

Document de travail 8

Original : anglais

**Gestion des pêcheries d'holothuries
fondée sur les estimations de la biomasse de la ressource
et sur des quotas de pêche géographiques :
l'exemple de la Nouvelle-Calédonie et de Vanuatu**

**Marc Léopold, Nathaniel Cornuet, Serge Andréfouët, Zaccharie Moenteapo,
Cécile Duvauchelle, Jason Raubani, Jayven Ham et Pascal Dumas**



Gestion des pêcheries d'holothuries fondée sur les estimations de la biomasse de la ressource et sur des quotas de pêche géographiques : l'exemple de la Nouvelle-Calédonie et de Vanuatu

Marc Léopold^{1,2}, Nathaniel Cornuet³, Serge Andréfouët¹, Zaccharie Moenteapo³, Cécile Duvauchelle¹, Jason Raubani², Jayven Ham² et Pascal Dumas^{1,2}

¹ IRD (Institut de recherche pour le développement), U227 COREUS2, BP A5, 98848 Nouméa cedex, Nouvelle-Calédonie

² Service des pêches de Vanuatu, Private Bag 9045, Port-Vila, Vanuatu

³ Service des pêches de la Province Nord, BP 41, 98860 Koné, Nouvelle-Calédonie

Introduction

1. Si l'on veut assurer la pérennité des pêcheries d'holothuries, il est fondamental d'opter pour une stratégie de gestion prudente qui assure le maintien de la ressource à un niveau où elle peut se reconstituer, tout en encourageant l'adoption de pratiques de prélèvement durables. Pour mettre en place des mesures réglementaires ciblant les holothuries, il importe de tenir compte des incertitudes qui pèsent sur l'évaluation de la ressource. Toutefois, on a constaté que les stratégies fondées sur des indicateurs et des points de référence se révélaient coûteuses et difficiles à mettre en œuvre quand on ne dispose que de peu de données, comme c'est le cas dans les pêcheries artisanales des pays en développement.
2. La présente étude vise à décrire la stratégie de gestion opérationnelle mise en œuvre en Nouvelle-Calédonie et à Vanuatu, dans des pêcheries pour lesquelles on ne disposait que de données limitées. En Nouvelle-Calédonie, c'est un système adaptatif de cogestion qui a été institué en 2008 dans une pêcherie monospécifique d'holothuries de périmètre limité, dont la ressource avait précédemment montré des signes d'épuisement. On a d'abord procédé à l'évaluation des performances biologiques et économiques et des facteurs clés conditionnant la réussite du système de cogestion. La méthode d'estimation de la biomasse du stock utilisée sur ce site a par la suite été appliquée à des pêcheries d'holothuries plurispécifiques de Vanuatu, où un moratoire de 5 ans sur la pêche est en place depuis 2008. Ces études concrètes ont permis de mieux appréhender les paramètres de la transposition à une dimension géographique supérieure (passage d'un site unique à plusieurs zones) de la méthode d'évaluation de la ressource ; elles ont également servi à l'élaboration d'un cadre opérationnel de soutien aux politiques de gestion de la pêche de l'holothurie dans ces deux pays.

Méthode

Petite pêcherie d'holothuries de sable en Nouvelle-Calédonie

3. L'étude porte sur la principale pêcherie d'holothuries de sable de Nouvelle-Calédonie, *Holothuria scabra* figurant parmi les espèces d'holothuries à plus forte valeur commerciale. Cette ressource monospécifique se trouve dans la Province Nord, sur un platier de 26 km² recouvert d'herbiers. Depuis les années 90, le site est exploité et contrôlé selon des méthodes traditionnelles par les pêcheurs de la tribu de Boyen (200 habitants). Auparavant, seules deux mesures réglementaires étaient appliquées à l'échelle de la Province : l'interdiction de la pêche de nuit et une taille minimale de capture fixée à 20 cm de longueur (holothurie fraîche et entière). Au début des années 2000, les pêcheurs ont signalé une raréfaction des holothuries de sable de taille commerciale, ce qui semblait indiquer un épuisement de la ressource. Les propriétaires fonciers et l'association des pêcheurs locaux ont procédé à une fermeture temporaire de la pêche en 2007. Ils se sont ensuite tournés vers le Service des pêches de la Province Nord pour les aider à déterminer les niveaux de captures acceptables, compte tenu de la capacité biologique du site.

4. Le total autorisé de captures (TAC) a été défini à partir d'un indicateur de référence constitué par la biomasse du stock exploitable (totalité des animaux de taille commerciale) exprimée en tonnes d'holothuries vivantes, afin de prévenir le risque de surpêche de recrutement.

Estimation de la biomasse de la ressource

5. Entre juin 2008 et avril 2012, la biomasse du stock exploitable a été évaluée à huit reprises, en procédant à des comptages sur le terrain au moyen d'une méthode rapide et économique. Les unités d'observation ont pris la forme de transects constitués par des couloirs de 100 m de long sur 2 m de large (soit une surface de 200 m² par transect). Tous les individus ont été comptés puis mesurés à 5 mm près (longueur (L) et largeur (W)). Le poids individuel a été calculé au moyen de l'équation 1 (Purcell et al. 2009).
6. Suivant la marée, les comptages ont été effectués à pied sur le platier ou en plongée de surface dans les zones ne dépassant pas 2 m de profondeur. Les équipes étaient composées de deux observateurs (un pêcheur et un agent du Service des pêches).
7. Une carte des habitats marins présents dans la zone de pêche a permis de procéder à une segmentation des opérations de collecte de données. Le taux moyen d'échantillonnage a augmenté pendant la période consacrée à l'étude, puisqu'il est passé de 2,5 transects au km² en 2008 à 4,2 transects au km² depuis 2009. La cartographie de l'habitat a été réalisée au moyen d'une image du satellite QuickBird à haute résolution, car les cartes à grande échelle de la géomorphologie du récif réalisées à partir d'images du satellite Landsat 7 n'offraient pas une résolution assez fine. L'image a été importée dans un système d'information géographique (SIG) puis traitée selon un protocole simplifié et adapté aux besoins de l'utilisateur, inspiré d'Andréfouët (2008). On a défini 25 polygones représentant les différents habitats de la zone, et leur superficie a été calculée par le SIG. Ce processus simple de cartographie a permis de calculer les estimations de stock en fonction de la surface des habitats (en km²) et de la densité des holothuries (nombre d'individus au km²).
8. Les résultats des comptages ont été saisis dans une base de données qui a réalisé des estimations statistiques au moyen d'algorithmes définis par l'utilisateur. On a d'abord calculé, pour chaque habitat, la densité moyenne (nombre d'individus au km²) et la biomasse moyenne (poids vif, en kg par km²) de l'ensemble des holothuries, toutes tailles confondues, puis des holothuries ayant atteint la taille légale de capture, ainsi que l'écart-type associé. Ensuite, on a procédé à l'estimation de l'abondance et de la biomasse du stock total et du stock exploitable, et de la densité moyenne des holothuries. On a calculé les intervalles de confiance à 95 % de toutes ces estimations. La biomasse du stock exploitable de référence correspondait à la limite basse de l'intervalle de confiance de 95 % de la biomasse du stock exploitable estimée (poids vif des individus ayant atteint la taille légale de capture) au moment de l'enquête.

Généralisation de l'évaluation de la biomasse de la ressource à des pêcheries d'holothuries plurispécifiques

9. On a procédé à l'estimation de la biomasse du stock exploitable de 15 espèces d'holothuries d'intérêt commercial faible à élevé sur 7 sites de Vanuatu, situés sur les îles de Malikolo, Maskelynes, Santo et Efate. Une carte des habitats marins de chaque site a été créée à partir d'images satellitaires à haute résolution, en suivant la procédure décrite ci-dessus. Les cartes des habitats de ces sites présentaient une diversité bien supérieure à celle du site étudié en Nouvelle-Calédonie, puisqu'on a recensé entre 37 et 80 polygones d'habitat par site. L'effort d'échantillonnage a oscillé entre 171 et 286 transects par site, soit entre 10 et 15 transects au km². La collecte des données a été réalisée entre 2011 et 2013, en utilisant les mêmes méthodes que celles décrites pour l'enquête réalisée en Nouvelle-Calédonie. Pour les corrélations entre la longueur et le poids de chaque espèce, on s'est référé aux travaux de Conand (1989).

Résultats

Évolution biologique de la ressource d'holothuries de sable de Nouvelle-Calédonie

10. Les niveaux du stock exploitable et du stock total d'holothuries de sable ont enregistré une progression régulière tout au long de l'étude, ce qui met bien en évidence les effets biologiques très positifs du système de cogestion pour toutes les classes de taille. La biomasse du stock exploitable de référence est passée de 13 à 85 tonnes. La biomasse totale a elle aussi connu une forte progression, puisqu'elle est passée de 115 ± 30 t (intervalle de confiance à 95 %) à 307 ± 49 t. Alors qu'en 2008 la biomasse du stock exploitable représentait 11 % du stock total, ce rapport est passé à 28 % en 2012. L'augmentation de la biomasse du stock exploitable était circonscrite géographiquement à la zone du platier considérée comme très productive par les pêcheurs locaux.
11. D'autres indicateurs biologiques ont connu des fluctuations moins fortes et plus irrégulières que la biomasse du stock exploitable pendant la période considérée. La densité moyenne d'holothuries de sable est passée de 18 300 à 75 400 individus au km² entre 2008 et 2012, même si l'on a constaté une brusque régression en 2011, sans pouvoir en déterminer la cause.

Intégration de la biomasse du stock exploitable dans le cycle de gestion de la ressource d'holothuries de sable en Nouvelle-Calédonie

12. L'association de pêcheurs a mis au point une procédure de gestion itérative et adaptative visant à la mise en place de mesures de restriction fondées sur des données de suivi biologique. Le principe de la biomasse du stock exploitable a été appliqué dans le cadre d'un cycle novateur de cogestion se découpant en quatre étapes (figure 1).
 - i. On a d'abord procédé à l'estimation de la biomasse du stock exploitable de référence en utilisant les méthodes décrites ci-dessus.
 - ii. Les agents du Service des pêches et l'association des pêcheurs se sont concertés pour fixer un TAC collectif (exprimé en poids vif) inférieur ou égal à la biomasse du stock exploitable de référence. Les pêcheurs se sont donc vu affecter des droits de pêche correspondant à la limite basse de l'intervalle de confiance à 95 %, c'est-à-dire un volume de prises inférieur à la biomasse exploitable totale. Étant donné que les pêcheurs éviscèrent les holothuries en mer et vendent le produit salé, le TAC initial a été converti en TAC exprimé en animaux vidés et salés. Le taux de conversion entre ces deux produits a d'abord été fixé à 0,85, avant d'être ramené à 0,5, sur la base des recommandations de Skewes et al. (2004).
 - iii. La pêche a été ouverte pendant de courtes périodes (d'un à trois jours chacune), destinées à contrôler le niveau des prises et à empêcher les activités de pêche illégale, suivies de périodes de fermeture d'une à quatre semaines. Les différents cycles de cogestion ont compté entre deux et sept périodes d'ouverture de la pêche, suivant le niveau du TAC et le rendement de la pêche. Les droits de pêche locaux ont été réglementés, d'une part, par l'application de quotas individuels pour chaque période d'ouverture, afin d'éviter une « course » à l'holothurie et l'appropriation du TAC par un petit nombre de pêcheurs, et, d'autre part, par la délivrance de permis annuels de pêche par bateau. Le nombre total de permis est limité à 27 depuis 2009. Les ventes aux intermédiaires ont eu lieu dans les jours suivant chaque période d'ouverture. Un agent du Service des pêches et un responsable de l'association de pêcheurs ont contrôlé les prix de vente, les prises individuelles et les prises cumulées vendues à compter du premier jour du cycle de cogestion, afin de vérifier le respect du TAC.
 - iv. Dès que le TAC était atteint, la pêche était de nouveau fermée jusqu'à la programmation par l'association de pêcheurs d'une nouvelle campagne de recensement de la biomasse du stock exploitable, un à huit mois plus tard, ceci marquant le début d'un nouveau cycle de cogestion.

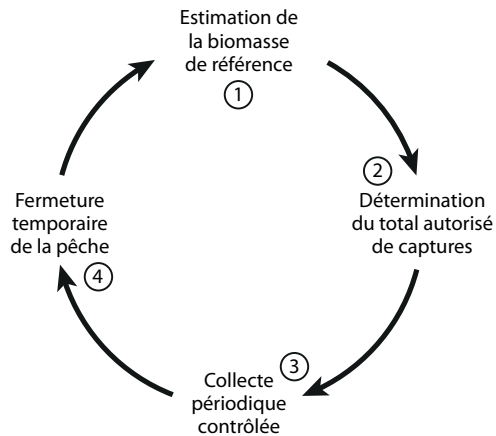


Figure 1. Procédure de cogestion en quatre étapes mise en œuvre dans la zone de pêche d'holothuries de sable *Holothuria scabra* en Nouvelle-Calédonie entre 2008 et 2012.

Résultats du dispositif de gestion

13. Le cycle de cogestion s'est répété à huit reprises entre 2008 et 2012 (c'est-à-dire une ou deux fois par an) dans la zone de pêche des holothuries de sable. À chaque fois, le TAC a été ajusté sur la base de la biomasse du stock exploitable. Au cours de cette période, les captures sont passées de 8 à 35 tonnes par cycle. On a constaté des prises excessives depuis 2011 notamment, car les bénéfices tirés de l'activité ont fortement incité les pêcheurs à augmenter le niveau des prises autorisées.
14. Le nombre moyen de pêcheurs est passé de 30 à 61, et les revenus par pêcheur de 175 000 à 340 000 francs CFP entre 2008 et 2012 (soit environ 1 900 à 3 700 dollars É.-U.). Le total annuel des captures qui s'élevait à 20 t en 2008 a atteint 50 t en 2012, soit une valeur de 13 000 000 de francs CFP en 2008 et de 31 500 000 francs CFP en 2012 (138 000 et 341 000 dollars É.-U. respectivement). Ces résultats attestent l'excellent rendement de la zone de pêche, tant sur le plan biologique (augmentation de la biomasse de la ressource), que sur le plan économique (augmentation des revenus des pêcheurs).

Estimations de la biomasse exploitable dans les pêcheries plurispécifiques de Vanuatu

15. Sur les 7 sites étudiés à Vanuatu, on a relevé une biomasse des stocks exploitables très faible pour la quasi-totalité des espèces étudiées. La biomasse du stock exploitable de référence était inférieure à une tonne pour 67 à 86 % des espèces sur l'ensemble des sites. Ce résultat semble indiquer que les ressources d'holothuries ne s'étaient reconstituées que faiblement après le moratoire de 4 à 5 ans. On a notamment constaté que la biomasse du stock exploitable de référence pour l'holothurie de sable était inférieure à une tonne, valeur bien en deçà des 13 tonnes relevées en Nouvelle-Calédonie avant le lancement du dispositif de cogestion.
16. Si la plupart des populations d'holothuries semblaient raréfiées sur les sites étudiés, les estimations de la biomasse ont fait ressortir des différences nettes suivant les zones géographiques. En l'occurrence, il est apparu que le stock total et la biomasse du stock exploitable de quatre espèces de valeur commerciale faible à moyenne étaient nettement plus élevés sur les îles Maskelynes. La biomasse du stock exploitable de référence de ces espèces représentait entre 11 et 49 % de la biomasse totale du stock.
17. Compte tenu du moratoire en place sur la collecte des holothuries à Vanuatu au moment des recensements, il n'a pas été possible de mettre en œuvre le principe de la biomasse du stock exploitable dans les sites étudiés dans ce pays. Toutefois, les valeurs relevées plaident en faveur de la prolongation de la fermeture de la pêche de toutes les espèces, compte tenu du niveau très faible des captures et des revenus à en attendre.

Analyse

Prise en compte des incertitudes dans l'estimation des stocks

18. Nous n'avons pas utilisé la densité minimum comme indicateur de référence, bien que ce paramètre soit communément recommandé comme seuil biologique de reconstitution des pêcheries. En effet, pour la plupart des espèces d'holothuries commerciales, on manque de données quantitatives sur les phénomènes connexes densité-dépendants (comme le recrutement ou la mortalité). Par ailleurs, une modification de la densité moyenne des holothuries ne permettrait pas de fixer directement et précisément le pourcentage d'augmentation ou de diminution des prises autorisées.
19. Notre étude montre que le système de gestion décrit plus haut s'est révélé plus efficace que les mesures réglementaires précédemment mises en place par le Service des pêches de la Province Nord de Nouvelle-Calédonie : on pense ici en particulier à la taille minimale de capture de l'holothurie de sable. Cette différence s'explique peut-être par une performance biologique supérieure et par le respect du TAC et des mesures réglementaires associées mises en œuvre dans la zone. La biomasse de référence ayant été définie avec beaucoup de prudence, il est probable que seule une partie des holothuries ayant atteint la taille légale a été récoltée, ceci débouchant sur une mortalité par pêche inférieure à celle résultant de la seule instauration d'une limite de taille de capture. Il est également possible que le TAC et les courtes périodes d'ouverture de la pêche aient limité la collecte opportuniste d'holothuries de sable, telle qu'on l'observe pour d'autres stocks d'holothuries à très forte valeur commerciale (Purcell et al. 2011). Globalement, il est très probable que les mesures de restriction locales ont contribué à la reconstitution rapide des ressources d'holothuries de sable et à l'augmentation subséquente des prises, deux phénomènes qui ont incité les cogestionnaires à veiller à l'application des mesures réglementaires locales, en raison de l'absence de contrôles extérieurs permanents. La rapidité inattendue de la reconstitution de la ressource sur le site étudié en Nouvelle-Calédonie peut être attribuée en partie aux taux élevés de recrutement de l'holothurie de sable dans la zone, due à une densité initiale plus élevée (environ 20 000 individus au km²) que celle des sites étudiés à Vanuatu et dans d'autres pays océaniques, où les stocks raréfiés d'holothuries n'affichent que des taux faibles de reconstitution.
20. Plus généralement, ces résultats semblent indiquer que l'instauration de tailles minimales de prélèvement très prudentes (c'est-à-dire supérieures à la taille de maturité) des espèces d'holothuries d'intérêt commercial pourrait constituer un moyen efficace de pérenniser la ressource. En Océanie, cette démarche semble particulièrement adaptée aux espèces exportées ; son application serait d'un coût abordable pour les pouvoirs publics, le nombre limité de filières d'exportation facilitant le contrôle des prises dans les pays où l'holothurie n'est pas consommée localement, comme en Nouvelle-Calédonie et à Vanuatu. Toutefois, il conviendra de réaliser de nouvelles études biologiques pour améliorer la connaissance des tailles à la maturité des holothuries d'intérêt commercial, toutes espèces confondues.

Intégration de la biomasse de référence du stock dans les politiques de gestion spatiale des pêcheries plurispécifiques

21. La présente étude propose une stratégie de gestion innovante pour les pêcheries artisanales d'holothuries, fondée sur le TAC et sur des mesures réglementaires à petite et à grande échelle. La transposition du système de cogestion dans un nouveau contexte social et à une échelle géographique supérieure ne sera pas chose aisée, car, à ce jour, le système n'a été appliqué qu'à une pêcherie monospécifique. Sa mise en œuvre dans des pêcheries plurispécifiques exploitées par un grand nombre de communautés de pêcheurs est actuellement à l'étude en Nouvelle-Calédonie (à l'échelle provinciale) et à Vanuatu (à l'échelle nationale), sur la base des lignes directrices pratiques d'évaluation et de gestion élaborées dans le cadre de la présente étude. Un cadre de gestion spatiale est actuellement en cours d'élaboration pour mettre les réglementations des pêches au diapason de l'écologie de la ressource et des activités des pêcheurs. En effet, nos résultats indiquent que la gestion des ressources plurispécifiques d'holothuries à une plus grande échelle spatiale doit prévoir des mesures réglementaires appliquées à des zones spécifiques, définies pour chaque espèce commerciale, ceci afin de tenir compte des fortes différences constatées entre les estimations de la biomasse dans les différents lieux de pêche.

22. Ce cadre devrait également être mis en adéquation avec les moyens techniques, financiers et de contrôle que les pouvoirs publics peuvent durablement mettre en œuvre. Il convient en particulier d'internaliser le coût de la gestion des pêcheries (c'est-à-dire le suivi, la planification et la prise de décision participatives, ainsi que les mesures d'application et contrôle) en proportion des retombées financières attendues des prises ; l'ensemble des bénéficiaires doivent participer à ce financement, selon le principe de l'utilisateur-payeur, désormais largement entré dans les mœurs. Dans les études de cas que nous avons réalisées, le coût de démarrage du suivi de la biomasse du stock exploitable variait de 4 300 à 8 600 francs CFP au km² (47 à 93 dollars É.-U.). Les frais récurrents associés au suivi de la biomasse du stock exploitable oscillaient entre 13 600 et 47 700 francs CFP au km² (147 à 514 dollars É.-U.). Ces coûts dépendent de l'étendue de la zone prise en compte et des frais de déplacement des agents du Service des pêches. Les frais récurrents de suivi des captures se situaient entre 5 400 et 18 800 francs CFP au km² (58 à 204 dollars É.-U.) sur le site étudié en Nouvelle-Calédonie, suivant le nombre de périodes d'ouverture de la pêche (et donc le nombre de jours de vente) jusqu'à ce que le TAC soit atteint. Sur ce lieu de pêche, les coûts totaux récurrents s'élevaient en moyenne à 22 200 francs CFP au km² (240 dollars É.-U.) en 2008 et en 2012, soit respectivement 10,9 % et 1,6 % des bénéfices tirés des captures d'holothuries de sable.
23. Si l'on décide d'appliquer le dispositif à des espèces moins cotées, sur des lieux de pêche caractérisés par la lenteur de la reconstitution d'une ressource déjà appauvrie, on assistera à une diminution des rentrées financières dont sont tributaires les services des pêches pour financer les évaluations de la biomasse du stock exploitable et les démarches de cogestion. Toutefois, on peut envisager d'aligner les frais de gestion sur la rente attendue en prenant les mesures suivantes : 1) mise en œuvre du cadre de gestion spatiale dans les principales pêcheries d'holothuries, 2) fixation des redevances de permis de pêche, de transformation et/ou d'exportation en proportion du total des prises autorisées, et/ou 3) diminution de la fréquence des périodes d'ouverture de la pêche et des évaluations de la biomasse du stock exploitable dans les zones de pêche appauvries et/ou à faible valeur commerciale.

Financement

24. La présente étude a été financée par le ministère français de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie (Programme LITEAU, projet COGERON), le ministère français des Affaires étrangères (Fonds Pacifique), le gouvernement de Nouvelle-Calédonie, la Province Nord de Nouvelle-Calédonie et le gouvernement de Vanuatu (Service des pêches).

Bibliographie

- Andréfouët, S. (2008) Coral reef habitat mapping using remote sensing: a user vs producer perspective. Implications for research, management and capacity building. *Journal of Spatial Science* 53: 113–129.
- Conand, C. (1989) *Les Holothuries Aspidochirotes du Lagon de Nouvelle-Calédonie: Biologie, Ecologie et Exploitation*. Paris, France : ORSTOM.
- Purcell, S.W., Gossuin, H. and Agudo, N.S. (2009) *Status and Management of the Sea Cucumber Fishery of La Grande Terre, New Caledonia*. Studies and Reviews No 1901, Penang, Malaysia: WorldFish Center.
- Purcell, S.W., Mercier, A., Conand, C., Hamel, J.F., Toral-Granda, M.V., Lovatelli, A. and Uthicke, S. (2011) Sea cucumber fisheries: global analysis of stocks, management measures and drivers of overfishing. *Fish and Fisheries* DOI: 10.1111/j.1467-2979.2011.00443.x
- Skewes, T., Smith, L., Dennis, D., Rawlinson, N., Donovan, A. and Ellis, N. (2004) *Conversion Ratios for Commercial Bêche-de-mer Species in Torres Strait*. Cleveland, Australia: CSIRO.