



- | | | | | |
|---------------------------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| 1: Jean-François Hamel | 9: Francisco A. Solis Marin | 17: Alejandra Martinez-Melo | 25: Jim Nestler | 33: Alexander Kerr |
| 2: Igor Dolmatov | 10: Chantal Conand | 18: Cynthia Ahearn | 26: David Pawson | 34: Mary Sewell |
| 3: Annie Mercier | 11: Giomar Helena Borrero | 19: Sarita Claudia Frontana | 27: Suchana Apple Chavanich | 35: Lindsay Jennings |
| 4: Elena Gudimova | 12: Philip Lambert | 20: Gen Hamanaka | 28: Doris Vance | 36: Carlos Renato R. Ventura |
| 5: Mike Reich | 13: Vladimir Mashanov | 21: Edwin Alan Verde | 29: Thomas A. Ebert | 37: Chantal De Ridder |
| 6: Daniela Hill | 14: Milena Benavides | 22: Jessica Lee | 30: Larry Harris | 38: Ronald M. Clouse |
| 7: Jose E. Garcia-Arraras | 15: Dinorah Herrero-Perezrul | 23: Jessica Skarbnik Lopez | 31: Ahmed Thandar | |
| 8: Rafael Moura | 16: Claudio Goncalves Tiago | 24: Tatsuo Motokawa | | |

Les experts en holothuries qui ont participé à la douzième Conférence internationale sur les échinodermes
7–11 août 2006, Université de New Hampshire, Durham, NH
(photo et légende : Mike Reich)

Douzième Conférence internationale sur les échinodermes, 7-11 août 2006, Université du New Hampshire, Durham, NH

C. Conand et M. Reich

Après la onzième Conférence qui s'était tenue à Munich (voir le numéro 19 du présent bulletin), la douzième édition a attiré de nombreux spécialistes, venus de divers pays, à l'Université du New Hampshire à Durham (États-Unis d'Amérique). Les experts en holothuries étaient venus en force.

Que le professeur Larry G. Harris et les organisateurs soient remerciés pour nous avoir permis de reproduire ici les résumés relatifs à la bêche-de-mer.

Les actes seront publiés, comme d'habitude, par Balkema, une fois tous les articles relus et approuvés par le comité de lecture.

Mike Reich a organisé la photo de groupe ci-contre et ajouté la légende.

EXPOSÉS

Effet de la densité des holothuries *Holothuria atra* sur la concentration de la chlorophylle dans les sédiments

Suchana Chavanich*, Voranop Viyakarn, Eliza Heery et Chalothon Raksataub

* Département des sciences de la mer, Faculté des sciences, Université Chulalongkorn, Bangkok 10330, Thaïlande

Cette étude avait pour but de déterminer l'effet éventuel de la densité des holothuries *Holothuria atra* sur la concentration de la chlorophylle dans les sédiments. Des expériences ont été conduites sur le terrain et en laboratoire. En outre, on a examiné la distribution actuelle des populations d'holothuries en Thaïlande et leur habitat. Des spécimens d'holothuries ont été prélevés pour en analyser le contenu stomacal. On a également prélevé des échantillons de sédiments et des fèces d'holothuries dans leurs habitats, et l'on en a analysé la teneur en chlorophylle A. D'après les résultats, la densité des holothuries autour de plusieurs îles est généralement faible. C'est dans les zones sablonneuses que l'on trouve le maximum d'individus. Leur contenu stomacal se composait de sable et de coquilles de mollusques. Les résultats des analyses de teneur en chlorophylle A montrent que la concentration diffère dans les sédiments, les intestins et les échantillons de fèces. En outre, des expériences menées sur le terrain et dans un aquarium ont montré que l'activité alimentaire d'*H. atra* réduit considérablement la biomasse des microalgues (mesurée sous forme de concentration en chlorophylle A) dans les sédiments. Les holothuries qui s'en nourrissent ont donc un impact sur la biomasse des diatomées. Leur principal rôle dans l'écosystème des récifs coralliens consiste peut-être, par conséquent, à recycler les nutriments, ce qui est un facteur important dans l'écologie des récifs.

La gestion des ressources et de la pêche d'holothuries dans l'océan Indien occidental : état des lieux et premiers résultats d'un projet régional de recherche conduit par la WIOMSA

Chantal Conand¹ et Nyawira Muthiga²

1. Université de La Réunion, ECOMAR Laboratory, 97715 St Denis cedex, France

2. Wildlife Conservation Society, P.O. Box 99470, Mombasa, Kenya 80107

La pêche d'holothuries dans l'océan Indien occidental a connu un rapide développement au cours des dix dernières années. Des institutions nationales et internationales (services des pêches, FAO, CITES) expriment à l'heure actuelle leurs préoccupations et leur souhait de mieux gérer et conserver ces ressources. D'où le lancement d'un projet régional de trois ans, financé par l'Association des sciences de la mer de l'océan Indien occidental (WIOMSA), visant à conduire des recherches pluridisciplinaires au Kenya, à Madagascar, à La Réunion, aux Seychelles et en Tanzanie. Cet article reprend succinctement les premières conclusions de cette étude de l'état des connaissances en matière d'holothuries, qui fera le point sur l'état actuel des ressources dans chaque pays où le niveau d'exploitation varie selon un gradient qui va de 0 à La Réunion à des niveaux d'exploitation élevés, et des niveaux d'épuisement du stock variables dans d'autres pays. Pour mesurer l'efficacité des programmes de gestion de la ressource en vigueur dans chaque pays, on a analysé les statistiques halieutiques décennales relatives à l'océan Indien occidental. Les auteurs présentent en outre une synthèse des principaux paramètres biologiques dont il importe de tenir compte pour la gestion des espèces commerciales : distribution et abondance, reproduction, recrutement et prises, informations socioéconomiques, y compris sur la condition des pêcheurs, la transformation, la collecte, les marchés locaux et internationaux. Les recherches menées à l'échelon local et régional, ainsi que leurs résultats préliminaires, sont indiquées. Cette étude devrait notamment déboucher sur une meilleure connaissance des ressources de la région en holothuries et des principaux facteurs à prendre en considération pour répondre aux priorités de la région en matière de gestion.

Marquage à la tétracycline des holothuries *Holothuria atra* (Holothuroidea) sur deux sites de l'atoll d'Enewetak

Thomas A. Ebert

Department of Zoology, Oregon State University, Corvallis, OR 97331-2914 États-Unis d'Amérique

Des holothuries de l'espèce *Holothuria atra* ont été marquées à l'aide d'une solution de tétracycline sur deux sites de l'atoll d'Eneweta : un chenal de l'île d'Ananij et le Quarry (carrière) de l'île d'Enewetak. Des plaques de la couronne calcaire absorbent la tétracycline et des plaques interambulacraires ont été utilisées pour estimer la croissance annuelle. Le chenal peu profond d'Ananij devient très chaud à marée basse, tandis que le Quarry est profond et plus frais. La longueur moyenne de *H. atra* à Ananij était de 14,5 cm (2,7 sd, N = 610) et de 20,6 cm au Quarry (7,4 sd, N = 230). Les longueurs maxima observées sur les deux sites étaient de 23 et 42 centimètres respectivement. Les grandes tailles observées au Quarry laissent à penser que les conditions y sont plus favorables, d'où l'hypothèse que la croissance y est plus rapide. La croissance des spicules interambulacraires en fonction de la taille n'était pas différente sur les deux sites. La différence totale de corps de *H. atra* dans le chenal d'Ananij et au Quarry serait due à la taille à laquelle la scission se produit et à des écarts de taux de survie sur ces sites.

Absorption de diphényles polychlorés par des holothuries, véhiculés par des particules de matière plastique

Erin R. Graham

St. Joseph's University, 5600 City Avenue, Philadelphia, PA 19131, États-Unis d'Amérique

Des bouteilles en plastique, des sacs et d'autres produits jetés dans l'environnement sont abîmés et dégradés sous l'effet des intempéries. De minuscules fragments s'en détachent. Des chercheurs ont découvert des quantités importantes de petits fragments de plastique à la surface de l'océan et sur les plages et ont même trouvé du plastique dans le benthos. Outre ces particules, des granulés de plastique, utilisés dans la fabrication de produits en plastique, sont également présents dans la mer. Nombre d'organismes marins prennent ces particules et granulés pour des proies et les ingèrent, avec des conséquences que l'on ne connaît pas bien. Le plastique présent dans un milieu aqueux peut toutefois absorber et accumuler des diphényles polychlorés à un niveau beaucoup plus élevé que l'eau de mer ambiante. J'ai examiné si la pollution par les plastiques, sous forme de minuscules particules et granulés, est une source de diphényles polychlorés dans l'organisme des holothuries détritivores. Mes expériences avaient pour but de mettre à l'épreuve quatre hypothèses : 1) des particules de plastique de $250\mu\text{m} \pm 4,0\mu\text{m}$ de diamètre sont présentes dans les sédiments subtidaux où résident les holothuries ; 2) les holothuries détritivores ingèrent ces particules de plastique ; 3) les particules de plastique présentes dans les sédiments absorbent des diphényles polychlorés ; 4) les diphényles polychlorés sont transférés des particules de plastique aux holothuries par ingestion. Jusqu'à présent, j'ai caractérisé des centaines de fragments de plastique dans des échantillons de sédiments sur un seul site de collecte, et j'ai confirmé que *Thyonella gemmata* et *Holothuria leucospilota* ingèrent des particules de polychlorure de vinyle et de nylon, de forme et de taille variable, et souvent en plus grandes quantités que prévu. En poursuivant mes expériences sur les diphényles polychlorés, j'espère parvenir à une compréhension plus exhaustive des conséquences de la pollution par les plastiques sur les holothuries, voire d'autres invertébrés marins.

Se diviser ou non ? Étude de la reproduction asexuée et de la densité de population d'holothurides aspidochirotés sur One Tree Island, Grande Barrière de corail australienne

Jessica Lee*, Sven Uthicke et Maria Byrne

* University of Sydney, Department of Anatomy and Histology, Sydney NSW 2006, Australie

La reproduction asexuée par scission transversale chez quatre espèces d'holothurides aspidochirotés (*Holothuria atra*, *H. hilla*, *H. difficillis* et *Stichopus chloronotus*) et leur densité de population ont fait l'objet d'un suivi sur One Tree Island, une île de la Grande barrière de corail. Bien que l'on ait choisi un moment différent, la scission est un phénomène qui se produit en hiver chez toutes les espèces de One Tree Island. Chez *H. atra* et *S. chloronotus*, la scission atteint son pic en août. Chez *Holothuria hilla* et *H. difficillis*, elle a surtout lieu en juin et avril respectivement. L'influence de la densité de population sur l'incidence de la scission a été examinée en transbordant des *H. atra* vers des patates coralliennes (microatolls) dans trois conditions de densité différentes, afin de vérifier l'hypothèse selon laquelle *H. atra* ajuste sa stratégie de reproduction à la densité de population. Le traitement à faible densité ($0,25\text{ }H. atra\text{ m}^{-2}$) entraînait une plus forte incidence de la scission que le traitement à forte densité ($1\text{ }H. atra\text{ m}^{-2}$), mais ce résultat n'était pas significatif. La taille moyenne (poids et longueur) de *H. atra* sur les microatolls décroissait au bout de six mois du fait de la scission, mais recommençait ensuite à augmenter pour dépasser la taille initiale au bout de douze mois. La demande d'holothuries sur le marché pour leur consommation a récemment explosé et conduit à une surpêche des espèces les plus prisées. Il devient urgent de concevoir de meilleures méthodes de gestion halieutique pour maintenir durablement la densité des populations d'holothurides, recherchées pour leur qualité alimentaire, sans pour autant compromettre leur action de conservation de l'écologie des récifs coralliens. Tout dépendra de la compréhension que l'on aura de la dynamique de cette population.

Effets des variations de température, salinité et niveau trophique pendant l'élevage sur la survie et la croissance des larves et sur le rendement post-larvaire chez *Holothuria scabra*

Marie Frances J. Nievales¹ et Marie Antonette Juinio-Meñez²

1. Division of Biological Sciences, CAS, UP in the Visayas, Miagao Iloilo, Philippines

2. Marine Science Institute, UP Diliman, Quezon City, Philippines

Holothuria scabra est une espèce d'holothuries de grande valeur marchande. On peut en produire désormais en éclosure. Elle présente un cycle biologique complexe, et sa phase larvaire est relativement imperceptible dans les traits de plancton. La phase larvaire demeure donc énigmatique. Des progrès accomplis dans l'élevage de *H. atra* ont permis d'élucider des facteurs importants dans les phases larvaires et le début de la fixation. Trois facteurs — température, salinité et niveau trophique — ont été examinés dans des conditions de laboratoire. Cette étude pourrait nous permettre de mieux comprendre l'écologie des larves et postlarves, et nous donner une idée de la manière d'améliorer la technique d'élevage de cette espèce. Le taux de survie des larves était élevé (78–100 %) jusqu'au neuvième jour après la fécondation. Aucun des trois facteurs n'a semblé-t-il d'effet important sur la survie des larves. Le développement et la métamorphose des larves ralentissent toutefois lorsqu'on abaisse la température et le niveau trophique. Le rendement des juvéniles était considérablement amélioré (de 50 à 100 %) par un élevage larvaire dans des eaux plus fraîches, que le niveau trophique soit élevé ou non. Lorsqu'il est élevé, la dilution de l'eau de mer favorise la croissance des larves et le rendement post-métamorphose à température d'élevage plus chaude mais non dans un environnement d'élevage plus frais. L'effet de cette dilution sur le rendement des juvéniles était moins évident à niveau trophique peu élevé. Les implications potentielles de ces résultats pour l'écologie des larves et post-larves et l'élevage de *H. scabra* seront décrites.

PRÉSENTATION D'AFFICHES

Une maladie parasitaire sévit dans des élevages larvaires d'holothuries comestibles *Isostichopus fuscus*

Pierre Becker¹, Roberto H. Ycaza², Annie Mercier³, Jean-François Hamel^{3,4} et Igor Eeckhaut¹

1. Marine Biology Laboratory, University of Mons-Hainaut, Mons, Belgique

2. Investigaciones Especies Acuáticas (IEA), Santa Elena, Équateur

3. Ocean Sciences Centre, Memorial University of Newfoundland, St. John's (Terre-Neuve), Canada

4. Society for the Exploration and Valuing of the Environment, St. Philips (Terre-Neuve) Canada

Cet article décrit une maladie qui affecte les larves d'*Isostichopus fuscus*, une holothurie comestible d'intérêt commercial, que l'on trouve du nord du Pérou à la baie de Californie. *I. fuscus* a fait l'objet d'une pêche extensive au cours des dernières décennies. Elle est désormais élevée dans des fermes, à terre, le long de la côte de l'Équateur. Cette maladie touche principalement les larves auricularia. Aux premiers stades, des cellules opaques apparaissent autour du tube digestif des larves, bientôt suivies de l'affaissement des intestins et de l'estomac. Dans le pire des cas, le tube digestif se recroqueville complètement et disparaît, empêchant les larves de se nourrir. Dans ce cas, l'infection touche 90 à 100 % des larves et l'issue est généralement fatale. À l'aide d'un microscope optique, d'un microscope électronique à balayage et d'un microscope électronique à transmission, on a observé que l'agent causal est un protozoaire amibien. Celui-ci manifeste des mouvements brusques lorsqu'on l'observe à l'extérieur des larves, tandis que des formes moins mobiles et plus lisses apparaissent à l'intérieur. Au cours du premier stade de la maladie, les parasites pénètrent l'animal en traversant le tégument et le tube digestif. Par la suite, ils croissent et se multiplient en nombre considérable, dans l'intestin et en dehors. Les parasites se nourrissent probablement du contenu des intestins et/ou de tissus, causant leur rétrécissement et leur disparition et généralement la mort des larves. Une fois la maladie déclarée, le seul traitement un peu efficace consiste à élever la température d'élevage de 1 °C. Cela accélère le cycle de vie des parasites, force ceux-ci à quitter leurs hôtes plus rapidement, et permet à certaines larves de recommencer à s'alimenter. Cette méthode permet de sauver jusqu'à 6 % de l'élevage larvaire.

Étude à long terme de l'émission des gamètes chez une holothurie : cycle lunaire prévisible et périodicité nyctémérale

Annie Mercier¹, Roberto H. Ycaza² et Jean-François Hamel^{1,3}

1. Ocean Sciences Centre (OSC), Memorial University of Newfoundland, St. John's, NL, Canada A1C 5S7

2. Investigaciones Especies Acuáticas (IEA), Santa Elena, Équateur

3. Society for the Exploration and Valuing of the Environment (SEVE), 21 Phils Hill Road, St. Philips, NL, Canada AIM 2B7

Les cycles annuels et mensuels d'émission de gamètes par l'holothurie *Isostichopus fuscus*, sur la côte de l'Équateur, ont été étudiés afin de déterminer le facteur déclenchant la ponte et les variations d'émission tout au long de l'année. Plusieurs centaines d'individus récemment recueillis ont été observés tous les mois pendant 4 ans. Chez *Isostichopus fuscus*, la périodicité de la ponte suivait le cycle lunaire : 0,7 à 34,9 % des individus pondaient régulièrement d'un à quatre jours après la nouvelle lune. La plupart des épisodes de ponte se produisaient le même soir, bien que certaines émis-

sions de gamètes aient été souvent observées sur deux à quatre soirs consécutifs. Les individus maintenus en captivité pendant plusieurs mois conservaient leur périodicité de ponte coïncidant avec le cycle lunaire. Inversement, les individus capturés récemment, placés à l'abri de la lumière de la lune, ne pouvaient pas, ce qui montre l'absence apparente de rythmes endogènes et la prévalence de la lumière lunaire sur d'autres facteurs (par exemple le cycle des marées, les fluctuations de pression barométrique). Une nuit de ponte, les mâles commençaient généralement à libérer des gamètes au crépuscule ; les femelles pouvaient juste après le pic d'émission par les mâles. Le pourcentage d'individus en train de pondre était supérieur et un plus grand chevauchement de l'activité maximale de ponte par les mâles et les femelles était observé par temps clair, plutôt que par temps couvert. Les gonades des individus qui ne pouvaient pas pendant un mois donné présentaient divers niveaux de maturité, y compris des stades de post-ponte, de croissance et de maturité gamétogénique. Le cycle de reproduction individuel est donc apparemment plus long que la périodicité de ponte mensuelle observée au niveau de la population tout entière.

Cycles d'activité nycthémeraux, métabolisme et production de nutriment chez les holothuries tropicales

James R. Nestler¹, Robert J. Wheeling¹ et E. Alan Verde²

1. Walla Walla College, College Place, WA, États-Unis d'Amérique

2. Maine Maritime Academy, Castine, ME, États-Unis d'Amérique

Les holothuries (Holothuroidea) influent sur les communautés marines dans la mesure où leurs activités détritivores affectent les caractéristiques physico-chimiques des sédiments. Nous avons examiné les cycles nycthémeraux des déplacements in situ, du métabolisme et de la production d'ammonium chez *Pearsonothuria graeffei* et *Holothuria edulis*, deux espèces habitant des récifs coralliens aux Philippines. Des données ont été recueillies le jour et la nuit, à des profondeurs de 12 à 20 mètres, en plongée bouteille. Les déplacements des holothuries ont été mesurés en déterminant leur déplacement linéaire toutes les deux heures pendant 6 h. Pour mesurer la consommation d'oxygène, on a placé les animaux dans un respiromètre sous-marin pendant deux heures. La concentration en ammonium a été mesurée dans l'eau, prélevée de l'anus pendant les exhalaisons respiratoires. *P. graeffei* présentait des vitesses de déplacement nettement supérieures ($2,51 \pm 0,37$ m h⁻¹, n = 42) et une consommation d'oxygène ($0,035 \pm 0,007$ mg O₂ g⁻¹ h⁻¹, n = 12) plus grande le jour que la nuit (respectivement $0,52 \pm 0,11$ M h⁻¹, n = 35 et $0,025 \pm 0,006$ mg O₂ g⁻¹ h⁻¹, n = 10). Les taux de concentration d'ammonium dans l'eau excrétée étaient également plus élevés de jour ($11,8 \pm 2,1$ μmol, n = 18) que de nuit ($4,3 \pm 1,0$ μmol, n = 16) chez *P. graeffei*. *H. edulis* accusait une tendance inverse : des vitesses de déplacement ($1,62 \pm 0,29$ m h⁻¹, n = 35) et une consommation d'oxygène ($0,046$ mg O₂ g⁻¹ h⁻¹, n = 8) plus élevées la nuit que le jour (respectivement $0,02 \pm 0,01$ m h⁻¹, n = 29 and $0,013 \pm 0,002$ mg O₂ g⁻¹ h⁻¹, n = 9). La concentration en ammonium était plus élevée la nuit ($15,1 \pm 3,2$ μmol, n = 12) que le jour ($2,4 \pm 0,5$ μmol, n = 9) chez *H. edulis*. Ces résultats montrent que les holothuries tropicales ont des cycles nycthémeraux distincts selon l'espèce pour ce qui est de l'activité, du métabolisme et de la production de nutriments.

Comportement de ponte et développement de *Bohadschia marmorata* var. *marmorata* (Holothuroidea: Aspidochirotida)

M.F.J. Nievaes¹ et M.A.J. Menez²

1. University of the Philippines in the Visayas, Division of Biological Sciences, College of Arts and Sciences, Philippines

2. University of the Philippines Diliman, Marine Science Institute, Philippines

On a induit la ponte et le développement d'œufs fécondés chez des holothuries adultes *Bohadschia marmorata* var. *marmorata*, qui habitent des herbiers, et on a suivi ces individus jusqu'au début de la phase juvénile. Les adultes grimpent sur la paroi de la cuve lorsqu'ils sont prêts à pondre. Les mâles éjaculent du sperme, de manière intermittente à continue, de leur pore génital, tandis que les femelles émettent par à-coups. Des œufs (de 136 à 150 microns de diamètre) sont rapidement fécondés et, en 15 minutes, la membrane vitelline se soulève. Un stade bicellulaire est observé trente minutes après la fécondation (AF) (température 29 °C, salinité 33 ppt). Des coeloblastulae rotatives ont été observées moins de 6 heures AF. Des gastrulae ont éclos moins de 11h AF et se sont mises à nager vers la surface. Elles se sont développées pour atteindre le premier stade auricularia (300–400 μm de long) 26 à 24h AF. La durée des larves en condition d'élevage était d'environ deux semaines. Pendant ce temps, les larves ont été nourries avec des microalgues diverses. Le développement larvaire se caractérisait par la formation de plis latéraux, l'élaboration de l'hydrocœle, l'élongation et la séparation des somatocœles gauche et droit. La fin du stade auricularia, marqué par la présence de nodules hyalins, s'est produite le huitième jour AF, et la taille des larves à ce stade est passée de 650 à 880 μm de long. Les protubérances latérales ont régressé, et le corps auricularia a rétréci et s'est transformé en doliolaria en forme de tonneau (450–500 μm de long), avec cinq bandes ciliaires au niveau des nodules hyalins avant le dixième jour AF. Les tentacules buccaux sont apparus, et les larves pentactula ont commencé à se fixer et à nager du douzième au quatorzième jour AF. Une fois ajouté le produit d'induction de la fixation, le quatorzième jour AF, les pentactulae nageuses/chercheuses se sont métamorphosées au cours des trois jours suivants. Le 16^e-17^e jour AF, la plupart des larves s'étaient fixées et avaient développé un pied ventro-postérieur, perdu leur faculté natatoire et s'étaient complètement transformées en juvéniles benthiques qui se nourrissent de diatomées benthiques, administrées à titre de nourriture au premier stade juvénile. Ces informations devraient être utiles pour la mise au point d'une technique d'élevage de ces espèces d'holothuries, qui présentent un intérêt commercial, et compléter en outre nos connaissances sur cette partie de la biologie des holothuries.