

# COMMUNICATIONS

## Thèses de doctorat

### Caractéristiques biologiques et économiques associées à la taille des holothuries aspidochirotes d'intérêt commercial

M. Dumestre (Swire Institute of Marine Science, University of Hong Kong - 2016. Email: marielle.dumestre@gmail.com)

Mets recherché, le tégument transformé de l'holothurie, connu sous le nom de bêche-de-mer, figure parmi les produits de la mer les mieux cotés que l'on fait venir du monde entier pour répondre à une demande presque exclusivement chinoise. Devant le manque de durabilité des pratiques de pêche, qui visent aujourd'hui plus de 70 espèces issues principalement de l'ordre Aspidochirotida, les initiatives de gestion halieutique se multiplient, rencontrant des succès mitigés ainsi que des difficultés chroniques dans leur mise en œuvre. Le déficit de connaissance des traits bio-écologiques des holothurides est souvent un frein, d'autant plus que l'on manque cruellement de méthodes adaptées à l'étude de la grande plasticité morphologique de l'animal. La présente thèse explore les aspects interdisciplinaires touchant à la taille des holothurides, depuis la structure de prix de la bêche-de-mer jusqu'aux approches méthodologiques employées pour caractériser la reproduction et la croissance de *Holothuria leucospilota*, choisie comme espèce modèle, dans les eaux de Hong Kong.

À Hong Kong, principal lieu d'échanges pour le commerce international de la bêche-de-mer, une dizaine d'espèces à forte valeur marchande ont été identifiées sur le marché local. Une analyse hédonique a révélé que les prix variaient essentiellement en fonction de l'espèce, de la taille et des altérations physiques découlant de techniques de transformation post-récolte inappropriées. On a trouvé une relation significative entre les gammes de prix les plus élevées et les bêches-de-mer de grande taille, hormis pour l'espèce tempérée *Apostichopus japonicus*. Étant donné qu'un grand nombre de bêches-de-mer observées appartenaient aux classes de tailles sexuellement immatures, l'application effective de tailles minimales autorisées de capture trouverait une justification économique dans les relations spécifiques positives entre taille et prix.

La reproduction de *Holothuria leucospilota* a été caractérisée à Hong Kong et pourrait être étudiée plus avant en dehors de toute exploitation. La relation entre taille et indice gonadique a été examinée dans le détail. Les risques d'erreur d'interprétation de l'indice gonadique étant rarement pris en compte dans les recherches sur les holothurides, nous avons exploré dans la présente étude les problèmes survenant lorsque des spécimens de différentes tailles sont échantillonnés dans le temps et qu'une relation allométrique lie gonade et mesures de poids. Un indice gonadique novateur a été appliqué avec succès, annulant l'effet confondant de la taille, tout en recoupant le cycle de reproduction décrit au moyen de l'analyse histologique des gonades.

Afin de valider l'utilisation de fluorochromes pour le marquage de lots de *Holothuria leucospilota*, des expériences ont été menées dans des bacs en extérieur. Après un premier marquage à la calcéine, les traces du marqueur sont restées détectables pendant une année dans les spicules microscopiques prélevés selon des méthodes non létales à partir d'échantillons dermiques. Quatre fluorochromes, la calcéine, le bleu de calcéine, l'orangé de xylénol et la tétracycline, ont marqué avec succès les spicules de juvéniles et adultes de *H. leucospilota*, avec une persistance d'une année. Les spicules marqués ont été détectés après une année, avec un taux d'erreur de 4 %. Le marquage par fluorochrome était sans incidence sur la croissance des holothurides, même s'il faut signaler des pertes de poids systématiques en conditions expérimentales.

Plusieurs méthodes, depuis les expériences en enclos jusqu'aux opérations de capture-marquage-recapture de lots en passant par l'analyse de progression modale, ont été testées pour déterminer la croissance de *H. leucospilota*. Bien que l'on y voie une conséquence possible de la captivité, les variations de poids observées chez *H. leucospilota* lors de l'expérience en enclos semblaient de nature saisonnière. Des taux de croissance négatifs ont systématiquement été confirmés en hiver.

Enfin, la taille influant sensiblement sur la valeur économique de la bêche-de-mer, il convient de poursuivre les travaux sur la croissance, la longévité et la capacité de reproduction de l'animal pour évaluer le mode de renouvellement du stock et le potentiel aquacole de l'espèce. Partant des stratégies bio-écologiques observées chez *H. leucospilota* à Hong Kong, nous avons proposé des recommandations complémentaires pour la gestion halieutique des espèces indo-pacifiques en Asie subtropicale.

## Systemes de bioremédiation des installations aquacoles par le couple communautés microbiennes-détritivores

Thèse présentée par Georgina Robinson pour l'obtention du titre de Docteur en philosophie, École des sciences marines et de technologie de l'Université de Newcastle, septembre 2016

Les installations à terre d'aquaculture intensive génèrent de larges volumes de déchets organiques particulières, que l'on peut valoriser sous forme de biomasse secondaire (upcycling). Dans ces travaux de recherche, l'application de deux principes clés sous-tendant les technologies à bas coût de dépollution par le vivant – à savoir l'ajout i) d'accepteurs d'électrons (oxygène), et ii) de donneurs d'électrons (carbone), limitant la cinétique de dégradation – est mise à l'étude dans un système de traitement des effluents aquacoles par sédimentation intégrant l'holothurie *Holothuria scabra*. Des essais axés sur la croissance de *H. scabra*, couplés à des technologies de séquençage de nouvelle génération (SNG), ont été conduits afin d'examiner la réponse des holothuries et des communautés bactériennes du sédiment dans différentes conditions d'oxydoréduction, combinant conditions oxiqes et stratification sédimentaire induite par les réactions d'oxydoréduction. Dans la zone oxiqie, on observait une forte diversité taxonomique et fonctionnelle des communautés bactériennes mettant en jeu un large éventail de voies métaboliques dissimilatrices pour une biodégradation efficace des déchets aquacoles ; toutefois, la biomasse finale de *H. scabra* était significativement inférieure à celle des sédiments stratifiés par oxydoréduction ( $449,22 \pm 14,24 \text{ g m}^{-2}$  contre  $626,89 \pm 35,44 \text{ g m}^{-2}$ ). L'effet de l'apport de carbone sur la qualité de la ressource produite en aquaculture a également été étudié. Le fait d'augmenter le rapport carbone sur azote, de 5:1 à 20:1, à l'aide d'amidon soluble a permis d'accroître significativement la biomasse de *H. scabra* produite dans les sédiments stratifiés par rapport aux sédiments témoins ( $1\ 011,46 \pm 75,58 \text{ g m}^{-2}$  contre  $702,12 \pm 35,93 \text{ g m}^{-2}$ ). Couplée aux techniques de SNG, l'étude des flux benthiques, réalisée par incubation, a permis de montrer que l'adjonction de carbone ne modifiait pas le cycle azoté par induction d'un changement de phase, d'ammonification nette à assimilation nette, comme le voulait le postulat de départ. Une dernière étude a permis d'élucider le rôle majeur que jouait le microbiome des holothuries pendant la biodégradation des déchets de l'aquaculture, montrant que les bactéries endogènes sont sensibilisées, au niveau écologique et génomique, pour réagir en présence d'azote, un élément nutritif clé limitant la croissance des détritivores. Les systèmes de bioremédiation des installations aquacoles par le couple détritivores-communautés microbiennes pourraient corriger les pertes d'efficacité actuellement associées à l'utilisation d'azote dans la chaîne de production aquacole, offrant ainsi une solution plus viable sur le plan économique et écologique pour boucler le cycle de l'azote.

© Copyright Communauté du Pacifique, 2017.

Tous droits réservés de reproduction ou de traduction à des fins commerciales/lucratives, sous quelque forme que ce soit.

La Communauté du Pacifique autorise la reproduction ou la traduction partielle de ce document à des fins scientifiques ou éducatives ou pour les besoins de la recherche, à condition qu'il soit fait mention de la CPS et de la source. L'autorisation de la reproduction et/ou de la traduction intégrale ou partielle de ce document, sous quelque forme que ce soit, à des fins commerciales/lucratives ou à titre gratuit, doit être sollicitée au préalable par écrit. Il est interdit de modifier ou de publier séparément des graphismes originaux de la CPS sans autorisation préalable. Les opinions exprimées dans la présente lettre d'information n'engagent que leurs auteurs et ne reflètent pas forcément celles de la Communauté du Pacifique.

Texte original : anglais

Communauté du Pacifique, Section information halieutique, B.P. D5, 98848 Nouméa Cedex, Nouvelle-Calédonie  
Téléphone : +687 262000 ; Télécopieur : +687 263818 ; Courriel : [cfpinfo@spc.int](mailto:cfpinfo@spc.int) ; Site Internet : <http://www.spc.int/coastfish>