chuii* — jusqu'à la colonisation, puis d'un mélange de micro-algues fraîches et d'un nouveau produit fabriqué à partir de micro-algues séchées, vendu dans le commerce sous le nom de "Algamac 2000". Lors de notre premier essai, les larves d'*H. scabra* ont été élevées dans des réservoirs en fibre de verre de 750 litres à raison de deux larves/ml; 25 pour cent des larves ont survécu jusqu'à la colonisation. L'eau a été

changée en tamisant les larves tous les deux jours jusqu'à apparition de doliolarias le dixième jour. Nous avons ensuite changé deux fois par jour le contenu des réservoirs en y faisant passer de l'eau de mer par pompage. La majorité des larves d'*H. scabra* étaient parvenues au stade de pentacula le quatorzième jour.

À l'issue de ce premier essai, nous avons produit plus de 10 000 juvéniles d'*H. scabra*. À partir du quarantième jour, les juvéniles ont été élevés dans des réservoirs en béton de 4 000 litres. À 60 jours, ces juvéniles qui étaient conservés à une densité plus faible étaient d'une longueur moyenne de $23,8 \pm 4,7$ mm ($n = 50$). La colonisation et l'élevage de juvéniles sur des plaques en fibre de verre conditionnées à l'aide de diatomées dans des réservoirs de 750 litres a produit des animaux de taille plus petite $8,4 \pm 3,4$ mm ($n = 50$). La crois-

sance moins importante a peut-être été liée à l'infestation par des copépodes. Le deuxième lot de larves d'*H. scabra* a maintenant 14 jours et il est en voie de colonisation. Les larves de *A. mauritiana* n'ont qu'une semaine et en sont encore au stade d'auricularia.

Les résultats obtenus jusqu'à présent sont très encourageants et nous espérons vivement améliorer la survie et la croissance dans les prochains lots. Outre d'avoir effectué les expériences d'élevage de larves, nous avons également recueilli des données sur la reproduction d'*H. scabra*, d'*H. fuscogilva* et d'*A. mauritiana* en milieu naturel et prévoyons aussi de commencer à réaliser des expériences afin de déterminer les habitats appropriés pour le lâcher de juvéniles élevés en éclosérie.

Les holothuries de Madagascar : problèmes de gestion durable de la pêche

par C. Conand, N. Galet-Lalande, H. Randriamiarana,
G. Razafintseho & M. de San

Historique des exploitations

Les données anciennes sur les exportations permettent d'évaluer l'ancienneté et l'importance de certaines productions halieutiques. Ainsi le Bulletin Économique de Madagascar de 1921 fait mention au 3ème trimestre d'exportation de 11 tonnes de trévang à destination de la Chine et de l'île Maurice, ce qui correspond probablement à 40 tonnes par an.

G. Petit (1930) présente les statistiques entre 1920 et 1928; les exportations varient de 50 à 140 tonnes. Le sujet de cet historique mérite une étude plus approfondie à partir des statistiques du commerce, car elle permettrait de mettre en évidence si les exploitations anciennes fluctuaient en fonction des ressources et d'autres facteurs, et si on pouvait les considérer comme des pêches équilibrées.

Dans la région du Sud-Ouest (Tuléar) la pêche est active: à partir des différentes sources (Service provincial du commerce, Service provincial de la pêche maritime), il apparaît que de 1979 à 1986 les exportations fluctuent entre 10 et 56 tonnes.

Les données sur les exportations récentes, en tonnes sont: 1987 : 60 t; 1988 : 119 t; 1989 : 113 t; 1990 : 202 t; 1991 : 545 t; 1992 : 423 t; 1993 : 356 t; 1994 : 539 t; 1995 : 311 t. En 1994, les 539 tonnes plaçaient le trévang au 5ème rang des exportations nationales pour les valeurs (2% du total).

Problèmes de gestion des ressources et surexploitation

Au cours des dernières années, différents indices montrent que ces pêcheries rencontrent des problèmes. Ces indices se situent aux différents niveaux de la "filière holothurie" qui

est particulièrement complexe (Conand et Byrne, 1994), en raison des nombreux niveaux d'intervention, depuis le pêcheur jusqu'au consommateur étranger.

Au niveau des pêcheurs à pied, les prises semblent diminuer. Des études en cours à l'Institut Halieutique et des Sciences Marines de Tuléar apporteront des données plus précises sur cette évolution.

Les pêcheurs en scaphandre se plaignent de devoir atteindre de plus grandes profondeurs pour leur récolte, ce qui entraîne des accidents, et de devoir changer de zone de pêche. La taille des individus récoltés semblent aussi diminuer pour les différentes espèces

Au niveau du traitement, qui est effectué soit directement par les pêcheurs, soit par les collecteurs, il apparaît que les techniques peuvent être améliorées. Le produit traité ne présente pas toujours les critères de bonne qualité, même lorsqu'il s'agit d'espèces de grande valeur commerciale. Il peut en résulter des problèmes à l'exportation.

Perspectives pour une gestion durable

Cette ressource a une forte importance socio-économique dans les villages côtiers de Madagascar où la ressource est exploitée, le plus souvent à l'échelle familiale. Les études menées à Tuléar pour la région sud-ouest et à Nosy Bé pour le Nord-Ouest, les principales zones récifales, permettront de mieux évaluer les ressources et leur état. La Commission de l'Océan Indien (COI) mène actuellement un programme régional qui vise à la Gestion Intégrée des Zones Côtières. Madagascar a donc considéré que la gestion durable de ses ressources, en particulier celles en holothuries, était un

objectif à atteindre et qu'une démarche de concertation qui puisse être intégratrice était nécessaire; ainsi des réunions préalables de concertation ont eu lieu dans les régions pour l'organisation de la "filiale holothuries", associant les différents acteurs du système (réunions à Ambanja, Mahajunga, Toliara). Le "Groupement National Interprofessionnel des Exploitants de Trévang" de Madagascar (ONET) a été créé à Antananarivo le 25/09/1996.

Les objectifs du groupement sont:

- la gestion de la qualité du trévang;
- la formation des exploitants et des pêcheurs pour une meilleure gestion de la ressource;
- le partenariat privilégié de l'Administration pour la gestion et l'exploitation du trévang.

Références

- CONAND, C. (1996). Étude de la pêche aux holothuries (région sud-est de Madagascar). Rapport de mission d'appui au projet BM/ONE/IH-SM. 10 p.
- CONAND, C. & M. BYRNE. (1994). A review of recent developments in the world sea cucumbers fisheries. *Mar. Fish. Rev.*, 55(4): 1-13.
- IH-SM. (1996). Étude de la pêche aux holothuries et projet d'aménagement. Rapport de première phase du projet BM/ONE/IH-SM, rapport IH-SM. 25 p.
- PETT, G. (1930). L'industrie des pêches à Madagascar. Faune des colonies françaises. Mart G. et Colon eds, 392 p.

Une nouvelle observation de reproduction asexuée chez les holothuries : scission dans des populations de *Holothuria leucospilota* à La Réunion, Océan Indien

par C. Conand¹, C. Morel¹ & R. Mussard¹

Introduction

Holothuria leucospilota est une grande holothurie noire, très fréquente dans l'Indo-Pacifique tropical. Elle est surtout localisée au niveau de l'arrière récif, dans les zones sableuses où s'accumulent des coraux morts (Massin et Doumenc, 1986; Conand, 1989; Ong Che, 1990). Cette première étude à La Réunion a permis de mettre en évidence qu'une reproduction asexuée par scission existe, ce qui contredit les observations précédentes (Britayev, 1992) et qu'elle est même fréquente.

Les données de ce travail permettent d'abord de présenter les populations de cette espèce et leurs densités, puis les taux de scission et de régénération dans différentes stations du complexe récifal de La Saline, ensuite d'observer la morphologie et l'anatomie des individus normaux, en scission et en régénération. Enfin, une chronologie de l'évolution des organes lors de la scission et de la régénération en est déduite.

Matériel et méthodes

Tous les individus de l'espèce *Holothuria leucospilota* ont été récoltés, mesurés et pesés dans des quadrats de 10 mètres carré au niveau de l'arrière récif dans plusieurs stations du récif de Saint Gilles/La Saline. Le phénomène de reproduction asexuée chez *H. leucospilota* conduit à l'apparition de six catégories d'individus. Ces catégories, définies pour d'autres

espèces, en particulier *Holothuria atra* (Conand et De Ridder, 1990; Conand, 1996) ont été utilisées ici pour *H. leucospilota*.

- Les individus normaux (N) ne présentent aucun signe de scission.
- Les individus en scission (F) sont caractérisés par un étranglement dans la partie antérieure du corps.
- La scission complète de l'individu (F) va donner deux types d'individus:

Les individus (A) correspondent à la partie antérieure,
Les individus (P) correspondent à la partie postérieure,

- Les individus (A) et (P) vont régénérer:

Les individus antérieurs qui régénèrent la partie postérieure sont des individus (Ap).
Les individus postérieurs qui régénèrent la partie antérieure sont des individus (Pa).

Les données sur la fréquence des différentes catégories d'individus permettent d'obtenir des valeurs correspondant à la scission (Conand, 1996):

Le taux de scission (S%) est calculé à partir des individus A et P avec la formule $(A+P)/2T \cdot 100$. T correspond au nombre total d'individus.

¹ Laboratoire d'écologie marine, Université de la Réunion, France

Le taux de régénération (R%) est calculé à partir des individus Ap et Pa et de la formule $(Ap+Pa)/2T*100$.

Les différents types d'individus ont été récoltés, puis disséqués, afin d'analyser l'organisation anatomique interne pendant les stades successifs de la scission et de la régénération. Les mesures ont été relevées sur des individus fixés au bouin, après relaxation au chlorure de magnésium.

Différentes mesures de longueur et de poids concernent:

la longueur totale, à 0,5 cm par défaut et la longueur de la partie régénérée, à 0,1 cm près;

la longueur du tube digestif et de la vésicule de Poli, à 0,5 cm, les podia buccaux;

le poids total ouvert et le poids du tégument, à 0,5 g près;

le poids du tube digestif et le poids des gonades, à 0,1 g près;

Le rapport gonado-somatique a été calculé: $RGS=100*Pg/Pt$ pour rendre compte de l'état de maturité sexuelle.

Résultats

Abondances

Les résultats concernent d'abord les densités. Elles sont en moyenne de 0,84 individu "normal" par mètre carré (variance=0,09) et 0,12 individu en régénération (variance=0,02). Les différentes catégories d'individus, récoltés à la station Trou d'eau sont: (N)=87,5%, (P)=10,4% et (Pa)=2,1%

Le taux de scission (S%) pour la station de Trou d'eau obtenu à partir du dénombrement des différentes catégories d'individus est 5,2%. Le taux de régénération (R%) s'élève à 4,3 %. La différence d'effectif entre les individus P et A suggère que la mortalité des individus A est nettement supérieure à celle des individus P. (Aucun individu A n'a été dénombré dans cette station). Dans leur milieu naturel, les individus en scission (F) sont essentiellement rencontrés sous les blocs de corail (*Porites*). Les individus se dissimuleraient ainsi pour se protéger d'éventuels prédateurs.

Anatomie des différentes catégories d'individus

Individus "normaux" N (Fig. 1)

H. leucospilota est une grande holothurie avec une longueur-moyenne de 18 cm et un poids total ouvert moyen de 245 g à la station d'étude.

Le tégument est très épais, environ égal à 8 mm. Le poids du tégument (muscles compris) est en moyenne de 82 g. Les individus normaux sont caractérisés par 5 paires de muscles longitudinaux qui s'insèrent dans la région orale près de la couronne calcaire péripharyngienne et dans la région postérieure au niveau de l'ampoule rectale. Chaque paire de muscles a une largeur moyenne de 8 mm. La bouche s'ouvre dans la partie antérieure entre les vingt tentacules buccaux.

Le tube digestif est rempli de sable, de coraux morts, et autres débris calcaires. Sa paroi est fine. L'intestin est organisé en trois anses. La longueur moyenne du tube digestif sur 5 individus étudiés est égale à 98,4 cm. Le réseau transverse relie la première anse à la deuxième. Le tube digestif est fixé au tégument par des mésentères. Le rete mirabile est inséré sur la deuxième anse de l'intestin et il participe à l'absorption intestinale.

Autour de la couronne calcaire, vingt vésicules des podia buccaux permettent la turgescence des tentacules buccaux. La longueur moyenne des podia buccaux chez les individus normaux est 2,5 cm. La vésicule de Poli au dessous de la couronne calcaire, est grande chez *H. leucospilota*. (longueur moyenne = 4,9 cm). *H. leucospilota* est gonochorique. Les gonades sont rattachées le long du mésentère, par la base gonadique, à environ 4,5 cm de la bouche. Les gonades se présentent sous la forme d'un ensemble de tubules ramifiés. Les gonades mâles et femelles à maturité se différencient chez *H. leucospilota* par leur couleur. En effet, les gonades mâles sont de couleur beige, alors que les gonades femelles ont une couleur rose vif. Pour les cinq individus étudiés, le poids des gonades variait entre 9 et 32 grammes, avec une moyenne de 18,9 g.

Le rapport gonado-somatique était compris entre 12,5 et 33,86. L'appareil respiratoire est formé de deux organes arborescents droit et gauche. Chaque organe arborescent est constitué d'un tronc ramifié, fixé très haut dans la partie antérieure et débouchant dans l'ampoule rectale. La diffusion de l'eau à travers ces organes est un phénomène passif, elle permet les échanges respiratoires et le rejet des déchets métaboliques. L'organe arborescent droit est maintenu au tégument par du mésentère, tandis que l'organe arborescent gauche est fixé au rete mirabile. Lorsque cette espèce est agressée, elle expulse par l'anus des canaux de Cuvier très nombreux et très fins. Ces canaux sont portés par la base des organes arborescents (Van den Spiegel, 1994).

Les individus en scission et régénération.

Les individus en scission (F) (Fig.2)

Tous ces individus présentent un étranglement du corps dans la partie antérieure. Dans les stades précoces de la scission, l'étranglement est annulaire. Au niveau de cet anneau, les papilles ambulacraires disparaissent du tégument. Dans les stades avancés, l'étranglement aboutit à une déchirure du tégument et des organes, séparant ainsi le corps de l'holothurie en deux parties. Ces deux parties sont encore reliées entre elles par un fin tégument ventral. Chez certains individus (F), la régénération pourra commencer dès ce stade. En effet, des individus présentaient une régénération de la bouche et des tentacules buccaux alors que les deux parties de l'individu en scission étaient encore reliées. La figure 2 montre l'anatomie d'un individu (F).

Chez *H. leucospilota*, la scission s'opère dans la partie antérieure à environ 19 % (1/5) de la longueur totale de l'individu. Dans la partie antérieure, l'épaisseur moyenne du tégument est de 8 mm. Il s'amincit vers la bouche. Les muscles longitudinaux sont fins. Un muscle mesure en moyenne 2 mm de largeur dans la partie antérieure. L'appareil digestif est toujours vide dans la partie antérieure, cela s'expliquerait

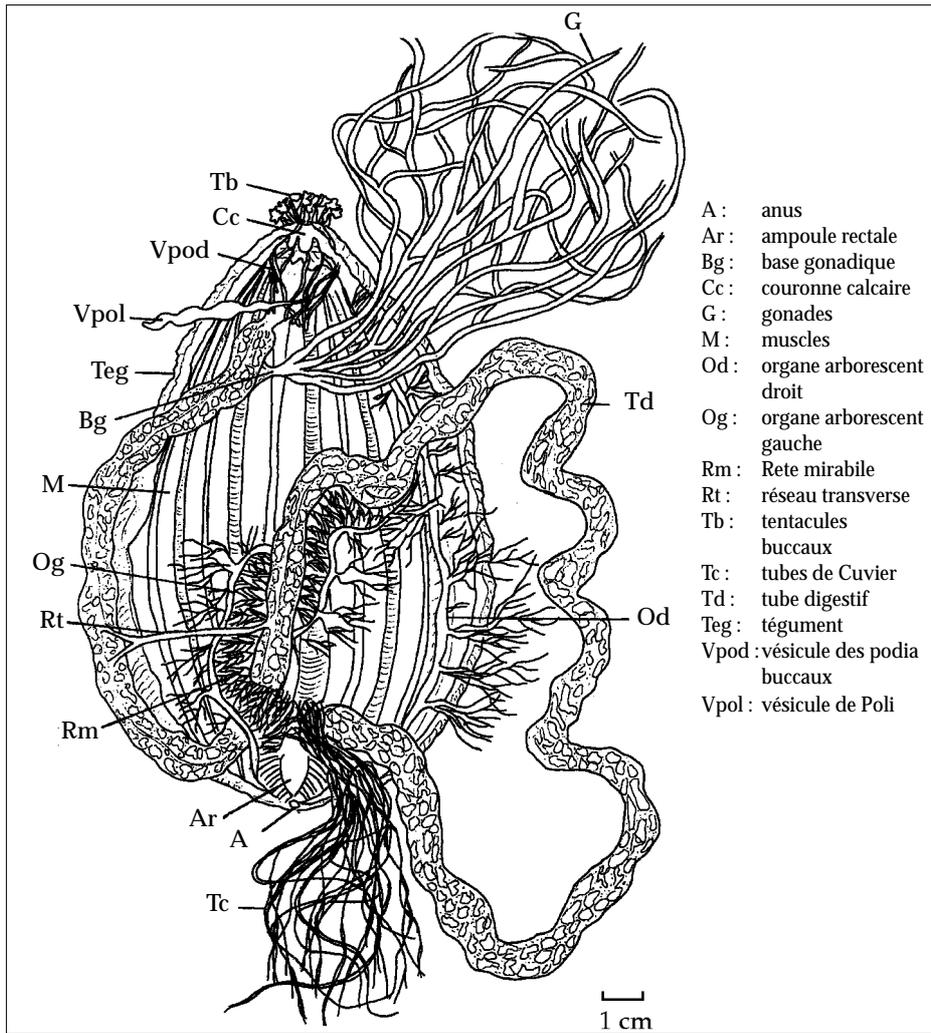
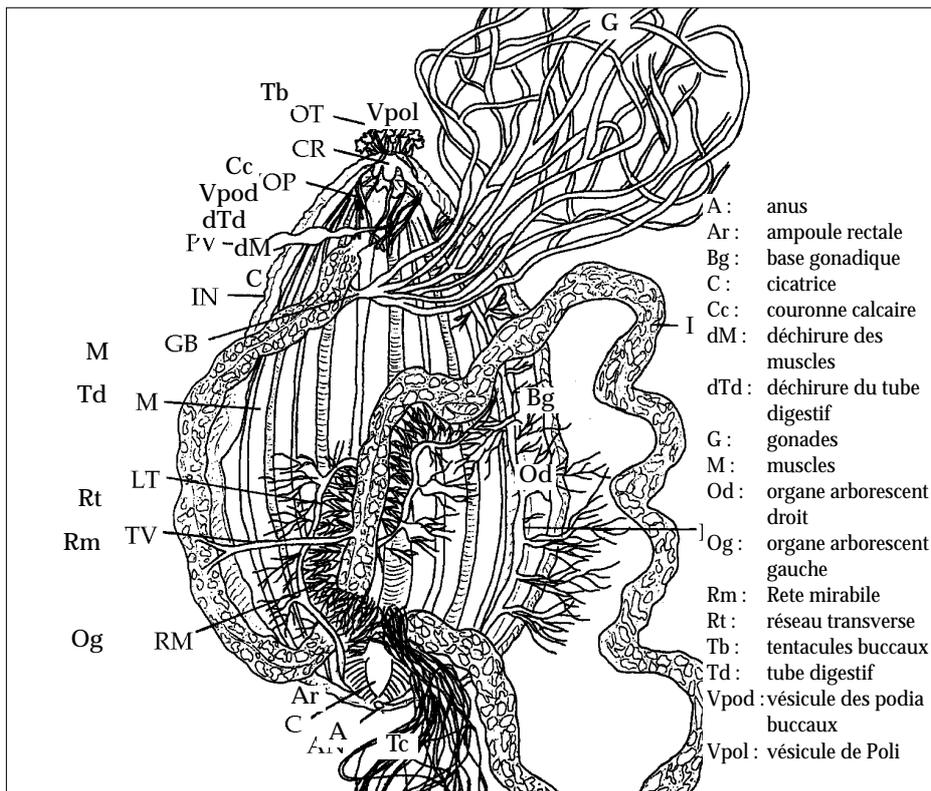


Figure 1 : Dissection d'un individu N

par le fait que l'animal ne s'alimente plus pendant la scission. La vésicule de Poli mesure en moyenne 15,8 mm. Sa taille est très inférieure à celle des individus normaux. Les podia buccaux ont la même taille que chez les individus normaux.

L'organe arborescent droit serait le seul à être encore présent dans la partie antérieure. Il est toujours localisé près de la couronne calcaire et maintenu au tégument. Au niveau de la scission, le tégument est aminci. Son épaisseur moyenne est de 2 mm. Les muscles se sont déchirés au moment de la scission.

Dans les premières étapes de la scission, le tube digestif est étranglé, et dans les derniers stades il est coupé. Il est rattaché dans la partie antérieure au bulbe pharyngien. Seul l'organe arborescent droit est concerné par la scission. Il va se casser de manière à ce qu'une portion de l'appareil reste dans la partie antérieure. Ainsi, la majorité de l'organe respiratoire se situe dans la partie postérieure.



Dans la partie postérieure le tégument est épais. Les muscles sont beaucoup plus volumineux que dans la partie antérieure. La majeure partie du tube digestif occupe la région postérieure. L'intestin est rempli de sables fins et grossiers. Ce sable se serait accumulé lors des stades antérieurs de la scission. Les gonades ne sont pas toujours présentes chez les individus en scission. Sur cinq individus (F) étudiés, seuls deux individus possédaient des gonades. Le poids moyen des gonades chez les individus (F) est inférieur à celui des gonades chez les individus normaux (N). La valeur moyenne du poids est 1,3 g chez les individus F.

Figure 2 : Dessin de la dissection d'un individu en scission (F)

Les individus antérieurs (A) (Fig.3)

Les individus (A) correspondent à la partie antérieure qui s'est détachée après la scission. Le tégument va former une cicatrice plus ou moins fermée suivant le temps écoulé depuis la scission. Les individus (A) mesurent en moyenne 43 mm avec un poids moyen de 9,6 grammes. Le tégument a une épaisseur moyenne de 3 mm, il est moins épais au niveau de la cicatrice (1,5 mm). Dans les premiers stades de la régénération, la cicatrice est ouverte tandis que dans les stades évolués, elle est totalement fermée. Les muscles présentent des bourrelets dans la partie proche de la cicatrice alors qu'ils s'insèrent normalement au niveau de la couronne calcaire. Le tube digestif a une longueur moyenne de 22,5 mm et un poids de 0,11 g. Il est vide.

De plus, chez les individus (A), le tube digestif ne présente pas d'orifice anal. Seul l'organe arborescent droit est présent chez les individus A, il est rattaché au tégument et ne présente pas encore de régénération. La vésicule de Poli est petite (longueur moyenne = 2 mm) par rapport à celle des individus normaux (N). Les podia buccaux ont une taille inférieure aux podia des individus (N). Comme les individus A ne se nourrissent pas, les tentacules buccaux ne sont pas fonctionnels et paraissent atrophiés. La base gonadique est visible chez les individus P, mais les gonades sont absentes chez les individus A.

Les individus antérieurs en régénération (Ap) (Fig.4)

Les individus Ap sont caractérisés par une régénération de leur partie postérieure. L'importance de la partie régénérée sera fonction du temps écoulé après la scission. Chez les individus Ap étudiés, la longueur de la partie régénérée varie entre 5 mm et 20 mm. Le tégument régénéré est mince et peut porter des papilles ambulacraires. L'épaisseur moyenne du tégument régénéré est de 1 mm. A partir des bourrelets musculaires, il y a eu régénération des muscles dans la partie postérieure des individus Ap. Les muscles régénérés sont plus fins et ils s'insèrent au tégument au niveau de la zone cloacale.

Tous les individus Ap présentent une régénération du tube digestif et de l'anus. La régénération du tube digestif implique une régénération du réseau transverse. Le tube digestif semble fonctionnel dès que l'anus est régénéré, car il est alors rempli de sable. La régénération complète donne au tube digestif les trois anses, le réseau transverse et le fera aboutir dans l'ampoule rectale. Quand la scission est récente, seul l'organe arborescent droit est présent. Il sera également régénéré en premier pour aboutir à l'ampoule rectale. Si la partie régénérée est importante, l'organe arborescent gauche régénère sur le tube digestif. La turgescence des podia buccaux indique qu'ils sont fonctionnels. Les canaux de Cuvier régénèrent dès que le tube digestif est totalement formé, avant même l'ampoule rectale. Les gonades ne sont régénérées chez aucun individu Ap.

Les individus postérieurs (P) (Fig.5)

Les individus P sont issus de la scission et correspondent à la partie postérieure. La fermeture de la cicatrice et l'anatomie interne dépendent du temps écoulé après la scission. Si la scission est récente, la cicatrice peut être ouverte, laissant

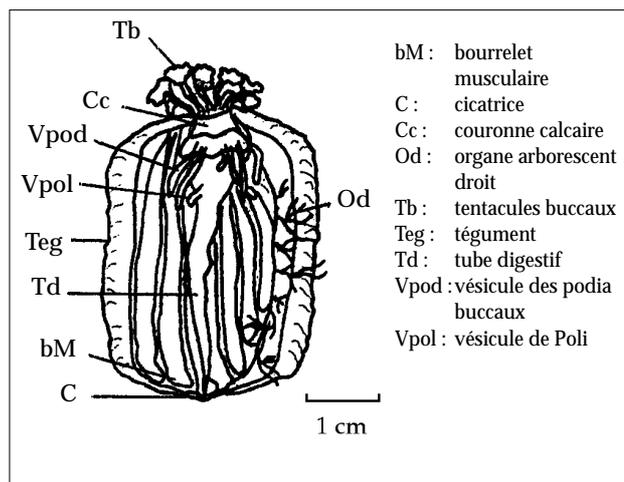


Figure 3 : Dissection d'un individu A

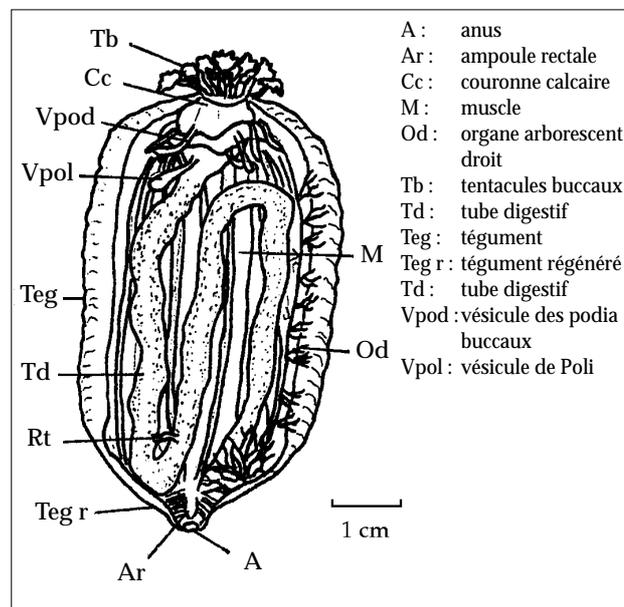


Figure 4 : Dissection d'un individu Ap

apparaître le tube digestif. Dans les stades avancés, la cicatrice est totalement fermée, mais l'orifice buccal est inexistant.

La longueur des individus P observés s'échelonne entre 110 et 180 mm alors que le poids total ouvert varie de 89 g à 104,5 g. Le tégument est très épais avec une moyenne de 7 mm. Au niveau de la cicatrice, son épaisseur diminue brutalement pour atteindre 2 mm. Dans certains cas, un repliement du tégument permet de fermer la cicatrice. Chez les individus P dont la cicatrice est récente, les muscles sont déchirés. Ces muscles vont former des bourrelets à leur extrémité. Chez tous les individus P étudiés, le tube digestif est formé de trois anses, d'un réseau transverse et il est ouvert au niveau de la cicatrice. Lorsque la cicatrice est ouverte, le tube digestif peut être en contact avec le milieu extérieur. Comme les individus P ne s'alimentent pas, le tube digestif est toujours vide.

Chez certains individus P, l'intestin présente une régénération avec une paroi très fine, alors que dans d'autres cas, le tube digestif est désagrégé et ne présente aucun signe de

régénération. Si le tube digestif n'est pas atrophié, le rete mirabile est totalement présent. Les deux organes arborescents se retrouvent chez les individus P. L'organe arborescent gauche n'étant pas concerné par la scission, s'emmêle toujours au rete mirabile si ce dernier est présent. L'organe arborescent droit est coupé par la scission, mais il est présent dans la partie postérieure. Chez tous les individus P, la vésicule de Poli est absente. Même si la bouche n'est pas formée, il existe dans certains cas une couronne de podia buccaux au niveau de la cicatrice. Sur cinq individus P étudiés, un seul possédait des gonades de petite taille. Cette observation a été réalisée sur un individu qui venait juste de subir la scission. Les canaux de Cuvier sont présents chez tous les individus P.

Les individus postérieurs en régénération (Pa) (Fig.6)

Les individus Pa correspondent aux individus P ayant régénéré une partie antérieure avec la bouche et les tentacules buccaux.

Le tégument a une épaisseur moyenne égale à 6 mm, alors que dans la partie régénérée le tégument mesure 2 mm. Une régénération importante de la partie antérieure implique une régénération des premières papilles ambulacraires. Une paire de muscles a une largeur moyenne de 6 mm alors que dans la partie régénérée cette largeur est seulement égale à 2 mm. La régénération de muscles dans la partie antérieure se fera à partir des bourrelets musculaires présents près de la cicatrice chez les individus P. Le tube digestif commence par la bouche qui est entourée d'une couronne de tentacules buccaux entièrement régénérés.

Chez tous les individus Pa, l'intestin est rempli de sable. L'alimentation débiterait dès que la bouche est régénérée. La régénération du tube digestif s'opère essentiellement dans sa partie antérieure. Les podia buccaux ainsi que la vésicule de Poli sont régénérés chez les individus Pa. La turgescence des vésicules montre que celles-ci sont fonctionnelles. Les deux organes arborescents sont présents. Seul l'organe arborescent droit va se régénérer pour rejoindre la zone antérieure. Aucun individu (Pa) ne possédait des gonades. Comme chez les individus P, les canaux de Cuvier sont toujours abondants chez les individus Pa. Ils ne seraient pas régénérés.

Discussion

Caractéristiques des populations

À la station de Trou d'eau, la densité de *H. leucospilota* au niveau de l'arrière récif est de 0,96 individu par mètre carré. À Trois-Chameaux et Planch'Alizés, la densité de *H. leucospilota* est respectivement de 0,5 individu par mètre carré et 1.2 individus par mètre carré. La densité de l'espèce *H. atra* est en

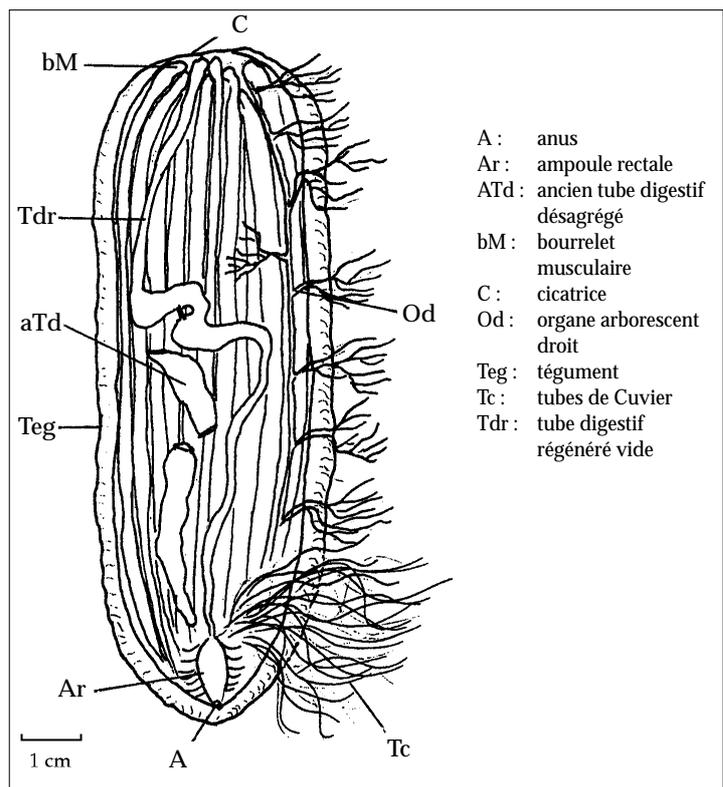


Figure 5 : Dissection d'un individu P

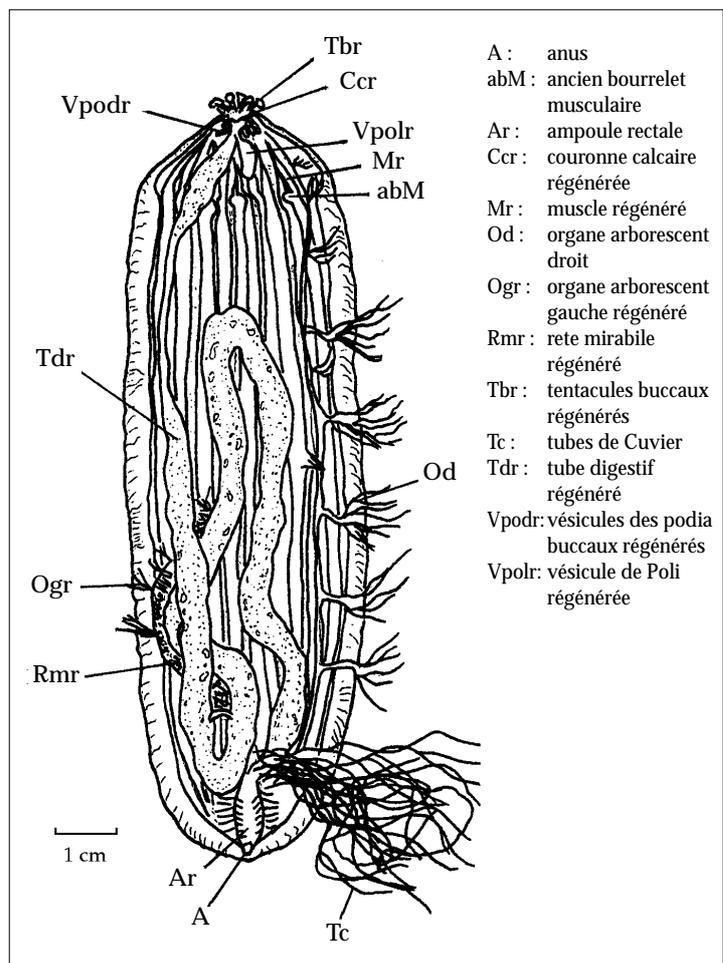


Figure 6 : Dissection d'un individu Pa

général beaucoup plus forte et peut s'élever à 4 individus par mètre carré (Conand, 1996). Comme chez *H. atra*, les plus fortes densités de *H. leucospilota* sont observées dans l'arrière-récif. En revanche, *H. leucospilota* est également présente sur le platier où l'hydrodynamisme est plus fort.

A la station de Trou d'eau, bien que l'effectif soit réduit, en considérant les individus A, P, Ap et Pa, 12,5% des individus totaux sont issus de la reproduction asexuée. Le taux de scission ($S\% = (A+P)/2T \cdot 100$) est de 5,2% chez *H. leucospilota* à la station de Trou d'eau ce qui est faible comparé à *H. atra* où le taux de scission au niveau de l'arrière-récif est de 20% (Conand, 1996). Les données sur les taux de scission de *H. atra* (Conand, 1996) dépendent de la zone étudiée du récif.

Le taux de régénération ($R\% = (A_p+P_a)/T \cdot 100$) est égal à 4,3% chez *H. leucospilota* alors que pour *H. atra* il est de 10,6%. Chez *H. leucospilota*, le taux de régénération est inférieur au taux de scission, ce qui montrerait une certaine mortalité des individus après la scission. Le pourcentage des individus Pa (20%) est nettement supérieur à celui des individus Ap (0%), ce qui corrobore l'hypothèse de Doty (1977) pour *H. atra*, selon laquelle la mortalité des individus Ap est supérieure à la mortalité des individus Pa.

Résultats sur la scission et la régénération, comparaison avec *H. atra*

Chez *H. leucospilota*, la scission est beaucoup plus antérieure que chez *H. atra*. En effet, la scission chez *H. leucospilota* s'effectue à 19% de la longueur totale contre 45% de la longueur totale pour *H. atra* (Conand et De Ridder, 1990). La scission serait sous le contrôle de différents facteurs. L'hydrodynamisme, l'émersion, la température, la salinité, les radiations solaires, la dessiccation seraient responsables de la scission chez *H. atra* (Doty, 1977; Conand et De Ridder, 1990). Au récif de la Saline, les modifications anthropiques comme l'eutrophisation des eaux et le piétinement sont des facteurs possibles de la scission (Conand, 1996).

Le tube digestif pour *H. leucospilota* est vide en amont de la scission mais il est rempli de sable dans la partie postérieure. L'organe arborescent droit est pris dans l'étranglement, la majeure partie de cet organe se retrouve chez le futur individu P alors qu'un fragment reste dans la partie antérieure. Pour *H. atra*, le même phénomène a été observé (Conand, 1996). Les gonades des individus en scission (F) ne sont pas toujours présentes. Lorsqu'elles existent, la base gonadique est située dans la partie postérieure à la scission chez *H. leucospilota*, alors qu'elle se localise dans la région antérieure pour *H. atra*. Seuls les individus P de *H. leucospilota* ont des gonades alors que pour *H. atra*, ce sont les individus A qui en possèdent.

Après la scission, les individus A et P sont caractérisés par une cicatrice sur la partie postérieure des individus A et sur la partie antérieure des individus P. Le tube digestif des individus A et P est toujours vide car ces derniers ne s'alimentent pas. Les muscles vont former des bourrelets près de la cicatrice. La régénération des muscles débute à partir de ces bourrelets.

Concernant la régénération, la longueur de la partie régénérée est fonction du temps écoulé depuis la scission. L'épaisseur du tégument ayant régénéré est toujours inférieure à celle du tégument normal. Comme dans le cas de *H. atra*, *H. leucospilota* peut présenter des papilles ambulacraires sur le tégument si la partie régénérée est importante. Les muscles régénérés sont alors fins et étroits, convergeant vers l'anus (Ap) ou vers la bouche (Pa). Le tube digestif de *H. leucospilota* semble, comme celui de *H. atra*, régénérer et fonctionner rapidement. Dans tous les cas, la régénération complète va aboutir à l'apparition de la bouche, des trois anses, du réseau transverse et de l'anus.

La première étape de la régénération de l'appareil digestif chez les individus Ap est la régénération de l'anus. Par la suite, le tube digestif va s'allonger pour former les trois anses intestinales. La régénération du réseau transverse reliant la première anse à la troisième est précoce. Le rete mirabile régénère sur la deuxième anse intestinale. Dès que l'anus est ouvert, le tube digestif est fonctionnel. Les organes de défense se développent avant la régénération de l'ampoule rectale. L'organe arborescent droit régénère à partir du fragment d'appareil respiratoire présent chez les individus A. L'appareil respiratoire gauche se développe ultérieurement.

Chez les individus Pa, la régénération concerne d'abord la partie antérieure du tube digestif. Les podia buccaux vont se développer très tôt, avant la perforation de la bouche. Lorsque la bouche est formée, elle sera entourée d'une couronne de tentacules buccaux. La vésicule de Poli se forme. L'ancien tube digestif présent chez les individus P se désagrège et disparaît. Les individus Pa régénèrent alors un tube digestif fin avec ses trois anses, son réseau transverse et son rete mirabile. Les individus Pa possédant des tentacules buccaux et un appareil digestif fonctionnels s'alimentent. L'organe arborescent droit va se maintenir et régénérer seulement dans la partie antérieure des individus Pa. Les organes de défense ne présentent aucun signe de régénération.

H. leucospilota est gonochorique. Tous les individus récoltés au mois de février possédaient des gonades. Le rapport gonado-somatique étant élevé (22,6), la reproduction sexuée pourrait donc avoir lieu à cette période de l'année. Les individus en scission récoltés à cette même époque possédaient également des gonades mûres. Ainsi, pendant la période de reproduction asexuée, la reproduction sexuée pourrait aussi avoir lieu.

Conclusion

La présente étude a prouvé l'existence de la scission chez *H. leucospilota*. La chronologie de la régénération des organes a été établie. Chez *H. atra*, la scission a fait l'objet d'études plus approfondies et plus détaillées des taux de scission et de régénération que chez *H. leucospilota*. Il serait intéressant d'analyser le rôle de la reproduction asexuée sur la dynamique des populations de cette espèce et de savoir si les facteurs du milieu jouent un rôle sur les taux de scission. La reproduction asexuée de cette espèce n'est-elle pas déterminée par des facteurs spécifiques, en particulier les perturbations du milieu, importantes sur les récifs de La Réunion.

References

- BRITAYEV, T. A. (1992). Reproductive cycle of the tropical holothurian *Holothuria leucospilota* in Nha Trang Bay, Southern Viet Nam. *Biologiya Morya, Vladivostock*, 5: 70–77.
- CONAND, C. (1989). Les holothuries aspidochirotes du lagon de Nouvelle-Calédonie : biologie, écologie et exploitation. Etudes et thèses ORSTOM, Paris : 393 p.
- CONAND, C. (1996). Asexual reproduction by fission in *Holothuria atra* : Variability of some parameters in populations from the tropical Indo-Pacific. *Oceanologica Acta* 19, 3 : 209–216.
- CONAND, C. & C. DE RIDDER. (1990). Reproduction asexuée par scission chez *Holothuria atra* (Holothuroidea) dans des populations de platiers récifaux : 71–76. In : *Echinoderm Research*. De Ridder et al. (eds). Balkema, Rotterdam : 343 p.
- DOTY, J. E. (1977). Fission in *Holothuria atra* and holothurian population growth. M.S. Thesis, Univ. of Guam : 54 p.
- MASSIN, C. & C. DOUMENC. (1986). Distribution and feeding of epibenthic holothuroids on the reef flat of Laing Island (Papua New Guinea). *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 31 : 185–195.
- ONG CHE, R. G. (1990). Reproductive cycle of *Holothuria leucospilota* (E. H) in Hong Kong and the role of body tissues in reproduction. *Asian Mar. Biol.* 7: 115–132.
- VAN DEN SPIEGEL, D. (1993). Morphologie fonctionnelle et comparée des organes de défense (tubes de Cuvier) des holothuries. Thèse U.L.B., Bruxelles.



La pêche dans l'État de Washington

par Alex Bradbury

Dans l'État de Washington, la gestion de la pêche commerciale en plongée de *Parastichopus californicus* a connu des changements en 1993, suite aux décisions rendues par les tribunaux d'accorder aux tribus autochtones parties au Traité le droit de récolter la moitié de la ressource exploitable.

L'ancienne politique de gestion qui consistait à exploiter chaque zone de pêche à tour de rôle une fois tous les quatre ans a dû être abolie en 1994 afin de permettre à ces tribus d'exploiter chaque année leur zone de pêche traditionnelle. Pour que ce nouveau système puisse être mis en œuvre, les contingents ont été réduits approximativement d'un quart dans chaque zone.

Suite à la mise en place de ces nouvelles pratiques de gestion, les données des journaux de pêche des plongeurs non autochtones ont fait l'objet d'un suivi afin de déceler des anomalies dans les prises par unité d'effort (PUE) ou dans les profondeurs moyennes de pêche. Trois saisons se sont écoulées depuis le passage à des contingents annuels : 1994, 1995, 1996.



Les PUE moyennes et leurs variances sont établies à partir des données des journaux de pêche des plongeurs, auxquelles on a appliqué une normalisation logarithmique et elles sont exprimées en kilo d'holothuries ouvertes, égouttées et éviscérées, par heure de plongée. Pour les campagnes de pêche de 1994, 1995 et 1996, les PUE ont été de 66 kilos, 64 kilos et 61 kilos par heure de plongée respectivement. Il n'y avait pas de différence statistiquement significative entre ces PUE au cours des trois dernières saisons (le coefficient de variation — ou CV — pour les trois moyennes était de 2,2%, 1,9% et 1,9 % respectivement).

La profondeur moyenne de récolte pour les campagnes de pêche de 1994, 1995 et 1996 a été de 15,7 mètres, de 16,4 mètres et de 14,6 mètres, respectivement.

Cette analyse préliminaire donne à penser que jusqu'à présent il n'y a eu aucun changement significatif du taux moyen de prise ou de la profondeur de plongée moyenne à la suite du passage d'un système de gestion par rotation des zones à un système d'exploitation annuelle de toutes les zones de pêche de l'État. Cependant, le service de protection des ressources halieutiques et marines de l'État de Washington (*Washington Department of Fish and Wildlife*) continuera de surveiller ces indicateurs et tous ceux qui sont liés à la ressource afin de déterminer si les niveaux actuels d'exploitation peuvent être maintenus.

Au cours de l'été 1997, des études à l'aide d'enregistrements vidéo sous-marins seront à nouveau réalisées sur la densité des concombres de mer, dans l'ensemble de la zone de pêche la plus importante, les îles San Juan.

La récolte de 1995 en Californie

par Christine Barsky

En 1995, 280 tonnes d'holothuries de Californie *Parastichopus californicus* et verruqueuses *P. parvimensis*, d'une valeur de 463 290 dollars É.-U. ont été débarquées dans l'État de Californie, soit 9 pour cent de moins qu'en 1994. Quatre-vingt pour cent des holothuries ont été prises au chalut et les 20 pour cent restants l'ont été par des plongeurs. Presque tous les débarquements ont eu lieu en Californie du Sud (au sud de la pointe Conception).

Sur les 116 pêcheurs détenteurs de permis, seuls 78 ont débarqué des prises en 1995. Le prix moyen au débarquement des deux espèces d'holothurie, indépendamment des méthodes de récolte, était de 0,70 dollar/livre. Le prix se

situait dans une fourchette variant entre 0,20 et 1 dollar É.-U./livre.

Pour le premier semestre 1996, les débarquements se sont élevés à en tout à 170 tonnes, soit un chiffre supérieur à la moyenne de 100 tonnes sur trois ans pour la même période. L'été et l'automne étant habituellement des saisons de forte activité pour la pêche au chalut, cette année les débarquements devraient probablement être supérieurs à ceux de l'année dernière.

Une nouvelle législation qui régira la pêche des holothuries la saison prochaine est sur le point d'être promulguée.

L'holothurie *Isostichopus fuscus* (Ludwig, 1875) des Îles Galapagos (Équateur) : une brève étude de cette espèce commerciale

par J. Sonnenholzner¹

Introduction

À l'origine, en 1988, le concombre de mer se pêchait le long de la partie continentale de la côte équatorienne. Quatre ans plus tard, on le récoltait surtout dans la partie occidentale de l'archipel des Galapagos (Aguilar et al., 1993). La pêche traditionnelle aux Galapagos est relativement peu développée et celle des holothuries n'a jamais existé (Conand, 1995).

Isostichopus fuscus est capturé par des artisans-pêcheurs et cette pêche s'est développée de façon sauvage autour de ces îles au cours des huit dernières années (De Paco et al., 1993). La direction générale des pêches de l'Équateur a signalé que dix sociétés exportaient des concombres de mer séchés et les statistiques démontrent que moins de 0,04 tonne (poids total frais) a été ramassée de 1983 à 1988 contre 50,3 tonnes entre 1989 et 1995.

Les plus fortes prises (30 tonnes) ont été signalées en 1995. Ces produits sont tous exportés — 66,7% vers les États-Unis d'Amérique et 33,3% vers Taïwan. Leur valeur commerciale maximale en Équateur est de 30 dollars É.-U./kilo/net. Cette étude a pour objet de fournir quelques informations biologiques et écologiques sur *I. fuscus*, holothurie géante qui a une valeur commerciale et qui est intensivement pêchée dans la partie occidentale de l'archipel.

Situation et répartition

Les Galapagos sont un archipel volcanique situé à 960 km au large de la côte continentale de l'Équateur; elles sont composées de 13 grandes îles, de 6 petites îles et de 42 îlots (Anon., 1992). Les îles de Fernandina et d'Isabela sont caractérisées par des tombants verticaux qui surplombent des fonds à la fois rocaillieux et sablonneux sur lesquels s'étalent des formations coralliennes dispersées. La partie orientale de l'île de Fernandina possède des zones semi-exposées et protégées (Wellington, 1975).

Isostichopus fuscus n'est présent que sur les côtes occidentales de l'Amérique (Deichmann, 1958) et on le trouve dans la zone occidentale des Galapagos. C'est l'espèce d'holothurie que l'on trouve le plus fréquemment en eaux peu profondes (< 20 mètres) (Wellington, 1975).

Échantillonnage

En avril 1993, des spécimens (n = 200) provenant de récifs rocaillieux, de rochers et de débris coralliens ont été capturés à des profondeurs de 0 à 24 mètres sur la côte orientale de l'île de Fernandina dans cinq stations qui couvrent une zone d'échantillonnage s'étendant sur 17,3 km le long du détroit de Bolivar, puis de Punta Mangle (0°25 S, 91°23 O) jusqu'à Punta Espinoza (0°15 S, 91°26 O) (figure 1). Des échantillons

¹ Instituto Nacional de Pesca del Ecuador, Letamendi 102 y La Ría, P.O. Box 09-04-15131, Guayaquil (Équateur). Courrier électronique: inp@inp.gov.ec

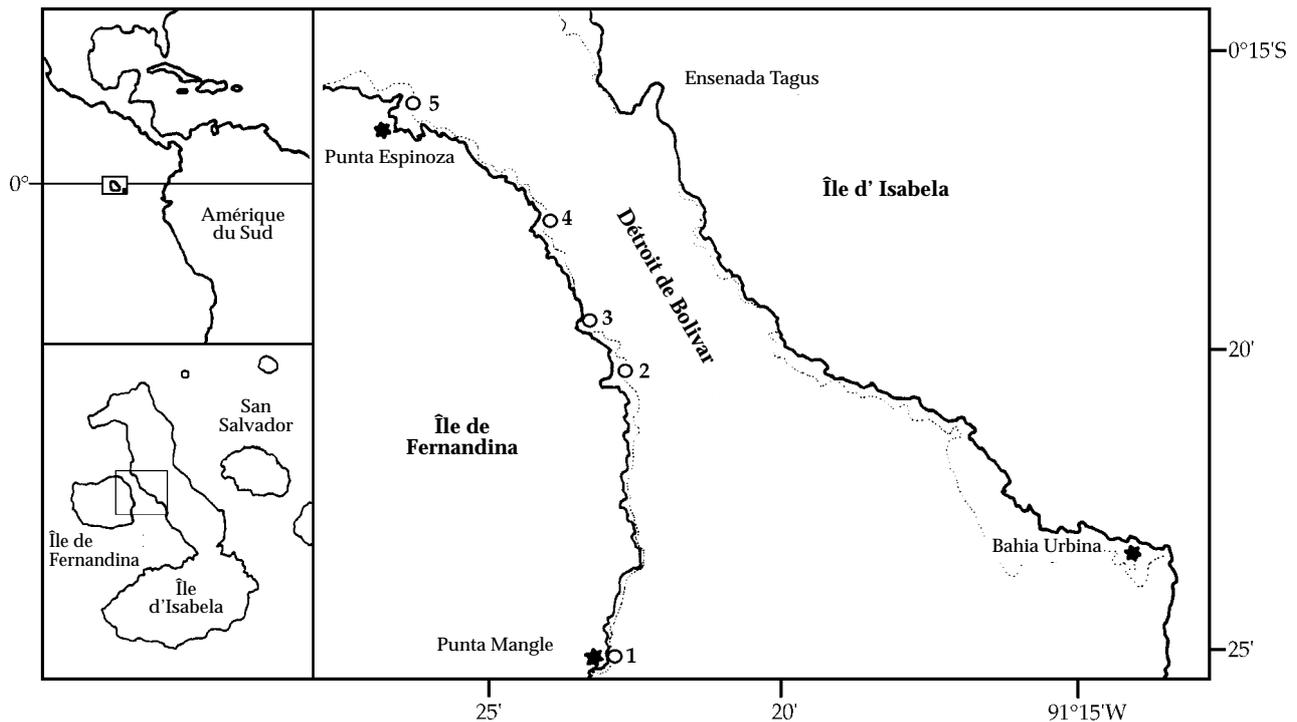


Figure 1 : La zone étudiée : la côte orientale de l'île de Fernandina (Narborough) couvre une zone d'échantillonnage de cinq stations, de Punta Mangle (0°25' S, 91°23' O) à Punta Espinoza dans le détroit de Bolivar.

Tableau 1 : Échantillonnage d'*Isostichopus fuscus* dans les cinq stations situées le long de la côte orientale de l'île de Fernandina

Site d'échantillonnage	Position	Station no.	Nombre de spécimens	Profondeur	Taille (cm)	Taille moyenne (cm)	Poids humide (g)	Poids humide moyen (g)
Punta Mangle	0°25'S 91°23' O	1	20	5-12	10-30	25	110-295	205
Punta Galvez	0°20'S 91°23' O	2	75	1-15	7-32	20	100-410	350
		3	15	10-24	15-25	17	190-300	270
Anse Diag. Tagus	0°17'S 91°24' O	4	55	3-18	8-30	20	210-290	290
Punta Espinoza	0°15'S 91°26' O	5	35	5-19	10-21	20	160-295	270

ont été placés dans des récipients en plastique contenant de l'eau de mer et les paramètres allométriques ont été mesurés.

Paramètres d'*I. fuscus*

Au tableau 1 figurent cinq sites, le nombre d'échantillons, les fourchettes et moyennes de tailles et de poids humide, respectivement. La taille moyenne des spécimens était de 20 cm et la fourchette de poids humide de 100 à 410 g, pour une moyenne de 271 g. Trente-sept et demi pour cent des individus ont été prélevés dans les stations 2 et 4, et c'est d'ailleurs à ces deux endroits que les fourchettes de tailles et de poids humide les plus importantes ont été observées. Les animaux sont cylindriques, durs et souples au toucher avec des flancs épais, une partie ventrale plate et une partie supérieure convexe. La peau, lisse, est recouverte, sur le dessus et sur les côtés, de nombreuses verrues (figure 2a, page suivante). De nombreux tubes ambulacraires de grande taille sont disposés en trois rangées, sur la partie ventrale. La bouche est orientée vers le bas (figure 2b). Les tenta-

cules buccaux ont la forme de boucliers. La surface du corps, de couleur brunâtre et parsemée de verrues de couleur plus foncée, peut prendre une teinte marron foncé, selon la couleur du substrat.

Synthèse et conclusion

On a trouvé *Isostichopus fuscus* en très grande abondance par des profondeurs de 5 à 18 mètres sur les côtes abritées de la partie orientale de l'île de Fernandina où se trouvent les stations 2 et 4 (voir tableau 1) qui se caractérisent par l'abondance de blocs et de débris coralliens, sur le fond. Plusieurs spécimens ont été trouvés sur le sable au pied de gros blocs situés au bord du platier récifal.

L'absence d'information biologique et écologique sur les holothuries des Galapagos n'a pas permis de bien saisir la situation véritable dans laquelle se trouve les stocks de cet invertébré marin fragile. Les conséquences de la surexploitation ont été signalées aux Îles Salomon, aux Îles Cook et à

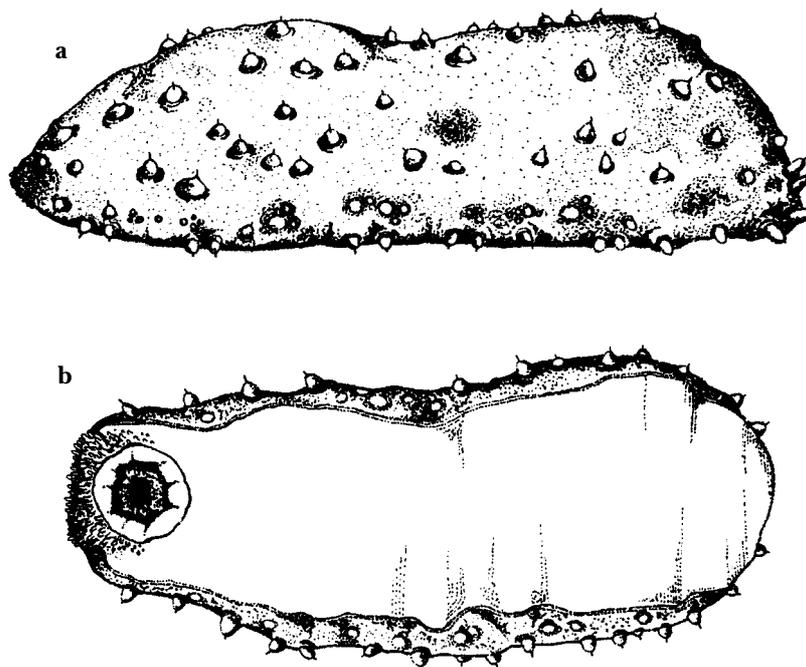


Figure 2 : *Isostichopus fuscus*
(a) lateral view; (b) ventral view

Fidji (Richmond & Martinez, 1993), en Basse-Californie, au Mexique (Castro, 1995) et au Costa Rica (Anon, 1994).

Les autorités équatoriennes ne se sont encore dotées d'aucune législation pour limiter l'exploitation de cette ressource marine. Sitwell (1993) a indiqué que l'augmentation substantielle des taux de prises de concombres de mer aux Galapagos pourrait entraîner un appauvrissement de la ressource dans l'ensemble de l'archipel dans les trois ou quatre prochaines années (Stone, 1995; Langreth, 1995; Gibbs, 1995).

Remerciements

Je remercie le département de biologie marine et d'évaluation des ressources marines (*Biology and Evaluation of Fisheries Resources Department*) de son aide et M. Burgos pour les chiffres qu'il m'a communiqués. Cette étude a été réalisée grâce au concours financier d'INP/CONCATEC.

Bibliographie

- AGUILAR, F., X. CHALÉN, F. CASTRO, J. SONNENHOLZNER & M. HERRERA. (1993). Evaluación del Recurso Pepinos de Mar, al este de la Isla Fernandina. Documento reservado para la Subsecretaría de Recursos Pesqueros del Ecuador.
- ANON. (1992). Plan de manejo de la reserva de los recursos marinos de Galapagos. Presidencia de la República del Ecuador. Comisión Permanente para las Islas Galapagos. 83 p.
- ANON. (1994). La gaceta. No. 80. Decreto presidencial de San José de Costa Rica.
- CASTRO, L. R. (1995). Option en matière de gestion des zones de pêche d'holothuries exploitées par les plongeurs professionnels en Basse-Californie (Mexique). La bêche-de-mer – bulletin de la CPS n°7, p. 20.
- CONAND, C. (1995). Les problèmes de la pêche de l'holothurie aux Galapagos. La bêche-de-mer – bulletin de la CPS n°7, p. 22.
- DE PACO, C., M. HURTADO, C. MACFARLAND, P. MARTINEZ, G. RECK & R. RICHMOND. (1995). Evaluación de la pesquería de pepinos de mar en las Islas Galápagos, Ecuador, informe de la IUCN/ECChD.
- DEICHMANN, E. (1958). The holothuroidea collected by the velero III and IV during the years 1932 to 1954. Part II. Aspidochirota, Allan Hancock pacif. Exped. 11(2): 249–331.
- GIBBS, J. (1995). A report from Galapagos. *Tree*. 10(9): 351–354.
- LANGRETH, R. (1995). Endangered species. Showdown in the Galapagos. *Popular Science (Special Issue)*, 246(5): 20.
- RICHMOND, R.H. & P. MARTINEZ. (1993). Sea cucumber fisheries the Galapagos Islands: Biological aspects, impacts and concerns. Report submitted to IUCN, 22 p.
- SITWELL, N. (1993). The grub and the Galapagos. *New Scientist*. 65(4): 32–35.
- STONE, R. (1995). Des pêcheurs menacent les Galapagos. La bêche-de-mer – bulletin de la CPS, n°7, p. 22.
- WELLINGTON, G.M. (1975). The Galapagos coastal marine environments: A resource report to the Department of National Parks and Wildlife. Quito, Ecuador. 353 p.

Nouvelles d'Équateur

Des pêcheurs qui exigeaient la libération de huit de leurs collègues incarcérés pour avoir ramassé illégalement des concombres de mer ont occupé les bureaux du parc national des Galapagos sur l'île d'Isabela en janvier 1996; il s'agit de la seconde révolte liée à l'exploitation des holothuries, en l'espace de quatre mois; elle survient une année après des événements du même type, qui s'étaient déroulés en janvier 1995 (TRAFFIC Bulletin 15(2):58).

Lors de ce dernier épisode, c'est le député au Congrès représentant les Galapagos, Eduardo Veliz, qui aurait rassemblé des pêcheurs qui, armés de machettes, ont menacé de détruire les bâtiments si leurs collègues emprisonnés n'étaient pas libérés. Lorsque les pêcheurs ont appris que la majorité de leurs collègues s'était évadée, ils ont mis fin au siège après 12 heures. Le personnel des parcs nationaux n'a pas été molesté. L'incident a éclaté à la suite de la confiscation puis

de l'incinération de 80 000 concombres de mer par des fonctionnaires. Sur une trentaine de pêcheurs, huit ont été arrêtés; les autres ont pris la fuite.

En juin 1996, plus de 30 000 holothuries et 32 ailerons de requin ont été saisis dans plusieurs îles de l'archipel, lors d'une opération menée conjointement par la marine nationale et le service des parcs nationaux des Galapagos. Six personnes ont été arrêtées, quatre bateaux et du matériel de plongée ont été confisqués. Les concombres de mer ont été brûlés.

Communiqué de presse des parcs nationaux des Galapagos, février 1996; Fondation Charles Darwin Inc., in litt., 7 février 1996; El Universo (Équateur), 22 juin 1996; Hoy (Équateur), 20 juin 1996.

Source : TRAFFIC Bulletin vol. 16 n° 2 (1996)

Étude des holothuries à valeur commerciale du lagon de Saipan (Commonwealth des Îles Mariannes du nord)

par Roy T. Tsuda ¹

En 1985, la société Dueñas & Swavely Inc., en association avec la société Pacific Basin Environmental Consultants Inc., a préparé un plan de gestion pour l'exploitation du lagon de Saipan à l'intention du bureau de gestion des ressources côtières (*Coastal Resources Management Office - CRMO*) du Commonwealth des Îles Mariannes du Nord. Dans le cadre de la mise à jour de ce plan qui avait été confié, en 1996, à Dueñas & Associates Inc. (anciennement Dueñas & Swavely, Inc.) par le CRMO, cette société devait effectuer une nouvelle étude de la ressource en holothuries et décrire tout changement survenu dans la population de cet échinoderme par rapport à ce qu'elle était selon Ravi Chandran qui a présenté en 1988 la thèse de maîtrise ès sciences en biologie de l'Université de Guam intitulée "*The distribution and abundance of holothurians in Saipan Lagoon, Marian Islands*" ("La répartition et l'abondance des holothuries dans le lagon de Saipan, Îles Mariannes du Nord").

L'étude a été réalisée du 21 au 25 octobre 1996 par Roy T. Tsuda de la société Dueñas & Associates Inc. (également professeur émérite de biologie marine au laboratoire de biologie marine de l'Université de Guam) et Michael S. Trianni de la division des ressources halieutiques de la flore et de la faune du Commonwealth des Îles Mariannes du Nord, avec l'aide de Steven S. Amesbury (professeur de biologie marine) du laboratoire de biologie marine de l'Université de

Guam et de Patrick G. Bryan de la division des ressources halieutiques de la faune et de la flore du Commonwealth des Îles Mariannes du Nord qui ont réalisé un recensement des poissons au même moment. Nous remercions très sincèrement MM. Robert H. Richmond et Barry D. Smith du laboratoire de biologie marine de l'Université de Guam d'avoir apporté leur concours aux travaux de R. T. Tsuda sur l'identification et l'écologie des holothuries avant la réalisation de l'étude d'octobre 1996.

L'étude sur le concombre de mer a été entreprise en 1996 dans des eaux variant entre 0,3 et 7 mètres de profondeur dans 20 des 22 habitats du lagon de Saipan (figure 1), décrits et quantifiés par Steven S. Amesbury, Denis R. Lassuy, Robert F. Myers et Vaughan Tyndzik dans "*Survey of the Fish Resources of Saipan Lagoon*" ("Une étude des ressources en poisson du lagon de Saipan" — Laboratoire de biologie marine de l'Université de Guam), rapport technique n° 52, mars 1979). Dans le lagon de Saipan dont la superficie est de 30,7 km², on trouve les habitats suivants : des prairies ou des bouquets de zostères et de macroalgues, des zones sablonneuses, des pâtés coralliens, des récifs frangeants, des récifs-barrière et des zones portuaires peu profondes. Dans l'étude réalisée en 1996, on a trouvé des habitats semblables à ceux qui ont été identifiés par R. Chandran en 1988 dans six des sept stations.

¹ Titulaire d'un doctorat, chef des services de l'environnement de Dueñas & Associates, Inc.

R. Chandran basait ses comptages de 1988 sur un ensemble de quatre transects de 10 mètres de long sur 1 mètre de large (soit une surface de 40 m²) dans cinq sites et sur deux ensembles de transects (soit une surface de 80 m²) dans deux sites. En 1996, la composition par densité et par espèce a été obtenue à partir de quatre cercles de 100 m² tracés en faisant pivoter une corde en polypropylène de 5,64 mètres de long autour d'un corps mort, dans chaque habitat — comme l'ont décrit Steven S. Amesbury et Alexander M. Kerr dans un document élaboré pour un atelier et intitulé "*Data Collection Methods for Beche-de-mer Ressource Management in Micronesia*" ("Les méthodes de recueil des données pour la gestion des holothuries en Micronésie") qui a été repris dans "*Results of the Workshop, A Regional Management Plan for a Sustainable Sea Cucumber Fishery for Micronesia*", 3-5 mars 1993, publié par R. H. Richmond.

R. Chandran n'a compté que quatre espèces d'holothuries comestibles à savoir *Holothuria (Halodeima) atra*, *Stichopus chloronotus*, *Bohadschia marmorata* et *Actinopyga echinites*. Lors de l'étude réalisée en 1996, on a compté ces quatre espèces

plus quatre autres, à savoir *Actinopyga mauritiana*, *Actinopyga miliaris*, *Bohadschia argus* et *Holothuria (Halodeima) edulis*. Deux spécimens d'*Holothuria (Microthele) axiologa* ont été découverts à une profondeur de 4 à 7 mètres à l'intérieur du port et autour d'un pâtre corallien situé à l'extérieur des cercles de 100 m². L'importance de la population de chaque espèce ayant une valeur commerciale a été estimée en multipliant la densité moyenne au mètre carré dans chaque habitat par la superficie (en mètres carrés) d'un habitat donné et en additionnant les chiffres correspondant à chacun de ces habitats. Les données relatives à la densité obtenues par R. Chandran ont également été utilisées de cette façon c'est-à-dire qu'on a divisé le nombre d'individus de chaque espèce par la superficie totale des aires de comptage sur sept sites (360 m²) à l'intérieur du lagon de Saipan (soit 30,7 km² au lieu de 51,8 km²) afin de pouvoir comparer les populations de concombres de mer en 1988 et en 1996.

Les estimations des populations d'holothuries que R. Chandran a révisées en 1988 paraissent élevées, alors que l'étude réalisée en octobre 1996 sous-estime peut-être le nombre d'espèces vivant à l'intérieur du lagon de Saipan.

Selon l'estimation de 1996, la population d'*Actinopyga echinites* comptait 29 238 spécimens contre 583 244 pour Chandran, celle d'*Holothuria atra* 8 186 527 contre 154 160 000 pour Chandran et celle de *Stichopus chloronotus* 146 575 contre 2 455 766 pour Chandran; les chiffres estimatifs de 1996 étaient de 17 à 20 fois inférieurs à ceux obtenus pour les mêmes espèces en 1988. Dans le cas de *Bohadschia marmorata*, le chiffre de 30 671 qui avait été avancé en 1996 était près de cent fois inférieur à celui de 3 020 225, estimé en 1988 par Chandran pour le lagon de Saipan. L'étude de 1996 n'a répertorié que six spécimens de *Bohadschia marmorata* pendant toute la période de référence. Les chiffres estimatifs révisés de 3 millions et de 0,6 million respectivement avancés par Chandran pour 1988 étaient fondés sur la présence constatée de 46 *B. marmorata* dans l'un des sept sites et de 7 *A. echinites* dans deux.

L'holothurie à valeur commerciale que l'on trouve le plus abondamment dans le lagon de Saipan, à l'exclusion d'*Holothuria atra*, est *Stichopus chloronotus* avec une population estimée, en 1996, à 146 600 spécimens dont la plus grande partie est présente sur la pente du platier donnant sur le lagon et sur le récif-barrière. Dans un cercle de 100 m² on a trouvé 14 petits spécimens d'une longueur moyenne de 11 cm, soit une population estimée à 384 000 individus dans un des habitats du récif-barrière, d'une superficie de 2,74 km². Selon les estimations révisées par Chandran dans son étude de 1988, le chiffre de 2,4 millions (c'est-à-dire 0,080 par m²) semble élevé puisque 29 spécimens seulement ont été observés dans ces sept sites; l'étude de 1996 a relevé 42 spécimens dans huit des vingt habitats.

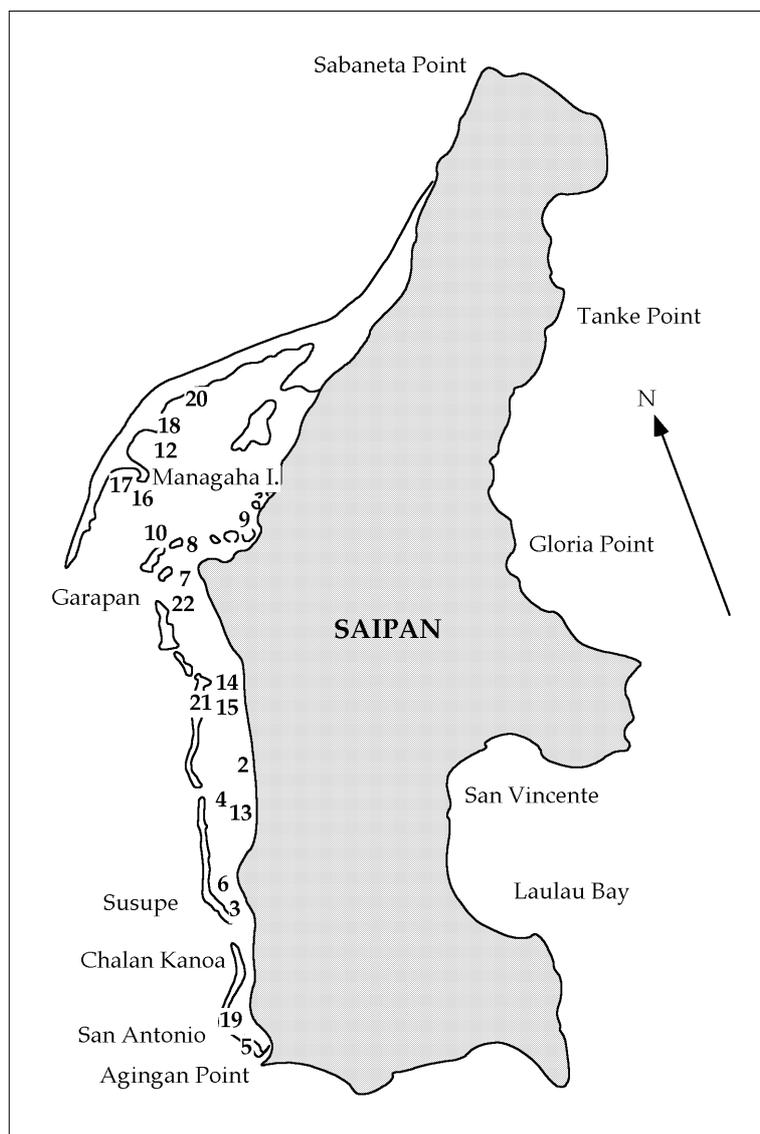


Figure 1 : Carte de Saipan sur laquelle figurent les 20 stations utilisées pour cette étude

Le chiffre estimatif approximatif de 20 000 *Actinopyga mauritiana* (holothurie de brisants) dans

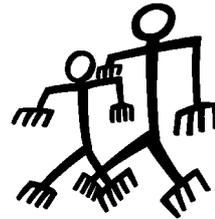
le lagon de Saipan avancé dans l'étude de 1996 semble plausible, puisque cette espèce est essentiellement présente sur le tombant externe du récif et sur la pente située dans la zone des brisants. Dans un des vingt habitats c'est-à-dire sur le bord du récif frangeant au large de l'île de Managaha 15 *A. mauritiana* ont été dénombrés. Seul un spécimen d'*Holothuria axiologa* et d'*Holothuria edulis*, respectivement, a été trouvé dans le lagon.

Le spécimen unique d'*H. edulis* qui a été découvert a permis une projection de l'ordre de 900 individus à l'intérieur du lagon; R. Chandran n'a jamais rencontré, quant à lui, cette espèce dans le lagon de Saipan pendant ses études prolongées.

Puisque le spécimen d'*H. axiologa* a été découvert à l'extérieur du cercle d'échantillonnage, aucune estimation de la population n'a été préparée. Le chiffre estimatif peu élevé d'*Actinopyga miliaris* trouvé dans le lagon de Saipan (5 317 spécimens) peut être attribué à une erreur d'identification lors

du comptage d'*Holothuria atra*. Le chiffre estimé pour la population de *Bohadschia argus* (environ 6 000) semble également bas.

Les prochaines études devraient cibler quatre espèces à l'intérieur du lagon de Saipan à savoir *Stichopus chloronotus*, *Actinopyga echinites*, *Bohadschia marmorata* et *Bohadschia argus*. Les comptages de population d'*Actinopyga mauritiana* pourront être obtenus auprès des pêcheurs commerciaux lorsqu'ils commenceront à opérer à l'intérieur du lagon.



Répartition et abondance de l'holothurie sur les récifs du détroit de Torres

par Brian Long & Timothy Skewes¹

Introduction

Après une période creuse de 50 ans, la pêche de l'holothurie a recouvré son importance. Historiquement, elle a joué un rôle capital puisque, au début du siècle, les prises dépassaient parfois 500 tonnes et elle a continué d'être florissante jusqu'à la Seconde Guerre mondiale (Shelley, 1985).

Le détroit de Torres, étendue d'eau peu profonde parsemée de dangereux récifs, qui sépare l'Australie et la Papouasie-Nouvelle-Guinée fut, à la fin du siècle dernier, une région inexplorée ouverte à l'esprit d'entreprise des pêcheurs d'huîtres perlières et d'holothuries. Cet esprit de pionnier se manifestait encore lors de la récente ruée vers l'holothurie dans le détroit de Torres, qui après avoir débuté au début des années 1990 du côté papouan-néo-guinéen de la frontière, a atteint les récifs situés du côté australien (*Queensland Fisheries Management Authority* (QFMA), comm. pers.).

L'une des conséquences de cette activité frénétique a été la fermeture récente des zones de pêche d'holothuries des deux côtés de la frontière en raison des craintes d'une sur-exploitation (Lokani et al., 1996; QFMA, comm. pers.). Actuellement, cette pêche est très importante du côté papouan-néo-guinéen du détroit de Torres puisque les prises y ont atteint 192 tonnes de poids sec — soit environ 3 000 tonnes de poids humide — en 1991 (Lokani, 1996). Cette activité a connu un regain d'intérêt dans la partie australienne puisque 1 200 à 1 400 tonnes (poids humide)

d'holothuries ont été ramassées en 1995 (QFMA, comm. pers.). À la fin du siècle dernier, elle était surtout axée sur l'exploitation des espèces à mamelles noires et à mamelles blanches (*Holothuria nobilis* et *H. fuscogilva*); actuellement, elle cible surtout l'holothurie de sable, *H. scabra*. Toutefois, au cours des deux dernières années, un nombre accru d'espèces à faible valeur commerciale telles qu'*Actinopyga* spp. a été signalé parmi les prises.

Les recherches effectuées du côté papouan-néo-guinéen du détroit de Torres ont permis de se faire une idée du stock présent dans les eaux de ce pays (Lokani et al., 1996), mais les informations sur la répartition et l'abondance de l'holothurie dans les eaux australiennes du détroit sont rares. La division des pêches du CSIRO a récemment réalisé une étude des ressources marines des récifs du détroit de Torres pour le compte de l'*Australian Fisheries Management Authority* (AFMA) afin d'établir une cartographie des habitats récifaux et de quantifier les ressources commerciales. L'une des ressources échantillonnées dans le cadre de cette étude a été l'holothurie.

Le détroit de Torres

Le détroit de Torres compte plus de 585 récifs dont la taille varie entre 975 m² et 165 km², et qui s'étendent sur une superficie totale de 2 426 km². Dans les eaux peu profondes des récifs et des zones inter-récifales, on trouve un large éventail d'habitats supportant une faune et une flore benthiques; ce milieu est modelé par un ensemble très divers de facteurs écologiques liés les uns aux autres tels que la turbi-

¹ CSIRO Division of Marine Research, P.O. Box 120, Cleveland, Queensland 4164 (Australie). Courriel électronique : B.Long@qld.ml.csiro.au

dité de l'eau, la composition des sédiments, les émissions d'eau douce, les forts courants de marées et une bathymétrie complexe (Long et Taranto, 1997; Long et al., 1996a).

La répartition spatiale des types de substrats présente des alternances significatives : coraux vivants, sédiments mous, débris grossiers, débris indurés, dalles et blocs sur le dessus des récifs du détroit de Torres. Sur le dessus du récif, la superficie couverte par les coraux vivants exprimée en pourcentage et pondérée par récif, est de moins en moins importante à mesure que l'on se déplace selon un axe sud-est-nord-ouest dans le détroit de Torres tandis que celle des herbiers augmente sensiblement selon ce même axe (Long et al., 1996b).

Étude sur le terrain

Les grandes holothuries visibles sur les récifs du détroit de Torres ont fait l'objet d'une étude en février 1995, en novembre 1995 et en février 1996. En tout, 1 272 sites ont été échantillonnés sur le dessus de 46 récifs, et 374 le long du bord de 44 d'entre eux. Sur le dessus du récif, la principale unité d'échantillonnage était un carré de 700 mètres de côté et nous avons sous-échantillonné cette zone en établissant un transect de 20 x 2 mètres. Une grille de sites d'échantillonnage potentiels centrés dans les carrés a été superposée sur tous les récifs du détroit de Torres. Pour les échantillonnages quotidiens, 50 sites ont été choisis au hasard à partir de la liste complète des sites et une équipe de trois plongeurs a utilisé un petit canot équipé d'un récepteur GPS (système mondial de localisation par satellite) pour repérer les sites sur le terrain.

Sur chacun des sites du dessus du récif, un plongeur a disposé une ligne de transect de 20 mètres de long. Il a nagé le long de cette ligne, récolté toutes les holothuries situées à une distance de moins d'un mètre (de chaque côté) de la ligne de transect et les a placées dans un filet de plongeur en nylon. Toutes les holothuries ont été renvoyées en surface et individuellement pesées à l'intérieur du canot. Une estimation de la superficie (exprimée en pourcentage) couverte par les coraux vivants, les herbiers et les algues ainsi que des proportions relatives dans lesquelles étaient présentes les espèces dominantes, a alors été réalisée le long de chaque transect. Au nombre des autres variables mesurées sur chaque site, il y a lieu de citer la superficie (en pourcentage) du mégabenthos sessile dominant et celle (en pourcentage) du sable, des débris grossiers, des débris indurés, des blocs (>0,5 m) et de la coralline.

Les débris indurés se distinguaient des dalles par la présence de fissures réticulées et de trous qui perforaient le substrat. La structure verticale de chaque site a été décrite comme faible (0 à 0,5 m), modérée (0,5 à 1 m) ou forte (> 1 m).

Sur le tombant du récif, les sites étaient échantillonnés à intervalles réguliers, en mettant en place un transect de 4 mètres de large orienté selon un axe perpendiculaire au récif. L'échantillonnage était effectué le long de la pente jusqu'à la base du récif ou jusqu'à une profondeur maximale de 15 mètres. Lorsqu'il était ainsi réalisé, la longueur moyen-

ne du transect tracé sur les sites localisés sur le tombant du récif dans le détroit de Torres était de 40 mètres. Les sites qui se trouvaient le long du bord du récif étaient échantillonnés à l'aide des mêmes techniques que celles utilisées pour le dessus du récif si ce n'est que les informations étaient enregistrées pour chaque intervalle de 10 mètres le long du transect.

Répartition et abondance des holothuries

En tout, 2 287 holothuries appartenant à 12 espèces commerciales ont été répertoriées et comptées : trois espèces à valeur commerciale élevée (voir Conand, 1990), *Holothuria scabra*, *H. mobilis* et *H. fuscogilva*; deux espèces à valeur commerciale moyenne, *Actinopyga miliaris* et *A. echinites*; et sept espèces à valeur commerciale faible, *Holothuria atra*, *H. edulis*, *H. axiologa*, *Stichopus chloronotus*, *S. variegatus*, *Bohadschia argus* et *B. marmorata*.

La répartition régionale de la plupart des espèces à valeur commerciale élevée faisait apparaître des schémas spatiaux importants dans le détroit de Torres. L'espèce actuellement visée, *Holothuria scabra*, n'a été trouvée que dans la partie centrale du détroit de Torres, les taux d'abondance les plus élevés ayant été relevés sur le récif de Warrior (figure 1).

Par contraste, *H. nobilis* (holothurie à mamelles noire) et *H. fuscogilva*, les deux autres espèces à valeur commerciale élevée, ont été trouvées dans le nord-est du détroit de Torres. Toutefois, alors qu'*H. nobilis* était présente un peu partout et plus particulièrement sur le dessus des récifs situés dans cette zone, *H. fuscogilva* était localisée sur une bande très étroite, le plus souvent longeant le bord des récifs (figures 2 et 3). *Holothuria atra*, espèce la plus abondante, était présente en grande quantité dans l'ensemble du détroit de Torres (figure 4).

À l'échelle de l'habitat, il existait d'importantes corrélations entre l'abondance des holothuries et les caractéristiques des habitats tels que le type de substrat et la superficie occupée par les herbiers. L'abondance d'*Holothuria scabra* augmentait sensiblement en fonction de l'augmentation de la surface couverte par les herbiers ($P < 0,001$).

Par contraste, *H. nobilis* était plus abondante dans les zones où la superficie (en pourcentage), occupée par les coraux vivants et les trottoirs à corallinacées, était plus élevée ($P < 0,01$). *H. fuscogilva* était plus abondante sur des sites situés plus en profondeur ($P < 0,05$). *H. atra* était beaucoup plus abondante en eaux peu profondes ($P < 0,001$) où la surface de la couche de sédiments mous était importante ($P < 0,001$) et où celle des coraux vivants était faible ($P < 0,001$). L'abondance de la majeure partie des espèces restantes était également fortement corrélée avec une ou plusieurs des variables de l'habitat, qui ont été mesurées.

La pêche d'*Holothuria scabra*

Actuellement, les pêcheurs d'holothuries dans le détroit de Torres opèrent principalement sur le complexe du récif Warrior et ils ciblent presque exclusivement *H. scabra*. La fréquence de tailles des populations du côté australien de la

frontière a fait apparaître que les classes d'âge de reproduction (longueur totale supérieure à 18 cm, deux ans et plus) étaient fortement décimées alors que la classe d'âge de recrutement (un an) était relativement abondante (figure 5a). Les gestionnaires des services des pêches ont été informés qu'il fallait protéger la classe d'âge de recrutement contre la surexploitation afin de permettre aux juvéniles d'*H. scabra* de se développer et d'atteindre la taille légale (18 cm) lors du second semestre 1996 pour une reproduction lors de l'été 1996/97 (Long et al., 1996c). À la lumière de cette information et des statistiques sur les prises, la direction australienne de la gestion des zones de pêche (Australian Fisheries Management Authority) a imposé une taille minimale de 18 cm et un total admissible des captures de 260 tonnes.

Par contraste, les nouvelles recrues (un an) d'*H. scabra* ont brillé par leur absence sur la partie du récif Warrior situé dans les eaux de Papouasie-Nouvelle-Guinée (figure 4). Cette pêcherie a été fermée pendant la plus grande partie des quatre dernières années (Lokani, 1996). L'absence manifeste d'une classe d'âge de recrutement lors de la présente étude signifie qu'il faudra surveiller et gérer avec attention cette zone de pêche afin de lui permettre de récupérer durablement.

À l'avenir, les travaux de recherche porteront sur le stock d'*H. scabra* implanté sur le récif Warrior puisque cette espèce à valeur commerciale élevée y est actuellement exploitée. Les classes d'âge de reproduction décimées qui ont été échantillonnées dans le cadre de l'enquête indiquent qu'il est possible qu'il y ait une faible colonisation de larves dans cette zone de pêche au cours de l'été 1995/96. Ce phénomène pourrait faire l'objet d'une étude de la classe d'âge de recrutement (spécimens d'un an) au début 1997, dont les conclusions pourraient éclairer la relation entre le stock et le recrute-

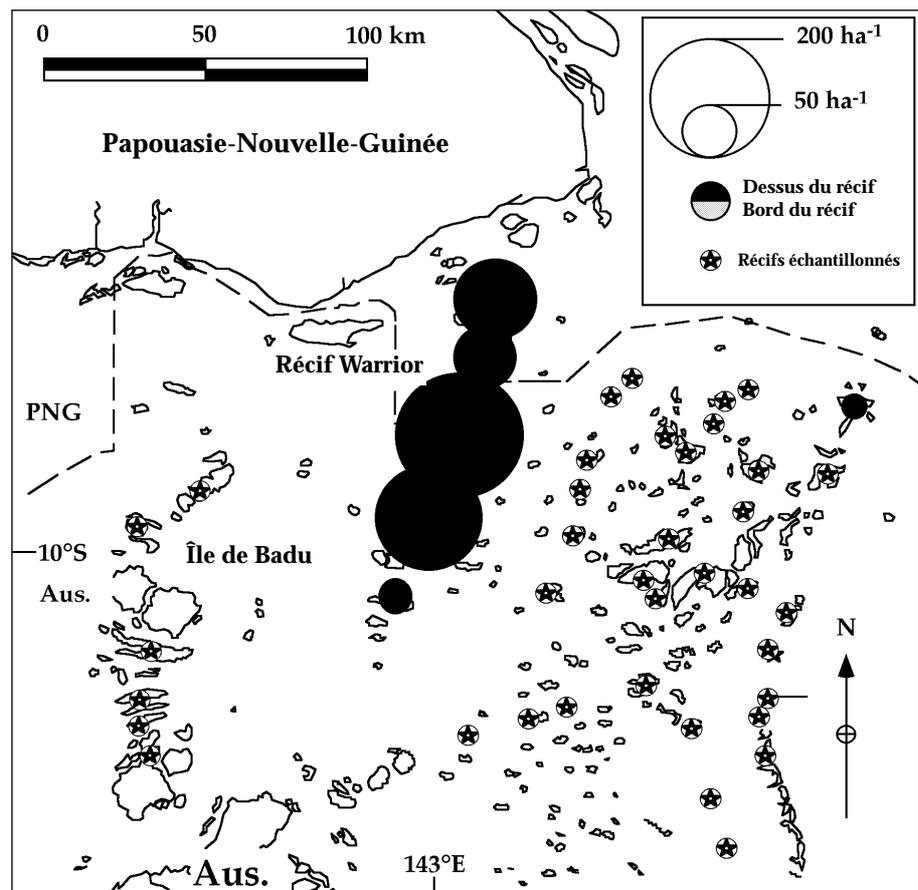


Figure 1 : Abondance d'*Holothuria scabra* (ha^{-1}) échantillonnée sur le dessus des récifs du détroit de Torres (ligne en pointillés : frontière internationale)

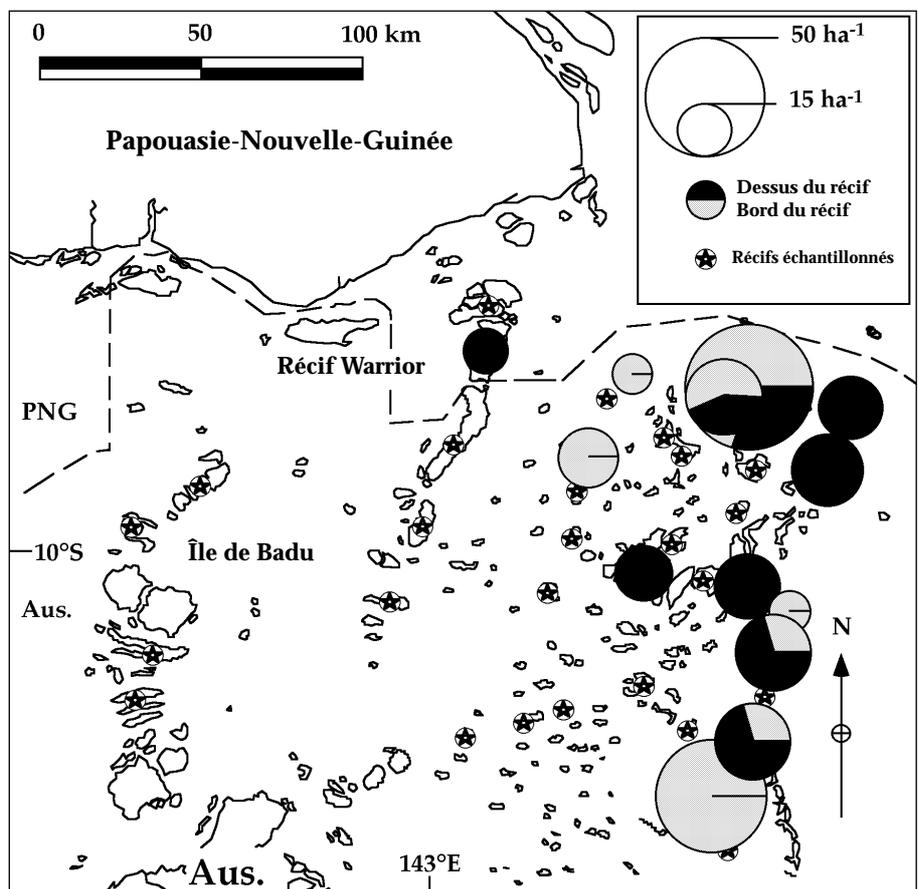


Figure 2 : Abondance d'*Holothuria nobilis* (ha^{-1})

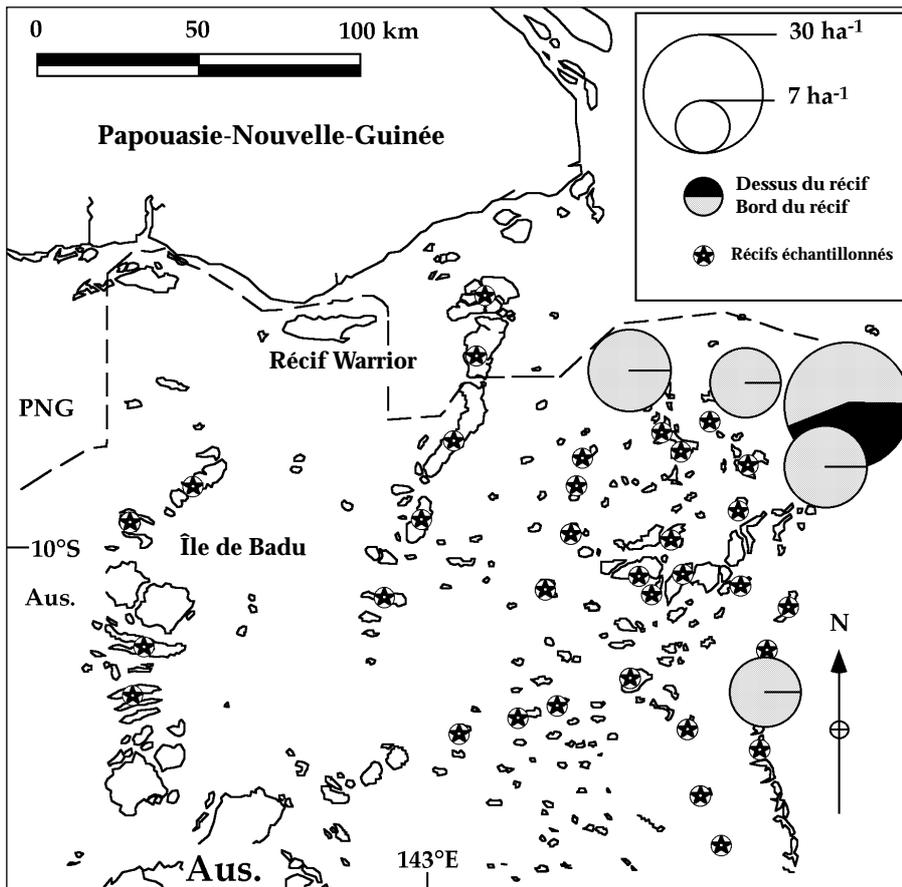


Figure 3 : Abondance d'*Holothuria fuscogilva* (ha⁻¹)

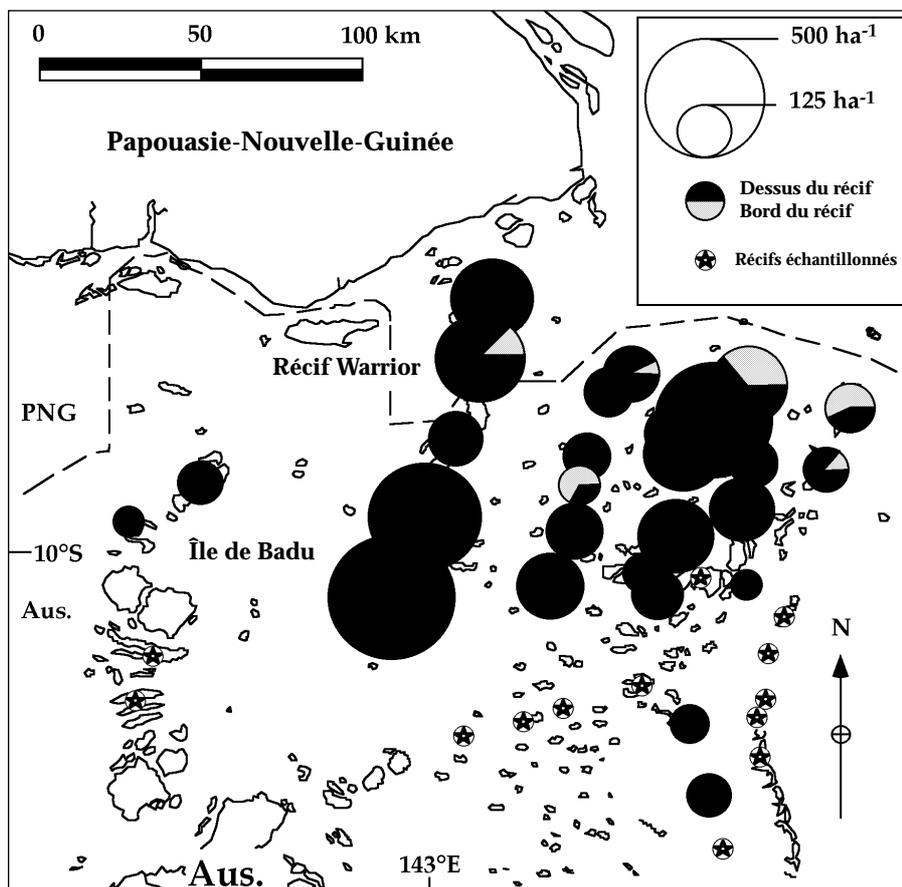


Figure 4 : Abondance d'*Holothuria atra* (ha⁻¹)

ment et être utilisées pour la mise en place de mécanismes de gestion en 1997. Si un recrutement faible est imputable au stock géniteur de cette année, il faudra peut-être prendre d'autres mesures telles que l'instauration d'un total admissible des captures (TAC) et/ou de périodes de fermeture de la pêche afin de protéger le stock géniteur en 1997.

Vers l'ouverture d'une nouvelle pêcherie d'holothuries dans l'est du détroit de Torres

Les résultats préliminaires de cette étude indiquent que l'on trouve d'importantes ressources en holothuries sur les récifs non exploités de l'est du détroit de Torres, essentiellement des espèces à valeur commerciale élevée (*Holothuria nobilis*, *H. fuscogilva*) et moyenne (*Actinopyga miliaris* et *A. echinites*). Les perspectives pour l'ouverture d'une nouvelle pêcherie d'holothuries dans le détroit de Torres sont bonnes. Actuellement, nous manquons d'informations sur le stock pour fournir des conseils utiles sur cette zone de pêche et il faudra réaliser une étude complète pour aider les gestionnaires des services des pêches à mettre au point des plans d'exploitation durable de cette ressource.

Conclusions

Bien que cette étude n'ait pas expressément ciblé l'holothurie, ses résultats ont toutefois permis d'obtenir de précieuses informations sur l'écologie et l'exploitation de cette ressource selon l'endroit de la région et le genre d'habitat où on la trouve. Elle a fait apparaître de grands systèmes régionaux dans la répartition et l'abondance de nombreuses espèces d'holothuries échantillonnées dans le détroit de Torres. L'absence ou la très faible abondance d'holothuries sur la majorité des récifs de l'ouest du détroit de Torres, et leur abondance sur les récifs de l'est et du centre en est une parfaite illustration. Un seul spéci-

men de *Bohadschia argus* a été récolté sur plus de 400 sites localisés sur 12 récifs, qui ont fait l'objet d'échantillonnage dans l'ouest du détroit de Torres, entre l'Australie continentale et l'île de Badu.

En outre, les échantillonnages réalisés sur les récifs situés au nord de l'île de Badu ont permis de ne déceler qu'une faible présence de la seule espèce, *Holothuria atra*. Nous ne pouvons expliquer cette différence par l'habitat, exclusivement, puisque les récifs de l'ouest du détroit de Torres sont semblables, à bien des égards, (par exemple surface, en pourcentage, des herbiers) à ceux du récif Warrior, où les holothuries sont très abondantes.

Par ailleurs, les corrélations entre les caractéristiques de l'habitat telles que surface d'herbiers, type de substrats et abondance d'holothuries, quoiqu'importantes, jouent un rôle assez faible ($R < 0,3$, selon la théorie de Pearson). Ainsi, des facteurs autres que le type d'habitat sont également importants pour expliquer les schémas régionaux de répartition et d'abondance. Selon une des hypothèses à l'étude, les différences sont en partie dues à la relation entre la source, l'apport et la diffusion de larves (écologie au plan de l'apport) et au système hydrologique des marées, complexe, que l'on trouve dans le détroit de Torres (Skewes et Long, en préparation).

Les importantes corrélations entre la majorité des espèces d'holothuries et les variables liées à l'habitat correspondent cependant aux conclusions auxquelles les chercheurs sont parvenus dans d'autres régions. Dans le détroit de Torres, *Holothuria scabra* surtout a été trouvée sur les parties du récif de Warrior qui sont influencées par les sédiments terrigènes transportés dans ce détroit par les grands fleuves qui débouchent de la partie adjacente de la Papouasie-Nouvelle-Guinée continentale. Il a été démontré qu'*H. scabra* préfère les zones de platiers soumises à une forte influence terrigène (Conand, 1990).

En outre, *H. nobilis* était beaucoup plus largement présente et à des profondeurs moyennes beaucoup plus faibles que *H. fuscogilva* — constatation également faite pour d'autres zones par Conand (1990). De surcroît, *H. fuscogilva* a été trouvée sur des récifs situés sur le bord oriental du détroit de Torres, dans une zone sous l'influence océanique de la mer de Corail. C'est en particulier *H. fuscogilva* que l'on trouve généralement dans les passes soumises à une forte influence océanique (Conand et Chardy, 1985; Conand, 1990).

Que ce soit dans le détroit de Torres (qui fait l'objet de cette étude) ou dans d'autres systèmes récifaux tropicaux, l'espèce *H. atra* présente une large répartition. L'étude du récif Warrior du détroit de Torres a également fourni des informations utiles aux gestionnaires des services des pêches. Les résultats font apparaître d'importantes différences dans la répartition par tailles au sein de la population d'*H. scabra* selon que les spécimens sont récoltés du côté australien ou du côté papouan-néo-guinéen de la frontière, sur le récif Warrior. Ces écarts s'expliquent très facilement par la différence de l'intensité de pêche: la Papouasie-Nouvelle-Guinée pêche l'holothurie sur le récif Warrior depuis plus longtemps que l'Australie. Il n'est pas prouvé qu'aujourd'hui

cette zone de pêche ait récupéré malgré les longues périodes de fermeture de la pêche décrétées du côté papouan-néo-guinéen de la frontière, au cours de ces quatre dernières années.

Les informations émanant de cette étude sont utilisées par les gestionnaires des services de pêche pour prévenir l'apparition d'un phénomène semblable dans la zone de pêche australienne. Sans ces données, et s'ils s'étaient contentés des statistiques de prises, les gestionnaires n'auraient peut-être pas été en mesure d'enrayer le déclin rapide des stocks d'holothuries dû à la surexploitation, comme en témoignait la situation du côté papouan-néo-guinéen de la frontière et dans d'autres pays tropicaux (Conand, 1990).

Les vastes systèmes de répartition de nombreuses espèces d'holothuries à forte valeur commerciale, conjugués à l'importante corrélation entre l'abondance et les caractéristiques des principaux habitats des récifs du détroit de Torres fournissent de précieuses informations pour la mise au point de programmes d'échantillonnage rentables qui permettront d'estimer le stock permanent d'holothuries dans le détroit de Torres.

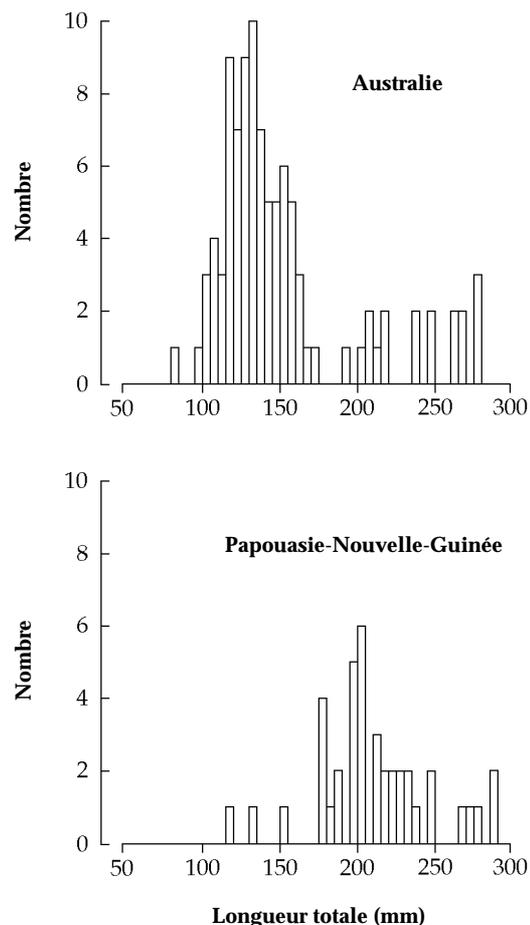


Figure 5 : Répartition des fréquences de taille de l'holothurie de sable *Holothuria scabra* récoltée dans les eaux australiennes et papouan-néo-guinéennes du complexe du récif Warrior. Les longueurs totales ont été obtenues à partir du poids humide, en utilisant la relation biométrique entre le poids total et la longueur totale suggérée par Conand (1990).

La stratification du dessus du récif fondée sur habitat du complexe du récif Warrior, constitué de récifs et d'herbiers denses, a amélioré de 38 pour cent la précision de l'estimation de l'abondance d'*Holothuria scabra* (holothurie de sable) parce que l'abondance de *H. scabra* varie considérablement selon les récifs et qu'il existe également une forte corrélation entre l'abondance de *H. scabra* et le pourcentage de la superficie occupée par les herbiers (Long et al., 1996c).

Remerciements

Cette étude a été financée par les offices de gestion des pêches de l'Australie et du Queensland. Nous remercions MM. D. Dennis et D. Milton du CSIRO, P. Polon, B. Karre et C. Evans du NFA de Papouasie-Nouvelle-Guinée ainsi qu'I. Baxter de l'aide précieuse qu'ils nous ont apportée sur le terrain.

Bibliographie

- CONAND, C. (1990). Les ressources halieutiques des pays insulaires du Pacifique. Deuxième partie. Les holothuries. FAO Doc. Tech. Pêches, 272,2, FAO, Rome. 108 pages.
- CONAND, C. et P. CHARDY (1985). Les holothuries Aspidochirotes du lagon de Nouvelle-Calédonie sont-elles de bons indicateurs des structures récifales ? Proc. 5th International Coral Reef Congress, Tahiti, Vol.5: 291-296.
- LOKANI, P., P. POLON & R. LARI. (1996). Management of beche-de-mer fisheries in the Western Province of Papua New Guinea. SPC Beche-de-mer Information Bulletin no. 8. 7-11.
- LONG, B.G., C.R. PITCHER, L. BODE & L.B. MASON. (1996a). Relationship between the distribution and abundance of sessile epibenthos in inter-reefal areas of Torres Strait and seabed current stress and bedload partings. Great Barrier Reef Conference, Townsville, 25-29 November 1996. 69.
- LONG, B.G., T.D. SKEWES, & D.M. DENNIS (1996b). Terrigenous and suspended sediments influences the distribution and abundance of seagrass and corals on coral reefs in Torres Strait. Great Barrier Reef Conference, Townsville, 25-29 November 1996. 63.
- LONG, B.G., T.D. SKEWES, D. DENNIS, I. POINER, C.R. PITCHER, T. TARANTO, I. BAXTER, P. POLON, B. KARRE, C. EVANS, & D. MILTON. (1996c). Distribution and abundance of beche-de-mer on Torres Strait reefs. Final report to Queensland Fisheries Management Authority, Brisbane Queensland. 99 p.
- LONG, B.G. & T. TARANTO. (1997). Classification of marine habitats of Torres Strait. In: Living on the edge, 2nd Joint IAG/ NGS Conference, Hobart, Tasmania, 28-31 January 1997.
- SKEWES, T.D. & B.G. LONG. (in prep.). Regional patterns in the distribution of commercial holothurians in Torres Strait—the role of habitat selection and hydrology.
- SHELLEY, C.C. (1985). The potential for re-introduction of a beche-de-mer fishery in Torres Strait. Torres Strait Fisheries Seminar, 1985, Port Moresby. Australian Gov. Pub. Service. Canberra.

Volume total des prises par espèces d'holothuries pour la pêche située le long de la côte est du Queensland, juillet 1995 - juin 1996

Information fournie par le gouvernement du Queensland et communiquée par M. Robert Lowden, président de l'Association des professionnels de la bêche-de-mer de la côte est (East Coast Beche-de-mer Industry Association - QECBIA). Prière de noter que cette information n'inclut pas le détroit de Torres qui s'étend entre 10°41 S de latitude et la frontière avec la Papouasie-Nouvelle-Guinée

Mois	Holothurie à mamelles noire	Holothurie de sable	Holothurie à mamelles blanche	Holothurie ananas	<i>Holothuria atra</i>	Holothurie brune	Autres	Total (kg)
Juillet 95	5 346	3 810	32	556	0	0	64	9 808
Août 95	6 294	3 659	32	556	0	0	54	10 595
Septembre 95	7 809	3 433	33	558	0	0	55	11 888
Octobre 95	9 518	1 511	90	378	66	0	235	11 798
Novembre 95	24 544	3 270	43	605	88	13	455	29 018
Décembre 95	6 434	1 117	80	1 179	0	14	186	9 010
Janvier 96	14 294	3 474	0	114	0	9	0	17 891
Février 96	23 329	4 729	25	1 546	0	0	741	30 370
Mars 96	22 373	935	230	492	0	13	405	24 448
Avril 96	25 036	7 798	188	3 192	0	23	725	36 962
Mai 96	13 483	8 081	69	397	0	36	180	2 246
Juin 96	15 451	5 779	1	0	0	0	0	21 231
Total (kg)	173 911	47 596	823	9 573	154	108	3 100	235 265

Importations de bêche-de-mer par Hong Kong entre janvier et mars 1996

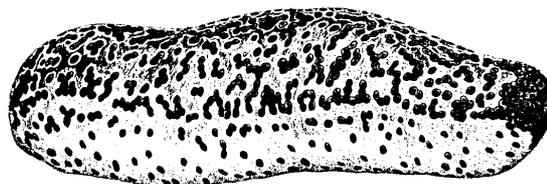
Le tableau ci-après fait apparaître les quantités de bêches-de-mer séchée/salée ou en saumure importées par Hong Kong entre janvier et mars 1996. Les quantités s'entendent en tonnes (t) et toutes les valeurs commerciales en dollars d'Hong Kong.

Pays	Quantité (t)	Valeur (1 000 HK\$)
États-Unis d'Amérique	1.1	135
Canada	10.5	1 441
France	1.9	256
Mozambique	23.0	480
Taiwan	15.7	597
Indonésie	452.9	17 782
Philippines	214.4	4 707
République de Corée	4.0	251
Japon	6.6	6 640
Chine	2.1	1 546
Viêt Nam	11.4	116
Sri Lanka	5.3	778
Malaisie	1.5	263
Singapour	138.7	9 894
Madagascar	40.3	4 242
Afrique du Sud	6.6	285
Kenya	7.4	250
Île Maurice	2.7	448
Tanzanie	73.8	1 679
États et territoires du Pacifique associés (États-Unis)	17.3	1 132
Australie et Océanie	21.0	2 964
Kiribati	3.8	765
Tonga	3.9	744
Samoa-occidental	3.2	180
Australie	10.4	2 404
Îles Salomon	30.5	1 528
Fidji	66.2	7 279
Nouvelle-Zélande	3.9	460
Vanuatu	5.6	310
Papouasie-Nouvelle-Guinée	84.9	4 559
Autres	0.4	18
Total	335.0	74 133

Source: *Infish Trade News* 11/96, 17/6/96

L A B Ê C H E - D E - M E R

COURRIER

*Bohadschia argus*

Courrier des membres du réseau de spécialistes de la bêche-de-mer

compilé par Chantal Conand

De Andrew Morgan, 6 juin 1996

Peut-être serez-vous intéressés d'apprendre que je prépare un mémoire de maîtrise à l'Université du Queensland portant sur une espèce locale de concombre de mer. Je bénéficie d'une bourse octroyée par une société de pêche du nord du Queensland et j'ai l'ambition de mettre sur pied une éclosure et un système de grossissement qui conviennent à l'holothurie des sables, *Holothuria scabra*. L'été dernier, j'ai réussi à la faire se reproduire et à produire des larves. Pour l'été pro-

chain, nous nous sommes fixés comme objectif de produire des juvéniles et de quantifier les différents paramètres qui ont une incidence sur l'élevage de cet échinoderme.

Plutôt qu'à l'élevage de juvéniles dans une ferme aquacole, je songe à la polyculture et à l'élevage dans un plan d'eaux usées, en association avec des crevettes et des poissons, ici au centre.

De Brian Long, 13 mars 1996

Je suis chercheur au Centre australien pour la recherche scientifique et industrielle (CSIRO) et nous venons de terminer une étude biologique des récifs du détroit de Torres (nord de l'Australie), qui nous a permis de recueillir des informations sur la répartition et l'abondance des holothu-

ries. Nous avons récemment terminé une évaluation des stocks d'holothuries du détroit de Torres pour le compte de la Queensland Fisheries Management Authority (direction de la gestion des pêcheries du Queensland).

De Mark Baine, 2 octobre 1996

J'entreprends actuellement des recherches pour le compte de l'International Center for Island Technology (ICIT) à l'Université Heriot-Watt (Écosse). Nous avons reçu récemment une bourse de la Darwin Initiative destinée à un projet de

recherche consacré à la taxinomie, à l'histoire et à la préservation de la vie des holothuries de Malaisie; ces travaux ont déjà débuté.

De Randell B. Dietrich*, président. 3 septembre 1996

Je dirige une société d'import-export qui travaille beaucoup avec l'Extrême-Orient (Chine, Corée, Indonésie, etc.).

Actuellement, plusieurs de nos clients s'intéressent à l'achat de plusieurs espèces d'holothuries : holothurie à mamelles noire (*Microthele nobilis*), holothurie noire (*Actinopyga miliaris*), holothurie brune (*A. echinites*), holothurie de brisants (*A. mauritiana*), holothurie caillou (*A. lecanora*), holothurie léopard (*Bohadschia argus*), holothurie crayeuse (*Bohadschia*

marmorata marmorata), brown sandfish (holothurie commune à tâches brunes de récif) - (*Bohadschia marmorata vitiensis*), lolly fish (holothurie commune noire à papilles) - (*Halodeima atra*), *Stichopus variegatus*, etc.

Nous serions intéressés par l'achat d'animaux d'élevage, s'ils existent. Si vous connaissez d'autres fournisseurs susceptibles de produire des holothuries en grandes quantités, nous vous saurions gré de nous le faire savoir. Nous

serions prêts à acheter régulièrement 4 tonnes par mois, environ. Si une telle quantité était disponible, les spécimens devraient mesurer au minimum trois pouces (7,62 cm) après séchage. Nous souhaiterions acheter de la bêche-de-mer séchée et fumée.

Sinon, nous vous serions très reconnaissants de bien vouloir nous communiquer les noms et adresses de fournisseurs de

quelque région du monde que ce soit, qui proposent de préférence des produits venant des eaux plus fraîches de l'Amérique latine ou d'Australie/Nouvelle-Zélande.

* R.B. Dietrich Co., 224 Sullivan Street, Ste. A-52, New York, N.Y. 10012. Téléphone : (212) 673-5568; télécopieur : (212) 260-9502; courrier électronique : dietrich@mail.idt.net

De Clarissa Marte*

Je vous remercie de m'avoir fait parvenir le bulletin d'information La bêche-de-mer (n° 8) que j'ai reçu pour la première fois. Les informations contenues dans ce numéro sont fort intéressantes d'autant que je connais très mal les holothuries et leur pêche. Je sais qu'elles sont très exploitées aux Philippines, mais rares sont les informations qui concernent l'état de la ressource. Sur les récifs et dans les herbiers que j'ai explorés, il ne reste que quelques rares spécimens.

Nous n'y avons vu que des individus de petite taille, et très rarement des spécimens de grande taille qui ont une valeur commerciale. Je souhaiterais avoir des informations sur le potentiel qu'offre l'élevage de ces échinodermes et savoir s'il en existe sur la possibilité/viabilité d'un tel élevage dans des parcs, en combinaison avec des poissons. S'il est vrai que cette forme d'élevage n'est pas couramment pratiquée aux Philippines, elle devrait prochainement connaître un essor rapide, car les zones réservées à la culture en bassin arrivent presque à saturation.

L'un des effets qu'a sur l'environnement l'élevage dans les parcs confectionnés à l'aide de filets est l'accumulation, sous le parc à poissons, de sédiments organiquement riches qui proviennent d'aliments non ingérés et de matières fécales.

Je souhaiterais savoir s'il est faisable de stocker des juvéniles d'holothuries en dessous ou à proximité de ces parcs afin qu'ils puissent se nourrir des matières organiques contenues dans les sédiments. Pourriez-vous m'envoyer des informations sur ce point et sur d'autres, tels que la biologie, la reproduction et l'écologie des espèces à valeur commerciale que l'on peut trouver aux Philippines.

* Southeast Asian Fisheries Development Center, Aquaculture Department (AQD), Philippines

De S. Battaglene*

En août, je me suis rendu en Indonésie pour visiter un élevage en parc de juvéniles d'*Holothuria scabra* capturés en milieu naturel et une écloserie, à Sulawesi et à Bali. L'Institut central de recherche halieutique et marine d'Indonésie (*Indonesian Central Research Institute for Fisheries*) a produit des petits lots de juvéniles d'*Holothuria scabra* à titre expérimental. Les chercheurs ne sont pas aussi avancés que leurs confrères indiens. Il y a un goulet d'étranglement dans la production, car les juvéniles (10 à 20 mm) élevés en nourricerie, souffrent de dermatomycose.

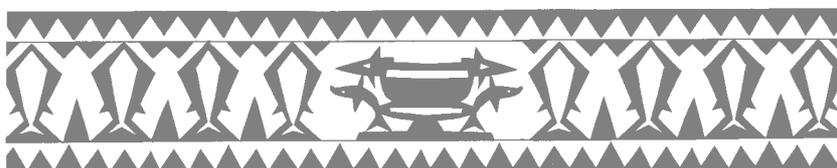
Je me suis rendu au Japon en septembre et j'ai été très impressionné par la recherche effectuée sur la production en écloserie de l'espèce endémique aux eaux tempérées. Je crois notamment que la mise au point de techniques de production de masse par M. Shiro Ito au centre d'aquaculture marine de la préfecture de Saga et par M. Yanagisawa au centre de la préfecture d'Aichi s'appliquent directement à ce

que nous nous efforçons d'obtenir aux Îles Salomon par l'amélioration des stocks.

L'année dernière au Japon, 11 centres d'aquaculture marine ont lâché en tout 2 557 000 concombres de mer d'une taille moyenne de 9 mm (fourchette de taille : 1-120 mm). En 1996, le centre de Saga a produit 366 000 concombres de mer d'une taille moyenne de 15 mm (fourchette : 10-20 mm) et en a lâché 215 000, le restant étant vendu à d'autres préfectures pour être relâchés au prix de 5,5 yens/concombre de mer. La production est passée de 150 000 spécimens en 1992 à un chiffre record de 500 000 en 1995.

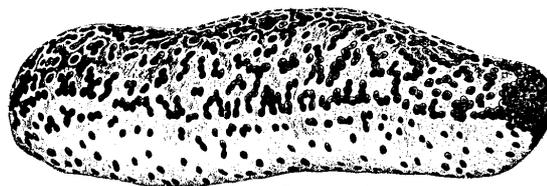
J'ai aussi eu le plaisir de rencontrer Mme Maria Byrne cette semaine lorsqu'elle a visité le CAC.

* ICLARM, Îles Salomon, 13 novembre 1996



L A B Ê C H E - D E - M E R

Résumés, publications, colloques et conférences

*Bohadschia argus*

Neuvième conférence internationale sur les échinodermes (San Francisco, août 1996)

Résumés d'exposés sur les holothuries réunis par Chantal Conand

1. La pêche des holothuries

Stock assessment of the commercial sea cucumber *Parastichopus californicus* in the San Juan Islands, Washington State, USA. [L'amélioration des stocks de concombres de mer à valeur commerciale *Parastichopus californicus* aux îles San Juan, État de Washington (États-Unis d'Amérique)]

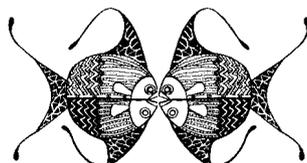
par A. Bradbury¹, W. Palsson² et R. Pacunski²

¹ Washington Department of Fish and Wildlife, Point Whitney Shellfish Laboratory, 1000 Point Whitney Road, Brinnon, WA 98320 (États-Unis d'Amérique)

² Washington Department of Fish and Wildlife, Olympia, WA (États-Unis d'Amérique)

Bien que le concombre de mer *Parastichopus californicus* soit commercialement exploité dans le Pacifique oriental depuis les années 1970, l'amélioration des stocks a été freinée par un manque de données sur le cycle biologique généralement utilisé dans les modèles de répartition par âge ou par taille. De même, l'absence de longues séries chronologiques de données de prises et d'effort reflétant des situations d'équilibre a empêché l'utilisation de nombreux modèles classiques globaux. Nous présentons un modèle global simple pour *Parastichopus*, qui repose sur une série chronologique d'estimations de prises et de biomasse aux îles San Juan. La biomasse exploitable a été estimée au cours de deux années consécutives à l'aide d'une méthode faisant appel à des enregistrements vidéo sous-marins qui a permis des échantillonnages systématiques le long du littoral à des profondeurs pouvant atteindre 40 mètres. Des estimations complémentaires de biomasse ont été réalisées à l'aide de données obtenues en plongée et de la technique de Leslie sur la baisse des prises par unité d'effort. Une estimation indépendante de la biomasse établie à l'aide de données obtenues en plongée qui corrélait la baisse observée de la densité de concombres de mer à des prises connues correspondait aux estimations obtenues à l'aide de la vidéo avec une marge d'erreur inférieure à 10 pour cent.

Nous avons adapté un modèle global de Schaefer à ces estimations de la biomasse et aux prises répertoriées pendant une période de cinq ans. Les prévisions de production maximales équilibrées (PME) obtenues grâce à ce modèle variaient, par année, dans une fourchette de 12 et 35 pour cent de la biomasse non exploitée. Les meilleurs modèles établis à partir des données provenant de la vidéo ont permis d'estimer que la PME se situe entre 12 et 14 pour cent de la biomasse non exploitée. Nous suggérons une application prudente de ces taux d'exploitation imputables en partie au degré de précision relativement faible des estimations de densité obtenues grâce à la vidéo (CVs 30%). Pour les prochaines études, nos résultats nous permettent de penser que le degré de précision pourra être amélioré en employant une stratification plus efficace des substrats et en augmentant la taille des échantillons et que la validation des comptages réalisés par les plongeurs par la vidéo peut abaisser le degré de distorsion. Malgré ces limites, la vidéo présente notamment sur les études traditionnellement réalisées par les plongeurs les avantages suivants : sécurité, profondeur accrue, économie, gamme d'échantillons plus vastes, et capacité d'étudier plusieurs espèces simultanément.



Review of recent developments in the Baja California, Mexico, *Isostichopus fuscus*, *Holothuria impatiens* and *Parastichopus parvimensis* fisheries. [Le point sur les tendances observées récemment en Basse-Californie (Mexique) : Les pêcheries d'*Isostichopus fuscus*, d'*Holothuria impatiens* et de *Parastichopus parvimensis*]

par L. R. S. Castro, Semarnap-Inp, B. C. (Mexique)

Le long de la côte Pacifique du Mexique, seule la Basse-Californie dispose d'une pêcherie permanente d'holothuries, où sont prélevées les quantités de prises les plus importantes, et d'un programme d'étude la concernant. L'exploitation a débuté en 1988 par *I. fuscus* (zone tropicale); elle s'est poursuivie en 1989 avec *P. parvimensis* (zone tempérée) et en 1994 avec *H. impatiens* (zone subtropicale). De 1988 à 1996, le volume des prises annuelles (tonnes de poids vif) pour les deux côtes, est et ouest, a été : 730-, 553-57, 568-470, 1038-553, 960-613, 465-450, 479-727, 203-734, 40-160. Quoique de petite taille, cette pêcherie présente un intérêt économique non négligeable puisqu'elle est l'une des rares sources d'emploi sur la côte est. À l'ouest, elle contribue à la survie économique, pendant la fermeture de la saison de pêche de l'oursin rouge qui est plus rentable et elle complète les bénéfices tirés de l'exploitation de l'ormeau, de la coquille turbinée et des fissurelles. La bêche-de-mer est exportée sous différentes formes : entière, éviscérée et séchée, tégument bouilli semi-congelé, muscle frais cru et spécimens entiers éviscérés trempés dans de la saumure. Les rendements sont de 4 à 6 pour cent, 12 pour cent, 7 à 12 pour cent et 15 pour cent respectivement. Les prix sont variables; ils sont influencés par la dévaluation, les importations dans les marchés centraméricains et par des organisations de négociants internationaux.

Nos études ont débuté en 1990 et elles sont devenues systématiques en 1994. Les baisses des PUE de 2 000 kg/plongeur/bateau à 150 kg, parallèlement à l'augmentation spectaculaire du nombre des permis de plongée au-delà de la limite des 20 mètres, et l'absence de stocks vierges à moins de 20 mètres témoignent d'une surexploitation. Après 1990, les fluctuations de rendement étaient probablement liées aux stocks. La croissance de la population et l'importance du stock sont mal comprises mais nous suggérons un contingent arbitraire de 500 tonnes et la fermeture de certaines zones pour permettre au stock de reproduction d'assurer le recrutement. Le cycle de reproduction montre des différences transversales : *Parastichopus* se reproduit à la fin du printemps, dans le nord et en été plus au sud. Des fermetures pendant des périodes de quatre mois sont nécessaires : septembre-décembre à l'est, avril-juillet à l'ouest. Les études de quadrats tracés au hasard par des plongeurs permettent d'obtenir ces densités (au mètre carré) : est, 1990-1,46, 1991-0,38, 1992-0,09, 1993-0,14, 1996-0,075 et 0,08 pour *H. impatiens*; ouest, 1996-0,03. Ce printemps, une étude a aussi été réalisée à l'aide d'enregistrements vidéo sous-marins. Des indices de corrélation de mesures de spécimens entiers éviscérés et goûtés ainsi que de répartition par fréquence de tailles sont présentés.

Overexploitation in the present world sea cucumber fisheries and perspectives in mariculture. [Surexploitation dont font aujourd'hui l'objet les pêcheries de concombre de mer dans le monde et perspectives offertes par la mariculture]

par C. Conand

Laboratoire d'écologie marine, Université de La Réunion (France)

Les holothuries sont pêchées pour la consommation humaine dans de nombreux pays océaniques de la zone tropicale et tempérée depuis la nuit des temps, mais cette longue expérience n'empêche pas qu'elles sont actuellement surexploitées dans la plupart des pays. Les pêcheries de l'Atlantique occidental, qu'elles se situent en zone tempérée ou tropicale, sont généralement plus récentes. Dans la foulée de la dernière évaluation réalisée par Conand et Byrne en 1993, les tendances actuelles sont analysées à partir des statistiques de prises et des statistiques commerciales. Quelques études de cas sont également présentées à partir des expériences récemment enregistrées dans les îles tropicales et dans les pays continentaux (Indonésie, Nouvelle-Calédonie, Madagascar, etc.).

Elles démontrent qu'au cours de ces dernières années, les indicateurs de la surexploitation se sont multipliés parallèlement à la valeur commerciale actuelle élevée de ce produit. La fréquence des conflits liés à l'utilisation de la ressource, qu'ils éclatent au niveau national ou international, augmente également. L'heure est probablement venue d'attirer l'attention de la communauté internationale (organisations internationales, organismes chargés de la préservation de la faune et de la flore) sur les espèces dont la taxinomie, la biologie et l'écologie sont encore mal connues. Des projets de mariculture axés sur l'amélioration et/ou la croissance des stocks sont entrepris dans plusieurs pays. Ils sont prometteurs, mais la circulation de l'information concernant leurs résultats, qui est encore très limitée et dispersée, devrait être encouragée.

A review of the status of echinoderm fisheries in Australia and New Zealand. [Un point sur l'état des pêcheries d'échinodermes en Australie et en Nouvelle-Zélande]

par J. Keesing¹, S. Uthicke², P. McShane³, N. Andrew⁴, W. Zacharin⁵, H. Gorfine⁶, M. Alma⁷, D. Ramm⁸ et L. Joll⁹

- ¹ South Australian Research and Development Institute, Adelaide (Australie)
- ² Australian Institute of Marine Science, Townsville (Australie)
- ³ National Institute of Water and Atmospheric Research, Wellington (Nouvelle-Zélande)
- ⁴ New South Wales Fisheries Research Institute, Cronulla (Australie)
- ⁵ Tasmanian Department of Primary Industries and Fisheries, Hobart (Australie)
- ⁶ Victorian Fisheries Research Institute, Queenscliff (Australie)
- ⁷ Queensland Fish Management Authority, Brisbane (Australie)
- ⁸ Northern Territory Department of Primary Industries, Darwin (Australie)
- ⁹ Western Australian Department of Fisheries, Perth (Australie)

Les échinodermes ne constituent qu'une petite partie de l'ensemble des ressources halieutiques et marines qui sont exploitées en Australie et en Nouvelle-Zélande et une faible proportion de ceux qui sont pêchés dans le monde. Les pêcheries d'échinodermes se répartissent, pour une large part, entre la zone tempérée et tropicale, les oursins étant exploités dans les États du sud de l'Australie et de la Nouvelle-Zélande et les holothuries dans les eaux tropicales du nord de l'Australie. Les prises d'holothuries dans les eaux tempérées, quoiqu'il existe un intérêt exploratoire pour *Stichopus mollis* en Nouvelle-Zélande et dans certains États du sud de l'Australie, sont négligeables. Les oursins sont généralement considérés comme sous-exploités en Australie et en Nouvelle-Zélande, et leur faible valeur commerciale et leur qualité variable freinent le développement de leur exploitation. Dans ces deux pays, on s'intéresse au conditionnement des produits dérivés des échinodermes afin d'en améliorer la qualité. Les espèces d'oursins qui sont exploitées sont *Heliocidaris erythrogramma*, *H. uberculata* et *Centrostephanus rodgersii* dans le sud de l'Australie et *Evichinus chloroticus* en Nouvelle-Zélande. En Australie, on exploite à des fins commerciales essentiellement les espèces d'holothuries suivantes : *Holothuria scabra*, *Holothuria nobilis* et *Thelenota ananas*. On y ramasse également *Holothuria atra*, *Holothuria fuscogilva* et *Actinopyga echinites*. Récemment, on a noté un intérêt marqué pour les pêcheries d'holothuries du Queensland, de l'Australie-Occidentale et du Territoire-du-Nord, ainsi que l'expansion rapide des activités de pêche au Queensland, en particulier, où l'on se préoccupe de la surexploitation des stocks dans le détroit de Torres. Cet article présente un résumé des statistiques de prises et des statistiques commerciales pour la pêche d'échinodermes dans chaque État de l'Australie et en Nouvelle-Zélande ainsi qu'une évaluation de l'état actuel des pêcheries, des mécanismes de gestion et des facteurs susceptibles d'avoir une incidence sur le développement futur des pêcheries.

Response of sea cucumber populations to a conservative harvest strategy in southeast Alaska, USA. [Réactions des populations de concombres de mer à une stratégie d'exploitation prudente dans le sud-est de l'Alaska (États-Unis d'Amérique)]

par D. A. Woodby¹ et R. C. Larson²

- ¹ Alaska Department of Fish and Game, Douglas, Alaska (États-Unis d'Amérique)
- ² Alaska Department of Fish and Game, Petersburg, Alaska (États-Unis d'Amérique)

Au cours des six dernières années, les populations de concombres de mer (*Parastichopus californicus*) ont réagi de façon mitigée à une gestion conservatrice. L'*Alaska Department of Fish and Game* (Service de la chasse et de la pêche) a pratiqué une politique d'exploitation des ressources marines très conservatrice depuis 1990 avec des taux d'exploitation de l'ordre de 5 pour cent par an. Toutes les populations locales font l'objet d'études avant l'ouverture de zones de pêche exploitées par roulement triennal. Les 28 populations locales ont été étudiées au moins à deux reprises, et des modifications substantielles de densité n'ont été observées que dans quatre cas. Des données sur la biomasse obtenues grâce à cette enquête indiquent que, dans plusieurs zones, la masse moyenne a fortement baissé, mais les densités sont stables ou en légère augmentation, ce qui donnerait à penser que des phénomènes de recrutement ont eu lieu dans la pêcherie. Compte tenu de la nature extrêmement prudente du programme de gestion appliqué dans le sud-est de l'Alaska, ces résultats ont des incidences sur l'ensemble des pêcheries équilibrées de concombres de mer.



Population and reproductive biology of the sea cucumber *Isostichopus fuscus* in the Galapagos Islands. [Population et reproduction du concombre de mer *Isostichopus fuscus* dans l'archipel des Galapagos]

par P. C. Martinez, M. V. Toral et R. H. Bustamante

Charles Darwin Research Station, Santa Cruz, Galapagos (Équateur)

L'exploitation commerciale du concombre de mer *Isostichopus fuscus* dans l'archipel des Galapagos et l'absence d'étude de son écologie et de sa reproduction ont rendu nécessaire la réalisation d'une étude à long terme ayant pour objet la compréhension et la gestion de cette espèce. Entre 1993 et 1996, six recensements ont été entrepris sur sept sites du détroit de Bolivar, entre les îles d'Isabela et de Fernandina. Entre 25 et 30 spécimens ont été ramassés chaque mois dans les eaux qui baignent les îles de Fernandina et de Santa Cruz afin de déterminer leur période de reproduction. La densité de la population autour de l'île de Fernandina a baissé de plus de 50 pour cent par rapport aux chiffres obtenus lors du premier recensement, en 1993. La répartition par tailles de la population était relativement stable, avec des longueurs variant entre 8 et 35 cm, aucune classe de taille plus petite n'ayant été découverte. La longueur minimale et le poids égoutté des spécimens dotés de gonades mûres étaient de 16 cm et de 150 g respectivement. C'est de novembre à mars qu'ont été enregistrés les pics de maturité sexuelle. L'absence de juvénile sur les sites étudiés montre que les jeunes et les adultes ont des préférences différentes en matière d'habitat. Des recensements ont démontré que le niveau de densité de la population baisse et que les niveaux actuels ne permettront pas une exploitation durable dans cette zone. Cette étude fournira des données de référence pour la préservation et la gestion d'*I. fuscus* aux Galapagos.

Resource evaluation of the sea cucumber (*Stichopus mollis*) in an environmentally sensitive region of New Zealand. [Évaluation de la ressource en holothuries (*Stichopus mollis*) dans une région de la Nouvelle-Zélande sensible à des facteurs écologiques]

par P. V. Mladenov et P. Gerring¹

Department of Marine Science, University of Otago, P.O. Box 56, Dunedin (Nouvelle-Zélande)

¹ Adresse actuelle : National Institute of Water and Atmospheric Research, P.O. Box 14-901, Kilbirnie, Wellington (Nouvelle-Zélande)

Plusieurs sociétés ont trouvé des marchés extérieurs pour les produits dérivés de *Stichopus mollis*, holothurie de Nouvelle-Zélande. Fin 1990, une société a reçu un permis spécial d'exploiter à l'aide d'un scaphandre autonome jusqu'à 74 tonnes de poids frais de *S. mollis* provenant des fjords du sud-est de la Nouvelle-Zélande afin d'évaluer le potentiel de cette pêcherie. Cette initiative a été contestée parce qu'elle n'a pas été précédée d'une évaluation de la ressource et parce que les fjords sont des habitats marins uniques entourés de bassins hydrographiques d'une beauté originelle où s'étendent un parc national et une zone qui fait partie du patrimoine de l'humanité. Dans ce document, nous présentons les résultats d'une évaluation de la ressource réalisée dans quatre des fjords à l'occasion des opérations de pêche menées à titre expérimental. *S. mollis*, qui a été découvert sur une grande variété de substrats, était réparti de façon uniforme dans l'ensemble des fjords (bien que, lorsqu'il était présent, il évitait les couches de surface à faible degré de salinité) à des densités de l'ordre d'un à deux spécimens/10 m².

Les prises moyennes par unité d'effort (PUE) pour ce stock vierge étaient d'environ 52 kg/plongeur-heure (SD=18) soit l'équivalent d'environ 1 kg (ou quatre spécimens), par minute. Les projections brutes de la biomasse exprimée en poids frais, par des profondeurs variant entre 0 et 20 mètres oscillaient entre 860 kg/km de côte à Doubtful Sound à plus de 2 000 kg/km de côte à Charles Sound (moyenne de 1 574 kg/km de côte pour les quatre fjords étudiés). Au vu de ces chiffres, la biomasse totale projetée dans tous les fjords approche 1 950 tonnes dans la bande 0-20 mètres qui a été étudiée. Au nombre des conséquences potentielles qu'une telle pêcherie peut avoir sur les fjords, on peut citer les dégâts indirects causés à d'autres organismes, en particulier au corail noir, qui est une espèce protégée et une altération des flux d'énergie, notamment le long des chenaux d'accès détritiques.

Growth and reproduction of the commercial sea cucumber *Parastichopus parvimensis* in Baja California, Mexico. [Croissance et reproduction du concombre de mer à valeur commerciale *Parastichopus parvimensis* en Basse-Californie (Mexique)]

par G. Pérez-Plascencia

Abulones cultivados, A. P. 570, Ensenada, B.C. (Mexique)

La croissance somatique et le cycle de reproduction de *P. parvimensis*, concombre de mer exploité commercialement, ont été analysés. Des spécimens ont été ramassés chaque mois entre juin 1993 et décembre 1994 dans les îles Todos Santos (Basse-Cali-

formie, Mexique) par 15 mètres de profondeur. Ils ont été transportés au laboratoire dans des sacs en plastique contenant de l'eau de mer et des cristaux de menthol pour les décontracter. Une analyse biométrique a été réalisée sur : la longueur totale; le poids humide total égoutté; le poids humide du tégument; la longueur et le poids de l'appareil digestif; le poids humide de la gonade et le diamètre extérieur de la couronne calcaire. La longueur moyenne variait entre $23,2 \pm 6,2$ cm, le poids total humide entre $147,8 \pm 82,3$ g et le poids humide égoutté éviscéré entre $125,6 \pm 66$ g. L'anneau calcaire n'était pas suffisant pour être mesuré. *Parastichopus parvimensis* semble être dioïque et multipare et avoir des cycles de reproduction annuels synchrones qui atteignent l'indice maximum de gonades en avril pour les mâles et pour les femelles. Le poids à maturité était de 160 g environ (poids du tégument humide) sans dimorphisme sexuel interne. *P. parvimensis* faisait apparaître une atrophie progressive des viscères avec disparition totale vers la fin octobre ce qui lui permettait d'entrer dans des habitats cryptiques et de se cacher dans des trous et dans des crevasses. Pendant cette période, le tégument perdait environ 30 pour cent de son poids. La récupération progressive de l'appareil digestif s'effectuait dans les deux à quatre semaines suivantes. En décembre, les concombres de mer apparaissaient à nouveau et la formation de gonades débutait (après la reproduction, elles étaient progressivement absorbées) et le sexe restait indéterminé jusqu'à la fin de l'année. Un recrutement a été observé entre juin et juillet. En prenant pour référence le poids humide du tégument, on a reconstruit deux années de croissance et on a obtenu les paramètres de la fonction de croissance de von Bertalanffy, avec l'inclusion d'un élément oscillatoire. Il est important de souligner que dans la zone étudiée, depuis 1991, *P. parvimensis* a été intensément exploité et que les populations vivant autour des îles ont été sérieusement décimées.

Sea cucumber fisheries in Venezuela. [Les pêcheries de concombres de mer au Venezuela]

par E. Rodriguez et S. Marques Pauls

Instituto de Zoología Tropical, Facultad de Ciencias, Universidad Central de Venezuela, Apartado 47058, Caracas 1041-A Venezuela

Avant 1990, la pêche du concombre de mer était inconnue au Venezuela, et par conséquent il n'existait aucune réglementation. Les études biologiques et écologiques sur les holothuries sont très rares; seuls quelques travaux sur les aspects physiologiques de deux espèces, *Isostichopus badionotus* et *Holothuria mexicana* sont disponibles. Les premiers renseignements sur la pêche du concombre de mer remontent à 1991–1992, lorsque des spécimens capturés illégalement dans la réserve de Mochima, située au nord-est du Venezuela, ont été confisqués. Aucune information concernant les espèces, le nombre de spécimens ou le poids n'a été communiquée. En 1993, malgré cette absence de connaissances au Venezuela, le service vénézuélien des pêches et de l'aquaculture du ministère de l'agriculture a délivré le premier permis de pêche commerciale. Des permis d'une validité d'un an ont été accordés à quatre bateaux, les autorisant à capturer jusqu'à 200 kg par semaine dans les eaux qui baignent l'île de Cubagua, au nord-est du pays. Ces permis ont été suspendus parce qu'aucun rapport technique sur les opérations de pêche n'a été présenté au service des pêches. En 1994, quatre nouveaux permis d'exploitation commerciale ont été délivrés. Cette fois, deux organismes scientifiques — l'École des sciences appliquées de la mer (ECAM, Université d'Oriente) et le centre de recherches marines (Fondation La Salle) — ont accepté de soumettre des rapports techniques sur les captures, qui étaient nécessaires pour la mise au point de plans de gestion, l'établissement d'une réglementation et l'octroi de nouveaux permis. La zone de pêche soumise à autorisation était celle qui baignait les îles de Cubagua et de Coche, au nord-est du Venezuela.

Un rapport de l'École des sciences appliquées de la mer a montré que l'effort de pêche portait essentiellement sur deux espèces : *I. badionotus* et *H. mexicana*. La densité moyenne (spécimens par 1 000 m²) était de 93 et 69 pour *I. badionotus* et 14 et 17 pour *H. mexicana* dans les îles de Coche et de Cubagua, respectivement. Ces deux espèces ont été capturées par des profondeurs inférieures à 15 mètres. Le poids humide total des prises déclarées par les deux sociétés en l'espace d'environ cinq mois a été de 3 825 kg (à l'aide de huit bateaux) et de 1 922 kg (à l'aide de quatre bateaux). En 1995, une autre prise illégale de 930 kg a été confisquée dans la réserve de Los Roques, dans le nord du Venezuela. Dans toutes ces opérations, légales ou illégales, des chefs d'entreprise asiatiques étaient impliqués. Des études et une politique de contrôle de cette ressource sont nécessaires afin d'évaluer la possibilité d'une exploitation rationnelle et d'éviter un appauvrissement ou une élimination des populations naturelles.

2. Biologie des holothuries

Variation in alanine transport among sibling lecithotrophic larvae of holothuroid and asteroid echinoderms. [Variation du transport d'alanine parmi les larves lécithotrophiques sœurs d'échinodermes holothuroides et astéroïdes]

par William Jaeckle

Friday Harbor Laboratories, Friday Harbor, WA 98250

Des variations du taux de développement (par exemple, du temps de compétence métamorphique) ont été signalées chez des larves sœurs mais les différences interindividuelles dans le processus physiologique n'ont fait l'objet que d'une attention relativement négligeable. Toutes les larves d'échinodermes qui ont été testées ont une capacité physiologique d'assimilation des

matériaux organiques dissous (MOD) provenant de l'eau de mer. Les larves lécithotrophiques d'échinodermes holothuroïdes et astéroïdes sont d'une taille suffisante pour permettre la mesure du transport de MOD par les individus et pour déterminer les variations chez des larves sœurs. Des larves de *Cucumaria miniata*, *Psolus chitonoides* et *Solaster stimpsoni* (30–45 individus) ont été plongées dans 15 000 litres d'eau de mer (9–9,5°C) et de l'alanine 14C a été ajoutée pour obtenir une concentration de 5–70 nM. À intervalles réguliers, 3–5 larves ont été immergées dans 200 ml d'eau de mer, puis chacune d'entre elles a été retirée et placée dans un tube distinct et, l'eau de mer résiduelle a été enlevée, et la radioactivité a été mesurée.

Toutes les larves testées ont assimilé l'alanine de la solution, mais les taux les plus mauvais variaient selon les espèces et au sein d'une même espèce. Pour le stade doliolaria et pentacula de *C. miniata*, les taux de transport étaient en moyenne de 0.00195 ± 0.00129 pmol ala/larva-min (écart-type, $n = 4$ expériences). Les taux de transport des larves étaient variables et la courbe de régression r^2 pour chaque expérience était $<0,70$. Lorsqu'on a pondéré les valeurs individuelles par le temps d'échantillonnage, le r^2 des équations de régression a augmenté passant à une valeur supérieure à 0,90. Pour *Psolus* et *Solaster*, on a relevé une fluctuation moins forte des taux de transport chez les différents spécimens. Le taux de transport des larves au stade pentacula de *Psolus* était de 0,021 pmol/ala larva-min ($r^2 = 0,86$) et celui de l'alanine par les larves au stade brachiolaria de *Solaster* était de 0,054 et de 0,049 pmol ala/larva-min (le r^2 des courbes de régression était de 0,82 et 0,92, respectivement).

Les différences observées chez les larves ne sont pas le fait d'une contamination de l'échantillon ou d'une absorption de l'étiquette; elles représentent de véritables variations entre spécimens. Les conséquences fonctionnelles de la variation sur la capacité d'éliminer les MOD de l'eau de mer restent inconnues mais ces résultats indiquent qu'il peut y avoir d'importantes variations selon les spécimens.

A taxonomic revision of some west coast cucumariid brooders. [Une révision taxinomique de certains géniteurs cucumaridés de la côte occidentale]

par P. Lambert

Royal British Columbia Museum, Victoria (Canada)

Cinq espèces nominales de concombres de mer cucumaridés du nord-est du Pacifique incubent leurs progénitures. Dans cet article, la taxinomie de *Cucumaria lubrica* Clark, *Cucumaria curata* Cowles, *Pseudocnus astigmatus* Wells, *Cucumaria pseudocurata* Deichmann et *Cucumaria vegae* Théel est révisée selon la morphologie et les résultats d'une étude de l'ADN mitochondrial. L'identité de *C. lubrica* est précisée et *P. astigmatus* est réduit à l'état de synonyme mineur. On trouve *C. curata* jusqu'en Colombie britannique. *Cucumaria pseudocurata* et *C. vegae* sont étroitement liés l'un à l'autre et peuvent être synonymes. Des preuves de présence d'ADN laissent supposer qu'il y a eu deux incubations au sein de ce groupe d'espèces.

New records of the lagoon reef holothurians of Puerto Morelos, Quintana Roo, Mexico. [Des holothuries récemment signalées sur les récifs lagunaires de Puerto Morelos, Quintana Roo (Mexique)]

par F. A. Solis-Marin, M. D. Herrero-Perezrul et A. Laguarda-Figueras

Lab. De Sistemática y Ecol. De Equinodermos, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México, Apdo. Postal 70-305, CP. 04510 (Mexique) D.F.

Les holothuries de Puerto Morelos (Quintana Roo, Mexique) n'ont jamais été étudiées bien qu'il existe certains rapports sur l'ensemble de la zone des Caraïbes. Puerto Morelos se situe par 21°N et 87°O. Cette zone est influencée par le courant du Yucatan. Des spécimens ont été ramassés par des plongeurs équipés d'un scaphandre autonome, sur le récif du lagon par des profondeurs variant entre 1 et 8 mètres. Les holothuries ont été découvertes dans des habitats différents. Cet article est fondé sur les collections de l'*Instituto de Ciencias del Mar y Limnología*, UNAM, et il fait partie d'un projet plus vaste dont la mise en œuvre est prévue pour la période 1995 à 1998. En tout, 16 espèces ont été répertoriées dont 5 l'ont été pour la première fois dans les eaux mexicaines (*Pseudothyone belli*, *Holothuria [Cystipus] pseudofossor*, *Synaptula hydriformis*, *Isostichopus macroparentheses* et *Epitomapta roseola*). Les holothuries ont été classées comme suit : trois ordres, cinq familles et neuf genres. La famille des holothuridés était la plus importante. La nature de la faune d'holothuries de Puerto Morelos a été comparée à celle d'autres zones semblables de l'océan Atlantique.



Seasonality in asexual reproduction of three tropical aspidochirotid holothurians and the respiration of their fission products. [Caractère saisonnier de la reproduction asexuée de trois holothuries tropicales aspidochirotés et respiration de leurs produits de fission]

par S. Uthicke

Institut für Hydrobiologie und Fischereiwissenschaft, Hambourg (Allemagne). Germany & Australian Institute of Mar. Sci., Townsville (Australie)

La reproduction asexuée par fission chez les populations d'*Holothuria (Halodeima) atra*, *H. (Halodeima) edulis* et *Stichopus chloronotus* a fait l'objet d'un contrôle pendant 16 mois sur quatre récifs de la Grande Barrière de corail (Australie). Chez *S. Chloronotus*, la fission est survenue exclusivement entre mai et août avec, en juin, un pic de 21 pour cent d'animaux divisés sur l'ensemble de la population. *H. atra* présentait les mêmes caractéristiques avec un pic en juin (26%). Cependant, quelques rares (< 1%) spécimens se sont divisés tout au long de l'année. Chez *H. edulis* la reproduction asexuée n'intervient qu'entre février et mai, avec une proportion maximale de 17 pour cent d'individus divisés en mars.

Les taux de respiration chez les spécimens intacts et récemment (<2 semaines) divisés ont été mesurés pour les trois espèces dans des respiromètres à enregistrement chronologique de données. Pour toutes les espèces, les fonctions de puissance ont été adaptées afin de décrire les taux de consommation d'oxygène de la biomasse pour des individus intacts, ainsi que pour les parties antérieures et postérieures. Il n'y a eu aucune différence entre les taux de respiration de la biomasse des deux produits de fission, quelles que soient les espèces. Chez *H. atra*, le taux de respiration des produits de fission s'est situé au même niveau que celui des individus intacts. Par comparaison aux individus intacts, on a enregistré pour les produits de fission d'*H. edulis* et de *S. chloronotus* une baisse du taux de respiration de 32–47 pour cent et 50 pour cent, respectivement. Les dissections des deux espèces d'holothuries ont démontré que la plus grande partie des intestins, y compris les organes respiratoires (arbre respiratoire) ont été retenus dans les parties postérieures après la fission. En revanche, *S. chloronotus* a perdu tous ses viscères, y compris les organes respiratoires, lors de la fission. Par conséquent, les deux parties de *S. chloronotus* et les parties antérieures d'*H. atra* et d'*H. edulis* sont capables d'assurer une bonne part de la fonction respiratoire de spécimens entiers en l'absence d'arbre respiratoire grâce, vraisemblablement, à la respiration à travers le tégument et l'absorption d'eau dans la cavité abdominale.

Autres résumés et publications

Compilés par Chantal Conand

Commercial fishing and organic composition of *Isostichopus fuscus* Ludwig, 1875 from the Galapagos Islands. [La pêche commerciale et la composition organique d'*Isostichopus fuscus* Ludwig, 1875 des îles Galapagos]

par J. Sonnenholzner¹, N. Camba¹ et J. M. Lawrence²

¹ *Instituto Nacional de Pesca del Ecuador*, Guayaquil (Équateur). Courrier électronique : inp@inp.gov.ec

² *University of South Florida*, Tampa (Floride)

L'exploitation des concombres de mer des côtes continentales de l'Équateur et de l'archipel des Galapagos a échappé à tout contrôle pendant huit ans environ. L'espèce commerciale *Isostichopus fuscus*, est répartie dans la zone occidentale de l'archipel et le long de la côte centrale de l'Équateur, en particulier entre l'île de La Plata, située à 9 milles du littoral de la côte de Manabí et Ayangué Beach sur la côte de Guayas. Cette espèce est celle qu'on trouve le plus communément dans des eaux peu profondes. La composition immédiate du tégument a été mesurée pour des spécimens ramassés en avril 1993 sur la côte orientale de l'île de Fernandina, le long du détroit de Bolívar entre Punta Mangle (0°25 S, 91°23 O) et Punta Espinoza (0°15 S, 91°26 O). Les concentrations de cendre (1–1,5%), de protéines (2–4%), de matières grasses (3,1–3,6%) et d'hydrates de carbone (<1%) étaient toutes faibles du fait de l'importance de la teneur en eau (93,5%). Les concentrations de carbonate et de chlorure étaient extrêmement faibles (<1%). Le tégument d'*I. fuscus* n'est pas une source de nourriture très riche en protéines.

Species and size related trends in asexual propagation of commercially important species of tropical sea cucumbers (Holothuroidea). [Tendances liées aux espèces et à la taille dans la reproduction asexuée d'espèces de concombres de mer tropicaux (Holothurides) ayant une importance commerciale]

par Norman Reichenbach, Yoosuf Nishar et Ahamed Saeed

Oceanographic Society of Maldives, P.O. Box 2075, Malé (République des Maldives)
Courrier électronique : Norm.Reichenbach@lfa.com

Paru dans : *Journal of the World Aquaculture Society*. Décembre 1996. 27 (4)

Une étude de juvéniles de quatre espèces de concombres de mer tropicaux (*Holothuria fuscogilva*, *H. nobilis*, *Actinopyga mauritiana* et *Stichopus variegatus*) ayant une valeur commerciale de moyenne à élevée a été réalisée. Elle a eu pour objet de déterminer leur potentiel de reproduction sexuelle en évaluant leur temps de survie et de régénération après qu'ils aient été forcés de subir une fission transversale, au moyen de rubans en caoutchouc placés au milieu du corps; cette technique, qui est efficace et simple, induit la fission. Les parties postérieures des spécimens ont une capacité de survie semblable, ou plus élevée, et des temps de régénération plus courts que les parties antérieures. Cette information, ajoutée à celle recueillie auparavant sur les adultes, nous apprend que les animaux plus petits (ceci est aussi vrai pour les parties antérieures que postérieures) ont une capacité de survie plus grande (allant jusqu'à 100%) et un temps de régénération plus court (pouvant atteindre 41 jours) que ceux des adultes de la même espèce. Si nous utilisons ce qu'il reste du poids (%) après avoir transformé en bèches-de-mer une bonne partie de l'épaisseur du tégument et de la taille de l'échinoderme adulte, nous pouvons prédire les temps de survie (%) et de régénération pour les parties antérieures et postérieures en calculant une régression multiple. Cette équation démontre que les espèces de petites tailles et à téguments peu épais ont la capacité de survie la plus élevée et le temps de régénération le plus court. Par contre, avec l'augmentation du poids "retenu" (%), comme c'est le cas pour la plupart des espèces à téguments épais, et l'acquisition de son poids adulte, le spécimen voit sa capacité de survie baisser et son temps de régénération augmenter.

Conservation of sea cucumbers. [Préservation des concombres de mer]

par D. B. James

Central Marine Fisheries Research Institute, Cochin - 682 014

Paru dans : *N. G. Menon et C. S. G. Pillai (eds.) Marine Bio-diversity, Conservation and Management*, Central Marine Fisheries Research Institute, Cochin. 80-88

Au fil des ans, on a enregistré une baisse des débarquements de concombres de mer dans tout le Golfe de Mannar et dans Palk Bay parallèlement à une réduction de la taille des spécimens ramassés. La PUE a aussi fortement chuté au cours de ces dernières années. Tous ces facteurs attestent d'une surexploitation des holothuries et de la nécessité de les préserver.

Culture of Sea Cucumber. [L'élevage du concombre de mer]

par D. B. James

Central Marine Fisheries Research Institute, Cochin - 682 014

Paru dans : *Bulletin Central Marine Fisheries Research Institute*, 48:120-126. 1996.

"Deep-water redfish", a new resource for the Indian beche-de-mer industry. ["L'holothurie brune", une nouvelle ressource pour la filière bêche-de-mer en Inde]

par D. B. James et M. Badrudeen

Central Marine Fisheries Research Institute, Cochin - 682 014

Paru dans : *Marine Fisheries Information Service*, 137:6-8. 1995.

Taxonomic studies of the species of *Holothuria* (Linnaeus, 1767) from the seas around India. [Études taxinomiques de l'espèce d'*Holothuria* (Linnaeus, 1767) des mers qui baignent l'Inde]

Paru dans : Journal, Bombay Nat. Hist. Society. 92(1):43–62. 1995.

Partie 1, par D. B. James

Dans cet article, l'auteur donne force détails sur les tentatives faites précédemment pour réviser le genre *Holothuria* (Linnaeus, 1767). Sur les 26 espèces connues du genre *Holothuria* qui sont endémiques aux mers qui bordent l'Inde, et en a ramassé 18. Il les a décrites en détail en établissant des parallèles entre elles, en notant leurs habitudes et en étayant ses remarques de chiffres et de photographies. Des légendes accompagnent les clichés de toutes les espèces connues dans ces mers.

Partie 2, par D. B. James

Holothuria (*Mertensiothuria*) *leucospilota* (Brandt) (Pl. 2, A; 3, A-C)

Stichopus (*Gymnochirota*) *leucospilota* Brandt, 1835, p. 51.

Holothuria vagabunda Bell, 1886, p. 28: Mergui Archipelago; Bell, 1887a, p. 140: Andaman Island; Bell, 1888, p. 389: Tuticorin (Golfe de Mannar); Thurston, 1894, p. 11.5: Tuticorin (Golfe de Mannar); Pearson, 1903, p. 201: Ceylan (Sri Lanka); Koehler & Vaney, 1908, p. 17: Andaman Island; Laccadives (Lakshadweep).

Holothuria leucospilota A. M. Clark & Davis, 1966, p. 603: Maldives; James, 1969, p. 62: Golfe de Mannar, Mer d'Arabie, Andamans, Laccadives (Lakshadweep); James, 1982, p. 5; Tikader & Das, p. 99: Andaman & Nicobar Islands; James, 1987, p. 110: Hut Bay (Little Andamans).

Holothuria (*Mertensiothuria*) *leucospilota* James, 1982, p. 92: Goa (côte ouest de l'Inde); Soota, Mukhopadhaya & Samanta, 1983, p. 511: Trinket, Nancowry Harbour, Sound Island (Andaman & Nicobar Islands); Mukhopadhyay & Samanta, 1983, p. 305: Lakshadweep; Pride & Reid, 1985, p. 4: Galle (Sri Lanka); James, 1986a, p. 585: Lakshadweep-Maldives, Sri Lanka, Golfe de Mannar, Palk Bay, Andaman-Nicobar Islands; James, 1989, p. 127: Chetlat, Kiltan, Kadmat, Amini, Androth, Kavaratti, Minicoy (Lakshadweep).

Morphology of the Pentacula of holothurian *Cucumaria japonica* (*Dendrochirotae*, *Holothuroidea*) at different developmental stages. [Morphologie des pentacula d'holothuries *Cucumaria japonica* (*Dendrochirotes*, *Holothuroides*) à différents stades de développement]

par I. Yu. Dolmatov, N. D. Mokretsova

Institute of Marine Biology, Russian Academy of Sciences, Far-Eastern Branch, Vladivostok (Russie) and Pacific Institute of Fisheries and Oceanology, Valdivostok (Russie)

La morphologie des pentacula de l'holothurie *Cucumaria japonica* à différents stades a fait l'objet d'une étude. Un mois et demi après la fertilisation, l'architecture des pentacula est semblable à celle des holothuries adultes. Elles ont cinq tentacules, cinq canaux ambulacraires radiaires, la vésicule de Poli et le canal hydrophore. Le système nerveux se compose d'un anneau nerveux, des nerfs des tentacules et des cordons des nerfs radiaires. Les muscles longitudinaux sont développés au rayon ventral.

L'appareil digestif se compose de plusieurs parties. Les gonades et les arbres respiratoires sont absents chez les pentacula de tous les stades étudiés. Lors du processus de métamorphose, les changements les plus importants interviennent au niveau de l'appareil digestif et du canal hydrophore. Chez la pentacula de quatre mois, le canal hydrophore n'est plus connecté avec l'environnement extérieur, et le dydropore est fermé. Le madréporite se présente comme une excroissance de la paroi du canal hydrophore située juste au-dessus de l'épithélium du cœlome. À ce stade (1,5 à 4 mois), le tube digestif traverse trois phases de développement. Ces phases sont liées au changement fonctionnel du système digestif et au changement de modes d'alimentation des pentacula.

Screening of antibacterial agents in three species of seas cucumbers from coastal areas of Sabah. [Dépistage d'agents antibactériens chez trois espèces de concombres de mer provenant des zones côtières du Sabah]

par B. H. Ridzwan, M. A. Kaswandi, Y. Azman et M. Fuad

Department of Biomedical Sciences, Faculty of Allied Health Science, University Kebangsaan Malaysia, 50300 Jalan Raja Muda Abdul Aziz, Kuala Lumpur (Malaisie)

Paru dans : *Gen. Pharmac.* Vol. 26, No.7, 1539–1543. 1995.

Asexual reproduction by fission in *Holothuria atra*: variability of some parameters in populations from the tropical Indo-Pacific. [Reproduction asexuée par fission d'*Holothuria atra* : variabilité de certains paramètres chez les populations endémiques à la zone indo-Pacifique tropicale]

par Chantal Conand

Laboratoire d'écologie marine, La Réunion

Paru dans : *Oceanologica Acta*, Vol. 19, No.3–4. 1996.

Holothuria atra est l'holothurie aspidochirote la plus couramment récoltée sur les récifs tropicaux de la région indo-Pacifique. La reproduction asexuée par fission transversale, suivie d'une régénération, a fait l'objet d'une étude à l'Île de La Réunion (océan Indien) et de comparaisons avec différentes populations de la zone indo-Pacifique, favorisant ainsi une meilleure identification des paramètres les plus importants et une meilleure compréhension de cette stratégie de reproduction.

À l'Île de La Réunion, cette espèce est étudiée dans deux centres du même récif frangeant : 1) dans la zone en arrière du récif où le taux de fission est élevé (20% de la population), les spécimens de petite taille (pesant généralement moins de 150 g) et la densité de la population élevée (4/m²); et 2) sur la zone en avant du récif, où la fission est extrêmement rare, la taille moyenne des individus plus grande (jusqu'à 300 g) et la densité faible (0,01/m²). Les différentes catégories de spécimens, la fission (F), l'après-fission, les parties antérieures et postérieures (A et P) et la régénération (Ap et Pa) ont été identifiées grâce à des observations extérieures.

La dissection a montré l'attribution inégale d'organes lors de la fission et la variabilité des états de régénération, surtout pour la partie antérieure. Concernant la fission, la séparation chez un individu survient dans la moitié antérieure (à 44% de la longueur totale). L'incidence mensuelle de la fission est plus élevée d'octobre à janvier et en juin juillet. La fission n'entraîne pas une augmentation de la densité de la population.

Les taux mensuels de régénération d'individus résultant des parties antérieures (3,7%) et postérieures (6,1%) donnent à penser que la survie est plus élevée dans le second cas. La survenue de la reproduction asexuée chez diverses populations de cette espèce est abordée en rapport avec l'écologie et les paramètres de la population considérée. Dans la zone en arrière du récif qui a été étudiée à l'Île de La Réunion, la population est subtidale et l'immersion ne peut expliquer la fission. Les troubles anthropogènes peuvent déclencher ce phénomène.

Ultrastructural organisation of contractile systems in the Holothurian *Eupentacta fraudatrix*. [Organisation ultrastructurale des systèmes contractiles chez l'holothurie *Eupentacta fraudatrix*]

par Igor Yu. Dolmatov

Institute of Marine Biology, Russian Academy of Sciences, Far-Eastern Branch, Vladivostok 690041

Paru dans : *Russian Journal of Marine Biology*, Vol. 21, No.2. 1995. Texte original russe soumis à droits d'auteur (1995) par Biologiya Morya, Dolmatov

La morphologie des systèmes contractiles de l'holothurie *Eupentacta fraudatrix* est examinée au microscope électronique. Les muscles les plus grands sont les bandes musculaires longitudinales et le rétracteur. Ils ont une structure semblable et sont composés de différents faisceaux de muscles entourés de tissu conjonctif. Chaque faisceau est composé de huit à dix cellules et il est entouré par une lame basale; des myocytes fixent cette dernière au moyen d'hémidesmosomes. Les cellules du muscle sont polarisées; les myofibrilles sont situés dans la partie basale périphérique d'une cellule, le noyau et le cytoplasme avec les organites se trouvant dans la partie apicale du centre d'un faisceau. Les muscles du tégument, l'appareil digestif et les voies respiratoires sont représentés par l'épithélium du cœlome plié qui est composé des cellules du muscle de l'épithélium. On en conclut que la formation de plis myoépithéliaux représente une stade intermédiaire dans l'évolution des muscles comme systèmes tridimensionnels.

Muscle ultrastructure and growth of the pentacula of the holothurian *Eupentacta fraudatrix*. [Ultrastructure et croissance musculaire des pentacula de l'holothurie *Eupentacta fraudatrix*]

par Igor Yu. Dolmatov

Laboratory of Comparative Cytology, Institute of Marine Biology, Far East Branch, Russian Academy of Sciences, Vladivostok, 690041 (Russie)

Paru dans : Le journal russe de biologie marine, vol. 21, n° 1. 1995. 64–68.

La morphologie et la croissance des bandes musculaires longitudinales (BML) des holothuries *Eupentacta fraudatrix* d'un an a été examinée au microscope électronique. Les BML sont recouvertes d'un épithélium aplati, cilié du coelome et elles sont composées d'un faisceau de muscles encerclés par du tissu conjonctif. Une lame basale sépare chacun des faisceaux de la matrice extracellulaire. Les nouveaux faisceaux de muscles sont issus de l'épithélium du coelome. Les myofibrilles commencent à se former dans les processus de formation de certaines cellules de l'épithélium du coelome (myoblastes). La quantité de myofibrilles a progressivement augmenté et les groupes de cellules se sont enfoncés dans le tissu conjonctif du muscle. Dans un même temps, les jeunes myocytes forment leur propre lame basale. Ceci a pour effet la formation d'une nouvelle ligne de faisceaux de muscles situés juste sous l'épithélium. On en conclut que les processus d'histogénèse qui surviennent dans le développement et la croissance des muscles des holothuries sont identiques, au moins lors des premières années de leur vie.

Muscle regeneration in the holothurian *Stichopus japonicus*. [Régénération des muscles chez l'holothurie *Stichopus japonicus*]

par Igor Yu Dolmatov, Marina G. Eliseikina, Alexander A. Bulgakov, Talia T. Ginanova, Nina E. Lamash et Valadimir Korcha-gin

Paru dans : Rouxis Arch. Dev. Biol. 1996.

La régénération des bandes musculaires longitudinales (BML) du concombre de mer *Stichopus japonicus* a été étudiée au microscope optique et électronique, ainsi que par des méthodes immunocytochimiques. Des études précédentes d'organes d'holothuries ont montré la présence de quelques protéines du cytosquelette qui n'était caractéristique que des BML. L'une d'entre elles, la protéine 98 kDa, a été isolée au moyen d'une électrophorèse SDS et elle a été utilisée comme antigène pour obtenir des anticorps polyclonaux. Lorsqu'ils ont testé les anticorps sur des parties des organes du concombre de mer trempées dans de la paraffine, il est apparu qu'ils ont réagi à la présence de cellules de l'épithélium du coelome qui recouvrent les BML. Les anticorps ont été utilisés pour étudier la régénération du BML après une coupe transversale. Lors de la régénération, aucun signe de dédifférenciation des myocytes ou de division mitotique n'a été observé. Dans la région de lésion, les myocytes atteints se sont dégénérés et les faisceaux de muscles se sont désintégrés. Toutefois, les cellules de l'épithélium du coelome se sont dédifférenciées et elles ont commencé à envahir les BML. Juste sous la surface, ces cellules ont formé des grappillons (rudiments de faisceaux de muscles). Le nombre et la taille de ces grappillons a augmenté progressivement, les cellules se sont rallongées et ont donné naissance à des filaments contractiles. Ces observations laissent supposer que les cellules de l'épithélium du coelome qui recouvrent les BML donnent naissance à de nouveaux muscles. La migration des cellules de l'épithélium du coelome dans les BML atteints et leur transformation myogénique constituent le mécanisme de base de la régénération du muscle de l'holothurie.

On a *Psolus* species encountered in Kraternaya Bight (Ushishir Island, the Kurile Islands). [À propos d'une espèce de *Psolus* rencontrée dans la baie de Kraternaya (île de Ushishir), Îles Kouriles]

par A. V. Smirnov

Zool. Inst., Russ. Acad. Sci., St-Petersbourg 199034 (Russie)

Paru dans : *Biologiya Morya* (Vladivostok), 21 (1). 1995. 83–84.

Cet article traite de l'identification d'espèces et de la répartition d'une holothurie, *Psolus* sp., de la baie de Kraternaya de l'île de Yankicha (Îles Kouriles)

Two new holothurians (Echinodermata: Holothuroidea) from an anchialine lagoon of an uplifted atoll, Kakaban Island, East Kalimantan, Indonesia. [Deux nouvelles holothuries (Échinodermes : Holothurides) d'un lagon anchialin d'un atoll soulevé, Île de Kakaban, East Kalimantan (Indonésie)]

par C. Massin et T. Tomascik

Dep. Invertebrates, Royal Belgian Inst. Nat. Sc., 29 rue Vautier, 1000 Bruxelles (Belgique)

Paru dans : *Raffles Bulletin of Zoology* 44(1). 1996. 157–172.

Description de deux nouvelles espèces d'holothuries, *Holothuria (Lessonothuria) cavans* (Holothuridés) et *Synaptula spinifera* (Synaptides) d'un lagon anchialin de l'île-atoll soulevée de Kakaban, East Kalimantan (Indonésie).

Morphology of the pentacula of holothurian *Cucumaria japonica* (Dendrochirota, Holothuroidea) at different developmental stages. [Morphologie des pentacula de l'holothurie *Cucumaria japonica* (Dendrochirote, Holothuride) à différents stades de développement]

par Igor Yu Dolmatov et M. D. Mokretspva

Inst. Mar. Biol., Far East Div., Russ. Acad. Sci., Vladivostok 690041 (Russie)

Paru dans : *Zoologicheskii Zhurnal*, 71(1). 1995. 83–91.

Ultrastructural characteristics of the digestive epithelium in *Cucumaria japonica*. [Caractéristiques ultrastructurelles de l'épithélium digestif de *Cucumaria japonica*]

par M. G. Eliseikina et N. L. Leibson

Inst. Mar. Biol., Far East Div., Russ. Acad. Sci., Vladivostok 690041 (Russie)

Paru dans : *Zoologicheskii Zhurnal*, 71(1). 1995. 83–91.

Effect of compounds elevating cyclic nucleotide levels on dithiothreitol-induced oocyte maturation in the holothurian *Stichopus japonicus*. [Effets des composés élevant les niveaux cycliques des nucléotides sur la maturation d'oocytes induite par le dithiothreitol chez l'holothurie *Stichopus japonicus*]

par E. M. Karaseva et Yu S. Khotimchenko

Lab. Cellular Physiol. Pharmacol., Inst. Mar. Biol., Far East Div., Russ. Acad. Sci., Vladivostok 690041 (Russie)

Paru dans : *Comparative biochemistry and physiology C pharmacology toxicology and endocrinology*, 111(3). 1995. 441–444.

Muscle repair in the holothurian *Eupentacta fraudatrix* is realised through transdifferentiation of the coelomic epithelium cells. [La réparation de muscles chez l'holothurie *Eupentacta fraudatrix* s'effectue grâce à la différenciation des cellules de l'épithélium du coelome]

par Igor Yu Dolmatov, M. G. Eliseikina et T. T. Ginanova

Institute of Marine Biology, Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences, Vladivostok, 699041 (Russie), reçu le 17/9/96.

Paru dans : *Biology Bulletin*, Vol. 22, n° 4. 1995. 409–414.

La régénération des bandes de muscles longitudinaux sur l'holothurie *Eupentacta fraudatrix* a été étudiée à l'aide du microscope lumineux et électronique. Il apparaît que de nouveaux faisceaux de muscles se constituent à partir de cellules de l'épithélium du coelome. La migration et la submersion des cellules de l'épithélium du coelome dans le tissu conjonctif et leur différenciation myogénique sont les principaux mécanismes qui sous-tendent la réparation du muscle chez ces animaux. Aucune activité mitotique n'a été observée dans les tissus régénérés. La conclusion a été tirée que la totipotence et la responsabilité de la différenciation de l'épithélium coelomique est sa propriété primaire qui a été conservée durant l'évolution des coelomats, en rapport avec la reproduction asexuée et la régénération.

Growth estimates by the size distribution of sea cucumber, *Stichopus japonicus* (Selenka), in the artificial pools in Toyosaki, Minamikayabe-chou, southern Hokkaido. [Estimation de croissance par répartition par taille du concombre de mer, *Stichopus japonicus* (Selenka), dans les bassins artificiels de Toyosaki, Minamikayabe-chou, dans le sud d'Hokkaido]

par Hiroshi Hoschikawa, Kazuhiro Takahashi, Yukihiko Konno et Tooru Miyagawa

Paru dans : Sci. Rep. Hokkaido Fish. Exp. Stn. 46, 7--4. 1995.

La répartition par taille du concombre de mer, *Stichopus japonicus* (Selenka), a fait l'objet d'une étude dans les bassins artificiels intertidaux ainsi que dans la zone rocheuse subtidale de Toyosaki, Minamikayabe-chou, dans le sud d'Hokkaido. La densité de juvéniles était plus élevée dans les bassins intertidaux (6,67/0,25 m²) que dans la zone rocheuse subtidale (0,33/0,25 m²). Selon des estimations réalisées en octobre, le poids du corps de 1+ et 2+ serait de 10 g et 40 g environ, respectivement.

Marine species collected by women in Palau, Micronesia. [Espèces marines ramassées par les femmes de Palau (Micronésie)]

par Elizabeth Matthews¹ et Evelyn Oiterong²

¹ University of Oregon, Micronesia Programme

² Division of Marine Resources, Koror (Palau)

Paru dans : *Micronesia* 281: 77-90. 1995.

Selon une enquête réalisée auprès de 54 d'entre elles, les femmes de Palau (Micronésie) ramassent régulièrement des concombres de mer, des mollusques, des oursins, des crabes et des poissons de récif dans des zones littorales peu profondes. Cet article décrit les méthodes les plus communément utilisées par les femmes de l'île pour récolter les espèces marines aux fins de subsistance ou de vente sur le marché local. Parmi les femmes interrogées, la plupart ramassent des invertébrés en les glanant sur le récif. Certaines ramassent des clovisses qui ont pour elles la plus grande valeur commerciale. D'autres prennent des crabes de terre, de cocotier ou de palétuvier. Nombre d'entre elles utilisent des lignes à main pour capturer des poissons de récif. Quelques-unes utilisent des fusils à harpon ou des filets. Toujours est-il qu'elles se préoccupent de voir que plusieurs espèces d'invertébrés deviennent de plus en plus rares : ceci est vrai pour les stocks de bénéitiers, d'oursins à courtes épines, de clovisses et d'une espèce d'étrille ramassée pour la subsistance.

Fishery dynamics, ecology and management of beche-de-mer at the Warrior Reef, Torres Strait protected zone, Papua New Guinea. [Dynamique, écologie et gestion d'une pêcherie d'holothuries sur le récif Warrior, dans la zone protégée du détroit de Torres (Papouasie-Nouvelle-Guinée)]

par Paul Lokani

Mémoire de maîtrise ès sciences, Décembre 1995. Dipl. Fish. Tech., BSc (PNGUT). Université James Cook

Une pêcherie artisanale de concombres de mer sur le récif Warrior a été ouverte en 1990 mais elle a été fermée en 1993 à la suite de la surexploitation de l'espèce-cible *Holothuria scabra*. Dans un souci de contribuer à une bonne gestion de la pêcherie, une étude a été réalisée à sa réouverture afin de : i) documenter et analyser les données halieutiques existantes, ii) décrire les schémas de répartition et d'abondance des espèces de concombre de mer endémiques au platier récifal, iii) déterminer la reproduction d'*H. scabra* et iv) décrire les modes de déplacement d'*H. scabra*.

L'analyse des fiches de pêche des quatre dernières années (1990-1993) indique des prises record d'*H. scabra* pendant la période 1991-1992; ces prises ont ensuite baissé entraînant une réorientation des opérations vers des espèces à valeur commerciale moins élevée. Il semble que la pêche n'ait pas été très sélective quant à la taille des spécimens capturés. À mesure de l'appauvrissement des stocks, l'exploitation s'est déplacée de plus en plus loin jusqu'à la fermeture de la pêcherie. L'appauvrissement rapide des populations au cours de ces opérations de pêche intensive et l'expérience de l'épuisement des stocks ont permis d'obtenir, grâce au modèle de Leslie, des estimations du stock exploitable total. La production maximale équilibrée (2,96 kg/ha/année) qui est de 49 tonnes pour l'ensemble du récif est extrêmement faible, selon les estimations obtenues grâce à l'application du modèle global de Gulland.

La répartition et l'abondance des concombres de mer qui occupent le platier récifal sur le récif Warrior ne sont pas connues. Les techniques de recensement visuel, les schémas de répartition et d'abondance ont été utilisés à titre expérimental sur deux récifs, trois zones et 36 points. La densité moyenne était semblable sur les récifs et dans les zones mais elle était très différente selon les sites marqués par la présence d'*H. scabra* dont on a constaté qu'elle représentait de 10 à 30 pour cent des spécimens découverts sur chaque zone. Deux autres espèces dominantes, *Holothuria atra* et *Bohaschia similis* représentent, avec *H. scabra*

de 50 à 90 pour cent des individus présents dans chaque zone. Sur chacune d'entre elles, 12 à 14 espèces différentes ont été découvertes; ces chiffres étant sensiblement les mêmes sur les deux récifs. Les tailles rencontrées sur le platier récifal étaient inférieures à celles des spécimens pêchés et elles étaient très différentes selon les zones. L'abondance d'*H. scabra* contrôlée grâce à des transects permanents, en mai, en septembre et en mars 1994, ainsi qu'en juin 1995 n'était pas importante mais la diversité des espèces a été substantiellement réduite. La présence d'une seule espèce à valeur commerciale élevée, *H. scabra* sur le platier récifal continuerait d'exposer cette espèce à des pressions.

La reproduction d'*H. scabra* a été étudiée pendant plus d'un an grâce à des techniques histologiques qui permettent de déterminer le cycle de reproduction et la taille lors de la première maturité sexuelle afin d'intégrer éventuellement l'espèce dans un régime de gestion biologiquement orienté. Le caractère saisonnier de la ponte, qui survient de novembre à janvier, est corroboré par d'autres études menées en Papouasie-Nouvelle-Guinée. La taille qui, lors de la première maturité sexuelle, est de 14 cm selon les estimations, est conforme aux conclusions d'autres études réalisées dans ce pays. Des observations sur la ponte ont permis de constater que les mâles avaient tendance à frayer plus tôt que les femelles, et qu'un flux ininterrompu de spermatozoïdes était chose courante chez les mâles, alors que les femelles libéraient leurs oocytes par cycles d'environ 5 minutes.

Le déplacement est une considération importante dans la biologie et la gestion du concombre de mer. Le comportement vis-à-vis de l'enfouissement et le déplacement directionnel d'*H. scabra* ont été étudiés. Le comportement à l'égard de l'enfouissement était substantiellement différent selon que la marée était haute ou basse mais l'on soupçonne qu'il avait été plus causé par la ponte que par la marée. Il ne s'agissait pas d'un déplacement à l'aveuglette. L'eau semble importante en tant que liquide hydrodynamique utilisé dans la locomotion par *H. scabra*.

Il a été recommandé que trois régimes de gestion fondés sur cette étude soient mis en œuvre, à savoir la fermeture de la pêche lors de la saison de ponte qui a lieu entre novembre et janvier, un total variable admissible des captures de 49 tonnes fondé sur la production maximale équilibrée et une limite de taille de 21 cm qui est fixée au-dessus de la taille de 14 cm atteinte lors de la première maturité sexuelle, car elle est économiquement souhaitable et biologiquement acceptable.

Livres de Balkema sur les échinodermes

Echinoderm Research 1995

Compte rendu du quatrième colloque européen, Londres, 10–13 avril 1995. 1996. 25 cm, 360 p., Hfl. 230 / US \$ 145 / £ 94.

Par Emson, R., A. Smith et A. Campbell (eds.)

Ce volume expose tout l'éventail des recherches en cours sur les échinodermes, de la génétique moléculaire à la paléontologie. Quarante-cinq documents traitent des points suivants : généralités, études biochimiques et moléculaires, surveillance environnementale, biologie fonctionnelle, paléontologie, développement, croissance et régénération, reproduction, divers.

Echinoderm studies (Étude sur les échinodermes)

par Jangoux M. et J.-M. Lawrence (eds.)

Volume 5. Indice de noms d'astérides récents. Partie 3 : Velatida et Spinulosida; adhésion chez les échinodermes; activités biologiques et rôle biologique des glycosides triterpènes d'holothurides (Echinodermes); mortalité de masse de l'échinoderme imputable aux facteurs abiotiques; tissu collagène muable; matrice extracellulaire jouant le rôle de mécano-effecteur. Juillet 1996. 300 pages.

Le SIRMIP est un projet entrepris conjointement par 5 organisations internationales qui s'occupent de la mise en valeur des ressources halieutiques et marines en Océanie. Sa mise en œuvre est assurée par la Commission du Pacifique Sud, l'Agence des pêches du Forum du Pacifique Sud (FFA), l'Université du Pacifique Sud, la Commission océanienne de recherches géoscientifiques appliquées (SOPAC) et le Programme régional océanien de l'environnement (PROE). Le financement est assuré par l'Agence canadienne de développement international (ACDI) et le gouvernement de la France. Ce bulletin est produit par la CPS dans le cadre de ses engagements



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

envers le SIRMIP. Ce 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

CARTE CPS