



PROTEGE



Résumé des recommandations de gestion de la pêche récifo- lagonaire à Arutua et Rangiroa d'après les études des lots 1 et 2

Bilan

Direction des ressources
marines de Polynésie française

Décembre 2023



Le projet régional océanien des territoires pour la gestion durable des écosystèmes, PROTEGE, est un projet intégré qui vise à réduire la vulnérabilité des écosystèmes face aux impacts du changement climatique en accroissant les capacités d'adaptation et la résilience. Il cible des activités de gestion, de conservation et d'utilisation durables de la diversité biologique et de ses éléments en y associant la ressource en eau. Il est financé par le 11^{ème} Fonds européen de développement (FED) au bénéfice des territoires de la Nouvelle-Calédonie, de la Polynésie française, de Pitcairn et de Wallis et Futuna.

L'objectif général du projet est de construire un développement durable et résilient des économies des pays et territoires d'Outre-mer (PTOM) face au changement climatique en s'appuyant sur la biodiversité et les ressources naturelles renouvelables.

Le premier objectif spécifique vise à renforcer la durabilité, l'adaptation au changement climatique et l'autonomie des principales filières du secteur primaire. Il est décliné en deux thèmes :

- Thème 1 : la transition agro-écologique est opérée pour une agriculture, notamment biologique, adaptée au changement climatique et respectueuse de la biodiversité ; les ressources forestières sont gérées de manière intégrée et durable.
- Thème 2 : les ressources récifo-lagonaires et l'aquaculture sont gérées de manière durable, intégrée et adaptée aux économies insulaires et au changement climatique.

Le second objectif spécifique veut renforcer la sécurité des services écosystémiques en préservant la ressource en eau et la biodiversité. Il se décline également en 2 thèmes :

- Thème 3 : l'eau est gérée de manière intégrée et adaptée au changement climatique
- Thème 4 : les espèces exotiques envahissantes sont gérées pour renforcer la protection, la résilience et la restauration des services écosystémiques et de la biodiversité terrestre.

La gestion du projet a été confiée à la Communauté du Pacifique (CPS) pour les thèmes 1, 2 et 3 et au programme régional océanien pour l'environnement (PROE) pour le thème 4, par le biais d'une convention de délégation signée le 26 octobre 2018 entre l'Union européenne, la CPS et le PROE. La mise en œuvre du projet est prévue sur 4 ans.

Ce rapport est cité comme suit :

Koike Haruka, Ambard Christine (2023), Résumé des recommandations de gestion de la pêche récifo-lagonaire à Arutua et Rangiroa d'après les études des lot 1 et 2, Résumé-bilan de l'étude globale des pêcheries de Arutua et Rangiroa, 30 pages

Cette publication a été produite avec le soutien financier de l'Union européenne. Son contenu relève de la seule responsabilité des autrices et ne reflète pas nécessairement les opinions de l'Union européenne.

Partenaires

Cette étude a été commanditée dans le cadre du Programme PROTEGE par la Communauté du Pacifique (CPS) en partenariat avec la Direction des Ressources Marines (DRM) de Polynésie française. Elle est menée par une équipe du Rāhui Forum and Resource Center (RFRC), hébergée par le CRIOBE – UAR 3278 EPHE-PSL-CNRS-UPVD à Moorea en Polynésie française. Le RFRC est un projet financé par Bloomberg Philantropies – Vibrant Ocean Initiative ; il est le fruit d’une collaboration entre le CRIOBE – UAR3278 (EPHE-PSL-CNRS-UPVD), University of California – Santa Barbara et l’Université de Polynésie française (en particulier avec l’équipe de recherche EASTCO). Elle est supervisée par le Dr. Haruko Koike, experte en sciences des pêcheries, en particulier les petites pêcheries à données limitées.

Remerciements

Cette étude a été réalisée avec le soutien financier de l'Union européenne via le 11^{ème} FED, mis en œuvre par la Communauté du Pacifique (CPS) et le PROE, et *Bloomberg Philantropies* via la *Vibrant Ocean Initiative*. Nous tenons particulièrement à remercier Aurélie THOMASSIN (Coordinatrice territoriale du programme PROTEGE pour la Polynésie française mise en œuvre par la CPS), Camille GALL (animatrice PROTEGE « pêche côtière et aquaculture » au sein la Direction des Ressources marines) et Matthieu JUNCKER (coordinateur régional « Pêche côtière et aquaculture » du programme PROTEGE) pour leur accompagnement depuis la mise en place de ce projet. La Direction des Ressources Marines est associée à ce travail : Magali VERDUCCI a partagé ses connaissances de la pêche aux Tuamotu et a contribué ainsi à enrichir ce travail, Cédric PONSONNET (Directeur des Ressources Marines), a facilité notre mission sur Rangiroa en mettant à notre disposition des moyens ; nous sommes reconnaissantes de l'aide précieuse qu'ils nous ont apportée.

Cette étude n'aurait pas été possible sans l'aide et le soutien des populations locales et des communes de Rangiroa et Arutua. Nous tenons tout d'abord à remercier Tahuhu MARAEURA et Reupena TAPUTUARAI ainsi que Hirinei TEHAAMATAI et Floris REHUA, respectivement maires et secrétaires des communes de Rangiroa et Arutua. Ils et elles ont facilité l'organisation de nos déplacements sur ces deux atolls ainsi que les relations avec les populations locales.

Nous remercions bien évidemment l'ensemble des pêcheurs et pêcheuses qui ont participé à l'étude et notamment celles et ceux auprès desquels nous avons eu la chance de collecter des données et/ou d'échanger plus longuement sur la pêche lagonaire.

Nous remercions également Moea PEREYRE qui nous a aidé sur les aspects logistiques, en particulier pour trouver un logement pour nous accueillir à Rangiroa en janvier. Enfin, nous tenons à remercier chaleureusement Ruaruhina, Alain et Temarii pour leur accueil sans précédent, leur partage, implication et soutien sans limite !

Table des matières

1. Introduction	7
2. Recommandations de gestion pour les pêcheries de Arutua	8
2.1. Contexte Social pour la gestion à Arutua	8
2.2. Espèces étudiées	9
2.3 Recommandation de gestion pour chaque type d’engin	11
2.3.1 Groupe des parcs à poissons	11
2.3.2 Groupe des pêcheurs à la ligne et au pupuhi	13
2.4 Mise en oeuvre et applications	14
2.5 Monitoring	15
3. Recommandation de gestion de la pêche récifo-lagonaire à Rangiroa	17
3.1. Contexte sociologique pour la gestion à Rangiroa	17
3.2 Espèces étudiées	18
3.3 Recommandation de gestion pour chaque type d’engin	20
3.3.1 Pour tous les types d’engin	20
3.3.2 Groupe des parcs à poissons	20
3.3.3 Groupe des pêcheurs au filet	21
3.3.4 Groupe des pêcheurs à la ligne	21
3.3.5 Groupe des pêcheurs au pupuhi	22
3.4 Mise en oeuvre et applications	23
3.5 Monitoring	24
4. Conclusion	25
5. References	27
Annexe A : Exemple de “fiche suivi”	29
Annexe B : Carte des atolls pour la localisation des lieux de pêche	30

Résumé exécutif

Titre de l'étude	Résumé des recommandations en matière de gestion de la pêche récifo-lagonaire pour Rangiroa et Arutua sur la base de l'étude des lots 1 et 2
Auteurs	Haruko Koike, Christine Ambard
Collaborateurs	Tamatoa Bambridge, Julie Buton, Yann Follin, Tiphonie François, Hunter Lenihan, Marguerite Taiarui, Jean Wencélius
Editeurs	CRIOBE et Centre de ressources pour les rāhui
Année d'édition du rapport	2024

Objectifs	Présenter les recommandations finales de gestion en combinant les résultats des lots 1 et 2 de l'étude sur les pêcheries de Rangiroa et Arutua.
Contexte	<p>Les pêcheries récifo-lagonaires de Polynésie française revêtent une importance sociale, économique et culturelle considérable. Elles contribuent à la subsistance et constituent une source de revenus et de loisirs. Cependant, le manque d'informations quantitatives et qualitatives sur la pêche limite la compréhension de l'organisation et du fonctionnement de ces pêcheries, ainsi que l'appréciation de l'état des stocks. La nature complexe des pêcheries locales, impliquant de multiples espèces et engins, ainsi qu'un système de distribution diffus et des profils de pêcheurs divers, présentent des défis significatifs pour la gestion durable de la pêche.</p> <p>Bien que des mesures de gestion puissent être envisagées sur la base de considérations écologiques et halieutiques, il s'avère souvent difficile de mobiliser des mesures à la fois efficaces et acceptables par les populations qui dépendent de ces pêcheries. L'un des principaux enjeux réside donc dans la capacité à formuler, en concertation avec les pêcheurs et les différentes parties prenantes, des mesures de gestion acceptables. L'acceptation conditionne en effet, <i>in fine</i>, le respect des réglementations en vigueur et donc l'efficacité des mesures prises. La question de l'acceptation est d'autant plus prégnante dans les zones reculées où le contrôle est difficile.</p> <p>En vue de l'élaboration d'une stratégie de gestion des ressources lagonaires de Rangiroa et Arutua, le présent rapport propose des scénarios opérationnels à l'interface des conclusions socio-anthropologiques et halieutiques issus des travaux menés entre juin 2021 et février 2024.</p>
Méthodologie	<p>Le CRIOBE a réalisé entre juin 2021 et février 2024 une étude sur les pêcheries de Rangiroa et Arutua. Celle-ci était structurée autour d'un volet socio-anthropologique (lot 02) d'une part et d'un volet halieutique (lot 1) d'autre part. Il était attendu une forte coordination entre les deux volets principalement pour (i) améliorer le protocole de collecte des données biologiques sur la base des préconisations établies par le lot socio-anthropologique et (ii) formuler des recommandations de gestion adaptées au contexte des deux atolls et, a priori, acceptables par les populations locales.</p> <p>Les résultats du lot 2 mettent en évidence les jeux de pouvoirs présents au sein des communautés ainsi que les dynamiques socio-économiques animant le secteur de la pêche locale. L'étude du lot 1 a permis d'identifier des mesures à déployer en fonction de l'état du stock de chaque espèce. Ce rapport offre l'opportunité de</p>

croiser ces 2 approches pour proposer des mesures de gestion susceptibles d'être socialement et économiquement acceptées par les communautés locales.

<p>Résultats et conclusions</p>	<p>Les contextes des deux atolls sont relativement différents. Pour cette raison, les résultats et conclusions sont présentés séparément.</p> <p><u>Arutua</u> À Arutua, la pêche s'organise autour de deux groupes distincts qui opèrent avec des engins de pêche différents. Le groupe le plus important, d'un point de vue socio-économique, est celui des exploitants de parcs à poissons, tandis que les pêcheurs au fusil (ou <i>pupuhi</i>) et à la ligne constituent le groupe le moins important. Les travaux ethnographiques ont également montré comment l'organisation sociale d'Arutua, fortement structurée autour de la parenté et de quelques figures d'autorité, interfère avec la gouvernance de la pêche.</p> <p>Nous formulons deux recommandations principales pour réduire la pression de pêche : (i) l'ouverture temporaire des parcs à poissons entre deux passages de navires et (ii) l'instauration de limites de taille commerciale pour les produits issus de la pêche à la ligne ou au fusil (<i>pupuhi</i>). Afin de réduire les tensions entre les deux groupes utilisant des engins différents, nous recommandons que les mesures de gestion se concentrent en premier lieu sur les parcs à poissons (ce qui devrait significativement réduire l'impact de ceux-ci). Dans un deuxième temps, une fois les grilles d'échappement opérationnelles, les limites de taille pour la vente pourront s'appliquer, y compris pour les pêcheurs au <i>pupuhi</i> et à la ligne. En outre, nous recommandons d'approcher les différentes figures de l'autorité, qui ont un grand pouvoir d'influence, afin d'obtenir leur approbation pour un meilleur respect des mesures de gestion.</p> <p><u>Rangiroa</u> Rangiroa compte quatre groupes d'acteurs identifiés utilisant les ressources du lagon. Il s'agit (i) des opérateurs touristiques, (ii) des acteurs du secteur de la pêche, (iii) des organisations agissant pour la conservation de la biodiversité marine et (iv) des plaisanciers. À Rangiroa, les enjeux sont polarisés par les conflits d'usage du lagon, en particulier autour de la passe de Tiputa qui cristallise les tensions entre pêcheurs et opérateurs touristiques.</p> <p>Les travaux halieutiques ont montré une surexploitation des stocks pour <i>Chlorurus microrhinos</i>, <i>Acanthurus Xantoptherus</i> et <i>Hipposcarus longiceps</i> (avec des RPP entre 4 et 12%) et, dans une moindre mesure, pour <i>Epinephelus polyphekadion</i> (RPP de 24%). L'insuffisance du nombre d'échantillons collectés n'a pas permis de caractériser l'état du stock pour <i>Priacanthus hamrur</i>.</p> <p>Sur la base des constats établis nous préconisons d'interdire la pêche aux <i>kopa</i> (<i>P. hamrur</i> et <i>H. cruentatus</i>) afin de permettre une régénération du stock. Nous recommandons également d'appliquer des limites de taille pour l'ensemble des engins de capture. L'application d'une taille minimale standard, quel que soit l'engin de pêche utilisé, permettrait de faciliter le contrôle. Elle conduirait également à une meilleure acceptation par les différentes catégories de pêcheurs dans la mesure où tous seraient soumis à la même règle. Pour rappel, certains parcs à poissons de Rangiroa sont déjà dotés de fentes d'échappement tel que cela a été préconisé par l'ONG <i>The Nature Conservancy</i> qui a familiarisé les titulaires de parcs à poissons avec cette notion de limite de taille. D'autres méthodes passives de limitation de la taille et une interdiction saisonnière pour le <i>hāpu'u</i> pourraient être mises en place. Par ailleurs, étant donné les conflits d'usage importants, en particulier sur la passe de Tiputa, il semble</p>
---------------------------------	---

	indispensable d'engager un dispositif de gestion de l'espace lagunaire qui régule les différentes activités en lien avec le lagon et les passes et de ne pas restreindre les mesures à la pêche au risque d'exacerber encore davantage les tensions.		
Limites de l'étude	<p>Plusieurs limites peuvent être mentionnées concernant cette étude.</p> <p><u>Concernant le volet halieutique</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Les données biologiques ont été collectées sur un peu plus de douze mois soit un cycle annuel, pour intégrer les différences entre saison « haute », période à laquelle le poisson est plus abondant - généralement d'octobre à mars - et saison « basse » - généralement d'avril à septembre. La courte durée de la collecte ne permet pas en revanche d'apprécier les variations interannuelles qui peuvent être importantes. • Toutefois, bien que les données aient été collectées sur une période de douze mois, l'échantillonnage n'a pas été régulier tout au long de l'année. Dans ce contexte, il est difficile d'établir des résultats précis concernant en particulier les saisons de ponte. • Pour certaines espèces, le nombre d'échantillons collectés n'est pas suffisant pour évaluer l'état du stock. C'est clairement le cas pour le kopa (<i>P. hamrur</i>) à Rangiroa et, dans une moindre mesure pour le kukina (<i>H. longiceps</i>), le parai (<i>A. xanthopterus</i>), le manea (<i>C. microrhinos</i>) et le hāpu'u (<i>E. polyphkadion</i>) à Rangiroa également. • La collecte n'a pas permis d'obtenir un nombre égal d'échantillons pour toutes les classes de taille : il conviendrait donc de compléter l'effort de collecte en particulier pour les classes de taille sous-représentées afin d'affiner les conclusions en matière de taille à maturité. • Par ailleurs, la méthode utilisée s'appuie sur certaines hypothèses, dont la suivante : les pêcheurs cherchent à maximiser leurs prises en capturant les plus gros poissons. Or, ceci n'est pas toujours vrai. Les travaux ont souligné au moins deux raisons pour lesquelles les pêcheurs vont éviter de capturer les individus les plus gros et se reporter sur des individus de petite ou de moyenne tailles. La première raison est une stratégie d'évitement du risque ciguatoxique pour les espèces à risque. La seconde raison est motivée par des considérations gustatives ou des considérations économiques (vente à la portion en pension ou restaurant) qui font préférer la « taille assiette ». • L'analyse des gonades s'est faite par observation macroscopique ce qui peut induire des erreurs d'identification du stade de développement pour certaines espèces. • Certaines zones n'ont pas ou peu été échantillonnées car les enquêteurs et enquêtrices n'ont pas eu accès à ces espaces. En particulier les captures provenant du secteur sont sous-représentées dans l'échantillonnage total. <p><u>Concernant le volet socio-anthropologique</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Depuis la fin des travaux ethnographiques, des recompositions sont intervenues en matière d'organisation sociale (à la suite de décès par exemple) qui ne sont pas inclus dans cette étude. 		
Evolutions	Version 2	Date de la version	28/02/2024

1. Introduction

Les pêcheries récifo-lagonaires sont importantes socialement, économiquement et culturellement en Polynésie française. Elles constituent une source importante de nourriture de subsistance, une source de revenus pour de nombreux ménages et une activité de loisir pour de nombreux Polynésiens et touristes (Andrefouet et Adjeroud, 2019 ; Leenhardt et al. 2017).

Bien qu'elle soit au cœur de la vie des Polynésiens, la pêche récifo-lagonaire a été relativement peu documentée, en particulier en termes d'informations quantitatives comprenant la collecte et l'analyse de données biologiques, sociales et économiques. Seul un petit nombre d'études de grande ampleur sur la pêche récifo-lagonaire en Polynésie française a été publié entre 1977 et 2010 (Galzin 1977, Caillart 1988, DRM 2007, 2010), en plus de plusieurs études récentes sur la pêche (Filous et al. 2022, Filous et al. 2019, Projet RecoPem).

La faible disponibilité des informations et des données peut s'expliquer en partie par le fait que les pêcheries locales sont multi-spécifiques et multi-engins, que leur système de distribution est diffus et que les profils des pêcheurs - professionnels, récréatifs ou de subsistance - sont variés (ce qui rend le nombre de pêcheurs difficile à déterminer). L'ensemble de ces facteurs rend extrêmement difficile une compréhension globale de la situation de la pêche. De plus, l'immensité du territoire et la dispersion des îles (même au sein d'un même archipel) rendent la collecte de données plus complexe et plus coûteuse.

A ce jour, seules les statistiques des transports maritimes inter-îles permettent d'évaluer les quantités de produits de la mer exportées vers Tahiti. Sur cette base, l'archipel des Tuamotu apparaît comme le principal exportateur de produits de la mer. Par exemple, en 2022, cet archipel a expédié environ 635 tonnes de produits de la mer vers Tahiti. Les principaux atolls exportateurs étaient Rangiroa (132T), Arutua (87T), Manihi (42T), et Kaukura (41T) (DPAM 2023). Cependant, ces chiffres ne représentent pas la totalité de la production de l'archipel, puisqu'ils ne prennent pas en compte la part d'autoconsommation ni la part des produits vendus par des canaux informels, quantité qu'il ne faut pas négliger (Mathieu 2002).

En outre, les produits de la mer transformés sur place (par exemple, le poisson salé à Rangiroa) ne sont pas inclus dans les estimations ci-dessus. Par conséquent, l'estimation de la production totale des pêcheries récifo-lagonaires en Polynésie française est difficile. Les pêcheurs signalent de plus en plus fréquemment une diminution significative des captures de certaines espèces populaires sur de nombreuses îles au cours des dernières années (Filous et al. 2022). Ce constat est d'autant plus problématique que les populations insulaires dépendent de la pêche pour assurer leur alimentation, mais aussi pour compléter leurs revenus en cas de difficultés économiques (Chauvet et Galzin 1996 ; Smith et al. 2005 ; DRM 2007 ; Ambard, communication personnelle).

Afin d'assurer la pérennité des stocks pour les générations futures grâce à une exploitation durable, ce projet a permis de collecter des informations sociales et halieutiques pour faciliter la gestion. Les résultats de chaque étude ont été présentés en détail dans les rapports précédents, les résultats des sciences halieutiques ayant été présentés dans les rapports 1 ~ 3 du lot 1 et les études de sciences sociales dans les rapports 1 ~ 4 du lot 2. Le présent rapport se concentre sur la combinaison des résultats et des recommandations de gestion à travers des discussions afin de proposer des mesures de gestion qui ne sont pas seulement scientifiquement valables mais qui prennent également en compte l'égalité sociale et l'accessibilité aux ressources halieutiques.

2. Recommandations de gestion pour les pêcheries de Arutua

2.1. Contexte Social pour la gestion à Arutua

La pêche à Arutua est principalement organisée autour de deux types de groupes de pêcheurs ayant des pouvoirs socio-économiques différents. Le groupe le plus puissant sur le plan socio-économique exploite principalement les parcs à poissons, qui sont souvent construits à l'intérieur ou à proximité de la passe du village. En outre, ce groupe de pêcheurs a souvent des liens familiaux avec les perliculteurs et les grossistes.

L'autre groupe de pêcheurs se compose principalement de pêcheurs à la ligne et au fusil ou *pupuhi*. Ces pêcheurs peuvent avoir des parcs à poissons installés au secteur, mais leur marge bénéficiaire est plus faible en raison de la distance qui les sépare des ports et de l'irrégularité de leurs opérations. Ce groupe de pêcheurs produit également du coprah pour obtenir un revenu supplémentaire. Bien que le style de pêche et d'entreprise soit différent, les anciens des deux groupes ont un très grand pouvoir de décision sur le fonctionnement de leur entreprise familiale et influencent parfois aussi le comportement de la communauté¹.

Par conséquent, il est essentiel d'obtenir la compréhension et le soutien de chaque groupe d'anciens pour gérer efficacement les ressources de cette île.

Les prises annuelles du groupe des propriétaires de parcs à poissons sont d'un ordre de grandeur supérieur à celles du groupe des pêcheurs à la ligne et au fusil ou *pupuhi*. De plus, la mise en place récente d'une Zone de Pêche Réglementée (ZPR²) dont les dispositions ont pris effet au 1^{er} janvier 2021 a encore accru les tensions entre ces deux groupes. La ZPR Roren de Arutua est subdivisée en deux sous-zones. Dans la sous-zone 1, la plus étendue, toute pêche est interdite à l'exception de la pêche à la ligne et de la pêche au fusil sous-marin de jour exclusivement. Dans la sous-zone 2 (bande à proximité immédiate du récif barrière y compris 100 mètres au large de la limite extérieure de la barrière récifale) toute pêche est interdite. La régulation de la pêche dans cet espace a fortement impacté le groupe des pêcheurs à la ligne et au *pupuhi* (en particulier pour *C. microrhinos*) en les contraignant à se déplacer plus loin, y compris à l'opposé de leur zone de pêche habituelle, à proximité du village. Cette mesure a été perçue comme d'autant plus injuste que les pêcheurs à la ligne et au fusil de cette zone se sont sentis dépossédés au bénéfice des parcs à poissons du village où une partie importante de l'effort de pêche s'est reporté (Ambard 2023, observation de terrain). Or, de manière générale pour l'ensemble des espèces capturées, les deux groupes n'exercent pas la même pression sur la ressource. En l'occurrence, la prise moyenne par opération est 18 fois plus élevée dans les parcs à poissons du village que pour la pêche à la ligne/au *pupuhi* (Koike et al. 2023 Lot 1 Rapport 3). Les pêcheurs à la ligne/*pupuhi* estiment qu'ils n'ont pas autant d'impact sur la ressource puisqu'ils sont déjà limités dans leurs prises. Ce sentiment "d'injustice" ne doit pas être pris à la légère lors de la mise en œuvre des méthodes de gestion des ressources.

¹ Les figures de pouvoir sont décrites en détail dans Ambard 2023 lot 2 rapport 3 et 4

² Arrêté n° 1721 CM du 30 octobre 2020 réglementant la pêche sur l'espace maritime de l'île de Arutua, commune de Arutua.





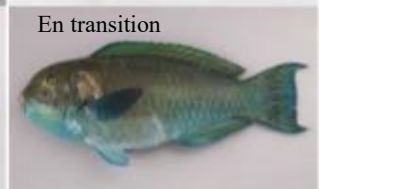



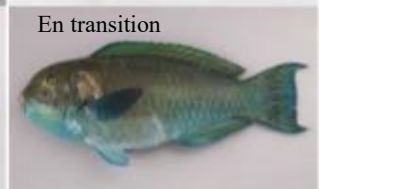



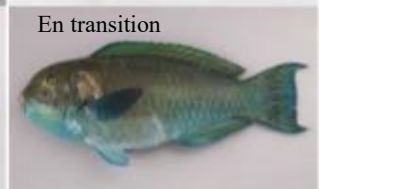
2.2 Espèces étudiées

Les cinq espèces identifiées comme importantes et étudiées à Arutua sont le Kito ou hapu'u (*Epinephelus polyphekadion*), le Manea (*Chlorurus microrhinos*), le Paihere naho (*Caranx melampygus*), le Oeo (*Lethrinus olivaceus*) et le Marava (*Siganus argenteus*) (Tableau 1).

Grâce à la collaboration avec les pêcheurs locaux, nous avons collecté entre février 2022 et mars 2023 (pour les cinq espèces citées ci-dessus) des données relatives à la taille à la fourche et aux gonades (poids, identification du sexe et du stade de développement). Ces informations nous ont permis de construire la structure par taille du stock de chaque espèce et d'estimer la taille à maturité. Afin de s'assurer que les données de taille représentent fidèlement le stock réel, nous avons fait en sorte d'échantillonner les captures provenant de différents engins de pêche. Par ailleurs, nous avons également établi une distinction géographique entre les captures provenant (i) des environs de la passe, où réside la majorité de la population locale, d'une part, et (ii) du secteur, zones peu habitées avec des zones de pêche comptant à la fois des zones récifales isolées et le littoral des motus, d'autre part.

À Arutua, 317 interviews de pêcheurs ont été réalisées ; 2755 poissons ont été mesurés, 949 gonades ont été analysées pour déterminer le stade de développement du poisson ; parmi ces 949 gonades, 824 ont pu être pesées car intactes (cf. tableau 2 pour le détail par espèce). Le Ratio de Potentiel de Ponte (RPP) a été estimé pour chaque espèce en combinant les informations sur la structure de taille et la taille à maturité sur la base des hypothèses et des modalités du LBSPR. Le stock est considéré comme surexploité lorsque le RPP est inférieur à 30%. En l'occurrence, toutes les espèces ont été jugées surexploitées, à l'exception de *C. melampygus* (Tableau 2).

Tableau 1 - Espèces étudiées à Arutua

<p>Nom local : Hapu'u (Rangiroa) / Kito (Arutua) Nom Scientifique : <i>Epinephelus polyphekadion</i> Note : Espèce potentiellement protogyne Espèce étudiée à : Rangiroa & Arutua</p>					
<p>Nom local : Uhu raepu'u (Rangiroa) / Manea (Rangiroa, Arutua) Nom scientifique : <i>Chlorurus microrhinos</i> Note: Espèce protogyne Espèce étudiée à : Rangiroa & Arutua</p>	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="718 1601 1037 1792"> <p>Mâle</p>  </td> <td data-bbox="1037 1601 1436 1792"> <p>Femelle ou transition vers mâle</p>  </td> </tr> <tr> <td data-bbox="718 1792 1037 1980"> <p>Mâle âgé</p>  </td> <td data-bbox="1037 1792 1436 1980"> <p>En transition</p>  </td> </tr> </table>	<p>Mâle</p> 	<p>Femelle ou transition vers mâle</p> 	<p>Mâle âgé</p> 	<p>En transition</p> 
<p>Mâle</p> 	<p>Femelle ou transition vers mâle</p> 				
<p>Mâle âgé</p> 	<p>En transition</p> 				




<p>Nom Local : Paihere naho Nom Scientifique : <i>Caranx melampygus</i> Note: Sexes séparés Espèce étudiée à : Arutua</p>	
<p>Nom Local : Oeo Nom Scientifique : <i>Lethrinus olivaceus</i> Note: Espèce protogyne Espèce étudiée à : Arutua</p>	
<p>Nom Local : Marava Nom Scientifique : <i>Siganus argenteus</i> Note: Sexes séparés Espèce étudiée à : Arutua</p>	

Tableau 1- Résultats de l'étude de l'état des stocks pour les différentes espèces

Nom commun	Nom scientifique	Nombre de mesures de taille	Nb de gonades pesées	Nb de gonades pour lesquelles la maturité a été identifiée	RPP (en %)	SL50 (en cm)	L50 (en cm)
Pā'aihere naho	<i>Caranx melampygus</i>	556	132	182	42	24,02	30,6
Kito	<i>E. polyphkadion</i>	469	126	176	21,9	38,38	40,5
Manea	<i>C. microrhinos</i>	625	191	208	12,3	31,58	34,5
'O'eo	<i>Lethrinus olivaceus</i>	480	151	153	10,4	35,87	37,8
Mārava	<i>S. argenteus</i>	625	224	230	2,4	25,59	27,3

2.3 Recommandations de gestion pour chaque type d'engin

2.3.1 Groupe des parcs à poissons

Deux méthodes de réduction de la pression de pêche ont été proposées dans l'étude du lot 1 (Koike 2023 Lot 1 Report 3). La première consistait à limiter la taille des poissons capturés afin de permettre

aux individus de se reproduire au moins une fois avant d’être capturés et ainsi de permettre un renouvellement du stock.

D’autres mesures visant à réguler les captures ou les moyens mis en œuvre pour effectuer les prélèvements pourraient être mises en œuvre. Il pourrait s’agir notamment de réduire le volume des captures en réduisant la période sur laquelle il est autorisé de pêcher ou encore de restreindre la taille des parcs à poissons (tableau 3). En l’occurrence, instaurer une taille minimale de captures est difficilement envisageable sur les parcs à poissons du fait des volumes prélevés lors de chaque opération (d’autant plus que les prises concernant différentes espèces qu’il est difficilement envisageable de trier). Par ailleurs, l’installation d’une fente d’échappement, qui permet aux individus au-dessous d’une taille définie de s’échapper du parc, pourrait être une solution efficace mais présente les limites suivantes. En premier lieu, la taille de la fente devrait être adaptée à la taille minimale de chaque espèce, ce qui suppose d’avoir des parcs mono-spécifiques (ce qui n’est pas le cas sur Arutua) ou de disposer de fentes de différentes tailles en fonction des espèces et des saisons. Or le coût d’un tel dispositif semble élevé et la maîtrise de la technique pourrait être un frein à sa mise en œuvre, au moins à court terme. C’est d’autant plus difficilement envisageable à court terme que des tests expérimentaux seraient nécessaires pour mettre au point le dispositif. Cela implique par exemple d’observer le taux d’échappement des poissons en fonction de la taille de la fente. De plus, la mise en place de tels dispositifs nécessite de modifier la réglementation pour rendre contraignante l’usage de ces fentes d’échappement.

Le deuxième mode de régulation qui consisterait à réduire l’effort de pêche en raccourcissant le temps d’ouverture des parcs semble plus facile à déployer rapidement. Il s’agirait de réduire de quelques jours l’ouverture entre deux passages de navires, tout au long de l’année. La réduction du nombre total de parcs à poissons et de la taille des parcs serait également efficace. Toutefois, dans le contexte actuel (tensions entre les titulaires de parcs et DRM du fait de nouvelles réglementations sur les parcs) cela pourrait être difficilement acceptable par les titulaires ou gestionnaires de parcs à poissons. Un dispositif de contrôle ou de surveillance serait par ailleurs indispensable en complément de cette disposition au risque d’être inefficace sinon. L’avantage de ces méthodes est qu’elles réduisent la mortalité par pêche non seulement de l’espèce cible, mais aussi de toutes les espèces capturées dans le parc à poissons.

Les parcs à poissons sont vidés lorsque le navire de transport arrive sur l’île afin que le poisson puisse être expédié frais à Tahiti (leur principal marché). Les parcs à poissons sont entretenus pendant la semaine, mais ils ne sont généralement pas ouverts entre deux passages de goélettes pour permettre aux poissons de s’échapper. Si le parc à poissons était ouvert³, de sorte que les poissons ne soient pas piégés dans le parc pendant la période d’attente de l’arrivée du prochain bateau (qui peut être considérée comme le "temps de repos"), cela devrait réduire efficacement la pression de la pêche.

Tableau 3 - Simulation de la réduction de la mortalité à atteindre pour atteindre un RPP de 20% (à partir des résultats du lot 1) à Arutua

Espèce	Réduction en taux de mortalité
<i>E. polyphkadion (Kito)</i>	Simulation impossible
<i>S. argenteus (Marava)</i>	84 %

³ L’ouverture seulement du tipua peut suffire, mais une étude plus approfondie est nécessaire si l’on veut quantifier le taux de relâchement réel

<i>C. microrhinos</i> (Manea)	35 %
<i>L. olivaceus</i> (O'eo)	44 %
<i>C. melampygyus</i> (Paihere naho)	Pas nécessaire

Six navires de transport différents (Cobia, ViniVini IX, Mareva Nui, My Love, Thonier et Maristella) ont visité l'île au cours de l'étude, mais le Cobia a été le principal bateau à desservir l'île régulièrement tout au long de l'année (le temps d'attente moyen pour tous les bateaux était de 6,2 jours, et le temps d'attente moyen pour Cobia était de 9,5 jours⁴). Les grossistes peuvent prendre un mois de vacances pendant les vacances scolaires et la basse saison, mais au moins un des grossistes reste en activité, de sorte que les pêcheurs peuvent vendre leurs prises. Si nous supposons que le temps entre deux passages de goélette est équivalent à 6,2 jours, l'ouverture du piège pendant 3 jours (temps de repos = 3 jours) réduirait l'effort de pêche de moitié⁵, ce qui permettrait probablement d'atteindre l'objectif de réduction de la mortalité conçu pour maintenir le stock à un RPP de 20 %⁶ pour le *manea* et le 'o'eo (tableau 3).

En outre, si les opérateurs du parc à poissons devaient s'absenter plus de deux semaines, la DRM pourrait leur demander de garder le parc ouvert jusqu'à leur retour, sachant que les pratiques actuelles sont très différentes selon les parcs. En cas d'absence, certains propriétaires de parcs laissent leur dispositif ouvert, d'autres non. Malheureusement, cette méthode peut ne pas suffire à réduire la pression de pêche pour le Marava, qui nécessite une réduction de 84% de sa mortalité par pêche, de sorte que des lâchers supplémentaires ciblés peuvent être nécessaires lorsque cette espèce est capturée en grand nombre.

La manière la plus efficace de mettre en œuvre cette ouverture du parc à poissons serait pendant la haute saison, juste après l'arrivée du Cobia. Cela permet aux pêcheurs et aux grossistes d'honorer leurs commandes tout en réduisant la mortalité par pêche. Cela permettrait également aux poissons échappés d'atteindre leurs sites de reproduction (ce qui est la raison pour laquelle les poissons passent par la passe en premier lieu). En outre, la libération des poissons par l'ouverture du parc à poissons n'est pas un concept étranger à Arutua puisque cela a déjà été fait par le passé pour éviter de graves blessures ou suffocations des poissons dues à la surpopulation dans le parc. En outre, cette méthode de gestion atténue le sentiment d'"injustice" des petits pêcheurs au *pupuhi* et à la ligne, puisque la gestion se concentre principalement sur les opérations des parcs à poissons situés dans la passe. Enfin, bien que cette méthode de gestion soit axée sur le groupe des pêcheurs des parcs à poissons, la règle devrait être appliquée à tous les parcs (même s'ils appartiennent aux pêcheurs au *pupuhi*/ligne) pour des raisons d'équité.

2.3.2 Groupe des pêcheurs à la ligne et au fusil ou *pupuhi*

⁴ Les rotations du Cobia sont hebdomadaires sur trois semaines puis il est en arrêt en techniques pour 10 jours. Le temps d'attente de 9,5 jours est une moyenne qui prend en compte la durée de cet arrêt technique.

⁵ Nous tenons à souligner qu'en réalité, si seul le tipua est ouvert, la réduction de la mortalité sera probablement moindre, étant donné qu'une grande partie des poissons peut rester dans l'antichambre du parc à poissons.

⁶ Nous utilisons le SPR 20% (souvent considéré comme la taille minimale durable du stock pour éviter la surpêche de recrutement) comme objectif de stock au lieu du SPR 30% (souvent considéré comme représentant un état de stock durable plus robuste) pour assurer un niveau minimal de sécurité économique aux pêcheurs.

La limitation du nombre de prises, de l'effort de pêche et de la taille des poissons sont des moyens généralement efficaces de réduire la mortalité par pêche au *pupuhi* et à la ligne. Cependant, dans le cas d'Arutua, la réduction de l'effort de pêche a été jugée peu pratique pour le groupe de pêcheurs au *pupuhi* et à la ligne, car leur effort de pêche (temps de pêche, période de pêche et saison) varie considérablement en fonction de leur lieu de pêche et des espèces ciblées, ce qui rend difficile la création d'une ligne directrice pratique et standardisée pour la gestion. La limitation des captures peut également être difficile à mettre en œuvre pour Arutua, car elle doit être appliquée en parallèle des captures des parcs à poissons.

Si le stock devait être géré par le biais d'une limite de capture, cela nécessiterait un système dans lequel le nombre total de capture serait contrôlé chez les grossistes (où les pêcheurs des parcs à poissons et les pêcheurs au *pupuhi*/ligne débarquent leurs prises). En outre, les exploitants de parcs à poissons devraient inventer un mécanisme leur permettant d'arrêter de capturer les espèces gérées par une limite de capture tout en exploitant le parc à poissons pour d'autres espèces, ce qui est impossible. Pour cette raison, nous recommandons que la limitation de la taille soit la méthode de gestion préférée pour le groupe des pêcheurs au *pupuhi* et à la ligne (tableau 4).

Tableau 4 - Limite de taille (taille à la fourche) simulée pour maintenir le RPP à 20 % à Arutua

Espèce	Taille limite (cm)	Engins ciblés
<i>E. polyphekadion</i> (Kito)	48.0	Parcs, ligne, <i>pupuhi</i>
<i>S. argenteus</i> (Marava)	32.0	Parcs
<i>C. microrhinos</i> (Manea)	37.0	Parcs, <i>pupuhi</i> , filets
<i>L. olivaceus</i> (O'eo)	43.0	Parcs, ligne
<i>C. melampygus</i> (Paihere naho)	Currently not required	Parcs, ligne, <i>pupuhi</i>

La limite de taille pour les pêcheurs au *pupuhi* (ciblant Kito et Manea) sera simplement mise en œuvre à condition qu'ils puissent estimer la taille sous l'eau. Un test/une formation à l'estimation de la taille peut être organisé(e) lors de la phase initiale afin de garantir une mise en œuvre sûre.

Pour les pêcheurs à la ligne (ciblant les Kito et les O'eo), une limitation passive de taille de capture utilisant certaines tailles d'hameçons serait recommandée. Cela prévient la mortalité des poissons après la remise à l'eau, ainsi que la fatigue mentale des pêcheurs lors de la remise à l'eau de leurs prises. Toutefois, cette méthode nécessite une étude supplémentaire pour déterminer la bonne taille de l'hameçon, ce qui rend difficile sa mise en œuvre immédiate. Une autre méthode pouvant être mise en œuvre immédiatement consiste à remettre à l'eau les prises de taille inférieure à la norme (la taille limite qui serait mise en place sur les recommandations énoncées ci-dessus). Cette méthode peut s'avérer difficile pour le Kito, car cette espèce subit souvent un barotraumatisme lorsqu'elle est ramenée à la surface. Par conséquent, des séminaires supplémentaires sur les méthodes de remise à l'eau évitant les barotraumatismes, développés par la CPS, sont recommandés si la gestion de la remise à l'eau des captures est mise en œuvre. L'organisation d'une telle formation nécessitera l'implication progressive des parties prenantes et nous recommandons d'expliquer d'abord le besoin et les méthodes aux anciens avant d'essayer d'organiser une formation à grande échelle.

La lassitude de la réglementation peut devenir un problème lorsque les pêcheurs doivent constamment surveiller la taille de leurs prises lorsqu'ils pêchent. Par ailleurs, les stratégies d'évitement du risque ciguatérique et les préférences gustatives peuvent conduire, pour certaines espèces, à l'évitement des plus grands individus au profit des individus de tailles moyenne ou petite. Dans ce cas, l'imposition d'une taille minimale de capture doit tenir compte de ces considérations et doit faire l'objet de discussions approfondies avec les populations locales. Toutefois, l'instauration d'une taille minimale de vente (sous réserve d'un contrôle efficace) peut permettre de dépasser ces limites. Compte tenu du fait que le groupe des pêcheurs au *pupuhi* (à la ligne est 1) plus vulnérable sur le plan socio-économique que le groupe des parcs à poissons et 2) a déjà été affecté de manière disproportionnée par l'établissement de la ZPR, la DRM pourrait envisager de mettre en œuvre la limite de taille plutôt comme une "forte recommandation" à ce stade pour le O'eo et le Manea. Cela pourrait également donner à la DRM le temps d'étudier l'efficacité de la ZPR, ce qui pourrait aider à convaincre les pêcheurs de la nécessité de la gestion.

Nous suggérons toujours une limite de taille pour le Kito, étant donné que l'agrégation pour ponte dans la passe n'a pas été observée lors de notre étude (ce qui pourrait indiquer un état critique du stock). Nous recommandons qu'une limite de taille puisse être imposée pour le 'o'eo et le *manea* dans un deuxième temps, après que des dispositifs de limitation passive des tailles auront été mis en place depuis quelques mois et éprouvés.

Toutefois, des études supplémentaires seraient nécessaires car les pêcheurs des parcs à poissons devront mettre au point une fente d'échappement pour les 'o'eo et les *manea* et il faudra déterminer la taille de l'hameçon pour la pêche à la ligne. Cette approche en plusieurs phases peut réduire le sentiment "d'injustice" et conduire à un taux plus fort d'acceptation. Enfin, la limite de taille devrait être appliquée aux prises commerciales (vendues aux grossistes) mais pas à la pêche de subsistance pour les deux groupes de pêcheurs, étant donné qu'il s'agit d'une source importante de protéines pour les habitants de l'île.

2.4 Mise en œuvre et applications

En préambule, nous précisons les étapes recommandées :

- Etape 1 : Méthode de vidange ou ouverture des parcs, le temps que les fentes d'échappement soient opérationnelles et qu'une taille appropriée d'hameçon soit déterminée.
- Etape 2a : Mise en œuvre des modes de gestion passive de la taille (fente d'échappement, hameçon) pour les parcs à poissons et les pêcheurs à la ligne et au fusil.
- Etape 2b : En parallèle de la mise en œuvre de l'étape 2a, instaurer une limite de taille pour les transactions commerciales.

Il sera difficile de garantir le succès de toute nouvelle réglementation relative à la gestion de la pêche sans déployer des moyens dédiés de contrôle. Il est donc essentiel que la plupart des parties prenantes (en particulier les anciens) comprennent et approuvent les mesures de gestion proposées. L'étude du Lot 2 a souligné l'importance d'obtenir l'approbation des anciens de chaque groupe car les membres du groupe suivent leurs conseils dans de nombreux cas. Par conséquent, outre l'organisation de réunions communautaires, des conversations individuelles avec les anciens du groupe, l'écoute et la réponse à leurs préoccupations peuvent être cruciales pour le succès de la gestion. Cela nécessitera probablement de nombreuses réunions sur de longues périodes et la désignation d'un personnel capable

de se rendre régulièrement sur place et de devenir le "visage" de la DRM est cruciale. Si les recommandations de gestion sont adoptées par une majorité de la population, l'application de l'ouverture des parcs à poissons devrait être relativement facile car les parcs à poissons concernés sont situés dans la passe du village. Les limites de taille peuvent être contrôlées par les grossistes sur les sites de débarquement si la recommandation de gestion est acceptée par les grossistes.

Une fois que les trappes d'échappement sont développées et que la limite de taille peut être mise en œuvre dans le parc à poissons, les contrôles sur le marché de Tahiti peuvent être un autre outil puissant à prendre en considération par la DRM. Pour cela, il s'agirait d'effectuer des contrôles aléatoires des glacières provenant de Arutua. De cette manière, les grossistes/pêcheurs qui ne respectent pas la règle de la limite de taille seraient identifiés. Cette mesure pourrait s'accompagner d'une sanction financière pour l'acheteur de Tahiti et/ou le grossiste/pêcheur de Arutua qui exporte le poisson de taille inférieure à Tahiti. Cette mesure aurait un effet dissuasif ; elle suppose en revanche une traçabilité des poissons pour identifier clairement l'origine de chaque individu.

2.5 Monitoring

Le processus de gestion n'est jamais complet sans surveillance⁷. Le suivi de l'état des stocks et la vérification de l'efficacité de la gestion permettent d'affiner la gestion et de s'adapter à tout changement environnemental susceptible d'intervenir, ainsi qu'aux déterminants socio-économiques⁸.

Pour surveiller efficacement l'état des stocks d'une espèce, il est nécessaire d'échantillonner le stock pour connaître la structure de la taille du stock une fois tous les 1 à 3 ans. Pour la fiabilité des données, nous recommandons d'envoyer un enquêteur formé pour la collecte des données en coordination avec le calendrier d'arrivée du Cobia (les pêcheurs déchargent leurs prises aux grossistes à partir du jour précédant l'arrivée du Cobia et le matin de l'arrivée). Il est également possible d'embaucher et de former une personne de l'île pour la collecte des données, si celle-ci jouit de la confiance des pêcheurs.

La période la plus efficace pour l'échantillonnage est la haute saison, en septembre et octobre, lorsque toutes les espèces cibles sont débarquées sur l'île. Pour Arutua, l'échantillonnage de la taille des poissons chez les grossistes serait le moyen le plus efficace de collecter des données, car c'est là que se concentre la majeure partie des prises (autres que celles de subsistance). La collaboration avec les grossistes pour l'échantillonnage pourrait être utile car une grande partie des prises des pêcheurs à la ligne et au *pupuhi* y est débarquée, ce qui facilite la collecte des mesures de la taille des 'o'eo et des kito.

Pour maintenir la qualité du poisson débarqué tout en mesurant la taille⁹, nous recommandons également de prévoir un dédommagement à destination des grossistes : par exemple en payant ou mettant à disposition des grossistes de la glace.

Les espèces à échantillonner sont les suivantes : marava, manea, kito et 'o'eo. Nous n'incluons pas le Paihere naho dans l'échantillonnage de la taille car 1) le stock est actuellement en bon état et 2) et qu'une des hypothèses du modèle est que les pêcheurs cherchent à maximiser la taille des captures, ce

⁷ La stratégie d'exploitation typique pour une pêcherie est la suivante : 1) évaluer l'état du stock > 2) décider de l'action de gestion > 3) mettre en œuvre la gestion > 4) vérifier l'efficacité par le biais de la surveillance et ajuster la gestion si nécessaire > (retour à l'étape 1)

⁸ Ce fut le cas lors du déclin du marché de la perle et de la pandémie de COVID, où l'effort de pêche a augmenté pour compléter les revenus des villageois.

⁹ C'est l'une des préoccupations du grossiste.

qui en l'occurrence n'est pas vraie dans le cas de la présente étude ; en effet, pour réduire le risque ciguatoxique et pour des raisons gustatives, pour cette espèce les pêcheurs ont tendance à éviter les plus gros individus. Faire tourner le modèle sur la base des données de taille collectées fausseraient résultats.

La méthode d'échantillonnage consiste à sélectionner au hasard des espèces cibles débarquées et à enregistrer les données suivantes (annexe A) :

- Taille (obligatoire)
- Engin de pêche utilisé
- Lieu de pêche¹⁰
- Période de pêche
- Autres observations notables (en particulier le frai)

Au strict minimum, les données sur la taille sont nécessaires. En outre, d'autres données répertoriées doivent être collectées pour détecter les changements dans la pêcherie si possible.

Cette approche est similaire à l'approche de collecte de données utilisée dans le lot 1 de ce projet. La taille cible de l'échantillon serait de 200 à 300 mesures individuelles pour chaque espèce et pour chaque campagne¹¹.

Puisque le stock est évalué à l'échelle de l'île, il est important que les poissons étudiés soient capturés à Arutua et non sur d'autres îles (par exemple Apataki). Étant donné que la collecte totale de données s'élèvera à 1200 mesures, nous recommandons aux enquêteurs d'échantillonner au moins plusieurs débarquements (Cobia). S'il n'y a pas eu assez de débarquements pour atteindre la taille de l'échantillon cible, cela doit être mentionné dans la note.

En analysant l'évolution de la structure des tailles et du SPR, nous pouvons déterminer si le stock est en train de se reconstituer ou de décliner. Cela nous permettra de savoir si la méthode de gestion est efficace ou non. En outre, l'observation des changements dans les efforts de pêche, tels que les lieux de pêche, les types d'engins et les périodes de pêche, peut fournir des indications sur les changements dans l'activité de pêche.

La vérification des gonades pour identifier le statut de frai du poisson sera probablement un défi pour Arutua, puisque la plupart des poissons ne seront pas éviscérés. Cette information ne sera pas nécessaire pour surveiller l'état du stock, mais nous recommandons de noter l'observation lorsque l'occasion se présente d'accumuler des connaissances sur les périodes de frai de chaque espèce.

Données supplémentaires

Si un enquêteur peut être basé à long terme sur l'île (ou si un habitant de l'île est engagé), la localisation de la pêche à partir des données de débarquement des grossistes peut être collectée, ce qui deviendra utile pour suivre l'expansion de la pêche aux îles voisines (e.g. Apataki). Malheureusement, ces informations sont difficiles à collecter dans le cadre d'un effort court et concentré pour évaluer

¹⁰ La zone générale est suffisante (par exemple, le village et les secteurs divisés en régions Nord, Est, Ouest et Sud, ou les noms de motu).

¹¹ La taille cible de l'échantillon est un objectif général. La "régularité unimodale" de la structure des tailles doit être évaluée pour ajuster le nombre d'échantillons. Si la courbe de la structure de taille semble bonne, l'échantillon peut être d'environ 200. Si la structure de taille présente des formes irrégulières telles que des bosses multimodales, cela signifie que la taille de l'échantillon est trop petite.

l'efficacité de la gestion et un effort séparé est nécessaire (ou une collaboration possible avec les grossistes).

Outre l'état des stocks des espèces préoccupantes pour Arutua, la connaissance de la tendance générale des débarquements est extrêmement précieuse pour une gestion efficace. Les grossistes d'Arutua tiennent des registres de leurs débarquements classés par groupes d'espèces à des fins commerciales. Bien que ces registres soient considérés comme des informations commerciales privées, si nous parvenons à convaincre les propriétaires de partager ces données, nous aurons un aperçu de la trajectoire de l'état du stock pour de multiples espèces. En outre, les données de captures à long terme permettraient à la DRM de réaliser des évaluations alternatives des stocks en utilisant des informations de capture simples, telles que CMSY (Froese et al., 2017), Catch-MSY (Martell et Froese, 2013), et DB-SRA (Dick et MacCall, 2011). Ces évaluations alternatives pourraient aider à évaluer la performance de nos méthodes d'évaluation des stocks, en particulier pour les espèces qui semblent s'écarter des hypothèses du LB-SPR (principalement le Kito et le Paihere naho).

3. Recommandation de gestion de la pêche récifo-lagonaire à Rangiroa

3.1. Contexte sociologique pour la gestion à Rangiroa

L'étude du lot 2 a permis d'identifier quatre groupes d'acteurs distincts dont les moyens de subsistance ou les activités sont étroitement liés aux ressources lagonaires de Rangiroa. Ces groupes sont les suivants :

- Les acteurs du tourisme ;
- Les pêcheurs ciblant les ressources du lagon ;
- Les associations de conservation dédiées à la protection et à l'étude d'espèces spécifiques ;
- Les autres utilisateurs du domaine maritime (transbordeurs, goélettes, voiliers, yachtsmen et bateaux de pêche en haute mer).

Ces différents groupes d'acteurs ont des points de vue différents sur le lagon et ses ressources. Certains perçoivent le lagon comme une destination de loisirs, tandis que d'autres la considèrent comme une voie de circulation ou un site à protéger. D'autres encore y voient une source cruciale de subsistance et de revenus. Dans ce paysage complexe, des tensions sont apparues, notamment entre les secteurs du tourisme et de la pêche.

La passe de Tiputa apparaît comme le point central de ces tensions, car c'est une zone de convergence pour les activités impliquant tous les groupes d'acteurs.

L'utilisation intensive de la passe par l'industrie du tourisme a fait que les pêcheurs se sont sentis déplacés de leurs zones de pêche traditionnelles, générant un sentiment d'injustice. Dans ce contexte, les pêcheurs perçoivent un déséquilibre dans l'application des réglementations, affirmant que la charge des efforts de gestion repose de manière disproportionnée sur leurs épaules, tandis que le secteur du tourisme récolte les bénéfices d'une croissance incontrôlée de leurs activités.

Par conséquent, le succès de la mise en œuvre et de l'acceptation de la gestion de la pêche récifo-lagonaire dans la passe et le lagon dépend de la capacité des gestionnaires à rééquilibrer, superviser et

réglementer non seulement les activités de pêche, mais aussi toutes les activités diverses qui se déroulent dans le lagon et les passes.

Outre les conflits d'usage de l'espace lagunaire, il existe des clivages sociologiques notables entre les différentes générations de pêcheurs. L'ancienne génération reconnaît sa contribution à l'épuisement de certaines espèces et plaide en faveur de mesures de gestion rigoureuses telles que le rāhui, à savoir la fermeture temporaire d'une portion de lagon à la pêche voire à toute activité.

La jeune génération exprime, elle, sa frustration et sa préférence pour une réglementation moins stricte de la pêche. Elle attribue l'épuisement des stocks de poissons aux pratiques de ses aînés, jugeant inacceptable que les mesures de gestion soient imposées par la génération plus âgée. Un moyen possible d'amener la jeune génération à apprécier la gestion des ressources peut être de démontrer les avantages économiques à long terme que la gestion peut apporter par le biais d'une évaluation économique.

En conclusion, il est essentiel de comprendre ces dynamiques multiformes entre les parties prenantes et les différents groupes générationnels et de prendre en compte les conflits d'usages pour une gestion efficace des ressources halieutiques dans le lagon de Rangiroa.

3.2 Espèces étudiées





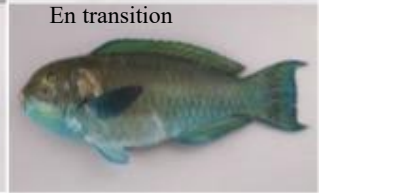



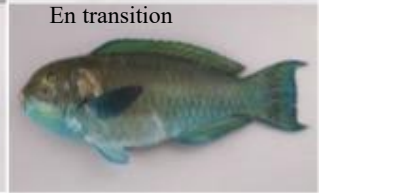



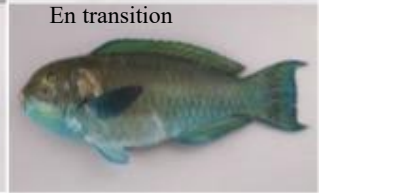


Les cinq espèces identifiées comme importantes pour la pêche locale à Rangiroa étaient le Hapu'u (*Epinephelus polyphekadion*), le Raepu'u (*Chlorurus microrhinos*), le Parai (*Acanthurus xanopterus*), le Kukina (*Hipposcarus longiceps*) et le Kopa (*Priacanthus hamrur* et *Heteropriacanthus cruentatus*) (tableau 5).

Grâce à la collaboration avec les pêcheurs locaux, nous avons collecté entre janvier 2022 et fin mars 2023 (pour les cinq espèces citées ci-dessus) des données relatives à la taille à la fourche et aux gonades (poids, identification du sexe et du stade de développement). Ces informations nous ont permis de construire la structure par taille du stock de chaque espèce et d'estimer la taille à maturité. Afin de s'assurer que les données de taille représentent fidèlement le stock réel, nous avons fait en sorte d'échantillonner les captures provenant de différents engins de pêche. Par ailleurs, nous avons également établi une distinction géographique entre les captures provenant (i) des environs des passes, où réside la majorité de la population locale, d'une part, et (ii) du secteur, zones peu habitées avec des zones de pêche comptant à la fois des zones récifales isolées et le littoral des motus, d'autre part.

À Rangiroa, 282 interviews de pêcheurs ont été réalisées ; 1725 poissons ont été mesurés, 636 gonades ont été analysées pour déterminer le stade de développement du poisson ; parmi ces 636 gonades, 609 ont pu être pesées car intactes (cf. tableau 5 pour le détail par espèce). De plus, 2700 mesures de poissons parmi les cinq espèces étudiées ont été partagées par The Nature Conservancy, ce qui porte le nombre total de tailles analysées à 4425. La majorité de ces 2700 mesures ont été réalisées sur des captures provenant de parcs à poissons ; ce qui est appréciable dans la mesure où cela a permis de compléter le jeu de données de la présente étude où les captures provenant des parcs étaient minoritaires.

Le Ratio de Potentiel de Ponte (RPP) a été estimé pour chaque espèce en combinant les informations sur la structure de taille et la taille à maturité sur la base des hypothèses et des modalités du LBSPR. Le stock est considéré comme surpêché lorsque le RPP est inférieur à 30%. En l'occurrence, toutes les espèces ont été jugées surexploitées (cf. Tableau 6). Il n'a pas été possible d'obtenir une évaluation fiable du stock de Kopa car les échantillons disponibles n'étaient pas suffisants pour obtenir des informations sur le cycle de vie.

Tableau 5 - Espèces étudiées à Rangiroa

<p>Nom local : Hapu'u (Rangiroa) / Kito (Arutua) Nom scientifique : <i>Epinephelus polyphkadion</i> Note: Espèce potentiellement protogyne Espèce étudiée pour : Rangiroa & Arutua</p>					
<p>Nom local : Uhu raepu'u (Rangiroa) / Manea (Rangiroa, Arutua) Nom scientifique : <i>Chlorurus microrhinos</i> Note: Espèce protogyne Espèce étudiée pour : Rangiroa & Arutua</p>	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="708 904 1018 1093"> <p>Mâle</p>  </td> <td data-bbox="1018 904 1428 1093"> <p>Femelle ou transition vers mâle</p>  </td> </tr> <tr> <td data-bbox="708 1093 1018 1285"> <p>Mâle âgé</p>  </td> <td data-bbox="1018 1093 1428 1285"> <p>En transition</p>  </td> </tr> </table>	<p>Mâle</p> 	<p>Femelle ou transition vers mâle</p> 	<p>Mâle âgé</p> 	<p>En transition</p> 
<p>Mâle</p> 	<p>Femelle ou transition vers mâle</p> 				
<p>Mâle âgé</p> 	<p>En transition</p> 				
<p>Nom local : Kukina Nom scientifique : <i>Hipposcarus longiceps</i> Note : Espèce protogyne *Femelle <i>Scarus ghobban</i> dans sa forme orange est aussi appelée Kukina à Rangiroa. Espèce étudiée pour : Rangiroa</p>					
<p>Nom local : Parai Nom scientifique : <i>Acanthurus xanthopterus</i> Note : Sexes séparés Espèce étudiée à : Rangiroa</p>					



<p>Nom local : Kopa Nom scientifique : <i>Heteropriacanthus cruentatus</i> Note : Sexes séparés Espèce étudiée à : Rangiroa</p>	 <p>© Keoki Stender</p>
<p>Nom local : Kopa Nom scientifique : <i>Priacanthus hamrur</i> Note : Sexes séparés Espèce étudiée à : Rangiroa</p>	

Tableau 6 - Résultat de l'étude de l'état des stocks pour les espèces cibles à Rangiroa

Nom commun	Nom scientifique	Nombre de mesures de taille	Nb de gonades pesées	Nb de gonades pour lesquelles la maturité a été identifiée	RPP (en %)	SL50 (en cm)	L50 (en cm)
Hāpu'u	<i>E. polyphkadion</i>	363	118	129	24,6	41	40,5
Para'i	<i>A. xanthopterus</i>	700	215	222	5,5	35,96	37,4
Kukina	<i>H. longiceps</i>	309	152	151	3,6	31,32	31,4
Raepu'u	<i>C. microrhinos</i>	223	51	57	11,8	30,9	34,5
Kopa	<i>P. hamrur</i>	46	43	43	11	34,27	29
Kopa	<i>H. cruentatus</i>	20	13	17			
Unidentified kopa		64	17	17			

3.3 Recommandation de gestion pour chaque type d'engin

La pêche à Rangiroa est très diffuse et ne dispose pas de sites de débarquement centraux. La plupart des pêcheurs vendent indépendamment leurs prises à leurs clients résidant dans le village et sur d'autres îles. Les principaux engins de pêche utilisés à Rangiroa sont : le *pupuhi*, la ligne et les parcs à poissons. Un petit nombre de pêcheurs utilisent aussi des filets et des pièges (e.g. nasses).

3.3.1 Pour tous les types d'engin

Période d'arrêt de la pêche au Kopa (P. hamrur and H. cruentatus)

Les Kopa sont capturés à l'aide de *pupuhi*, de lignes et de parcs à poissons placés le long de leur route de migration dans les passes. Cependant, leur population semble avoir diminué et de nombreux pêcheurs reconnaissent cette diminution.

Pour confirmer cette tendance, les enquêteurs ont rencontré des difficultés pour collecter le nombre requis d'échantillons, même en s'arrangeant avec les pêcheurs. Compte tenu de l'état précaire de ce stock, nous recommandons aux pêcheurs de s'abstenir de cibler cette espèce pendant une période déterminée.

Bien que la durée exacte ne puisse être déterminée actuellement en raison du manque d'informations sur cette espèce, nous proposons que l'interdiction dure jusqu'à ce que la migration de frai du Kopa soit de nouveau observée dans la passe. Même après cela, nous conseillons de mettre en œuvre des restrictions sur l'effort de pêche et les captures pour cette espèce afin de préserver le processus de rétablissement.

Le quai d'Avatoru constitue un lieu de pêche important pour cette espèce pendant la nuit, lorsque les poissons migrent. C'est un lieu régulièrement visité par la police municipale pour des raisons de sécurité. Par conséquent, il pourrait s'avérer efficace d'étudier la possibilité de confier à des policiers le soin de contrôler les infractions liées à la pêche au kopa. Bien que cette mesure ne couvre pas la zone de pêche de Tiputa, elle pourrait servir de point de départ.

3.3.2 Groupe des parcs à poissons

Les parcs à poissons de Rangiroa permettent de capturer des espèces différentes en fonction de leur emplacement. Les espèces étudiées capturées par les parcs à poissons de Rangiroa sont : le Parai, le Kukina, le Manea et le Kopa. Cependant, on sait que le Kopa n'est capturé que par un seul parc à poissons spécifique, qui n'était pas utilisé pendant la période de l'étude.

Les pêcheurs de Rangiroa visitent régulièrement leurs parcs (quasiment tous les jours). Les poissons passent donc généralement peu de temps dans les parcs. Il est donc difficile de recommander une réduction de l'effort de pêche en contrôlant le temps de capture comme à Arutua. À l'inverse, la réduction du temps de capture permet d'extraire de plus petites quantités de poissons par opération, facilitant ainsi la remise à l'eau des poissons sous-dimensionnés des parcs à poissons de Rangiroa.

En outre, certains parcs à poissons de Rangiroa sont munis de fentes d'évacuation pour libérer les petits O'eo du parc. Cela semble permettre non seulement aux petits 'o'eo mais aussi à d'autres poissons de taille inférieure de s'échapper (communication avec un scientifique local). Cela pourrait alléger la charge des pêcheurs qui doivent relâcher eux-mêmes les poissons trop petits. Pour ces raisons, nous recommandons de mettre en place des limites de taille pour les captures provenant des parcs à poissons (Tableau 7).

Tableau 7 - Taille limite (taille à la fourche) simulée à partir des résultats du lot 1 et pour maintenir le RPP des stocks des espèces cibles à 20 % à Rangiroa

Espèce	Taille limite (cm)
Parai (<i>A. xanthopterus</i>)	43 cm
Kukina (<i>H. longiceps</i>)	34 cm
Manea (<i>C. microrhinos</i>)	37 cm

3.3.3 Groupe des pêcheurs au filet

Quelques pêcheurs utilisent des filets à Rangiroa. L'une des principales espèces ciblées est le kukina (*H. longiceps*). L'étude du lot 1 n'a pas permis de fournir des résultats robustes d'évaluation de l'état dustock pour cette espèce. En effet, les grands mâles secondaires sont rejetés par crainte d'un empoisonnement à la ciguatera. Cela remet en question la validité du SPR (le SPR pourrait avoir été sous-estimé).

Néanmoins, le faible nombre de grandes femelles capturées indique que la pêcherie doit faire l'objet d'une gestion prudente. Nous recommandons d'utiliser des limites de taille pour gérer cette pêcherie (tableau 8) étant donné que chaque poisson est retiré du filet à la main. Nous pourrions également recommander aux pêcheurs d'utiliser des filets à mailles plus larges pour éviter de capturer des poissons plus petits. Toutefois, des études supplémentaires sont nécessaires pour déterminer le meilleur maillage.

Tableau 8 - Taille limite (taille à la fourche) simulée à partir des résultats du lot 1 et pour maintenir le SPR du stock de Kukina à 20 % à Rangiroa

Espèce	Taille limite (cm)
Kukina (<i>H. longiceps</i>)	34 cm

3.3.4 Groupe des pêcheurs à la ligne

La pêche à la ligne permet de capturer le Kopa et le Hapu'u à Rangiroa. Ces deux espèces ont une valeur commerciale élevée et sont déjà rares en raison de la surpêche. Nous avons recommandé une interdiction de pêche pour le Kopa dans la section 3.3.1. Un moyen efficace de gérer la pêche à la ligne des Hapu'u est de mettre en place une fermeture saisonnière (ou une limite de capture par sortie¹²) pendant la période vulnérable de migration de frai. L'étude du lot 1 a identifié le frai comme se produisant pendant la pleine/nouvelle lune d'avril et d'octobre à novembre, mais a conclu qu'une étude plus approfondie était nécessaire étant donné que les observations des pêcheurs ne correspondaient pas entièrement aux valeurs GSI observées.

Alternativement, nous recommandons une limite de taille passive (tableau 9) utilisant une taille d'hameçon appropriée comme à Arutua, puisque cela pourrait prévenir la mortalité des poissons après la remise à l'eau ; ceci éviterait également une trop forte pression sur les pêcheurs en leur évitant d'avoir à remettre à l'eau les prises qui ne respecteraient pas les limites de taille réglementaires. Toutefois, cette méthode nécessite une étude supplémentaire pour déterminer la taille de l'hameçon à préconiser, ce qui rend difficile sa mise en œuvre immédiate.

Une autre méthode qui pourrait être mise en œuvre immédiatement est la remise à l'eau des prises de taille inférieure à la norme. Cette méthode peut s'avérer difficile pour le Hapu'u, car cette espèce subit souvent un barotraumatisme lorsqu'elle est ramenée à la surface. Par conséquent, une formation supplémentaire sur la méthode de remise à l'eau appropriée pour prévenir les barotraumatismes, développé par la CPS, est recommandé si la gestion par la remise à l'eau des captures est mise en œuvre. Les pêcheurs ciblant le Hapu'u par la pêche à la ligne seraient peu nombreux (Ambard, communication personnelle) et nous recommandons donc que la formation cible particulièrement ces pêcheurs.

¹² La simulation visant à estimer la limite de capture avec le SPR cible sera difficile car nous ne connaissons pas la taille réelle du stock nécessaire pour calculer cette valeur, ni le nombre total de sorties pour diviser la capture. Par conséquent, le nombre devra être fixé de manière prudente.

Table 9. Taille limite (taille à la fourche) simulée à partir des résultats du lot 1 et pour maintenir le SPR du stock de Hapu'u à 20 % à Rangiroa

Espèce	Taille limite (cm)
Hapu'u (<i>E. polyphkadion</i>)	48 cm

3.3.5 Groupe des pêcheurs au pupuhi

Les pêcheurs au pupuhi capturent quatre des cinq espèces étudiées à Rangiroa (Tableau 10). Nous avons déjà recommandé une interdiction de pêche pour les Kopa au point 3.3.1.

Table 10. Taille limite (taille à la fourche) simulée à partir des résultats du lot 1 et pour maintenir le SPR du stock des espèces ciblées par la pêche au pupuhi à 20 % à Rangiroa

Espèce	Taille limite (cm)
Parai (<i>A. xanthopterus</i>)	43 cm
Hapu'u (<i>E. polyphkadion</i>)	48 cm
Manea (<i>C. microrhinos</i>)	37 cm

Pour maintenir l'équité, nous recommandons que la gestion soit cohérente entre les différents types d'engins qui capturent les mêmes espèces, dans la mesure du possible.

Notre recommandation pour le hapu'u pêché la ligne est actuellement une limite de taille, nous recommandons donc la même chose pour la pêche au pupuhi. Cependant, si la pêche à la ligne devait subir une fermeture saisonnière (ou à une limite de capture) pour le Hapu'u, nous recommandons que la chasse sous-marine suive les mêmes règles de fermeture saisonnière ou de limite de capture.

Des limites de taille ont été recommandées pour le Parai et le Manea pour le groupe des parcs à poissons (c'est le seul autre groupe d'engins observé pour capturer ces espèces), et nous recommandons donc la même chose pour le groupe de la pêche au pupuhi (Tableau 10).

La limite de taille du Parai peut nécessiter une formation supplémentaire pour le groupe de chasseurs sous-marins. La différence de taille entre un jeune adulte Parai et sa taille maximale n'est que de 10 cm, donc une différence de 1 cm dans la limite de taille peut faire une grande différence dans le résultat de la gestion¹³.

Les pêcheurs au harpon formés sont généralement assez bons pour estimer la taille des poissons sous l'eau, avec une marge d'erreur de ± 3 cm. Il est donc conseillé de fixer la taille limite à 45 ou 46 cm. au lieu de 43 cm pour les parcs. Il est également envisageable de ramener la taille limite à 46 cm pour tout type d'engin.

3.4 Mise en œuvre et applications

Plan pour une gestion intégrée de la passe de Tiputa

¹³ La simulation a estimé une limite de taille de 42,5 cm pour que le stock atteigne le SPR20. Toutefois, en raison de la croissance lente à un âge plus avancé, la différence de taille de 1 cm crée une grande différence de SPR, où la limite de taille de 41,5 cm conduira le stock à avoir un SPR de 18% et la limite de taille de 43,5 cm conduira le stock à avoir un SPR de 26%.

L'étude du lot 2 montre que la clé d'une discussion réussie sur la gestion avec les pêcheurs de Rangiroa serait la prise en compte de leur sentiment d'injustice vis-à-vis de l'industrie du tourisme. Une telle discussion pourrait être rendue possible par la création d'un plan de gestion prenant en compte les différentes activités, en particulier dans la passe de Tiputa où les activités de plusieurs groupes se chevauchent. La discussion permettrait aux pêcheurs de retourner sur leur lieu de pêche traditionnel, ce que la DRM pourrait mettre à profit pour une gestion optimale de la pêche.

Les pêcheurs de Rangiroa pensent souvent que le tourisme est la cause du déclin des stocks plutôt que la seule pression de pêche. Cette hypothèse n'a pas été examinée à Rangiroa, mais dans d'autres endroits, le tourisme intensif a eu un impact négatif sur les conditions environnementales et les communautés de poissons.

Par exemple, les visites de touristes sur l'île de Molokini à Maui (Weng et al. 2023), et sur un récif intérieur peu profond à Hanauma Bay sur Oahu (Rodgers et al. 2023) ont conduit à l'absence de grands prédateurs ainsi qu'à des dommages coralliens. L'ouverture d'une discussion constructive visant à contrôler le nombre de plongeurs, d'excursionnistes et autres activités touristiques afin de mieux garantir un comportement normal des poissons serait probablement bénéfique pour le stock, l'expérience des touristes et l'acceptation sociale des pêcheurs.

Une telle discussion serait également bénéfique pour les pêcheurs et les interactions entre les parties prenantes, car elle montrerait que les préoccupations des pêcheurs sont prises au sérieux. En contribuant à atténuer les tensions entre les pêcheurs et le secteur du tourisme, les préoccupations environnementales seront prises en compte et une grande marge de négociation sera créée pour la gestion de la pêche.

Sensibilisation des différents groupes de pêcheurs

Il est essentiel de combler le fossé générationnel et de limiter les conflits au sein de la communauté des pêcheurs pour une gestion réussie de la pêche.

Même si la jeune génération n'est pas responsable de l'état actuel de la pêcherie, le déclin risque de se poursuivre si elle continue à donner la priorité à l'exploitation et à la pêche de performance (où l'on cherche à attraper de "beaux" poissons pour maintenir son statut). Une approche possible pour changer cette attitude pourrait être de favoriser la prise de conscience parmi la jeune génération, approche facilitée par un leader parmi les jeunes pêcheurs dont la légitimité et le statut au sein du groupe sont reconnus. Si la population a le sentiment de gérer de manière autonome ses propres ressources et si l'acceptation de la gestion vient de leurs pairs plutôt que de la génération plus âgée, la jeune génération pourrait accepter plus facilement les mesures de gestion¹⁴. En outre, une analyse économique supplémentaire pourrait démontrer les avantages monétaires à long terme d'une gestion durable de la pêche, ce qui pourrait convaincre la jeune génération d'accepter les mesures de gestion.

Enfin, il est également important de noter que certains parcs à poissons de Rangiroa ont déjà adopté une limite de taille pour les O'eo. Nous avons essayé d'en tenir compte et de faire correspondre la méthode de gestion afin de réduire toute confusion, mais l'ajout d'une gestion supplémentaire à court terme peut créer un sentiment "d'acharnement" chez les pêcheurs.

¹⁴ Un avantage supplémentaire de la gestion du stock par limite de taille est que les pêcheurs ne sont pas empêchés de démontrer leur "statut" en capturant de grands/beaux poissons (mais pas en quantité)

3.5 Monitoring

La nature diffuse des pêcheries de Rangiroa rend le suivi très difficile. Pour surveiller efficacement l'état des stocks des espèces étudiées à Rangiroa, nous recommandons de mesurer la taille des poissons cibles débarqués une fois tous les 1 à 3 ans.

Il existe sur l'île un mareyeur nommé *Ocean Products* qui exporte à titre privé les prises des parcs à poissons vers Tahiti. La majorité des débarquements de cette entreprise serait constituée de poissons de récif (communication personnelle avec un scientifique local), mais il est difficile d'accéder à leur site de débarquement pour effectuer des relevés. Par conséquent, nous devons pour l'instant nous en remettre à l'étude des prises des pêcheurs indépendants.

Nous recommandons donc d'engager un pêcheur local qui s'intéresse à la gestion et de le former pour mesurer la taille et collecter des données tout au long de la haute saison, plutôt que de mener une enquête courte mais intense comme à Arutua, où les enquêteurs ciblent le jour de l'embarquement sur la goélette.

Une période d'enquête plus longue, étalée sur plusieurs mois, devrait permettre de collecter suffisamment de données, même si le débarquement moyen est faible. En outre, la présence d'une personne locale ayant déjà établi des relations de confiance avec les pêcheurs devrait faciliter l'enquête. Les parcs à poissons situés dans la passe d'Avatoru sont probablement un bon choix pour l'étude d'un grand nombre de poissons de récif pendant la haute saison. Pour l'échantillonnage des Parai, le parc à poissons situé à l'est de la passe de Tiputa est également une bonne source. En outre, de nombreux transformateurs achètent du poisson de récif, principalement des Parai et des Hapu'u (mais aussi des Kopa). L'enquêteur peut se rendre sur place pour étudier les débarquements en vue d'un échantillonnage de taille éventuellement très efficace. Pour maintenir la qualité du poisson débarqué tout en mesurant la taille, nous recommandons également aux enquêteurs d'avoir accès à de la glace pour garder le poisson au frais (la glace peut être apportée dans une glacière à partir d'une machine à glace)¹⁵.

Les espèces à échantillonner sont les suivantes : Raepu'u, Hapu'u, Parai et Kukina. Nous n'incluons pas le Kopa dans l'échantillonnage de la taille s'il est interdit de pêche. Au lieu de cela, l'enquêteur doit s'enquérir de toute observation de la migration du Kopa dans la passe et la confirmer (la confirmation peut se faire en dehors de la période d'enquête puisque leur migration est censée se produire vers la fin de la haute saison (mars~avril)).

Une méthode d'échantillonnage consiste à sélectionner au hasard des espèces cibles au moment du débarquement (toute les prises si possible) et à enregistrer les données suivantes (la feuille de collecte des données est jointe (annexe A)) :

- 1) Taille (obligatoire)
- 2) Engin de pêche utilisé
- 3) Lieu de pêche¹⁶
- 4) Période de pêche
- 5) Autres observations notables (en particulier le frai)

¹⁵ Cela pourrait contribuer à réduire l'impression négative de la mesure de la taille

¹⁶ La zone générale est acceptable (par exemple, chaque nom de col ou de motu, ou les régions des secteurs divisés en Nord, Est, Ouest et Sud)

Au strict minimum, les données sur la taille sont nécessaires. Il est préférable de collecter d'autres données si possible, afin de permettre la détection des changements dans la pêcherie. Cette approche est similaire à l'approche de collecte de données utilisée dans le lot 1 de ce projet. La taille cible de l'échantillon serait de 200 à 300 mesures pour chaque espèce¹⁷ et par campagne (les échantillons doivent être capturés à Rangiroa et non dans les îles voisines).

En analysant l'évolution de la structure des tailles et du SPR, nous pouvons déterminer si le stock est en train de se reconstituer ou de décliner. Cela nous permettra de savoir si la méthode de gestion est efficace ou non.

En outre, l'observation des changements dans les efforts de pêche, tels que les lieux de pêche, les types d'engins et les périodes de pêche, peut fournir des indications sur les changements dans l'activité de pêche. Il n'est pas nécessaire de vérifier les gonades pour identifier le statut de reproduction du poisson pour surveiller l'état du stock, mais nous recommandons de noter l'observation lorsque l'occasion se présente afin d'accumuler des connaissances sur la reproduction de l'espèce.

4. Conclusion

Malgré leur appartenance au même archipel et leur proximité, Arutua et Rangiroa ont des systèmes de pêche très différents. Les prises de Arutua proviennent en grande partie de parcs à poissons et ont un système de débarquement centralisé où quelques familles de pêcheurs contrôlent les exportations vers Tahiti, alors que Rangiroa a un système de débarquement beaucoup plus diffus où les individus ont accès à divers marchés locaux/extérieurs à l'île. En outre, les moteurs économiques de chaque île varient considérablement, Rangiroa dépendant fortement du tourisme tandis que Arutua se concentre principalement sur la perliculture. Malgré les différents types d'activités économiques, les deux îles ont connu un déséquilibre du pouvoir social entre les pêcheurs et les industries alternatives. Ce déséquilibre a suscité des tensions concernant l'accès équitable aux possibilités de pêche, provoquant un sentiment "d'injustice" parmi les groupes minoritaires¹⁸. Nous pensons qu'il est important d'aborder cette question pour favoriser la confiance entre les pêcheurs et les organismes de gestion, et nous avons donc proposé 1) à Arutua que les propriétaires de parcs à poissons travaillent d'abord à la réduction de leur pression de pêche avant de rendre la limite de taille obligatoire pour les pêcheurs au *pupuhi*/ligne (le groupe minoritaire), et 2) à Rangiroa d'organiser des discussions sur l'utilisation zonale de la passe de Tiputa.

Un autre point important est de tenir compte de la structure sociale de chaque île lorsque l'on communique sur les idées de gestion et que l'on souhaite obtenir le soutien de la population. Arutua a une forte nature hiérarchique où les anciens ont un droit de regard sur la façon dont les membres de leur famille agissent. A Rangiroa, il pourrait être plus judicieux d'identifier les "pêcheurs champions" parmi les jeunes pêcheurs afin d'obtenir leur appui pour la mise en place de mesures de gestion.

¹⁷ La taille cible de l'échantillon est un objectif général. La "régularité unimodale" de la structure des tailles doit être évaluée afin d'ajuster la taille de l'échantillon. Si la courbe de la structure de taille semble bonne, l'échantillon peut être d'environ 200. Si la structure de taille présente une forme irrégulière telle que des bosses multimodales, cela signifie que la taille de l'échantillon est trop petite.

¹⁸ Pour Rangiroa, l'accès à la passe de Tiputa a fait l'objet de tensions entre les pêcheurs et les opérateurs touristiques. Pour Arutua, les grands perliculteurs possèdent souvent aussi les parcs à poissons productifs de la passe qui capture maintenant le Manea protégé du groupe de pêcheurs au *pupuhi* et à la ligne par la ZPR

Concernant la méthode de gestion, la limitation de la taille semble être la méthode de gestion la plus efficace et la plus facile à mettre en place pour la plupart des espèces et des types d'engins¹⁹ sur les deux îles. La mise en œuvre des réglementations par des moyens passifs, tels que les portes de sortie, la taille des mailles des filets et les spécifications des hameçons pourraient être mieux respectées par les pêcheurs que si l'on s'en remet uniquement à leur volonté. Cependant, l'installation de mécanismes passifs fiables de remise à l'eau des poissons de petite taille nécessite une recherche plus poussée, ce que nous recommandons vivement.

En conclusion, la reconnaissance de la structure sociale et des déséquilibres de pouvoir résultant des différences socio-économiques entre les parties prenantes est essentielle pour développer des relations à long terme entre les pêcheurs et les organismes de gestion, ainsi que pour fournir des conseils de gestion scientifiquement solides et acceptés. La collecte des données de surveillance pourrait permettre d'atteindre cet objectif puisqu'elle nécessite une communication périodique entre toutes les parties prenantes et les gestionnaires, tout en montrant l'état du stock de manière scientifique. En réalisant des évaluations simples de l'état des stocks basées sur la longueur tous les 1 à 3 ans pour chaque espèce, les gestionnaires pourraient discuter avec les parties prenantes de la poursuite/modification des méthodes de gestion proposées et commencer à développer des stratégies de gestion qui pourraient être mises en œuvre dans d'autres îles également.

¹⁹ Les exceptions à cette règle sont les espèces qui nécessitent une période de repos immédiate en raison de l'état critique du stock, ce qui est clairement le cas du Kopa à Rangiroa. Une autre espèce possiblement épuisée est le Hapu'u/Kito, qui semblait montrer un signe d'épuisement sérieux d'après les observations sur le terrain, mais que nous n'avons pas été en mesure de démontrer d'après l'évaluation des stocks. Cependant le rapport du lot 2 a montré que le Hapu'u est une source économique très importante pour les petits pêcheurs au *pupuhi*/ligne à Arutua. Nous n'avons donc pas inclus cette espèce dans la liste des espèces interdites. Au niveau des engins, les parcs à poissons à Arutua pourraient réduire efficacement la pression de pêche en laissant les parcs ouverts entre deux opérations

5. References

- Andréfouët, S., and Adjeroud, M., 2019. *French Polynesia*. In *World seas: an environmental evaluation* (pp. 827-854). Academic Press.
- Caillart, B., 1988. Etude d'une pêcherie artisanale de l'archipel des Tuamotu (Polynésie Française): biologie, éthologie et dynamique des populations d'une espèce caractéristique *Naso brevirostris* (Poisson-Acanthuridae). ORSTOM.
- Chauvet, C., and Galzin, R., 1996. *The lagoon fisheries of French Polynesia*. *Naga*, 19, 37-40.
- DRM, 2007. Bulletin 2007: Synthèse des données de la pêche professionnelle, de l'aquaculture et de la perliculture. Retrieved from http://www.peche.pf/IMG/pdf/Bulletin_2007_Partie_1.pdf.
- DPAM, 2023 (<https://www.service-public.pf/dpam/statistiques-maritimes-interinsulaires/>)
- Filous, A., Daxboeck, C., Beguet, T., and Cook, C., 2022. The life history of longnose emperors (*Lethrinus olivaceus*) and a data-limited assessment of their stock to support fisheries management at Rangiroa Atoll, French Polynesia. *Journal of Fish Biology*, 100(3), 632-644.
- Filous, A., Lennox, R. J., Clua, E. E., and Danylchuk, A. J., 2019. Fisheries selectivity and annual exploitation of the principal species harvested in a data-limited artisanal fishery at a remote atoll in French Polynesia. *Ocean & Coastal Management*, 178, 104818.
- Galzin, R., 1977. Biomasse ichtyologique dans les écosystèmes récifaux. Etude préliminaire de la dynamique d'une population de *Stegastes nigricans* dans le lagon de Moorea (Société, Polynésie française). *Rev Trav Inst Pêches Marit* 40, pp. 575-578.
- Koike, H. and François, T. 2023. Étude pour l'évaluation de l'état des stocks d'espèces cibles pour les atolls de Rangiroa et Arutua en vue d'une exploitation raisonnée Report #3
- Leenhardt, P., Stelzenmüller, V., Pascal, N., Probst, W.N., Aubanel, A., Bambridge, T., Charles, M., Clua, E., Féral, F., Quinquis, B. and Salvat, B., 2017. Exploring social-ecological dynamics of a coral reef resource system using participatory modeling and empirical data. *Marine Policy*, 78, pp.90-97.
- Rodgers, K.U.S., Graham, A.T., Murphy, S.K., Tripler, A.S. and Scidmore-Rossing, K., 2023. Assessing carrying capacity using demographics, visitor experience and field studies: the case of Hanauma Bay Nature Preserve. *Tourism Recreation Research*, pp.1-16.

Smith, L. E., Khoa, S. N., and Lorenzen, K., 2005. Livelihood functions of inland fisheries: policy implications in developing countries. *Water Policy*, 74, pp. 359-383

Weng, Kevin C., Alan M. Friedlander, Laura Gajdzik, Whitney Goodell, and Russell T. Sparks. Decreased tourism during the COVID-19 pandemic positively affects reef fish in a high use marine protected area. *Plos one* 18, no. 4 (2023): e0283683.

Annexe A : Exemple de “fiche suivi”

Monitoring Survey (use per fishermen)							
Survey Date:		Survey Time:		Data Sheet ID:			
Surveyor Name:				Fishing Time (##:## ~ ##:##):			
Fisher Name:				Fished Area (Grid Map ID)			
Fishing Gear:				Number of Fishing Gears:			
Sample ID #	Species	Fork Length (cm)	Notes	Sample ID #	Species	Fork Length (cm)	Notes
Notes							

Annexe B : Carte des atolls pour la localisation des lieux de pêche

