

# Lettre d'information

# 175  
Sept.–déc. 2024



Pacific  
Community  
Communauté  
du Pacifique

*sur les pêches*

ISSN: 0248-0735



Activités  
de la CPS



Nouvelles  
de la région



Articles  
de fond



DIVISION

pêche,  
aquaculture  
et écosystèmes  
marins

# Dans ce numéro



## Activités de la CPS

- 3 À vos moulinets : la pêche nocturne n'aura jamais été aussi simple  
*William Sokimi, Ian Bertram et Hugo Nguyen*
- 7 Nouvelle aventure culinaire dans les eaux samoanes : en route pour la pêche du calmar chipiloua  
*William Sokimi*
- 10 Établir les bases juridiques d'une gestion durable des pêches côtières au Samoa : la formation de formateurs en action  
*Ariella D'Andrea et Solène Devez*
- 13 Les droits de la personne dans le secteur des pêches côtières et de l'aquaculture en Micronésie  
*Ariella D'Andrea et Alison Graham*
- 15 Mettre l'expertise océanienne au service de pêches et d'une aquaculture durables : septième Conférence technique régionale sur les pêches côtières et l'aquaculture  
*Andrew Smith*
- 22 Rencontre au sommet à Manille – Conclusions de la vingtième réunion annuelle du Comité scientifique de la WCPFC  
*Graham Pilling et Paul Hamer*
- 24 La recherche est dans notre ADN : le laboratoire de génétique de la Division FAME reçoit de nouveaux équipements  
*Giulia Anderson et Monica Ruibal*
- 26 Une ventrée de précieuses informations : qu'est-ce que l'estomac des thons nous apprend sur leur capturabilité ?  
*Pauline Machful, Annie Portal, Jed Macdonald, Valérie Allain, Joe Scutt Phillips, Joanne Potts et Simon Nicol*



## Nouvelles de la région et d'ailleurs

- 29 Où se cachent les larves de thon ?  
*Valérie Allain, Hidetada Kiyofuji, Atsushi Tawa, Taiki Ishihara et Elodie Vourey*
- 33 Hommage à Hugh Walton  
*Francisco Blaha*



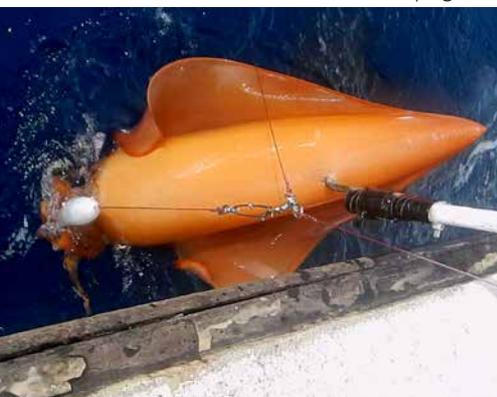
## Articles de fond

- 34 Évaluation de l'abondance des stocks, de la distribution par taille et de la répartition spatiale de cinq espèces d'holothuries inscrites à la CITES en Papouasie-Nouvelle-Guinée  
*Rickson Lis*
- 47 Gestion de la pêche côtière à Tuvalu : Enseignements d'une étude sur la maturité des poissons visant à fixer des tailles minimales de capture à Funafuti  
*Lotokufaki Paka Kaitu, Aimée F. Komugabe-Dixson, Filipino Makolo, Paeniu Lopati, Maani Petaia, Hetoa Taula, Sione Falesene, Iakoba Italeli, Lale Petaia, Matapua Falani, Lavata Nivaga, Semese Alefaio et David J. Welch*

page 3

page 29

page 47



## À vos moulinets : la pêche nocturne n'aura jamais été aussi simple

*La Communauté du Pacifique a récemment mis en ligne la troisième saison de Fish and tips, une série de vidéos de formation sur les techniques de pêche côtière axées sur les espèces pélagiques plus résilientes que l'on trouve au-delà du récif. Dans cette saison, nos spécialistes entraînent les spectateurs dans le monde obscur mais gratifiant de la pêche nocturne.*

### Pourquoi s'intéresser à la pêche côtière ?

Alors que les communautés insulaires du Pacifique se développent, la pression exercée sur les poissons du récif ne peut plus être ignorée. Autrefois abondantes et faciles à capturer, ces ressources vitales sont désormais menacées par la surpêche, ce qui nous contraint à chercher des solutions au-delà du récif. La pêche côtière est prometteuse, car elle cible des espèces pélagiques résilientes telles que les thons et les mahi-mahis, qui sont présents en abondance en eau libre. Des techniques telles que la pêche à la traîne, la pêche en pleine eau et la pêche à la palangre verticale en eaux profondes permettent d'alléger la pression exercée sur les habitats côtiers surexploités, en particulier lorsqu'elles sont associées à des dispositifs de concentration de poisson (DCP).

### À propos de *Fish and tips*

*Fish and tips* est une série de vidéos sur les techniques de pêche côtière, récemment produite par la Communauté du Pacifique (CPS). Inspirées du Manuel sur les techniques de pêche côtière<sup>1</sup> rédigé par Ian Bertram, William Sokimi et Aymeric Desurmont, spécialistes de la pêche à la CPS, ces vidéos nous embarquent dans une fantastique odyssée mêlant sagesse ancestrale et innovation pour explorer le riche potentiel de la pêche côtière.



Ian et William se préparent à vous embarquer dans l'aventure de la pêche nocturne.

<sup>1</sup> Manuel sur les techniques de pêche côtière destiné aux pêcheurs des communautés océaniques. <https://www.spc.int/digitalibrary/get/wxquq>



**Lampes sous-marines :** Elles permettent d'attirer le plancton et le reste de la chaîne alimentaire, y compris les poissons pélagiques que vous ciblez, par exemple le maquereau et le thon jaune. Lorsque des bancs de poissons se sont formés, vous pouvez faire descendre votre engin et attendre que ça morde.

Tout d'abord, fixez un bout de cordage à la lampe pour éviter une trop grande pression sur le câble électrique. Utilisez un petit plomb pour entraîner la lampe sous l'eau, mais pensez à assurer son étanchéité avec un joint en silicone pour éviter un court-circuit.



**Lampes de surface :** Elles sont pratiques pour voir où vous mettez les pieds sur le pont. Mais elles permettent également de cibler certaines espèces. Les calmars sont en effet attirés par la lumière, mais ils sont farouches. Ils chassent souvent entre l'ombre et la lumière. En installant des lampes de surface, vous créez une ombre juste en dessous de votre embarcation ! Petite astuce : si vous n'avez pas accès à un dispositif d'éclairage classique sur votre île, vous pouvez en fabriquer un à l'aide d'un seau et d'une douille. Dans ce cas, encore une fois, n'oubliez pas de poser un joint en silicone pour garantir l'étanchéité du dispositif.



**Comment installer les dispositifs d'éclairage :** Installer une guirlande de lumières peut nécessiter une bonne dose d'imagination en fonction de la taille de votre bateau. Vous pouvez réaliser un montage temporaire à l'aide de porte-cannes, de cordage ou de ficelle.



Vous pouvez utiliser des pinces crocodiles pour relier vos lumières à une batterie 12 volts. Mais assurez-vous que celle-ci est éloignée du réservoir, car ces pinces peuvent créer des étincelles.

**Soyez prudents :** Ayez toujours un extincteur à proximité, en cas d'urgence.





### *Histoire de la pêche ika-shibi et traditions*

Avec Kura et Ian, découvrez pourquoi et comment nos anciens ont inventé cette technique de pêche. Ika-shibi signifie « calmar-thon ». La technique a été mise au point à Hawaii par des immigrants venus d'Okinawa dans les années 1900. Ils pêchaient des calmars, mais se faisaient sans cesse dérober leurs prises par des thons. Ils ont donc décidé de modifier leurs engins pour cibler les thons.



### *Matériel nécessaire pour la pêche d'appâts à la dandine*

S'ils y arrivent, vous pouvez le faire aussi ! Découvrez comment utiliser les ressources dont vous disposez pour augmenter vos prises : utilisez des pailles en plastique usagées pour fabriquer vos leurres et choisissez entre une bobine qui vous musclera les bras, votre vieille canne à pêche ou une canne « sabiki » toute neuve.



### *Montage de l'engin pour la pêche du calmar côtier à la turlutte*

Nouveau matériel n'est pas nécessairement synonyme de nouveaux préparatifs. Ian et William vous expliquent comment monter vos turlattes pour calmars sans vous piquer sur les hameçons à arpillons. Mieux vous serez préparés, plus la pêche sera fructueuse !



### *Comment utiliser un engin pour la pêche du calmar en eaux profondes*

Mouiller des engins pour la pêche du calmar en eaux profondes peut se révéler chronophage quand on pêche à plus de 500 mètres de profondeur. Gagnez du temps en laissant dériver votre ligne fixée à un flotteur équipé d'un pavillon. Dès que vous avez mouillé une ligne, vous pouvez en préparer une autre et ainsi multiplier vos chances de pêcher plusieurs calmars en une seule sortie. N'oubliez pas de remonter rapidement la ligne si vous ne voulez pas être taxés par les requins !



### *Conseils pratiques pour la pêche de poissons volants à l'épuisette*

Regardez bien chaque épisode jusqu'au bout pour découvrir les conseils pratiques de Kura sur chacune des méthodes de pêche. On ne les trouve pas dans les manuels, et pourtant, ils permettront aux pêcheurs aguerris de devenir des experts.

Grâce à ce kit d'information, les communautés de pêcheurs du Pacifique insulaire disposent de ressources pédagogiques pratiques et accessibles. Les vidéos présentent étape par étape des méthodes de pêche innovantes mais durables, qui reprennent des techniques traditionnelles avec une touche de modernité. En plus de permettre de diversifier les prises et d'accroître les ventes, ces méthodes durables offrent l'occasion de restaurer l'équilibre des écosystèmes récifaux et lagunaires. Cette série compte désormais trois saisons, qui traitent de différentes méthodes de pêche au-delà du récif :

- **Techniques de pêche à la traîne** — ces vidéos présentent des astuces pour une pêche de surface efficace et expliquent comment cibler des espèces telles que le thazard-bâtard (thazard du large) et le mahi-mahi.
- **Techniques de pêche en pleine eau** — ces vidéos présentent des méthodes telles que la pêche au caillou, la pêche au « Palu-ahi » et la pêche à la dandine, et sont axées sur le potentiel de la pêche en pleine eau et les prises.
- **Techniques de pêche nocturne** — il s'agit de la toute dernière saison, qui invite les spectateurs à plonger dans l'art de la pêche nocturne et à découvrir la pêche d'appâts (tels que les comètes maquereaux et les poissons volants) et la pêche du calmar et du thon.

## Fish and tips, saison 3 : le b.a.-ba de la pêche nocturne

Après avoir présenté les grands principes de la pêche à la traîne (saison 1) et les secrets de la pêche en pleine eau (saison 2), notre équipe de pêcheurs composée de Ian Bertram, William Sokimi et Kura Happ guide à présent les communautés du Pacifique à travers le monde de la pêche nocturne. Si elles sont correctement appliquées, ces techniques permettent d'obtenir des prises plus importantes et plus variées. Ces nouvelles vidéos de formation présentent des méthodes que les pêcheurs peuvent utiliser pour capturer davantage de poissons à la nuit tombée, de la pêche du calmar en eaux profondes à la pêche de poissons volants à l'épuisette.

Puisqu'il s'agit de pêche nocturne, les dispositifs d'éclairage constituent un élément primordial. Voici tout ce dont vous pourriez avoir besoin pour maîtriser ces techniques :

Enfin, n'oubliez pas de jeter un œil aux épisodes bonus de *Fish and tips* sur la pêche nocturne pour être sûrs de tirer le meilleur parti de ces techniques :

- Tout ce que vous devez savoir sur les dispositifs d'éclairage et leur installation sur le bateau.
- Les avantages d'une ancre flottante et comment l'utiliser pour pêcher à des profondeurs supérieures à 300 mètres.
- Comment pêcher en toute sécurité à proximité de DCP au-delà du récif.

## Remerciements

Ce kit d'information a été élaboré dans le cadre du Programme de partenariat marin Union européenne-Pacifique, financé par l'Union européenne et le Gouvernement suédois, du projet Pêches côtières et aquaculture durables pour les moyens de subsistance, l'alimentation et la sécurité économique du Pacifique, financé par le ministère néo-zélandais des Affaires étrangères du Commerce et le ministère australien des Affaires étrangères et du Commerce, et du Projet de conformité et de gestion des pêcheries côtières dans le Pacifique, financé par l'Agence des États-Unis pour le développement international.

### Pour en savoir plus :

*William Sokimi – Spécialiste du développement des pêches côtières et des moyens de subsistance, CPS*  
williams@spc.int

*Ian Bertram – Conseiller halieutique principal, CPS*  
ianb@spc.int

*Hugo Nguyen – Assistant – Information et sensibilisation, CPS*  
hugon@spc.int

*Vous voulez en savoir plus sur ces techniques ? Plongez-vous dans la série de vidéos Fish and tips. Scannez le QR code pour percer les secrets des maîtres-pêcheurs océaniques.*



# Nouvelle aventure culinaire dans les eaux samoanes : en route pour la pêche du calmar chipiloua

William Sokimi

*Le calmar chipiloua est-il présent dans les eaux samoanes, et si oui, comment le pêcher ? Des membres de l'Unité Développement de la pêche côtière et moyens de subsistance durables de la CPS se sont récemment rendus au Samoa pour former des agents du service des pêches aux activités de pêche à petite échelle et à la sécurité en mer. L'objectif de cette formation était de leur montrer comment utiliser les méthodes de pêche en pleine eau et de pêche à la traîne autour de DCP pour la pêche du calmar chipiloua, et comment faire le lien avec les activités des pêcheurs employant des catamarans Alia.*

La présence du calmar chipiloua dans la région a été confirmée par des essais de pêche réalisés en Nouvelle-Calédonie (2012), aux Îles Cook (2013), aux Fidji (2014), à Tahiti (2015) et à Nauru (2022).

On le trouverait tout au long de l'année dans les régions tropicales et subtropicales. Toutefois, un essai mené au large de Wallis en novembre et décembre 2023 n'a pas permis de repérer de calmar chipiloua. Malgré un nombre de sorties plus important qu'au large des autres îles et une plus grande diversité des zones de pêche, aucun signe d'interaction de calmars avec la ligne n'a été observé. La mer était néanmoins extrêmement agitée, ce qui a peut-être influencé les résultats. Cet échec s'explique peut-être aussi par le fait que l'essai a été mené hors saison, si l'on part du principe qu'il existe une haute saison et une basse saison pour la pêche du calmar. Des relevés de prises détaillés et concordants devront toutefois venir confirmer cette hypothèse.

## Quelques informations sur le calmar chipiloua

La taille du calmar chipiloua (longueur du manteau) oscille entre 60 et 100 cm et son poids peut atteindre 30 kg, pour une moyenne d'une vingtaine de kilos.

Les conditions de pêche idéales sont les suivantes :

- température de l'eau supérieure à 15 °C ;
- profondeur d'au moins 2 000 mètres, de préférence au-dessus de canyons sous-marins caractérisés par des monts sous-marins pouvant culminer à 800 m de profondeur ou moins ;
- profondeur de travail de 500 mètres (plus ou moins en fonction de la zone où la température de l'eau est optimale) ; et
- à proximité d'une zone de forte activité planctonique et phytoplanctonique, les lignes de rupture de température constituant également de bonnes zones de pêche.

L'encornet volant (*Ommastrephes bartramii*) est une espèce de calmar secondaire souvent capturée lors de la pêche du calmar chipiloua. Il est plus petit que le chipiloua, mais beaucoup plus gros que les espèces communes de calmar côtier observées en surface la nuit.

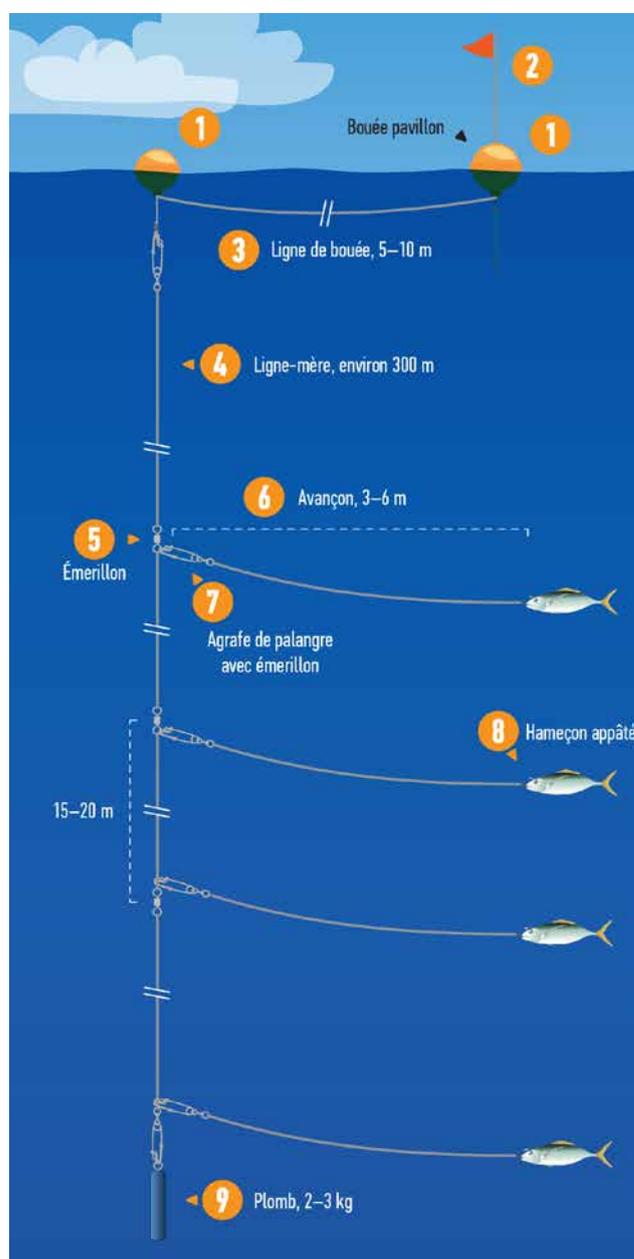


Figure 1. Engin pour la pêche du calmar chipiloua  
Illustration : © CPS

La longueur du manteau de l'encornet volant varie entre 25 cm et 60 cm, et les spécimens peuvent peser de 5 kg à 13 kg.

La taille du calmar chipiloua (longueur du manteau) oscille quant à elle entre 60 et 100 cm et son poids peut atteindre 30 kg, pour une moyenne d'une vingtaine de kilos.

## Engins de pêche

Pour capturer le calmar chipiloua, on utilise une palangre verticale équipée de quatre hameçons, entraînée dans l'eau par un plomb de 1-2 kg, à une profondeur de 500 mètres environ. Une lumière bleue (une lumière verte serait également efficace) est fixée sur la partie supérieure du bas de ligne, au-dessus des hameçons, pour attirer le plancton et les petits poissons, qui attirent à leur tour les calmars.

Juste avant que nous quittions le port, on nous a expliqué que tout le monde serait très intéressé par les résultats de notre sortie. Si nous capturions un calmar chipiloua, les médias en seraient avertis, et le Directeur général du ministère de l'Agriculture et des Pêches ainsi que de hauts représentants des pouvoirs publics seraient informés des résultats. Tout le monde voulait goûter le calmar que nous n'avions pas encore pêché : nous ne pouvions pas revenir les mains vides !

Les activités de pêche et les études de sites de mouillage de DCP ont été réalisées au large d'Apia. La première sortie a eu lieu à 10,5 milles marins au nord-est d'Apia. La mer était agitée, avec des vagues de 2,5 mètres et des vents d'est en rafales atteignant 25 nœuds (5 sur l'échelle de Beaufort).

Première difficulté, nos engins de pêche étaient tout neufs et encore imprégnés de produits chimiques. Nous les avons lavés et laissés tremper dans l'espoir qu'un calmar aux abois serait tout de même attiré par les leurres, en vain. Nous sommes revenus bredouilles, et n'avons observé aucun signe d'interaction avec un calmar ou des poissons.

## Enfin, un festin de calmars

Heureusement, les deux jours suivants ont été plus fructueux. Le deuxième jour, nous avons pêché à 20 milles marins au sud-est d'Apia. La mer était toujours agitée, avec des vagues de 2,2 mètres et des vents d'est en rafales dépassant les 20 nœuds (5 sur l'échelle de Beaufort). Nous avons pêché deux calmars chipiloua : l'un pesait 15 kg et l'autre, 18 kg. De retour à la base, nous avons montré comment vider et nettoyer les calmars.

Le troisième jour, nous avons pêché à 16 milles marins au nord-est d'Apia, avec des vagues de 2 mètres et des vents de nord-est en rafales atteignant 15 à 20 nœuds (4 sur l'échelle de Beaufort). Nous avons remonté deux calmars chipiloua pesant le même poids que ceux de la veille (15 kg et 18 kg). Nous avons également capturé deux encornets volants pesant chacun 9 kg.

Le travail terminé, un concours de cuisine a été organisé pour déterminer qui pourrait préparer le meilleur plat à base de calmar chipiloua. Quatre équipes composées d'agents du service des pêches étaient en compétition. À notre plus grande satisfaction, les plats des quatre équipes étaient tous excellents, et il nous a été difficile de les départager.

---

### Pour en savoir plus :

*William Sokimi*

*Spécialiste du développement des pêches côtières et des moyens de subsistance, CPS*

*williams@spc.int*



Les participants au concours de cuisine à base de calmar n'ont pas manqué d'imagination. Crédits photo : William Sokimi © CPS



Comment capturer un calmar chipiloua, poser avec lui et le préparer. Crédits photo : William Sokimi © CPS



Concours de cuisine : des équipes constituées d'agents des pêches et de la CPS se sont affrontées pour déterminer qui cuisinerait le plat à base de calmar le plus savoureux ! Crédits photo : William Sokimi © CPS

## Établir les bases juridiques d'une gestion durable des pêches côtières au Samoa : la formation de formateurs en action

*Pour le Samoa et les autres États et Territoires insulaires océaniques, une gestion durable des pêches côtières est essentielle. Les ressources marines jouent un rôle central dans la sécurité alimentaire, et les populations en dépendent pour leur subsistance. Devant ce constat, la Division pêche, aquaculture et écosystèmes marins (FAME) de la Communauté du Pacifique (CPS) a décidé de former des formateurs, en vue de renforcer les capacités des agents des pêches des pays océaniques amenés à rédiger des textes législatifs pour la gestion des pêches côtières.*

### Introduction

En novembre 2024, le premier atelier national de rédaction de textes législatifs pour les pêches côtières a été organisé au Samoa, dans le prolongement de la formation régionale de la CPS sur le même sujet. En offrant la possibilité d'adapter les formations aux contextes locaux, cette initiative contribue à une gouvernance efficace des pêches dans la région et permet aux fonctionnaires d'acquérir des connaissances juridiques essentielles face aux défis de la gestion des ressources marines.

Elle répond à la demande croissante de formations permettant de renforcer les capacités des fonctionnaires du Pacifique. En 2023, lors de la quinzième Conférence des directeurs des pêches (HoF15), les membres de la CPS ont appelé la Division FAME à « améliorer le recours aux méthodes de formation en ligne et hors ligne » (conclusion 8.b de la HoF15). Cette démarche s'inscrit également dans la droite ligne du Plan d'activité 2022–2027 de la Division FAME, en particulier ses domaines de résultats essentiels 7.1 (mettre au point et animer des formations professionnelles régionales de grande qualité) et 4.6 (instaurer un environnement plus propice au respect de la législation et des politiques relatives aux pêches côtières).

### Formation régionale sur la rédaction de textes législatifs relatifs aux pêches côtières

La formation régionale sur la rédaction de textes législatifs relatifs aux pêches côtières, élaborée grâce à l'expertise de la faculté de droit de l'Université de Californie à San Francisco (UC Law SF), a été conçue à dessein dans un format hybride à la suite de la fermeture des frontières d'États et Territoires membres de la CPS pendant la pandémie de COVID-19. Elle se compose à la fois d'enseignements théoriques sur les principes et les techniques de rédaction de textes législatifs – par exemple, la rédaction claire et concise, l'organisation logique de concepts et la transformation de politiques en lois – et d'exercices pratiques, notamment sur l'élaboration de consignes de rédaction, la mise au point de dispositions juridiques et la préparation d'exposés des motifs.

Entre 2022 et 2024, 50 fonctionnaires de 12 États et Territoires insulaires océaniques ont suivi la formation et ont ainsi pu acquérir des compétences de rédaction essentielles à leur travail, en particulier pour l'élaboration de lois et de règlements. Lors de la formation régionale, l'équipe juridique de la Division FAME a notamment formé deux participantes du Samoa aux compétences complémentaires :

Atelier d'évaluation des compétences de la formation régionale sur la rédaction de textes législatifs relatifs aux pêches côtières, mars 2023, Nouméa. Crédits photo : © CPS



- To'oto'o Glory Fuimaono, Directrice générale adjointe des affaires juridiques au ministère de l'Agriculture et des Pêches (MAF) ; et
- Su'a Ulusapeti Tiitii (Sapeti), Responsable des pêches côtières au sein de la Division Pêches du MAF.

Elles ont contribué à deux projets législatifs de grande qualité, qui répondent à la nécessité de gérer durablement deux ressources marines très précieuses, tout en veillant à la sécurité alimentaire et en protégeant les moyens de subsistance des communautés locales.

- Glory s'est surtout consacrée à un projet de réglementation sur les holothuries, actuellement examiné dans le cadre d'un processus juridique interne, en vue de son approbation par les autorités samoanes. Cette réglementation donnera force de loi aux dispositions du Plan de gestion des holothuries de 2015<sup>1</sup> et aux différentes modifications qui y ont été apportées.
- Sapeti est à l'origine d'un projet de réglementation sur la pêche du troca, qui répond à des enjeux tels que l'absence de mécanisme d'application pour une pêche durable du troca, la surexploitation favorisée par la pression démographique, les conséquences des catastrophes naturelles et l'insuffisance du suivi et de la surveillance.

## Renforcer la formation à l'échelle nationale au Samoa

En juin 2024, Sapeti et Glory se sont rendues à Suva (Fidji) pour un détachement de deux semaines auprès de la CPS et de l'UC Law SF, dans le but d'élaborer un programme de formation

conforme aux priorités du Samoa dans le domaine des pêches côtières et de l'aquaculture. Le programme comportait des exercices interactifs et offrait des méthodes permettant de repérer et de pallier les lacunes des lois (par exemple, la Loi de 2016 relative à la gestion des pêches<sup>1</sup>) et des réglementations locales en vigueur, afin de les conformer à la Politique du Samoa pour les pêches et l'aquaculture 2022–2032<sup>2</sup>. Grâce à cette initiative, les participants à la formation régionale sur la rédaction de textes législatifs relatifs aux pêches côtières ont pu devenir eux-mêmes formateurs au sein de leur ministère, permettant à un public plus large d'acquérir des compétences en rédaction législative au Samoa, avec, à la clé, le renforcement des capacités locales en matière de gestion des ressources marines. La complémentarité des compétences de juriste de Glory et de spécialiste des pêches de Sapeti a grandement contribué à l'élaboration d'une formation juridique répondant aux besoins particuliers du Samoa.

## Résultats de l'atelier de rédaction de textes législatifs au Samoa

En novembre 2024, le premier atelier national de rédaction de textes législatifs relatifs aux pêches côtières a eu lieu au Samoa. Il a réuni 23 fonctionnaires du Samoa et trois fonctionnaires des Samoa américaines. Financé en partie par une subvention pour la diplomatie publique octroyée par l'ambassade des États-Unis, l'atelier a été organisé par le MAF, en partenariat avec la CPS et l'UC Law SF<sup>2</sup>. Le but de la formation était de renforcer les capacités du Samoa et de mieux faire comprendre l'importance d'une législation claire et applicable, qui soit conforme aux objectifs stratégiques locaux, qui promeuve l'égalité de genre et qui respecte les droits de la personne.



Atelier d'évaluation des compétences de la formation régionale sur la rédaction de textes législatifs relatifs aux pêches côtières, mars 2023, Nouméa. Crédits photo : © CPS

<sup>1</sup> Pour trouver les lois et politiques du Samoa, consultez la base de données REEFLEX : <https://www.spc.int/CoastalFisheries/Legislation/country/WS>.

<sup>2</sup> La préparation des supports de formation et l'organisation de l'atelier ont été financées par une subvention de l'ambassade des États-Unis accordée à l'UC Law SF, complétée par deux projets de la CPS – le Projet de conformité et de gestion des pêcheries côtières dans le Pacifique (PaFMaC) et Pêches côtières et aquaculture durables pour les moyens de subsistance du Pacifique (SCoFA) –, le premier étant financé par l'USAID et le deuxième par le ministère néo-zélandais des Affaires étrangères et du Commerce et le ministère australien des Affaires étrangères et du Commerce.



Sapeti (à gauche), Glory (au milieu) et Solène de la CPS (à droite) lors d'un détachement de deux semaines à Suva, en juillet 2024. © CPS

Les participants à l'atelier, à savoir des agents chargés des pêches et de l'aquaculture du MAF, des agents ayant pour mission de faire respecter la réglementation, des juristes du ministère de la Justice et des agents du Département des ressources marines et sauvages des Samoa américaines, ont étudié les processus permettant d'élaborer une législation nationale, de rédiger des règlements et de gérer les dossiers lorsque des poursuites sont engagées. Dans une démarche d'apprentissage par les pairs, les fonctionnaires du Samoa et des Samoa américaines ont pu comparer les procédures et recenser des solutions pour une gestion efficace des ressources côtières, en s'appuyant sur une compréhension commune des cadres juridiques.

## Donner aux services des pêches des pays océaniques des moyens d'agir pour un changement durable

L'exemple de l'atelier national de rédaction de textes législatifs au Samoa montre que les fonctionnaires des services des pêches des pays insulaires océaniques peuvent contribuer à un changement durable grâce à des initiatives de renforcement des capacités et à la collaboration avec des partenaires de la région et d'ailleurs. Cette formation de formateurs pourra inspirer d'autres services du Pacifique et les encourager à poursuivre l'élaboration de cadres juridiques adaptés au contexte local, dans une démarche visant à protéger les pêches côtières pour les générations futures.



Atelier de rédaction de textes législatifs du Samoa, novembre 2024, Apia. Crédits photo : © Ministère de l'Agriculture et des Pêches du Samoa.

L'équipe juridique de la CPS propose une aide et des ressources ciblées aux agents des services des pêches ayant suivi la formation régionale sur la rédaction de textes législatifs relatifs aux pêches côtières, et qui souhaitent mettre en place un programme de formation adapté aux besoins de leur pays. La CPS peut aider les agents des pays insulaires océaniques à développer les compétences nécessaires pour la rédaction de textes législatifs efficaces grâce à une formation adaptée, et ainsi contribuer au renforcement de leurs capacités à élaborer et à faire appliquer des lois et des réglementations qui protègent les ressources marines et halieutiques.

### Pour en savoir plus :

**Ariella D'Andrea**

Conseillère juridique de la CPS  
(Pêches côtières et aquaculture)  
ariellad@spc.int

**Solène Devez**

Conseillère juridique de la CPS  
(Pêches côtières et aquaculture)  
solened@spc.int

### Lectures complémentaires :

D'Andrea A., Devez S. et Vapnek J. 2022. Rédaction de textes législatifs relatifs aux pêches côtières : une nouvelle formation en ligne est disponible ! Lettre d'information sur les pêches de la CPS n° 167, p. 10. <https://www.spc.int/digitallibrary/get/vx6kg>

Communauté du Pacifique. 2024. Communiqué de presse : Samoa advances coastal fisheries governance with legal training for sustainable marine resource management. <https://www.spc.int/updates/news/joint-release/2024/11/samoa-advances-coastal-fisheries-governance-with-legal-training>

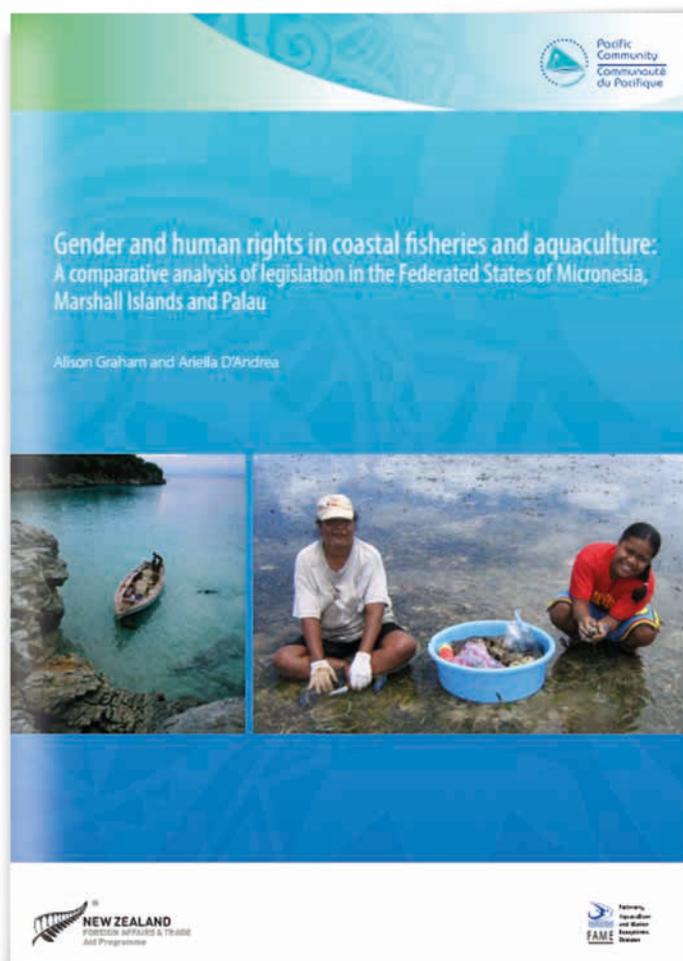
Sauerwein A., D'Andrea A. et Vapnek J. 2021. Guide de rédaction des textes normatifs relatifs à la pêche côtière et à l'aquaculture. Lettre d'information sur les pêches de la CPS n° 164, p. 53 à 60. <https://www.spc.int/digitallibrary/get/wz2xu>

# Les droits de la personne dans le secteur des pêches côtières et de l'aquaculture en Micronésie

*La Communauté du Pacifique (CPS) a récemment publié une analyse comparative des législations relatives au genre et aux droits de la personne dans le secteur des pêches côtières et de l'aquaculture aux États fédérés de Micronésie, aux Îles Marshall et à Palau<sup>1</sup>. Les conclusions préliminaires de cette analyse ont été communiquées aux interlocuteurs et partenaires nationaux lors d'un atelier virtuel en juin 2022. L'étude s'appuie sur un rapport de 2021 portant sur six autres pays océaniques<sup>2</sup>.*

## Vue d'ensemble

Les ressources halieutiques côtières sont vitales pour les communautés locales, puisqu'elles fournissent de la nourriture et des revenus à près de la moitié des ménages du Pacifique<sup>3</sup>. Dans le même temps, l'évolution vers des économies monétaires et la perspective d'investissements étrangers poussent les gouvernements à autoriser l'exploitation des ressources naturelles, comme le souligne la Stratégie pour le Pacifique bleu à l'horizon 2050.



L'étude juridique porte sur l'intégration des droits de la personne dans la législation relative aux pêches côtières et à l'aquaculture dans trois pays micronésiens. Elle dresse un tableau comparatif des législations nationales au regard des normes relatives au genre et aux droits de la personne qui s'appliquent aux pêches côtières à petite échelle et à l'aquaculture, et contient des recommandations juridiques et stratégiques visant à lutter contre les obstacles à l'exercice des droits fondamentaux.

En vertu du droit international, les pays sont tenus de respecter, de protéger et de faire appliquer les droits de la personne au travers de toutes leurs politiques et législations, les droits fondamentaux devant l'emporter sur la protection de l'environnement et le développement économique. Étant donnée la complexité des systèmes juridiques des États et Territoires océaniques, qui associent droit coutumier, règlements locaux et législation écrite, l'étude offre une vue d'ensemble et non une analyse exhaustive. Malgré ces limites, elle fournit des analyses par pays, met en lumière des efforts constructifs, et propose des pistes d'amélioration face au changement climatique et à la mondialisation.

## Principales conclusions et recommandations

Si les droits de la personne sont reconnus dans la plupart des pays insulaires du Pacifique, cette reconnaissance se limite souvent aux droits civils et politiques, sans prise en compte des droits économiques et sociaux tels que le droit à l'alimentation, le droit à un environnement sain et les droits du travail. Les actions de protection de l'environnement doivent reposer sur un juste équilibre entre protection de la biodiversité et droits fondamentaux, en particulier le droit à l'alimentation. Il est essentiel que les communautés participent de manière constructive à la gestion des aires marines protégées, ce qui nécessite une consultation inclusive et des études d'impact sur les droits de la personne.

<sup>1</sup> Graham A. et D'Andrea A. 2024. Gender and human rights in coastal fisheries and aquaculture: A comparative analysis of legislation in the Federated States of Micronesia, Marshall Islands and Palau. Nouméa, Nouvelle-Calédonie. Communauté du Pacifique. 100 p. <https://www.spc.int/digitalibrary/get/oir28>

<sup>2</sup> Voir Lettre d'information sur les pêches n° 164. [https://www.spc.int/DigitalLibrary/Doc/FAME/InfoBull/FishNews\\_VF/164/FishNews164\\_20\\_DAndrea\\_VF.pdf](https://www.spc.int/DigitalLibrary/Doc/FAME/InfoBull/FishNews_VF/164/FishNews164_20_DAndrea_VF.pdf)

<sup>3</sup> Une nouvelle partition pour les pêches côtières – les trajectoires de changement : La Stratégie de Nouméa. <https://www.spc.int/digitalibrary/get/eyzr8>



Pêcheur côtier aux Îles Marshall. Crédits photo : © Chewy E. Lin

Si la gestion communautaire des pêches est encouragée, nombre de dispositions en faveur de cette approche doivent encore être renforcées sur le plan juridique. Il est indispensable de garantir la participation des groupes marginalisés, notamment les femmes et les migrants, et leur accès à des voies de recours. Les États doivent également garantir la santé et la sécurité au travail, y compris pour les petits pêcheurs du secteur informel et les travailleurs du secteur de la pêche.

Les mesures prioritaires à envisager sont les suivantes : 1) modifier les constitutions de sorte qu'elles tiennent compte des droits économiques, sociaux et culturels ; 2) veiller à ce que les pratiques coutumières soient conformes au droit international des droits humains ; et 3) agir en faveur de l'égalité de genre. Les pouvoirs publics doivent également travailler avec les tribunaux et les détenteurs de droits coutumiers à l'intégration des principes relatifs aux droits de la personne aux pratiques locales, afin de garantir une gestion durable et équitable des ressources.

S'ils mettent en œuvre ces mesures, les États fédérés de Micronésie, les Îles Marshall et Palau seront mieux à même de protéger les droits fondamentaux des petits pêcheurs côtiers et des travailleurs du secteur des pêches, et ainsi, de garantir le développement durable et inclusif du secteur des pêches côtières et de l'aquaculture.

---

#### **Pour en savoir plus :**

**Ariella D'Andrea**

Conseillère juridique (Pêches côtières et aquaculture)  
ariellad@spc.int

**Alison Graham**

Consultante indépendante (spécialiste des droits de la personne)  
alison\_graham2000@yahoo.co.uk

## Mettre l'expertise océanienne au service de pêches et d'une aquaculture durables : septième Conférence technique régionale sur les pêches côtières et l'aquaculture

La septième Conférence technique régionale sur les pêches côtières et l'aquaculture de la Communauté du Pacifique (CPS) (RTMCFA7) s'est tenue virtuellement – en raison de contraintes financières – du 19 au 22 novembre 2024. Elle a réuni des chargés de recherche dans le domaine des pêches côtières, des agents des pêches et des experts techniques de tout le Pacifique insulaire, dans l'objectif de remédier aux principales lacunes techniques et scientifiques, de cerner les besoins et défis urgents, et d'explorer de nouvelles voies de progrès. Les participants à la Conférence ont examiné un large éventail de domaines essentiels, en menant notamment des débats approfondis sur les défis techniques qui se posent en matière d'aquaculture et de biosécurité aquatique. Ils ont également souligné l'importance d'adopter des démarches fondées sur des données et des éléments factuels aux fins d'une gestion efficace des pêches côtières. En outre, ils ont étudié des technologies et outils innovants visant à renforcer la sécurité alimentaire et à améliorer les moyens de subsistance, l'accent étant mis sur le développement durable et la résilience au sein des communautés océaniques.

En moyenne, 85 participants ont suivi chaque jour virtuellement la Conférence : 47 % des inscrits étaient des représentants de 14 États et Territoires membres (Australie, Îles Cook, États-Unis d'Amérique, Fidji, Guam, Kiribati, Nouvelle-Calédonie, Nouvelle-Zélande, Polynésie française, Îles Salomon, Samoa, Samoa américaines, Tonga, et Wallis et Futuna), et 53 % des observateurs et des membres du personnel de la Division pêche, aquaculture et écosystèmes marins (FAME) de la CPS. Il est difficile d'établir le nombre réel de participants des États et Territoires insulaires océaniques membres de la CPS, car les services des pêches de plusieurs pays membres n'ont effectué qu'une seule inscription, mais ont participé collectivement en se connectant à partir d'une salle de conférence ou de réunion. La diversité des représentants, parmi lesquels figuraient des chargés des pêches et de l'aquaculture, des observateurs embarqués, des représentants de la société civile et des organisations non gouvernementales, a favorisé un espace de dialogue et d'échange collaboratif au sein de la région. La réunion était présidée par la Nouvelle-Zélande, sous la direction de Sarah McAvinchey, Conseillère principale – pêches et océan Pacifique, Division régionale Pacifique, ministère néo-zélandais des Affaires étrangères et du Commerce.



Collecte de données sur les pêches côtières à Honiara, aux Îles Salomon (photo de gauche), et à Port-Moresby, en Papouasie-Nouvelle-Guinée (photo de droite).  
Crédit photo : G. Shedrawi, © CPS

Les débats ont notamment porté sur les sujets ci-après :

- Point sur les progrès accomplis au regard des conclusions et mesures approuvées lors de la RTMCFA6.
- Besoins, questions et enjeux techniques prioritaires des États et Territoires insulaires océaniques.
- Conclusions du quatrième Dialogue sur la pêche communautaire (CBFD4).
- Amélioration des évaluations de l'état des ressources halieutiques côtières pour lesquelles peu de données sont disponibles dans les petits États insulaires en développement (PEID) du Pacifique.
- Exploration de l'avenir des dispositifs de suivi, de contrôle, de surveillance et d'application de la réglementation dans les domaines des pêches côtières et de l'aquaculture.
- Points sur les activités halieutiques côtières :
  - point sur les travaux de la Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES) ayant trait aux poissons d'aquariophilie marine ;
  - point sur le Projet régional sur les thons financé par le Fonds vert pour le climat (FVC) ; et
  - renforcement du développement des lois et des politiques dans les domaines des pêches côtières et de l'aquaculture dans le Pacifique.
- Multi-instrumentation des dispositifs de concentration de poissons (HI-FAD).

- ◆ Point sur l'élaboration de la Stratégie régionale pour l'aquaculture dans le Pacifique (PRAS).
- ◆ Nouveautés dans la filière aquacole :
  - comparaison économique du système de grossissement sur filière des huîtres de palétuvier et de la méthode traditionnelle avec paniers artisanaux ; et
  - perspectives pour l'aquaculture de l'anguille de vase du Pacifique *Anguilla obscura* au sein de systèmes aquacoles innovants.
- ◆ Création d'une base de données régionale sur l'aquaculture : principales observations des États et Territoires insulaires océaniques.
- ◆ Nouvelles possibilités de collecte de naissains dans le Pacifique insulaire.
- ◆ Mise à jour à 12 ans de l'évaluation régionale des répercussions du changement climatique sur les pêches et l'aquaculture dans le Pacifique.
- ◆ Communauté de pratique socio-économique (SECoP Pasifika) : de quoi s'agit-il, et en quoi peut-elle être utile aux services des pêches ?

Le Relevé de conclusions et de mesures de la RTMCFA7 ainsi que tous les documents de travail et d'information et les présentations de la Conférence sont disponibles sur la page Web de la Division FAME de la CPS consacrée à la RTMCFA7<sup>1</sup>.

Le Relevé de conclusions et de mesures de la RTMCFA7 présente les enjeux et les besoins que les membres de la CPS ont convenu de traiter en priorité, formule des orientations pour le Programme pêches côtières et aquaculture de la Division FAME de la CPS et énonce les principales recommandations qui seront présentées à la dix-septième Conférence des directeurs des pêches, prévue fin avril 2025.

## Priorités des États et Territoires insulaires océaniques membres

En amont de cette conférence virtuelle, les États et Territoires insulaires océaniques membres de la CPS ont reçu un bref questionnaire les invitant à communiquer leurs priorités et leurs besoins techniques actuels dans les domaines des pêches côtières et de l'aquaculture, ainsi que les défis rencontrés au cours de l'année écoulée. Onze d'entre eux ont transmis leurs réponses, dont il est rendu compte dans le Document d'information 3 de la RTMCFA7<sup>2</sup>.

Les principales priorités ci-après ont notamment été définies pour les pêches côtières :

- 1 **Consolidation de la gestion des données et de la prise de décision dans le domaine des pêches côtières** : besoins en matière de collecte, d'analyse et de gestion des données, et nécessité d'intensifier le recours à des applications (Ikasavea), à des bases de données et à des systèmes de stockage, de fournir un soutien pour ce qui est des données et des enquêtes socio-économiques, et de réaliser de nouvelles analyses des chaînes de valeur.



Une séance plénière était consacrée à la collecte de naissains en soutien à la filière aquacole. À l'image, un collecteur de naissain d'huîtres perlières de Tahiti et des naissains de coquilles Saint-Jacques (Nouvelle-Calédonie). Photo : © A. Teitelbaum, CPS

- 2 **Développement de la formation et du renforcement des capacités** : nécessité de cibler les initiatives de renforcement des capacités, notamment à travers des formations certifiées pour les agents des pêches et des formations axées sur l'évaluation des stocks, la réalisation d'études indépendantes sur les pêches, l'analyse de données, l'identification des espèces, les dispositifs de concentration de poissons (DCP) et les techniques de pêche côtière.
- 3 **Action en faveur des moyens de subsistance, du développement de la pêche et de la sécurité alimentaire** : nécessité de fournir un appui en ce qui concerne tous les aspects des DCP ancrés, notamment le financement, le mouillage, les techniques de pêche, les données, le suivi et l'évaluation. Les priorités suivantes ont également été recensées : manipulation après capture, commercialisation et analyse des produits, ainsi que moyens de subsistance complémentaires ou alternatifs.
- 4 **Renforcement de la législation, des politiques, de la réglementation, du suivi, du contrôle, de la surveillance et de l'application de la réglementation** : nécessité de revoir et d'actualiser la législation sur les pêches, ainsi que de mettre au point des cadres pour l'élaboration de politiques et de réglementations relatives à la gestion durable (dont la gestion communautaire), la sensibilisation et la mise en conformité.
- 5 **Technologie** : nouvelles initiatives visant à promouvoir des solutions axées sur la technologie, en particulier les outils numériques.

<sup>1</sup> Page Web de la Division FAME de la CPS consacrée à la RTMCFA7 : <https://fame.spc.int/fr/events/RTMCFA7>.

<sup>2</sup> Document d'information 3 : <https://www.spc.int/digitalibrary/get/ktbty>

Les principales priorités ci-après ont notamment été définies pour l'aquaculture :

- 1 **Perspectives de production** : il est nécessaire d'améliorer les activités et les infrastructures aquacoles, de valoriser les espèces prioritaires, de réaliser des études de faisabilité portant sur l'élevage et les systèmes intégrés, et de promouvoir la production locale d'aliments.
- 2 **Formation et renforcement des capacités** : l'attention a été attirée sur la nécessité de proposer des formations ciblées en matière d'exploitation d'écloserie, d'élevage, de manipulation, de gestion de projet, d'études de faisabilité et d'évaluation des sites.
- 3 **Données et systèmes de suivi** : les membres ont souligné la nécessité de mettre en place des bases de données aquacoles, des systèmes de suivi et des systèmes de traçabilité pour les espèces inscrites à la CITES, à l'appui de la gestion et de la conformité.
- 4 **Gouvernance et élaboration de stratégies** : l'attention a été attirée sur la nécessité d'élaborer et de mettre en œuvre des procédures opératoires normalisées en matière de biosécurité, d'importation, de production et de gestion. Les membres ont également convenu qu'il est important de mettre au point des stratégies de lutte contre le changement climatique destinées aux exploitations aquacoles.
- 5 **Biosécurité et infrastructures** : il est nécessaire d'investir dans des installations de laboratoire, des équipements spécialisés et des sites régionaux de démonstration en vue de renforcer la biosécurité et d'améliorer le soutien apporté dans le cadre des activités aquacoles.
- 6 **Capacités et compétences techniques** : il convient d'accorder la priorité au renforcement des capacités en matière d'évaluation des risques, de diagnostic des maladies, d'évaluation des sites et de compétences techniques s'agissant des espèces nouvelles et prioritaires.
- 7 **Disponibilité des intrants** : il est nécessaire d'accroître la production de juvéniles, de fournir un soutien à long terme pendant les phases de démarrage, et de résoudre les problèmes liés à l'approvisionnement en eau et à sa qualité, ainsi que de promouvoir des solutions durables concernant les aliments en vue de réduire les coûts et la dépendance aux importations.

## Présentation des conclusions du quatrième Dialogue sur la pêche communautaire aux participants à la RTMCFA7

Cette année, le quatrième Dialogue sur la pêche communautaire (CBFD4) s'est tenu en présentiel à Suva (Fidji), les 12 et 13 novembre 2024, une attention particulière ayant été accordée à la participation de représentants de groupes de pêcheurs communautaires, d'organisations de la société civile



Produits de la mer frais déchargés d'embarcations de pêche aux Fidji. Crédit photo : © George Shedrawi, CPS

et d'autres acteurs non étatiques. Aydah Akao, des Îles Salomon, a joué le rôle de Coordinatrice, et a présenté le Relevé de conclusions et de mesures du CBFD4 aux participants à la RTMCFA7<sup>3</sup>.

En instaurant le CBFD, les directeurs des pêches et les ministres des Pêches de la région sont convenus que le Relevé complet de conclusions et de mesures du CBFD (y compris les recommandations aux directeurs des pêches) serait soumis aux participants à la RTMCFA. Ces derniers, réunis en plénière, pourraient poser des questions et demander que des éclaircissements soient apportés concernant le Relevé ; celui-ci serait intégré au Relevé de conclusions et de mesures de la RTMCFA, et communiqué tel quel aux directeurs des pêches. À ce titre, les participants à la RTMCFA7 ont pris note des recommandations du CBFD4 aux directeurs des pêches réunis en leur dix-septième conférence.

## Séances techniques sur les pêches côtières

### *Amélioration des évaluations de l'état des ressources halieutiques côtières pour lesquelles peu de données sont disponibles dans les PEID du Pacifique*

Le point a été fait sur les progrès importants réalisés par les équipes du Programme pêches côtières et aquaculture (CFAP) de la CPS chargées des sciences et des bases de données au regard de l'élaboration d'outils de données électroniques innovants visant à améliorer la collecte, la gestion et l'analyse des données sur les pêches côtières. Ces outils sont conçus pour faciliter la gestion fondée sur des données factuelles en fournissant des informations précises et fiables, ainsi que des indications propices à une prise de décision éclairée. La Conférence a également permis aux membres de faire part de leur expérience avec ces outils, de discuter de leurs applications

<sup>4</sup> Relevé de conclusions et de mesures de la septième Conférence technique régionale sur les pêches côtières et l'aquaculture de la CPS : <https://www.spc.int/digitalibrary/get/9i3wc>.

pratiques, et d'examiner les nouvelles fonctionnalités qui seront intégrées aux outils existants, ainsi que de réfléchir à des questions importantes telles que l'utilisation de l'intelligence artificielle (IA) pour évaluer l'état des stocks et résoudre les difficultés associées à l'insuffisance de données halieutiques. Les participants à la Conférence ont pris acte de l'importance cruciale du renforcement des capacités en ce qui concerne les évaluations de l'état des ressources halieutiques côtières pour lesquelles peu de données sont disponibles. Ils ont approuvé un certain nombre de mesures et deux recommandations à l'intention des directeurs des pêches réunis en leur dix-septième conférence visant à répondre aux besoins en matière d'analyse de données dans les contextes où ces dernières sont insuffisantes.

### *Exploration de l'avenir des dispositifs de suivi, de contrôle, de surveillance et d'application de la réglementation dans les domaines des pêches côtières et de l'aquaculture*

Les participants à cette séance ont insisté sur la nécessité de renforcer la culture de la conformité dans le secteur des pêches côtières au moyen d'outils de suivi, de contrôle, de surveillance (SCS) et d'application de la réglementation, en mettant l'accent sur l'éducation communautaire, la mobilisation des parties prenantes et la poursuite des initiatives en matière de formation, de partenariats, d'essais de suivi ainsi que de gestion des données, à l'appui d'une conservation et d'une gestion durables des ressources. À l'issue de travaux de groupe, les participants à la Conférence ont convenu de plusieurs mesures et d'une recommandation à l'intention des directeurs des pêches réunis en leur dix-septième conférence,



Parmi les sujets traités figurait la nécessité de revoir et d'actualiser la législation sur les pêches et de renforcer la sensibilisation et la conformité. Des agents des services des pêches aux Fidji. Crédit photo : Ariella D'Andrea, © CPS

afin que la CPS puisse poursuivre plus avant les efforts qu'elle déploie pour améliorer le respect de la réglementation dans le domaine des pêches côtières, au moyen de programmes de formation élargis, de partenariats stratégiques, d'essais de suivi innovants et d'une gestion globale des données.

### *Points sur les activités halieutiques côtières*

La CPS a fait le point sur les travaux de la CITES ayant trait aux poissons d'aquariophilie marine, le Projet régional sur les thons pour la résilience climatique financé par le Fonds vert pour le climat, le soutien juridique et stratégique à la gestion des pêches côtières, et les négociations menées par les petits États insulaires en développement du Pacifique concernant les questions relatives à l'océan et au milieu marin, telles que la pollution plastique due aux engins de pêche, en collaboration avec des partenaires régionaux. Les participants à la Conférence ont pris acte de ces informations et ont défini plusieurs mesures et deux recommandations à l'intention des directeurs des pêches réunis en leur dix-septième conférence.

### *Multi-instrumentation des dispositifs de concentration de poissons*

Un point a été fait sur le projet de multi-instrumentation des dispositifs de concentration de poissons (HI-FAD), dans le cadre duquel des technologies reposant sur l'utilisation de bouées satellites ont été mises à l'essai au sein des États et Territoires insulaires océaniques. Les résultats de ce projet ont mis en évidence plusieurs avantages, comme l'amélioration du suivi des DCP ancrés, de la productivité de la pêche et de l'observation de l'océan, ainsi qu'un certain nombre de difficultés, telles que la perte d'équipement et la nécessité d'adopter des méthodes de mouillage adaptées. Les participants à la Conférence ont pris note des suggestions sur les bonnes pratiques en matière de sélection d'un type de DCP et d'un site de mouillage adaptés, de fixation des bouées GPS sur les DCP, et de diffusion des données provenant des équipements électroniques installés sur des DCP ancrés. Ils ont attiré l'attention sur l'importance de stratégies de planification et de récupération rigoureuses, l'objectif étant d'accroître le plus possible l'efficacité des technologies reposant sur l'utilisation de bouées satellites. Les participants à la Conférence ont encouragé les États et Territoires insulaires océaniques à étudier la possibilité de recycler les bouées équipées d'un échosondeur utilisées pour la pêche à la senne en zone équatoriale qui viennent s'échouer sur leurs côtes, dans une démarche visant à renforcer le suivi des pêcheries locales tout en maîtrisant les coûts de communication.

### *Séances techniques sur l'aquaculture*

Les participants à la Conférence ont salué l'immense contribution au secteur de l'aquaculture dans le Pacifique de Timothy Pickering, Conseiller principal en aquaculture de la Division FAME de la CPS, qui s'est éteint en juillet 2024 après dix mois de courageux combats contre la maladie.

<sup>3</sup> Relevé de conclusions et de mesures du quatrième Dialogue sur la pêche communautaire : <https://www.spc.int/digitalibrary/get/apvzs>

### *Point sur l'élaboration de la Stratégie régionale pour l'aquaculture dans le Pacifique*

La CPS a présenté un point d'information sur les progrès accomplis au regard de l'élaboration de la Stratégie régionale pour l'aquaculture dans le Pacifique (PRAS), et a invité les participants à examiner le projet de stratégie et à communiquer leurs observations en vue de l'achèvement de la Stratégie d'ici à la mi-décembre 2024. Les participants à la Conférence ont également pris note des actions entreprises par la CPS afin d'apporter un soutien aux membres dans le cadre de l'élaboration de la PRAS, qui constitue un cadre global d'orientation du développement durable dans l'ensemble de la région, et vise à renforcer la sécurité alimentaire, les moyens de subsistance et la résilience économique. Le projet final de stratégie sera présenté pour adoption lors de la dix-septième Conférence des directeurs des pêches.

### *Points sur les activités aquacoles*

La CPS a présenté les premiers résultats d'une analyse coûts-avantages réalisée pour le ministère fidjien des Pêches et des Forêts, qui compare l'efficacité de deux systèmes de grossissement des huîtres : les paniers artisanaux traditionnels et les paniers de grossissement sur filière. Les participants à la Conférence ont souligné la nécessité de pousser plus avant l'analyse en vue d'optimiser les conditions de production à plus grande échelle, de sorte que le système sur filière reste économiquement viable au fil du temps dans de telles conditions, ainsi que la nécessité d'approfondir les recherches



Produits issus des pêches côtières destinés à la vente à Suva (Fidji). Crédit photo : © George Shedrawi, CPS

sur la robustesse, la durabilité environnementale et la rentabilité de différents types de paniers. Les participants à la Conférence ont insisté sur l'importance de continuer à fournir un soutien technique et à renforcer les capacités, en particulier pour les groupes de femmes et les communautés locales intervenant dans le secteur de l'ostréiculture.

Les premiers résultats d'une étude portant sur la croissance et la survie d'anguilles de vase juvéniles du Pacifique (*Anguilla obscura*) au sein d'un environnement aquacole contrôlé aux Fidji ont été présentés. Les participants à la Conférence ont pris note de la possibilité de recourir à des études comparables pour des espèces présentes dans d'autres États et Territoires insulaires océaniques membres, en s'appuyant sur les enseignements tirés de l'étude menée aux Fidji.

### *Création d'une base de données régionale sur l'aquaculture : principales observations des États et Territoires insulaires océaniques*

La CPS a présenté un exposé sur l'état actuel des données dans le domaine de l'aquaculture et sur la nécessité de créer une base de données centralisée pour la gestion des données sur l'aquaculture issues des éclosiers et des exploitations. À l'issue de discussions de groupe, les participants à la Conférence ont approuvé l'élaboration d'une base de données régionale sur l'aquaculture, conscients qu'il s'agit d'un outil crucial permettant de regrouper les données aquacoles des différents États et Territoires insulaires océaniques, l'objectif étant de favoriser une prise de décision éclairée et de faciliter l'établissement de rapports aux échelons national et régional. Ils ont souligné l'importance de ce travail et mis en avant plusieurs exigences essentielles à prendre en compte de sorte à maximiser l'utilité de la base pour l'ensemble des utilisateurs. Les participants ont convenu d'une recommandation à l'intention des directeurs des pêches réunis en leur dix-septième conférence visant à donner la priorité à cette initiative.

### *Nouvelles possibilités de collecte de naissains dans le Pacifique insulaire*

La collecte (ou captage) de naissains, qui désigne le fait de prélever des coquillages juvéniles, comme des huîtres et des bénitiers, dans leur habitat naturel pour mener des activités aquacoles, a fait l'objet d'un exposé en plénière et de discussions de groupe. Cette pratique durable et peu coûteuse, déjà employée par les communautés océaniques isolées pour récolter les huîtres perlières, pourrait être élargie aux huîtres de roche et de palétuvier, ce qui contribuerait à améliorer la sécurité alimentaire, la santé environnementale et la résilience économique à l'échelle de la région. Les participants à la Conférence ont convenu que la collecte de naissains est une méthode aquacole accessible et peu coûteuse, qui offre de nombreuses perspectives aux communautés du Pacifique en matière de création de revenus, de sécurité alimentaire et de conservation marine, mais qui nécessite de poursuivre les recherches et de continuer à développer les ressources. Il a été convenu que l'établissement de cadres réglementaires et d'accords communautaires permettant de clarifier les droits d'accès, de gérer les effets sur l'environnement et de relever les défis associés aux zones de collecte des naissains, à

la sécurité des infrastructures et aux risques éventuels pour la navigation constituait une question importante appelant une attention particulière. L'importance de garantir l'accès à des financements et à des capitaux de démarrage abordables permettant aux communautés de prendre activement part à des programmes d'aquaculture, tels que la collecte de naissains, a également été soulignée.

## Séances techniques transversales

### *Mise à jour à dix ans de l'évaluation régionale des répercussions du changement climatique sur les pêches et l'aquaculture dans le Pacifique*

Un point a été présenté sur l'évaluation régionale des répercussions du changement climatique sur les pêches et l'aquaculture dans le Pacifique, qui touche à sa fin. Une cinquantaine de spécialistes ont pris part à cette évaluation exhaustive sur 10 ans, financée par les ministères australien et néo-zélandais des Affaires étrangères et du Commerce. L'objectif est d'étudier les effets du changement climatique sur les pêches côtière, hauturière et en eau douce, l'aquaculture, les moyens de subsistance, les économies, la sécurité alimentaire, ainsi que les systèmes alimentaires bleus. Afin de garantir des résultats concrets et ciblés, des résumés détaillés accompagnés de recommandations de mesures d'adaptation sont en cours de préparation pour chacun des États et Territoires insulaires océaniques. Ils intègrent les contributions des organismes nationaux, des organisations régionales et d'autres parties prenantes. La publication finale sera présentée lors de la dix-septième Conférence des directeurs des pêches fin avril 2025.



Marché aux poissons à Port-Moresby (Papouasie-Nouvelle-Guinée). Crédit photo : George Shedrawi, © CPS

### *Communauté de pratique socio-économique (SECoP Pasifika) : de quoi s'agit-il, et en quoi peut-elle être utile aux services des pêches ?*

La CPS a présenté un point sur la Communauté de pratique socio-économique (SECoP Pasifika), récemment créée. Composante régionale de l'Initiative mondiale de surveillance socio-économique pour la gestion côtière, cette communauté de pratique réunit des spécialistes et des parties prenantes intéressées pour leur permettre d'échanger des idées et des stratégies visant l'amélioration de la gestion de ressources dans le Pacifique. La SECoP Pasifika, considérée comme un dispositif utile permettant d'intégrer des éclairages socio-économiques à la gestion des ressources halieutiques et côtières et jouant un rôle en faveur de moyens de subsistance durables pour les communautés du Pacifique, a été approuvée.

Les participants à la Conférence ont mis en lumière l'importance de la SECoP Pasifika, qui contribue à promouvoir l'apprentissage collaboratif et le renforcement des capacités en offrant un accès à des ressources, formations et compétences qui permettent d'améliorer les démarches socio-économiques et de tenir compte des questions de genre au sein des services des pêches.

## Recommandations aux directeurs des pêches réunis en leur dix-septième conférence

Les participants ont examiné et approuvé sept recommandations à soumettre aux participants à la dix-septième Conférence des directeurs des pêches, qui se tiendra fin avril 2025. Ces recommandations figurent dans le Relevé de conclusions et de mesures de la RTMCFA7<sup>4</sup>.

## Retour des participants

À l'issue de la RTMCFA7, les participants ont été invités à répondre à un questionnaire pour évaluer divers aspects de la Conférence. Seuls 17 participants y ont répondu, soit un taux de réponse de 22 %. Ce chiffre représente un taux de participation et de réponse global inférieur à celui observé pour la RTMCFA6 (novembre 2023), qui avait réuni 97 participants, dont 45 % avaient répondu au questionnaire diffusé à l'issue de la Conférence. Il convient de noter que la RTMCFA6 était la première édition à se dérouler entièrement en présentiel après trois ans, alors que la RTMCFA7 s'est de nouveau intégralement tenue sous forme virtuelle en raison de contraintes financières.

Il a été demandé aux participants d'évaluer le contenu, la possibilité de donner leur avis, l'interactivité, le temps consacré à chaque séance, le format virtuel de la Conférence et les travaux de groupe. La « possibilité de donner son avis » et « l'interactivité » obtiennent une note pondérée moyenne inférieure à 4 points, ce qui indique une marge d'amélioration possible de ces aspects lors des futures conférences. Par ailleurs, tous les aspects généraux ont reçu des notes comprises entre 3,8 et 4,1, ce qui traduit un niveau de satisfaction correct, mais pas élevé.

Les participants ont été invités à évaluer les différentes séances de la RTMCFA7. Les meilleures notes ont été attribuées aux séances « Synthèse des besoins techniques prioritaires, des enjeux et des difficultés des États et Territoires insulaires océaniques dans le domaine des pêches côtières » (jour 1), « Amélioration des évaluations de l'état des ressources halieutiques côtières pour lesquelles peu de données sont disponibles dans les PEID du Pacifique » (jour 1) et « Exploration de l'avenir des dispositifs de suivi, de contrôle, de surveillance et d'application de la réglementation dans les domaines des pêches côtières et de l'aquaculture » (jour 2), qui ont reçu la note moyenne de 4,29 sur 5. Les séances de la RTMCFA6 avaient reçu des notes moyennes comprises entre 4,3 et 4,6, ce qui indique une baisse de la satisfaction relative au programme de réunion par rapport à l'édition précédente.

### En bref :

- Faible taux de réponse au questionnaire diffusé à l'issue de la Conférence (22 %, seulement 17 participants sur environ 78).
- La plupart des répondants ont estimé avoir pu s'exprimer lorsqu'ils le désiraient.
- La plupart des répondants ont estimé que les séances portaient sur des thèmes pertinents pour leur État ou Territoire.

Contenu le plus instructif : interrogés sur les sujets les plus intéressants examinés lors de la RTMCFA7, les répondants ont le plus fréquemment cité les séances consacrées à l'aquaculture (en particulier celle portant sur la collecte de naissains), le SCS dans le secteur des pêches côtières, et les répercussions du changement climatique sur les pêches côtières.

Contenu le moins instructif : toutes les composantes de la Conférence ont été jugées intéressantes par la plupart des répondants. Quelques-uns ont cité le point sur la SECOP.

Les répondants ont également été invités à proposer des sujets pour la RTMCFA8 ainsi que des dates possibles pour cette huitième édition, le but étant d'éviter tout conflit avec d'autres réunions sur les pêches et/ou l'aquaculture. Ces suggestions seront prises en compte lors de la planification de la RTMCFA8 en 2025.

## Conclusion

Le taux de participation des États et Territoires insulaires océaniques membres de la CPS à la RTMCFA7 est décevant, seuls 12 pays sur 22 y ayant pris part. Seuls 11 d'entre eux ont rempli le questionnaire sur leurs besoins, questions et enjeux techniques prioritaires diffusé en amont de la Conférence, soit le taux de réponse le plus faible depuis la création de cet outil. Il sera important d'évaluer les raisons de ce recul, qu'il s'explique par le format intégralement virtuel de la RTMCFA7, la tenue d'un trop grand nombre



L'attention a été attirée sur la nécessité de mettre en œuvre des mesures ciblées de formation et de renforcement des capacités, notamment en ce qui concerne les activités, la gestion et les techniques aquacoles. Écloserie d'holothuries à Honiara (Îles Salomon). Crédit photo : Sylvester Diake, © CPS

de réunions sur les pêches ou l'aquaculture en 2024 pour les pays insulaires océaniques membres de la CPS, une baisse supposée de l'utilité de la RTMCFA, une combinaison de ces éléments ou par d'autres facteurs, i. Il est proposé que la raison d'être, l'utilité, le format et le calendrier de la RTMCFA soient examinés lors de la dix-septième Conférence des directeurs des pêches.

La prochaine Conférence technique régionale sur les pêches côtières et l'aquaculture devrait se tenir dans les derniers mois de 2025, pour autant que les fonds nécessaires soient disponibles. La date dépendra des décisions prises lors de la dix-septième Conférence des directeurs des pêches concernant la RTMCFA. Une annonce officielle sera diffusée après la dix-septième Conférence des directeurs des pêches, fin avril 2025.

---

### Pour plus d'informations :

*Andrew Smith*

*Directeur adjoint de la Division FAME (Programme pêches côtières et aquaculture), CPS  
andrews@spc.int*

## Rencontre au sommet à Manille – Conclusions de la vingtième réunion annuelle du Comité scientifique de la WCPFC

*Cette année, la session ordinaire annuelle du Comité scientifique de la Commission des pêches du Pacifique occidental et central (WCPFC) s'est tenue en présentiel dans l'effervescente ville de Manille, aux Philippines. L'article ci-après rend compte des principales conclusions adoptées à l'issue de cette vingtième session – des conclusions qui, de l'évaluation des stocks au changement climatique, couvrent de nombreux sujets relevant de la compétence du Comité scientifique.*

Le Comité scientifique de la WCPFC se réunit tous les ans au mois d'août, en amont de la réunion annuelle de la WCPFC, qui se tient en décembre. À chacune de ses réunions, qui rassemblent les 33 États et Territoires membres de la WCPFC et des observateurs, le Comité aborde diverses questions scientifiques se rapportant aux quatre grands thèmes qui relèvent de son mandat : données et statistiques ; évaluations des stocks ; gestion ; et effets de la pêche sur l'écosystème et réduction des prises accessoires.

Le Programme pêche hauturière (OFP) de la Communauté du Pacifique (CPS) est le prestataire de services scientifiques et le gestionnaire de données de la WCPFC depuis 20 ans. La réunion du Comité scientifique est donc l'occasion pour les chercheurs du Programme OFP de présenter leurs analyses afin d'éclairer les avis scientifiques du Comité, sur lesquels la Commission fonde ses décisions en matière de gestion des pêches. Cette année, les scientifiques d'OFP ont rédigé à l'intention du Comité scientifique 60 documents contenant des informations et des recommandations<sup>1</sup> sur les quatre grands thèmes précités.



Peter Williams, de la CPS, s'assure que tout le monde a bien compris où se tient la réunion. Crédit photo : Graham Pilling, © SPC

### Bienvenue aux Philippines

La vingtième réunion du Comité scientifique s'est tenue à l'hôtel Luxent, à Quezon City, dans la périphérie de Manille, du 14 au 21 août 2024. Après les troubles survenus en Nouvelle-Calédonie, qui ont conduit à un éparpillement en différents endroits du globe des agents du Programme OFP confrontés à des restrictions de déplacement, la réunion a été l'occasion pour nombre de membres de l'équipe de se retrouver, après plusieurs mois passés sans se voir. Ces retrouvailles leur ont donné la sensation de faire un pas de plus vers un retour à la normale.

### Données

La qualité des données étant essentielle pour les travaux scientifiques de la Commission, les membres du Comité scientifique ont étudié des pistes d'amélioration des cadres de collecte des données, parmi lesquelles : 1) l'ajout éventuel d'informations dans les journaux de pêche des palangriers ; 2) l'examen par d'autres instances de la WCPFC des améliorations à apporter aux informations sur les transbordements en mer ; et 3) des activités complémentaires de collecte d'informations autour des dispositifs de concentration de poissons.

### Examen des résultats des dernières évaluations des stocks

L'examen de la dernière évaluation des stocks de germans du sud réalisée par la CPS figurait en bonne place à l'ordre du jour de la réunion. L'équipe a fourni un excellent travail, et des progrès ont encore été accomplis par rapport à la précédente évaluation, menée en 2021. Selon l'évaluation la plus récente, les voyants sont au vert pour le germon du sud (qui n'est donc pas en état de surpêche et ne fait pas non plus l'objet d'une surpêche), et les stocks ne sont que légèrement en deçà du point de référence cible défini à titre provisoire lors de la vingtième session ordinaire de la WCPFC tenue en 2023. Après examen, le Comité scientifique a estimé que cette évaluation constituait la meilleure source d'information scientifique actuellement disponible sur l'état des stocks, et s'est appuyé sur ces résultats pour formuler des avis à l'intention des gestionnaires des pêches, pour examen à la vingt-et-unième session de la Commission<sup>2</sup>.

Le Programme OFP a également présenté les évaluations des stocks de marlins rayés et de requins soyeux du Pacifique Sud-Ouest réalisées par Dragonfly Data Science en Nouvelle-Zélande, avec le soutien du Programme. Pour le marlin rayé, l'évaluation s'est révélée techniquement difficile, et le Comité scientifique a

<sup>1</sup> Vingtième réunion annuelle du Comité scientifique de la WCPFC : <https://meetings.wcpfc.int/meetings/sc20>

<sup>2</sup> Vingt et unième session ordinaire de la Commission : <https://meetings.wcpfc.int/meetings/wcpfc21>

estimé qu'une analyse supplémentaire devait être menée et lui être présentée à sa réunion annuelle suivante (vingt-et-unième session). S'agissant du requin soyeux, le Comité a passé en revue l'ensemble des analyses réalisées sur ce stock, pour lequel on manque de données, et a retenu le modèle qui lui paraissait le meilleur pour fonder son avis. Tout en relevant les incertitudes inhérentes aux données, le Comité scientifique a souligné l'évolution positive de l'état des stocks, et a formulé une recommandation dans laquelle il juge le risque de surpêche très improbable, mettant en avant le fait que les mesures d'atténuation en vigueur, telles que la remise à l'eau et l'interdiction des avançons en acier, semblent effectivement avoir permis d'atténuer les effets de la pêche sur les populations de requins soyeux.

## Stratégies d'exploitation des ressources thonières : état d'avancement

L'un des principaux points à l'ordre du jour de la session du Comité scientifique concernait la stratégie d'exploitation du germon du sud, censée faire l'objet d'un point pour adoption à la session de la Commission fin 2024. Le Comité scientifique a adopté plusieurs recommandations utiles pour l'avancement de ces travaux, qui s'inscrivent dans le prolongement de l'évaluation de 2024 et ont conduit à d'importantes mises à jour, encore en cours d'application à la date de la réunion du Comité scientifique. Fruit d'efforts considérables, les résultats de ces travaux ont été présentés à l'occasion du deuxième Dialogue de gestion scientifique, tenu en ligne en septembre, à l'issue duquel des recommandations supplémentaires ont été formulées à l'intention des gestionnaires des pêches, pour examen à la vingt et unième session ordinaire de la WCPFC.

Le Comité scientifique a également examiné la stratégie d'exploitation de la bonite, en particulier le volet relatif au suivi des performances et de la mise en œuvre de la procédure de gestion, qui permet à la Commission de s'assurer que la stratégie fonctionne comme prévu et produit les effets souhaités. Soulignant la nécessité d'actualiser la stratégie, le Comité scientifique a recommandé que ce point soit renvoyé à d'autres instances de la Commission pour avis supplémentaire, avant d'être examiné pour adoption par la WCPFC à sa vingt et unième session.

Ont également été inscrits à l'ordre du jour de la vingt et unième session ordinaire de la WCPFC, pour adoption, les points de référence cibles définis pour le thon obèse et le thon jaune. Ces deux espèces relèvent du cadre d'exploitation applicable aux « pêcheries mixtes », qui tient compte des interactions entre les thons et les différents engins de pêche utilisés dans la zone de compétence de la WCPFC. Le Comité scientifique a demandé que des analyses supplémentaires soient fournies à la Commission.

## Changement climatique

Compte tenu de ses répercussions directes sur les pays membres du Pacifique et de ses incidences sur la répartition spatiale et l'état des stocks de thons, le changement climatique est une question prioritaire pour la WCPFC, qui a adopté une résolution à ce sujet en 2019. Le Comité scientifique a examiné

les travaux menés récemment sur l'élaboration d'indicateurs climatiques destinés au suivi et au recensement des changements observés dans le Pacifique occidental et central, ainsi que le projet de plan de travail relatif au changement climatique, qui devait ensuite être examiné par la Commission.

## Hommage à plusieurs vétérans du Comité scientifique

Keith Bigelow, qui a travaillé pendant un certain temps au Programme OFP avant de repartir à Hawaii pour rejoindre le Centre de recherche halieutique des îles du Pacifique rattaché à l'Administration des océans et de l'atmosphère des États-Unis (NOAA), a assisté en 2024 à sa dernière réunion du Comité scientifique. Nous tenons à saluer sa contribution, en tant que chef de la délégation américaine, aux débats du Comité. James Larcombe, un collègue australien de longue date qui a eu la chance de se voir confier l'actualisation annuelle du plan de travail de la Commission sur les stratégies d'exploitation, a également pris sa retraite. Nous espérons qu'il reviendra de temps en temps prendre part aux discussions à ce sujet à l'avenir. La gestion des ressources thonières est une passion dont on se défait difficilement !

### Étapes suivantes

La vingtième réunion du Comité s'est achevée, mais la quantité de travail n'a pas diminué pour autant par la suite. Nous avons participé à l'organisation de la deuxième édition du Dialogue de gestion scientifique de la WCPFC, en septembre, et y avons présenté le travail entrepris sur les stratégies d'exploitation après la réunion du Comité scientifique. Il restait encore beaucoup à faire en prévision de la session de la Commission qui s'est tenue en décembre à Suva (Fidji). L'équipe du Programme pêche hauturière y a participé et a présenté les résultats de ses analyses afin d'aider les membres à prendre des décisions éclairées.



Paul Hamer et Claudio Castillo Jordan, chargés de recherche halieutique à la CPS, se régalaient de spécialités locales. Crédit photo : Graham Pilling, © SPC

### Pour plus d'informations :

**Graham Pilling**

Directeur du Programme pêche hauturière de la Division pêche, aquaculture et écosystèmes marins (FAME) – CPS  
grahamp@spc.int

**Paul Hamer**

Directeur de la Section évaluation et modélisation des stocks de la Division FAME – CPS  
paulh@spc.int

<sup>3</sup> Résolution 2019-01 de la WCPFC : <https://cmm.wcpfc.int/resolution/resolution-2019-01>

## La recherche est dans notre ADN : le laboratoire de génétique de la Division FAME reçoit de nouveaux équipements.

En avril 2024, la Division pêche, aquaculture et écosystèmes marins (FAME) de la Communauté du Pacifique (CPS) a inauguré officiellement son nouvel espace de laboratoire, qui va lui permettre de renforcer ses capacités en matière de référence et de formation. Grâce aux travaux d'agrandissement des installations existantes, un laboratoire de génétique, un laboratoire de sclérochronologie (lecture d'otolithes), un laboratoire humide ainsi qu'une salle de formation et de réunion ont pu être aménagés. Le laboratoire de taxonomie a également été rénové. La cérémonie d'inauguration s'est déroulée dans une ambiance festive, mais l'évènement le plus important du point de vue de nos capacités de biologie moléculaire a eu lieu plus récemment. En octobre, le laboratoire de génétique a réceptionné un équipement très attendu : un séquenceur d'ADN à haut débit et à lecture courte MiSeq, de la société Illumina. Grâce au MiSeq, le laboratoire est officiellement prêt à traiter de bout en bout les prélèvements génétiques, depuis la collecte en mer jusqu'au séquençage.

Cette nouvelle est réjouissante pour de nombreuses raisons, certaines plus techniques que d'autres.

### Avantages du séquençage en interne

Le motif de satisfaction le plus évident tient au fait qu'il n'existait aucune capacité de séquençage d'ADN dans le Pacifique insulaire avant que la Division FAME ne fasse l'acquisition de séquenceurs. Il fallait envoyer les prélèvements d'ADN à des laboratoires situés à Hawaïi, en Nouvelle-Zélande, en Australie ou ailleurs, en espérant qu'aucun contretemps lié au transport aérien, au passage en douane ou à une confusion dans le traitement des métadonnées dans de grands laboratoires commerciaux ne perturbe leur acheminement. Aujourd'hui encore, de nombreux chercheurs et intervenants de terrain travaillant hors du secteur médical n'ont d'autre choix que d'externaliser



L'équipe laboratoire de la CPS peut désormais identifier en interne les contenus stomacaux des thons au moyen d'analyses génétiques ou visuellement. Crédits photo : Tracey Holley, © CPS

l'extraction d'ADN, qui est pourtant la première étape de toute analyse génétique. Bien que le laboratoire de génétique de la Division FAME ne dispose pas de capacités commerciales et ne soit pas conçu pour répondre à toutes les demandes de séquençage génétique émanant de la région, il marque une première étape fondamentale, en contribuant à démontrer l'intérêt qu'il y a à disposer de capacités accrues en recherche moléculaire à l'échelle nationale, et va servir de modèle à la conception de laboratoires de même type.

Plus concrètement, le laboratoire de génétique travaille déjà en coordination avec le laboratoire de taxonomie de la Division FAME au séquençage des fragments d'ADN présents dans l'estomac des thons. L'idée est d'établir le même type d'inférences que dans toute autre analyse classique de contenu stomacal visant à recueillir des informations sur le comportement alimentaire des thons, l'écologie de leurs proies et la santé environnementale, à cette différence près que les proies sont désormais identifiées à partir de l'ADN présent dans les contenus stomacaux, et non plus visuellement. La Division FAME a déjà produit une étude préliminaire de ce type dans le passé, mais elle avait dû externaliser toutes les étapes de manipulation de l'ADN et travailler en collaboration avec d'autres intervenants à la réalisation des analyses bioinformatiques. À présent, l'ensemble du processus est mené en interne, ce qui permet d'optimiser de nombreuses étapes du protocole, d'effectuer des prélèvements répétés et d'élargir sans délai la portée des études à la lumière des premiers résultats.

### Enrichir les bibliothèques d'ADN de référence de la Banque d'échantillons marins du Pacifique

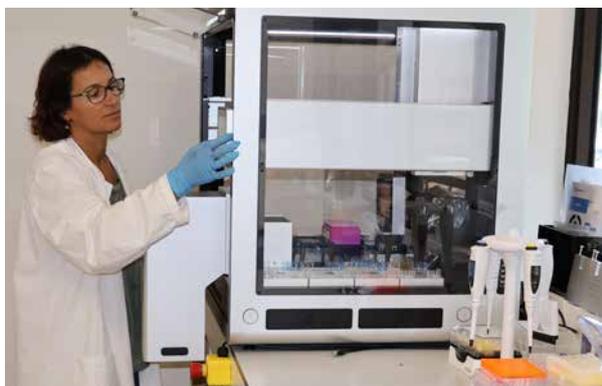
De même, nous pouvons désormais séquencer l'ADN des spécimens conservés dans la Banque d'échantillons marins du Pacifique (PMSB) et présentant un intérêt particulier, afin que les espèces de la région soient mieux représentées dans les bibliothèques mondiales d'ADN mitochondrial de référence. Une bibliothèque de référence est une liste de séquences d'ADN dont on sait qu'elles ne sont présentes que dans un taxon précis. Toute correspondance entre une séquence d'ADN d'échantillon stomacal et une séquence répertoriée dans la bibliothèque de référence indique que l'espèce de référence était présente dans l'estomac examiné. Notre capacité à identifier les organismes grâce à leur ADN dépend donc de l'exhaustivité de notre bibliothèque de référence. Malheureusement, le manque avéré de données sur les prélèvements de référence des espèces du Pacifique occidental et central a constitué par le passé un obstacle aux études sur la composition par espèce des niveaux trophiques dans la région (études génétiques ou autres). De même, lorsqu'il existe des incertitudes sur l'identification des espèces dont sont issus les échantillons intégrés à la PMSB, il est possible d'utiliser l'ADN des échantillons pour confirmer l'identification des espèces considérées, ce qui permet d'améliorer le processus de contrôle qualité de la bio banque sur la biodiversité marine de la région. Il ne s'agit là

que de quelques exemples des activités que nous pouvons désormais effectuer en interne pour améliorer la précision des travaux scientifiques menés par la Division FAME et ses collaborateurs dans la région.

Désormais, la Division FAME dispose de capacités techniques de séquençage à lecture longue, grâce au MinION d'Oxford Nanopore Technologies, et à lecture courte, avec le MiSeq d'Illumina, ce qui ouvre à l'équipe génétique des perspectives



Le nouveau système de séquençage de l'ADN va considérablement renforcer les capacités du laboratoire en matière d'identification des proies présentes dans l'estomac des thons.  
Crédits photo : Tracey Holley, © CPS



Monica Ruibal, de la CPS, devant le nouveau robot de manipulation de liquides, qui va permettre de traiter des processus complexes de manière rapide et précise. Crédits photo : Tracey Holley, © CPS

passionnantes. Ces appareils de séquençage très différents l'un de l'autre couvrent à eux deux un éventail beaucoup plus large d'applications de recherche, chacun contribuant à pallier les faiblesses de l'autre. Ainsi, le MinION peut analyser des brins d'ADN beaucoup plus longs que le MiSeq, mais le risque d'erreur de séquençage est plus élevé. La solution consiste à analyser le même échantillon d'ADN sur les deux appareils et à utiliser le séquençage du MinION comme modèle général d'assemblage des morceaux d'ADN beaucoup plus petits traités (de manière plus fiable) par le MiSeq. Les vérifications croisées de ce type ne se pratiquent que depuis peu, et sont un luxe que la plupart des laboratoires ne peuvent se permettre. Cette option est désormais envisageable à la CPS.

## Réduire le risque d'erreur humaine

Dans le même ordre d'idées, nous disposons de robots. Le risque d'erreur humaine est un défi permanent pour les laboratoires de biologie moléculaire. De petites erreurs dans l'application des protocoles peuvent entraîner un décalage entre les échantillons et les métadonnées importantes qui leur sont associées, conduire à une contamination de l'ADN ou causer de sérieux dégâts à des instruments coûteux et fragiles. Tous les laboratoires n'ont pas les moyens d'automatiser les tâches les plus chronophages. Il en résulte le plus souvent une baisse de la fiabilité des résultats et du taux de productivité. Le laboratoire de génétique de la Division FAME n'a automatisé que quelques-unes des tâches clés du processus de séquençage de l'ADN, mais cela suffit à améliorer considérablement (par rapport à un protocole entièrement manuel) notre confiance dans le fait que les nouvelles observations tirées de nos données constituent bien des signaux biologiques, et non un artefact lié à une erreur humaine.

## Un laboratoire bien équipé et prêt à évoluer

Le champ d'action du laboratoire de génétique de la Division FAME va inévitablement s'étendre et évoluer à mesure de l'émergence de nouveaux projets et de nouvelles technologies. Les outils dont le laboratoire dispose aujourd'hui sont suffisamment modernes pour répondre aux besoins des années à venir et ont été pensés dans une perspective de croissance. Si nos projets actuels portent essentiellement sur l'identification des espèces, les mêmes équipements pourraient être utilisés pour de nombreux autres protocoles qui commencent tout juste à être mis en œuvre. Dans un domaine aussi dynamique, il est difficile de prévoir où et quand se produira la prochaine avancée décisive. Mais grâce aux équipements dont dispose le laboratoire de génétique de la Division FAME, nous avons désormais tous les outils en main pour adopter les pratiques actuelles et émergentes.

---

### Pour en savoir plus :

*Giulia Anderson*

*Généticienne moléculaire (pêches), CPS  
giuliaa@spc.int*

*Monica Ruibal*

*Chargée de recherche principale (génomique), CPS  
monicar@spc.int*

# Une ventrée de précieuses informations : qu'est-ce que l'estomac des thons nous apprend sur leur capturabilité ?

Pauline Machful<sup>1\*</sup>, Annie Portal<sup>1</sup>, Jed Macdonald<sup>1</sup>, Valérie Allain<sup>1</sup>, Joe Scutt Phillips<sup>1</sup>, Joanne Potts<sup>1</sup>, et Simon Nicol<sup>1</sup>

Dans une étude publiée en 2021 (voir Machful *et al.* 2021), nous avons présenté plusieurs méthodes de quantification de la nourriture ingérée par les poissons. Les résultats préliminaires de l'étude que nous avons réalisée récemment (Machful *et al.* 2024) permettent de mieux comprendre comment les facteurs écologiques, halieutiques et environnementaux influent sur le comportement alimentaire des thons tropicaux.

Des analyses de contenu stomacal sont en cours au laboratoire de taxonomie de la CPS : 8 229 estomacs de thons tropicaux (3 491 bonites à ventre rayé *Katsuwonus pelamis*, 3 436 thons jaunes *Thunnus albacares* et 1 302 thons obèses *Thunnus obesus*) issus de la Banque d'échantillons marins du Pacifique (PMSB) ont été intégrés à notre étude, contre 8 089 dans l'étude de 2021.

Dans cet article, nous présentons les résultats de notre analyse approfondie des taux de remplissage. Il s'est avéré que notre première métrique de taux de remplissage n'était pas adaptée, en raison de la variabilité des résultats tirés de nos modèles. Une analyse binaire simplifiée de la proportion d'estomacs vides par rapport au nombre d'estomacs non vides fournit des indications plus claires et des résultats plus parlants. Nos modèles étudient les effets du type d'engin de pêche, du type de banc associé et du moment de la journée sur le taux de remplissage de l'estomac pour chacune des trois espèces de thons.

## Engins de pêche

Les méthodes de pêche diffèrent selon le comportement de l'espèce ciblée. Pour que nos modèles soient plus simples et plus fiables, nous avons classé les engins de pêche en deux catégories : les engins actifs (comme la senne) et les engins passifs (canne, palangrotte, canne à moulinet, traîne et palangre, par exemple). Les engins actifs sont utilisés de manière à capturer les poissons indépendamment de leur activité, tandis que les engins passifs sont simplement mis à l'eau, si bien que les poissons ne peuvent être capturés que s'ils entrent en interaction avec l'engin (figure 2). On pense que cette distinction n'est pas sans incidence sur les observations relatives à la capturabilité et au taux de remplissage de l'estomac. Selon notre modèle, la probabilité de capturer un thon à l'estomac vide (toutes espèces confondues) avec un engin actif est élevée (figures 3A, 3H, 3O). Dans la mesure où il n'est pas nécessaire que le poisson soit en train de se nourrir pour être piégé dans une senne, on devrait observer un plus large éventail de taux de remplissage de l'estomac des thons, sans qu'aucune tendance claire ne se dégage entre estomacs vides et non vides.

Pourtant, la proportion élevée d'estomacs vides chez les poissons pêchés à la senne montre que les effets conjugués de la stratégie de pêche, du moment de la journée et de l'utilisation d'objets flottants ont une incidence sur nos observations.

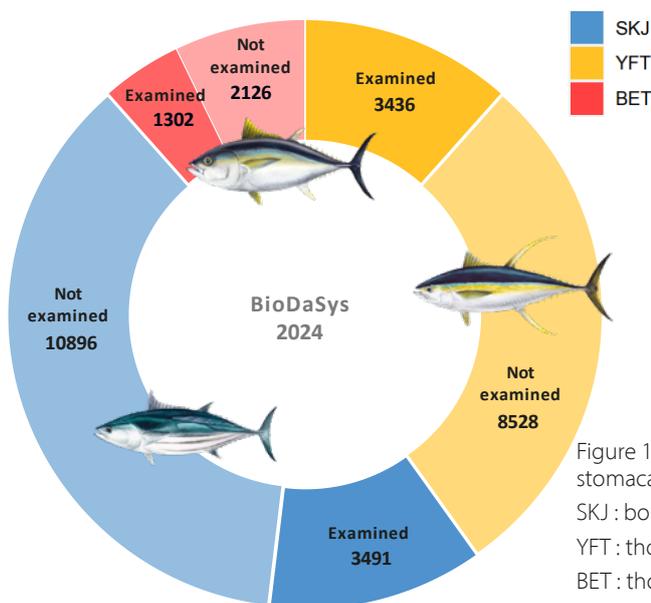


Figure 1. Résumé de l'examen des échantillons stomacaux prélevés sur les thons.  
SKJ : bonite, *Katsuwonus pelamis* ;  
YFT : thon jaune, *Thunnus albacares* ;  
BET : thon obèse, *Thunnus obesus*.

<sup>1</sup> Section suivi et analyse des pêcheries et de l'écosystème, Programme pêche hauturière, Communauté du Pacifique

\* Pour toute correspondance : paulinem@spc.int

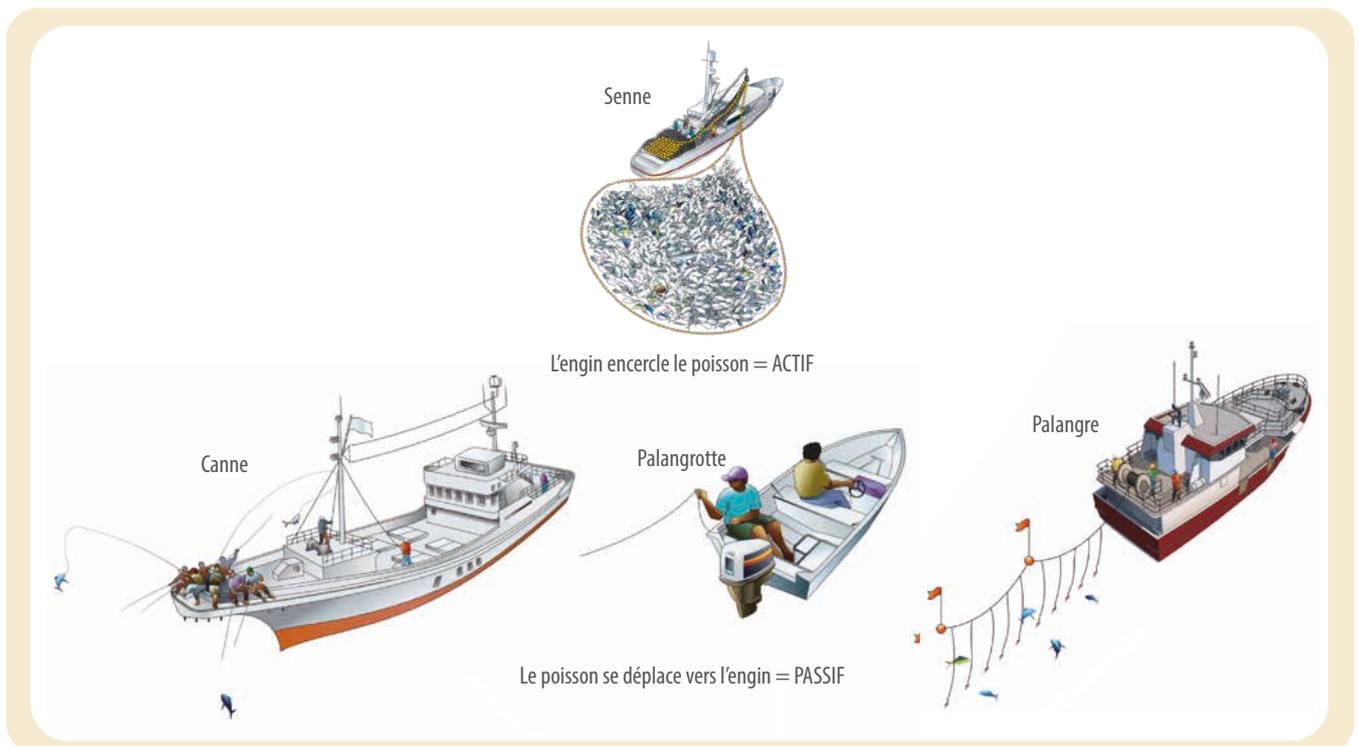


Figure 2. Deux catégories d'engins de pêche : les engins actifs et les engins passifs.

Avec les engins passifs, la probabilité de pêcher des thons dont l'estomac n'est pas vide est plus élevée, puisque les poissons s'alimentent au moment de leur capture (figures 3B, 3I, 3P). Toutefois, il est important de noter qu'un estomac non vide n'est pas nécessairement plein. La pêche à la canne et à la palangre reposant sur l'utilisation d'appâts, la probabilité de capturer un poisson dépend en partie du besoin de s'alimenter du poisson (qui peut avoir plus ou moins faim) et de l'énergie qu'il met à rechercher de la nourriture. Il convient également de noter que la pêche à la canne cible les bancs de poissons visibles, et donc les plus susceptibles de chasser activement.

## Type de banc associé

Nous avons classé les bancs en deux catégories : les bancs associés et les bancs libres. Le terme « banc associé » désigne un banc de poissons évoluant à proximité d'un dispositif de concentration de poissons (DCP) ancré, d'un DCP dérivant, de bois flottés ou d'une baleine ; tandis qu'un « banc libre » est constitué de poissons se déplaçant en formation libre ou capturés près d'un mont sous-marin. Si l'on comprend encore mal les raisons qui poussent les poissons à se rassembler autour d'objets flottants, force est de constater que les DCP attirent naturellement les poissons, qui y trouvent aussi un refuge (Mé-nard et al. 2000, Leroy et al. 2013), ce qui pourrait expliquer certaines des tendances observées dans les taux de remplissage des estomacs (Hallier et Gaertner 2008).

Ainsi, selon nos résultats, il y a de plus fortes probabilités que les bonites et les thons obèses capturés sur bancs associés (figure 3C et 3Q) aient l'estomac vide. Les senneurs ciblant principalement les poissons qui se regroupent autour des DCP, en

particulier la bonite, ces résultats sont cohérents avec ceux obtenus pour divers engins de pêche.

L'estomac des bonites et des thons obèses pêchés sur bancs libres (figure 3D et 3R) contient généralement de la nourriture, ce qui indique que les poissons étaient probablement en train de s'alimenter au moment de leur capture.

Pour le thon jaune, aucune tendance claire ne se dégage quant au remplissage de l'estomac des individus évoluant en bancs associés ou en bancs libres (figure 3J et 3K), ce qui suggère que d'autres facteurs, tels que la taille ou le stade de croissance, pourraient influencer sur la capacité des thons à se nourrir.

## Moment de la journée

Le moment de la journée peut jouer sur les différents stades du cycle d'alimentation des poissons, la disponibilité des proies ou l'aptitude à éviter les prédateurs, et a probablement une incidence sur les observations temporelles relatives au remplissage des estomacs. Dans le cadre de cette étude, nous avons regroupé les moments de la journée en trois grandes catégories : le « matin » désigne la période comprise entre l'aube et la fin de la matinée, le « midi » englobe la période allant de la fin de la matinée à la fin de l'après-midi, et le « soir » correspond à la période qui va du coucher du soleil à la tombée de la nuit. Nos résultats montrent que l'on observe plus fréquemment des estomacs vides juste avant l'aube, toutes espèces confondues (figures 3E, 3L et 3S), le taux de remplissage augmentant au fil de la journée (figures 3F-G, 3M-N, T-U), ce qui semble indiquer que la recherche de nourriture a plus de chances d'aboutir en cours de journée. Cependant, les données relatives aux captures

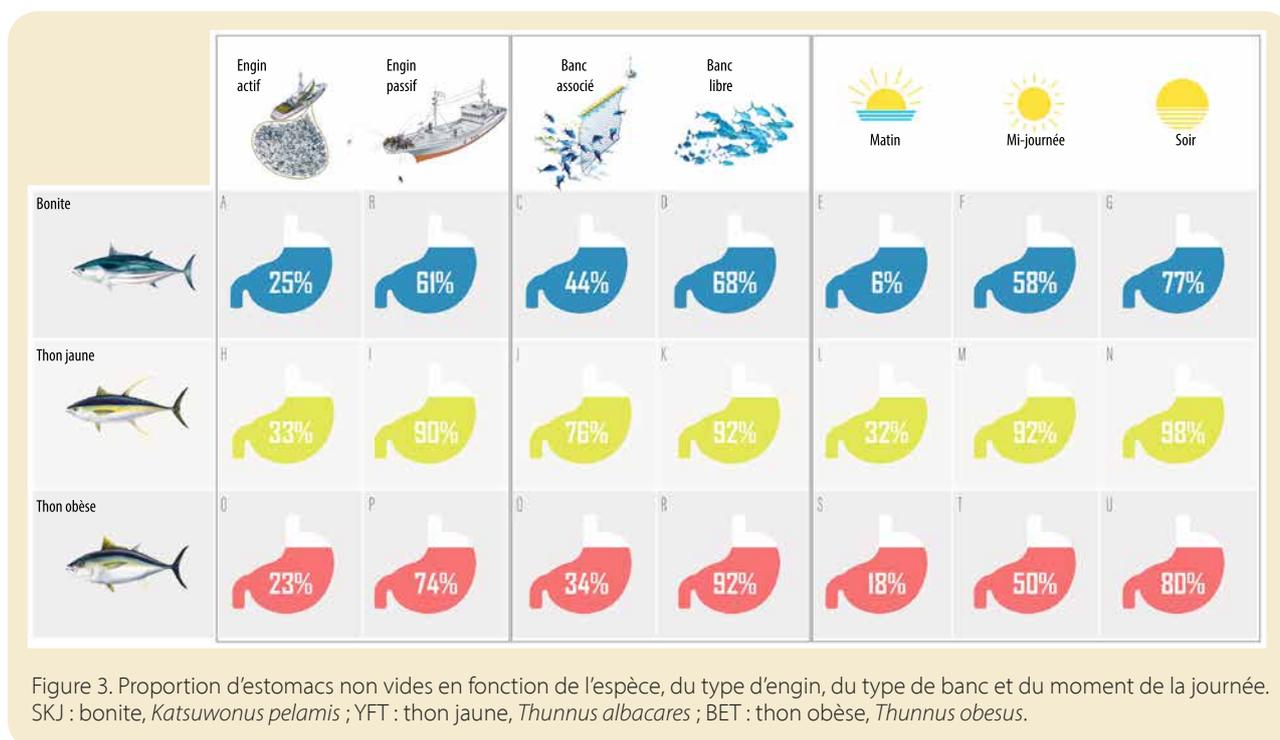


Figure 3. Proportion d'estomacs non vides en fonction de l'espèce, du type d'engin, du type de banc et du moment de la journée. SKJ : bonite, *Katsuwonus pelamis* ; YFT : thon jaune, *Thunnus albacares* ; BET : thon obèse, *Thunnus obesus*.

de nuit étant insuffisantes et les observations limitées, nous ne sommes pas en mesure de déterminer avec certitude si les poissons se nourrissent ou non la nuit. Nous manquons aussi d'informations concernant la durée de digestion par espèce proie. En outre, dans la mesure où les thons consomment des proies de taille et de type très variés, il est difficile de savoir s'ils ont consommé des espèces proies de petite taille ou rapidement digérées pendant la nuit, ce qui expliquerait qu'ils aient l'estomac vide à l'aube.

## Poursuite des travaux

Cette étude a permis de mettre en lumière 20 années de données trophiques et de montrer comment la mesure du taux de remplissage des estomacs peut nous aider à comprendre la dynamique des écosystèmes, à mieux cerner l'influence de la pêche sur le taux de remplissage de l'estomac des thons et à améliorer les méthodes d'échantillonnage utilisées dans l'étude des régimes alimentaires des thons. Elle montre également que les mécanismes écologiques sont complexes et que plusieurs facteurs interdépendants peuvent intervenir. Des travaux complémentaires sont nécessaires pour définir les autres facteurs clés influant sur le taux de remplissage de l'estomac des thons. La poursuite des activités axées sur la collecte d'échantillons stomacaux, la définition de nouvelles métriques de remplissage et l'intégration d'autres données permettra peut-être de décrire avec plus de précision les modes d'alimentation des populations de thon. L'estomac des thons n'a pas encore livré tous ses secrets.

Pour en savoir plus sur cette étude :  
<https://doi.org/10.1071/MF23174>

## References

- Hallier J. and Gaertner D. 2008. Drifting fish aggregation devices could act as an ecological trap for tropical tuna species. *Marine Ecology Progress Series* 353:255–264. <https://doi.org/10.3354/meps07180>
- Leroy B., Phillips J.S., Nicol S., Pilling G.M., Harley S., Bromhead D., Hoyle S., Caillot S., Allain V. and Hampton J. 2013 A critique of the ecosystem impacts of drifting and anchored FADs use by purse-seine tuna fisheries in the Western and Central Pacific Ocean. *Aquatic Living Resources* 26(1): 49–61. <https://doi.org/10.1051/alr/2012033>
- Machful P., Portal A., Macdonald J., Allain V., Scutt Phillips J. and Nicol S. 2021. Tuna stomachs: Is the glass half full, or half empty? *SPC Fisheries Newsletter* 166:38–44. <https://purl.org/spc/digilib/zodjrm>
- Machful P., Portal A., Macdonald J., Allain V., Scutt Phillips J., Potts J. and Nicol S. 2024. Are tuna always hungry? A deep dive into stomach-fullness measures in the western and central Pacific Ocean. *Marine and Freshwater Research* 75(14). <https://doi.org/10.1071/MF23174>
- Ménard F., Stéquert B., Rubin A., Herrera M. and Marchal É. 2000. Food consumption of tuna in the Equatorial Atlantic Ocean: FAD-associated versus unassociated schools. *Aquatic Living Resources* 13(4):233–240. [https://doi.org/10.1016/S0990-7440\(00\)01066-4](https://doi.org/10.1016/S0990-7440(00)01066-4)

## Où se cachent les larves de thon ?

Valérie Allain<sup>1</sup>, Hidetada Kiyofuji<sup>2</sup>, Atsushi Tawa<sup>2</sup>, Taiki Ishihara<sup>2</sup>, et Elodie Vourey<sup>1</sup>

*Une expédition maritime collaborative visant à découvrir où commence la vie des thons et comment ils se développent appuiera les services des pêches du Pacifique dans la gestion de leurs ressources.*

Avant de se retrouver dans nos assiettes, les thons démarrent leur vie sous forme de minuscules larves dont beaucoup seront dévorées par d'autres poissons avant d'atteindre le stade juvénile et avant de devenir des adultes capables de se reproduire. Pour étayer les données scientifiques relatives à l'évaluation des stocks qui permettent de gérer les ressources en thon dans le Pacifique insulaire, il est essentiel de savoir où se trouvent ces larves et ces juvéniles et dans quelles conditions ils survivent.

La recherche de larves de thon dans l'océan Pacifique occidental et central a démarré il y a de nombreuses années. Le Japon réalise depuis 1956 des études sur la distribution des larves, qui ont permis de déterminer la température optimale de ponte pour la bonite à ventre rayé, le thon jaune et le thon obèse. Face au changement climatique et à une variabilité plus importante des conditions environnementales, de nouvelles études sont nécessaires pour mieux comprendre l'influence des conditions océanographiques et biologiques sur la distribution, la survie et le recrutement des larves de thon.

L'Institut japonais des ressources halieutiques (FRI), l'Agence des pêches du Japon (FAJ) et la Communauté du Pacifique (CPS) se lancent dans un nouveau projet visant à étudier le lien entre distribution des larves de thon et environnement, projet qui permettra aux chercheurs de mieux définir les caractéristiques de l'écosystème pélagique dans lequel vit le thon.

### Un effort collectif d'échantillonnage

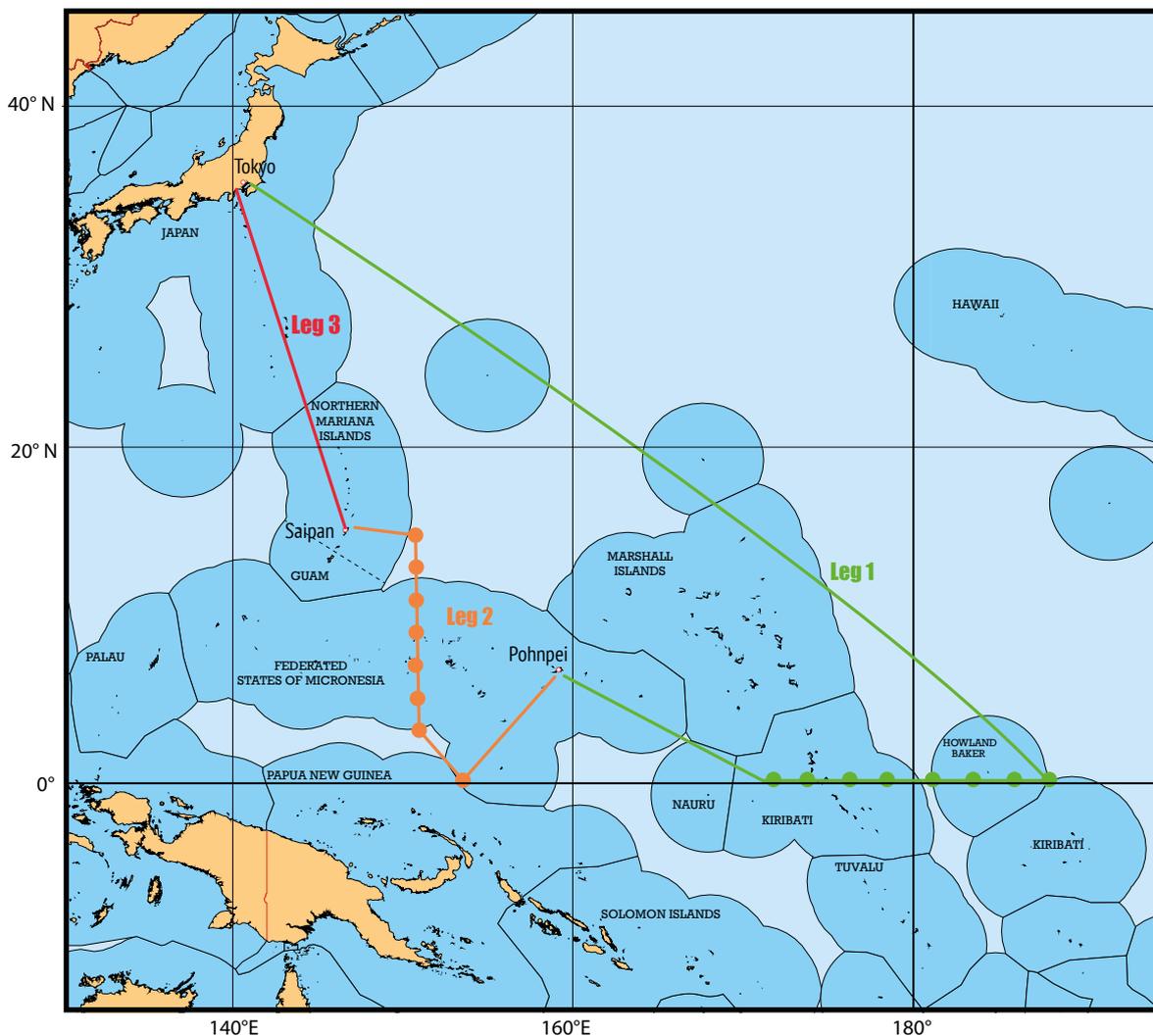
La CPS et le FRI entretiennent une collaboration depuis plusieurs années déjà, mais c'était la première fois que les deux organisations embarquaient littéralement sur le même bateau. La FAJ a mis à disposition le *Kaiyo Maru*, un navire de recherche construit très peu de temps auparavant. En septembre et octobre 2024, ce navire scientifique de pointe, long de 80 mètres, a sillonné le Pacifique équatorial occidental et le Pacifique tropical septentrional. À son bord se trouvaient



Le *Kaiyo Maru*, navire de recherche scientifique de l'Agence des pêches du Japon, dans les eaux équatoriales du Pacifique. Image : Guillaume Detandt, © IRD et CPS

<sup>1</sup> Communauté du Pacifique

<sup>2</sup> Institut japonais des ressources halieutiques, Agence japonaise de recherche et d'éducation sur la pêche



Parcours effectué par le *Kaiyo Maru* en septembre et octobre 2024. Chaque cercle représente une station d'échantillonnage. Carte : Constance Odiardo, © CPS

33 membres d'équipage et 10 chercheurs partis à la recherche de larves et de juvéniles de thon dans les eaux des îles Howland et Baker (Kiribati), les eaux des États fédérés de Micronésie et les eaux internationales.

Au cours des deux étapes de la campagne, l'équipe a procédé à des échantillonnages dans 16 stations. De nombreux instruments ont été utilisés à la fois pour recueillir les larves et les juvéniles de thon et pour déterminer les caractéristiques de l'eau.

Les larves de thon ont été recueillies à l'aide de filets à zooplancton de maillages différents : deux filets à plancton (mailles de 0,3 mm et 1 mm), un chalut pélagique Matsuda-Oozeki-Hu (MOHT – mailles de 1,9 mm) et un filet Bongo (mailles de 0,3 mm). Les thons juvéniles ont été recueillis à l'aide d'un grand chalut pélagique (mailles de 10 mm).

Pour définir les caractéristiques de l'environnement océanique, les techniques suivantes ont été employées : définition des courants grâce à un profileur de courant à effet Doppler, mesure de la température, de la salinité, de l'oxygène et la fluorescence à l'aide d'une sonde CTD et collecte d'échantillons d'eau

entre la surface et 1 500 m de profondeur aux fins d'analyse du phytoplancton, des nutriments et de la matière organique particulaire. Le zooplancton a été recueilli grâce à un filet NORPAC (filet standard du Pacifique Nord – mailles de 0,1 mm) et à un filet VMPS (filet vertical multicouche pour plancton – mailles de 0,1 mm), et le micronecton a été collecté grâce au grand chalut pélagique, ce qui a permis d'étudier l'environnement biologique. Un suivi du zooplancton et du micronecton a par ailleurs été réalisé à l'aide de plusieurs instruments acoustiques (EK80, WBAT, TAPS et AZFP).

## Une pêche fructueuse

La plupart des activités ont été menées pendant la nuit, moment où les poissons et autres organismes sont les plus proches de la surface. Une fois les filets retirés de l'eau, leur contenu a été soigneusement trié de manière à extraire les larves et les juvéniles de thons, qui ont été identifiés au microscope dans le laboratoire du navire. Le reste du zooplancton et du micronecton a été congelé en vue d'analyses ultérieures à terre.

Parmi les larves recueillies dans l'ensemble des filets au cours de l'expédition, on a dénombré 546 bonites à ventre rayé, 89 thons jaunes, 29 autres espèces du genre *Thunnus*, 13 larves d'autres poissons de la famille des thons (*Scombridae*) et 5 poissons à rostre. Dans le chalut pélagique, nous avons recueilli des spécimens juvéniles de *Thunnus* (35), d'autres *Scombridae* (164) et de poissons à rostre (2). Ces chiffres sont susceptibles d'évoluer, car l'identification sera affinée dans le laboratoire à terre, et les échantillons de zooplancton seront soigneusement examinés, le but étant de vérifier qu'aucune larve n'a été oubliée.

Les larves et les juvéniles n'étaient pas répartis de manière homogène. En effet, 97 % des larves ont été recueillies au cours de la deuxième étape de l'expédition scientifique, dans la zone occidentale, tandis que 3 % seulement ont été collectées au niveau de l'équateur, dans la zone centrale, lors de la première étape du voyage. Quant aux juvéniles, 68 % d'entre eux ont été recueillis dans la partie occidentale contre 32 % à l'équateur. Toutefois, une analyse plus approfondie des données est nécessaire, car ces chiffres bruts doivent être pondérés par le nombre de chaluts utilisés et la quantité d'eau filtrée.

## Mission accomplie : et maintenant ?

L'expédition s'est avérée une chance fantastique non seulement pour les travaux scientifiques menés mais aussi pour découvrir et apprendre comment travailler en mer. Au cours des deux étapes de cette mission, 20 chercheurs se sont joints à l'expédition : 9 du FRI, 2 de l'Université de Kochi (Japon), 6 de la CPS, 2 de l'IRD et 1 de l'État de Pohnpei. Deux Océaniens ainsi que trois professionnels en début de carrière et trois étudiants figuraient parmi les scientifiques. Lors de l'escale à Pohnpei, entre les deux étapes de l'expédition, un groupe composé d'agents du Bureau régional pour la Micronésie de la CPS et de proches de l'équipage a pu monter à bord du navire pour effectuer une visite.

L'expédition a été couronnée de succès et a permis de recueillir de nombreux échantillons et données qui feront l'objet d'analyses en laboratoire pendant de nombreux mois. Toutefois, il est déjà temps de penser au prochain voyage, et il est probable que la quête de larves se poursuive en 2025.



### Pour en savoir plus :

Valérie Allain

Chargée de recherche halieutique principale, CPS

[valeriea@spc.int](mailto:valeriea@spc.int)

Tri du micronecton capturé à l'aide d'un chalut permettant de recueillir les juvéniles de thon  
Image : Pauline Machful, © CPS



Examen des larves de thon recueillies au microscope stéréoscopique permettant d'identifier les espèces.

Image : Pauline Machful, © CPS



Un filet à plancton passé en surface pour recueillir des larves de thon.  
Image : Valérie Allain, © CPS



Thons juvéniles (à gauche) et larves de thon (à droite) recueillis. Image de gauche : Atsushi Tawa, © FRI.  
Image de droite : Pauline Machful, © CPS

## Hommage à Hugh Walton

par Francisco Blaha

Comme souvent dans de telles situations, nous savions que le moment approchait et nous espérions ne pas être trop loin pour pouvoir assister aux obsèques. Malheureusement, ça n'a pas été mon cas. La triste nouvelle du décès de Hugh Walton – mon ami et mentor – m'est parvenue alors que je participais à une conférence de la FAO en Corée du Sud. Même si je m'y attendais, cette annonce a assombri une journée jusqu'alors ensoleillée.

Le monde de la pêche est particulier, en ce qu'il possède sa propre culture et constitue un univers à part. C'est difficile à expliquer, mais c'est l'un des aspects qui favorisent la création de liens très forts. J'ai l'habitude de dire que la pêche est plus une affaire de personnes que de poissons ; et dans ce milieu, l'expression « être dans le même bateau » prend tout son sens.

La pêche attire toutes sortes de personnages (moi compris), et dans le Pacifique, les fortes personnalités ne manquent pas. Hugh était l'une d'entre elles, et il était incontestablement respecté des membres de notre communauté.

Il a mené une vie remarquablement riche et a travaillé sans relâche pour les grandes organisations du secteur des pêches de la région, notamment la Communauté du Pacifique (CPS) et l'Agence des pêches du Forum (FFA), mais aussi pour l'Université du Pacifique Sud (USP). Je doute qu'il existe un seul responsable des pêches du Pacifique qui n'ait été formé ou épaulé par Hugh au cours des 40 dernières années.

J'ai commencé à collaborer étroitement avec Hugh à Kavieng (Papouasie-Nouvelle-Guinée), où il a dirigé l'École nationale des métiers de la pêche pendant de nombreuses années. C'est là que j'ai compris que la pêche n'était pas qu'un travail, mais une véritable passion pour lui. Dans les années 1970, alors que plusieurs pays insulaires océaniques venaient d'accéder à l'indépendance, on ne savait pas grand-chose de la pêche industrielle dans la région. On a tendance à l'oublier aujourd'hui, mais il a fallu développer le secteur en partant de zéro. Aujourd'hui, la filière pêche n'a plus rien à voir avec ce qu'elle était dans le passé, et Hugh a joué un rôle majeur dans cette transformation.

Il serait difficile de passer en revue tous ses accomplissements des quarante dernières années, mais je sais qu'il était très fier de son travail à l'École nationale des métiers de la pêche de Papouasie-Nouvelle-Guinée, ainsi que des normes d'observation qu'il avait contribué à élaborer pour l'ensemble de la flotte de pêche. Il a également mis en place le cadre régissant la quantification de la pêche illicite, non déclarée et non réglementée (INN) dans la région, dont on espère qu'elle pourra être réalisée tous les cinq ans.

Il y a plusieurs années, l'Union européenne a jeté l'opprobre sur les pays insulaires océaniques pratiquant la pêche en sanctionnant d'un « carton jaune » leurs mesures de lutte contre la pêche INN. La FFA a dû réunir des soutiens, et Hugh m'a demandé de lui prêter main-forte. Nous avons réussi à faire annuler le carton jaune, et les systèmes que nous avons conçus ont été cités en exemples partout dans le monde. Ce succès doit beaucoup au remarquable discernement dont Hugh a su faire preuve.



Hugh Walton. © FFA Media, FFA

Quelques années plus tard, la FFA a reçu le prix de l'organisation la plus en pointe en matière de prévention de la pêche INN dans le monde, décerné par le Réseau international de suivi, de contrôle et de surveillance des pêches (IMCS). Fort de son sens du conseil et du dialogue, Hugh a été au cœur de cette initiative, et la FFA méritait entièrement ce prix. Je pourrais parler de la vie professionnelle de Hugh pendant des jours, mais cela ne suffirait pas à lui rendre justice.

Je lui ai toujours été très reconnaissant. Il m'a donné la seule chose que j'étais ne pouvais obtenir seul : une chance.

Nous avons tous les deux travaillé sur des bateaux de pêche, et cette expérience commune était le fondement de notre amitié et de notre manière de voir les choses sur le plan professionnel. Quand je lui présentais des idées peu orthodoxes, il réfléchissait un moment et répondait : « Oui, on devrait essayer... Les méthodes habituelles n'ont pas fonctionné jusqu'ici. »

Il croyait en l'humain, il faisait confiance aux gens, et beaucoup de nos collègues du Pacifique lui accordaient leur confiance en retour. Il m'a dit un jour « la confiance est la monnaie la plus sous-évaluée dans notre métier », et il m'a expliqué que nos activités de renforcement des capacités avaient en fait pour but de « nous priver de travail », car si nous sommes efficaces, au bout d'un certain temps, les gens ne devraient plus avoir besoin de nous. Je n'ai jamais oublié ce qu'il m'a appris.

Hugh était loin d'être parfait, mais il était aussi le premier à le reconnaître. Les effets conjugués d'une forte consommation d'alcool et d'années de tabagisme ont entraîné sa mort prématurée, mais il a mené sa vie comme il l'entendait. Il citait souvent un vers tiré de son poème préféré de l'auteur néo-zélandais Sam Hunt, qui décrit dans un style évocateur de nombreux aspects de sa vie : « Méfiez-vous de ceux qui tentent de vous imposer leur vision du monde ».

Ce fut un honneur d'écrire à sa demande l'avant-propos de sa biographie intitulée *Keeping an Eye, Hugh Walton's Pacific Odyssey*<sup>1</sup>, et je chérirai toute ma vie le dernier paragraphe du livre :

*« Comme le dit mon ami Francisco, je n'ai pas suivi de trajectoire établie dans la vie, j'ai tracé mon propre chemin ; j'ai simplement eu une chance incroyable, avec toutes les expériences que j'ai vécues et l'éducation que j'ai reçue. J'ai saisi les possibilités qui se présentaient à moi en suivant mon intuition, et ma merveilleuse whanau ».*

**Haere rā / adieu Hugh**

<sup>1</sup> <https://www.spc.int/digitalibrary/get/d9r8w>

# Évaluation de l'abondance des stocks, de la distribution par taille et de la répartition spatiale de cinq espèces d'holothuries inscrites à la CITES en Papouasie-Nouvelle-Guinée

Rickson Lis<sup>1</sup>

Responsables du projet : Julian Burgos<sup>2</sup> et Magnus Thorlacius<sup>2</sup>

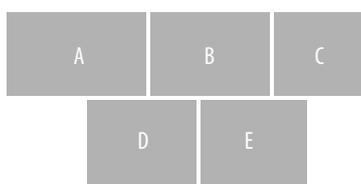
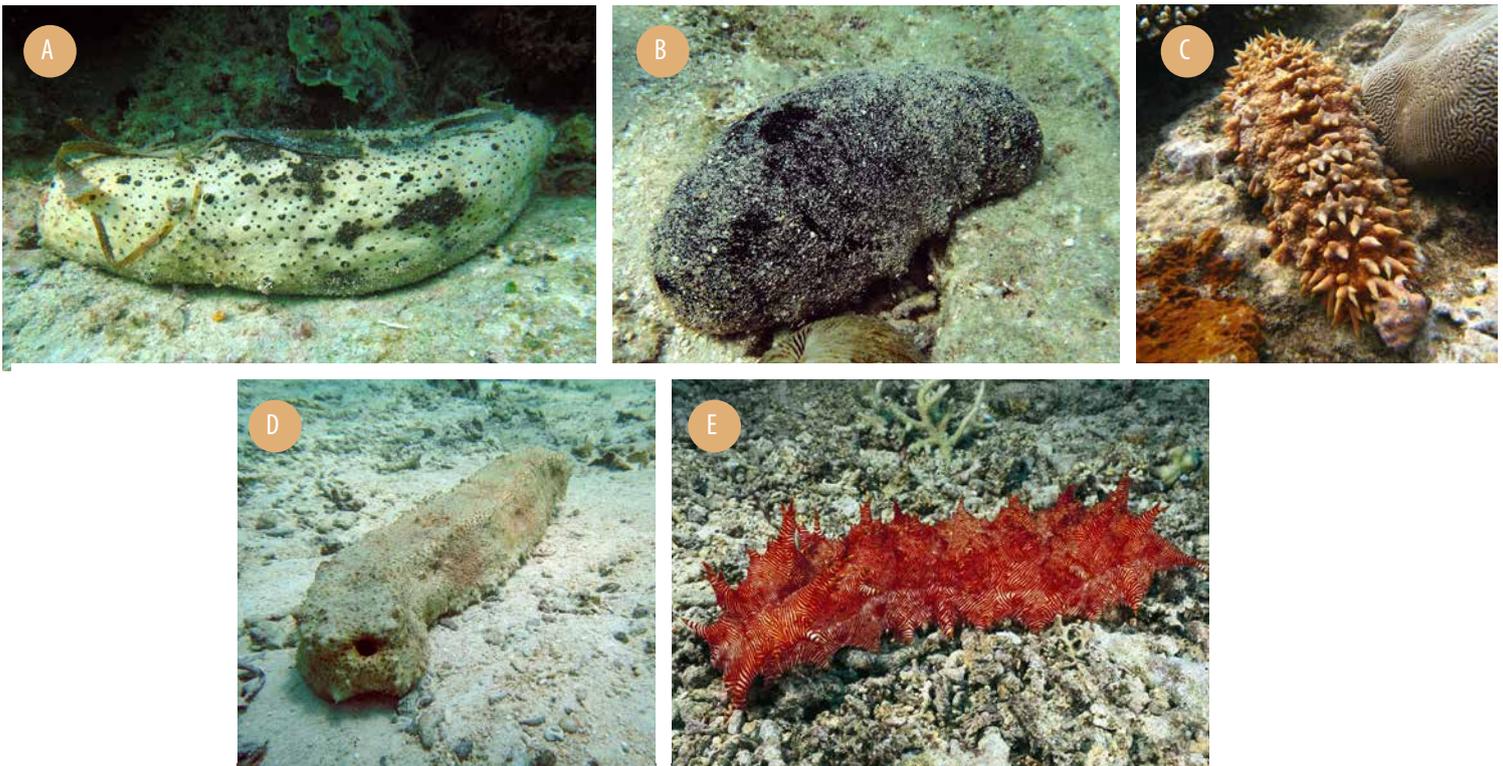
## Introduction

La pêche des holothuries revêt une importance majeure pour la subsistance des populations côtières de Papouasie-Nouvelle-Guinée. Cette activité est largement pratiquée dans la plupart des communautés côtières et insulaires, qui ciblent plus de 22 espèces de valeurs commerciales différentes. Il s'agit d'une pêcherie à petite échelle, relevant du secteur informel, comptant une multitude de points de débarquement et pratiquée principalement depuis la côte, ou à bord de pirogues ou de petites embarcations. Le plus souvent, les holothuries sont transformées, séchées et exportées sous forme de bêche-de-mer, produit constituant une source de revenus intéressante pour les populations côtières puisqu'il se conserve longtemps et que sa valeur relative à sa taille est élevée (Barclay *et al.* 2019).

L'holothurie occupe une place importante dans l'économie de la Papouasie-Nouvelle-Guinée, dont elle constitue le pro-

duit halieutique côtier le plus lucratif. Au cours de la période pendant laquelle cette pêche était pratiquée, l'holothurie était, juste après le thon, le principal produit d'exportation du pays, pour des recettes totalisant plus de 30 millions de dollars É.-U., dont près du tiers bénéficiait directement aux communautés côtières et insulaires (NFA 2015). Globalement, la pêcherie de l'holothurie se dessine comme la principale ressource halieutique côtière de la Papouasie-Nouvelle-Guinée et joue un rôle crucial dans la création de revenus contribuant directement à la subsistance des populations des zones côtières et insulaires.

L'histoire de l'exploitation de l'holothurie en Papouasie-Nouvelle-Guinée est remarquable. Il y a plusieurs siècles qu'existent des marchés régionaux pour la bêche-de-mer, et les plus anciens registres d'exportation remontent à 1870 au moins (Barclay *et al.* 2019 ; Kinch *et al.* 2008b). En 1900, les exportations annuelles de bêche-de-mer s'élevaient à près de 37 tonnes (Kinch *et al.* 2008a). Au cours de la ma-



A - Holothurie blanche à mamelles (*Holothuria fuscogilva*). © Rickson Lis  
B - Holothurie noire à mamelles (*Holothuria whitmaei*). © Rickson Lis  
C - Holothurie ananas (*Thelenota ananas*). Emmanuel Tardy, © CPS  
D - Holothurie géante (*Thelenota anax*). © Rickson Lis  
E - *T. rubralineata*. © Solomon Haeremai

<sup>1</sup> Service national des pêches, Papouasie-Nouvelle-Guinée. [rlis@fisheries.gov.pg](mailto:rlis@fisheries.gov.pg).

<sup>2</sup> Marine and Freshwater Research Institute, Reykjavik, Islande.

jeure partie du XX<sup>e</sup> siècle, elles ont fluctué en dessous de la barre des 50 tonnes (Kinch *et al.* 2008b). À partir du milieu des années 1980, le secteur a connu une forte expansion grâce à l'augmentation des revenus en Chine, son principal marché à l'exportation. Entre 1985 et 1993, les exportations annuelles ont connu une forte poussée et sont passées à 650 tonnes (Hair *et al.* 2016). Au cours de cette période, la Papouasie-Nouvelle-Guinée est devenue un acteur majeur de la filière mondiale de l'holothurie, en se classant au troisième rang des producteurs et en alimentant 10 % de la demande mondiale, en Asie principalement (Kinch *et al.* 2008b ; Pakoa and Bertram 2013). Entre les années 1990 et 2010, les exportations annuelles ont oscillé entre 400 et 800 tonnes. Résultant de l'augmentation des cours et de l'afflux de nouveaux acheteurs sur le marché, cette évolution a été rendue possible par l'expansion spatiale de la filière, l'amélioration de l'efficacité de la pêche et une augmentation de la demande d'espèces d'holothurie de moindre valeur et nouvellement commercialisées (Hair *et al.* 2016, 2019). À cette époque, la pêche des holothuries était pratiquée dans toutes les provinces maritimes du pays, faisant vivre jusqu'à 200 000 personnes et contribuant à hauteur de 30 % au revenu annuel des habitants des villages (Hair *et al.* 2018).

Les pêcheries d'holothuries sont sujettes à des cycles d'expansion-récession, l'épuisement de la ressource succédant à des périodes d'exploitation intensive (Anderson *et al.* 2011). En raison de la surpêche, les autorités de Papouasie-Nouvelle-Guinée ont mis en place en 2001 un plan de gestion de l'holothurie, qui a fixé, pour chaque province, un total admissible de captures. Le respect de ces quotas était assuré par l'octroi de licences permettant de contrôler les exportations. Le plan a également institué une fermeture saisonnière de la pêche. Le total admissible de captures a été établi sur la base de données issues de l'évaluation des stocks lorsqu'elles étaient disponibles ou de statistiques historiques sur les captures.

En dépit de ces mesures, la gestion de la filière a continué à souffrir d'un manque de rigueur, qui a conduit à une surpêche intensive et à des épuisements localisés des stocks. En 2009, le service national des pêches de Papouasie-Nouvelle-Guinée (NFA) a instauré un moratoire sur la pêche de l'holothurie et la vente de la bêche-de-mer, qui avait pour objectif de permettre la reconstitution des stocks de reproducteurs (Barclay *et al.* 2017). Cette mesure a cependant eu d'importantes répercussions sur les populations dont les revenus étaient fortement tributaires de la bêche-de-mer. Au cours de la période de fermeture de la pêche, le NFA a procédé chaque année à une évaluation des stocks d'holothuries, en ciblant d'abord huit provinces, avant d'étendre progressivement cette pratique à l'ensemble du pays. Ces évaluations ont livré les conclusions suivantes : 1) les stocks de certaines espèces d'holothuries s'étaient reconstitués, 2) alors que pour d'autres, le recrutement était limité, et 3) la plupart des holothuries étaient de longueur inférieure à la taille minimale de capture (Hair *et al.* 2018). Le moratoire est arrivé à son terme en 2017, au bout de sept ans et demi, et la pêche de l'holothurie a été rouverte, une nouvelle mou-

ture du plan de gestion de la bêche-de-mer ayant été publiée au Journal officiel en 2016 (Hair *et al.* 2019).

L'ouverture de la pêche en 2020 a présenté de nouveaux défis au NFA, compte tenu en particulier de l'inscription de l'holothurie blanche à mamelles (*Holothuria fuscogilva*) et de l'holothurie noire à mamelles (*Holothuria whitmaei*) à l'Annexe II de la Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES) au cours de la 18<sup>e</sup> session de la Conférence des Parties à la Convention, tenue à Genève en 2019. L'article IV de la Convention impose la production d'un avis de commerce non préjudiciable (ACNP) énonçant clairement des directives et des mesures propres à garantir la gestion durable et la conservation de ces espèces (Rose 2014). Après avoir élaboré les directives en question, le NFA a produit un ACNP pour ces deux espèces, ce qui a permis d'encadrer la gestion et la réglementation au cours de la saison de pêche de 2020 (Gisawa *et al.* 2020). Lors de la 19<sup>e</sup> session de la Conférence des Parties à la CITES, tenue à Panama<sup>3</sup>, trois nouvelles espèces – l'holothurie ananas (*Thekenota ananas*), l'holothurie géante (*Thekenota anax*) et l'holothurie à lignes rouges (*Thekenota rubralineata*) – ont été inscrites à l'Annexe II (CITES 2022), si bien que la Papouasie-Nouvelle-Guinée est également tenue de produire des ACNP pour la commercialisation de ces espèces.

## Méthode

### Évaluations des stocks

La présente étude repose sur des données recueillies lors d'évaluations de l'état des stocks d'holothuries en Papouasie-Nouvelle-Guinée (NFA, données non publiées). La méthode est basée sur l'évaluation des stocks réalisée par Kaly *et al.* en 2007 dans la province de Nouvelle-Irlande (Kaly *et al.* 2007). Les données issues de l'évaluation des stocks recouvrent une période allant de 2010, après l'instauration du moratoire, à 2023. On ne dispose pas de données pour 2017, année au cours de laquelle la pêche a été ouverte. Les enquêtes ont été réalisées dans huit des quatorze provinces maritimes du pays. Aux fins du présent article, nous avons exploité les données des trois provinces suivantes : Milne Bay, Manus et la Région autonome de Bougainville (figure 1).

### Méthode d'évaluation

Les évaluations ont été réalisées dans des provinces connues pour la pêche de l'holothurie, dans lesquelles on a ensuite sélectionné des zones côtières régies par les autorités locales. Au sein de ces zones, des sites précis ont été identifiés dans chaque district. D'autres critères de sélection ont ensuite été appliqués, la préférence étant donnée aux habitats récifaux suffisamment étendus pour tracer 10 transects d'une longueur de 100 mètres et d'une largeur de 4 mètres chacun (figure 2).

Chaque transect a été inspecté par une équipe de trois agents alternant plongée en bouteille, nage avec masque et tuba, et ob-

<sup>3</sup> Voir les amendements aux annexes de la CITES adoptés par la Conférence des Parties à sa 19<sup>e</sup> session : [https://cites.org/sites/default/files/notifications/F-Notif-2023-005\\_0.pdf](https://cites.org/sites/default/files/notifications/F-Notif-2023-005_0.pdf).

Évaluation de l'abondance des stocks, de la distribution par taille et de la répartition spatiale de cinq espèces d'holothuries inscrites à la CITES en Papouasie-Nouvelle-Guinée



Figure 1. Carte de la Papouasie-Nouvelle-Guinée, les cercles indiquant les trois provinces dont les données d'évaluation des stocks ont été exploitées dans la présente étude. Source : <https://www.mapsofworld.com/answers/geography/what-are-the-key-facts-of-papua-new-guinea/attachment/map-of-papua-new-guinea/#>

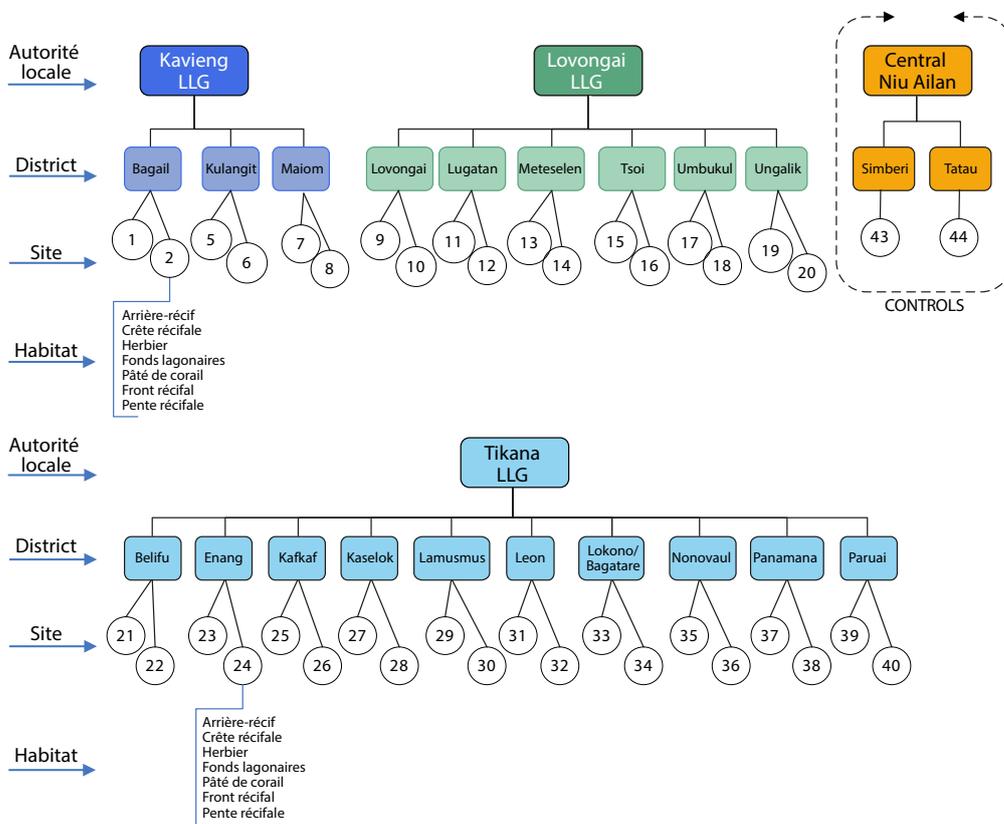


Figure 2. Protocole d'évaluation des stocks inspiré par le Projet pêche côtière et développement (Kaly *et al.* 2007).

servation à pied. Les agents ont relevé le nombre, l'espèce et la longueur de toutes les holothuries observées, en prenant note des variations de profondeur et de la visibilité.

### Analyse et interprétation

Des séries chronologiques de la distribution des longueurs ont été établies pour chaque espèce dans chacune des trois provinces. La configuration de la distribution des longueurs a été étudiée et comparée à la taille minimale de capture définie dans le plan national de gestion de la bêche-de-mer de 2018 ainsi qu'aux estimations de la taille à maturité issues de Skewes *et al.* (2014) (tableau 1). Cette analyse permet de déterminer la proportion d'individus dépassant la longueur à maturité et fournit donc des informations sur la population capable de se reproduire, dont dépendent le recrutement et la reconstitution des stocks.

La densité et l'abondance de chacune des cinq espèces ont été estimées dans chaque province au moyen des données issues des enquêtes.

La densité moyenne de chaque espèce par habitat récifal (platier, pente récifale, lagon et herbier) et par province a été estimée au moyen de la formule définie par Purcell *et al.* (2009) :

$$\bar{x}_{s,h,p} = \frac{\sum n_{s,h,p}}{nt_{s,h,p}}$$

dans laquelle  $x$  représente la densité moyenne par transect de l'espèce  $s$  dans l'habitat  $h$  et la province  $p$ ,  $\sum n$  est le nombre d'holothuries et  $m$  le nombre de transects. La densité par transect a été convertie en densité surfacique en multipliant la densité par transect par la surface de chaque transect mesurée en hectares ( $400 \text{ m}^2 = 0,04 \text{ ha}$ ).

Les estimations de densité en résultant ont été comparées aux données figurant dans de précédentes études réalisées en Papouasie-Nouvelle-Guinée et rassemblées par Kinch (2008b). La densité moyenne maximale recensée dans le rapport de Kinch a été utilisée comme valeur de référence et correspond aux densités observées lorsque les taux d'exploitation étaient faibles.

L'abondance totale de la population a été estimée en transposant la densité de chaque site à l'échelle de la superficie totale de chaque habitat récifal dans chacune des provinces, à partir de la cartographie des habitats récifaux établie par Sheppard (2015). Les valeurs d'abondance ont été estimées sur la base de la totalité des observations et en utilisant uniquement les spécimens de longueur inférieure à la taille à maturité pour étudier les tendances du recrutement.

La configuration de la distribution des longueurs, de la densité et de l'abondance a été évaluée par rapport à la période du moratoire. Toutes les analyses statistiques ont été réalisées au moyen du logiciel statistique R (v4.3.1 ; R Core Team 2023).

## Résultats

### Densité par espèce

Les densités de l'holothurie blanche à mamelles observées dans les trois provinces ont atteint leur niveau plancher en 2010. C'est ainsi que dans la province de Manus, la plus faible densité moyenne relevée était de  $1,63 \pm 0,82$  individus par hectare (ind/ha). Les valeurs étaient nettement inférieures à la densité moyenne de référence de 23 ind/ha (Kinch *et al.* 2008), ce qui prouve que les stocks étaient épuisés avant même le moratoire.

Au cours du moratoire, les stocks se sont nettement reconstitués dans tous les habitats des provinces de Manus et de Milne Bay, pour atteindre des valeurs maximales en 2016 avant l'ouverture de la pêche en 2017.

L'ouverture de la pêche s'est clairement traduite par une baisse des estimations de la densité, passées sous la barre des valeurs de référence définies par Kinch (2008b). Il semble donc que les mesures de gestion aient manqué d'efficacité et que la brève période d'ouverture de la pêche ait donné lieu à une surexploitation de la ressource.

La densité moyenne par hectare de l'holothurie noire à mamelles ne présente pas un profil cohérent, même si la plupart

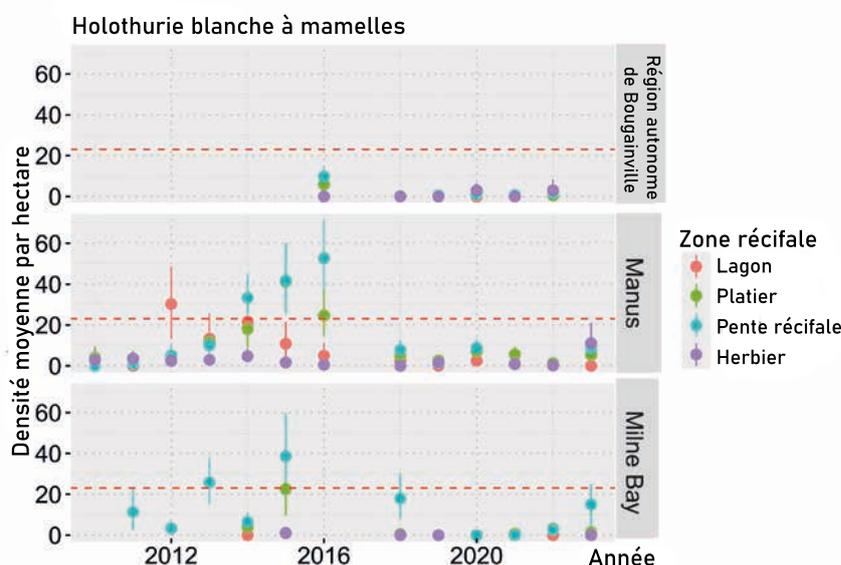


Figure 3. Densité moyenne de l'holothurie blanche à mamelles (*Holothuria fuscogilva*) dans chaque zone récifale. La ligne rouge en pointillés correspond à la valeur de référence de 23 individus par hectare.

Évaluation de l'abondance des stocks, de la distribution par taille et de la répartition spatiale de cinq espèces d'holothuries inscrites à la CITES en Papouasie-Nouvelle-Guinée

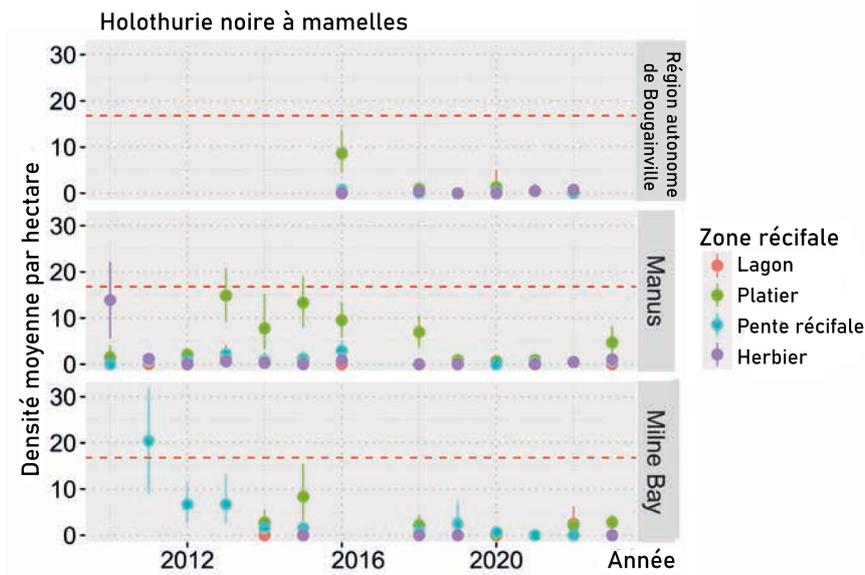


Figure 4. Densité moyenne de l'holothurie noire à mamelles (*Holothuria whitmaei*) dans différentes zones récifales de chaque province. La ligne rouge en pointillés correspond à la valeur de référence de 16,8 individus par hectare (Kinch *et al.* 2008b).

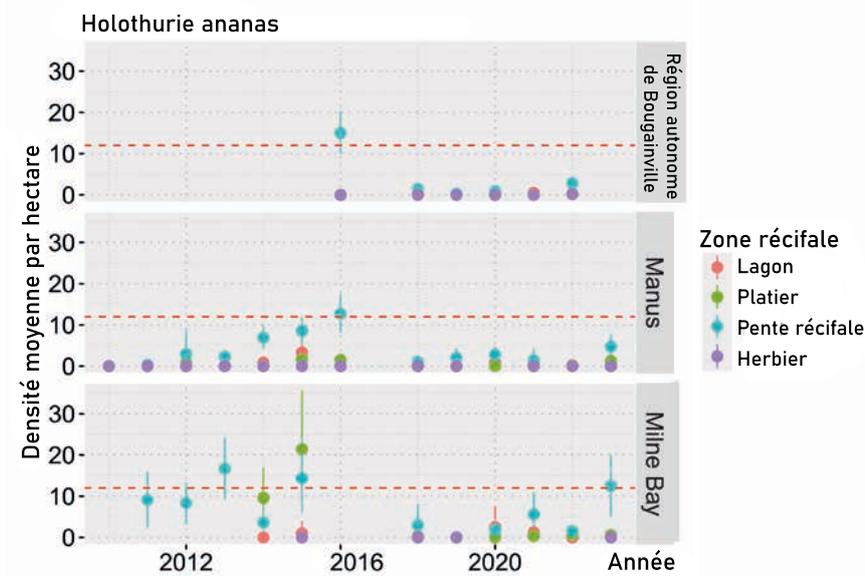


Figure 5. Densité moyenne de l'holothurie ananas (*Thelenota ananas*) dans différentes zones récifales de chaque province. La ligne rouge en pointillés correspond à la valeur de référence de 12 individus par hectare.

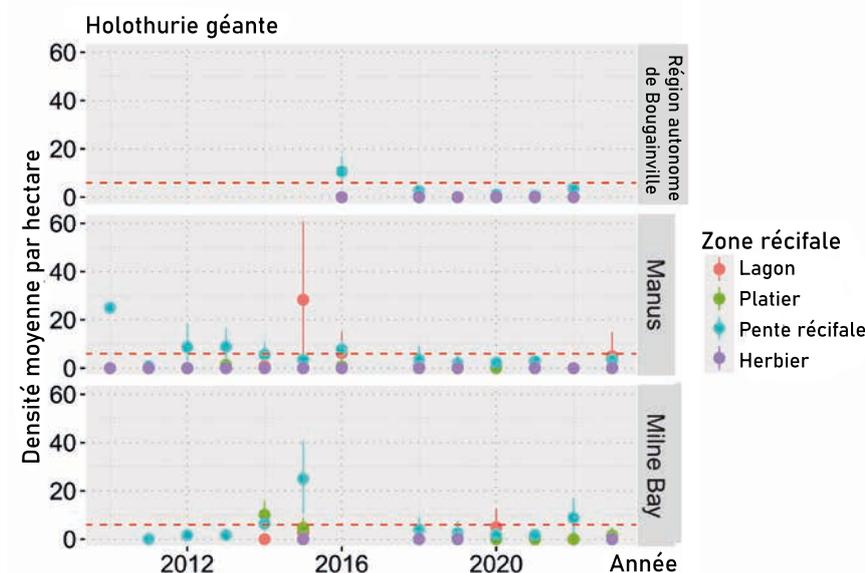


Figure 6. Densité moyenne de l'holothurie géante (*Thelenota anax*) dans les différentes zones récifales de chaque province. La ligne rouge en pointillés correspond à la valeur de référence de 6 individus par hectare.

Évaluation de l'abondance des stocks, de la distribution par taille et de la répartition spatiale de cinq espèces d'holothuries inscrites à la CITES en Papouasie-Nouvelle-Guinée

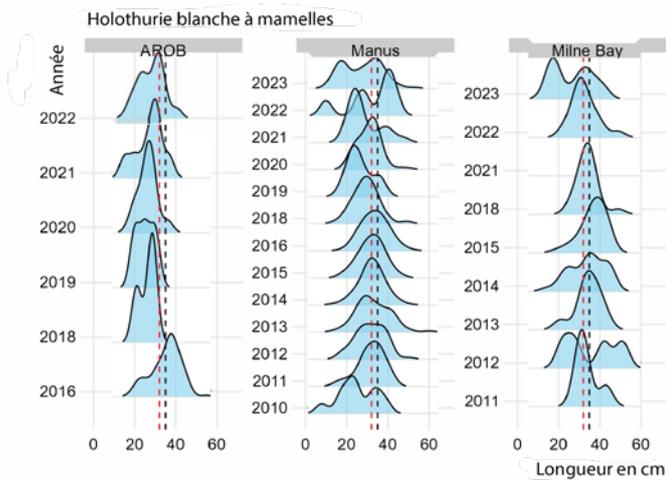


Figure 7. Évolution dans le temps de la distribution des longueurs en vif de l'holothurie blanche à mamelles. La ligne noire en pointillés correspond à la taille minimale de capture réglementaire (35 cm) et la ligne rouge en pointillés à la taille à maturité (32 cm).

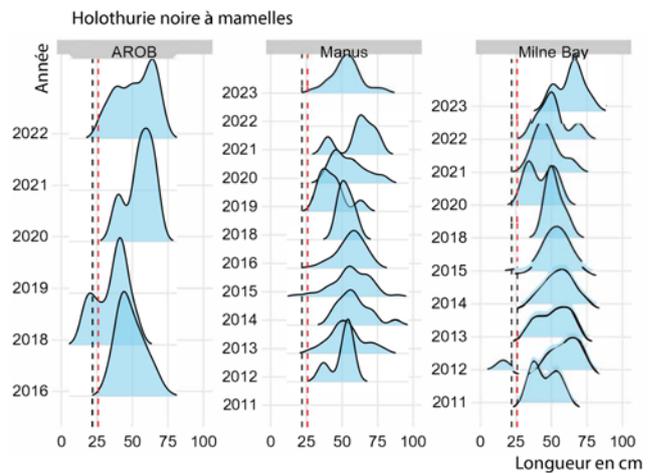


Figure 8. Évolution dans le temps de la distribution des longueurs en vif de l'holothurie noire à mamelles. La ligne noire en pointillés correspond à la taille minimale de capture réglementaire (22 cm) et la ligne rouge en pointillés à la taille à maturité (26 cm).

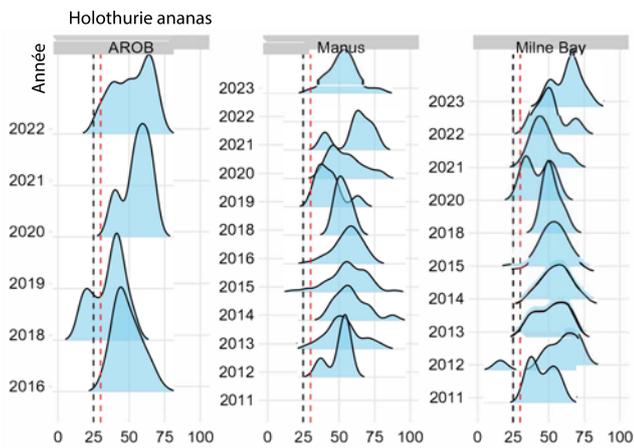


Figure 9. Évolution dans le temps de la distribution des longueurs en vif de l'holothurie ananas. La ligne noire en pointillés correspond à la taille minimale de capture réglementaire (25 cm) et la ligne rouge en pointillés à la taille à maturité (30 cm).

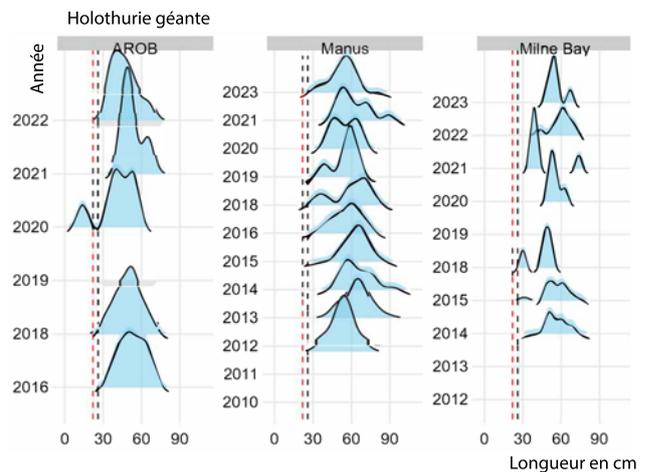


Figure 10. Évolution dans le temps de la distribution des longueurs en vif de l'holothurie géante. La taille minimale de capture réglementaire est de 22 cm, conformément au plan national de gestion de la pêche de mer (NFA 2018). La taille à maturité n'est pas disponible.

des valeurs se situent en dessous du seuil de référence. Le graphique indique que le platier était l'habitat privilégié de cette espèce, bien que des spécimens aient également été observés sur les pentes récifales et dans les lagons. Dans les trois provinces, on a enregistré une densité moyenne de 13,3 ind/ha ou moins en 2015 et 2016 (NFA, données non publiées), et une forte baisse a été constatée après l'ouverture de la pêche en 2017. Tout comme pour l'holothurie blanche à mamelles, les stratégies de gestion ont manqué d'efficacité et la ressource a été indéniablement surexploitée.

Les densités observées de l'holothurie ananas se situaient en deçà de la valeur de référence de 12 ind/ha pendant toute la période considérée par la présente étude, à l'exception des années 2015 et 2016, immédiatement avant la réouverture de la pêche (figure 5). La densité moyenne atteignait son niveau maximal dans deux zones récifales : les pentes récifales et

les herbiers. On trouve généralement cette espèce le long des pentes récifales et des passes à l'intérieur du récif, jusqu'à des profondeurs de 10 à 20 mètres (Kinch *et al.* 2008b).

Les inventaires ont montré que la densité de l'holothurie géante était inférieure à la valeur de référence de 6 ind/ha dans la plupart des sites et pour la plupart des années. Dans la province de Milne Bay, on a observé des densités plus élevées au cours de la période 2014–2015, durant laquelle la pêche était fermée. On retiendra que des densités très élevées ont été observées en 2015 dans les habitats lagunaires de la province de Manus. De manière générale, l'holothurie géante est présente dans plusieurs zones récifales, mais plus particulièrement sur les pentes récifales et dans les herbiers. Si Pinca *et al.* (2009) indiquent que l'on trouve généralement cette espèce sur les pentes récifales et dans les passes lagunaires, la présente étude fait apparaître une plus forte prévalence dans les herbiers.

### Évaluation de la distribution des fréquences de longueur

Il ressort de l'analyse des données que la majorité des espèces étudiées ont atteint une taille conforme aux prescriptions légales établies par le service national des pêches pour la gestion de l'holothurie. Les tailles correspondent également à la longueur atteinte par les holothuries à maturité. Les graphiques ci-dessus représentent la répartition des tailles de chacune des espèces d'holothuries par rapport à la taille minimale de capture définie par le NFA et la taille à maturité de chacune d'entre elles établie par Skewes *et al.* (2014).

Le graphique représentant la distribution des longueurs de l'holothurie blanche à mamelles (figure 7) fait apparaître une forte variabilité de la proportion d'individus matures atteignant la taille à maturité (32 cm), telle que définie par Skewes *et al.* (2014), par rapport à ceux qui affichent la taille minimale de capture (35 cm) fixée dans le plan national de gestion de la bêche-de-mer de 2018 (NFA 2018).

Il ressort de la distribution des fréquences de taille pour 2015 et 2016 dans les trois provinces que 50 à 70 % des holothuries blanches à mamelles étaient matures et atteignaient la taille minimale de capture. On relèvera que c'est au cours de cette période que le NFA a décidé de lever le moratoire, la pêche étant de nouveau autorisée en 2017. Toutefois, à la suite de cette ouverture, la distribution des tailles s'est déplacée vers la droite, signe d'une diminution du nombre d'individus matures, qui paraît indiquer une forte exploitation des populations adultes pendant la saison de la pêche.

Contrairement à celle de l'holothurie blanche à mamelles, la distribution des tailles de l'holothurie noire à mamelles indique qu'au cours de la plupart des années, près de 90 % de la population avait atteint la maturité ainsi que la taille minimale de capture fixée par le NFA (figure 8), sachant toutefois qu'il existe un décalage entre la taille à maturité avancée par Skewes *et al.* (2014), soit 26 cm, et la taille minimale de capture fixée par le NFA à 22 cm. Il semblerait donc que les holothuries noires à mamelles étaient pêchées avant d'être parvenues à maturité et d'avoir pu se reproduire, ceci contrevenant à la reconstitution de la population.

Le graphique illustrant la répartition par taille de l'holothurie ananas (figure 9) montre que près de 95 % des individus observés avaient atteint la maturité et dépassaient la taille minimale de capture.

Toutefois, à l'instar de la fréquence de tailles observée pour l'holothurie noire à mamelles (figure 10), la taille minimale de capture définie par le NFA est inférieure à la taille à maturité recommandée par Skewes *et al.* (2014). Ce décalage laisse penser que la taille minimale de capture du NFA peut conduire à un prélèvement des holothuries ananas avant qu'elles n'aient atteint la maturité et pu se reproduire. Il semble donc justifié de fixer les tailles minimales de capture au-dessus de la taille à maturité.

Il ressort de la distribution des longueurs de l'holothurie géante représentée à la figure 10 que près de 98 % des spécimens de cette espèce dépassent la taille minimale de capture définie dans le plan national de gestion de la bêche-de-mer (NFA 2018). On manque toutefois de données essentielles, telles que l'âge ou la taille à maturité ainsi que la longueur maximale (Conand *et al.* 2013a).

### Analyse

Si l'utilisation des données d'évaluation des stocks datant de 2016 comme valeurs de référence de la densité et de l'abondance n'est pas forcément infaillible, elle a toutefois son importance en raison des changements marqués qui ont incité le NFA à rouvrir la pêche après un moratoire de sept ans et demi.

Les estimations de la densité de la population et de la biomasse constituent des paramètres indispensables pour l'évaluation des stratégies de gestion (Purcell 2014). Les résultats de l'évaluation des stocks présentés ici font apparaître une reconstitution partielle de deux espèces au moins, l'holothurie blanche à mamelles et l'holothurie ananas, lorsqu'on procède à une comparaison avec les valeurs de référence issues de Kinch 2008b. Les résultats obtenus pour l'holothurie noire à mamelles font toutefois apparaître des fluctuations entre les périodes de recensement par rapport aux deux autres espèces. L'holothurie géante affiche en revanche systématiquement des densités faibles tout au long du moratoire, des pics occasionnels n'étant observés que dans certains habitats récifaux en 2015.

L'abondance et la densité des stocks des quatre espèces autres que l'holothurie à lignes rouges ont affiché une progression constante tout au long de la période prise en compte dans la présente étude. La Région autonome de Bougainville devrait s'inscrire dans la même trajectoire, même si les données disponibles pour cette zone remontent à 2016 seulement, avec un pic initial qui a baissé après la levée du moratoire. Il en va de même pour l'abondance, qui a atteint sa valeur maximale en 2016, pour diminuer pendant l'ouverture de la pêche, puis repartir à la hausse. En dépit de ces fluctuations, le recrutement et l'abondance de l'holothurie blanche à mamelles affichent une progression constante. L'holothurie noire à mamelles et l'holothurie ananas ont affiché quant à elles des niveaux de recrutement aléatoires, signe de la variabilité de leur abondance sur le long terme.

Il ressort de l'évaluation des stocks réalisée par Skewes *et al.* en 2002 que la plupart des espèces étudiées se situaient sur les bords ou les pentes des récifs, les holothuries noires à mamelles étant surtout présentes sur les sommets récifaux (Skewes *et al.* 2002). La présente étude montre de même que dans les trois provinces, l'holothurie blanche à mamelle, l'holothurie ananas et l'holothurie géante étaient surtout inféodées aux pentes récifales. Les holothuries noires à mamelles étaient quant à elles principalement observées sur les platiers et dans les herbiers, leur densité moyenne s'échelonnant de 8,6 ind/ha dans l'une des provinces à 14,85 ind/ha dans une autre.

Les espèces d'holothuries tropicales d'intérêt commercial se distinguent souvent par leur grande taille à l'âge adulte, paramètre fondamental associé à la capacité reproductive, lorsqu'elles disposent de suffisamment de nourriture (Conand 2018). Il ressort de l'analyse de la répartition par taille que la plupart des espèces étudiées tendent à afficher des tailles conséquentes, beaucoup de spécimens parvenant à maturité et atteignant la longueur réglementaire. Il semble en découler que la taille de ces espèces est en conformité avec la réglementation définie par le NFA dans le plan national de gestion de la bêche-de-mer (NFA 2018). Or, notre étude fait apparaître un

décalage pour deux espèces : l'holothurie noire à mamelles et l'holothurie ananas. Leurs tailles minimales de capture définies dans le plan de gestion semblent inférieures à la taille généralement affichée par ces espèces lorsqu'elles parviennent à maturité (Skewes et al. 2014) et à la longueur en vif minimale recommandée par Govan (Govan 2018). L'analyse de la structure par taille des populations montre que les spécimens matures sont plus nombreux que les juvéniles, ce qui signifie qu'il y a davantage de reproducteurs adultes.

La distribution des espèces étudiées dans les trois provinces montre clairement que le moratoire s'est accompagné d'une augmentation de la population. Dans l'idéal, il faudrait procéder à l'observation d'une distribution plus large d'espèces sur l'ensemble du territoire de la Papouasie-Nouvelle-Guinée en analysant les données issues d'évaluations réalisées dans d'autres provinces.

### Holothurie à lignes rouges (*Thelenota rubralineata*)



Si sa présence est signalée dans l'ensemble de la zone centrale de la région indo-pacifique, y compris en Papouasie-Nouvelle-Guinée, l'holothurie à lignes rouges est une espèce rare (Conand et al.

2013b). L'analyse des données ne permet toutefois pas de conclure à une distribution généralisée, même si sa présence est constatée dans certaines provinces. La densité moyenne globale enregistrée s'élève à 0,117 ind/ha, 7 spécimens ayant été observés dans la province de Manus, avec une valeur de 0,028 ind/ha dans la Région autonome de Bougainville.

L'holothurie à lignes rouges est considérée comme une espèce rare en Polynésie française (Andréfouët et al. 2019). Par le passé, sa commercialisation était limitée en raison de la faible densité naturelle de ses populations, mais une filière s'est désormais mise en place dans la région indo-pacifique, notamment en Papouasie-Nouvelle-Guinée et aux Îles Salomon (Kinch et al. 2008b). On ne dispose que de peu de données sur la commercialisation de cette holothurie, certains pays ne comptabilisant pas les statistiques d'exportation par espèce. Les données analysées aux fins du présent article mettent en évidence le peu d'informations disponibles sur *Thelenota rubralineata*, ce qui limite le travail d'analyse la concernant.

### Holothurie blanche à mamelles (*Holothuria fuscogilva*)



L'holothurie blanche à mamelles a été inscrite à l'Annexe II de la CITES en 2020 et a fait l'objet de mesures réglementaires coïncidant avec l'ouverture de la pêche de l'holothurie en Papouasie-Nouvelle-Guinée la même année. Ces mesures incluent la mise en place d'un ACNP fixant à 16 tonnes le total maximal des captures de cette espèce pour l'ensemble du pays, sur la base de l'évaluation des stocks de 2020 (Gisawa et al. 2020). Il est à

noter qu'il s'agit de l'espèce d'holothurie la plus lucrative de Papouasie-Nouvelle-Guinée (Barclay et al. 2019).

Les densités les plus faibles d'holothurie blanche à mamelles ont été constatées dans trois provinces (Manus, Milne Bay et la Région autonome de Bougainville) au cours de l'évaluation des stocks de 2010, réalisée pendant le moratoire. Il ressort de l'analyse des résultats par province que la densité moyenne s'est effondrée pour atteindre son niveau le plus bas, soit  $1,63 \pm 0,82$  ind/ha dans la province de Manus. De la même manière, d'autres provinces telles que celle de Milne Bay ont affiché une densité faible de  $0,847 \pm 0,134$  ind/ha au cours du moratoire. On constate toutefois une nette tendance à la hausse des densités moyennes au fil de l'analyse, signe d'une corrélation positive entre le passage du temps et l'augmentation de la densité. La progression était notable en 2015 et 2016, avec un dépassement de la valeur de référence (Kinch 2008b) utilisée dans la présente étude.

La figure 3 montre que les zones affichant les densités moyennes les plus élevées sont généralement associées aux pentes récifales. Les travaux de Murphy et al. (2021) montrent que la densité par hectare de l'holothurie blanche à mamelles sur les pentes récifales varie, puisqu'elle s'échelonne de 0 à 2,28 ind/ha ; certains sites peuvent afficher des valeurs de 6,9 ind/ha, la densité la plus élevée enregistrée étant de 17,7 ind/ha. Il importe toutefois de noter que cette étude rendait compte de la densité moyenne par hectare pour l'ensemble des sites et non pour des emplacements précis. C'est ainsi que dans la province de Milne Bay, la densité moyenne s'établissait à 45,3 ind/ha, alors que dans la province de Manus, elle pouvait atteindre 53,4 ind/ha en 2015 et en 2016. Il est essentiel de comprendre que ces chiffres correspondent à la densité moyenne globale pour l'ensemble des pentes récifales de ces trois provinces, alors que l'étude réalisée par Murphy et al. (2021) portait sur le détroit de Torres.

L'élément le plus intéressant ressortant de l'analyse présentée à la Figure 9 concerne la reconstitution des stocks d'holothuries blanches à mamelles après leur épuisement, la densité moyenne dépassant la valeur de référence de 23 ind/ha (Kinch et al. 2008b) en 2016. Elle était également supérieure à la valeur limite de 40 ind/ha citée dans le document publié par la CITES pour proposer l'inscription des deux espèces d'holothuries à mamelles dans ses annexes (CITES 2019). La tendance s'est toutefois inversée lors de l'ouverture de la pêche en 2017, la densité moyenne revenant pratiquement aux niveaux observés lors de l'évaluation des stocks de 2010. On constate ensuite une reconstitution progressive de la densité grâce aux moratoires instaurés en 2019 et 2021 (toujours en place au moment de la rédaction du présent article).

### Répartition par taille de l'holothurie blanche à mamelles

Skewes et al. (2014) ont insisté sur l'importance des paramètres associés à la croissance et à l'âge, qui constituent des estimations initiales pour la modélisation des populations d'holothuries. Les auteurs ont déterminé en particulier que la taille à maturité de l'holothurie blanche à mamelles était égale à 32 cm (Skewes et al. 2014). Le NFA a ensuite fixé la longueur en vif réglementaire à 35 cm (NFA 2018). Le Groupe Fer de lance mélanésien s'est par ailleurs accordé sur une taille minimale de capture normalisée de 35 cm (Govan 2018).

Il ressort de la présente étude qu'une proportion équivalente de spécimens de l'espèce *Holothuria fuscogilva* relève de l'une des deux catégories suivantes : ceux dont la taille est considérée comme insuffisante et ceux dont on estime qu'ils ont atteint la taille permettant la pêche, à savoir ceux dont la longueur se situe en dessous ou au-dessus de la taille minimale de capture (Fig. 15). Cette courbe de répartition des tailles montre sans équivoque que les stocks se sont reconstitués puis ont nettement augmenté au cours du moratoire.

### Holothurie noire à mamelles (*Holothuria whitmaei*)



En 2020, l'holothurie noire à mamelles a elle aussi été inscrite à l'Annexe II de la CITES. La Papouasie-Nouvelle-Guinée étant Partie à la Convention, cette inscription a entraîné la mise en place de certaines mesures

réglementaires, dont la production d'un ACNP pour les holothuries blanches et noires à mamelles dans la perspective de la saison de la pêche de 2020. L'ACNP a fixé à 4 tonnes le volume total des captures d'holothuries noires à mamelles pour l'ensemble du pays. Toutefois, sur la base des données de l'évaluation des stocks de 2020, la pêche n'a été autorisée que dans quatre provinces, dont celles de Milne Bay et de Manus, qui ont bénéficié chacune d'un quota d'une tonne. Cette mesure réglementaire avait pour objectif de garantir l'exploitation durable de l'espèce (Gisawa *et al.* 2020).

L'holothurie noire à mamelles est le plus souvent inféodée aux platiers et on ne l'observe que très rarement sur les pentes récifales et sur les crêtes récifales intertidales (Conand 2008). La densité moyenne par hectare de l'espèce a varié au cours des sept années du moratoire, comme le montre la Figure 11. Il ressort de la présente étude que seule une province affiche une abondance de platiers récifaux, bien qu'un pic notable (14,2 ind/ha) ait été observé en 2010 dans les herbiers. Dans la province de Milne Bay, les holothuries noires à mamelles se trouvent principalement sur les pentes récifales, sur lesquelles on a observé en 2011 une densité record de 21,3 ind/ha. Il se peut que les pics initiaux de la densité moyenne en 2010 et 2011 que l'on peut observer à la Figure 4 résultent de carences dans les inventaires ou de simples erreurs, de sorte qu'il conviendrait de les analyser plus avant.

La densité moyenne de l'holothurie noire à mamelles est également inférieure à la valeur de référence de 16 ind/ha issue de Kinch (2008b) utilisée dans la présente étude, signe d'une reconstitution des populations moins dynamique que celle de l'holothurie blanche à mamelles. La densité moyenne maximale de l'holothurie noire à mamelles observée au titre de la présente étude s'élevait à 13,88 ind/ha en 2013 et à 13,3 ind/ha en 2014, soit dans les deux cas une densité inférieure à la valeur de référence.

### Répartition par taille de l'holothurie noire à mamelles

La femelle de l'holothurie noire à mamelles arrive à maturité vers l'âge de quatre ans lorsqu'elle mesure 26 cm, sachant que sa taille peut atteindre 56 cm (Skewes *et al.* 2014). La taille minimale de capture fixée par le ministère du Secteur primaire et de la Pêche de l'État du Queensland en Australie est de 30 cm

(Murphy *et al.* 2021), alors que le Groupe Fer de lance mélanésien a proposé une taille minimale de 30 cm (Govan 2018).

L'analyse de la répartition par taille représentée à la figure 8 montre que la plupart des holothuries noires à mamelles dépassent la taille réglementaire de 22 cm fixée par le NFA ainsi que la taille à maturité recommandée par Skewes *et al.* (2014).

Si l'on assiste de manière générale à une diminution de la taille de toutes les espèces d'holothuries, il est particulièrement inquiétant de constater que la taille réglementaire a été fixée à 22 cm en Papouasie-Nouvelle-Guinée, soit en dessous de la taille à maturité estimée par Skewes *et al.* (2014). Le seuil réglementaire est inférieur à la taille à maturité pour ces espèces, signe d'un décalage majeur entre la taille minimale de capture et celle à laquelle ces holothuries atteignent leur maturité sexuelle.

### Holothurie ananas (*Thelenota ananas*)



L'holothurie ananas est l'une des trois espèces de genre *Thelenota* récemment inscrites à l'Annexe II de la CITES lors de la session de 2022 de la Conférence des Parties. La Papouasie-Nouvelle-Guinée n'a pas encore produit d'ACNP pour l'holothurie ananas ni pour d'autres espèces du genre *Thelenota*, puisque leur prélèvement reste interdit depuis la fermeture de la pêche

en 2020. Considérée comme plus largement répandue que les deux autres espèces de genre *Thelenota*, l'holothurie ananas est probablement l'une des espèces au gabarit le plus imposant, son poids vif dépassant souvent 5 kg (Pinca *et al.* 2009 ; Purcell *et al.* 2012). Elle fait partie des espèces d'holothuries les plus cotées et les plus lucratives qui soient exploitées en Papouasie-Nouvelle-Guinée (King *et al.* 2008b).

Selon l'évaluation des stocks réalisée en 2002, l'holothurie ananas était présente dans 9 zones, sa densité moyenne maximale s'élevant à 2,88 ind/ha (Skewes *et al.* 2002). Dans la province de Nouvelle-Irlande, on a enregistré une densité de 2,4 ind/ha sur les pentes récifales, de 0,3 ind/ha sur les platiers et de 0,2 ind/ha dans les lagons (Kaly *et al.* 2007).

La densité d'holothuries ananas la plus élevée qu'ait observée Kinch (2008b) s'élève à 12 ind/ha et constitue la valeur de référence de la présente étude. L'analyse des relevés montre toutefois que les densités sont pratiquement toutes passées sous cette valeur en 2010 avant de rebondir légèrement en 2016. Il est à noter que la densité moyenne semble atteindre son niveau maximal dans deux zones récifales : les pentes récifales et les herbiers, comme le montre la figure 5. On trouve généralement les holothuries ananas le long des pentes récifales et des passes dans le récif, à des profondeurs comprises entre 10 et 20 mètres (Kinch *et al.* 2008b).

L'analyse présentée ici indique que l'holothurie ananas est surtout présente sur les pentes récifales. Bien que l'étude menée par Skewes *et al.* (2002) dans la province de Milne Bay ait été réalisée sur la base du découpage administratif local, les résultats présentés à la Figure 5 correspondent à l'abondance moyenne globale pour les trois provinces. Il est intéressant de constater

que la densité moyenne de chaque habitat récifal observée dans cette étude est supérieure à celle qui avait été relevée dans de précédents travaux. C'est ainsi que Murphy *et al.* (2021) avaient enregistré une densité de 16,4 ind/ha sur les pentes récifales, la densité la plus élevée de 55,2 ind/ha ayant été observée sur des récifs barrière.

L'abondance moyenne mesurée lors de l'évaluation de 2016 sur les pentes récifales s'élevait à 9,86 ind/ha dans la Région autonome de Bougainville, et à 53,2 et 44,2 ind/ha respectivement dans les provinces de Manus et de Milne Bay. Cette variation peut être attribuée aux effets du moratoire, qui a probablement contribué à l'augmentation de la population d'holothuries ananas dans l'ensemble des provinces étudiées.

À l'instar de l'analyse des holothuries blanches et noires à mamelles, l'étude de l'holothurie ananas révèle de faibles densités après l'ouverture de la pêche, les stocks s'étant épuisés au bout de seulement trois ans. Les données de 2023 font apparaître un rebond dans le prolongement d'un autre moratoire, ceci constituant un signe positif de reconstitution des stocks. Il est toutefois manifeste que la gestion de la ressource présente des carences auxquelles il convient de remédier pour garantir la pérennité des populations.

#### Répartition par taille de l'holothurie ananas

L'holothurie ananas atteint communément une longueur maximale de 80 cm, sa taille moyenne avoisinant généralement les 45 cm. En Papouasie-Nouvelle-Guinée, sa longueur moyenne à vif varie entre 45 cm et 80 cm, la moyenne du poids vif se situant aux alentours de 2,6 kg (Purcell *et al.* 2012). Skewes *et al.* (2014) ont défini les paramètres de croissance de l'holothurie ananas, en fixant à 50 cm la taille minimale de capture prescrite par le ministère du Secteur primaire et de la Pêche de l'État du Queensland en Australie. Ils ont indiqué que la taille à maturité était de 30 cm, les plus grands spécimens atteignant 80 cm (Skewes *et al.* 2014).

Une autre évaluation de la pêcherie de l'holothurie par le Groupe Fer de lance mélanésien a préconisé la normalisation de la taille minimale de capture dans tous les pays Membres. Il était en particulier proposé de fixer celle de l'holothurie ananas à 45 cm. Si le plan national de gestion de la bêche-de-mer de la Papouasie-Nouvelle-Guinée définit une taille minimale de capture de 22 cm, d'autres pays Membres du Groupe Fer de lance mélanésien, tels que les Îles Salomon et Vanuatu, l'ont fixée à 35 cm (Govan 2018 ; NFA 2018).

Dans le cadre de la présente étude, la majorité des espèces observées dans les trois provinces ont affiché la même tendance que l'holothurie noire à mamelles, la plupart des individus atteignant aussi bien la taille réglementaire que la taille à maturité. Il importe toutefois de noter que la taille minimale de capture fixée par le NFA est de 22 cm, soit une valeur nettement inférieure à la longueur recommandée. En outre, la taille à maturité, établie à 30 cm, est supérieure à la taille minimale de capture, signe d'un décalage notable entre la réglementation et les besoins biologiques de l'espèce. Il est nécessaire de modifier les tailles réglementaires afin de les mettre en adéquation avec les paramètres biologiques.

#### Holothurie géante (*Thekenota anax*)



L'holothurie géante est une autre espèce du genre *Thekenota* inscrite récemment à la CITES. Elle est considérée comme la plus massive des holothuries, avec un poids vif moyen enregistré en Papouasie-Nouvelle-Guinée de 3,34 kg (Purcell *et al.* 2012 ; Hammond *et al.* 2020).

L'holothurie géante est une espèce peu cotée (Kinch 2008b) et précédemment considérée comme dénuée de toute valeur commerciale. Il en va désormais autrement, compte tenu de l'épuisement d'autres espèces très recherchées (Conand *et al.* 2013c). L'holothurie géante est généralement présente sur les pentes récifales et les lagons externes à proximité des passes, à des profondeurs de 10 à 30 mètres (Conand *et al.* 2013c). Dans la province de Nouvelle-Irlande, la densité de cette espèce est passée de 1,0 ind/ha en 1992 à 0,7 ind/ha en 2006 (Kaly *et al.* 2007). La densité maximale enregistrée dans la province de Milne Bay s'élevait à 3,71 ind/ha (Skewes *et al.* 2002).

La figure 6 illustre une baisse marquée de la densité de l'holothurie géante particulièrement manifeste en 2011, notamment dans la province de Milne Bay. A contrario, on a enregistré une densité de 2,1 ind/ha dans les herbiers dans la province de Manus en 2010. Un record de 28,3 ind/ha y a également été relevé en 2015 dans les zones lagonaires, avant qu'une forte baisse ne ramène la densité à 6,25 ind/ha dans le même habitat récifal en 2016. La densité globale de l'holothurie géante reste cependant inférieure à la valeur de référence, signe que l'espèce ne s'est pas encore complètement reconstituée. On en voit la confirmation dans l'absence notable de toute progression du recrutement, si bien que cette espèce n'a pas été prise en compte dans l'analyse de ce paramètre.

La forte augmentation observée en 2015 dans la province de Manus, puis la baisse qui a suivi en 2016, peuvent également s'expliquer par le décalage dans l'identification des habitats entre les deux années, notamment sur un site précis. On comprend ici toute l'importance de l'harmonisation des relevés pendant les inventaires.

#### Analyse de la répartition par taille de l'holothurie géante

Il ressort de la distribution des longueurs de l'holothurie géante que près de 98 % des spécimens de cette espèce dépassent la taille minimale définie par le cadre réglementaire du plan national de gestion de la bêche-de-mer (NFA 2018). On manque toutefois le plus souvent de données essentielles, telles que l'âge ou la taille à maturité, ainsi que la longueur maximale (Conand *et al.* 2013a). La commercialisation de cette espèce doit être associée à des stratégies de gestion.

## Conclusion

Les résultats de l'évaluation des stocks présentés dans la présente étude mettent en évidence une reconstitution partielle de deux espèces, l'holothurie blanche à mamelles et l'holothurie ananas, par rapport à la valeur de référence fournie par Kinch

(2008b), signe d'une évolution positive du recrutement et de l'abondance de ces espèces. L'évaluation fait toutefois également apparaître des fluctuations de la population d'holothuries noires à mamelles et une évolution incertaine de l'abondance de l'holothurie géante au cours du moratoire.

Globalement, l'abondance et la densité des stocks de la plupart des espèces s'inscrivent dans une logique de croissance constante, avec des signes manifestes de recrutement au cours du moratoire (2010-2016). Les répercussions des saisons de pêche (2017-2018 et 2020) sur le recrutement sont toutefois indéniables et soulignent l'importance de mesures de gestion telles que les moratoires pour pérenniser les populations d'holothuries.

L'analyse de la répartition par taille laisse penser que de nombreux spécimens parviennent à maturité, conformément à la réglementation définie dans le plan national de gestion de la bêche-de-mer (NFA 2018), tout en mettant en évidence les décalages avec la taille réglementaire pour l'holothurie noire à mamelles et l'holothurie ananas.

Pour améliorer la gestion des stocks, il est recommandé de mettre les tailles minimales de capture en adéquation avec les tailles à maturité, de contrôler le respect des tailles réglementaires et de fixer des règles d'exploitation fondées sur les captures et l'effort de pêche. Il est en outre nécessaire de réaliser des évaluations des stocks distinctes ciblant les cinq espèces dans leur zone ou habitat de prédilection.

## Recommandations

### *Seuil de densité*

Comme on l'a observé dans la présente étude, en 2015 et 2016, la densité de la plupart des espèces dépassait le seuil défini par Kinch (2008b). Ces deux années sont devenues des points de référence, car on y a vu les densités dépasser les seuils existants, signe d'une croissance forte de la population ou de la reconstitution des stocks de la plupart des espèces étudiées. Il en va toutefois autrement de l'holothurie noire à mamelles, qui n'a pas atteint le seuil de densité et a suivi une tendance analogue à celles d'autres espèces étudiées. Il convient de noter que la présente étude ne porte que sur trois des 14 provinces de la Papouasie-Nouvelle-Guinée. Il se peut qu'une analyse plus large incluant les évaluations d'autres provinces fournisse une image différente de la densité moyenne de l'holothurie noire à mamelles.

Compte tenu de ce qui précède, il est prudent de recommander d'utiliser les données de l'évaluation des stocks de 2016 comme référence pour de futures études, ainsi que pour les décisions de gestion et la formulation des stratégies à l'avenir.

### *Détermination de tailles minimales*

Il ressort de la présente étude que la taille minimale de capture définie dans le cadre du plan national de gestion de la bêche-de-mer pour deux espèces, l'holothurie noire à mamelles et l'holothurie ananas, est inférieure à la taille à laquelle elles

parviennent généralement à maturité, selon les conclusions de Skewes (2014). Il est recommandé d'ajuster la taille réglementaire pour ces deux espèces, afin qu'elle cadre mieux avec la taille à maturité, ceci allant dans le sens d'une gestion durable de leurs populations.

### *Holothurie à lignes rouges (Thelenota rubralineata)*

Compte tenu de sa rareté, évoquée dans le présent article, il convient d'interdire résolument la pêche de l'holothurie à lignes rouges. De nombreuses études soulignent les très faibles niveaux de densité et d'abondance affichés par cette espèce. Il devient donc impératif de mettre en œuvre des mesures strictes pour prévenir un épuisement supplémentaire de ces populations.

### *Quotas de prises*

Depuis l'introduction du premier plan de gestion, le contrôle des totaux admissibles de captures est une pratique normalisée en Papouasie-Nouvelle-Guinée. Sa mise en œuvre reste toutefois sporadique, des essais limités ayant été réalisés au cours de la saison 2020 pour des espèces telles que les holothuries noires et blanches à mamelles. À l'avenir, il est vivement conseillé, notamment pour les espèces inscrites aux annexes de la CITES, de définir des totaux admissibles de captures pour chacune d'entre elles et d'en contrôler l'application avec soin. C'est la garantie d'une réglementation mieux ciblée et plus efficace de la pêche contribuant à la gestion durable des populations.

### *Évaluations ciblées des stocks*

Il convient de procéder à une évaluation distincte et clairement définie des stocks de chacune des cinq espèces d'holothuries bien représentées dans l'ensemble du pays. On obtiendra ainsi des données plus complètes garantissant des stratégies de gestion performantes.

### *Harmonisation des données*

Il faut veiller à l'uniformité des procédures d'identification des habitats et de collecte des données pendant les évaluations, afin de limiter les incohérences dans les résultats. On mettra par ailleurs en place des protocoles d'échantillonnage normalisés et efficaces pour une estimation précise de l'abondance des populations.

### *Étude de la saisonnalité de la reproduction*

Il convient de mener des recherches sur les taux de croissance et les périodes de reproduction de chacune des espèces d'holothuries pour déterminer à quel moment elles se reproduisent, afin d'éviter que la saison de la reproduction ne coïncide avec celle de la pêche.

### *Renforcement du suivi et du contrôle du respect de la réglementation*

Les activités de suivi et de contrôle doivent être renforcées afin de décourager la pêche illicite et de garantir le respect des tailles minimales de capture et de la réglementation.

### Analyse complémentaire de données relatives à d'autres provinces de la Papouasie-Nouvelle-Guinée

Il est essentiel d'analyser les données relatives à d'autres provinces de la Papouasie-Nouvelle-Guinée pour évaluer avec précision la répartition et l'abondance des cinq espèces d'holothuries étudiées et contribuer ainsi à la mise en place d'une stratégie de gestion performante, grâce à la définition de totaux admissibles de captures par espèce et par province.

L'analyse réalisée au titre de la présente étude a mis en lumière d'importantes carences dans la gestion des pêcheries d'holothuries en Papouasie-Nouvelle-Guinée. Les disparités de densité entre les périodes d'ouverture de la pêche et les moratoires démontrent la nécessité d'améliorer les stratégies de gestion pour garantir la pérennité des populations d'holothuries. Il est essentiel de remédier à ces carences pour la bonne santé à long terme des écosystèmes marins du pays ainsi que pour la préservation des moyens de subsistance des populations tributaires de l'exploitation de l'holothurie.

## References

- Anderson S.C., Flemming J.M., Watson R. and Lotze H.K. 2011. Serial exploitation of global sea cucumber fisheries. *Fish and Fisheries* 12(3):317–339. <https://doi.org/10.1111/j.1467-2979.2010.00397.x>
- Andréfouët S., Tagliaferro A., Chabran-Poete L., Campanozzi-Tarahu J., Tertre F., Haumani G. and Stein A. 2019. An assessment of commercial sea cucumber populations in French Polynesia just after the 2012 moratorium. *SPC Beche-de-mer Information Bulletin* 39:8–18. <https://www.spc.int/digitallibrary/get/syo7t>
- Barclay K., Fabinyi M. and Kinch J. 2017. Governance and the Papua New Guinea beche-de-mer value chain. *SPC Beche-de-mer Information Bulletin* 37:3–8. <https://www.spc.int/digitallibrary/get/bgidj>
- Barclay K., Fabinyi M., Kinch J. and Foale S. 2019. Governability of high-value fisheries in low-income contexts: a case study of the sea cucumber fishery in Papua New Guinea. *Human Ecology* 47:381–396. <https://doi.org/10.1007/s10745-019-00078-8>
- CITES (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora). 2019. Consideration of Proposals for Amendment to Appendices I and II. Eighteenth meeting of the Conference of the Parties, Geneva, Switzerland: Convention on the International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora. Available at: [https://cites.org/cop/18/proposals\\_for\\_amendment](https://cites.org/cop/18/proposals_for_amendment)
- CITES (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora). 2022. Consideration of Proposals for Amendment of Appendices I and II. Panama. Nineteenth meeting of the Conference of the Parties, Panama: Convention on the International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora. Available at: <https://cites.org/eng/cop/19/amendment-proposals>
- Conand C. 2008. Sea cucumbers, class Holothuridea. p. 687–1396. In: *FAO species identification guide for fishery purposes. The living marine resources of the Western Central Pacific. Volume 2. Cephalopods, crustaceans, holothurians and sharks.* Carpenter K.E. and Niem V.H. (eds). Rome, Italy: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Conand C. 2018. Tropical sea cucumber fisheries: Changes during the last decade. *Marine Pollution Bulletin* 133:590–594. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2018.05.014>
- Conand C., Gamboa R. and Purcell S. 2013a. *Thelenota ananas*. The IUCN Red List of Threatened Species 2013: e.T180481A1636021. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2013-1.RLTS.T180481A1636021.en>
- Conand C., Gamboa R. and Purcell S. 2013b. *Thelenota rubralineata*. The IUCN Red List of Threatened Species 2013: e.T180285A1610697. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2013-1.RLTS.T180285A1610697.en>
- Conand C., Purcell S. and Gamboa R. 2013c. *Thelenota anax*. The IUCN Red List of Threatened Species 2013: e.T180324A1615023. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2013-1.RLTS.T180324A1615023.en>
- Gisawa L., Kinch J., Ugufa S., Shedrawi G., Lis R. and Pakop N. 2020. Non-Detrimental Finding (NDF) for two teatfish species *Holothuria witmaei* and *Holothuria fuscogilva* in Papua New Guinea. Port Moresby, PNG: National Fisheries Authority.
- Govan H. 2018. A review of sea cucumber fisheries and management in Melanesia. *Fisheries Newsletter* 154:31–36.
- Hair C., Foale S., Kinch J., Yaman L. and Southgate P.C. 2016. Beyond boom, bust and ban: The sandfish (*Holothuria scabra*) fishery in the Tigak Islands, Papua New Guinea. *Regional Studies in Marine Science*. 5:69–79. <https://doi.org/10.1016/j.rsma.2016.02.001>
- Hair C., Kinch J., Galiurea T., Kanawi P., Mwapweya M. and Noiney J. 2018. Re-opening of the sea cucumber fishery in Papua New Guinea: A case study from the Tigak Islands in the New Ireland Province. *Beche-de-Mer Information Bulletin* 38:3–10. <https://www.spc.int/digitallibrary/get/ybxzq>

- Hair C., Foale S., Kinch J., Frijlink S., Lindsay D. and Southgate P.C. 2019. Socioeconomic impacts of a sea cucumber fishery in Papua New Guinea: Is there an opportunity for mariculture? *Ocean and Coastal Management* 179:104826. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2019.104826>
- Hammond A., Meyers L. and Purcell S. 2020. Not so sluggish: Movement and sediment turnover of the world's heaviest holothuroid, *Thelenota anax*. *Marine Biology* 167:60. <https://doi.org/10.1007/s00227-020-3671-5>
- Kaly U., Preston G., Opnai J. and Aini J. 2007. Sea cucumber survey: New Ireland Province. Port Moresby, PNG: CFMDP and PNG National Fisheries Authority.
- Kinch J., Purcell S.W., Uthicke S. and Friedman K. 2008a. Population status, fisheries and trade of sea cucumbers in the western central Pacific. p. 7–55. In: *Sea cucumbers: A global review of fisheries and trade*. Toral-Granda M.V., Lovatelli A. and Vasconcellos M. (eds). Rome, Italy: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Kinch J., Purcell S.W., Uthicke S. and Friedman K. 2008b. Papua New Guinea: A hotspot of sea cucumber fisheries in the western central Pacific. p. 57–77. In: *Sea cucumbers: a global review of fisheries and trade*. Toral-Granda M.V., Lovatelli A. and Vasconcellos M. (eds). Rome, Italy: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Murphy N.E., Plaganyi E., Edgar S., Salee K. and Skewes T. 2021. Stock survey of sea cucumbers in east Torres Strait. Final report. Canberra, Australia: Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization. 138 pp.
- NFA (National Fisheries Authority). 2015. Management of the PNG Beche-de-mer Fishery. Port Moresby, PNG: NFA
- NFA (National Fisheries Authority). 2018. The National Beche-de-mer Fishery Management Plan. Port Moresby, PNG: Government Printing Office.
- Pakoa K. and Bertram I. 2013. Management state of Pacific sea cucumber fisheries. *Beche-de-mer Information Bulletin* 33:49–52. <https://www.spc.int/digitallibrary/get/z56bi>
- Pinca S., Kronen M., Friedman K., Magron F., Chapman L., Tardy E., Pakoa K., Awira R., Boblin P. and Lasi F. 2009. Regional assessment report: Profiles and results from survey work at 63 sites across 17 Pacific Island Countries and Territories. Pacific Regional Oceanic and Coastal Fisheries Development Programme (PROCFish/C/CoFish). Noumea, New Caledonia: Secretariat of the Pacific Community (SPC). <https://www.spc.int/digitallibrary/get/f2z4c>
- Purcell S.W. 2014. Value, market preferences and trade of beche-de-mer from Pacific Island sea cucumbers. *PLOS ONE* 9(4):e95075. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0095075>
- Purcell S. and Tekanene M. 2006. Ontogenetic changes in colouration and morphology of white teatfish, *Holothuria fuscogilva*, juveniles in Kiribati. *Beche-de-mer Information Bulletin* 23:29–31. <https://www.spc.int/digitallibrary/get/edzqw>
- Purcell S., Gossuin H. and Agudo N. 2009. Status and management of the sea cucumber fishery of La Grande Terre, New Caledonia. Penang, Malaysia: The WorldFish Center.
- Purcell S.W., Samyn Y. and Conand C. 2012. Commercially important sea cucumbers of the world. Rome, Italy: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- R Core Team. 2023. R: A language and environment for statistical computing. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing. <https://www.R-project.org/>
- Rose M. 2014. Non-Detriment Findings in CITES (NDFs). Version 1.2. Vienna, Austria: Austrian Federal Ministry of Agriculture, Forestry, Environment and Water Management.
- Sheppard S. 2015. Mapping of reef habitats in PNG for National Fisheries Authority, Port Moresby, Papua New Guinea: Data compilation and analysis report. Version 2. Port Moresby, Papua New Guinea: National Fisheries Authority.
- Skewes T., Kinch J., Polon P. and Dennis D. 2002. Research for the sustainable use of beche-de-mer resources in the Milne Bay Province, Papua New Guinea. DOI: <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.3823.0560>
- Skewes T., Plagányi E., Murphy N., Pascual R. and Fischer M. 2014. Evaluating rotational harvest strategies for sea cucumber fisheries. Brisbane, Australia: Fisheries Research and Development Corporation.



## Gestion de la pêche côtière à Tuvalu : Enseignements d'une étude sur la maturité des poissons visant à fixer des tailles minimales de capture à Funafuti

ressource. Ces données font l'objet d'une synthèse annuelle et sont publiées dans les rapports sur les enquêtes auprès des pêcheurs, sur le site Web du service des pêches<sup>4</sup>.

Les données récentes font apparaître des tendances préoccupantes, notamment à Funafuti. En 2021 et 2022, plus de 60 % des prises débarquées n'avaient pas atteint leur taille de reproduction (Tuvalu Fisheries Department 2023), ce qui laisse penser que les mesures de gestion en place sont insuffisantes pour réduire la surpêche et protéger les populations de reproducteurs. Lesdites mesures incluent la désignation de zones interdites à la pêche (aire de conservation de Funafuti, par exemple), ainsi qu'une taille minimale du maillage des filets. Il faut donc manifestement agir pour inverser ces tendances, puisque le pourcentage de prises de taille insuffisante devrait, dans l'idéal, être proche de zéro.

À Tuvalu, la gestion de la pêche dans la zone s'étendant sur 12 milles marins depuis la côte relève de la responsabilité des *falekaupule*, assemblées coutumières gouvernant chaque île, en application de la Loi sur les *falekaupule*. Les vastes zones côtières de Tuvalu sont sous gestion locale et les décisions des *falekaupule* sont mises en œuvre par les *kaupule*, ou conseils insulaires. À Funafuti, le service des pêches travaille avec le *kaupule* de l'atoll à l'élaboration de projets de règlements locaux introduisant des tailles minimales de capture, stratégie de gestion centrale du Plan de conservation des pêcheries récifales de Funafuti. Pour ce faire, le service des pêches a réalisé une étude visant à déterminer la longueur à maturité des 28 principales espèces de poissons pêchées localement, afin de fixer des tailles minimales de capture appropriées (données non publiées).

Le présent article explicite les méthodes et les conclusions de cette étude, ainsi que son rôle dans le renforcement de la gestion de la pêche côtière à Funafuti. Nous évoquons les difficultés rencontrées au cours de l'étude, ainsi que les perspectives qu'elle permet d'ouvrir, et espérons que les enseignements tirés de cet exercice seront utiles à d'autres pays insulaires océaniques désireux d'améliorer la gestion durable de leurs ressources halieutiques côtières grâce à la mise en place de tailles minimales de capture.

### Méthode

Grâce à un financement du programme régional Pacific Oceanscape (PROP) de la Banque mondiale, le service des pêches de Tuvalu a recruté un consultant technique pour former ses agents à la réalisation d'études sur la maturité des poissons et la saisonnalité de la reproduction, ceci recouvrant l'échantillonnage et la dissection des poissons, ainsi que la collecte et l'analyse des données. Initialement prévus en présentiel, la formation de deux semaines et l'atelier de suivi se sont finalement tenus en ligne sur Zoom, en raison des restrictions de déplacements liées à la pandémie de COVID-19. La formation a été une réussite en dépit de ces difficultés

et de l'absence du consultant sur le terrain. Il a en effet fourni des supports didactiques abondants (sous forme de manuels et de vidéos), qui ont guidé les agents tout au long des séances de travaux pratiques. Ils ont en outre pu bénéficier d'un accompagnement supplémentaire par courriel et lors de plusieurs appels vidéo.

### Site de l'étude

Réalisée à Funafuti, l'étude a ciblé les espèces de poissons récifaux communément pêchés dans les eaux de l'atoll. Il a été décidé de la mener à Funafuti, car c'est là que réside la majorité des habitants de Tuvalu, et l'atoll occupe une position centrale et stratégique au regard de ces travaux de recherche. Funafuti se situe à 8°31'0" de latitude sud et 179°13'0" de longitude est dans l'océan Pacifique (figure 1).

Tableau 1. Les 28 espèces de poisson de récif les plus communément pêchées à Funafuti, classées par ordre de priorité.

	Nom commun	Nom de l'espèce	Nom en tuvaluan
1	mérou camouflage	<i>Epinephelus polyphekadion</i>	gatala pulepule
2	mulet boxeur	<i>Crenimugil crenilabis</i>	fuakanase
3	empereur ambon	<i>Lethrinus amboinensis</i>	noto
4	mérou haute voile	<i>Epinephelus maculatus</i>	gatala moeo
5	vivaneau pagaie	<i>Lutjanus gibbus</i>	taea
6	empereur à bandes orange	<i>Lethrinus obsoletus</i>	tanutanu
7	vivaneau à raies bleues	<i>Lutjanus kasmira</i>	savane
8	nason à éperons bleus	<i>Naso unicornis</i>	ume, tupotupo
9	marignan sabre	<i>Sargocentron spiniferum</i>	tamalau
10	empereur bec-de-cane	<i>Lethrinus xanthurus</i>	gutula
11	chirurgien zèbre	<i>Acanthurus lineatus</i>	pone lolo, pone matagi
12	mulet mopiro	<i>Liza vaigiensis</i>	kafakafa, baibue
13	chirurgien bagnard	<i>Acanthurus triostegus</i>	manini, koinava
14	nason à éperons orange	<i>Naso lituratus</i>	manini lakau, umalei
15	marignan à œillères	<i>Myripristis berndti</i>	malau puku, te mon
16	marignan tahitien	<i>Sargocentron tere</i>	malau loa, malau gutu loa
17	empereur gueule longue	<i>Lethrinus olivaceus</i>	filoa, rou, kapatiko
18	vivaneau queue noire	<i>Lutjanus fulvus</i>	tagau, takape
19	sigan vermiculé	<i>Siganus argenteus</i>	maiava
20	mérou gâteau de cire	<i>Epinephelus merra</i>	gatala liki
21	empereur bossu	<i>Monotaxis grandoculis</i>	muu fatu
22	nason à lignes violettes	<i>Naso vlamingii</i>	taitifi, tativi
23	nason à museau court	<i>Naso brevirostris</i>	pokapoka, ume pokapoka
24	nason queue bleue	<i>Naso caesioides</i>	pokapoka, ume
25	perroquet à longue tête	<i>Hipposcarus longiceps</i>	ulafi
26	soldat de port Praslin	<i>Myripristis pralinia</i>	malau puku
27	mérou tapis	<i>Epinephelus macrospilos</i>	gatala
28	marignan ardoisé	<i>Myripristis kuntee</i>	malau, malau po

## Espèces ciblées

La recherche a porté sur 28 espèces de poissons récifaux les plus communément pêchées à Funafuti (tableau 1). Elles ont été sélectionnées sur la base de la fréquence de leur présence dans les prises locales et de leur vulnérabilité, en exploitant les données des enquêtes menées auprès des pêcheurs pour Funafuti pour la période 2015–2020 (Tuvalu Fisheries Department 2020).

## Collecte et traitement des échantillons

Les poissons ont été capturés par des pêcheurs locaux lors de leurs sorties de pêche (échantillonnage dépendant des pêcheries), le poisson leur étant acheté sur le budget du service des pêches et du projet. Les poissons ont été disséqués dès réception et les échantillons surnuméraires entreposés dans un congélateur. Un calendrier de dissection a été établi pour les agents concernés et les données ont été consignées sur des fiches (figure 2).

Le matériel requis pour la dissection du poisson et l'enregistrement des données se décline comme suit : ciseaux de dissection pour ouvrir la cavité abdominale du poisson ; pinces de dissection pour maintenir ouvertes les parois de la cavité abdominale et faciliter la dissection ; scalpel, si disponible (ou lame aiguisée ou ciseaux de petite taille) pour entamer la découpe du poisson ; ichtyomètre ou simple règle pour mesurer le poisson ; balance (capacité : 0,01 g à 10 kg environ) pour peser le poisson et les gonades ; fiches de données et crayon à papier pour consigner les informations. Le guide pratique (non publié) élaboré par le consultant s'est révélé d'une grande utilité pour les membres de l'équipe. Il donne des conseils clairs sur l'identification des différents stades de maturité et le sexe du poisson lors du travail de laboratoire.

Au cours de la dissection, une incision était pratiquée sur la face ventrale du poisson, de l'anus jusqu'à l'arrière des branchies et à l'avant des nageoires pelviennes (figure 3). L'incision se poursuivait sur le côté de la paroi abdominale et juste derrière la nageoire pectorale. La paroi abdominale était ensuite coupée et rabattue vers la tête, en veillant à ne pas endommager les viscères, ceci permettant d'exposer les organes internes. La dernière étape consistait à repérer et à extraire les gonades afin de les peser et de déterminer la maturité et le sexe du poisson.



Figure 2. Échantillons de poissons disséqués pour une inspection des gonades (à gauche) ; examen des échantillons et enregistrement des données (à droite). Crédits photo : © Rickard Abom (photo de gauche), © Lotokufaki Paka Kaitu (photo de droite)



Figure 3. Les gonades femelles sont reconnaissables à leur aspect tubulaire en forme de saucisse de teinte jaune, orange ou rose. © Rickard Abom

## Détermination de la maturité

La couleur et la forme des gonades permettent de distinguer les mâles des femelles. Les gonades femelles sont jaunes, orange ou roses, tandis que les mâles sont toujours blanches. De plus, alors que les gonades femelles ont une forme de saucisse, de tube ou de sac, les gonades mâles ont généralement l'aspect de filaments de forme triangulaire.

Le stade de maturité peut être déterminé sur la base de certaines caractéristiques distinctives des gonades mâles et femelles. Les femelles matures ont des ovaires élargis aux capillaires sanguins et aux ovocytes bien visibles. Les gonades mâles sont pourvues de testicules reconnaissables et sécrètent une laitance bien visible. Chez le poisson immature, en revanche, les gonades sont toujours de petite dimension, souvent transparentes et filaires, et leurs capillaires sanguins sont indistincts. On a souligné, au cours de la formation, la difficulté de différencier les gonades immatures des gonades matures inactives, en prodiguant certains conseils pour contourner cet obstacle (réalisation de l'échantillonnage uniquement pendant les périodes de reproduction connues, par exemple).

## Analyse des données

Pour faciliter l'analyse des données, le consultant avait préparé un fichier Excel maître, dans lequel il suffisait de saisir les données dans les champs appropriés, l'analyse étant réalisée par des macrocommandes qui produisaient les estimations de taille à maturité et les graphiques de données. Les principaux champs de saisie des données correspondaient au nombre d'individus matures et d'individus immatures pour chaque sexe, sous réserve de disposer de données suffisantes. Le tableur comportait différentes fourchettes de classes de taille, en fonction de la taille des espèces et du nombre d'échantillons prélevés. L'analyse ajustait un modèle de régression logistique aux données relatives au pourcentage de poissons matures dans le total de poissons prélevés, par rapport à leur taille. On obtenait ainsi une estimation de la taille à laquelle il était probable que 50 % et 95 % de la population de l'espèce en question soient matures, soit les valeurs  $L_{50}$  et  $L_{95}$  respectivement. Des données ont également été recueillies pour calculer le rapport gonado-somatique pour chaque espèce, afin de déterminer la saisonnalité de leur reproduction. Ce travail d'analyse a été facilité par le recours à un tableur. Ces résultats ne sont toutefois pas présentés ici, l'équipe n'ayant recueilli les données correspondantes que pendant quatre mois et non au cours d'une année entière.

## Résultats

Nous avons été en mesure de déterminer la maturité de 2 077 échantillons prélevés sur 40 espèces différentes (voir le tableau 2). Parmi ces échantillons, 52 % étaient de sexe féminin et 35 %, de sexe masculin. Les spécimens restants (13 %) étaient immatures, si bien que leur sexe n'a pu être déterminé au moyen de la méthode que nous employons actuellement. Une des difficultés rencontrées au cours de l'étude a été d'obtenir un nombre suffisant d'échantillons de chaque espèce (tableau 2). Ces collectes de données ont toutefois permis de procéder à des estimations préliminaires de la taille à maturité de trois espèces :

*Lutjanus gibbus*, *Lutjanus kasmira* et *Letrinus amboinensis*.

Nous avons été en mesure d'obtenir, pour ces trois espèces, un nombre suffisant d'échantillons matures et immatures d'une large fourchette de tailles pour produire des estimations préliminaires de la taille à 50 % et 95 % de maturité (voir figures 4A à 4C).

Pour chacune de ces trois espèces, les estimations de la taille à maturité se déclinent comme suit :

*Letrinus amboinensis* :  $L_{50}$  = 18,3 cm de longueur à la fourche (LF) ;  $L_{95}$  = 21,8 cm LF.

*Lutjanus gibbus* :  $L_{50}$  = 23,4 cm LF ;  $L_{95}$  = 33,1 cm LF.

*Lutjanus kasmira* :  $L_{50}$  = 18,4 cm LF ;  $L_{95}$  = 21,6 cm LF.

Pour ces espèces – comme pour la plupart de celles qui sont incluses dans la présente étude –, l'étape de l'analyse a mis en évidence le type de données faisant défaut. Ainsi, pour *Letrinus amboinensis*, on a obtenu des échantillons dans une large gamme de tailles (15,8 – 39,5 cm LF) conformément aux besoins de l'analyse (figure 4A). On disposait par ailleurs de suffisamment de spécimens d'individus matures de grande taille, comme le démontrait un pourcentage de maturité de 100 % dans la plupart des classes de tailles supérieures. Toutefois, le nombre d'échantillons étant insuffisant dans plusieurs classes de taille, on a constaté un décalage entre le modèle et les points de données. Dans l'idéal, les points de données devraient se situer sur ou à proximité de la courbe logistique lisse calculée par le modèle. C'est ainsi que le nombre d'échantillons obtenus pour les tailles auxquelles la maturité semble la plus probable (~17–22 cm) était généralement faible (4–11 échantillons). En outre, si les plus petites classes de taille laissent penser que l'on est près d'une estimation du point de départ de la maturité, le nombre d'échantillons pour ces classes de taille est également très limité (1 et 4). Enfin, le faible nombre d'échantillons dans certaines classes de taille a également produit des « aberrations » (valeurs médianes de classe de taille de 28,5 cm et 29,5 cm).

On constate des configurations analogues dans les graphiques relatifs à *L. gibbus* et *L. kasmira* (figures 4B et 4C), qui donnent des indications sur les échantillonnages supplémentaires requis pour améliorer l'ajustement du modèle aux données et, partant, obtenir des estimations précises de la taille à maturité. Pour nombre des espèces étudiées, le nombre total d'échantillons était très faible et il faudra sans doute du temps pour collecter un nombre suffisant d'échantillons permettant d'estimer leur maturité. Bien que les données actuellement recueillies pour nombre d'autres espèces ne soient pas suffisantes pour fournir des estimations de la maturité, des progrès encourageants ont été réalisés et il sera bientôt possible, en procédant à un échantillonnage ciblé, d'obtenir de telles estimations. *Letrinus harak*, espèce pour laquelle on a obtenu un nombre important d'échantillons ( $n = 280$ ) en est un exemple. La gamme de tailles recueillies est toutefois limitée et très peu d'individus immatures ont été obtenus (figure 5). Si la réalisation d'une estimation de la maturité n'est pas possible en l'état actuel des choses, un échantillonnage ciblé d'individus de plus petite taille devrait permettre d'y parvenir relativement facilement.

*Gestion de la pêche côtière à Tuvalu : Enseignements d'une étude sur la maturité des poissons visant à fixer des tailles minimales de capture à Funafuti*

Tableau 2. Synthèse des échantillons prélevés par espèce

Espèce	Nombre d'échantillons*	Sexe/maturité			Fourchette de tailles (cm)**
		F	M	Immature	
<i>Acanthurus lineatus</i>	165	72	74	19	18,0–23,9
<i>Acanthurus triostegus</i>	359	163	174	15	6,3–15,5
<i>Anyperodon leucogrammicus</i>	14	10	2	2	32,0–41,0
<i>Aphareus furca</i>	6	3	2	1	18,9–27,0
<i>Crenimugil crenilabis</i>	1	1	0	0	31,0–31,0
<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	18	4	11	3	26,4–46,0
<i>Epinephelus hexagonatus</i>	1	1	0	0	17,1 (LT)
<i>Epinephelus howlandi</i>	1	0	1	0	30,1 (LT)
<i>Epinephelus longispinis</i>	7	7	0	0	31,0–41,0 (LT)
<i>Epinephelus macrospilos</i>	1	1	0	0	21,5 (LT)
<i>Epinephelus maculatus</i>	38	28	10	0	27,0–42,0 (LT)
<i>Epinephelus melanostigma</i>	1	1	0	0	30,0 (LT)
<i>Epinephelus merra</i>	9	7	2	0	14,0–21,0 (LT)
<i>Epinephelus polyphkadion</i>	24	12	9	1	25,0–48,3 (LT)
<i>Epinephelus quoyanus</i>	2	1	1	0	17,0–17,5 (LT)
<i>Epinephelus tauvina</i>	1	0	1	0	33,0 (LT)
<i>Lethrinus amboinensis</i>	71	41	12	18	15,8–39,5
<i>Lethrinus genivittatus</i>	137	74	59	2	16,0–23,5
<i>Lethrinus harak</i>	280	138	134	8	15,0–23,5
<i>Lethrinus obsoletus</i>	33	15	15	3	20,4–29,4
<i>Lethrinus olivaceus</i>	12	8	2	2	15,5–44,2
<i>Lethrinus rubrioperculatus</i>	72	53	15	3	17,0–31,0
<i>Lethrinus xanthochilus</i>	17	11	3	3	25,6–37,0
<i>Liza vaigiensis</i>	168	91	56	15	21,0–42,0
<i>Lutjanus fulvus</i>	95	57	31	6	18,8–29,9
<i>Lutjanus gibbus</i>	192	97	14	74	16,0–34,7
<i>Lutjanus kasmira</i>	133	62	28	40	16,0–29,8
<i>Lutjanus quinquelineatus</i>	38	27	11	0	16,5–21,5
<i>Monotaxis grandoculis</i>	15	3	7	3	16,2–41,5
<i>Monotaxis heterodon</i>	4	1	1	1	15,5–18,2
<i>Myripristis adusta</i>	2	2	0	0	18,0–20,5
<i>Myripristis berndti</i>	7	5	2	0	13,5–20,0
<i>Myripristis murdjan</i>	3	1	2	0	13,0–13,0
<i>Myripristis violacea</i>	27	15	12	0	12,0–17,0
<i>Naso lituratus</i>	72	35	11	24	20,6–29,0
<i>Naso unicornis</i>	18	6	11	1	22,3–52,6
<i>Naso vlamingii</i>	8	5	0	2	34,5–41,0
<i>Sargocentron spiniferum</i>	14	1	2	7	15,0–28,0
<i>Sargocentron tiere</i>	9	1	7	1	15,2–19,5
<i>Sargocentron violaceum</i>	2	0	0	2	16,5–17,0

\* Le nombre d'échantillons inclut les individus non classés (dont le stade de maturité est inconnu).

\*\* Sauf indication contraire (LT : longueur totale), il s'agit de la longueur à la fourche.

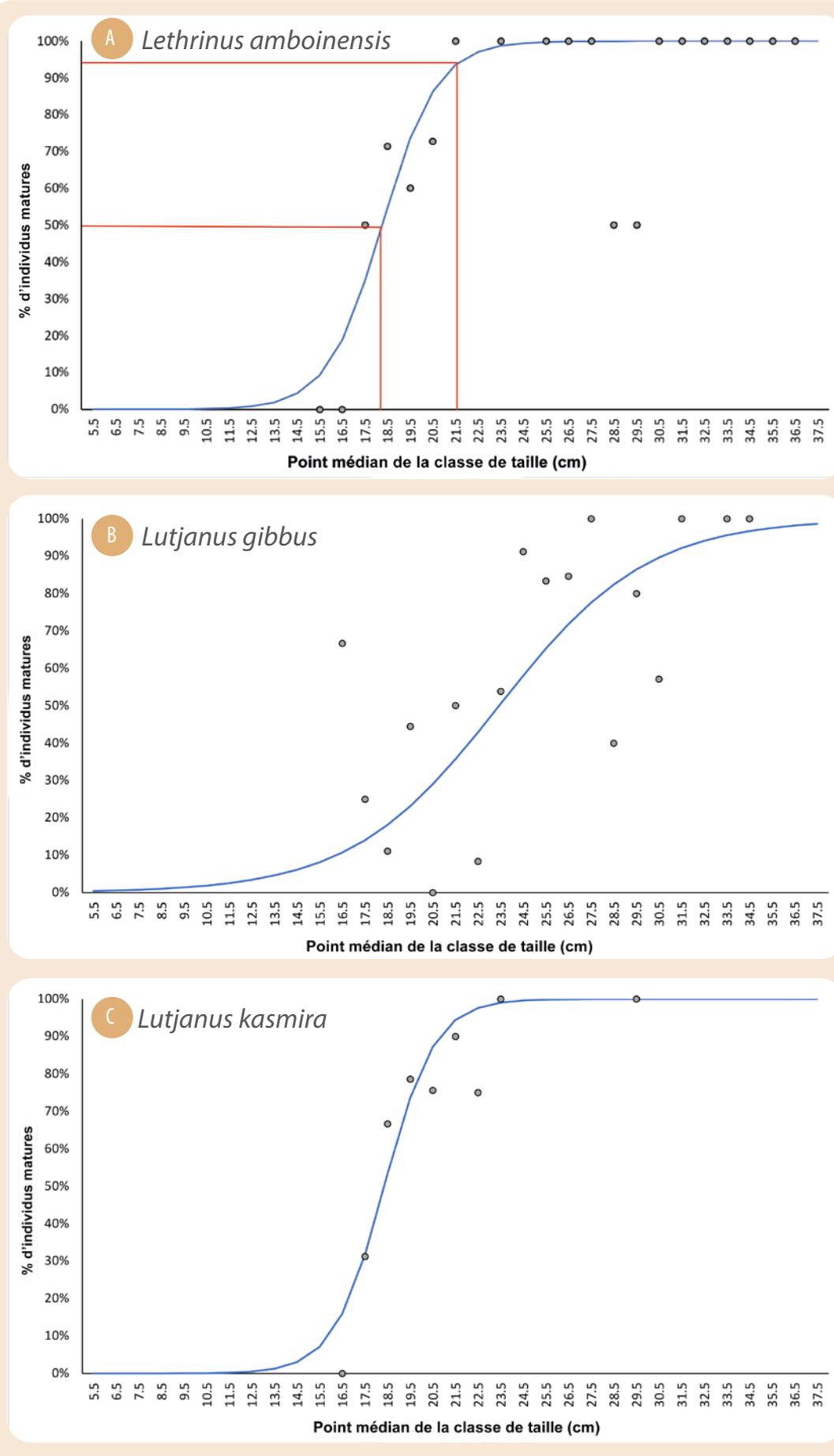


Figure 4. Graphiques présentant la courbe logistique (ligne bleue) ajustée aux données (points gris correspondant au pourcentage d'individus matures par classe de taille) des trois espèces dont les données sont les mieux ajustées au modèle. A) *Lethrinus amboinensis*. Les lignes correspondant à 50 % et 95 % d'individus matures montrent comment le modèle permet d'estimer la taille moyenne à laquelle le poisson arrive à maturité.

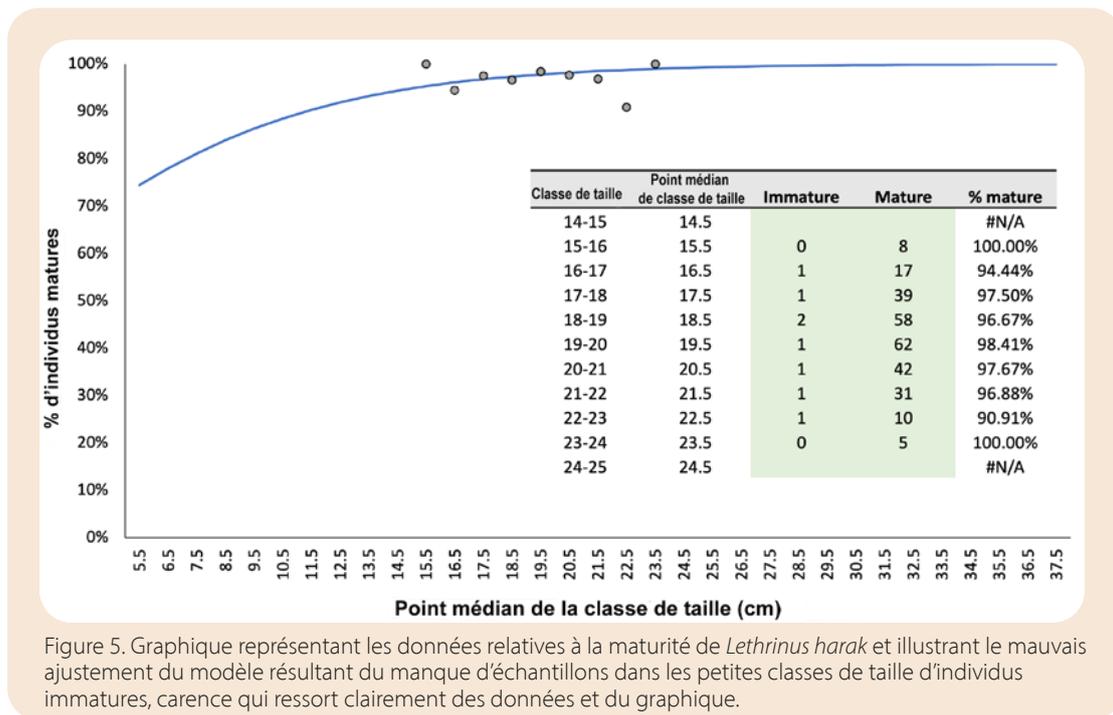


Figure 5. Graphique représentant les données relatives à la maturité de *Lethrinus harak* et illustrant le mauvais ajustement du modèle résultant du manque d'échantillons dans les petites classes de taille d'individus immatures, carence qui ressort clairement des données et du graphique.

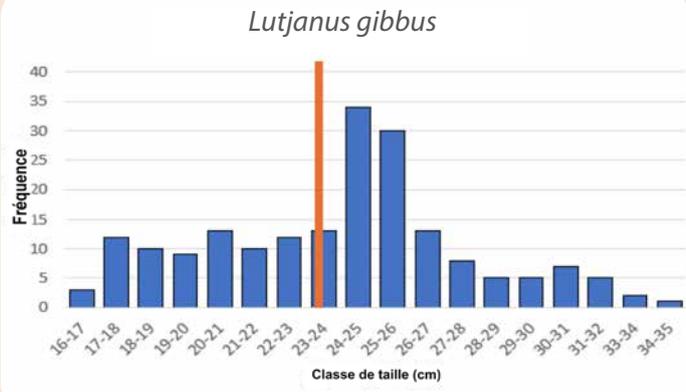
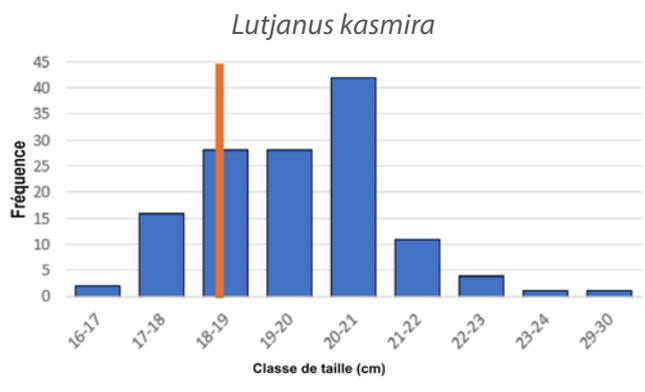
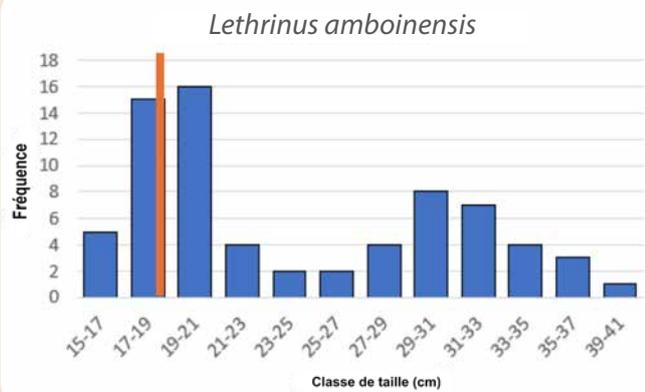


Figure 6. Fréquences de taille des échantillons recueillis pour les trois espèces pour lesquelles des estimations préliminaires de la maturité ont été obtenues : *Lethrinus amboinensis*, *Lutjanus gibbus* et *Lutjanus kasmira*. Pour chaque espèce, une ligne verticale orange représente l'estimation de  $L_{50}$  et donne ainsi une indication de la proportion des prises probablement immatures.

### Fréquences de taille

L'étude de la fréquence de taille des échantillons recueillis pour les trois espèces, comparée à l'estimation préliminaire de  $L_{50}$ , est également riche d'enseignements. Pour les trois espèces, en partant de l'hypothèse que les collections d'échantillons étaient représentatives des prises locales habituelles, les prises actuelles incluent des poissons immatures (figure 6). Bien que les données soient préliminaires, on peut dire que ceci est variable pour chacune des espèces, mais plus particulièrement marqué pour *Lethrinus gibbus* (figure 6). Toutefois, ces graphiques justifient la décision du service des pêches de Tuvalu de réaliser la présente étude dans le but d'introduire des tailles minimales de capture pour les espèces d'importance majeure.

### Analyse

L'étude présentée ici est la première à avoir estimé la taille à maturité des principales espèces récifales ciblées à Tuvalu et permettra de prendre des mesures de gestion en connaissance de cause. Ces résultats sont essentiels pour déterminer les tailles minimales de capture au titre de la gestion des poissons côtiers de récif, et marquent une avancée cruciale, notamment pour la population de Funafuti, vers une exploitation durable de la ressource à Tuvalu. S'il est vrai que des échantillonnages supplémentaires sont nécessaires, l'introduction de ces tailles minimales de capture contribuera à atténuer les effets de la surpêche et à promouvoir la viabilité à long terme des ressources marines dans la région.

### Comparaison des estimations de la taille à maturité

Les estimations de la taille à maturité des espèces récifales de Tuvalu sont riches d'enseignements. Le tableau 3 présente une comparaison de ces résultats avec ceux obtenus dans d'autres régions de la zone indo-pacifique. Les estimations obtenues pour Tuvalu concordent avec celles de pays situés à des latitudes semblables, tels que les Îles Salomon et la Papouasie Nouvelle-Guinée (PNG). La comparaison met toutefois en évidence certaines différences, les espèces situées à

des latitudes plus élevées arrivant généralement à maturité à des tailles supérieures.

### Importance de l'étude pour Tuvalu

Les conclusions de la présente étude revêtent une importance particulière pour Funafuti, principal centre de peuplement de Tuvalu, dont les ressources halieutiques côtières subissent une pression grandissante due à la surpêche et à la croissance démographique. L'adoption de tailles minimales de capture est donc cruciale pour garantir la gestion durable de la pêcherie. Ces travaux présentent de plus un intérêt pour l'ensemble du pays, les huit îles périphériques ayant déjà fait de la mise en place de tailles minimales de capture une priorité dans leurs plans de gestion des pêcheries côtières. Les résultats de la présente étude ne constituent donc pas seulement une réponse aux besoins immédiats de Funafuti, mais serviront également de base aux stratégies de tailles limites de capture pour les îles périphériques.

### Traduction des résultats en mesures de gestion

Les résultats de la présente étude sur la maturité des poissons fournissent des informations utiles à l'élaboration de stratégies de gestion performantes propres à garantir la pérennité des pêcheries côtières à Funafuti. Après l'estimation de la taille à maturité des espèces clés, l'étape suivante consistera, avec la collecte de données supplémentaires, à instaurer des tailles minimales de capture pour prévenir la surpêche et permettre aux populations de poissons de se reconstituer.

Pour accompagner l'adoption progressive de ces mesures, des tailles minimales de capture seront d'abord établies pour cinq espèces clés dont les estimations de la taille à maturité sont considérées comme fiables. Des tailles minimales de capture seront fixées pour *Acanthurus lineatus*, *Lethrinus amboinensis*, *Lutjanus gibbus*, *Lutjanus kasmira* et *Naso lituratus*, sur la base d'un multiple de la taille à maturité, soit 1,2 fois la valeur  $L_{50}$ , afin de préserver 20 % du potentiel de reproduction, selon Prince (2021) et Prince et Hordyk (2018).

Tableau 3. Comparaison de la taille des poissons à maturité avec d'autres zones du Pacifique et l'Indonésie

Espèce	Lieu	Latitude	$L_{50}$ (cm)*	Référence
<i>Lethrinus amboinensis</i>	Tuvalu	8° S	18,3	La présente étude
	Indonésie	6° S	27 (LT)	Wibisono <i>et al.</i> 2019
<i>Lutjanus gibbus</i>	Tuvalu	8° S	23,4	La présente étude
	Morobe, Papouasie-Nouvelle-Guinée	7° S	femelles : 18-23, mâles : 14	Longenecker <i>et al.</i> 2011
	Îles Salomon	8° S	20,9	Prince <i>et al.</i> 2020
<i>Lutjanus kasmira</i>	Tuvalu	8° S	18,4	La présente étude
	Morobe, Papouasie-Nouvelle-Guinée	7° S	femelles : 12, mâles : 14	Longenecker <i>et al.</i> 2011
	Îles Salomon	8° S	17,4	Prince <i>et al.</i> 2020

\* Sauf indication contraire, il s'agit de la longueur à la fourche. LT : longueur totale

Cette démarche garantit une transition en douceur et permet de préparer la population à l'introduction de la nouvelle réglementation. Pour assurer la réussite à long terme de ces mesures de gestion, il est en outre prévu d'ajouter chaque année cinq nouvelles espèces au règlement. Cette démarche progressive permettra d'observer la réponse de chaque espèce à l'introduction de la taille minimale de capture, tout en donnant suffisamment de temps aux pêcheurs locaux pour s'adapter aux changements.

Cette stratégie va non seulement dans le sens d'une gestion durable des ressources marines, mais favorise aussi l'adhésion de la population en permettant aux parties prenantes de s'adapter progressivement à la nouvelle réglementation. À terme, avec l'ajout de nouvelles espèces à la liste, ces mesures favoriseront la résilience des ressources halieutiques et garantiront leur contribution à la sécurité alimentaire et aux moyens de subsistance de la population de Tuvalu.

## Enseignements

- 1 **Sous-échantillonnage.** L'étude ayant employé des méthodes d'échantillonnage dépendantes des pêcheries, nous n'avons eu que peu de contrôle sur les tailles des captures, si bien que nous n'avons pas prélevé suffisamment d'individus de petite taille pour la plupart des espèces. Le nombre insuffisant d'échantillons de grande taille a également constitué un problème pour de nombreuses espèces. Il s'ensuit que les données étaient insuffisantes pour estimer de manière fiable la taille à maturité de plusieurs espèces. Lors des futures campagnes d'échantillonnage, il faudra demander aux pêcheurs de cibler les classes de taille qui manquent pour certaines espèces ou réaliser des prélèvements indépendamment des pêcheurs.
- 2 **Suréchantillonnage.** Au bout du compte, nous avons recueilli des données relatives à 40 espèces, au lieu des 28 prévues. Il s'est avéré difficile de contrôler la sélection des échantillons, étant donné que cette tâche avait été confiée aux pêcheurs locaux. Il est possible que ce suréchantillonnage ait conféré une valeur ajoutée au projet, mais il a nécessité la mobilisation de moyens supérieurs à ceux qui avaient été prévus, en termes de stockage des échantillons et d'agents chargés de leur traitement.
- 3 **Communication et directives claires pour la collecte des échantillons.** Pour parer au suréchantillonnage, une solution consiste à communiquer aux pêcheurs (ou aux personnes qui procèdent aux prélèvements) les noms précis des espèces recherchées ainsi que des règles claires pour les identifier, afin d'éviter le prélèvement d'espèces non ciblées.
- 4 **Précision des mesures.** Il est important de mesurer le poids et la longueur avec précision pour produire des données fiables. Les balances dont nous disposions au départ n'étaient pas suffisamment précises pour peser les

gonades. Il a donc fallu commander des balances d'une précision inférieure à 1 gramme. Il est également important lors de l'enregistrement des données sur les gonades des poissons (sexe, maturité) de ne pas hésiter à inscrire la réponse « indéterminé » en cas de doute. Il s'avère par exemple souvent impossible d'identifier les individus immatures avec certitude ; il vaut mieux alors ne saisir aucun résultat plutôt que de commettre une erreur.

- 5 **Difficultés relatives à l'identification des stades de maturité.** La détermination des différents stades de maturité s'est accompagnée de quelques difficultés, notamment pour établir la différence entre un stade mature inactif et une gonade mâle immature pour certaines espèces de poissons. Compte tenu de sa technicité, ce type de tâche exige de la patience et nécessite une formation, sachant que l'aisance et la précision dans la collecte de données s'améliorent inmanquablement avec l'expérience.
- 6 **Encadrement.** L'encadrement de l'étude a nécessité des efforts considérables et la capacité de maintenir une cadence de travail soutenue et régulière. Le soutien du reste de l'équipe s'est également avéré essentiel.
- 7 **Différences entre les sexes.** Au cours de cette étude, l'équipe a appris à reconnaître les mâles et les femelles de certaines espèces de poissons sur la base de caractéristiques physiques spécifiques. La queue fourchue de *Naso lituratus* par exemple est plus longue chez le mâle que chez la femelle.

## Recommandations

- 1 **Élaboration d'un plan d'échantillonnage et de dissection.** Un plan d'échantillonnage et de dissection bien conçu contribue à l'homogénéité de la collecte des données. Assorti par exemple d'objectifs hebdomadaires, bimensuels ou mensuels, il garantit une collecte fiable et économique des données et permet d'éviter la confusion. Il est également recommandé de prévoir des opérations d'échantillonnage dépendantes et indépendantes des pêcheurs.
- 2 **Outils d'identification des poissons.** Il est utile de disposer de manuels d'identification des poissons pendant la dissection afin de vérifier les noms des espèces et d'éviter les erreurs.
- 3 **Saisie rapide des données.** Il est important d'enregistrer les données immédiatement après la dissection afin d'éviter toute perte ou déformation. Le risque d'erreur ou d'oubli s'accroît si on laisse trop longtemps les fiches de données brutes sur le coin d'un bureau.
- 4 **Clarté des attributions et des responsabilités.** L'attribution de fonctions spécifiques et la délégation des tâches au sein de l'équipe du projet permettent d'avancer plus vite et de réduire la charge de travail.

- 5 **Budget adapté.** Il faut disposer d'un budget suffisant pour pouvoir acheter immédiatement aux pêcheurs des poissons en quantité suffisante et éviter ainsi les délais. En sous-estimant les coûts, on risque de ne pas récolter assez d'échantillons.
- 6 **Matériel adéquat.** Il faut veiller à ce que tous les consommables et les outils nécessaires à la dissection aient été acquis et testés à l'avance et soient en nombre suffisant pour réaliser le travail.
- 7 **Effectifs suffisants au sein de l'équipe.** Une équipe étoffée permet d'avancer plus rapidement.

## Conclusions

Une fois que les résultats de l'étude de Funafuti auront permis d'établir des estimations fiables de la maturité pour le plus grand nombre possible d'espèces étudiées, elles seront publiées et intégrées à la réglementation de Funafuti sur les ressources marines. Les résultats de l'étude sur les tailles minimales de capture pourraient être comparés à ceux de travaux analogues réalisés sur d'autres îles du Pacifique à des latitudes voisines. La réglementation de Funafuti fera l'objet d'une procédure de ratification juridique formelle avant d'être officiellement mise en application, son respect par la population faisant l'objet de contrôles stricts.

## Remerciements

L'étude présentée ici a été financée par le programme régional Pacific Oceanscape (PROP) de la Banque mondiale, par la Nouvelle-Zélande, au titre d'un dispositif de soutien bilatéral (programme de soutien aux pêcheries de Tuvalu), ainsi que par les autorités de Tuvalu. Nous souhaitons remercier Jeremy Prince pour les échanges menés en début de projet, ainsi que pour son aide dans l'établissement, à partir des données d'enquêtes auprès des pêcheurs de Tuvalu, des estimations de la maturité sur la base de la longueur des poissons.

## References

- DeMartini E.E., Langston R.C. and Eble J.A. 2014. Spawning seasonality and body sizes at sexual maturity in the bluespine unicornfish, *Naso unicornis* (Acanthuridae). *Ichthyological Research* 61(3):243–251. <https://doi.org/10.1007/s10228-014-0393-z>
- Longenecker K., Langston R., Bolick H. and Kondio U. 2011. Reproduction, catch, and size structure of exploited reef-fishes at Kamiali Wildlife Management Area, Papua New Guinea. Honolulu, Hawaii: Bishop Museum Technical Report.
- Makolo F., Taula H., Petaia L., Paka L., Petaia M., Taufilo M., Stuart M., Finauga, M., Lopati P., Fepuali P., Alefaio S., Italeli S. and Kaly U. 2017. Funafuti Lagoon Reef Fisheries Management Plan: Optimising our use and benefits from fisheries. Tuvalu: Department of Fisheries, Ministry of Natural Resources. 35 p.
- Prince J. 2021. Chapter 9: Reforming the management of small-scale fisheries with LBSPR assessment. p. 5-36. In: *The Barefoot Ecologist's Toolbox*. [https://biospherics.com.au/wp-content/uploads/2021/04/BE\\_C9\\_FINAL.pdf](https://biospherics.com.au/wp-content/uploads/2021/04/BE_C9_FINAL.pdf)
- Prince J. and Hordyk A. 2019. What to do when you have almost nothing: A simple quantitative prescription for managing extremely data-poor fisheries. *Fish and Fisheries* 20(2):224–238. <https://doi.org/10.1111/faf.12335>
- Prince J., Smith A., Raffé M., Seeto S. and Higgs J. 2020. Spawning potential surveys in Solomon Islands' Western Province. *SPC Fisheries Newsletter* 162:58–68. <https://www.spc.int/digitallibrary/get/pb5b3>
- Tuvalu Fisheries Department. 2023. Funafuti creel report card. Tuvalu: Department of Fisheries, Ministry of Natural Resources.
- Tuvalu Fisheries Department. 2020. All islands creel report card. Tuvalu: Department of Fisheries, Ministry of Natural Resources. 4 p. [https://tuvalufisheries.tv/?sdm\\_process\\_download=1&download\\_id=4163](https://tuvalufisheries.tv/?sdm_process_download=1&download_id=4163)
- United Nations 2024. <https://pacific.un.org/en/about/tuvalu> (accessed December 2024)
- Wibisono E., Mous P. and Humphries A. 2019. Using a collaborative data collection method to update life-history values for snapper and grouper in Indonesia's deep-slope demersal fishery. Cold Spring Harbor, New York: Cold Spring Harbor Laboratory. <https://doi.org/10.1101/655571>