

# Poissons pélagiques des Marquises

Marc Taquet<sup>1</sup>

Christophe Misselis<sup>2</sup>

Johann Mourier<sup>3</sup>

Cédric Ponsonnet<sup>4</sup>



Photo M. Taquet

## RÉSUMÉ

L'archipel des Marquises constitue une zone océanique dotée d'une intense activité phytoplanctonique dont l'origine n'est pas encore clairement identifiée. Cette abondance de phytoplancton induit une richesse trophique exceptionnelle particulièrement favorable à la présence des grands poissons pélagiques. La pêche industrielle dans la ZEE de Polynésie française est exclusivement le fait des palangriers. La pêche industrielle à la senne est prohibée au sein de la ZEE depuis 1997. Les flottilles palangrières industrielles asiatiques (Japon et Corée) n'ont pu bénéficier d'accord de pêche en Polynésie française que pendant une période restreinte de 1988 à 2000. Les rendements de pêche aux Marquises sont deux à trois fois plus élevés que dans les autres archipels. Sur le plan scientifique, le programme de recherche Écotap (1994-1999) a permis d'étudier et de caractériser l'habitat des trois principales espèces de thons dans la moitié nord de la ZEE, en explorant la colonne d'eau jusqu'à -500 m, par le moyen des pêches à la palangre instrumentée. Ces données scientifiques acquises dans la ZEE de Polynésie française, complétées par les travaux réalisés à une plus large échelle au sein des organisations régionales de pêche (ORP) comme la WCPFC ou l'IATTC permettent de présenter une synthèse des caractéristiques biologiques et halieutiques des quatre principales espèces de thon présentes aux Marquises. La synthèse réalisée sur les raies et les requins montre que l'archipel des Marquises constitue une zone d'intérêt majeur pour les **sélaciens\*** avec notamment une densité exceptionnelle de raies manta. La vie pélagique des îles Marquises est foisonnante, comme en témoigne la présence de tous les maillons de la chaîne trophique allant du plancton aux plus grands prédateurs océaniques.

<sup>1</sup> Centre IRD de Polynésie française, UMR EIO 241, Labex CORAIL, BP 529, 98713, Papeete, Tahiti, Polynésie française

<sup>2</sup> BP 3409, 98730 Temae, Moorea, Polynésie française

<sup>3</sup> LabEx CORAIL – USR 3278 CNRS-EPHE-UPVD, Criobe, BP 1013, 98729, Papetoai, Moorea, Polynésie française

<sup>4</sup> Direction des ressources marines et minières, BP 20, 98713 Papeete, Tahiti, Polynésie française

## ABSTRACT

Marquesas Islands are in an oceanic area with intense phytoplankton activity whose origin is not yet clearly identified. This abundance of phytoplankton induces an exceptional trophic richness particularly well suited to the presence of pelagic fish. The industrial fishing activity in the EEZ of French Polynesia is made exclusively by tuna longliners. Purse seine fishing activity is prohibited within the EEZ since 1997. The long distance fishing fleets from Japan and Korea concluded fishing agreement with French Polynesia Authority for the period 1988 to 2000. Fishing yields in Marquesas area are two to three times higher than in the other archipelagos of French Polynesia. The Ecotap research programme (1994-1999) was developed to study and characterize the habitat of the three main tuna species in the northern half part of the EEZ, from the surface to 500 m depth, using instrumented longline. These scientific data collected, complemented by the work carried out on a larger scale in the international fishery organizations (RFMOs) such as WCPFC and IATTC give a good view of the biological and fishery characteristics of the main tuna species in the Marquesas. The synthesis performed on the rays and sharks shows that the Marquesas archipelago is an area of major interest for selachians with an exceptional density of manta rays. The Pelagic life of the Marquesas Islands is very abundant as evidenced by the presence of all the links in the food chain from plankton to the largest ocean predators.

Du point de vue halieutique, l'archipel des Marqueses constitue une zone océanique très spécifique en raison d'une intense activité phytoplanctonique dont l'origine n'est pas encore clairement identifiée (Martinez et Maamaatuaiahutapu, 2004). Cette abondance de phytoplancton induit une richesse trophique exceptionnelle particulièrement favorable à la présence de grands poissons pélagiques et notamment de plusieurs espèces de thons. Au même titre que Hawaii pour le Pacifique Centre Nord, cette productivité primaire exceptionnelle fait des Marqueses un *hotspot* pour la présence des thons dans cette région océanique. Si la particularité **ichtyologique\*** des Marqueses repose principalement sur le fort taux d'endémisme rencontré, il faut souligner que ce caractère concerne uniquement les espèces démersales. En effet, par définition, les grands poissons pélagiques sont des espèces principalement migratrices, à large distribution géographique, ce qui interdit toute adaptation spécifique locale ou régionale. La plupart des espèces pélagiques se distribuent sur de grandes zones océaniques. Par exemple, les quatre principales espèces de thon, l'albacore ou thon à nageoires jaunes (*Thunnus albacares*), le thon obèse ou patudo (*Thunnus obesus*), le

listao ou bonite à ventre rayé (*Katsuwonus pelamis*), le germon ou thon blanc (*Thunnus alalunga*) se répartissent dans les trois océans de la planète. Ils peuvent néanmoins former plusieurs stocks (unités de gestion) distincts dans un même océan en fonction de critères environnementaux pouvant limiter partiellement leurs migrations.

Avec une ZEE de près de 5 millions de km<sup>2</sup> et une population grande consommatrice de thon et autres poissons pélagiques (*mahimahi*, marlins, espadon), on pourrait s'attendre à trouver en Polynésie française, une activité de recherche halieutique très développée sur la composante « ressources pélagiques ». Paradoxalement, ces recherches ont pris fin au début des années 90, à l'issue du programme Écotap (Abbes *et al.*, 1999). Le suivi des activités halieutiques a heureusement été maintenu. Il est réalisé par une équipe spécialisée (ingénieurs et techniciens halieutes) de la Direction des Ressources Marines et Minières (DRMM) de Polynésie française, ce qui permet de disposer de statistiques de pêche de très bonne qualité, et ce, malgré la grande dispersion des activités de pêche sur l'ensemble du pays. Les connaissances scientifiques sur cette thématique des grands poissons pélagiques dans la ZEE de Polynésie française

sont donc à la fois limitées et relativement anciennes. Heureusement les grands projets scientifiques comme les campagnes Zepolyf et Écotap ont été des succès apportant des connaissances précieuses sur la biologie, le comportement, la répartition et la vulnérabilité de ces espèces face à la principale technique de pêche utilisée dans la ZEE : la palangre dérivante.

Dans ce chapitre, nous résumerons les connaissances disponibles sur les grands poissons pélagiques en commençant par une analyse de la situation océanographique de la ZEE de Polynésie française au regard des caractéristiques qui peuvent influencer la présence des thons. Nous décrirons ensuite l'activité des principales pêcheries (industrielles, semi-industrielles) dans cette région du Pacifique en donnant les points de repère nécessaires sur le niveau d'exploitation actuel de ces ressources. Nous examinerons ensuite l'activité de petite pêche locale développée dans les différents archipels et en particulier aux Marquises. Nous présenterons ensuite, plus en détails, les objectifs et résultats des principaux programmes halieutiques développés par le passé en Polynésie française. Avant de conclure, nous résumerons les caractères biologiques des principales espèces exploitées dans cette région du monde.

### LA ZEE POLYNÉSIEENNE AU SEIN DU PACIFIQUE, POSITION CENTRALE DANS L'HÉMISPHERE SUD

La Zone Économique Exclusive de Polynésie française couvre une surface de près de 5 millions de km<sup>2</sup> en plein cœur de l'océan Pacifique Sud. Le pays s'étend de 5 à 30°S de latitude et de 132 à 158°W de longitude, des eaux chaudes tropicales dans sa partie nord, aux eaux fraîches tempérées de sa partie la plus sud (Rougerie & Wauthy, 1993).

La ZEE polynésienne est bordée par la ZEE des îles Cook à l'ouest, par une partie de la ZEE de Kiribati au nord (îles de la Ligne), la ZEE de Pitcairn dans le sud-est et par des eaux dites internationales dans

une grande partie du nord, tout l'est et le sud de sa zone.

La Polynésie française est composée de 118 îles, atolls et îles hautes, répartis en 5 archipels : l'archipel des Marquises au nord, des Tuamotu au centre, des Gambier au sud-est, de la société à l'ouest et des Australes au sud.

D'un point de vue océanographique, et en rapport avec le particularisme des grands poissons pélagiques qui fréquentent le Pacifique, la ZEE polynésienne présente des caractéristiques uniques et particulières au cœur de ce grand océan.

L'étendue latitudinale confère au nord de la zone l'influence des courants équatoriaux et contre-courants équatoriaux, alors que le sud de la zone est sous l'influence du courant sud Pacifique, au sein du grand gyre du Pacifique Sud.

Cette structure océanographique confère une relative stabilité à l'ensemble de cette masse d'eau, sur 200 m de profondeur (Langlade, 2001), caractérisée au plus proche du centre du gyre par une colonne d'eau dépourvue de thermocline et d'oxycline, contrairement aux rebords sud et nord, et donc en particulier la zone Marquises, qui présente une thermocline et une oxycline à partir de 150 m de profondeur.

Le programme Écotap (Misselis *et al.*, 1999a, b) a conduit à la discrimination de 3 zones bien individualisées en fonction de la latitude : 20°S-14°S, 14°S-9°S et 9°S-4°S. Cette structuration spatiale fonction de la latitude est cohérente avec la connaissance de la circulation océanique dans la région, caractérisée par des flux zonaux s'écoulant en suivant des parallèles, en particulier pour les flux les plus proches de l'équateur. Ainsi, la zone nord correspond au courant équatorial sud qui constitue une grande dérive portant vers l'ouest avec des vitesses comprises entre 0,1 et 1 m/s. La zone centrale correspond au contre-courant équatorial sud. Ce contre-courant, aussi appelé contre-courant des Marquises, porte vers l'est et est plus superficiel et moins puissant que le courant équatorial sud avec des

vitesse inférieure à 0,1 m/s. Ce courant se présente souvent sous forme de veines séparées. Enfin, la zone sud appartient au gyre océanique du Pacifique Sud formé par un courant géostrophique.

Ces courants engendrent des processus dynamiques qui conditionnent les caractéristiques physico-chimiques des zones identifiées :

- la zone nord avec des gradients verticaux négatifs élevés de la température et de l'oxygène dissous liés à l'influence de l'*upwelling* équatorial ;

- la zone centrale avec des gradients verticaux négatifs de température et d'oxygène dissous plus faibles que dans la zone nord (cette zone est surtout caractérisée par des eaux à forte salinité, supérieure à 36,3 g/kg entre 100 m et 150 m) ;

- La zone sud où les profils verticaux de température et d'oxygène sous la couche homogène montrent des gradients négatifs faibles et constants.

Les eaux du gyre sont caractérisées par une faible concentration en nutriments, peu de proies au-dessus de la couche d'eau profonde comprise entre 500 et 600 m de profondeur. Le micronecton est présent sous forme de patch plus ou moins concentré en fonction de la profondeur au nord des Tuamotu et plus dispersé dans le sud (Bertrand *et al.*, 1999).

Le taux de chlorophylle-*a* en surface est très faible, les plus fortes concentrations dans cet océan **oligotrophe\*** étant observées dans l'archipel des Marquises, dans la partie nord et équatoriale de la ZEE polynésienne (Rougerie & Wauthy, 1993).

L'étendue longitudinale de la ZEE polynésienne lui confère également l'influence de deux grands phénomènes présents de part et d'autre du Pacifique, l'extension (en été) et la rétraction (en hiver) de la *Warm Pool* à l'ouest en correspondance avec l'extension de la langue d'eau froide provenant de l'*upwelling* gigantesque du Pérou et du Chili à l'est. Ces phénomènes sont sous l'influence de processus océanographiques plus vastes, comme *La Niña* et *El Niño*, dont

l'amplitude est mesurée avec l'indice SOI (*Southern oscillation index*). Ce processus influence la répartition des thons (Lehodey *et al.*, 1997 ; Langley, 2006), en particulier des bancs de surface qui fréquentent des eaux chaudes et bien oxygénées.

Les conditions océanographiques majeures de la ZEE polynésienne sont importantes à appréhender pour comprendre les processus de dynamique de la ressource pélagique et de l'activité des flottilles de pêche.

Le programme Écotap a mis en évidence une production tertiaire de micronecton dans une zone située entre 8°S et 13°S (Bertrand *et al.*, 1999), nettement plus au sud que la zone théorique de production induite directement par l'*upwelling* équatorial. Ce modèle prévoit alors que la densité de nourriture disponible aux thons est élevée dans cette zone, ce qui en fait une zone de pêche préférentielle pour les thons. Le principal peuplement de cette zone est constitué de myctophidés, petits poissons pélagiques zooplanctonophages, qui alimentent toute une série de prédateurs. Les thons se nourrissent en partie sur les myctophidés, en partie sur leurs prédateurs, poissons et calmars. Les densités de myctophidés ont été estimées par écho-intégration et atteignent le chiffre considérable de 19,9 tonnes au km<sup>2</sup>.

## LES PÊCHERIES DES GRANDS PÉLAGIQUES À L'ÉCHELLE DE LA ZEE ET DES MARQUISES

### La pêche artisanale

La pêche des grands pélagiques a toujours existé en Polynésie française. Initialement pratiquée non loin de la pente externe, elle s'est rapidement étendue vers le large avec la motorisation des embarcations. Outre la pirogue traditionnelle, le premier type de navire de pêche était le bonitier, apparu dès les années 1950. Ces canneurs en bois d'une dizaine de mètres capturent dans les bancs de surface des bonites et des petits thons à nageoires jaunes à l'aide de cannes en bambou et de leurres en nacres et bourre

de coco. Avec l'utilisation des lignes en mono-filament, les techniques de traîne et de palangre verticale se sont également répandues, permettant de capturer aussi d'autres espèces pélagiques (*mahimahi*, marlins, thazard et thon germon notamment). Dans les années 70, avec l'apparition du *poti mārara*, des vedettes en bois, en polyester ou aluminium, la flotte artisanale s'est rapidement développée et continue aujourd'hui son essor (Fig. 1). Tandis que la majorité des bonitiers possèdent une licence de pê-

che professionnelle, il existe parmi la flotte de *poti mārara* une part non négligeable de pêcheurs de plaisance dont les techniques et l'efficacité sont souvent similaires à celles des professionnels. Les captures de ces flottes sont généralement vendues le jour même au sein de l'île de production.

La flotte professionnelle artisanale basée aux Marquises ne représente que 8 % de la flotte en 2013, ce qui correspond en fait au plus grand ratio de navires de pêche professionnelle par rapport à la popula-

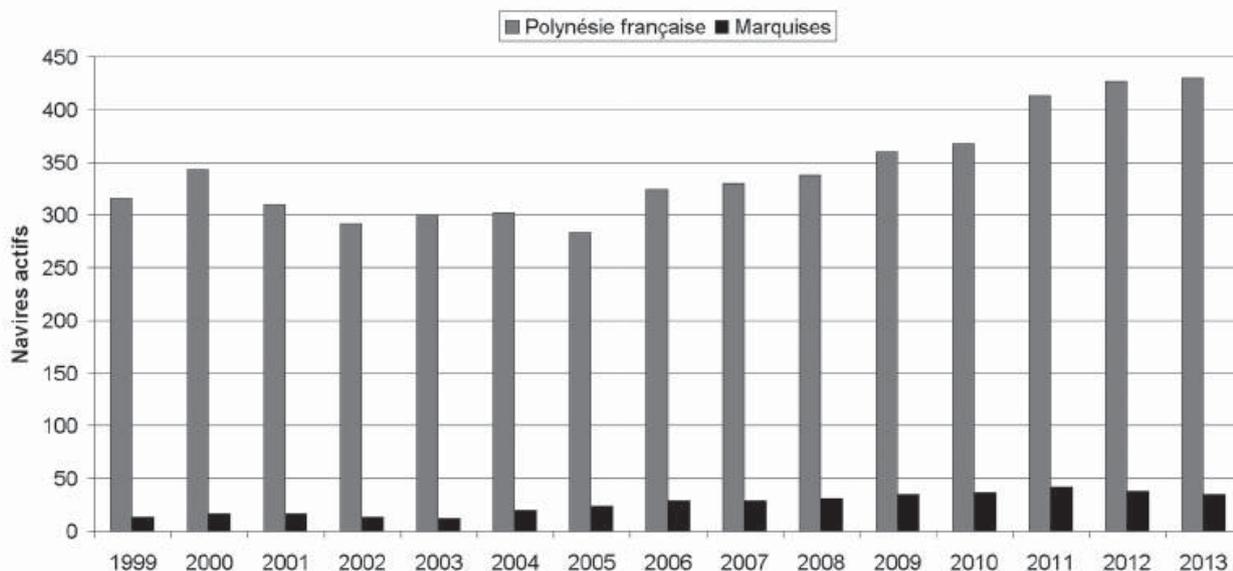


Figure 1 – Évolution de la flotte côtière professionnelle en Polynésie française et spécifiquement aux Marquises de 1999 à 2013. *Evolution of the artisanal fishing fleet in French Polynesia and specifically in the Marquesas islands from 1999 to 2013.*

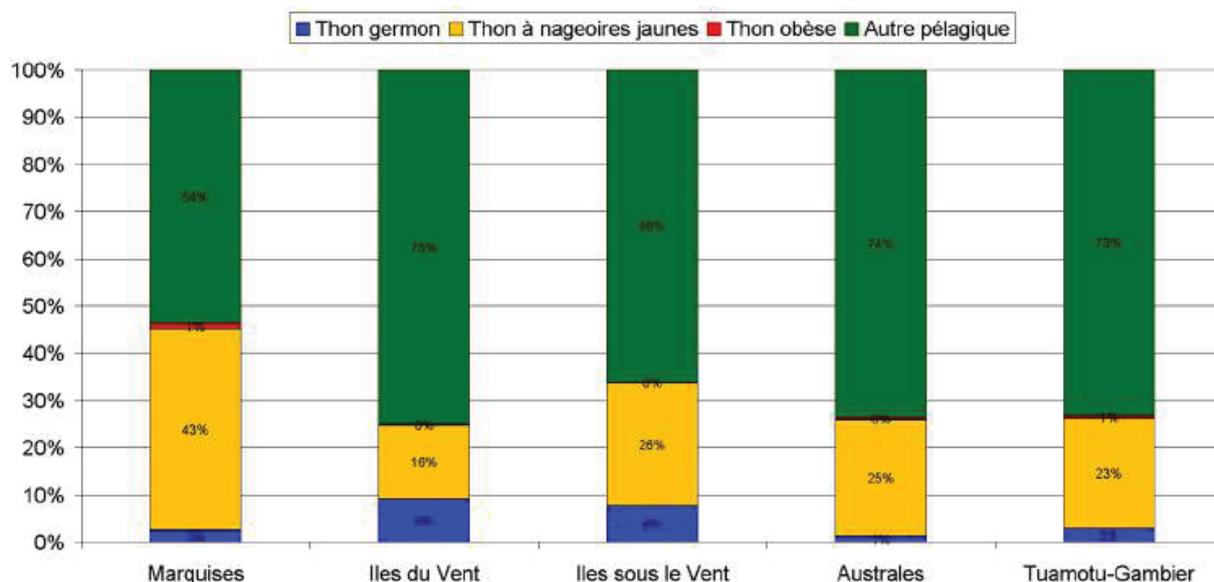


Figure 2 – Composition spécifique des captures de poissons pélagiques de la pêche côtière professionnelle. *Specific composition of the catch of pelagic fishes from the artisanal fishing fleet.*

tion (3,8 % contre 1,3 % à 2,8 % dans les autres archipels). Bien que les techniques soient assez similaires à celles utilisées dans le reste de la Polynésie française, la composition des captures des navires aux Marquises montre une proportion de thon à nageoires jaunes significativement plus élevée (Fig. 2). De plus, les rendements par sortie y sont nettement supérieurs, avec des captures journalières en moyenne deux à trois fois plus élevées que dans les autres archipels. Les captures annuelles de grands pélagiques aux Marquises avoisinent 300 tonnes en 2013.

### La pêche semi-industrielle et industrielle

La pêche industrielle dans la ZEE de Polynésie française est presque exclusivement le fait des palangriers. Les captures de senneurs sont historiquement très faibles et cette technique est notamment prohibée au sein de la ZEE depuis 1997.

#### La pêche étrangère

D'après les données historiques de pêche des grandes nations, les eaux de la Polynésie française, comme celles des voisins insulaires plus à l'ouest, ont été exploitées par des

navires grande distance depuis les années 1950, les premières données officielles de pêche dans la ZEE polynésienne remontent à l'année 1984, avec l'apparition des premiers journaux de pêche (Brun & Klawe, 1968 ; Abbes & Bard, 1999 ; Molony, 2006). La Polynésie française passe ses premiers accords de pêche avec des flottilles japonaises et coréennes en 1988 pour 65 palangriers transocéaniques. Les derniers accords de pêche seront passés en 2000.

Pendant toute cette période, l'essentiel de l'effort de pêche de ces flottilles a été déployé au nord du 12°S autour de l'archipel des Marquises, et son déploiement suit le même schéma annuel : l'effort est plus important dans le second semestre de chaque année, en particulier dans le sud-est de l'archipel, tandis qu'un effort plus faible est observé en première moitié de la plupart des années, en particulier dans le second trimestre, et plus concentré dans la partie nord-est de l'archipel.

La proportion des espèces capturées par ces flottilles varie au cours du temps. Le thon à nageoires jaunes compte pour environ 35 % de l'ensemble des captures en 1984, mais décroît régulièrement jusqu'à 25 % en 2000. Comparativement, la proportion des captures en thon obèse croît de

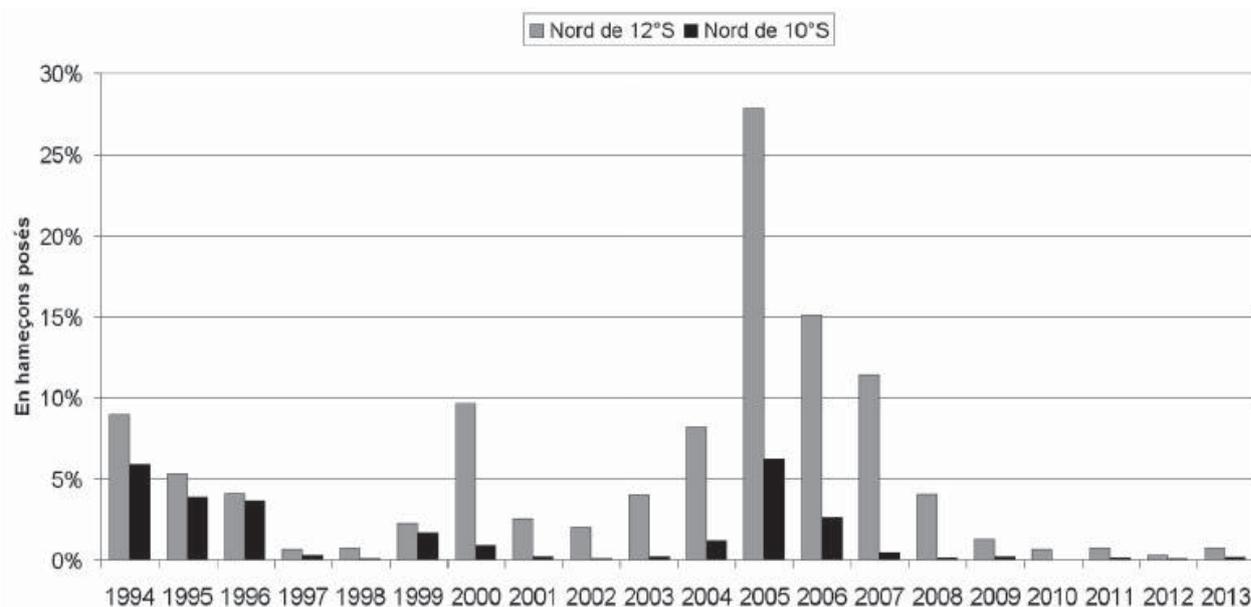


Figure 3 – Proportion de l'effort de pêche de la flotte palangrière locale au nord de la ZEE. *Proportion of the fishing effort from the domestic longline fishing fleet in the North of the EEZ*

55 % en 1984, jusqu'à environ 70 % en 2000. La proportion des captures en thon blanc est relativement stable durant cette période et tourne autour de 10 %. Sur la période, les captures annuelles ont oscillé entre 1100 tonnes et 5180 tonnes, pour moitié constituées de thons obèses.

### La pêche palangrière locale

À la fin des années 1980, la Polynésie française, qui dispose de la deuxième plus grande ZEE du Pacifique Sud, a souhaité faire de l'exploitation des ressources marines hauturières une des activités majeures de son développement économique. La pêche palangrière locale s'est ainsi développée dès 1990 avec l'arrivée des deux premiers thoniers et la conversion de certains bonitiers à l'utilisation de la palangre pélagique. En moins de dix ans, la flotte atteignait déjà une soixantaine d'unités. En 2013, la flotte est constituée d'une trentaine de navires compris entre 21 m et 24 m dont certains dotés de capacité de congélation et d'une trentaine de navires compris entre 13 m et 18 m.

La totalité des navires est basée à Paapeete et exploite essentiellement la zone subtropicale de la ZEE de Polynésie fran-

çaise, entre 12° et 22° de latitude sud et entre 155° et 145° de longitude ouest. Cette flotte exploite finalement très peu les eaux situées autour de l'archipel des Marquises (Fig. 3).

La composition des captures reflète cette limite d'extension latitudinale, ainsi le thon germon représente traditionnellement près de 60 % des captures des navires, le thon à nageoires jaunes et le thon obèse entre 10 % et 15 % chacun. Lorsque l'effort de pêche est déployé plus proche de l'archipel des Marquises, ces proportions évoluent au profit du thon à nageoires jaunes (Fig. 4). Comparativement, les captures d'un petit palangrier artisanal situé sur l'île de Hiva Oa montrent une proportion de thon à nageoires jaunes encore plus élevée, tandis que celles des palangriers asiatiques qui opéraient plus au nord et plus en profondeur étaient très nettement dominées par le thon obèse.

### FOCUS SUR L'OR NOIR DES MARQUISES (LE THON OBÈSE)

La chair grasse, mais ferme, du thon obèse garde sa couleur rouge rosé plus longtemps que le thon jaune, ce qui en fait un

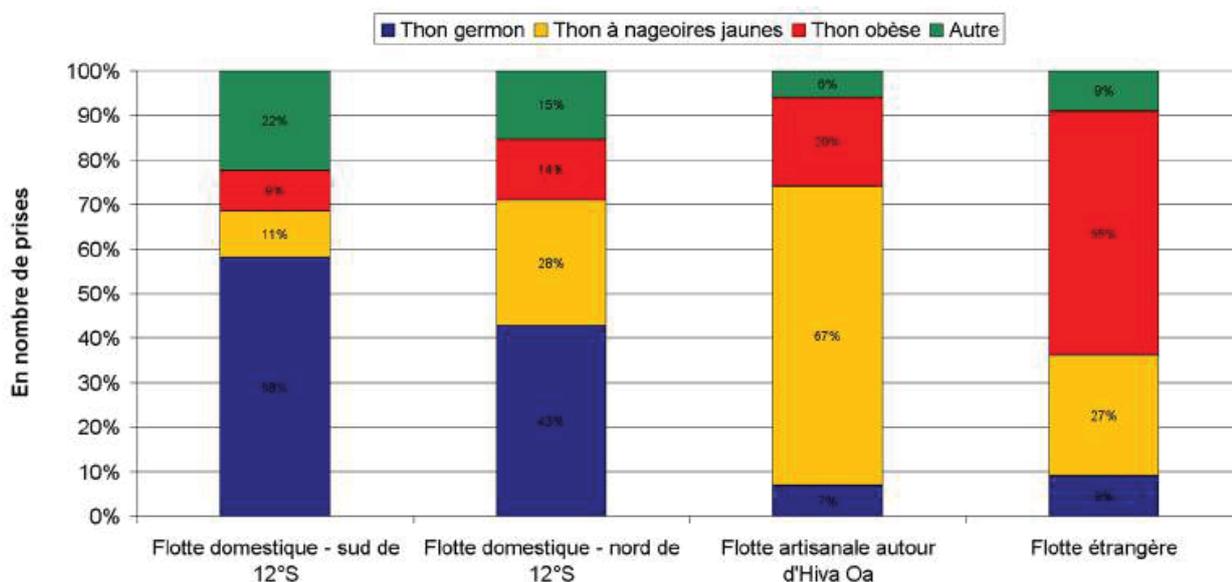


Figure 4 – Composition des captures des palangriers des flottes domestiques artisanale et étrangère dans les parties nord et sud de la ZEE polynésienne. *Longline catch composition of domestic artisanal and international fleet in the north and south of the EEZ.*

poisson très coté sur le marché du sashimi de haut de gamme.

Au Japon, le prix au kilo de ce poisson vendu frais sur le marché de Tsukiji peut atteindre 4 000 ¥, plus souvent 2 000 ¥, quand la qualité et le lieu de pêche sont reconnus par les acheteurs. Les thons obèses de Polynésie française atteignent le plus souvent le prix moyen de 1 600-1 800 ¥/kg.

Les thons obèses, pour leur grande majorité, sont vendus frais ou congelés à -60 °C, sur les marchés du sashimi. La chair du thon obèse devient grisâtre à la cuisson, ce qui en fait un produit moins attrayant pour les conserveries. Ceci dit, en Amérique latine, les juvéniles sont tout de même mis en conserve. Les plus grands pays consommateurs de thon obèse sont le Japon et les États-Unis.

En 2012, le prix du thon obèse congelé a baissé de 7 % dans les grands ports majeurs japonais, pour atteindre 946 ¥/kg (11,86 \$), tandis que le prix moyen du thon obèse frais augmentait de 6 % pour atteindre 1 315 ¥/kg (16,48 \$) (Williams & Terawasi, 2013). Les importations de thon obèse frais, de toute origine, ont augmenté de 6 % pour atteindre 924 ¥/kg (11,58 \$) alors que les importations de thon obèse en provenance d'Océanie atteignaient 1 076 ¥/kg (13,49 \$) et étaient marginalement plus fortes que l'année précédente. Les volumes importés de thon obèse frais ont augmenté de 9 % en 2012 pour atteindre 13 296 tonnes, dont 2 541 tonnes proviennent d'Océanie.

Les importations japonaises de produits frais en provenance d'Océanie ont modérément augmenté (+ 4 %) en 2012 (malgré la stabilité des prix par rapport à 2011). L'année 2011 avait, au contraire, enregistré une augmentation de 41 % par rapport à 2010. Néanmoins, sur une tendance à long terme, les 2 541 tonnes importées en 2012 en provenance d'Océanie représentent une baisse de 66 % par rapport aux 7 188 tonnes de 2002.

Les importations américaines de thon obèse frais en 2012 atteignent un volume

de 3 724 tonnes et représentent une augmentation de 24 % par rapport à 2011 qui avait au contraire enregistré une baisse de 25 % par rapport à 2010.

Le prix moyen à l'importation de thon obèse frais au Japon au cours de la première moitié de 2013 est en moyenne de 937 ¥/kg (9,85 \$/kg), soit une hausse d'1 % par rapport à 2012, alors que le volume importé a diminué de 13 %. Le prix moyen à l'importation aux États-Unis est de 8,31 \$/kg, soit une baisse de 5 %, alors que le volume des importations a augmenté de 3 %.

### LE PROGRAMME ÉCOTAP

Le programme d'étude du comportement des thonidés par l'acoustique et la pêche (Écotap) a été initié au moment où sont arrivés les premiers palangriers polynésiens (Abbes, 1999). Le Pays, soucieux de développer un secteur industriel rentable, a demandé aux deux organismes de recherche spécialistes du milieu marin présents sur le territoire d'étudier et de caractériser la ressource thonière et en grands poissons pélagiques dans une grande partie de la ZEE polynésienne. Ce programme a fait ainsi l'objet d'une convention entre le pays et deux organismes de recherche, l'IRD (ex-Orstom) et l'Ifremer, dont les termes de référence étaient ainsi définis (Abbes & Bard, 1999) :

- étude de la distribution des différents stocks de thonidés en fonction des caractéristiques de l'environnement océanique et de leurs variations saisonnières ou géographiques ;

- étude du comportement des thonidés ; cette étude sera conduite à partir des résultats des pêches professionnelles et expérimentales, d'une part, et à partir d'études expérimentales, en particulier de marquages acoustiques permettant de suivre les déplacements du poisson, d'autre part ;

- étude des concentrations thonières associées à des dispositifs agrégatifs ;

- étude du fonctionnement des engins de pêche. La priorité sera donnée, en liaison avec le développement de la pêche hau-

turière, à l'étude du comportement de la palangre monofilament, d'une part, et à l'étude de l'efficacité des différents appâts, d'autre part.

Ce programme avait donc un double objectif. D'une part, il devait apporter des informations pratiques aux professionnels de la pêche pour savoir où, quand et comment pêcher à la palangre dans les eaux polynésiennes (Abbes & Bard, 1999). D'autre part, il devait faire progresser les connaissances sur la biologie, l'écologie et les comportements des thons les plus recherchés par cette pêche palangrière, afin de réunir les conditions d'une gestion de la pêcherie à l'échelle de la ZEE et de la participation polynésienne à la gestion internationale des stocks de thons à l'échelle du Pacifique Sud voire du Pacifique tout entier.

Le protocole de recherche d'Écotap a permis d'étudier et de caractériser l'habitat des trois espèces principales de thons dans la moitié nord de la ZEE, en explorant la colonne d'eau jusqu'à -500 m, par le moyen des pêches à la palangre instrumentée. Les observations effectuées ont permis de décrire les domaines préférentiels, bathymétriques et géographiques, des thons et des espèces accessoires et ont aussi permis d'étudier, à une échelle très fine, l'efficacité de la ligne (qualité des appâts, mouvements de la ligne, saturation par les espèces accessoires,...).

Pour atteindre les objectifs cités ci-dessus, différentes techniques ont été mises en œuvre, seules ou en association à partir du navire armé à la grande pêche N/O *Alis*. Ainsi les opérations suivantes ont pu être effectuées.

La distribution des espèces a été étudiée grâce à la réalisation de pêches expérimentales effectuées à la palangre dérivante instrumentée couplées à des prospections acoustiques à l'écho-intégrateur.

Les affinités hydrologiques des espèces ont été étudiées par la mise en œuvre d'instruments de mesure et d'enregistrement des caractéristiques physico-chimiques de la tranche d'eau dans laquelle elles vivent.

Les relations entre les espèces et leur environnement biologique ont donné lieu à de nombreuses observations conduites à l'écho-intégrateur dont les détections enregistrées ont fait l'objet d'échantillonnage biologique par des pêches au chalut pélagique.

L'étude du comportement des individus, libres ou associés à des structures agrégatives, a été menée par l'utilisation simultanée des méthodes de *tracking* acoustique et d'écho-intégration.

Enfin, l'étude de l'engin de pêche a été réalisée en même temps que les pêches exploratoires au cours desquelles les différentes variables susceptibles d'influencer le comportement de la palangre ont été étudiées.

Des mesures d'écho-intégration systématiques ont permis de décrire la répartition spatio-temporelle du micronecton, la nourriture présumée des thons. Après avoir réussi à calibrer la signature acoustique des thons, les écho-prospections ont permis d'estimer la biomasse de thons présents dans la zone explorée. L'examen des contenus stomacaux, des chalutages pélagiques sur le micronecton, et des stations hydrologiques, complétait ce qui était donc une observation simultanée des environnements physique et biologique.

Les données ont été collectées lors de 19 campagnes réalisées entre les latitudes 20°S et 4°S, totalisant plus de 300 jours de mer. 188 opérations de pêche, représentant la pose de 90 000 hameçons, ont capturé 2 188 poissons, toutes espèces confondues, parmi lesquelles 1 247 thons, pour lesquels les heures et les profondeurs de captures sont connues. Les contenus stomacaux de 320 thons ont été analysés en détail. En outre, il a été enregistré 1 300 profils de profondeur de palangre, ce qui permet d'étudier le comportement de l'engin de pêche, 2 000 heures de prospections acoustiques, 170 stations hydrologiques, 134 chalutages pélagiques et 11 expériences de suivi acoustique de poissons marqués.

En complément, un modèle permettant de décrire la forme de la ligne et d'estimer la profondeur maximale atteinte en fonction de la tactique de filage adoptée a été mis au point et a été validé par des observations de profils de palangre faites sur le navire *Alis*. Ce modèle permet de caler la ligne à une profondeur donnée en fonction des vitesses relatives du bateau et du dévideur de ligne au moment du filage. Ceci commande la longueur de ligne entre deux bouées. La ligne décrit alors une boucle et les hameçons qui y sont fixés par des « agrafes » (*snaps* en anglais) sont ainsi tendus à des profondeurs calculées.

### LA BIOLOGIE DES GRANDS POISSONS PÉLAGIQUES ET STATUT DES STOCKS

Les données de fréquence de taille pour le thon blanc, le thon obèse et le thon jaune capturés par les palangriers polynésiens sont collectées par le programme observateur depuis 1993 (Molony, 2006).

#### L'albacore ou thon à nageoires jaunes (*Thunnus albacares*)

Le thon à nageoires jaunes, appelé aussi thon jaune, est une espèce cosmopolite qui se rencontre dans les trois grands océans dont elle occupe les zones tropicales et tempérées (Abbes *et al.*, 1999). Dans le Pacifique, l'aire de répartition des adultes s'étend de 40°N à 40°S dans la partie ouest et se rétrécit légèrement en latitude vers l'est. Les jeunes thons jaunes ont une distribution plus limitée en latitude que les adultes et sont inféodés à des eaux généralement plus chaudes. Ils occupent de préférence des eaux dont la température oscille entre 18 et 31 °C et évoluent généralement entre la surface et 100 m de profondeur. Ils ont un comportement diurne que l'on pourrait qualifier de miroir par rapport au thon obèse.

#### Croissance du thon jaune

Le thon jaune atteint environ 70 cm à l'âge d'un an (*Tab. I*). Sa croissance

semble plus lente dans l'ouest du Pacifique, en Indonésie et aux Philippines, que dans le reste du Pacifique.

De nombreuses études, menées durant les trente dernières années sur des thons jaunes provenant de diverses zones du Pacifique, concluaient en général à une croissance rapide du thon jaune au-delà de 60 cm et à une phase de croissance ralentie pour les tailles comprises entre 40 et 60 cm (Abbes *et al.*, 1999).

Les thons jaunes peuvent mesurer jusqu'à 2 m et peser environ 150 kg. La maturité sexuelle est atteinte à l'âge de 2 ans, à la taille d'1 m. Ils se reproduisent dans des eaux chaudes, à 26 °C. Les thons jaunes ont une durée de vie limitée et leur âge moyen enregistré est d'environ 5 à 6 ans.

D'après les données d'observateurs embarqués, les thons jaunes capturés en Polynésie française ont une grande variation de taille interannuelle. La plupart des thons jaunes capturés toute l'année ont une taille supérieure à 100 cm (LF = longueur à la fourche) avec des pics prononcés entre 1999 et 2002. Cependant, des pics importants ont été observés en dessous de 100 cm, en particulier en 2002. Cette grande proportion de petits thons jaunes en 2002 laisse supposer un fort recrutement cette année-là (Molony, 2006).

#### Reproduction du thon jaune

Chez cette espèce dans le Pacifique, les périodes de reproduction varient considérablement selon les zones. Dans le Pacifique oriental à l'est du 140°W, la reproduction a lieu pendant la majeure partie de l'année, en zone équatoriale. Dans le Pacifique central, entre 140 et 180°W, la période de pon-

Tableau I – Clé âge-longueur et poids pour le thon jaune du Pacifique centre et Ouest. *Length-age and weight-age relationships of yellowfin tuna in the central and western Pacific.*

Âge (an)	0.5	1	2	3	4	5	6
LF (cm)	47	70	117	135	143	148	150
Poids (kg)	1,8	6,2	28,0	43,4	52,0	58,0	59,4

Tableau II – Part des différents groupes de proies dans les contenus stomacaux de thon jaune (en % du poids total) et poids moyens reconstitués. *Proportion of prey items in stomach contents of yellowfin tuna (in % body weight) and inferred mean body weight.*

Catégorie	Poissons	Céphalopodes	Crustacés	Organismes gélatineux
Pourcentage (en poids)	54,7	35,6	6,3	3,4
Poids moyen (en g)	4,08 g	5,12 g	0,23 g	0,69 g



Photo 1 – Dispositif de concentration de poissons (DCP) ancré au large de l'île de Ua Huka lors de la campagne scientifique Pakaihi i te Moana (2012). Photo Claude Rives. *Fish Aggregating Device (FAD) anchored offshore Ua Huka Island, Marquesas during the scientific survey Pakaihi i te Moana (2012).*

te principale du thon jaune se situe en avril-mai lorsque la température des eaux est la plus élevée. Dans le Pacifique occidental, entre 120 et 180°E, l'activité sexuelle est maximale en décembre-janvier (Abbes et al., 1999). Dans les eaux des Philippines, la reproduction a lieu deux fois par an, de mars à mai et en novembre-décembre. Chaque femelle adulte pond environ un million d'œufs par an.

Les individus examinés durant les campagnes Écotap au cours des trois premiers trimestres de l'année n'ont pas révélé un développement sexuel permettant d'identifier une période de ponte. Néanmoins, des inventaires de biodiversité pélagique réalisés sous des DCP ancrés proches de l'île de Moorea, dans le cadre du projet Divpel, financé par le GOPS<sup>1</sup>, ont révélé la présence de très petits thons jaunes (LF entre 10 et 15 cm) en janvier 2013. Suite à ces observations, des enquêtes auprès des pêcheurs

locaux ont pu mettre en évidence que ces très petits thons étaient capturés certaines années sous les DCP (*Ph. 1*). L'analyse moléculaire (*Barcoding*) d'échantillons prélevés auprès des pêcheurs a permis de certifier qu'il s'agissait bien de *Thunnus albacares*. Ces observations concordent avec l'identification, dans les eaux proches de Moorea, d'un grand nombre de larves de thon (*Thunnus* sp.) dans les échantillons de zooplancton (Leis et al., 1991).

La taille de première maturité sexuelle chez les femelles de thon jaune se situe dans la fourchette 80-110 cm.

### *Nutrition du thon jaune*

Les larves et les juvéniles de thon jaune se nourrissent de plancton et, plus tard, de petits poissons, de krill, de calamars et de crustacés (*Tab. II*). Les thons jaunes se nourrissent d'un large éventail de poissons, dont le *mahimahi*, la sardine, l'anchois, l'exocet, le thazard, le poisson lancette et d'autres thonidés, mais aussi d'espèces comme la seiche, le calamar, le poulpe, la

<sup>1</sup> GOPS : Grand Observatoire de l'Environnement et de la Biodiversité dans le Pacifique Sud.

Photo 2 – Contenu stomacal d'un thon à nageoires jaunes (*Thunnus albacares*) présentant des euphausiacés et quelques poissons mésopélagiques. Photo S. Baksay. *Yellowfin Tuna (Thunnus albacares) stomach contents with Euphausiacea and some mesopelagic fish.*



crevette, et les langoustes ou les crabes au stade larvaire.

Le programme Écotap a montré que les thons jaunes consomment plus de juvéniles de poissons et crustacés de récif que le thon obèse et le thon blanc. L'analyse détaillée des céphalopodes ingérés dénote un comportement alimentaire proche de celui du thon blanc avec une composition spécifique peu variée et des proies de petite taille. Ces observations militent en faveur d'une certaine limitation des habitats fréquentés pour les besoins nutritionnels de l'espèce. Par ailleurs, elles laissent à penser que les individus ont un comportement alimentaire opportuniste.

La campagne Pakaihi i te Moana, réalisée aux Marquises début 2012, a permis de collecter puis d'étudier par analyse en biologie moléculaire (*Barcoding*), les contenus stomacaux de 32 thons jaunes. Ces analyses permettent de confirmer la grande hétérogénéité des proies (poissons, larves de crustacés, euphausiacés\* et calamars) et des tailles de proies pour cette espèce (*Ph.* 2).

### *Migrations du thon jaune*

Les migrations du thon jaune sont encore assez mal connues dans le Pacifique. Les mouvements des flottilles et les marquages permettent d'individualiser surtout des mouvements saisonniers en latitude dans les parties orientales et occidentales du Pa-

cifique. Des mouvements à grande distance en longitude ont été observés. Toutefois trop d'incertitudes subsistent encore pour identifier des véritables routes migratoires. (Abbes *et al.*, 1999).

### *État des stocks du thon jaune*

L'évaluation des stocks de thon jaune réalisée en 2011 dans le Pacifique occidental et central (Harley *et al.*, 2012) tient compte des données de pêche de la période 1952-2010.

Les incidences de la pêche et les modes d'exploitation ne sont pas homogènes dans l'ensemble de la région étudiée. En effet, c'est de la partie équatoriale du Pacifique occidental que proviennent environ 81 % des prises, et qui est considérée comme étant exploitée au moins à son maximum. Aucune augmentation des prises n'est envisageable. Le comité scientifique de la WCPFC (Western and Central Pacific Fisheries Commission) a réitéré sa mise en garde contre une augmentation de la mortalité due à la pêche dans la région équatoriale du Pacifique occidental.

### **Le thon obèse ou patudo (*Thunnus obesus*)**

Le thon obèse est caractérisé par son allure massive et ses yeux plus gros que ceux des autres thons. Lorsqu'il est jeune, entre

Tableau III – Longueur, poids et âge estimés correspondant aux tailles de thon obèse rencontrés communément dans les eaux polynésiennes. *Estimated length, weight and age corresponding to common bigeye tuna length observed in Polynesian waters.*

Longueur (cm)	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170
Poids (kg)	8,2	12,0	16,8	22,7	29,8	38,3	48,1	59,4	72,4	87,0	103,5
Âges	1	1-2	2	2-3	3	3-4	4-5	5	6	7-8	8+

30 et 50 cm de LF, il peut être confondu avec les jeunes thons jaunes, mais on peut les distinguer par quelques détails anatomiques. Le plus certain est l'existence, uniquement chez le thon obèse, d'un échangeur de chaleur viscéral sous forme de réseau capillaire sur la partie ventrale du foie (Abbes *et al.*, 1999). Cet échangeur de chaleur lui permet de rester plus longtemps que les autres thons à des profondeurs importantes dans des eaux inférieures bien souvent à 10 °C et de se réchauffer très vite quand ils remontent dans les eaux de surface.

Entre 50 et 110 cm, les nageoires pectorales sont presque aussi longues que celles du germon, dont il se distingue par l'absence de liseré blanc sur le bord de la caudale. Pour les tailles supérieures, l'allure massive se renforce. Les nageoires anales ainsi que la deuxième dorsale ne se développent pas autant que chez le thon jaune. Enfin, ses nageoires pectorales diminuent de taille relative au-delà de 110 cm de LF (Abbes *et al.*, 1999).

Le thon obèse est une espèce cosmopolite qui fréquente les zones tropicales et tempérées des trois océans. Dans le Pacifique, l'espèce se rencontre de 45°N (nord du Japon) jusqu'à 40°S (nord de la Nouvelle-Zélande) dans la partie occidentale. Dans la partie orientale, sa distribution est limitée à des latitudes plus basses (40°N et 30°S) et l'espèce n'est pas signalée sur les côtes du Mexique et d'Amérique centrale pour des raisons vraisemblablement hydrologiques.

Les juvéniles se rencontrent en bancs mixtes mélangés à des juvéniles de thon jaune et des bonites adultes, dans des zones proches de l'équateur à l'ouest et à l'est du Pacifique.

### *Taille du thon obèse dans les eaux polynésiennes*

Les thons obèses capturés par les palan-griers polynésiens ont en général un poids supérieur à 20 kg. La plupart mesurent entre 70 cm (LF) et 140 cm (LF). Les thons obèses adultes peuvent mesurer jusqu'à 2 m et peser plus de 100 kg.

### *Croissance du thon obèse*

Durant les campagnes Écotap des otolithes\* de thons obèses ont été collectés en vue de la détermination de l'âge. Ils ont été confiés à la Commission du Pacifique Sud qui dispose du matériel et des compétences nécessaires à la lecture et à l'interprétation des marques journalières. Les résultats ont permis de mettre en évidence, pour la première fois chez cette espèce, une phase de croissance ralentie pour une taille voisine de 50-60 cm LF. Une clef de correspondance longueur, poids et âge approximatif est fournie dans le tableau III.

### *Reproduction du thon obèse*

Le thon obèse atteint sa maturité sexuelle vers 3 à 4 ans, mais il vit plus vieux que le thon jaune, jusqu'à 8 à 14 ans. Il se reproduit dans des eaux chaudes à 17-22 °C.

La reproduction du thon obèse a été l'objet de divers travaux portant sur différentes zones du Pacifique. Dans le Pacifique oriental, à l'est de 140°W, la reproduction a lieu durant les deux premiers trimestres de l'année, et les indices gonado-somatiques (IGS) sont les plus élevés au cours des trois premiers mois. Pour la zone centrale, de 180°W à 140°W, l'activité sexuelle est maximale d'avril à septembre. Enfin, dans la zone occidentale, la reproduction a lieu

Tableau IV – Part des différents groupes de proies dans les contenus stomacaux de thon obèse (en % du poids total) et poids moyens reconstitués. *Proportion of prey items in stomach contents of bigeye tuna (in % body weight) and inferred mean body weight.*

Catégorie	Poissons	Céphalopodes	Crustacés	Organismes gélatineux
Pourcentage (en poids)	59,7	38,0	2,0	0,2
Poids moyen	7,82 g	9,61 g	0,77 g	2,21 g

de février à septembre dans une zone située entre 100°E et 130°E (Abbes *et al.*, 1999).

Le programme Écotap a montré que le thon obèse se reproduit dans le nord-est de la ZEE polynésienne pendant les deux premiers trimestres.

### Nutrition du thon obèse

Les larves et les juvéniles de thon obèse se nourrissent de plancton et, plus tard, de petits poissons, de krill, de calamars et de crustacés. Le thon obèse évolue à des profondeurs importantes et chassent régulièrement jusqu'à 500 m de profondeur.

Écotap a montré que le régime alimentaire du thon obèse est essentiellement constitué de poissons, dans une moindre proportion de céphalopodes. Les crustacés et les organismes gélatineux occupent une place négligeable (*Tab. IV*).

L'analyse détaillée des céphalopodes ingérés fournit d'intéressantes indications sur le comportement de l'espèce. Ainsi, la grande diversité spécifique des céphalopodes recensés dans les contenus stomacaux de thons obèses (30 espèces contre 20 chez le germon et le thon à nageoires jaunes) permet de penser que l'espèce peut fréquenter, pour ses besoins nutritionnels, un habitat plus étendu que les autres thons et en particulier des eaux plus profondes (Abbes & Bard, 1998). Ceci semble confirmé par la présence, dans les estomacs, de céphalopodes profonds comme ceux du genre *Histioteuthis* ou encore *Moroteuthis robsoni*, espèces à affinité antarctique froide et profonde.

Par ailleurs, la taille relativement plus grande des proies identifiées montre que le thon obèse a un comportement alimentaire

plus actif que les autres thons. Il capture parfois des poissons et céphalopodes de taille supérieure à 100 g, donc capables d'évolutions rapides.

### État des stocks du thon obèse

L'évaluation des stocks de thon obèse dans le Pacifique occidental et central réalisée en 2011 tient compte des données de la période 1952-2010.

Selon les estimations, la mortalité imputable à la pêche a augmenté au fil du temps, notamment depuis quelques années, et les niveaux actuels excèdent largement les taux de mortalité associés au Rendement Maximal Durable (RMD ou MSY en anglais). Il y a donc **surpêche**.

Le comité scientifique de la Commission WCPFC préconise de réduire d'au moins 32 % la mortalité due à la pêche par rapport aux niveaux moyens de 2006-2009 afin de relever le taux de mortalité à son niveau associé à la PME.

### Le thon germon ou thon blanc (*Thunnus alalunga*)

Il est difficile de confondre ce thon avec les autres représentants du genre dont il se distingue, entre autre, par ses nageoires pectorales très longues, atteignant la base de la deuxième pinnule dorsale, le liseré blanc qui orne le bord postérieur de la caudale et enfin, la forme de son corps dont la plus grande hauteur est située en arrière du milieu de la première nageoire dorsale. En effet, chez les autres thons ce point est situé bien plus en avant et la queue paraît proportionnellement plus longue (Abbes *et al.*, 1999).

Le germon est une espèce cosmopolite qui fréquente, à l'état jeune, les couches proches de la surface des eaux tempérées, puis à l'état adulte les couches profondes des zones tropicales des trois océans. Il est lié aux eaux de température comprise entre 15 et 22 °C.

Dans le Pacifique Sud, les jeunes sont abondants dans la zone comprise entre les parallèles 40° et 45°S, proche de la convergence subtropicale où ils sont exploités durant l'été austral (décembre à avril) à la traîne. Les adultes sont distribués en profondeur entre 5°S et 40°S dans la zone tropicale, où ils sont pêchés à la palangre.

### *Croissance du germon*

L'analyse la plus récente sur la croissance du germon du Pacifique Sud fournit des estimations d'une croissance notablement plus lente que celle des autres océans.

Les tailles observées entre 1993 et 2004 ont une distribution relativement stable. Les thons blancs capturés par les palangriers mesurent entre 85 et 110 cm (LF) avec peu d'individus en dehors de ces limites. La plupart des années le pic de taille est observé à 100 cm (LF). Jusqu'en 2004 cela indiquait que la pêcherie palangrière exploitait une portion stable du stock de thon blanc du Pacifique Sud, dont seule l'abondance dans les eaux polynésiennes variait suivant les années (*Rapport National de la CPS – www.spc.int*).

### *Reproduction du germon*

On admet l'existence de deux zones d'activité de reproduction séparées par les eaux chaudes équatoriales. C'est ce qu'indique la distribution des adultes telle qu'elle apparaît au travers des rendements des pêcheries palangrières asiatiques, qui sont très bas dans les eaux équatoriales. Les saisons de ponte sont centrées sur les étés boréal et austral. Il est admis que la reproduction du germon appartenant au stock du Pacifique Sud se déroule principalement entre novembre et février dans une zone située entre 5°S et 20°S, s'étendant de la longitude 120°W

jusqu'à la mer de Corail (Murray, 1994). L'examen de l'état de maturité des gonades et le calcul des IGS des germons capturés lors des campagnes Écotap suggèrent qu'il existe une activité de reproduction notable dans la ZEE, surtout en été austral. La taille de première reproduction du germon est similaire dans tous les océans. Elle se situe au delà de 95 cm LF, et à la taille de 100 cm, tous les germons sont adultes.

### *Migrations du germon*

Les migrations et le cycle vital des germons du Pacifique sont inversés de part et d'autre de l'équateur, saisonnièrement et géographiquement. Les germons pondent donc en étés boréal et austral dans les eaux tropicales de l'ouest du Pacifique. Les larves et juvéniles dérivent vers les latitudes élevées du Nord et du Sud et les plus jeunes germons pêchés apparaissent dans les pêcheries de surface, traîne et canne, à une taille minimale d'environ 45 cm. Les marquages effectués sur ces jeunes germons montrent qu'ils migrent d'ouest en est, du printemps à l'automne, ceci dans chaque hémisphère du Pacifique. En hiver ils disparaissent des pêcheries. On suppose qu'ils hivernent à des latitudes intermédiaires centrées sur 35° à 30°. Cette apparition saisonnière se poursuit plusieurs années, tandis que les tailles de jeunes germons s'accroissent jusqu'à 85 cm environ. Au-delà de cette taille, ils deviennent rares dans les pêcheries de surface et à l'inverse, apparaissent dans les pêcheries de palangre, en profondeur. Une fois adultes, ils effectuent en profondeur des migrations saisonnières entre les lieux de reproduction aux basses latitudes en été et, des zones de nutrition active, aux latitudes plus élevées.

### *État des stocks du germon*

La toute dernière évaluation des stocks de germon du Sud a été réalisée en 2012 et s'appuie sur des données de la période 1960-2011. D'après l'évaluation, la mortalité due à la pêche des poissons adultes a considérablement augmenté au cours

des dix dernières années. Toutefois les estimations globales de la mortalité due à la pêche sont nettement inférieures au niveau correspondant au rendement maximal durable. Par conséquent, on n'observe **pas de surpêche**.

Cela dit, on estime que le niveau actuel des prises à la palangre affecte bien davantage la composante des stocks exposée à ce type de pêche. Au vu de l'expansion de l'activité halieutique et du déclin de la biomasse exploitable par les pêcheries palangrières récemment observés, et puisqu'il est essentiel de maintenir les taux de prises, le comité scientifique de la commission a recommandé une réduction de la mortalité due à la pêche à la palangre de manière à conserver des taux de capture viables sur le plan économique.

### La bonite à ventre rayé (*Katsuwonus pelamis*)

Le nom tahitien de cette espèce varie en fonction de la taille de l'animal. Ainsi le terme *auhopu* désigne des poissons inférieur à 3 kg (dans certains cas le nom de « potin » est utilisé pour les animaux inférieurs à 1,5 kg), *tore* s'adresse à des individus de 3 à 8 kg et *toheveri* désigne des poissons de plus de 8 kg. Toutefois le nom vernaculaire « bonite » est fréquemment utilisé à Tahiti.

La bonite est l'espèce de thonidé la plus pêchée dans le monde. Elle est cosmopolite, présente partout où la température des eaux de surface dépasse 20 °C, et préfère les eaux supérieures à 25 °C. Les captures mondiales ont atteint 1,5 millions de tonnes lors des années 1990 et ce haut niveau de capture se maintient.

La majorité des bonites est capturée par de grands senneurs pour le marché de la conserve. Une pêche particulière est celle des canneurs japonais dans le Pacifique Ouest, qui la destinent à la préparation du *katsuobushi* (flocons séchés). Enfin, de nombreuses pêcheries artisanales vivrières exploitent la bonite à proximité des îles, dans le Pacifique Ouest notamment. Les pays insulaires du Pacifique Ouest, situés entre 10°S et 10°N sont particulièrement riches en bonites. C'est une ressource importante pour de nombreuses pêcheries artisanales insulaires (Abbes et *al.*, 1999).

### Taille de la bonite dans les eaux polynésiennes

Les bonites capturées par les bonitiers couvrent couramment toutes les gammes de taille, comme en témoigne la classification traditionnelle. Les gros *toheveri* assez communs en Polynésie, ont une taille proche de la taille maximale observée pour cette espèce à l'échelle mondiale (20 kg) (Abbes et *al.*, 1999).

Photo 3 – Contenu stomacal d'une bonite à ventre rayée (*Katsuwonus pelamis*) présentant une grande quantité d'euphausiacés et quelques poissons. Photo S. Baksay. *Skipjack (Katsuwonus pelamis) stomach contents with a large amount of Euphausiacea and some small pelagic fish.*



### *Biologie et biométrie de la bonite*

La croissance de la bonite est caractérisée par une grande variabilité selon les aires océaniques qu'elle fréquente. Les alevins mesurent 3 mm et atteignent 40 cm au bout de 1 an.

La reproduction des bonites est extrêmement variable selon les zones océaniques. La maturité sexuelle est atteinte la première année de vie. D'une manière générale, les bonites se reproduisent souvent et les femelles pondent entre 80 000 et 2 millions d'œufs par an, jusqu'à leur mort à l'âge de 3 à 4 ans (la durée de vie maximale est de 8 à 12 ans). Une activité de reproduction a clairement lieu en Polynésie sans qu'un schéma net ait pu en être dressé.

De même que pour ses autres activités vitales, la nutrition de la bonite est très variable et opportuniste. Lors du programme Écotap, les quelques estomacs examinés montrent une prédation marquée sur les poissons juvéniles de récifs. Mais une prédation sur des calmars a été également observée.

Les contenus stomacaux des bonites capturées pendant la campagne Pakaihi i te Moana (2012) confirme le caractère opportuniste de la nutrition de la bonite, capable d'ingérer de très grandes quantités d'euphausiacés lorsque les conditions s'y prêtent (*Ph.* 3).



Photo 4 – Juvéniles de carangues (*Caranx sexfasciatus*) agrégés sous les flotteurs d'un dispositif de concentration de poissons (DCP) ancré aux Marquises, photographiés lors d'un inventaire sous-marin effectué pendant la campagne scientifique Pakaihi i te Moana (2012). Photo Claude Rives. *Juveniles of bigeye trevally (Caranx sexfasciatus) associated with floats of a anchored Fish Aggregating Device (FAD) in Marquesas archipelago during the scientific survey Pakaihi i te Moana (2012).*

### *Migrations de la bonite*

De très nombreux marquages effectués dans les années 1980 par la SPC dans le Pacifique Ouest ont montré que les bonites ne semblaient pas effectuer de migrations régulières de grande amplitude, mais plutôt des déplacements aléatoires en réponse aux conditions de l'environnement. Ainsi, récemment, des travaux ont montré que la population de bonites du Pacifique Ouest, dans la région surnommée la *Warm Pool* équatoriale, répondait aux variations océanographiques engendrées par le phénomène *El Niño* par des modifications en longitude de part et d'autre du 180°, de ses concentrations exploitables (Lehodey *et al.*, 1997). Ceci, joint aux travaux antérieurs de biochimie/immunologie qui montraient un gradient est-ouest de ces caractères biochimiques, font que l'on admet actuellement que les bonites du Pacifique constituent un ensemble de populations locales, sans que l'on puisse actuellement distinguer un (ou des) stock(s) à l'échelle du Pacifique.

### LES SÉLACIENS

En comparaison avec d'autres archipels du Pacifique tels que celui d'Hawaii (Dale *et al.*, 2011a, b) ou des Galápagos (Hearn *et al.*, 2014), l'écologie et les assemblages en requins et raies des Marquises restent très méconnus (Randall & Earle, 2000).

Les îles Marquises ont été peu étudiées en ce qui concerne les populations de **Chondrychiens\***, la plupart des observations ayant eu lieu autour des grandes îles de Nuku Hiva ou Hiva Oa. Afin de pouvoir documenter de la manière la plus complète possible la diversité et la répartition spatiale des requins et raies aux Marquises, nous nous appuyons sur différentes sources. Dans un premier temps, nous nous appuyons sur les données des observations issues de la campagne océanographique Pakaihi i te Moana récemment menée dans la zone en 2011-2012, et qui est à ce jour la campagne la plus complète sur cet archipel. Elles seront ensuite complétées par des données issues de l'Observatoire des Requins de Polynésie (ORP: <http://www.requinsdepolynesie.com/>). Les données des campagnes de survols aériens pour l'étude de la distribution et de l'abondance de la mégafaune marine (Remmoa) effectués en 2011 ont été utilisées pour apporter des compléments d'information. Ce programme a permis d'effectuer près de 97 heures de vol au-dessus des Marquises pour près de 17000 km parcourus (Laran et al., 2012). Une enquête menée par l'Agence des aires marines protégées auprès des habitants des Marquises (Lagouy, 2010) a permis aussi de recueillir des informations qualitatives quant à la présence de certains élasmobranches sur la zone ainsi que sur leur écologie. Enfin, une analyse bibliographique a été effectuée pour compléter les données existantes sur la zone Marquises.

## LA DIVERSITÉ SPÉCIFIQUE EN ÉLASMOBRANCHES AUX ÎLES MARQUISES

### Les espèces de requins

Les plongées effectuées sur 11 des 12 îles des Marquises au cours de la campagne océanographique Pakaihi i te Moana (Mourier, 2012) ont permis d'observer cinq espèces de carcharhinidés (Tab. V et Ph. 5) dont le requin à pointes noires (*Carcharhinus melanopterus*), le requin gris de récif (*Carcharhinus amblyrhynchos*), le

requin à pointes blanches de récif (*Carcharhinus albimarginatus*), le requin bordé (*Carcharhinus limbatus*), et le requin corail (*Triaenodon obesus*), ainsi qu'une espèce de sphyrnides avec le requin marteau halicorne (*Sphyrna lewini*). Des observations à terre ont confirmé la présence de requins limon faucille (*Negaprion acutidens*) juvéniles et sub-adultes nageant le long de la plage dans moins de 5 mètres de profondeur. Des pêches expérimentales ont permis de capturer des requins soyeux (*Carcharhinus falciformis*) autour des DCP installés autour des îles mais aussi au-dessus des monts sous-marins. La présence de squalet féroce (*Isistius brasiliensis*) de la famille des Dalatiidés a été confirmée indirectement par la présence de marques fraîches de morsures caractéristiques de l'espèce sur des thons pêchés lors de la campagne.

L'utilisation du ROV Super Achille de la Comex a permis d'observer une espèce de requin jusqu'alors non recensée aux Marquises. Il s'agit d'un requin profond, le requin chagrin mosaïque (*Centrophorus tessellatus*). Ce requin a déjà été observé en Polynésie française mais était confondu avec l'aiguillat à nez court (*Squalus megalops*) (Ponsonnet, 2004). Le requin chagrin mosaïque a été filmé lors du leg 3 de la campagne Pakaihi i te Moana sur le tombant de l'île de Fatu Iva au sud des Marquises



Photo 5 – Requin gris de récif (*Carcharhinus amblyrhynchos*) photographié aux Marquises lors de la campagne scientifique Pakaihi i te Moana (2012). Photo Claude Rives. *Picture of a Grey reef shark (Carcharhinus amblyrhynchos) from Marquesas archipelago during the scientific survey Pakaihi i te Moana (2012).*

Tableau V – Récapitulatif de l'ensemble des espèces de requins et raies observées à ce jour aux Marquises. Le statut IUCN de chaque espèce est indiqué (EN = en danger critique d'extinction ; VU = vulnérable ; NT = quasi menacé ; LC = préoccupation mineure ; DD = manque de données). *Summary of shark and ray species observed in the Marquesas Islands. IUCN status for each species is indicated (EN = endangered; VU = vulnerable; NT = near threatened; LC = least concerned; DD = data deficient).*

Ordre	Famille	Espèces	Nom vernaculaire		IUCN
<b>Observation issues de la campagne Pakaihi i te Moana</b>					
Carcharhiniformes	Carcharhinidae	<i>Carcharhinus melanopterus</i>	Requin à pointes noires	(Quoy & Gaimard, 1824)	NT
Carcharhiniformes	Carcharhinidae	<i>Carcharhinus amblyrhynchos</i>	Requin gris de récif	(Bleeker, 1856)	NT
Carcharhiniformes	Carcharhinidae	<i>Carcharhinus albimarginatus</i>	Aileron blanc de récif	(Rüppell, 1837)	NT
Carcharhiniformes	Carcharhinidae	<i>Negaprion acutidens</i>	Requin limon faucille	(Rüppell, 1837)	VU
Carcharhiniformes	Carcharhinidae	<i>Triaenodon obesus</i>	Aileron blanc de lagon	(Rüppell, 1837)	NT
Carcharhiniformes	Carcharhinidae	<i>Carcharhinus limbatus</i>	Requin bordé	(Müller & Henle, 1839)	NT
Carcharhiniformes	Carcharhinidae	<i>Carcharhinus falciformis</i>	Requin soyeux	(Müller & Henle, 1839)	NT
Carcharhiniformes	Sphyrnidae	<i>Sphyrna lewini</i>	Requin marteau halicorne	(Griffith & Smith, 1834)	EN
Squaliformes	Dalatiidae	<i>Isistius brasiliensis</i>	Squalelet féroce	(Quoy & Gaimard, 1824)	LC
Squaliformes	Centrophoridae	<i>Centrophorus tessellatus</i>	Requin chagrin mosaïque	(Garman, 1906)	DD
Rajiformes	Mobulidae	<i>Manta birostris</i>	Raie manta géante	(Walbaum, 1792)	VU
Rajiformes	Mobulidae	<i>Manta alfredi</i>	Raie manta de récif	(Kreff, 1868)	VU
Rajiformes	Myliobatidae	<i>Aetobatus ocellatus</i>	Raie léopard	(Kuhl, 1823)	NT
Rajiformes	Dasyatidae	<i>Taeniurops meyeri</i>	Raie marbrée	(Müller & Henle, 1841)	VU
Rajiformes	Dasyatidae	<i>Himantura fai</i>	Raie pastenague grise	(Jordan & Seale, 1906)	LC
Rajiformes	Plesiobatidae	<i>Plesiobatis daviesi</i>	Pastenague géante de profondeur	(Wallace, 1967)	LC
<b>Présence connue ou déjà rapportée</b>					
Carcharhiniformes	Carcharhinidae	<i>Carcharhinus longimanus</i>	Requin longimane	(Poey, 1861)	VU
Carcharhiniformes	Carcharhinidae	<i>Prionace glauca</i>	Requin peau bleu	(Linnaeus, 1758)	NT
Carcharhiniformes	Carcharhinidae	<i>Galeocerdo cuvier</i>	Requin tigre	(Péron & Lesueur, 1822)	NT
Carcharhiniformes	Sphyrnidae	<i>Sphyrna mokarran</i>	Grand requin marteau	(Rüppell, 1837)	EN
Lamniformes	Lamnidae	<i>Isurus oxyrinchus</i>	Requin Mako (taupe bleu)	(Rafinesque, 1810)	VU
Lamniformes	Alopiidae	<i>Alopias pelagicus</i>	Requin renard pélagique	(Nakamura, 1935)	VU
Lamniformes	Alopiidae	<i>Alopias vulpinus</i>	Requin renard commun	(Bonnaterre, 1788)	VU
Lamniformes	Pseudocarchariidae	<i>Pseudocarcharias kamoharai</i>	Requin crocodile	(Matsubara, 1936)	NT
Orectolobiformes	Rhincodontidae	<i>Rhincodon typus</i>	Requin baleine	(Smith, 1828)	VU
Orectolobiformes	Ginglymostomatidae	<i>Nebrius ferrugineus</i>	Requin nourrice fauve	(Lesson, 1831)	VU

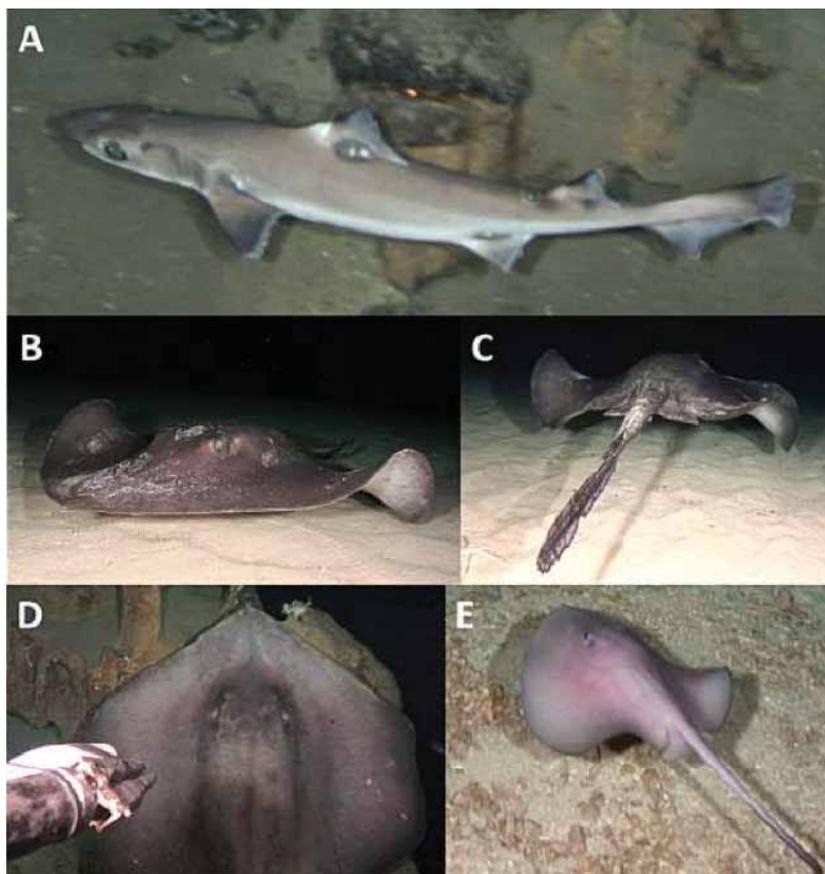
à une profondeur de 512 mètres (Fig. 5). L'utilisation de lasers a permis d'estimer la taille totale de l'individu à 94 cm.

Les observations collectées par l'Observatoire des Requins de Polynésie (ORP) ont permis de confirmer la présence du requin crocodile (*Pseudocarcharias kamoharai*) de la famille des pseudocarcharhidés grâce à un spécimen capturé par une pêcherie. Le requin nourrice fauve (*Nebrius ferrugineus*) a aussi été observé dans une grotte de Nuku Hiva par un observateur de

l'ORP. Le requin tigre (*Galeocerdo cuvier*) a été observé à plusieurs reprises sur l'île de Ua Pou (Tab. V).

La campagne Remmoa a permis l'observation de quelques espèces de requins lors des survols aériens sur la zone Marquises (Laran et al., 2012). Ainsi, la présence du requin baleine (*Rhincodon typus*) et celle du requin océanique (*Carcharhinus longimanus*) ont pu être confirmées. De nombreux requins marteaux ont pu être observés sans pouvoir pour autant déterminer l'espèce,

Figure 5 – Élastomobranques de profondeur découvertes par l'utilisation du ROV Super Achille lors de la campagne Pakaihi i te Moana. A : un requin chagrin mosaïque (*C. tessellatus*) évolue sur le tombant à une profondeur de 500 m, B-D : la raie pastenague géante de profondeur (*Plesiobatis daviesi*) parcourt les pentes du talus continental entre 300 et 500 m de profondeur, E : des juvéniles sont aussi observés. Photo Comex. *Deep-sea elasmobranchs discovered by the use of the Super Achille ROV during the campaign Pakaihi i te Moana. A: a Mosaic gulper shark (C. tessellatus) operates in the fall to a depth of 500 m, B-D: the deep-water stingray (Plesiobatis daviesi) swims along the slopes of the continental slope between 300 and 500 m depth, E: juveniles are also observed.*



même s'il est probable que ce soient des requins marteaux halicornes.

Une recherche bibliographique a permis de témoigner de la présence de différentes espèces de requins qui n'ont pas été observées lors des campagnes Remmoa ou Pakaihi i te Moana, ni par le réseau de l'ORP. Le requin peau bleue (*Prionace glauca*) avait été décrit par Strasburg (1958). Il faut aussi ajouter le requin mako, dont des spécimens équipés d'une balise satellite ont été localisés aux Marquises (Holdsworth & Saul, 2008). Enfin, la présence du requin crocodile avait déjà été décrite par Compagno (2001). Compagno (1984) avait aussi mentionné la présence des deux espèces de requins renards aux Marquises, le requin renard pélagique (*Alopias pelagicus*) et le requin renard commun (*Alopias vulpinus*).

### Les espèces de raies

Les plongées côtières conduites lors de la campagne Pakaihi i te Moana ont permis de distinguer deux espèces de mobulidés, la raie manta géante (*Manta birostris*)

et la raie manta de récif (*Manta alfredi*), dont les observations ont été décrites par Mourier (2012). La raie léopard (*Aetobatus ocellatus*) a aussi été observée lors de cette campagne ainsi que les raies marbrée (*Taeniurops meyeri*) et pastenague grise (*Himantura fai*). L'utilisation du ROV Super Achille a permis d'observer une espèce de raie jusqu'alors non recensée aux Marquises ni même probablement en Polynésie française. Il s'agit d'une raie profonde de la famille des plesiobatidés, la raie pastenague géante (*Plesiobatis daviesi*). Quatre spécimens ont été observés et filmés grâce au ROV sur le haut-fond Dumond d'Urville et une sur le tombant d'Hatu Iti à des profondeurs variant de 330 à 543 m (Fig. 5B, D). De plus, un spécimen juvénile a lui aussi été observé (Fig. 5E). Ces raies sont connues et réparties largement dans le monde mais sont rarement observées du fait de leurs préférences pour les grandes profondeurs. Elles ont cependant été observées sur l'archipel d'Hawaii lors de campagnes d'observations profondes par l'utilisation d'un ROV (*HURL Animal*

ID Gallery <http://www.soest.hawaii.edu/HURL/animals/id/fishes/chimaerasrays>). On les distingue des autres dasyatidés par une nageoire dorsale courte mais distincte et un museau relativement plus long que chez les urotrygonidés.

Lors des campagnes Remmoa, des raies manta ont pu être observées mais les vues aériennes ne permettaient cependant pas de déterminer l'espèce. Ces campagnes ont permis aussi de décrire la présence de diables de mer chiliens (*Mobula tarapacana*). L'espèce étant plutôt pélagique, elle n'a pas été observée lors de la campagne Pakaihi i te Moana.

Ainsi, à ce jour, on dénombre 20 espèces de requins réparties dans 9 familles et 7 espèces de raies réparties dans 4 familles.

### LA RÉPARTITION SPATIALE ET LES ABONDANCES RELATIVES DES ESPÈCES AUX MARQUISES

#### Les requins

La plupart des espèces de requins sont largement distribuées sur l'espace marquisien (Fig. 6). Les requins gris (*C. amblyrhynchos*) et requins à pointes blanches de récif (*C. albimarginatus*) semblent se concentrer sur la partie nord des Marquises, des îles d'Eiao et Hatu Tu aux îles de Ua Pou et Hiva Oa. Cependant, aucune observation n'a été faite sur l'île de Fatu Iva au Sud. Ceci peut simplement être dû au faible effort d'échantillonnage effectué sur cette île isolée et peu fréquentée. Les plongées en ROV ont permis d'observer *C. albimarginatus* jusqu'à 260 mètres de profondeur. Le requin marteau halicorne (*S. lewini*) semble aussi préférer la partie nord des Marquises (Eiao, Hiva Oa). Les observations aériennes du programme Remmoa confirment aussi une distribution située au nord de Hiva Oa. De même, le requin à pointes noires (*C. melanopterus*) et le requin bordé (*C. limbatus*) n'ont pas été observés au sud de Hiva Oa, ce qui peut être aussi un artefact du faible effort d'échantillonnage dans le sud des Marquises. L'espèce la plus largement dis-

tribuée est le requin corail (*T. obesus*) qui a été observé sur toutes les îles et même sur le mont sous-marin « point 18 ».

En termes d'abondance, il semblerait que les requins gris (*C. amblyrhynchos*) et requins à pointes blanches de récif (*C. albimarginatus*) soient les plus abondants, du moins sur leur aire de répartition aux Marquises et sous forme d'agrégations localisées telles que sur le rocher nord de l'île de Hatu Tu ou sur certains monts sous-marins. Le requin corail (*T. obesus*) semble être relativement abondant mais reste moins observable, lié à l'utilisation d'habitats cryptiques tels que des crevasses ou des grottes pour se reposer pendant le jour. Le requin bordé (*C. limbatus*) est moins commun mais semble être aussi largement distribué sur l'espace Marquisien. Le requin marteau halicorne (*S. lewini*) est assez abondant aux Marquises en comparaison des autres archipels polynésiens. Un site d'agrégation existe au lieu dit « la sentinelle » en sortie de baie de Taiohae à Nuku Hiva, où la probabilité d'observer un ou plusieurs individus est très élevée. Comme dans la plupart des archipels de Polynésie, les grandes baies forment des nurseries dans lesquelles les femelles viennent mettre bas et où les juvéniles vont grandir avant de se disperser. Les requins soyeux (*C. falciformis*) semblent être relativement abondants en habitats pélagiques ou autour des monts sous-marins. L'abondance des requins de profondeur est difficile à déterminer car l'effort d'échantillonnage du ROV reste faible et qu'aucune donnée de pêche profonde n'est disponible. Cependant, il est possible que ces populations en profondeur soient relativement abondantes du fait des faibles pressions anthropiques qu'elles subissent.

Il est intéressant de noter que, globalement, les populations de requins sont moins denses que dans certaines zones de Polynésie telles que les Tuamotu, ce qui peut être lié à des caractéristiques environnementales propres ou à des structures différentes des écosystèmes avec des assemblages d'espèces différents des autres archipels.

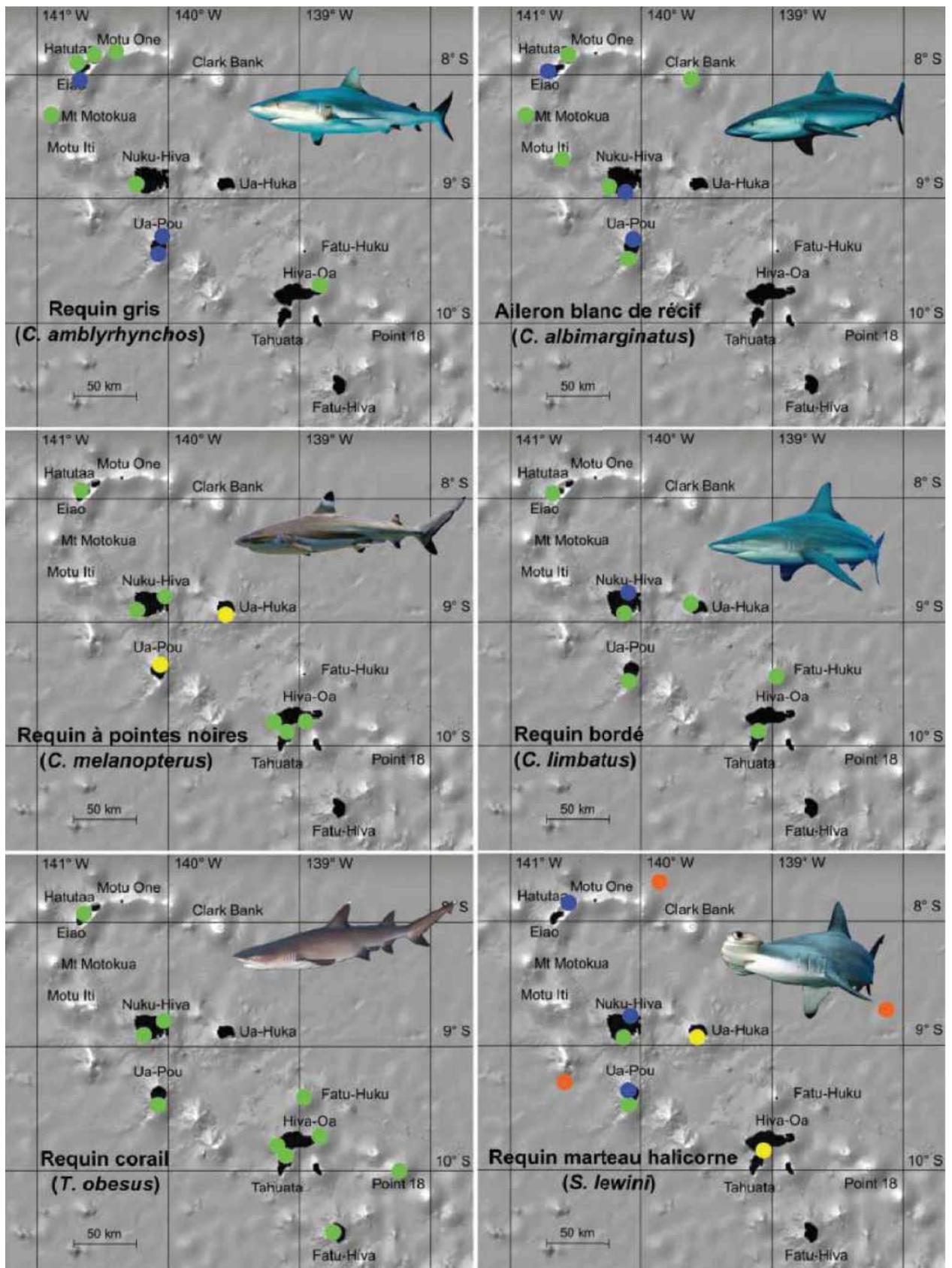


Figure 6 – Répartition spatiale des principales espèces de requins observées aux Marquises. Les couleurs correspondent aux programmes durant lesquels les observations ont eu lieu : vert pour la campagne Pakaihi i te Moana, bleu pour le réseau de l'ORP, orange pour les campagnes Remmoa et jaune pour les enquêtes de l'AMMP. *Spatial distribution of key shark species found in the Marquesas. The colours correspond to the programs: green for the campaign Pakaihi i te Moana, blue for the network ORP, orange for Remmoa campaigns and yellow for the AMMP investigations.*

Depuis la réalisation des cartes et figures de cet ouvrage, la graphie de certains toponymes a été modifiée en suivant les recommandations de l'Académie marquisienne.

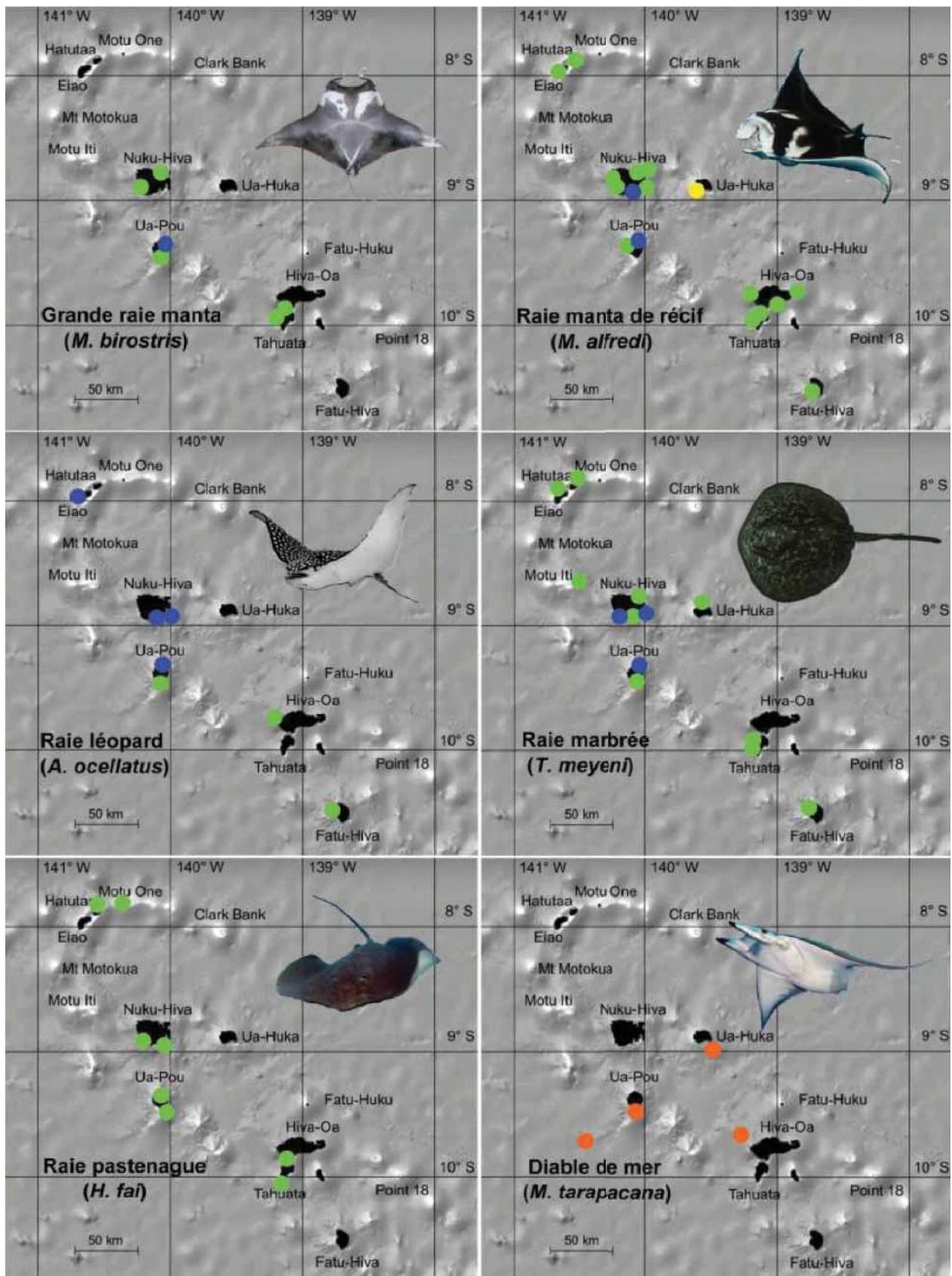


Figure 7 – Répartition spatiale des principales espèces de raies observées aux Marquises. Les couleurs correspondent aux programmes durant lesquels les observations ont eu lieu : vert pour la campagne Pakaihi i te Moana, bleu pour le réseau de l'ORP, orange pour les campagnes Remmoa et jaune pour les enquêtes de l'AMMP. *Spatial distribution of main species of rays observed in the Marquesas. The colours correspond to programs: green for the campaign Pakaihi i te Moana, blue for the network ORP, orange for Remmoa campaigns and yellow for the AMMP investigations.*

## Les raies

Toutes les espèces de raies sont globalement réparties sur l'ensemble du territoire marquisien. Si aucune raie manta n'a été observée sur les monts sous-marins lors de la campagne Pakaihi i te Moana (Mourier, 2012), de nombreuses raies manta ont été observées en milieu pélagique lors des survols aériens de la campagne Remmoa (Laran et al., 2012) indiquant que celles-ci utilisent à la fois le milieu côtier et pélagique et sont capables de migrer. Il semblerait que la raie manta géante (*M. birostris*) ait une aire de répartition plus restreinte que la raie manta de récif (*M. alfredi*) mais que ces deux espèces évoluent en **sympatrie\*** sur certaines zones ou agrégations (Fig. 7 ; Mourier, 2012). Les raies léopard (*A. ocellatus*) sont largement distribuées aux Marquises et peuvent être observées sur la plupart des îles du nord comme du sud. La raie marbrée (*T. meyeni*) est aussi présente sur l'ensemble des îles des Marquises, et a été observée jusqu'à 330 mètres de profondeur avec le ROV. La raie pastenague (*H. fai*) est elle aussi largement distribuée dans l'archipel. Des diables de mer (*M. tarapacana*) ont été observés lors des campagnes Remmoa. Étant des raies pélagiques, elles peuvent se rencontrer sur l'ensemble de l'archipel des Marquises.

Les Marquises abritent une forte densité de raies manta en comparaison avec d'autres archipels, comme le montrent les observations du programme Remmoa (Laran et al., 2012), et il n'est pas rare d'observer des agrégations de plus d'une vingtaine de raies manta. Les raies manta de récif (*M. alfredi*) semblent cependant beaucoup plus abondantes que les manta géantes (*M. birostris*) (Mourier, 2012). De même, les raies léopard (*A. ocellatus*) sont assez abondantes et forment souvent des groupes d'une quinzaine d'individus. Les raies marbrées (*T. meyeni*) sont aussi relativement abondantes alors que les raies pastenagues (*H. fai*) sont plus rares et s'observent plus souvent en fond de baie ou tapies dans les grottes (Fig. 8). Les populations de diables

de mer (*M. tarapacana*) sont méconnues et leurs observations sont plutôt rares et occasionnelles. Les quelques plongées en ROV ont permis d'observer différents spécimens de raie pastenague géante (*P. daviesi*), plusieurs spécimens ayant été observés lors d'une même plongée, ainsi que des juvéniles. Il semblerait ainsi que cette espèce soit relativement abondante même si les études et les observations restent rares du fait des grandes profondeurs que cette raie affectionne (les observations ayant eu lieu entre 350 et 560 mètres de profondeur).

## LA PARTICULARITÉ DE LA ZONE DES MARQUISES

### Les zones de reproduction ou de mise bas

Quelques zones de nurserie ont été mises en évidence. C'est le cas notamment de la baie d'Anaho à Nuku Hiva où des juvéniles de requins à pointes noires (*C. melanopterus*) ont été capturés lors de la campagne Pakaihi i te Moana. Sur cette même nurserie ont été observés un requin citron (*N. acutidens*) immature de plus d'un mètre ainsi que de jeunes raies pastenagues (*H. fai*). Des requins citron (*N. acutidens*) juvéniles de moins d'un mètre ont été observés le long du rivage en fond de baie de Haka-hoa à Ua Pou. Ces deux espèces de requins sont connus pour utiliser des zones de nurserie discrètes le long du rivage (Mourier & Planes, 2013 ; Mourier et al., 2013) sur les îles de Polynésie française.

Les enquêtes réalisées par l'Agence des aires marines protégées auprès des habitants des Marquises (Lagouy, 2010) confirment la présence de juvéniles en baie d'Anaho à Nuku Hiva pour les requins à pointes noires. Ces enquêtes montrent aussi l'existence d'autres sites abritant des juvéniles. C'est le cas par exemple, de la baie de Vaipae à Ua Huka et de Hakanahi à Ua Pou pour les requins à pointes noires, et les baies de Taiohae à Nuku Hiva, de Teahauru à Hiva Oa, de Hakahau à Ua Pou et de Vaipae à Ua Huka pour les requins mar-

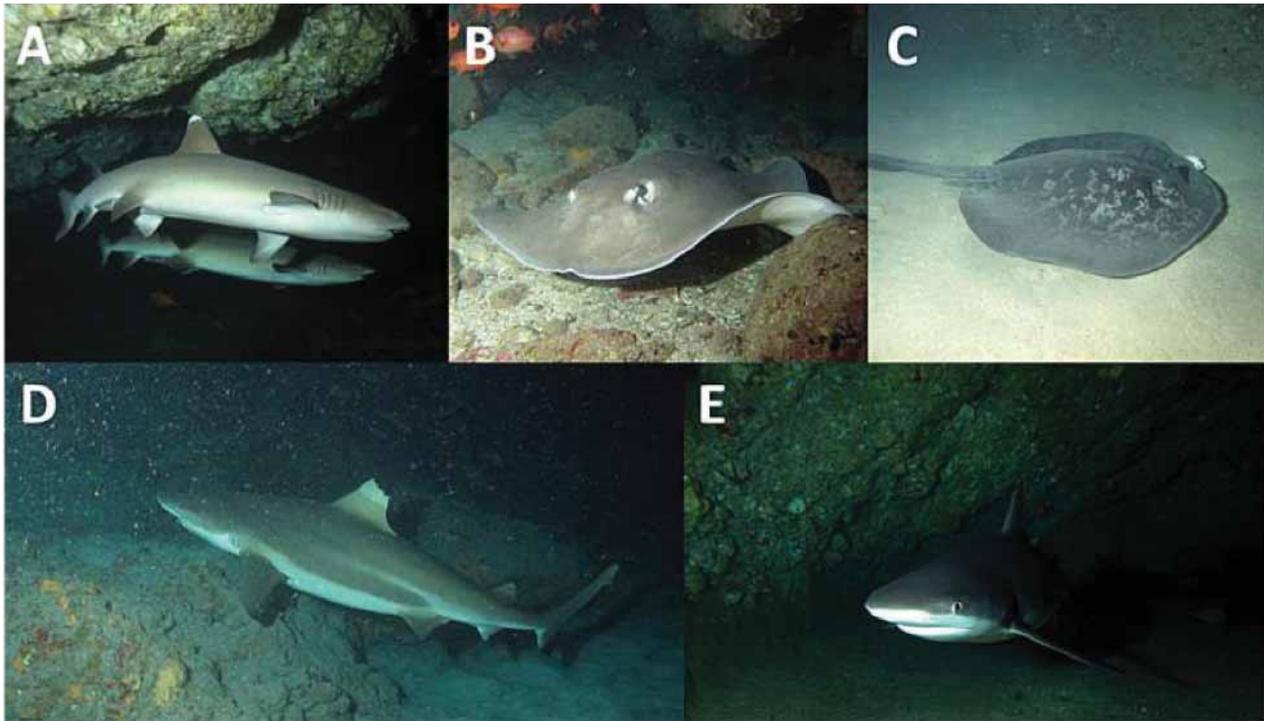


Figure 8 – De nombreuses espèces de sélaciens évoluent dans les grottes et cavités. A : le requin corail (*T. obesus*), B : la raie pastenague (*H. fai*), C : la raie marbrée (*T. meyeri*), mais aussi D : le requin à pointes noires (*C. melanopterus*) et E : le requin gris (*C. amblyrhynchos*). Photo T. Perez. *Many species of sharks and rays in caves and cavities*. A: the Whitetip reef shark (*T. obesus*), B: the Pink whipray (*H. fai*), C: the Round ribbontail ray (*T. meyeri*), but also D: Blacktip reef shark (*C. melanopterus*) and E: Grey reef shark (*C. amblyrhynchos*).

teaux halicornes (*S. lewini*) où les juvéniles sont observés en juillet. Enfin, des juvéniles de raies pastenagues (*H. fai*) ont été observés en baie de Teahauku et de Ututeko à Hiva Oa. Un stade juvénile d'une raie pastenague géante (*Plesiobatis daviesi*) a été observé sur le haut-fond Dumont d'Urville, ce qui indique que les nurseries sont certainement profondes pour cette espèce.

### L'endémisme marquisien et le cas particulier des raies manta

En Polynésie française, deux espèces de raies sont présentes uniquement aux Marquises. C'est le cas notamment de la raie marbrée (*T. meyeri*) et de la raie manta géante (*M. birostris*) qui, jusqu'à présent, n'ont pas été observées ailleurs en Polynésie française. Cependant, si ces deux espèces ne sont observables que sur l'archipel Marquisien, il faut cependant noter qu'elles sont globalement présentes dans d'autres régions du globe. En effet, la raie marbrée est distribuée dans tout l'Indo-Pacifique mais

n'est présente en Polynésie française qu'aux Marquises. À noter qu'elle est aussi absente sur l'archipel d'Hawaii (Randall, 2007).

En Polynésie, la raie manta géante (*M. birostris*) n'est présente qu'aux Marquises malgré une large distribution dans tout l'océan Pacifique (Mourier, 2012). Une seule observation récente issue de l'ORP confirme sa présence occasionnelle sur l'archipel de la Société, indiquant que cet archipel puisse servir de route migratoire. Les Marquises représentent la localité la plus à l'est de l'aire de répartition de la raie manta de récif (*M. alfredi*) qui est absente sur le continent américain (Mourier, 2012). L'archipel des Marquises représente ainsi l'un des rares lieux dans le monde où l'on peut observer les deux espèces de manta sur des mêmes agrégations (Couturier *et al.*, 2012 ; Mourier, 2012).

L'observation pour la première fois aux Marquises de deux espèces profondes d'élastrorhynques qui n'avaient jusqu'alors pas été recensées en Polynésie française ne signifie pas que ces espèces soient endémi-

ques des Marquises ou qu'elles soient absentes sur les autres archipels de Polynésie française. En effet, de par leurs préférences pour les grandes profondeurs, la probabilité d'observation en est ainsi réduite. Le faible effort d'échantillonnage (environ 40 heures de plongée) en ROV Super Achille montre toutefois une abondance relativement importante de la raie géante (*P. daviesi*) notamment, puisqu'un minimum de 8 individus a été observé lors des plongées ROV. Cette espèce est communément observée en profondeur à Hawaii (HURL Animal ID Gallery ; Vetter *et al.*, 2010)

### Les grottes : un habitat pour les requins et les raies

Les Marquises abritent de nombreuses grottes et lavatubes d'origine volcanique en comparaison à la dominance en habitats coralliens des autres archipels polynésiens. Les observations de l'équipe du leg 3 de la campagne Pakaihi i te Moana coordonnée par Thierry Perez ont permis de mettre en évidence que de nombreuses espèces de sélaciens pénétraient assez profondément dans les grottes et cavités (Perez *et al.*, 2012). Sans surprise, le requin corail (*T. obesus*) a régulièrement été observé au fond des grottes en petits groupes de quelques individus (Fig. 8A). Ce comportement est assez courant chez cette espèce qui se repose le jour au fond de grottes et crevasse (Peñaherrera *et al.*, 2012 ; Whitney *et al.*, 2012). C'est aussi le cas pour les raies pastenagues (*H. fai*) et les raies marbrées (*T. meyeri*) (Fig. 8B, C, respectivement). En revanche, il est beaucoup plus rare d'observer d'autres requins de récifs tels que les requins à pointes noires (*C. melanopterus*) ou le requin gris (*C. amblyrhynchos*) au fond des grottes (Fig. 8D, E, respectivement). Ce sont généralement des requins de récifs coralliens plutôt actifs le jour (Mourier *et al.*, 2012 ; Vianna *et al.*, 2013). Ces grottes riches en crustacés, notamment en ce qui concerne les langoustes, peuvent être une source de nourriture non négligeable pour ces requins et raies.

## LES INTERACTIONS HOMME-REQUINS ET HOMMES-RAIES : INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE ET ÉCONOMIQUE DES REQUINS ET DES RAIES AUX MARQUISES

### La pêche des requins et des raies

La pêche des requins ou des raies aux Marquises n'est généralement pas ciblée et reste plutôt rare. Elle est généralement le résultat de prises accessoires, les prises pouvant ainsi être occasionnellement consommées à Nuku Hiva, Tahuata, Hiva Oa, Fatu Iva et Ua Pou. Ainsi, pendant les périodes de mise bas des requins marteaux halicorne au fond des baies, les habitants peuvent occasionnellement pêcher des juvéniles, une pratique qui s'est cependant arrêtée à partir de 2010 suite à la mise en place d'amandes (Lagouy, 2010). En ce qui concerne les prises accessoires par les pêcheurs de Nuku Hiva, ce sont surtout des requins soyeux (*C. fal-ciformis*), des requins à pointes blanches de récifs (*C. albimarginatus*) et des requins gris (*C. amblyrhynchos*). Quelques requins sont également capturés en prises accessoires par le thonier de Nuku Hiva avec notamment du requin peau bleue (*P. glauca*), du requin océanique (*C. longimanus*) et plus rarement du requin tigre (*G. cuvier*).

Jusqu'en 2000, occasionnellement, les raies manta étaient pêchées traditionnellement au harpon pour être partagées entre les habitants lors de fêtes de village à Nuku Hiva et Tahuata (Lagouy, 2010).

Les colliers de vertèbres se retrouvent toujours sur les stands artisanaux des îles (Lagouy 2010).

### Le tourisme subaquatique et la plongée

Ces dernières années, la plongée et l'éco-tourisme ont connu un essor mondial (Gal-lagher et Hammerschlag, 2011). La pratique de la plongée avec requins et raies est devenue progressivement une alternative économique et écologique à la pêche (Clua *et al.*, 2011; Vianna *et al.*, 2012). Aux îles Marquises, la plongée est peu développée

avec l'existence de seulement deux clubs, l'un à Hiva Oa et l'autre à Nuku Hiva. Certaines croisières privées sont réalisées occasionnellement. La plongée n'est généralement pas la motivation principale des touristes venant visiter l'archipel, à l'exception des rares croisières plongées privées. En revanche, la forte densité de raies manta ainsi que la présence régulière de requins marteaux halicornes à Nuku Hiva peuvent attirer les amateurs de rencontres sous-marines. Alors que l'observation des requins marteaux nécessite la maîtrise de la plongée en scaphandre autonome, les manta peuvent facilement s'observer en nage avec palmes, masque et tuba (PMT) ou en plongée libre puisqu'elles viennent régulièrement se nourrir en surface sur des sites d'agrégation (Mourier, 2012). De nombreux touristes sont prêts à dépenser beaucoup d'argent pour observer les charismatiques raies manta (O'Malley *et al.*, 2013) et la présence des deux espèces sur les mêmes agrégations reste assez rare dans le monde (Couturier *et al.*, 2012).

### Les attaques de requins

Peu d'attaques de requins ont eu lieu aux Marquises. Entre 1994 et 2001, seulement 4 attaques non mortelles ont eu lieu aux Marquises, soit 7 % des attaques en Polynésie française (Maillaud et Van Grevelinghe, 2005). La turbidité de l'eau plus importante aux Marquises et l'absence de barrière récifale pourraient augmenter le risque de rencontre avec des espèces de requins pélagiques plus dangereuses pour l'homme. Cependant, la faible fréquentation des eaux marquisiennes affaiblit considérablement la probabilité de rencontre et donc le nombre d'attaques.

### CONCLUSION SUR L'EXCEPTIONNEL ÉCOSYSTÈME PÉLAGIQUE MARQUISIEN

En comparaison avec les grandes zones, pour la plupart oligotrophes, de la ZEE de Polynésie française, la région des Marquises apparaît comme tout à fait exception-

nelle en terme de richesse trophique. La vie pélagique y est foisonnante comme en témoigne la présence de tous les maillons de la chaîne pélagique allant du plancton aux plus grands prédateurs océaniques (*Ph.* 6). L'étude des caractéristiques océanographiques de cet archipel qui rentre actuellement dans une nouvelle phase avec l'arrivée en Polynésie française d'une jeune océanographe intéressée par cette thématique (au sein de l'UMR « Écosystèmes Insulaires Océaniques »), permettra sans aucun doute d'élucider prochainement les raisons d'une telle richesse.

Au-delà de ces travaux en océanographie, il apparaît indispensable de favoriser le développement de nouvelles recherches halieutiques en Polynésie française afin de mieux comprendre la répartition géographique et saisonnière des principales espèces cibles, leurs abondances relatives, leur distribution bathymétrique et les liens trophiques qui s'établissent entre les différents compartiments de cet écosystème pélagique. Cette recherche appliquée semble indispensable pour offrir aux gestionnaires les éléments nécessaires à la mise en place de mesures de gestion adaptées au contexte particulier de la Polynésie française.

Il est important de souligner qu'un tel patrimoine naturel mérite toutes les attentions. Si la région des Marquises reste encore de nos jours un site naturel exceptionnel, c'est aussi parce qu'il a été largement

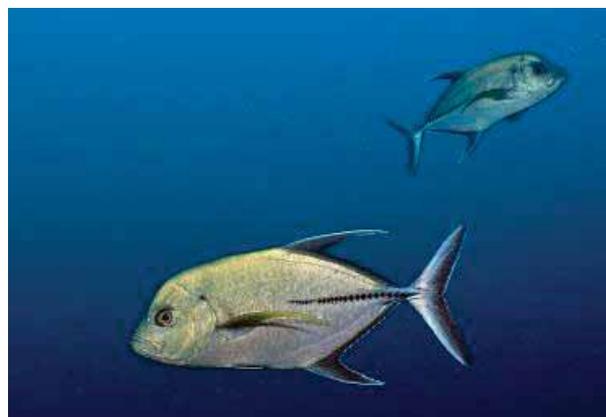


Photo 6 – Carangues noires (*Caranx lugubris*) dans les eaux côtières des îles Marquises. Photo Claude Rives. *Black Jacks (Caranx lugubris) in the coastal waters of Marquesas archipelago.*

préservé des excès de la pêche industrielle. La Polynésie française a su prendre des mesures courageuses de limitation de certaines pratiques de pêche particulièrement destructrices. Elle a aussi interdit l'exploitation de plusieurs espèces sensibles comme les requins et les tortues marines. Concernant les ressources côtières, plus sensibles

à la surexploitation que les espèces pélagiques, une population limitée et l'usage de techniques traditionnelles respectueuses de l'environnement ont permis de conserver la richesse et la diversité de ces ressources. C'est tout l'équilibre de ce merveilleux pays qui est en jeu !

## GLOSSAIRE

**Chondrychthyens** : regroupe des poissons cartilagineux assez différents morphologiquement les uns des autres, comme les raies et requins, très variés en taille comme le sagre elfe qui mesure 17 cm (adulte) et le requin baleine qui, lui, atteint 18 m de long. On trouve dans cette classe les différentes espèces de requins, de raies et de chimères.

**Euphausiacé** : le krill est le nom générique (d'origine norvégienne) de petites crevettes des eaux froides, de l'ordre des euphausiacés (Euphosiacea, parfois appelé Euphosiaceae).

**Ichtyologique** : du nom « ichtyologie » (des termes grecs: *ἰχθύς*, *ikhthus*, « poisson » ; et *λόγος*, *logos*, « discours ») qui représente la branche des sciences naturelles qui étudie les poissons des points de vue phylogénétique, morphologique, anatomique, physiologique, écologique, éthologique et systématique.

**Oligotrophie** : caractéristique d'un milieu particulièrement pauvre en élément nutritifs, contraire d'un milieu eutrophe.

**Otolithe** : concrétion minérale située dans le système vestibulaire (cicatricule ou utricule) de l'oreille interne des vertébrés (surtout chez les poissons téléostéens, c'est-à-dire les non cartilagineux) et un constituant normal de cet organe. Chez l'humain, ils mesurent 3 à 19 µm de longueur. Les otolithes sont de petits cristaux de carbonate de calcium (CaCO<sub>3</sub>) de forme oblongue et situés dans la membrane otoconiale. Ils s'associent à l'épithélium sensoriel des macules utriculaires et participent à l'estimation des accélérations linéaires et donc à l'équilibration de l'organisme.

**Sympatrie** : qualifie deux espèces ou populations qui coexistent dans la même zone géographique et qui par conséquent peuvent se rencontrer régulièrement.

**Sélacien ou Élasmobranche** : (du grec *eulanein* ou *elamos* = métal battu et *brangchia* = branchies) est la sous classe des chondrichtyens qui regroupe les requins et raies. Ils possèdent 4 à 7 paires de branchies. Ils ont des écailles placoides (en forme de dents). Ils sont gonochoriques, et procèdent à un accouplement et à une fécondation interne.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Abbes R., 1999. Les espèces capturées durant le programme ECOTAP. Distribution et biologie. Chapitre 2. In Abbes R., Bard F.X. (eds), *Recherches sur le comportement et la distribution des thons exploitables en subsurface dans la Zone Économique Exclusive de la Polynésie Française*. Rapp. final Convention Territoire de Polynésie française/Evaam/Ifremer/Orstom n° 950170: 75-140.

Abbes R., Bard F.X., 1998. *La part des céphalopodes dans la nutrition des thons tropicaux profonds de l'océan Pacifique*, ICES. Ann. Sci. Conférence CM 1998/M, 25: 10 p.

Abbes, R., Bard F.X. (eds), 1999. ECOTAP, *Étude du comportement des thonidés par l'acoustique et la pêche en Polynésie française*. Rapport Final. Convention Territoire/Evaam/Ifremer/Orstom No. 951070. 523 p.

Abbes R., Bard F.X., Josse E., Bach P., 1999. Le programme ECOTAP et son environnement halieutique. Chapitre 1. In Abbes R., Bard F.X. (eds), *Recherches sur le comportement et la distribution des thons exploitables en subsurface dans la Zone Économique Exclusive de la Polynésie Française*. Rapp. final Convention Territoire de Polynésie française/Evaam/Ifremer/Orstom n° 950170: 1-23.

Bertrand A., Bard F.X., Josse E., Massé J., 1999. Environnement biologique des thons exploi-

- tés par la pêche palangrière en Polynésie française. Chapitre 5. In Abbes R., Bard F.X. (eds), *Recherches sur le comportement et la distribution des thons exploitables en subsurface dans la Zone Économique Exclusive de Polynésie française*. Rapp. final Convention Territoire de Polynésie française/Evaam/Ifremer/Orstom n° 950170: 208-288.
- Brun M., Klawe W., 1968. Landings of skipjack and Yellowfin tuna at Papeete market (Tahiti). *Comm. Fish. Rev.*, 30(4): 62-63.
- Clua E., Buray N., Legendre P., Mourier J., Planes S., 2011. Business partner or simple catch? The economic value of the sicklefin lemon shark in French Polynesia. *Mar. Freshw. Res.*, 62(6): 764-770.
- Compagno J.V.L., 1984. *Sharks of the world: An annotated and illustrated catalogue of shark species known to date*. Food and agriculture Organization of the United Nations. FAO species catalogue Vol. 4, part 2.
- Compagno L.J.V., 2001. *Sharks of the world. In: An annotated and illustrated catalogue of shark species known to date. Volume 2, Bullhead, mackerel and carpet sharks (Heterodontiformes, Lamniformes and Orectolobiformes)*. FAO Species Catalogue for Fishery Purposes, 1(2). Rome, FAO. 269 p.
- Couturier L.I.E., Marshall A.D., Jaine F.R.A., Kashiwagi T., Piercer S.J., Townsend K.A., Weeks S.J., Bennett M.B., Richardson A.J., 2012. Biology, ecology and conservation of the Mobulidae. *J. Fish Biol.*, 80(5): 1075-1119.
- Dale J.J., Stankus A.M., Burns M.S., Meyer C.G., 2011a. The Shark assemblage at French Frigate Shoals Atoll, Hawai'i: species composition, abundance and habitat use. *PLoS ONE*, 6(2): e16962.
- Dale J.J., Meyer C.G., Clark C.E. 2011b. The ecology of coral reef top predators in the Papahānaumokuākea Marine National Monument. *J. Mar. Biol.*, 2011: 11-14.
- Gallagher A.J., Hammerschlag N., 2011. Global shark currency: the distribution, frequency, and economic value of shark ecotourism. *Curr. Issues Tourism*, 14(8): 797-812.
- Harley S., William P., Nicol S., Hampton J., 2012. *Bilan de l'activité halieutique et état actuel des stocks de thonidés (2011)*. Rapport d'évaluation de la pêche thonière n° 12.
- Hearn A.R., Acuna D., Ketchum J.T., Penaherrera C., Green J., Marshall A., Guerrero M., Shillinguer G., 2014. Elasmobranchs of the Galapagos Marine Reserve. In: *The Galapagos Marine Reserve*. Springer International Publishing: 23-59.
- Holdsworth J., Saul P., 2008 - *New Zealand billfish and gamefish tagging, 2006-07*. New Zealand Fisheries Assessment Report 2008/28: 27 p.
- Lagouy E., 2010. *Récolte de données empiriques sur le milieu marin de l'Archipel des Marquises*. Rapport pour l'Agence des aires marines protégées: 55.
- Langlade M.J., 2001. The main oceanographic characteristics of Polynesia. (A review from F. Rougerie and B. Wauthy in Atlas de Polynésie Française). [www.com.univ-mrs.fr/IRD/atoll-pol/resatoll/peche/defpeche/ukprepec.htm](http://www.com.univ-mrs.fr/IRD/atoll-pol/resatoll/peche/defpeche/ukprepec.htm)
- Langley A., 2006. *The South Pacific Albacore Fishery. A summary of the status of the stock and fishery management issues of relevance to Pacific Islands countries and territories*. Oceanic Fisheries Programme Technical Report No. 37, Secretariat of the Pacific Community, Noumea, New Caledonia.
- Laran S., Van Canneyt O., Doremus G., Massart W., Ridoux V., Watremez P., 2012. *Distribution et abondance de la mégafaune marine en Polynésie française. Remmoa-Polynésie*. Rapport final pour l'Agence des aires marines protégées.
- Lehodey P., Bertignac M., Hampton J., Lewis A., Picaut J., 1997. El Niño southern oscillation and tuna in the western Pacific. *Nature*, 389: 715-718.
- Leis J.M., Trnski T., Harmelinvivié M., Renon J.P., Dufour V., Elmoudni M.K., Galzin R., 1991. High-concentrations of tunalarvae (Pisces, Scombridae) in near-reef waters of French Polynesia (society and tuamotuislands). *Bull. Mar. Sci.*, 48(1): 150-158.
- Maillaud C., Van Grevelinghe G., 2005. Attaques et morsures de requins en Polynésie française – Shark attacks and bites in French Polynesia. *JEUR*, 18(1): 37-41.
- Martinez E., Maamaatuaiahutapu K., 2004. Island mass effect in the Marquesas Islands: Time variation, *Geophys. Res. Lett.*, 31: L18307, doi:10.1029/2004GL020682.
- Misselis C., Bach P., Bertrand A., 1999a. Distributions horizontale et verticale des ressources exploitées par la palangre en Polynésie Française. Chapitre 7. In Abbes R., Bard F.X. (eds), *Étude du comportement des thonidés par l'acoustique et la pêche à la palangre en Polynésie française*. Rapp. Final Convention

- Territoire/EVAAM/IFREMER/ORSTOM n° 950170: 361-393.
- Misselis C., Bach P., Bertrand A., 1999b. Environnement physico-chimique de la Zone Économique Exclusive de Polynésie Française entre 20°S et 4°S. Chapitre 3. In Abbès R., Bard F.X. (eds), *Étude du comportement des thonidés par l'acoustique et la pêche à la palangre en Polynésie française*. Rapp. Final Convention Territoire/EVAAM/IFREMER/ORSTOM n° 950170: 141-169.
- Molony B., 2006. French Polynesia National Tuna Fishery Status Report No 9. WCPFC.
- Mourier J., 2012. Manta rays in the Marquesas Islands: first records of *Manta birostris* in French Polynesia and most easterly location of *Manta alfredi* in the Pacific Ocean, with notes on their distribution. *J. Fish Biol.*, 81(6): 2053-2058.
- Mourier J., Buray N., Schultz J.K., Clua E., Planes S., 2013. Genetic network and breeding patterns of a sicklefin lemon shark (*Negaprion acutidens*) population in the Society Islands, French Polynesia. *PloS ONE*, 8(8): e73899.
- Mourier J., Planes S., 2013. Direct genetic evidence for reproductive philopatry and associated fine-scale migrations in female blacktip reef sharks (*Carcharhinus melanopterus*) in French Polynesia. *Mol. Ecol.*, 22(1): 201-214.
- Mourier J., Vercelloni J., Planes S., 2012. Evidence of social communities in a spatially structured network of a free-ranging shark species. *Anim. Behav.*, 83(2): 389-401.
- Murray T., 1994. A review of the biology and fisheries for albacore (*T. alalunga*) in the South Pacific Ocean. In Shomura R.S., Majkowski J., Langi S. (eds), *Interactions of Pacific tuna fisheries, Vol. 2*. Papers on biology and fisheries, FAO Fish. Tech. Pap., 336/2: 188-206.
- O'Malley M.P., Lee-brooks K., Medd H.B., 2013. The global economic impact of manta ray watching tourism. *PloS ONE*, 8(5): e65051.
- Penaherrera C., Hearn A.R., Kuhn A., 2012. Diel use of a saltwater creek by white-tip reef sharks *Triaenodonobesus* (Carcharhiniformes: Carcharhinidae) in Academy Bay, Galapagos Islands. *Rev. Biol. Trop.*, 60(2): 735-743.
- Perez T., Chevaldonne P., Corbari L., Poupin J., Heros V., Starmer J., Buge B., Albenga L., Pachoud G., Morvan J., Bouchet P. 2012. *Leg 3 « La biodiversité cachée : espèces petites, rares, dans les grottes et/ou au sein des écosystèmes profonds »*. Rapport de campagne. 83 p.
- Ponsonnet C., 2004. *Les Paru, bilan des connaissances acquises et perspectives d'exploitation en Polynésie française*. Documents et travaux du Programme ZEPOLYF, Université de la Polynésie française, 215 p.
- Randall J.E., Earle J.L., 2000. *Annotated checklist of the shore fishes of the Marquesas Islands*. Papers No. 66: 39 p. Bishop Museum Press.
- Randall J.E., 2007. *Reef and shore fishes of the Hawaiian Islands*. Sea Grant College Program, University of Hawai'i.
- Rougerie F., Wauthy B., 1993. *Atlas de Polynésie Française*. Éditions Orstom.
- Strasburg D.W., 1958. Distribution, abundance, and habits of pelagic sharks in the central Pacific Ocean. *Fish. Bull.*, 138: 335-361.
- Vetter E.W., Smith C.R., De Leo F.C., 2010. Hawaiian hotspots: enhanced megafaunal abundance and diversity in submarine canyons on the oceanic islands of Hawaii. *Mar. Ecol.*, 31(1): 183-199.
- Vianna G.M S., Meekan M.G., Pannell D.J., Marsh S.P., Meeuwig J.J. 2012. Socio-economic value and community benefits from shark-diving tourism in Palau: a sustainable use of reef shark populations. *Biol. Conserv.*, 145(1): 267-277.
- Vianna G.M., Meekan M.G., Meeuwig J.J., Speed C.W., 2013. Environmental influences on patterns of vertical movement and site fidelity of grey reef sharks (*Carcharhinus amblyrhynchos*) at aggregation sites. *PloS ONE*, 8(4): e60331.
- Whitney N.M., Pyle R.L., Holland K.N., Barcz J.T., 2012. Movements, reproductive seasonality, and fisheries interactions in the whitetip reef shark (*Triaenodonobesus*) from community-contributed photographs. *Environ. Biol. Fish.*, 93(1): 121-136.
- Williams P., TerawasiP., 2013. *Overview of tuna fisheries in the western and central pacific ocean, including economic conditions*. 2012, WCPFC-SC9-2013/GN WP-1.

### Références électroniques

- Observatoire des Requins de Polynésie (ORP): <http://www.requinsdepolynesie.com/index.php>
- HURL Animal ID Gallery: <http://www.soest.hawaii.edu/HURL/animals/id/>

L'archipel des Marquises au sein de la Polynésie française, composé d'une douzaine d'îles océaniques, est l'un des plus isolés au monde. Il possède des écosystèmes et une biodiversité terrestre et marine exceptionnels, avec des paysages spectaculaires et de nombreuses espèces végétales et animales endémiques, parfois gravement menacées de disparition. Ces originalités écologiques, associées à une forte authenticité culturelle, soulèvent des enjeux de gestion et de conservation très importants et justifient pleinement l'inscription de cet archipel sur la liste des biens mixtes (naturels et culturels) du Patrimoine mondial de l'Unesco.

Cet ouvrage, comprenant 22 chapitres écrits par 74 scientifiques et experts locaux, nationaux et internationaux, est la première synthèse générale des connaissances acquises sur les flores et faunes terrestres, marines et d'eau douce des Marquises et sur leurs habitats naturels. Il constitue une référence pour tous les biologistes, naturalistes, gestionnaires des ressources naturelles, visiteurs attachés à cet archipel et avant tout pour les Marquisiens eux mêmes.

*The Marquesas, an archipelago of French Polynesia comprising a dozen oceanic islands, is one of the most isolated in the world. Its terrestrial and marine ecosystems and biodiversity are unique, with spectacular landscapes and many endemic plant and animal species, some of them are highly threatened. These particular ecological features, associated with a strong cultural authenticity, raise crucial management and conservation challenges and fully support inclusion of the archipelago on the mixed (natural and cultural) sites of the Unesco World Heritage List.*

*This book, comprising 22 chapters written by 74 local, national and international scientists and experts, provides the first comprehensive account of the terrestrial, freshwater and marine flora and fauna of the Marquesas, and their natural habitats. It will be invaluable to all biologists, naturalists, natural resource managers, visitors fond of this archipelago and above all the Marquesans themselves.*



Polynésie française



Agence des  
aires marines protégées



**CRIOBE**  
Centre de Recherche Interdisciplinaire  
en Océanographie Biologique et Écologique



Biodiversité terrestre et marine des îles Marquises, Polynésie française



## Biodiversité terrestre et marine des îles Marquises, Polynésie française



Galzin R., Duron S.-D. & Meyer J.-Y. (eds)



2016



ISBN 2-9514628-9

#### Partenaires financiers

Agence des aires marines protégées  
Délégation à la recherche de la Polynésie française  
École Pratique des Hautes Études  
Service de la culture et du patrimoine de la Polynésie française

Avec la collaboration de l'Institut des récifs coralliens du Pacifique

#### Partenaires scientifiques et institutionnels

Les 74 auteurs sont cités par ordre alphabétique dans les dernières pages de l'ouvrage. Ils appartiennent aux institutions et pays ou territoires suivants : Agence des aires marines protégées (France), Bernice P. Bishop Museum, Honolulu (Hawaii, USA), Centre de Recherches Insulaires et Observatoire de l'Environnement (Polynésie française), Centre Européen de Recherches et d'Enseignement en Géosciences (France), Centre national de la recherche scientifique (France), Commissariat à l'énergie atomique (France), Délégation à la recherche (Polynésie française), Direction des ressources minières et marines (Polynésie française), École Pratique des Hautes Études (France), Essig Museum of Entomology, University of California, Berkeley (USA), EURL Jardins & Volcans (France), Florida Museum of Natural History (USA), Institut de recherche pour le développement (France), Institut de Recherche de l'École navale (France), James Cook University, Townsville (Australie), Maison de la Géologie (France), Météo France (France), Ministère de l'Écologie du Développement Durable et de l'Énergie (France), Muséum d'histoire naturelle de Genève (Suisse), Muséum national d'Histoire naturelle de Paris (France), National Museum of Natural History, Washington (USA), National Tropical Botanical Garden of Lanai (Hawaii, USA), Smithsonian Institution, Washington (USA), Société d'Ornithologie de Polynésie (Polynésie française), The University of the South Pacific, Suva (Fidji), Université de Bretagne Occidentale, Université Grenoble Alpes (France), University of Milano-Bicocca (Italie), Université de Paris Sud (France), Université de la Polynésie française (Polynésie française), Université de Rennes 1 (France), Université de la Rochelle (France).

#### Remerciements

Nous tenons à remercier tout particulièrement les cinq relecteurs qui ont bénévolement relu, corrigé et commenté les 22 chapitres de cet ouvrage : les Professeurs Raymond Bagnis, Robert Maurin, Pierre Méry et François Ramade (anciens Délégués régionaux à la recherche et à la technologie en Polynésie française pour les trois premiers) et le Dr. François Gauthiez (Agence des aires marines protégées).

Nous remercions également pour leur collaboration à un moment donné de la réalisation de cet ouvrage : Philippe Bacchet, Antoinette Duchek (Académie marquisienne), Pascal Erhel-Hatuuku (Fédération Motu Haka), Priscille Tea Frogier (Délégation à la recherche), Teddy Tehei (Service de la culture et du patrimoine), Georges Tori Teikihuupoko (Fédération Motu Haka & Académie marquisienne), Olivier Laroussinie, Marine Preuvost et Leïlanie Chen (Agence des aires marines protégées), Morgan Antoine, Cécile Berthe, Peter Esteve et Serge Planes (CRIOBE), Valérie Gaudant et Jean-Yves Sire (Société Française d'Ichtyologie).

#### Copyrights

Toutes les photographies à l'intérieur de l'ouvrage ont été attribuées à des auteurs. Merci de respecter la paternité de ces images.

Les 4 bandeaux en couverture sont de (du haut en bas) : Philippe Bacchet, Pascal Erhel-Hatuuku, Philippe Bacchet et Yann Hubert.

Les motifs de tatouage disséminés au fil des pages sont inspirés des travaux de Karl von den Steinen.<sup>1</sup>

Les figures et les tableaux sont la propriété des différents auteurs.

Toute représentation ou reproduction, intégrale ou partielle, faite sans le consentement des éditeurs, ou de ses ayants-droit, ou ayant cause, est illicite (loi du 11 mars 1957, alinéa 1<sup>er</sup> de l'article 40). Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait une contrefaçon sanctionnée par les articles 425 et suivants du Code pénal. La loi du 11 mars 1957 n'autorise, aux termes des alinéas 2 et 3 de l'article 41, que les copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective, d'une part et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration.

Ce livre est distribué gratuitement, il ne peut être vendu.

Ce livre peut être téléchargé en format PDF sur les sites suivants :

<http://www.aires-marines.fr>

<http://www.culture-patrimoine.pf>

<http://www.ircp.pf>

Cet ouvrage doit être référencé comme suit : Galzin R., Duron S.-D. & Meyer J.-Y. (eds), 2016. *Biodiversité terrestre et marine des îles Marquises, Polynésie française*. Paris: Société française d'Ichtyologie. 526 pages.

Tout chapitre doit être référencé comme pour cet exemple : Tarrats M. & Jost C., 2016. Isolement et enclavement géographiques des îles Marquises, sources de contraintes et d'originalités. In Galzin R., Duron S.-D. & Meyer J.-Y. (eds), *Biodiversité terrestre et marine des îles Marquises, Polynésie française*. Société française d'Ichtyologie, Paris: 13-40.

Les éditeurs soulignent que les articles de cet ouvrage ont été revus et acceptés par le comité de relecture en 2015. Ils ne font donc pas référence à des publications scientifiques ou des modifications réglementaires qui seraient survenues ultérieurement à cette date.

<sup>1</sup> K. von den Steinen, 1925. *Die Marquesaner und ihre Kunst. Studien über die Entwicklung primitiver Südseeornamentik nach eigenen Reiseergebnissen und dem Material der Museen*. D. Reimer, Berlin, 2 vol. + 4. Atlas de pl. Réédition (1969) Hacker Art Books, New York, 199 p., 154 figs.